



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0011137
(43) 공개일자 2025년01월21일

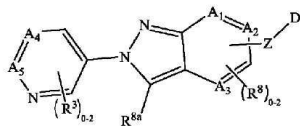
- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>C07D 403/04</i> (2006.01) <i>A01N 43/56</i> (2006.01)
 <i>A01N 43/60</i> (2006.01) <i>A01N 43/653</i> (2006.01)
 <i>A01N 43/90</i> (2006.01) <i>A01P 7/04</i> (2006.01)
 <i>C07D 401/04</i> (2006.01) <i>C07D 401/14</i> (2006.01)
 <i>C07D 471/04</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>C07D 403/04</i> (2013.01)
 <i>A01N 43/56</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7041019
 (22) 출원일자(국제) 2023년05월10일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2024년12월10일
 (86) 국제출원번호 PCT/IN2023/050445
 (87) 국제공개번호 WO 2023/218484
 국제공개일자 2023년11월16일</p> <p>(30) 우선권주장
 202211027227 2022년05월11일 인도(IN)</p> | <p>(71) 출원인
 피아이 인더스트리스 엘티디.
 인도 라자스탄 313001 우다이푸르 우다이사가르 로드</p> <p>(72) 발명자
 야다브 아제이 싱
 인도 구르가온 122018 하리아나 섹터-49 우팔 사
 우쓰엔드 퍼스트 플로어 에스-302
 두타 아미트 쿠마르
 인도 하우라 711302 웨스트 벵갈 안둘-모리 모히
 아리 로이 파라
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 리엔목특허법인</p> |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 **바이사이클릭 화합물 및 해충 방제제로서 이의 용도**

(57) 요약

본 발명은 높은 살충 효능이 입증된, 화학식 (I)의 신규한 바이사이클릭 화합물을 제공하고,



화학식 (I)

여기서, A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , A_5 , Z , D , R^3 , R^8 및 R^{8a} 의 정의는 상세한 설명에 기재되어 있다.

또한, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물의 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명은 추가로 화학식 (I)의 화합물의 조성물, 조함물, 용도 및 적용 방법에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

A01N 43/60 (2013.01)
A01N 43/653 (2013.01)
A01N 43/90 (2013.01)
A01P 7/04 (2021.08)
C07D 401/04 (2013.01)
C07D 401/14 (2013.01)
C07D 471/04 (2022.08)

(72) 발명자

모타포톨라 시바 나젠드라 쿠마르

인도 우다이푸르 313002 히란 마그리 섹터-4 익스
 텐션 만바 케다 하누먼 나가르 라메스와람 아파트
 먼트 비112

구르자르 바그완 랄

인도 우다이푸르 313002 바드바테슈와르 마하데브
 로드 고베르단 빌라스 디왈리

자인 프리테쉬 라메쉬

인도 마하라슈트라 424002 둘레 냐할로드 파틸와다
 로하르 레인 1014

삭세나 로히트

인도 러크나우 226024 우타 프라데시 비카스 나가
 르 섹터-4 4/731

파출레 사친 하릴랄

인도 디스트릭트-아우랑가바드 431112 옛- 팡그리
 포스트- 암바이 타실- 실로드

사라구르 라비쿠마르 수리야나라야나

인도 560098 망갈로르 카르나타카 라즈라제슈와리
 나가르 비이엠엘 레이아웃 퍼스트 페이즈 피프쓰
 스테이지 씨드 메인 테칸 아케이드-II 피프쓰 플로
 어 넘버 503

클라우제너 알렉산더 쥐.엠.

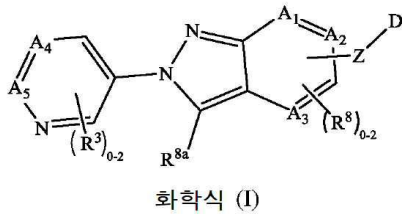
독일 50259 풀하임 시프게스베크 18

명세서

청구범위

청구항 1

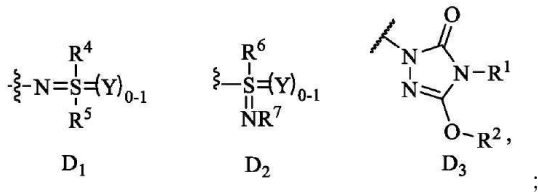
화학식 (I)의 화합물, 또는 이의 염, 입체이성질체, 토포머, 다형체, 금속 복합체 또는 N-옥시드:



여기서,

Z는 직접 결합 (direct bond) 또는 $-C(=O)-$ 로부터 선택되고;

D는 D_1 , D_2 및 D_3 으로 구성된 그룹으로부터 선택되고,



Y는 O 또는 NR^7 을 나타내고;

A_1 , A_2 및 A_3 은 독립적으로 C 또는 N이고;

A_4 및 A_5 는 독립적으로 C 또는 N이고, 단 A_4 및 A_5 모두는 동시에 N이 될 수 없고;

R^1 은 C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬, 페닐, 벤질, 페닐 에틸 및 C_2-C_6 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^2 은 C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, 및 C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^3 은 수소, 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_3-C_6 사이클로알킬, C_1-C_6 알콕시 및 C_1-C_6 할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^4 은 C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_2-C_6 할로알케닐, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬 및 $-NR^cR^d$ 로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^c 은 수소, C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, 및 C_3-C_8 사이클로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^d 은 수소, C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_2-C_6 할로알케닐, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_6 사이클로알킬- C_1-C_4 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되거나;

또는

R^c 및 R^d 치환기들은 이들이 부착된 원자와 함께, 또는 C, N, O, $C(=O)$, $C(=S)$, 및 $S(O)_{0-2}$ 로 구성된 그룹으로부

터 선택된 추가 원자와 함께, 3원 내지 6원 고리를 형성할 수 있고, 이는 선택적으로 할로젠, CN 및 C₁-C₆ 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고;

R⁵는 C₁-C₆ 알킬, C₁-C₆ 할로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬-C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 할로알케닐, 페닐, 벤질, 및 C₂-C₆ 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되거나;

또는

R⁴ 및 R⁵ 치환기들은 이들이 부착된 원자와 함께, 또는 C, N, O, C(=O), C(=S), 및 S(O)₀₋₂로 구성된 그룹으로부터 선택된 추가 원자와 함께, 3원 내지 6원 고리를 형성할 수 있고, 이는 선택적으로 할로젠, CN 및 C₁-C₆ 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고;

R⁶은 C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬-C₁-C₆ 알킬, 페닐, 벤질, C₂-C₆ 헤테로사이클릴, 및 -NR^cR^d로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R⁷은 수소, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₁-C₆-알콕시, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬-C₁-C₆ 알킬, 페닐, 벤질, C₂-C₆ 헤테로사이클릴, C₂-C₆ 헤테로사이클릴-C₁-C₆ 알킬, -COR⁵, -CONR^cR^d, SCF₃, 및 -SO₂R⁵로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R⁸ 및 R^{8a}는 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, C₁-C₄-알킬, C₁-C₄-할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶ 및 R⁷의 각 지방족 기는 선택적으로 하나 이상의 R^a 기로 치환될 수 있고; R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶ 및 R⁷의 사이클릭 기는 선택적으로 하나 이상의 R^b 기로 치환될 수 있고, 여기서,

R^a는 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₁-C₆ 할로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆ 알콕시, C₁-C₆ 알킬티오, 페닐 및 C₂-C₆ 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^b는 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆ 알킬티오, C₁-C₆ 할로알킬티오, C₁-C₆ 알콕시 및 C₁-C₆ 할로알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택된다.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 D는 D₁인 것인 화학식 (I)의 화합물.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 D는 D₂인 것인 화학식 (I)의 화합물.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 D는 D₃인 것인 화학식 (I)의 화합물.

청구항 5

청구항 1 내지 4에 있어서, 상기 Z는 직접 결합인 것인 화학식 (I)의 화합물.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

D는 D₁이고;

Z는 직접 결합 또는 $-C(=O)-$ 이고;

R^3 은 수소, 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, 및 C_1-C_6 알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^4 는 C_1-C_6 알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬 및 $-NR^cR^d$ 로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

여기서 R^c 는 수소 또는 C_1-C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^d 는 수소 또는 C_1-C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^5 는 C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬, 페닐, 벤질, 및 C_2-C_6 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되거나;

또는

R^4 및 R^5 치환기들은 이들이 부착된 원자와 함께, 또는 C, N, O, $C(=O)$, $C(=S)$, 및 $S(O)_{0-2}$ 로 구성된 그룹으로부터 선택된 추가 원자와 함께, 4원 내지 6원 고리를 형성할 수 있고, 이는 이의 일부에 대해 선택적으로 할로젠, CN 및 C_1-C_6 알킬로 구성된 하나 이상의 기로 치환될 수 있고;

여기서 R^4 및 R^5 의 각 지방족 기는 선택적으로 하나 이상의 R^a 기로 치환될 수 있고, R^4 및 R^5 의 사이클릭 기는 선택적으로 하나 이상의 R^b 기로 치환될 수 있고,

R^a 는 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_1-C_6 알콕시, C_1-C_6 알킬티오, 페닐 및 C_2-C_6 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^b 는 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_2-C_6 할로알케닐, C_3-C_8 사이클로알킬, C_1-C_6 알킬티오, C_1-C_6 할로알킬티오, C_1-C_6 알콕시 및 C_1-C_6 할로알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^8 및 R^{8a} 는 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, C_1-C_4 -알킬, 및 C_1-C_4 -할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , 및 A_5 는 청구항 1에 정의된 바와 같은 것인

화학식 (I)의 화합물, 또는 이의 염, 입체이성질체, 토포머, 다형체, 금속 복합체 또는 N-옥시드.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

D는 D_2 이고;

Z는 직접 결합이고;

R^3 은 수소, 할로젠, C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, 및 C_1-C_6 알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^6 은 C_1-C_6 알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬 및 $-NR^cR^d$ 로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

여기서 R^c 는 수소 또는 C_1-C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^d 는 수소 또는 C_1-C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^7 은 수소, C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬, $-COR^5$, 페닐, 벤질,

C₂-C₆ 헤테로사이클릴 및 시아노로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

여기서 R⁵는 C₁-C₆ 알킬 및 C₃-C₈ 사이클로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

여기서 R⁵, R⁶ 및 R⁷의 각 지방족 기는 선택적으로 하나 이상의 R^a 기로 치환될 수 있고, R⁵, R⁶ 및 R⁷의 사이클릭 기는 선택적으로 하나 이상의 R^b 기로 치환될 수 있고,

R^a는 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₁-C₆ 할로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆ 알콕시, C₁-C₆ 알킬티오, 페닐 및 C₂-C₆ 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^b는 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆ 알킬티오, C₁-C₆ 할로알킬티오, C₁-C₆ 알콕시 및 C₁-C₆ 할로알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R⁸ 및 R^{8a}는 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, C₁-C₄-알킬, 및 C₁-C₄-할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

A₁, A₂, A₃, A₄, 및 A₅는 청구항 1에 정의된 바와 같은 것인

화학식 (I)의 화합물, 또는 이의 염, 입체이성질체, 토포머, 다형체, 금속 복합체 또는 N-옥시드.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

D는 D₃이고;

Z는 직접 결합이고;

R¹은 C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₃-C₆ 사이클로알킬, C₃-C₆ 사이클로알킬-C₁-C₆ 알킬, 페닐, 벤질, 페닐 에틸 및 C₂-C₆ 헤테로사이클릴로부터 선택되고;

여기서 R¹의 각 지방족 기는 선택적으로 하나 이상의 R^a 기로 치환될 수 있고, R¹의 사이클릭 기는 선택적으로 하나 이상의 R^b 기로 치환될 수 있고,

R^a는 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₁-C₆ 할로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆ 알콕시, C₁-C₆ 알킬티오, 페닐 및 C₂-C₆ 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^b는 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆ 알킬티오, C₁-C₆ 할로알킬티오, C₁-C₆ 알콕시 및 C₁-C₆ 할로알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R²는 C₁-C₆ 알킬이고;

R³은 수소, 할로젠, C₁-C₆ 알킬, C₁-C₆ 할로알킬, 및 C₁-C₆ 알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R⁸ 및 R^{8a}는 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, C₁-C₄-알킬, 및 C₁-C₄-할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

A₁, A₂, A₃, A₄, 및 A₅는 청구항 1에 정의된 바와 같은 것인

화학식 (I)의 화합물, 또는 이의 염, 입체이성질체, 토포머, 다형체, 금속 복합체 또는 N-옥시드.

청구항 9

청구항 6 또는 7 또는 8에 있어서,

A_1 , A_2 , A_3 , A_4 및 A_5 는 독립적으로 C이거나; 또는 A_1 , A_2 , A_3 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_4 는 N이거나; 또는 A_1 , A_2 , A_4 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_3 은 N이거나; 또는 A_1 , A_2 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_3 및 A_4 는 독립적으로 N이거나; 또는 A_2 , A_3 , A_4 , 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_1 은 N이거나; 또는 A_2 , A_3 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_1 및 A_4 는 독립적으로 N이거나; 또는 A_5 는 N이고, A_1 , A_2 , A_3 , 및 A_4 는 독립적으로 C이거나; 또는 A_2 는 N이고, A_1 , A_3 , A_4 및 A_5 는 독립적으로 C이거나; 또는 A_2 및 A_4 는 독립적으로 N이고, A_1 , A_3 및 A_5 는 독립적으로 C인 것인 화학식 (I)의 화합물.

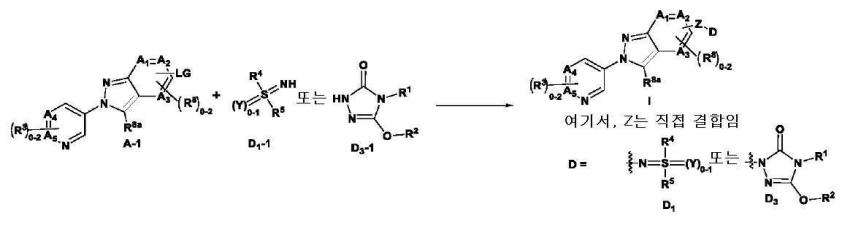
청구항 10

청구항 1에 따른 화학식 (I)의 화합물, 또는 이의 염, 금속 복합체, 입체이성질체, 다형체 또는 N-옥시드를 제조하는 방법으로서,

여기서 D는 D_1 또는 D_3 이고,

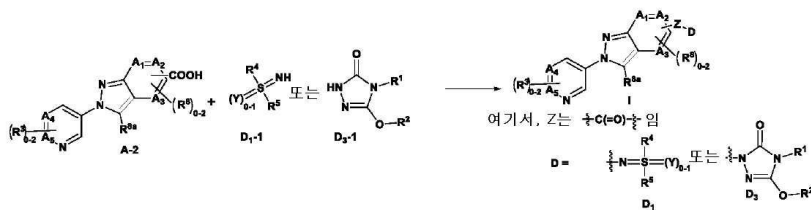
상기 방법은 하기 단계:

i. 화학식 (A-1)의 화합물을, 화학식 (D_1 -1) 또는 (D_3 -1)의 화합물과 반응시켜서 Z가 직접 결합인 화학식 (I)의 화합물을 수득하는 단계;



또는

i. 화학식 (A-1)의 화합물을, 화학식 (D_1 -1) 또는 (D_3 -1)의 화합물과 반응시켜서 Z가 ---C(=O)--- 결합인 화학식 (I)의 화합물을 수득하는 단계;



를 포함하고;

여기서, LG는 이탈기를 나타내고, A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , A_5 , R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^8 및 R^{8a} 의 정의는 청구항 1에 정의된 바와 같은 것인 방법.

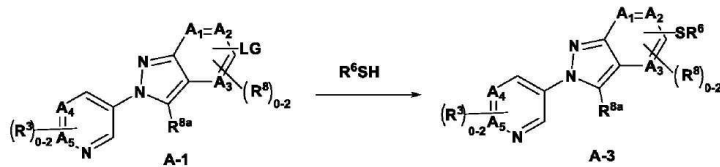
청구항 11

청구항 1에 따른 화학식 (I)의 화합물, 또는 이의 염, 금속 복합체, 입체이성질체, 다형체 또는 N-옥시드를 제조하는 방법으로서,

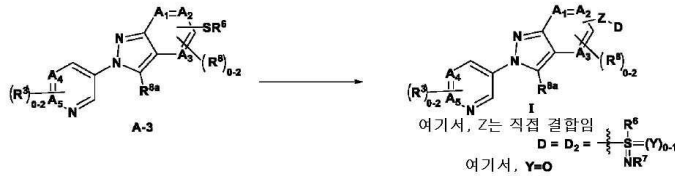
여기서 D는 D_2 이고,

상기 방법은 하기 단계:

i. 화학식 (A-1)의 화합물을 화학식 $R^6\text{SH}$ 의 화합물과 반응시켜서 Z가 직접 결합인 화학식 (A-3)의 화합물을 수득하는 단계;



ii. 화학식 (A-3)의 화합물을 화학식 (I)의 화합물로, 적합한 산화 시약 및 N-공급원을 사용한 (O) 및 (N) 전달을 통해 전환시켜서 화학식 (I)의 화합물을 수득하는 단계,



를 포함하고,

여기서, A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , A_5 , R^3 , R^6 , R^7 , R^8 및 R^{8a} 의 정의는 청구항 1에 정의된 바와 같은 것인 방법.

청구항 12

청구항 1에 따른 화학식 (I)의 화합물, 이의 염, 금속 복합체, 입체이성질체, 다형체 또는 N-옥시드, 및 계면활성제 및 보조제로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 추가 성분을 포함하는 조성물 (composition).

청구항 13

청구항 12에 있어서, 상기 조성물은 살진균제, 살곤충제, 살선충제, 살비제, 바이오농약 (biopesticides), 제초제, 식물 성장 조절제, 생물자극제 (biostimulants), 항생제, 비료 또는 영양제로부터 선택된 적어도 하나의 생물학적으로 활성인 적합한 화합물 (biological active compatible compound)을 추가로 포함하는 것인 조성물.

청구항 14

청구항 12에 있어서, 상기 화학식 (I)의 화합물은 상기 조성물의 총 중량에 대해 0.1 중량% 내지 99 중량% 범위의 양으로 존재하는 것인 조성물.

청구항 15

생물학적으로 유효한 양의 청구항 1에 따른 화학식 (I)의 화합물, 및 살진균제, 살곤충제, 살선충제, 살비제, 바이오농약, 제초제, 식물 성장 조절제, 생물자극제, 항생제, 비료 및 영양제로부터 선택된 적어도 하나의 추가의 생물학적으로 활성인 적합한 화합물을 포함하는 조합물 (combination).

청구항 16

생물학적으로 유효한 양의 청구항 1 또는 12 또는 15에 따른 화학식 (I)의 화합물, 이의 염, 입체이성질체, 다형체, 금속 복합체, N-옥시드, 조성물 또는 조합물과, 곤충 (insects) 및 응애 해충 (mite pests), 이들의 서식지, 번식지, 식량 공급, 식물, 종자, 토양, 지역, 상기 곤충 및 응애 해충이 성장하고 있거나 또는 성장할 수 있는 물질 또는 환경, 또는 해충의 공격 또는 침입으로부터 보호할 물질, 식물, 종자, 토양, 표면 또는 공간을 접촉시키는 단계를 포함하는,

곤충 및 응애 해충을 퇴치하는 방법.

청구항 17

청구항 1 또는 12 또는 15에 따른 화학식 (I)의 화합물, 이의 염, 입체이성질체, 다형체, 금속 복합체, N-옥시드, 조성물 또는 조합물과 작물 (crop)을 접촉시키는 단계를 포함하는,

곤충 및 응애 해충의 공격 또는 침입으로부터 작물을 보호하는 방법.

청구항 18

청구항 16 또는 17에 있어서, 상기 방법은 농작물 또는 원예 작물에 1 헥타르 (hectare)당 1 gai 내지 5000 gai 범위의 양으로 화학식 (I)의 화합물의 유효 투여량 (effective dosages)을 적용하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 19

청구항 1 또는 12 또는 15에 따른 화학식 (I)의 화합물, 이의 염, 입체이성질체, 다형체, 금속 복합체, N-옥시드, 조성물 또는 조합물과 종자 (seeds)를, 파종 (sowing) 전 및/또는 사전-발아 (pre-germination) 후에 접촉시키는 단계를 포함하는,

토양 곤충으로부터 종자, 식물 및 식물 일부, 및 토양 및 경엽 곤충으로부터 묘목의 뿌리 및 싹을 보호하는 방법.

청구항 20

농작물, 원예 작물, 가정에서의 곤충 및 응애 해충의 퇴치, 및 동물에서 벡터 (vector) 제어 및 기생충의 퇴치를 위한,

청구항 1 또는 12 또는 15에 따른 화학식 (I)의 화합물, 또는 이의 염, 금속 복합체, N-옥시드, 입체이성질체, 다형체, 조성물 또는 조합물의 용도.

청구항 21

청구항 20에 있어서, 상기 농작물은 곡물, 옥수수, 수수, 바즈라 (bajra), 벼, 대두, 유지 종자 (oil seeds) 및 기타 콩과 식물 (leguminous plants), 과일 및 과일 나무, 포도, 견과류 및 견과류 나무, 시트러스 (citrus) 및 시트러스 나무, 임의의 원예 식물, 박과 (cucurbitaceae), 유성 식물 (oleaginous plants), 담배, 커피, 차, 카카오, 사탕무, 사탕수수, 목화, 감자, 토마토, 양파, 페퍼 (peppers), 기타 채소 및 관상 식물 (ornamentals)인 것인 화학식 (I)의 화합물의 용도.

청구항 22

청구항 1 또는 12 또는 15에 따른 화학식 (I)의 화합물, 또는 이의 염, 금속 복합체, N-옥시드, 입체이성질체, 다형체, 조성물 또는 조합물을 포함하는 종자 (seed)로서, 상기 종자에서 상기 화학식 (I)의 화합물의 양은 0.0001 중량% 내지 1 중량%의 범위인 것인 종자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원에 기재된 본 발명은 신규한 바이사이클릭 화합물 (bicyclic compounds)에 관한 것이고, 구체적으로, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물, 이러한 화합물들을 함유하는 조성물, 및 해충 방제제 (pest control agents)로서 이의 용도에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 이러한 신규한 바이사이클릭 화합물들의 제조 및 이의 유용한 중간체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 선행 기술, 예를 들어 W02018011111, W02016071499, W02015038503, W02016087363, W02016087368, W02016087421 및 W02016087422로부터 특정 치환된 바이사이클릭 화합물이 해충 방제 특성을 나타낸다는 것이 알려져 있다.

[0003] 진술한 선행 기술에서 보고된 활성 화합물들은 특정 측면에서 단점을 가지고 있다. 예를 들어, 이들은 좁은 살충 활성 스펙트럼만을 나타내거나, 더 적은 적용률 (application rates)에서 만족스러운 해충 방제 효능을 갖지 않거나, 또는 목적하는 빠른 작용 또는 장기-지속 활성을 나타내지 않는다.

[0004] 그러므로 살충 활성이 개선되고, 효능 스펙트럼이 더 넓으며, 활성이 더 오래 지속되고, 식물 적합성이 증가하며, 환경적 안전성이 더 우수하고, 제제화 특성이 개선될 뿐만 아니라, 내성 발생 위험이 낮은 새로운 해충 방제제에 대한 요구가 지속적으로 증가하고 있다.

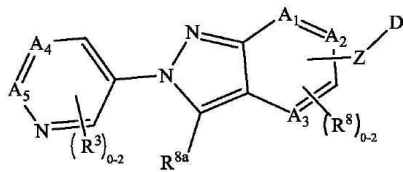
발명의 내용

요약:

본 발명은 개선된 해충 방제 활성, 더 유리한 생물학적 또는 환경적 특성, 더 광범위한 적용 스펙트럼 또는 증진된 식물 적합성의 측면에서, 문헌에 보고된 유사한 화합물에 비해 유리한 효과를 갖는 것으로 밝혀진 신규한 바이사이클릭 화합물에 관한 것이다.

본 발명의 신규한 바이사이클릭 화합물은 또한 다른 생물학적으로 활성인 화합물과 조합하여 사용될 수 있고, 이를 통해 특히 방제가 어려운 곤충에 대한 효능을 개선시킬 수 있다.

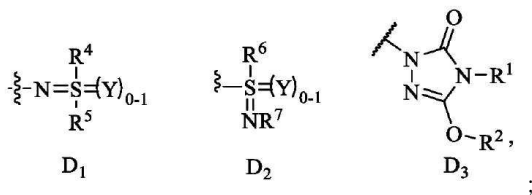
따라서, 본 발명은 화학식 (I)의 신규한 바이사이클릭 화합물, 또는 이의 염, 입체이성질체, 토포머, 다형체, 금속 복합체 또는 N-옥시드를 제공한다:



여기서,

Z는 직접 결합 (direct bond) 또는 $-C(=O)-$ 로부터 선택되고;

D는 D_1 , D_2 및 D_3 으로 구성된 그룹으로부터 선택되고,



Y는 O 또는 NR^7 을 나타내고;

A_1 , A_2 및 A_3 은 독립적으로 C 또는 N이고;

A_4 및 A_5 는 독립적으로 C 또는 N이고, 단 A_4 및 A_5 모두는 동시에 N이 될 수 없고;

R^1 은 C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬, 페닐, 벤질, 페닐 에틸 및 C_2-C_6 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^2 은 C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, 및 C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^3 은 수소, 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_3-C_6 -사이클로알킬, C_1-C_6 -알콕시 및 C_1-C_6 할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^4 은 C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_2-C_6 할로알케닐, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬 및 $-NR^cR^d$ 로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^c 은 수소, C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, 및 C_3-C_8 사이클로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

R^d 은 수소, C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_2-C_6 할로알케닐, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-

C₆-사이클로알킬-C₁-C₄-알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되거나;

[0023] 또는

[0024] R^c 및 R^d 치환기들은 이들이 부착된 원자와 함께, 또는 C, N, O, C(=O), C(=S), 및 S(O)₀₋₂로 구성된 그룹으로부터 선택된 추가 원자와 함께, 3원 내지 6원 고리를 형성할 수 있고, 이는 선택적으로 할로젠, CN 및 C₁-C₆ 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고;

[0025] R⁵는 C₁-C₆ 알킬, C₁-C₆ 할로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬-C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 할로알케닐, 페닐, 벤질, 및 C₂-C₆ 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되거나;

[0026] 또는

[0027] R⁴ 및 R⁵ 치환기들은 이들이 부착된 원자와 함께, 또는 C, N, O, C(=O), C(=S), 및 S(O)₀₋₂로 구성된 그룹으로부터 선택된 추가 원자와 함께, 3원 내지 6원 고리를 형성할 수 있고, 이는 선택적으로 할로젠, CN 및 C₁-C₆ 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고;

[0028] R⁶은 C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬-C₁-C₆ 알킬, 페닐, 벤질, C₂-C₆ 헤테로사이클릴 및 -NR^cR^d로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0029] R⁷은 수소, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₁-C₆-알콕시, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬-C₁-C₆ 알킬, 페닐, 벤질, C₂-C₆ 헤테로사이클릴, C₂-C₆ 헤테로사이클릴-C₁-C₆ 알킬, -COR⁵, -CONR^cR^d, SCF₃, 및 -SO₂R⁵로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0030] R⁸ 및 R^{8a}는 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, C₁-C₄-알킬, 및 C₁-C₄-할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0031] 여기서 R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶ 및 R⁷의 각 지방족 기는 선택적으로 하나 이상의 R^a 기로 치환될 수 있고; R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶ 및 R⁷의 사이클릭 기는 선택적으로 하나 이상의 R^b 기로 치환될 수 있고, 여기서,

[0032] R^a는 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₁-C₆ 할로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆ 알콕시, C₁-C₆ 알킬티오, 페닐 및 C₂-C₆ 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0033] R^b는 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆ 알킬티오, C₁-C₆ 할로알킬티오, C₁-C₆ 알콕시 및 C₁-C₆ 할로알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택된다.

[0034] 다른 구체예에서, 본 발명은 상기 화학식 (I)의 화합물, 이의 염, 금속 복합체, 입체이성질체, 다형체 또는 N-옥시드, 및 계면활성제 및 보조제로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 추가 성분을 포함하는 조성물을 제공한다.

[0035] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 조성물을 제공하고, 상기 조성물은 또한 살진균제, 살곤충제, 살선충제, 살비제, 바이오농약 (biopesticides), 제초제, 식물 성장 조절제, 생물자극제 (biostimulants), 항생제, 비료 또는 영양제로부터 선택된 적어도 하나의 생물학적으로 활성인 적합한 화합물 (biological active compatible compound)을 포함한다.

[0036] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제조하는 방법을 제공한다.

[0037] 본 발명은 본원에서 상세히 설명될 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] **발명의 상세한 설명:**
- [0039] 정의:
- [0040] 본 개시내용에서 사용된 용어에 대해 본원에 제공된 정의는 단지 예시의 목적이고, 본 개시내용에 개시된 본 발명의 범위는 어떠한 방식으로든 제한되지 않는다.
- [0041] 본원에서 사용된, 용어 "포함하다", "포함하는", "포괄하다", "포괄하는", "가지다", "갖는", "함유하다", "함유하는", "특징으로 하는" 또는 이들의 임의의 다른 변형은 명시적으로 표시된 임의의 제한 사항에 따라, 비-배타적 포함을 커버하는 것으로 의도된다. 예를 들어, 요소들의 목록을 포함하는 조성물, 혼합물, 공정 또는 방법은 반드시 이들 요소에만 제한되지 않으며, 그러한 조성물, 혼합물, 공정 또는 방법에 고유하지 않거나 또는 명시적으로 열거되지 않은 다른 요소들을 포함할 수 있다.
- [0042] 전이부 (transitional phrase) "구성되는"은 명시되지 않은 임의의 요소, 단계 또는 성분을 배제한다. 청구범위에서 이런 경우 이와 통상적으로 관련된 불순물을 제외하고 인용된 것 이외의 물질을 포함하는 것으로 청구항을 종결할 것이다. 상기 문구 "구성되는"은 청구항의 전체부 바로 다음에 오는 것이 아니라, 청구항의 본체부의 절에 나타나는 경우, 이는 해당 절에 제시된 요소만에 한정되며; 다른 요소는 전체적으로 청구항으로부터 배제되지 않는다.
- [0043] 전이부 "필수적으로 구성되는"은 문자 그대로 개시된 것에 추가하여, 물질, 단계, 특징, 성분 또는 요소를 포함하는 조성물 또는 방법을 정의하는데 사용되며, 단 이들 추가의 물질, 단계, 특징, 성분 또는 요소는 청구된 발명의 기본적인 신규한 특징(들)에 상당한 영향을 주지 않는다. 용어 "필수적으로 구성되는"은 "포함하는" 및 "구성되는" 사이의 중간 지점을 차지한다.
- [0044] 또한, 명시적으로 반대로 언급되지 않는 한, "또는"은 포괄적인 "또는"을 지칭하며, 배타적인 "또는"을 지칭하지 않는다. 예를 들어, 조건 A "또는" B는 하기 중 어느 하나에 의해 충족된다: A는 참 (또는 존재)이고 B는 거짓 (또는 존재하지 않음)이며, A는 거짓 (또는 존재하지 않음)이고 B는 참 (또는 존재)이며, A 및 B 모두는 참 (또는 존재)이다.
- [0045] 또한, 본 발명의 요소 또는 성분에 선행하는 부정관사 "a" 및 "an"은 요소 또는 성분의 경우 (즉, 발생)의 수와 관련하여 비-제한적인 것으로 의도된다. 그러므로 "a" 또는 "an"은 하나 또는 적어도 하나를 포함하는 것으로 읽어야 하며, 요소 또는 성분의 단수형 단어 형태는 또한 그 숫자가 명백하게 단수인 것으로 의미하지 않는 한 복수 개를 포함한다.
- [0046] 본 개시내용에 언급된 바와 같이, 용어 "무척추동물 해충 (invertebrate pest)" 또는 "무척추동물 (invertebrates)"은 해충 (pests)으로서 경제적으로 중요한 절지동물 (arthropods), 복족류 (gastropods) 및 선충류 (nematodes)를 포함한다. 용어 "절지동물 (arthropod)"은 곤충, 응애, 거미, 전갈, 지네, 노래기, 쥐며느리 및 종지네 (symphylans)를 포함한다. 용어 "복족류 (gastropod)"는 달팽이, 민달팽이 및 기타 병안류 (Stylommatophora)를 포함한다. 용어 "선충류 (nematode)"는 선충문 (Phylum Nematoda)의 살아있는 유기체를 지칭한다. 용어 "연충류 (helminths)"는 회충, 심장사상충, 식물기생 선충류 (phytophagous nematodes) (선충강 (Nematoda)), 흡충류 (흡충강 (Tematoda)), 구두동물문 (acanthocephala) 및 촌충류 (촌충강 (Cestoda))를 포함한다.
- [0047] 본 개시내용의 문맥에서, "무척추동물 해충 방제 (invertebrate pest control)"는 무척추동물 해충 발생의 억제 (사망률, 섭식 감소 및/또는 교미 교란을 포함)를 의미하고, 관련된 표현들은 이와 유사하게 정의된다.
- [0048] 용어 "농경학적 (agronomic)"은 예를 들어 식품, 사료 및 섬유질과 같은 농작물의 생산을 지칭하며, 옥수수, 대두 및 기타 콩류, 벼, 곡물 (예: 밀, 귀리, 보리, 호밀, 벼, 메이즈 (maize)), 엽채류 (예: 상추, 양배추 및 기타 식물성 작물 (vegetable crops)), 과채류 (예: 토마토, 페퍼, 가지, 십자화과 식물 및 조롱박), 감자, 고구마, 포도, 목화, 나무 열매류 (예: 인과류 (pome), 핵과류 (stone) 및 시트러스 (citrus)), 작은 열매 (베리류, 체리류) 및 기타 특수 작물 (예: 카놀라, 해바라기, 올리브)의 성장을 포함한다.
- [0049] 용어 "비-농경학적 (non-agronomic)"은 농작물 이외의 것, 예컨대 원예 작물 (예: 경작지에서 성장시키지 않는 온실, 묘상 또는 관상용 식물), 주거지용, 농업용, 상업용 및 산업용 구조체, 뗏장 (예: 잔디 농장 (sod farm), 목초지, 골프 코스, 잔디밭, 운동장 등), 목재 제품, 저장 제품, 산림농업 및 초목 관리, 공중 보건 (즉, 인간) 및 동물 건강 (예: 사육 동물 예컨대 애완동물, 가축 및 가금류, 비사육 동물 예컨대 야생 생물) 응용을 지칭한다.

- [0050] 비-농경학적 응용은 구충 유효량 (즉, 생물학적 유효량)의 본 발명의 화합물을 전형적으로 수의학적 용도로 제제화된 조성물 형태로 보호하고자 하는 동물에게 투여함으로써 무척추동물 기생 해충으로부터 동물을 보호하는 것을 포함한다. 본 개시내용 및 청구범위에 언급된 바와 같이, 용어 "구충 (parasitocidal)" 및 "구충적 (parasitocidally)"은 해충으로부터 동물의 보호를 제공하는 무척추동물 기생 해충에 대한 관찰 가능한 효과를 지칭한다. 구충 효과는 전형적으로 표적 무척추동물 기생 해충의 출현 또는 활동 감소와 관련이 있다. 해충에 대한 이러한 효과는 사멸, 성장 지연, 이동 감소 또는 숙주 동물 상에 또는 숙주 동물 내에 남아 있는 능력의 감소, 섭식 감소 및 번식 억제를 포함한다. 무척추동물 기생 해충에 대한 이들 효과는 동물의 기생충 침입 또는 감염의 제어 (예방, 감소 또는 제거를 포함)를 제공한다.
- [0051] 본 개시내용의 화합물은 순수한 형태, 또는 서로 다른 가능한 이성질체 형태들 예컨대 입체이성질체들 또는 구형 이성질체들의 혼합물로 존재할 수 있다. 다양한 입체이성질체는 거울상이성질체, 부분입체이성질체, 키랄 이성질체, 회전장애 이성질체 (atropisomers), 컨포머 (conformers), 로타머 (rotamers), 토토머, 광학 이성질체, 다형체 및 기타 이성질체를 포함한다. 이들 이성질체들의 임의의 목적하는 혼합물은 본 개시내용의 청구범위 내에 속한다. 당업자는 하나의 입체이성질체가 다른 이성질체(들)에 비해 풍부한 경우 또는 다른 이성질체(들)로부터 분리되는 경우 이는 더 활성일 수 있고 및/또는 유익한 효과를 나타낼 수 있음을 이해할 것이다. 추가로, 당업자는 상기 이성질체들을 분리, 농축 및/또는 선택적으로 제조하는 공정 또는 방법 또는 기술을 알고 있다.
- [0052] 본 설명에서 사용되는 다양한 용어들의 의미를 본원에서 설명한다.
- [0053] 용어 - "알킬"은 단독으로 또는 화합물 단어 예컨대 "알킬티오" 또는 "할로알킬" 또는 -N(알킬) 또는 알킬카보닐알킬 또는 알킬설폰아미노에서 사용되고, 상기 용어 "알킬"은 직쇄 또는 분지쇄의 C₁ 내지 C₁₂ 알킬, 바람직하게는 C₁ 내지 C₈ 알킬, 더 바람직하게는 C₁ 내지 C₆ 알킬을 포함한다. 알킬의 대표적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, 1-메틸에틸, 부틸, 1-메틸프로필, 2-메틸프로필, 1,1-디메틸에틸, 펜틸, 1-메틸부틸, 2-메틸부틸, 3-메틸부틸, 2,2-디메틸프로필, 1-에틸프로필, 헥실, 1,1-디메틸프로필, 1,2-디메틸프로필, 1,2,2-트리메틸프로필, 1-에틸-1-메틸프로필 및 1-에틸-2-메틸프로필, 또는 다양한 이성질체들을 포함한다. 상기 알킬이 예를 들어, 알킬사이클로알킬에서와 같이 복합 치환기의 말단에 존재하는 경우, 예를 들어 상기 사이클로알킬과 같이 상기 복합 치환기의 시작 부분은 알킬에 의해 동일하거나 또는 상이하게, 독립적으로 일-치환 또는 다중-치환될 수 있다. 상기는 또한 다른 라디칼, 예를 들어 알케닐, 알키닐, 하이드록실, 할로젠, 카보닐, 카보닐옥시 및 유사물이 말단에 존재하는 복합 치환기에도 적용된다.
- [0054] 용어 "알케닐"은 단독으로 또는 화합물 단어에서 사용되고, 상기 용어 "알케닐"은 직쇄 또는 분지쇄의 C₂ 내지 C₁₂ 알켄, 바람직하게는 C₂ 내지 C₈ 알켄, 더 바람직하게는 C₂ 내지 C₆ 알켄을 포함한다. 알켄의 대표적인 예로는 에테닐, 1-프로페닐, 2-프로페닐, 1-메틸에테닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 3-부테닐, 1-메틸-1-프로페닐, 2-메틸-1-프로페닐, 1-메틸-2-프로페닐, 2-메틸-2-프로페닐, 1-펜테닐, 2-펜테닐, 3-펜테닐, 4-펜테닐, 1-메틸-1-부테닐, 2-메틸-1-부테닐, 3-메틸-1-부테닐, 1-메틸-2-부테닐, 2-메틸-2-부테닐, 3-메틸-2-부테닐, 1-메틸-3-부테닐, 2-메틸-3-부테닐, 3-메틸-3-부테닐, 1,1-디메틸-2-프로페닐, 1,2-디메틸-1-프로페닐, 1,2-디메틸-2-프로페닐, 1-에틸-1-프로페닐, 1-에틸-2-프로페닐, 1-헥세닐, 2-헥세닐, 3-헥세닐, 4-헥세닐, 5-헥세닐, 1-메틸-1-펜테닐, 2-메틸-1-펜테닐, 1,1,2-트리메틸-2-프로페닐, 1-에틸-1-메틸-2-프로페닐, 1-에틸-2-메틸-1-프로페닐 및 1-에틸-2-메틸-2-프로페닐, 및 다양한 이성질체들을 포함한다. "알케닐"은 또한 폴리엔 예컨대 1,2-프로파디에닐 및 2,4-헥사디에닐을 포함한다. 이러한 정의는 또한 구체적으로 정의되지 않는 한, 복합 치환기, 예를 들어 할로알케닐 및 유사물의 일부로서 알케닐에 적용된다.
- [0055] 알킨의 비-제한적인 예로는 에티닐, 1-프로피닐, 2-프로피닐, 1-부티닐, 2-부티닐, 3-부티닐, 1-메틸-2-프로피닐, 1-펜티닐, 2-펜티닐, 3-펜티닐, 4-펜티닐, 1-메틸-2-부티닐, 1-메틸-3-부티닐, 2-메틸-3-부티닐, 3-메틸-1-부티닐, 1,1-디메틸-2-프로피닐, 1-에틸-2-프로피닐, 1-헥시닐, 2-헥시닐, 3-헥시닐, 4-헥시닐, 5-헥시닐, 1-메틸-2-펜티닐, 1-메틸-3-펜티닐, 1-메틸-4-펜티닐, 2-메틸-3-펜티닐, 2-메틸-4-펜티닐, 3-메틸-1-펜티닐, 3-메틸-4-펜티닐, 4-메틸-1-펜티닐, 4-메틸-2-펜티닐, 1,1-디메틸-2-부티닐, 1,1-디메틸-3-부티닐, 1,2-디메틸-3-부티닐, 2,2-디메틸-3-부티닐, 3,3-디메틸-1-부티닐, 1-에틸-2-부티닐, 1-에틸-3-부티닐, 2-에틸-3-부티닐 및 1-에틸-1-메틸-2-프로피닐, 및 다양한 이성질체들을 포함한다. 이러한 정의는 또한 구체적으로 정의되지 않는 한, 복합 치환기, 예를 들어 할로알키닐 등의 일부로서 알키닐에 적용된다. 용어 "알키닐"은 또한 다수의 3중 결합으로 이루어진 모이어티 예컨대 2,5-헥사다이닐을 포함할 수 있다.

