



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111433215 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 201880078322.4

(22)申请日 2018.09.28

(30)优先权数据

17194731.0 2017.10.04 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.06.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/076404 2018.09.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/068572 DE 2019.04.11

(71)申请人 拜耳公司

地址 德国勒沃库森

(72)发明人 D·哈格 R·菲舍尔

L·霍夫梅斯特 N·考施-布希斯

M·莫斯林 D·维尔基

M·维洛特 K·伊尔格

S·艾尔马斯 U·戈杰恩斯

A·特伯格

(74)专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司 11285

代理人 杨月 钟守期

(51)Int.Cl.

C07D 519/00(2006.01)

A01N 43/90(2006.01)

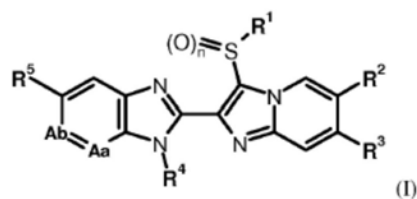
权利要求书20页 说明书118页

(54)发明名称

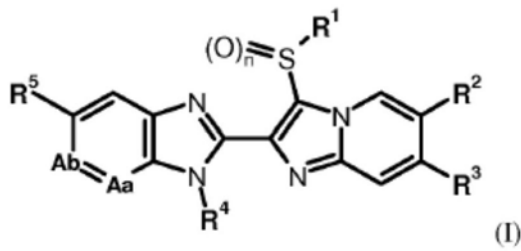
用作害虫防治剂的杂环化合物的衍生物

(57)摘要

本发明涉及新的式(I)的化合物,其中Aa、Ab、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵和n具有说明书中所示的含义,其作为杀螨剂和/或杀虫剂用于防治动物害虫的用途,以及其制备方法和中间体。



1. 式 (I) 的化合物



其中

Aa代表N(氮)或=C(H)-,

Ab代表N(氮)或=C(H)-,

R¹代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、氨基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、三-(C₁-C₆)-烷基甲硅烷基、氨基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基或二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基,

R²、R³彼此独立地表示氢、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、-C(=O)-R¹¹、-C(=S)-R¹¹、-C(=O)-OR¹²、-C(=S)-OR¹³、-C(=O)-SR¹³、-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶、-C(=S)-NR¹³R¹⁴、-OR¹⁷、-OC(=O)-R¹²、-OC(=S)-R¹³、-OC(=O)-OR¹³、-OC(=S)-OR¹³、-OC(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-OC(=S)-NR¹³R¹⁴、-O-NR¹³R¹⁴、-OS(=O)_m-R¹²、-OS(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹、-N(R¹³)-OR¹⁴、-NR¹⁵R¹⁶、-N(H)-NR¹³R¹⁴、-N(H)-C(=O)-R¹⁹、-N(H)-C(=S)-R¹⁴、-N(H)-C(=O)-OR¹⁹、-N(H)-C(=S)-OR¹⁴、-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-S(=O)_p-R¹²、-N(H)-S(=O)_p-OR¹⁴、-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹、-S(=O)-R¹⁷、-S(=O)₂-R¹⁷、-S-C(=O)-R¹²、-S-C(=O)-OR¹³、-S-C(=O)-NR¹³R¹⁴、-S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹或-S(=O)_m-OR¹³,其中基团R²或R³之一必须代表氢以外的取代基,

R⁴代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-

烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、氨基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基氨基-(C₁-C₆)-烷基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基-(C₁-C₆)-烷基、三-(C₁-C₆)-烷基甲硅烷基或(C₃-C₈)-环烷基氨基-(C₁-C₆)-烷基，

R⁵代表氢、卤素、氰基、羟基羰基、SCN、SF₅、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₃-C₆)-环烷基、螺-(C₃-C₆)-环烷基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰氧基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基或二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，

R¹¹代表(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基、羟基羰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₃-C₈)-环烷基氨基羰基、三-(C₁-C₆)-烷基甲硅烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-

C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，

R¹²代表(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，

R¹³、R¹⁴彼此独立地代表氢、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-

C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，

R¹⁵、R¹⁶彼此独立地代表氢、氰基、羟基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，和/或其中杂环可任选地含有至少一个羰基，

其中基团R¹⁵或R¹⁶之一必须代表氢以外的取代基，并且其中两个基团R¹⁵和R¹⁶不可同时代表羟基、氰基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基，

R¹⁷代表(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺

酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，

R¹⁸、R¹⁹彼此独立地代表氢、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，其中R¹⁸或R¹⁹之一必须代表氢以外的取代基，

n代表0、1或2，

m代表0、1或2，

p代表0、1或2。

2. 根据权利要求1所述的式(I)的化合物，其中

Aa代表N(氮)或=C(H)-，

Ab代表N(氮)或=C(H)-，

R¹代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基或(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基，

R²、R³彼此独立地表示氢、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基，-C(=O)-R¹¹、-C(=S)-R¹¹、-C(=O)-OR¹²、-C(=S)-OR¹³、-C(=O)-

SR^{13} 、 $-C(=O)-NR^{15}R^{16}$ 、 $-C(=S)-NR^{13}R^{14}$ 、 $-OR^{17}$ 、 $-OC(=O)-R^{12}$ 、 $-OC(=S)-R^{13}$ 、 $-OC(=O)-OR^{13}$ 、 $-OC(=S)-OR^{13}$ 、 $-OC(=O)-NR^{18}R^{19}$ 、 $-OC(=S)-NR^{13}R^{14}$ 、 $-O-NR^{13}R^{14}$ 、 $-OS(=O)_m-R^{12}$ 、 $-OS(=O)_m-NR^{18}R^{19}$ 、 $-N(R^{13})-OR^{14}$ 、 $-NR^{15}R^{16}$ 、 $-N(H)-NR^{13}R^{14}$ 、 $-N(H)-C(=O)-R^{19}$ 、 $-N(H)-C(=S)-R^{14}$ 、 $-N(H)-C(=O)-OR^{19}$ 、 $-N(H)-C(=S)-OR^{14}$ 、 $-N(H)-C(=O)-NR^{18}R^{19}$ 、 $-N(H)-C(=S)-NR^{18}R^{19}$ 、 $-N(H)-S(=O)_p-R^{12}$ 、 $-N(H)-S(=O)_p-OR^{14}$ 、 $-N(H)-S(=O)_p-NR^{18}R^{19}$ 、 $-S(=O)-R^{17}$ 、 $-S(=O)_2-R^{17}$ 、 $-S-C(=O)-R^{12}$ 、 $-S-C(=O)-OR^{13}$ 、 $-S-C(=O)-NR^{13}R^{14}$ 、 $-S(=O)_m-NR^{18}R^{19}$ 或 $-S(=O)_m-OR^{13}$ ，其中基团 R^2 或 R^3 之一必须代表氢以外的取代基，

R^4 代表 (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -氰基烷基、 (C_1-C_6) -羟烷基、 (C_1-C_6) -烷氧基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷氧基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_2-C_6) -烯基、 (C_2-C_6) -卤代烯基、 (C_2-C_6) -炔基、 (C_2-C_6) -卤代炔基、 (C_3-C_8) -环烷基、 (C_1-C_6) -烷基- (C_3-C_8) -环烷基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_1-C_6) -烷硫基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -烷基亚磺酰基- (C_1-C_6) -烷基或 (C_1-C_6) -烷基磺酰基- (C_1-C_6) -烷基，

R^5 代表氢、卤素、氰基、 SF_5 、 (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_2-C_6) -烯基、 (C_2-C_6) -卤代烯基、 (C_2-C_6) -炔基、 (C_2-C_6) -卤代炔基、 (C_1-C_6) -烷氧基、 (C_1-C_6) -卤代烷氧基、 (C_3-C_8) -环烷基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_1-C_6) -氰基烷基、氰基- (C_3-C_6) -环烷基、 (C_1-C_6) -烷硫基、 (C_1-C_6) -卤代烷硫基、 (C_1-C_6) -烷基亚磺酰基、 (C_1-C_6) -卤代烷基亚磺酰基、 (C_1-C_6) -烷基磺酰基或 (C_1-C_6) -卤代烷基磺酰基，

R^{11} 代表 (C_2-C_6) -烯基、 (C_2-C_6) -卤代烯基、 (C_2-C_6) -炔基、 (C_2-C_6) -卤代炔基、 (C_3-C_8) -环烷基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -烷基- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_3-C_8) -环烷基- (C_3-C_8) -环烷基、螺- (C_3-C_8) -环烷基- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_4-C_{12}) -二环烷基、 (C_1-C_6) -氰基烷基、氰基- (C_3-C_6) -环烷基、 (C_1-C_6) -羟烷基、 (C_1-C_6) -烷氧基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -烷氧基羰基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_2-C_6) -氰基烯基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_2-C_6) -烯基、 (C_2-C_6) -氰基炔基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_2-C_6) -炔基、 (C_1-C_6) -卤代烷氧基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_2-C_6) -烯氧基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_2-C_6) -卤代烯氧基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_2-C_6) -炔氧基- (C_1-C_4) -烷基、 (C_2-C_6) -卤代炔氧基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -烷硫基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -烷基亚磺酰基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -烷基磺酰基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -烷基羰基、 (C_1-C_6) -烷基羰基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基羰基、羟基羰基、 (C_1-C_6) -烷氧基羰基、 (C_1-C_6) -卤代烷氧基羰基、氨基羰基、 (C_1-C_6) -烷基氨基羰基、二- (C_1-C_6) -烷基氨基羰基、 (C_3-C_8) -环烷基氨基羰基、三- (C_1-C_6) -烷基甲硅烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、 (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_2-C_6) -烯基、 (C_2-C_6) -卤代烯基、 (C_2-C_6) -炔基、 (C_2-C_6) -卤代炔基、 (C_1-C_6) -烷氧基、 (C_1-C_6) -卤代烷氧基、 (C_3-C_8) -环烷基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_1-C_6) -烷硫基、 (C_1-C_6) -卤代烷硫基、 (C_1-C_6) -烷基亚磺酰基、 (C_1-C_6) -卤代烷基亚磺酰基、 (C_1-C_6) -烷基磺酰基、 (C_1-C_6) -卤代烷基磺酰基、 (C_1-C_6) -烷氧基羰基、氨基羰基、 (C_1-C_6) -烷基氨基羰基、二- (C_1-C_6) -烷基氨基羰基、 (C_1-C_6) -烷基氨基、二- (C_1-C_6) -烷基氨基、 (C_3-C_8) -环烷基氨基、氨基磺酰基、 (C_1-C_6) -烷基氨基磺酰基、二- (C_1-C_6) -烷基氨基磺酰基，

R^{12} 代表 (C_2-C_6) -烯基、 (C_2-C_6) -卤代烯基、 (C_2-C_6) -炔基、 (C_2-C_6) -卤代炔基、 (C_3-C_8) -环

烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,

R¹³、R¹⁴彼此独立地代表氢、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,

R¹⁵、R¹⁶彼此独立地代表氢、氰基、羟基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、

(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,和/或其中杂环可任选地含有羰基,

其中基团R¹⁵或R¹⁶之一必须代表氢以外的取代基,并且其中两个基团R¹⁵和R¹⁶不可同时代表羟基、氰基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基,

R¹⁷代表(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,

R¹⁸、R¹⁹彼此独立地代表氢、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷

基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,其中R¹⁸或R¹⁹之一必须代表氢以外的取代基,

n代表0、1或2,

m代表0、1或2,

p代表0、1或2。

3. 根据权利要求1所述的式(I)的化合物,其中

Aa代表N(氮)或=C(H)-,

Ab代表N(氮)或=C(H)-,

R¹代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基或(C₃-C₈)-环烷基,

R²代表氢,

R³代表氢、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、-C(=O)-R¹¹、-C(=S)-R¹¹、-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶、-OR¹⁷、-OC(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-O-NR¹³R¹⁴、-OS(=O)_m-R¹²、-OS(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹、-N(R¹³)-OR¹⁴、-NR¹⁵R¹⁶、-N(H)-NR¹³R¹⁴、-N(H)-C(=O)-R¹⁹、-N(H)-C(=O)-OR¹⁹、-N(H)-C(=S)-OR¹⁴、-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-S(=O)_p-R¹²、-N(H)-S(=O)_p-OR¹⁴、-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-S(=O)_p-R¹²、-S(=O)-R¹⁷、-S(=O)₂-R¹⁷、-S-C(=O)-R¹²、-S-C(=O)-OR¹³、-S-C(=O)-NR¹³R¹⁴或-S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹,

R⁴代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基或(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基,

R⁵代表卤素、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基或(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基,

R¹¹代表(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环

烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷氧基或(C₁-C₆)-卤代烷氧基,

R¹²代表(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基,

R¹³、R¹⁴彼此独立地代表氢、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基,

R¹⁵、R¹⁶彼此独立地代表氢、氰基、羟基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基,和/或其中杂环可任选地含有羰基,

其中基团 R^{15} 或 R^{16} 之一必须代表氢以外的取代基,并且其中两个基团 R^{15} 和 R^{16} 不可同时代表羟基、氰基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基,

R^{17} 代表(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基,

R^{18} 、 R^{19} 彼此独立地代表氢、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基,

其中 R^{18} 或 R^{19} 之一必须代表氢以外的取代基,

n代表0、1或2,

m代表0、1或2,

p代表0、1或2。

4. 根据权利要求1所述的式(I)的化合物,其中

Aa代表N(氮)或=C(H)-,

Ab代表N(氮)或=C(H)-,

R^1 代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基或(C₃-C₈)-环烷基,

R^2 代表氢,

R^3 代表(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₄)-卤代烷基、(C₁-C₄)-卤代烷基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₄)-烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₄)-炔基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、-C(=O)- R^{11} 、-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶、-OC(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-NR¹⁵R¹⁶、-N(H)-C(=O)-R¹⁹、-N(H)-C(=O)-OR¹⁹、-N(H)-C(=S)-OR¹⁴、-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹、-N

(H) $-S(=O)_p-R^{12}$, $-S(=O)_2-R^{17}$, $-S-C(=O)-R^{12}$, $-S-C(=O)-OR^{13}$ 或 $-S(=O)_m-NR^{18}R^{19}$,

R^4 代表 (C_1-C_6) -烷基,

R^5 代表卤素、 (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷氧基、 (C_3-C_8) -环烷基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、氰基- (C_3-C_6) -环烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷硫基、 (C_1-C_6) -卤代烷基亚磺酰基或 (C_1-C_6) -卤代烷基磺酰基,

R^{11} 代表 (C_3-C_8) -环烷基,

R^{12} 代表 (C_3-C_8) -环烷基,

R^{13} 代表 (C_1-C_6) -烷基,

R^{14} 代表 (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_3-C_8) -环烷基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -烷基- (C_3-C_8) -环烷基或 (C_1-C_6) -卤代烷基- (C_3-C_8) -环烷基,

R^{15} 代表氢,

R^{16} 代表氨基、 (C_1-C_6) -烷基氨基、二- (C_1-C_6) -烷基氨基、 (C_3-C_8) -环烷基氨基或代表4-咪喃基-2(5H)-酮,

R^{17} 代表 (C_3-C_8) -环烷基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -烷基- (C_3-C_8) -环烷基或 (C_1-C_6) -卤代烷基- (C_3-C_8) -环烷基,

R^{18} 代表氢,

R^{19} 代表烯丙基、 (C_3-C_8) -环烷基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -烷基- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基- (C_3-C_8) -环烷基、任选地甲基取代的吡啶基或噁唑基,

n 代表 0、1 或 2,

m 代表 0、1 或 2,

p 代表 0、1 或 2。

5. 根据权利要求 1 所述的式 (I) 的化合物, 其中

Aa 代表 N(氮) 或 $=C(H)-$,

Ab 代表 N(氮) 或 $=C(H)-$,

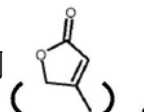
R^1 代表甲基、乙基、正丙基、异丙基、环丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、环丁基、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、氟乙基、二氟乙基、三氟乙基、四氟乙基或五氟乙基,

R^2 代表氢,

R^3 代表氰基环丙基、氰基环丁基、环丙基乙烯基、环丙基二氟甲基, 环丙基氟甲基,

$-C(=O)-R^{11}$, 其中 R^{11} 代表环丙基,

$-C(=O)-NR^{15}R^{16}$, 其中 R^{15} 代表氢并且 R^{16} 代表环丙基氨基,

$-NR^{15}R^{16}$, 其中 R^{15} 代表氢并且 R^{16} 代表 4-咪喃基-2(5H)-酮 ,

$-N(H)-C(=O)-R^{19}$, 其中 R^{19} 代表环丙基,

$-N(H)-C(=O)-OR^{19}$, 其中 R^{19} 代表烯丙基、甲基环丙基、环丁基或环丙基甲基,

$-N(H)-C(=S)-OR^{14}$, 其中 R^{14} 代表环丙基甲基,

-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹, 其中R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基,
 -N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹, 其中R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基,
 -N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹, 其中R¹⁸代表氢, R¹⁹代表环丙基并且p代表2,
 -N(H)-S(=O)_p-R¹², 其中p代表2并且R¹²代表环丙基,
 -S(=O)₂-R¹⁷, 其中R¹⁷代表环丙基,
 -S-C(=O)-R¹², 其中R¹²代表环丙基,
 -S-C(=O)-OR¹³, 其中R¹³代表甲基, 或
 -S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹, 其中m代表2, R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基,
 R⁴代表甲基或乙基,

R⁵代表氟、氯、溴、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、氟乙基(CH₂CFH₂、CHFCH₃)、二氟乙基(CF₂CH₃、CH₂CHF₂、CHFCHF₂)、三氟乙基、(CH₂CF₃、CHFCHF₂、CF₂CFH₂)、四氟乙基(CHF₂CF₃、CF₂CHF₂)、五氟乙基、三氟甲氧基、二氟氯甲氧基、二氯氟甲氧基、三氟甲硫基、三氟甲基亚磺酰基或三氟甲基磺酰基,

n代表0、1或2。

6. 根据权利要求1所述的式(I)的化合物, 其中

Aa代表N(氮)或=C(H)-,

Ab代表N(氮)或=C(H)-,

R¹代表乙基,

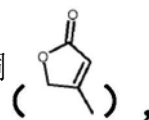
R²代表氢,

R³代表1-氰基环丙基、2-环丙基乙烯基、环丙基二氟甲基、环丙基氟甲基,

-C(=O)-R¹¹, 其中R¹¹代表环丙基,

-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶, 其中R¹⁵代表氢并且R¹⁶代表环丙基氨基,

-NR¹⁵R¹⁶, 其中R¹⁵代表氢并且R¹⁶代表4-咪喃基-2(5H)-酮



-N(H)-C(=O)-OR¹⁹, 其中R¹⁹代表环丙基,

-N(H)-C(=O)-OR¹⁹, 其中R¹⁹代表烯丙基、1-甲基环丙基、环丁基或环丙基甲基,

-N(H)-C(=S)-OR¹⁴, 其中R¹⁴代表环丙基甲基,

-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹, 其中R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基,

-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹, 其中R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基,

-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹, 其中R¹⁸代表氢, R¹⁹代表环丙基并且p代表2,

-N(H)-S(=O)_p-R¹², 其中p代表2并且R¹²代表环丙基,

-S(=O)₂-R¹⁷, 其中R¹⁷代表环丙基,

-S-C(=O)-R¹², 其中R¹²代表环丙基,

-S-C(=O)-OR¹³, 其中R¹³代表甲基, 或

-S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹, 其中m代表2, R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基,

R⁴代表甲基,

R⁵代表三氟甲基、五氟乙基、三氟甲硫基、三氟甲基磺酰基或三氟甲氧基,

n代表2。

7. 农用化学制剂,其包含根据权利要求1所述的式(I)的化合物以及增量剂和/或表面活性剂。

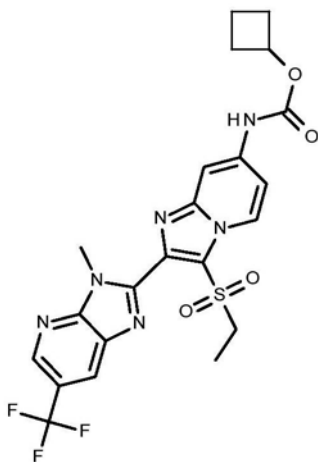
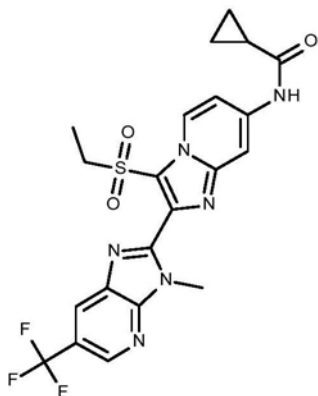
8. 根据权利要求7所述的农用化学制剂,其另外还包含其他农用化学活性成分。

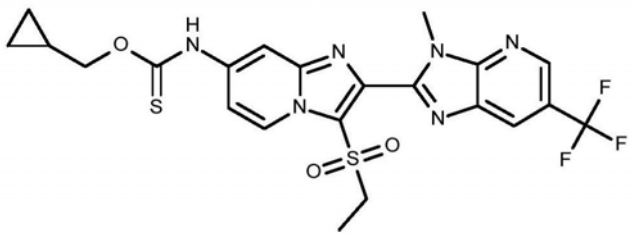
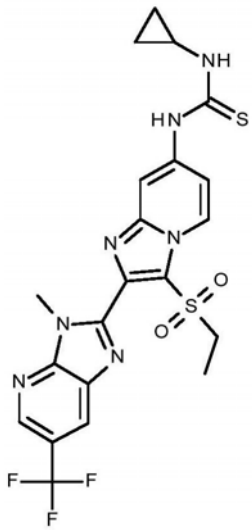
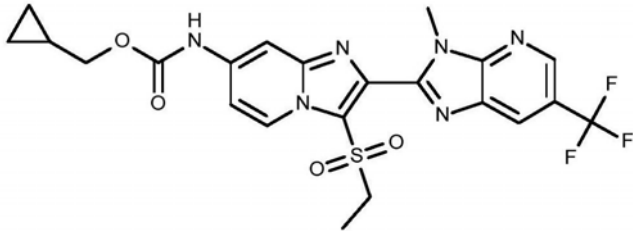
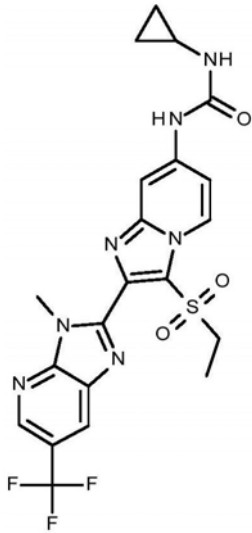
9. 用于防治动物害虫的方法,其特征在于使根据权利要求1所述的式(I)的化合物或根据权利要求7或8所述的农用化学制剂作用于动物害虫和/或其生境。

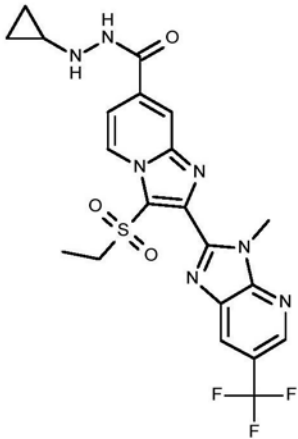
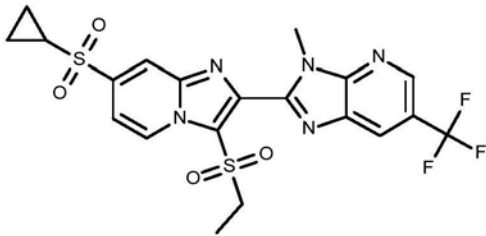
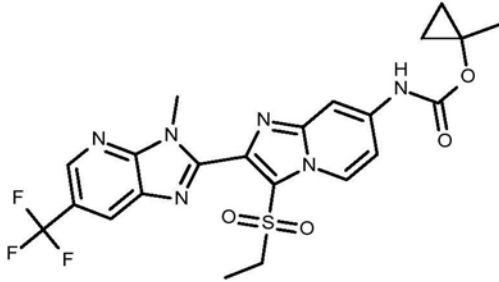
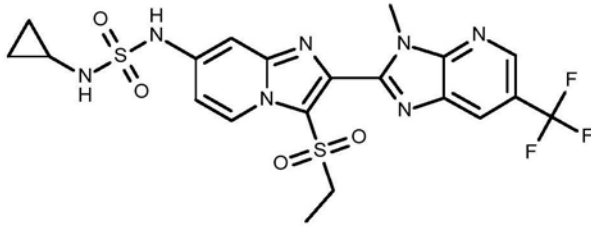
10. 根据权利要求1所述的式(I)的化合物或根据权利要求7或8所述的农用化学制剂用于防治动物害虫的用途。

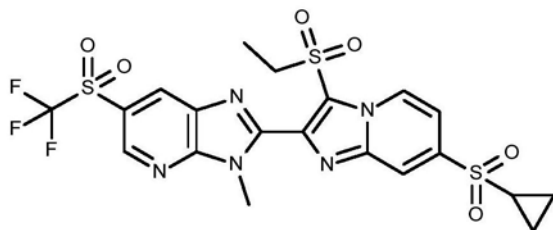
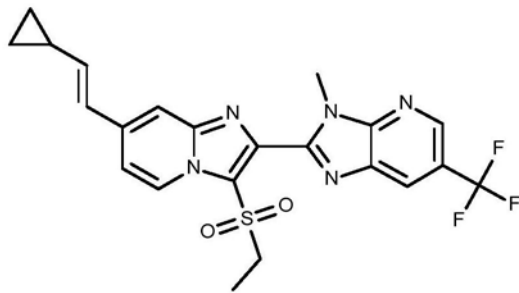
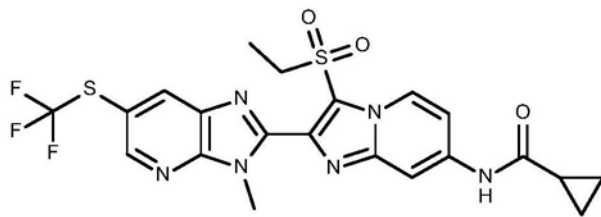
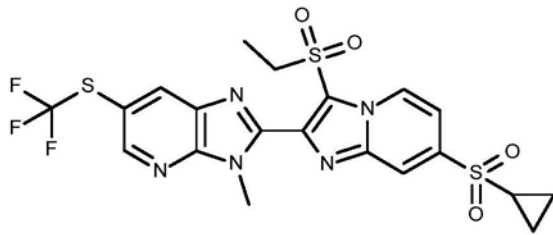
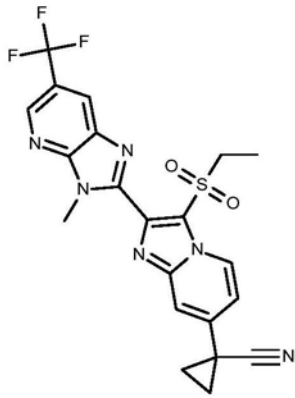
11. 根据权利要求1所述的式(I)的化合物,其中化合物具有以下结构:

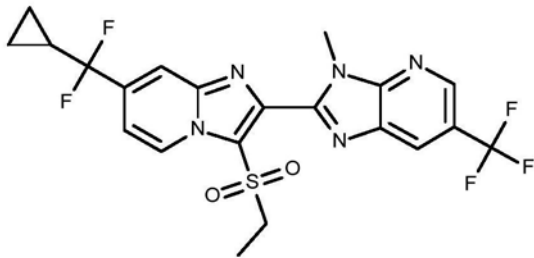
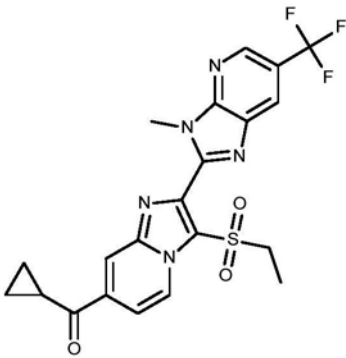
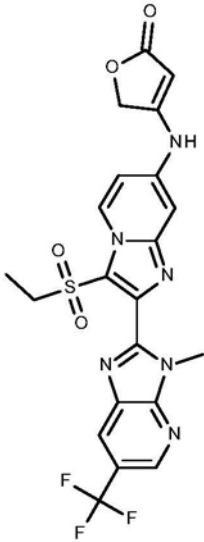
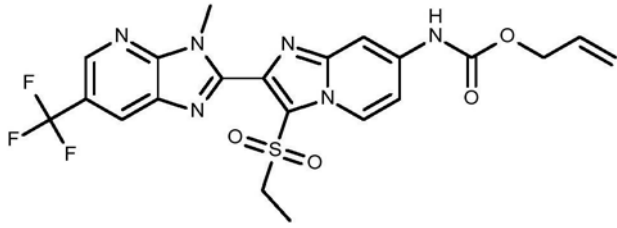
结构式

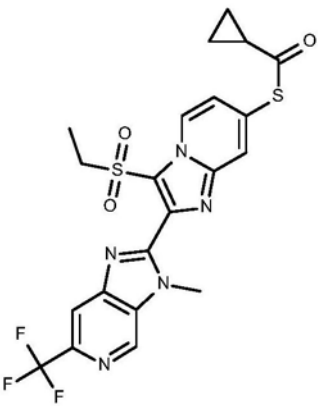
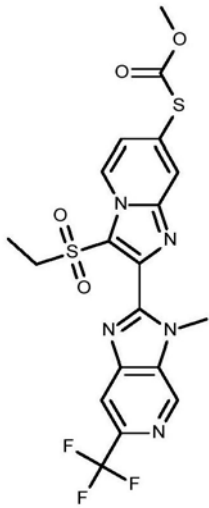
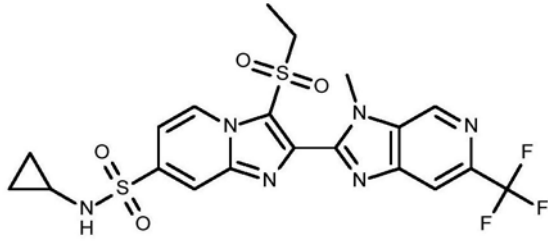
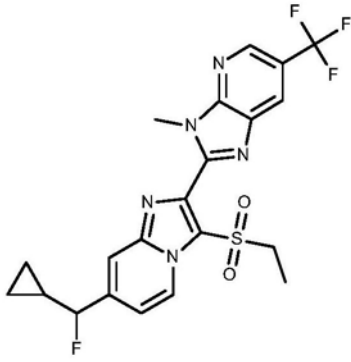


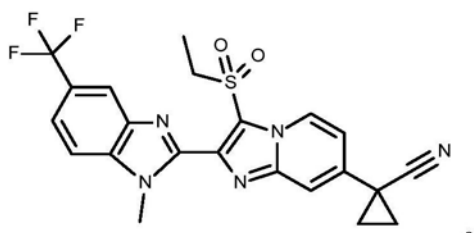
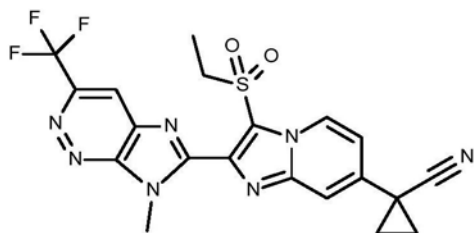
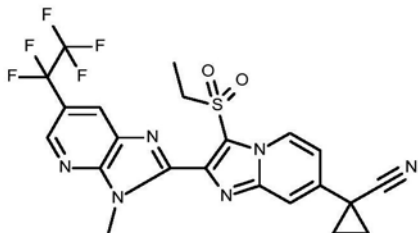
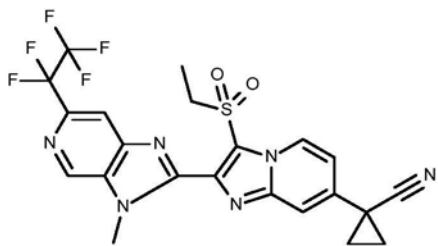
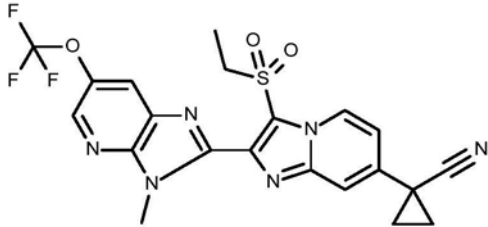
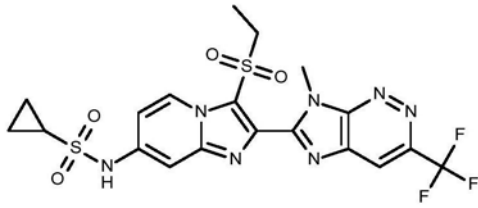












用作害虫防治剂的杂环化合物的衍生物

[0001] 本发明涉及式 (I) 的杂环衍生物,其作为杀螨剂和/或杀虫剂用于防治动物害虫、特别是节肢动物且尤其是昆虫和蛛形纲动物的用途,及其制备方法和中间体。

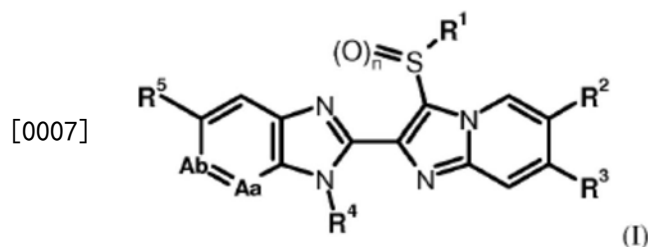
[0002] 具有杀虫特性的杂环衍生物已经记载在文献中,例如在W02010/125985、W02014/142292、W02014/148451、W02016/129684、W02016/162318、W02016/023954、W02016/039441、W02016/046071、W02016/059145、W02016/104746、W02016/116338、W02015/121136、W02017/025419、W02017/061497和JP 2018-70585中。

[0003] 现代作物保护组合物必须满足多种要求,例如关于其作用的水平、持久性和作用谱以及可能的用途。仅提及几个参数,毒性、有益物种和传粉媒介的保留、环境特性、施用量、与其他活性化合物或配制助剂的可结合性的问题都具有一定影响,活性化合物的合成中涉及的复杂性问题也具有一定影响,并且还可产生抗性。仅出于所有这些原因,不能认为对新的作物保护组合物的探寻已经完成,而是相对于已知的化合物,对至少在单个方面具有改进性能的新的化合物有不断的需求。

[0004] 本发明的一个目的是提供在多个方面拓宽农药谱和/或提高其活性的化合物。

[0005] 现已发现新的杂环衍生物,它们具有优于已知化合物的优点,其实例包括更好的生物学或环境特性、更宽范围的施用方法、更好的杀虫或杀螨作用以及与有用植物的良好相容性。杂环衍生物可以与其他组合物组合使用以提高功效,尤其是针对难以防治的昆虫。

[0006] 因此,本发明的主题是新的式 (I) 的化合物



[0008] 其中(构型1-1)

[0009] Aa代表N(氮)或=C(H)-,

[0010] Ab代表N(氮)或=C(H)-,

[0011] R¹代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、氨基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷

基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、三-(C₁-C₆)-烷基甲硅烷基、氨基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基或二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基，

[0012] R²、R³彼此独立地代表氢、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、-C(=O)-R¹¹、-C(=S)-R¹¹、-C(=O)-OR¹²、-C(=S)-OR¹³、-C(=O)-SR¹³、-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶、-C(=S)-NR¹³R¹⁴、-OR¹⁷、-OC(=O)-R¹²、-OC(=S)-R¹³、-OC(=O)-OR¹³、-OC(=S)-OR¹³、-OC(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-OC(=S)-NR¹³R¹⁴、-O-NR¹³R¹⁴、-OS(=O)_m-R¹²、-OS(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹、-N(R¹³)-OR¹⁴、-NR¹⁵R¹⁶、-N(H)-NR¹³R¹⁴、-N(H)-C(=O)-R¹⁹、-N(H)-C(=S)-R¹⁴、-N(H)-C(=O)-OR¹⁹、-N(H)-C(=S)-OR¹⁴、-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-S(=O)_p-R¹²、-N(H)-S(=O)_p-OR¹⁴、-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹、-S(=O)-R¹⁷、-S(=O)₂-R¹⁷、-S-C(=O)-R¹²、-S-C(=O)-OR¹³、-S-C(=O)-NR¹³R¹⁴、-S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹或-S(=O)_m-OR¹³，

[0013] 其中基团R²或R³之一必须代表氢以外的取代基，

[0014] R⁴代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、氨基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基氨基-(C₁-C₆)-烷基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基-(C₁-C₆)-烷基、三-(C₁-C₆)-烷基甲硅烷基或(C₃-C₈)-环烷基氨基-(C₁-C₆)-烷基，

[0015] R⁵代表氢、卤素、氰基、羟基羰基、SCN、SF₅、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₃-C₆)-环烷基、螺-(C₃-C₆)-环烷基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-

C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰氧基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基或二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，

[0016] R¹¹代表(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基、羟基羰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₃-C₈)-环烷基氨基羰基、三-(C₁-C₆)-烷基甲硅烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，

[0017] R¹²代表(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-

C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，

[0018] R¹³、R¹⁴彼此独立地代表氢、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，

[0019] R¹⁵、R¹⁶彼此独立地代表氢、氰基、羟基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-卤代烷基氨基羰基、(C₃-C₈)-环烷基氨基羰基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、

(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，

[0020] 其中基团R¹⁵或R¹⁶之一必须代表氢以外的取代基，并且其中两个基团R¹⁵和R¹⁶不可同时代表羟基、氰基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基，

[0021] R¹⁷代表(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基，

[0022] R¹⁸、R¹⁹彼此独立地代表氢、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-

(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,其中R¹⁸或R¹⁹之一必须代表氢以外的取代基,

[0023] n代表0、1或2,

[0024] m代表0、1或2,

[0025] p代表0、1或2,

[0026] 构型1-2

[0027] Aa、Ab、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R¹¹、R¹²、R¹³、R¹⁴、R¹⁷、R¹⁸、R¹⁹、n、m和p具有构型1-1中给出的含义,并且

[0028] R¹⁵、R¹⁶彼此独立地代表氢、氰基、羟基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,和/或其中杂环可任选地含有至少一个羰基,

[0029] 其中基团R¹⁵或R¹⁶之一必须代表氢以外的取代基,并且其中两个基团R¹⁵和R¹⁶不可同时代表羟基、氰基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基。

[0030] 构型1-3

[0031] Aa、Ab、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R¹¹、R¹²、R¹³、R¹⁴、R¹⁵、R¹⁶、R¹⁷、R¹⁸、R¹⁹、n、m和p具有构型1-2中给出的含义,其中,如果R²或R³代表氰基-(C₃-C₆)-环烷基,则R⁵不代表卤素、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基或(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基。

[0032] 另外还发现,式(I)的化合物作为农药、优选作为杀虫剂和/或杀螨剂具有非常好的功效,并且另外通常还具有非常好的植物相容性,特别是对于作物植物。

[0033] 本发明的化合物由式 (I) 概括地定义。上文和下文提及的式中给出的优选取代基或基团范围在下文中说明：

[0034] 构型2-1

[0035] Aa 优选代表 N (氮) 或 =C (H) -，

[0036] Ab 优选代表 N (氮) 或 =C (H) -，

[0037] R¹ 优选代表 (C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基或 (C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基，

[0038] R²、R³ 彼此独立地优选表示氢、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、-C(=O)-R¹¹、-C(=S)-R¹¹、-C(=O)-OR¹²、-C(=S)-OR¹³、-C(=O)-SR¹³、-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶、-C(=S)-NR¹³R¹⁴、-OR¹⁷、-OC(=O)-R¹²、-OC(=S)-R¹³、-OC(=O)-OR¹³、-OC(=S)-OR¹³、-OC(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-OC(=S)-NR¹³R¹⁴、-O-NR¹³R¹⁴、-OS(=O)_m-R¹²、-OS(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹、-N(R¹³)-OR¹⁴、-NR¹⁵R¹⁶、-N(H)-NR¹³R¹⁴、-N(H)-C(=O)-R¹⁹、-N(H)-C(=S)-R¹⁴、-N(H)-C(=O)-OR¹⁹、-N(H)-C(=S)-OR¹⁴、-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-S(=O)_p-R¹²、-N(H)-S(=O)_p-OR¹⁴、-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹、-S(=O)-R¹⁷、-S(=O)₂-R¹⁷、-S-C(=O)-R¹²、-S-C(=O)-OR¹³、-S-C(=O)-NR¹³R¹⁴、-S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹ 或 -S(=O)_m-OR¹³，

[0039] 其中基团 R² 或 R³ 之一必须代表氢以外的取代基，

[0040] R⁴ 优选代表 (C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基或 (C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基，

[0041] R⁵ 优选代表氢、卤素、氰基、SF₅、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基或 (C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基，

[0042] R¹¹ 优选代表 (C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-

C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基、羟基羰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₃-C₈)-环烷基氨基羰基、三-(C₁-C₆)-烷基甲硅烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,

[0043] R¹²优选代表(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,

[0044] R¹³、R¹⁴彼此独立地优选代表氢、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-

C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,

[0045] R¹⁵、R¹⁶彼此独立地优选代表氢、氰基、羟基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,

[0046] 其中基团R¹⁵或R¹⁶之一必须代表氢以外的取代基,并且其中两个基团R¹⁵和R¹⁶不可同时代表羟基、氰基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基,

[0047] R^{17} 优选代表 (C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,

[0048] R^{18} 、 R^{19} 彼此独立地优选代表氢、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,

[0049] 其中 R^{18} 或 R^{19} 之一必须代表氢以外的取代基,

[0050] n优选代表0、1或2,

[0051] m优选代表0、1或2,

[0052] p优选代表0、1或2。

[0053] 构型2-2

[0054] Aa、Ab、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{17} 、 R^{18} 、 R^{19} 、n、m和p具有构型2-1中给出的

含义,并且

[0055] R^{15} 、 R^{16} 彼此独立地优选代表氢、氰基、羟基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、硝基、羟基、羟基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基、(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基、氨基羰基、(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基羰基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、氨基磺酰基、(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基磺酰基,和/或其中杂环可任选地含有羰基,

[0056] 其中基团 R^{15} 或 R^{16} 之一必须代表氢以外的取代基,并且其中两个基团 R^{15} 和 R^{16} 不可同时代表羟基、氰基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基。

[0057] 构型2-3

[0058] Aa、Ab、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{17} 、 R^{18} 、 R^{19} 、n、m和p具有构型2-2中给出的含义,其中,如果 R^2 或 R^3 代表氰基-(C₃-C₆)-环烷基,则 R^5 不代表卤素、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基或(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基。

[0059] 构型3-1

[0060] Aa特别优选代表N(氮)或=C(H)-,

[0061] Ab特别优选代表N(氮)或=C(H)-,

[0062] R^1 特别优选代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基或(C₃-C₈)-环烷基,

[0063] R^2 特别优选代表氢,

[0064] R^3 特别优选代表(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基,-C(=O)- R^{11} 、-C(=S)- R^{11} 、-C(=O)-

$\text{NR}^{15}\text{R}^{16}$, $-\text{OR}^{17}$, $-\text{OC}(=\text{O})-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$, $-\text{O}-\text{NR}^{13}\text{R}^{14}$, $-\text{OS}(=\text{O})_m-\text{R}^{12}$, $-\text{OS}(=\text{O})_m-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$, $-\text{N}(\text{R}^{13})-\text{OR}^{14}$, $-\text{NR}^{15}\text{R}^{16}$, $-\text{N}(\text{H})-\text{NR}^{13}\text{R}^{14}$, $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{R}^{19}$, $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{OR}^{19}$, $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{S})-\text{OR}^{14}$, $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$, $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{S})-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$, $-\text{N}(\text{H})-\text{S}(=\text{O})_p-\text{R}^{12}$, $-\text{N}(\text{R}^{13})-\text{S}(=\text{O})_p-\text{OR}^{14}$, $-\text{N}(\text{H})-\text{S}(=\text{O})_p-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$, $-\text{S}(=\text{O})-\text{R}^{17}$, $-\text{S}(=\text{O})_2-\text{R}^{17}$, $-\text{S}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}^{12}$, $-\text{S}-\text{C}(=\text{O})-\text{OR}^{13}$, $-\text{S}-\text{C}(=\text{O})-\text{NR}^{13}\text{R}^{14}$ 或 $-\text{S}(=\text{O})_m-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$,

[0065] R^4 特别优选代表 (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -氰基烷基、 (C_1-C_6) -羟烷基或 (C_1-C_6) -烷氧基- (C_1-C_6) -烷基,

[0066] R^5 特别优选代表卤素、 (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷氧基、 (C_3-C_8) -环烷基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_1-C_6) -氰基烷基、氰基- (C_3-C_6) -环烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷硫基、 (C_1-C_6) -卤代烷基亚磺酰基或 (C_1-C_6) -卤代烷基磺酰基,

[0067] R^{11} 特别优选代表 (C_2-C_6) -烯基、 (C_2-C_6) -卤代烯基、 (C_2-C_6) -炔基、 (C_2-C_6) -卤代炔基、 (C_3-C_8) -环烷基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_1-C_6) -烷基- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基- (C_3-C_8) -环烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、 (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -烷氧基或 (C_1-C_6) -卤代烷氧基,

[0068] R^{12} 特别优选代表 (C_2-C_6) -烯基、 (C_2-C_6) -卤代烯基、 (C_2-C_6) -炔基、 (C_2-C_6) -卤代炔基、 (C_3-C_8) -环烷基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -烷基- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基- (C_3-C_8) -环烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、 (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -烷氧基、 (C_1-C_6) -卤代烷氧基,

[0069] R^{13} 、 R^{14} 彼此独立地特别优选代表氢、 (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_2-C_6) -烯基、 (C_2-C_6) -卤代烯基、 (C_2-C_6) -炔基、 (C_2-C_6) -卤代炔基、 (C_3-C_8) -环烷基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -烷基- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_3-C_8) -环烷基- (C_3-C_8) -环烷基、螺- (C_3-C_8) -环烷基- (C_3-C_8) -环烷基、 $(\text{C}_4-\text{C}_{12})$ -二环烷基、氰基- (C_3-C_6) -环烷基、 (C_1-C_6) -氰基烷基、 (C_1-C_6) -羟烷基、 (C_1-C_6) -烷氧基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_2-C_6) -氰基烯基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_2-C_6) -烯基、 (C_2-C_6) -氰基炔基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_2-C_6) -炔基、 (C_1-C_6) -卤代烷氧基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_2-C_6) -烯氧基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_2-C_6) -卤代烯氧基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_2-C_6) -炔氧基- (C_1-C_4) -烷基、 (C_2-C_6) -卤代炔氧基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -烷硫基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -烷基亚磺酰基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -烷基磺酰基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -烷基羰基- (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -烷氧基羰基- (C_1-C_6) -烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、 (C_1-C_6) -烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -烷氧基、 (C_1-C_6) -卤代烷氧基,

[0070] R^{15} 、 R^{16} 彼此独立地特别优选代表氢、氰基、羟基、 (C_2-C_6) -卤代烯基、 (C_2-C_6) -卤代炔基、 (C_1-C_6) -烷氧基、 (C_1-C_6) -卤代烷氧基、卤代- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_3-C_6) -环烷基- (C_1-C_6) -卤代烷基、 (C_1-C_6) -烷基- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_1-C_6) -卤代烷基- (C_3-C_8) -环烷基、 (C_3-C_8) -

环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基,其中基团R¹⁵或R¹⁶之一必须代表氢以外的取代基,并且其中两个基团R¹⁵和R¹⁶不可同时代表羟基、氰基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基,

[0071] R¹⁷特别优选代表(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、苯环或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中苯环或杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基,

[0072] R¹⁸、R¹⁹彼此独立地特别优选代表氢、(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-炔基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环,其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代,并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基,其中R¹⁸或R¹⁹之一必须代表氢以外的取代基,

[0073] n非常特别优选代表0、1或2,

[0074] m非常特别优选代表0、1或2，

[0075] p非常特别优选代表0、1或2。

[0076] 构型3-2

[0077] Aa、Ab、R¹、R²、R⁴、R⁵、R¹¹、R¹²、R¹³、R¹⁴、R¹⁷、R¹⁸、R¹⁹、n、m和p具有构型3-1中给出的含义，并且

[0078] R³特别优选代表(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、-C(=O)-R¹¹、-C(=S)-R¹¹、-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶、-OR¹⁷、-OC(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-O-NR¹³R¹⁴、-OS(=O)_m-R¹²、-OS(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹、-N(R¹³)-OR¹⁴、-NR¹⁵R¹⁶、-N(H)-NR¹³R¹⁴、-N(H)-C(=O)-R¹⁹、-N(H)-C(=O)-OR¹⁹、-N(H)-C(=S)-OR¹⁴、-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-S(=O)_p-R¹²、-N(H)-S(=O)_p-OR¹⁴、-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-S(=O)_p-R¹²、-S(=O)-R¹⁷、-S(=O)₂-R¹⁷、-S-C(=O)-R¹²、-S-C(=O)-OR¹³、-S-C(=O)-NR¹³R¹⁴或-S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹，

[0079] R¹⁵、R¹⁶彼此独立地特别优选代表氢、氰基、羟基、(C₂-C₆)-卤代烯基、(C₂-C₆)-卤代炔基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、螺-(C₃-C₈)-环烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₄-C₁₂)-二环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-氰基烷基、(C₁-C₆)-羟烷基、(C₁-C₆)-烷氧基羰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-氰基烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-烯基、(C₂-C₆)-氰基炔基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₆)-炔基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-卤代烯氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₂-C₆)-炔氧基-(C₁-C₄)-烷基、(C₂-C₆)-卤代炔氧基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷硫基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基亚磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基磺酰基-(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-烷基羰基-(C₁-C₆)-烷基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基或3至6元芳族的部分饱和或饱和的杂环，其中杂环在每种情况下可任选地被相同或不同的取代基单取代或多取代，并且其中取代基彼此独立地可选自卤素、氰基、羟基、氨基、(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基，和/或其中杂环可任选地含有羰基，

[0080] 其中基团R¹⁵或R¹⁶之一必须代表氢以外的取代基，并且其中两个基团R¹⁵和R¹⁶不可同时代表羟基、氰基、(C₁-C₆)-烷氧基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基、(C₁-C₆)-烷基羰基氨基、(C₁-C₆)-卤代烷基羰基氨基、(C₃-C₈)-环烷基羰基氨基。

[0081] 构型3-3

[0082] Aa、Ab、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R¹¹、R¹²、R¹³、R¹⁴、R¹⁵、R¹⁶、R¹⁷、R¹⁸、R¹⁹、n、m和p具有构型3-2中给出的含义，其中，如果R³代表氰基-(C₃-C₆)-环烷基，则R⁵不代表卤素、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基或(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基。

[0083] 构型4-1

[0084] Aa非常特别优选代表N(氮)或=C(H)-，

- [0085] Ab非常特别优选代表N(氮)或=C(H)-,
- [0086] R¹非常特别优选代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基或(C₃-C₈)-环烷基,
- [0087] R²非常特别优选代表氢,
- [0088] R³非常特别优选代表(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₄)-卤代烷基、(C₁-C₄)-卤代烷基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₄)-烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₄)-炔基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶、-OC(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-C(=O)-R¹⁹、-N(H)-C(=O)-OR¹⁹、-N(H)-C(=S)-OR¹⁴、-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹、或-S(=O)₂-R¹⁷,
- [0089] R⁴非常特别优选代表(C₁-C₆)-烷基,
- [0090] R⁵非常特别优选代表卤素、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基或(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基,
- [0091] R¹⁴非常特别优选代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基或(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基,
- [0092] R¹⁵非常特别优选代表氢,
- [0093] R¹⁶非常特别优选代表氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基或(C₃-C₈)-环烷基氨基,
- [0094] R¹⁷非常特别优选代表(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基或(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基,
- [0095] R¹⁸非常特别优选代表氢,
- [0096] R¹⁹非常特别优选代表(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、任选地甲基取代的吡唑基或噁唑基,
- [0097] n非常特别优选代表0、1或2,
- [0098] p非常特别优选代表0、1或2。
- [0099] 构型4-2
- [0100] Aa非常特别优选代表N(氮)或=C(H)-,
- [0101] Ab非常特别优选代表N(氮)或=C(H)-,
- [0102] R¹非常特别优选代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基或(C₃-C₈)-环烷基,
- [0103] R²非常特别优选代表氢,
- [0104] R³非常特别优选代表(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₄)-卤代烷基、(C₁-C₄)-卤代烷基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₄)-烯基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₂-C₄)-炔基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、-C(=O)-R¹¹、-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶、-OC(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-NR¹⁵R¹⁶、-N(H)-C(=O)-R¹⁹、-N(H)-C(=O)-OR¹⁹、-N(H)-C(=S)-OR¹⁴、-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹、-N(H)-S(=O)_p-R¹²、-S(=O)₂-R¹⁷、-S-C(=O)-R¹²、-S-C(=O)-OR¹³或-S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹,
- [0105] R⁴非常特别优选代表(C₁-C₆)-烷基,

[0106] R⁵非常特别优选代表卤素、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷氧基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、氰基-(C₃-C₆)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基或(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基，

[0107] R¹¹非常特别优选代表(C₃-C₈)-环烷基，

[0108] R¹²非常特别优选代表(C₃-C₈)-环烷基，

[0109] R¹³非常特别优选代表(C₁-C₆)-烷基，

[0110] R¹⁴非常特别优选代表(C₁-C₆)-烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基或(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基，

[0111] R¹⁵非常特别优选代表氢，

[0112] R¹⁶非常特别优选代表氨基、(C₁-C₆)-烷基氨基、二-(C₁-C₆)-烷基氨基、(C₃-C₈)-环烷基氨基，或代表4-咪喃基-2(5H)-酮，

[0113] R¹⁷非常特别优选代表(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基或(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基，