- [0056] 용어 "사이클로알킬"은 고리를 형성하는 폐쇄된 알킬을 의미한다. 비-제한적인 예로는 사이클로프로필, 사이클로부틸, 사이클로펜틸, 사이클로헥실, 및 사이클로헵틸을 포함한다. 이러한 정의는 또한 구체적으로 정의되지 않는 한, 복합 치환기, 예를 들어 사이클로알킬알킬 등의 일부로서 사이클로알킬에 적용된다.
- [0057] 용어 "사이클로알콕시", "사이클로알케닐옥시" 및 유사물은 유사하게 정의된다. 사이클로알콕시의 비-제한적인 예로는 사이클로프로필옥시, 사이클로펜틸옥시 및 사이클로헥실옥시를 포함한다. 이러한 정의는 또한 구체적으로 정의되지 않는 한, 복합 치환기, 예를 들어 사이클로알콕시 알킬 등의 일부로서 사이클로알콕시에 적용된다.
- [0058] 용어 "할로젠"은 단독으로 또는 화합물 단어 예컨대 "할로알킬"에서 사용되며, 용어 "할로젠"은 불소, 염소, 브롬 또는 요오드를 포함한다. 또한, 화합물 단어 예컨대 "할로알킬"에서 사용되는 경우, 상기 알킬은 동일하거나 또는 상이할 수 있는 할로젠 원자로 일부 또는 전부 치환될 수 있다. "할로알킬"의 비-제한적인 예는 클로로메틸, 브로모메틸, 디클로로메틸, 트리클로로메틸, 플루오로메틸, 디플루오로메틸, 트리플루오로메틸, 클로로플루오로메틸, 디클로로플루오로메틸, 클로로디플루오로메틸, 1-클로로에틸, 1-브로모에틸, 1-플루오로에틸, 2-플루오로에틸, 2,2-디플루오로에틸, 2,2,2-트리플루오로에틸, 2-클로로-2-플루오로에틸, 2-클로로-2,2-디플루오로에틸, 2,2-디클로로-2-플루오로에틸, 2,2,2-트리클로로에틸, 펜타플루오로에틸, 1,1-디클로로-2,2,2-트리플루오로에틸, 및 1,1,1-트리플루오로프로프-2-일을 포함한다. 이러한 정의는 또한 구체적으로 정의되지 않는 한, 복합 치환기, 예를 들어 할로알킬아미노알킬 등의 일부로서 할로알킬에 적용된다.
- [0059] 용어 "할로알케닐", "할로알키닐"은 알킬기 대신에, 알케닐 및 알키닐 기가 상기 치환기의 일부로서 존재하는 것을 제외하고는 유사하게 정의된다.
- [0060] 용어 "할로알콕시"는 이들 기에서 수소 원자의 일부 또는 전부가 상기에 명시된 바와 같은 할로젠 원자로 대체될 수 있는 직쇄 또는 분지쇄의 알콕시 기를 의미한다. 할로알콕시의 비-제한적인 예로는 클로로메톡시, 브로모메톡시, 디클로로메톡시, 트리클로로메톡시, 플루오로메톡시, 디플루오로메톡시, 트리플루오로메톡시, 클로로플루오로메톡시, 디클로로플루오로메톡시, 클로로디플루오로메톡시, 1-클로로에톡시, 1-브로모에톡시, 1-플루오로에톡시, 2-플루오로에톡시, 2,2-디플루오로에톡시, 2,2,2-트리플루오로에톡시, 2-클로로-2-플루오로에톡시, 2-클로로-2,2-디플루오로에톡시, 2,2-디클로로-2-플루오로에톡시, 2,2,2-트리클로로에톡시, 펜타플루오로에톡시 및 1,1,1-트리플루오로프로프-2-옥시를 포함한다. 이러한 정의는 또한 구체적으로 정의되지 않는 한, 복합 치환기, 예를 들어 할로알콕시알킬 등의 일부로서 할로알콕시에 적용된다.
- [0061] 용어 "할로알킬티오"는 이들 기에서 수소 원자의 일부 또는 전부가 상기에 명시된 바와 같은 할로젠 원자로 대체될 수 있는 직쇄 또는 분지쇄의 알킬티오 기를 의미한다. 할로알킬티오의 비-제한적인 예로는 클로로메틸티오, 브로모메틸티오, 디클로로메틸티오, 트리클로로메틸티오, 플루오로메틸티오, 디플루오로메틸티오, 트리플루오로메틸티오, 클로로플루오로메틸티오, 디클로로플루오로메틸티오, 클로로디플루오로메틸티오, 1-클로로에틸티오, 1-브로모에틸티오, 1-플루오로에틸티오, 2-플루오로에틸티오, 2,2-디플루오로에틸티오, 2,2,2-트리플루오로에틸티오, 2-클로로-2-플루오로에틸티오, 2-클로로-2,2-디플루오로에틸티오, 2,2-디클로로-2-플루오로에틸티오, 2,2,2-트리클로로에틸티오, 펜타플루오로에틸티오 및 1,1,1-트리플루오로프로프-2-일티오를 포함한다. 이러한 정의는 또한 구체적으로 정의되지 않는 한, 복합 치환기, 예를 들어 할로알킬티오알킬 등의 일부로서 할로알킬티오에 적용된다.
- [0062] 용어 "하이드록시"는 -OH를 의미하고, 아미노는 -NR₂를 의미하며, 여기서 R은 H 또는 임의의 가능한 치환기 예컨대 알킬일 수 있다. 카보닐은 -C(O)-를 의미하고, 카보닐옥시는 -OC(O)-를 의미하고, 설폰일은 SO₂를 의미하고, 설폰일은 S(O)₂를 의미한다.
- [0063] 용어 "알콕시"는 단독으로 또는 화합물 단어에서 사용되며, 상기 용어 "알콕시"는 C₁ 내지 C₁₂ 알콕시, 바람직하게는 C₁ 내지 C₈ 알콕시, 더 바람직하게는 C₁ 내지 C₆ 알콕시를 포함한다. 알콕시의 예로는 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 1-메틸에톡시, 부톡시, 1-메틸프로폭시, 2-메틸프로폭시, 1,1-디메틸에톡시, 펜톡시, 1-메틸부톡시, 2-메틸부톡시, 3-메틸부톡시, 2,2-디메틸프로폭시, 1-에틸프로폭시, 헥소키, 1,1-디메틸프로폭시, 1,2-디메틸프로폭시, 1-메틸펜톡시, 2-메틸펜톡시, 3-메틸펜톡시, 4-메틸펜톡시, 1,1-디메틸부톡시, 1,2-디메틸부톡시, 1,3-디메틸부톡시, 2,2-디메틸부톡시, 2,3-디메틸부톡시, 3,3-디메틸부톡시, 1-에틸부톡시, 2-에틸부톡시, 1,1,2-트리메틸프로폭시, 1,2,2-트리메틸프로폭시, 1-에틸-1-메틸프로폭시 및 1-에틸-2-메틸프로폭시, 및 다양한 이성질체들을 포함한다. 이러한 정의는 또한 구체적으로 정의되지 않는 한, 복합 치환기, 예를 들어 할로알콕시, 알키닐알콕시, 등의 일부로서 알콕시에 적용된다.

- [0064] 용어 "알콕시알킬"은 알킬 상의 알콕시 치환을 나타낸다. "알콕시알킬"의 비-제한적인 예로는 CH_3OCH_2 , $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2$ 및 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2$ 를 포함한다.
- [0065] 용어 "알킬티오"는 분지쇄 또는 직쇄의 알킬티오 모이어티 예컨대 메틸티오, 에틸티오, 프로필티오, 1-메틸에틸티오, 부틸티오, 1-메틸프로필티오, 2-메틸프로필티오, 1,1-디메틸에틸티오, 펜틸티오, 1-메틸부틸티오, 2-메틸부틸티오, 3-메틸부틸티오, 2,2-디메틸프로필티오, 1-에틸프로필티오, 헥실티오, 1,1-디메틸프로필티오, 1,2-디메틸프로필티오, 1-메틸펜틸티오, 2-메틸펜틸티오, 3-메틸펜틸티오, 4-메틸펜틸티오, 1,1-디메틸부틸티오, 1,2-디메틸부틸티오, 1,3-디메틸부틸티오, 2,2-디메틸부틸티오, 2,3-디메틸부틸티오, 3,3-디메틸부틸티오, 1-에틸부틸티오, 2-에틸부틸티오, 1,1,2-트리메틸프로필티오, 1,2,2-트리메틸프로필티오, 1-에틸-1-메틸프로필티오 및 1-에틸-2-메틸프로필티오, 및 다양한 이성질체들을 포함한다.
- [0066] 할로사이클로알킬, 할로사이클로알케닐, 알킬사이클로알킬, 사이클로알킬알킬, 사이클로알콕시알킬, 알킬설퍼닐알킬, 알킬설폰닐알킬, 할로알킬카보닐, 사이클로알킬카보닐, 할로알콕실알킬, 및 유사물은 상기 예와 유사하게 정의된다.
- [0067] "알킬아미노", "디알킬아미노", 및 유사물은 상기 예와 유사하게 정의된다.
- [0068] 용어 "카보사이클"은 "방향족 카보사이클릭 고리 시스템" 및 "비방향족 카보사이클릭 고리 시스템" 또는 폴리사이클릭 또는 바이사이클릭 (스피로, 융합, 가교, 비융합) 고리 화합물을 포함하고, 여기서 고리는 방향족 또는 비-방향족일 수 있다 (여기서 방향족은 Hueckel 규칙이 충족되는 것을 나타내고, 비-방향족은 Hueckel 규칙이 충족되지 않는 것을 나타낸다).
- [0069] 고리와 관련하여 용어 "헤테로"는 적어도 하나의 고리 원자가 탄소가 아니고, 질소, 산소 및 황으로 구성된 그룹으로부터 독립적으로 선택된 헤테로원자를 1 내지 4개 함유할 수 있는 고리를 지칭하며, 단 각 고리는 4개 이하의 질소, 2개 이하의 산소 및 2개 이하의 황을 함유한다.
- [0070] 용어 "헤테로사이클릴" 또는 "헤테로사이클릭"은 "방향족 헤테로사이클" 또는 "헤테로아릴 고리 시스템" 및 "비방향족 헤테로사이클 고리 시스템" 또는 폴리사이클릭 또는 바이사이클릭 (스피로, 융합, 가교, 비-융합) 고리 화합물을 포함하고, 여기서 상기 고리는 방향족 또는 비-방향족일 수 있고, 여기서 상기 헤테로사이클 고리는 N, O, S(O_{0-2})로부터 선택된 적어도 하나의 헤테로원자를 함유하거나, 또는 상기 헤테로사이클의 C 고리 구성원 중 하나는 헤테로원자 및 선택적으로 C(=O), C(=S), C(=CR*R*) 및 C=NR*로 대체될 수 있고, *는 정수 (integers)를 나타낸다.
- [0071] 용어 "비-방향족 헤테로사이클" 또는 "비-방향족 헤테로사이클릭"은 산소, 질소 및 황의 그룹으로부터 선택되는 헤테로원자를 1 내지 4개 함유하는 3원 내지 15원, 바람직하게는 3원 내지 10원, 포화 또는 부분 불포화된 헤테로사이클: 탄소 고리 구성원에 추가하여, 1 내지 3개의 질소 원자 및/또는 1개의 산소 또는 황 원자 또는 1개 또는 2개의 산소 및/또는 황 원자를 함유하는 모노, 바이- 또는 트리사이클릭 헤테로사이클을 의미하고; 상기 고리가 1개 초과인 산소 원자를 함유하는 경우, 이들은 직접 인접하지 않으며; 예를 들어 (이에 한정되지 않음) 옥세타닐, 옥시라닐, 아지리디닐, 티에타닐, 테트라하이드로푸라닐, 테트라하이드로티에닐, 피롤리디닐, 이소사졸리디닐, 이소티아졸리디닐, 피라졸리디닐, 옥사졸리디닐, 티아졸리디닐, 이미다졸리디닐, 1,2,4-옥사디아졸리디닐, 1,2,4-티아디아졸리디닐, 1,2,4-트리아졸리딘-1-일, 1,2,4-트리아졸리딘-3-일, 1,2,3-트리아졸리디닐, 1,3,4-옥사디아졸리디닐, 1,3,4-티아디아졸리디닐, 1,3,4-트리아졸리디닐, 디하이드로푸릴, 디하이드로티에닐, 피롤리닐, 이소사졸리닐, 이소티아졸리닐, 디하이드로피라졸릴, 디하이드로옥사졸릴, 디하이드로티아졸릴, 피페리디닐, 피라지닐, 모르폴리닐, 티오모르폴리닐, 1,3-디옥산-5-일, 테트라하이드로피라닐, 테트라하이드로티에닐, 헥사하이드로피리다지닐, 헥사하이드로피리미디닐, 피페라지닐 및 사이클로세린을 포함한다. 이러한 정의는 또한 구체적으로 정의되지 않는 한, 복합 치환기, 예를 들어 헤테로사이클릴알킬 등의 일부로서 헤테로사이클릴에 적용된다.
- [0072] 용어 "헤테로아릴" 또는 "방향족 헤테로사이클릭"은 산소, 질소 및 황의 그룹으로부터 선택된 헤테로원자를 1 내지 4개 함유하는 5원 또는 6원, 완전 불포화 모노사이클릭 고리 시스템; 상기 고리가 1개 초과인 산소 원자를 함유하는 경우, 이들은 직접 인접하지 않음; 1 내지 4개의 질소 원자 또는 1 내지 3개의 질소 원자 및 1개의 황 또는 산소 원자를 함유하는 5원 헤테로아릴; 탄소 원자에 추가하여, 고리 구성원으로서 1 내지 4개의 질소 원자 또는 1 내지 3개의 질소 원자 및 1개의 황 또는 산소 원자를 함유할 수 있는 5원 헤테로아릴기로서, 예를 들어 (이에 한정되지 않음) 푸릴, 티에닐, 피롤릴, 이소사졸릴, 이소티아졸릴, 피라졸릴, 옥사졸릴, 티아졸릴, 이미

다졸릴, 1,2,4-옥사디아졸릴, 1,2,4-티아디아졸릴, 1,2,4-트리아졸릴, 1,3,4-옥사디아졸릴, 1,3,4-티아디아졸릴, 1,3,4-트리아졸릴, 테트라졸릴; 1 내지 4개의 질소 원자를 함유하는 질소-결합 5원 헤테로아릴, 또는 1 내지 3개의 질소 원자를 함유하는 벤조 융합된 질소-결합 5원 헤테로아릴: 탄소 원자에 추가하여, 고리 구성원으로서 1 내지 4개의 질소 원자 또는 1 내지 3개의 질소 원자를 함유할 수 있고, 2개의 인접한 탄소 고리 구성원 또는 1개의 질소 및 1개의 인접한 탄소 고리 구성원이 부타-1,3-디엔-1,4-디일 기에 의해 가교될 수 있고, 여기서 1개 또는 2개의 탄소 원자는 질소 원자로 대체될 수 있고, 상기 고리는 질소 고리 구성원들 중 하나를 통해 골격에 부착되는 5원 헤테로아릴기, 예를 들어 (이에 한정되지 않음) 1-피롤릴, 1-피라졸릴, 1,2,4-트리아졸-1-일, 1-이미다졸릴, 1,2,3-트리아졸-1-일 및 1,3,4-트리아졸-1-일을 의미한다.

[0073] 1 내지 4개의 질소 원자를 함유하는 6원 헤테로아릴: 탄소 원자에 추가하여, 고리 구성원으로서 각각 1 내지 3개 및 1 내지 4개의 질소 원자를 함유할 수 있는 6원 헤테로아릴기, 예를 들어 (이에 한정되지 않음) 피리디닐, 피리다지닐, 피리미디닐, 피라지닐, 1,3,5-트리아진-2-일, 1,2,4-트리아진-3-일 및 1,2,4,5-테트라진-3-일; 1 내지 3개의 질소 원자 또는 1개의 질소 원자 및 1개의 산소 또는 황 원자를 함유하는 벤조융합된 5원 헤테로아릴: 예를 들어 (이에 한정되지 않음) 인돌릴, 벤즈이미다졸릴, 인다졸릴, 벤조푸라닐, 벤조티오페닐, 벤조티아졸릴, 및 벤족사졸릴; 1 내지 3개의 질소 원자를 함유하는 벤조융합된 6원 헤테로아릴: 예를 들어 (이에 한정되지 않음) 퀴놀리닐, 이소퀴놀리닐, 퀴녹살리닐, 프탈라지닐, 퀴나졸리닐 및 신놀리닐.

[0074] 용어 "부분/완전 포화 또는 불포화 헤테로사이클"은 부분/완전 포화 헤테로사이클 또는 부분/완전 불포화 헤테로사이클을 포함한다.

[0075] 이러한 정의는 또한 명세서에서 구체적으로 정의되지 않는 한 복합 치환기, 예를 들어 헤테로아릴알킬 등의 일부로서 헤테로아릴에 적용된다.

[0076] "알킬카보닐"의 비-제한적인 예로는 $C(O)CH_3$, $C(O)CH_2CH_2CH_3$ 및 $C(O)CH(CH_3)_2$ 를 포함한다. "알콕시카보닐"의 비-제한적인 예로는 $CH_3OC(=O)$, $CH_3CH_2OC(=O)$, $CH_3CH_2CH_2OC(=O)$, $(CH_3)_2CHOC(=O)$ 및 다양한 부톡시- 또는 펜톡시카보닐 이성질체들을 포함한다.

[0077] 용어 "아미드"는 $A-R'C=ONR''-B$ 를 의미하고, 여기서 R' 및 R'' 는 치환기를 나타내고, A 및 B 는 임의의 기를 나타낸다.

[0078] 용어 "티오아미드"는 $A-R'C=SNR''-B$ 를 의미하고, 여기서 R' 및 R'' 는 치환기를 나타내고, A 및 B 는 임의의 기를 나타낸다.

[0079] 치환기에서 탄소 원자의 총 수는 " C_1-C_j " 접두사로 표시되고, 여기서 i 및 j 는 1 내지 18의 숫자이다. 예를 들어, C_1-C_3 알킬설포닐은 메틸설포닐 내지 프로필설포닐을 나타내고; C_2 알콕시알킬은 CH_3OCH_2 를 나타내고; C_3 알콕시알킬은 예를 들어 $CH_3CH(OCH_3)$, $CH_3OCH_2CH_2$ 또는 $CH_3CH_2OCH_2$ 를 나타내고; C_4 알콕시알킬은 총 4개의 탄소 원자를 함유하는 알콕시기로 치환된 알킬기의 다양한 이성질체를 나타내고, 예로는 $CH_3CH_2CH_2OCH_2$ 및 $CH_3CH_2OCH_2CH_2$ 를 포함한다. 상기 인용에서, 화학식 (I)의 화합물이 하나 이상의 헤테로사이클릭 고리를 포함하는 경우, 모든 치환기는 상기 탄소 또는 질소 상의 수소의 대체에 의한 임의의 이용 가능한 탄소 또는 질소를 통해 이들 고리에 부착된다.

[0080] 화합물이 상기 치환기의 수를 나타내는 아래첨자가 1을 초과할 수 있는 아래첨자를 가진 치환기로 치환되는 경우, 상기 치환기 (이들이 1을 초과하는 경우)는 정의된 치환기들의 그룹으로부터 독립적으로 선택된다. 또한, $(R)_m$ 에서 아래첨자 m 이 예를 들어 0 내지 4 범위의 정수를 나타내는 경우, 상기 치환기의 수는 0 내지 4 (포함) 사이의 정수로부터 선택될 수 있다.

[0081] 상기 기가 수소일 수 있는 치환기를 함유하는 경우, 이러한 치환기가 수소로 채택되는 경우, 이는 상기 기가 비-치환된 것으로 인식된다.

[0082] 용어 "선택적으로 치환된"은 본원에서 문구 "치환 또는 비치환된" 또는 용어 "(비)치환된"과 상호교환적으로 사용된다. 달리 명시하지 않는 한, 선택적으로 치환된 기는 상기 기의 각 치환 가능한 위치에 치환기를 가질 수 있고, 각 치환은 서로 독립적이다. 선택적으로 치환된 기는 또한 치환기를 갖지 않을 수 있다. 그러므로, 문구 "선택적으로 하나 이상의 치환기로 치환된"은 치환기의 수가 0부터 치환을 위해 이용 가능한 위치의 수까지 다양할 수 있음을 의미한다.

- [0083] 용어 (비)치환은 상기 기가 비치환되거나, 또는 상기 기가 독립적으로 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆-알콕시, NH(알킬), N(알킬)₂ 및 -S(O)₀₋₂C₁-C₆ 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된 치환기로 치환되는 것을 의미한다.
- [0084] 용어 "지방족 기"가 단독으로 또는 화합물 단어에서 사용되고, 용어 "지방족 기"는 직쇄 또는 분지쇄의 치환기, 예를 들어 C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₁-C₆ 알킬티오, C₁-C₆ 할로알킬티오, C₁-C₆ 알콕시 또는 C₁-C₆ 할로알콕시를 포함하고;
- [0085] 용어 "사이클릭 기"는 단독으로 또는 화합물 단어에서 사용되고, 용어 "사이클릭 기"는 완전/부분 포화 또는 불포화 사이클릭 치환 또는 기, 예를 들어 사이클로알킬, 페닐, C₂-C₆ 헤테로사이클릴 등을 포함한다.
- [0086] 본원의 구체예 및 이의 다양한 특징 및 유리한 세부사항은 상세한 설명에서 비-제한적인 구체예를 참조하여 설명된다. 잘 알려진 구성요소 및 프로세싱 기술에 대한 설명은 본원의 구체예를 불필요하게 모호하게 하지 않도록 생략된다. 본원에 사용된 예는 단지 본원의 구체예가 실시될 수 있는 방식의 이해를 용이하게 하고, 당업자가 본원의 구체예를 실시할 수 있도록 하기 위한 것이다. 따라서, 상기 예는 본원의 구체예의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다.
- [0087] 특정 구체예의 설명은 본원의 구체예의 일반적인 특성을 충분히 드러낼 것이며, 이러한 특정 구체예에 대한 다양한 응용을 위해 현재의 지식을 적용하여, 일반적인 개념을 벗어나지 않고, 쉽게 수정 및/또는 조정될 수 있고, 따라서 이러한 조정 및 수정은 개시된 구체예의 등가물의 의미 및 범위 내에서 이해되어야 하는 것으로 의도된다. 본원에 사용된 어구 또는 용어는 제한이 아니라 설명을 위한 것임을 이해해야 한다. 그러므로, 본원의 구체예는 바람직한 구체예의 관점에서 설명되었지만, 당업자는 본원의 구체예가 본원에 기재된 구체예의 정신 및 범위 내에서 수정되어 실시될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0088] 본 명세서에 포함된 문헌, 행위, 물질, 장치, 물품 등에 대한 모든 논의는 단지 본 개시내용의 맥락을 제공하기 위한 것이다. 이러한 과제들 중 일부 또는 전부가 선행 기술 기반의 일부를 형성하거나 또는 본 출원의 우선일 이전에 존재했던 것과 같이 개시내용과 관련된 분야의 통상의 일반적 지식이었다는 것을 인정하는 것으로 간주되어서는 안된다.
- [0089] 상기 설명 및 설명/청구범위에 언급된 수치는 본 발명의 중요한 부분을 형성할 수 있지만, 이러한 수치로부터의 임의의 편차는 본 발명에 개시된 본 발명의 과학적 원리와 동일한 과학적 원리를 따른다면 이는 여전히 본 발명의 범위 내에 속한다. 본 발명의 발명적 화합물은 적합한 경우 다양한 가능한 이성질체 형태, 특히 입체이성질체, 예를 들어 E 및 Z, 트레오 (threo) 및 에리스로 (erythro), 및 또한 광학 이성질체들의 혼합물로서 존재할 수 있지만, 적합한 경우 또한 토토머들의 혼합물로서 존재할 수 있다. E 및 Z 이성질체, 및 또한 트레오 및 에리스로 이성질체, 및 광학 이성질체, 이들 이성질체들의 임의의 목적하는 혼합물, 및 가능한 토토머 형태 모두가 개시되고, 청구된다.
- [0090] 본 개시내용의 목적을 위한 용어 "해충"은 진균류, 부등편모조류 (stramenopiles) (난균류 (oomycetes)), 박테리아, 선충류, 응애 (mites), 진드기 (ticks), 곤충 및 설치류를 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0091] 용어 "식물"은 본원에서 모든 식물 및 식물 개체군, 예컨대 목적하는 및 목적하지 않는 야생 식물 또는 작물 (자연 발생 작물 포함)을 의미하는 것으로 이해된다. 작물은 기존의 육종 및 최적화 방법, 또는 생명공학 및 유전 공학 방법, 또는 이러한 방법들의 조합에 의해 수득될 수 있는 식물일 수 있으며, 이는 식물 육종가의 권리 에 의해 보호 가능 및 비-보호 가능한 식물 품종 및 유전자이식 식물을 포함한다.
- [0092] 본 개시내용에서, 용어 "식물"은 전형적으로 장소에서 성장하고, 이의 뿌리를 통해 물 및 필요한 물질을 흡수하고, 광합성을 통해 잎에서 양분을 합성하는, 나무, 관목, 허브, 풀, 양치류 및 이끼로 예시되는 종류의 살아있는 유기체를 포함한다.
- [0093] 본 발명의 목적을 위한 "식물"의 예로는 농작물 예컨대 밀, 호밀, 보리, 라이밀 (triticale), 귀리 또는 벼; 비트, 예를 들어 사탕무 또는 사료용 비트; 과일 및 과일 나무 예컨대 인과류, 핵과 (stone fruits) 또는 소프트 과일 (soft fruits), 예컨대 사과, 배, 자두, 복숭아, 아몬드, 체리, 딸기, 라즈베리, 블랙베리 또는 구스베리; 콩과 식물 (leguminous plants), 예컨대 렌틸, 완두, 알팔파 (alfalfa) 또는 대두; 유지 식물 (oil plants) 예컨대 평지, 겨자, 올리브, 해바라기, 코코넛, 코코아 콩, 피마자유 식물, 기름야자, 땅콩 또는 대두; 박류 (cucurbits) 예컨대 호박, 오이 또는 멜론; 섬유 식물 (fiber plants) 예컨대 목화, 아마, 대마 또는 황마; 시

트러스 과일 및 시트러스 나무 예컨대 오렌지, 레몬, 자몽 또는 만다린; 임의의 원예 식물, 채소 예컨대 시금치, 상추, 아스파라거스, 양배추, 당근, 양파, 토마토, 감자, 조롱박 또는 파프리카; 녹나무과 식물 (lauraceous plants), 예컨대 아보카도, 계피 또는 장뇌; 박과 (cucurbitaceae); 유성 식물 (oleaginous plants); 에너지 및 원료 식물 (energy and raw material plants) 예컨대 곡물, 옥수수, 대두, 기타 콩과 식물, 평지, 사탕수수 또는 기름야자; 담배; 견과류; 커피; 차; 카카오; 바나나; 페퍼; 포도덩굴 (테이블 포도 및 포도 주스용 포도 덩굴); 홉 (hop); 잔디 (turf); 노린재 나무 (sweet leaf) (스테비아라고도 함); 천연 고무 식물 또는 관상 및 임업 식물 예컨대 꽃, 관목, 활엽수 또는 상록수, 예를 들어 침엽수; 및 식물 번식 재료 (plant propagation material) 예컨대 종자, 및 이들 식물들의 작물 재료를 포함한다.

[0094] 바람직하게는, 본 발명의 목적을 위한 식물은 곡물, 옥수수, 벼, 대두 및 기타 콩과 식물, 과일 및 과일 나무, 포도, 견과류 및 견과류 나무, 시트러스 및 시트러스 나무, 임의의 원예 식물, 박과, 유성 식물, 담배, 커피, 차, 카카오, 사탕무, 사탕수수, 목화, 감자, 토마토, 양파, 페퍼 및 채소, 관상용 식물 (ornamentals), 임의의 원예 식물 (floricultural plants), 및 인간 및 동물의 사용을 위한 기타 식물을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

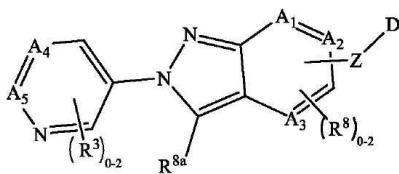
[0095] 용어 "식물 일부 (plant parts)"는 지상 및 지하에 있는 식물의 모든 부분 및 기관을 의미하는 것으로 이해된다. 본 개시내용의 목적을 위해, 용어 식물 일부는 꺾꽂이 (cuttings), 잎, 나뭇 가지, 껍질, 꽃, 종자, 가지, 주근 (taproots), 측근 (lateral roots), 뿌리 털 (root hairs), 뿌리 끝 (root apex), 뿌리 골무 (root cap), 근경 (rhizomes), 슬립 (slips)을 포함하는 뿌리, 싹 (shoots), 열매, 과실체 (fruit bodies), 나무껍질 (bark), 줄기 (stem), 꽃봉오리 (buds), 액아 (auxillary buds), 분열 조직 (meristems), 마디 (nodes) 및 절간 (internodes)을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0096] 용어 "이의 위치"는 식물 또는 식물 일부, 및 식물 또는 식물 일부를 파종/심기 이전, 도중 또는 후에 사용되는 장비 또는 도구 주변의 토양을 포함한다.

[0097] 본 개시내용의 화합물, 또는 다른 적합한 화합물을 선택적으로 포함하는 조성물 중 본 개시내용의 화합물의 식물 또는 식물 재료 또는 이의 위치로의 적용은 당업자에게 알려진 기술에 의한 적용을 포함하고, 이는 분무, 코팅, 침지, 훈증, 함침, 주입 및 살포를 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0098] 용어 "적용된"은 함침을 포함하는, 물리적 또는 화학적으로 식물 또는 식물 일부에 부착되는 것을 의미한다.

[0099] 본 발명은 하기 화학식 (I)의 화합물, 또는 이의 염, 입체이성질체, 토포머, 다형체, 금속 복합체 또는 N-옥시드에 관한 것이다:



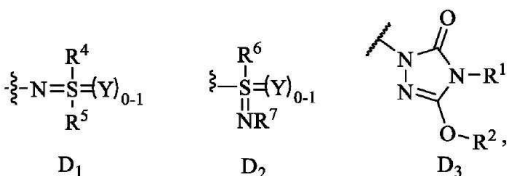
화학식 (I)

[0100]

[0101] 여기서,

[0102] Z는 직접 결합 또는 -C(=O)-로부터 선택되고;

[0103] D는 D₁, D₂ 및 D₃으로 구성된 그룹으로부터 선택되고,



[0104]

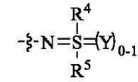
[0105] Y는 O 또는 NR⁷을 나타내고;

- [0106] A_1 , A_2 및 A_3 은 독립적으로 C 또는 N이고;
- [0107] A_4 및 A_5 는 독립적으로 C 또는 N이고, 단 A_4 및 A_5 모두는 동시에 N이 될 수 없고;
- [0108] R^1 은 C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬, 페닐, 벤질, 페닐 에틸 및 C_2-C_6 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0109] R^2 는 C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, 및 C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0110] R^3 은 수소, 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_3-C_6 -사이클로알킬, C_1-C_6 -알콕시 및 C_1-C_6 할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0111] R^4 는 C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_2-C_6 할로알케닐, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬 및 $-NR^cR^d$ 로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0112] R^c 는 수소, C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, 및 C_3-C_8 사이클로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0113] R^d 는 수소, C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_2-C_6 할로알케닐, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 -사이클로알킬- C_1-C_4 -알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되거나;
- [0114] 또는
- [0115] R^c 및 R^d 치환기들은 이들이 부착된 원자와 함께, 또는 C, N, O, C(=O), C(=S), 및 S(O)₀₋₂로 구성된 그룹으로부터 선택된 추가 원자와 함께, 3원 내지 6원 고리를 형성할 수 있고, 이는 선택적으로 할로젠, CN 및 C_1-C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고;
- [0116] R^5 는 C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 할로알케닐, 페닐, 벤질, 및 C_2-C_6 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되거나;
- [0117] 또는
- [0118] R^4 및 R^5 치환기들은 이들이 부착된 원자와 함께, 또는 C, N, O, C(=O), C(=S), 및 S(O)₀₋₂로 구성된 그룹으로부터 선택된 추가 원자와 함께, 3원 내지 6원 고리를 형성할 수 있고, 이는 선택적으로 할로젠, CN 및 C_1-C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고;
- [0119] R^6 은 C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_2-C_6 할로알케닐, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬, 페닐, 벤질, C_2-C_6 헤테로사이클릴 및 $-NR^cR^d$ 로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0120] R^7 은 수소, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_2-C_6 할로알케닐, C_1-C_6 -알콕시, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬, 페닐, 벤질, C_2-C_6 헤테로사이클릴, C_2-C_6 헤테로사이클릴- C_1-C_6 알킬, $-COR^5$, $-CONR^cR^d$, SCF₃, 및 $-SO_2R^5$ 로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0121] R^8 및 R^{8a} 는 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, C_1-C_4 -알킬, 및 C_1-C_4 -할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0122] 여기서 R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 및 R^7 의 각 지방족 기는 선택적으로 하나 이상의 R^a 기로 치환될 수 있고; R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 및 R^7 의 사이클릭 기는 선택적으로 하나 이상의 R^b 기로 치환될 수 있고, 여기서,

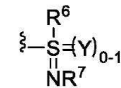
[0123] R^a 는 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_1-C_6 알콕시, C_1-C_6 알킬티오, 페닐 및 C_2-C_6 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0124] R^b 는 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_2-C_6 할로알케닐, C_3-C_8 사이클로알킬, C_1-C_6 알킬티오, C_1-C_6 할로알킬티오, C_1-C_6 알콕시 및 C_1-C_6 할로알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택된다.

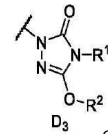
[0125] 하기 구체예는 본 발명에 따른 화학식 (I)의 화합물을 참조하여 치환기들에 대한 바람직한 정의를 포함하는 정의를 제공한다. 이러한 치환기들 중 어느 하나의 경우, 하기에 제공된 정의들 중 하나는 하기 또는 본 문헌의 다른 곳에 제공된 임의의 다른 치환기의 정의와 조합될 수 있다.



[0126] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 D는 D_1 , D_1 이고; Z, Y, R^3 , R^4 및 R^5 는 상기 정의된 바와 같다.

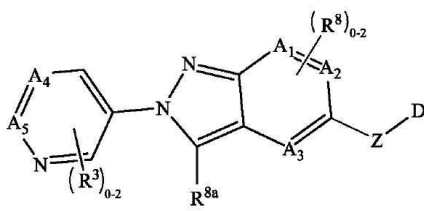


[0127] 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 D는 D_2 , D_2 이고; Z는 직접 결합이고, Y, R^3 , R^6 및 R^7 은 상기 정의된 바와 같다.



[0128] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 D는 D_3 , D_3 이고; Z, R^1 , R^2 및 R^3 은 상기 정의된 바와 같다.

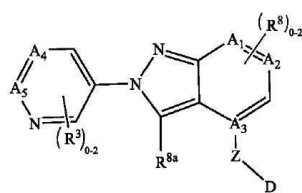
[0129] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (Ia)의 화합물을 나타내는, 화학식 (I)의 화합물을 제공한다:



화학식 (Ia)

[0130] 여기서, A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , A_5 , Z, D, R^3 , R^8 및 R^{8a} 는 상기에 정의되어 있다.

[0132] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (Ib)의 화합물을 나타내는, 화학식 (I)의 화합물을 제공한다:



화학식 (Ib)

- [0134] 여기서, A_3 은 C이고; A_1 , A_2 , A_4 , A_5 , Z , D , R^3 , R^8 및 R^{8a} 는 상기에 정의되어 있다.
- [0135] 일 구체예에서, 상기 화학식 (I)의 화합물의 기 R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 및 R^7 은 하기와 같이 설명된다:
- [0136] R^1 은 C_1 - C_6 알킬, C_2 - C_6 알케닐, C_2 - C_6 알키닐, C_1 - C_6 할로알킬, C_3 - C_8 사이클로알킬, C_3 - C_8 사이클로알킬- C_1 - C_6 알킬, 벤질, 페닐 및 C_3 - C_6 헤테로사이클릴; 바람직하게는 C_1 - C_6 알킬, C_3 - C_6 사이클로알킬, 페닐, 벤질, 및 4-6원 방향족 또는 비-방향족 헤테로사이클로부터 선택된다.
- [0137] R^2 는 C_1 - C_6 알킬, C_2 - C_6 알케닐, C_2 - C_6 알키닐, C_1 - C_6 할로알킬, C_3 - C_8 사이클로알킬- C_1 - C_6 알킬; 바람직하게는 C_1 - C_6 알킬, C_3 - C_6 사이클로알킬- C_1 - C_6 알킬, 더 바람직하게는 C_1 - C_6 알킬; 가장 바람직하게는 메틸 또는 에틸로부터 선택된다.
- [0138] R^3 은 수소, 할로젠, 시아노, C_1 - C_6 알킬, C_2 - C_6 알케닐, C_2 - C_6 알키닐, C_3 - C_6 -사이클로알킬, C_1 - C_6 -알콕시 및 C_1 - C_6 할로알킬; 바람직하게는 수소, 할로젠, 및 시아노; C_1 - C_3 -알킬, C_1 - C_3 -할로알킬, 및 C_1 - C_3 -알콕시; 더 바람직하게는 수소, 불소, 염소, 메틸, 에틸, 메톡시 및 CF_3 으로 구성된 그룹으로부터 선택된다.
- [0139] R^4 는 C_1 - C_6 알킬, C_2 - C_6 알케닐, C_2 - C_6 알키닐, C_1 - C_6 할로알킬, C_2 - C_6 할로알케닐, C_3 - C_8 사이클로알킬, C_3 - C_8 사이클로알킬- C_1 - C_6 알킬 및 $-NR^cR^d$; 바람직하게는 C_1 - C_6 알킬, C_3 - C_6 사이클로알킬- C_1 - C_6 알킬, C_3 - C_6 사이클로알킬, $-NR^cR^d$ 및 C_1 - C_6 할로알킬; 더 바람직하게는 C_1 - C_6 알킬, C_3 - C_6 사이클로알킬, 및 C_1 - C_6 할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0140] R^c 는 수소, C_1 - C_6 알킬, C_3 - C_8 사이클로알킬; 더 바람직하게는 수소 또는 C_1 - C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0141] R^d 는 C_1 - C_6 알킬, C_1 - C_6 - C_3 - C_8 사이클로알킬- C_1 - C_6 알킬, 페닐 및 C_2 - C_6 헤테로사이클릴; 바람직하게는 C_1 - C_6 알킬, C_1 - C_6 할로알킬, 및 C_3 - C_8 사이클로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되거나; 또는
- [0142] R^c 및 R^d 치환기들은 이들이 부착된 원자와 함께, 또는 C, N, O, C(=O), C(=S), 및 S(O)₀₋₂로 구성된 그룹으로부터 선택된 추가 원자와 함께, 3원 내지 6원 고리를 형성할 수 있고, 이는 선택적으로 할로젠, CN 또는 C_1 - C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고;
- [0143] R^5 는 C_1 - C_6 알킬, C_1 - C_6 할로알킬, C_3 - C_8 사이클로알킬, C_3 - C_8 사이클로알킬- C_1 - C_6 알킬, C_2 - C_6 알케닐, C_2 - C_6 할로알케닐, 페닐, 벤질, 및 C_2 - C_6 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0144] 선택적으로, R^4 및 R^5 치환기들은 이들이 부착된 원자와 함께, 또는 C, N, O, C(=O), C(=S), 및 S(O)₀₋₂로 구성된 그룹으로부터 선택된 추가 원자와 함께, 4원 내지 6원 고리를 형성할 수 있고, 이는 선택적으로 할로젠, CN 및 C_1 - C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고;
- [0145] R^6 은 C_1 - C_6 알킬, C_2 - C_6 알케닐, C_1 - C_6 할로알킬, C_2 - C_6 할로알케닐, C_3 - C_8 사이클로알킬, C_3 - C_8 사이클로알킬- C_1 - C_6 알킬, 및 C_2 - C_6 헤테로사이클릴; 바람직하게는 C_1 - C_6 알킬, C_1 - C_6 할로알킬, C_3 - C_8 사이클로알킬 및 C_2 - C_6 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택된다.
- [0146] R^7 은 수소, 시아노, C_1 - C_6 알킬, C_2 - C_6 알케닐, C_2 - C_6 알키닐, C_1 - C_6 할로알킬, C_2 - C_6 할로알케닐, C_1 - C_6 -알콕시, C_3 - C_8 사이클로알킬, C_3 - C_8 사이클로알킬- C_1 - C_6 알킬, C_2 - C_6 헤테로사이클릴 및 $-COR^5$; 바람직하게는 수소, 시아노, C_1 - C_6 알킬, C_1 - C_6 할로알킬, C_1 - C_6 -알콕시, C_3 - C_8 사이클로알킬, C_2 - C_6 헤테로사이클릴 및 $-COR^5$ 로 구성된

그룹으로부터 선택된다.