[0114] R¹⁸非常特别优选代表氢，

[0115] R¹⁹非常特别优选代表烯丙基、(C₃-C₈)-环烷基、卤代-(C₃-C₈)-环烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-烷基、(C₃-C₆)-环烷基-(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-烷基-(C₃-C₈)-环烷基、(C₁-C₆)-卤代烷基-(C₃-C₈)-环烷基、任选地甲基取代的吡唑基或噁唑基，

[0116] n非常特别优选代表0、1或2，

[0117] m非常特别优选代表0、1或2，

[0118] p非常特别优选代表0、1或2。

[0119] 构型4-3

[0120] Aa、Ab、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R¹¹、R¹²、R¹³、R¹⁴、R¹⁵、R¹⁶、R¹⁷、R¹⁸、R¹⁹、n、m和p具有构型4-2中给出的含义，其中，如果R³代表氰基-(C₃-C₆)-环烷基，则R⁵不代表卤素、(C₁-C₆)-卤代烷基、(C₁-C₆)-卤代烷硫基、(C₁-C₆)-卤代烷基亚磺酰基或(C₁-C₆)-卤代烷基磺酰基。

[0121] 构型5-1

[0122] Aa尤其代表N(氮)，

[0123] Ab尤其代表=C(H)-，

[0124] R¹尤其代表甲基、乙基、正丙基、异丙基、环丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、环丁基、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、氟乙基、二氟乙基、三氟乙基、四氟乙基或五氟乙基，

[0125] R²尤其代表氢，

[0126] R³尤其代表氰基环丙基、氰基环丁基、环丙基乙烯基，-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶，其中R¹⁵代表氢并且R¹⁶代表环丙基氨基，-N(H)-C(=O)-R¹⁹，其中R¹⁹代表环丙基，-N(H)-C(=O)-OR¹⁹，其中R¹⁹代表甲基环丙基、环丁基或环丙基甲基，-N(H)-C(=S)-OR¹⁴，其中R¹⁴代表环丙基甲基，-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹，其中R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基，-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹，其中R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基，-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹，其中R¹⁸代表氢，R¹⁹代表环丙基并且p代表2，或-S(=O)₂-R¹⁷，其中R¹⁷代表环丙基，

[0127] R⁴尤其代表甲基或乙基，

[0128] R^5 尤其代表氟、氯、溴、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、氟乙基 (CH_2CFH_2 、 CHFCH_3)、二氟乙基 (CF_2CH_3 、 CH_2CHF_2 、 CHFCHF_2)、三氟乙基、(CH_2CF_3 、 CHFCHF_2 、 CF_2CFH_2)、四氟乙基 (CHFCHF_3 、 CF_2CHF_2)、五氟乙基、三氟甲氧基、二氟氯甲氧基、二氯氟甲氧基、三氟甲硫基、三氟甲基亚磺酰基或三氟甲基磺酰基，

[0129] n 尤其代表0、1或2，

[0130] 构型5-2

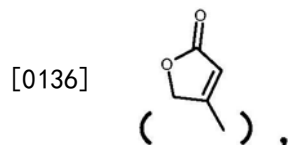
[0131] Aa 尤其代表N(氮)或 $=\text{C}(\text{H})-$ ，

[0132] Ab 尤其代表N(氮)或 $=\text{C}(\text{H})-$ ，

[0133] R^1 尤其代表甲基、乙基、正丙基、异丙基、环丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、环丁基、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、氟乙基、二氟乙基、三氟乙基、四氟乙基或五氟乙基，

[0134] R^2 尤其代表氢，

[0135] R^3 尤其代表氰基环丙基、氰基环丁基、环丙基乙烯基、环丙基二氟甲基、环丙基氟甲基、 $-\text{C}(=\text{O})-\text{R}^{11}$ ，其中 R^{11} 代表环丙基， $-\text{C}(=\text{O})-\text{NR}^{15}\text{R}^{16}$ ，其中 R^{15} 代表氢并且 R^{16} 代表环丙基氨基， $-\text{NR}^{15}\text{R}^{16}$ ，其中 R^{15} 代表氢并且 R^{16} 代表4-咪喃基-2(5H)-酮



[0137] $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{R}^{19}$ ，其中 R^{19} 代表环丙基，

[0138] $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{OR}^{19}$ ，其中 R^{19} 代表烯丙基、甲基环丙基、环丁基或环丙基甲基，

[0139] $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{S})-\text{OR}^{14}$ ，其中 R^{14} 代表环丙基甲基，

[0140] $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$ ，其中 R^{18} 代表氢并且 R^{19} 代表环丙基，

[0141] $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{S})-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$ ，其中 R^{18} 代表氢并且 R^{19} 代表环丙基，

[0142] $-\text{N}(\text{H})-\text{S}(=\text{O})_p-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$ ，其中 R^{18} 代表氢， R^{19} 代表环丙基并且 p 代表2，

[0143] $-\text{N}(\text{H})-\text{S}(=\text{O})_p-\text{R}^{12}$ ，其中 p 代表2并且 R^{12} 代表环丙基，

[0144] $-\text{S}(=\text{O})_2-\text{R}^{17}$ ，其中 R^{17} 代表环丙基，

[0145] $-\text{S}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}^{12}$ ，其中 R^{12} 代表环丙基，

[0146] $-\text{S}-\text{C}(=\text{O})-\text{OR}^{13}$ ，其中 R^{13} 代表甲基，或

[0147] $-\text{S}(=\text{O})_m-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$ ，其中 m 代表2， R^{18} 代表氢并且 R^{19} 代表环丙基，

[0148] R^4 尤其代表甲基或乙基，

[0149] R^5 尤其代表氟、氯、溴、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、氟乙基 (CH_2CFH_2 、 CHFCH_3)、二氟乙基 (CF_2CH_3 、 CH_2CHF_2 、 CHFCHF_2)、三氟乙基、(CH_2CF_3 、 CHFCHF_2 、 CF_2CFH_2)、四氟乙基 (CHFCHF_3 、 CF_2CHF_2)、五氟乙基、三氟甲氧基、二氟氯甲氧基、二氯氟甲氧基、三氟甲硫基、三氟甲基亚磺酰基或三氟甲基磺酰基，

[0150] n 尤其代表0、1或2。

[0151] 构型5-3

[0152] Aa 、 Ab 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{17} 、 R^{18} 、 R^{19} 、 n 、 m 和 p 具有构型5-2中给出的含义，其中，如果 R^3 代表氰基环丙烷，则 R^5 不代表氟、氯、溴、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、氟乙基 (CH_2CFH_2 、 CHFCH_3)、二氟乙基 (CF_2CH_3 、 CH_2CHF_2 、 CHFCHF_2)、三氟乙基、(CH_2CF_3 、

CHFCHF₂、CF₂CFH₂）、四氟乙基 (CHF₂CF₃、CF₂CHF₂)、五氟乙基、三氟甲硫基、三氟甲基亚磺酰基或三氟甲基磺酰基。

[0153] 构型6-1

[0154] Aa尤其代表N(氮)，

[0155] Ab尤其代表=C(H)-，

[0156] R¹尤其代表乙基，

[0157] R²尤其代表氢，

[0158] R³尤其代表1-氰基环丙基、2-环丙基乙烯基，-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶，其中R¹⁵代表氢并且R¹⁶代表环丙基氨基，-N(H)-C(=O)-R¹⁹，其中R¹⁹代表环丙基，-N(H)-C(=O)-OR¹⁹，其中R¹⁹代表1-甲基环丙基、环丁基或环丙基甲基，-N(H)-C(=S)-OR¹⁴，其中R¹⁴代表环丙基甲基，-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹，其中R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基，-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹，其中R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基，-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹，其中R¹⁸代表氢，R¹⁹代表环丙基并且p代表2，或-S(=O)₂-R¹⁷，其中R¹⁷代表环丙基，

[0159] R⁴尤其代表甲基，

[0160] R⁵尤其代表三氟甲基、三氟甲硫基或三氟甲基磺酰基，

[0161] n尤其代表2。

[0162] 构型6-2

[0163] Aa尤其代表N(氮)或=C(H)-，

[0164] Ab尤其代表N(氮)或=C(H)-，

[0165] R¹尤其代表乙基，

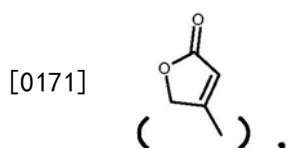
[0166] R²尤其代表氢，

[0167] R³尤其代表1-氰基环丙基、2-环丙基乙烯基、环丙基二氟甲基、环丙基氟甲基，

[0168] -C(=O)-R¹¹，其中R¹¹代表环丙基，

[0169] -C(=O)-NR¹⁵R¹⁶，其中R¹⁵代表氢并且R¹⁶代表环丙基氨基，

[0170] -NR¹⁵R¹⁶，其中R¹⁵代表氢并且R¹⁶代表4-咪喃基-2(5H)-酮



[0172] -N(H)-C(=O)-R¹⁹，其中R¹⁹代表环丙基，

[0173] -N(H)-C(=O)-OR¹⁹，其中R¹⁹代表烯丙基、1-甲基环丙基、环丁基或环丙基甲基，

[0174] -N(H)-C(=S)-OR¹⁴，其中R¹⁴代表环丙基甲基，

[0175] -N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹，其中R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基，

[0176] -N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹，其中R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基，

[0177] -N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹，其中R¹⁸代表氢，R¹⁹代表环丙基并且p代表2，

[0178] -N(H)-S(=O)_p-R¹²，其中p代表2并且R¹²代表环丙基，

[0179] -S(=O)₂-R¹⁷，其中R¹⁷代表环丙基，

[0180] -S-C(=O)-R¹²，其中R¹²代表环丙基，

[0181] -S-C(=O)-OR¹³，其中R¹³代表甲基，或

[0182] -S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹，其中m代表2，R¹⁸代表氢并且R¹⁹代表环丙基，

[0183] R^4 尤其代表甲基,

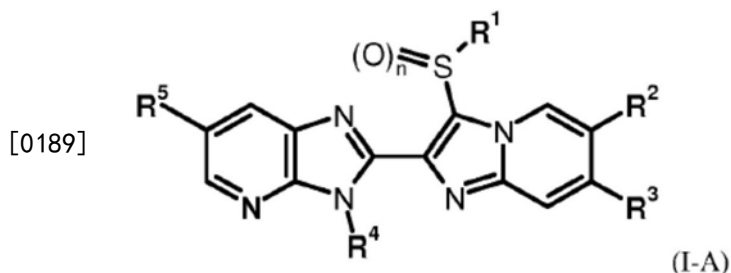
[0184] R^5 尤其代表三氟甲基、五氟乙基、三氟甲硫基、三氟甲基磺酰基或三氟甲氧基,

[0185] n 尤其代表2。

[0186] 构型6-3

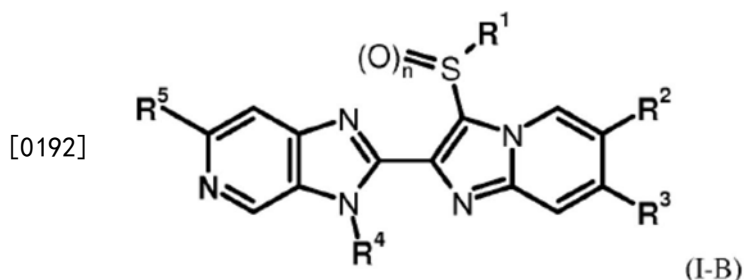
[0187] Aa 、 Ab 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{17} 、 R^{18} 、 R^{19} 、 n 、 m 和 p 具有构型6-2中给出的含义,其中,如果 R^3 代表1-氰基环丙烷,则 R^5 不代表三氟甲基、五氟乙基、三氟甲硫基、三氟甲基磺酰基。

[0188] 如果 Aa 代表N(氮)并且 Ab 代表=C(H)-,则可得到以下式(I-A)的结构



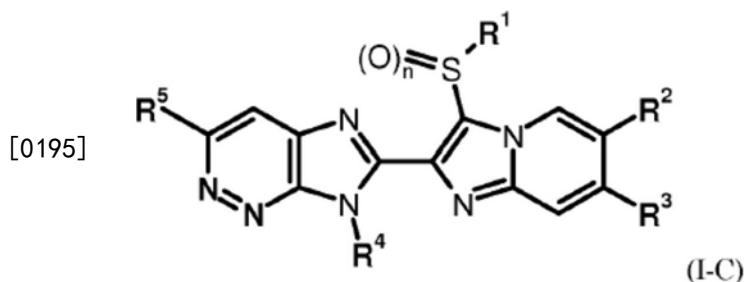
[0190] 其中 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(1-3)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(2-3)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(3-3)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(4-3)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(5-3)或构型(6-1)或构型(6-2)或构型(6-3)。

[0191] 如果 Aa 代表=C(H)-并且 Ab 代表N(氮),则可得到以下式(I-B)的结构



[0193] 其中 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(1-3)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(2-3)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(3-3)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(4-3)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(5-3)或构型(6-1)或构型(6-2)或构型(6-3)。

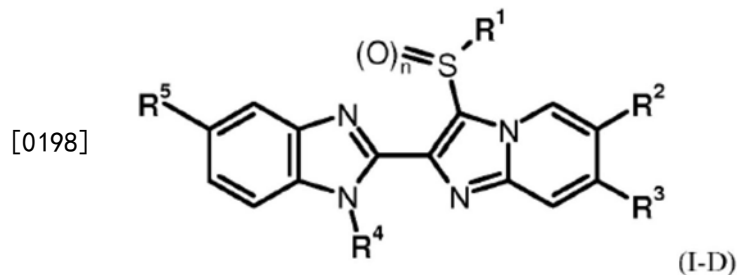
[0194] 如果 Aa 代表N(氮)并且 Ab 代表N(氮),则可得到以下式(I-C)的结构



[0196] 其中 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(1-3)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(2-3)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(3-3)或构型(4-1)或

构型 (4-2) 或构型 (4-3) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (5-3) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2) 或构型 (6-3)。

[0197] 如果Aa代表=C(H)-并且Ab代表=C(H)-,则可得到以下式(I-D)的结构



[0199] 其中R¹、R²、R³、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (1-3) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (2-3) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (3-3) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (4-3) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (5-3) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2) 或构型 (6-3)。

[0200] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中R²代表氢且R³代表1-氰基环丙基,并且Aa、Ab、R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (1-3) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (2-3) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (3-3) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (4-3) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (5-3) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2) 或构型 (6-3)。

[0201] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中R²代表氢且R³代表2-环丙基乙烯基,并且Aa、Ab、R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0202] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中R²代表氢且R³代表环丙基二氟甲基,并且Aa、Ab、R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0203] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中R²代表氢且R³代表环丙基氟甲基,并且Aa、Ab、R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0204] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中R²代表氢且R³代表-C(=O)-R¹¹,并且Aa、Ab、R¹、R⁴、R⁵、R¹¹和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0205] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中R²代表氢且R³代表-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶,并且Aa、Ab、R¹、R⁴、R⁵、R¹⁵、R¹⁶和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0206] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中R²代表氢且R³代表-

$\text{NR}^{15}\text{R}^{16}$, 并且Aa、Ab、 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{15} 、 R^{16} 和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0207] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中 R^2 代表氢且 R^3 代表 $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{R}^{19}$, 并且Aa、Ab、 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{19} 和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0208] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中 R^2 代表氢且 R^3 代表 $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{OR}^{19}$, 并且Aa、Ab、 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{19} 和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0209] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中 R^2 代表氢且 R^3 代表 $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{S})-\text{OR}^{14}$, 并且Aa、Ab、 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{14} 和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0210] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中 R^2 代表氢且 R^3 代表 $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$, 并且Aa、Ab、 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{18} 、 R^{19} 和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0211] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中 R^2 代表氢且 R^3 代表 $-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{S})-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$, 并且Aa、Ab、 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{18} 、 R^{19} 和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0212] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中 R^2 代表氢且 R^3 代表 $-\text{N}(\text{H})-\text{S}(=\text{O})_p-\text{NR}^{18}\text{R}^{19}$, 并且Aa、Ab、 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{18} 、 R^{19} 、p和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0213] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中 R^2 代表氢且 R^3 代表 $-\text{N}(\text{H})-\text{S}(=\text{O})_p-\text{R}^{12}$, 并且Aa、Ab、 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{12} 、p和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0214] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中 R^2 代表氢且 R^3 代表 $-\text{S}(=\text{O})_2-\text{R}^{17}$, 并且Aa、Ab、 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{17} 和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0215] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中 R^2 代表氢且 R^3 代表 $-\text{S}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}^{12}$, 并且Aa、Ab、 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{12} 和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0216] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中 R^2 代表氢且 R^3 代表-S-C(=O)-OR¹³,并且Aa、Ab、R¹、R⁴、R⁵、R¹³和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0217] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中 R^2 代表氢且 R^3 代表-S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹,并且Aa、Ab、R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹、m和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0218] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表N(氮), R^2 代表氢且 R^3 代表1-氰基环丙基,并且R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(1-3)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(2-3)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(3-3)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(4-3)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(5-3)或构型(6-1)或构型(6-2)或构型(6-3)。

[0219] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表N(氮), R^2 代表氢且 R^3 代表2-环丙基乙烯基,并且R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0220] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表N(氮), R^2 代表氢且 R^3 代表环丙基二氟甲基,并且R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0221] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表N(氮), R^2 代表氢且 R^3 代表环丙基氟甲基,并且R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0222] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表N(氮), R^2 代表氢且 R^3 代表-C(=O)-R¹¹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹¹和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0223] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表N(氮), R^2 代表氢且 R^3 代表-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁵、R¹⁶和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0224] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表N(氮), R^2 代表氢且 R^3 代表-NR¹⁵R¹⁶,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁵、R¹⁶和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0225] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表N(氮), R^2 代表氢且 R^3 代表-N(H)-C(=O)-R¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁹和n具有的含义描述于构型(1-

1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0226] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式 (I) 的化合物, 其中 Aa 代表 N (氮), Ab 代表 N (氮), R² 代表氢且 R³ 代表 -N (H) -C(=O) -OR¹⁹, 并且 R¹、R⁴、R⁵、R¹⁹ 和 n 具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0227] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式 (I) 的化合物, 其中 Aa 代表 N (氮), Ab 代表 N (氮), R² 代表氢且 R³ 代表 -N (H) -C(=S) -OR¹⁴, 并且 R¹、R⁴、R⁵、R¹⁴ 和 n 具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0228] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式 (I) 的化合物, 其中 Aa 代表 N (氮), Ab 代表 N (氮), R² 代表氢且 R³ 代表 -N (H) -C(=O) -NR¹⁸R¹⁹, 并且 R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹ 和 n 具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0229] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式 (I) 的化合物, 其中 Aa 代表 N (氮), Ab 代表 N (氮), R² 代表氢且 R³ 代表 -N (H) -C(=S) -NR¹⁸R¹⁹, 并且 R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹ 和 n 具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0230] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式 (I) 的化合物, 其中 Aa 代表 N (氮), Ab 代表 N (氮), R² 代表氢且 R³ 代表 -N (H) -S(=O)_p -NR¹⁸R¹⁹, 并且 R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹、p 和 n 具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0231] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式 (I) 的化合物, 其中 Aa 代表 N (氮), Ab 代表 N (氮), R² 代表氢且 R³ 代表 -N (H) -S(=O)_p -R¹², 并且 R¹、R⁴、R⁵、R¹²、p 和 n 具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0232] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式 (I) 的化合物, 其中 Aa 代表 N (氮), Ab 代表 N (氮), R² 代表氢且 R³ 代表 -S(=O)₂ -R¹⁷, 并且 R¹、R⁴、R⁵、R¹⁷ 和 n 具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0233] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式 (I) 的化合物, 其中 Aa 代表 N (氮), Ab 代表 N (氮), R² 代表氢且 R³ 代表 -S-C(=O) -R¹², 并且 R¹、R⁴、R⁵、R¹² 和 n 具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0234] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式 (I) 的化合物, 其中 Aa 代表 N (氮), Ab 代表 N (氮), R² 代表氢且 R³ 代表 -S-C(=O) -OR¹³, 并且 R¹、R⁴、R⁵、R¹³ 和 n 具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0235] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式 (I) 的化合物, 其中 Aa 代表 N (氮), Ab 代表 N

(氮), R^2 代表氢且 R^3 代表 $-S(=O)_m-NR^{18}R^{19}$, 并且 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{18} 、 R^{19} 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0236] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表N(氮), Ab代表 $=C(H)-$, R^2 代表氢且 R^3 代表1-氰基环丙基, 并且 R^1 、 R^4 、 R^5 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(1-3)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(2-3)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(3-3)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(4-3)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(5-3)或构型(6-1)或构型(6-2)或构型(6-3)。

[0237] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表N(氮), Ab代表 $=C(H)-$, R^2 代表氢且 R^3 代表2-环丙基乙烯基, 并且 R^1 、 R^4 、 R^5 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0238] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表N(氮), Ab代表 $=C(H)-$, R^2 代表氢且 R^3 代表环丙基二氟甲基, 并且 R^1 、 R^4 、 R^5 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0239] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表N(氮), Ab代表 $=C(H)-$, R^2 代表氢且 R^3 代表环丙基氟甲基, 并且 R^1 、 R^4 、 R^5 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0240] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表N(氮), Ab代表 $=C(H)-$, R^2 代表氢且 R^3 代表 $-C(=O)-R^{11}$, 并且 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{11} 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0241] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表N(氮), Ab代表 $=C(H)-$, R^2 代表氢且 R^3 代表 $-C(=O)-NR^{15}R^{16}$, 并且 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{15} 、 R^{16} 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0242] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表N(氮), Ab代表 $=C(H)-$, R^2 代表氢且 R^3 代表 $-NR^{15}R^{16}$, 并且 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{15} 、 R^{16} 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0243] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表N(氮), Ab代表 $=C(H)-$, R^2 代表氢且 R^3 代表 $-N(H)-C(=O)-R^{19}$, 并且 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{19} 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0244] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表N(氮), Ab代表 $=C(H)-$, R^2 代表氢且 R^3 代表 $-N(H)-C(=O)-OR^{19}$, 并且 R^1 、 R^4 、 R^5 、 R^{19} 和 n 具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型

(4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0245] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=S)-OR¹⁴,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁴和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0246] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0247] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0248] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹、p和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0249] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-N(H)-S(=O)_p-R¹²,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹²、p和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0250] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-S(=O)₂-R¹⁷,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁷和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0251] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-S-C(=O)-R¹²,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹²和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0252] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-S-C(=O)-OR¹³,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹³和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0253] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表N(氮),Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0254] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表1-氰基环丙基,并且R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构

型(1-2)或构型(1-3)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(2-3)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(3-3)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(4-3)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(5-3)或构型(6-1)或构型(6-2)或构型(6-3)。

[0255] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表2-环丙基乙烯基,并且R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0256] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表环丙基二氟甲基,并且R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0257] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表环丙基氟甲基,并且R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0258] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-C(=O)-R¹¹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹¹和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0259] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁵、R¹⁶和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0260] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-NR¹⁵R¹⁶,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁵、R¹⁶和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0261] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=O)-R¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁹和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0262] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=O)-OR¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁹和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0263] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=S)-OR¹⁴,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁴和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0264] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0265] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0266] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹、p和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0267] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-N(H)-S(=O)_p-R¹²,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹²、p和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0268] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-S(=O)₂-R¹⁷,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁷和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0269] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-S-C(=O)-R¹²,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹²和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0270] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-S-C(=O)-OR¹³,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹³和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0271] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表N(氮),R²代表氢且R³代表-S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0272] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表1-氰基环丙基,并且R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(1-3)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(2-3)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(3-3)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(4-3)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(5-3)或构型(6-1)或构型(6-2)或构型(6-3)。

[0273] 在另一个实施方案中,本发明涉及式(I)的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表2-环丙基乙烯基,并且R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型(1-1)或

构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[02774] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表环丙基二氟甲基,并且R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[02775] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表环丙基氟甲基,并且R¹、R⁴、R⁵和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[02776] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-C(=O)-R¹¹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹¹和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[02777] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-C(=O)-NR¹⁵R¹⁶,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁵、R¹⁶和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[02778] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-NR¹⁵R¹⁶,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁵、R¹⁶和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[02779] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=O)-R¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁹和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[02800] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=O)-OR¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁹和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0281] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=S)-OR¹⁴,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁴和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0282] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表=C(H)-,R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=O)-NR¹⁸R¹⁹,并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹和n具有的含义描述于构型 (1-1) 或构型 (1-2) 或构型 (2-1) 或构型 (2-2) 或构型 (3-1) 或构型 (3-2) 或构型 (4-1) 或构型 (4-2) 或构型 (5-1) 或构型 (5-2) 或构型 (6-1) 或构型 (6-2)。

[0283] 在另一个实施方案中,本发明涉及式 (I) 的化合物,其中Aa代表=C(H)-,Ab代表=C(H)-,

C(H)-, R²代表氢且R³代表-N(H)-C(=S)-NR¹⁸R¹⁹, 并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0284] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表=C(H)-, Ab代表=C(H)-, R²代表氢且R³代表-N(H)-S(=O)_p-NR¹⁸R¹⁹, 并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹、p和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0285] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表=C(H)-, Ab代表=C(H)-, R²代表氢且R³代表-N(H)-S(=O)_p-R¹², 并且R¹、R⁴、R⁵、R¹²、p和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0286] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表=C(H)-, Ab代表=C(H)-, R²代表氢且R³代表-S(=O)₂-R¹⁷, 并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁷和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0287] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表=C(H)-, Ab代表=C(H)-, R²代表氢且R³代表-S-C(=O)-R¹², 并且R¹、R⁴、R⁵、R¹²和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0288] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表=C(H)-, Ab代表=C(H)-, R²代表氢且R³代表-S-C(=O)-OR¹³, 并且R¹、R⁴、R⁵、R¹³和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0289] 在另一个实施方案中, 本发明涉及式(I)的化合物, 其中Aa代表=C(H)-, Ab代表=C(H)-, R²代表氢且R³代表-S(=O)_m-NR¹⁸R¹⁹, 并且R¹、R⁴、R⁵、R¹⁸、R¹⁹和n具有的含义描述于构型(1-1)或构型(1-2)或构型(2-1)或构型(2-2)或构型(3-1)或构型(3-2)或构型(4-1)或构型(4-2)或构型(5-1)或构型(5-2)或构型(6-1)或构型(6-2)。

[0290] 在优选定义中, 除非另有说明, 否则

[0291] 卤素选自氟、氯、溴和碘, 并且又优选氟、氯和溴,

[0292] 芳基(包括作为较大单元的一部分, 例如芳基烷基)选自苯基、苄基、萘基、蒽基、菲基, 并且又优选苯基,

[0293] 杂芳基(hetaryl)(与杂芳基(heteroaryl)同义, 包括作为较大单元的一部分, 例如杂芳基烷基)选自呋喃基、噻吩基、吡咯基、吡啶基、咪唑基、三唑基、噁唑基、异噁唑基、噻唑基、异噻唑基、1,2,3-噁二唑基、1,2,4-噁二唑基、1,3,4-噁二唑基、1,2,5-噁二唑基、1,2,3-噻二唑基、1,2,4-噻二唑基、1,3,4-噻二唑基、1,2,5-噻二唑基、四唑基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基、吡嗪基、1,2,3-三嗪基、1,2,4-三嗪基、1,3,5-三嗪基、苯并呋喃基、苯并异呋喃基、苯并噻吩基、苯并异噻吩基、吲哚基、异吲哚基、吲唑基、苯并噻唑基、苯并异噻唑基、苯并噁唑基、苯并异噁唑基、苯并咪唑基、2,1,3-苯并噁二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、酞嗪基、喹唑啉基、喹喔啉基、茶啉基、苯并三嗪基、嘌呤基、蝶啶基和吲哚嗪基,

[0294] 杂环基是含有1或2个氮原子和/或一个氧原子和/或一个硫原子的饱和的4元、5元或6元环,例如氮杂环丁烷基、吡咯烷基、哌啶基、氧杂环丁烷基、四氢呋喃基、四氢吡喃基、二噁烷基、硫代环丁烷基、四氢苯硫基、四氢噻喃基、哌嗪基、吗啉基和硫代吗啉基。

[0295] 在特别优选的定义中,除非另有说明,否则

[0296] 卤素选自氟、氯、溴和碘,又优选氟、氯和溴,

[0297] 芳基(包括作为较大单元的一部分,例如芳基烷基)选自苯基、苄基、萘基、蒽基、菲基,并且又选苯基,

[0298] 杂芳基(包括作为较大单元的一部分,例如杂芳基烷基)选自噁唑基、异噁唑基、吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、吡唑基、咪唑基、三唑基、噻唑基和四唑基,

[0299] 杂环基选自氧杂环丁烷基、四氢呋喃基和哌嗪基。

[0300] 在本发明的上下文中,除非另有不同定义,否则术语“烷基”——其本身或与其他术语组合(例如卤代烷基)——应理解为意指饱和脂族烃基基团,其具有1至12个碳原子并且可为支链的或非支链的。 C_1 - C_{12} -烷基的实例为甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、新戊基、叔戊基、1-甲基丁基、2-甲基丁基、1-乙基丙基、1,2-二甲基丙基、己基、正庚基、正辛基、正壬基、正癸基、正十一烷基和正十二烷基。在这些烷基中,特别优选 C_1 - C_6 -烷基。特别优选 C_1 - C_4 -烷基。

[0301] 根据本发明,除非另有不同定义,否则术语“烯基”——其本身或与其他术语组合——应理解为意指具有至少一个双键的直链或支链的 C_2 - C_{12} -烯基,例如乙烯基、烯丙基、1-丙烯基、异丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、1,3-丁二烯基、1-戊烯基、2-戊烯基、3-戊烯基、4-戊烯基、1,3-戊二烯基、1-己烯基、2-己烯基、3-己烯基、4-己烯基、5-己烯基和1,4-己二烯基。其中,优选 C_2 - C_6 -烯基,且特别优选 C_2 - C_4 -烯基。

[0302] 根据本发明,除非另有不同定义,否则术语“炔基”——其本身或与其他术语组合——应理解为意指具有至少一个三键的直链或支链的 C_2 - C_{12} -炔基,例如乙炔基、1-丙炔基和炔丙基。其中,优选 C_3 - C_6 -炔基,且特别优选 C_3 - C_4 -炔基。炔基还可含有至少一个双键。

[0303] 根据本发明,除非另有不同定义,否则术语“环烷基”——其本身或与其他术语组合——应理解为意指 C_3 - C_8 -环烷基,例如环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基和环辛基。其中,优选 C_3 - C_6 -环烷基。

[0304] 在本发明中,术语“烷氧基”——其本身或与其他术语组合(例如卤代烷氧基)——应理解为意指O-烷基,其中术语“烷基”如上文所定义。

[0305] 卤素取代的基团(例如卤代烷基)是被单卤代或多卤代至最大可能的取代基数目的基团。在多卤代的情况下,卤素原子可相同或不同。本文的卤素是氟、氯、溴或碘,尤其是氟、氯或溴。

[0306] 除非另有说明,否则任选取代的基团可为单取代或多取代的,其中在多取代的情况下,取代基可相同或不同。

[0307] 上文概括地给出或在优选范围内列出的基团定义或解释相应地适用于终产物以及起始原料和中间体。这些基团定义可根据需要彼此组合,即包括各个优选范围之间的组合。

[0308] 根据本发明优选使用含有在上文作为优选列出的含义的组合物(I)的化合物。

[0309] 根据本发明特别优选使用含有在上文作为特别优选列出的含义的组合物(I)的

化合物。

[0310] 根据本发明非常特别优选使用含有在上文作为非常特别优选列出的定义的组合的式 (I) 的化合物。

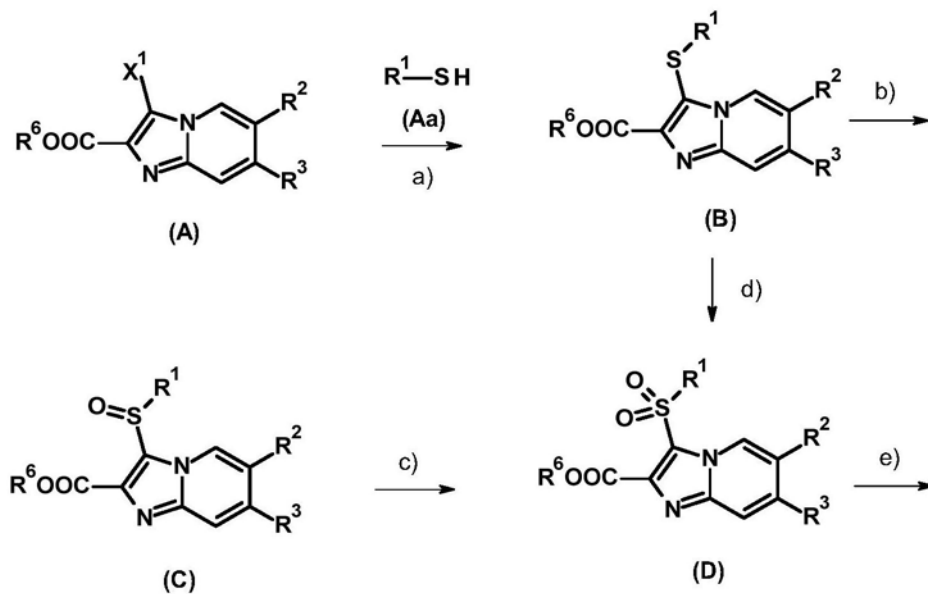
[0311] 根据本发明最优选使用含有在上文作为最优选列出的含义的组合的式 (I) 的化合物。

[0312] 根据本发明尤其使用含有在上文作为尤其强调列出的含义的组合的式 (I) 的化合物。

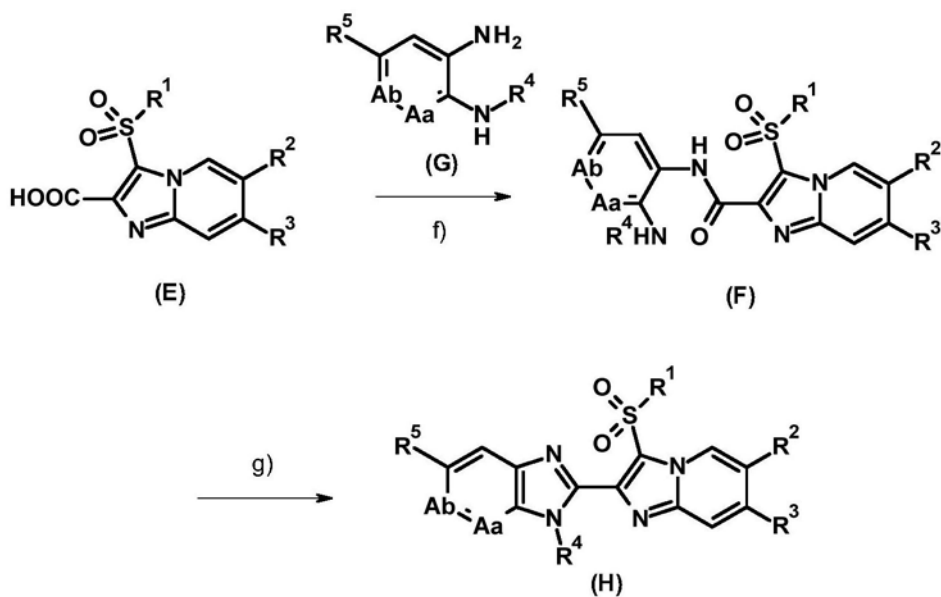
[0313] 取决于取代基的性质, 式 (I) 的化合物可采取几何和/或旋光异构体或不同组合物的相应异构体混合物的形式。这些立体异构体是例如对映异构体、非对映异构体、阻转异构体或几何异构体。因此, 本发明包括纯的立体异构体以及这些异构体的任何所需混合物。

[0314] 本发明的式 (I) 的化合物可通过以下方案所示的方法获得:

[0315] 方法A



[0316]



[0317] 基团Aa、Ab、R¹、R²、R³、R⁴和R⁵具有上文所描述的含义, X¹代表卤素。R⁶代表(C₁-C₄)-

烷基。

[0318] 步骤a)

[0319] 式(B)的化合物可通过在碱存在下,使式(A)的化合物与式(Aa)的化合物反应来制备。

[0320] 式(A)的羧酸酯可市售获得,或可通过已知方法制备,例如类似于W02011/41713中记载的方法由2-氨基吡啶衍生物制备。

[0321] 式(Aa)的硫醇衍生物,例如甲硫醇、乙硫醇或异丙硫醇,可市售获得或可通过已知方法制备,例如类似于US2006/25633、US2006/111591、US2820062、Chemical Communications,13(2000),1163-1164或Journal of the American Chemical Society, 44(1922),第1329页中记载的方法制备。

[0322] 向式(B)的化合物的转化可无水或在溶剂中进行,优选在选自在反应条件下为惰性的常规溶剂的溶剂中进行反应。优选醚,例如二异丙醚、二噁烷、四氢呋喃、1,2-二甲氧基乙烷、叔丁基甲基醚;腈,例如乙腈或丙腈;芳族烃,例如甲苯或二甲苯;非质子极性溶剂,例如N,N-二甲基甲酰胺、N-甲基吡咯烷酮或二甲基亚砷。

[0323] 合适的碱的实例是选自碱金属或碱土金属的乙酸盐、磷酸盐和碳酸盐的无机碱。本文优选碳酸铯、碳酸钠和碳酸钾。其他合适的碱是碱金属氢化物,例如氢化钠。

[0324] 反应可在减压、标准压力或高压下和0℃至200℃的温度下进行。

[0325] 在所述反应中, X^1 优选为氟、溴或氯原子。

[0326] 步骤b)

[0327] 式(C)的化合物可通过氧化式(B)的化合物来制备。氧化通常在选自在反应条件下为惰性的常规溶剂的溶剂中进行。优选卤代烃,例如二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷或氯苯;醇,如甲醇或乙醇;甲酸、乙酸、丙酸或水。

[0328] 合适的氧化剂的实例是过氧化氢、间氯过苯甲酸或高碘酸钠。

[0329] 反应可在减压、标准压力或高压下和-20℃至200℃的温度下进行。

[0330] 步骤c)

[0331] 式(D)的化合物可通过氧化式(C)的化合物来制备。氧化通常在溶剂中进行。优选卤代烃,例如二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷或氯苯;醇,如甲醇或乙醇;甲酸、乙酸、丙酸或水。

[0332] 合适的氧化剂的实例是过氧化氢和间氯过苯甲酸。

[0333] 反应可在减压、标准压力或高压下和-20℃至200℃的温度下进行。

[0334] 步骤d)

[0335] 式(D)的化合物也可通过氧化式(B)的化合物以一步法制备。氧化通常在溶剂中进行。优选卤代烃,例如二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷或氯苯;醇如甲醇或乙醇;甲酸、乙酸、丙酸或水。

[0336] 合适的氧化剂的实例是过氧化氢和间氯过苯甲酸。

[0337] 该反应可在减压、标准压力或加压下和-20℃至120℃的温度下进行。

[0338] 步骤e)

[0339] 式(E)的化合物可通过在碱存在下水解式(D)的化合物来制备。水解通常在溶剂中进行。优选醇如甲醇或乙醇;水;醚,例如二异丙醚、二噁烷、四氢呋喃、1,2-二甲氧基乙烷、

叔丁基甲基醚;腈,例如乙腈或丙腈;芳族烃,例如甲苯或二甲苯;非质子极性溶剂,例如N,N-二甲基甲酰胺、N-甲基吡咯烷酮或二甲基亚砜;或(如果合适)上述溶剂的混合物。

[0340] 合适的碱的实例是选自碱金属或碱土金属的氢氧化物、乙酸盐、磷酸盐和碳酸盐的无机碱。本文优选氢氧化钠、氢氧化锂、碳酸铯、碳酸钠和碳酸钾。

[0341] 该反应可在减压、标准压力或高压下和-20℃至200℃的温度下进行。

[0342] 还可水解其中n=0的式(B)的化合物或其中n=1的式(C)的化合物得到相应的酸,然后在步骤f)和g)之后进一步转化。

[0343] 步骤f)

[0344] 式(F)的化合物可通过在缩合剂或碱存在下,使式(G)的化合物与式(E)的羧酸反应来制备。

[0345] 式(G)的化合物与式(E)的羧酸的反应可无水或在溶剂中进行,优选在选自在反应条件下为惰性的常规溶剂的溶剂中进行反应。优选醚,例如二异丙醚、二噁烷、四氢呋喃、1,2-二甲氧基乙烷;卤代烃,例如二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷或氯苯;腈,例如乙腈或丙腈;芳族烃,例如甲苯或二甲苯;非质子极性溶剂,例如N,N-二甲基甲酰胺或N-甲基吡咯烷酮,或含氮化合物,例如吡啶。

[0346] 式(G)的化合物可市售获得或可通过已知方法制备,例如类似于US2003/69257、W02009/131237、W02010/125985、W02011/043404、W02012/086848、W02013/018928或W02015/000715中记载的方法。

[0347] 合适的缩合剂是例如碳二亚胺,如1-(3-二甲基氨基丙基)-3-乙基碳二亚胺盐酸盐(EDCI)、1,3-二环己基碳二亚胺、亚硫酸氯或草酰氯。

[0348] 合适的碱是通常用于此类反应的无机碱。优选使用例如选自碱金属或碱土金属的乙酸盐、磷酸盐、碳酸盐和碳酸氢盐的碱。本文特别优选乙酸钠、磷酸钠、磷酸钾、碳酸铯、碳酸钠、碳酸钾、碳酸氢钠、碳酸氢钾。其他合适的碱为碱金属氢化物,例如氢化钠。

[0349] 反应可在减压、标准压力或高压下和0℃至180℃的温度下进行;优选地,反应在大气压和20至140℃的温度下进行。

[0350] 步骤g)

[0351] 式(H)的化合物可通过缩合式(F)的化合物来制备,例如类似于W02009/131237、W02010/125985、W02011/043404、W02011/040629、W02012/086848、W02013/018928、W02015/000715或W0 2015/121136中记载的方法。

[0352] 式(H)的化合物的转化可无水或在溶剂中进行,优选在选自在反应条件下为惰性的常规溶剂的溶剂中进行反应。优选醚,例如二异丙醚、二噁烷、四氢呋喃、1,2-二甲氧基乙烷、叔丁基甲基醚;卤代烃,例如二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷或氯苯;腈,例如乙腈或丙腈;芳族烃,例如甲苯或二甲苯;非质子极性溶剂,例如N,N-二甲基甲酰胺或N-甲基吡咯烷酮,或氮化合物,例如吡啶。

[0353] 反应可在缩合剂、酸、碱或氯化剂存在下进行。

[0354] 合适的缩合剂的实例是碳二亚胺,如1-(3-二甲基氨基丙基)-3-乙基碳二亚胺盐酸盐(EDCI)或1,3-二环己基碳二亚胺;酸酐,如乙酸酐、三氟乙酸酐;三苯基膦、碱和四氯化碳的混合物,或三苯基膦和偶氮二酯(例如二乙基偶氮二羧酸)的混合物。

[0355] 可在所述反应中使用的合适的酸的实例是磺酸如对甲苯磺酸;羧酸如乙酸;或多

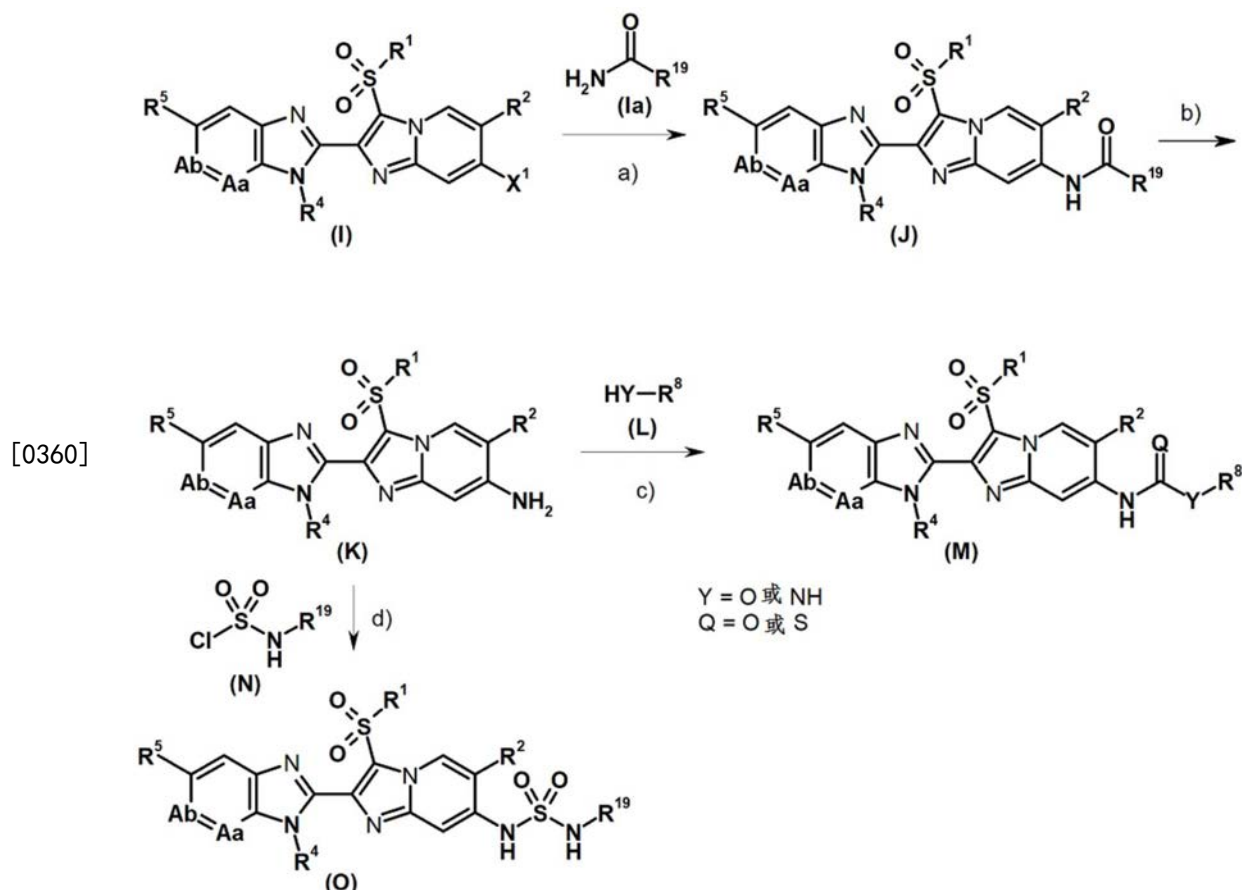
磷酸。

[0356] 合适的碱的实例是含氮杂环,如吡啶、甲基吡啶、2,6-二甲基吡啶、1,8-二氮杂双环[5.4.0]-7-十一碳烯(DBU);叔胺,如三乙胺和N,N-二异丙基乙胺;无机碱,如磷酸钾、碳酸钾和氢氧化钠。

[0357] 合适的氯化剂的实例是三氯氧化磷。

[0358] 反应可在减压、标准压力或高压和0°C至200°C的温度下进行。

[0359] 方法B



[0361] 基团Aa、Ab、 R^1 、 R^2 、 R^4 、 R^5 、 R^{14} 和 R^{19} 具有上述含义, X^1 代表卤素。如果Q和Y代表氧(O)或如果Q代表氧(O)且Y代表NH,则 R^8 代表 R^{19} 。如果Q代表硫(S)且Y代表NH或如果Q代表硫(S)且Y代表氧(O),则 R^8 代表 R^{14} 。

[0362] 步骤a)

[0363] 式(J)的化合物可通过使式(I)的化合物与式(Ia)的化合物反应以一步法制备,类似于Organic Letters,2(2000),1101-1104或J.Am.Chem.Soc.2007,129,13001-13007中记载的方法。

[0364] 式(I)的化合物可类似于方法A中记载的方法制备。

[0365] 式(Ia)的化合物市售可得。

[0366] 式(J)的化合物的转化通常在碱存在下在溶剂中进行。优选的溶剂是醚,如二噁烷或乙二醇二甲醚;优选的碱是例如碳酸铯、磷酸钾或叔丁醇钠。

[0367] 式(J)的化合物的转化通常在催化剂和配体存在下进行。适于用作催化剂的是铯络合物,例如三(二亚苄基丙酮)二铯(O)或乙酸铯,并且所使用的配体通常是有机磷化合

物,例如双(二苯基膦)-9,9-二甲基氧杂蒽(xanthphos)。

[0368] 步骤b)

[0369] 式(K)的化合物可通过在碱存在下,式(J)的化合物的酰胺水解来制备。水解通常在溶剂中进行。优选醇,如甲醇或乙醇;水;醚,例如二异丙醚、二噁烷、四氢呋喃、1,2-二甲氧基乙烷、叔丁基甲基醚;腈,例如乙腈或丙腈;芳族烃,例如甲苯或二甲苯;非质子极性溶剂,例如N,N-二甲基甲酰胺、N-甲基吡咯烷酮或二甲基亚砜;或(如果合适)上述溶剂的混合物。

[0370] 合适的碱的实例是选自碱金属或碱土金属的氢氧化物、乙酸盐、磷酸盐和碳酸盐的无机碱。在此优选氢氧化钠、氢氧化锂、碳酸铯、碳酸钠和碳酸钾。

[0371] 反应可在减压、标准压力或高压和0℃至200℃的温度下进行。

[0372] 步骤c)

[0373] 式(M)的化合物可任选地在碱存在下,通过使式(K)的化合物与式(L)的醇(Y=O)和胺(Y=NH)以及C1合成等价物反应来制备,类似于EP1243582 A1、2002, European Journal of Medicinal Chemistry 46(2011)2845-2851或US2003/212111 A1中记载的方法。

[0374] 式(L)的化合物市售可得。

[0375] 式(M)的化合物的转化可无水或在溶剂中进行,优选在选自在反应条件下为惰性的常规溶剂的溶剂中进行反应。优选醚,例如二异丙醚、二噁烷、四氢呋喃、1,2-二甲氧基乙烷、叔丁基甲基醚;卤代烃,例如二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷或氯苯;非质子极性溶剂,例如乙酸乙酯;或芳族烃,例如甲苯或二甲苯。

[0376] 合适的C1合成等价物的实例是光气、三光气、羰基二咪唑(CDI)或硫光气。

[0377] 合适的碱的实例是含氮杂环,如吡啶、1,8-二氮杂双环[5.4.0]-7-十一碳烯(DBU);叔胺,如三乙胺和N,N-二异丙基乙胺;无机碱,如磷酸钾、碳酸铯、碳酸钾和氢氧化钠。

[0378] 反应可在减压、标准压力或高压和0℃至200℃的温度下进行。

[0379] 步骤d)

[0380] 式(O)的化合物可通过在碱存在下,使式(K)的化合物与式(N)的化合物反应的一步法来制备。

[0381] 式(N)的化合物可市售获得或可通过已知方法制备,例如类似于Journal of Organic Chemistry,1976,41,4028-4029中记载的方法。

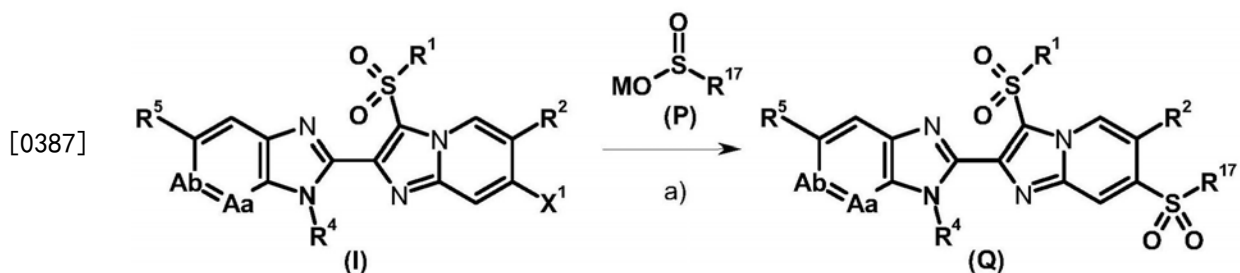
[0382] 式(O)的化合物的转化通常在溶剂中进行。优选醚,例如四氢呋喃、甲基叔丁基醚、二噁烷、乙二醇二甲醚;脂族烃,如己烷、庚烷;芳族烃,如甲苯,二甲苯;卤代烃,例如二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷或氯苯;非质子极性溶剂,例如N,N-二甲基甲酰胺、N-甲基吡咯烷酮、二甲基亚砜;酯,例如乙酸乙酯;碱性含氮化合物,例如吡啶;或腈,如乙腈。

[0383] 反应可在碱存在下进行。合适的碱的实例是含氮杂环,如吡啶、二甲基氨基吡啶、甲基吡啶、2,6-二甲基吡啶、1,8-二氮杂双环[5.4.0]-7-十一碳烯(DBU);叔胺,如三乙胺和N,N-二异丙基乙胺;或无机碱,如碳酸钾和氢氧化钠。

[0384] 反应可在减压、标准压力或高压下和-20℃至200℃的温度下进行。

[0385] 其中n=0或n=1的相应化合物可类似地制备。

[0386] 方法C



[0388] 基团Aa、Ab、R¹、R²、R⁴、R⁵和R¹⁷具有上述含义，X¹代表卤素。M表示金属原子(Li、Na、K)。

[0389] 步骤a)

[0390] 式(Q)的化合物可例如类似于Journal of Organic Chemistry 2005,70,2696-2700中记载的方法，在铜源存在下，由式(I)的化合物起始，使用式(P)的化合物通过卤素/砷交换来制备。

[0391] 式(P)的化合物可市售获得或可通过已知方法制备，例如类似于Tetrahedron Letters,2014,55,3851-3855中记载的方法。

[0392] 式(I)的化合物与式(P)的化合物和铜源的反应通常在溶剂中进行。优选使用极性非质子溶剂，例如二甲基亚砷和N,N-二甲基甲酰胺。

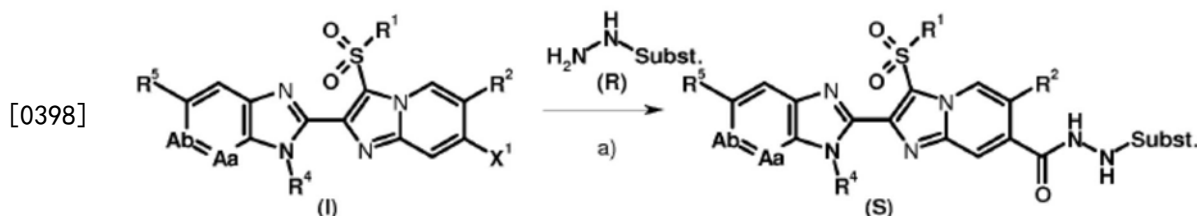
[0393] 在大多数情况中，使用的铜源是CuBr、CuI或Cu(OAc)₂。

[0394] 合适的硫试剂的实例是亚磺酸的钠盐。

[0395] 反应可在减压、标准压力或高压下和20℃至200℃的温度下进行。

[0396] 其中n=0或n=1的相应化合物可类似地制备。

[0397] 方法D



[0399] Subst. = 例如烷基、环烷基等。

[0400] 基团Aa、Ab、R¹、R²、R⁴和R⁵具有上述含义，X¹代表卤素。

[0401] 步骤a)

[0402] 式(S)的化合物可通过借助催化剂和碱将式(I)的化合物羰基化，并且随后与式(R)的化合物反应来制备，例如类似于Applied Catalysis A:General,2014,481,54-63中记载的方法。

[0403] 式(R)的化合物市售可得。

[0404] 式(S)的化合物的转化通常在溶剂中进行。优选醚，例如四氢呋喃、甲基叔丁基醚、二噁烷、乙二醇二甲醚；脂族烃，如己烷、庚烷；芳族烃，如甲苯，二甲苯；卤代烃，例如二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷或氯苯；非质子极性溶剂，例如N,N-二甲基甲酰胺、N-甲基吡咯烷酮、二甲基亚砷；或酯，例如乙酸乙酯。

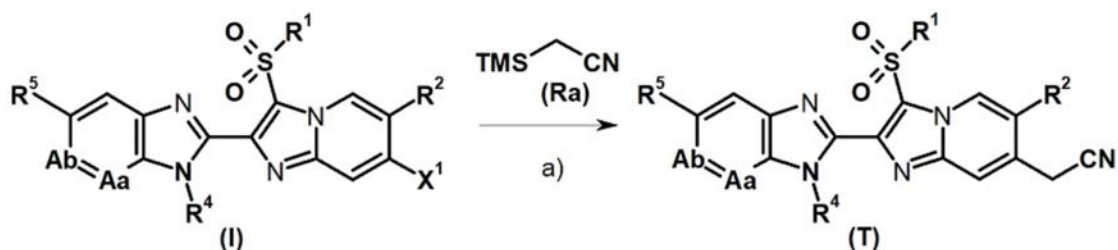
[0405] 所使用的催化剂可为钯络合物，例如三(二亚苄基丙酮)二钯(0)或[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯(II)。

[0406] 合适的碱的实例是含氮杂环,如吡啶、二甲基氨基吡啶、甲基吡啶、2,6-二甲基吡啶、1,8-二氮杂双环[5.4.0]-7-十一碳烯(DBU);叔胺,如三乙胺和N,N-二异丙基乙胺;或无机碱,如碳酸钾和氢氧化钠。

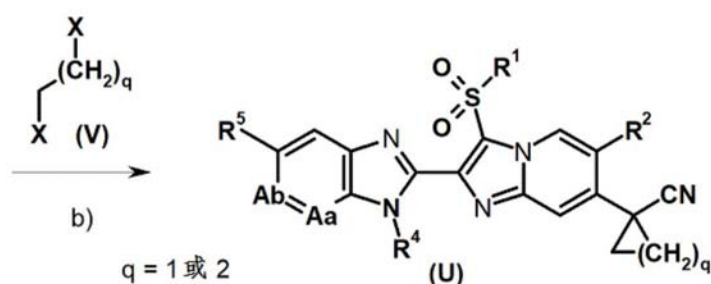
[0407] 反应可在减压、标准压力或高压下和0℃至200℃的温度下进行。

[0408] 其中n=0或n=1的相应化合物可类似地制备。

[0409] 方法E



[0410]



[0411] 基团Aa、Ab、R¹、R²、R⁴、R⁵和R¹⁷具有上述含义,X¹代表卤素。

[0412] 步骤a)

[0413] 式(T)的化合物可通过在催化剂、配体和碱存在下,将式(I)的化合物与式(Ra)的化合物进行氰基甲基化来制备,例如通过J. Am. Chem. Soc. 2002, 124, 9330, J. Am. Chem. Soc. 2005, 127, 15824或W02016/041819中记载的方法。

[0414] 式(Ra)的化合物市售可得。

[0415] 式(T)的化合物的转化通常在溶剂中进行。优选非质子极性溶剂,如N,N-二甲基甲酰胺、N-甲基吡咯烷酮或二甲基亚砜。

[0416] 适于用作催化剂的是钯络合物,例如三(二亚苄基丙酮)二钯(0)或[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯(II),并且所使用的配体通常是有机磷化合物,例如双(二苯基膦)-9,9-二甲基氧杂蒽(xanthphos)。

[0417] 合适的碱是例如氟化铯。

[0418] 反应可在减压、标准压力或高压下和0℃至200℃的温度下进行。

[0419] 或者,氰基甲基化也可通过Suzuki偶合进行,例如通过J. Am. Chem. Soc. 2011, 133, 6948-6951中记载的方法。

[0420] 方法b)

[0421] 式(U)的化合物可例如通过在碱存在下,使式(T)的化合物与式(V)的化合物反应来制备,例如通过W02016/041819中记载的方法。

[0422] 式(V)的化合物市售可得。

[0423] 式(U)的化合物的转化通常在溶剂中进行。优选卤代烃,例如二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷或氯苯;非质子极性溶剂,例如丙酮、N,N-二甲基甲酰胺、N-甲基吡咯烷

酮、二甲基亚砜;腈,例如乙腈;或酯,例如乙酸乙酯。

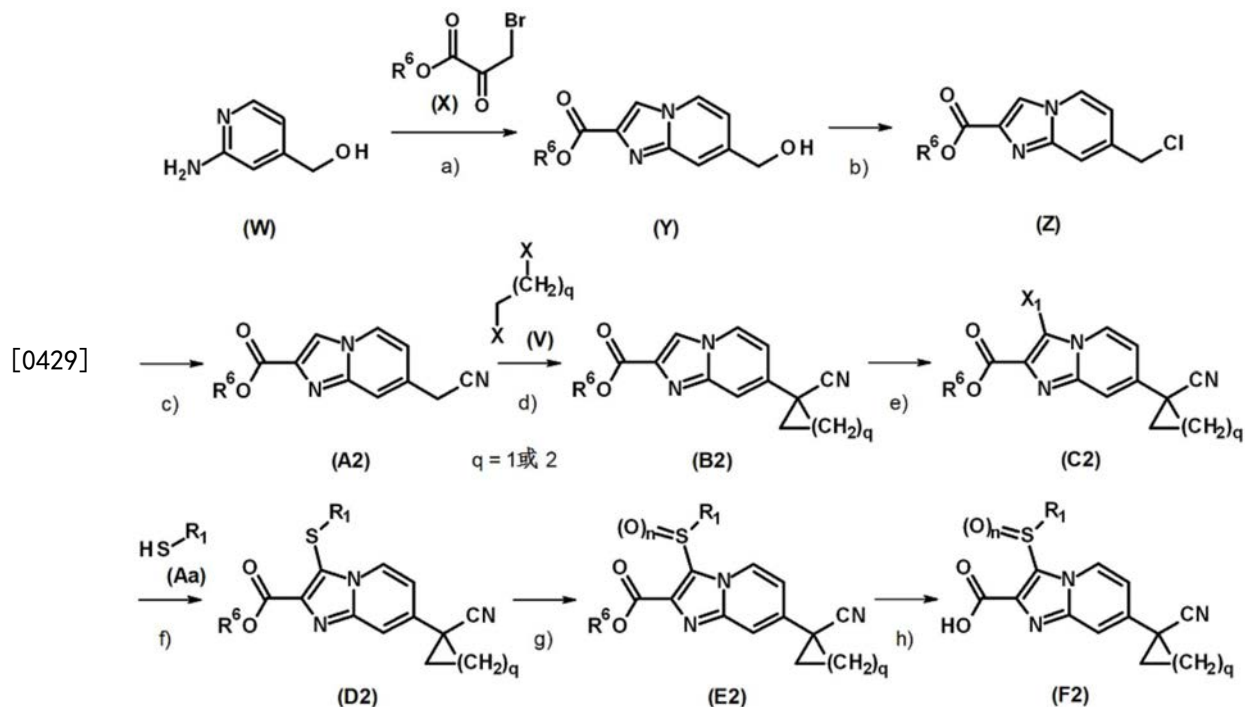
[0424] 合适的碱的实例是含氮杂环,如吡啶、1,8-二氮杂双环[5.4.0]-7-十一碳烯(DBU);叔胺,如三乙胺和N,N-二异丙基乙胺;无机碱,如磷酸钾、碳酸铯、碳酸钾和氢氧化钠。

[0425] 反应可在减压、标准压力或高压下和0℃至200℃的温度下进行。

[0426] 其中n=0或n=1的相应化合物可类似地制备。

[0427] 方法F

[0428] 式(F2)的酸可通过以下方法F来制备:



[0430] 基团R¹和n具有上述含义,X¹代表卤素,X代表氯、溴或碘,R⁶代表(C₁-C₄)-烷基并且q代表1或2。

[0431] 步骤a)

[0432] 式(Y)的化合物可类似于European Journal of Medicinal Chemistry,29(1994)279-286、W02006/71752、W02012/80232、Journal of Medicinal Chemistry,57(2014),4196-4212、W02012/143599、W02015/48245和W02006/18725中记载的方法制备,在室温下或在热条件下,在合适的溶剂(例如乙醇、四氢呋喃、乙腈或二甲基甲酰胺)中,使式(W)的化合物与合适的羰基化合物(例如式(X)的溴丙酮酸酯衍生物)反应。

[0433] 式(X)的溴丙酮酸酯衍生物市售可得。式(W)的化合物市售可得,或者可以通过已知方法制备,例如类似于Chemical Communications,44(2010),925-927、Journal of the American Chemical Society,68(1946),453-457、W02009/29625、Journal of the American Chemical Society,137(2015),8388-8391、Journal of Medicinal Chemistry,57(2014),4196-4212、Helvetica Chimica Acta,55(1972),565-568和Synthesis,9(1985),884-886中记载的方法。

[0434] 步骤b)

[0435] 式(Z)的化合物可由式(Y)的化合物制备,例如类似于W02008/36216、W02004/22561、W02006/23707、W02006/133006、W02014/60375、US2004/23981或EP3018125中记载的

方法。

[0436] 式(Z)的化合物的转化可无水或在溶剂中进行,优选在选自在反应条件下为惰性的常规溶剂的溶剂中进行反应。优选醚,例如二异丙醚、二噁烷、四氢呋喃、1,2-二甲氧基乙烷、叔丁基甲基醚;卤代烃,例如二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷或氯苯;腈,例如乙腈或丙腈;芳族烃,例如甲苯或二甲苯;非质子极性溶剂,例如N,N-二甲基甲酰胺或N-甲基吡咯烷酮;或氮化合物,例如吡啶。

[0437] 反应可在氯化剂和任选的碱存在下进行。

[0438] 合适的氯化剂的实例是亚硫酸氯、甲磺酰氯或磷酰氯。

[0439] 合适的碱的实例是含氮杂环,如吡啶、甲基吡啶、2,6-二甲基吡啶、1,8-二氮杂双环[5.4.0]-7-十一碳烯(DBU);叔胺,如三乙胺和N,N-二异丙基乙胺;无机碱,如磷酸钾、碳酸钾和氢氧化钠。

[0440] 反应可在减压、标准压力或高压下和0℃至200℃的温度下进行。

[0441] 步骤c)

[0442] 式(A2)的化合物可通过由式(Z)的化合物的取代来制备,例如类似于US2014/57914、EP2036905、J.Agric.Food Chem.2017,65,1272-1280、W02009/114180或Tetrahedron 2005,6115中记载的方法。

[0443] 式(A2)的化合物的转化可无水或在溶剂中进行,优选在选自在反应条件下为惰性的常规溶剂的溶剂中进行反应。优选极性溶剂,如二甲基亚砷或N,N-二甲基甲酰胺或乙腈。

[0444] 反应可在氰化剂存在下进行。

[0445] 合适的氰化剂的实例是氰化钠或氰化钾。

[0446] 反应可在减压、标准压力或高压下和0℃至200℃的温度下进行。

[0447] 步骤d)

[0448] 式(B2)的化合物可例如通过在碱存在下,使式(A2)的化合物与式(V)的化合物反应来制备,例如通过W02016/041819中记载的方法。

[0449] 式(V)的化合物市售可得。

[0450] 式(A2)的化合物的转化通常在溶剂中进行。优选卤代烃,例如二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷或氯苯;非质子极性溶剂,例如丙酮、N,N-二甲基甲酰胺、N-甲基吡咯烷酮、二甲基亚砷;腈,例如乙腈;或酯,例如乙酸乙酯。

[0451] 合适的碱的实例是含氮杂环,如吡啶、1,8-二氮杂双环[5.4.0]-7-十一碳烯(DBU);叔胺,如三乙胺和N,N-二异丙基乙胺;无机碱,如磷酸钾、碳酸铯、碳酸钾和氢氧化钠。

[0452] 反应可在减压、标准压力或高压下和0℃至200℃的温度下进行。

[0453] 步骤e)

[0454] 式(C2)的化合物可通过已知的方法,由式(B2)的化合物通过卤化来制备,类似于W02009/23179、W02010/91411、W02011/41713和Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters,22(2012),3460-3466中记载的方法,例如使用N-氯代琥珀酰亚胺作为卤化剂,在作为溶剂的二甲基甲酰胺中来制备。

[0455] 步骤f)

[0456] 式(D2)的化合物可通过在碱存在下,使式(C2)的化合物与式(Aa)的化合物反应来制备。

[0457] 式 (Aa) 的硫醇衍生物, 例如甲硫醇、乙硫醇或异丙硫醇, 均可市售获得或可通过已知方法制备, 例如类似于 US2006/25633、US2006/111591、US2820062、Chemical Communications, 13 (2000), 1163-1164 或 Journal of the American Chemical Society, 44 (1922), 第 1329 页中记载的方法。

[0458] 式 (C2) 的化合物的转化可无水或在溶剂中进行, 优选在选自在反应条件下为惰性的常规溶剂的溶剂中进行反应。优选醚, 例如二异丙醚、二噁烷、四氢呋喃、1,2-二甲氧基乙烷、叔丁基甲基醚; 腈, 例如乙腈或丙腈; 芳族烃, 例如甲苯或二甲苯; 非质子极性溶剂, 例如 N,N-二甲基甲酰胺、N-甲基吡咯烷酮或二甲基亚砷。

[0459] 合适的碱的实例是选自碱金属或碱土金属的乙酸盐、磷酸盐和碳酸盐的无机碱。优选碳酸铯、碳酸钠和碳酸钾。其他合适的碱是碱金属氢化物, 例如氢化钠。

[0460] 步骤 g)

[0461] 式 (E2) 的化合物可通过氧化式 (D2) 的化合物来制备。氧化通常在溶剂中进行。优选卤代烃, 例如二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷或氯苯; 醇, 如甲醇或乙醇; 甲酸、乙酸、丙酸或水。

[0462] 合适的氧化剂的实例是过氧化氢和间氯过苯甲酸。

[0463] 反应可在减压、标准压力或高压下和 -20°C 至 120°C 的温度下进行。

[0464] 步骤 h)

[0465] 通过标准方法 (参见 DE 2221647 和 W02011/41713), 例如使用碱金属氢氧化物 (如氢氧化钠或氢氧化锂) 作为碱, 在作为溶剂的醇 (例如乙醇或四氢呋喃和水的混合物) 中, 式 (E2) 的酯可转化为式 (F2) 的酸。

[0466] 方法和用途

[0467] 本发明还涉及用于防治动物害虫的方法, 其中式 (I) 的化合物可作用于动物害虫和/或其生境。动物害虫的防治优选在农业和林业中以及在材料保护中进行。这优选排除用于人体或动物体的外科或治疗处理的方法以及在人体或动物体上进行的诊断方法。

[0468] 本发明还涉及式 (I) 的化合物作为农药的用途, 尤其是作为作物保护剂的用途。

[0469] 在本申请的上下文中, 术语“农药”在每种情况下通常还涵盖术语“作物保护组合物”。

[0470] 由于具有良好的植物耐受性、有利的恒温动物毒性和良好的环境相容性, 式 (I) 的化合物适用于保护植物和植物器官抵抗生物和非生物胁迫因素、提高采收量、改善采收材料的品质以及防治在农业、园艺业、畜牧业、水产养殖业、林业、园林和休闲设施、储存产品和材料的保护以及卫生领域中遇到的动物害虫, 尤其是昆虫、蛛形纲动物、蠕虫, 尤其是线虫和软体动物。

[0471] 在本专利申请的上下文中, 术语“卫生”应被理解为意指旨在预防疾病, 尤其是感染性疾病, 并且用于保护人类和动物健康和/或保护环境和/或保持清洁的任何和所有措施、预防措施和方法。根据本发明, 这尤其包括用于例如纺织品或硬质表面, 尤其是由玻璃、木材、水泥、瓷器、陶瓷、塑料或金属制成的表面的清洁、消毒和灭菌以确保它们免于卫生害虫和/或其分泌物侵害的措施。在这方面, 本发明的保护范围优选排除施用于人体或动物体的外科或治疗处理方法, 以及在人体或动物体上实施的诊断方法。

[0472] 术语“卫生领域”包括在其中这些卫生措施、方法和过程是重要的的所有区域、技

术领域和工业应用,例如厨房、面包房、机场、浴室、游泳池、百货商店、酒店、医院、马厩、动物饲养等中的卫生。

[0473] 因此,术语“卫生害虫”应理解为意指一种或多种这样的动物害虫:其在卫生领域中的存在是有问题的,尤其是出于健康原因。因此,主要目的是避免卫生害虫的存在和/或避免在卫生领域中暴露于这些害虫,或将它们限制在最小的程度。这尤其可通过使用既可用于预防感染也可用于预防已存在的感染的农药来实现。还可使用预防或减少暴露于害虫的制剂。卫生害虫包括例如下文提及的生物体。

[0474] 因此,术语“卫生保护”涵盖维持和/或改善这些卫生措施、预防措施和方法的所有行为。

[0475] 式(I)的化合物可优选用作农药。其对于通常敏感性和抗性的物种以及对于发育的全部或特定阶段具有活性。上述害虫包括:

[0476] 节肢动物门(Arthropoda),尤其是蛛形纲(Arachnida)的害虫,例如粉螨属(*Acarus* spp.) (例如粗脚粉螨(*Acarus siro*)、枸杞瘤瘿螨(*Aceria kuko*)、柑橘瘤瘿螨(*Aceria sheldoni*)、刺皮瘿螨属(*Aculops* spp.)、针刺瘿螨属(*Aculus* spp.) (例如佛氏刺瘿螨(*Aculus fockeui*)、苹果刺瘿螨(*Aculus schlechtendali*)、花蜱属(*Amblyomma* spp.)、山楂叶螨(*Amphitetranychus viennensis*)、锐缘蜱属(*Argas* spp.)、牛蜱属(*Boophilus* spp.)、短须螨属(*Brevipalpus* spp.) (例如紫红短须螨(*Brevipalpus phoenicis*))、蚜苔螨(*Bryobia graminum*)、苜蓿苔螨(*Bryobia praetiosa*)、刺尾蝎属(*Centruroides* spp.)、皮螨属(*Chorioptes* spp.)、鸡皮刺螨(*Dermanyssus gallinae*)、欧洲屋尘螨(*Dermatophagoides pteronyssinus*)、美洲屋尘螨(*Dermatophagoides farinae*)、革蜱属(*Dermacentor* spp.)、始叶螨属(*Eotetranychus* spp.) (例如核桃始叶螨(*Eotetranychus hicoriae*))、梨上瘿螨(*Epitrimerus pyri*)、真叶螨属(*Eutetranychus* spp.) (例如班氏真叶螨(*Eutetranychus banksi*))、瘿螨属(*Eriophyes* spp.) (例如梨瘿螨(*Eriophyes pyri*))、家甜食螨(*Glycyphagus domesticus*)、红足海镰螯螨(*Halotydeus destructor*)、半跗线螨属(*Hemitarsonemus* spp.) (例如茶半跗线螨(*Hemitarsonemus latus*) (=侧多食跗线螨(*Polyphagotarsonemus latus*)))、璃眼蜱属(*Hyalomma* spp.)、硬蜱属(*Ixodes* spp.)、毒蛛属(*Latrodectus* spp.)、斜蛛属(*Loxosceles* spp.)、秋收恙螨(*Neutrombicula autumnalis*)、Nuphersa属、小爪螨属(*Oligonychus* spp.) (例如跗线螨(*Oligonychus coffeae*)、*Oligonychus coniferarum*、冬青小爪螨(*Oligonychus ilicis*)、甘蔗小爪螨(*Oligonychus indicus*)、芒果小爪螨(*Oligonychus mangiferus*)、草地小爪螨(*Oligonychus pratensis*)、石榴小爪螨(*Oligonychus punicae*)、樟小爪螨(*Oligonychus yothersi*))、钝缘蜱属(*Ornithodoros* spp.)、禽刺螨属(*Ornithonyssus* spp.)、全爪螨属(*Panonychus* spp.) (例如柑桔全爪螨(*Panonychus citri* (=Metatetranychus citri)))、苹果全爪螨(*Panonychus ulmi* (=Metatetranychus ulmi)))、柑桔锈螨(*Phyllocoptruta oleivora*)、多趾宽叶螨(*Platytetranychus multidigituli*)、侧多食跗线螨(*Polyphagotarsonemus latus*)、痒螨属(*Psoroptes* spp.)、扇头蜱属(*Rhipicephalus* spp.)、根螨属(*Rhizoglyphus* spp.)、疥螨属(*Sarcoptes* spp.)、中东金蝎(*Scorpio maurus*)、狭跗线螨种(*Stenotarsonemus* spp.)、稻细螨(*Steneotarsonemus spinki*)、跗线螨属(*Tarsonemus* spp.) (例如乱跗线螨(*Tarsonemus confusus*)、樱草狭跗线螨

(*Tarsonemus pallidus*))、叶螨属(*Tetranychus* spp.) (例如加拿大叶螨(*Tetranychus canadensis*)、朱砂叶螨(*Tetranychus cinnabarinus*)、土耳其斯坦叶螨(*Tetranychus turkestanii*)、二斑叶螨(*Tetranychus urticae*))、阿氏真恙螨(*Trombicula alfreddugesi*)、*Vaejovis*属、番茄斜背瘤瘿螨(*Vasates lycopersici*)；

[0477] 唇足纲(*Chilopoda*)的害虫,例如,地蜈蚣属(*Geophilus* spp.)、蚰蜒属(*Scutigera* spp.)；

[0478] 弹尾目或弹尾纲(*Collembola*)的害虫,例如,武装棘跳虫(*Onychiurus armatus*)；绿圆跳虫(*Sminthurus viridis*)；

[0479] 倍足纲(*Diplopoda*)的害虫,例如,千足虫(*Blaniulus guttulatus*)；

[0480] 昆虫纲(*Insecta*)的害虫,例如蜚蠊目(*Blattodea*),如东方蜚蠊(*Blatta orientalis*)、亚洲蜚蠊(*Blattella asahinai*)、德国小蠊(*Blattella germanica*)、马德拉蜚蠊(*Leucophaea maderae*)、*Loboptera decipiens*、家屋斑蠊(*Neostylopyga rhombifolia*)、古巴蠊属(*Panchlora* spp.)、木蠊属(*Parcoblatta* spp.)、大蠊属(*Periplaneta* spp.) (例如美洲大蠊(*Periplaneta americana*)、澳洲大蠊(*Periplaneta australasiae*))、蔗蠊(*Pycnoscelus surinamensis*)、棕带蜚蠊(*Supella longipalpa*)；

[0481] 鞘翅目(*Coleoptera*)的害虫,例如,条纹南瓜甲(*Acalymma vittatum*)、菜豆象(*Acanthoscelides obtectus*)、喙丽金龟属(*Adoretus* spp.)、小蜂窝甲虫(*Aethina tumida*)、杨树萤叶甲(*Agelastica alni*)、长吉丁属(*Agrilus* spp.) (例如白蜡窄吉丁(*Agrilus planipennis*)、*Agrilus coxalis*、栗双线窄吉丁(*Agrilus bilineatus*)、桦铜窄吉丁(*Agrilus anxius*))、叩甲属(*Agriotes* spp.) (例如直条叩头虫(*Agriotes linneatus*)、小麦叩头虫(*Agriotes mancus*))、黑菌虫(*Alphitobius diaperinus*)、马铃薯鳃角金龟(*Amphimallon solstitialis*)、家具窃蠹(*Anobium punctatum*)、星天牛属(*Anoplophora* spp.) (例如光肩星天牛(*Anoplophora glabripennis*))、花象属(*Anthonomus* spp.) (例如棉铃象甲(*Anthonomus grandis*))、圆皮蠹属(*Anthrenus* spp.)、梨象属(*Apion* spp.)、阿鳃金龟属(*Apogonia* spp.)、隐食甲属(*Atomaria* spp.) (例如甜菜隐食甲(*Atomaria linearis*))、毛皮蠹属(*Attagenus* spp.)、*Baris caerulescens*、恶条豆象(*Bruchidius obtectus*)、豆象属(*Bruchus* spp.) (例如豌豆象(*Bruchus pisorum*)、蚕豆象(*Bruchus rufimanus*))、龟叶甲属(*Cassida* spp.)、菜豆莹叶甲(*Cerotoma trifurcata*)、龟象属(*Ceuthorrhynchus* spp.) (例如白菜籽龟象(*Ceuthorrhynchus assimilis*)、甘蓝茎龟象(*Ceuthorrhynchus quadridens*)、白菜龟象(*Ceuthorrhynchus rapae*))、跳甲属(*Chaetocnema* spp.) (例如甘薯跳甲(*Chaetocnema confinis*)、美国齿跳甲(*Chaetocnema denticulata*)、荒地玉米跳甲(*Chaetocnema ectypa*))、*Cleonus mendicus*、宽胸叩头虫属(*Conoderus* spp.)、根颈象属(*Cosmopolites* spp.) (例如香蕉根颈象甲(*Cosmopolites sordidus*))、褐新西兰肋翅鳃角金龟(*Costelytra zealandica*)、叩甲属(*Ctenicera* spp.)、象虫属(*Curculio* spp.) (例如美核桃象(*Curculio caryae*)、大栗象(*Curculio caryatrypes*)、美洲榛子象(*Curculio obtusus*)、小栗象(*Curculio sayi*))、锈赤扁谷盗(*Cryptolestes ferrugineus*)、长角扁谷盗(*Cryptolestes pusillus*)、杨干隐喙(*Cryptorhynchus lapathi*)、芒果果核象甲(*Cryptorhynchus mangiferae*)、细枝象属(*Cylindrocopturus* spp.)、密点细枝象(*Cylindrocopturus adpersus*)、洋松细枝象

(*Cylindrocopturus furnissi*)、大小蠹属(*Dendroctonus* spp.) (例如中欧山松大小蠹(*Dendroctonus ponderosae*))、皮蠹属(*Dermestes* spp.)、叶甲属(*Diabrotica* spp.) (例如带斑黄瓜条叶甲(*Diabrotica balteata*)、北方玉米根叶甲(*Diabrotica barberi*)、南方十一星瓜叶甲(*Diabrotica undecimpunctata howardi*)、南方十一星瓜叶甲亚种(*Diabrotica undecimpunctata undecimpunctata*)、西方玉米根叶甲(*Diabrotica virgifera virgifera*)、墨西哥玉米根叶甲(*Diabrotica virgifera zea*))、蛀野螟属(*Dichocrocis* spp.)、水稻铁甲(*Di cladispa armigera*)、*Diloboderus*属、芽象属(*Epicaerus*)、食植瓢虫属(*Epilachna* spp.) (例如瓜食植瓢虫(*Epilachna borealis*)、墨西哥豆瓢虫(*Epilachna varivestis*))、毛跳甲属(*Epitrix* spp.) (例如黄瓜跳甲(*Epitrix cucumeris*)、茄子跳甲(*Epitrix fuscula*)、烟草跳甲(*Epitrix hirtipennis*)、美国马铃薯跳甲(*Epitrix subcrinita*)、块茎跳甲(*Epitrix tuberis*))、钻孔虫属(*Faustinus* spp.)、裸蛛甲(*Gibbium psylloides*)、阔角谷盗(*Gnathocerus cornutus*)、菜心野螟(*Hellula undalis*)、黑异爪蔗金龟(*Heteronychus arator*)、寡节鳃金龟属(*Heteronyx* spp.)、*Hylamorpha elegans*、北美家天牛(*Hylotrupes bajulus*)、紫苜蓿叶象(*Hypera postica*)、蓝绿象(*Hypomeces squamosus*)、咪小蠹属(*Hypothenemus* spp.) (例如咖啡果小蠹(*Hypothenemus hampei*)、苹枝小囊(*Hypothenemus obscurus*)、毛竹小蠹(*Hypothenemus pubescens*))、甘蔗大褐齿爪鳃金龟(*Lachnosterna consanguinea*)、烟草甲(*Lasioderma serricorne*)、长头谷盗(*Latheticus oryzae*)、波缘薪甲属(*Lathridius* spp.)、负泥虫属(*Lema* spp.)、马铃薯甲虫(*Leptinotarsa decemlineata*)、潜叶蛾属(*Leucoptera* spp.) (例如咖啡潜叶蛾(*Leucoptera coffeella*))、*Limonius ectypus*、稻根象(*Lissorhoptrus oryzophilus*)、*Listronotus* (= *Hyperodes*) 属、筒喙象属(*Lixus* spp.)、*Luperodes*属、黄胸寡毛跳甲(*Luperomorpha xanthodera*)、粉蠹属(*Lyctus* spp.)、缢虎天牛属(*Megacyllene* spp.) (例如 *Megacyllene robiniae*)、美洲叶甲属(*Megascelis* spp.)、梳爪叩头虫属(*Melanotus* spp.) (例如 *Melanotus longulus oregonensis*)、油菜花露尾甲(*Meligethes aeneus*)、鳃金龟属(*Melolontha* spp.) (例如欧洲鳃金龟(*Melolontha melolontha*))、*Migdolus*属、墨天牛属(*Monochamus* spp.)、象甲(*Naupactus xanthographus*)、隐跗郭公虫属(*Necrobia* spp.)、*Neogalerucella*属、黄蛛甲(*Niptus hololeucus*)、椰蛀犀金龟(*Oryctes rhinoceros*)、锯谷盗(*Oryzaephilus surinamensis*)、*Oryzaphagus oryzae*、耳喙象属(*Otiorhynchus* spp.) (例如苹果耳喙象(*Otiorhynchus cribricollis*)、苜蓿耳喙象(*Otiorhynchus ligustici*)、草莓耳喙象(*Otiorhynchus ovatus*)、粗糙草莓耳喙象(*Otiorhynchus rugosostriatus*)、黑葡萄耳喙象(*Otiorhynchus sulcatus*))、负泥虫属(*Oulema* spp.) (例如橙足负泥虫(*Oulema melanopus*)、稻负泥虫(*Oulema oryzae*))、小青花金龟(*Oxycetonia jucunda*)、辣根猿叶甲(*Phaedon cochleariae*)、食叶鳃金龟属(*Phyllophaga* spp.)、鳃金龟(*Phyllophaga helleri*)、黄条跳甲属(*Phyllotreta* spp.) (例如辣根条跳甲(*Phyllotreta armoraciae*)、西方黑跳甲(*Phyllotreta pusilla*)、美条纹跳甲(*Phyllotreta ramosa*)、黄曲条跳甲(*Phyllotreta striolata*))、日本弧丽金龟(*Popillia japonica*)、象甲属(*Premnotrypes* spp.)、大谷蠹(*Prostephanus truncatus*)、跳甲属(*Psylliodes* spp.) (例如马铃薯跳甲(*Psylliodes affinis*)、油菜兰跳甲(*Psylliodes chrysocephala*)、忽布跳甲(*Psylliodes punctulata*))、蛛甲属(*Ptinus*

spp.)、暗色瓢虫 (*Rhizobius ventralis*)、谷蠹 (*Rhizopertha dominica*)、隐喙象属 (*Rhynchophorus* spp.)、红棕象甲 (*Rhynchophorus ferrugineus*)、棕榈象甲 (*Rhynchophorus palmarum*)、小蠹属 (*Scolytus* spp.) (例如欧洲榆小蠹 (*Scolytus multistriatus*))、侧突双棘长蠹 (*Sinoxylon perforans*)、谷象属 (*Sitophilus* spp.) (例如谷象 (*Sitophilus granarius*)、罗望子象 (*Sitophilus linearis*)、米象 (*Sitophilus oryzae*)、玉米象 (*Sitophilus zeamais*))、尖隐喙象属 (*Sphenophorus* spp.)、药材甲 (*Stegobium paniceum*)、茎干象属 (*Sternechus* spp.) (例如豆茎象 (*Sternechus paludatus*))、宽幅天牛属 (*Symphyletes* spp.)、纤毛象属 (*Tanymecus* spp.) (例如双宽隆突纤毛象 (*Tanymecus dilaticollis*)、印度纤毛象 (*Tanymecus indicus*)、红豆草灰象甲 (*Tanymecus palliatus*))、黄粉虫 (*Tenebrio molitor*)、大谷盗 (*Tenebrioides mauretanicus*)、拟谷盗属 (*Tribolium* spp.) (例如美洲黑拟谷盗 (*Tribolium audax*)、赤拟谷盗 (*Tribolium castaneum*)、杂拟谷盗 (*Tribolium confusum*))、斑皮蠹属 (*Trogoderma* spp.)、籽象属 (*Tychius* spp.)、脊虎天牛属 (*Xylotrechus* spp.)、距步甲属 (*Zabrus* spp.) (例如玉米距步甲 (*Zabrus tenebrioides*));

[0482] 革翅目 (*Dermaptera*) 的害虫, 例如, 肥螞 (*Anisolabis maritime*)、欧洲球螞 (*Forficula auricularia*)、溪岸螞螞 (*Labidura riparia*);

[0483] 双翅目 (*Diptera*) 的害虫, 例如, 伊蚊属 (*Aedes* spp.) (例如埃及伊蚊 (*Aedes aegypti*)、白纹伊蚊 (*Aedes albopictus*)、叮刺伊蚊 (*Aedes sticticus*)、骚扰伊蚊 (*Aedes vexans*))、潜蝇属 (*Agromyza* spp.) (例如苜蓿斑潜蝇 (*Agromyza frontella*)、美洲黍潜蝇 (*Agromyza parvicornis*))、按实蝇属 (*Anastrepha* spp.)、按蚊属 (*Anopheles* spp.) (例如四斑按蚊 (*Anopheles quadrimaculatus*)、冈比亚按蚊 (*Anopheles gambiae*))、瘿蚊属 (*Asphondylia* spp.)、果实蝇属 (*Bactrocera* spp.) (例如瓜实蝇 (*Bactrocera cucurbitae*)、东方果实蝇 (*Bactrocera dorsalis*)、油橄榄果实蝇 (*Bactrocera oleae*))、花园毛蚊 (*Bibio hortulanus*)、天青丽蝇 (*Calliphora erythrocephala*)、红头丽蝇 (*Calliphora vicina*)、地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*)、摇蚊属 (*Chironomus* spp.)、金蝇属 (*Chrysomya* spp.)、斑虻属 (*Chrysops* spp.)、高额麻虻 (*Chrysozona pluvialis*)、锥蝇属 (*Cochliomya* spp.)、康瘿蚊属 (*Contarinia* spp.) (例如葡萄瘿蚊 (*Contarinia johnsoni*)、甘蓝瘿蚊 (*Contarinia nasturtii*)、梨实康瘿蚊 (*Contarinia pyrivora*)、向日葵瘿蚊 (*Contarinia schulzi*)、高粱康瘿蚊 (*Contarinia sorghicola*)、麦黄康瘿蚊 (*Contarinia tritici*))、人皮蝇 (*Cordylobia anthropophaga*)、环足摇蚊 (*Cricotopus sylvestris*)、库蚊属 (*Culex* spp.) (例如尖音库蚊 (*Culex pipiens*)、致乏库蚊 (*Culex quinquefasciatus*))、库蠓属 (*Culicoides* spp.)、脉毛蚊属 (*Culiseta* spp.)、黄蝇属 (*Cuterebra* spp.)、橄榄大实蝇 (*Dacus oleae*)、叶瘿蚊属 (*Dasineura* spp.) (例如油菜叶瘿蚊 (*Dasineura brassicae*))、地种蝇属 (*Delia* spp.) (例如葱蝇 (*Delia antiqua*)、麦种蝇 (*Delia coarctata*)、毛跗地种蝇 (*Delia florilega*)、灰地种蝇 (*Delia platura*)、甘蓝地种蝇 (*Delia radicum*))、人肤蝇 (*Dermatobia hominis*)、果蝇属 (*Drosophila* spp.) (例如黑腹果蝇 (*Drosophila melanogaster*)、樱桃果蝇 (*Drosophila suzukii*))、稻象属 (*Echinocnemus* spp.)、*Euleia heraclei*、厕蝇属 (*Fannia* spp.)、胃蝇属 (*Gastrophilus* spp.)、舌蝇属 (*Glossina* spp.)、麻虻属 (*Haematopota* spp.)、毛眼水蝇属 (*Hydrellia*

spp.)、大麦毛眼水蝇 (*Hydrellia griseola*)、黑蝇属 (*Hylemya* spp.)、虱蝇属 (*Hippobosca* spp.)、皮蝇属 (*Hypoderma* spp.)、斑潜蝇属 (*Liriomyza* spp.) (例如菜斑潜蝇 (*Liriomyza brassicae*)、南美斑潜蝇 (*Liriomyza huidobrensis*)、美洲斑潜蝇 (*Liriomyza sativae*))、绿蝇属 (*Lucilia* spp.) (例如铜绿蝇 (*Lucilia cuprina*))、罗蛉属 (*Lutzomyia* spp.)、曼蚊属 (*Mansonia* spp.)、家蝇属 (*Musca* spp.) (例如家蝇 (*Musca domestica*)、舍蝇 (*Musca domestica vicina*))、狂蝇属 (*Oestrus* spp.)、瑞典麦秆蝇 (*Oscinella frit*)、拟长跑摇蚊属 (*Paratanytarsus* spp.)、*Paralauterborniella subcincta*、泉蝇属 (*Pegomya* 或 *Pegomyia* spp.) (例如甜菜泉蝇 (*Pegomya betae*)、天仙子泉蝇 (*Pegomya hyoscyami*)、悬钩子泉蝇 (*Pegomya rubivora*))、白蛉属 (*Phlebotomus* spp.)、草种蝇属 (*Phorbia* spp.)、伏蝇属 (*Phormia* spp.)、酪蝇 (*Piophilidae casei*)、*Platyparea poeciloptera*、*Prodiplosis* 属、胡萝卜茎蝇 (*Psila rosae*)、绕实蝇属 (*Rhagoletis* spp.) (例如东部樱桃实蝇 (*Rhagoletis cingulata*)、核桃绕实蝇 (*Rhagoletis completa*)、黑樱桃实蝇 (*Rhagoletis fausta*)、西部樱桃实蝇 (*Rhagoletis indifferens*)、越桔实蝇 (*Rhagoletis mendax*)、苹果实蝇 (*Rhagoletis pomonella*))、麻蝇属 (*Sarcophaga* spp.)、蚋属 (*Simulium* spp.) (例如南方蚋 (*Simulium meridionale*))、螫蝇属 (*Stomoxys* spp.)、虻属 (*Tabanus* spp.)、根斑蝇属 (*Tetanops* spp.)、大蚊属 (*Tipula* spp.) (例如欧洲大蚊 (*Tipula paludosa*)、牧场大蚊 (*Tipula simplex*))、番木瓜长尾实蝇 (*Toxotrypana curvicauda*)；

[0484] 半翅目 (Hemiptera) 的害虫, 例如 *Acizzia acaciaebaileyanae*、*Acizzia dodonaeae*、木虱 (*Acizzia uncatoides*)、长头蝗 (*Acrida turrita*)、无网长管蚜属 (*Acyrtosiphon* spp.) (例如豌豆长管蚜 (*Acyrtosiphon pisum*))、*Acrogonia* 属、*Aeneolamia* 属、隆脉木虱属 (*Agonoscena* spp.)、刺粉虱属 (*Aleurocanthus* spp.)、欧洲甘蓝粉虱 (*Aleyrodes proletella*)、蔗粉穴粉虱 (*Aleurolobus barodensis*)、棉粉虱 (*Aleurothrixus floccosus*)、植莲木虱 (*Allocaridara malayensis*)、芒果叶蝉属 (*Amrasca* spp.) (例如小绿叶蝉 (*Amrasca bigutulla*)、小叶蝉 (*Amrasca devastans*))、圆尾蚜 (*Anuraphis cardui*)、肾圆盾蚧属 (*Aonidiella* spp.) (例如红肾圆盾蚧 (*Aonidiella aurantii*)、黄肾圆盾蚧 (*Aonidiella citrina*)、苏铁肾盾蚧 (*Aonidiella inornata*))、梨瘤蚜 (*Aphanostigma piri*)、蚜属 (*Aphis* spp.) (例如绣线菊蚜 (*Aphis citricola*)、黑豆蚜 (*Aphis craccivora*)、甜菜蚜 (*Aphis fabae*)、草莓根蚜 (*Aphis forbesi*)、大豆蚜 (*Aphis glycines*)、棉蚜 (*Aphis gossypii*)、常春藤蚜 (*Aphis hederæ*)、葡萄藤蚜 (*Aphis illinoisensis*)、*Aphis middletoni*、鼠李马铃薯蚜 (*Aphis nasturtii*)、夹竹桃蚜 (*Aphis nerii*)、苹果蚜 (*Aphis pomi*)、卷叶蚜 (*Aphis spiraeicola*)、喜茨蒺蚜 (*Aphis viburniphila*))、葡萄叶蜂 (*Arboridia apicalis*)、*Arytainilla* 属、小圆盾蚧属 (*Aspidiella* spp.)、圆盾蚧属 (*Aspidiotus* spp.) (例如常春藤圆盾蚧 (*Aspidiotus nerii*))、*Atanus* 属、茄沟无网蚜 (*Aulacorthum solani*)、烟粉虱 (*Bemisia tabaci*)、澳大利亚木虱 (*Blastopsylla occidentalis*)、*Boreioglycaspis melaleucae*、李短尾蚜 (*Brachycaudus helichrysi*)、微管姆属 (*Brachycolus* spp.)、甘蓝蚜 (*Brevicoryne brassicae*)、喀木虱属 (*Cacopsylla* spp.) (例如梨木虱 (*Cacopsylla pyricola*))、小褐稻虱 (*Calligypona marginata*)、*Capulinia* 属、丽黄头大叶蝉 (*Carneocephala fulgida*)、甘蔗绵蚜 (*Ceratovacuna lanigera*)、沫蝉科 (*Cercopidae*)、蜡蚧属 (*Ceroplastes* spp.)、草

莓钉蚜 (*Chaetosiphon fragaefolii*)、蔗黄雪盾蚧 (*Chionaspis tegalensis*)、茶绿叶蜂 (*Chlorita onukii*)、台湾大蝗 (*Chondracris rosea*)、核桃黑斑蚜 (*Chromaphis juglandicola*)、黑褐圆盾蚧 (*Chrysomphalus aonidum*)、黑褐圆盾蚧 (*Chrysomphalus ficus*)、玉米叶蝉 (*Cicadulina mbila*)、*Coccomytilus halli*、软蚧属 (*Coccus* spp.) (例如褐软蚧 (*Coccus hesperidum*)、长椭圆软蚧 (*Coccus longulus*)、桔软蜡蚧 (*Coccus pseudomagnoliarum*)、咖啡绿蚧 (*Coccus viridis*))、隐瘤蚜 (*Cryptomyzus ribis*)、*Cryptoneossa* 属、梳木风属 (*Ctenarytaina* spp.)、黄翅叶蝶属 (*Dalbulus* spp.)、杜鹃裸粉虱 (*Dialeurodes chittendeni*)、柑橘粉虱 (*Dialeurodes citri*)、柑橘木虱 (*Diaphorina citri*)、白背盾蚧属 (*Diaspis* spp.)、双尾蚜属 (*Diuraphis* spp.)、*Doralis* 属、履绵蚧属 (*Drosicha* spp.)、西圆尾蚜属 (*Dysaphis* spp.) (例如锈条蚜 (*Dysaphis apiifolia*)、车前草蚜 (*Dysaphis plantaginea*)、百合西圆尾蚜 (*Dysaphis tulipae*))、灰粉蚧属 (*Dysmicoccus* spp.)、小绿叶蝉属 (*Empoasca* spp.) (例如西部马铃薯叶蝉 (*Empoasca abrupta*)、蚕豆小叶蝉 (*Empoasca fabae*)、苹果小绿叶蝉 (*Empoasca maligna*)、茄微叶蝉 (*Empoasca solana*)、*Empoasca stevensi*)、绵蚜属 (*Eriosoma* spp.) (例如美洲绵蚜 (*Eriosoma americanum*)、苹果绵蚜 (*Eriosoma lanigerum*)、梨根绵蚜 (*Eriosoma pyricola*))、斑叶蝉属 (*Erythroneura* spp.)、*Eucalyptolyma* 属、褐木虱属 (*Euphyllura* spp.)、殃叶蝉 (*Euscelis bilobatus*)、拂粉阶属 (*Ferrisia* spp.)、围盾介壳虫属 (*Fiorinia* spp.)、*Furcaspis oceanica*、咖啡地粉蚧 (*Geococcus coffeae*)、蓝盾木虱属 (*Glycaspis* spp.)、银合欢木虱 (*Heteropsylla cubana*)、颊木虱 (*Heteropsylla spinulosa*)、假桃病毒叶蝉 (*Homalodisca coagulata*)、梅大尾蚜 (*Hyalopterus arundinis*)、桃大尾蚜 (*Hyalopterus pruni*)、吹绵蚧属 (*Icerya* spp.) (例如吹绵蚧壳虫 (*Icerya purchasi*))、片角叶蝉属 (*Idiocerus* spp.)、扁喙叶蝉属 (*Idioscopus* spp.)、灰飞虱 (*Laodelphax striatellus*)、蜡蚧属 (*Lecanium* spp.) (例如水土坚蚧 (*Lecanium corni*) (= *Parthenolecanium corni*))、盾蚧属 (*Lepidosaphes* spp.) (例如榆蚧盾蚧 (*Lepidosaphes ulmi*))、萝卜蚜 (*Lipaphis erysimi*)、日本长白蚧 (*Lopholeucaspis japonica*)、斑衣蜡蝉 (*Lycorma delicatula*)、长管蚜属 (*Macrosiphum* spp.) (例如马铃薯长管蚜 (*Macrosiphum euphorbiae*)、百合长管蚜 (*Macrosiphum lili*)、蔷薇长管蚜 (*Macrosiphum rosae*))、二点叶蜂 (*Macrosteles facifrons*)、沫蝶属 (*Mahanarva* spp.)、高粱蚜 (*Melanaphis sacchari*)、*Metcalfiella* 属、*Metcalfa pruinosa*、麦无网蚜 (*Metopolophium dirhodum*)、黑缘平翅斑蚜 (*Monellia costalis*)、*Monelliopsis pecanis*、瘤蚜属 (*Myzus* spp.) (例如冬葱瘤蚜 (*Myzus ascalonicus*)、梅瘤蚜 (*Myzus cerasi*)、女贞瘤蚜 (*Myzus ligustri*)、莴菜瘤蚜 (*Myzus ornatus*)、桃蚜 (*Myzus persicae*)、烟蚜 (*Myzus nicotianae*))、莴苣衲长管蚜 (*Nasonovia ribisnigri*)、斑翅粉虱属 (*Neomaskellia* spp.)、黑尾叶蝉属 (*Nephotettix* spp.) (例如黑尾叶蝉 (*Nephotettix cincticeps*)、二条黑尾叶蝉 (*Nephotettix nigropictus*))、*Nettigonella spectra*、褐飞虱 (*Nilaparvata lugens*)、*Oncometopia* 属、*Orthezia praelonga*、中华稻蝗 (*Oxya chinensis*)、芽瘦木虱属 (*Pachyphylla* spp.)、杨梅粉虱 (*Parabemisia myricae*)、虱啮属 (*Paratrioza* spp.) (例如马铃薯木虱 (*Paratrioza cockerelli*))、片盾蚧属 (*Parlatoria* spp.)、瘿绵蚜属 (*Pemphigus* spp.) (例如囊柄瘿绵蚜 (*Pemphigus bursarius*)、杨脉瘿绵蚜

(*Pemphigus populivenae*)、玉米蜡蝉(*Peregrinus maidis*)、扁角飞虱属(*Perkinsiella* spp.)、绵粉蚧属(*Phenacoccus* spp.) (例如美地绵粉蚧(*Phenacoccus madeirensis*))、杨平翅绵蚜(*Phloeomyzus passerinii*)、忽布疣蚜(*Phorodon humuli*)、葡萄根瘤蚜属(*Phylloxera* spp.) (例如*Phylloxera devastatrix*、警根瘤蚜(*Phylloxera notabilis*))、苏铁褐点并盾蚧(*Pinnaspis aspidistrae*)、臀纹粉蚧属(*Planococcus* spp.) (例如橘臀纹粉蚧(*Planococcus citri*))、*Prosopidopsylla flava*、梨形原绵腊蚧(*Protopulvinaria pyriformis*)、桑白盾蚧(*Pseudaulacaspis pentagona*)、粉蚧属(*Pseudococcus* spp.) (例如柑栖粉蚧(*Pseudococcus calceolariae*)、康氏粉蚧(*Pseudococcus comstocki*)、拟长尾粉蚧(*Pseudococcus longispinus*)、葡萄粉蚧(*Pseudococcus maritimus*)、暗色粉蚧(*Pseudococcus viburni*))、杰木虱属(*Psyllopsis* spp.)、木虱属(*Psylla* spp.) (例如黄杨木虱(*Psylla buxi*)、苹木虱(*Psylla mali*)、梨木虱(*Psylla pyri*))、金小蜂属(*Pteromalus* spp.)、棉蚧属(*Pulvinaria* spp.)、*Pyrilla*属、笠圆盾蚧属(*Quadraspidiotus* spp.) (例如胡桃园盾蚧(*Quadraspidiotus juglansregiae*)、杨笠圆盾蚧(*Quadraspidiotus ostreaeformis*)、梨笠盾蚧(*Quadraspidiotus perniciosus*))、*Quesada gigas*、平刺粉蚧属(*Rastrococcus* spp.)、缢管蚜属(*Rhopalosiphum* spp.) (例如玉米蚜(*Rhopalosiphum maidis*)、苹草缢管蚜(*Rhopalosiphum oxyacanthae*)、稻麦蚜(*Rhopalosiphum padi*)、红腹缢管蚜(*Rhopalosiphum rufiabdominale*))、黑盔蚧属(*Saissetia* spp.) (例如咖啡黑盔蚧(*Saissetia coffeae*)、*Saissetia miranda*、*Saissetia neglecta*、黑蜡蚧(*Saissetia oleae*))、葡萄带叶蝉(*Scaphoideus titanus*)、麦二叉蚜(*Schizaphis graminum*)、苏铁刺圆盾蚧(*Selenaspidus articulatus*)、美甘蔗伪毛蚜(*Sipha flava*)、麦长管蚜(*Sitobion avenae*)、长唇基飞虱属(*Sogata* spp.)、白背飞虱(*Sogatella furcifera*)、稻飞虱属(*Sogatodes* spp.)、*Stictocephala festina*、树粉虱(*Siphoninus phillyreae*)、*Tenalaphara malayensis*、台诺非拉属(*Tetragonocephala* spp.)、长斑蚜属(*Tinocallis caryaefoliae*)、广胸沫蝉属(*Tomaspis* spp.)、声蚜属(*Toxoptera* spp.) (例如小桔蚜(*Toxoptera aurantii*)、大桔蚜(*Toxoptera citricidus*))、温室粉虱(*Trialeurodes vaporariorum*)、尖翅木虱属(*Trioza* spp.) (例如柿木虱(*Trioza diospyri*))、小叶蝉属(*Typhlocyba* spp.)、尖盾蚧属(*Unaspis* spp.)、葡萄根瘤蚜(*Viteus vitifolii*)、么叶蝉属(*Zygina* spp.)；