[0147] R^8 및 R^{8a} 는 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, 페닐, 및 C_2-C_6 헤테로사이클릴; 바람직하게는 수소, 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, 및 C_1-C_6 할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된다.

[0148] 여기서 R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 및 R^7 의 각 지방족 기는 선택적으로 하나 이상의 R^a 기로 치환될 수 있고, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 및 R^7 의 사이클릭 기는 선택적으로 하나 이상의 R^b 기로 치환될 수 있고,

[0149] R^a 는 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_1-C_6 알콕시, C_1-C_6 알킬티오, 페닐 및 C_2-C_6 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0150] R^b 는 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_2-C_6 할로알케닐, C_3-C_8 사이클로알킬, C_1-C_6 알킬티오, C_1-C_6 할로알킬티오, C_1-C_6 알콕시 및 C_1-C_6 할로알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택된다.

[0151] 또한, 본원에 기재된 본 개시내용의 구체예들은 어떠한 방식으로든 조합될 수 있고, 상기 구체예들에서 변수에 대한 설명은 화학식 (I)의 화합물뿐만 아니라, 화학식 (I)의 화합물을 제조하는데 유용한 출발 화합물 및 중간체 화합물에도 적용된다.

[0152] 이러한 의미에서, 본 발명에 따라 조합될 수 있는 구체예들은 하기에 예시된다:

[0153] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물, 또는 이의 염, 입체이성질체, 토포머, 다형체, 금속 복합체 또는 N-옥시드를 제공하고, 여기서,

[0154] D는 D_1 이고;

[0155] Z는 직접 결합 또는 $-C(=O)-$ 이고; 바람직하게는 Z는 직접 결합이고;

[0156] R^3 은 수소, 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, 및 C_1-C_6 알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0157] R^4 는 C_1-C_6 알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬 및 $-NR^cR^d$ 로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0158] 여기서, R^c 는 수소 또는 C_1-C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0159] R^d 는 수소 또는 C_1-C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0160] R^5 는 C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬- C_1-C_6 알킬, 페닐, 벤질, 및 C_2-C_6 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되거나;

[0161] 또는

[0162] R^4 및 R^5 치환기들은 이들이 부착된 원자와 함께, 또는 C, N, O, $C(=O)$, $C(=S)$, 및 $S(O)_{0-2}$ 로 구성된 그룹으로부터 선택된 추가 원자와 함께, 4원 내지 6원 고리를 형성할 수 있고, 이는 선택적으로 할로젠, CN 및 C_1-C_6 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고;

[0163] 여기서 R^4 및 R^5 의 각 지방족 기는 선택적으로 하나 이상의 R^a 기로 치환될 수 있고, R^4 및 R^5 의 사이클릭 기는 선택적으로 하나 이상의 R^b 기로 치환될 수 있고,

[0164] R^a 는 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_1-C_6 할로알킬, C_3-C_8 사이클로알킬, C_1-C_6 알콕시, C_1-C_6 알킬티오, 페닐 및 C_2-C_6 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0165] R^b 는 할로젠, 시아노, C_1-C_6 알킬, C_2-C_6 알케닐, C_2-C_6 알키닐, C_1-C_6 할로알킬, C_2-C_6 할로알케닐, C_3-C_8 사이클

로알킬, C₁-C₆ 알킬티오, C₁-C₆ 할로알킬티오, C₁-C₆ 알콕시 및 C₁-C₆ 할로알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0166] R⁸ 및 R^{8a}는 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, C₁-C₄-알킬, 및 C₁-C₄-할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0167] A₁, A₂, A₃, A₄, A₅는 상기와 같이 정의된다.

[0168] 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물, 또는 이의 염, 입체이성질체, 토포머, 다형체, 금속 복합체 또는 N-옥시드를 제공하고, 여기서,

[0169] D는 D₂이고;

[0170] Z는 직접 결합이고;

[0171] R³은 수소, 할로젠, C₁-C₆ 알킬, C₁-C₆ 할로알킬, 및 C₁-C₆ 알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0172] R⁶은 C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬-C₁-C₆ 알킬, -NR^cR^d, 페닐, 벤질 및 C₂-C₆ 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고; 바람직하게는 R⁶은 C₁-C₆ 알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬-C₁-C₆ 알킬 및 -NR^cR^d로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0173] 여기서, R^c는 수소 또는 C₁-C₆ 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0174] R^d는 수소 또는 C₁-C₆ 알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0175] R⁷은 독립적으로 수소, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₁-C₆-알콕시, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬-C₁-C₆ 알킬, 페닐, 벤질, C₂-C₆ 헤테로사이클릴, C₂-C₆ 헤테로사이클릴 C₁-C₆ 알킬 및 -COR⁵로 구성된 그룹으로부터 선택되고; 바람직하게 R⁷은 수소, C₁-C₆ 알킬, C₁-C₆ 할로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬-C₁-C₆ 알킬, -COR⁵, 페닐, 벤질, C₂-C₆ 헤테로사이클릴 및 시아노로 구성된 그룹으로부터 선택되고,

[0176] 여기서 R⁵는 C₁-C₆ 알킬 및 C₃-C₈ 사이클로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0177] 여기서 R⁵, R⁶ 및 R⁷의 각 지방족 기는 선택적으로 하나 이상의 R^a 기로 치환될 수 있고; R⁵, R⁶ 및 R⁷의 사이클릭 기는 선택적으로 하나 이상의 R^b 기로 치환될 수 있고, 여기서

[0178] R^a는 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₁-C₆ 할로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆ 알콕시, C₁-C₆ 알킬티오, 페닐 및 C₂-C₆ 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0179] R^b는 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆ 알킬티오, C₁-C₆ 할로알킬티오, C₁-C₆ 알콕시 및 C₁-C₆ 할로알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택되고;

[0180] A₁, A₂, A₃, A₄, 및 A₅는 상기 정의된 바와 같다.

[0181] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물, 또는 이의 염, 입체이성질체, 토포머, 다형체, 금속 복합체 또는 N-옥시드를 제공하고, 여기서,

[0182] D는 D₃이고;

- [0183] Z는 직접 결합이고;
- [0184] R₂는 C₁-C₆ 알킬이고;
- [0185] R³은 수소, 할로젠, C₁-C₆ 알킬, C₁-C₆ 할로알킬, 및 C₁-C₆ 알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0186] R¹은 C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₃-C₆ 사이클로알킬, C₃-C₆ 사이클로알킬-C₁-C₆ 알킬, 페닐, 벤질, 페닐 에틸 및 4-6원 헤테로사이클릴로부터 선택되고;
- [0187] R¹의 각 지방족 기는 선택적으로 하나 이상의 R^a 기로 치환될 수 있고, R¹의 사이클릭 기는 선택적으로 하나 이상의 R^b 기로 치환될 수 있고, 여기서
- [0188] R^a는 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₁-C₆ 할로알킬, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆ 알콕시, C₁-C₆ 알킬티오, 페닐 및 C₂-C₆ 헤테로사이클릴로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0189] R^b는 할로젠, 시아노, C₁-C₆ 알킬, C₂-C₆ 알케닐, C₂-C₆ 알키닐, C₁-C₆ 할로알킬, C₂-C₆ 할로알케닐, C₃-C₈ 사이클로알킬, C₁-C₆ 알킬티오, C₁-C₆ 할로알킬티오, C₁-C₆ 알콕시 및 C₁-C₆ 할로알콕시로 구성된 그룹으로부터 선택되고;
- [0190] R⁸ 및 R^{8a}는 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, C₁-C₄-알킬, 및 C₁-C₄-할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된다.
- [0191] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R¹ 기의 C₂-C₆ 헤테로사이클릴은 바람직하게는 부분/완전 포화 또는 불포화 푸릴, 티에닐, 피롤릴, 이속사졸릴, 티아졸릴, 이소티아졸릴, 티아디아졸릴, 피라졸릴, 옥사졸릴, 이미다졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아졸릴, 피리디닐, 피리다지닐, 피리미디닐 또는 피라지닐로부터 선택된다.
- [0192] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R⁵ 기의 C₂-C₆ 헤테로사이클릴은 바람직하게는 부분/완전 포화 또는 불포화 푸릴, 티에닐, 피롤릴, 이속사졸릴, 티아졸릴, 이소티아졸릴, 티아디아졸릴, 피라졸릴, 옥사졸릴, 이미다졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아졸릴, 피리디닐, 피리다지닐, 피리미디닐 또는 피라지닐로부터 선택된다.
- [0193] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R⁶ 기의 C₂-C₆ 헤테로사이클릴은 바람직하게는 옥세타닐, 부분/완전 포화 또는 불포화 푸릴, 티에닐, 피롤릴, 이속사졸릴, 티아졸릴, 이소티아졸릴, 티아디아졸릴, 피라졸릴, 옥사졸릴, 이미다졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아졸릴, 피리디닐, 피리다지닐, 피리미디닐 또는 피라지닐로부터 선택된다.
- [0194] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R⁷ 기의 C₂-C₆ 헤테로사이클릴은 바람직하게는 부분/완전 포화 또는 불포화 푸릴, 티에닐, 피롤릴, 이속사졸릴, 티아졸릴, 이소티아졸릴, 티아디아졸릴, 피라졸릴, 옥사졸릴, 이미다졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아졸릴, 피리디닐, 피리다지닐, 피리미디닐 또는 피라지닐로부터 선택된다.
- [0195] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A₁, A₂, A₃, A₄, 및 A₅는 독립적으로 C이다.
- [0196] 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A₁, A₂, A₃ 및 A₅는 독립적으로 C이고, A₄는 N이다.
- [0197] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A₁, A₂, A₃ 및 A₄는 독립적으로 C이고, A₅는 N이다.
- [0198] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A₁, A₂, A₄ 및 A₅는 독립적으로 C이고, A₃은 N이다.

- [0199] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_2 , A_3 , A_4 , 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_1 은 N이다.
- [0200] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_1 , A_3 , A_4 , 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_2 는 N이다.
- [0201] 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_1 및 A_3 은 독립적으로 N이고, A_2 , A_4 및 A_5 는 독립적으로 C이다.
- [0202] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_2 및 A_3 은 독립적으로 N이고, A_1 , A_4 및 A_5 는 독립적으로 C이다.
- [0203] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_2 및 A_4 는 독립적으로 N이고, A_1 , A_3 및 A_5 는 독립적으로 C이다.
- [0204] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_1 , A_3 및 A_4 는 독립적으로 N이고, A_2 및 A_5 는 독립적으로 C이다.
- [0205] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_2 , A_3 및 A_4 는 독립적으로 N이고, A_1 및 A_5 는 독립적으로 C이다.
- [0206] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , 및 A_5 는 독립적으로 C이다.
- [0207] 다른 바람직한 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_1 , A_2 , A_3 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_4 는 N이다.
- [0208] 또 다른 바람직한 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_1 , A_2 , A_4 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_3 은 N이다.
- [0209] 또 다른 바람직한 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_1 , A_2 및 A_5 는 독립적으로 C이고; A_3 및 A_4 는 독립적으로 N이다.
- [0210] 또 다른 바람직한 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_2 , A_3 , A_4 , 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_1 은 N이다.
- [0211] 또 다른 바람직한 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_2 , A_3 , 및 A_5 는 독립적으로 C이고; A_1 및 A_4 는 독립적으로 N이다.
- [0212] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 D는 D_1 이고, Z는 직접 결합이다.
- [0213] 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 D는 D_1 이고, Z는 $-C(=O)-$ 이다.
- [0214] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 D는 D_2 이고, Z는 직접 결합이다.
- [0215] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 D는 D_3 이고, Z는 직접 결합이다.
- [0216] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 D는 D_1 또는 D_2 이고, Y는 O이다.
- [0217] 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 D는 D_1 또는 D_2 이고, Y는 NR^7 이다.
- [0218] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 D는 D_1 또는 D_2 이고, Y는 O이다.

- [0219] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R_1 은 C_1-C_6 알킬이다.
- [0220] 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R_1 은 선택적으로 치환된 페닐로 치환된 C_1-C_6 알킬이고; 여기서 상기 선택적 치환은 할로젠, CN, 메틸 또는 메톡시로부터 선택된다.
- [0221] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^2 는 C_1-C_6 알킬이다.
- [0222] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^2 는 메틸 또는 에틸이다.
- [0223] 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^3 은 C_1-C_6 알킬이다.
- [0224] 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^3 은 C_1-C_6 할로알킬이다.
- [0225] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^3 은 할로젠이다.
- [0226] 또 다른 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^3 은 C_1-C_6 알콕시이다.
- [0227] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^3 은 CF_3 이다.
- [0228] 다른 바람직한 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^3 은 플루오로 또는 클로로이다.
- [0229] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^4 는 C_1-C_6 알킬이다.
- [0230] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^4 는 R^a 로 선택적으로 치환된 C_1-C_6 알킬이고, 여기서 R^a 는 F, CN, 메틸, 에틸, (n, 이소)프로필, 메톡시, CF_3 , 사이클로프로필, C_2-C_6 헤테로사이클릴로부터 선택된다.
- [0231] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^5 는 C_1-C_6 알킬이다.
- [0232] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^5 는 R^a 로 선택적으로 치환된 C_1-C_6 알킬이고, 여기서 R^a 는 F, CN, 메틸, 에틸, (n, 이소)프로필, 메톡시, CF_3 , 사이클로프로필, C_2-C_6 헤테로사이클릴로부터 선택된다.
- [0233] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^6 은 C_1-C_6 알킬이다.
- [0234] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^6 은 R^a 로 선택적으로 치환된 C_1-C_6 알킬이고, 여기서 R^a 는 F, CN, 메틸, 에틸, (n, 이소)프로필, 메톡시, CF_3 , 사이클로프로필, C_2-C_6 헤테로사이클릴로부터 선택된다.
- [0235] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^7 은 C_1-C_6 알킬, $-COR^5$ 및 C_2-C_6 헤테로사이클릴이다.
- [0236] 일 구체예에서, R^8 및 R^{8a} 는 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, C_1-C_4 -알킬, C_1-C_4 -할로알킬로 구성된 그룹으로부터 선택된다.
- [0237] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 R^8 및 R^{8a} 는 독립적으로 수소, 클로로, 플루오로, 시아노, 메틸, 에틸, 이소프로필 및 CF_3 으로 구성된 그룹으로부터 선택된다.
- [0238] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 C_3-C_6 사이클로알킬은 사이클로프

로필, 사이클로부틸 사이클로펜틸 또는 사이클로헥실, 바람직하게는, 사이클로프로필 또는 사이클로부틸로부터 선택된다.

[0239] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명은 화학식 (I)의 화합물을 제공하고, 여기서 A_1 , A_2 , A_3 , A_4 및 A_5 는 독립적으로 C이거나; 또는 A_1 , A_2 , A_3 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_4 는 N이거나; 또는 A_1 , A_2 , A_4 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_3 은 N이거나; 또는 A_1 , A_2 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_3 및 A_4 는 독립적으로 N이거나; 또는 A_2 , A_3 , A_4 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_1 은 N이거나; 또는 A_2 , A_3 및 A_5 는 독립적으로 C이고, A_1 및 A_4 는 독립적으로 N이다.

[0240] 본 발명은 또한 화학식 (I)의 화합물을 제조하는 방법에 관한 것이다.

[0241] 본 발명의 화합물들은 하나 이상의 입체이성질체로 존재할 수 있다. 다양한 입체이성질체로는 거울상이성질체, 부분입체이성질체, 회전장애 이성질체 및 기하이성질체를 포함한다. 당업자는 하나의 입체이성질체가 다른 입체이성질체(들)에 비해 풍부한 경우 또는 다른 입체이성질체(들)로부터 분리되는 경우 이는 더 활성일 수 있고 및/또는 더 유익한 효과를 나타낼 수 있음을 이해할 것이다. 추가로, 당업자는 상기 입체이성질체들을 분리, 농축 및/또는 선택적으로 제조하는 방법을 알고 있다. 본 발명의 화합물들은 입체이성질체들의 혼합물, 개별 입체이성질체 또는 광학적으로 활성인 형태로 존재할 수 있다.

[0242] 상기 화학식 (I)의 화합물이 염의 양이온성 부분으로서 나타나거나 또는 염의 이러한 양이온성 부분을 형성할 수 있는 경우, 각 음이온성 부분은 무기 또는 유기일 수 있다. 대안으로서, 상기 화학식 (I)의 화합물이 염의 음이온성 부분으로서 나타나거나 또는 염의 이러한 음이온성 부분을 형성할 수 있는 경우, 각 양이온성 부분은 무기 또는 유기일 수 있다. 상기 염의 무기 음이온 부분의 예로는 클로라이드, 브로마이드, 요오다이드, 플루오라이드, 설페이트, 포스페이트, 니트레이트, 니트라이드, 탄산수소염 및 황산수소염을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 상기 염의 유기 음이온 부분의 예로는 포르메이트, 알카노에이트, 카보네이트, 아세테이트, 트리플루오로아세테이트, 트리클로로아세테이트, 프로피오네이트, 글리콜레이트, 티오시아네이트, 락테이트, 숙시네이트, 말레이트, 시트레이트, 벤조에이트, 신나메이트, 옥살레이트, 알킬설페이트, 알킬설포네이트, 아릴설포네이트, 아릴디설포네이트, 알킬포스포네이트, 아릴 포스포네이트, 아릴 디포스포네이트, *p*-톨루엔설포네이트, 및 살리실레이트를 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 상기 염의 무기 양이온 부분의 예로는 알칼리 금속 및 알칼리 토금속을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 상기 염의 유기 양이온 부분의 예로는 피리딘, 메틸 아민, 이미다졸, 벤즈이미다졸, 히스티딘, 포스파젠, 테트라메틸 암모늄, 테트라부틸암모늄, 콜린 및 트리메틸아민을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0243] 상기 화학식 (I)의 화합물의 금속 복합체 중 금속 이온은 특히 제2 주족 원소, 특히 칼슘 및 마그네슘, 제3 및 제4 주족 원소, 특히 알루미늄, 주석 및 납, 및 제1 내지 제8 전이 그룹의 원소, 특히 크롬, 망간, 철, 코발트, 니켈, 구리, 아연 및 기타의 이온이다. 특히 바람직한 것으로 제4 주기의 원소, 및 제1 내지 제8 전이 그룹의 원소의 금속 이온이다. 여기에서, 상기 금속은 가질 수 있는 다양한 원자가로 존재할 수 있다.

[0244] 본 발명의 다른 구체예는 화학식 (I)의 화합물, 이의 염, 금속 복합체, 입체이성질체, 부분입체이성질체, 거울상이성질체, 키랄 이성질체, 회전장애이성질체, 컨포머, 로타머, 토토머, 광학 이성질체, 다형체, 기하 이성질체, 또는 N-옥시드, 및 부형제, 불활성 담체 또는 임의의 다른 필수 성분 예컨대 계면활성제, 첨가제, 고체 희석제 및 액체 희석제와의 조성물을 개시한다.

[0245] 화학식 (I)로부터 선택된 화합물 (이의 모든 입체이성질체, N-옥시드 및 염 포함)은 전형적으로 하나 초과와 형태로 존재하므로, 따라서 상기 화학식 (I)은 화학식 (I)으로 표시되는 화합물의 모든 결정형 및 비-결정형을 포함한다. 비-결정형은 왁스 및 겔과 같은 고체인 구체예뿐만 아니라, 용액 및 용융물과 같은 액체인 구체예를 포함한다. 결정형은 본질적으로 단결정 타입을 나타내는 구체예 및 다형체들 (즉, 다양한 결정 타입들)의 혼합물을 나타내는 구체예를 포함한다. 용어 "다형체"는 다양한 결정형으로 결정화할 수 있는 화학적 화합물의 특정 결정형을 지칭하며, 이러한 형태는 결정 격자에서 분자의 다양한 배열 및/또는 입체형태를 갖는다. 다형체는 동일한 화학적 조성을 가질 수 있지만, 격자에서 약하거나 또는 강하게 결합될 수 있는, 공-결정화된 물 또는 기타 분자의 존재 또는 부재로 인해 조성이 상이할 수도 있다. 다형체는 결정 형상, 밀도, 경도, 색상, 화학적 안정성, 용융점, 흡습성, 현탁성, 용출율 및 생물학적 이용 가능성과 같은 화학적, 물리학적 및 생물학적 특성이 상이할 수 있다. 당업자는 화학식 (I)로 표시되는 화합물의 다형체가 화학식 (I)로 표시되는 동일한 화합물의 다형체들의 혼합물 또는 또 다른 다형체에 비해 유익한 효과 (예: 유용한 제제의 제조에 대한 적합성, 개선된 생물학적 성능)를 나타낼 수 있음을 이해할 것이다. 화학식 (I)로 표시되는 화합물의 특정 다형체의 제조 및 단리는 예를 들어 선택된 용매 및 온도를 사용한 결정화를 포함하는, 당업자에게 알려진 방법에 의해 달성될 수

있다.

- [0246] 본 발명은 또한 곤충 (insect) 및 응애 (mite) 해충을 방제 또는 예방하기 위한 조성물에 관한 것이다. 상기 조성물은 생물학적으로 유효한 양의 화학식 (I)의 화합물, 및 계면활성제 및 보조제로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 추가 성분을 포함한다.
- [0247] 본 발명의 또 다른 구체예는 화학식 (I)의 화합물 또는 이의 N-옥시드 또는 염을 농화학적 조성물의 통상적인 타입 예컨대 용액, 에멀전, 현탁액, 더스트 (dusts), 분체, 페이스트, 과립, 가압물 (pressings), 캡슐 및 이의 혼합물에 관한 것이다. 조성물 타입에 대한 예로는 현탁액 (예: SC, OD, FS), 유화 가능한 농축물 (예: EC), 에멀전 (예: EW, EO, ES, ME), 캡슐 (예: CS, ZC), 페이스트, 파스틸 (pastilles), 습윤성 분체 또는 더스트 (예: WP, SP, WS, DP, DS), 가압물 (예: BR, TB, DT), 과립 (예: WG, SG, GR, FG, GG, MG), 살곤충성 물품 (예: LN), 및 식물 번식 재료 예컨대 종자의 처리를 위한 겔 제제 (예: GF)가 있다. 이러한 및 추가 조성물 타입은 "Catalogue of pesticide formulation types and international coding system", Technical Monograph No. 2, 6th Ed. May 2008, CropLife International에 정의되어 있다.
- [0248] 전술된 조성물은 예컨대 Mollet and Grubemann, "Formulation Technology", Wiley VCH, Weinheim, 2001; or Knowles, "New Developments in Crop Protection Product Formulation", Agrow Reports DS243, T&F Informa, London, 2005에 기재된 바와 같이, 알려진 방식으로 제조된다. 본 발명에 따른 제제 및/또는 농화학적 조성물에 적합한 보조제의 예로는 용매, 액체 담체, 고체 담체 또는 충전제, 계면활성제, 분산화제, 유화제, 습윤제, 아췌반트, 가용화제, 침투 증진제, 보호성 콜로이드, 부착제, 증점제, 습윤제, 기피제, 유인제, 섭식 촉진제, 상용화제, 살박테리아제, 동결 방지제, 소포제, 착색제, 점착제 및 결합제이다.
- [0249] 본 문맥에서 적합한 용매 및 액체 담체는 예를 들어 물 및 유기 용매, 예컨대 중간 내지 높은 끓는점의 미네랄 오일 분획물, 예컨대 케로센, 디젤 오일, 식물 또는 동물 기원의 오일; 지방족, 사이클릭 및 방향족 탄화수소, 예컨대 톨루엔, 파라핀, 테트라하이드로나프탈렌, 알킬화 나프탈렌; 알코올, 예컨대 에탄올, 프로판올, 부탄올, 벤질 알코올, 사이클로헥산올; 글리콜; 디메틸 설펝사이드; 케톤, 예컨대 사이클로헥산논; 에스테르, 예컨대 락테이트, 카보네이트, 지방산 에스테르, 감마-부티로락톤; 지방산; 포스포네이트; 아민; 아마이드, 예컨대 N-메틸 피롤리돈, 지방산 디메틸 아마이드; 및 이들의 혼합물이다. 적합한 고체 담체 또는 충전제는 예를 들어 미네랄 광물 (mineral earths), 예컨대 실리케이트, 실리카겔, 탈크, 카올린, 석회석, 석회, 백악, 클레이, 돌로마이트, 규조토, 벤토나이트, 황산칼슘, 황산마그네슘, 산화 마그네슘; 폴리사카라이드, 예컨대 셀룰로스, 전분; 비료, 예컨대 황산암모늄, 인산암모늄, 질산암모늄, 우레아; 식물 기원의 산물, 예컨대 곡물 밀 (cereal meal), 나무 껍질 밀 (tree bark meal), 목재 밀 (wood meal), 견과류 껍질 밀 (nutshell meal), 및 이들의 혼합물이다.
- [0250] 적합한 계면활성제는 표면-활성 화합물, 예를 들어 가령 음이온성, 양이온성, 비이온성 및 양쪽성 계면활성제, 블록 폴리머, 고분자전해질 및 이들의 혼합물이다. 이러한 계면활성제는 유화제, 분산화제, 가용화제, 습윤제, 침투 증진제, 보호성 콜로이드 또는 아췌반트로써 사용될 수 있다. 계면활성제의 예는 McCutcheon's, Vol.1: "Emulsifiers & Detergents", McCutcheon's Directories, Glen Rock, USA, 2008 (International Ed. or North American Ed.)에 열거되어 있다.
- [0251] 적합한 음이온성 계면활성제는 예를 들어 설포네이트, 설페이트, 포스페이트, 카복실레이트 및 이들의 혼합물의 알칼리, 알칼리 토류 또는 암모늄 염이다. 설포네이트의 예로는 알킬아릴 설포네이트, 디페닐 설포네이트, 알파-올레핀 설포네이트, 리그닌 설포네이트, 지방산 및 오일의 설포네이트, 에톡실화 알킬페놀의 설포네이트, 알콕실화 아릴페놀의 설포네이트, 축합 나프탈렌의 설포네이트, 도데실- 및 트리데실벤젠의 설포네이트, 나프탈렌 및 알킬 나프탈렌의 설포네이트, 설포숙시네이트 또는 설포숙시나메이트이다. 설페이트의 예는 지방산 및 오일, 에톡실화 알킬페놀, 알코올, 에톡실화 알코올, 또는 지방산 에스테르의 설페이트이다. 포스페이트의 예는 포스페이트 에스테르이다. 카복실레이트의 예는 알킬 카복실레이트 및 카복실화 알코올 또는 알킬페놀 에톡실레이트이다.
- [0252] 적합한 비이온성 계면활성제는 예를 들어 알콕실레이트, N-치환된 지방산 아마이드, 아민 옥시드, 에스테르, 당-기반 계면활성제, 폴리머 계면활성제 및 이들의 혼합물이다. 알콕실레이트의 예는 화합물 예컨대 알코올, 알킬페놀, 아민, 아마이드, 아릴페놀, 지방산 또는 지방산 에스테르이고, 이는 1 내지 50 당량으로 알콕실화되었다. 에틸렌 옥시드 및/또는 프로필렌 옥시드, 바람직하게는 에틸렌 옥시드가 알콕실화에 사용될 수 있다.
- [0253] N-치환된 지방산 아마이드의 예는 지방산 글루카미드 또는 지방산 알칸올아미드이다. 에스테르의 예는 지방산 에스테르, 글리세롤 에스테르 또는 모노글리세리드이다. 당-기반 계면활성제의 예는 소르비탄, 에톡실화

소르비탄, 수크로스 및 글루코스 에스테르 또는 알킬폴리글루코시드이다. 폴리머 계면활성제의 예로는 비닐 피롤리돈, 비닐 알코올 또는 비닐 아세테이트의 호모폴리머 또는 코폴리머이다.

- [0254] 적합한 양이온성 계면활성제는 예를 들어 4차 계면활성제, 예를 들어 1개 또는 2개의 소수성 기를 갖는 4차 암모늄 화합물, 또는 장쇄 1차 아민의 염이다. 적합한 양쪽성 계면활성제는 알킬베타인 및 이미다졸린이다. 적합한 블록 폴리머는 예를 들어 폴리에틸렌 옥사이드 및 폴리프로필렌 옥사이드의 블록을 포함하는 A-B 또는 A-B-A 타입, 또는 알칸올, 폴리에틸렌 옥사이드 및 폴리프로필렌 옥사이드를 포함하는 A-B-C 타입의 블록 폴리머이다. 적합한 고분자전해질은 예를 들어 다가산 또는 다가염기이다. 다가산의 예는 폴리아크릴산의 알칼리 염 또는 다가산 콤 폴리머 (polyacid comb polymers)이다. 다가염기의 예는 폴리비닐 아민 또는 폴리에틸렌 아민이다.
- [0255] 적합한 아쥬반트는 살충 활성 자체는 무시할 수 있거나 또는 심지어 없고, 표적에 대한 화학식 (I)의 화합물의 생물학적 성능을 개선하는 화합물이다. 예로는 계면활성제, 미네랄 또는 식물성 오일, 및 다른 보조제이다. 추가 예는 Knowles, "Adjuvants and Additives", Agrow Reports DS256, T&F Informa UK, 2006, chapter 5에 열거되어 있다.
- [0256] 적합한 증점제는 예를 들어 폴리스카라이드 (예: 크산탄 검, 카복시메틸 셀룰로스), 무기 클레이 (유기적으로 개질 또는 비개질됨), 폴리카복실레이트 및 실리케이트이다.
- [0257] 적합한 살박테리아제는 예를 들어 브로노폴 및 이소티아졸리논 유도체 예컨대 알킬이소티아졸리논 및 벤즈이소티아졸리논이다.
- [0258] 적합한 동결 방지제는 예를 들어 에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜, 우레아 및 글리세린이다.
- [0259] 적합한 소포제는 예를 들어 실리콘, 장쇄 알코올 및 지방산의 염이다.
- [0260] 적합한 착색제 (예: 적색, 청색 또는 녹색)는 예를 들어 낮은 수용성의 안료 및 수용성 염료이다. 예로는 무기 착색제 (예: 산화철, 산화 티탄, 철 헥사시아노페레이트) 및 유기 착색제 (예: 알리자린-, 아조- 및 프탈로시아닌 착색제)이다.
- [0261] 적합한 점착제 또는 결합제는 예를 들어 폴리비닐 피롤리돈, 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 알코올, 폴리아크릴레이트, 생물학적 또는 합성 왁스, 및 셀룰로스 에테르이다.
- [0262] 조성물 타입 및 이의 제조에 대한 예는 하기와 같다:
- [0263] i) 수용성 농축물 (SL, LS)
- [0264] 10-60 wt%의 화학식 (I)의 화합물 및 5-15 wt%의 습윤제 (예: 알코올 알콕실레이트)를 물 및/또는 수용성 용매 (예: 알코올) 중에 100 wt%로 용해시켰다. 상기 활성 물질은 물로 희석 시에 용해된다.
- [0265] ii) 분산성 농축물 (DC)
- [0266] 5-25 wt%의 화학식 (I)의 화합물 및 1-10 wt%의 분산화제 (예: 폴리비닐 피롤리돈)를 유기 용매 (예: 사이클로헥사논) 중에 100 wt%로 용해시켰다. 물로 희석하여 활성 물질의 분산액을 제공한다.
- [0267] iii) 유화 가능한 농축물 (EC)
- [0268] 15-70 wt%의 화학식 (I)의 화합물 및 5-10 wt%의 유화제 (예: 칼슘 도데실벤젠설포네이트 및 피마자유 에톡실레이트)를 수-불용성 유기 용매 (예: 방향족 탄화수소) 중에 100 wt%로 용해시켰다. 물로 희석하여 활성 물질의 에멀전을 제공한다.
- [0269] iv) 에멀전 (EW, EO, ES)
- [0270] 5-40 wt%의 화학식 (I)의 화합물 및 1-10 wt%의 유화제 (예: 칼슘 도데실벤젠설포네이트 및 피마자유 에톡실레이트)를 20-40 wt%의 수-불용성 유기 용매 (예: 방향족 탄화수소) 중에 용해시킨다. 이러한 혼합물을 유화 장치에 의해 물에 100 wt%로 도입하고, 균질한 에멀전으로 만든다. 물로 희석하여 활성 물질의 에멀전을 제공한다.
- [0271] v) 현탁액 (SC, OD, FS)
- [0272] 교반 볼 밀 (agitated ball mill)에서, 20-60 wt%의 화학식 (I)의 화합물에 2-10 wt%의 분산화제 및 습윤제 (예: 소듐 리그노설포네이트 및 알코올 에톡실레이트), 0.1-2 wt%의 증점제 (예: 크산탄 검) 및 물을 100 wt%로 부가하고 분쇄하여 미세한 활성 물질 현탁액을 제공한다. 물로 희석하여 활성 물질의 안정한 현탁액을 제공한다. FS 타입 조성물의 경우, 최대 40 wt%의 결합제 (예: 폴리비닐 알코올)가 부가된다.

- [0273] vi) 수-분산성 과립 및 수용성 과립 (WG, SG)
- [0274] 50-80 wt%의 화학식 (I)의 화합물에 분산화제 및 습윤제 (예: 소듐 리그노설퍼네이트 및 알코올 에톡실레이트)를 100 wt%로 부가하고 미세하게 분쇄하고, 기술 기기 (예: 압출, 스프레이 타워, 유동층)에 의해 수-분산성 또는 수용성 과립으로 제조한다. 물로 희석하여 활성 물질의 안정한 분산액 또는 용액을 제공한다.
- [0275] vii) 수-분산성 분체 및 수용성 분체 (WP, SP, WS)
- [0276] 50-80 wt%의 화학식 (I)의 화합물에 1-5 wt%의 분산화제 (예: 소듐 리그노설퍼네이트), 1-3 wt%의 습윤제 (예: 알코올 에톡실레이트) 및 고체 담체 (예: 실리카겔)를 100 wt%로 부가하고, rotor-stator mill에서 분쇄하였다. 물로 희석하여 활성 물질의 안정한 분산액 또는 용액을 제공한다.
- [0277] viii) 겔 (GW, GF)
- [0278] 교반 볼 밀에서, 5-25 wt%의 화학식 (I)의 화합물에 3-10 wt%의 분산화제 (예: 소듐 리그노설퍼네이트), 1-5 wt%의 증점제 (예: 카복시메틸 셀룰로스) 및 물을 100 wt%로 부가하고, 분쇄하여 활성 물질의 미세한 현탁액을 제공한다. 물로 희석하여 활성 물질의 안정한 현탁액을 제공한다.
- [0279] ix) 마이크로에멀전 (ME)
- [0280] 5-20 wt%의 화학식 (I)의 화합물에 5-30 wt%의 유기 용매 블렌드 (예: 지방산 디메틸 아미드 및 사이클로헥사논), 10-25 wt%의 계면활성제 블렌드 (예: 알코올 에톡실레이트 및 아릴페놀 에톡실레이트), 및 물을 100%로 부가하였다. 이러한 혼합물을 1시간 동안 교반하여 활성 물질의 열역학적으로 안정한 마이크로에멀전을 자발적으로 생성한다.
- [0281] x) 마이크로캡슐 (CS)
- [0282] 5-50 wt%의 화학식 (I)의 화합물, 0-40 wt%의 수-불용성 유기 용매 (예: 방향족 탄화수소), 2-15 wt%의 아크릴 모노머 (예: 메틸메타크릴레이트, 메타크릴산 및 디- 또는 트리아크릴레이트)를 포함하는 오일상을 보호성 콜로이드 (예: 폴리비닐 알코올)의 수용액 중에 분산시킨다. 라디칼 중합화로 폴리(메트)아크릴레이트 마이크로캡슐을 생성한다. 대안으로서, 5-50 wt%의 본 발명에 따른 화학식 (I)의 화합물, 0-40 wt%의 수-불용성 유기 용매 (예: 방향족 탄화수소), 및 이소시아네이트 모노머 (예: 디페닐메탄-4,4'-디이소시아네이트)를 포함하는 오일상을 보호성 콜로이드 (예: 폴리비닐 알코올)의 수용액 중에 분산시킨다. 폴리아민 (예: 헥사메틸렌디아민)을 부가하면 활성 물질을 포함하는 폴리우레아 마이크로캡슐이 형성된다. 상기 모노머는 1-10 wt%이다. 상기 wt%는 총 CS 구성에 관한 것이다.
- [0283] xi) 더스트 가능한 분체 (DP, DS)
- [0284] 1-10 wt%의 화학식 (I)의 화합물을 미세하게 분쇄하고, 고체 담체 (예: 미분된 카올린)와 100 wt%로 친밀하게 혼합하였다.
- [0285] xii) 과립 (GR, FG)
- [0286] 0.5-30 wt%의 화학식 (I)의 화합물을 미세하게 분쇄하고, 고체 담체 (예: 실리카이트)와 100 wt%로 회합하였다. 과립화는 압출, 분무-건조 또는 유동층에 의해 수행된다.
- [0287] xiii) 초-저용량 액체 (UL)
- [0288] 1-50 wt%의 화학식 (I)의 화합물을 유기 용매 (예: 방향족 탄화수소) 중에 100 wt%로 용해시켰다.
- [0289] 상기 조성물 타입 i) 내지 xiii)은 선택적으로 추가의 보조제, 예컨대 0.1-1 wt%의 살박테리아제, 5-15 wt%의 동결 방지제, 0.1-1 wt%의 소포제, 및 0.1-1 wt%의 착색제를 포함할 수 있다.
- [0290] 본 발명의 또 다른 구체예는 0.01 내지 95 중량%, 바람직하게는 0.1 내지 90 중량%, 더 바람직하게는 1 내지 70 중량%, 구체적으로 10 내지 60 중량%의 활성 물질을 포함하는, 화학식 (I)의 화합물을 함유하는 농화학적 조성물 (agrochemical compositions)을 제공한다. 상기 활성 물질은 (NMR 스펙트럼에 따라) 90% 내지 100%, 바람직하게는 95% 내지 100%의 순도로 사용된다.
- [0291] 식물 번식 재료, 구체적으로 종자의 처리 목적을 위해, 수용성 농축물 (LS), 서스포에멀전 (suspoemulsions) (SE), 유동성 농축물 (FS), 건식 처리용 분체 (DS), 슬러리 처리용 수-분산성 분체 (WS), 수용성 분체 (SS), 에멀전 (ES), 유화 가능한 농축물 (EC) 및 겔 (GF)이 통상 사용된다. 해당 조성물은 2배 내지 10배 희석 후에, 즉

시 사용 가능한 제제 (ready-to-use preparations)로 0.01 내지 60 중량%, 바람직하게는 0.1 내지 40 중량%의 활성 물질 농도를 제공한다. 적용은 파종 (sowing) 전에 또는 파종 중에 수행될 수 있다.

[0292] 화학식 (I)의 화합물 및 이의 조성물 각각을 식물 번식 재료, 특히 종자에 적용하는 방법은 상기 번식 재료의 드레싱 (dressing), 코팅 (coating), 펠렛화 (pelletizing), 더스팅 (dusting), 침지 (soaking) 및 고랑내 (in-furrow) 적용 방법을 포함한다. 바람직하게는, 화학식 (I)의 화합물 또는 이의 조성물 각각을, 식물 번식 재료 상에, 발아가 유도되지 않는 방식으로, 예를 들어 종자 드레싱, 펠렛화, 코팅 및 더스팅에 의해 적용한다.

[0293] 식물 보호에 사용되는 경우, 적용되는 활성 물질의 양은 목적하는 효과의 종류에 따라, 1 ha당 0.001 내지 2 kg, 바람직하게는 1 ha당 0.005 내지 2 kg, 더 바람직하게는 1 ha당 0.05 내지 0.9 kg, 구체적으로 1 ha당 0.1 내지 0.75 kg 범위이다.

[0294] 식물 번식 재료 예컨대 종자의 처리, 예컨대 종자를 더스팅, 코팅 또는 드렌칭 (drenching)에 의한 처리의 경우, 식물 번식 재료 (바람직하게는 종자)의 100 kg 당 0.1 내지 1000 g, 바람직하게는 1 내지 1000 g, 더 바람직하게는 1 내지 100 g, 가장 바람직하게는 5 내지 100 g 범위의 활성 물질의 양이 일반적으로 필요하다.

[0295] 재료 또는 저장 제품의 보호에 사용되는 경우, 적용되는 활성 물질의 양은 적용 면적 및 목적하는 효과에 좌우된다. 재료의 보호에 통상적으로 적용되는 양은 처리된 재료의 입방미터 (cubic meter)당 활성 물질 0.001 g 내지 2 kg, 바람직하게는 0.005 g 내지 1 kg의 범위이다.