[0485] 异翅亚目(*Heteroptera*)的害虫,例如,麦蝽属(*Aelia* spp.)、南瓜缘蝽(*Anasa tristis*)、拟丽蝽属(*Antestiopsis* spp.)、*Boisea*属、土长蝽属(*Blissus* spp.)、俊盲蝽属(*Calocoris* spp.)、斑腿微刺盲蝽(*Campylomma livida*)、异背长蝽属(*Cavelerius* spp.)、臭虫属(*Cimex* spp.) (例如*Cimex adjunctus*、热带臭虫(*Cimex hemipterus*)、温带臭虫(*Cimex lectularius*)、蝠臭虫(*Cimex pilosellus*))、白瓣麦寄蝇属(*Collaria* spp.)、绿盲蝽(*Creontiades dilutus*)、胡椒缘蝽(*Dasynus piperis*)、*Dichelops furcatus*、厚氏长棒网蝽(*Diconocoris hewetti*)、棉红蝽属(*Dysdercus* spp.)、美洲蝽属(*Euschistus* spp.) (例如英雄美洲蝽(*Euschistus heros*)、褐美洲蝽(*Euschistus servus*)、三色美洲蝽(*Euschistus tristigma*)、三点美洲蝽(*Euschistus variolarius*))、菜蝽属(*Eurydema* spp.)、扁盾蝽属(*Eurygaster* spp.)、茶翅蝽(*Halyomorpha halys*)、盲蝽属(*Heliopeltis* spp.)、*Horcias nobilellus*、稻缘蝽属(*Leptocorisa* spp.)、异稻缘蝽(*Leptocorisa*

varicornis)、西部喙缘蝽(*Leptoglossus occidentalis*)、叶缘缘蝽(*Leptoglossus phyllopus*)、丽盲蝽属(*Lygocoris* spp.) (例如原丽盲蝽(*Lygocoris pabulinus*))、草盲蝽属(*Lygus* spp.) (例如灰豆草盲蝽(*Lygus elisus*)、豆荚草盲蝽(*Lygus hesperus*)、美国牧草盲蝽(*Lygus lineolaris*))、蔗黑长蝽(*Macropes excavatus*)、筛豆龟蝽(*Megacopta cribraria*)、盲蝽科(*Miridae*)、金光绿盲蝽(*Monalonion atratum*)、绿蝽属(*Nezara* spp.) (例如稻绿蝽(*Nezara viridula*))、小长蝽属(*Nysius* spp.)、稻蝽属(*Oebalus* spp.)、Pentomidae、方背皮蝽(*Piesma quadrata*)、壁蝽属(*Piezodorus* spp.) (例如盖德拟壁蝽(*Piezodorus guildinii*))、盲蝽属(*Psallus* spp.)、*Pseudacysta perseae*、红猎蝽属(*Rhodnius* spp.)、可可褐盲蝽(*Sahlbergella singularis*)、*Scaptocoris castanea*、黑蝽属(*Scotinophora* spp.)、梨冠网蝽(*Stephanitis nashi*)、Tibraca属、锥猎蝽属(*Triatoma* spp.)；

[0486] 膜翅目(Hymenoptera)的害虫,例如,顶切叶蚁属(*Acromyrmex* spp.)、菜叶蜂属(*Athalia* spp.) (例如黄翅菜叶蜂(*Athalia rosae*))、美切叶蚁属(*Atta* spp.)、弓背蚁属(*Camponotus* spp.)、*Dolichovespula*属、松叶蜂属(*Diprion* spp.) (例如类欧松叶蜂(*Diprion similis*))、实叶蜂属(*Hoplocampa* spp.) (例如樱实叶蜂(*Hoplocampa cookei*)、苹叶蜂(*Hoplocampa testudinea*))、毛蚁属(*Lasius* spp.)、阿根廷蚁(*Linepithema* (*Iridomyrmex*) *humile*)、小家蚁(*Monomorium pharaonis*)、立毛蚁属(*Paratrechina* spp.)、*Paravespula*属、*Plagiolepis*属、树蜂属(*Sirex* spp.) (例如云杉蓝树蜂(*Sirex noctilio*))、红火蚁(*Solenopsis invicta*)、臭蚁属(*Tapinoma* spp.)、白足狡臭蚁(*Technomyrmex albipes*)、大树蜂属(*Urocerus* spp.)、胡蜂属(*Vespa* spp.) (例如黄边胡蜂(*Vespa crabro*))、小火蚁(*Wasmannia auropunctata*)、黑树蜂属(*Xeris* spp.)；

[0487] 等足目(Isopoda)的害虫,例如,鼠妇(*Armadillidium vulgare*)、栉水虱(*Oniscus asellus*)、球鼠妇(*Porcellio scaber*)；

[0488] 等翅目(Isoptera)的害虫,例如,家白蚁属(*Coptotermes* spp.) (例如台湾乳白蚁(*Coptotermes formosanus*))、堆角白蚁(*Cornitermes cumulans*)、堆砂白蚁属(*Cryptotermes* spp.)、楹白蚁属(*Incisitermes* spp.)、木白蚁属(*Kaloterme* spp.)、稻麦小白蚁(*Microtermes obesi*)、象白蚁属(*Nasutitermes* spp.)、土白蚁属(*Odontotermes* spp.)、*Porotermes*属、散白蚁属(*Reticulitermes* spp.) (例如黄肢散白蚁(*Reticulitermes flavipes*)、美国散白蚁(*Reticulitermes hesperus*))；

[0489] 鳞翅目(Lepidoptera)的害虫,例如,小蜡螟(*Achroia grisella*)、桑剑纹夜蛾(*Acronicta major*)、褐带卷蛾属(*Adoxophyes* spp.) (例如棉褐带卷蛾(*Adoxophyes orana*))、烦夜蛾(*Aedia leucomelas*)、地老虎属(*Agrotis* spp.) (例如黄地老虎(*Agrotis segetum*)、小地老虎(*Agrotis ipsilon*))、波纹夜蛾属(*Alabama* spp.) (例如棉叶波纹夜蛾(*Alabama argillacea*))、脐橙螟(*Amyelois transitella*)、条麦蛾属(*Anarsia* spp.)、干煞夜蛾属(*Anticarsia* spp.) (例如大豆夜蛾(*Anticarsia gemmatalis*))、条小卷蛾属(*Argyroplote* spp.)、苜蓿银纹夜蛾属(*Autographa* spp.)、甘蓝夜蛾(*Barathra brassicae*)、苹髓尖蛾(*Blastodacna atra*)、粘弄蝶(*Borbo cinnara*)、棉潜蛾(*Bucculatrix thurberiella*)、松尺蠖(*Bupalus piniarius*)、蛀褐夜蛾属(*Busseola* spp.)、卷叶蛾属(*Cacoecia* spp.)、茶细蛾(*Caloptilia theivora*)、烟卷蛾(*Capua*

reticulana)、苹果小卷蛾 (*Carpocapsa pomonella*)、桃蛀果蛾 (*Carposina niponensis*)、冬尺蛾 (*Cheimatobia brumata*)、禾草螟属 (*Chilo* spp.) (例如 *Chilo plejadellus*、二化螟 (*Chilo suppressalis*))、*Choreutis pariana*、色卷蛾属 (*Choristoneura* spp.)、*Chrysodeixis chalcites*、葡萄果蠹蛾 (*Clysia ambiguella*)、纵卷叶野螟属 (*Cnaphalocerus* spp.)、稻纵卷叶野螟 (*Cnaphalocrocis medinalis*)、云卷蛾属 (*Cnephasia* spp.)、茶枝尖细蛾属 (*Conopomorpha* spp.)、球颈象属 (*Conotrachelus* spp.)、*Copitarsia* 属、小卷蛾属 (*Cydia* spp.) (例如豆荚小卷蛾 (*Cydia nigricana*)、苹果蠹蛾 (*Cydia pomonella*))、*Dalaca noctuides*、绢野螟属 (*Diaphania* spp.)、*Diparopsis* 属、小蔗杆草螟 (*Diatraea saccharalis*)、梢斑螟属 (*Dioryctria* spp.) (例如 *Dioryctria zimmermani*)、钻夜蛾属 (*Earias* spp.)、*Ecdytolopha aurantium*、南美玉米苗斑螟 (*Elasmopalpus lignosellus*)、甘薯杆螟 (*Eldana saccharina*)、粉斑螟属 (*Ephestia* spp.) (例如烟草粉斑螟 (*Ephestia elutella*)、地中海斑螟 (*Ephestia kuehniella*))、叶小卷蛾属 (*Epinotia* spp.)、苹淡褐卷蛾 (*Epiphyas postvittana*)、*Erannis* 属、亚洲胡桃蛾 (*Erschoviella musculana*)、荚斑螟属 (*Etiella* spp.)、*Eudocima* 属、棕卷蛾属 (*Eulia* spp.)、女贞细卷蛾 (*Eupoecilia ambiguella*)、毒蛾属 (*Euproctis* spp.) (例如黄毒蛾 (*Euproctis chrysorrhoea*))、切夜蛾属 (*Euxoa* spp.)、脏切夜蛾属 (*Feltia* spp.)、大蜡螟 (*Galleria mellonella*)、细蛾属 (*Gracillaria* spp.)、小食心虫属 (*Grapholita* spp.) (例如梨小食心虫 (*Grapholita molesta*)、杏小食心虫 (*Grapholita prunivora*))、甘蔗螟属 (*Hedylepta* spp.)、铃夜蛾属 (*Helicoverpa* spp.) (例如棉铃虫 (*Helicoverpa armigera*)、玉米夜蛾 (*Helicoverpa zea*))、实夜蛾属 (*Heliothis* spp.) (例如烟芽夜蛾 (*Heliothis virescens*))、褐织蛾 (*Hofmannophila pseudospretella*)、同斑螟属 (*Homoeosoma* spp.)、长卷蛾属 (*Homona* spp.)、苹果巢蛾 (*Hyponomeuta padella*)、柿举枝蛾 (*Kakivoria flavofasciata*)、亮灰蝶属 (*Lampides* spp.)、贪夜蛾属 (*Laphygma* spp.)、蠹食心虫 (*Laspeyresia molesta*)、茄白翅野螟 (*Leucinodes orbonalis*)、纹潜蛾属 (*Leucoptera* spp.) (例如咖啡潜叶蛾 (*Leucoptera coffeella*))、潜叶细蛾属 (*Lithocolletis* spp.) (例如苹果斑幕潜叶蛾 (*Lithocolletis blancardella*))、绿果冬夜蛾 (*Lithophane antennata*)、花翅小蛾属 (*Lobesia* spp.) (例如葡萄花翅小卷蛾 (*Lobesia botrana*))、豆白隆切根虫 (*Loxagrotis albicosta*)、毒蛾属 (*Lymantria* spp.) (例如舞毒蛾 (*Lymantria dispar*))、潜蛾属 (*Lyonetia* spp.) (例如桃潜叶蛾 (*Lyonetia clerkella*))、黄褐天幕毛虫 (*Malacosoma neustria*)、豆荚野螟 (*Maruca testulalis*)、甘蓝夜蛾 (*Mamestra brassicae*)、稻暮眼蝶 (*Melanitis leda*)、毛胫夜蛾属 (*Mocis* spp.)、*Monopis obviella*、粘虫 (*Mythimna separata*)、橡长角蛾 (*Nemapogon cloacellus*)、水螟属 (*Nymphula* spp.)、*Oiketicus* 属、楸属 (*Omphisa* spp.)、*Operophtera* 属、麦秆夜蛾属 (*Oria* spp.)、瘤丛螟属 (*Orthaga* spp.)、秆野螟属 (*Ostrinia* spp.) (例如欧洲玉米螟 (*Ostrinia nubilalis*))、小眼夜蛾 (*Panolis flammea*)、稻弄蝶属 (*Parnara* spp.)、红铃虫属 (*Pectinophora* spp.) (例如棉红铃虫 (*Pectinophora gossypiella*))、潜跳甲属 (*Perileucoptera* spp.)、茄麦蛾属 (*Phthorimaea* spp.) (例如马铃薯麦蛾 (*Phthorimaea operculella*))、桔潜蛾 (*Phyllocnistis citrella*)、小潜细蛾属 (*Phyllonorycter* spp.) (例如金纹小潜细蛾 (*Phyllonorycter blancardella*)、山楂潜叶蛾 (*Phyllonorycter*

crataegella)、粉蝶属(*Pieris* spp.) (例如菜粉蝶(*Pieris rapae*))、荷兰石竹小卷蛾(*Platynota stultana*)、印度谷斑螟(*Plodia interpunctella*)、金翅夜蛾属(*Plusia* spp.)、菜蛾(*Plutella xylostella*) (= 钻石背蛾(*Plutella maculipennis*))、*Podesia* spp. (例如*Podesia syringae*)、小白巢蛾属(*Prays* spp.)、斜纹夜蛾属(*Prodenia* spp.)、烟草天蛾属(*Protoparce* spp.)、粘虫属(*Pseudaletia* spp.) (例如一星粘虫(*Pseudaletia unipuncta*))、大豆尺夜蛾(*Pseudoplusia includens*)、玉米螟(*Pyrausta nubilalis*)、薄荷灰夜蛾(*Rachiplusia nu*)、禾螟属(*Schoenobius* spp.) (例如三化螟(*Schoenobius bipunctifer*))、白禾螟属(*Scirpophaga* spp.) (例如稻白螟(*Scirpophaga innotata*))、黄地老虎(*Scotia segetum*)、茎夜蛾属(*Sesamia* spp.) (例如大螟(*Sesamia inferens*))、长须卷蛾属(*Sparganothis* spp.)、灰翅夜蛾属(*Spodoptera* spp.) (例如*Spodoptera eradiana*、甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua*)、草地贪夜蛾(*Spodoptera frugiperda*)、*Spodoptera praefica*)、展足蛾属(*Stathmopoda* spp.)、*Stenoma*属、花生麦蛾(*Stomopteryx subsecivella*)、透翅蛾属(*Synanthedon* spp.)、安第斯马铃薯块茎蛾(*Tecia solanivora*)、异舟蛾属(*Thaumetopoea* spp.)、大豆夜蛾(*Thermesia gemmatilis*)、木塞谷蛾(*Tinea cloacella*)、袋谷蛾(*Tinea pellionella*)、幕谷蛾(*Tineola bisselliella*)、卷蛾属(*Tortrix* spp.)、毛毡衣蛾(*Trichophaga tapetzella*)、粉夜蛾属(*Trichoplusia* spp.) (例如粉纹夜蛾(*Trichoplusia ni*))、三化螟(*Tryporyza incertulas*)、番茄斑潜蝇(*Tuta absoluta*)、灰蝶属(*Virachola* spp.);

[0490] 直翅目(*Orthoptera*)或跳跃目(*Saltatoria*)的害虫,例如,家蟋蟀(*Acheta domesticus*)、*Dichroplus*属、蝼蛄属(*Gryllotalpa* spp.) (例如欧洲蝼蛄(*Gryllotalpa gryllotalpa*))、蔗蝗属(*Hieroglyphus* spp.)、飞蝗属(*Locusta* spp.) (例如飞蝗(*Locusta migratoria*))、黑蝗属(*Melanoplus* spp.) (例如迁飞黑蝗(*Melanoplus devastator*)、*Paratlanticus ussuriensis*)、沙漠蝗(*Schistocerca gregaria*);

[0491] 虱目(*Phthiraptera*)的害虫,例如,例如畜虱属(*Damalinia* spp.)、血虱属(*Haematopinus* spp.)、毛虱属(*Linognathus* spp.)、虱属(*Pediculus* spp.)、根瘤蚜(*Phylloxera vastatrix*)、阴虱(*Ptirus pubis*)、啮毛虱属(*Trichodectes* spp.);

[0492] 啮虫目(*Psocoptera*)的害虫,例如,粉啮虫属(*Lepinotus* spp.)、书虱属(*Liposcelis* spp.);

[0493] 蚤目(*Siphonaptera*)的害虫,例如,角叶蚤属(*Ceratophyllus* spp.)、栉头蚤属(*Ctenocephalides* spp.) (例如犬栉头蚤(*Ctenocephalides canis*),猫栉头蚤(*Ctenocephalides felis*))、跳蚤(*Pulex irritans*)、穿皮潜蚤(*Tunga penetrans*)、印鼠客蚤(*Xenopsylla cheopis*);

[0494] 缨翅目(*Thysanoptera*)的害虫,例如,玉米黄呆蓟马(*Anaphothrips obscurus*)、稻蓟马(*Baliothrips biformis*)、*Chaetanaphothrips leeuweni*、葡萄镰蓟马(*Drepanothrips reuteri*)、*Enneothrips flavens*、花蓟马属(*Frankliniella* spp.) (例如烟褐蓟马(*Frankliniella fusca*)、西花蓟马(*Frankliniella occidentalis*)、苏花蓟马(*Frankliniella schultzei*)、麦花蓟马(*Frankliniella tritici*)、越桔花蓟马(*Frankliniella vaccinii*)、威廉期花蓟马(*Frankliniella williamsi*))、蓟马属(*Haplothrips* spp.)、阳蓟马属(*Heliothrips* spp.)、温室条篱蓟马(*Hercinothrips*

femoralis)、卡蓟马属(*Kakothrips* spp.)、葡萄蓟马(*Rhipiphorothrips cruentatus*)、硬蓟马属(*Scirtothrips* spp.)、小豆蓟带蓟马(*Taeniothrips cardamomi*)、蓟马属(*Thrips* spp.) (例如棕榈蓟马(*Thrips palmi*)、烟蓟马(*Thrips tabaci*));

[0495] 衣鱼目(*Zygentoma*) (= 缨尾亚目(*Thysanura*)) 的害虫, 例如, 栉衣鱼属(*Ctenolepisma* spp.)、衣鱼(*Lepisma saccharina*)、盗火虫(*Lepismodes inquilinus*)、家衣鱼(*Thermobia domestica*);

[0496] 综合纲(*Symphyla*) 的害虫, 例如, 么蚰属(*Scutigerebella* spp.) (例如无斑点么蚰(*Scutigerebella immaculata*));

[0497] 软体动物门(*Mollusca*) 的害虫, 例如双壳纲(*Bivalvia*) 的害虫, 如饰贝属(*Dreissena* spp.);

[0498] 和腹足纲(*Gastropoda*) 的害虫, 如阿勇蛞蝓属(*Arion* spp.) (例如黑红阿勇蛞蝓(*Arion ater rufus*))、双脐螺属(*Biomphalaria* spp.)、小泡螺属(*Bulinus* spp.)、野蛞蝓属(*Deroceras* spp.) (例如田灰蛞蝓(*Deroceras laeve*))、土蜗属(*Galba* spp.)、椎实螺属(*Lymnaea* spp.)、钉螺属(*Oncomelania* spp.)、福寿螺属(*Pomacea* spp.)、琥珀螺属(*Succinea* spp.);

[0499] 线虫纲(*Nematoda*) 的植物害虫, 即植物寄生性线虫, 特别是野外垫刃线虫属(*Aglenchus* spp.) (例如居农野外垫刃线虫(*Aglenchus agricola*))、粒线虫属(*Anguina* spp.) (例如小麦粒线虫(*Anguina tritici*))、滑刃线虫属(*Aphelenchoides* spp.) (例如花生滑刃线虫(*Aphelenchoides arachidis*)、草莓滑刃线虫(*Aphelenchoides fragariae*))、刺线虫属(*Belonolaimus* spp.) (例如细小刺线虫(*Belonolaimus gracilis*)、长尾刺线虫(*Belonolaimus longicaudatus*)、诺顿刺线虫(*Belonolaimus nortoni*))、伞滑刃线虫属(*Bursaphelenchus* spp.) (例如椰子红环腐线虫(*Bursaphelenchus cocophilus*)、荒漠伞滑刃线虫(*Bursaphelenchus eremus*)、松材线虫(*Bursaphelenchus xylophilus*))、坏死线虫属(*Cacopaurus* spp.) (例如瘟疫坏死线虫(*Cacopaurus pestis*))、小环线虫属(*Criconemella* spp.) (例如弯曲小环线虫(*Criconemella curvata*)、刻线小环线虫(*Criconemella onoensis*)、装饰小环线虫(*Criconemella ornata*)、畸形小环线虫(*Criconemella rusium*)、薄叶小环线虫(*Criconemella xenoplax* (= 环腐线虫(*Mesocriconema xenoplax*))))、轮线虫属(*Criconemoides* spp.) (例如 *Criconemoides ferniae*、*Criconemoides onoense*、*Criconemoides ornatum*)、双垫刃属(*Ditylenchus* spp.) (例如续断双垫刃线虫(*Ditylenchus dipsaci*))、锥线虫属(*Dolichodorus* spp.)、球异皮线虫属(*Globodera* spp.) (例如马铃薯白线虫(*Globodera pallida*)、马铃薯金线虫(*Globodera rostochiensis*))、螺旋线虫属(*Helicotylenchus* spp.) (例如双宫螺旋线虫(*Helicotylenchus dihystra*))、半轮线虫属(*Hemicriconemoides* spp.)、鞘线虫属(*Hemicycliophora* spp.)、异皮线虫属(*Heterodera* spp.) (例如燕麦胞囊线虫(*Heterodera avenae*)、大豆胞囊线虫(*Heterodera glycines*)、甜菜胞囊线虫(*Heterodera schachtii*))、*Hirschmaniella* 属、纽带线虫属(*Hoplolaimus* spp.)、长针线虫属(*Longidorus* spp.) (例如非洲长针线虫(*Longidorus africanus*))、根结线虫属(*Meloidogyne* spp.) (例如哥伦比亚根结线虫(*Meloidogyne chitwoodi*)、伪根结线虫(*Meloidogyne fallax*)、北方根结线虫(*Meloidogyne hapla*)、南方根结线虫(*Meloidogyne*

incognita))、瓢线虫属 (*Meloinema* spp.)、珍珠线虫属 (*Nacobbus* spp.)、拟茎线虫属 (*Neotylenchus* spp.)、拟长针线虫属 (*Paralongidorus* spp.)、拟滑刃线虫属 (*Paraphelenchus* spp.)、拟毛刺线虫属 (*Paratrichodorus* spp.) (例如次拟毛刺线虫 (*Paratrichodorus minor*))、针线虫属 (*Paratylenchus* spp.)、短体线虫属 (*Pratylenchus* spp.) (例如穿刺短体线虫 (*Pratylenchus penetrans*))、*Pseudohalenchus* 属、平滑垫刃属 (*Psilenchus* spp.)、斑皮胞囊线虫属 (*Punctodera* spp.)、五沟线虫属 (*Quinisulcius* spp.)、穿孔线虫属 (*Radopholus* spp.) (例如柑桔穿孔线虫 (*Radopholus citrophilus*)、香蕉穿孔线虫 (*Radopholus similis*))、肾状线虫属 (*Rotylenchulus* spp.)、盘旋线虫属 (*Rotylenchus* spp.)、盾线虫属 (*Scutellonema* spp.)、亚蛇形线虫属 (*Subanguina* spp.)、毛刺线虫属 (*Trichodorus* spp.) (例如短粗根毛刺线虫 (*Trichodorus obtusus*)、原始毛刺线虫 (*Trichodorus primitivus*))、矮化线虫属 (*Tylenchorhynchus* spp.) (例如饰环矮化线虫 (*Tylenchorhynchus annulatus*))、麦线虫属 (*Tylenchulus* spp.) (例如柑桔根线虫 (*Tylenchulus semipenetrans*))、剑线虫属 (*Xiphinema* spp.) (例如标准剑线虫 (*Xiphinema index*))。

[0500] 在一定的浓度或施用率下,视情况,式(I)的化合物还可用作除草剂、安全剂、生长调节剂或改善植物特性的试剂,用作杀微生物剂或杀配子剂,例如用作杀真菌剂、抗霉菌剂、杀细菌剂、杀病毒剂(包括抵抗类病毒的试剂)或用作抵抗MLO(类支原体生物)和RLO(类立克次氏体生物)的试剂。视情况,式(I)的化合物还可用于合成其他活性化合物的中间体或前体。

[0501] 制剂

[0502] 本发明还涉及包含至少一种式(I)的化合物的制剂和由其制备的作为农药的施用形式,例如浇灌、滴注和喷洒液体。任选地,施用形式包含其他农药和/或改善作用的佐剂,例如渗透剂,例如植物油(如油菜籽油、向日葵油)、矿物油(如石蜡油)、植物脂肪酸的烷基酯(如油菜籽油甲酯或大豆油甲酯),或烷醇烷氧基化物;和/或展着剂(spreader),例如烷基硅氧烷和/或盐(如有机或无机铵盐或磷盐,例如硫酸铵或磷酸氢二铵);和/或保留促进剂,例如磺基琥珀酸二辛酯或羟丙基瓜尔胶聚合物;和/或湿润剂,例如甘油;和/或肥料,例如含铵、含钾或含磷的肥料。

[0503] 常规的制剂例如水溶性液体剂(SL)、乳液浓缩剂(EC)、水包乳剂(EW)、悬浮浓缩剂(SC、SE、FS、OD)、水分散性颗粒剂(WG)、颗粒剂(GR)和胶囊浓缩剂(CS);这些制剂和其他可能的制剂类型例如被国际作物生命组织(Crop Life International)记载并在以下文献中记载:《农药标准》、《联合国粮农组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)农药标准制订和使用手册》、《联合国粮农组织(FAO)植物生产与保护文件-173》(由联合国粮农组织(FAO)/世界卫生组织(WHO)农药标准联席会议编写,2004,ISBN:9251048576)。除了一种或多种式(I)的化合物外,所述制剂还任选地包含其他农用化学活性化合物。

[0504] 优选包含下述助剂的制剂或施用形式:如增量剂、溶剂、自发性促进剂、载体、乳化剂、分散剂、防冻剂、杀生物剂(biocide)、增稠剂和/或其他助剂,如佐剂。在本发明的上下文中,佐剂是增强制剂的生物功效的组分,而该组分本身不具有任何生物功效。佐剂的实例为促进保留、铺展、附着到叶面或渗透的试剂。

[0505] 这些制剂以已知方式制备,例如通过将式(I)的化合物与助剂(如增量剂、溶剂和/

或固体载体和/或其他助剂如表面活性剂)混合而制备。所述制剂在合适的设备中制备或在施用前或施用过程中制备。

[0506] 所使用的助剂可为适于向式(I)的化合物的制剂或由所述制剂制备的施用形式(如即用型农药,如喷洒液体或拌种剂产品)赋予特定特性(例如某些物理、技术和/或生物特性)的物质。

[0507] 合适的增量剂为例如水、极性和非极性有机化学液体,例如选自芳族烃和非芳族烃(如链烷烃、烷基苯、烷基萘、氯苯),醇和多元醇(如果合适的话,其还可被取代、醚化和/或酯化),酮(如丙酮、环己酮),酯(包括脂肪和油)和(聚)醚,简单的和取代的胺、酰胺、内酰胺(如N-烷基吡咯烷酮)和内酯,砜和亚砜(如二甲基亚砜)。

[0508] 如果所使用的增量剂是水,则还可使用例如有机溶剂作为助溶剂。有用的液体溶剂主要为:芳族化合物,如二甲苯、甲苯或烷基萘;氯代芳族化合物或氯代脂族烃,如氯苯、氯乙烯或二氯甲烷;脂族烃,如环己烷或链烷烃,如石油馏分、矿物油和植物油;醇,如丁醇或乙二醇及其醚和酯;酮,如丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮或环己酮;强极性溶剂,如二甲基甲酰胺和二甲基亚砜;以及水。

[0509] 原则上,可使用所有合适的溶剂。合适的溶剂的实例为:芳族烃,如二甲苯、甲苯或烷基萘;氯代芳族烃或氯代脂族烃,如氯苯、氯乙烯或二氯甲烷;脂族烃,如环己烷、链烷烃、石油馏分、矿物油和植物油;醇,如甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇或乙二醇及其醚和酯;酮,如丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮或环己酮;强极性溶剂,如二甲基亚砜;以及水。

[0510] 原则上,可使用所有合适的载体。更具体而言,有用的载体包括以下物质:例如铵盐;和精细研磨的天然岩石,如高岭土、氧化铝、滑石、白垩、石英、绿坡缕石、蒙脱石或硅藻土;和精细研磨的合成岩石,如高度分散的二氧化硅、氧化铝和天然或合成的硅酸盐;树脂;蜡;和/或固体肥料。同样可使用这些载体的混合物。用于颗粒剂的有用载体包括:例如,压碎并分级的天然岩石,如方解石、大理石、浮石、海泡石、白云石;以及无机粉末和有机粉末的合成颗粒;以及有机材料的颗粒,如锯屑、纸、椰壳、玉米穗轴和烟草茎。

[0511] 还可使用液化的气体增量剂或溶剂。尤其合适的增量剂或载体是在标准温度和大气压下为气态的那些,例如,气溶胶抛射剂(aerosol propellant),如卤代烃,以及丁烷、丙烷、氮气和二氧化碳。

[0512] 具有离子或非离子性质的乳化剂和/或泡沫形成剂(foam former)、分散剂或润湿剂或这些表面活性物质的混合物的实例为:聚丙烯酸的盐;木质素磺酸的盐;苯酚磺酸或萘磺酸的盐;环氧乙烷与脂肪醇或与脂肪酸或与脂肪胺、与取代的酚(优选烷基酚或芳基酚)的缩聚物;磺基琥珀酸酯的盐;牛磺酸衍生物(优选牛磺酸烷基酯);聚乙氧基化醇或酚的磷酸酯;多元醇的脂肪酸酯;以及含硫酸根、磺酸根和磷酸根的化合物的衍生物,例如烷基芳基聚乙二醇醚、烷基磺酸盐、烷基硫酸盐、芳基磺酸盐、蛋白质水解产物、木质素亚硫酸盐废液和甲基纤维素。如果式(I)的化合物之一和/或惰性载体之一不溶于水并且如果施用于水中进行,则表面活性剂的存在是有利的。

[0513] 可存在于制剂和由其获得的施用形式中的其他助剂包括:染料,例如无机颜料,如氧化铁、氧化钛和普鲁士蓝;和有机染料,如茜素染料、偶氮染料和金属酞菁染料;以及营养物和微量营养物,如铁盐、锰盐、硼盐、铜盐、钴盐、钼盐和锌盐。

[0514] 可存在的其他组分为稳定剂,如低温稳定剂、防腐剂、抗氧化剂、光稳定剂或其他

提高化学和/或物理稳定性的试剂。还可存在发泡剂 (Foam generator) 和消泡剂。

[0515] 此外,制剂和由其获得的施用形式还可包含下述物质作为另外的助剂:粘着剂,如羧甲基纤维素;以及粉末、颗粒或胶乳形式的天然和合成的聚合物,如阿拉伯树胶、聚乙烯醇和聚乙酸乙烯酯;以及天然磷脂,如脑磷脂和卵磷脂;和合成磷脂。其他助剂可为矿物油和植物油。

[0516] 如果合适的话,在制剂和由其获得的施用形式中还可存在其他助剂。这些添加剂的实例为香料、保护胶体、粘合剂、胶粘剂、增稠剂、触变剂、渗透剂、保留促进剂、稳定剂、螯合剂、络合物、润湿剂、展着剂。通常,式(I)的化合物可与通常用于制剂目的的任何固体或液体添加剂组合。

[0517] 有用的保留促进剂包括所有那些降低动态表面张力的物质(如磺基琥珀酸二辛酯)或增加粘弹性的物质(如羟丙基瓜尔胶聚合物)。

[0518] 在本发明的上下文中,有用的渗透剂为所有那些通常用于改善农用化学活性化合物向植物内渗透的物质。在本发明的上下文中,渗透剂通过这样的方式定义:其从(通常水性)施用液体和/或从喷洒涂层渗透到植物的表皮,从而提高活性化合物在表皮中的移动性的能力。文献(Baur等人,1997,Pesticide Science 51,131-152)中记载的方法可用于测定这种特性。实例包括:醇烷氧基化物,如椰子脂肪乙氧基化物(10)或异十三烷基乙氧基化物(12);脂肪酸酯,如油菜籽油甲酯或大豆油甲酯;脂肪胺烷氧基化物,如牛油胺乙氧基化物(15);或铵盐和/或磷盐,如硫酸铵或磷酸氢二铵。

[0519] 所述制剂优选包含0.0000001重量%至98重量%的式(I)的化合物,更优选0.01重量%至95重量%的式(I)的化合物,最优选0.5重量%至90重量%的式(I)的化合物,基于所述制剂的重量计。

[0520] 在由制剂(特别是农药)制备的施用形式中,式(I)的化合物的含量可在宽的范围内变化。式(I)的化合物在施用形式中的浓度通常可为0.0000001重量%至95重量%,优选0.00001重量%至1重量%,基于施用形式的重量计。以适合于施用形式的常规方式进行施用。

[0521] 混合物

[0522] 式(I)的化合物还可与一种或多种合适的如下物质混合使用:杀真菌剂、杀细菌剂、杀螨剂、杀软体动物剂、杀线虫剂、杀虫剂、微生物剂、有益生物体、除草剂、肥料、驱鸟剂、植物补养药(phytonic)、止繁殖剂、安全剂、化学信息素和/或植物生长调节剂,从而例如拓宽作用谱、延长作用时间、提高作用速率、防止排斥或防止抗性发展。此外,这类活性化合物组合可改善植物生长和/或对非生物因素的耐受性,如对高温或低温、对干旱或对高水含量或土壤盐度的耐受性。还可改善开花和结果性能、优化发芽能力和根系发育、促进采收和提高采收量、影响熟化、改善采收产品的品质和/或营养价值、延长储存期和/或改善采收产品的可加工性。

[0523] 此外,式(I)的化合物可与其他活性化合物或化学信息素(如引诱剂)和/或驱鸟剂和/或植物活化剂和/或生长调节剂和/或肥料混合存在。同样地,式(I)的化合物可用于改善植物性能如采收材料的生长、产量和品质。

[0524] 在本发明的一个具体实施方案中,式(I)的化合物以与其他化合物(优选下文所述的那些化合物)的混合物的形式存在于制剂或由这些制剂制备的施用形式中。

[0525] 如果下文提及的化合物之一可以以不同的互变异构形式存在,则这些形式也被包括在内,即使在各种情况下没有被明确提及。视情况,如果所提及的所有混合组分基于其官能团能够形成盐,则还可与合适的碱或酸形成盐。

[0526] 杀虫剂/杀螨剂/杀线虫剂

[0527] 本文中以其通用名称提及的活性化合物是已知的,并且记载于例如“农药手册(The Pesticide Manual)”(第16版,British Crop Protection Council 2012)中,或者可在互联网(例如<http://www.alanwood.net/pesticides>)上检索到。该分类以提交该专利申请时适用的IRAC作用机制分类方式(IRAC Mode of Action Classification Scheme)为基础。

[0528] (1) 乙酰胆碱酯酶(AChE)抑制剂,例如氨基甲酸酯类,如棉铃威(alanycarb)、涕灭威(aldicarb)、噁虫威(bendiocarb)、丙硫克百威(benfuracarb)、丁酮威(butocarboxim)、丁酮砜威(butoxycarboxim)、胺甲萘(carbaryl)、虫螨威(carbofuran)、丁硫克百威(carbosulfan)、乙硫苯威(ethiofencarb)、仲丁威(fenobucarb)、伐虫脒(formetanate)、呋线威(furathiocarb)、异丙威(isoprocarb)、灭虫威(methiocarb)、灭多虫(methomyl)、速灭威(metolcarb)、杀线威(oxamyl)、抗蚜威(pirimicarb)、残杀威(propoxur)、硫双威(thiodicarb)、久效威(thiofanox)、啮蚜威(triazamate)、混杀威(trimethacarb)、灭除威(XMC)和灭杀威(xylylcarb);或有机磷酸酯类,如乙酰甲胺磷(acephate)、甲基吡啶磷(azamethiphos)、乙基谷硫磷(azinphos-ethyl)、甲基谷硫磷(azinphos-methyl)、硫线磷(cadusafos)、氯氧磷(chlorethoxyfos)、毒虫畏(chlorfenvinphos)、氯甲硫磷(chlormephos)、甲基毒死蜱(chloropyrifos-methyl)、蝇毒磷(coumaphos)、杀螟腈(cyanophos)、甲基内吸磷(demeton-S-methyl)、二嗪农(diazinon)、敌敌畏(dichlorvos/DDVP)、百治磷(dicrotophos)、乐果(dimethoate)、甲基毒虫畏(dimethylvinphos)、乙拌磷(disulfoton)、苯硫磷(EPN)、乙硫磷(ethion)、灭线磷(ethoprophos)、伐灭磷(famphur)、苯线磷(fenamiphos)、杀螟松(fenitrothion)、倍硫磷(fenthion)、噻啉磷(fosthiazate)、庚烯磷(heptenophos)、氰咪唑硫磷(imicyafos)、异柳磷(isofenphos)、O-(甲氧基氨基硫代磷酰基)水杨酸异丙酯、异噁唑磷(isoxathion)、马拉硫磷(malathion)、灭蚜磷(mecarbam)、甲胺磷(methamidophos)、杀扑磷(methidathion)、速灭磷(mevinphos)、久效磷(monocrotophos)、二溴磷(naled)、氧乐果(omethoate)、亚砷磷(oxydemeton-methyl)、对硫磷甲酯(parathion-methyl)、稻丰散(phenthoate)、甲拌磷(phorate)、伏杀磷(phosalone)、亚胺硫磷(phosmet)、磷胺(phosphamidon)、肟硫磷(phoxim)、甲基吡啶磷(pirimiphos-methyl)、丙溴磷(profenofos)、胺丙畏(propetamphos)、丙硫磷(prothiofos)、吡啶硫磷(pyraclufos)、哒嗪硫磷(pyridaphenthion)、喹硫磷(quinalphos)、治螟磷(sulfotep)、丁基吡啶磷(tebupirimfos)、双硫磷(temephos)、特丁硫磷(terbufos)、杀虫畏(tetrachlorvinphos)、甲基乙拌磷(thiometon)、三唑磷(triazophos)、敌百虫(triclorfon)和蚜灭磷(vamidothion)。

[0529] (2) GABA-门控氯化物通道阻断剂,例如环戊二烯有机氯类,如氯丹(chlordane)和硫丹(endosulfan);或苯基吡啶类(fiproles),如乙虫腈(ethiprole)和氟虫腈(fipronil)。

[0530] (3) 钠通道调节剂,例如拟除虫菊酯(pyrethroid)类,如氟丙菊酯(acrinathrin)、

丙烯除虫菊酯 (allethrin)、d-顺式-反式丙烯除虫菊酯 (d-cis-trans allethrin)、d-反式丙烯除虫菊酯 (d-trans allethrin)、联苯菊酯 (bifenthrin)、生物烯丙菊酯 (bioallethrin)、生物烯丙菊酯S-环戊烯基异构体 (bioallethrin S-cyclopentenyl isomer)、生物苄呋菊酯 (bioresmethrin)、乙氰菊酯 (cycloprothrin)、氟氯氰菊酯 (cyfluthrin)、 β -氟氯氰菊酯 (beta-cyfluthrin)、氯氟氰菊酯 (cyhalothrin)、 λ -氯氟氰菊酯 (lambda-cyhalothrin)、 γ -氯氟氰菊酯 (gamma-cyhalothrin)、氯氰菊酯 (cypermethrin)、 α -氯氰菊酯 (alpha-cypermethrin)、 β -氯氰菊酯 (beta-cypermethrin)、 θ -氯氰菊酯 (theta-cypermethrin)、 ζ -氯氰菊酯 (zeta-cypermethrin)、苯醚氰菊酯 [(1R)-反式异构体] (cyphenothrin [(1R)-trans isomers])、溴氰菊酯 (deltamethrin)、右旋烯炔菊酯 [(EZ)-(1R) 异构体] (empenthrin [(EZ)-(1R) isomers])、高氰戊菊酯 (esfenvalerate)、醚菊酯 (etofenprox)、甲氰菊酯 (fenpropathrin)、氰戊菊酯 (fenvalerate)、氟氰戊菊酯 (flucythrinate)、氟氯苯菊酯 (flumethrin)、 τ -氟胺氰菊酯 (tau-fluvalinate)、苄螨醚 (halfenprox)、炔咪菊酯 (imiprothrin)、噻恩菊酯 (kadethrin)、甲氧苄氟菊酯 (momfluorothrin)、苄氯菊酯 (permethrin)、苯醚菊酯 [(1R)-反式异构体] (phenothrin [(1R)-trans isomer])、炔丙菊酯 (prallethrin)、除虫菊酯 (pyrethrins、pyrethrum)、苄呋菊酯 (resmethrin)、氟硅菊酯 (silafluofen)、七氟菊酯 (tefluthrin)、胺菊酯 (tetramethrin)、胺菊酯 [(1R) 异构体] (tetramethrin [(1R) isomers])、四溴菊酯 (tralomethrin) 和四氟苯菊酯 (transfluthrin) 或 DDT 或 甲氧氯。

[0531] (4) 烟碱乙酰胆碱受体 (nAChR) 竞争调节剂, 例如新烟碱类 (neonicotinoids), 如啮虫脒 (acetamiprid)、噻虫胺 (clothianidin)、呋虫胺 (dinotefuran)、吡虫啉 (imidacloprid)、烯啶虫胺 (nitenpyram)、噻虫啉 (thiacloprid) 和噻虫嗪 (thiamethoxam) 或尼古丁 (nicotine) 或氟啶虫胺脒 (sulfoxaflor) 或氟吡呋喃酮 (flupyradifurone)。

[0532] (5) 烟碱乙酰胆碱受体 (nAChR) 变构调节剂, 例如多杀菌素类 (spinosyns), 如乙基多杀菌素 (spinetoram) 和多杀菌素 (spinosad)。

[0533] (6) 谷氨酸门控氯化物通道 (GluCl) 变构调节剂, 例如, 阿凡曼维菌素类/米尔倍霉素类 (avermectins/milbemycins), 如阿巴克丁 (abamectin)、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 (emamectin benzoate)、雷皮菌素 (lepimectin) 和灭螨菌素 (milbemectin)。

[0534] (7) 保幼激素模仿物, 例如保幼激素类似物, 如烯虫乙酯 (hydroprene)、烯虫炔酯 (kinoprene) 和烯虫酯 (methoprene) 或苯氧威 (fenoxycarb) 或蚊蝇醚 (pyriproxyfen)。

[0535] (8) 其他非特异性 (多位点) 抑制剂, 例如烷基卤化物, 如甲基溴化物和其他烷基卤化物; 或氯化苦 (chloropicrin) 或硫酰氟或硼砂或吐酒石 (tartar emetic) 或异氰酸甲酯生成剂, 如棉隆 (diazomet) 和威百亩 (metam)。

[0536] (9) 弦音器官调节剂, 如吡蚜酮 (pymetrozine) 或氟啶虫酰胺 (flonicamide)。

[0537] (10) 螨生长抑制剂, 例如四螨嗪 (clofentezine)、噻螨酮 (hexythiazox) 和氟螨嗪 (diflovidazin) 或乙螨唑 (etoxazole)。

[0538] (11) 昆虫肠膜的微生物干扰剂, 例如苏云金芽孢杆菌以色列亚种 (*Bacillus thuringiensis* subspecies *israelensis*)、球形芽孢杆菌 (*Bacillus sphaericus*)、苏云金芽孢杆菌鲇泽亚种 (*Bacillus thuringiensis* subspecies *aizawai*)、苏云金芽孢杆菌库尔斯塔克亚种 (*Bacillus thuringiensis* subspecies *kurstaki*)、苏云金芽孢杆菌拟步

行甲亚种(*Bacillus thuringiensis* subspecies *tenebrionis*)和B.t.植物蛋白:Cry1Ab、Cry1Ac、Cry1Fa、Cry1A.105、Cry2Ab、VIP3A、mCry3A、Cry3Ab、Cry3Bb、Cry34Ab1/35Ab1。

[0539] (12) 线粒体ATP合成酶的抑制剂,例如ATP干扰剂,如丁醚脲或有机锡化合物,如三唑锡、三环锡和苯丁锡(fenbutatin oxide)或快螨特(propargite)或四氯杀螨砜(tetradifon)。

[0540] (13) 通过阻断质子梯度的氧化磷酸化的解偶联剂,例如虫螨腈(chlorfenapyr)、二硝甲酚(DNOC)和氟虫胺(sulfluramid)。

[0541] (14) 烟碱乙酰胆碱受体通道阻断剂,例如杀虫磺(bensultap)、杀螟丹盐酸盐(cartap hydrochloride)、杀虫环(thiocyclam)和杀虫双(thiosultap-sodium)。

[0542] (15) 几丁质生物合成抑制剂,0型,例如双三氟虫脲(bistrifluron)、定虫隆(chlorfluzuron)、二氟苯隆(diflubenzuron)、氟环脲(flucycloxuron)、氟虫脲(flufenoxuron)、氟铃脲(hexaflumuron)、氯芬奴隆(lufenuron)、双苯氟脲(novaluron)、多氟脲(noviflumuron)、氟苯脲(teflubenzuron)和杀铃脲(triflumuron)。

[0543] (16) 几丁质生物合成抑制剂,1型,例如噻嗪酮(buprofezin)。

[0544] (17) 蜕皮干扰剂(尤其是对于双翅目(Diptera)),例如灭蝇胺(cyromazine)。

[0545] (18) 蜕皮激素受体激动剂,例如环虫酰胺(chromafenozide)、氯虫酰肼(halofenozide)、甲氧虫酰肼(methoxyfenozide)和虫酰肼(tebufenozide)。

[0546] (19) 章鱼胺受体激动剂,例如双甲脒(amitraz)。

[0547] (20) 线粒体复合物III电子传递抑制剂,例如氟蚁腓(hydramethylnon),或灭螨醌(acequinocyl),或啉啉酯(flucacrypyrim)。

[0548] (21) 线粒体复合物I电子传递抑制剂,例如METI杀螨剂,如喹啉醚(fenazaquin)、啉啉酯(fenpyroximate)、啉啉醚(pyrimidifen)、啉啉灵(pyridaben)、吡啉胺(tebufenpyrad)和啉啉酰胺(tolfenpyrad);或鱼藤酮(rotenone)(Derris)。

[0549] (22) 电压依赖型钠通道阻断剂,例如茚虫威(indoxacarb)或氟氟虫脒(metaflumizone)。

[0550] (23) 乙酰基CoA羧化酶的抑制剂,例如特窗酸(tetronic acid)和特特拉姆酸(tetramic acid)衍生物,如螺螨酯(spirodiclofen)、螺甲螨酯(spiromesifen)和螺虫乙酯(spirotetramat)。

[0551] (24) 线粒体复合物IV电子传递抑制剂,例如膦类,如磷化铝、磷化钙、膦和磷化锌;或氰化物,如氰化钙、氰化钾和氰化钠。

[0552] (25) 线粒体复合物II电子传递抑制剂,例如 β -酮脲衍生物,如腈吡啉酯(cyenopyrafen)和丁氟啉酯(cyflumetofen)和甲酰苯胺,如pyflubumide。

[0553] (28) 鱼尼丁受体调节剂,例如二酰胺类,如氯虫苯甲酰胺(chlorantraniliprole)、溴氰虫酰胺(cyantraniliprole)和氟虫双酰胺(flubendiamide),

[0554] 其他活性化合物,例如afidopyropen、阿福拉纳(afoxolaner)、印楝素(azadirachtin)、benclotiaz、苯螨特(benzoximate)、联苯肼酯(bifenazate)、broflanilide、溴啉酯(bromopropylate)、灭螨锰(chinomethionat)、chloroprallethrin、冰晶石(cryolite)、环溴虫酰胺(cyclaniliprole)、环氧虫啉(cyclozaprid)、氯氟氰虫酰

胺(cyhalodiamide)、dicloromezotiaz、三氯杀螨醇(dicofol)、 ϵ -甲氧苄氟菊酯(epsilon metofluthrin)、epsilon momfluthrin、flometoquin、三氟咪啉酰胺(fluazaindolizine)、氟噻虫砜(fluensulfone)、嘧虫胺(flufenerim)、氟菌酯(flufenoxystrobin)、丁虫脞(flufiprole)、fluhexafon、氟吡菌酰胺(fluopyram)、氟雷拉纳(fluralaner)、fluxametamide、呋喃虫酰肼(fufenozide)、戊吡虫脞(guadipyr)、右旋七氟甲醚菊酯(heptafluthrin)、氯噻啉(imidaclothiz)、异菌脲(iprodione)、 κ -联苯菊酯(kappa bifenthrin)、 κ -七氟菊酯(kappa tefluthrin)、lotilaner、氯氟醚菊酯(meperfluthrin)、哌虫啉(paichongding)、三氟甲吡啉(pyridalyl)、氟虫吡啉(pyrifluquinazon)、嘧啉胺(pyriminostrobin)、spirobudiclofen、四氟醚菊酯(tetramethylfluthrin)、氟氰虫酰胺(tetraniliprole)、氟氰虫酰胺(tetrachlorantraniliprole)、tigolaner、tioxafen、硫氟脞(thiofluoximate)、triflumezopyrim和碘甲烷(iodomethane);以及基于坚强芽孢杆菌(*Bacillus firmus*, I-1582, BioNeem, Votivo)的制剂,以及下列化合物:1-{2-氟-4-甲基-5-[(2,2,2-三氟乙基) 亚磺酰基] 苯基}-3-(三氟甲基)-1H-1,2,4-三唑-5-胺(由W02006/043635已知)(CAS 885026-50-6)、{1'-[(2E)-3-(4-氯苯基)丙-2-烯-1-基]-5-氟螺[吡啶-3,4'-哌啶]-1(2H)-基}(2-氯吡啶-4-基)甲酮(由W02003/106457已知)(CAS 637360-23-7)、2-氯-N-[2-{1-[(2E)-3-(4-氯苯基)丙-2-烯-1-基]哌啶-4-基}-4-(三氟甲基)苯基]异烟酰胺(由W02006/003494已知)(CAS 872999-66-1)、3-(4-氯-2,6-二甲基苯基)-4-羟基-8-甲氧基-1,8-二氮杂螺[4.5]癸-3-烯-2-酮(由W0 2010052161已知)(CAS 1225292-17-0)、3-(4-氯-2,6-二甲基苯基)-8-甲氧基-2-氧代-1,8-二氮杂螺[4.5]癸-3-烯-4-基乙基碳酸酯(由EP 2647626已知)(CAS-1440516-42-6)、4-(丁-2-炔-1-基氧基)-6-(3,5-二甲基哌啶-1-基)-5-氟嘧啶(由W02004/099160已知)(CAS 792914-58-0)、PF1364(由JP2010/018586已知)(CAS登记号1204776-60-2)、N-[(2E)-1-[(6-氯吡啶-3-基)甲基]吡啶-2(1H)-亚基]-2,2,2-三氟乙酰胺(由W02012/029672已知)(CAS 1363400-41-2)、(3E)-3-[1-[(6-氯-3-吡啶基)甲基]-2-吡啶亚基]-1,1,1-三氟丙-2-酮(由W02013/144213已知)(CAS 1461743-15-6)、N-[3-(苄基氨基甲酰基)-4-氯苯基]-1-甲基-3-(五氟乙基)-4-(三氟甲基)-1H-吡啶-5-甲酰胺(由W02010/051926已知)(CAS 1226889-14-0)、5-溴-4-氯-N-[4-氯-2-甲基-6-(甲基氨基甲酰基)苯基]-2-(3-氯-2-吡啶基)吡啶-3-甲酰胺(由CN103232431已知)(CAS 1449220-44-3)、4-[5-(3,5-二氯苯基)-4,5-二氢-5-(三氟甲基)-3-异噁唑基]-2-甲基-N-(顺式-1-氧代-3-硫代环丁烷基)苯甲酰胺、4-[5-(3,5-二氯苯基)-4,5-二氢-5-(三氟甲基)-3-异噁唑基]-2-甲基-N-(反式-1-氧代-3-硫代环丁烷基)苯甲酰胺和4-[5-(3,5-二氯苯基)-4,5-二氢-5-(三氟甲基)-3-异噁唑基]-2-甲基-N-(顺式-1-氧代-3-硫代环丁烷基)苯甲酰胺(由W0 2013/050317 A1已知)(CAS 1332628-83-7)、N-[3-氯-1-(3-吡啶基)-1H-吡啶-4-基]-N-乙基-3-[(3,3,3-三氟丙基)亚磺酰基]丙酰胺、(+)-N-[3-氯-1-(3-吡啶基)-1H-吡啶-4-基]-N-乙基-3-[(3,3,3-三氟丙基)亚磺酰基]丙酰胺和(-)-N-[3-氯-1-(3-吡啶基)-1H-吡啶-4-基]-N-乙基-3-[(3,3,3-三氟丙基)亚磺酰基]丙酰胺(由W0 2013/162715 A2、W0 2013/162716 A2、US 2014/0213448 A1已知)(CAS 1477923-37-7)、5-[[(2E)-3-氯-2-丙烯-1-基]氨基]-1-[2,6-二氯-4-(三氟甲基)苯基]-4-[(三氟甲基)亚磺酰基]-1H-吡啶-3-甲脞(由CN 101337937 A已知)(CAS 1105672-77-2)、3-溴-N-[4-氯-2-甲基-6-[(甲基氨基)硫代甲基]苯基]-1-(3-氯-2-吡啶基)-1H-吡啶-

5-甲酰胺、(Liudaibenjiaxuanan,由CN 103109816 A已知) (CAS 1232543-85-9);N-[4-氯-2-[[(1,1-二甲基乙基)氨基]羰基]-6-甲基苯基]-1-(3-氯-2-吡啶基)-3-(氟甲氧基)-1H-吡啶-5-甲酰胺(由WO 2012/034403 A1已知) (CAS 1268277-22-0)、N-[2-(5-氨基-1,3,4-噻二唑-2-基)-4-氯-6-甲基苯基]-3-溴-1-(3-氯-2-吡啶基)-1H-吡啶-5-甲酰胺(由WO 2011/085575 A1已知) (CAS 1233882-22-8)、4-[3-[2,6-二氯-4-[(3,3-二氯-2-丙烯-1-基)氧基]苯氧基]丙氧基]-2-甲氧基-6-(三氟甲基)嘧啶(由CN 101337940 A已知) (CAS 1108184-52-6);(2E)-和2(Z)-2-[2-(4-氰基苯基)-1-[3-(三氟甲基)苯基]亚乙基]-N-[4-(二氟甲氧基)苯基]肼甲酰胺(由CN 101715774 A已知) (CAS 1232543-85-9);环丙烷羧酸3-(2,2-二氯乙烯基)-2,2-二甲基-4-(1H-苯并咪唑-2-基)苯基酯(由CN 103524422 A已知) (CAS 1542271-46-4);(4aS)-7-氯-2,5-二氢-2-[[(甲氧基羰基) [4-[(三氟甲基)硫代]苯基]氨基]羰基]茛并[1,2-e][1,3,4]噁二嗪-4a(3H)-羧酸甲酯(由CN 102391261 A已知) (CAS 1370358-69-2);6-脱氧-3-O-乙基-2,4-二-O-甲基-1-[N-[4-[1-[4-(1,1,2,2,2-五氟乙氧基)苯基]-1H-1,2,4-三唑-3-基]苯基]氨基甲酸酯]- α -L-吡喃甘露糖(由US 2014/0275503 A1已知) (CAS 1181213-14-8);8-(2-环丙基甲氧基-4-三氟甲基苯氧基)-3-(6-三氟甲基哒嗪-3-基)-3-氮杂二环[3.2.1]辛烷(CAS 1253850-56-4)、(8-反式)-8-(2-环丙基甲氧基-4-三氟甲基苯氧基)-3-(6-三氟甲基哒嗪-3-基)-3-氮杂二环[3.2.1]辛烷(CAS 933798-27-7)、(8-顺)-8-(2-环丙基甲氧基-4-三氟甲基苯氧基)-3-(6-三氟甲基哒嗪-3-基)-3-氮杂二环[3.2.1]辛烷(由WO 2007040280 A1、WO 2007040282 A1已知) (CAS 934001-66-8)、N-[3-氯-1-(3-吡啶基)-1H-吡啶-4-基]-N-乙基-3-[(3,3,3-三氟丙基)硫代]丙酰胺(由WO 2015/058021 A1、WO 2015/058028 A1已知) (CAS 1477919-27-9)和N-[4-(氨基硫代甲基)-2-甲基-6-[(甲基氨基)羰基]苯基]-3-溴-1-(3-氯-2-吡啶基)-1H-吡啶-5-甲酰胺(由CN 103265527 A已知) (CAS 1452877-50-7)、5-(1,3-二噁烷-2-基)-4-[[4-(三氟甲基)苯基]甲氧基]嘧啶(由WO 2013/115391 A1已知) (CAS 1449021-97-9)、3-(4-氯-2,6-二甲基苯基)-4-羟基-8-甲氧基-1-甲基-1,8-二氮杂螺[4.5]癸-3-烯-2-酮(由WO 2010/066780 A1、WO 2011/151146 A1已知) (CAS 1229023-34-0)、3-(4-氯-2,6-二甲基苯基)-8-甲氧基-1-甲基-1,8-二氮杂螺[4.5]癸烷-2,4-二酮(由WO 2014/187846 A1已知) (CAS 1638765-58-8)、3-(4-氯-2,6-二甲基苯基)-8-甲氧基-1-甲基-2-氧代-1,8-二氮杂螺[4.5]癸-3-烯-4-基-羧酸乙酯(由WO 2010/066780 A1、WO 2011151146 A1已知) (CAS 1229023-00-0)、N-[1-[(6-氯-3-吡啶基) 甲基]-2(1H)-吡啶基亚基]-2,2,2-三氟乙酰胺(由DE 3639877 A1、WO 2012029672 A1已知) (CAS 1363400-41-2)、[N(E)]-N-[1-[(6-氯-3-吡啶基) 甲基]-2(1H)-吡啶基亚基]-2,2,2-三氟乙酰胺(由WO 2016005276 A1已知) (CAS 1689566-03-7)、[N(Z)]-N-[1-[(6-氯-3-吡啶基) 甲基]-2(1H)-吡啶基亚基]-2,2,2-三氟乙酰胺(CAS 1702305-40-5)、3-内-3-[2-丙氧基-4-(三氟甲基)苯氧基]-9-[[5-(三氟甲基)-2-吡啶基]氧基]-9-氮杂双环[3.3.1]壬烷(由WO 2011/105506 A1、WO 2016/133011 A1已知) (CAS 1332838-17-1)。

[0555] 杀真菌剂

[0556] 本文以其通用名称提及的活性化合物是已知的,并且例如记载于“农药手册”(第16版, British Crop Protection Council)中或可在互联网(例如:<http://www.alanwood.net/pesticides>)上检索到。

[0557] 视情况,如果在类别(1)至(15)中提及的所有混合组分基于其官能团能够形成盐,则还可与合适的碱或酸形成盐。视情况,在类别(1)至(15)中提及的所有杀真菌混合组分可包括互变异构形式。

[0558] 1) 麦角甾醇生物合成抑制剂,例如(1.001)环丙唑醇(cyproconazole)、(1.002)苯醚甲环唑(difenoconazole)、(1.003)氟环唑(epoxiconazole)、(1.004)环酰菌胺(fenhexamid)、(1.005)苯锈啉(fenpropidin)、(1.006)丁苯吗啉(fenpropimorph)、(1.007)胺苯吡菌酮(fenpyrazamine)、(1.008)氟唑唑(fluquinconazole)、(1.009)粉唑醇(flutriafol)、(1.010)烯菌灵(imazalil)、(1.011)烯菌灵硫酸盐(imazalil sulfate)、(1.012)种菌唑(ipconazole)、(1.013)叶菌唑(metconazole)、(1.014)腈菌唑(myclobutanil)、(1.015)多效唑(paclobutrazol)、(1.016)咪鲜胺(prochloraz)、(1.017)丙环唑(propiconazole)、(1.018)丙硫菌唑(prothioconazole)、(1.019)啉菌唑(pyrisoxazole)、(1.020)螺环菌胺(spiroxamine)、(1.021)戊唑醇(tebuconazole)、(1.022)氟醚唑(tetraconazole)、(1.023)三唑醇(triadimenol)、(1.024)克啉菌(tridemorph)、(1.025)灭菌唑(triticonazole)、(1.026) (1R,2S,5S)-5-(4-氯苄基)-2-(氯甲基)-2-甲基-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基甲基)环戊醇、(1.027) (1S,2R,5R)-5-(4-氯苄基)-2-(氯甲基)-2-甲基-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基甲基)环戊醇、(1.028) (2R)-2-(1-氯环丙基)-4-[(1R)-2,2-二氯环丙基]-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基)丁-2-醇、(1.029) (2R)-2-(1-氯环丙基)-4-[(1S)-2,2-二氯环丙基]-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基)丁-2-醇、(1.030) (2R)-2-[4-(4-氯苯氧基)-2-(三氟甲基)苯基]-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基)丙-2-醇、(1.031) (2S)-2-(1-氯环丙基)-4-[(1R)-2,2-二氯环丙基]-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基)丁-2-醇、(1.032) (2S)-2-(1-氯环丙基)-4-[(1S)-2,2-二氯环丙基]-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基)丁-2-醇、(1.033) (2S)-2-[4-(4-氯苯氧基)-2-(三氟甲基)苯基]-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基)丙-2-醇、(1.034) (R)-[3-(4-氯-2-氟苄基)-5-(2,4-二氟苄基)-1,2-噁唑-4-基](吡啶-3-基)甲醇、(1.035) (S)-[3-(4-氯-2-氟苄基)-5-(2,4-二氟苄基)-1,2-噁唑-4-基](吡啶-3-基)甲醇、(1.036) [3-(4-氯-2-氟苄基)-5-(2,4-二氟苄基)-1,2-噁唑-4-基](吡啶-3-基)甲醇、(1.037) 1-({(2R,4S)-2-[2-氯-4-(4-氯苯氧基)苯基]-4-甲基-1,3-二氧戊环-2-基}甲基)-1H-1,2,4-三唑、(1.038) 1-({(2S,4S)-2-[2-氯-4-(4-氯苯氧基)苯基]-4-甲基-1,3-二氧戊环-2-基}甲基)-1H-1,2,4-三唑、(1.039) 1-[[3-(2-氯苄基)-2-(2,4-二氟苄基)环氧乙烷-2-基]甲基]-1H-1,2,4-三唑-5-基硫氰酸酯、(1.040) 1-[[rel(2R,3R)-3-(2-氯苄基)-2-(2,4-二氟苄基)环氧乙烷-2-基]甲基]-1H-1,2,4-三唑-5-基硫氰酸酯、(1.041) 1-[[rel(2R,3S)-3-(2-氯苄基)-2-(2,4-二氟苄基)环氧乙烷-2-基]甲基]-1H-1,2,4-三唑-5-基硫氰酸酯、(1.042) 2-[(2R,4R,5R)-1-(2,4-二氯苄基)-5-羟基-2,6,6-三甲基庚-4-基]-2,4-二氢-3H-1,2,4-三唑-3-硫酮、(1.043) 2-[(2R,4R,5S)-1-(2,4-二氯苄基)-5-羟基-2,6,6-三甲基庚-4-基]-2,4-二氢-3H-1,2,4-三唑-3-硫酮、(1.044) 2-[(2R,4S,5R)-1-(2,4-二氯苄基)-5-羟基-2,6,6-三甲基庚-4-基]-2,4-二氢-3H-1,2,4-三唑-3-硫酮、(1.045) 2-[(2R,4S,5S)-1-(2,4-二氯苄基)-5-羟基-2,6,6-三甲基庚-4-基]-2,4-二氢-3H-1,2,4-三唑-3-硫酮、(1.046) 2-[(2S,4R,5R)-1-(2,4-二氯苄基)-5-羟基-2,6,6-三甲基庚-4-基]-2,4-二氢-3H-1,2,4-三唑-3-硫酮、(1.047) 2-[(2S,4R,5S)-1-(2,4-二氯苄基)-5-羟基-2,6,6-三甲基庚-4-基]-2,4-二氢-3H-1,2,4-三唑-3-硫酮、(1.048) 2-[(2S,

4S,5R)-1-(2,4-二氯苯基)-5-羟基-2,6,6-三甲基庚-4-基]-2,4-二氢-3H-1,2,4-三唑-3-硫酮、(1.049) 2-[(2S,4S,5S)-1-(2,4-二氯苯基)-5-羟基-2,6,6-三甲基庚-4-基]-2,4-二氢-3H-1,2,4-三唑-3-硫酮、(1.050) 2-[1-(2,4-二氯苯基)-5-羟基-2,6,6-三甲基庚-4-基]-2,4-二氢-3H-1,2,4-三唑-3-硫酮、(1.051) 2-[2-氯-4-(2,4-二氯苯氧基)苯基]-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基)丙-2-醇、(1.052) 2-[2-氯-4-(4-氯苯氧基)苯基]-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基)丁-2-醇、(1.053) 2-[4-(4-氯苯氧基)-2-(三氟甲基)苯基]-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基)丁-2-醇、(1.054) 2-[4-(4-氯苯氧基)-2-(三氟甲基)苯基]-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基)戊-2-醇、(1.055) 2-[4-(4-氯苯氧基)-2-(三氟甲基)苯基]-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基)丙-2-醇、(1.056) 2-[[3-(2-氯苯基)-2-(2,4-二氟苯基)环氧乙烷-2-基]甲基]-2,4-二氢-3H-1,2,4-三唑-3-硫酮、(1.057) 2-[[rel(2R,3R)-3-(2-氯苯基)-2-(2,4-二氟苯基)环氧乙烷-2-基]甲基]-2,4-二氢-3H-1,2,4-三唑-3-硫酮、(1.058) 2-[[rel(2R,3S)-3-(2-氯苯基)-2-(2,4-二氟苯基)环氧乙烷-2-基]甲基]-2,4-二氢-3H-1,2,4-三唑-3-硫酮、(1.059) 5-(4-氯苄基)-2-(氯甲基)-2-甲基-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基甲基)环戊醇、(1.060) 5-(烯丙基硫烷基(allylsulfanyl))-1-[[3-(2-氯苯基)-2-(2,4-二氟苯基)环氧乙烷-2-基]甲基]-1H-1,2,4-三唑、(1.061) 5-(烯丙基硫烷基)-1-[[rel(2R,3R)-3-(2-氯苯基)-2-(2,4-二氟苯基)环氧乙烷-2-基]甲基]-1H-1,2,4-三唑、(1.062) 5-(烯丙基硫烷基)-1-[[rel(2R,3S)-3-(2-氯苯基)-2-(2,4-二氟苯基)环氧乙烷-2-基]甲基]-1H-1,2,4-三唑、(1.063) N'-(2,5-二甲基-4-[[3-(1,1,2,2-四氟乙氧基)苯基]硫烷基]苯基)-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.064) N'-(2,5-二甲基-4-[[3-(2,2,2-三氟乙氧基)苯基]硫烷基]苯基)-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.065) N'-(2,5-二甲基-4-[[3-(2,2,3,3-四氟丙氧基)苯基]硫烷基]苯基)-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.066) N'-(2,5-二甲基-4-[[3-(五氟乙氧基)苯基]硫烷基]苯基)-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.067) N'-(2,5-二甲基-4-[[3-[(1,1,2,2-四氟乙基)硫烷基]苯氧基]苯基)-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.068) N'-(2,5-二甲基-4-[[3-[(2,2,2-三氟乙基)硫烷基]苯氧基]苯基)-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.069) N'-(2,5-二甲基-4-[[3-[(2,2,3,3-四氟丙基)硫烷基]苯氧基]苯基)-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.070) N'-(2,5-二甲基-4-[[3-[(五氟乙基)硫烷基]苯氧基]苯基)-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.071) N'-(2,5-二甲基-4-苯氧基苯基)-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.072) N'-(4-[[3-(二氟甲氧基)苯基]硫烷基]-2,5-二甲基苯基)-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.073) N'-(4-[[3-(二氟甲基)硫烷基]苯氧基]-2,5-二甲基苯基)-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.074) N'-[5-溴-6-(2,3-二氢-1H-茛-2-基氧基)-2-甲基吡啶-3-基]-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.075) N'-{4-[(4,5-二氯-1,3-噻唑-2-基)氧基]-2,5-二甲基苯基}-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.076) N'-{5-溴-6-[(1R)-1-(3,5-二氟苯基)乙氧基]-2-甲基吡啶-3-基}-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.077) N'-{5-溴-6-[(1S)-1-(3,5-二氟苯基)乙氧基]-2-甲基吡啶-3-基}-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.078) N'-{5-溴-6-[(顺式-4-异丙基环己基)氧基]-2-甲基吡啶-3-基}-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.079) N'-{5-溴-6-[(反式-4-异丙基环己基)氧基]-2-甲基吡啶-3-基}-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.080) N'-{5-溴-6-[1-(3,5-二氟苯基)乙氧基]-2-甲基吡啶-3-基}-N-乙基-N-甲基亚氨基甲酰胺、(1.081) 氯氟醚菌唑(mefentrifluconazole)、(1.082) ipfentrifluconazole。

[0559] 2) 呼吸链复合物 I 或 II 的抑制剂, 例如 (2.001) 苯并烯氟菌唑 (benzovindiflupyr)、(2.002) 联苯吡菌胺 (bixafen)、(2.003) 啉酰菌胺 (boscalid)、(2.004) 萎锈灵 (carboxin)、(2.005) 氟吡菌酰胺 (fluopyram)、(2.006) 氟酰胺 (flutolanil)、(2.007) 氟唑菌酰胺 (fluxapyroxad)、(2.008) 呋吡菌胺 (furametpyr)、(2.009) 噻吩酰菌酮 (isofetamid)、(2.010) 吡唑萘菌胺 (isopyrazam) (反式差向异构对映异构体 1R, 4S, 9S)、(2.011) 吡唑萘菌胺 (反式差向异构对映异构体 1S, 4R, 9R)、(2.012) 吡唑萘菌胺 (反式差向异构外消旋体 1RS, 4SR, 9SR)、(2.013) 吡唑萘菌胺 (顺式差向异构外消旋体 1RS, 4SR, 9RS 和反式差向异构外消旋体 1RS, 4SR, 9SR 的混合物)、(2.014) 吡唑萘菌胺 (顺式差向异构对映异构体 1R, 4S, 9R)、(2.015) 吡唑萘菌胺 (顺式差向异构对映异构体 1S, 4R, 9S)、(2.016) 吡唑萘菌胺 (顺式差向异构外消旋体 1RS, 4SR, 9RS)、(2.017) 氟唑菌苯胺 (penflufen)、(2.018) 吡噻菌胺 (penthioapyrad)、(2.019) 氟唑菌酰羟胺 (pydiflumetofen)、(2.020) pyraziflumid、(2.021) 氟唑环菌胺 (sedaxane)、(2.022) 1,3-二甲基-N-(1,1,3-三甲基-2,3-二氢-1H-茛-4-基)-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.023) 1,3-二甲基-N-[(3R)-1,1,3-三甲基-2,3-二氢-1H-茛-4-基]-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.024) 1,3-二甲基-N-[(3S)-1,1,3-三甲基-2,3-二氢-1H-茛-4-基]-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.025) 1-甲基-3-(三氟甲基)-N-[2'-(三氟甲基)联苯-2-基]-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.026) 2-氟-6-(三氟甲基)-N-(1,1,3-三甲基-2,3-二氢-1H-茛-4-基)苯甲酰胺、(2.027) 3-(二氟甲基)-1-甲基-N-(1,1,3-三甲基-2,3-二氢-1H-茛-4-基)-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.028) 3-(二氟甲基)-1-甲基-N-[(3R)-1,1,3-三甲基-2,3-二氢-1H-茛-4-基]-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.029) 3-(二氟甲基)-1-甲基-N-[(3S)-1,1,3-三甲基-2,3-二氢-1H-茛-4-基]-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.030) 3-(二氟甲基)-N-(7-氟-1,1,3-三甲基-2,3-二氢-1H-茛-4-基)-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.031) 3-(二氟甲基)-N-[(3R)-7-氟-1,1,3-三甲基-2,3-二氢-1H-茛-4-基]-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.032) 3-(二氟甲基)-N-[(3S)-7-氟-1,1,3-三甲基-2,3-二氢-1H-茛-4-基]-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.033) 5,8-二氟-N-[2-(2-氟-4-[[4-(三氟甲基)吡啶-2-基]氧基]苄基)乙基]喹唑啉-4-胺、(2.034) N-(2-环戊基-5-氟苄基)-N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.035) N-(2-叔丁基-5-甲基苄基)-N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.036) N-(2-叔丁基苄基)-N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.037) N-(5-氯-2-乙基苄基)-N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.038) N-(5-氯-2-异丙基苄基)-N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.039) N-[(1R, 4S)-9-(二氯亚甲基)-1,2,3,4-四氢-1,4-亚甲基萘-5-基]-3-(二氟甲基)-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.040) N-[(1S, 4R)-9-(二氯亚甲基)-1,2,3,4-四氢-1,4-亚甲基萘-5-基]-3-(二氟甲基)-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.041) N-[1-(2,4-二氯苄基)-1-甲氧基丙-2-基]-3-(二氟甲基)-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.042) N-[2-氯-6-(三氟甲基)苄基]-N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.043) N-[3-氯-2-氟-6-(三氟甲基)苄基]-N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.044) N-[5-氯-2-(三氟甲基)苄基]-N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.045) N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-1-甲基-N-[5-甲基-2-(三氟甲基)苄基]-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.046) N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-N-(2-氟-6-异丙基苄基)-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰

胺、(2.047) N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-N-(2-异丙基-5-甲基苄基)-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.048) N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-N-(2-异丙基苄基)-1-甲基-1H-吡唑-4-硫代甲酰胺、(2.049) N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-N-(2-异丙基苄基)-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.050) N-环丙基-3-(二氟甲基)-5-氟-N-(5-氟-2-异丙基苄基)-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.051) N-环丙基-3-(二氟甲基)-N-(2-乙基-4,5-二甲基苄基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.052) N-环丙基-3-(二氟甲基)-N-(2-乙基-5-氟苄基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.053) N-环丙基-3-(二氟甲基)-N-(2-乙基-5-甲基苄基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.054) N-环丙基-N-(2-环丙基-5-氟苄基)-3-(二氟甲基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.055) N-环丙基-N-(2-环丙基-5-甲基苄基)-3-(二氟甲基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺、(2.056) N-环丙基-N-(2-环丙基苄基)-3-(二氟甲基)-5-氟-1-甲基-1H-吡唑-4-甲酰胺。

[0560] 3) 呼吸链复合物III的抑制剂, 例如(3.001) 啞啞菌胺(ametoctradin)、(3.002) 安美速(amisulbrom)、(3.003) 腈啞菌酯(azoxystrobin)、(3.004) 甲香菌酯(coumethoxystrobin)、(3.005) 丁香菌酯(coumoxystrobin)、(3.006) 氰霜啞(cyazofamid)、(3.007) 醚菌胺(dimoxystrobin)、(3.008) 烯肟菌酯(enoxastrobin)、(3.009) 噁啞菌酮(famoxadon)、(3.010) 咪啞菌酮(fenamidon)、(3.011) 氟菌螞酯(flufenoxystrobin)、(3.012) 氟啞菌酯(fluxastrobin)、(3.013) 醚菌酯(kresoxim-methyl)、(3.014) 苯氧菌胺(metominostrobin)、(3.015) 肟醚菌胺(orysastrobin)、(3.016) 啞氧菌酯(picoxystrobin)、(3.017) 啞菌胺酯(pyraclostrobin)、(3.018) 啞胺菌酯(pyrametostrobin)、(3.019) 啞胺菌酯(pyraoxystrobin)、(3.020) 肟菌酯(trifloxystrobin)、(3.021) (2E)-2-{2-[(1E)-1-(3-[(E)-1-氟-2-苯基乙烯基]氧基)苯基]亚乙基}氨基}氧基}甲基}苯基}-2-(甲氧基亚氨基)-N-甲基乙酰胺、(3.022) (2E, 3Z)-5-{[1-(4-氯苯基)-1H-吡唑-3-基]氧基}-2-(甲氧基亚氨基)-N,3-二甲基戊-3-烯酰胺、(3.023) (2R)-2-{2-[(2,5-二甲基苯氧基)甲基]苯基}-2-甲氧基-N-甲基乙酰胺、(3.024) (2S)-2-{2-[(2,5-二甲基苯氧基)甲基]苯基}-2-甲氧基-N-甲基乙酰胺、(3.025) (3S,6S,7R,8R)-8-苄基-3-[(3-[(异丁酰氧基)甲氧基]-4-甲氧基吡啶-2-基]羰基)氨基]-6-甲基-4,9-二氧代-1,5-二氧杂环壬烷-7-基-2-甲基丙酸酯、(3.026) 2-{2-[(2,5-二甲基苯氧基)甲基]苯基}-2-甲氧基-N-甲基乙酰胺、(3.027) N-(3-乙基-3,5,5-三甲基环己基)-3-甲酰胺基-2-羟基苯甲酰胺、(3.028) (2E,3Z)-5-{[1-(4-氯-2-氟苯基)-1H-吡唑-3-基]氧基}-2-(甲氧基亚氨基)-N,3-二甲基戊-3-烯酰胺、(3.029) {5-[3-(2,4-二甲基苄基)-1H-吡唑-1-基]-2-甲基苄基}氨基甲酸甲酯。

[0561] 4) 有丝分裂和细胞分裂抑制剂, 例如(4.001) 多菌灵(carbendazim)、(4.002) 乙霉威(diethofencarb)、(4.003) 噁啞菌胺(ethaboxam)、(4.004) 氟吡菌胺(flupicolid)、(4.005) 戊菌隆(pencycuron)、(4.006) 噁苯咪啞(thiabendazole)、(4.007) 甲基硫菌灵(thiophanate-methyl)、(4.008) 苯酰菌胺(zoxamide)、(4.009) 3-氯-4-(2,6-二氟苯基)-6-甲基-5-苯基哒嗪、(4.010) 3-氯-5-(4-氯苯基)-4-(2,6-二氟苯基)-6-甲基哒嗪、(4.011) 3-氯-5-(6-氯吡啶-3-基)-6-甲基-4-(2,4,6-三氟苯基)哒嗪、(4.012) 4-(2-溴-4-氟苯基)-N-(2,6-二氟苯基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺、(4.013) 4-(2-溴-4-氟苯基)-N-(2-溴-6-氟苯基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺、(4.014) 4-(2-溴-4-氟苯基)-N-(2-溴苯

基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺、(4.015) 4-(2-溴-4-氟苯基)-N-(2-氯-6-氟苯基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺、(4.016) 4-(2-溴-4-氟苯基)-N-(2-氯苯基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺、(4.017) 4-(2-溴-4-氟苯基)-N-(2-氟苯基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺、(4.018) 4-(2-氯-4-氟苯基)-N-(2,6-二氟苯基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺、(4.019) 4-(2-氯-4-氟苯基)-N-(2-氯-6-氟苯基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺、(4.020) 4-(2-氯-4-氟苯基)-N-(2-氯苯基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺、(4.021) 4-(2-氯-4-氟苯基)-N-(2-氟苯基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺、(4.022) 4-(4-氯苯基)-5-(2,6-二氟苯基)-3,6-二甲基哒嗪、(4.023) N-(2-溴-6-氟苯基)-4-(2-氯-4-氟苯基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺、(4.024) N-(2-溴苯基)-4-(2-氯-4-氟苯基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺、(4.025) N-(4-氯-2,6-二氟苯基)-4-(2-氯-4-氟苯基)-1,3-二甲基-1H-吡唑-5-胺。

[0562] 5) 能够具有多位点活性的化合物,例如(5.001) 波尔多液(Bordeaux mixture)、(5.002) 敌菌丹(captafol)、(5.003) 克菌丹(captan)、(5.004) 百菌清(chlorothalonil)、(5.005) 氢氧化铜、(5.006) 环烷酸铜(copper naphthenate)、(5.007) 氧化铜、(5.008) 氧氯化铜(copper oxychloride)、(5.009) 硫酸铜(2+)(copper(2+) sulfate)、(5.010) 二噻农(dithianon)、(5.011) 多果定(dodin)、(5.012) 灭菌丹(folpet)、(5.013) 代森锰锌(mancozeb)、(5.014) 代森锰(maneb)、(5.015) 代森联(metiram)、(5.016) 代森联锌(zinc metiram)、(5.017) 喹啉铜(copper oxine)、(5.018) 丙森锌(propineb)、(5.019) 硫和硫制剂(包括多硫化钙)、(5.020) 福美双(thiram)、(5.021) 代森锌(zineb)、(5.022) 福美锌(ziram)、(5.023) 6-乙基-5,7-二氧化-6,7-二氢-5H-吡咯并[3',4':5,6][1,4]二噻英并[2,3-c][1,2]噻唑-3-甲腈。

[0563] 6) 能够触发宿主防御的化合物,例如(6.001) 苯并噻二唑(acibenzolar-S-methyl)、(6.002) 异噻菌胺(isotianil)、(6.003) 烯丙苯噻唑(probenazole)、(6.004) 噻酰菌胺(tiadinil)。

[0564] 7) 氨基酸和/或蛋白质生物合成抑制剂,例如(7.001) 啞菌环胺(cyprodinil)、(7.002) 春雷霉素(kasugamycin)、(7.003) 春雷霉素盐酸盐水合物(kasugamycin hydrochloride hydrate)、(7.004) 土霉素(oxytetracycline)、(7.005) 啞霉胺(pyrimethanil)、(7.006) 3-(5-氟-3,3,4,4-四甲基-3,4-二氢异喹啉-1-基)喹啉。

[0565] 8) ATP生成抑制剂,例如(8.001) 硅噻菌胺(silthiofam)。

[0566] 9) 细胞壁合成抑制剂,例如(9.001) 苯噻菌胺(benthiavalicarb)、(9.002) 烯酰吗啉(dimethomorph)、(9.003) 氟吗啉(flumorph)、(9.004) 缙霉威(iprovalicarb)、(9.005) 双炔酰菌胺(mandipropamid)、(9.006) 丁吡吗啉(pyrimorph)、(9.007) 缙菌胺(valifenalate)、(9.008) (2E)-3-(4-叔丁基苯基)-3-(2-氯吡啶-4-基)-1-(吗啉-4-基)丙-2-烯-1-酮、(9.009) (2Z)-3-(4-叔丁基苯基)-3-(2-氯吡啶-4-基)-1-(吗啉-4-基)丙-2-烯-1-酮。

[0567] 10) 脂和膜合成抑制剂,例如(10.001) 霜霉威(propamocarb)、(10.002) 霜霉威盐酸盐(propamocarb hydrochloride)、(10.003) 甲基立枯磷(tolclofos-methyl)。

[0568] 11) 黑色素生物合成抑制剂,例如(11.001) 三环唑(tricyclazole)、(11.002) {3-甲基-1-[(4-甲基苯甲酰基)氨基]丁-2-基}氨基甲酸2,2,2-三氟乙基酯。

[0569] 12) 核酸合成抑制剂,例如(12.001) 苯霜灵(benalaxyl)、(12.002) 高效苯霜灵

(benalaxyl-M) (kiralaxyl)、(12.003) 甲霜灵 (metalaxyl)、(12.004) 高效甲霜灵 (metalaxyl-M) (mefenoxam)。

[0570] 13) 信号转导抑制剂,例如(13.001) 咯菌腈 (fludioxonil)、(13.002) 异菌脲 (iprodione)、(13.003) 腐霉利 (procymidone)、(13.004) 丙氧喹啉 (proquinazid)、(13.005) 喹氧灵 (quinoxifen)、(13.006) 乙烯菌核利 (vinclozolin)。

[0571] 14) 能作为解偶联剂的化合物,例如(14.001) 氟啶胺 (fluazinam)、(14.002) 消螨多 (meptyldinocap)。

[0572] 15) 其他化合物,例如(15.001) 脱落酸 (abscisic acid)、(15.002) 苯噻硫氰 (benthiazole)、(15.003) bethoxazin、(15.004) 卡巴西霉素 (capsimycin)、(15.005) 香芹酮 (carvone)、(15.006) 灭螨锰 (chinomethionat)、(15.007) 硫杂灵 (cufraneb)、(15.008) 环氟菌胺 (cyflufenamid)、(15.009) 霜脲氰 (cymoxanil)、(15.010) 环丙磺酰胺 (cyprosulfamide)、(15.011) flutianil、(15.012) 三乙膦酸铝 (fosetyl-aluminium)、(15.013) 乙膦酸钙 (fosetyl-calcium)、(15.014) 乙膦酸钠 (fosetyl-sodium)、(15.015) 异硫氰酸甲酯 (methyl isothiocyanate)、(15.016) 苯菌酮 (metrafenon)、(15.017) 灭粉霉素 (mildiomycin)、(15.018) 游霉素 (natamycin)、(15.019) 二甲基二硫代氨基甲酸镍 (nickel dimethyldithiocarbamate)、(15.020) 酞菌酯 (nitrothal-isopropyl)、(15.021) oxamocarb、(15.022) oxathiapiprolin、(15.023) oxyfenthiin、(15.024) 五氯苯酚 (pentachlorophenol) 及盐、(15.025) 磷酸及其盐、(15.026) 霜霉威-乙膦酸盐 (propamocarb-fosetylate)、(15.027) pyriofenone (chlazafenone) (15.028) tebufloquin、(15.029) 叶枯酞 (tecloftalam)、(15.030) 甲磺菌胺 (tolnifanide)、(15.031) 1-(4-{4-[(5R)-5-(2,6-二氟苯基)-4,5-二氢-1,2-噁唑-3-基]-1,3-噻唑-2-基}哌啶-1-基)-2-[5-甲基-3-(三氟甲基)-1H-吡唑-1-基]乙酮、(15.032) 1-(4-{4-[(5S)-5-(2,6-二氟苯基)-4,5-二氢-1,2-噁唑-3-基]-1,3-噻唑-2-基}哌啶-1-基)-2-[5-甲基-3-(三氟甲基)-1H-吡唑-1-基]乙酮、(15.033) 2-(6-苄基吡啶-2-基)喹唑啉、(15.034) 2,6-二甲基-1H,5H-[1,4]二噻英并[2,3-c:5,6-c']二吡咯-1,3,5,7(2H,6H)-四酮、(15.035) 2-[3,5-二(二氟甲基)-1H-吡唑-1-基]-1-[4-(4-{5-[2-(丙-2-炔-1-基氧基)苯基]-4,5-二氢-1,2-噁唑-3-基}-1,3-噻唑-2-基)哌啶-1-基]乙酮、(15.036) 2-[3,5-二(二氟甲基)-1H-吡唑-1-基]-1-[4-(4-{5-[2-氯-6-(丙-2-炔-1-基氧基)苯基]-4,5-二氢-1,2-噁唑-3-基}-1,3-噻唑-2-基)哌啶-1-基]乙酮、(15.037) 2-[3,5-二(二氟甲基)-1H-吡唑-1-基]-1-[4-(4-{5-[2-氟-6-(丙-2-炔-1-基氧基)苯基]-4,5-二氢-1,2-噁唑-3-基}-1,3-噻唑-2-基)哌啶-1-基]乙酮、(15.038) 2-[6-(3-氟-4-甲氧基苯基)-5-甲基吡啶-2-基]喹唑啉、(15.039) 2-[(5R)-3-[2-(1-{[3,5-二(二氟甲基)-1H-吡唑-1-基]乙酰基}哌啶-4-基)-1,3-噻唑-4-基]-4,5-二氢-1,2-噁唑-5-基]-3-氯苯基甲磺酸酯、(15.040) 2-[(5S)-3-[2-(1-{[3,5-二(二氟甲基)-1H-吡唑-1-基]乙酰基}哌啶-4-基)-1,3-噻唑-4-基]-4,5-二氢-1,2-噁唑-5-基]-3-氯苯基甲磺酸酯、(15.041) 2-{2-[(7,8-二氟-2-甲基喹啉-3-基)氧基]-6-氟苯基}丙-2-醇、(15.042) 2-{2-氟-6-[(8-氟-2-甲基喹啉-3-基)氧基]苯基}丙-2-醇、(15.043) 2-{3-[2-(1-{[3,5-二(二氟甲基)-1H-吡唑-1-基]乙酰基}哌啶-4-基)-1,3-噻唑-4-基]-4,5-二氢-1,2-噁唑-5-基]-3-氯苯基甲磺酸酯、(15.044) 2-{3-[2-(1-{[3,5-二(二氟甲基)-1H-吡唑-1-基]乙酰基}哌啶-4-基)-1,3-噻唑-4-基]-4,5-二氢-1,2-噁唑-

5-基}苯基甲磺酸酯、(15.045)2-苯基苯酚及其盐、(15.046)3-(4,4,5-三氟-3,3-二甲基-3,4-二氢异喹啉-1-基)喹啉、(15.047)3-(4,4-二氟-3,3-二甲基-3,4-二氢异喹啉-1-基)喹啉、(15.048)4-氨基-5-氟嘧啶-2-醇(互变异构形式:4-氨基-5-氟嘧啶-2(1H)-酮)、(15.049)4-氧代-4-[(2-苯基乙基)氨基]丁酸、(15.050)5-氨基-1,3,4-噻二唑-2-硫醇、(15.051)5-氯-N'-苯基-N'-(丙-2-炔-1-基)噻吩2-磺酰肼、(15.052)5-氟-2-[(4-氟苄基)氧基]嘧啶-4-胺、(15.053)5-氟-2-[(4-甲基苄基)氧基]嘧啶-4-胺、(15.054)9-氟-2,2-二甲基-5-(喹啉-3-基)-2,3-二氢-1,4-苯并氧杂吡啶、(15.055){6-[(Z)-(1-甲基-1H-四唑-5-基)(苯基)亚甲基]氨基}氧基}甲基]吡啶-2-基}氨基甲酸丁-3-炔-1-基酯、(15.056)(2Z)-3-氨基-2-氰基-3-苯基丙烯酸乙酯、(15.057)吩嗪-1-甲酸、(15.058)3,4,5-三羟基苯甲酸丙酯、(15.059)喹啉-8-醇、(15.060)喹啉-8-醇硫酸酯(2:1)、(15.061){6-[(Z)-(1-甲基-1H-四唑-5-基)(苯基)亚甲基]氨基}氧基}甲基]吡啶-2-基}氨基甲酸叔丁酯、(15.062)5-氟-4-亚氨基-3-甲基-1-[(4-甲基苄基)磺酰基]-3,4-二氢嘧啶-2(1H)-酮。

[0573] 作为混合组分的生物农药

[0574] 式(I)的化合物可与生物农药组合。

[0575] 生物农药尤其包括细菌、真菌、酵母菌、植物提取物和由微生物形成的产物,包括蛋白质和次级代谢物。

[0576] 生物农药包括细菌,如产芽孢细菌(spore-forming bacteria)、根定殖细菌(root-colonizing bacteria)和作为生物杀虫剂、杀真菌剂或杀线虫剂起作用的细菌。

[0577] 用作或可用作生物农药的所述细菌的实例为:

[0578] 解淀粉芽孢杆菌(*Bacillus amyloliquefaciens*),菌株FZB42(DSM 231179);或蜡样芽孢杆菌(*Bacillus cereus*),尤其是蜡样芽孢杆菌菌株CNCM I-1562;或者坚强芽孢杆菌(*Bacillus firmus*),菌株I-1582(登录号CNCMI-1582);或短小芽孢杆菌(*Bacillus pumilus*),尤其是菌株GB34(登录号ATCC 700814)和菌株QST2808(登录号NRRL B-30087);或枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*),尤其是菌株GB03(登录号ATCC SD-1397),或枯草芽孢杆菌菌株QST713(登录号NRRL B-21661)或枯草芽孢杆菌菌株OST 30002(登录号NRRL B-50421);苏云金芽孢杆菌(*Bacillus thuringiensis*),尤其是苏云金杆菌以色列亚种(*B.thuringiensis* subspecies *israelensis*)(血清型H-14)、菌株AM65-52(登录号ATCC 1276),或苏云金杆菌鮎泽亚种(*B.thuringiensis* subsp.*aizawai*),尤其是菌株ABTS-1857(SD-1372),或苏云金杆菌库尔斯塔克亚种(*B.thuringiensis* subsp.*kurstaki*)菌株HD-1,或苏云金杆菌粉虫变种(*B.thuringiensis* subsp.*tenebrionis*)菌株NB 176(SD-5428);侵入巴斯德氏芽菌(*Pasteuria penetrans*)、巴斯德氏芽菌属(*Pasteuria* spp.)(肾形肾状线虫(*Rotylenchulus reniformis* nematode))-PR3(登录号ATCC SD-5834);细黄链霉菌(*Streptomyces microflavus*)菌株AQ6121(=QRD 31.013,NRRL B-50550);鲜黄链霉菌(*Streptomyces galbus*)菌株AQ 6047(登录号NRRL 30232)。

[0579] 用作或可用作生物农药的真菌和酵母菌的实例为:

[0580] 巴西安白僵菌(*Beauveria bassiana*),特别是菌株ATCC 74040;盾壳霉(*Coniothyrium minitans*),特别是菌株CON/M/91-8(登录号DSM-9660);轮枝孢属(*Lecanicillium* spp.),特别是菌株HRO LEC 12;蜡蚧轮枝菌(*Lecanicillium lecanii*), (以前称为*Verticillium lecanii*),特别是菌株KV01;金龟子绿僵菌(*Metarhizium*

anisopliae),特别是菌株F52(DSM3884/ATCC 90448);梅奇酵母菌(*Metschnikowia fructicola*),特别是菌株NRRL Y-30752;玫烟色拟青霉(*Paecilomyces fumosoroseus*) (现名:玫烟色棒束孢(*Isaria fumosorosea*)),特别是菌株IFPC 200613,或菌株Apopka 97(登录号ATCC 20874);淡紫拟青霉(*Paecilomyces lilacinus*),特别是淡紫拟青霉菌株251(AGAL 89/030550);黄色蠕形霉(*Talaromyces flavus*),特别是菌株V117b;深绿木霉(*Trichoderma atroviride*),特别是菌株SC1(登录号CBS 122089);哈茨木霉(*Trichoderma harzianum*),特别是哈茨木霉T39(登录号CNCM I-952)。

[0581] 用作或可用作生物农药的病毒的实例为:

[0582] 棉褐带卷蛾(*Adoxophyes orana*) (夏季水果卷叶蛾(summer fruit tortrix)) 颗粒型病毒(GV)、苹果蠹蛾(*Cydia pomonella*(codling moth)) 颗粒型病毒(GV)、棉铃虫(*Helicoverpa armigera*(cotton bollworm)) 核型多角体病毒(NPV)、甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua*(beet armyworm)) mNPV、草地贪夜蛾(*Spodoptera frugiperda*(秋夜蛾(fall armyworm))) mNPV、海灰翅夜蛾(*Spodoptera littoralis*(非洲棉树叶虫(African cotton leafworm))) NPV。

[0583] 还包括作为“接种剂”添加到植物或植物部位或植物器官中的细菌和真菌,这些细菌和真菌通过其特定特性促进植物生长和植物健康。

[0584] 实例包括:

[0585] 土壤杆菌属(*Agrobacterium* spp.)、茎瘤固氮根瘤菌(*Azorhizobium caulinodans*)、固氮螺菌属(*Azospirillum* spp.)、固氮菌属(*Azotobacter* spp.)、短根瘤菌属(*Bradyrhizobium* spp.)、伯霍尔德杆菌属(*Burkholderia* spp.)、尤其是洋葱伯霍尔德杆菌(*Burkholderia cepacia*) (以前称为洋葱假单胞菌(*Pseudomonas cepacia*))、巨孢囊霉属(*Gigaspora* spp.)、或*Gigaspora monosporum*、球囊霉属(*Glomus* spp.)、蜡蘑属(*Laccaria* spp.)、布赫纳乳杆菌(*Lactobacillus buchneri*)、类球囊霉属(*Paraglomus* spp.)、豆包菌(*Pisolithus tinctorius*)、假单胞菌属(*Pseudomonas* spp.)、根瘤菌属(*Rhizobium* spp.)、尤其是三叶草根瘤菌(*Rhizobium trifolii*)、须腹菌属(*Rhizopogon* spp.)、硬皮锈菌属(*Scleroderma* spp.)、乳牛肝菌属(*Suillus* spp.)、链霉菌属(*Streptomyces* spp.)。

[0586] 用作或可用作生物农药的植物提取物和由微生物形成的产物(包括蛋白质和次级代谢物)的实例为:

[0587] 大蒜(*Allium sativum*)、苦艾(*Artemisia absinthium*)、印楝素(azadirachtin)、Biokeeper WP、*Cassia nigricans*、苦皮藤(*Celastrus angulatus*)、*Chenopodium anthelminticum*、壳多糖(chitin)、Armour-Zen、鳞毛蕨(*Dryopteris filix-mas*)、问荆(*Equisetum arvense*)、Fortune Aza、Fungastop、Heads Up(奎奴亚藜(*Chenopodium quinoa*) 皂苷提取物)、除虫菊/除虫菊酯类、苏里南苦木(*Quassia amara*)、栎树属(*Quercus*)、皂树属(*Quillaja*)、Regalia、“RequiemTM杀虫剂”、鱼藤酮(rotenone)、鱼尼丁/兰尼碱、聚合草(*Symphytum officinale*)、艾菊(*Tanacetum vulgare*)、麝香草酚(thymol)、Triact 70、TriCon、旱金莲(*Tropaeolum majus*)、大荨麻(*Urtica dioica*)、Veratrin、槲寄生(*Viscum album*)、十字花科(*Brassicaceae*) 提取物,尤其是油菜籽粉末或芥末粉末。

[0588] 作为混合组分的安全剂

[0589] 式(I)的化合物可与安全剂组合,所述安全剂为例如解草酮(benoxacor)、唑氧乙酸(cloquintocet(-mexyl))、解草胺腈(cyometrinil)、环丙磺酰胺(cyprosulfamide)、二氯丙烯胺(dichlormid)、解草唑(fenchlorazole(-ethyl))、解草啶(fenclorim)、解草胺(flurazole)、氟草肟(fluxofenim)、解草噁唑(furilazole)、双苯噁唑酸(乙酯)(isoxadifen(-ethyl))、吡唑解草酯(mefenpyr(-diethyl))、萘二甲酸酐(naphthalic anhydride)、解草腈(oxabetrinil)、2-甲氧基-N-{4-[(甲基氨基甲酰基)氨基]苯基}磺酰基)苯甲酰胺(CAS 129531-12-0)、4-(二氯乙酰基)-1-氧杂-4-氮杂螺[4.5]癸烷(CAS 71526-07-3)、2,2,5-三甲基-3-(二氯乙酰基)-1,3-噁唑烷(CAS 52836-31-4)。

[0590] 植物和植物部位

[0591] 所有的植物和植物部位均可根据本发明进行处理。在本文中植物应理解为意指所有植物和植物种群,例如期望和不期望的野生植物或作物植物(包括天然存在的作物植物),例如谷物(小麦、稻、黑小麦、大麦、黑麦、燕麦)、玉米、大豆、马铃薯、糖用甜菜、甘蔗、番茄、甜椒、黄瓜、甜瓜、胡萝卜、西瓜、洋葱、莴苣、菠菜、韭、豆类、甘蓝(*Brassica oleracea*) (如卷心菜)和其他蔬菜品种,棉花、烟草、油菜,以及水果植物(水果为苹果、梨、柑橘类水果和葡萄)。作物植物可为可通过常规的育种方法和优化方法或者通过生物技术方法和基因工程方法或这些方法的组合而获得的植物,包括转基因植物以及可受或不受植物育种者的权利(plant breeders' right)保护的植物栽培种。植物应理解为意指所有发育阶段,例如种子、幼苗和早期(未成熟)植物直至并包括成熟植物。植物部位应理解为意指植物的地上和地下的所有部位和器官,如芽、叶、花和根,实例为叶、针叶、茎、枝干、花、子实体、果实和种子,以及根、块茎和根茎。植物部位还包括采收植物或采收植物部位以及无性繁殖和有性繁殖的材料,例如插条、块茎、根茎、接枝(slip)和种子。

[0592] 本发明使用式(I)的化合物对植物和植物部位进行的处理通过常规处理方法直接进行或使所述化合物作用于其环境、生境或储存空间来进行,例如通过浸渍、喷洒、蒸发、雾化、散播、涂抹、注射进行,以及在繁殖材料、尤其是种子的情况下,还通过施用一层或多层包覆层来进行。

[0593] 如上文已经提及的,可根据本发明处理所有植物及其部位。在一个优选实施方案中,处理野生植物物种和植物栽培种,或通过常规生物育种方法(如杂交或原生质体融合)而获得的那些,及其部位。在另一个优选实施方案中,处理通过基因工程方法—如果合适,与常规方法组合—而获得的转基因植物和植物栽培种(遗传修饰生物体)及其部位。术语“部位”或“植物的部位”或“植物部位”已在上文中作出解释。根据本发明特别优选处理各市售可得的常规植物栽培种的植物或正在使用的那些植物。植物栽培种应理解为意指具有新特性(“性状”)并且已通过常规育种、诱变或重组DNA技术获得的植物。它们可为栽培种、变种、生物型或基因型。

[0594] 转基因植物、种子处理和整合株系(integration event)

[0595] 根据本发明处理的优选的转基因植物或植物栽培种(通过基因工程获得的那些)包括通过基因修饰得到了赋予这些植物特别有利的有用特性(“性状”)的基因材料的所有植物。这些特性的实例为:更好的植物生长、对高温或低温的增强的耐受性、对干旱或对水或土壤盐度水平的增强的耐受性、提高的开花性能、更容易采收、加速成熟、更高的采收量、采收产品的更高的品质和/或更高的营养价值、采收产品的更好的储存能力和/或可加工

性。这些特性的其他和特别强调的实例为：增强植物对动物害虫和微生物害虫，例如昆虫、蛛形纲动物、线虫、螨、蛞蝓以及蜗牛的抗性，这归因于例如在植物中形成的毒素、特别是通过苏云金芽孢杆菌的基因材料（例如通过基因CryIA (a)、CryIA (b)、CryIA (c)、CryIIA、CryIIIA、CryIIIB2、Cry9c、Cry2Ab、Cry3Bb和CryIF及其组合）在植物中形成的那些毒素，以及增强植物对植物病原性真菌、细菌和/或病毒的抗性，其例如由系统获得抗性（SAR）、系统素（systemin）、植物抗毒素、激发子和抗性基因及相应表达的蛋白质和毒素引起，以及增强植物对某些除草活性化合物的耐受性，例如咪唑啉酮类、磺酰胺类、草甘膦或草铵膦（例如“PAT”基因）。赋予所需特性（“性状”）的基因还可互相结合地存在于转基因植物中。所提及的转基因植物的实例包括重要的作物植物，例如谷物（小麦、稻、黑小麦、大麦、黑麦、燕麦）、玉米、大豆、马铃薯、糖用甜菜、甘蔗、番茄、豌豆和其他蔬菜类型，棉花、烟草、油菜以及水果植物（水果为苹果、梨、柑橘类水果和葡萄），特别强调的是玉米、大豆、小麦、稻、马铃薯、棉花、甘蔗、烟草和油菜。特别强调的特性（“性状”）是增强的植物对昆虫、蛛形纲动物、线虫和蛞蝓以及蜗牛的抗性。

[0596] 植物保护——处理的类型

[0597] 采用常规处理方法使用式 (I) 的化合物对植物和植物部位进行直接处理或通过作用于其环境、生境或储存空间来进行处理，所述常规处理方法为例如浸渍、喷洒、雾化、灌溉、蒸发、撒粉、雾化、撒播、发泡、涂抹、撒布、注射、浇水（浇灌）、滴灌，以及在繁殖材料、特别是种子的情况下，还通过干种子处理、湿种子处理、浆体处理、结壳、通过用一层或多层包覆层包覆等进行处理。还可通过超低容量法施用式 (I) 的化合物或者将施用形式或式 (I) 的化合物本身注射到土壤中。

[0598] 优选的对植物的直接处理为叶面施用，即将式 (I) 的化合物施用到叶面上，在这种情况下处理频率和施用率应根据所述害虫的侵染水平来调节。

[0599] 在系统活性化合物的情况下，式 (I) 的化合物还经由根系统进入植物。于是通过将式 (I) 的化合物作用于植物的生境来处理该植物。这可通过下述方式完成：例如，浇灌；或者通过混入土壤或营养液中，即植物的生长场所（例如土壤或水培体系）被液体形式的式 (I) 的化合物浸渍；或通过土壤施用，这即将本发明的式 (I) 的化合物以固体形式（例如以颗粒剂的形式）引入到植物的生长场所。在水稻作物的情况下，这还可通过将式 (I) 的化合物以固体施用形式（例如作为颗粒剂）计量加入水稻田来完成。

[0600] 种子处理

[0601] 通过处理植物种子来防治动物害虫早已为人所知并且这是不断改进的主题。然而，种子处理涉及一系列不能总是以令人满意的方式得以解决的问题。因此，需要开发保护种子和发芽植物的方法，该方法不需要或至少显著地减少了在储存过程中、在播种后或在植物出苗后农药的额外施用。此外还需要优化所使用的活性化合物的量，以便为种子和发芽植物提供最佳的保护以免受动物害虫的侵染，而所使用的活性化合物不会损害植物本身。特别地，处理种子的方法还应考虑到害虫抗性或害虫耐受性转基因植物的固有的杀虫或杀线虫特性，以使用最少消耗量的农药来实现对种子以及发芽植物的最佳保护。

[0602] 因此，特别地，本发明还涉及一种通过用式 (I) 的化合物之一处理种子来保护种子和发芽植物免受害虫侵染的方法。本发明的保护种子和发芽植物免受害虫侵染的方法还包括在一个操作中同时或依序使用式 (I) 的化合物和混合组分处理种子的方法。其还包括在

不同的时间使用式 (I) 的化合物和混合组分处理种子的方法。

[0603] 本发明还涉及式 (I) 的化合物用于处理种子以保护种子和所得植物免受动物害虫侵害的用途。

[0604] 本发明还涉及使用本发明的式 (I) 的化合物处理以保护其免受动物害虫侵害的种子。本发明还涉及同时使用式 (I) 的化合物和混合组分处理的种子。本发明还涉及在不同时间使用式 (I) 的化合物和混合组分处理的种子。在不同时间使用式 (I) 的化合物和混合组分处理的种子的情况下,各物质可以以不同的层存在于种子上。在这种情况下,包含式 (I) 的化合物和混合组分的层可任选地被中间层分隔。本发明还涉及其中已施用式 (I) 的化合物和混合组分作为包覆层的一部分或作为除覆层外的另一层或另几层的种子。

[0605] 本发明还涉及在用式 (I) 的化合物处理后,进行薄膜包覆过程以防止种子遭受灰尘磨损的种子。

[0606] 当式 (I) 的化合物系统地起作用时,产生的优点之一在于:种子的处理不仅保护种子本身还保护由其得到的植物在出苗后免受动物害虫的侵害。以这种方式,可无需在播种时或在其后不久对作物进行即时处理。

[0607] 另一个优点在于,用式 (I) 的化合物处理种子可促进已处理过的种子的发芽和出苗。

[0608] 同样认为有利的是,式 (I) 的化合物还可尤其用于转基因种子。

[0609] 式 (I) 的化合物还可与信号技术组合物组合使用,从而导致共生体(例如根瘤菌、菌根和/或内生细菌或真菌)更好的定殖(colonization),和/或优化的固氮作用。

[0610] 式 (I) 的化合物适于保护在农业、温室、林业或园艺中使用的任何植物品种的种子。更具体而言,其为以下植物的种子:谷物(例如小麦、大麦、黑麦、粟和燕麦)、玉米、棉花、大豆、稻、马铃薯、向日葵、咖啡、烟草、加拿大油菜、油菜、甜菜(例如糖用甜菜和饲用甜菜)、花生、蔬菜(例如番茄、黄瓜、菜豆、十字花科蔬菜、洋葱和莴苣)、水果植物、草坪植物和观赏性植物。特别重要的是处理谷物(例如小麦、大麦、黑麦和燕麦)、玉米、大豆、棉花、加拿大油菜、油菜、蔬菜和稻的种子。