[0296] 다양한 타입의 오일, 습윤제, 아췌반트, 비료 또는 미량의 영양제, 및 다른 살충제 (예: 제초제, 살곤충제, 살진균제, 성장 조절제, 완화제 (safeners))가 활성 물질, 또는 이를 포함하는 조성물에, 프리믹스로서 추가될 수 있거나, 또는 적합한 경우 사용 직전까지 믹스하지 않고 (탱크 믹스) 추가될 수 있다. 이러한 물질들은 본 발명에 따른 조성물과 1:100 내지 100:1, 바람직하게는 1:10 내지 10:1의 중량비로 혼합될 수 있다.

[0297] 사용자는 본 발명에 따른 조성물을 통상적으로 예비투여 장치 (predosage device), 배낭식 분무기 (knapsack sprayer), 분무 탱크 (spray tank), 분무 비행기 (spray plane), 또는 관개 시스템 (irrigation system)으로 적용할 수 있다. 통상적으로, 농화학적 조성물은 물, 버퍼, 및/또는 추가 보조제를 사용하여 목적하는 적용 농도로 만들고, 본 발명에 따른 즉시 사용 가능한 분무액 (ready-to-use spray liquor) 또는 농화학적 조성물을 이러한 방식으로 수득한다. 통상적으로, 농업 유용 면적 (agricultural useful area)의 1 헥타르 (hectare) 당 즉시 사용 가능한 분무액 20 내지 2000 리터 (liters), 바람직하게는 50 내지 400 리터가 적용된다.

[0298] 일 구체예에 따르면, 본 발명에 따른 조성물의 개별 성분들 예컨대 키트의 일부 또는 2성분 또는 3성분 혼합물의 일부는 분무 탱크에서 사용자 스스로 혼합할 수 있고, 적합한 경우 추가 보조제가 추가로 사용될 수 있다.

[0299] 본 발명의 화합물 및 조성물은 식물포식성 무척추동물 해충 (phytophagetic invertebrate pests)으로부터 농작물을 보호하는데 농경학적으로 유용하고, 또한 식물포식성 무척추동물 해충으로부터 다른 원에 작물 및 식물을 보호하는데 비농경학적으로 유용하다. 이러한 유용성은 유전 공학 (즉, 유전자이식)에 의해 도입되거나 또는 돌연변이유발에 의해 변형되어 유리한 형질을 제공하는 유전자 물질을 함유하는 작물 및 기타 식물 (즉, 농경학적 및 비농경학적 모두)을 보호하는 것을 포함한다.

[0300] 본 발명의 화합물은 유리한 대사작용 및/또는 토양 잔류 패턴을 특징으로 하고, 다양한 농경학적 및 비-농경학적 무척추동물 해충을 방제하는 활성을 나타낸다. 본 발명의 화합물은 곤충과 같은 살충제 내성 해충에 대해 사용될 수 있는, 낮은 적용률에서도 해충 방제 분야에서 예방 및/또는 치료적으로 유용한 활성 성분이고, 및/또는 매우 유익한 살생물 스펙트럼을 가지며, 온혈 중, 어류 및 식물에 대해 내약성이 있다.

[0301] 본 발명의 화합물은 경제적으로 중요한 농경, 산림, 온실, 묘목장, 관상용 식물, 식품 및 파이버, 공중 및 동물 건강, 가정 및 상업 시설, 가정 및 저장 제품의 해충에 대한 활성을 나타낸다. 여기에는 유충으로 나비목 (order Lepidoptera), 예컨대 거엄벌레 (armyworms), 야도충 (cutworms), 자벌레 (loopers), 및 헬리오틴 (heliethines), 밤나방과 (family Noctuidae) (예: 가을 거엄벌레 (*Spodoptera fugiperda* J. E. Smith), 무우 거엄벌레 (*Spodoptera exigua* Hubner), 검거세미 나방 (*Agrotis ipsilon* Hufnagel), 양배추 자벌레 (*Trichoplusia ni* Hubner), 담배 나방 (*Heliothis virescens* Fabricius); 명나방과 (family Pyralidae) 유래 천공 벌레 (borers), 애벌레 (casebearer), 불나방 (webworm), 뿔벌레 (coneworm), 배추벌레 (cabbageworm) 및 인시류 애벌레 (skeletonizer) (예: 유럽 옥수수 천공 벌레 (*Ostrinia nubilalis* Hubner)), 네이블 오렌지나방 (*Amyelois transitella* Walker), 옥수수 뿌리 불나방 (*Crambus caliginosellus* Clemens), 잔디 불나방 (*Herpetogramma licarsisalis* Walker)); 잎말이 나방과 (family Tortricidae)의 잎말이 나방 (leafrollers), 눈벌레 (budworms), 종자충 (seed worms), 및 과실 벌레 (fruit worms) (예: 코들링 나방 (*Cydia pomonella*

Linnaeus), 그레이프 베리 나방 (*Endopiza viteana* Clemens), 복숭아순 나방 (*Grapholita molesta* Busck)); 및 다수의 기타 경제적으로 중요한 나비목 (예: 배추좀 나방 (*Plutella xylostella* Linnaeus), 분홍숨 벌레 (*Pectinophora gossypiella* Saunders), 매미 나방 (*Lymantria dispar* Linnaeus)); 약충 및 성충의 바퀴벌레를 포함하는 바퀴목 (order Blattodea) 유래 바퀴과 (family Blattellidae) 및 왕바퀴과 (family Blattidae) (예: 잔날개 바퀴 (*Blatta orientalis* Linnaeus), 아시아 바퀴 (*Blattella asahinai* Mizukubo), 독일 바퀴 (*Blattella germanica* Linnaeus), 갈색줄 바퀴 (*Supella longipalpa* Fabricius), 아메리카 바퀴 (*Periplaneta americana* Linnaeus), 갈색 바퀴 (*Periplaneta brunnea* Burmeister), 마테이라 바퀴 (*Leucophaea maderae* Fabricius)); 잎을 먹는 유충 및 성충의 바구미 포함 딱정벌레목 (order Coleoptera) 유래 소바구미과 (family Anthribidae), 구미과 (family Bruchidae), 및 바구미과 (family Curculionidae) (예: 목화 바구미 (*Anthonomus grandis* Boheman), 벼 물 바구미 (*Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel), 그라나리 바구미 (*Sitophilus granarius* Linnaeus), 벼 바구미 (*Sitophilus oryzae* Linnaeus)); 잎벌레과 (family Chrysomelidae)의 뽕벼룩잡충, 넓적다리잎벌레, 뿌리벌레, 잎벌레, 감자잎벌레 및 잎나방벌레 (예: 콜로라도 감자잎 벌레 (*Leptinotarsa decemlineata* Say), 서부 옥수수 뿌리벌레 (*Diabrotica virgifera* LeConte)); 풍뎅이과 (family Scarabaeidae) 유래의 풍뎅이 및 기타 딱정벌레 (예: 일본 딱정벌레 (*Popillia japonica* Newman) 및 유럽 풍뎅이 (*Rhizotrogus majalis* Razoumowsky)); 수시렁이과 (family Dermestidae) 유래의 수시렁이; 방아벌레과 (family Elateridae) 유래의 방아벌레; 나무좀과 (family Scolytidae) 유래의 나무좀 및 거저리과 (family Tenebrionida) 유래의 밀가루 갑충을 포함한다. 또한, 여기에는 하기를 포함한다: 성충 및 유충의 집게벌레 (earwigs)를 포함하는 집게벌레목 (order Dermaptera) 집게벌레과 (family Forficulidae) (예: 유럽 집게벌레 (*Forficula auricularia* Linnaeus), 검정 집게벌레 (*Chelisoches mono* Fabricius)); 성충 및 약충의 노린재목 (order Hemiptera) 및 매미목 (order Homoptera) 예컨대, 장님노린재과 (family Miridae) 장님노린재, 매미과 (family Cicadidae) 매미, 매미충과 (family Cicadellidae) 매미충 (leafhoppers) (예: Empoasca spp.), 꽃매미상과 (family Fulgoroidae) 및 멸구과 (family Delphacidae) 멸구, 뽕매미과 (family Membracidae) 뽕매미, 나무이과 (family Psyllidae) 나무이, 온실가루이과 (family Aleyrodidae) 온실가루이, 진딧물과 (family Aphididae) 진딧물, 뿌리혹벌레과 (family Phylloxeridae) 뿌리혹벌레, 가루깍지벌레과 (family Pseudococcidae) 가루깍지벌레, 밀깍지벌레과 (family Coccidae), 깍지벌레과 (family Diaspididae) 및 이세리아깍지벌레과 (family Margarodidae) 깍지벌레, 군배충과 (family Tingidae) 방패벌레, 노린재과 (family Pentatomidae) 노린재, 긴노린재과 (family Lygaeidae) 친치 버그 (cinch bugs) (예: *Blissus* spp.) 및 기타 시드 버그 (seed bugs), 쥐머리거품벌레과 (family Cercopidae) 거품벌레, 허리노린재과 (family Coreidae) 허리노린재, 및 별노린재과 (family Pyrrhocoridae) 빨간 진드기 및 코튼 스타이너 (cotton stainers). 또한 성충 및 유충의 진드기목 (order Acari) (응애) 예컨대 앞응애과 (family Tetranychidae) 거미 응애 및 빨간 응애 (예: 유럽 빨간 응애 (*Panonychus ulmi* Koch), 점박이 응애 (*Tetranychus urticae* Koch), 맥다니엘 응애 (McDaniel mite) (*Tetranychus mcdanieli* McGregor)), 털진드기과 (family Tenuipalpidae) 납작 응애 (예: 시트러스 납작 응애 (*Brevipalpus lewisi* McGregor)), 혹응애과 (family Eriophyidae) 녹 및 혹 응애 (rust and bud mites), 및 기타 경엽 섭식 응애 및 인간 및 동물 건강에 중요한 응애, 즉 에피더몰피티다에과 (family Epidermoptidae) 먼지진드기, 모낭진드기과 (family Demodicidae) 모낭진드기, 고기진드기과 (family Glycyphagidae) 가루응애, 참진드기목 (order Ixodidae) 진드기 (예: 사슴 진드기 (*Ixodes scapularis* Say), 호주 마비 진드기 (*Ixodes holocyclus* Neumann), 아메리카 개 진드기 (*Dermacentor variabilis* Say), 론스타 진드기 (lone star tick) (*Amblyomma americanum* Linnaeus) 및 흡연개선충과 (family Psoroptidae), 주머니응애과 (family Pyemotidae), 및 개선충과 (family Sarcoptidae) 옴 및 옴진드기); 성충 및 미성숙 (immatures) 메뚜기, 풀무치 및 귀뚜라미를 포함하는 메뚜기목 (order Orthoptera) (예: 이주성 메뚜기 (예: *Melanoplus sanguinipes* Fabricius, *M. differentialis* Thomas), 아메리카 메뚜기 (예: *Schistocerca americana* Drury), 사막 풀무치 (*Schistocerca gregaria* Forskal), 이주성 풀무치 (*Locusta migratoria* Linnaeus), 집 귀뚜라미 (*Acheta domesticus* Linnaeus), 땅강아지 (*Gryllotalpa* spp.)); 성충 및 미성숙 파리목 (order Diptera) 잎나방벌레, 각다귀, 과일파리 (Tephritidae), 과일 파리 (예: *Oscinella frit* Linnaeus), 토양 구더기, 집파리 (예: *Musca domestica* Linnaeus), 아기 집파리 (예: *Fannia canicularis* Linnaeus, *F. femoralis* Stein), 침파리 (예: *Stomoxys calcitrans* Linnaeus), 얼굴 파리, 뽕파리, 금파리 (예: *Chiysomya* spp., *Phonnia* spp.), 및 기타 무스코이드 파리 해충 (muscoïd fly pests), 말파리 (horse flies) (예: *Tabanus* spp.), 봇파리 (botflies) (예: *Gastrophilus* spp., *Oestrus* spp.), 쇠파리 (예: *Hypoderma* spp.), 사슴 파리 (예: *Chrysops* spp.), 양이파리 (예: *Melophagus ovinus* Linnaeus) 및 기타 짧은뿔파리 (Brachycera), 모기 (예: *Aedes* spp., *Anopheles* spp., *Culex* spp.), 딱파리 (예: *Prosimulium* spp., *Simulium* spp.), 좀모기, 모래 파리, 검정날개 파리 (sciarids), 및 기타 긴뿔파리 (Nematocera); 성충 및 미성숙 총채벌레목 (order Thysanoptera) 양과 총

채벌레 (onion thrips) (*Thrips tabaci* Lindeman) 및 기타 경엽 섭식 총채벌레; 벌목 (order Hymenoptera)의 곤충 해충, 개미 (예: 빨간 목수 개미 (*Camponotus ferrugineus* Fabricius), 검정 목수 개미 (*Camponotus pennsylvanicus* De Geer), 애집 개미 (Pharaoh ant) (*Monomorium pharaonis* Linnaeus), 작은 불개미 (*Wasmannia auropunctata* Roger), 불개미 (*Solenopsis geminata* Fabricius), 붉은 불개미 (*Solenopsis invicta* Buren), 아르헨티나 개미 (Argentine ant) (*Iridomyrmex humilis* Mayr), 미친 개미 (crazy ant) (*Paratrechina longicornis* Latreille), 도로 개미 (*Tetramorium caespitum* Linnaeus), 털개미 (cornfield ant) (*Lasius alienus* Förster), 악취 집개미 (odorous house ant) (*Tapinoma sessile* Say)), 벌 (목수 벌 포함), 말벌속 (hornets), 장수 말벌 및 말벌 (wasps); 흰개미목 (order Isoptera)의 곤충 해충, 이스턴 지하 흰개미 (eastern subterranean termite) (*Reticulitermes flavipes* Kollar), 웨스턴 지하 흰개미 (western subterranean termite) (*Reticulitermes hesperus* Banks), 포모산 지하 흰개미 (Formosan subterranean termite) (*Coptotermes formosanus* Shiraki), 서인도 건목 흰개미 (West Indian drywood termite) (*Incisitermes immigrans* Snyder) 및 경제적으로 중요한 기타 흰개미; 쥔목 (order Thysanura)의 곤충 해충 예컨대 양쥔 (silverfish) (*Lepisma saccharina* Linnaeus) 및 얼룩쥔 (firebrat) (*Thermobia domestica* Packard); 새털이목 (order Mallophaga)의 곤충 해충, 및 머리이 (*Pediculus humanus capitis* De Geer), 몸이 (*Pediculus humanus* Linnaeus), 닭이 (*Menacanthus stramineus* Nitsch), 개이 (dog biting louse) (*Trichodectes canis* De Geer), 솜털이 (fluff louse) (*Goniocotes gallinae* De Geer), 양이 (sheep body louse) (*Bovicola ovis* Schrank), 짧은코 소이 (short-nosed cattle louse) (*Haematopinus eurysternus* Nitzsch), 긴코 소이 (long-nosed cattle louse) (*Linognathus vituli* Linnaeus), 및 인간 및 동물을 공격하는 기타 흡입 및 저작 기생이 (sucking and chewing parasitic lice); 벼룩목 (order Siphonoptera)의 곤충 해충, 오리엔탈 쥐벼룩 (oriental rat flea) (*Xenopsylla cheopis* Rothschild), 고양이 벼룩 (*Ctenocephalides felis* Bouche), 개 벼룩 (*Ctenocephalides canis* Curtis), 수탉 벼룩 (*Ceratophyllus gallinae* Schrank), 스틱타이트 벼룩 (sticktight flea) (*Echidnophaga gallinacea* Westwood), 인간 벼룩 (*Pulex irritans* Linnaeus) 및 포유 동물 및 조류에 영향을 주는 기타 벼룩을 포함한다. 포함되는 추가의 절지동물 (arthropod) 해충은 하기를 포함한다: 거미목 (order Araneae)의 거미 예컨대 브라운 레클루즈 거미 (brown recluse spider) (*Loxosceles reclusa* Gertsch and Mulaik) 및 검은 독거미 (*Latrodectus mactans* Fabricius), 및 그리마목 (order Scutigeromorpha)의 그리마 예컨대 딱정 그리마 (*Scutigera coleoptrata* Linnaeus). 활성은 또한 선충강, 촌충강, 흡충강 (class Trematoda), 및 구두동물강의 구성원으로, 경제적으로 중요한 원선충목 (order Strongylida), 회충목 (order Ascaridida), 요충목 (order Oxyurida), 원충목 (order Rhabditida), 선미선충목 (order Spirurida), 및 내선충목 (order Enoplida)의 구성원 예컨대 이에 한정되지 않지만 경제적으로 중요한 농업 해충 (즉, 뿌리혹선충속 (genus *Meloidogyne*) 뿌리 매듭 선충, 뿌리썩이선충속 (genus *Pratylenchus*)의 썩이 선충 (lesion nematodes), 과선충속 (genus *Trichodorus*) 곤봉근 선충 (stubby root nematodes) 등), 및 동물 및 인간 건강 해충 (즉, 모든 경제적으로 중요한 흡충, 촌충, 및 회충, 예컨대 말의 스트롱길루스 불가리스 (*Strongylus vulgaris*), 개의 톡소카라 카니스 (*Toxocara canis*), 양의 헤몬쿠스 콘토투스 (*Haemonchus contortus*), 개의 디로플라리아 이미티스 레이디 (*Dirofilaria immitis* Leidy), 말의 아노플로세팔라 페이폴리아타 (*Anoplocephala peifoliata*), 반추동물의 파시올라 헤파티카 린나우스 (*Fasciola hepatica* Linnaeus) 등)을 포함한다.

[0302] 본 발명의 화합물은 특히 하기를 포함하는 매미목 (order Homoptera)의 해충에 대한 활성을 보여준다: *Acyrtisiplionpisum* Harris (완두 진딧물), *Aphis craccivora* Koch (광저기 진딧물), *Aphis fabae* Scopoli (검정콩 진딧물), *Aphis gossypii* Glover (목화 진딧물, 멜론 진딧물), *Aphis pomi* De Geer (사과 진딧물), *Aphis spiraecola* Patch (조팝나무 진딧물), *Aulacorthum solani* Kaltenbach (디기탈리스 (foxglove) 진딧물), *Chaetosiphon fragaefolii* Cockerell (딸기 진딧물), *Diuraphis noxia* Kurdjumov/Mordvilko (러시아 밀 진딧물), *Dysaphis plantaginea* Paaserini (로시 애플 (rosy apple) 진딧물), *Eriosoma lanigerum* Hausmann (울리 애플 (woolly apple) 진딧물), *Hyalopterus pruni* Geoffroy (복숭아 가루 (mealy plum) 진딧물), *Lipaphis erysimi* Kaltenbach (튤립 (tarnip) 진딧물), *Metopolophium dirrhodum* Walker (곡물 진딧물), *Macrosiphum euphorbiae* Thomas (감자 진딧물), *Myzus persicae* Sulzer (복숭아-감자 진딧물, 복숭아혹 진딧물), *Nasonovia ribisnigri* Mosley (상추 진딧물), *Pemphigus* spp. (뿌리 진딧물 및 충영 (gall) 진딧물), *Rhopalosiphum maidis* Fitch (옥수수 잎 진딧물), *Rhopalosiphum padi* Linnaeus (새 체리-오트 (bird cherry-oat) 진딧물), *Schizaphis graminum* Rondani (그린버그 (greenbug)), *Sitobion avenae* Fabricius (잉글리쉬 그레인 진딧물), *Therioaphis maculata* Buckton (반점 알팔라 (spotted alfalfa) 진딧물), *Toxoptera aurantii*, Boyer de Fonscolombe (검정 시트러스 진딧물), 및 *Toxoptera citiicida* Kirkaldy (갈색 시트러스 진딧물);

Adelges spp. (아델지드 (adelgids)); *Phylloxera devastatrix* Pergande (피칸 뿌리혹벌레); *Bemisia tabaci* Gennadius (담배 온실가루이, 고구마 온실가루이), *Bemisia argentifolii* Bellows 및 Perring (온빛잎 온실가루이), *Dialeurodes citri* Ashmead (시트러스 온실가루이) 및 *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (온실가루이); *Empoasca fabae* Harris, (감자 매미충), *Laodelphax striatellus* Fallen (작은 갈색 멸구), *Macrolestes quadrilineatus* Forbes (과꽃 매미충), *Nephotettix cincticeps* Uhler (녹색 매미충), *Nephotettix nigropictus* Stal (벼 매미충), *Nilaparvata lugens* Stal (갈색 멸구), *Peregrinus maidis* Ashmead (옥수수 멸구), *Sogatella furcifera* Horvath (흰등 멸구), *Sogatodes orizicola* Muir (벼 멸구), *Typhlocyba pomaria* McAfee (화이트 애플 매미충), *Erythroneoura* spp. (그레이프 매미충); *Magicidada septendecim* Linnaeus (주기적 매미 (periodical cicada)); *Icerya purchasi* Maskell (목화 쿠션 깍지벌레), *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock (산호세 깍지벌레); *Planococcus citri* Risso (시트러스 가루깍지벌레); *Pseudococcus* spp. (기타 가루깍지벌레 콤플렉스); *Cacopsylla pyricola* Foerster (꼬마배나무이 (pear psylla)), *Trioza diospyri* Ashmead (감나무이 (persimmon psylla)). 본 발명의 화합물은 또한 하기 유래의 구성원에 대해 상업적으로 유의미한 활성을 갖는다: 나비목 (예: *Alabama argillacea* Hubner (목화 엽충), *Archips argyrospila* Walker (과일나무 잎말이 나방), *A. rosana* Linnaeus (유럽 잎말이 나방) 및 기타 *Archips* species, *Chilo suppressalis* Walker (벼 줄기 천공 벌레), *Cnaphalocrosis medinalis* Guenee (벼 잎말이 나방), *Crambus caliginosellus* Clemens (옥수수 뿌리 불나방), *Crambus teterrellus* Zincken (포아풀 (bluegrass) 불나방), *Cydia pomonella* Linnaeus (코들링 나방 (codling moth)), *Earias insulana* Boisduval (가시목화다래벌레 (spiny bollworm)), *Earias vittella* Fabricius (반점목화다래벌레 (spotted bollworm)), *Helicoverpa armigera* Hubner (아메리카 다래벌레 (American bollworm)), *Helicoverpa zea* Boddie (옥수수 귀벌레), *Heliothis virescens* Fabricius (담배 나방), *Herpetogramma licarsisalis* Walker (잔디 불나방), *Lobesia botrana* Denis and Schiffermüller (그레이프 베리 나방), *Pectinophora gossypiella* Saunders (분홍 솜벌레), *Phyllocnistis citrella* Stainton (시트러스 잎나방벌레), *Pieris brassicae* Linnaeus (큰흰나비), *Pieris rapae* Linnaeus (작은 흰나비), *Plutella xylostella* Linnaeus (배추좀 나방), *Spodoptera exigua* Hubner (비트 거염벌레), *Spodoptera litura* Fabricius (담배 야도충, 담배 거세미나방), *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (가을 거염벌레), *Trichoplusia ni* Hubner (양배추 자벌레) 및 *Tuta absoluta* Meyrick (토마토 잎나방벌레)).

[0303] 상기 화합물들은 또한 하기 유래의 구성원에 대해 활성을 갖는다: 노린재목으로, *Acrostemum hilare* Say (녹색 노린재), *Anasa tristis* De Geer (허리노린재), *Blissus leucopterus* Say (친치 벌레), *Corythuca gossypii* Fabricius (목화 방패벌레), *Cyrtopeltis modesta* Distant (토마토 벌레), *Dysdercus suturellus* Herrich-Schäffer (목화 스타이너), *Euchistus servus* Say (갈색 노린재), *Euchistus variolarius* Palisot de Beauvois (한점 노린재), *Graptostethus* spp. (시드 버그들의 복합체), *Leptoglossus corculus* Say (소나무 허리노린재), *Lygus lineolaris* Palisot de Beauvois (장님노린재), *Nezara viridula* Linnaeus (서던 그린 노린재), *Oebalus pugnax* Fabricius (벼 노린재), *Oncopeltus fasciatus* DeEas (큰 박주가리 벌레 (large milkweed bug)), *Pseudatomoscelis seriatus* Reuter (목화 딱정벌레).

[0304] 본 발명의 화합물로 방제되는 기타 곤충 목으로는 하기를 포함한다: 총채벌레목 (예: *Frankliniella occidentalis* Pergande (웨스턴 플라워 총채벌레), *Scirtothrips citri* Moulton (시트러스 총채벌레), *Sericothrips variabilis* Beach (대두 총채벌레), 및 *Thrips tabaci* Lindeman (양파 총채벌레); 및 딱정벌레목 (order Coleoptera) (예: *Leptinotarsa decemlineata* Say (콜로라도 감자 딱정벌레), *Epilachna varivestis* Mulsant (멕시코 콩 딱정벌레) 및 뿌리방아벌레속 (genera Agriotes), 아토우스속 (genera Athous) 또는 딱정벌레속 (genera Limonius)의 방아벌레 (wireworms)).

[0305] 구체적으로, 상기 화학식 (I)의 화합물, 이의 N-옥시드, 이의 입체이성질체, 이의 다형체 및 이의 염은 특히 하기 해충을 효과적으로 퇴치하는데 적합하다:

[0306] 나비목 (Lepidoptera) 유래의 곤충, 예를 들어 아그로티스 입실론 (*Agrotis ypsilon*), 아그로티스 세게툼 (*Agrotis segetum*), 알라바마 야길라세아 (*Alabama argillacea*), 안티카시아 겐탈리스 (*Anticarsia gemmatilis*), 아그레스티아 콘쥬겔라 (*Argyresthia conjugella*), 오토그라파 감마 (*Autographa gamma*), 부팔루스 피니아리우스 (*Bupalus piniarius*), 카코에시아 무리나나 (*Cacoecia murinana*), 카푸아 레티쿨라나 (*Capua reticulana*), 케이마토비아 브루마타 (*Cheimatobia brumata*), 칠로 인푸스카텔루스 (*Chilo infuscatellus*), 코리스토네우라 푸미페라나 (*Choristoneura fumiferana*), 코리스토네우라 옥시덴탈리스 (*Choristoneura occidentalis*), 시르피스 유니푼크타 (*Cirphis unipuncta*), 시디아 포모넬라 (*Cydia pomonella*), 덴드롤리무스

피니 (*Dendrolimus pini*), 디아파니아 니티달리스 (*Diaphania nitidalis*), 디아트라에아 그란디오셀라 (*Diatraea grandiosella*), 에아리아스 인슐라나 (*Earias insulana*), 에아리아스 비텔라 (*Earias vittella*), 엘라스모팔푸스 리그노셀루스 (*Elasmopalpus lignosellus*), 유포실리아 암비구엘라 (*Eupoecilia ambiguella*), 에벤테리아 불리아나 (*Evetria bouliana*), 펠티아 서브테라네아 (*Feltia subterranea*), 갈레리아 멜로넬라 (*Galleria mellonella*), 그라폴리타 푸네브라나 (*Grapholita funebrana*), 그라폴리타 몰레스타 (*Grapholita molesta*), 헬리코베파 아미게라 (*Helicoverpa armigera*), 헬리코베파 비레센스 (*Helicoverpa virescens*), 헬리코베파 제아 (*Helicoverpa zea*), 헬룰라 운달리스 (*Hellula undalis*), 히베니아 데폴리아리아 (*Hibernia defoliaria*), 히판트리아 쿠네아 (*Hyphantria cunea*), 히포노메우타 말리넬루스 (*Hyponomeuta malinellus*), 케이페리아 리코페시셀라 (*Keiferia lycopersicella*), 람브디나 피셀라리아 (*Lambdina fiscellaria*), 라피그마 엑시구아 (*Laphygma exigua*), 루콤포테라 코펠라 (*Leucoptera coffeella*), 루콤포테라 시텔라 (*Leucoptera scitella*), 리토콜레티스 블랑카델라 (*Lithocolletis blancardella*), 로베시아 보트라나 (*Lobesia botrana*), 록소스테게 스틱티칼리스 (*Loxostege sticticalis*), 루시노데스 오르보날리스 (*Leucinodes orbonalis*), 리만트리아 디스파 (*Lymantria dispar*), 리만트리아 모나카 (*Lymantria monacha*), 리오네티아 클레켈라 (*Lyonetia clerkella*), 말라코소마 뉴스트리아 (*Malacosoma neustria*), 마메스트라 브라시카에 (*Mamestra brassicae*), 오기이아 슈도슈가타 (*Orgyia pseudotsugata*), 오스트리니아 뉴빌라리스 (*Ostrinia nubilalis*), 파놀리스 플라메아 (*Panolis flammea*), 펙티노포라 고시피엘라 (*Pectinophora gossypiella*), 페리드로마 사우시아 (*Peridroma saucia*), 팔레라 부세팔라 (*Phalera bucephala*), 프토리마에아 오페쿨렐라 (*Phthorimaea operculella*), 필록니스티스 시트렐라 (*Phyllocnistis citrella*), 피에리스 브라시카에 (*Pieris brassicae*), 플라티페나 스카브라 (*Plathypena scabra*), 플루텔라 크실로스텔라 (*Plutella xylostella*), 슈도플루시아 인클루덴스 (*Pseudoplusia includens*), 리아시오니아 프루스트라나 (*Rhyacionia frustrana*), 시르포파가 인세르톨라스 (*Scirpophaga incertulas*), 스크로비팔푸라 아브솔루타 (*Scrobipalpula absoluta*), 시토토로가 세레알렐라 (*Sitotroga cerealella*), 스파가노티스 필레리아나 (*Sparganothis pilleriana*), 스포돔테라 프루기페르다 (*Spodoptera frugiperda*), 스포돔테라 리토랄리스 (*Spodoptera littoralis*), 스포돔테라 리투라 (*Spodoptera litura*), 스포돔테라 엑시구아 (*Spodoptera exigua*), 타우마토포에아 피티오캄파 (*Thaumtopoea pityocampa*), 토르트릭스 비리다나 (*Tortrix viridana*), 트리코플루시아 니 (*Trichoplusia ni*) 및 제이라페라 카나덴시스 (*Zeiraphera canadensis*); 및

[0307]

딱정벌레 (Coleoptera) 유래의 곤충, 예를 들어 아그릴루스 시누아투스 (*Agrilus sinuatus*), 아그리오테스 리네아투스 (*Agriotes lineatus*), 아그리오테스 오브스쿠루스 (*Agriotes obscurus*), 암피말루스 솔스티탈리스 (*Amphimallus solstitialis*), 아니산드루스 디스파르 (*Anisandrus dispar*), 안토노무스 그란디스 (*Anthonomus grandis*), 안토노무스 포모룸 (*Anthonomus pomorum*), 아파토나 유포리데 (*Aphthona euphoridae*), 아토우스 헤모로이달리스 (*Athous haemorrhoidalis*), 아토마리아 리네아리스 (*Atomaria linearis*), 블라스토파구스 피니페르다 (*Blastophagus piniperda*), 블리토파가 운다타 (*Blitophaga undata*), 브루쿠스 루피마누스 (*Bruchus rufimanus*), 브루쿠스 피소룸 (*Bruchus pisorum*), 브루쿠스 렌티스 (*Bruchus lentis*), 빅티스쿠스 베틀라에 (*Byctiscus betulae*), 카시다 네블로사 (*Cassida nebulosa*), 세로토마 트리푸카타 (*Cerotoma trifurcata*), 세토니아 아우라타 (*Cetonia aurata*), 슈토린쿠스 아시밀리스 (*Ceuthorrhynchus assimilis*), 슈토린쿠스 나피 (*Ceuthorrhynchus napi*), 샤에톡네마 티비알리스 (*Chaetocnema tibialis*), 코노테루스 베스페르티누스 (*Conoderus vespertinus*), 크리오세리스 아스파라기 (*Crioceris asparagi*), 크테니세라 속 (*Ctenicera* ssp.), 디아브로티카 롱기코르니스 (*Diabrotica longicornis*), 디아브로티카 세미폰크타타 (*Diabrotica semipunctata*), 디아브로티카 운데심폰크타타 (*Diabrotica undecimpunctata*), 디아브로티카 스펜시오사 (*Diabrotica speciosa*), 디아브로티카 비르기페라 (*Diabrotica virgifera*), 에필라크나 바리베스티스 (*Epilachna varivestis*), 에피트릭스 히르티펜니스 (*Epitrix hirtipennis*), 유티노보트루스 브라질리엔시스 (*Eutinobothrus brasiliensis*), 힐로비우스 아비에티스 (*Hylobius abietis*), 히페라 브루나이펜니스 (*Hypera brunneipennis*), 히페라 포스티카 (*Hypera postica*), 입스 티로그라푸스 (*Ips typographus*), 레마 빌리네아타 (*Lema bilineata*), 레마 멜라노푸스 (*Lema melanopus*), 랩티노타사 데셈리네아타 (*Leptinotarsa decemlineata*), 리모니우스 칼리포니쿠스 (*Limonius californicus*), 리소롭트루스 오리조필루스 (*Lissorhoptrus oryzophilus*), 멜라노투스 코무니스 (*Melanotus communis*), 멜리게테스 아에네우스 (*Meligethes aeneus*), 멜롤론타 히포카스타니 (*Melolontha hippocastani*), 멜롤론타 (*Melolontha*), 올레마 오리제 (*Oulema oryzae*), 오티오린쿠스 술카투스 (*Otiorrhynchus sulcatus*), 오티오린쿠스 오바투스 (*Otiorrhynchus ovatus*), 파에돈 코클레아리에 (*Phaedon cochleariae*), 필로비우스 피리 (*Phyllobius pyri*), 필로트레타 크리소세팔라 (*Phyllotreta chrysocephala*), 필로파가 중 (*Phyllophaga* sp.), 필로페르타 호르티콜

라 (*Phyllopertha horticola*), 필로트레타 네모룸 (*Phyllotreta nemorum*), 필로트레타 스트리올라타 (*Phyllotreta striolata*), 포필리아 자포니카 (*Popillia japonica*), 시토나 리네아투스 (*Sitona lineatus*) 및 시토피루스 그라나리아 (*Sitophilus granaria*);

[0308]

파리, 모기 (*Diptera*), 예컨대 에데스 에집티 (*Aedes aegypti*), 에데스 알보픽투스 (*Aedes albopictus*), 에데스 벅산스 (*Aedes vexans*), 아나스트레파 루덴스 (*Anastrepha ludens*), 아노펠레스 마쿨리페니스 (*Anopheles maculipennis*), 아노펠레스 크루시안스 (*Anopheles crucians*), 아노펠레스 알비만누스 (*Anopheles albimanus*), 아노펠레스 감비에 (*Anopheles gambiae*), 아노펠레스 프레보르니 (*Anopheles freeborni*), 아노펠레스 루코스피루스 (*Anopheles leucosphyrus*), 아노펠레스 미니무스 (*Anopheles minimus*), 아노펠레스 콰드리마쿨라투스 (*Anopheles quadrimaculatus*), 칼리포라 비시나 (*Calliphora vicina*), 세라티티스 카피타타 (*Ceratitis capitata*), 크리소미아 베지아나 (*Chrysomya bezziana*), 크리소미아 호미니보락스 (*Chrysomya hominivorax*), 크리소미아 마셀라리아 (*Chrysomya macellaria*), 크리슈프 디스칼리스 (*Chrysops discalis*), 크리슈프 실라세아 (*Chrysops silacea*), 크리슈프 아틀란티쿠스 (*Chrysops atlanticus*), 코클리오미아 호미니보락스 (*Cochliomyia hominivorax*), 콘타리니아 소르기콜라 (*Contarinia sorghicola*), 코르딜로비아 안트로포파가 (*Cordylobia anthropophaga*), 쿨리코이데스 푸렌스 (*Culicoides furens*), 쿨렉스 피피엔스 (*Culex pipiens*), 쿨렉스 니그리팔푸스 (*Culex nigripalpus*), 쿨렉스 퀴네페시아투스 (*Culex quinquefasciatus*), 쿨렉스 타살리스 (*Culex tarsalis*), 쿨리세타 이노나타 (*Culiseta inornata*), 쿨리세타 멜라누라 (*Culiseta melanura*), 다쿠스 쿠쿠비테 (*Dacus cucurbitae*), 다쿠스 올레에 (*Dacus oleae*), 다시누라 브라시케 (*Dasineura brassicae*), 델리아 안티키 (*Delia antique*), 델리아 코아크타타 (*Delia coarctata*), 델리아 플라투라 (*Delia platura*), 델리아 라디쿰 (*Delia radicum*), 데마토비아 호미니스 (*Dermatobia hominis*), 파니아 카니쿨라리스 (*Fannia canicularis*), 게오미자 트리푼타타 (*Geomyza Tripunctata*), 카스테로필루스 인테스티날리스 (*Gasterophilus intestinalis*), 글로시나 모시탄스 (*Glossina morsitans*), 글로시나 팔팔리스 (*Glossina palpalis*), 글로시나 푸시페스 (*Glossina fuscipes*), 글로시나 타키노이데스 (*Glossina tachinoides*), 헤마토비아 이리탄스 (*Haematobia irritans*), 하플로디플로시스 에퀘스트리스 (*Haplodiplosis equestris*), 히펠라테스 속 (*Hippelates spp.*), 힐레미아 플라투라 (*Hylemyia platura*), 히포데마 리네아타 (*Hypoderma lineata*), 렙토코놉스 토렌스 (*Leptoconops torrens*), 리리오미자 사티베 (*Liriomyza sativae*), 리리오미자 트리폴리이 (*Liriomyza trifolii*), 루실리아 카프리카 (*Lucilia caprina*), 루실리아 쿠프리카 (*Lucilia cuprina*), 루실리아 세리카타 (*Lucilia sericata*), 리코리아 펙토랄리스 (*Lycoria pectoralis*), 만소니아 티틸라누스 (*Mansonia titillanus*), 마이에티올라 데스트루토 (*Mayetiola destructor*), 무스카 오톱날리스 (*Musca autumnalis*), 무스카 도메스티카 (*Musca domestica*), 무시나 스타불란스 (*Muscina stabulans*), 오에스트루스 오비스 (*Oestrus ovis*), 오포미자 플로룸 (*Opomyza florum*), 오시넬라 프리트 (*Oscinella frit*), 페고미아 히소시아미 (*Pegomya hysocyami*), 포르비아 안티쿠아 (*Phorbia antiqua*), 포르비아 브라시케 (*Phorbia brassicae*), 포르비아 코아크타타 (*Phorbia coarctata*), 플레보토무스 아르겐티페스 (*Phlebotomus argentipes*), 소로포라 콜롬비에 (*Psorophora columbiae*), 실라 로세 (*Psila rosae*), 소로포라 디스콜로 (*Psorophora discolor*), 프로시물리움 믹스툼 (*Prosimulium mixtum*), 라골레티스 세라시 (*Rhagoletis cerasi*), 라골레티스 포모넬라 (*Rhagoletis pomonella*), 사코파가 헤모로이달리스 (*Sarcophaga haemorrhoidalis*), 사르코파가 속 (*Sarcophaga spp.*), 시물리움 비타툼 (*Simulium vittatum*), 스톱목시스 칼시트란스 (*Stomoxys calcitrans*), 타바누스 보니누스 (*Tabanus bovinus*), 타바누스 아트라투스 (*Tabanus atratus*), 타바누스 리네올라 (*Tabanus lineola*), 및 타바누스 시밀리스 (*Tabanus similis*), 티풀라 올레라세아 (*Tipula oleracea*), 및 티풀라 팔루도사 (*Tipula paludosa*);

[0309]

흰개미 (*Isoptera*), 예컨대 칼로테메스 플라비콜리스 (*Calotermes flavicollis*), 루코테메스 플라비페스 (*Leucotermes flavipes*), 헤테로테메스 아우레우스 (*Heterotermes aureus*), 레티쿨리테메스 플라비페스 (*Reticulitermes flavipes*), 레티쿨리테메스 비기니쿠스 (*Reticulitermes virginicus*), 레티쿨리테메스 루시푸구스 (*Reticulitermes lucifugus*), 레티쿨리테메스 산토넨시스 (*Reticulitermes santonenensis*), 레티쿨리테메스 그라세이 (*Reticulitermes grassei*), 테르메스 나탈렌시스 (*Termes natalensis*), 및 콥토테메스 포르모사누스 (*Coptotermes formosanus*);

[0310]

바퀴 (*Blattaria Blattodea*), 예컨대 블라텔라 게르마니카 (*Blattella germanica*), 블라텔라 아사히네 (*Blattella asahinae*), 페리플라네타 아메리카나 (*Periplaneta americana*), 페리플라네타 자포니카 (*Periplaneta japonica*), 페리플라네타 브루네아 (*Periplaneta brunnea*), 페리플라네타 풀리기노사 (*Periplaneta fuliginosa*), 페리플라네타 아우스트랄라시에 (*Periplaneta australasiae*), 및 블라타 오리엔탈

리스 (*Blatta orientalis*);

- [0311] 개미, 벌, 말벌, 잎벌 (*Hymenoptera*) 예컨대 아탈리아 로세 (*Athalia rosae*), 아타 세팔로테스 (*Atta cephalotes*), 아타 카피구아라 (*Atta capiguara*), 아타 세팔로테스 (*Atta cephalotes*), 아타 레비가타 (*Atta laevigata*), 아타 로부스타 (*Atta robusta*), 아타 섹스덴스 (*Atta sexdens*), 아타 텍사나 (*Atta texana*), 크레 마토가스테르 속 (*Crematogaster* spp.), 호플로캄파 미누타 (*Hoplocampa minuta*), 호플로캄파 테스트디네아 (*Hoplocampa testudinea*), 라시우스 나이거 (*Lasius niger*), 모노모리움 파라오니스 (*Monomorium pharaonis*), 솔레놉시스 게미나타 (*Solenopsis geminata*), 솔레놉시스 인빅타 (*Solenopsis invicta*), 솔레놉시스 리치테리 (*Solenopsis richteri*), 솔레놉시스 크실로니 (*Solenopsis xyloni*), 포고노미멕스 바바투스 (*Pogonomyrmex barbatus*), 포고노미멕스 칼리포니쿠스 (*Pogonomyrmex californicus*), 페이돌 메가세팔라 (*Pheidole megacephala*), 다시무틸라 옥시덴탈리스 (*Dasymutilla occidentalis*), 붐부스 속 (*Bombus* spp.), 베스폴라 스 쿠아모사 (*Vespula squamosa*), 파라베스폴라 불가리스 (*Paravespula vulgaris*), 파라베스폴라 펜실바니카 (*Paravespula pennsylvanica*), 파라베스폴라 게르마니카 (*Paravespula germanica*), 돌리코베스폴라 마쿨라타 (*Dolichovespula maculata*), 베스파 크라브로 (*Vespa crabro*), 폴리스테스 루비기노사 (*Polistes rubiginosa*), 캄포노투스 플로리다누스 (*Camponotus floridanus*), 및 리네피테마 휴밀 (*Linepithema humile*);
- [0312] 귀뚜라미, 메뚜기, 풀무치 (*Orthoptera*), 예컨대 아케타 도메스티카 (*Acheta domestica*), 그릴로탈파 (*Gryllotalpa*), 로쿠스타 미그라토리아 (*Locusta migratoria*), 멜라노플루스 비비타투스 (*Melanoplus bivittatus*), 멜라노플루스 페물루브룸 (*Melanoplus femurrubrum*), 멜라노플루스 멕시카누스 (*Melanoplus mexicanus*), 멜라노플루스 산귀니페스 (*Melanoplus sanguinipes*), 멜라노플루스 스프레투스 (*Melanoplus spretus*), 노마다크리스 셉템파시아타 (*Nomadacris septemfasciata*), 시스토세카 아메리카나 (*Schistocerca americana*), 시스토세카 그레가리아 (*Schistocerca gregaria*), 도시오스타우루스 마로카누스 (*Doclostaurus maroccanus*), 타키시네스 아시나모루스 (*Tachycines asynamorus*), 오에달루스 세네갈렌시스 (*Oedaleus senegalensis*), 조노제루스 바리에가투스 (*Zonozelus variegatus*), 히에로글리푸스 다가넨시스 (*Hieroglyphus daganensis*), 크라우사리아 안굴리페라 (*Kraussaria angulifera*), 칼립타무스 이탈리아쿠스 (*Calliptamus italicus*), 코르토이세테스 테르미니페라 (*Chortoicetes terminifera*), 및 로쿠스타나 파달리나 (*Locustana pardalina*);
- [0313] 거미 (*Araneida*), 예컨대 라트로텍투스 막탄스 (*Latrodectus mactans*), 및 록소셀레스 레클루사 (*Loxosceles reclusa*);
- [0314] 벼룩 (*Siphonaptera*), 예컨대 크테노세팔리데스 펠리스 (*Ctenocephalides felis*), 크테노세팔리데스 카니스 (*Ctenocephalides canis*), 크세놉실라 체오피스 (*Xenopsylla cheopis*), 풀렉스 이리탄스 (*Pulex irritans*), 툰 가 페네트란스 (*Tunga penetrans*), 및 노소필루스 파시아투스 (*Nosopsyllus fasciatus*),
- [0315] 양쫂름, 쫂름 (*Thysanura*), 예컨대 레피스마 사카리나 (*Lepisma saccharina*) 및 더모비아 도메스티카 (*Thermobia domestica*),
- [0316] 지네 (*Chilopoda*), 예컨대 스쿠티게라 올레옵트라타 (*Scutigera oleoptrata*),
- [0317] 노래기 (*Diplopoda*), 예컨대 나르세우스 속 (*Narceus* spp.),
- [0318] 집게벌레 (*Dermaptera*), 예컨대 포르피쿨라 아우리쿨라리아 (*forficula auricularia*),
- [0319] 이 (*Phthiraptera*), 예컨대 페디쿨루스 휴마누스 카피티스 (*Pediculus humanus capitis*), 페디쿨루스 휴마누스 코포리스 (*Pediculus humanus corporis*), 프티루스 푸비스 (*Pthirus pubis*), 헤마토피누스 유리스테누스 (*Haematopinus eurysternus*), 헤마토피누스 수이스 (*Haematopinus suis*), 리노그나투스 비톨리 (*Linognathus vituli*), 보비쿨라 보비스 (*Bovicola bovis*), 메노폰 알리네 (*Menopon allinae*), 메나칸투스 스트라미누스 (*Menacanthus stramineus*) 및 솔레노포테스 카필라투스 (*Solenopotes capillatus*).
- [0320] 톡토기 (*springtails*), 예컨대 오니키우루스 속 (*Onychiurus* spp.).
- [0321] 이들은 또한 하기 선충을 방제하는데 적합하다: 식물 기생 선충 예컨대 뿌리혹 선충 (root knot *nematodes*), 멜로이도기네 하플라 (*Meloidogyne hapla*), 멜로이도기네 인코그니타 (*Meloidogyne incognita*), 멜로이도기네 자바니카 (*Meloidogyne javanica*), 및 기타 멜로이도기네 종 (*Meloidogyne species*); 포낭-형성 선충 (*cyst-forming nematodes*), 글로보데라 로스토키엔시스 (*Globodera rostochiensis*) 및 기타 글로보데라 종 (*Globodera species*); 헤테로데라 아베네 (*Heterodera avenae*), 헤테로데라 글리시네스 (*Heterodera*

glycines), 헤테로테라 사크티이 (*Heterodera schachtii*), 헤테로테라 트리폴리이 (*Heterodera trifolii*), 및 기타 헤테로테라 종 (*Heterodera species*); 밀알 선충 (Seed gall nematodes), 안귀나 종 (*Anguina species*); 줄기 및 경엽 선충 (Stem and foliar nematodes), 아펠렌코이데스 종 (*Aphelenchoides species*); 침선충 (Sting nematodes), 벨로놀라이무스 롱기카우다투스 (*Belonolaimus longicaudatus*) 및 기타 벨로놀라이무스 종 (*Belonolaimus species*); 소나무 선충 (Pine nematodes), 부르사펠렌쿠스 크실로필루스 (*Bursaphelenchus xylophilus*) 및 기타 부르사펠렌쿠스 종 (*Bursaphelenchus species*); 고리 선충 (Ring nematodes), 크리코네마 종 (*Criconema species*), 크리코네멜라 종 (*Criconemella species*), 크리코네모이데스 종 (*Criconemoides species*), 메소크리코네마 종 (*Mesocriconema species*); 줄기 및 구근 선충 (Stem and bulb nematodes), 디틸렌쿠스 데스트루토 (*Ditylenchus destructor*), 디틸렌쿠스 딥사시 (*Ditylenchus dipsaci*) 및 기타 디틸렌쿠스 종 (*Ditylenchus species*); 송곳 선충 (Awl nematodes), 돌리코도루스 종 (*Dolichodorus species*); 나선 선충 (Spiral nematodes), 헬리오코틸렌쿠스 멀티신크투스 (*Helicotylenchus multicinctus*) 및 기타 헬리오코틸렌쿠스 종 (*Helicotylenchus species*); 껍질 및 껍질성 선충 (Sheath and sheathoid nematodes), 헤미시클리오포라 종 (*Hemicycliophora species*) 및 헤미크리코네모이데스 종 (*Hemicriconemoides species*); 히르시마니엘라 종 (*Hirshmanniella species*); 작살나선 선충 (Lance nematodes), 호플로아이무스 종 (*Hoploaimus species*); 위뿌리혹 선충 (false rootknot nematodes), 나코부스 종 (*Nacobbus species*); 바늘 선충 (Needle nematodes), 롱기도루스 엘롱가투스 (*Longidorus elongatus*) 및 기타 롱기도루스 종 (*Longidorus species*); 찌꺼기 선충 (Lesion nematodes), 프라틸렌쿠스 네글렉투스 (*Pratylenchus neglectus*), 프라틸렌쿠스 페네트란스 (*Pratylenchus penetrans*), 프라틸렌쿠스 쿠르비타투스 (*Pratylenchus curvatus*), 프라틸렌쿠스 구데이 (*Pratylenchus goodeyi*) 및 기타 프라틸렌쿠스 종 (*Pratylenchus species*); 네모구린 선충 (Burrowing nematodes), 라도폴루스 시밀리스 (*Radopholus similis*) 및 기타 라도폴루스 종 (*Radopholus species*); 콩팥형 선충 (Reniform nematodes), 로틸렌쿠스 로부스투스 (*Rotylenchus robustus*) 및 기타 로틸렌쿠스 종 (*Rotylenchus species*); 스쿠텔로네마 종 (*Scutellonema species*); 곤봉근 선충 (Stubby root nematodes), 트리코도루스 프리미티브스 (*Trichodorus primitivus*) 및 기타 트리코도루스 종 (*Trichodorus species*), 파라트리코도루스 종 (*Paratrachodorus species*); 위축 선충 (Stunt nematodes), 틸렌코린쿠스 클레이토니 (*Tylenchorhynchus claytoni*), 틸렌코린쿠스 두비우스 (*Tylenchorhynchus dubius*) 및 기타 틸렌코린쿠스 종 (*Tylenchorhynchus species*); 시트리스 선충 (Citrus nematodes), 틸렌쿨루스 종 (*Tylenchulus species*); 검 선충 (Dagger nematodes), 크시피네마 종 (*Xiphinema species*); 및 기타 식물 기생 선충 종.

[0322] 상기 화학식 (I)의 화합물 및 이의 염은 또한 하기를 방제하는데 유용하다: 거미 (*Arachnoidea*), 예컨대 진드기 (*Acarina*), 예를 들어 물렁진드기과 (*family Argasidae*), 참진드기과 (*family Ixodidae*) 및 움진드기과 (*family Sarcoptidae*), 예컨대 암블리옴마 아메리카눔 (*Amblyomma americanum*), 암블리옴마 바리에가툼 (*Amblyomma variegatum*), 아르가스 페르시쿠스 (*Argas persicus*), 부필루스 아놀라투스 (*Boophilus annulatus*), 부필루스 데콜로라투스 (*Boophilus decoloratus*), 부필루스 마이크로플루스 (*Boophilus microplus*), 데르마센토르 실바룸 (*Dermacentor silvarum*), 히알로마 트룬카툼 (*Hyalomma truncatum*), 익소테스 리시누스 (*Ixodes ricinus*), 익소테스 루비쿤두스 (*Ixodes rubicundus*), 오르니토도루스 모우바타 (*Ornithodoros moubata*), 오토비우스 메그니니 (*Otobius megnini*), 데르마니누스 갈리나에 (*Dermanyssus gallinae*), 프소롭테스 오비스 (*Psoroptes ovis*), 리피세팔루스 아펜디쿨라투스 (*Rhipicephalus appendiculatus*), 리피세팔루스 에베르치 (*Rhipicephalus evertsi*), 사르코프테스 스카비에이 (*Sarcoptes scabiei*), 및 에리오피데 속 (*Eriophyidae spp.*) 예컨대 아쿨루스 시클레크텐달리 (*Aculus schlechtendali*), 필로콥트라타 올레이보라 (*Phyllocoptrata oleivora*) 및 에리오피에스 셸도니 (*Eriophyes sheldoni*); 타소네미데 속 (*Tarsonemidae spp.*) 예컨대 피토네무스 팔리두스 (*Phytonemus pallidus*) 및 폴리파고타소네무스 라투스 (*Polyphagotarsonemus latus*); 테누이팔피데 속 (*Tenuipalpidae spp.*) 예컨대 브레비팔푸스 포에니시스 (*Brevipalpus phoenicis*); 테트라니키데 속 (*Tetranychidae spp.*) 예컨대 테트라니쿠스 시나바리누스 (*Tetranychus cinnabarinus*), 테트라니쿠스 칸자와이 (*Tetranychus kanzawai*), 테트라니쿠스 파시피쿠스 (*Tetranychus pacificus*), 테트라니쿠스 텔라리우스 (*Tetranychus telarius*) 및 테트라니쿠스 우르티케 (*Tetranychus urticae*), 파노니쿠스 울미 (*Panonychus ulmi*), 파노니쿠스 시트리 (*Panonychus citri*), 및 올리코니쿠스 프라텐시스 (*oligonychus pratensis*).

[0323] 추가 일 구체예에서, 본 발명은 하기로부터 선택된 곤충을 방제하는데 활성이 있고 유용한 화합물로서 화학식 (I)의 화합물을 제공한다: 자흡형 곤충 (sucking or piercing insects) 예컨대 총채벌레속, 파리속 및 노린재속의 곤충, 구체적으로 하기의 종:

[0324] 총채벌레속: 프란클리니엘라 푸스카 (*Frankliniella fusca*), 프란클리니엘라 옥시덴탈리스 (*Frankliniella*

occidentalis), 프란클리니엘라 트리티시 (*Frankliniella tritici*), 시토티립스 시트리 (*Scirtothrips citri*), 트립스 오리제 (*Thrips oryzae*), 트립스 팔미 (*Thrips palmi*) 및 트립스 타바시 (*Thrips tabaci*),

[0325]

파리속: 예를 들어 에데스 에집티 (*Aedes aegypti*), 에데스 알보픽투스 (*Aedes albopictus*), 에데스 벅산스 (*Aedes vexans*), 아나스트레파 루덴스 (*Anastrepha ludens*), 아노펠레스 마쿨리페니스 (*Anopheles maculipennis*), 아노펠레스 크루시안스 (*Anopheles crucians*), 아노펠레스 알비만스 (*Anopheles albimanus*), 아노펠레스 감비에 (*Anopheles gambiae*), 아노펠레스 프레보니 (*Anopheles freeborni*), 아노펠레스 루코스피루스 (*Anopheles leucosphyrus*), 아노펠레스 미니무스 (*Anopheles minimus*), 아노펠레스 콰드리마쿨라투스 (*Anopheles quadrimaculatus*), 칼리포라 비시나 (*Calliphora vicina*), 세라티티스 캅피타타 (*Ceratitis capitata*), 크리스미아 베지아나 (*Chrysomya bezziana*), 크리스미아 호미니보락스 (*Chrysomya hominivorax*), 크리스미아 마셀라리아 (*Chrysomya macellaria*), 크리스옵스 디스칼리스 (*Chrysops discalis*), 크리스옵스 실라세아 (*Chrysops silacea*), 크리스옵스 아틀란티쿠스 (*Chrysops atlanticus*), 코클리오미아 호미니보락스 (*Cochliomyia hominivorax*), 콘타리니아 소르기콜라 (*Contarinia sorghicola*), 코르딜로비아 안트로포파가 (*Cordylobia anthropophaga*), 쿨리코이데스 푸렌스 (*Culicoides furens*), 쿨렉스 피피엔스 (*Culex pipiens*), 쿨렉스 니그리팔푸스 (*Culex nigripalpus*), 쿨렉스 퀸퀘파시아투스 (*Culex quinquefasciatus*), 쿨렉스 타살리스 (*Culex tarsalis*), 쿨리세타 이노나타 (*Culiseta inornata*), 쿨리세타 멜라누라 (*Culiseta melanura*), 다쿠스 쿠쿠비테 (*Dacus cucurbitae*), 다쿠스 올레에 (*Dacus oleae*), 다시네우라 브라시케 (*Dasineura brassicae*), 델리아 안티케 (*Delia antique*), 델리아 코악타타 (*Delia coarctata*), 델리아 플라투라 (*Delia platura*), 델리아 라디쿰 (*Delia radicum*), 더마토비아 호미니스 (*Dermatobia hominis*), 파니아 카니쿨라리스 (*Fannia canicularis*), 게오미자 트리푼크타타 (*Geomyza Tripunctata*), 가스테로필루스 인테스티날리스 (*Gasterophilus intestinalis*), 글로시나 모르시탄스 (*Glossina morsitans*), 글로시나 팔팔리스 (*Glossina palpalis*), 글로시나 푸시페스 (*Glossina fuscipes*), 글로시나 타키노이데스 (*Glossina tachinoides*), 헤마토비아 이리탄스 (*Haematobia irritans*), 하플로디플로시스 에퀘스트리스 (*Haplodiplosis equestris*), 히펠라테스 속 (*Hippelates spp.*), 힐레미아 플라투라 (*Hylemyia platura*), 히포더마 리네아타 (*Hypoderma lineata*), 렙토코놉스 토렌스 (*Leptoconops torrens*), 리리오미자 사티베 (*Liriomyza sativae*), 리리오미자 트리폴리이 (*Liriomyza trifolii*), 루실리아 카프리카 (*Lucilia caprina*), 루실리아 쿠프리카 (*Lucilia cuprina*), 루실리아 세리카타 (*Lucilia sericata*), 리코리아 펙토랄리스 (*Lycoria pectoralis*), 만소니아 티틸라누스 (*Mansonina titillanus*), 마예티올라 데스트루토 (*Mayetiola destructor*), 무스카 오톨날리스 (*Musca autumnalis*), 무스카 도메스티카 (*Musca domestica*), 무스시나 스탄불란스 (*Muscina stabulans*), 외스트루스 오비스 (*Oestrus ovis*), 오포미자 플로룸 (*Opomyza florum*), 오시넬라 프릿 (*Oscinella frit*), 페고미아 히소시아미 (*Pegomya hysocyami*), 포비아 안티쿠아 (*Phorbia antiqua*), 포비아 브라시케 (*Phorbia brassicae*), 포비아 코악타타 (*Phorbia coarctata*), 플레보토무스 아르겐티페스 (*Phlebotomus argentipes*), 소로포라 콜루비에 (*Psorophora columbiae*), 실라 로세 (*Psila rosae*), 소로포라 디스콜로 (*Psorophora discolor*), 프로시물리움 믹스툼 (*Prosimulium mixtum*), 라골레티스 세라시 (*Rhagoletis cerasi*), 라골레티스 포모넬라 (*Rhagoletis pomonella*), 사코파가 헤모로이달리스 (*Sarcophaga haemorrhoidalis*), 사코파가 속 (*Sarcophaga spp.*), 시물리움 비타툼 (*Simulium vittatum*), 스토크시스 칼시트란스 (*Stomoxys calcitrans*), 타바누스 보니누스 (*Tabanus bovinus*), 타바누스 아트라투스 (*Tabanus atratus*), 타바누스 리네올라 (*Tabanus lineola*), 및 타바누스 시밀리스 (*Tabanus similis*), 티폴라 올레라세아 (*Tipula oleracea*), 및 티폴라 팔루도사 (*Tipula paludosa*);

[0326]

노린재속, 구체적으로 진딧물: 아시토시폰 오노브리키스 (*Acyrtosiphon onobrychis*), 아델게스 라리시스 (*Adelges laricis*), 아피둘라 나스투티이 (*Aphidula nasturtii*), 아피스 파바에 (*Aphis fabae*), 아피스 포르베시 (*Aphis forbesi*), 아피스 포미 (*Aphis pomi*), 아피스 고시피이 (*Aphis gossypii*), 아피스 그로술라리에 (*Aphis grossulariae*), 아피스 시나이테리 (*Aphis schneideri*), 아피스 스피라에콜라 (*Aphis spiraeicola*), 아피스 삼부시 (*Aphis sambuci*), 아시토시폰 피숨 (*Acyrtosiphon pisum*), 올라코툼 솔라니 (*Aulacorthum solani*), 브라키카우두스 카르두이 (*Brachycaudus cardui*), 브라키카우두스 헬리키리시 (*Brachycaudus helichrysi*), 브라키카우두스 페시카에 (*Brachycaudus persicae*), 브라키카우두스 프루니콜라 (*Brachycaudus prunicola*), 브레비코리네 브라시카에 (*Brevicoryne brassicae*), 카피토포루스 호르니 (*Capitophorus horni*), 세로시파 고시피이 (*Cerosiphia gossypii*), 카에토시폰 프라게폴리이 (*Chaetosiphon fragaefolii*), 크립토미주스 리비스 (*Cryptomyzus ribis*), 드레이푸시아 노르드만니아나에 (*Dreyfusia nordmannianae*), 드레이푸시아 피세아에 (*Dreyfusia piceae*), 디사피스 라디콜라 (*Dysaphis radicola*), 디사울라코르툼 슈도솔라니 (*Dysaulacorthum pseudosolani*), 디사피스 플란타기네아 (*Dysaphis plantaginea*), 디사피스 피리 (*Dysaphis pyri*), 엠포아스카 파바에 (*Empoasca fabae*), 히알로테루스 프루니 (*Hyalopterus pruni*), 히페로미주스 락투카

에 (*Hyperomyzus lactucae*), 마크로시폰 아베나에 (*Macrosiphum avenae*), 마크로시폰 유포비아에 (*Macrosiphum euphorbiae*), 마크로시폰 로사에 (*Macrosiphon rosae*), 메고우라 비시아에 (*Megoura viciae*), 멜라나피스 피라리우스 (*Melanaphis pyrae*), 메토폴로피움 디로둠 (*Metopolophium dirhodum*), 미조테스 페르시카에 (*Myzodes persicae*), 미주스 아스칼로니쿠스 (*Myzus ascalonicus*), 미주스 세라시 (*Myzus cerasi*), 미주스 바리안스 (*Myzus varians*), 나소노비아 리비스-니그리 (*Nasonovia ribis-nigri*), nilaparvata lugens (*Nilaparvata lugens*), 펌피구스 부사리우스 (*Pemphigus bursarius*), 퍼킨시엘라 사카리시다 (*Perkinsiella saccharicida*), 포로돈 휴물리 (*Phorodon humuli*), 실라 마일 (*Psylla mai*), 실라 피리 (*Psylla piri*), 로팔로미주스 아스칼로니쿠스 (*Rhopalomyzus ascalonicus*), 로팔로시폰 마이디스 (*Rhopalosiphum maidis*), 로팔로시폰 파디 (*Rhopalosiphum padi*), 로팔로시폰 인세르툼 (*Rhopalosiphum insertum*), 사파피스 말라 (*Sappaphis mala*), 사파피스 말리 (*Sappaphis mali*), 시자피스 그라미눔 (*Schizaphis graminum*), 시조네우라 라누기노사 (*Schizoneura lanuginosa*), 시토비온 아베나에 (*Sitobion avenae*), 트리아레우로테스 바포라리오룸 (*Trialeurodes vaporariorum*), 톱옵테라 아우란티이 (*Toxoptera aurantii*) 및 비테우스 비티폴리이 (*Viteus vitifolii*).

[0327] 바람직한 일 구체예에서, 본 발명의 화학식 (I)의 화합물은 특히 예를 들어 서양꽃 총채벌레 (*Frankliniella occidentalis*), 감자 멸구 (*Empoasca fabae*), 갈색 벼멸구 (*Nilaparvata lugens*), 벼 녹색 멸구 (*Nephotettix virescens*), 목화/멜론 진딧물 (*Aphis gossypii*), 복숭아혹 진딧물 (*Myzus persicae*), 담배/고구마 가루이 (*Bemisia tabaci*) 및 은잎 가루이 (*Bemisia argentifolii*)를 방제하는데 유용하다.

[0328] 일 구체예에서, 본 발명은 추가로 생물학적으로 유효한 양의 화학식 (I)의 화합물, 및 살진균제, 살곤충제, 살선충제, 살비제, 바이오농약, 제초제, 식물 성장 조절제, 항생제, 비료 및 영양제로부터 선택된 적어도 하나의 추가의 생물학적으로 활성인 적합한 화합물을 포함하는 조성물에 관한 것이다. 상기 화학식 (I)의 화합물을 갖는 조성물 및 조합물 중에 사용되는 화합물은 또한 활성인 적합한 화합물로 지칭된다.

[0329] 알려져 있고 보고된 살진균제, 살곤충제, 살선충제, 살비제, 바이오농약, 제초제, 식물 성장 조절제, 생물자극제, 항생제 및 영양제는 본 개시내용의 적어도 하나의 화학식 (I)의 화합물과 조합될 수 있다. 예를 들어, W02016156129 및 또는 W02017153200에 개시되고 보고된 살진균제, 살곤충제, 살선충제, 살비제, 바이오농약, 제초제, 식물 성장 조절제, 생물자극제, 항생제, 비료 및 영양제는 본 개시내용의 적어도 하나의 화학식 (I)의 화합물과 조합될 수 있다.

[0330] 특정 경우에, 유사한 방제 스펙트럼을 갖지만 상이한 작용 방식을 갖는 다른 무척추동물 해충 방제 화합물 또는 물질과의 조합물은 내성 관리에 특히 유리할 것이다. 따라서, 본 발명의 조성물은 유사한 방제 스펙트럼을 갖지만 상이한 작용 방식을 갖는 적어도 하나의 추가의 무척추동물 해충 방제 화합물 또는 물질을 생물학적으로 유효한 양으로 추가로 포함할 수 있다. 또한, 식물 보호 화합물 (예: 단백질)을 발현하도록 유전자 변형된 식물 또는 상기 식물의 위치를 생물학적으로 유효한 양의 본 발명의 화합물과 접촉시킴으로써 식물 보호의 더 넓은 스펙트럼을 제공할 수 있고 내성 관리에 유리할 수 있다.

[0331] 본 발명의 일 구체예에서, 조성물 중 화학식 (I)의 화합물의 생물학적으로 유효한 양은 상기 조성물의 총 중량에 대해 0.1 내지 99 중량%의 범위, 바람직하게는 상기 조성물의 총 중량에 대해 5 내지 50 중량%의 범위이다.

[0332] 본 발명은 또한 곤충 및 응애 해충을 퇴치하는 방법을 제공하고, 상기 방법은 곤충 및 응애 해충, 그 서식지, 번식지, 식량 공급, 식물, 종자, 토양, 지역, 상기 곤충 및 응애 해충이 성장하고 있거나 또는 성장할 수 있는 물질 또는 환경, 또는 해충의 공격 또는 침입으로부터 보호할 물질, 식물, 종자, 토양, 표면 또는 공간을, 생물학적으로 유효한 양의 본 발명의 화합물 또는 조성물과 접촉시키는 단계를 포함한다.

[0333] 무척추동물 해충을 방제하고, 농경, 원예 및 특수 작물, 동물 및 인간 건강의 보호는 본 발명의 화합물들 중 하나 이상을 유효량으로, 농경학적 및/또는 비농경학적 감염 장소를 포함하는 해충의 환경, 보호할 지역, 또는 방제할 해충에 직접 적용함으로써 달성된다. 따라서, 본 발명은 경엽- 및 토양-서식 무척추동물의 방제, 및 농경학적 및/또는 비농경학적 작물의 보호 방법을 추가로 포함하며, 상기 방법은 상기 무척추동물 또는 그들의 환경을 생물학적으로 유효한 양의 본 발명의 하나 이상의 화합물, 또는 적어도 하나의 이러한 화합물을 포함하는 조성물, 또는 적어도 하나의 이러한 화합물 및 유효량의 적어도 하나의 추가의 생물학적으로 활성인 화합물 또는 물질을 포함하는 조성물과 접촉시키는 단계를 포함한다. 바람직한 접촉 방법은 분무에 의한 것이다. 대안으로서, 본 발명의 화합물을 포함하는 과립상 조성물은 식물의 경엽 또는 토양에 적용될 수 있다. 본 발명의 화합물은 액체 제제, 과립상 제제의 토양으로의 토양 관주로서 적용, 육묘장 처리 또는 이식의 침지로서 적용되는, 본 발명의 화합물을 포함하는 조성물과 식물을 접촉시킴으로써 식물 흡수를 통한 전달에 효과적이다.

다른 접촉 방법으로는 직접 및 잔류 스프레이, 공중 스프레이, 종자 코트, 마이크로캡슐화, 전신 흡수, 베이트 (baits), 이어태그 (eartags), 볼루스 (boluses), 포거 (foggers), 훈증 (fumigants), 에어로졸, 더스트 및 많은 다른 방식에 의한 본 발명의 화합물 또는 조성물의 적용을 포함한다.

[0334] 본 발명의 화합물은 무척추동물에 의해 소비되는 베이트, 또는 트랩 및 유사물과 같은 장치 내에 혼입될 수 있다. 0.01-5%의 활성 성분, 0.05-10%의 수분 유지제(들) 및 40-99%의 식물성 가루 (vegetable flour)를 포함하는 과립 또는 베이트는 매우 낮은 적용률, 구체적으로 직접 접촉이 아닌 섭취로 치명적인 활성 성분의 용량으로, 토양 곤충을 방제하는데 효과적이다. 본 발명의 화합물은 이의 순수한 상태로 적용될 수 있지만, 가장 통상적인 적용은 하나 이상의 화합물을 적합한 담체, 희석제 및 계면활성제와 함께 포함하고, 가능하게는 고려되는 최종 용도에 따라 식품과 병용되는 제제를 가질 것이다. 바람직한 적용 방법은 상기 화합물의 수 분산액 또는 정제된 오일 용액을 분무하는 것을 포함한다. 스프레이 오일, 스프레이 오일 농축물, 스프레더 (spreader), 스티커 (stickers), 아쥘반트, 기타 용매, 및 상승제 (synergists) 예컨대 피페로닐 부톡시드와의 조합은 종종 화합물 효능을 증진시킨다.

[0335] 효과적인 방제에 필요한 적용률 (즉, "생물학적으로 유효한 양")은 방제할 무척추동물의 종, 해충의 생애 주기, 생애 단계, 그 크기, 위치, 연중 시기, 숙주 작물 또는 동물, 섭식 거동, 짝짓기 거동, 주위 습도, 온도 등과 같은 요인에 따라 좌우될 것이다. 정상적인 상황에서, 1 헥타르 (hectare)당 약 0.01 내지 2 kg의 활성 성분의 적용률은 농업 생태계에서 해충을 방제하기에 충분하지만, 최소 0.0001 kg/헥타르면 충분할 수 있거나, 또는 최대 8 kg/헥타르가 필요할 수 있다. 비농경학적 적용의 경우, 효과적인 사용률은 약 1.0 내지 50 mg/제곱미터의 범위이지만, 최소 0.1 mg/제곱미터면 충분할 수 있거나, 또는 최대 150 mg/제곱미터가 필요할 수 있다. 당업자는 목적하는 수준의 무척추동물 해충 방제에 필요한 생물학적으로 유효한 양을 용이하게 결정할 수 있다.

[0336] 동물 해충, 즉 곤충, 거미 및 선충, 식물, 식물이 성장하는 토양 또는 물을 화학식 (I)의 화합물, 이의 N-옥시드 및 염, 또는 이를 함유하는 조성물(들)과 당 분야에 알려진 임의의 적용 방법에 의해 접촉시킬 수 있다. 이와 같이, "접촉하는"은 직접 접촉 (화합물/조성물을 동물 해충 또는 식물 상에 전형적으로 식물의 경엽, 줄기 또는 뿌리에 직접 적용) 및 간접 접촉 (화합물/조성물을 동물 해충 또는 식물의 서식지에 적용) 모두를 포함한다.

[0337] 본 발명의 화합물 또는 이를 포함하는 살충 조성물은, 식물/작물을 본 발명의 적어도 하나의 화합물의 살곤충에 유효한 양과 접촉시킴으로써 성장하고 있는 식물 및 작물을 동물 해충, 특히 곤충, 진응애 (acaridae) 또는 거미에 의한 공격 또는 침입으로부터 보호하는데 사용될 수 있다. 용어 "작물"은 재배 및 수확 작물 모두를 의미한다.

[0338] 따라서, 본 발명은 곤충 및 응애 해충에 의한 공격 또는 침입으로부터 작물을 보호하는 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은 생물학적으로 유효한 양의 본 발명의 화합물 또는 조성물, 이의 이성질체, 다형체, N-옥시드 또는 염과 상기 작물을 접촉시키는 단계를 포함한다.

[0339] 곤충, 또는 살곤충제 공격으로부터 보호할 식물, 식물 번식 재료 예컨대 종자, 토양, 표면, 물질 또는 룸 (rooms)을 살곤충의 유효한 양의 활성 화합물로 처리하는데, 본 발명의 화합물은 그 자체로 또는 조성물의 형태로 사용된다. 상기 적용은 식물, 식물 번식 재료 예컨대 종자, 토양, 표면, 물질 또는 룸의 곤충에 의한 감염 전 및 후 모두 수행될 수 있다.

[0340] 따라서, 본 발명은 또한 토양 곤충으로부터 종자를 보호하고, 토양 및 경엽 곤충으로부터 묘목의 뿌리 및 싹을 보호하는 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은 상기 종자를 본 발명의 화합물 또는 조성물, 이의 N-옥시드 또는 염과, 파종 전 및/또는 사전-발아 (pre-germination) 후에 접촉시키는 단계를 포함한다.

[0341] 또한, 본 발명은 기생충의 침입 또는 감염으로부터 동물을 치료 또는 보호하는 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은 생물학적으로 유효한 양의 본 발명의 화합물 또는 조성물, 이의 이성질체, 다형체, N-옥시드 또는 수의학적으로 허용 가능한 염을 상기 동물에게 경구, 국소 또는 비경구로 투여 또는 적용하는 단계를 포함한다.

[0342] 작물 식물 처리에 사용하는 경우, 본 발명의 화합물의 적용률 (적용되는 유효 투여량)은 농작물 또는 원예 작물의 1 헥타르당 1 gai 내지 5000 gai의 범위, 바람직하게는 1 헥타르당 25 g 내지 600 g, 더 바람직하게는 1 헥타르당 35 g 내지 300 g의 범위일 수 있다.

[0343] 본 발명의 화합물 및 조성물은 구체적으로 다양한 재배 식물 예컨대 곡물, 뿌리 작물, 유지 작물, 채소, 향신료, 관상용 식물, 예를 들어 듀럼 (durum)의 종자 및 기타 밀, 보리, 귀리, 호밀, 메이즈 (사료용 메이즈 및 슈가 메이즈 (sugar maize)/스위트 및 필드 옥수수), 대두, 유지 작물, 십자화과, 목화, 해바라기, 바나나,

벼, 유채, 순무 평지 (turnip rape), 사탕무, 사료용 비트, 가지, 감자, 풀 (grass), 잔디 (lawn), 떼 (turf), 사료용 풀, 토마토, 부추, 호박/스쿼시 (squash), 양배추, 아이스버그 레터스 (iceberg lettuce), 페퍼 (pepper), 오이, 멜론, 브라시카 종 (Brassica species), 멜론, 콩, 완두, 마늘, 양파, 당근, 괴경 식물 (tuberous plants) 예컨대 감자, 사탕수수, 담배, 포도, 피튜니아, 제라늄/펠라고늄, 팬지 및 봉선화 (impatiens) 상의 다수의 곤충의 방제에 유용하다.

[0344] 구체적으로, 본 발명의 화합물 또는 조성물은 농작물 예컨대 곡물, 옥수수, 벼, 대두, 및 기타 콩과 식물, 과일 및 과일 나무, 포도, 견과류 및 견과류 나무, 시트러스 및 시트러스 나무, 임의의 원예 식물, 박과, 유지 식물, 담배, 커피, 차, 카카오, 사탕무, 사탕수수, 목화, 감자, 토마토, 양파, 페퍼, 및 기타 채소, 및 관상용 식물을 보호하는데 유용하다.

[0345] 본 발명은 또한 화학식 (I)로부터 선택된 화합물을 제조하는 방법에 관한 것이다.

[0346] 본 발명의 화합물은 접촉 (토양, 유리, 벽, 베드 네트 (bed net), 카펫, 식물 일부 또는 동물 일부를 통해) 및 섭취 (베이트 또는 식물 일부를 통해) 모두를 통해 효과적이다.

[0347] 본 발명의 화합물은 또한 비-작물 곤충 및 응애 해충 예컨대 개미, 흰개미, 말벌, 파리, 모기, 귀뚜라미 또는 바퀴벌레에 대해 적용될 수 있다. 상기 비-작물 해충에 대해 사용하는 경우, 본 발명의 화합물은 바람직하게는 베이트 조성물에 사용된다.

[0348] 상기 베이트는 액체, 고체 또는 반고체 제제 (예: 겔)일 수 있다. 고체 베이트는 과립, 블록, 스틱, 디스크와 같이 개별 적용에 적합한 다양한 형상 및 형태로 형성될 수 있다. 액체 베이트는 적합한 적용을 보장하기 위한 다양한 장치 예컨대 개방형 용기, 스프레이 장치, 액적 공급원 또는 증발 공급원으로 충전될 수 있다. 겔은 수성 또는 유성 매트릭스를 기반으로 할 수 있으며, 끈적임, 수분 유지 또는 노화 특성의 측면에서 특정 요구에 맞게 제제화될 수 있다.

[0349] 상기 조성물에 사용되는 베이트는 상기 베이트를 먹는 곤충 예컨대 개미, 흰개미, 말벌, 파리, 모기, 귀뚜라미 등 또는 바퀴벌레를 유인할 수 있을 정도로 충분히 매력적인 제품이다. 섭식 촉진제 또는 성 페로몬을 사용하여 유인을 조작할 수 있다. 섭식 촉진제는 예를 들어 동물 및/또는 식물 단백질 (육류, 어류 또는 혈분, 곤충 일부, 달걀 노른자), 동물 및/또는 식물 기원의 지방 및 오일, 또는 모노-, 올리고 또는 폴리유기사카라이드, 특히 수크로스, 락토스, 프럭토스, 텍스트로스, 글루코스, 전분, 펙틴 또는 당밀 또는 꿀로부터 비-배타적으로 선택된다. 과일, 작물, 식물, 동물, 곤충 또는 이들의 특정 부분의 신선하거나 또는 부패한 부분이 또한 섭식 촉진제로서 제공될 수 있다. 성 페로몬은 곤충에 더 특이적인 것으로 알려져 있다. 특정 페로몬은 문헌에 기재되어 있고, 당업자에게 알려져 있다.

[0350] 베이트 조성물에 사용되는 경우, 활성 성분의 전형적인 함량은 활성 화합물의 0.001 중량% 내지 15 중량%, 바람직하게는 0.001 중량% 내지 5 중량%이다.

[0351] 본 발명의 화합물의 에어로졸 (예: 스프레이 캔), 오일 스프레이 또는 펌프 스프레이로서의 제제는 비-전문 사용자가 파리, 벼룩, 진드기, 모기 또는 바퀴벌레와 같은 해충을 방제하는데 매우 적합하다. 에어로졸 레시피는 바람직하게는 활성 화합물, 용매 예컨대 저급 알코올 (예: 메탄올, 에탄올, 프로판올, 부탄올), 케톤 (예: 아세톤, 메틸 에틸 케톤), 끓는점 범위가 대략 50 내지 250 °C인 과라핀 탄화수소 (예: 케로센), 디메틸포름아미드, N-메틸피롤리돈, 디메틸 설폭사이드, 방향족 탄화수소 예컨대 톨루엔, 크실렌, 물, 추가 보조제 예컨대 유화제 예컨대 소르비톨 모노올레이트, 3-7 몰의 에틸렌 옥사이드를 갖는 올레일 에톡실레이트, 지방 알코올 에톡실레이트, 향료 오일 예컨대 에테르성 오일, 중간 지방산과 저급 알코올의 에스테르, 방향족 카보닐 화합물, 적합한 경우 안정화제 예컨대 소듐 벤조에이트, 양쪽성 계면활성제, 저급 에폭사이드, 트리에틸 오르토포르메이트, 및 필요한 경우 분사제 예컨대 프로판, 부탄, 질소, 압축 공기, 디메틸 에테르, 이산화탄소, 아산화질소, 또는 이들 기체들의 혼합물로 이루어진다.

[0352] 오일 스프레이 제제는 분사제가 사용되지 않는다는 점에서 에어로졸 레시피와 상이하다. 스프레이 조성물에 사용되는 경우, 활성 성분의 함량은 0.001 내지 80 중량%, 바람직하게는 0.01 내지 50 중량%, 가장 바람직하게는 0.01 내지 15 중량% 범위이다.

[0353] 본 발명의 화합물 및 이들의 각각의 조성물은 또한 모기 및 훈증 코일, 스모크 카트리지, 기화기 플레이트 또는 장기 기화기 및 또한 모스 페이퍼, 모스 패드 또는 기타 가열-비의존적 기화기 시스템에서 사용될 수 있다.