[0611] 如上文已经提及的,用式 (I) 的化合物处理转基因种子也是特别重要的。这包括通常包含至少一个异源基因的植物的种子,所述异源基因控制特别是具有杀虫和/或杀线虫特性的多肽的表达。转基因种子中的异源基因可源自微生物如芽孢杆菌属(*Bacillus*)、根瘤菌属(*Rhizobium*)、假单胞菌属(*Pseudomonas*)、沙雷氏菌属(*Serratia*)、木霉属(*Trichoderma*)、棍状杆菌属(*Clavibacter*)、球囊霉属(*Glomus*)或胶霉属(*Gliocladium*)。本发明特别适用于处理包含至少一个源自芽孢杆菌属的异源基因的转基因种子。所述异源基因更优选衍生自苏云金芽孢杆菌(*Bacillus thuringiensis*)。

[0612] 在本发明的上下文中,将式 (I) 的化合物施用于种子。优选在这样的状态下处理种子:其足够稳定以使得在处理过程中不发生损害。通常,可在采收和播种之间的任意时间处理种子。通常使用已与植物分离并且已除去穗轴、壳、茎、荚(coat)、毛或果肉的种子。例如,可使用已采收、清洁并干燥至允许贮存的水分含量的种子。或者,还可使用在干燥之后例如用水处理然后再干燥(例如引发(priming))的种子。在稻种子的情况下,还可使用已浸泡(例如在水中)直至其达到稻胚芽的某一阶段(“胚乳(pigeon breast)阶段”)的种子,这促进了发芽和更均匀的出苗。

[0613] 在处理种子时,通常必须确保选择施用于种子的式(I)的化合物的量和/或其他添加剂的量,使得不对种子的发芽产生不利的影响,或不损害所得的植物。特别是对于在某些施用率下可表现出植物毒性效应的活性化合物,必须确保这点。

[0614] 通常,将式(I)的化合物以合适的制剂形式施用于种子。用于种子处理的合适的制剂和方法是本领域技术人员已知的。

[0615] 可将式(I)的化合物转化为常规的拌种制剂,例如溶液剂、乳剂、悬浮剂、粉剂、泡沫剂、浆剂(slurry)或其他种子包覆组合物,以及ULV制剂。

[0616] 这些制剂以已知方式通过使式(I)的化合物与常规添加剂(例如常规的增量剂和溶剂或稀释剂、染料、润湿剂、分散剂、乳化剂、消泡剂、防腐剂、二次增稠剂、胶粘剂、赤霉素以及水)进行混合而制备。

[0617] 可存在于可根据本发明使用的拌种制剂中的合适的染料为常用于此目的的所有染料。可使用微溶于水的颜料或溶于水的染料。实例包括以名称罗丹明B(Rhodamine B)、C.I. 颜料红112和C.I. 溶剂红1已知的染料。

[0618] 可存在于可根据本发明使用的拌种制剂中的有用的润湿成分为促进润湿并常用于配制农用化学活性化合物的所有物质。优选使用萘磺酸烷基酯,如萘磺酸二异丙酯或萘磺酸二异丁酯。

[0619] 可存在于可根据本发明使用的拌种制剂中的合适的分散剂和/或乳化剂为常用于配制农用化学活性化合物的所有非离子、阴离子和阳离子分散剂。可优选使用非离子或阴离子分散剂,或者非离子或阴离子分散剂的混合物。合适的非离子分散剂尤其包括环氧乙烷/环氧丙烷嵌段聚合物、烷基酚聚乙二醇醚和三苯乙烯基苯酚聚乙二醇醚,以及其磷酸化或硫酸化衍生物。合适的阴离子分散剂尤其为木质素磺酸盐、聚丙烯酸盐和芳基磺酸盐-甲醛缩合物。

[0620] 可存在于可根据本发明使用的拌种制剂中的消泡剂为常用于配制农用化学活性化合物的所有抑制泡沫的物质。可优选使用硅酮消泡剂和硬脂酸镁。

[0621] 可存在于可根据本发明使用的拌种制剂中的防腐剂为可在农用化学组合物中用于此目的的所有物质。实例包括二氯酚和苯醇半缩甲醛。

[0622] 可存在于可根据本发明使用的拌种制剂中的有用的二次增稠剂为可在农用化学组合物中用于此目的的所有物质。优选的实例包括纤维素衍生物、丙烯酸衍生物、黄原胶、改性粘土以及细分散二氧化硅。

[0623] 可存在于可根据本发明使用的拌种制剂中的有用的粘着剂为可用于拌种产品的所有常规的粘合剂。优选的实例包括聚乙烯基吡咯烷酮、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯醇和tylose。

[0624] 可存在于可根据本发明使用的拌种制剂中的有用的赤霉素优选为赤霉素A1、A3(=赤霉酸)、A4和A7;特别优选使用赤霉酸。所述赤霉素是已知的(参见R.Wegler“Chemie der Pflanzenschutz- and **Schädlingsbekämpfungsmittel**”,第2卷,Springer Verlag,1970,第401-412页)。

[0625] 可根据本发明使用的拌种制剂可直接地或在预先用水稀释后,用于处理各种不同类型的种子。例如,浓缩剂或可由其通过用水稀释而获得的制剂可用于拌种以下植物的种子:谷物(例如小麦、大麦、黑麦、燕麦和黑小麦),以及玉米、稻、油菜、豌豆、豆类、棉花、向日

葵、大豆和甜菜,或各种不同的蔬菜。可根据本发明使用的拌种制剂或其稀释施用形式还可用于拌种转基因植物的种子。

[0626] 对于利用可根据本发明使用的拌种制剂或由其通过加入水而制得的施用形式的种子处理,所有常用于拌种的混合装置都是有用的。具体而言,拌种方法为将种子置于间歇操作或连续操作的混合器中;加入特定所需量的拌种制剂(原样或在预先用水稀释后);以及进行混合直到制剂均匀地分布在种子上。如果合适,之后进行干燥操作。

[0627] 可根据本发明使用的拌种制剂的施用率可在较宽的范围内变化。这由制剂中式(I)的化合物的具体含量以及种子决定。式(I)的化合物的施用率通常为0.001至50g/kg种子,优选0.01至15g/kg种子。

[0628] 动物健康

[0629] 在动物健康领域,即兽医学领域,式(I)的化合物对于动物寄生虫、特别是外寄生虫或内寄生虫是有活性的。术语“内寄生虫”尤其包括蠕虫和原生动物,如球虫目(coccidia)。外寄生虫通常且优选为节肢动物,尤其是昆虫或螨。

[0630] 在兽医学领域中,具有有利的恒温动物毒性的式(I)的化合物适用于防治在畜牧业和动物饲养中在家畜、繁育动物、动物园动物、实验室动物、实验动物和家养动物中出现的寄生虫。其在对抗寄生虫的所有或特定发育阶段具有活性。

[0631] 农业家畜包括例如哺乳动物,如绵羊、山羊、马、驴、骆驼、水牛、兔、驯鹿、扁角鹿及尤其是牛和猪;或家禽,如火鸡、鸭、鹅及尤其是鸡;或鱼或甲壳动物,例如在水产养殖中;或可视情况,昆虫如蜜蜂。

[0632] 家养动物包括例如哺乳动物,如仓鼠、豚鼠、大鼠、小鼠、毛丝鼠、雪貂,以及特别是狗、猫、笼鸟;爬行动物、两栖动物或观赏鱼。

[0633] 在一个具体实施方案中,将式(I)的化合物给药至哺乳动物。

[0634] 在另一个具体实施方案中,将式(I)的化合物给药至禽类,即笼鸟或特别是家禽。

[0635] 使用式(I)的化合物来防治动物寄生虫,旨在减少或预防疾病、死亡病例和性能下降(在肉、奶、毛、皮、蛋、蜜等情况下),从而使得动物饲养更经济且更简单,并可实现更好的动物健康。

[0636] 在本文的上下文中,关于动物健康领域,术语“防治”(control或controlling)意指式(I)的化合物有效地将被寄生虫感染的动物中的特定寄生虫的发生率降低至无害水平。更具体而言,在本文的上下文中,“防治”意指式(I)的化合物杀死各寄生虫、抑制其生长或抑制其增殖。

[0637] 节肢动物包括例如但不限于:

[0638] 虱目(Anoplurida),例如血虱属(Haematopinus spp.)、毛虱属(Linognathus spp.)、虱属(Pediculus spp.)、Phtirus属和管虱属(Solenopotes spp.);

[0639] 食毛目(Mallophagida)和钝角亚目(Amblycerina)和丝角亚目(Ischnocerina),例如牛羽虱属(Bovicola spp.)、畜虱属(Damalina spp.)、猫虱属(Felicola spp.)、Lepikentron属、禽虱属(Menopon spp.)、嚼虱属(Trichodectes spp.)、毛羽虱属(Trimenopon spp.)、巨羽虱属(Trinoton spp.)、Werneckiella属;

[0640] 双翅目(Diptera)和长角亚目(Nematocera)和短角亚目(Brachycera),例如伊蚊属(Aedes spp.)、按蚊属(Anopheles spp.)、黄虻属(Atylotus spp.)、蜂虱蝇属

(*Braula* spp.)、丽蝇属(*Calliphora* spp.)、金蝇属(*Chrysomya* spp.)、斑虻属(*Chrysops* spp.)、库蚊属(*Culex* spp.)、库蠓属(*Culicoides* spp.)、真蚋属(*Eusimulium* spp.)、厩蝇属(*Fannia* spp.)、胃蝇属(*Gasterophilus* spp.)、舌蝇属(*Glossina* spp.)、角蝇属(*Haematobia* spp.)、麻虻属(*Haematopota* spp.)、虱蝇属(*Hippobosca* spp.)、瘤虻属(*Hybomitra* spp.)、齿股蝇属(*Hydrotaea* spp.)、皮蝇属(*Hypoderma* spp.)、羊虱蝇属(*Lipoptena* spp.)、绿蝇属(*Lucilia* spp.)、罗蛉属(*Lutzomyia* spp.)、蜉蝣属(*Melophagus* spp.)、莫蝇属(*Morellia* spp.)、家蝇属(*Musca* spp.)、短蚋属(*Odagmia* spp.)、狂蝇属(*Oestrus* spp.)、*Philipomyia*属、白蛉属(*Phlebotomus* spp.)、鼻狂蝇属(*Rhinoestrus* spp.)、麻蝇属(*Sarcophaga* spp.)、蚋属(*Simulium* spp.)、螫蝇属(*Stomoxys* spp.)、虻属(*Tabanus* spp.)、大蚊属(*Tipula* spp.)、维蚋属(*Wilhelmia* spp.)、污蝇属(*Wohlfahrtia* spp.)；

[0641] 蚤目(*Siphonapterida*)，例如角叶蚤属(*Ceratophyllus* spp.)、栉头蚤属(*Ctenocephalides* spp.)、蚤属(*Pulex* spp.)、潜蚤属(*Tunga* spp.)、客蚤属(*Xenopsylla* spp.)；

[0642] 异翅目(*Heteropterida*)，例如臭虫属(*Cimex* spp.)、锥蝽属(*Panstrongylus* spp.)、红猎蝽属(*Rhodnius* spp.)、锥猎蝽属(*Triatoma* spp.)；以及来自蜚蠊目(*Blattarida*)的公害(nuisance)和卫生害虫。

[0643] 此外，在节肢动物的情况下，应提及例如但不限于以下蜱螨亚纲(*Acari*)：

[0644] 蜱螨亚纲(*Acari*) (蜱螨目(*Acarina*)) 和后气门目(*Metastigmata*)，例如软蜱科(*Argasidae*)如锐缘蜱属(*Argas* spp.)、钝缘蜱属(*Ornithodoros* spp.)、耳蜱属(*Otobius* spp.)，硬蜱科(*Ixodidae*)如花蜱属(*Amblyomma* spp.)、革蜱属(*Dermacentor* spp.)、血蜱属(*Haemaphysalis* spp.)、璃眼蜱属(*Hyalomma* spp.)、硬蜱属(*Ixodes* spp.)、扇头蜱属(*Rhipicephalus* (牛蜱属(*Boophilus*)) spp.)、扇头蜱属(*Rhipicephalus* spp.) (多宿主蜱的原始属)；中气门目(*Mesostigmata*)如皮刺螨属(*Dermanyssus* spp.)、禽刺螨属(*Ornithonyssus* spp.)、肺刺螨属(*Pneumonyssus* spp.)、刺利螨属(*Raillietia* spp.)、胸孔螨属(*Sternostoma* spp.)、厉螨属(*Tropilaelaps* spp.)、瓦螨属(*Varroa* spp.)；辐螨目(*Actinedida*) (前气门目(*Prostigmata*))，例如蜂盾螨属(*Acarapis* spp.)、姬螯螨属(*Cheyletiella* spp.)、蠕形螨属(*Demodex* spp.)、*Listrophorus*属、肉螨属(*Myobia* spp.)、新恙螨属(*Neotrombicula* spp.)、禽螯螨属(*Ornithocheyletia* spp.)、疮螨属(*Psorergates* spp.)、恙螨属(*Trombicula* spp.)；和粉螨目(*Acaridida*) (无气门目(*Astigmata*))，例如粉螨属(*Acarus* spp.)、嗜木螨属(*Caloglyphus* spp.)、皮螨属(*Chorioptes* spp.)、气囊螨属(*Cytodites* spp.)、颈下螨属(*Hypodectes* spp.)、鸟疥螨属(*Knemidocoptes* spp.)、鸡雏螨属(*Laminosioptes* spp.)、耳螨属(*Notoedres* spp.)、耳疥螨属(*Otodectes* spp.)、痒螨属(*Psoroptes* spp.)、翅螨属(*Pterolichus* spp.)、疥螨属(*Sarcoptes* spp.)、*Trixacarus*属、食酪螨属(*Tyrophagus* spp.)。

[0645] 寄生性原生动物的实例包括但不限于：

[0646] 鞭毛纲(*Mastigophora*) (鞭毛虫纲(*Flagellata*))，例如：

[0647] 后滴门(*Metamonada*)：双滴虫目(*Diplomonadida*)，例如贾第虫属(*Giardia* spp.)、螺旋核虫属(*Spironucleus* spp.)。

[0648] Parabasala:毛滴虫目(Trichomonadida),例如组织滴虫属(Histomonas spp.)、五鞭毛滴虫属(Pentatrachomonas spp.)、四毛滴虫属(Tetratrachomonas spp.)、毛滴虫属(Trichomonas spp.)、三毛滴虫属(Tritrachimonas spp.)。

[0649] 眼虫门(Euglenozoa):锥体虫目(Trypanosomatida),例如利什曼原虫属(Leishmania spp.)、锥体虫属(Trypanosoma spp.)。

[0650] 肉鞭虫亚门(Sarcomastigophora)(肉足亚门(Rhizopoda)),如内阿米巴科(Entamoebidae),例如内阿米巴属(Entamoeba spp.)、Centramoebidae,例如棘变形虫属(Acanthamoeba sp.)、Euamoebidae,例如哈氏虫属(Hartmanella sp.)。

[0651] 囊泡虫类(Alveolata),如顶复亚门(Apicomplexa)(孢子重亚门(Sporozoa)):如隐孢子虫属(Cryptosporidium spp.);艾美耳球虫目(Eimeriida),例如贝诺孢子虫属(Besnoitia spp.)、囊等孢虫属(Cystoisospora spp.)、艾美球虫属(Eimeria spp.)、哈蒙德虫属(Hammondia spp.)、等孢子球虫属(Isospora spp.)、新孢子虫属(Neospora spp.)、肉孢子虫属(Sarcocystis spp.)、弓形虫属(Toxoplasma spp.);Adeleida目,例如肝簇虫属(Hepatozoon spp.)、克洛虫属(Klossiella spp.);血孢子虫目(Haemosporida),例如住白虫属(Leucocytozoon spp.)、疟原虫属(Plasmodium spp.);梨形虫目(Piroplasmida),例如巴贝虫属(Babesia spp.)、纤毛虫属(Ciliophora spp.)、Echinozoon属、泰勒虫属(Theileria spp.);Vesiculiferida目,例如肠袋虫属(Balantidium spp.)、布克斯顿纤毛虫属(Buxtonella spp.)。

[0652] 微孢子门(Microspora),例如脑胞内原虫属(Encephalitozoon spp.)、肠孢虫属(Enterocytozoon spp.)、球形虫属(Globidium spp.)、微粒子虫属(Nosema spp.)、以及例如粘原虫属(Myxozoa spp.)。

[0653] 对人或动物致病的蠕虫包括例如棘头虫纲(Acanthocephala)、Nematodes、舌形动物门(Pentastoma)和扁形动物门(Platyhelminthes)(如,单殖亚纲(Monogenea)、绦虫(Cestode)和吸虫类(trematode))。

[0654] 示例性的蠕虫包括但不限于:

[0655] 单殖亚纲:如指环虫属(Dactylogyrus spp.)、三代虫属(Gyrodactylus spp.)、Microbothrium属、多盘吸虫属(Polystoma spp.)、Trogglecephalus属。

[0656] 绦虫:假叶目(Pseudophyllidea),例如:吸叶绦虫属(Bothridium spp.)、裂头绦虫属(Diphyllobothrium spp.)、复殖孔绦虫属(Diplogonoporus spp.)、Ichthyobothrium属、舌状绦虫属(Ligula spp.)、Schistocephalus属、迭宫绦虫属(Spirometra spp.)。

[0657] 圆叶目(cyclophyllida),例如:Andyra属、裸头绦虫属(Anoplocephala spp.)、无卵黄腺绦虫属(Avitellina spp.)、伯特绦虫属(Bertiella spp.)、鸣绦虫属(Cittotaenia spp.)、代凡绦虫属(Davainea spp.)、双睾绦虫属(Diorchis spp.)、复孔绦虫属(Diplopylidium spp.)、犬复孔绦虫属(Dipylidium spp.)、棘球绦虫属(Echinococcus spp.)、棘叶绦虫属(Echinocotyle spp.)、棘鳞绦虫属(Echinolepis spp.)、泡尾绦虫属(Hydatigera spp.)、膜壳绦虫属(Hymenolepis spp.)、约优克斯绦虫属(Joyeuxiella spp.)、中殖孔绦虫属(Mesocestoides spp.)、蒙尼茨绦虫属(Moniezia spp.)、副裸头绦虫属(Paranoplocephala spp.)、瑞利绦虫属(Raillietina spp.)、西里西亚绦虫属(Stilesia spp.)、带绦虫属(Taenia spp.)、曲子宫绦虫属(Thysaniezia spp.)、

Thysanosoma属。

[0658] 吸虫:复殖纲(Digenea),例如:澳毕吸虫属(Austroilharzia spp.)、短咽吸虫属(Brachylaima spp.)、杯殖吸虫属(Calicophoron spp.)、下弯吸虫属(Catatropis spp.)、支睾吸虫属(Clonorchis spp.)、肛瘤吸虫属(Collyriclum spp.)、殖盘吸虫属(Cotylophoron spp.)、环腔吸虫属(Cyclocoelum spp.)、双腔吸虫属(Dicrocoelium spp.)、双穴吸虫属(Diplostomum spp.)、棘隙吸虫属(Echinochasmus spp.)、棘缘吸虫属(Echinoparyphium spp.)、棘口吸虫属(Echinostoma spp.)、阔盘吸虫属(Eurytrema spp.)、片形吸虫属(Fasciola spp.)、片形吸虫属(Fasciolides spp.)、姜片吸虫属(Fasciolopsis spp.)、菲策吸虫(Fischoederius spp.)、腹袋吸虫属(Gastrothylacus spp.)、巨毕吸虫属(Gigantobilharzia spp.)、巨盘吸虫属(Gigantocotyle spp.)、异形吸虫属(Heterophyes spp.)、低颈吸虫属(Hypoderaeum spp.)、彩蚴吸虫属(Leucochloridium spp.)、后殖吸虫属(Metagonimus spp.)、次睾吸虫属(Metorchis spp.)、侏形吸虫属(Nanophyetus spp.)、背孔吸虫属(Notocotylus spp.)、后睾吸虫属(Opisthorchis spp.)、鸟毕吸虫属(Ornithobilharzia spp.)、并殖吸虫属(Paragonimus spp.)、同端盘吸虫属(Paramphistomum spp.)、斜睾吸虫属(Plagiorchis spp.)、茎双穴吸虫属(Posthodiplostomum spp.)、前殖吸虫属(Prosthogonimus spp.)、血吸虫属(Schistosoma spp.)、毛毕吸虫属(Trichobilharzia spp.)、鲑吸虫属(Troglootrema spp.)、盲腔吸虫属(Typhlocoelum spp.)。

[0659] 线虫:毛线目(Trichinellida),例如:毛细线虫属(Capillaria spp.)、旋毛虫属(Trichinella spp.)、Trichomosoides属、鞭虫属(Trichuris spp.)。

[0660] 垫刃目(Tylenchida),例如:细丝鲶属(Micronema spp.)、Parastrangyloides属、类圆线虫属(Strongyloides spp.)。

[0661] 杆形目(Rhabditina),例如:猫圆线虫属(Aelurostrongylus spp.)、裂口线虫属(Amidostomum spp.)、钩虫线虫属(Ancylostoma spp.)、血管圆线虫属(Angiostrongylus spp.)、Bronchonema属、仰口线虫属(Bunostomum spp.)、夏伯特线虫属(Chabertia spp.)、古柏线虫属(Cooperia spp.)、Cooperioides属、环体线虫属(Crenosoma spp.)、杯口属(Cyathostomum spp.)、Cyclococercus属、Cyclodontostomum属、杯杯属(Cylicocyclus spp.)、杯冠属(Cylicostephanus spp.)、柱咽属(Cylindropharynx spp.)、囊尾线虫属(Cystocaulus spp.)、网尾线虫属(Dictyocaulus spp.)、鹿圆线虫属(Elaphostrongylus spp.)、类丝虫属(Filaroides spp.)、球首属(Globocephalus spp.)、细纹线虫属(Graphidium spp.)、辐首线虫属(Gyalocephalus spp.)、血矛线虫属(Haemonchus spp.)、螺旋线虫属(Heligmosomoides spp.)、猪圆线虫属(Hyostrongylus spp.)、马歇尔线虫属(Marshallagia spp.)、后圆线虫属(Metastrongylus spp.)、缪勒线虫属(Muellerius spp.)、板口线虫属(Necator spp.)、细颈线虫属(Nematodirus spp.)、新圆线虫属(Neostrongylus spp.)、日本圆线虫属(Nippostrongylus spp.)、尖柱线虫属(Obeliscoides spp.)、食道齿属(Oesophagodontus spp.)、食道口线虫属(Oesophagostomum spp.)、沃鲁线虫属(Ollulanus spp.)、鸟圆线虫属(Ornithostrongylus spp.)、奥斯勒线虫属(Oslerus spp.)、奥斯特线虫属(Ostertagia spp.)、副库柏属(Paracooperia spp.)、Paracrenosoma属、副类丝虫属(Parafilaroides

spp.)、拟马鹿圆线虫属(*Parelaphostrongylus* spp.)、肺尾属(*Pneumocaulus* spp.)、肺圆线虫属(*Pneumostrongylus* spp.)、杯口线虫属(*Poteriostomum* spp.)、原圆线虫属(*Protostrongylus* spp.)、*Spicocaulus*属、冠尾线属(*Stephanurus* spp.)、圆线虫属(*Strongylus* spp.)、比翼属(*Syngamus* spp.)、背带线虫属(*Teladorsagia* spp.)、毛线属(*Trichonema* spp.)、毛圆线虫属(*Trichostrongylus* spp.)、三齿属(*Triodontophorus* spp.)、隐圆线虫属(*Troglostrongylus* spp.)、弯口属(*Uncinaria* spp.)。

[0662] 旋尾目(*Spirurida*)，例如：棘唇线虫属(*Acanthocheilonema* spp.)、异尖线虫属(*Anisakis* spp.)、禽蛔虫属(*Ascaridia* spp.)、蛔虫属(*Ascaris* spp.)、斜环咽线虫属(*Ascarops* spp.)、无刺线虫属(*Aspiculuris* spp.)、贝利蛔线虫属(*Baylisascaris* spp.)、布鲁线虫属(*Brugia* spp.)、*Cercopithifilaria*属、*Crassicauda*属、棘唇线虫属(*Dipetalonema* spp.)、恶丝虫属(*Dirofilaria* spp.)、龙线虫属(*Dracunculus* spp.)、德拉西线虫属(*Draschia* spp.)、蛲虫属(*Enterobius* spp.)、丝虫属(*Filaria* spp.)、颚口线虫属(*Gnathostoma* spp.)、筒线虫属(*Gongylonema* spp.)、丽线虫属(*Habronema* spp.)、异刺线虫属(*Heterakis* spp.)；光丝虫属(*Litomosoides* spp.)、罗阿丝虫属(*Loa* spp.)、盘尾丝虫属(*Onchocerca* spp.)、尖尾线虫属(*Oxyuris* spp.)、副柔线属(*Parabronema* spp.)、副丝虫属(*Parafilaria* spp.)、副蛔虫属(*Parascaris* spp.)、栓尾线虫属(*Passalurus* spp.)、泡翼线虫属(*Physaloptera* spp.)、普氏线虫属(*Probstmayria* spp.)、*Pseudofilaria*属、腹腔丝虫属(*Setaria* spp.)、*Skjrabinema*属、旋毛线虫属(*Spirocerca* spp.)、冠丝虫属(*Stephanofilaria* spp.)、*Strongyluris*属、管状线虫属(*Syphacia* spp.)、吸吮线虫属(*Thelazia* spp.)、弓蛔线虫属(*Toxascaris* spp.)、弓蛔虫属(*Toxocara* spp.)、吴策线虫属(*Wuchereria* spp.)。

[0663] 棘头虫纲(*Acanthocephala*)：寡棘吻目(*Oligacanthorhynchida*)，例如：巨吻棘头虫属(*Macracanthorhynchus* spp.)、前睾棘头虫属(*Prosthenorchis* spp.)；*Moniliformida*目，例如：念珠棘虫属(*Moniliformis* spp.)。

[0664] 多形目(*Polymorphida*)，例如：细颈棘头虫属(*Filicollis* spp.)；棘吻目(*Echinorhynchida*)，例如棘头花属(*Acanthocephalus* spp.)、棘吻虫属(*Echinorhynchus* spp.)、似细吻棘头虫属(*Leptorhynchoides* spp.)。

[0665] 舌形动物门(*Pentastoma*)：蛇舌状虫目(*Porocephalida*)，例如舌形虫属(*Linguatula* spp.)。

[0666] 在兽医学领域和动物饲养中，通过本领域通常已知的方法(例如经肠内、胃肠外、真皮或经鼻途径)以合适的制剂形式施用式(I)的化合物。施用可以是预防性的、补救性(*metaphylactic*)的或治疗性的。

[0667] 因此，本发明的一个实施方案涉及用作药物的式(I)的化合物。

[0668] 另一方面涉及用作抗内寄生虫剂的式(I)的化合物。

[0669] 本发明的另一个具体的方面涉及用作抗蠕虫剂(*antihelminthic*)、尤其是用作杀线虫剂、杀扁形动物剂、杀棘头虫剂或杀舌形动物剂的式(I)的化合物。

[0670] 本发明的另一个具体的方面涉及用作抗原生动物剂的式(I)的化合物。

[0671] 另一方面涉及用作抗外寄生虫剂、尤其是杀节肢动物剂、非常特别是杀虫剂或杀螨剂的式(I)的化合物。

[0672] 本发明的其他方面为兽药制剂,其包含有效量的至少一种式(I)的化合物和至少一种以下物质:药学上可接受的赋形剂(例如固体或液体稀释剂)、药学上可接受的助剂(例如表面活性剂),尤其是常规用于兽药制剂中的药学上可接受的赋形剂和/或常规用于兽药制剂中的药学上可接受的助剂。

[0673] 本发明的一个相关方面是一种制备如本文所述的兽药制剂的方法,其包括以下步骤:将至少一种式(I)的化合物与药学上可接受的赋形剂和/或助剂、尤其是与常规用于兽药制剂中的药学上可接受的赋形剂和/或常规用于兽药制剂中的助剂进行混合。

[0674] 本发明的另一个具体方面是兽药制剂及其制备方法,所述兽药制剂选自杀外寄生虫制剂和杀内寄生虫制剂,尤其选自上述方面的驱虫、抗原生动物和杀节肢动物制剂,非常特别选自杀线虫、杀扁形动物、杀棘头虫、杀舌形动物、杀虫和杀螨制剂。

[0675] 另一方面涉及一种通过在有需求的动物、尤其是非人动物中使用有效量的式(I)的化合物来治疗寄生虫感染的方法,尤其是治疗由选自本文所提及的外寄生虫和内寄生虫的寄生虫所引起的感染的方法。

[0676] 另一方面涉及一种通过在有需求的动物、尤其是非人动物中使用本文所定义的兽药制剂来治疗寄生虫感染的方法,尤其是治疗由选自本文所提及的外寄生虫和内寄生虫的寄生虫所引起的感染的方法。

[0677] 另一方面涉及式(I)的化合物在治疗动物、尤其是非人动物的寄生虫感染、尤其是由选自本文所提及的外寄生虫和内寄生虫的寄生虫所引起的感染的用途。

[0678] 在本发明的动物健康或兽医学的上下文中,术语“治疗”包括预防性的、补救性的或治疗性的治疗。

[0679] 在一个具体实施方案中,以此方式,提供用于兽医学领域的至少一种式(I)的化合物与其他活性化合物、尤其是与杀内寄生虫剂和杀外寄生虫剂的混合物。

[0680] 在动物健康领域,“混合物”不仅是指将两种(或更多种)不同的活性化合物以常规制剂进行配制并相应地一起使用,而且还涉及包含针对每种活性化合物分开的制剂的产品。因此,当使用两种以上的活性化合物时,可将所有活性化合物以常规制剂进行配制或者可将所有活性化合物以单独的制剂进行配制;还可为混合的形式,其中一些活性化合物一起配制而一些活性化合物单独配制。单独的制剂允许单独或依次施用所述活性化合物。

[0681] 本文中以其通用名称提及的活性化合物是已知的,并且记载于例如“农药手册(Pesticide Manual)”中(参见上文),或者可在互联网(例如<http://www.alanwood.net/pesticides>)上检索到。

[0682] 作为混合组分的杀外寄生虫剂的示例性活性化合物包括但无任何意图限于,上文详细列出的杀虫剂和杀螨剂。其他可使用的活性化合物根据上述基于现行的IRAC作用机制分类方式的分类列于下文中:

[0683] (1) 乙酰胆碱酯酶(AChE)抑制剂;(2) GABA-门控氯化物通道阻断剂;(3) 钠通道调节剂;(4) 烟碱乙酰胆碱受体(nAChR)竞争性调节剂;(5) 烟碱乙酰胆碱受体(nAChR)变构调节剂;(6) 谷氨酸门控氯化物通道(GluCl)变构调节剂;(7) 保幼激素模仿物;(8) 其他非特异性(多位点)抑制剂;(9) 弦音器官调节剂;(10) 螨生长抑制剂;(11) 线粒体ATP合成酶抑制剂,如ATP干扰剂;(12) 通过阻断质子梯度的氧化磷酸化的解偶联剂;(14) 烟碱乙酰胆碱受体通道阻断剂;(15) 几丁质生物合成抑制剂,0型;(16) 几丁质生物合成抑制剂,1型;(17) 蜕

皮干扰剂(尤其是对于双翅目(Diptera));(18)蜕皮激素受体激动剂;(19)章鱼胺受体激动剂;(21)线粒体复合物I电子传递抑制剂;(25)线粒体复合物II电子传递抑制剂;(20)线粒体复合物III电子传递抑制剂;(22)电压依赖型钠通道阻断剂;(23)乙酰基CoA羧化酶抑制剂;(28)鱼尼丁受体调节剂;

[0684] 具有未知或非特异性的作用机理的活性化合物,如fentrifanil、氧嘧酰胺(fenoxacrim)、cycloprene、乙酯杀螨醇(chlorobenzilate)、杀虫脒(chlordimeform)、氟苯灭(flubenzimin)、地昔尼尔(dicyclanil)、磺胺螨酯(amidoflumet)、灭螨猛(quinomethionat)、三苯噻螨吩(triarathene)、clothiazoben、杀螨氯硫(tetrasul)、油酸钾(potassium oleate)、石油(petroleum)、恶虫酮(metoxadiazone)、gossyplur、氟螨嗪(flutenzine)、溴满酯(brompropylate)、氟铝酸钠(cryolite);

[0685] 其他种类的化合物,例如畜虫威(butacarb)、敌蝇威(dimetilan)、除线威(cloethocarb)、磷虫威(phosphocarb)、嘧啶磷(乙基嘧啶磷)(pirimiphos(-ethyl))、对硫磷(乙基对硫磷)(parathion(-ethyl))、虫螨畏(methacrifos)、水杨酸异丙酯(isopropyl o-salicylate)、三氯膦酸酯(trichlorfon)、tigolaner、硫丙磷(sulprofos)、丙虫磷(propaphos)、克线丹(sebufos)、哒硫磷(pyridathion)、发硫磷(prothoate)、除线磷(dichlofenthion)、甲基砒内吸磷(demeton-S-methyl sulfone)、氯唑磷(isazofos)、苯腈膦(cyanofenphos)、氯亚胺硫磷(dialifos)、三硫磷(carbophenothion)、特噻硫磷(autathiofos)、aromfenvinfos(-methyl)、谷硫磷(乙基谷硫磷)(azinphos(-ethyl))、毒死蜱(乙基毒死蜱)(chlorpyrifos(-ethyl))、丁苯硫磷(fosmethilan)、碘硫磷(iodofenphos)、蔬果磷(dioxabenzofos)、安果(formothion)、地虫磷(fonofos)、吡氟硫磷(flupyrazofos)、丰索磷(fensulfothion)、乙噻硫磷(etrimfos);

[0686] 有机氯化物,例如毒杀芬(camphchlor)、林丹(lindane)、七氯(heptachlor);或苯基吡唑类,如acetoprole、pyrafluprole、pyriprole、vaniliprole、维吉霉素(sisapronil);或异噁唑啉类,如sarolaner、afoxolaner、lotilaner、fluralaner;

[0687] 除虫菊酯(pyrethroids),如(顺式-、反式-)甲氧苄氟菊酯((cis-,trans-)metofluthrin)、丙氟菊酯(profluthrin)、三氟醚菊酯(flufenprox)、溴氟菊酯(flubrocycythrinate)、气丙笨酸(fubfenprox)、芬氟司林(fenfluthrin)、protrifenbut、pyresmethrin、RU15525、环戊烯丙菊酯(terallethrin)、顺式-苄呋菊酯(cis-resmethrin)、heptafluthrin、bioethanomethrin、生物氯菊酯(biopermethrin)、吡氯氰菊酯(fenpyrithrin)、顺式-氯氰菊酯(cis-cypermethrin)、顺式-苄氯菊酯(cis-permethrin)、氰菊酯(clocythrins)、氯氟氰菊酯(cyhalothrin(lambda-))、二氯炔戊菊酯(chlovaporthrin),或卤代烃化合物(HCH),新烟碱类,如硝乙脲噻唑(nithiazine);

[0688] dicloromezotiaz,三氟苯嘧啶(triflumezopyrim);

[0689] 大环内酯类,如奈马克丁(nemadectin)、伊维菌素(ivermectin)、拉替待克丁(latidectin)、莫昔克丁(moxidectin)、司拉克丁(selamectin)、依立诺克丁(eprinomectin)、多拉克丁(doramectin)、埃玛菌素(emamectin benzoate);米尔贝胂(milbemycin oxime)

[0690] 烯虫硫酯(triprene)、保幼醚(epofenonane)、苯虫醚(diofenolan);

[0691] 生物制剂、激素或信息素,例如天然产物,如苏云金素(thuringiensin)、十二碳二

烯醇 (codlemone) 或印楝 (neem) 成分;

[0692] 二硝基酚类, 如敌螨普 (dinocap)、消螨通 (dinobuton)、乐杀螨 (binapacryl);

[0693] 苯甲酰基脲类, 如氟佐隆 (fluazuron)、氟幼脲 (penfluron),

[0694] 脘衍生物, 如chlormebuform、螨痹胺 (cymiazole)、得米地曲 (demiditraz)

[0695] 蜂巢杀螨剂 (beehive varroa acaricide), 例如有机酸, 如甲酸、乙二酸。

[0696] 作为混合组分的杀内寄生虫剂的示例性活性化合物包括但不限于驱虫活性化合物和抗原生动物活性化合物。

[0697] 驱虫活性成分包括但不限于以下杀线虫、杀吸虫 (trematicidal) 和/或杀绦虫 (cestocidal) 的活性成分:

[0698] 大环内酯类, 例如: 依立诺克丁 (eprinomectin)、阿巴克丁 (abamectin)、奈马克丁 (nemadectin)、莫昔克丁 (moxidectin)、多拉克丁 (doramectin)、司拉克丁 (selamectin)、雷皮菌素 (lepimectin)、拉替待克丁 (latidectin)、弥拜菌素 (milbemectin)、伊维菌素 (ivermectin)、依马菌素 (emamectin)、米尔倍霉素 (milbemycin);

[0699] 苯并咪唑类和probenzimidazole, 例如: 奥苯达唑 (oxibendazole)、甲苯咪唑 (mebendazole)、三氯苯咪唑 (triclabendazole)、托布津 (thiophanate)、丁苯咪唑 (parbendazole)、奥吩达唑 (oxfendazole)、奈托比胺 (netobimin)、芬苯达唑 (fenbendazole)、非班太 (febantel)、噻苯哒唑 (thiabendazole)、环苯达唑 (cyclobendazole)、坎苯达唑 (cambendazole)、阿苯达唑亚砷 (albendazole sulfoxide)、阿苯达唑 (albendazole)、氟苯达唑 (flubendazole);

[0700] 缩肽类, 优选环状缩肽, 尤其是24元环状缩肽, 例如: 依吗德塞 (emodepside)、PF 1022A;

[0701] 四氢嘧啶类, 例如: 莫仑太尔 (morantel)、噻嘧啶 (pyrantel)、奥克太尔 (oxantel);

[0702] 咪唑并噻唑类, 例如: 布他咪唑 (butamisolol)、左旋咪唑 (levamisole)、四咪唑 (tetramisolol);

[0703] 氨基苯基脘类, 例如: 阿米太尔 (amidantel)、脱酰化阿米太尔 (dAMD)、三苯双脘 (tribendimidine);

[0704] 氨基乙脘类, 例如: 莫奈太尔 (monepantel);

[0705] paraherquamide类, 例如: paraherquamide、德奎太尔 (derquantel);

[0706] 水杨酰苯胺类, 例如: 三溴沙仑 (tribromsalan)、溴沙尼特 (bromoxanide)、溴替尼特 (brotianide)、氯碘沙尼 (clioxanide)、氯生太尔 (closantel)、氯硝柳胺 (niclosamide)、羟氯扎胺 (oxyclozanide)、雷复尼特 (rafoxanide);

[0707] 取代的酚类, 例如: 硝碘酚脘 (nitroxynil)、硫氯酚 (bithionol)、二碘硝酚 (disophenol)、六氯芬 (hexachlorophene)、联硝氯酚 (niclofolan)、meniclopholan;

[0708] 有机磷酸酯类, 例如: 三氯磷酸酯 (trichlorfon)、naphthalofos、敌敌畏 (dichlorvos/DDVP)、克芦磷酯 (crufomate)、蝇毒磷 (coumaphos)、哈洛克酮 (haloxon);

[0709] 哌嗪酮/喹啉类, 例如: 吡嗪酮 (praziquantel)、依西太尔 (epsiprantel);

[0710] 哌嗪类, 例如: 哌嗪 (piperazine)、羟嗪 (hydroxyzine);

[0711] 四环素类, 例如: 四环素 (tetracycline)、金霉素 (chlorotetracycline)、多西环

素 (doxycycline)、土霉素 (oxytetracycline)、罗利环素 (rolitetracycline)；

[0712] 各种其他种类,例如:丁萘脒 (bunamidine)、尼立达唑 (niridazole)、雷琐太尔 (resorantel)、omphalotin、奥替普拉 (oltipraz)、硝硫氰酯 (nitroscanate)、硝碘酚脒 (nitroxynil)、奥沙尼喹 (oxamniquin)、mirasan、米拉西尔 (miracil)、硫坎酮 (lucanthon)、羟胺硫蒽酮 (hycanthon)、海涛林 (hetolin)、依米丁 (emetin)、乙胺嗪 (diethylcarbamazine)、双氯酚 (dichlorophen)、地芬尼太 (diamfenetide)、氯硝西洋 (clonazepam)、苄酚宁 (bephenium)、硝硫氰胺 (amoscanate)、氯舒隆 (clorsulon)。

[0713] 抗原生动物活性化合物包括但不限于以下活性化合物:

[0714] 三嗪类,例如:地克珠利 (diclazuril)、帕那珠利 (ponazuril)、来曲珠利 (letrazuril)、托曲珠利 (toltrazuril)；

[0715] 聚醚离子载体类,例如:莫能菌素 (monensin)、盐霉素 (salinomycin)、马度米星 (maduramicin)、甲基盐霉素 (narasin)；

[0716] 大环内酯类,例如:米尔倍霉素 (milbemycin)、红霉素 (erythromycin)；

[0717] 喹诺酮类,例如:恩氟沙星 (enrofloxacin)、普拉沙星 (pradofloxacin)；

[0718] 奎宁类,例如:氯喹 (chloroquine)；

[0719] 嘧啶类,例如:乙胺嘧啶 (pyrimethamine)；

[0720] 磺酰胺类,例如:磺胺喹噁啉 (sulfaquinoxaline)、甲氧苄氨嘧啶 (trimethoprim)、磺胺氯吡嗪 (sulfaclozin)；

[0721] 硫胺素类,例如:安普罗铵 (amprolium)；

[0722] 林可胺类,例如:克林霉素 (clindamycin)；

[0723] 碳酰苯胺类,例如:咪多卡 (imidocarb)；

[0724] 硝基咪喃类,例如:硝呋莫司 (nifurtimox)；

[0725] 喹啉酮生物碱类,例如:卤夫酮 (halofuginone)；

[0726] 各种其他种类,例如:奥沙尼喹 (oxamniquin)、巴龙霉素 (paromomycin)；

[0727] 来自微生物的疫苗或抗原类,所述微生物为例如:罗氏巴贝斯虫亚种 (*Babesia canis rossi*)、柔嫩艾美耳球虫 (*Eimeria tenella*)、早熟艾美耳球虫 (*Eimeria praecox*)、毒害艾美耳球虫 (*Eimeria necatrix*)、缓艾美耳球虫 (*Eimeria mitis*)、巨型艾美耳球虫 (*Eimeria maxima*)、布氏艾美耳球虫 (*Eimeria brunetti*)、堆型艾美耳球虫 (*Eimeria acervulina*)、韦氏巴贝斯虫亚种 (*Babesia canis vogeli*)、婴儿利什曼虫 (*Leishmania infantum*)、犬巴贝斯虫亚种 (*Babesia canis canis*)、胎生网尾线虫 (*Dictyocaulus viviparus*)。

[0728] 视情况,如果所提及的所有混合组分基于其官能团能够形成盐,则还可与合适的碱或酸形成盐。

[0729] 病媒防治

[0730] 式 (I) 的化合物还可用于病媒防治。在本发明的上下文中,病媒为节肢动物,尤其是昆虫或蛛形纲动物,其能够将病原体 (例如病毒、蠕虫、单细胞生物和细菌) 从贮主 (植物、动物、人等) 传播给宿主。病原体可以机械地传播给宿主 (例如通过无刺蝇 (non-stinging) 传播沙眼), 或者可以在注射后传播给宿主 (例如通过蚊传播疟原虫)。

[0731] 病媒以及它们传播的疾病或病原体的实例为:

- [0732] 1) 蚊
- [0733] -按蚊属:疟疾、丝虫病;
- [0734] -库蚊属:日本脑炎、丝虫病、其他病毒性疾病、其他蠕虫的传播;
- [0735] -伊蚊属:黄热病、登革热、其他病毒性疾病、丝虫病;
- [0736] -蚋科:蠕虫、尤其是盘尾丝虫 (*Onchocerca volvulus*) 的传播;
- [0737] -毛蠓科 (*psychodidae*):利什曼病的传播;
- [0738] 2) 虱:皮肤感染、流行性斑疹伤寒 (*epidemic typhus*);
- [0739] 3) 跳蚤:鼠疫、地方性斑疹伤寒、绦虫;
- [0740] 4) 蝇:昏睡病 (锥虫病 (*trypanosomiasis*));霍乱、其他细菌性疾病;
- [0741] 5) 螨:螨病 (*acariosis*)、流行性斑疹伤寒、立克次氏体痘、土拉菌病、圣路易斯脑炎 (*Saint Louis encephalitis*)、蜱媒脑炎 (*tick-borne encephalitis*) (TBE)、克里米亚-刚果出血热 (*Crimean-Congo haemorrhagic fever*)、疏螺旋体病 (*borreliosis*);
- [0742] 6) 蜱:*borelliosis*,如*Borrelia burgdorferi sensu lato.*、达氏疏螺旋体 (*Borrelia duttoni*)、蜱媒脑炎、Q热 (贝氏柯克斯体 (*Coxiella burnetii*))、焦虫病 (*babesia*) (犬巴贝斯虫 (*Babesia canis canis*))、埃立克体病。
- [0743] 在本发明的上下文中,病媒的实例为昆虫,例如蚜虫、蝇、叶蝉或蓟马 (*thrip*),其可向植物传播植物病毒。能够传播植物病毒的其他病媒是蜘蛛螨、虱、甲虫和线虫。
- [0744] 在本发明的上下文中,病媒的其他实例为昆虫和蛛形纲动物,例如蚊,尤其是伊蚊属、按蚊属,例如冈比亚按蚊 (*A.gambiae*)、阿拉伯按蚊 (*A.arabiensis*)、不吉按蚊 (*A.funestus*)、大劣按蚊 (*A.dirus*) (疟疾 (*malaria*)) 和库蚊属、毛蠓科,如白蛉属、罗岭属 (*Lutzomyia*)、虱、跳蚤、蝇、螨和蜱,其可向动物和/或人类传播病原体。
- [0745] 如果式 (I) 的化合物为抗性突破 (*resistance-breaking*) 的,则还可进行病媒防治。
- [0746] 式 (I) 的化合物适用于预防由病媒传播的疾病和/或病原体。因此,本发明的另一方面为式 (I) 的化合物在例如农业、园艺、林业、园林以及休闲设备中、以及在材料和储存产品的保护中用于病媒防治的用途。
- [0747] 工业材料的保护
- [0748] 式 (I) 的化合物适用于保护工业材料免受昆虫的侵染或破坏,所述昆虫例如来自鞘翅目、膜翅目、等翅目、鳞翅目、啮虫目和衣鱼目。
- [0749] 在本发明的上下文中,工业材料应理解为意指无生命材料,例如,优选塑料、胶粘剂、胶料、纸和卡片、皮革、木材、加工的木制品和涂料组合物。特别优选本发明用于保护木材的用途。
- [0750] 在另一个实施方案中,式 (I) 的化合物与至少一种其他杀虫剂和/或至少一种杀真菌剂一起使用。
- [0751] 在另一个实施方案中,式 (I) 的化合物为即用型农药的形式,意味着其不需要进一步修饰即可施用于所述材料。有用的其他杀虫剂或杀真菌剂尤其包括上文提及的那些。
- [0752] 出乎意料地,还发现式 (I) 的化合物可用于保护与盐水或微咸水接触的物体免受沾污,所述物体特别是船体、隔板、网、建筑物、系泊设备及信号体系。同样可将式 (I) 的化合物单独地或与其他活性化合物组合用作防污剂。

[0753] 卫生领域中动物害虫的防治

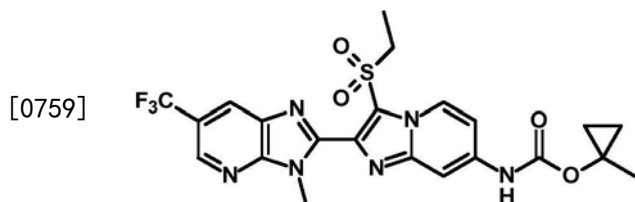
[0754] 式(I)的化合物适用于防治卫生领域的动物害虫。更具体而言,本发明可用于室内保护领域、卫生保护领域以及储存产品的保护,特别是用于防治密闭空间中遇到的昆虫、蛛形纲动物、蜚和螨,所述密闭空间为例如住所、工厂大厅、办公室、车辆舱室、动物育种设施。为了防治动物害虫,将式(I)的化合物单独使用或与其他活性化合物和/或助剂组合使用。其优选用于室内杀虫剂产品中。式(I)的化合物有效地对抗敏感性物种及抗性物种以及全部的发育阶段。

[0755] 这些害虫包括例如下述害虫:蛛形纲,蝎目(Scorpiones)、蜘蛛目(Araneae)和盲蛛目(Opiliones);唇足纲和倍足纲;昆虫纲蜚蠊目、鞘翅目、革翅目、双翅目、异翅亚目、膜翅目、等翅目、鳞翅目、虱目、啮虫目、跳跃目或直翅目、蚤目和衣鱼目;软甲纲等足目。

[0756] 施用如下进行:例如,气溶胶、无压喷雾产品例如泵式喷雾和雾化器喷雾、自动雾化系统、雾化器、泡沫、凝胶、具有由纤维素或塑料制成的蒸发器片的蒸发器产品、液体蒸发器、凝胶和薄膜蒸发器、螺旋桨驱动的蒸发器、无动力(energy-free)或无源(passive)的蒸发系统、蛾纸、蛾袋和蛾胶中,作为颗粒剂或粉剂,用于撒布的诱饵或诱饵站。

[0757] 制备实施例

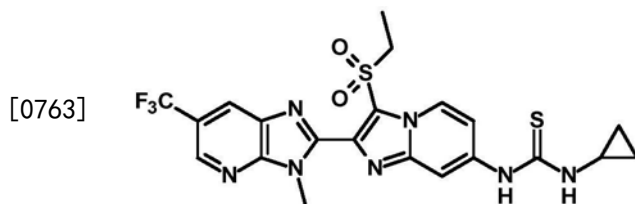
[0758] 1-甲基环丙基-3-{3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-基}氨基甲酸酯(I-08)



[0760] 首先将42.5mg (0.1mmol) 3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-胺加入乙酸乙酯(5ml)中。在搅拌下加入29.7mg (0.1mmol) 双(三氯甲基)碳酸酯,并将混合物在80℃下搅拌5分钟。减压除去溶剂,并将残余物加入到144mg (2mmol) 1-甲基环丙醇的乙腈溶液中。随后,加入80mg (2mmol) 的氢化钠,并将混合物在室温下搅拌2小时。过滤反应混合物,并在减压下除去溶剂。粗产物经制备型HPLC通过柱色谱法纯化。

[0761] logP(酸性):3.14;MH⁺:523;¹H-NMR(300MHz,D₆-DMSO)δ_{ppm}:10.37(s,1H),8.94(d,1H),8.88(s,1H),8.66(s,1H),8.00(s,1H),7.37(dd,1H),3.98(s,3H),3.85(q,2H),1.58(s,3H),1.27(t,3H),0.89-0.99(m,2H),0.79-0.86(m,2H)。

[0762] 1-环丙基-3-{3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-基}硫脲(I-05)

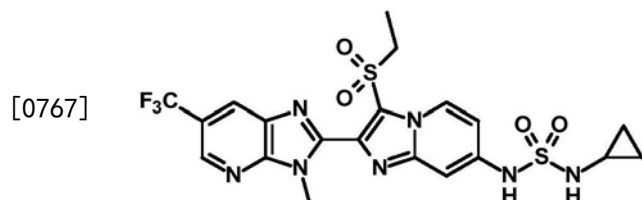


[0764] 首先将200mg (0.47mmol) 3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-胺加入乙酸乙酯(5ml)中。在搅拌下加入54.7mg

(0.47mmol) 硫光气, 并将混合物在80℃下再搅拌5分钟。使用冰浴, 将反应混合物冷却至室温, 滴加268mg (4.70mmol) 环丙胺, 并将混合物在室温下再搅拌10分钟。在减压下除去溶剂, 并且将粗产物经制备型HPLC通过柱色谱法纯化。

[0765] $\log P$ (酸性): 2.71; MH^+ : 524; ^1H-NMR (300MHz, D_6-DMSO) δ_{ppm} : 10.09 (br s, 1H), 8.93 (d, 1H), 8.89 (s, 1H), 8.66 (s, 1H), 8.50 (s, 1H), 7.40 (br s, 1H), 3.99 (s, 3H), 3.88 (q, 2H), 2.90-3.07 (m, 1H), 1.29 (t, 3H), 0.75-0.85 (m, 2H), 0.58-0.69 (m, 2H)。

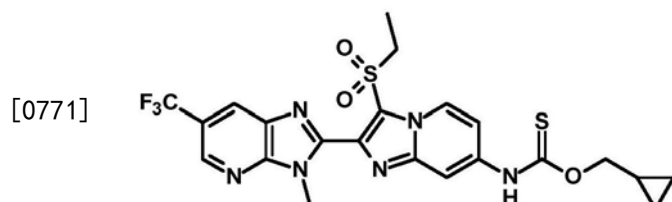
[0766] N-环丙基-N'-{3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-基} 硫二酰胺 (I-07)



[0768] 首先将150mg (0.35mmol) 3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-胺加入吡啶 (10ml) 中。在搅拌下加入129mg (1.06mmol) DMAP和274mg (1.77mmol) 环丙基氨磺酰氯, 并将混合物在室温下搅拌5小时。在减压下除去溶剂, 并且将粗产物经制备HPLC通过柱色谱法纯化。

[0769] $\log P$ (酸性): 2.55; MH^+ : 544; ^1H-NMR (300MHz, D_6-DMSO) δ_{ppm} : 10.81 (s, 1H), 8.94 (d, 1H), 8.88 (s, 1H), 8.66 (s, 1H), 8.44 (s, 1H), 7.45 (d, 1H), 7.09-7.18 (m, 1H), 3.99 (s, 3H), 3.86 (q, 2H), 2.25-2.39 (m, 1H), 1.28 (t, 3H), 0.40-0.64 (m, 4H)。