[0354] 곤충에 의해 전파되는 감염성 질병 (예: 말라리아, 뎅기열 및 황열병, 림프성 사상충증 (lymphatic

filariasis), 및 리슈만편모충증 (leishmaniasis))을, 화학식 (I)의 화합물 및 이의 각각의 조성물로 제어하는 방법은 또한 오두막 및 집의 표면 처리, 커튼, 텐트, 의류 품목, 베드 네트, 체체 파리 트랩 (tsetse-fly trap) 또는 유사물의 에어 스프레이 및 함침을 포함한다. 파이버, 패브릭, 편직물, 부직포, 그물 재료 또는 호일 및 방수포에 적용하기 위한 살곤충 조성물은 바람직하게는 살곤충제와, 선택적으로 기피제 및 적어도 하나의 결합제를 포함하는 혼합물을 포함한다. 적합한 기피제로는 예를 들어 *N,N*-디에틸-메타-톨루아미드 (DEET), *N,N*-디에틸페닐아세트아미드 (DEPA), 1-(3-사이클로헥산-1-일-카보닐)-2-메틸피페린, (2-하이드록시메틸사이클로헥실)아세트산 락톤, 2-에틸-1,3-헥산디올, 인달론, 메틸네오데칸아미드 (MNDA), 곤충 방제에 사용되지 않는 피레트로이드 (pyrethroid) 예컨대 $\{(+/-)-3\text{-알릴-2-메틸-4-옥소사이클로펜트-2-(+)-에닐-(+)-트랜스-크리산테메이트 (Esbiothrin)}$, 식물 추출물

[0355] 예컨대 리모넨, 유게놀, (+)-유카말올 (1), (-)-1-에피-유카말올 또는 유칼립투스 마쿨라타 (*Eucalyptus maculata*), 비텍스 로툰디폴리아 (*Vitex rotundifolia*), 심보포간 마르티나이 (*Cymbopogon martinii*), 심보포간 시트라투스 (*Cymbopogon citratus*) (레몬 그라스), 시모포간 나트두스 (*Cymopogon nardus*) (시트로넬라) 식물 유래의 미정제의 식물 추출물 유래 또는 이와 동일한 기피제가 있다. 적합한 결합제로는 예를 들어 지방족 산의 비닐 에스테르 (예: 비닐 아세테이트 및 비닐 베르사테이트), 알코올의 아크릴산 및 메타크릴산 에스테르, 예컨대 부틸 아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트, 및 메틸 아크릴레이트, 모노 및 디-에틸렌계 불포화 탄화수소, 예컨대 스티렌, 및 지방족 디엔 예컨대 부타디엔의 폴리머 및 코폴리머로부터 선택된다.

[0356] 커튼 및 베드 네트의 함침은 일반적으로 텍스타일 물질을 살곤충제의 에멀전 또는 분산액에 침지시키거나 또는 상기 네트에 이들을 분무하여 수행된다.

[0357] 본 발명의 화합물 및 이의 조성물은 목재 재료 예컨대 나무, 보드 펜스, 침목 등, 및 건축자재 예컨대 주택, 옥외 주택, 공장뿐만 아니라 건축 자재, 가구, 래더, 파이버, 비닐 제품, 전기 와이어 및 케이블 등을 개미 및/또는 흰개미로부터 보호하고, 작물 또는 인간에게 해를 끼치는 개미 및 흰개미 (예: 상기 해충이 집 및 공공 시설에 침입한 경우)를 방제하는데 사용될 수 있다. 본 발명의 화합물은 주변 토양 표면 또는 바닥 아래 토양에 적용하여 목재 재료를 보호할 뿐만 아니라 재목 물품 (lumbered article) 예컨대 바닥 아래 콘크리트, 알코브 포스트 (alcove post), 빔, 합판, 가구 등, 목재 물품 예컨대 파티클 보드 (particle board), 하프 보드 (half board) 등, 및 비닐 물품 예컨대 코팅된 전기 와이어, 비닐 시트, 단열재 예컨대 스티렌 폼 (styrene foam) 등에 적용될 수 있다.

[0358] 종자 처리

[0359] 본 발명은 추가로 본 발명의 화합물을, 구체적으로 처리 전에 종자의 약 0.0001 중량% 내지 약 1 중량% 범위의 양으로 포함하는 종자에 관한 것이다.

[0360] 본 발명의 화합물은 구체적으로 토양 해충으로부터 종자를 보호하고, 토양 해충 및 경엽 곤충에 대해 생성된 식물의 뿌리 및 싹을 보호하는데 유용하다. 생성된 식물의 뿌리 및 싹을 보호하는 것이 바람직하다. 생성된 식물의 싹을 자흡형 곤충 (piercing and sucking insects)으로부터 보호하는 것이 더 바람직하며, 여기서 진딧물로부터의 보호가 가장 바람직하다.

[0361] 그러므로 본 발명은 곤충, 구체적으로 토양 곤충으로부터 종자를 보호하고, 곤충, 구체적으로 토양 및 경엽 곤충으로부터 묘목의 뿌리 및 싹을 보호하는 방법을 포함하며, 상기 방법은 상기 종자를 본 발명의 화합물과 파종 전 및/또는 사전-발아 후에 접촉시키는 단계를 포함한다. 특히 바람직하게는 식물의 뿌리 및 싹이 보호되는 방법이고, 더 바람직하게는 상기 식물의 싹을 자흡형 곤충으로부터 보호하는 방법이며, 가장 바람직하게는 식물의 싹을 진딧물로부터 보호하는 방법이다.

[0362] 용어 종자는 종자 조각, 서커 (suckers), 구경 (corns), 구근, 과실, 괴경, 난알, 절단물, 순 절단물 (cut shoots) 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는 모든 종류의 종자 및 식물 번식물을 포함하고, 바람직한 구체예에서 진정 종자 (true seeds)를 의미한다.

[0363] 용어 종자 처리는 당해 분야에 알려진 모든 적합한 종자 처리 기술, 예컨대 종자 드레싱, 종자 코팅, 종자 더스팅, 종자 침지 및 종자 펠렛화를 포함한다.

[0364] 본 발명은 또한 활성 화합물로 코팅되거나 또는 이를 함유하는 종자를 포함한다. 상기 종자는 본 발명의 화합물을 함유하는 종자 코팅 조성물로 코팅될 수 있다. 예를 들어 종자 코팅 조성물은 EP3165092, EP3158864, WO2016198644, WO2016039623, WO2015192923, CA2940002, US2006150489, US2004237395, WO2011028115, EP2229808, WO2007067042, EP1795071, EP1273219, WO200178507, EP1247436, NL1012918 및 CA2083415에 보고되

어 있다.

- [0365] 용어 "코팅된 및/또는 함유하는"은 일반적으로 활성 성분이 적용 시에 번식 제품 (propagation product)의 표면에 대부분 존재함을 의미하지만, 상기 성분의 더 많거나 또는 더 적은 부분이 적용 방법에 따라 번식 제품에 침투할 수 있다. 상기 번식 제품이 (재)식재되는 경우, 이는 활성 성분을 흡수할 수 있다.
- [0366] 적합한 종자는 곡물, 뿌리 작물, 유지 작물, 채소, 향신료, 관상용 식물의 종자, 예를 들어 듀럼, 및 기타 밀, 보리, 귀리, 호밀, 메이즈 (사료용 메이즈 및 슈가 메이즈/스위트 및 필드 옥수수), 대두, 유지 작물, 십자화과, 목화, 해바라기, 바나나, 벼, 유채, 순무 평지, 사탕무, 사료용 비트, 가지, 감자, 풀, 잔디, 떼, 사료용 풀, 토마토, 부추, 호박/스쿼시, 양배추, 아이스버그 레터스, 페퍼, 오이, 멜론, 브라시카 종, 멜론, 콩, 완두, 마늘, 양파, 당근, 괴경 식물 예컨대 감자, 사탕수수, 담배, 포도, 피튜니아, 제라늄/펠라고늄, 팬지 및 봉선화의 종자이다.
- [0367] 또한, 본 발명의 화합물은 유전 공학 방법을 포함한, 육종으로 인해 제초제 또는 살진균제 또는 살곤충제의 작용에 내성인, 식물 유래의 종자를 처리하는데 사용될 수 있다.
- [0368] 예를 들어, 본 발명의 화합물은 설폰닐우레아, 이미다졸리논, 글루포시네이트-암모늄 또는 글리포세이트-이소프로필암모늄 및 유사한 활성 물질로 구성된 그룹으로부터 유래된 제초제에 내성인 식물 유래의 종자 처리 (예를 들어, EP242236, EP242246) (W092/00377) (EP257993, US5013659), 또는 바실러스 투링기엔시스 독소 (Bt 독소)를 생성하여 식물이 특정 해충에 대해 저항성을 발휘할 수 있는 능력을 갖는 유전자이식 작물 식물, 예를 들어 목화 (EP142924, EP193259)에 사용될 수 있다.
- [0369] 또한, 본 발명의 화합물은 예를 들어 전통적인 육종 방법 및/또는 돌연변이체의 생성, 또는 재조합 절차에 의해 생성될 수 있는, 기존 식물과 비교하여 변형된 특성을 갖는 식물 유래의 종자를 처리하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 식물에서 합성된 전분을 변형하기 위한 작물 식물의 재조합 변형 (예: W092/11376, W092/14827, W091/19806) 또는 변형된 지방산 조성물을 갖는 유전자이식 작물 식물 (W091/13972)의 다수의 사례가 기재되어 있다.
- [0370] 본 발명의 화합물의 종자 처리 적용은 식물의 파종 전 및 식물의 발아 전에 종자에 스프레이하거나 또는 이를 더스팅함으로써 수행된다.
- [0371] 종자 처리에 특히 유용한 조성물은 예를 들어 하기가 있다:
- [0372] A. 가용성 농축물 (SL, LS)
- [0373] B. 에멀전 (EW, EO, ES)
- [0374] C. 현탁액 (SC, OD, FS)
- [0375] D. 수-분산성 과립 및 수용성 과립 (WG, SG)
- [0376] E. 수-분산성 분체 및 수용성 분체 (WP, SP, WS)
- [0377] F. 젤-제제 (GF)
- [0378] G. 더스트 가능한 분체 (DP, DS)
- [0379] 통상적인 종자 처리 제제는 예를 들어 유동성 농축물 FS, 용액 LS, 건식 처리용 분체 DS, 슬러리 처리용 수-분산성 분체 WS, 수용성 분체 SS, 및 에멀전 ES 및 EC, 및 젤 제제 GF를 포함한다. 이러한 제제는 희석되거나 또는 희석되지 않고 종자에 적용될 수 있다. 종자에의 적용은 파종 전에, 종자에 직접, 또는 이를 사전발아시킨 후에 수행된다.
- [0380] 일 구체예에서, FS 제제는 종자 처리에 사용된다. 전형적으로, FS 제제는 1-800 g/l의 활성 성분, 1-200 g/l의 계면활성제, 0-200 g/l의 동결방지제, 0-400 g/l의 결합제, 0-200 g/l의 안료 및 최대 1 리터의 용매, 바람직하게는 물을 포함할 수 있다.
- [0381] 특히, 종자 처리를 위한 본 발명의 화합물의 FS 제제는 통상 0.1 내지 80 중량% (1 내지 800 g/l)의 활성 성분, 0.1 내지 20 중량% (1 내지 200 g/l)의 적어도 하나의 계면활성제, 예컨대 0.05 내지 5 중량%의 습윤제, 및 0.5 내지 15 중량%의 분산화제, 최대 20 중량%, 예컨대 5 내지 20 중량%의 동결방지제, 0 내지 15 중량%, 예컨대 1 내지 15 중량%의 안료 및/또는 염료, 0 내지 40 중량%, 예컨대 1 내지 40 중량%의 결합제 (스티커/부착제), 선택적으로 최대 5 중량%, 예컨대 0.1 내지 5 중량%의 증점제, 선택적으로 0.1 내지 2%의 소포제, 및 선택적으로

보존제, 예컨대 살생물제, 산화방지제 또는 유사물, 예컨대 0.01 내지 1 중량% 및 충전제/비히클로 최대 100 중량%를 포함한다.

[0382] 종자 처리 제제는 결합제 및 선택적으로 착색제를 추가로 포함할 수 있다.

[0383] 결합제는 처리 후에 종자에 활성 물질의 부착을 개선하기 위해 부가될 수 있다. 적합한 결합제로는 알킬렌 옥시드 예컨대 에틸렌 옥시드 또는 프로필렌 옥시드 유래의 호모폴리머 및 코폴리머, 폴리비닐아세테이트, 폴리비닐 알코올, 폴리비닐피롤리돈, 및 이들의 코폴리머, 에틸렌-비닐 아세테이트 코폴리머, 아크릴 호모폴리머 및 코폴리머, 폴리에틸렌아민, 폴리에틸렌아미드 및 폴리에틸렌피리미딘, 폴리사카라이드 예컨대 셀룰로스, 틸로스 (tylose) 및 전분, 폴리올레핀 호모폴리머 및 코폴리머 예컨대 올레핀/말레산 무수물 코폴리머, 폴리우레탄, 폴리에스테르, 폴리스티렌 호모폴리머 및 코폴리머가 있다.

[0384] 선택적으로, 또한 착색제가 제제에 포함될 수 있다. 종자 처리 제제에 적합한 착색제 또는 염료로는 로다민 B, C.I. 안료 레드 1 12, C.I. 솔벤트 레드 1, 안료 블루 15:4, 안료 블루 15:3, 안료 블루 15:2, 안료 블루 15:1, 안료 블루 80, 안료 옐로우 1, 안료 옐로우 13, 안료 레드 1:12, 안료 레드 48:2, 안료 레드 48:1, 안료 레드 57:1, 안료 레드 53:1, 안료 오렌지 43, 안료 오렌지 34, 안료 오렌지 5, 안료 그린 36, 안료 그린 7, 안료 화이트 6, 안료 브라운 25, 염기성 바이올렛 10, 염기성 바이올렛 49, 산성 레드 51, 산성 레드 52, 산성 레드 14, 산성 블루 9, 산성 옐로우 23, 염기성 레드 10, 염기성 레드 108이 있다.

[0385] 겔화제의 예로는 카라긴 (Satiagel[®])이 있다.

[0386] 종자 처리에서, 본 발명의 화합물의 적용률은 일반적으로 종자 100 kg당 0.1 g 내지 10 kg, 바람직하게는 종자 100 kg당 1 g 내지 5 kg, 더 바람직하게는 종자 100 kg당 1 g 내지 1 kg, 구체적으로 종자 100 kg당 1 g 내지 200 g이다. 그러므로 본 발명은 또한 본원에 정의된 바와 같은 화학식 (I)의 화합물 또는 화학식 (I)의 농학적으로 유용한 염을 포함하는 종자를 제공한다. 상기 화학식 (I)의 화합물 또는 이의 농학적으로 유용한 염의 양은 일반적으로 종자 100 kg당 0.1 g 내지 10 kg, 바람직하게는 종자 100 kg당 1 g 내지 5 kg, 구체적으로 종자 100 kg당 1 g 내지 1 kg으로 다양할 것이다. 특수 작물 예컨대 상추 (lettuce)의 경우 상기 적용률이 더 높을 수 있다.

[0387] 동물 건강

[0388] 본 발명은 또한 본 발명의 적어도 하나의 화합물을 포함하는 농학적 및/또는 수의학적 조성물을 제공한다.

[0389] 본 발명은 또한 곤충 및 응애 해충 또는 기생충에 의한 침입 또는 감염으로부터 동물을 치료하거나 또는 보호하기 위한 의약의 제조를 위한, 본 발명의 화합물, 이의 N-옥시드 또는 수의학적으로 허용 가능한 염 또는 본 발명의 조성물의 용도에 관한 것이다.

[0390] 상기 화학식 (I)의 화합물, 이의 N-옥시드 및/또는 수의학적으로 허용 가능한 염은 또한 동물 내 및 동물 상에 있는 기생충을 퇴치하는데 사용하기에 특히 적합하다.

[0391] 그러므로, 본 발명의 한 가지 목적은 동물 내 및 동물 상에 있는 기생충을 제어하는 새로운 방법을 제공하는 것이다. 본 발명의 또 다른 목적은 동물에게 더 안전한 살충제를 제공하는 것이다. 본 발명의 또 다른 목적은 기존 살충제보다 더 적은 용량으로 사용될 수 있는 동물용 살충제를 제공하는 것이다. 본 발명의 또 다른 목적은 기생충에 대한 장기-지속 제어를 제공하는, 동물용 살충제를 제공하는 것이다.

[0392] 본 발명은 또한 동물 내 및 동물 상에 있는 기생충을 퇴치하기 위한, 구충 유효량의 적어도 하나의 화학식 (I)의 화합물, 이의 N-옥시드 또는 수의학적으로 허용 가능한 염, 및 허용 가능한 담체를 함유하는 조성물에 관한 것이다.

[0393] 본 발명은 또한 기생충의 침입 및 감염에 대해 동물을 치료, 제어, 예방 및 보호하는 방법을 제공하며, 상기 방법은 상기 동물에게 구충 유효량의 본 발명의 화합물 또는 이를 포함하는 조성물을 경구, 국소 또는 비경구로 투여 또는 적용하는 단계를 포함한다.

[0394] 본 발명은 또한 구충 유효량의 본 발명의 화합물 또는 이를 포함하는 조성물을 포함하는, 기생충의 침입 또는 감염에 대해 동물을 치료, 제어, 예방 또는 보호하기 위한 조성물을 제조하는 방법을 제공한다.

[0395] 농업 해충에 대한 화합물의 활성은 예를 들어 경구 적용의 경우에 낮은, 비-구토 (non-emetic) 투약량, 동물과의 대사 적합성, 낮은 독성 및 안전한 취급을 필요로 하는, 동물 내 및 동물 상에 있는 내부기생충 및 외부기생

충의 제어에 대한 이의 적합성을 제시하지 않았다.

- [0396] 놀랍게도, 본 발명의 화합물이 동물 내 및 동물 상에 있는 내부기생충 및 외부기생충을 퇴치하는데 적합하다는 것이 본원에서 밝혀졌다.
- [0397] 본 발명의 화합물 및 이를 포함하는 조성물은 바람직하게는 온혈 동물 (인간 포함) 및 어류를 포함하는 동물에서 침입 및 감염을 제어 및 예방하는데 사용된다. 이는 예를 들어 포유동물 예컨대 소, 양, 돼지, 낙타, 사슴, 말, 돼지 (pigs), 가금류, 토끼, 염소, 개 및 고양이, 물소, 당나귀, 다마사슴 및 순록, 및 모피 동물 예컨대 밍크, 친칠라 및 라쿤, 조류 예컨대 암탉, 거위, 칠면조 및 오리, 및 어류 예컨대 담수 및 염수 어류 예컨대 송어, 잉어 및 뱀장어에서 침입 및 감염을 제어 및 예방하는데 적합하다.
- [0398] 본 발명의 화합물 및 이를 포함하는 조성물은 바람직하게는 가축 동물, 예컨대 개 또는 고양이에서 침입 및 감염을 제어 및 예방하는데 사용된다.
- [0399] 온혈 동물 및 어류에서의 침입은 이에 한정되는 것은 아니지만, 이, 흡혈이, 진드기, 양파리 (nasal bots), 양이파리 (keds), 쇠파리 (biting flies), 무스코이드 파리 (muscoid flies), 파리, 미이아시틱 파리 유충 (myiasitic fly larvae), 양충, 각다귀, 모기 및 벼룩을 포함한다.
- [0400] 본 발명의 화합물 및 이를 포함하는 조성물은 내부기생충 및/또는 외부기생충의 전신 및/또는 비-전신 제어에 적합하다. 이는 발생의 모든 또는 일부 단계에 대해 활성을 가질 수 있다.
- [0401] 본 발명의 화합물은 특히 외부기생충을 퇴치하는데 유용하다.
- [0402] 본 발명의 화합물은 특히 하기 목 (orders) 및 종 (species) 각각의 기생충을 퇴치하는데 유용하다: 벼룩 (*Siphonaptera*), 예컨대 *크테노세팔리데스 펠리스*, *크테노세팔리데스 캄스*, *크세놉실라 체오피스*, *폴렉스 이리탄스*, *툰가 페네트란스*, 및 *노소필루스 파시아투스*, 바퀴 (*Blattaria Blattodea*), 예컨대 *블라텔라 게르마니카*, *블라텔라 아사히네*, *페리플라네타 아메리카나*, *페리플라네타 자포니카*, *페리플라네타 브루네아*, *페리플라네타 폴리기노사*, *페리플라네타 아우스트랄라시에*, 및 *블라타 오리엔탈리스*, 파리, 모기 (*Diptera*), 예컨대 *에테스 에집티*, *에테스 알보픽투스*, *에테스 백산스*, *아나스트레파 루텐스*, *아노펠레스 마쿨리페니스*, *아노펠레스 크루시안스*, *아노펠레스 알비만스*, *아노펠레스 감비에*, *아노펠레스 프레보르니*, *아노펠레스 루코스필루스*, *아노펠레스 미니무스*, *아노펠레스 콰드리마쿨라투스*, *칼리포라 비시나*, *크리소미아 베지아나*, *크리소미아 호미니보락스*, *크리소미아 마셀라리아*, *크리슈스 디스칼리스*, *크리슈스 실라세아*, *크리슈스 아틀란티쿠스*, *코쿨리오미이아 호미니보락스*, *코르딜로비아 안트로포파가*, *쿨리코이데스 푸렌스*, *쿨렉스 피피엔스*, *쿨렉스 니그리팔푸스*, *쿨렉스 퀴켄파시아투스*, *쿨렉스 타살리스*, *쿨리세타 이노나타*, *쿨리세타 멜라누라*, *테마토비아 호미니스*, *파니아 카니쿨라리스*, *가스테로필루스 인테스티날리스*, *글로시나 모시탄스*, *글로시나 팔팔리스*, *글로시나 푸시페스*, *글로시나 타키노이데스*, *헤마토비아 이리탄스*, *하플로디플로시스 에케스트리스*, *히펠라테스* 속, *히포데마 리네아타*, *렘토코놉스 토렌스*, *루실리아 카프리카*, *루실리아 쿠프리카*, *루실리아 세리카타*, *리코리아 펙토칼리스*, *만소니아* 속, *무스카 도메스티카*, *무시나 스타볼란스*, *오에스트루스 오비스*, *플레보토무스 아르겐테페스*, *소로포라 콜롬비에*, *소로포라 디스콜로*, *프로시물리움 믹스툼*, *사코파가 헤모로이달리스*, *사르코파가 종*, *시물리움 비타툼*, *스토목시스 칼시트란스*, *타바누스 보니누스*, *타바누스 아트라투스*, *타바누스 리네올라*, 및 *타바누스 시틸리스*, 이 (*Phthiraptera*), 예컨대 *페디쿨루스 휴마누스 카피티스*, *페디쿨루스 휴마누스 코포리스*, *프티루스 푸비스*, *헤마토페누스 유리스테누스*, *헤마토페누스 수이스*, *리노그나투스 비톨리*, *보비콜라 보비스*, *메노폰 갈리네*, *메나칸투스 스트라미누스* 및 *솔레노포테스 카필라투스*, 진드기 및 기생 응애 (*Parasitiformes*): 진드기 (*Ixodida*), 예컨대 *익소테스 스카폴라리스* (*Ixodes scapularis*), *익소테스 홀로시클루스* (*Ixodes holocyclus*), *익소테스 파시피쿠스* (*Ixodes pacificus*), *리피세팔루스 산귀네우스* (*Rhiphicephalus sanguineus*), *더마센토 안데소니* (*Dermacentor andersoni*), *더마센토 바리아빌리스* (*Dermacentor variabilis*), *암브리움마 아메리아눔* (*Amblyomma americanum*), *암브리움마 마쿨라툼* (*Amblyomma maculatum*), *오르니토도루스 헤르시* (*Ornithodoros hermsi*), *오르니토도루스 투리카타* (*Ornithodoros turicata*) 및 기생 응애 (*Mesostigmata*), 예컨대 *오르니토니수스 바코티* (*Ornithonyssus bacoti*) 및 *더마니수스 갈리나에* (*Dermanyssus gallinae*), 털진드기 (*Prostigmata*) 및 움진드기 (*Astigmata*) 예컨대 *아카라피스* 속 (*Acarapis spp.*), *케일레티엘라* 속 (*Cheyletiella spp.*), *오르니토케일레티아* 속 (*Ornithocheyletia spp.*), *미오비아* 속 (*Myobia spp.*), *소레가테스* 속 (*Psorergates spp.*), *데모텍스* 속 (*Demodex spp.*), *트롬비쿨라* 속 (*Trombicula spp.*), *리스트로포루스* 속 (*Listrophorus spp.*), *아카루스* 속 (*Acarus spp.*), *티로파구스* 속 (*Tyrophagus spp.*), *칼로글리푸스* 속 (*Caloglyphus spp.*), *히포텍테스* 속 (*Hypodectes spp.*), *프테롤리쿠스* 속 (*Pterolichus spp.*), *소롭테스* 속 (*Psoroptes spp.*), *코리옵테스* 속 (*Chorioptes spp.*), *오토텍테스* 속 (*Otodectes spp.*), *사르콥테스* 속

(*Sarcoptes* spp.), 노토에드레스 속 (*Notoedres* spp.), 크네미도콥테스 속 (*Knemidocoptes* spp.), 시토디테스 속 (*Cytodites* spp.), 및 라미노시옵테스 속 (*Laminosioptes* spp), 벼그 (*Heteropterida*): 시맥스 렉툴라리우스 (*Cimex lectularius*), 시맥스 헤미프테루스 (*Cimex hemipterus*), 레두비우스 세닐리스 (*Reduvius senilis*), 트리아토마 속 (*Triatoma* spp.), 로드니우스 속 (*Rhodnius* spp.), 판스트롱길루스 속 (*Panstrongylus* spp.), 및 아릴루스 크리타투스 (*Arilus critatus*), 흡혈이 (*Anoplurida*), 예컨대 헤마토피누스 속 (*Haematopinus* spp.), 리노그나투스 속 (*Linognathus* spp.), 페디쿨루스 속 (*Pediculus* spp.), 프티루스 속 (*Phtirus* spp.), 및 솔레노포테스 속 (*Solenopotes* spp), 새털이 (*Mallophagida*) (수보르데르 아른블리세리나 (suborders *Arnblycerina*) 및 이쉬노세리나 (*Ischnocerina*)), 예컨대 트리메노폰 속 (*Trimenopon* spp.), 메노폰 속 (*Menopon* spp.), 트리노톤 속 (*Trinoton* spp.), 보비콜라 속 (*Bovicola* spp.), 베르네키엘라 속 (*Werneckiella* spp.), 레피켄트론 속 (*Lepikentron* spp.), 트리코덱테스 속 (*Trichodectes* spp.), 및 펠리콜라 속 (*Felicola* spp.).

[0403] **회충 선충류 (Roundworms Nematoda):**

[0404] 와이프웜 (*Wipeworms*) 및 선모충 (*Trichinosis*) (*Trichosyringida*), 예컨대 선모충 (*Trichinella* spp.), (*Trichuridae*), 트리쿠리스 속 (*Trichuris* spp.), 카필라리아 속 (*Capillaria* spp), 원충목 (*Rhabditida*), 예컨대 라브디티스 속 (*Rhabditis* spp), 스트롱길로이데스 속 (*Strongyloides* spp.), 헬리세팔로부스 속 (*Helicephalobus* spp), 원선충 (*Strongylida*), 예컨대 스트롱길루스 속 (*Strongylus* spp.), 안실로스토마 속 (*Ancylostoma* spp.), 넥카토르 아메리카누스 (*Necator americanus*), 부노스토뎀 속 (*Bunostomum* spp.) (십이지장충 (*Hookworm*)), 트리코스트롱길루스 속 (*Trichostrongylus* spp.), 헤몬쿠스 콘토르투스 (*Haemonchus contortus*), 오스테타기아 속 (*Ostertagia* spp.), 쿠퍼리아 속 (*Cooperia* spp.), 네마토디루스 속 (*Nematodirus* spp.), 딕티오카울루스 속 (*Dictyocaulus* spp.), 시아토스토마 속 (*Cyathostoma* spp.), 오에소파고스토뎀 속 (*Oesophagostomum* spp.), 스테파누루스 덴타투스 (*Stephanurus dentatus*), 올룰라누스 속 (*Ollulanus* spp.), 차베르티아 속 (*Chabertia* spp.), 스테파누루스 덴타투스 (*Stephanurus dentatus*), 신가무스 트라케아 (*Syngamus trachea*), 안실로스토마 속 (*Ancylostoma* spp.), 운시나리아 속 (*Uncinaria* spp.), 글로보세팔루스 속 (*Globocephalus* spp.), 네카토르 속 (*Necator* spp.), 메타스트롱길루스 속 (*Metastrongylus* spp.), 무엘레리우스 카필라리스 (*Muellerius capillaris*), 프로토스트롱길루스 속 (*Protostrongylus* spp.), 안지오스트롱길루스 속 (*Angiostrongylus* spp.), 파렐라포스트롱길루스 속 (*Parelaphostrongylus* spp.), 알레우로스트롱길루스 압스트루수스 (*Aleurostrongylus abstrusus*), 및 디옥토피마 레날레 (*Diectophyma renale*), 장내 회충 (*Ascaridida*), 예컨대 아스카리스 룬브리코이데스 (*Ascaris lumbricoides*), 아스카리스 수움 (*Ascaris suum*), 아스카리디아 갈리 (*Ascaridia galli*), 파라스카리스 에쿠오룸 (*Parascaris equorum*), 엔테로비우스 베르미쿨라리스 (*Enterobius vermicularis*) (*Threadworm*), 톡소카라 카니스 (*Toxocara canis*), 톡사스카리스 레오니네 (*Toxascaris leonine*), 스크르자비네마 속 (*Skrjabinema* spp.), 및 옥시우리스 에퀴 (*Oxyuris equi*), 무순선충 (*Camallanida*), 예컨대 드라쿤쿨루스 메디넨시스 (*Dracunculus medinensis*) (기니아 충) 선미선충 (*Spirurida*), 예컨대 텔라지아 속 (*Thelazia* spp.), 우체레리아 속 (*Wuchereria* spp.), 브루기아 속 (*Brugia* spp.), 온코세카 속 (*Onchocerca* spp.), 디로필라리 속 (*Dirofilari* spp. a), 디페탈로네마 속 (*Dipetalonema* spp.), 세타리아 속 (*Setaria* spp.), 엘라에오포라 속 (*Elaeophora* spp.), 스피로세카 루피 (*Spirocerca lupi*), 및 하브로네마 속 (*Habronema* spp), 가시머리충 (*Thorny headed worms*) (*Acanthocephala*), 예컨대 아칸토세팔루스 속 (*Acanthocephalus* spp.), 마크라칸토린쿠스 히루디나세우스 (*Macracanthorhynchus hirudinaceus*) 및 온시콜라 속 (*Oncicola* spp), 플라나리아 (*Planarians*) (*Plathelminthes*): 흡충 (*Trematoda*), 예컨대 파시올라 속 (*Faciola* spp.), 파시올로이데스 마그나 (*Fascioloides magna*), 파라고니무스 속 (*Paragonimus* spp.), 디크로코엘리움 속 (*Dicrocoelium* spp.), 파시올롭시스 부스키 (*Fasciolopsis buski*), 클로노르키스 시넨시스 (*Clonorchis sinensis*), 시스토소마 속 (*Schistosoma* spp.), 트리코빌라지아 속 (*Trichobilharzia* spp.), 알라리아 아 라타 (*Alaria a lata*), 파라고니무스 속 (*Paragonimus* spp.), 및 나노시에테스 속 (*Nanocyetes* spp), 세르크메로모파 (*Cercomeromorpha*), 구체적으로 촌충강 (*Tapeworms*), 예컨대 디필로보트리움 속 (*Diphyllbothrium* spp.), 테니아 속 (*Tenia* spp.), 에키노코쿠스 속 (*Echinococcus* spp.), 디필리디움 카니눔 (*Dipylidium caninum*), 멀티셉스 속 (*Multiceps* spp.), 히메노레피스 속 (*Hymenolepis* spp.), 메소세스토이데스 속 (*Mesocostoides* spp.), 밤피로레피스 속 (*Vampirolepis* spp.), 모니에지아 속 (*Moniezia* spp.), 아노플로세팔라 속 (*Anoplocephala* spp.), 시로메트라 속 (*Sirometra* spp.), 아노플로세팔라 속 (*Anoplocephala* spp.), 및 히메노레피스 속 (*Hymenolepis* spp.).

[0405] 상기 화학식 (I)의 화합물 및 이를 함유하는 조성물은 쌍시류 (*Diptera*), 벼룩목 (*Siphonaptera*) 및 참진드기목

(Ixodida) 유래의 해충의 방제에 특히 유용하다.

- [0406] 더옥이, 모기를 퇴치하기 위한, 상기 화학식 (I)의 화합물 및 이를 함유하는 조성물의 용도는 본 발명의 일 구체예이다.
- [0407] 파리를 퇴치하기 위한, 본 발명의 화합물 및 이를 함유하는 조성물의 용도는 본 발명의 다른 구체예이다.
- [0408] 또한, 벼룩을 퇴치하기 위한, 본 발명의 화합물 및 이를 함유하는 조성물의 용도는 본 발명의 또 다른 구체예이다.
- [0409] 진드기를 퇴치하기 위한 본 발명의 화합물 및 이를 함유하는 조성물의 용도는 본 발명의 또 다른 구체예이다.
- [0410] 본 발명의 화합물은 또한 내부기생충 (회충 선충, 구두충 및 플라나리아)을 퇴치하는데 특히 유용하다.
- [0411] 상기 투여는 예방적 및 치료적으로 모두 수행될 수 있다.
- [0412] 본 발명의 화합물의 투여는 직접, 또는 적합한 제제의 형태로, 경구, 국소/피부 또는 비경구로 수행된다.
- [0413] 온혈 동물에 대한 경구 투여의 경우, 본 발명의 화합물은 동물 사료, 동물 사료 프리믹스, 동물 사료 농축물, 환제, 용액, 페이스트, 현탁액, 물약, 겔, 정제, 볼루스 및 캡슐로서 제제화될 수 있다. 또한, 본 발명의 화합물을 동물의 음용수로 동물에게 투여할 수 있다. 경구 투여의 경우, 선택된 투여 형태는 동물에게 본 발명의 화합물을 1일당 동물 체중 1 kg당 0.01 mg/kg 내지 100 mg/kg, 바람직하게는 1일당 동물 체중 1 kg당 0.5 mg/kg 내지 100 mg/kg을 제공하여야 한다.
- [0414] 대안으로서, 본 발명의 화합물은 동물에게 비경구로, 예를 들어 관내 (intraruminal), 근육내, 정맥내 또는 피하 주사로 투여될 수 있다. 본 발명의 화합물은 피하 주사를 위해 생리학적으로 허용 가능한 담체 중에 분산 또는 용해될 수 있다. 대안으로서, 본 발명의 화합물은 피하 투여를 위한 이식물로 제제화될 수 있다. 또한, 본 발명의 화합물은 동물에게 경피로 투여될 수 있다. 비경구 투여의 경우, 선택된 투여 형태는 동물에게 본 발명의 화합물을 1일당 동물 체중 1 kg당 0.01 mg/kg 내지 100 mg/kg으로 제공하여야 한다.
- [0415] 본 발명의 화합물은 또한 침지 (dips), 더스트, 분체, 칼라 (collars), 메달, 스프레이, 샴푸, 스팟-온 (spot-on) 및 푸어-온 (pour-on) 제제의 형태, 및 연고 또는 수중유 또는 유중수 에멀전으로 동물에게 국소로 적용될 수 있다. 국소 적용의 경우, 침지 및 스프레이는 본 발명의 화합물을 통상적으로 0.5 ppm 내지 5,000 ppm, 바람직하게는 1 ppm 내지 3,000 ppm으로 함유한다. 또한, 본 발명의 화합물은 동물, 구체적으로 사족동물 (quadrupeds) 예컨대 소 및 양의 경우 이어 태그 (ear tags)로서 제제화될 수 있다.
- [0416] 적합한 제제는 하기와 같다: 용액 예컨대 경구 용액, 희석 후 경구 투여용 농축물, 피부 상에 또는 체강 내에 사용하기 위한 용액, 푸어-온 제제, 겔; 경구 또는 피부 투여용 에멀전 및 현탁액; 반-고체 제제; 활성 화합물이 연고 베이스 또는 수중유 또는 유중수 에멀전 베이스에서 처리되는 제제; 고체 제제 예컨대 분체, 프리믹스, 또는 농축물, 과립, 펠렛, 정제, 볼루스, 캡슐; 에어로졸 및 흡입제, 및 활성 화합물-함유 성형된 물품.
- [0417] 주사에 적합한 조성물은 적합한 용매 중에 활성 성분을 용해시키고, 선택적으로 추가 성분 예컨대 산, 염기, 완충 염, 보존제 및 가용화제를 부가함으로써 제조된다.
- [0418] 상기 용액은 여과되고, 멸균 충전된다.
- [0419] 적합한 용매는 생리학적으로 허용 가능한 용매 예컨대 물, 알칸올 예컨대 에탄올, 부탄올, 벤질 알코올, 글리세롤, 프로필렌 글리콜, 폴리에틸렌 글리콜, N-메틸피롤리돈, 2-피롤리돈 및 이들의 혼합물이다.
- [0420] 상기 활성 화합물은 주사에 적합한 생리학적으로 허용 가능한 식물성 또는 합성 오일 중에 선택적으로 용해될 수 있다.
- [0421] 적합한 가용화제는 주요 용매 중에 활성 화합물의 용출을 촉진하거나 또는 이의 침전을 방지하는 용매이다. 예로는 폴리비닐피롤리돈, 폴리비닐 알코올, 폴리옥시에틸화 피마자 오일, 및 폴리옥시에틸화 소르비탄 에스테르이다.
- [0422] 적합한 보존제는 벤질 알코올, 트리클로로부탄올, p-하이드록시벤조산 에스테르, 및 n-부탄올이다.
- [0423] 경구 용액은 직접 투여된다. 농축물은 사용 농도로 사전 희석한 후에 경구로 투여된다. 경구 용액 및 농축물은 당해 기술에 따라, 주사 용액에 대해 상기 기재된 바와 같이 제조되며, 멸균 절차는 필수적이지 않다.
- [0424] 피부 상에 사용하기 위한 용액은 점적되거나, 도포되거나, 문지르거나, 살포되거나, 또는 분무된다.

- [0425] 피부 상에 사용하기 위한 용액은 당해 기술에 따라, 주사 용액에 대해 상기 기재한 바에 따라 제조되며, 멸균 절차는 필수적이지 않다.
- [0426] 추가로 적합한 용매는 폴리프로필렌 글리콜, 페닐 에탄올, 페녹시 에탄올, 에스테르 예컨대 에틸 또는 부틸 아세테이트, 벤질 벤조에이트, 에테르 예컨대 알킬렌글리콜 알킬에테르, 예컨대 디프로필렌글리콜 모노메틸에테르, 케톤 예컨대 아세톤, 메틸에틸케톤, 방향족 탄화수소, 식물성 및 합성 오일, 디메틸포름아미드, 디메틸아세트아미드, 트란스쿠톨, 솔케탈, 프로필렌카보네이트 및 이들의 혼합물이다.
- [0427] 제조 중에 증점제를 추가하는 것이 유리할 수 있다. 적합한 증점제는 무기 증점제 예컨대 벤토나이트, 콜로이드 성 규산, 알루미늄 모노스테아레이트, 유기 증점제 예컨대 셀룰로스 유도체, 폴리비닐 알코올 및 이들의 코폴리머, 아크릴레이트 및 메타크릴레이트이다.
- [0428] 겔은 피부 상에 적용 또는 도포되거나, 또는 체강에 도입된다. 겔은 주사 용액의 경우에 기재된 바와 같이 제조된 용액을, 연고형 점도 (consistency)를 갖는 투명 물질이 수득되는 충분한 증점제로 처리함으로써 제조된다. 사용된 증점제는 상기 주어진 증점제이다.
- [0429] 푸어-온 제제는 피부의 제한된 영역에 푸어링 (pouring) 또는 분무된다. 상기 활성 화합물이 피부에 침투되어 전신으로 작용한다. 푸어-온 제제는 적합한 피부-적합성 용매 또는 용매 혼합물 중에 활성 화합물을 용해, 현탁 또는 유화시킴으로써 제조된다. 적합하다면, 기타 보조제 예컨대 착색제, 생체 흡수-촉진 물질, 산화방지제, 광 안정화제, 부착제가 추가된다.
- [0430] 적합한 용매는 물, 알칸올, 글리콜, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리프로필렌 글리콜, 글리세롤, 방향족 알코올 예컨대 벤질 알코올, 페닐에탄올, 페녹시에탄올, 에스테르 예컨대 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트, 벤질 벤조에이트, 에테르 예컨대 알킬렌 글리콜 알킬 에테르 예컨대 디프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 모노-부틸 에테르, 케톤 예컨대 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 사이클릭 카보네이트 예컨대 프로필렌 카보네이트, 에틸렌 카보네이트, 방향족 및/또는 지방족 탄화수소, 식물성 또는 합성 오일, DMF, 디메틸아세트아미드, n-알킬피롤리돈 예컨대 메틸피롤리돈, n-부틸피롤리돈 또는 n-옥틸피롤리돈, N-메틸피롤리돈, 2-피롤리돈, 2,2-디메틸-4-옥시-메틸렌-1,3-디옥솔란 및 글리세롤 포르말이다.
- [0431] 적합한 착색제는 동물에서 사용하는데 허용되고, 용해 또는 현탁될 수 있는 모든 착색제이다.
- [0432] 적합한 흡수-촉진 물질은 예를 들어 DMSO, 도포 오일 (spreading oils) 예컨대 이소프로필 미리스테이트, 디프로필렌 글리콜 펠라르고네이트, 실리콘 오일, 및 폴리에테르, 지방산 에스테르, 트리글리세리드 또는 지방 알코올과 이들의 코폴리머이다.
- [0433] 적합한 산화방지제는 설파이트 또는 메타바이설파이트 예컨대 포타슘 메타바이설파이트, 아스코르브산, 부틸하이드록시톨루엔, 부틸하이드록시아니솔, 토코페롤이다.
- [0434] 적합한 광 안정화제는 예를 들어 노반티솔산이다. 적합한 부착제는 예를 들어 셀룰로스 유도체, 전분 유도체, 폴리아크릴레이트, 천연 폴리머 예컨대 알기네이트, 젤라틴이다. 에멀전은 경구로, 피부로 또는 주사로 투여될 수 있다. 에멀전은 유중수 타입 또는 수중유 타입이다.
- [0435] 이는 활성 화합물을 소수성 또는 친수성 상 중에 용해시키고, 적합한 유화제의 도움으로 이와 다른 상의 용매, 및 적합하다면 기타 보조제 예컨대 착색제, 흡수-촉진 물질, 보존제, 산화방지제, 광 안정화제, 점도-증진 물질로 이를 균질화시킴으로써 제조된다.
- [0436] **적합한 소수성 상 (오일)은 하기와 같다:**
- [0437] 액체 파라핀, 실리콘 오일, 천연 식물성 오일 예컨대 참깨 오일, 아몬드 오일, 피마자 오일, 합성 트리글리세리드 예컨대 사슬 길이 Cs-Ci2의 식물성 지방산, 또는 기타 특별히 선택된 천연 지방산과의 카프릴릭/카프릭 바이글리세리드, 트리글리세리드 혼합물, 가능하게는 하이드록실기를 또한 함유하는 포화 또는 불포화 지방산의 부분 글리세리드 혼합물, Cs-do 지방산의 모노- 및 디글리세리드, 지방산 에스테르 예컨대 에틸 스테아레이트, 디-n-부틸 아디페이트, 헥실 라우레이트, 디프로필렌 글리콜 펠라르고네이트, 중간 사슬 길이의 분지쇄 지방산과 사슬 길이 C₁₆-C₁₈의 포화 지방 알코올의 에스테르, 이소프로필 미리스테이트, 이소프로필 팔미테이트, 사슬 길이 C₁₂-C₁₈의 포화 지방 알코올의 카프릴릭/카프릭산 에스테르, 이소프로필 스테아레이트, 올레일 올레에이트, 데실 올레에이트, 에틸 올레에이트, 에틸 락테이트, 왁스 지방산 에스테르 예컨대 합성 오리 미골샘 지방 (synthetic duck coccygeal gland fat), 디부틸 프탈레이트, 디이소프로필 아디페이트, 및 후자와 관련된 에스

테르 혼합물, 지방 알코올 에컨대 이소트리테실 알코올, 2-옥틸도데칸올, 세틸스테아릴 알코올, 올레일 알코올, 및 지방산 에컨대 올레산 및 이의 혼합물. 적합한 친수성 상은 하기와 같다: 물, 알코올 에컨대 프로필렌 글리콜, 글리세롤, 소르비톨 및 이의 혼합물.

[0438] 적합한 유화제는 비-이온성 계면활성제, 에컨대 폴리에톡실화 피마자 오일, 폴리에톡실화 소르비탄 모노올레이트, 소르비탄 모노스테아레이트, 글리세롤 모노스테아레이트, 폴리옥시에틸 스테아레이트, 알킬페놀 폴리글리콜 에테르; 양쪽성 계면활성제 에컨대 디-소듐 N-라우릴-p-이미노디프로피오네이트 또는 레시틴이다.

[0439] 적합한 음이온성 계면활성제는 소듐 라우릴 설페이트, 지방 알코올 에테르 설페이트, 모노/디알킬 폴리글리콜 에테르 오르토인산 에스테르 모노에탄올아민 염이고; 적합한 양이온-활성 계면활성제는 세틸트리메틸암모늄 클로라이드이다.

[0440] 적합한 추가 보조제는 점도를 증진시키고 에멀전을 안정화시키는 물질, 에컨대 카복시메틸셀룰로스, 메틸셀룰로스 및 기타 셀룰로스 및 전분 유도체, 폴리아크릴레이트, 알기네이트, 젤라틴, 아라비아검, 폴리비닐피롤리돈, 폴리비닐 알코올, 메틸 비닐 에테르 및 말레산 무수물의 코폴리머, 폴리에틸렌 글리콜, 왁스, 콜로이드성 규산 또는 언급된 물질들의 혼합물이다.

[0441] 현탁액은 경구로 또는 국소로/피부로 투여될 수 있다. 이는 적합하다면 기타 보조제 에컨대 습윤제, 착색제, 생체흡수-촉진 물질, 보존제, 산화방지제, 광 안정화제의 부가와 함께 현탁화제 중에 활성 화합물을 현탁시킴으로써 제조된다.

[0442] 액체 현탁화제는 모든 균질한 용매 및 용매 혼합물이다.

[0443] 적합한 습윤제 (분산화제)는 상기 주어진 유화제이다.

[0444] 언급될 수 있는 기타 보조제는 상기 주어진 것이다.

[0445] 반-고체 제제는 경구로 또는 국소로/피부로 투여될 수 있다. 이는 이의 높은 점도만이 상기 기재된 현탁액 및 에멀전과 상이하다.

[0446] 고체 제제의 제조의 경우, 활성 화합물은 적합하다면 보조제의 부가와 함께 적합한 부형제와 혼합되고, 목적하는 형태로 수득된다.

[0447] 적합한 부형제는 모든 생리학적으로 허용 가능한 고체 불활성 물질이다. 사용된 물질은 무기 및 유기 물질이다. 무기 물질은 예를 들어 염화나트륨, 탄산염 에컨대 탄산칼슘, 탄산수소염, 산화알루미늄, 산화티탄, 규산, 점토 질토 (argillaceous earths), 침전 또는 콜로이드성 실리카, 또는 인산염이다. 유기 물질은 예를 들어 당, 셀룰로스, 식품 및 사료 에컨대 분유, 동물식, 곡물식 및 쉼레드 (shreds), 전분이다.

[0448] 적합한 보조제는 상기 언급된 보존제, 산화방지제 및/또는 착색제이다.

[0449] 다른 적합한 보조제는 활택제 (lubricants) 및 유동화제 (glidants) 에컨대 마그네슘 스테아레이트, 스테아르산, 탈크, 벤토나이트, 붕해-촉진 물질 에컨대 전분 또는 가교 폴리비닐피롤리돈, 결합제 에컨대 전분, 젤라틴 또는 선형 폴리비닐피롤리돈, 및 건식 결합제 에컨대 미세결정 셀룰로스이다.

[0450] 일반적으로, "구충 유효량"은 사멸, 지연, 예방, 제거 및 파괴를 포함한, 성장에 대해 관찰 가능한 효과를 달성하거나, 또는 그밖에 표적 유기체의 출현 및 활동을 감소시키는데 필요한 활성 성분의 양을 의미한다. 구충 유효량은 본 발명에 사용된 다양한 화합물/조성물에 대해 가변될 수 있다. 조성물의 구충 유효량은 또한 우세한 조건 에컨대 목적하는 구충 효과 및 기간, 표적 종, 적용 방식 등에 따라 가변될 것이다. 본 발명에 사용될 수 있는 조성물은 일반적으로 본 발명의 화합물을 약 0.001 내지 95%로 포함한다.

[0451] 일반적으로, 본 발명의 화합물을 1일당 0.5 mg/kg 내지 100 mg/kg, 바람직하게는 1일당 1 mg/kg 내지 50 mg/kg의 총량으로 적용하는 것이 선호된다. 즉시 사용가능한 제제는 기생충, 바람직하게는 외부기생충에 대해 작용하는 화합물을 10 ppm 내지 80 중량%, 바람직하게는 0.1 내지 65 중량%, 더 바람직하게는 1 내지 50 중량%, 가장 바람직하게는 5 내지 40 중량%의 농도로 함유한다. 0.5 내지 90 중량%, 바람직하게는 1 내지 50 중량%의 농도로 외부기생충에 대해 작용하는 화합물을 함유하는 제제는 사용 전에 희석된다. 또한, 상기 제제는 내부기생충에 대한 본 발명의 화합물을 10 ppm 내지 2 중량%, 바람직하게는 0.05 내지 0.9 중량%, 매우 특히 바람직하게는 0.005 내지 0.25 중량%의 농도로 포함한다.

[0452] 일 구체예에서, 본 발명의 화합물을 포함하는 조성물은 피부로/국소로 적용된다.

- [0453] 다른 구체예에서, 국소 적용은 화합물-함유 성형된 물품 예컨대 칼라, 메달, 이어 태그, 신체 부분에 고정하기 위한 밴드, 및 부착 스트립 및 호일의 형태로 수행된다.
- [0454] 일반적으로, 3주 과정으로 치료되는 동물의 체중 1 kg당 10 mg/kg 내지 300 mg/kg, 바람직하게는 20 mg/kg 내지 200 mg/kg, 가장 바람직하게는 25 mg/kg 내지 160 mg/kg의 총량으로 본 발명의 화합물을 방출하는 고체 제제를 적용하는 것이 선호된다.
- [0455] 성형된 물품의 제조의 경우, 열가소성 및 가요성 플라스틱뿐만 아니라 엘라스토머 및 열가소성 엘라스토머가 사용된다. 적합한 플라스틱 및 엘라스토머는 본 발명의 화합물과 충분하게 적합성을 갖는 폴리비닐 수지, 폴리우레탄, 폴리아크릴레이트, 에폭시 수지, 셀룰로스, 셀룰로스 유도체, 폴리아미드 및 폴리에스테르이다. 플라스틱 및 엘라스토머의 상세한 목록뿐만 아니라 성형된 물품에 대한 제조 절차는 예를 들어 WO 2003/086075에서 제공된다.
- [0456] **디지털 기술**
- [0457] 본 발명의 화합물은 예를 들어 현장 특수 작물 관리 (site specific crop management), 위성 영농 (satellite farming), 정밀 영농 (precision farming) 또는 정밀 농업 (precision agriculture)을 위한 컴퓨터 프로그램에 내장된, 모델과 조합하여 사용될 수 있다. 이러한 모델은 수익성, 지속 가능성 및 환경 보호를 최적화하면서, 토양, 날씨, 작물 (예: 타입, 성장 단계, 식물 건강), 잡초 (예: 타입, 성장 단계), 질병, 해충, 영양분, 물, 수분, 바이오매스, 위성 데이터, 수확량 등과 같은 다양한 소스의 데이터를 사용하여 농업 현장의 현장-특별 관리를 지원한다. 구체적으로, 이러한 모델은 농경학적 결정을 최적화하고, 농약 적용의 정밀도를 제어하며, 수행된 작업을 기록하는데 도움이 될 수 있다.
- [0458] 일례로서, 본 발명의 화합물은 모델이 해충의 발생을 모델링하고 본 발명의 화합물을 작물에 적용하는데 권장되는 임계값의 도달을 계산하는 경우 적절한 용량 체계에 따라 작물에 적용될 수 있다.
- [0459] 농경학적 모델을 포함하는 상업적으로 이용 가능한 시스템으로는 예를 들어 The Climate Corporation의 FieldScripts™, BASF의 Xarvio™, John Deere의 AGLogic™ 등이 있다.
- [0460] 본 발명의 화합물은 또한 트랙터, 로봇, 헬리콥터, 비행기, 무인 항공기 (UAV) 예컨대 드론 등과 같은 농기계에 부착되거나 또는 농기계 내에 수용된 스왑 분무 또는 정밀 분무 장비와 같은 스마트 분무 장비와 함께 사용될 수 있다. 이러한 장비는 통상 입력 센서 (예: 카메라) 및 입력 데이터를 분석하도록 구성되고 입력 데이터의 분석에 기반하여 본 발명의 화합물을 작물 (각각 잡초)에 구체적이고 정밀한 방식으로 적용하도록 하는 결정을 제공하는 프로세싱 유닛을 포함한다. 이러한 스마트 분무 장비를 사용하려면 통상 기록된 데이터의 위치를 파악하고 농장 차량을 안내하거나 또는 제어하기 위한 위치 시스템 (예: GPS 수신기); 정보를 이해하기 쉬운 지도에 표시하기 위한 지리 정보 시스템 (geographic information systems: GIS), 및 분무와 같은 필요한 농장 작업을 수행하기 위한 적절한 농장 차량이 필요하다.
- [0461] 일례에서, 해충은 카메라로 촬영한 이미지로부터 감지할 수 있다. 일례에서, 상기 해충은 해당 이미지를 기반으로 식별 및/또는 분류할 수 있다. 이러한 식별 및/또는 분류는 이미지 프로세싱 알고리즘을 사용할 수 있다. 이러한 이미지 프로세싱 알고리즘은 머신 러닝 알고리즘, 예컨대 훈련된 신경망 (trained neural networks), 의사결정 트리 (decision trees) 및 인공 지능 알고리즘을 활용할 수 있다. 이러한 방식으로, 본원에 기재된 화합물은 필요한 경우에만 적용될 수 있다.
- [0462] **긍정적인 작물 반응:**
- [0463] 본 발명의 화합물은 곤충 및 응애 해충을 효과적으로 방제할 뿐만 아니라 긍정적인 작물 반응 예컨대 식물 성장 증진 효과 예컨대 뿌리 생장 증진, 가뭄, 고염, 고온, 냉기, 서리 또는 광 복사에 대한 저항 증진, 개화 개선, 영양제 이용 개선 (예컨대 질소 동화 개선), 식물 제품 품질의 증진, 더 많은 수의 유효 분얼 (productive tillers), 곤충 해충 등에 대한 저항성 증진으로 더 높은 수확량을 초래하는 것을 보여주었다.
- [0464] **일반 합성 반응식:**
- [0465] 본 발명은 이제 하기 실시예에 의해 보다 상세히 설명될 것이며, 이에 제한을 두지 않을 것이다.

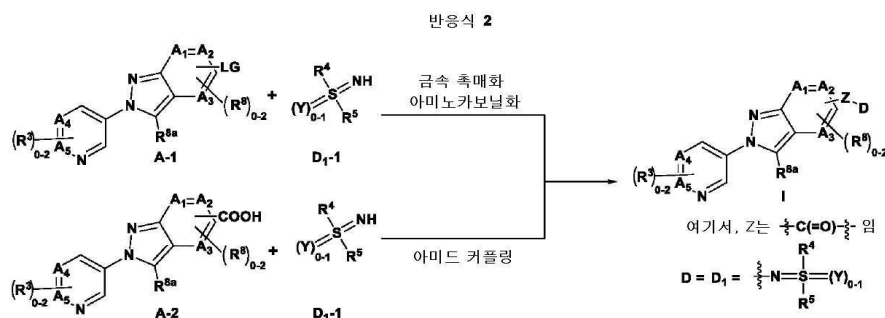


[0469]

– 52 –

이클로헥실]포스핀, 1,1'-페로센다이일-비스(디페닐포스핀 및 4,5-비스(디페닐포스피노)-9,9-디메틸크산텐을 포함한다. 상기 반응은 0-200℃ 범위의 온도, 바람직하게는 50-150℃ 범위의 온도에서 30분 내지 24시간 범위의 기간 동안 수행될 수 있다.

반응식-2:

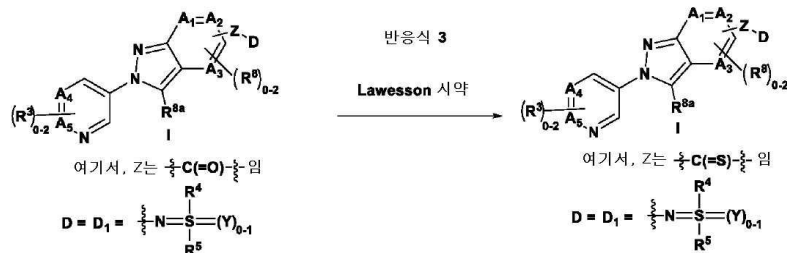


다른 바람직한 구체예에서, D가 D₁을 나타내고 Z가 -C=O인 화학식 (I)의 화합물은 화학식 A-1 (아미드 커플링 반응의 경우 A-2)의 화합물 (여기서 LG는 이탈기를 나타냄) 및 화학식 D₁-1의 화합물 간의 금속 촉매화 아미노 카보닐화 반응 (metal catalyzed aminocarbonylation reactions), 또는 아미드 커플링 반응에 의해 제조될 수 있고, 이는 문헌 W02016144351, Chem. Eur. J. 2021, 27, 17293-17321 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 절차를 따른다. 상기 화학식 D₁-1의 화합물은 상업적으로 입수되거나, 또는 Chem. Eur. J. 2021, 27, 17293-17321, European Journal of Medicinal Chemistry 2017, 126, 225-245, Chem. Commun., 2017, 53, 348-351, J. Am. Chem. Soc. 2020, 142, 36, 15445-15453 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 방법에 의해 합성될 수 있다. 달리 명시되지 않는 한, 각 변수의 정의는 상기 화학식 (I)의 화합물에 대해 상기 정의된 바와 같다.

반응식 2에 도시된 바와 같이, 금속 촉매화 아미노카보닐화 반응은 용매 예컨대 이에 한정되는 것은 아니지만 N-아미드, 예를 들어 N,N-디메틸포름아미드, N-디메틸아세트아미드 및 1-메틸-2-피롤리돈의 존재하에 수행되고; N,N-디메틸포름아미드가 바람직한 용매이다. 이 반응에서 "CO 대체물 (CO surrogate)"로서 역할을 하는 금속 헥사카보닐은 폴리브덴 헥사카보닐 및 텅스텐 헥사카보닐로부터 선택되지만 이에 한정되지 않는다. 상기 반응은 금속 하이드라이드, 예컨대 소듐 하이드라이드, 리튬 하이드라이드, 및 포타슘 하이드라이드; 금속 카보네이트 예컨대 소듐 카보네이트, 포타슘 카보네이트, 세슘 카보네이트; 유기 아민 염기 예컨대 트리에틸아민, N,N-디이소프로필에틸아민, 1,8-디아자바이사이클로[5.4.0]운데스-7-엔으로부터 선택되지만 이에 한정되지 않는 염기; 바람직하게는 유기 염기 예컨대 N,N-디이소프로필에틸아민 및 1,8-디아자바이사이클로[5.4.0]운데스-7-엔의 존재하에 수행된다. 이 반응에 사용될 수 있는 촉매로는 예를 들어, 유기 팔라듐 복합체 예컨대 폴리머-지지 비스(아세테이트)트리페닐 포스핀 팔라듐(II), 트랜스-디-μ-아세테이트비스[2-[비스(2-메틸페닐)포스피노]벤질]디팔라듐, 및 폴리머-운반 디(아세테이트)디사이클로헥실포스핀 팔라듐(II)을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 이 반응에 사용된 리간드의 일례는 트리-tert-부틸포스포늄 테트라플루오로보레이트이다. 이 반응은 전형적으로 0-200℃, 바람직하게는 50-180℃ 범위의 온도 내에서 30분 내지 24시간 범위의 기간 동안 수행된다. 상기 반응은 또한 선택적으로 마이크로파 조사 조건하에 수행될 수 있다.

반응식 2에 도시된 바와 같이, 아미드 커플링 반응은 일반적으로 용매 예컨대 이에 한정되는 것은 아니지만, N-아미드, 예를 들어 N,N-디메틸포름아미드, N-디메틸아세트아미드 및 1-메틸-2-피롤리돈의 존재하에 수행되고; 여기서 N,N-디메틸포름아미드가 바람직한 용매이다. 또한, 이 반응은 유기 아민 염기 예컨대 트리에틸아민, N,N-디이소프로필에틸아민, 1,8-디아자바이사이클로[5.4.0]운데스-7-엔으로부터 선택되지만 이에 한정되지 않는 염기의 존재하에서 수행되고, 여기서 트리에틸아민 및 N,N-디이소프로필에틸아민이 바람직한 염기이다. 이 반응에 사용될 수 있는 커플링 시약은 N,N'-디사이클로헥실카보디이미드, 1-[3-(디메틸아미노)프로필]-3-에틸카보디이미드 메티오다이드, 1-하이드록시벤조트리아졸 수화물, 1-[비스(디메틸아미노)메틸렌]-1H-1,2,3-트리아졸로[4,5-b]피리딘 3-옥시드 헥사플루오로포스페이트, 및 N-[(디메틸아미노)-1H-1,2,3-트리아졸로-[4,5-b]피리딘-1-일메틸렌]-N-메틸메탄아미늄 헥사플루오로포스페이트 N-옥시드이지만 이에 한정되지 않는다. 이 반응은 0-200℃, 바람직하게는 0-50℃ 범위의 온도에서 30분 내지 24시간 범위의 기간 동안 수행될 수 있다.

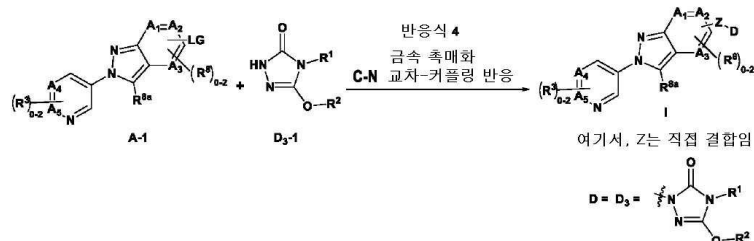
[0475] 반응식-3:



[0476]

[0477] 또 다른 바람직한 구체예에서, D가 D₁을 나타내고 Z가 -C=S인 화학식 (I)의 화합물은 D가 D₁을 나타내고 Z가 -C=O를 나타내는 화학식 (I)의 화합물로부터 출발하여, 적절한 티오아실화 반응 조건하에 Lawesson 시약의 존재 하에 제조될 수 있고, 이는 *Chem. Sci.*, 2021,12, 6393-6405 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 바와 같다. 달리 명시되지 않는 한, 각 변수의 정의는 상기 화학식 (I)의 화합물에 대해 상기 정의된 바와 같다. 반응식 3에 도시된 바와 같이, 티오아실화 반응은 용매, 예컨대 이에 한정되는 것은 아니지만, 방향족 탄화수소 예컨대 벤젠, 톨루엔 및 크실렌; 바람직하게는 톨루엔의 존재하에 수행된다. 이 반응은 0-200℃, 바람직하게는 50-150℃ 범위의 온도에서 30분 내지 24시간 범위의 기간 동안 수행될 수 있다.

[0478] 반응식-4:



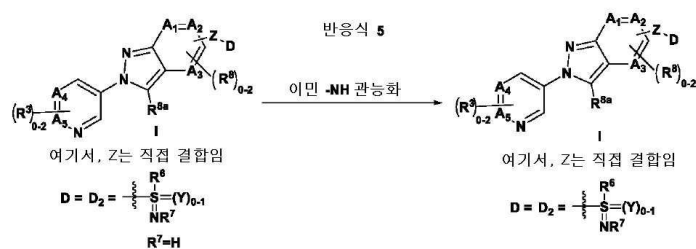
[0479]

[0480] 또 다른 바람직한 구체예에서, D가 D₃을 나타내고 Z가 직접 결합인 화학식 (I)의 화합물은 화학식 A-1의 화합물 (여기서 LG는 이탈기를 나타냄) 및 화학식 D₃-1의 알콕시트리졸론 간의 금속 촉매화 교차-커플링 반응에 의해 제조될 수 있고, 이는 *US 20190297887* 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 절차를 따른다. 상기 화학식 D₃-1의 알콕시트리졸론은 상업적으로 입수되거나, 또는 *US 005606070A* 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 방법에 의해 합성될 수 있다. 달리 명시되지 않는 한, 각 변수의 정의는 상기 화학식 (I)의 화합물에 대해 상기 정의된 바와 같다.

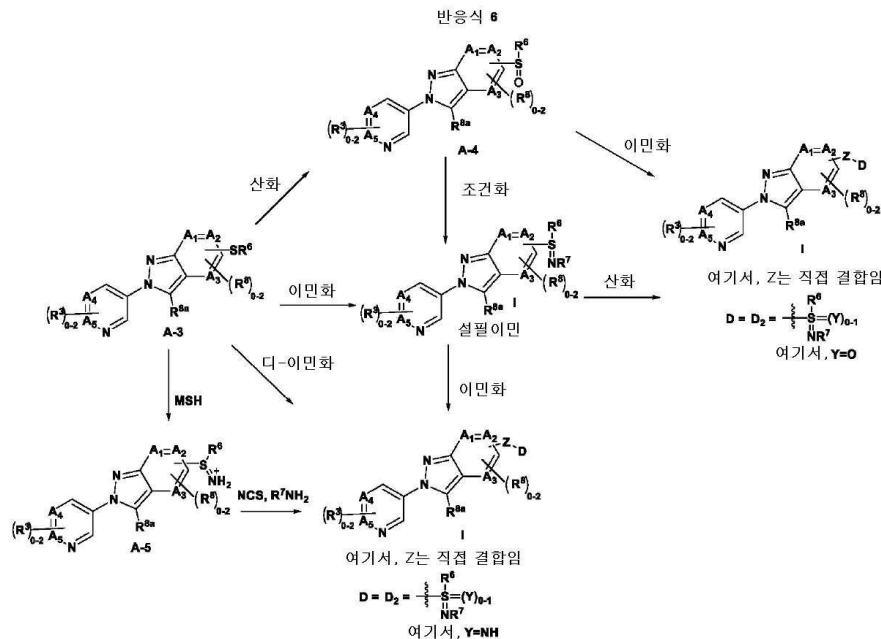
[0481] 상기 반응은 용매, 예컨대 이에 한정되는 것은 아니지만, 에테르 예컨대 디옥산, 테트라하이드로푸란, 2-메틸-테트라하이드로푸란, 에틸렌 글리콜 디메틸 에테르 및 디에틸렌 글리콜 디메틸 에테르; 방향족 탄화수소 예컨대 벤젠, 톨루엔 및 크실렌; *N,N*-디메틸포름아미드, *N*-아미드 예컨대 *N*-디메틸아세트아미드 및 1-메틸-2-피롤리돈; 알코올 예컨대 메탄올, 에탄올, 프로판올, 부탄올, 2-프로판올, 2-메틸-2-프로판올, 및 2-메틸-2-부탄올; 니트릴 예컨대 아세토니트릴; 및 물 또는 이들의 혼합물의 존재하에 수행된다. 바람직한 용매로는 아미드 예컨대 *N,N*-디메틸포름아미드, *N,N*-디메틸아세트아미드 및 1-메틸-2-피롤리돈, 및 알코올 예컨대 메탄올, 에탄올, 프로판올, 부탄올, 2-프로판올, 2-메틸-2-부탄올, 및 2-메틸-2-프로판올; *N,N*-디메틸포름아미드 및 2-메틸-2-부탄올을 포함한다. 이 반응에 사용될 수 있는 염기로는 금속 알콕시드 예컨대 소듐 메톡시드, 소듐 에톡시드, 포타슘 *tert*-부톡시드 및 소듐 *tert*-부톡시드; 무기 염기 예컨대 소듐 하이드록시드, 포타슘 하이드록시드, 소듐 카보네이트, 포타슘 카보네이트, 세슘 카보네이트, 소듐 포스페이트, 포타슘 포스페이트, 포타슘 하이드로겐포스페이트, 및 포타슘 하이드라이드, 및 유기 염기 예컨대 트리에틸아민, *N,N*-디이소프로필에틸아민 및 피리딘을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 바람직한 염기로는 포스페이트 예컨대 소듐 포스페이트, 포타슘 포스페이트, 포타슘 하이드로겐포스페이트 및 카보네이트 예컨대 소듐 카보네이트, 포타슘 카보네이트, 및 세슘 카보네이트를 포함하고; 상기 카보네이트 예컨대 소듐 카보네이트, 포타슘 카보네이트, 및 세슘 카보네이트가 더 바람직한 염기이다. 이 반응에 사용될 수 있는 팔라듐 촉매로는 팔라듐-탄소; 무기 팔라듐 염 예컨대 팔라듐 클로라이드; 유기 팔라듐 복합체 예컨대 팔라듐 아세테이트; 테트라키스(트리페닐포스핀) 팔라듐(0), 비스(트리페닐포스핀) 팔라듐(II) 클로라이드, 1,1'-비스(디페닐포스피노) 페닐팔라듐(II) 클로라이드, 및 트리스(디벤질리덴 아세톤)

디팔라듐(0); 및 폴리머-고정 유기 팔라듐 복합체 예컨대 폴리머-지지 비스(아세테이트) 트리페닐 포스핀 팔라듐(II) 및 폴리머-운반 디(아세테이트) 디사이클로헥실포스핀 팔라듐(II)을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 상기 팔라듐 촉매 예컨대 팔라듐 클로라이드, 팔라듐 아세테이트, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0), 비스(트리페닐포스핀)팔라듐(II) 클로라이드, 1'-비스(디페닐포스피노)페닐팔라듐(II) 클로라이드 및 트리스(디벤질리덴 아세톤)디팔라듐(0)이 더 바람직하다. 이 반응에 사용될 수 있는 리간드의 예로는 트리스(σ -톨릴)포스핀, 트리사이클로헥실포스핀, 트리-*tert*-부틸포스포늄 테트라플루오로보레이트, (옥시디-2,1-페닐렌)비스[디사이클로헥실]포스핀, 4,5-비스(디페닐포스피노)-9,9-디메틸크산텐, 2-디사이클로헥실포스피노-2'-(*N,N*-디메틸아미노)바이페닐, 2-디사이클로헥실포스피노-2',4',6'-트리이소프로필바이페닐, 2-디사이클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시바이페닐, 5-(디-*tert*-부틸포스피노)-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이피라졸, 5-(디사이클로헥실포스피노)-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이피라졸, 5-[디(1-아다만틸)포스피노]-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이피라졸, 2-디사이클로헥실포스피노-2',6'-디이소프로폭시바이페닐, 2-디-*tert*-부틸포스피노-2',4',6'-트리이소프로필바이페닐, 2-디-*tert*-부틸포스피노-3,4,5,6-테트라메틸-2',4',6'-트리이소프로필-1,1'-바이페닐, (2-바이페닐릴) 디-*tert*-부틸포스핀, 2-(디-*tert*-부틸포스피노)바이페닐, 2-디-*tert*-부틸포스피노-3,4,5,6-테트라메틸-2',4',6'-트리이소프로필-1,1'-바이페닐, 1,1'-페로센디일-비스(디페닐포스핀), 2-디-*tert*-부틸포스피노-2'-메틸바이페닐, 2-메틸-2'-디사이클로헥실포스피노바이페닐, [1,1'-바이페닐]-3-설폰산, 2'-(디사이클로헥실포스피노)-2,6-디메톡시-소듐 염을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 바람직한 리간드로는 2-(디-*tert*-부틸포스피노)바이페닐, 5-(디-*tert*-부틸포스피노)-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이피라졸, 5-(디사이클로헥실포스피노)-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이피라졸, 5-[디(1-아다만틸)포스피노]-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이피라졸, 1,1'-페로센디일-비스(디페닐포스핀) 및 4,5-이스(디페닐포스피노)-9,9-디메틸크산텐을 포함한다. 상기 반응은 0-200°C, 바람직하게는 50-150°C 범위의 온도에서 30분 내지 24시간 범위의 기간 동안 수행된다.

[0482] 반응식-5:



[0485] 반응식-6:



[0486]

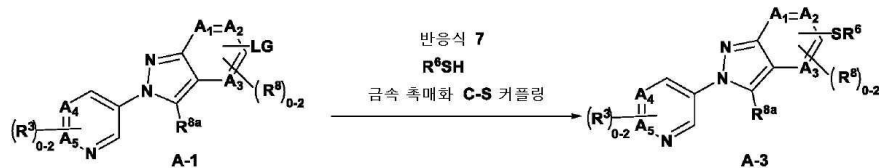
[0487]

또 다른 바람직한 구체예에서, D가 D₂를 나타내고, Z가 직접 결합이고, R⁷이 상기 본원에 정의된 바와 같은 화학식 (I)로 표시되는, 상기 화학식 (I)의 화합물의 다양한 황 함유 대표물, 예컨대 이에 한정되는 것은 아니지만 설펡시민, 설펡이민, 및 설펡디이미드는 화학식 A-3의 화합물로부터 출발하여 제조될 수 있고, 이는 문헌 예를 들어 *European Journal of Medicinal Chemistry* 2017, 126, 225-245 and *Chem. Commun.*, 2017, 53, 348-351 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 절차를 따른다. 달리 명시되지 않는 한, 각 변수의 정의는 상기 화학식 (I)의 화합물에 대해 상기 정의된 바와 같다. 상기 화학식 (I)의 설펡시민은 화학식 A-3의 설펡이드로부터 출발하여, 암모늄 카바메이트 및 디아세톡시요오도벤젠의 존재하에 제조될 수 있다 (예를 들어, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2016, 55, 7203-7207 참조). 대안으로서, 설펡시민 (I)은 또한 설펡이민 (I)의 산화를 통해 합성될 수 있다 (예를 들어, *Chem. Rev.* 1977, 77, 409-435 참조). 한편, 상기 화학식 (I)의 설펡이민은 화학식 (A-3)의 설펡이드로부터, 친전자성 아민화 시약, 예컨대 O-(메틸설펡포닐)하이드록실아민 (MSH) 또는 O-(2,4-디니트로페닐)하이드록실아민 (DPH)을 사용한 이민화 반응 (imination reaction)을 통해 수득될 수 있고, 이는 문헌 예를 들어 *Angew. Chem. Int. Ed.* 2012, 51, 4440-4443 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 절차를 따른다. 화학식 (I)의 설펡이민은 또한 화학식 (A-4)의 설펡시드로부터, a) Burgess-타입 시약 (문헌 예를 들어 *Adv. Synth. Catal.* 2013, 355, 3363-3368 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 바와 같음), 또는 b) 친전자성 아민화 시약 예컨대 이에 한정되는 것은 아니지만, O-(메틸설펡포닐)하이드록실아민 (MSH) 또는 O-(2,4-디니트로페닐)하이드록실아민 (DPH)의 존재하에 로듐-촉매화 조건 (문헌 예를 들어 *Chem. Commun.*, 2014, 50, 9687-9689 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 바와 같음)을 사용한 이민화를 통해 제조될 수 있다. 화학식 (I)의 설펡디이미드는 a) 화학식 A-3의 설펡이드의 직접 이민화 (문헌 예를 들어 *Chem. Ber.* 1984, 117, 2779-2784 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 바와 같음), 또는 b) 화학식 (I)의 설펡이민의 이민화 (문헌 예를 들어 *Angew. Chem. Int. Ed.* 2012, 51, 4440-4443 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 바와 같음), 또는 c) N-클로로숙신이미드 및 아민을 사용하여 화학식 A-5로 표시되는 설펡이미늄 염의 이민화 (문헌 예를 들어 *Angew. Chem. Int. Ed.* 2012, 51, 4440-4443 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 바와 같음)를 사용하여 합성될 수 있다.

[0488]

본 발명의 특징에 따르면, 모든 치환기들이 앞서 정의된 바와 같은 화학식 A-3의 화합물은 반응식 7, 반응식 8, 반응식 9에 제시된 방법, 또는 실험예에 개시된 바와 같이 제조될 수 있다. 대표적인 절차는 하기에 나타낸 바와 같다; 그러나, 이러한 개시내용은 화학식 A-3의 화합물을 합성하는 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0489] 반응식-7:



[0490]

[0491]

반응식 7에 따르면, 화학식 A-3으로 표시되는 화합물은 *WO2020257145* 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 바와 같이 화학식 A-1의 화합물 및 화학식 R⁶SH의 티올 간의 염기 매개, 금속-촉매화 C-S 커플링 반응에 의해 제조될 수 있다. 상기 화학식 R⁶SH의 티올은 상업적으로 입수될 수 있다. 달리 명시되지 않는 한, 각 변수 A₁, A₂, A₃, A₄, A₅, R³, R⁶, R⁸ 및 R^{8a}의 정의는 상기 정의된 바와 같다. LG는 이탈기 예컨대 할로겐 또는 토실레이트를 나타낸다.

[0492]

C-S 커플링을 위한 일반 프로토콜: 본 반응은 일반적으로 용매, 예컨대 에테르 예컨대 디옥산, 테트라하이드로푸란, 2-메틸-테트라하이드로푸란, 메틸렌 글리콜 디메틸 에테르 및 디에틸렌 글리콜 디메틸 에테르; 방향족 탄화수소 예컨대 벤젠, 톨루엔 및 크실렌; *N,N*-디메틸포름아미드, *N*-아미드 예컨대 *N*-디메틸아세트아미드 및 1-메틸-2-피롤리돈; 알코올 예컨대 메탄올, 에탄올, 프로판올, 부탄올, 2-프로판올, 2-메틸-2-프로판올, 및 2-메틸-2-부탄올; 니트릴 예컨대 아세토니트릴; 및 물 또는 이들의 혼합물의 존재하에 수행된다. 바람직한 용매로는 아미드 예컨대 *N,N*-디메틸포름아미드, *N,N*-디메틸아세트아미드 및 1-메틸-2-피롤리돈, 및 방향족 탄화수소 예컨대 벤젠, 톨루엔 및 크실렌을 포함하고; 여기서 *N,N*-디메틸포름아미드 및 톨루엔이 가장 바람직한 용매이다. 상기 반응은 금속 알콕시드 예컨대 소듐 메톡시드, 소듐 에톡시드, 포타슘 *tert*-부톡시드, 및 소듐 *tert*-부톡시드; 무기 염기 예컨대 소듐 하이드록시드, 포타슘 하이드록시드, 소듐 카보네이트, 포타슘 카보네이트, 세슘 카보네이트, 소듐 포스페이트, 포타슘 포스페이트, 포타슘 하이드로젠포스페이트, 및 포타슘 하이드라이드, 및 유기 염기 예컨대 트리에틸아민, *N,N*-디이소프로필에틸아민 및 피리딘으로부터 비-제한적인 방식으로 선택된 염기의 존재하에 수행된다. 바람직한 염기로는 금속 알콕시드 예컨대 소듐 메톡시드, 소듐 에톡시드, 포타슘 *tert*-부톡시드, 소듐 *tert*-부톡시드 및 카보네이트 예컨대 소듐 카보네이트, 포타슘 카보네이트, 및 세슘 카보네이트를 포함하고; 상기 카보네이트 예컨대 세슘 카보네이트 및 금속 알콕시드 예컨대 소듐 *tert*-부톡시드 및 포타슘 *tert*-부톡시드가 가장 바람직하다. 이 반응에 사용될 수 있는 팔라듐 촉매는 예를 들어, 이에 한정되는 것은 아니지만, 팔라듐-탄소; 무기 팔라듐 염 예컨대 팔라듐 클로라이드; 유기 팔라듐 복합체 예컨대 팔라듐 아세테이트; 테트라키스(트리페닐포스핀) 팔라듐(0), 비스(트리페닐포스핀) 팔라듐(II) 클로라이드, 1,1'-비스(디페닐포스피노) 페닐팔라듐(II) 클로라이드, 및 트리스(디벤질리덴 아세톤) 디팔라듐(0); 및 폴리머-고정 유기 팔라듐 복합체 예컨대 폴리머-지지 비스(아세테이트) 트리페닐 포스핀 팔라듐(II) 및 폴리머-운반 디(아세테이트) 디사이클로헥실포스핀 팔라듐(II)이다. 상기 팔라듐 촉매 예컨대 팔라듐 클로라이드, 팔라듐 아세테이트, 테트라키스(트리페닐포스핀) 팔라듐(0), 비스(트리페닐포스핀) 팔라듐(II) 클로라이드, 1'-비스(디페닐포스피노)페닐팔라듐(II) 클로라이드 및 트리스(디벤질리덴 아세톤) 디팔라듐(0)이 더 바람직하다. 이 반응에 사용될 수 있는 리간드는 트리스(*o*-톨릴)포스핀, 트리스(사이클로헥실포스핀), 트리-*tert*-부틸포스핀, 테트라플루오로보레이트, (옥시디-2,1-페닐렌)비스[디사이클로헥실]포스핀, 4,5-비스(디페닐포스피노)-9,9-디메틸크산텐, 2-디사이클로헥실포스피노-2'-(*N,N*-디메틸아미노)바이페닐, 2-디사이클로헥실포스피노-2',4',6'-트리이소프로필바이페닐, 2-디사이클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시바이페닐, 5-(디-*tert*-부틸포스피노)-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이피라졸, 5-(디사이클로헥실포스피노)-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이피라졸, 5-[디(1-아다만틸)포스피노]-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이피라졸, 2-디사이클로헥실포스피노-2',6'-디이소프로필바이페닐, 2-디-*tert*-부틸포스피노-2',4',6'-트리이소프로필바이페닐, 2-디-*tert*-부틸포스피노-3,4,5,6-테트라메틸-2',4',6'-트리이소프로필-1,1'-바이페닐, (2-바이페닐릴) 디-*tert*-부틸포스핀, 2-(디-*tert*-부틸포스피노)바이페닐, 2-디-*tert*-부틸포스피노-3,4,5,6-테트라메틸-2',4',6'-트리이소프로필-1,1'-바이페닐, 1,1'-페로센디일-비스(디페닐포스핀), 2-디-*tert*-부틸포스피노-2'-메틸바이페닐, 2-메틸-2'-디사이클로헥실포스피노바이페닐, [1,1'-바이페닐]-3-설폰산, 2'-(디사이클로헥실포스피노)-2,6-디메톡시-소듐 염을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 바람직한 리간드로는 2-(디-*tert*-부틸포스피노)바이페닐, 5-(디-*tert*-부틸포스피노)-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이피라졸, 5-(디사이클로헥실포스피노)-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이피라졸, 5-[디(1-아다만틸)포스피노]-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이

피라졸, 1,1'-페로센다이일-비스(디페닐포스핀, 및 4,5-비스(디페닐포스피노)-9,9-디메틸크산텐을 포함한다. 상기 반응은 전형적으로 0-200℃, 바람직하게는 50-150℃ 범위의 온도에서 30분 내지 24시간 범위의 기간 동안 수행된다.