[0770] O-(环丙基甲基){3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-基} 硫代氨基甲酸酯 (I-06)

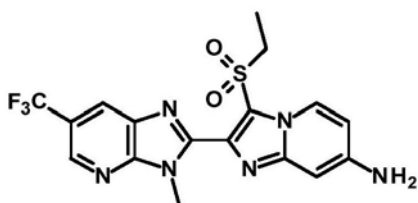


[0772] 首先将50mg (0.118mmol) 3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-胺加入乙酸乙酯 (5ml) 中, 并在搅拌下加入41.0mg (0.354mmol) 硫光气。将混合物在80℃下搅拌5分钟。然后在减压下除去溶剂。将残余物首先加入乙腈 (15ml) 中。在搅拌下加入170mg (2.36mmol) 环丙基甲醇和115mg (0.354mmol) Cs_2CO_3 。然后将混合物在室温下再搅拌1小时。过滤反应混合物, 并在减压下除去溶剂。粗产物经制备型HPLC通过柱色谱法纯化。

[0773] $\log P$ (酸性): 3.76; MH^+ : 539; ^1H-NMR (300MHz, D_6-DMSO) δ_{ppm} : 11.76 (s, 1H), 8.97 (d, 1H), 8.88 (s, 1H), 8.66 (s, 1H), 8.35 (br s, 1H), 7.53 (d, 1H), 4.35-4.45 (m, 2H), 3.99 (s, 3H), 3.88 (q, 2H), 1.28 (t, 3H), 1.22-1.40 (m, 1H), 0.55-0.70 (m, 2H), 0.35-0.48 (m, 2H)。

[0774] 3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-胺

[0775]

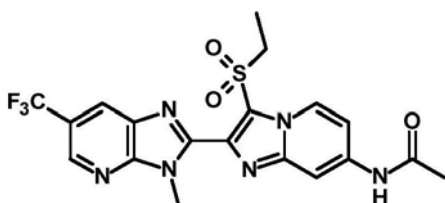


[0776] 首先将3.6g (7.72mmol) N-{3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-基}乙酰胺加入乙腈(50ml)和水(25ml)中。在搅拌下加入13ml盐酸(6M, 77.2mmol)。将反应在60℃下搅拌2小时。冷却后,在减压下除去乙酸,在0℃的温度下,将残余物用氢氧化钾调节至pH 7-8。然后将混合物用乙酸乙酯萃取(75ml, 3x)。有机相经硫酸钠干燥,过滤并在减压下除去溶剂。

[0777] $\log P$ (酸性): 2.13; MH^+ : 425; 1H -NMR (300MHz, D_6 -DMSO) δ_{ppm} : 8.86 (s, 1H), 8.60-8.68 (m, 2H), 7.78 (dd, 1H), 8.63 (s, 1H), 6.46 (s, 2H), 3.94 (s, 3H), 3.75 (q, 2H), 1.24 (t, 3H)。

[0778] N-{3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-基}乙酰胺

[0779]

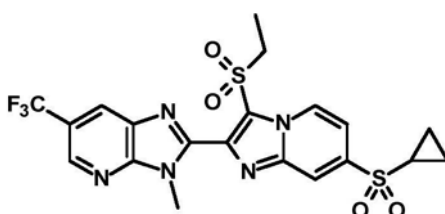


[0780] 首先将250mg (0.51mmol) 2-[7-溴-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-基]-3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶加入二噁烷(10ml)中。在搅拌下,加入52.7mg (0.051mmol) $Pd_2(dba)_3$ 、29.5mg (0.051mmol) 4,5-双二苯基膦-9,9-二甲基氧杂蒽(xantphos)、501mg (1.54mmol) Cs_2CO_3 和292mg (5.13mmol) 乙酰胺。将反应混合物用氮气脱气并在微波中于100℃下搅拌2小时。通过硅藻土(Celite)过滤除去催化剂,并将滤饼用乙酸乙酯洗涤。有机相经 Na_2CO_3 干燥,过滤并在减压下除去溶剂。粗产物经制备型HPLC通过柱色谱法纯化。

[0781] $\log P$ (酸性): 2.28; MH^+ : 467; 1H -NMR (300MHz, D_6 -DMSO) δ_{ppm} : 8.97 (d, 1H), 8.88 (s, 1H), 8.66 (s, 1H), 8.33 (s, 1H), 7.35 (dd, 1H), 3.99 (s, 3H), 3.87 (q, 2H), 2.16 (s, 3H), 1.28 (t, 3H)。

[0782] 2-[7-(环丙基磺酰基)-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-基]-3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶 (I-09)

[0783]

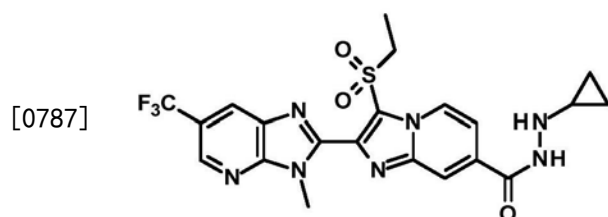


[0784] 首先将97.4mg (0.20mmol) 2-[7-溴-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-基]-3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶加入DMSO(8ml)中。在搅拌下加入7.6mg (0.04mmol) 碘化铜和102mg (0.8mmol) 环丙烷亚磺酸钠。将混合物用氮气脱气并在微波中于

120 °C 下搅拌 2 小时。通过硅藻土过滤除去催化剂, 滤液用乙酸乙酯 (50ml) 稀释, 并用水 (50ml, x3) 和饱和氯化钠水溶液 (50ml) 洗涤。有机相经 Na₂SO₄ 干燥, 过滤并在减压下除去溶剂。粗产物经制备型 HPLC 通过柱色谱法纯化。

[0785] logP (酸性): 2.89; MH⁺: 514; ¹H-NMR (300MHz, D₆-DMSO) δ_{ppm}: 9.28 (d, 1H), 8.91 (s, 1H), 8.71 (s, 1H), 8.50 (s, 1H), 7.79 (dd, 1H), 4.00 (s, 3H), 3.97 (q, 2H), 3.08-3.18 (m, 1H), 1.32 (t, 3H), 1.11-1.37 (m, 4H)。

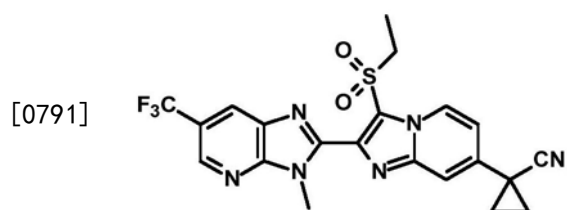
[0786] N'-环丙基-3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-碳酰肼 (I-10)



[0788] 首先将 500mg (1.02mmol) 2-[7-溴-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-基]-3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶加入二噁烷 (20ml) 中。在搅拌下加入 168mg (0.204mmol) Pd(dppf)₂Cl₂·CH₂Cl₂、1.03g (10.26mmol) 三乙胺和 110.8mg (1.02mmol) 环丙基胍盐酸盐。然后将混合物在一氧化碳气氛 (15atm) 下在 130 °C 下搅拌 2 小时。冷却后, 将反应混合物用乙酸乙酯萃取 (50ml, 3x)。将有机相用水 (50mL, 3x) 和饱和氯化钠水溶液 (50ml) 洗涤, 然后在减压下除去溶剂。粗产物经制备型 HPLC 通过柱色谱法纯化。

[0789] logP (酸性): 2.41; MH⁺: 508; ¹H-NMR (400MHz, D₆-DMSO) δ_{ppm}: 9.14 (d, 1H), 8.90 (s, 1H), 8.70 (s, 1H), 8.44 (s, 1H), 7.76 (dd, 1H), 5.78 (s, 1H), 4.00 (s, 3H), 3.95 (q, 2H), 2.65-2.70 (m, 1H), 1.30 (t, 3H), 1.23-1.26 (m, 2H), 0.42-0.51 (m, 3H)。

[0790] 1-{3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-基}环丙烷甲腈 (I-11)

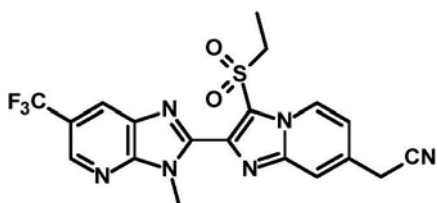


[0792] 首先将 150mg (0.336mmol) {3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-基}乙腈加入甲苯 (15ml) 和 1,2-二溴乙烷 (1.5ml) 中。加入 1.83g (6.72mmol) 苄基三乙基溴化铵、270mg (6.72mmol) 氢氧化钠和水 (15ml), 并将混合物在 70 °C 下搅拌 8 小时。冷却至室温后, 将混合物用乙酸乙酯萃取三次。有机相经硫酸钠干燥, 过滤并在减压下除去溶剂。粗产物经制备型 HPLC 通过柱色谱法纯化。

[0793] logP (酸性): 2.88; MH⁺: 475; ¹H-NMR (400MHz, D₆-DMSO) δ_{ppm}: 9.06 (d, 1H), 8.90 (s, 1H), 8.68 (s, 1H), 7.90 (s, 1H), 7.37 (dd, 1H), 3.99 (s, 3H), 3.92 (q, 2H), 1.94-1.97 (m, 2H), 1.79-1.82 (m, 2H), 1.29 (t, 3H)。

[0794] {3-(乙基磺酰基)-2-[3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶-2-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-7-基}乙腈

[0795]

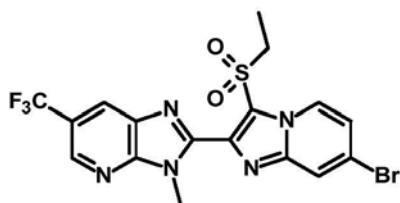


[0796] 首先将97.4mg (0.2mmol) 2-[7-溴-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶基-2-基]-3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶加入DMF (10ml) 中。在搅拌下,加入27mg (0.02mmol) Pd₂(dba)₃、12mg (0.02mmol) 4,5-双二苯基膦-9,9-二甲基氧杂蒽、14mg (0.14mmol) 氟化锌和27mg (0.24mmol) (三甲基甲硅烷基)乙腈。将反应混合物用氮气脱气并在110℃下搅拌18小时。将混合物用乙酸乙酯稀释,并用饱和氯化钠水溶液(50ml, 3x)洗涤。在减压下除去有机相中的溶剂。粗产物通过薄层色谱法纯化。

[0797] logP(酸性): 2.54; MH⁺: 449; ¹H-NMR (300MHz, D₆-DMSO) δ_{ppm}: 9.10 (d, 1H), 8.88 (s, 1H), 8.68 (s, 1H), 7.95 (s, 1H), 7.38 (dd, 1H), 4.31 (s, 2H), 3.99 (s, 3H), 3.91 (q, 2H), 1.29 (t, 3H)。

[0798] 2-[7-溴-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-基]-3-甲基-6-(三氟甲基)-3H-咪唑并[4,5-b]吡啶

[0799]

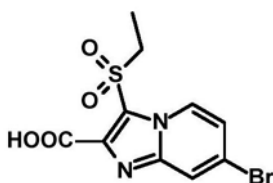


[0800] 首先将38g (0.114mol) 7-溴-3-(乙基磺酰基)-N-[2-(甲基氨基)-5-(三氟甲基)吡啶-3-基]咪唑并[1,2-a]吡啶-2-甲酰胺加入二氯甲烷中。在搅拌下,加入26.2g (0.14mol) N-甲基-5-(三氟甲基)吡啶-2,3-二胺、65g (0.17mol) HATU和44g (0.342mol) 二异丙基乙胺。将反应在室温下搅拌4小时。在减压下除去反应混合物中的溶剂。将残余物首先加入乙酸(500ml)中,并在100℃下搅拌过夜。冷却后,在减压下除去溶剂。将残余物用乙酸乙酯(150ml, 3x)洗涤。

[0801] logP(酸性): 3.3; MH⁺: 488; ¹H-NMR (400MHz, D₆-DMSO) δ_{ppm}: 9.05 (d, 1H), 8.97 (s, 1H), 8.89 (s, 1H), 8.69 (s, 1H), 7.57 (dd, 1H), 3.99 (s, 3H), 3.92 (q, 2H), 1.29 (t, 3H)。

[0802] 7-溴-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸

[0803]

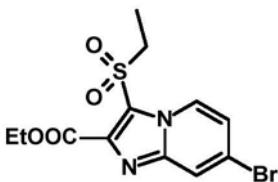


[0804] 首先将45g (0.125mol) 7-溴-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸加入四氢呋喃(250ml)和水(100ml)中。在搅拌下加入20g (0.5mol) 氢氧化钠,并将混合物在室温下搅拌2小时。在减压下除去有机溶剂,并在0℃下,将残余物用盐酸(浓缩)调节至pH 2-3。沉淀的固体用水洗涤,过滤并干燥。

[0805] logP(酸性): 1.52; MH⁺: 334; ¹H-NMR (300MHz, D₆-DMSO) δ_{ppm}: 8.89 (d, 1H), 8.25 (s, 1H), 7.49 (dd, 1H), 3.66 (q, 2H), 1.22 (t, 3H)。

[0806] 7-溴-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯

[0807]

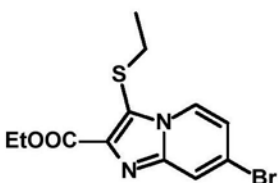


[0808] 首先将50g (0.15mol) 7-溴-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯加入二氯甲烷(3.5l)中。在搅拌下加入65.5g (0.38mol) 间氯苯甲酸,并将混合物在室温下搅拌过夜。将反应混合物用饱和硫代硫酸钠水溶液(800ml, 4x)和饱和碳酸氢钠水溶液(800ml, 4x)洗涤。在减压下除去有机相的溶剂,并且将残余物通过快速色谱法纯化。

[0809] $\log P$ (酸性): 2.22; MH^+ : 362; 1H -NMR (300MHz, D_6 -DMSO) δ_{ppm} : 8.87 (d, 1H), 8.29 (s, 1H), 7.51 (dd, 1H), 4.37 (q, 2H), 3.67 (q, 2H), 1.33 (t, 3H), 1.06 (t, 3H)。

[0810] 7-溴-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯

[0811]

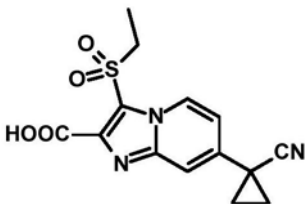


[0812] 首先将3.1g (0.05mol) 乙硫醇加入DMF (40ml)中。在搅拌和冷却下,在0°C下加入1.57g (0.039mol) 氢化钠,并将混合物在室温下搅拌10分钟。在0°C下滴加10g (0.03mol) 7-溴-3-氯咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯于DMF (500ml)中的溶液。将反应混合物在室温下搅拌20分钟。将混合物用乙酸乙酯(1l)稀释,并用水(500mL, 5x)洗涤。在减压下除去有机相中的溶剂。将残余物通过快速色谱法纯化。

[0813] $\log P$ (酸性): 2.76; MH^+ : 330; 1H -NMR (300MHz, D_6 -DMSO) δ_{ppm} : 8.60 (d, 1H), 8.08 (s, 1H), 7.30 (dd, 1H), 4.34 (q, 2H), 2.88 (q, 2H), 1.34 (t, 3H), 1.06 (t, 3H)。

[0814] 7-(1-氰基环丙基)-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸

[0815]

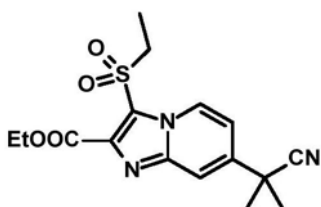


[0816] 将7-(1-氰基环丙基)-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯(15g, 粗产物)于四氢呋喃(50ml)和水(50ml)中的溶液冷却至0°C,并加入单水氢氧化锂(5.44g, 129.7mmol)。将混合物在0°C下搅拌15分钟,然后在减压下除去四氢呋喃。剩余的溶液用1N HCl (pH 4-5)酸化,并用10%甲醇于二氯甲烷中的混合物萃取(3x)。合并的有机相经硫酸钠干燥,并在减压下浓缩。将残余物与乙醚一起搅拌,并将形成的固体滤出。

[0817] MH^+ : 320; 1H -NMR (400MHz, D_6 -DMSO) δ_{ppm} : 13.83 (br s, 1H), 8.96 (d, 1H), 7.76 (d, 1H), 7.26 (dd, 1H), 3.65 (q, 2H), 1.94-1.90 (m, 2H), 1.76-1.72 (m, 2H), 1.21 (t, 3H)。

[0818] 7-(1-氰基环丙基)-3-(乙基磺酰基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯

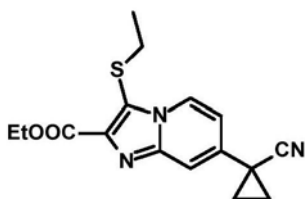
[0819]



[0820] 将过硫酸氢钾制剂 (87.8g, 285.7mmol) 加入到7-(1-氰基环丙基)-3-(乙基硫烷基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯 (18g, 57.14mmol) 于甲醇 (100ml) 和水 (100ml) 中的溶液中。将反应混合物在室温下搅拌12小时。在减压下除去溶剂,并使残余物溶在水中。用二氯甲烷萃取水相 (3x)。合并的有机相经硫酸钠干燥,并在减压下浓缩。将残余物与乙醚一起搅拌,并将形成的固体滤出。所得粗产物无需进一步纯化即可用于下一阶段。

[0821] 7-(1-氰基环丙基)-3-(乙硫基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯

[0822]

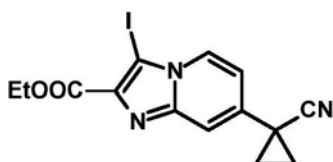


[0823] 将二异丙基乙胺 (18ml, 126mmol) 加入到7-(1-氰基环丙基)-3-碘咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯 (24g, 粗产物) 于1,4-二噁烷 (240ml) 中的溶液中,并将溶液用氩气脱气5分钟。加入乙硫醇 (7.02ml, 94.5mmol)、4,5-双二苯基膦-9,9-二甲基氧杂蒽 (4.36g, 7.55mmol) 和Pd₂dba₃ (2.88g, 3.15mmol), 并将混合物用氩气脱气10分钟。将反应混合物在120°C下搅拌2小时。冷却至室温后,在减压下除去溶剂。将残余物通过柱色谱法纯化。

[0824] MH⁺: 316; ¹H-NMR (400MHz, CDCl₃) δppm: 8.53 (d, 1H), 7.55 (s, 1H), 6.97 (d, 1H), 4.49 (q, 2H), 2.94 (q, 2H), 1.87-1.84 (m, 2H), 1.52-1.42 (m, 5H), 1.21 (t, 3H)。

[0825] 7-(1-氰基环丙基)-3-碘咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯

[0826]

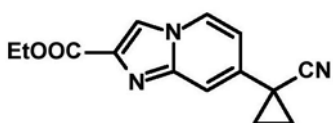


[0827] 将N-碘代琥珀酰亚胺 (29.1g, 129.4mmol) 一次少许加入到7-(1-氰基环丙基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯 (22g, 粗产物) 于乙腈 (220ml) 中的溶液中,并将反应混合物在室温下搅拌4小时。在减压下除去溶剂,并使残余物溶在水中。用二氯甲烷萃取水相 (3x)。合并的有机相经硫酸钠干燥,并在减压下浓缩。将残余物与乙醚一起搅拌,并将形成的固体滤出。所得粗产物无需进一步纯化即可用于下一阶段。

[0828] ¹H-NMR (400MHz, CDCl₃) δppm: 8.24 (d, 1H), 7.54 (s, 1H), 6.98 (d, 1H), 4.46 (q, 2H), 1.88-1.82 (m, 2H), 1.52-1.43 (m, 5H)。

[0829] 7-(1-氰基环丙基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯

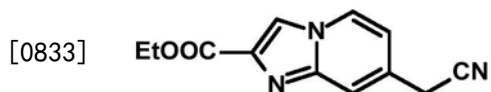
[0830]



[0831] 将碳酸铯 (86.3g, 264.6mmol) 和1,2-二溴乙烷 (15.2ml, 176.4mmol) 加入到7-(氰

基甲基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯(20.2g,粗产物)于乙腈(200ml)中的溶液中。将反应混合物首先在室温下搅拌1小时,然后在70℃下搅拌2小时。在减压下除去溶剂,并使残余物溶在水中。用二氯甲烷萃取水相(3x)。合并的有机相经硫酸钠干燥,并在减压下浓缩。将残余物与乙醚一起搅拌,并将形成的固体滤出。所得粗产物无需进一步纯化即可用于下一阶段。

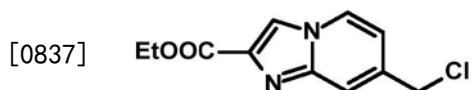
[0832] 7-(氰基甲基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯



[0834] 将NaCN(4.7g,95.9mmol)加入到7-(氯甲基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯(26g粗产物)于DMSO(260ml)中的溶液中。将反应混合物在室温下搅拌12小时。将反应混合物用冰冷的水稀释,并用乙酸乙酯萃取(2x)。合并的有机相经硫酸钠干燥,并在减压下浓缩。将残余物与乙醚一起搅拌,并将形成的固体滤出。所得粗产物无需进一步纯化即可用于下一阶段。

[0835] MH^+ :230; ^1H-NMR (400MHz, $CDCl_3$) δ_{ppm} :8.20 (s, 1H), 8.17 (d, 1H), 7.65 (d, 1H), 6.87 (dd, 1H), 4.47 (q, 2H), 3.82 (s, 2H), 1.44 (t, 3H)。

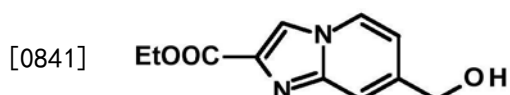
[0836] 7-(氯甲基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯



[0838] 将三乙胺(59ml,409.08mmol)和甲磺酰氯(15.5ml,204.5mmol)加入到7-(羟甲基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯(30.0g,136.36mmol)在二氯甲烷(300ml)中的溶液中。将反应混合物在室温下搅拌2小时。将反应混合物用二氯甲烷稀释并用水洗涤。有机相经硫酸钠干燥,并在减压下除去溶剂。粗产物无需进一步纯化即可用于下一阶段。

[0839] MH^+ :239; ^1H-NMR (400MHz, $CDCl_3$) δ_{ppm} :8.18 (s, 1H), 8.14 (d, 1H), 7.63 (s, 1H), 6.93 (d, 1H), 4.60 (s, 2H), 4.43 (q, 2H), 1.42 (t, 3H)。

[0840] 7-(羟甲基)咪唑并[1,2-a]吡啶-2-羧酸乙酯

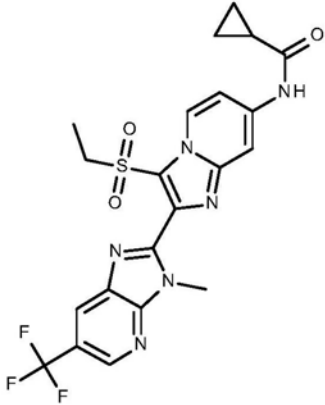
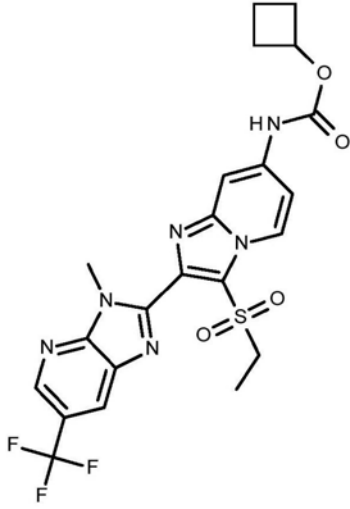


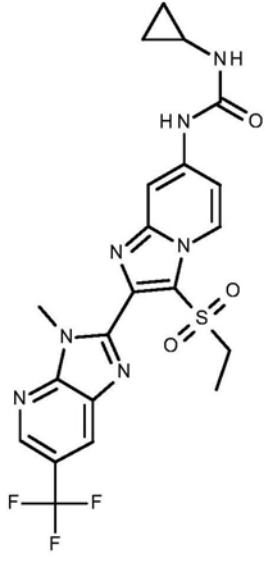
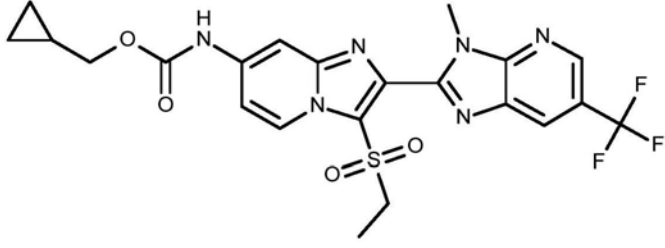
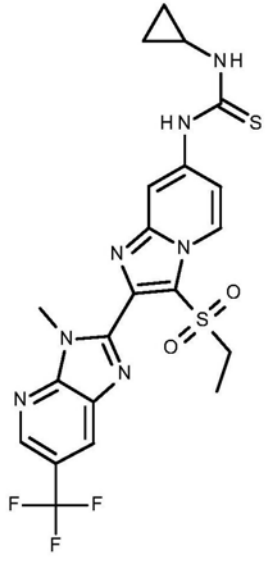
[0842] 将3-溴-2-氧代丙酸乙酯(50.3ml,387mmol)和 $NaHCO_3$ (54.2g,645mmol)加入到(2-氨基吡啶-4-基)甲醇(40.0g,322.5mmol)于乙醇(400ml)中的溶液中。将反应混合物在70℃下搅拌3小时,然后在减压下浓缩。将粗产物通过柱色谱纯化法纯化。

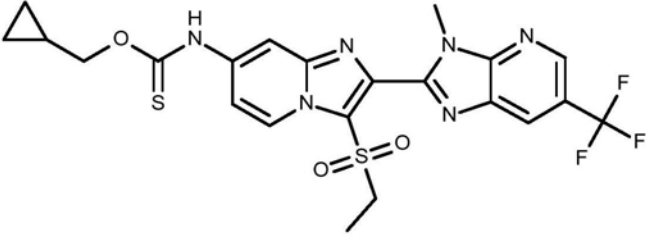
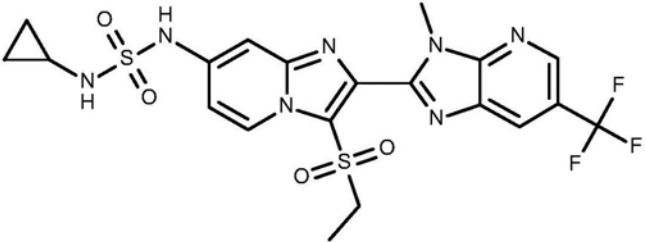
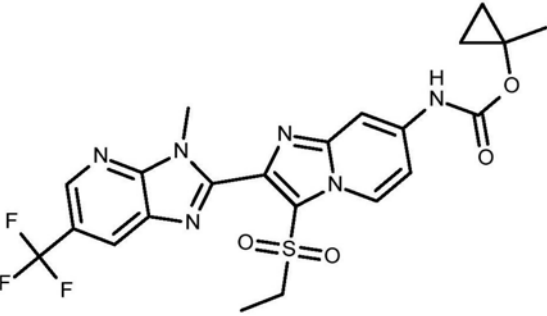
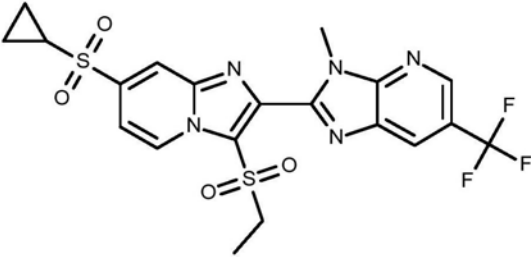
[0843] MH^+ :221; ^1H-NMR (300MHz, D_6-DMSO) δ_{ppm} :8.50-8.47 (m, 2H), 7.47 (s, 1H), 6.94-6.91 (m, 1H), 5.48 (t, 1H), 4.55 (d, 2H), 4.30 (q, 2H), 1.32 (t, 3H)。

[0844] 类似于实施例,并且根据上述制备方法,可得到表1所示的化合物:

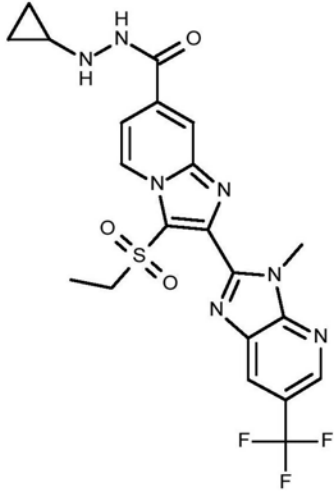
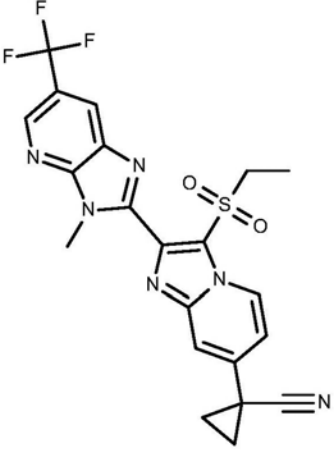
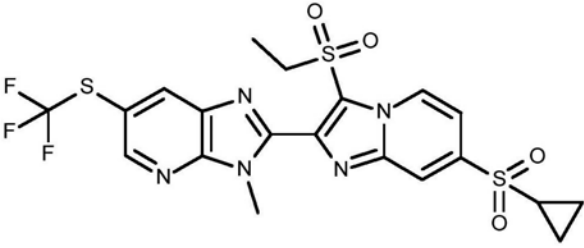
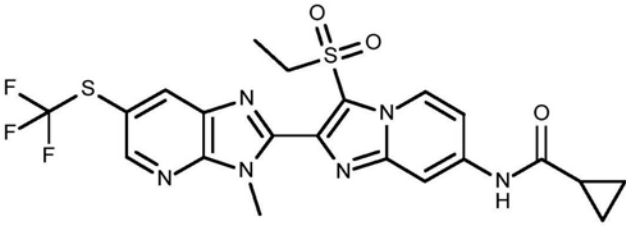
[0845] 表1

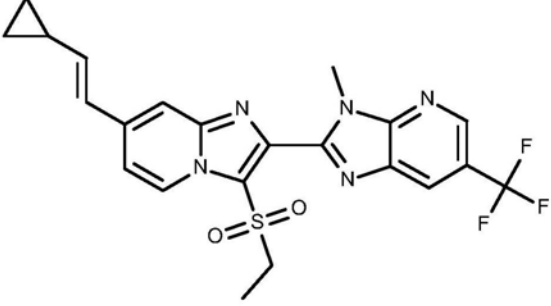
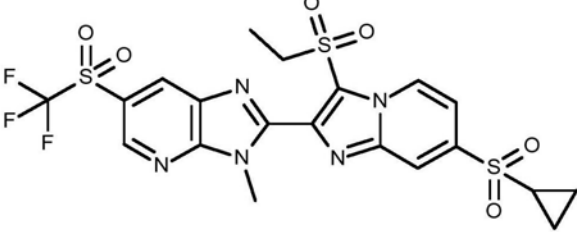
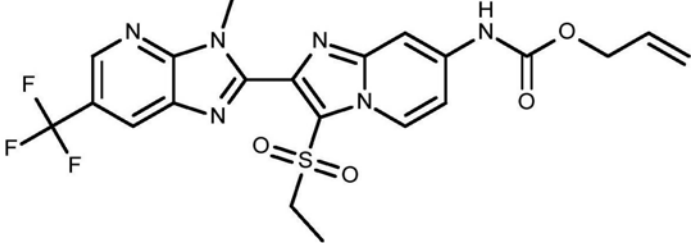
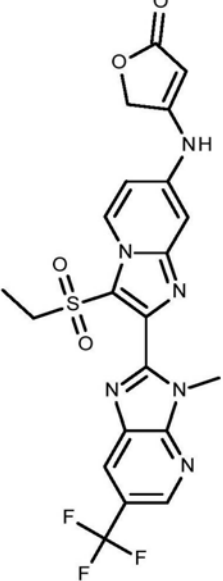
实施例	结构
I-01	
[0846] I-02	

I-03	
[0847]	I-04 
I-05	

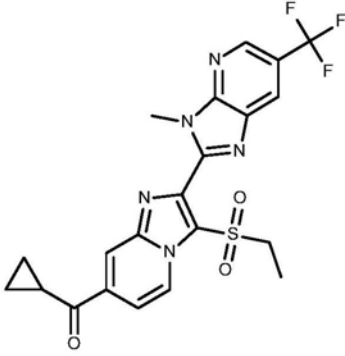
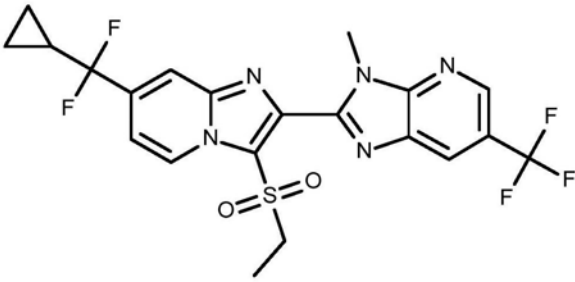
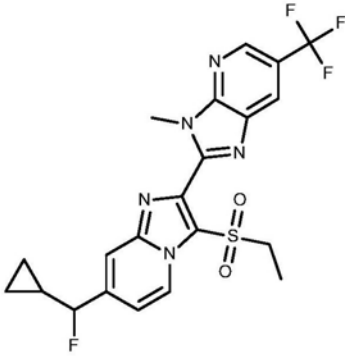
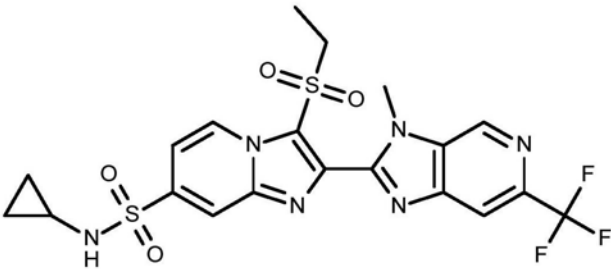
I-06	
I-07	
[0848]	I-08 
I-09	

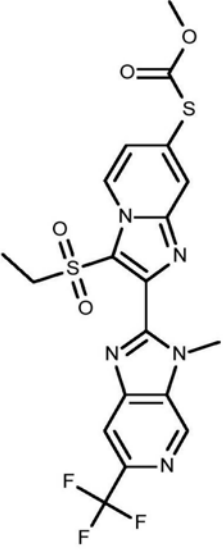
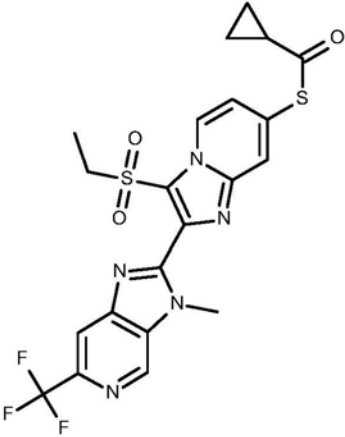
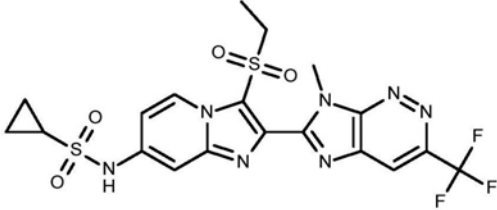
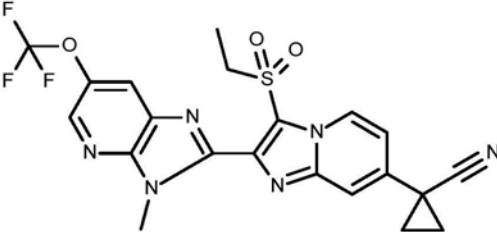
[0849]

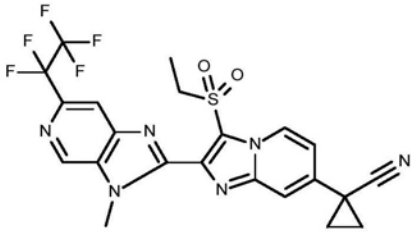
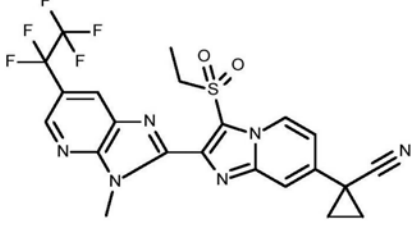
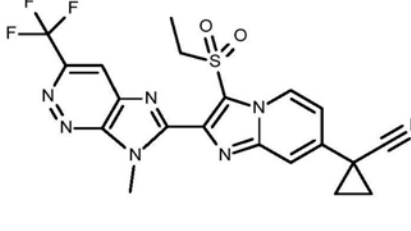
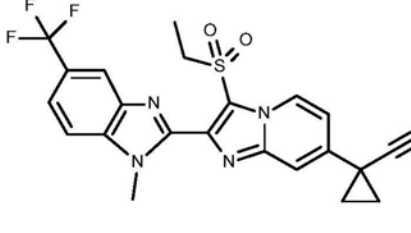
I-10	
I-11	
I-12	
I-13	

I-14	
I-15	
[0850]	I-17 
I-19	

[0851]

I-20	
I-21	
I-22	
I-23	

I-24	
[0852]	I-25 
I-26	
I-29	

I-31	
I-32	
I-33	
I-34	

[0854] 分析测定

[0855] 下文描述的分析测定方法适用于整个文件中的所有表述,除非相应的分析测定方法在相关文本段落中有特别描述。

[0856] logP值

[0857] logP值根据EEC指令79/831附录V.A8通过HPLC(高效液相色谱法)在反相柱(C18)上使用以下方法测定:

[0858] ^[a]使用0.9ml/l的甲酸水溶液和0.1ml/l的甲酸于乙腈中的溶液作为流动相(线性梯度为10%乙腈至95%乙腈),logP值通过LC-UV测量在酸性范围内测定。

[0859] ^[b]使用79mg/l的碳酸铵于水和乙腈中的溶液作为流动相(线性梯度为10%乙腈至95%乙腈),logP值通过LC-UV测量在中性范围内测定。

[0860] 用已知logP值的直链的链烷-2-酮的同系物(具有3至16个碳原子)进行校准。连续链烷酮之间的值通过线性回归确定。

[0861] 质谱

[0862] 使用每升乙腈1ml甲酸和每升Millipore水0.9ml甲酸作为流动相,通过LC-MS在酸性色谱范围内测定[M+H]⁺或M⁻。Zorbax Eclipse Plus C18 50mm*2.1mm,1.8μm柱在55℃的

柱箱温度下使用。

[0863] 仪器:

[0864] LC-MS3:具有SQD2质谱仪和SampleManager样品转换器的Waters UPLC。0.0至1.70分钟的线性梯度为10%乙腈至95%乙腈,1.70至2.40分钟为恒定的95%乙腈,流速为0.85ml/min。

[0865] LC-MS6和LC-MS7:Agilent 1290LC、Agilent MSD质谱仪、HTS PAL样品转换器。0.0至1.80分钟的线性梯度为10%乙腈至95%乙腈,1.80至2.50分钟为恒定的95%乙腈,流速为1.0ml/min。

[0866] 使用含有79mg/l碳酸铵的乙腈和Millipore水作为流动相,通过LC-MS在中性色谱条件下测定[M+H]⁺。

[0867] 仪器:

[0868] LC-MS4:具有QDA质谱仪和FTN样品转换器的Waters IClass Acquity (Waters Acquity色谱柱1.7 μ m 50mm*2.1mm,色谱柱箱温度为45 $^{\circ}$ C)。0.0至2.10分钟的线性梯度为10%乙腈至95%乙腈,2.10至3.00分钟为恒定的95%乙腈,流速为0.7ml/min。

[0869] LC-MS5:具有MSD质谱仪和HTS PAL样品转换器的Agilent 1100LC系统(色谱柱:Zorbax XDB C18 1.8 μ m 50mm*4.6mm,色谱柱箱温度为55 $^{\circ}$ C)。0.0至4.25分钟的线性梯度为10%乙腈至95%乙腈,4.25至5.80分钟为恒定的95%乙腈,流速为2.0ml/min。

[0870] 在所有情况下,保留时间指数均由具有3至16个碳原子的直链的链烷-2-酮的同系物校准测量来确定,其中第一个链烷酮的指数设定为300,最后一个链烷酮设定为1600,并在连续的链烷酮值之间进行线性插值。

[0871] ¹H NMR谱用装有1.7mm TCI样品探头的Bruker Avance III 400MHz谱仪,使用四甲基硅烷作为标准品(0.00ppm),在溶剂CD₃CN、CDCl₃或d₆-DMSO的溶液中测量。或者,使用装有5mm CPNMP样品探头的Bruker Avance III 600MHz谱仪或装有5mm TCI样品探头的Bruker Avance NEO 600MHz谱仪进行测量。通常,在样品探头温度为298K下进行测量。如果使用其他测量温度,则应特别提及。

[0872] 所选实施例的NMR数据

[0873] NMR峰列表方法

[0874] 所选实施例的¹H-NMR数据以¹H-NMR峰列表的形式表示。对于每个信号峰,首先列出以ppm计的 δ 值,然后在圆括号内列出信号强度。不同信号峰的 δ 值-信号强度数对通过分号彼此间隔列出。

[0875] 因此,一个实施例的峰列表具有以下形式:

[0876] δ_1 (强度₁); δ_2 (强度₂);……; δ_i (强度_i);……; δ_n (强度_n)

[0877] 尖峰信号的强度与NMR谱的打印实施例中的信号高度(以厘米计)相关,并且显示出信号强度的真实比例。对于宽峰信号,与谱图中最强信号相比,可显示数个峰或信号的中间部分及其相对强度。

[0878] 对于¹H NMR谱的化学位移的校准,使用四甲基硅烷和/或溶剂的化学位移来完成,特别是在DMSO中测定谱图的情况下。因此,四甲基硅烷峰可以但不一定出现在NMR峰列表中。

[0879] ¹H NMR峰的列表类似于常规¹H NMR打印图像,因此通常含有在常规NMR说明中列

出的所有峰。

[0880] 另外,如同常规 ^1H NMR的打印图像,其可显示出溶剂信号、目标化合物的立体异构体(其同样构成本发明的主题)的信号、和/或杂质的峰。

[0881] 在记录溶剂和/或水的 δ 范围内的化合物信号时, ^1H NMR峰的列表显示出常用溶剂峰,例如在DMSO- D_6 中的DMSO的峰和水的峰,这通常具有平均较高的强度。

[0882] 目标化合物的立体异构体的峰和/或杂质的峰通常具有比目标化合物(例如具有 $>90\%$ 的纯度)的峰平均更低的强度。

[0883] 所述立体异构体和/或杂质对于特定制备方法来说可以是特有的。因此,通过参考“副产物指纹”,它们的峰可有助于识别制备方法的再现性。

[0884] 如果需要的话,通过已知方法(MestreC、ACD模拟、以及凭经验评估预期值)计算目标化合物的峰的本领域的专业人员还可任选地使用额外的强度过滤器分离出目标化合物的峰。这种分离类似于常规 ^1H NMR说明中相关峰的拾取。

[0885] ^1H NMR峰列表的其他细节可在Research Disclosure Database Number 564025中找到。

[0886]

实施例	
I-01	<p>I-01: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):</p> <p>δ= 10.9135 (2.7); 8.9864 (2.2); 8.9675 (2.3); 8.8795 (2.3); 8.8760 (2.4); 8.6604 (2.4); 8.6563 (2.4); 8.3205 (2.5); 8.3161 (2.5); 7.3993 (1.6); 7.3938 (1.5); 7.3802 (1.6); 7.3747 (1.6); 3.9875 (1.3); 3.9794 (16.0); 3.8973 (1.0); 3.8787 (3.1); 3.8603 (3.1); 3.8419 (0.9); 3.3555 (0.3); 3.3256 (114.0); 3.3032 (0.8); 2.5098 (12.8); 2.5055 (26.2); 2.5010 (35.1); 2.4966 (25.2); 2.4923 (11.8); 1.8780 (0.8); 1.8632 (1.0); 1.8478 (0.8); 1.2974 (3.4); 1.2883 (0.8); 1.2790 (7.6); 1.2605 (3.2); 0.9132 (4.0); 0.8993 (6.5); 0.0066 (0.6); -0.0016 (15.4); -0.0097 (0.6)</p>
I-02	<p>I-02: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):</p> <p>δ= 10.4773 (3.7); 8.9547 (2.7); 8.9356 (2.8); 8.8819 (3.6); 8.8799 (3.6); 8.6649 (3.6); 7.9990 (3.3); 7.9957 (3.3); 7.3928 (2.0); 7.3877 (2.0); 7.3737 (2.0); 7.3686 (1.9); 5.0546 (0.4); 5.0363 (1.3); 5.0178 (1.8); 4.9991 (1.3); 4.9807 (0.4); 3.9831 (16.0); 3.8918 (1.5); 3.8736 (3.8); 3.8552 (3.8); 3.8371 (1.4); 3.3521 (2.5); 2.6751 (0.4); 2.5059 (30.7); 2.3817 (1.2); 2.3621 (2.2); 2.3587 (2.2); 2.3516 (2.1); 2.3395 (2.4); 2.3215 (1.3); 2.1568 (0.7); 2.1499 (0.7); 2.1320 (1.8); 2.1264 (1.6); 2.1069 (2.5); 2.0802 (8.1); 2.0582 (0.7); 1.8264 (0.5); 1.8007 (1.3); 1.7756 (1.3); 1.7506 (0.5); 1.6925 (0.4); 1.6674 (0.8); 1.6468 (1.3); 1.6213 (1.2); 1.6009 (0.6); 1.2932 (4.3); 1.2749 (8.3); 1.2566 (4.0); 0.0011 (1.9)</p>
I-03	<p>I-03: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):</p>

[0887]

	<p>$\delta = 9.1521 (2.5); 8.8833 (3.6); 8.8771 (2.7); 8.8656 (2.5); 8.6611 (2.5); 8.6568 (2.5); 8.0938 (2.3); 8.0890 (2.3); 7.2877 (1.1); 7.2726 (1.0); 6.7729 (1.1); 3.9833 (16.0); 3.9517 (0.7); 3.9427 (0.8); 3.8804 (0.9); 3.8621 (3.1); 3.8437 (3.2); 3.8253 (1.0); 3.6770 (0.6); 3.6612 (1.1); 3.6454 (0.6); 3.3306 (23.7); 2.6764 (1.4); 2.6719 (1.8); 2.6675 (1.4); 2.6300 (0.4); 2.6208 (0.6); 2.6124 (0.9); 2.6034 (1.2); 2.5955 (1.2); 2.5866 (1.1); 2.5785 (0.8); 2.5692 (0.7); 2.5116 (112.0); 2.5073 (227.5); 2.5029 (305.0); 2.4985 (218.0); 2.4945 (102.5); 2.4594 (0.5); 2.4506 (0.5); 2.4418 (0.6); 2.4331 (0.6); 2.4241 (0.4); 2.3342 (1.3); 2.3298 (1.8); 2.3253 (1.3); 1.7547 (0.5); 1.6606 (0.4); 1.6435 (0.4); 1.2901 (3.4); 1.2717 (7.6); 1.2533 (3.3); 0.7052 (0.6); 0.6921 (1.8); 0.6877 (2.4); 0.6754 (2.3); 0.6703 (2.0); 0.6586 (0.7); 0.5633 (0.9); 0.5580 (1.2); 0.5460 (1.2); 0.5405 (0.9); 0.5290 (0.4); 0.4833 (0.8); 0.4727 (2.3); 0.4666 (2.4); 0.4579 (2.1); 0.4456 (0.6); 0.3889 (0.4); 0.3787 (1.1); 0.3717 (1.1); 0.3631 (0.9); 0.0089 (1.5); 0.0009 (36.3); -0.0073 (1.2)$</p>
I-04	<p>I-04: $^1\text{H-NMR}(300.1 \text{ MHz, } d_6\text{-DMSO})$:</p> <p>$\delta = 10.5249 (3.1); 8.9594 (2.2); 8.9342 (2.3); 8.8825 (2.5); 8.8781 (2.6); 8.6642 (2.6); 8.6593 (2.5); 8.0235 (2.6); 8.0177 (2.5); 7.4069 (1.6); 7.3995 (1.5); 7.3813 (1.5); 7.3739 (1.5); 4.0298 (4.7); 4.0054 (4.9); 3.9826 (16.0); 3.8972 (0.9); 3.8726 (3.0); 3.8480 (3.1); 3.8237 (0.9); 3.3369 (84.1); 2.7344 (0.4); 2.7284 (0.6); 2.7224 (0.4); 2.5140 (38.4); 2.5083 (73.7); 2.5024 (96.0); 2.4966 (66.4); 2.2784 (0.4); 2.2724 (0.6); 2.2664 (0.4); 2.0758 (1.2); 1.2989 (3.3); 1.2745 (7.6); 1.2499 (3.2); 1.2323 (0.5); 1.2160 (0.6); 1.2056 (0.6); 1.1902 (0.9); 1.1745 (0.6); 1.1642 (0.6); 1.1482 (0.4); 0.6078 (0.7); 0.5931 (2.1); 0.5871 (2.3); 0.5732 (1.1); 0.5663 (2.2); 0.5602 (2.0); 0.5469 (0.8); 0.3776 (0.9); 0.3636 (2.6); 0.3593 (2.6); 0.3483 (2.3); 0.3431 (2.6); 0.3283 (0.6); 0.0108 (0.4); -0.0001 (10.2); -0.0112 (0.3)$</p>
I-05	<p>I-05: $^1\text{H-NMR}(300.1 \text{ MHz, } d_6\text{-DMSO})$:</p> <p>$\delta = 8.9424 (1.6); 8.9169 (1.8); 8.8856 (2.4); 8.8812 (2.4); 8.6695 (2.5); 8.6644 (2.4); 8.4996 (1.1); 3.9944 (14.8); 3.9215 (0.9); 3.8969 (2.8); 3.8723 (2.9); 3.8478 (0.9); 3.3282 (82.2); 2.9946 (0.3); 2.5139 (14.5); 2.5082 (27.7); 2.5023 (35.9); 2.4966 (24.9); 2.0759 (16.0); 1.3114 (3.1); 1.2870 (6.9); 1.2624 (2.9); 0.8399 (0.5); 0.8169 (1.8); 0.7997 (1.7); 0.7777 (0.6); 0.6271 (1.6); 0.0107 (0.9); -0.0002 (22.0); -0.0112 (0.8)$</p>

[0888]

I-06	<p>I-06: $^1\text{H-NMR}(300.1\text{ MHz, }d_6\text{-DMSO})$:</p> <p>$\delta = 11.7626 (1.2); 8.9944 (2.1); 8.9684 (2.3); 8.8870 (2.5); 8.8825 (2.6); 8.6721 (2.6); 8.6673 (2.5); 7.5450 (0.8); 7.5221 (0.8); 4.4208 (1.7); 4.3971 (1.8); 3.9867 (16.0); 3.9153 (0.9); 3.8906 (3.0); 3.8659 (3.0); 3.8415 (0.9); 3.4020 (8.9); 2.7337 (0.6); 2.7277 (0.8); 2.7216 (0.6); 2.5135 (51.1); 2.5076 (99.4); 2.5016 (130.8); 2.4957 (89.3); 2.4900 (40.7); 2.2775 (0.6); 2.2716 (0.8); 2.2655 (0.6); 2.0749 (0.4); 1.3689 (0.5); 1.3440 (0.7); 1.3086 (3.6); 1.2841 (8.0); 1.2595 (3.2); 0.6611 (0.6); 0.6461 (1.9); 0.6399 (2.2); 0.6259 (1.1); 0.6193 (2.0); 0.6131 (1.9); 0.5998 (0.8); 0.4550 (0.8); 0.4409 (2.3); 0.4259 (2.0); 0.4207 (2.2); 0.4056 (0.5); 0.0108 (0.6); -0.0001 (14.3); -0.0112 (0.4)$</p>
I-07	<p>I-07: $^1\text{H-NMR}(300.1\text{ MHz, }d_6\text{-DMSO})$:</p> <p>$\delta = 10.8112 (3.1); 8.9506 (2.2); 8.9254 (2.4); 8.8817 (2.5); 8.8772 (2.5); 8.6647 (2.6); 8.6595 (2.5); 8.4444 (2.2); 8.4384 (2.2); 7.4554 (2.5); 7.4493 (2.6); 7.1497 (1.5); 7.1421 (1.4); 7.1243 (1.5); 7.1166 (1.4); 3.9891 (16.0); 3.9003 (0.9); 3.8759 (3.0); 3.8513 (3.1); 3.8271 (0.9); 3.3164 (23.3); 2.7277 (0.3); 2.5133 (20.3); 2.5074 (39.7); 2.5015 (52.2); 2.4956 (35.7); 2.4899 (16.4); 2.3489 (0.4); 2.3380 (0.6); 2.3265 (0.8); 2.3199 (0.9); 2.2978 (0.4); 2.2715 (0.3); 2.0743 (2.3); 1.3070 (3.3); 1.2825 (7.7); 1.2579 (3.2); 1.2350 (0.4); 0.6093 (0.5); 0.5839 (2.0); 0.5687 (1.9); 0.5606 (1.8); 0.5472 (1.0); 0.5271 (0.4); 0.4900 (0.9); 0.4774 (2.4); 0.4676 (2.3); 0.4513 (0.9); 0.4397 (0.5); 0.0107 (1.3); -0.0001 (34.8); -0.0112 (1.2)$</p>
I-08	<p>I-08: $^1\text{H-NMR}(300.1\text{ MHz, }d_6\text{-DMSO})$:</p> <p>$\delta = 10.3705 (1.7); 8.9520 (2.0); 8.9280 (2.2); 8.8820 (2.3); 8.8773 (2.4); 8.6601 (2.4); 8.6553 (2.4); 8.0041 (2.1); 7.9987 (2.1); 7.3813 (1.4); 7.3739 (1.4); 7.3555 (1.4); 7.3481 (1.4); 6.5293 (0.9); 3.9811 (16.0); 3.8942 (0.8); 3.8695 (2.9); 3.8450 (3.0); 3.8207 (0.9); 3.3176 (126.9); 2.7331 (1.1); 2.7272 (1.5); 2.7210 (1.0); 2.5129 (89.5); 2.5069 (179.1); 2.5010 (239.1); 2.4950 (162.2); 2.4891 (73.0); 2.2768 (1.0); 2.2710 (1.4); 2.2648 (1.0); 2.0742 (1.6); 1.5799 (10.7); 1.3158 (0.7); 1.2948 (3.8); 1.2703 (7.5); 1.2455 (3.0); 1.2245 (0.4); 0.9558 (0.7); 0.9322 (2.6); 0.9128 (0.9); 0.7505 (1.1); 0.7311 (2.6); 0.7271 (2.6); 0.7050 (0.8); 0.1956 (0.6); 0.0108 (6.3); -0.0001 (178.5); -0.0112 (5.2); -0.1988 (0.6)$</p>

[0889]

I-09	<p>I-09: ¹H-NMR(300.1 MHz, d₆-DMSO):</p> <p>δ= 9.2904 (2.0); 9.2879 (1.9); 9.2659 (2.0); 9.2631 (2.1); 8.9128 (2.2); 8.9083 (2.3); 8.7097 (2.3); 8.7048 (2.2); 8.5071 (2.2); 8.5044 (2.5); 8.5012 (2.6); 8.4983 (2.2); 7.8011 (1.8); 7.7948 (1.7); 7.7765 (1.7); 7.7702 (1.7); 4.0052 (16.0); 3.9832 (3.1); 3.9585 (3.1); 3.9340 (0.9); 3.3121 (19.6); 3.1512 (0.6); 3.1411 (0.6); 3.1255 (1.2); 3.1097 (0.6); 3.0993 (0.6); 2.5128 (17.5); 2.5069 (34.6); 2.5009 (45.7); 2.4950 (31.1); 2.4892 (14.2); 1.3450 (3.3); 1.3205 (7.7); 1.2958 (3.6); 1.2870 (1.6); 1.2777 (1.9); 1.2628 (1.8); 1.2509 (0.7); 1.2184 (0.4); 1.1984 (0.7); 1.1831 (1.5); 1.1739 (1.4); 1.1572 (1.6); 1.1496 (1.2); 1.1284 (0.3); 0.0108 (1.1); -0.0001 (30.6); -0.0111 (1.0)</p>
I-10	<p>I-10: ¹H-NMR(601.6 MHz, d₆-DMSO):</p> <p>δ= 11.8114 (0.4); 10.1017 (0.4); 10.0686 (0.4); 9.1991 (0.6); 9.1870 (0.7); 9.1684 (1.2); 9.1563 (1.2); 9.1395 (0.5); 9.1236 (0.5); 9.1113 (0.4); 9.0886 (0.3); 9.0770 (0.3); 8.9008 (3.6); 8.7710 (0.3); 8.6901 (3.4); 8.6163 (0.8); 8.4760 (1.0); 8.4611 (0.4); 8.4119 (1.4); 8.3185 (0.5); 7.7805 (0.6); 7.7711 (1.4); 7.7684 (1.6); 7.7591 (1.4); 7.7563 (1.3); 7.7332 (0.4); 4.0144 (4.7); 4.0087 (8.3); 4.0040 (15.0); 3.9866 (1.8); 3.9698 (5.1); 3.9524 (4.8); 3.9437 (4.0); 3.9398 (4.3); 3.9276 (2.1); 3.9107 (0.9); 3.6978 (0.4); 3.6883 (0.4); 3.3600 (0.6); 3.3346 (1.7); 3.3072 (693.8); 3.2640 (0.4); 2.9928 (16.0); 2.6522 (1.1); 2.6152 (3.7); 2.6122 (5.0); 2.6092 (3.7); 2.5397 (231.6); 2.5215 (10.1); 2.5184 (11.8); 2.5153 (11.8); 2.5064 (287.6); 2.5034 (603.2); 2.5004 (829.2); 2.4974 (607.8); 2.4944 (292.8); 2.4236 (0.8); 2.4034 (0.5); 2.3876 (3.5); 2.3846 (4.8); 2.3816 (3.4); 2.2891 (0.4); 1.9603 (0.4); 1.9080 (1.4); 1.3151 (4.3); 1.3069 (5.4); 1.3029 (8.1); 1.2946 (3.4); 1.2907 (4.8); 1.2779 (1.4); 1.2733 (1.4); 1.2610 (1.6); 1.2487 (1.2); 1.2360 (3.0); 1.2063 (0.6); 1.1927 (0.6); 1.1804 (0.7); 1.1683 (0.5); 0.8533 (0.6); 0.8418 (0.4); 0.6130 (0.4); 0.5641 (0.4); 0.0965 (0.6); 0.0052 (4.8); -0.0002 (156.9); -0.0057 (5.4); -0.1001 (0.7)</p>
I-11	<p>I-11: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):</p> <p>δ= 9.0710 (2.3); 9.0524 (2.4); 8.8955 (2.7); 8.8923 (2.6); 8.6844 (2.8); 8.6809 (2.6); 7.8974 (2.8); 7.8944 (2.7); 7.3800 (1.8); 7.3749 (1.7); 7.3614 (1.7); 7.3564 (1.6); 3.9924 (16.0); 3.9492 (1.2); 3.9308 (3.5); 3.9124 (3.5); 3.8940 (1.1); 3.3199 (27.3); 3.2966 (0.6); 2.7558 (0.3); 2.6702 (1.1); 2.5055 (85.9); 2.5013 (109.3); 2.4970 (79.8); 2.3322 (1.1); 2.3281 (1.2); 2.1952 (0.4); 1.9721</p>

	(1.3); 1.9582 (3.2); 1.9507 (3.5); 1.9394 (1.6); 1.8205 (1.8); 1.8085 (3.4); 1.8013 (3.1); 1.7871 (1.1); 1.3042 (3.6); 1.2859 (7.8); 1.2674 (3.4); 1.2351 (0.5); -0.0002 (49.2); -0.0082 (2.1)
I-12	I-12: ¹ H-NMR(400.0 MHz, d ₆ -DMSO): δ= 9.2855 (2.4); 9.2670 (2.6); 8.7855 (3.0); 8.7810 (3.4); 8.6890 (3.1); 8.6850 (3.0); 8.5044 (3.0); 8.5021 (3.2); 8.4999 (3.0); 7.7938 (1.6); 7.7891 (1.7); 7.7752 (1.7); 7.7707 (1.8); 5.7554 (0.3); 3.9934 (16.0); 3.9831 (4.0); 3.9645 (3.5); 3.9463 (1.1); 3.9303 (0.4); 3.3183 (81.4); 3.1544 (0.3); 3.1417 (0.7); 3.1339 (0.8); 3.1230 (1.3); 3.1113 (0.8); 3.1032 (0.7); 3.0909 (0.4); 2.6700 (1.3); 2.5047 (178.6); 2.5013 (235.0); 2.4971 (181.0); 2.3279 (1.4); 1.3387 (3.6); 1.3203 (7.8); 1.3018 (3.7); 1.2814 (2.0); 1.2741 (2.5); 1.2640 (2.6); 1.2547 (0.9); 1.2255 (0.4); 1.1853 (0.8); 1.1762 (2.0); 1.1698 (2.2); 1.1569 (2.3); 1.1508 (1.9); 1.1373 (0.5); 0.1454 (1.0); -0.0001 (204.3); -0.0080 (13.1); -0.1503 (1.0)
I-13	I-13: ¹ H-NMR(400.0 MHz, d ₆ -DMSO): δ= 10.9040 (2.9); 8.9856 (2.4); 8.9666 (2.5); 8.7538 (3.0); 8.7492 (3.3); 8.6393 (3.1); 8.6347 (3.0); 8.3165 (2.8); 8.3116 (2.8); 7.3956 (1.6); 7.3904 (1.6); 7.3766 (1.6); 7.3712 (1.6); 5.7553 (0.5); 4.0376 (0.5); 4.0201 (0.5); 3.9669 (16.0); 3.8982 (1.0); 3.8793 (3.2); 3.8608 (3.3); 3.8425 (1.0); 3.3209 (339.0); 2.6747 (1.5); 2.6702 (2.1); 2.6658 (1.6); 2.5231 (5.4); 2.5056 (264.3); 2.5012 (349.2); 2.4968 (255.6); 2.3325 (1.5); 2.3281 (2.1); 2.3238 (1.5); 1.9882 (1.8); 1.8761 (0.9); 1.8614 (1.1); 1.8454 (0.9); 1.8301 (0.3); 1.2968 (3.6); 1.2784 (7.9); 1.2599 (3.5); 1.1925 (0.5); 1.1746 (1.0); 1.1566 (0.5); 0.9131 (4.7); 0.8986 (7.0); 0.1455 (1.4); 0.0068 (12.8); -0.0003 (316.6); -0.0084 (15.1); -0.1501 (1.5)
I-14	I-14: ¹ H-NMR(400.2 MHz, d ₆ -DMSO): δ= 8.9156 (2.0); 8.8971 (2.1); 8.8852 (2.2); 8.8816 (2.3); 8.6709 (2.3); 8.6667 (2.3); 7.7911 (2.4); 7.5116 (1.4); 7.5074 (1.4); 7.4929 (1.3); 7.4887 (1.3); 6.6885 (1.7); 6.6490 (2.0); 6.2898 (1.1); 6.2663 (1.1); 6.2503 (0.9); 6.2268 (0.9); 3.9868 (16.0); 3.9245 (0.9); 3.9061 (3.0); 3.8877 (3.1); 3.8693 (0.9); 3.3263 (28.2); 2.5409 (2.3); 2.5103 (7.6); 2.5059 (15.8); 2.5014 (21.6); 2.4969 (15.2); 2.4926 (7.1); 1.7064 (0.4); 1.6969 (0.6); 1.6854 (0.6); 1.6741 (0.6);

[0890]

[0891]

	1.6630 (0.4); 1.2992 (3.3); 1.2808 (7.5); 1.2623 (3.2); 0.9359 (0.6); 0.9252 (1.6); 0.9194 (1.8); 0.9054 (1.6); 0.8996 (1.7); 0.8898 (0.6); 0.6571 (0.7); 0.6468 (2.0); 0.6418 (1.9); 0.6360 (1.9); 0.6305 (2.0); 0.6198 (0.5); 0.0067 (0.5); -0.0015 (14.6); -0.0097 (0.5)
I-15	I-15: ¹ H-NMR(400.0 MHz, d ₆ -DMSO): δ= 9.2940 (2.2); 9.2752 (2.3); 9.1818 (3.0); 9.1766 (3.2); 9.0682 (2.9); 9.0632 (2.7); 8.5186 (2.8); 7.8107 (1.7); 7.8060 (1.7); 7.7923 (1.8); 7.7876 (1.8); 4.2784 (1.6); 4.2436 (0.4); 4.2364 (0.5); 4.0643 (16.0); 4.0107 (1.0); 3.9924 (3.7); 3.9737 (3.4); 3.9552 (1.1); 3.3195 (101.9); 3.1500 (0.7); 3.1421 (0.7); 3.1306 (1.3); 3.1190 (0.8); 3.1109 (0.7); 3.0989 (0.4); 2.6751 (1.0); 2.6708 (1.3); 2.6663 (1.0); 2.5239 (3.2); 2.5061 (169.0); 2.5017 (225.5); 2.4973 (165.2); 2.3326 (0.9); 2.3283 (1.3); 2.3239 (1.0); 1.3469 (3.6); 1.3286 (8.1); 1.3101 (3.6); 1.2857 (1.8); 1.2782 (2.2); 1.2677 (2.4); 1.2587 (0.9); 1.2280 (0.5); 1.2202 (0.5); 1.2096 (0.6); 1.1802 (2.0); 1.1736 (2.2); 1.1602 (2.2); 1.1549 (1.9); 1.1402 (0.5); 0.0079 (1.6); -0.0002 (50.0); -0.0082 (2.2)
I-17	I-17: ¹ H-NMR(300.1 MHz, d ₆ -DMSO): δ= 10.5439 (1.8); 8.9705 (2.4); 8.9450 (2.5); 8.8793 (2.8); 8.8751 (2.8); 8.6587 (2.9); 8.6540 (2.8); 8.0238 (2.8); 8.0180 (2.8); 7.4071 (1.6); 7.3999 (1.5); 7.3816 (1.6); 7.3743 (1.5); 6.0885 (0.3); 6.0700 (0.7); 6.0528 (0.6); 6.0352 (0.9); 6.0128 (1.0); 5.9953 (0.8); 5.9779 (1.0); 5.9596 (0.5); 5.4431 (1.6); 5.4378 (1.7); 5.3857 (1.4); 5.3805 (1.4); 5.3088 (1.6); 5.3042 (1.6); 5.2741 (1.5); 5.2695 (1.5); 4.7142 (3.5); 4.6959 (3.4); 3.9829 (16.0); 3.8972 (1.0); 3.8729 (3.2); 3.8483 (3.3); 3.8238 (1.0); 3.3190 (36.1); 3.2955 (1.2); 2.5076 (27.8); 2.5020 (36.0); 2.4964 (26.0); 1.3001 (3.5); 1.2756 (7.8); 1.2511 (3.4); -0.0006 (1.1)
I-19	I-19: ¹ H-NMR(400.2 MHz, d ₆ -DMSO): δ= 10.3711 (2.2); 8.9854 (2.3); 8.9663 (2.4); 8.8880 (2.4); 8.8846 (2.5); 8.6713 (2.6); 8.6675 (2.5); 7.5293 (2.4); 7.5240 (2.4); 7.2325 (1.5); 7.2266 (1.4); 7.2134 (1.4); 7.2074 (1.4); 6.5235 (0.6); 5.8257 (3.7); 4.9858 (6.1); 4.0053 (16.0); 3.9138 (0.9); 3.8954 (3.1); 3.8770 (3.2); 3.8586 (0.9); 3.3229 (178.6); 3.2992 (3.6); 2.6717 (0.4); 2.5115 (26.6); 2.5072 (52.8); 2.5027 (70.3); 2.4983 (50.6); 2.4940 (23.8); 2.3296 (0.4); 1.3055 (3.4); 1.2871 (7.7); 1.2687 (3.3);

[0892]

	1.2351 (0.5); 0.0008 (2.6)
I-20	<p>I-20: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):</p> <p>δ= 9.1717 (2.1); 9.1532 (2.3); 8.9139 (2.4); 8.9103 (2.5); 8.8876 (2.8); 8.7126 (2.6); 8.7085 (2.5); 7.7806 (1.7); 7.7763 (1.7); 7.7623 (1.7); 7.7579 (1.7); 4.0332 (16.0); 4.0105 (1.0); 3.9920 (3.2); 3.9736 (3.2); 3.9552 (1.0); 3.3418 (54.2); 3.2070 (0.6); 3.2009 (0.6); 3.1889 (1.1); 3.1766 (0.6); 3.1705 (0.6); 2.5076 (13.4); 2.5031 (18.1); 2.4987 (13.2); 1.3308 (3.4); 1.3124 (7.6); 1.2939 (3.3); 1.1778 (1.0); 1.1704 (2.7); 1.1496 (4.8); 1.1378 (3.0); 1.1294 (1.0); 0.0068 (0.5); -0.0013 (11.0); -0.0096 (0.4)</p>
I-21	<p>I-21: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):</p> <p>δ= 9.1803 (1.8); 9.1616 (1.8); 8.9097 (2.2); 8.9058 (2.2); 8.7090 (2.3); 8.7050 (2.3); 8.2074 (2.2); 7.5694 (1.5); 7.5648 (1.5); 7.5510 (1.5); 7.5462 (1.5); 4.0011 (16.0); 3.9773 (0.9); 3.9583 (3.0); 3.9399 (3.1); 3.9211 (0.9); 3.3395 (63.4); 2.6726 (0.9); 2.6683 (0.7); 2.5363 (0.5); 2.5124 (52.5); 2.5080 (111.8); 2.5035 (152.6); 2.4990 (109.2); 2.4946 (50.3); 2.3308 (0.9); 2.3262 (0.7); 1.9196 (0.4); 1.8994 (0.4); 1.8848 (0.6); 1.8685 (0.5); 1.8540 (0.4); 1.3249 (3.3); 1.3064 (7.6); 1.2880 (3.2); 1.2341 (0.6); 0.7948 (8.2); 0.7799 (3.3); 0.1471 (0.5); 0.0090 (3.5); 0.0008 (112.5); -0.0075 (4.0); -0.1482 (0.4)</p>
I-22	<p>I-22: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):</p> <p>δ= 9.1166 (3.9); 9.0984 (4.0); 8.8993 (4.8); 8.8959 (5.0); 8.6921 (5.0); 8.6883 (4.9); 7.9937 (5.1); 7.4995 (3.1); 7.4954 (3.1); 7.4812 (3.1); 7.4770 (3.1); 5.1844 (1.7); 5.1620 (1.8); 5.0677 (1.8); 5.0453 (1.8); 3.9916 (33.6); 3.9485 (1.9); 3.9301 (6.4); 3.9116 (6.5); 3.8933 (2.0); 3.3328 (140.0); 2.6769 (0.5); 2.6724 (0.6); 2.6677 (0.5); 2.5122 (39.5); 2.5078 (80.4); 2.5033 (108.2); 2.4989 (78.1); 2.4945 (36.9); 2.3347 (0.5); 2.3302 (0.7); 2.3259 (0.5); 1.4522 (1.1); 1.4304 (1.3); 1.4206 (0.9); 1.4146 (0.9); 1.3985 (0.5); 1.3153 (7.0); 1.2969 (16.0); 1.2866 (1.7); 1.2785 (6.8); 1.2347 (0.4); 0.7772 (0.8); 0.7649 (1.3); 0.7532 (1.8); 0.7345 (1.1); 0.7029 (0.7); 0.6958 (0.9); 0.6831 (1.7); 0.6756 (2.0); 0.6715 (2.0); 0.6637 (3.3); 0.6526 (4.6); 0.6472 (4.5); 0.6413 (3.2); 0.6346 (2.4); 0.6259 (0.9); 0.6213 (0.8); 0.1470 (0.4); 0.0089 (3.7); 0.0008 (89.5); -0.0075 (3.2); -0.1485 (0.3)</p>

[0893]

I-23	<p>I-23: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):</p> <p>δ= 9.2932 (4.0); 9.2678 (2.2); 9.2591 (0.4); 9.2494 (2.3); 9.2478 (2.3); 8.4657 (1.5); 8.3247 (4.3); 8.2782 (2.8); 8.2759 (2.8); 7.6427 (1.9); 7.6381 (1.8); 7.6243 (1.8); 7.6196 (1.8); 4.4272 (0.9); 4.0963 (16.0); 3.9540 (1.0); 3.9356 (3.3); 3.9171 (3.4); 3.8988 (1.0); 3.3248 (30.4); 2.6718 (0.3); 2.5116 (18.7); 2.5073 (38.5); 2.5028 (52.6); 2.4983 (38.7); 2.4940 (19.3); 2.3263 (0.5); 2.3177 (0.7); 2.3095 (0.9); 2.3005 (1.1); 2.2922 (0.8); 2.2839 (0.7); 2.2749 (0.4); 1.3316 (3.6); 1.3132 (8.1); 1.2947 (3.6); 1.2357 (0.4); 0.5925 (0.5); 0.5861 (0.5); 0.5727 (2.1); 0.5614 (1.9); 0.5545 (2.2); 0.5455 (1.2); 0.5279 (0.6); 0.5185 (1.2); 0.5091 (2.8); 0.5024 (2.3); 0.4959 (1.8); 0.4894 (0.8); 0.4802 (0.6); 0.0090 (1.5); 0.0009 (37.4); -0.0073 (1.7)</p>
I-24	<p>I-24: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):</p> <p>δ= 9.2834 (3.0); 9.0967 (1.7); 9.0952 (1.6); 9.0784 (1.8); 9.0766 (1.7); 8.3305 (1.8); 8.3288 (2.0); 8.3262 (2.1); 8.3243 (1.8); 8.3141 (3.2); 7.5310 (1.4); 7.5263 (1.4); 7.5126 (1.4); 7.5079 (1.4); 4.0866 (12.3); 3.9483 (0.7); 3.9299 (2.5); 3.9114 (2.8); 3.9016 (16.0); 3.8938 (1.1); 3.3271 (43.8); 2.5094 (16.0); 2.5051 (33.1); 2.5006 (45.0); 2.4962 (32.3); 2.4920 (15.2); 1.3155 (2.7); 1.2971 (6.1); 1.2787 (2.6); 0.0067 (0.9); -0.0015 (25.2); -0.0097 (0.9)</p>
I-25	<p>I-25: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):</p> <p>δ= 9.2840 (4.1); 9.0829 (2.3); 9.0646 (2.4); 8.3145 (4.4); 8.2099 (2.8); 8.2076 (2.8); 7.3961 (2.0); 7.3915 (2.0); 7.3778 (2.0); 7.3732 (2.0); 4.0868 (16.0); 4.0565 (1.1); 3.9447 (1.0); 3.9262 (3.3); 3.9078 (3.5); 3.8894 (1.1); 3.3297 (134.3); 2.6765 (0.5); 2.6720 (0.6); 2.6676 (0.5); 2.5117 (36.9); 2.5074 (76.2); 2.5030 (103.5); 2.4986 (76.1); 2.4945 (37.9); 2.4021 (0.4); 2.3887 (0.7); 2.3842 (0.7); 2.3793 (0.6); 2.3714 (1.4); 2.3645 (0.6); 2.3582 (0.8); 2.3536 (0.7); 2.3404 (0.5); 2.3342 (0.5); 2.3299 (0.6); 2.3254 (0.5); 1.3119 (3.6); 1.2935 (8.2); 1.2750 (3.6); 1.2498 (0.4); 1.1803 (1.2); 1.1727 (3.4); 1.1586 (4.2); 1.1530 (5.0); 1.1480 (4.7); 0.0092 (2.1); 0.0010 (55.4); -0.0072 (2.6)</p>
I-26	<p>I-26: ¹H-NMR(400.1 MHz, d₆-DMSO):</p> <p>δ= 10.8191 (0.4); 9.0003 (2.1); 8.9811 (2.2); 8.7483 (6.8); 8.1333 (0.5); 7.5729 (2.4); 7.5681 (2.4); 7.2899 (1.5); 7.2842 (1.4); 7.2708 (1.5); 7.2650 (1.4); 5.7558 (0.6); 4.1775 (16.0); 3.8824 (0.9); 3.8640 (3.1); 3.8456 (3.2); 3.8272</p>

[0894]

	(0.9); 3.3158 (24.9); 3.0118 (0.6); 3.0047 (0.6); 2.9926 (1.1); 2.9842 (0.5); 2.9799 (0.6); 2.9732 (0.6); 2.5103 (11.9); 2.5059 (24.0); 2.5015 (32.3); 2.4970 (23.0); 2.4926 (10.7); 2.0742 (9.2); 1.3045 (3.4); 1.2861 (7.8); 1.2677 (3.3); 1.1060 (2.1); 1.1021 (2.4); 1.0962 (1.9); 1.0881 (1.9); 1.0813 (2.0); 1.0658 (1.5); 1.0602 (1.6); 1.0552 (1.4); 0.0080 (0.6); -0.0001 (13.9); -0.0084 (0.5)
I-29	I-29: $^1\text{H-NMR}(600.1 \text{ MHz, } d_6\text{-DMSO})$: $\delta = 9.0701 (2.3); 9.0688 (2.1); 9.0578 (2.4); 9.0564 (2.3); 8.6171 (1.9); 8.6138 (1.9); 8.3963 (1.8); 8.3940 (1.7); 7.8910 (2.4); 7.8896 (2.5); 7.8876 (2.5); 7.8861 (2.3); 7.3684 (1.9); 7.3649 (1.8); 7.3560 (1.9); 7.3525 (1.9); 3.9705 (19.9); 3.9428 (1.0); 3.9305 (3.6); 3.9182 (3.6); 3.9059 (1.1); 3.7688 (0.4); 3.7153 (0.5); 3.3163 (124.7); 3.2526 (0.6); 3.0858 (1.0); 3.0250 (0.6); 2.8666 (0.5); 2.8589 (0.5); 2.6903 (16.0); 2.6169 (0.7); 2.6138 (1.0); 2.6107 (0.7); 2.5229 (2.3); 2.5198 (2.9); 2.5167 (2.8); 2.5079 (53.0); 2.5049 (117.8); 2.5018 (165.7); 2.4987 (120.1); 2.4957 (56.0); 2.3887 (0.7); 2.3857 (1.0); 2.3826 (0.7); 1.9606 (1.2); 1.9519 (3.1); 1.9469 (3.4); 1.9391 (1.5); 1.8132 (1.5); 1.8046 (3.1); 1.7999 (3.4); 1.7906 (1.2); 1.3557 (0.7); 1.2953 (4.0); 1.2830 (9.2); 1.2707 (3.9); 1.2334 (0.4); 1.2210 (0.6); 0.0968 (0.8); 0.0053 (6.1); -0.0001 (232.0); -0.0057 (8.8); -0.1002 (0.9)$
I-31	I-31: $^1\text{H-NMR}(400.2 \text{ MHz, } d_6\text{-DMSO})$: $\delta = 11.4337 (0.4); 9.2996 (0.4); 9.0772 (1.7); 9.0570 (1.6); 8.8259 (1.8); 8.6387 (1.8); 8.3160 (4.4); 8.1054 (0.4); 7.9005 (2.0); 7.8975 (2.0); 7.6717 (0.4); 7.3815 (1.4); 7.3766 (1.3); 7.3628 (1.3); 7.3577 (1.3); 4.3703 (0.6); 4.0063 (12.5); 3.9608 (0.8); 3.9419 (2.4); 3.9239 (2.4); 3.9047 (0.9); 3.6744 (0.4); 3.5626 (0.4); 3.5227 (0.4); 3.5039 (0.4); 3.4889 (0.4); 3.4817 (0.4); 3.4230 (0.6); 3.4130 (0.5); 3.4054 (0.6); 3.3835 (0.9); 3.3241 (1041.9); 3.0988 (0.3); 2.9895 (0.3); 2.9370 (0.3); 2.9173 (0.3); 2.8604 (0.4); 2.8150 (0.4); 2.8090 (0.4); 2.7715 (0.5); 2.7566 (0.5); 2.7369 (0.4); 2.7204 (0.5); 2.7043 (0.6); 2.6930 (0.9); 2.6749 (11.7); 2.6705 (16.0); 2.6659 (11.7); 2.6615 (5.6); 2.6402 (0.9); 2.5238 (62.0); 2.5103 (972.5); 2.5060 (1890.1); 2.5015 (2454.2); 2.4969 (1790.7); 2.4925 (873.4); 2.3964 (0.5); 2.3328 (11.2); 2.3283 (15.1); 2.3237 (11.0); 1.9724 (0.9); 1.9578 (2.0); 1.9504 (2.3); 1.9399 (1.0); 1.8212 (1.1); 1.8096 (2.3); 1.8025 (2.1); 1.7875 (0.8); 1.3058 (2.6); 1.2875 (6.0); 1.2691 (2.5); 0.1459 (1.1); 0.0078 (9.6); -0.0003 (267.9); -0.0086 (8.8); -0.1497 (1.1);$

	-2.5482 (0.4); -3.5872 (0.4)
I-32	I-32: ¹ H-NMR(400.2 MHz, d ₆ -DMSO): δ = 9.3011 (4.2); 9.0597 (2.2); 9.0409 (2.4); 8.3252 (4.4); 8.3163 (0.4); 7.8998 (2.7); 7.8966 (2.6); 7.3813 (1.7); 7.3761 (1.6); 7.3627 (1.6); 7.3576 (1.6); 4.0926 (16.0); 3.9294 (1.0); 3.9111 (3.3); 3.8926 (3.3); 3.8741 (1.0); 3.3251 (74.6); 2.6756 (0.7); 2.6711 (1.0); 2.6667 (0.7); 2.5242 (4.0); 2.5106 (62.1); 2.5066 (119.8); 2.5022 (155.5); 2.4977 (115.1); 2.4935 (58.7); 2.3335 (0.7); 2.3290 (1.0); 2.3246 (0.7); 1.9754 (1.1); 1.9616 (3.0); 1.9541 (3.4); 1.9427 (1.5); 1.8188 (1.5); 1.8067 (3.2); 1.7993 (3.1); 1.7854 (1.1); 1.2989 (3.6); 1.2806 (8.2); 1.2621 (3.5); 0.1456 (0.3); 0.0077 (3.0); -0.0003 (76.7); -0.0086 (3.5); -0.1499 (0.3)
[0895] I-33	I-33: ¹ H-NMR(400.2 MHz, d ₆ -DMSO): δ = 9.0759 (2.3); 9.0573 (2.4); 8.7618 (6.0); 7.9298 (2.8); 7.9268 (2.9); 7.4070 (1.7); 7.4020 (1.7); 7.3885 (1.6); 7.3834 (1.6); 4.1827 (16.0); 3.9299 (1.1); 3.9115 (3.6); 3.8931 (3.5); 3.8746 (1.1); 3.3309 (14.8); 2.6724 (0.4); 2.5076 (42.0); 2.5033 (54.0); 2.4990 (40.9); 2.3299 (0.3); 1.9844 (1.1); 1.9705 (3.1); 1.9631 (3.5); 1.9516 (1.6); 1.8298 (1.6); 1.8177 (3.4); 1.8105 (3.3); 1.7962 (1.1); 1.3103 (3.7); 1.2919 (8.1); 1.2735 (3.6); -0.0002 (28.4)
I-34	I-34: ¹ H-NMR(400.2 MHz, d ₆ -DMSO): δ = 9.0693 (2.1); 9.0677 (2.1); 9.0508 (2.2); 9.0490 (2.3); 8.1294 (2.6); 7.9445 (1.7); 7.9230 (2.1); 7.8782 (2.6); 7.8751 (2.6); 7.8732 (2.3); 7.7263 (1.5); 7.7229 (1.5); 7.7049 (1.2); 7.7015 (1.2); 7.3580 (1.7); 7.3528 (1.6); 7.3394 (1.7); 7.3342 (1.7); 3.9805 (16.0); 3.9625 (1.0); 3.9440 (3.2); 3.9256 (3.3); 3.9073 (1.0); 3.3339 (61.0); 2.6718 (0.3); 2.5252 (0.9); 2.5117 (19.4); 2.5073 (38.9); 2.5028 (51.4); 2.4982 (37.9); 2.4938 (18.8); 2.3297 (0.3); 1.9677 (1.0); 1.9541 (2.7); 1.9464 (3.2); 1.9352 (1.5); 1.8148 (1.5); 1.8026 (3.0); 1.7953 (2.9); 1.7811 (1.0); 1.2995 (3.5); 1.2812 (8.0); 1.2627 (3.4); 0.0079 (1.2); -0.0002 (33.8); -0.0085 (1.4)

[0896] 用途实施例

[0897] 猫栳头蚤(*Ctenocephalides felis*)-成年猫蚤(cat flea)的体外接触测试

[0898] 为了涂覆试管,首先将9mg的活性化合物溶解在1ml分析纯丙酮中,然后用分析纯丙酮稀释到所需浓度。将250 μ l所述溶液通过在定轨摇床上旋转和摇摆(以30rpm摇摆旋转2小时)而均匀分布在25ml玻璃管的内壁和底部上。对于900ppm的活性化合物溶液和44.7cm²内表面面积,如果均匀分布,则获得基于面积计的5 μ g/cm²的剂量。

[0899] 当溶剂蒸发后,在玻璃管中放入5-10只成年猫蚤(*Ctenocephalides felis*),用有

孔的塑料盖密封,并在室温和环境湿度下水平放置培育。48小时后,测定功效。为此,将玻璃管直立并敲击猫蚤使之到试管底部。将在底部保持静止或以不协调方式活动的蚤视为死亡或将要死亡。

[0900] 如果在本测试中在 $5\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 的施用率下获得至少80%的功效,则该物质显示出对猫栉头蚤良好的功效。100%的功效表示所有蚤均死亡或将要死亡。0%的功效表示没有蚤受到伤害。

[0901] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在 $5\mu\text{g}/\text{cm}^2$ (=500g/ha)的施用率下显示出100%的功效:I-01、I-02、I-07、I-09、I-11、I-13

[0902] 猫栉头蚤(*Ctenocephalides felis*)-经口测试

[0903] 溶剂:二甲基亚砷

[0904] 为了制备合适的活性化合物制剂,将10mg的活性化合物与0.5ml的二甲基亚砷混合。用柠檬酸化的牛血稀释,得到所需浓度。

[0905] 将约20只未进食的成年猫蚤(*Ctenocephalides felis*)放置到顶部和底部用纱布封闭的容器内。将底部用石蜡膜封闭的金属圆筒放置在容器上。圆筒中含有血液/活性化合物制剂,其可被猫蚤透过石蜡膜吸取。

[0906] 2天后,测定以%计的杀死率。100%表示所有猫蚤都已被杀死;0%表示没有猫蚤被杀死。

[0907] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在100ppm的施用率下显示出98%的功效:I-14

[0908] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在100ppm的施用率下显示出100%的功效:I-01、I-02、I-03、I-04、I-05、I-07、I-08、I-09、I-11、I-12、I-13、I-17、I-21、I-22

[0909] 铜绿蝇(*Lucilia cuprina*)测试

[0910] 溶剂:二甲基亚砷

[0911] 为了制备合适的活性化合物制剂,将10mg的活性化合物与0.5ml二甲基亚砷混合,并用水将浓缩物稀释到所需浓度。

[0912] 将约20只澳大利亚羊绿头苍蝇(Australian sheep blowfly,*Lucilia cuprina*)的L1幼虫转移到含有切碎的马肉和所需浓度的活性化合物制剂的测试容器中。

[0913] 2天后,测定以%计的杀死率。100%表示所有幼虫都已被杀死;0%表示没有幼虫被杀死。

[0914] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在100ppm的施用率下显示出100%的功效:I-01、I-02、I-03、I-04、I-05、I-07、I-08、I-09、I-13

[0915] 家蝇(*Musca domestica*)测试

[0916] 溶剂:二甲基亚砷

[0917] 为制备合适的活性化合物制剂,将10mg的活性化合物与0.5ml二甲基亚砷混合,并用水将浓缩物稀释到所需浓度。

[0918] 在含有用糖溶液和所需浓度的活性化合物制剂处理的海绵的容器中放入10只成年家蝇(*houseflies*,*Musca domestica*)。

[0919] 2天后,测定以%计的杀死率。100%表示所有家蝇都已被杀死;0%表示没有家蝇被杀死。

[0920] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在100ppm的施用率下显示出100%的功效:I-05、I-12

[0921] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在100ppm的施用率下显示出80%的功效:I-01、I-07

[0922] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在20ppm的施用率下显示出80%的功效:I-09

[0923] 微小牛蜱(*Boophilus microplus*)-注射测试

[0924] 溶剂:二甲基亚砜

[0925] 为制备合适的活性化合物制剂,将10mg的活性化合物与0.5ml的溶剂混合,并用溶剂将浓缩物稀释到所需浓度。

[0926] 将1 μ l活性化合物溶液注射到5只饱食的成年雌牛蜱(*female cattle tick*, *Boophilus microplus*)的腹腔中。将这些动物转移到培养皿中,放在温控室中。

[0927] 在需要的时间后,通过能育卵的产卵数来评估功效。将没有明显能育性的卵储存在温控箱中直到约42天后孵化出幼虫。100%的功效表示没有蜱产下能育卵;0%的功效表示所有卵都是能育的。

[0928] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在20 μ g/动物的施用率下显示出90%的功效:I-21

[0929] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在20 μ g/动物的施用率下显示出80%的功效:I-20

[0930] T2血红扇头蜱(*T2.Rhipicephalus sanguineus*)-成年棕色犬蜱(*brown dog tick*)的体外接触测试

[0931] 为了涂覆试管,首先将9mg的活性化合物溶解在1ml分析纯丙酮中,然后用分析纯丙酮稀释到所需浓度。将250 μ l所述溶液通过在定轨摇床上旋转和摇摆(以30rpm摇摆旋转2小时)而均匀分布在25ml玻璃管的内壁和底部上。对于900ppm的活性化合物溶液和44.7cm²内表面面积,如果均匀分布,则获得基于面积计的5 μ g/cm²的剂量。

[0932] 当溶剂蒸发后,在玻璃管中放入5-10只成年犬蜱(*Rhipicephalus sanguineus*),用有孔的塑料盖密封,并在室温和环境湿度下在黑暗中水平放置培育。48小时后,测定功效。为此,敲击犬蜱使之到试管底部,并且在45-50 $^{\circ}$ C的加热板上培育不超过5分钟。将在底部保持静止或以不协调方式活动,不能通过向上攀爬而有目的地躲避热源的蜱视为死亡或将要死亡。

[0933] 如果在本测试中,在5 μ g/cm²的施用率下获得至少80%的功效,则该物质显示出对血红扇头蜱良好的活性。100%的功效表示所有蜱均死亡或将要死亡。0%的功效表示没有蜱受到伤害。

[0934] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在5 μ g/cm²的施用率下显示出100%的功效:I-11

[0935] 南方根结线虫(*Meloidogyne incognita*)测试

[0936] 溶剂:125.0重量份的丙酮

[0937] 为制备合适的活性化合物制剂,将1重量份的活性化合物与上述量的溶剂混合,并用水将浓缩物稀释到所需浓度。

[0938] 在容器装入沙子、活性化合物溶液、南方根结线虫(southern root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*)的卵/幼虫悬浮液和莴苣种子。莴苣种子发芽并发育成植株。在根部长出瘿。

[0939] 14天后,通过形成的瘿测定以%计的杀线虫功效。100%表示没有发现瘿;0%表示处理的植株上的瘿的数量与未处理的对照组相当。

[0940] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在20ppm的施用率下显示出100%的功效:I-11

[0941] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在20ppm的施用率下显示出90%的功效:I-05

[0942] 桃蚜 (*Myzus persicae*) -经口测试

[0943] 溶剂:100重量份的丙酮

[0944] 为了制备合适的活性化合物制剂,将1重量份的活性化合物用上述重量份的溶剂溶解,并补充水至所需浓度。

[0945] 将50 μ l活性化合物制剂转移至微量滴定板,并用150 μ l的IPL41昆虫培养基(33%+15%糖)补充至200 μ l的最终体积。随后,使用石蜡膜密封该板,在第二个微量滴定板内桃蚜(*green peach aphid, Myzus persicae*)的混合种群能够刺破石蜡膜并吸取溶液。

[0946] 5天后,测定以%计的功效。100%表示所有桃蚜都已被杀死;0%表示没有桃蚜被杀死。

[0947] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在4ppm的施用率下显示出100%的功效:I-01、I-02、I-03、I-05、I-06、I-07、I-08、I-09、I-10、I-12、I-13、I-14

[0948] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在4ppm的施用率下显示出90%的功效:I-11

[0949] 桃蚜-喷洒测试

[0950] 溶剂:78重量份的丙酮

[0951] 1.5重量份的二甲基甲酰胺

[0952] 乳化剂:烷基芳基聚乙二醇醚

[0953] 为了制备合适的活性化合物制剂,使用上述重量份的溶剂来溶解1重量份的活性化合物,并补充含有浓度为1000ppm乳化剂的水至所需浓度。为了制备其他测试浓度,用含有乳化剂的水稀释制剂。

[0954] 在被所有阶段的桃蚜(*Myzus persicae*)侵染的大白菜叶(*Brassica pekinensis*)的叶面上喷洒所需浓度的活性化合物制剂。

[0955] 5天后,测定以%计的功效。100%表示所有桃蚜都已被杀死;0%表示没有桃蚜被杀死。

[0956] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在100g/ha的施用率下显示出100%的功效:I-03、I-12、I-26

[0957] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在100g/ha的施用率下显示出90%的功效:I-01、I-05、I-09、I-10、I-13、I-14、I-15、I-22、I-23、I-29

[0958] 在本测试中,例如,下列制备实施例的化合物在100g/ha的施用率下显示出70%的功效:I-02

- [0959] 辣根猿叶虫 (*Phaedon cochleariae*) - 喷洒测试
- [0960] 溶剂: 78重量份的丙酮
- [0961] 1.5重量份的二甲基甲酰胺
- [0962] 乳化剂: 烷基芳基聚乙二醇醚
- [0963] 为了制备合适的活性化合物制剂, 使用上述重量份的溶剂来溶解1重量份的活性化合物, 并补充含有浓度为1000ppm乳化剂的水至所需浓度。为了制备其他测试浓度, 用含有乳化剂的水稀释制剂。
- [0964] 在大白菜叶 (*Brassica pekinensis*) 的叶面上喷洒所需浓度的活性化合物制剂, 并在干燥后, 使芥菜甲虫 (*mustard beetle, Phaedon cochleariae*) 的幼虫栖居于叶面。
- [0965] 7天后, 测定以%计的功效。100%表示所有甲虫幼虫都已被杀死; 0%表示没有甲虫幼虫被杀死。
- [0966] 在本测试中, 例如, 下列制备实施例的化合物在100g/ha的施用率下显示出100%的功效: I-01、I-03、I-04、I-05、I-06、I-08、I-09、I-11、I-12、I-13、I-14、I-15、I-17、I-19、I-20、I-21、I-22、I-29
- [0967] 在本测试中, 例如, 下列制备实施例的化合物在100g/ha的施用率下显示出67%的功效: I-02
- [0968] 草地贪夜蛾 (*Spodoptera frugiperda*) - 喷洒测试
- [0969] 溶剂: 78.0重量份的丙酮
- [0970] 1.5重量份的二甲基甲酰胺
- [0971] 乳化剂: 烷基芳基聚乙二醇醚
- [0972] 为了制备合适的活性化合物制剂, 使用上述重量份的溶剂来溶解1重量份的活性化合物, 并补充含有浓度为1000ppm乳化剂的水至所需浓度。为了制备其他测试浓度, 用含有乳化剂的水稀释制剂。
- [0973] 在玉米 (*Zea mays*) 叶面上喷洒所需浓度的活性化合物制剂, 并在干燥后, 使夜蛾 (*armyworm, Spodoptera frugiperda*) 的毛虫栖居于叶面。
- [0974] 7天后, 测定以%计的功效。100%表示所有毛虫都已被杀死; 0%表示没有毛虫被杀死。
- [0975] 在本测试中, 例如, 下列制备实施例的化合物在100g/ha的施用率下显示出100%的功效: I-01、I-04、I-05、I-06、I-08、I-09、I-11、I-12、I-13、I-14、I-15、I-17、I-20、I-21、I-22、I-29
- [0976] 在本测试中, 例如, 下列制备实施例的化合物在100g/ha的施用率下显示出83%的功效: I-02
- [0977] 二斑叶螨 (*Tetranychus urticae*) - 喷洒测试, OP-抗性
- [0978] 溶剂: 78.0重量份的丙酮
- [0979] 1.5重量份的二甲基甲酰胺
- [0980] 乳化剂: 烷基芳基聚乙二醇醚
- [0981] 为了制备合适的活性化合物制剂, 使用上述重量份的溶剂来溶解1重量份的活性化合物, 并补充含有浓度为1000ppm的乳化剂的水至所需浓度。为了制备其他测试浓度, 用含有乳化剂的水稀释制剂。

[0982] 在被所有阶段的温室红蛛螨 (greenhouse red spider mite, *Tetranychus urticae*) 侵染的菜豆 (*Phaseolus vulgaris*) 的叶面上, 喷洒所需浓度的活性化合物制剂。

[0983] 6天后, 测定以%计的功效。100%表示所有蛛螨都已被杀死; 0%表示没有蛛螨被杀死。

[0984] 在本测试中, 例如, 下列制备实施例的化合物在20g/ha的施用率下显示出90%的功效: I-22

[0985] 对照实验

[0986] 辣根猿叶虫 (*Phaedon cochleariae*) - 喷洒测试 (PHAECO)

[0987] 溶剂: 14重量份的二甲基甲酰胺

[0988] 乳化剂: 烷基芳基聚乙二醇醚

[0989] 为了制备合适的活性化合物制剂, 使用上述重量份的溶剂来溶解1重量份的活性化合物, 并补充含有浓度为1000ppm乳化剂的水至所需浓度。为了制备其他测试浓度, 用含有乳化剂的水稀释制剂。如果需要添加铵盐或/和渗透剂, 则将它们各自以1000ppm的浓度加入到制剂溶液中。

[0990] 在甘蓝叶 (*Brassica oleracea*) 上喷洒所需浓度的活性化合物制剂, 使芥菜甲虫 (*Phaedon cochleariae*) 的幼虫栖居于叶面。

[0991] 在需要的时间后, 测定以%计的杀死率。100%表示所有甲虫幼虫都已被杀死; 0%表示没有甲虫幼虫被杀死。

[0992] 在本测试中, 例如, 以下制备实施例的化合物显示出优于现有技术的功效: 参见下表

[0993] 菜蛾 (*Plutella xylostella*) - 喷洒测试 (PLUTMA)

[0994] 溶剂: 14重量份的二甲基甲酰胺

[0995] 乳化剂: 烷基芳基聚乙二醇醚

[0996] 为了制备合适的活性化合物制剂, 使用上述重量份的溶剂来溶解1重量份的活性化合物, 并补充含有浓度为1000ppm乳化剂的水至所需浓度。为了制备其他测试浓度, 用含有乳化剂的水稀释制剂。如果需要添加铵盐或/和渗透剂, 则将它们各自以1000ppm的浓度加入到制剂溶液中。

[0997] 在甘蓝叶 (*Brassica oleracea*) 上喷洒所需浓度的活性成分制剂, 用钻石背蛾 (diamondback moth, *Plutella xylostella*) 的幼虫侵染叶面。

[0998] 在需要的时间后, 测定以%计的杀死率。100%表示所有毛虫都已被杀死; 0%表示没有毛虫被杀死。

[0999] 在本测试中, 例如, 以下制备实施例的化合物显示出优于现有技术的功效: 参见下表

[1000] 草地贪夜蛾 - 喷洒测试 (SPODFR)

[1001] 溶剂: 14重量份的二甲基甲酰胺

[1002] 乳化剂: 烷基芳基聚乙二醇醚

[1003] 为了制备合适的活性化合物制剂, 使用上述重量份的溶剂来溶解1重量份的活性化合物, 并补充含有浓度为1000ppm乳化剂的水至所需浓度。为了制备其他测试浓度, 用含有乳化剂的水稀释制剂。如果需要添加铵盐或/和渗透剂, 则将它们各自以1000ppm的浓度

加入到制剂溶液中。

[1004] 在棉花叶 (*Gossypium hirsutum*) 上喷洒所需浓度的活性成分制剂,使夜蛾 (*Spodoptera frugiperda*) 的毛虫栖居于叶面。

[1005] 在需要的时间后,测定以%计的杀死率。100%表示所有毛虫都已被杀死;0%表示没有毛虫被杀死。

[1006] 在本测试中,例如,以下制备实施例的化合物显示出优于现有技术的功效:参见下表

[1007] 草地贪夜蛾-浇灌测试 (drench test) (SPODFR D)

[1008] 溶剂:7重量份的二甲基甲酰胺

[1009] 乳化剂:2重量份的烷基芳基聚乙二醇醚

[1010] 为了制备合适的活性成分制剂,将1重量份的活性成分与上述量的溶剂和乳化剂混合,并用水将浓缩物稀释至所需的浓度,必须考虑浇灌土壤的体积。应确保土壤中乳化剂的浓度不超过40ppm。为了制备其他测试浓度,使用水稀释。

[1011] 用所需浓度的活性成分制剂浇灌含土壤罐中的玉米植株 (*Zea mays*),用夜蛾 (*Spodoptera frugiperda*) 的毛虫侵染植株。

[1012] 在需要的时间后,测定以%计的杀死率。100%表示所有毛虫都已被杀死;0%表示没有毛虫被杀死。

[1013] 在本测试中,例如,以下制备实施例的化合物显示出优于现有技术的功效:参见下表

[1014] 棉铃虫 (*Heliothis armigera*)-喷洒测试 (HELIAR)

[1015] 溶剂:14重量份的二甲基甲酰胺

[1016] 乳化剂:烷基芳基聚乙二醇醚

[1017] 为了制备合适的活性化合物制剂,使用上述重量份的溶剂来溶解1重量份的活性化合物,并补充含有浓度为1000ppm乳化剂的水至所需浓度。为了制备其他测试浓度,用含有乳化剂的水稀释制剂。如果需要添加铵盐或/和渗透剂,则将它们各自以1000ppm的浓度加入到制剂溶液中。

[1018] 在棉花植株 (*Gossypium hirsutum*) 上喷洒所需浓度的活性化合物制剂,并在干燥后,使棉铃虫 (*Heliothis armigera*) 的毛虫栖居于叶面。

[1019] 在需要的时间后,测定以%计的杀死率。100%表示所有毛虫幼虫都已被杀死;0%表示没有毛虫被杀死。

[1020] 在本测试中,例如,以下制备实施例的化合物显示出优于现有技术的功效:参见下表

[1021] 桃蚜-喷洒测试 (MYZUPE)

[1022] 溶剂:14重量份的二甲基甲酰胺

[1023] 乳化剂:烷基芳基聚乙二醇醚

[1024] 为了制备合适的活性化合物制剂,使用上述重量份的溶剂来溶解1重量份的活性化合物,并补充含有浓度为1000ppm乳化剂的水至所需浓度。为了制备其他测试浓度,用含有乳化剂的水稀释制剂。如果需要添加铵盐或/和渗透剂,则将它们各自以1000ppm的浓度加入到制剂溶液中。

[1025] 用所需浓度的活性成分制剂喷洒处理严重受桃蚜 (*Myzus persicae*) 侵染的甜椒植株 (*Capsicum annuum*)。

[1026] 在需要的时间后,测定以%计的杀死率。100%表示所有动物都被杀死;0%表示没有动物被杀死。

[1027] 在本测试中,例如,以下制备实施例的化合物显示出优于现有技术的功效:参见下表

[1028] 桃蚜-浇灌测试 (MYZUPE D)

[1029] 溶剂:7重量份的二甲基甲酰胺

[1030] 乳化剂:2重量份的烷基芳基聚乙二醇醚

[1031] 为了制备合适的活性成分制剂,将1重量份的活性成分与上述量的溶剂和乳化剂混合,并用水将浓缩物稀释至所需的浓度,必须考虑浇灌土壤的体积。应确保土壤中乳化剂的浓度不超过40ppm。为了制备其他测试浓度,用水稀释。

[1032] 用所需浓度的活性成分制剂浇灌在含土壤罐中且被所有阶段的桃蚜 (*Myzus persicae*) 侵染的甘蓝 (*Brassica oleracea*)。

[1033] 在需要的时间段后,测定以%计的功效。100%表示所有桃蚜都被杀死;0%表示没有桃蚜被杀死。

[1034] 在本测试中,例如,以下制备实施例的化合物显示出优于现有技术的功效:参见下表

[1035] 黄瓜条叶甲 (*Diabrotica balteata*)-浇灌测试 (DIABBA D)

[1036] 溶剂:7重量份的二甲基甲酰胺

[1037] 乳化剂:2重量份的烷基芳基聚乙二醇醚

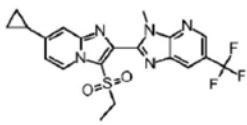
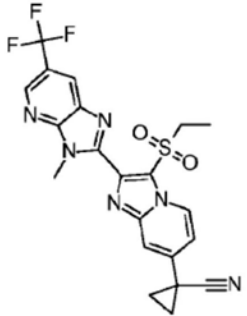
[1038] 为了制备合适的活性成分制剂,将1重量份的活性成分与上述量的溶剂和乳化剂混合,并用水将浓缩物稀释至所需的浓度,必须考虑浇灌土壤的体积。应确保土壤中乳化剂的浓度不超过40ppm。为了制备其他测试浓度,用水稀释。

[1039] 在每种情况下,将5粒玉米 (*Zea mays*) 播种到装有土的盆中,第二天用所需浓度的活性化合物制剂浇灌上述盆。一天后,加入约25只黄瓜条叶甲虫 (*Diabrotica balteata*) 的L2幼虫。

[1040] 8天后,测定以%计的功效。100%表示所有5株植物均已发芽并生长;0%表示没有植物出现。

[1041] 在本测试中,例如,以下制备实施例的化合物显示出优于现有技术的功效:参见下表

[1042]

物质	结构	对象	浓度	功效% 天数	
已知于 WO2016/162318		PHAECO	4 ppm	60 7天	
			0.8 ppm	0 7天	
		PLUTMA	0.16 ppm	45 7天	
		SPODFR	0.16 ppm	65 7天	
		SPODFR D	0.16 ppm	40 14天	
		HELIAR	0.16 ppm	10 7天	
		MYZUPE	0.8 ppm	0 6天	
		MYZUPE D	0.8 ppm	0 10天	
		DIABBA D	4 ppm	70 8天	
			0.8 ppm	30 8天	
实施例 I-11 本发明		PHAECO	4 ppm	100 7天	
			0.8 ppm	60 7天	
		PLUTMA	0.16 ppm	100 7天	
		SPODFR	0.16 ppm	100 7天	
		SPODFR D	0.16 ppm	100 14天	
		HELIAR	0.16 ppm	100 7天	
			MYZUPE	0.8 ppm	90 6天
[1043]			MYZUPE D	0.8 ppm	95 10天
			DIABBA D	4 ppm	100 8天
				0.8 ppm	80 8天

[1044] 天数=处理后的天数