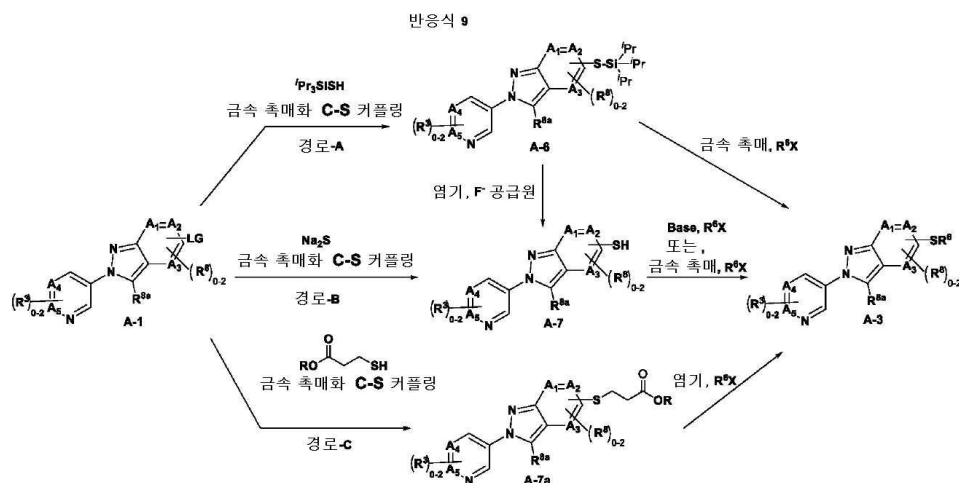
[0493] 반응식-8:



[0494]

[0495] 대안으로서, 반응식 8에 도시된 바와 같이, 화학식 A-3의 화합물은 또한 상기 기재된 바와 같은 "C-S 커플링을 위한 일반 프로토콜"에 따라 제조될 수 있다. 상기 화학식 A-1의 화합물 및 화학식 R⁶SM의 적절한 금속 티올레이트는 문헌 W02020257145 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 바와 같이 화학식 A-3의 화합물을 제공할 수 있다. 상기 화학식 R⁶SM의 금속 티올레이트 (여기서 M은 나트륨 또는 칼륨일 수 있지만 이에 한정되지 않음)는 상업적으로 입수되거나, 또는 해당 티올의 유기 및 무기 염기로의 처리 시에 인 시투 (*in situ*) 생성될 수 있다. 달리 명시되지 않는 한, 각 변수 A₁, A₂, A₃, A₄, A₅, R³, R⁶, R⁸ 및 R^{8a}의 정의는 상기 정의된 바와 같다. LG는 이탈기 예컨대 할로젠 또는 토실레이트를 나타낸다.

[0496] 반응식-9:



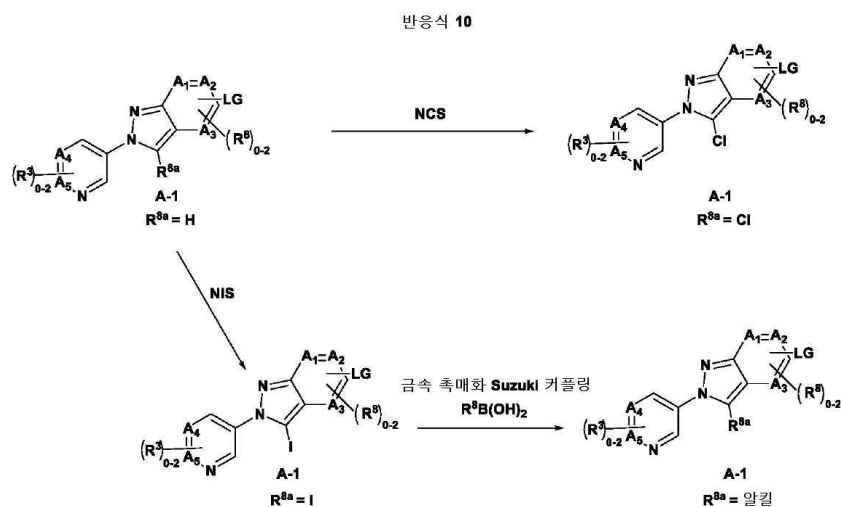
[0497]

[0498] 본 발명의 추가 구체예에서, 모든 치환기들이 앞서 정의된 바와 같은 화학식 A-3의 화합물은 반응식 9에 주어진 방법에 의해 제조될 수 있다. 화학식 A-1의 화합물은 트리알킬릴실란티올, 예컨대 트리이소프로필실란티올의 존재하에 C-S 커플링을 위한 일반 프로토콜에서 상기 기재된 바와 같은 금속 촉매화 C-S 커플링 반응을 수행하여 화학식 A-6의 티오실릴 화합물을 제공할 수 있다 (경로 A). 그 다음에 화학식 A-6의 티오실릴은 문헌 W02020257145 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 바와 같이, 적합한 염기, 예컨대 이에 한정되는 것은 아니지만, 소듐 카보네이트, 포타슘 카보네이트, 세슘 카보네이트, 또는 금속 하이드라이드 염기 예컨대 이에 한정되는 것은 아니지만 소듐 하이드라이드, 포타슘 하이드라이드 및 불소 공급원 예컨대 금속 플루오라이드 예를 들어 이에 한정되는 것은 아니지만 세슘 플루오라이드, 소듐 플루오라이드, 또는 금속 이온이 테트라-알킬 암모늄 양이온에 의해 교환되는 시약 예를 들어 이에 한정되는 것은 아니지만 테트라메틸암모늄 플루오라이드, 테트라에틸암모늄 플루오라이드 테트라부틸암모늄 플루오라이드를 사용하여 탈보호되어 화학식 A-7의 화합물을 제공할 수 있다. 또한 화학식 A-7의 티올은 1,2-에탄디티올의 촉매량을 사용하여 화학식 A-1의 화합물 및 상업용 황화나트륨 (Na₂S·9H₂O) 간의 금속 촉매화 커플링 반응을 통해 수득될 수 있다 (경로 B; 예를 들어, *Synlett* 2017; 28(17) 2272-2276 및 여기에 인용된 추가 문헌 참조). 상기 화학식 A-7의 티올은 적합한 무기 및 유기 염기 및 화학식 R⁶X의 적절한 알킬 할라이드의 존재하에 추가로 알킬화되어 화학식 A-3의 화합물을 수득할 수 있다. 상기 화학식 R⁶X의 알킬 할라이드는 상업적으로 입수할 수 있다. 대안으로서, 상기 화학식 A-6의 티오실

릴 화합물은, 문헌 *WO2011087712*, *WO2004087156* 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 바와 같이, 적절한 (헤테로)아릴 할라이드, 또는 트리플레이트, 또는 화학식 R^6X 의 토실레이트의 존재하에 적절한 금속 촉매와 C-C 교차-커플링 반응 조건을 사용하여 (헤테로)아릴화하여 화학식 A-3의 화합물을 수득할 수 있다. 또한, 화학식 A-1의 화합물은 상기 일반 프로토콜에 기재된 바와 같이 머캅토 에스테르의 존재하에 금속-촉매화 C-S 커플링 반응을 거쳐서 화학식 A-7a의 설파이드를 제공할 수 있고 (경로-C), 여기서, R은 알킬기를 나타낸다. 염기 매개 레트로-Michael 반응 (base mediated retro-Micheal reaction)은 문헌 *J. Med. Chem.* 2020, 63, 2308-2324 및 여기에 인용된 문헌에 기재된 바와 같이, 인 시투 금속 설파이드를 생성하도록 추가로 고안될 수 있고, 이는 적절한 알킬 할라이드로 다양한 S-알킬화를 수행하여 다양한 A-3 설파이드를 수득할 수 있다. 달리 명시되지 않는 한, 각 변수의 정의는 상기 정의된 바와 같다. X는 이탈기 예컨대 할로젠, 트리플레이트, 메실레이트 또는 토실레이트를 나타낸다.

[0499]

반응식-10:



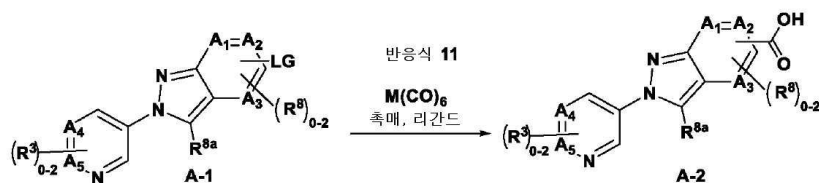
[0500]

[0501]

상기 반응식 10에 따르면, 본 발명은 화학식 A-1의 중앙 피라졸 고리의 R^8 에서 선택적 C-H 관능화 방법을 제공하고, 여기서 동일한 R^8 은 수소를 나타내고, 다른 모든 변수는 이들의 통상의 의미를 갖는다. *N*-클로로숙신이미드 (NCS)의 존재하에, A-1은 선택적으로 중앙 피라졸 고리에서 R^8 염소화 (chlorination)를 거쳐서 화학식 A-1의 화합물을 형성할 수 있고, 여기서 피라졸- R^8 은 Cl을 나타낸다. 더욱이, A-1의 동일한 R^8 수소는 또한 2개의 연속 단계에서 알킬화될 수 있다. 먼저, *N*-요오도숙신이미드의 존재하에 유사한 R^8 요오도화를 수행한 다음에, 다양한 알킬 보론산 (화학식 $R^8B(OH)_2$ 로 표시됨)의 존재하에 금속 촉매화 Suzuki 커플링 반응을 수행하여, 화학식 A-1의 화합물을 형성하고, 여기서 상기 피라졸- R^8 은 다양한 알킬기를 나타낸다 (인다졸 R^8 에서 C-H 관능화에 대한 포괄적인 개요는 *Org. Biomol. Chem.*, 2022, 20, 7746을 참조한다).

[0502]

반응식-11:



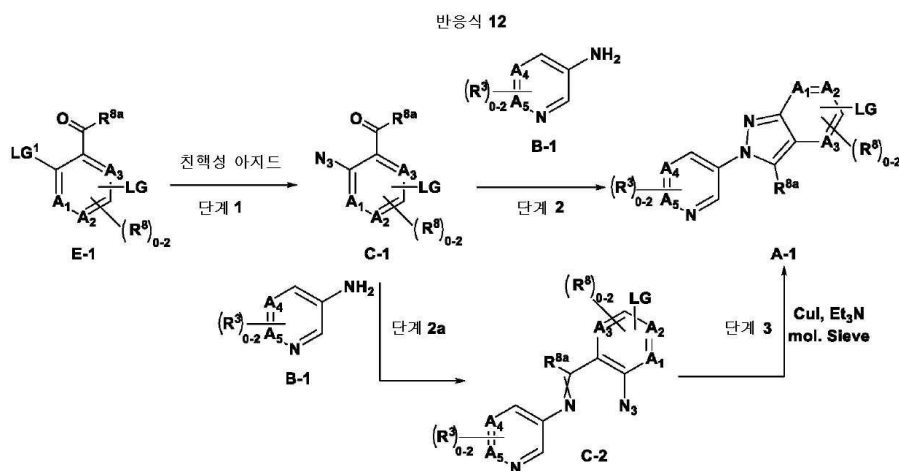
[0503]

[0504]

반응식 11에 따른 추가 구체예에서, 본 발명은 화학식 A-2의 화합물을 제조하는 방법을 제공하고, 여기서 모든 치환기는 앞서 정의된 바와 같다. A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , A_5 , R^3 , R^8 및 R^{8a} 가 상기 정의된 바와 같은 통상의 의미를 가지고, LG가 이탈기, 바람직하게는 할로젠을 나타내는, 화학식 A-1의 화합물은 *WO 2016144351* 및 여기에 인용된 추가 문헌에 기재된 절차에 따라 화학식 A-2의 카복실산으로 전환될 수 있다. 이 반응에서 "CO 공급원"으로 역

할을 하는 금속 헥사카보닐은 몰리브덴 헥사카보닐 및 텅스텐 헥사카보닐로부터 선택되지만 이에 한정되지 않는다. 상기 반응은 금속 하이드라이드 예컨대 소듐 하이드라이드, 리튬 하이드라이드, 및 포타슘 하이드라이드; 금속 카보네이트 예컨대 소듐 카보네이트, 포타슘 카보네이트, 세슘 카보네이트; 유기 아민 염기 예컨대 트리에틸아민, *N,N*-디이소프로필에틸아민, 1,8-디아자바이사이클로[5.4.0]운데스-7-엔; 및 유기 아민 예컨대 *N,N*-디이소프로필에틸아민으로부터 선택되지만 이에 한정되지 않는 염기의 존재하에 수행되고, 1,8-디아자바이사이클로[5.4.0]운데스-7-엔은 바람직한 염기이다. 이 반응에 사용될 수 있는 촉매로는 예를 들어, 유기 팔라듐 복합체 예컨대 폴리머-지지 비스(아세테이트)트리페닐 포스핀 팔라듐(II), *트랜스*-디- μ -아세테이트비스[2-[비스(2-메틸페닐)포스피노]벤질]디팔라듐, 및 폴리머-운반 디(아세테이트)디사이클로헥실포스핀 팔라듐(II)을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 이 반응에 사용되는 리간드의 예로는 트리-*tert*-부틸포스포늄 테트라플루오로보레이트로부터 선택되지만 이에 한정되지 않는다. 이 반응은 전형적으로 0-200°C, 바람직하게는 50-180°C 범위의 온도에서 30분 내지 24시간 동안 수행된다. 상기 반응은 또한 선택적으로 마이크로파 조사 조건하에 수행될 수 있다.

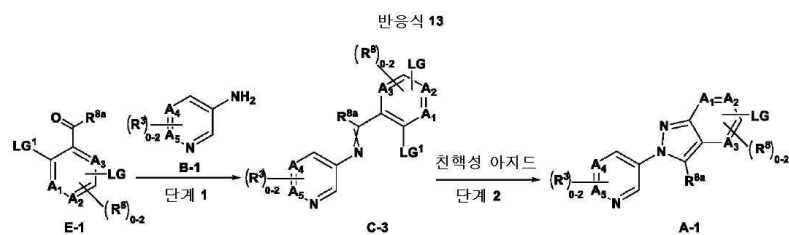
[0505] 반응식-12:



[0506]

[0507] 반응식 12에 따르면, 본 발명은 화학식 E-1의 치환된 벤즈알데히드로부터 화학식 A-1의 화합물을 제조하는 방법을 제공하고, 여기서 A_1 , A_2 , A_3 , R^8 및 R^{8a} 는 상기 정의된 바와 같다. LG 및 LG^1 은 이탈기, 바람직하게는 할로젠 치환기를 나타낸다. 화학식 E-1의 적합하게 치환된 벤즈알데히드는 친핵성 유기 또는 무기 아지드의 존재하에, 실온 또는 상승된 온도에서 친핵성 치환 반응을 수행하여 화학식 C-1의 아릴-아지드를 수득할 수 있다. 화학식 C-1을 갖는 아릴-아지드는 화학식 B-1의 헤테로아릴 아민 (여기서 A_4 , A_5 , 및 R^3 은 상기 정의된 바와 같음)과 추가로 반응하여 이민 중간체를 형성할 수 있고, 이는 상승된 온도에서 인 시투 고리화를 수행하여 화학식 A-1의 목적하는 바이사이클릭 생성물을 제공한다 (예를 들어, *WO2016144351* 참조). 그러나 기질의 특성에 따라, 이러한 고온 인 시투 고리화 방법 (elevated temperature *in situ* cyclization method)은 추가적인 어려움을 야기할 수 있다. 이를 피하기 위해, 저온 Cu/리간드 매개 방법 (lower-temperature Cu/ligand mediated method)을 문헌 *Chem. Commun.*, 2011, 47, 10133-10135 및 여기에 인용된 문헌에 기재된 바와 같이 구현하여 C-2를 고리화할 수 있다 (단계-3).

[0508] 반응식-13:



[0509]

[0510] 대안으로서, 화학식 A-1의 화합물은 반응식 13에 기재된 바와 같이 제조될 수 있다. 화학식 E-1의 치환된 벤즈

[illegible]

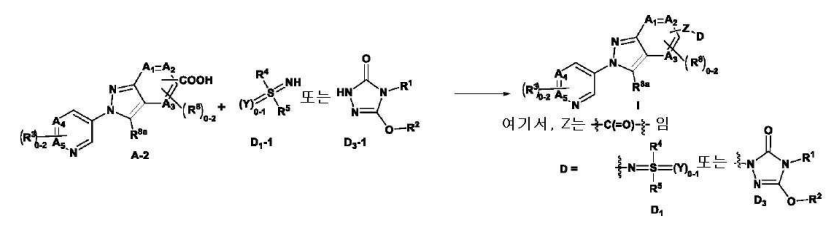
일 구체예에서, 본 발명은 D가 D₁ 또는 D₃인 화학식 (I)의 화합물을 제조하는 방법을 제공하고, 상기 방법은 하기 단계를 포함한다:

여기서, Z는 직접 결합임

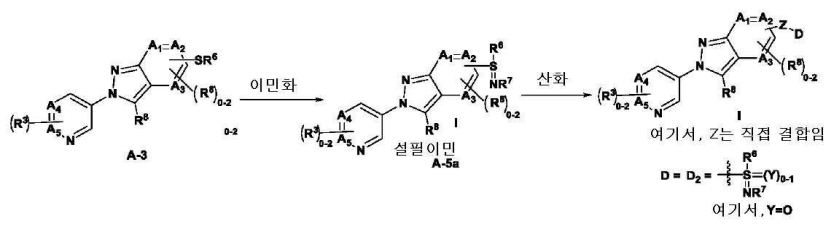
$$D = \begin{matrix} R^4 \\ | \\ \frac{1}{2} N - C = (Y)_{0-1} \\ | \\ R^5 \end{matrix} \text{ 또는 } \begin{matrix} O \\ || \\ \frac{1}{2} N - C = (Y)_{0-1} \\ | \\ R^5 \end{matrix}$$

$$D_1 = \begin{matrix} R^4 \\ | \\ \frac{1}{2} N - C = (Y)_{0-1} \\ | \\ R^5 \end{matrix}$$

i. 화학식 (A-2)의 화합물을 화학식 (D₁-1) 또는 (D₃-1)의 화합물과 반응시켜서 Z가 -C(=O)- 결합인 화학식 (I)의 화합물을 수득하는 단계;



- 61 -



[0534]

[0535]

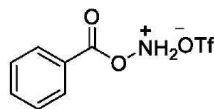
여기서, LG 는 이탈기를 나타내고, $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, R^3, R^6, R^7, R^8$ 및 R^{8a} 는 청구항 1에 정의된 바와 같다.

[0536]

단계 (ii)에서 적합한 산화제는 하기로부터 선택된다: H_2O_2 ; H_2O_2 , $FeCl_3$ (촉매); H_2O_2 , 세륨 몰리브덴 옥시드 (촉매); H_2O_2 , 트리플루오로메탄설폰산, 소듐 텅스텐 옥시드 (Na_2WO_4); m-클로로퍼벤조산; 소듐 퍼요오데이트; 페닐요오딘(III) 디아세테이트 (PIDA); 염산 또는 아세트산, 과산화수소; 피아세트산; 트리페닐메틸 하이드로퍼 옥시드, 촉매: 비스(아세틸아세토네이트)디옥소몰리브덴; H_2O_2 , 테트라페닐포스포늄 브로마이드 (PB-7-23-111'1'2)-디아쿠아옥소디퍼옥시몰리브덴 1H-이미다졸륨, 1,3-비스[(1S)-1-카복시-2-메틸프로필]-, 내부 염 (inner salt); 2-(1-하이드로퍼옥시-1-메틸에틸)푸란, 촉매: 디에틸 타르테레이트, 티타늄 이소프로폭시드; H_2O_2 , 촉매: 탄탈륨 펜타클로라이드; tert-부틸 하이드로퍼옥시드; 산소; 촉매: 이산화질소; 산소; 촉매: 니트로 소늄 테트라플루오로보레이트; tert-부틸 하이포클로라이드; 클로로트리메틸실란, H_2O_2 ; 테트라부틸암모늄 니트 레이트, 촉매: 질산구리, 테트라카보닐비스(트리페닐포스핀) 몰리브덴; 또는 H_2O_2 , 지르코늄 클로라이드 ($ZrCl_4$).

[0537]

단계 ii에서 적합한 N-공급원 또는 이민화 시약은 하기로부터 선택된다:



[0538]

암모늄 카바메이트; 소듐 아지드, 소듐 바이카보네이트, FeSO_4 , 페난트론 및 MeCN (0.4 mL); 소듐 아지드, 진한 H_2SO_4 ; 트리플루오로아세트아미드, MgO, 및 $\text{Rh}_2(\text{OAc})_4$, $\text{PhI}(\text{OAc})_2$; (O-(메시틸설포닐)하이드록실아민); Ph-I=N-Ts (Ts = 톨루엔설포닐); Ph-I=N-Ns (Ns = N-알킬 니트로벤질설포나미드); Ph-I=N-Ses (2-(트리메틸실릴)에탄설포닐); 또는 $\text{Rh}_2(\text{esp})_2$ 및 O-(2,4-디니트로페닐)하이드록실아민.

[0539]

일 구체예에서, 상기 산화제 및 N-공급원 또는 이민화 시약은 하나의 포트 (pot)에 사용될 수 있거나, 또는 단계별 반응에서 개별적으로 사용될 수 있다.

[0540]

일 구체예에서, 상기 산화제 및 N-공급원 또는 이민화 시약은 개별적으로 또는 이들의 조합으로 사용될 수 있다.

[0541]

더 이상의 상세한 설명 없이도, 전술한 설명을 사용하는 당업자는 본 발명을 최대한 활용할 수 있다고 믿는 것이 합리적이다.

[0542]

화학예 :

[0543]

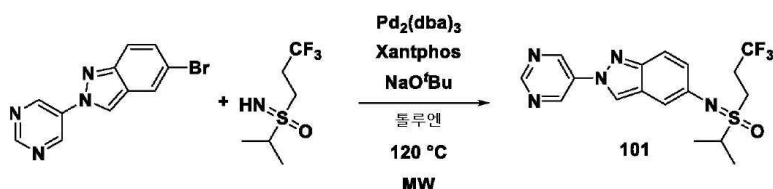
하기 실시예에는 본 발명의 화합물을 제조하는 방식 및 방법을 제한 없이 제시하고, 본 발명을 수행하기 위해 본 발명자가 고려한 최상의 방식을 포함한다.

[0544]

실험 절차:

[0545]

실시예 1: 이소프로필((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)-λ⁶-설파논 101
의 합성



[0546]

[0547]

톨루엔 (5 mL) 중 5-브로모-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸 (0.25 g, 0.909 mmol), 이미노(이소프로필)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논 (0.185 g, 0.909 mmol)의 용액을 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐(0) ($\text{Pd}_2(\text{dba})_3$) (0.042 g, 0.045 mmol), (9,9-디메틸-9H-크산텐-4,5-디일)비스(디페닐포스판) (Xantphos) (0.053 g, 0.091 mmol), 소듐 tert-부톡시드 (NaO^tBu) (0.087 g, 0.909 mmol)로 처리하고, 120°C에서 1시간 동안 마이크로파 장치 (MW)에서 조사하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물에 물 (10 mL)을 부가하여 쉐킷하고, 에틸 아세테이트 (2×25 mL)로 추출하였다. 조합한 유기층들을 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 감압하에 농축하여 유성 잔류물을 수득하였다. 이 잔류물을 역상 분취용-고성능 액체 크로마토그래피 (HPLC) (구배법: 10 mM 암모늄 아세테이트 수용액 버퍼:아세트니트릴 19:1에서 0:100)로 정제하여 목적하는 이소프로필((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논 **101** (209 mg, 0.526 mmol, 수율 58%)을 수득하였다.

[0548]

표 1: 본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 1에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

[0549]

참고: 특정 기질의 경우, 세슘 카보네이트 (Cs_2CO_3) 또는 3가 포타슘 포스페이트 (K_3PO_4)을 소듐 tert-부톡시드 대신에 사용한 경우 더 나은 결과를 관찰하였다.

표 1

[0550]

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
1	디메틸((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.27 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.93 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.62-7.57 (m, 2H), 7.16 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 6.97 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.23 (s, 6H); ESI MS (m/z): 286.95 [$M+1$].
2	에틸(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.27 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.92 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.62-7.56 (m, 2H), 7.17 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.98 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.37 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 3.12 (s, 3H), 1.29 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 300.9 [$M+1$].
3	디에틸((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.26 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.91 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.61 (ddd, J = 8.3, 4.7, 0.7 Hz, 1H), 7.56 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.17 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.34 (s, 2H), 3.29 (d, J = 7.3 Hz, 2H), 1.26 (t, J = 7.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 314.9 [$M+1$].
4	1-((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.27 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.94 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.62-7.58 (m, 2H), 7.11 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.98 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.41-3.35 (m, 2H), 3.27-3.20 (m, 2H), 2.26-2.18 (m, 2H), 2.14-2.07 (m, 2H); ESI MS (m/z): 312.9 [$M+1$].
5	에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.20 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 8.96 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.42 (dt, J = 10.1, 2.3 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.15 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.37 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 3.13 (s, 3H), 1.29 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 318.9 [$M+1$].

6	디에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.19 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 8.95 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.2, 2.4 Hz, 1H), 7.56 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.16 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.02 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.33 (d, J = 7.3 Hz, 2H), 3.30 (d, J = 7.6 Hz, 2H), 1.25 (t, J = 7.5 Hz, 6H) ESI MS (m/z): 332.85 [M+1].
7	1-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.20 (t, J = 1.4 Hz, 1H), 8.98 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.42 (dt, J = 10.1, 2.3 Hz, 1H), 7.59 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.09 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.42-3.35 (m, 2H), 3.28-3.21 (m, 2H), 2.28-2.18 (m, 2H), 2.14-2.05 (m, 2H) ESI MS (m/z): 330.85 [M+1].
8	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디메틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.20 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 8.97 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.0 Hz, 1H), 8.42 (dt, J = 10.1, 2.3 Hz, 1H), 7.57 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.14 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.98 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.22 (d, J = 7.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 304.85 [M+1].
9	디메틸((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.48 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 8.99 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.59 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.16 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.99 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.24 (s, 6H); ESI MS (m/z): 287.85 [M+1].
10	에틸(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 8.98 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.59 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.17 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.01 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.38 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 3.13 (s, 3H), 1.29 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 301.9 [M+1].
11	디에틸((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 8.97 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.58 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.17 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.03 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.35-3.29 (m, 4H), 1.26 (t, J = 7.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 315.9 [M+1].
12	1-((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.48 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.00 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.61 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.10 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.01 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.42-3.35 (m, 2H), 3.28-3.22 (m, 2H), 2.26-2.08 (m, 4H); ESI MS (m/z): 313.85 [M+1].
13	벤질((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.18 (s, 1H), 8.90 (s, 1H), 8.59 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.36 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.46-7.44 (m, 2H), 7.39-7.36 (m, 3H), 7.19 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 4.74 (d, J = 13.8 Hz, 1H), 4.66 (d, J = 14.1 Hz, 1H), 3.08 (s, 3H) ESI MS (m/z): 380[M+1].
14	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)(페닐)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.13 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 8.88 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.61-8.60 (m, 1H), 8.35 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.98-7.95 (m, 2H), 7.67-7.58 (m, 3H), 7.52 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.04 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 6.97 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.41 (s, 3H); ESI MS (m/z): 367 [M+1].
15	(4-플루오로페닐)((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.13 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 8.88 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.61 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.35 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 7.93-7.84 (m, 2H), 7.53 (dt, J = 9.1, 0.9 Hz, 1H), 7.48-7.42 (m, 2H), 7.08-7.04 (m, 1H), 6.97 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.70-3.59 (m, 1H), 1.33 (dd, J = 14.4, 6.6 Hz, 3H), 1.18 (dd, J = 15.2, 6.8 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 413.05 [M+1].
16	벤질(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.48 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.00 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.60 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.43-7.36 (m, 5H), 7.22 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.98 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 4.79 (d, J = 13.7 Hz, 1H), 4.70 (d, J = 13.7 Hz, 1H), 3.03 (s, 3H); ESI MS (m/z): 364 [M+1].

17	메틸(페닐)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.41 (s, 2H), 9.19 (s, 1H), 8.90 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.97-7.95 (m, 2H), 7.67-7.58 (m, 3H), 7.54 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.05 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 6.98 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 3.42 (s, 3H); ESI MS (m/z): 350 [M+1].
18	(4-플루오로페닐)(이소프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.41 (s, 2H), 9.19 (s, 1H), 8.89 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.92-7.89 (m, 2H), 7.55 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.45 (t, J = 8.8 Hz, 2H), 7.12-7.06 (m, 1H), 6.98-6.96 (m, 1H), 3.70-3.60 (m, 1H), 1.36-1.32 (m, 3H), 1.20 (d, J = 6.8 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 396.05 [M+1].
19	tert-부틸(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 8.99 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.58 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.18 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.04 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.01 (s, 3H), 1.44 (s, 9H); ESI MS (m/z): 330 [M+1].
20	벤질(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.94 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.42 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.63-7.58 (m, 2H), 7.43-7.35 (m, 5H), 7.22 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.96 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 4.78 (d, J = 14.1 Hz, 1H), 4.69 (d, J = 13.8 Hz, 1H), 3.02 (s, 3H); ESI MS (m/z): 363.05 [M+1].
21	메틸(페닐)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.20 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.84 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.58 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.35 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.98-7.95 (m, 2H), 7.67-7.56 (m, 4H), 7.53-7.51 (m, 1H), 7.02 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 6.99 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 3.41 (s, 3H); ESI MS (m/z): 349.05 [M+1].
22	(3-플루오로페닐)(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.21 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.87 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.58 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.35 (dq, J = 8.5, 1.4 Hz, 1H), 7.82-7.77 (m, 2H), 7.67 (td, J = 8.0, 5.6 Hz, 1H), 7.60-7.50 (m, 3H), 7.05-7.01 (m, 2H), 3.47 (s, 3H); ESI MS (m/z): 367.05 [M+1].
23	메틸((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(p-톨릴)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.20 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.84 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.58 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.35 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.83 (d, J = 8.6 Hz, 2H), 7.59-7.56 (m, 1H), 7.52 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.41-7.35 (m, 2H), 7.32-7.09 (m, 1H), 7.05-7.00 (m, 1H), 6.97 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.37 (s, 3H), 2.36 (d, J = 17.1 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 363.05 [M+1].
24	에틸(페닐)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.20 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.84 (s, 1H), 8.57 (d, J = 3.7 Hz, 1H), 8.35 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 7.90 (d, J = 7.0 Hz, 2H), 7.68-7.51 (m, 5H), 7.05 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.00 (s, 1H), 3.56-3.46 (m, 2H), 1.17 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 363.05 [M+1].
25	tert-부틸(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.27 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.92 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.61 (ddd, J = 8.3, 4.6, 0.7 Hz, 1H), 7.56 (dt, J = 9.1, 0.9 Hz, 1H), 7.18 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.01 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.00 (s, 3H), 1.44 (s, 9H); ESI MS (m/z): 363.05 [M+1].
26	(4-클로로페닐)(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.21 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.85 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.58 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.35 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.96 (dt, J = 9.1, 2.2 Hz, 2H), 7.68 (dt, J = 9.1, 2.3 Hz, 2H), 7.60-7.52 (m, 2H), 7.03-6.98 (m, 2H), 3.44 (s, 3H); ESI MS (m/z): 382.95 [M+1].
27	메틸(벤틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.27 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.92 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.61 (ddd, J = 8.3, 4.8, 0.6 Hz, 1H), 7.57 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.16 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 6.97 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.34 (dd, J = 9.9, 6.0 Hz, 2H), 3.13 (s, 3H), 1.80-1.72 (m, 2H), 1.39-1.24 (m, 4H), 0.85 (t, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 342.6 [M+1].

28	다이소프로필((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.26-9.20 (m, 1H), 8.89 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.59 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.40 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.60 (ddd, J = 8.3, 4.6, 0.7 Hz, 1H), 7.54-7.52 (m, 1H), 7.20 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.09 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.66-3.55 (m, 2H), 1.34 (d, J = 6.6 Hz, 6H), 1.27 (d, J = 6.8 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 342.55 [M+1].
29	에틸(이소프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.26 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.90 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.40 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.60 (ddd, J = 8.4, 4.8, 0.7 Hz, 1H), 7.57-7.54 (m, 1H), 7.18 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 7.03 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.57-3.50 (m, 1H), 3.27 (t, J = 7.3 Hz, 2H), 1.37 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.30 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.24 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 328.55 [M+1].
30	메틸(피리딘-3-일)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.21 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.09 (dd, J = 2.3, 0.6 Hz, 1H), 8.87 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.80 (dd, J = 4.9, 1.5 Hz, 1H), 8.58 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.34 (tdd, J = 8.1, 2.5, 1.6 Hz, 2H), 7.64 (ddd, J = 8.1, 4.8, 0.9 Hz, 1H), 7.60-7.53 (m, 2H), 7.05-7.02 (m, 2H), 3.53 (s, 3H) ESI MS (m/z): 349.6 [M+1].
31	다이소프로필((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.46 (s, 2H), 9.20 (s, 1H), 8.95 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.56-7.54 (m, 1H), 7.56-7.10 (m, 2H), 7.20 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.11 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.65-3.58 (m, 2H), 1.30 (dd, J = 27.0, 6.7 Hz, 12H); ESI MS (m/z): 343.65 [M+1].
32	에틸(이소프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (t, J = 4.8 Hz, 1H), 8.97 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.59-7.56 (m, 1H), 7.18 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.05 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.58-3.51 (m, 1H), 3.28 (t, J = 7.3 Hz, 2H), 1.37 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.30 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.24 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 329.6 [M+1].
33	메틸(헨틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 8.99 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.59 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.16 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.36 (dd, J = 10.0, 6.1 Hz, 2H), 3.15 (s, 3H), 1.80-1.72 (m, 2H), 1.38-1.26 (m, 4H), 0.84 (t, J = 7.1 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 343.6 [M+1].
34	에틸(페닐)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.40 (s, 2H), 9.19 (s, 1H), 8.90 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.92-7.89 (m, 2H), 7.69-7.59 (m, 3H), 7.55 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.07 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 6.99 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.57-3.47 (m, 2H), 1.17 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 363.6 [M+1].
35	메틸((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(p-톨릴)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.41 (s, 2H), 9.19 (s, 1H), 8.90 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.83 (d, J = 8.3 Hz, 2H), 7.55-7.52 (m, 1H), 7.40 (d, J = 8.1 Hz, 2H), 7.03 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 6.96 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.38 (s, 3H), 2.34 (s, 3H); ESI MS (m/z): 363.6 [M+1].
36	(3-플루오로페닐)(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.41 (s, 2H), 9.19 (s, 1H), 8.93 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.82-7.77 (m, 2H), 7.69-7.64 (m, 1H), 7.57-7.52 (m, 2H), 7.06-7.00 (m, 2H), 3.48 (s, 3H) ESI MS (m/z): 367.6 [M+1].
37	(4-클로로페닐)(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.41 (s, 2H), 9.19 (s, 1H), 8.92 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.96 (dt, J = 9.1, 2.3 Hz, 2H), 7.69 (dt, J = 9.1, 2.3 Hz, 2H), 7.57-7.54 (m, 1H), 7.03 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 6.98 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.45 (s, 3H); ESI MS (m/z): 383.7 [M+1].

38	(4-플루오로페닐)(이소프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.20 (d, $J = 2.2$ Hz, 1H), 8.84 (d, $J = 1.0$ Hz, 1H), 8.58 (dd, $J = 4.6, 1.5$ Hz, 1H), 8.35 (dq, $J = 8.5, 1.3$ Hz, 1H), 7.93-7.88 (m, 2H), 7.57 (ddd, $J = 8.3, 4.6, 0.7$ Hz, 1H), 7.54-7.52 (m, 1H), 7.48-7.42 (m, 2H), 7.06 (dd, $J = 9.0, 2.0$ Hz, 1H), 6.99 (q, $J = 0.9$ Hz, 1H), 3.67-3.60 (m, 1H), 1.35 (d, $J = 6.8$ Hz, 3H), 1.19 (d, $J = 6.6$ Hz, 3H); ESI MS (m/z): 395.25 [M+1].
39	메틸(피리딘-3-일)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.43 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.10 (d, $J = 1.7$ Hz, 1H), 8.94 (d, $J = 0.7$ Hz, 1H), 8.82 (dd, $J = 4.9, 1.5$ Hz, 1H), 8.35 (dt, $J = 8.1, 2.0$ Hz, 1H), 7.66 (dd, $J = 7.7, 4.5$ Hz, 1H), 7.58 (d, $J = 9.3$ Hz, 1H), 7.09-7.05 (m, 2H), 3.55 (s, 3H); ESI MS (m/z): 351.05 [M+1].
40	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)(피리딘-3-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.13 (d, $J = 1.2$ Hz, 1H), 9.09 (dd, $J = 2.4, 0.7$ Hz, 1H), 8.90 (d, $J = 0.7$ Hz, 1H), 8.80 (dd, $J = 4.8, 1.6$ Hz, 1H), 8.61 (d, $J = 2.4$ Hz, 1H), 8.37-8.32 (m, 2H), 7.64 (ddd, $J = 8.1, 4.8, 0.9$ Hz, 1H), 7.56-7.53 (m, 1H), 7.06-7.01 (m, 2H), 3.53 (s, 3H); ESI MS (m/z): 368.10 [M+1].
41	에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.19 (s, 1H), 8.95 (d, $J = 0.7$ Hz, 1H), 8.63 (d, $J = 2.4$ Hz, 1H), 8.41 (dt, $J = 10.0, 2.3$ Hz, 1H), 7.55 (d, $J = 9.0$ Hz, 1H), 7.16 (q, $J = 0.9$ Hz, 1H), 7.04 (dd, $J = 9.0, 2.0$ Hz, 1H), 3.54 (td, $J = 13.7, 6.8$ Hz, 1H), 3.28 (t, $J = 7.3$ Hz, 2H), 1.37 (dd, $J = 15.2, 8.3$ Hz, 3H), 1.32-1.28 (m, 3H), 1.26-1.19 (m, 3H); ESI MS (m/z): 347.10 [M+1].
42	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)(펜틸)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.20 (d, $J = 1.2$ Hz, 1H), 8.96 (d, $J = 1.0$ Hz, 1H), 8.63 (d, $J = 2.9$ Hz, 1H), 8.42 (dt, $J = 10.0, 2.3$ Hz, 1H), 7.57 (dt, $J = 9.1, 0.9$ Hz, 1H), 7.14 (q, $J = 0.9$ Hz, 1H), 6.99 (dd, $J = 9.2, 2.1$ Hz, 1H), 3.35 (dd, $J = 9.8, 6.1$ Hz, 2H), 3.14 (s, 3H), 1.80-1.72 (m, 2H), 1.38-1.26 (m, 4H), 0.84 (t, $J = 7.1$ Hz, 3H); ESI MS (m/z): 361.10 [M+1].
43	디에틸((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.99 (q, $J = 1.2$ Hz, 1H), 9.36 (dd, $J = 5.9, 1.0$ Hz, 1H), 9.11 (d, $J = 1.0$ Hz, 1H), 8.26 (q, $J = 2.9$ Hz, 1H), 7.58 (d, $J = 9.3$ Hz, 1H), 7.14 (q, $J = 0.9$ Hz, 1H), 7.04 (dd, $J = 9.2, 2.1$ Hz, 1H), 3.35 (d, $J = 7.3$ Hz, 3H), 3.30 (s, 1H), 1.25 (q, $J = 7.5$ Hz, 6H); ESI MS (m/z): 316.05 [M+1].
44	벤질(메틸)((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 10.00 (dd, $J = 2.9, 1.0$ Hz, 1H), 9.36 (dd, $J = 5.7, 0.9$ Hz, 1H), 9.13 (d, $J = 1.0$ Hz, 1H), 8.27 (q, $J = 2.9$ Hz, 1H), 7.60 (d, $J = 9.3$ Hz, 1H), 7.43-7.36 (m, 5H), 7.18 (q, $J = 0.9$ Hz, 1H), 6.99 (dd, $J = 9.2, 2.1$ Hz, 1H), 4.80 (d, $J = 13.7$ Hz, 1H), 4.72 (d, $J = 13.7$ Hz, 1H), 3.04 (s, 3H); ESI MS (m/z): 364.10 [M+1].
45	메틸(페닐)((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.92 (dd, $J = 2.9, 1.0$ Hz, 1H), 9.33 (dd, $J = 5.9, 1.0$ Hz, 1H), 9.04 (d, $J = 1.0$ Hz, 1H), 8.20 (q, $J = 2.9$ Hz, 1H), 7.96 (dt, $J = 6.6, 1.7$ Hz, 2H), 7.68-7.59 (m, 3H), 7.54 (d, $J = 9.3$ Hz, 1H), 7.06 (dd, $J = 9.3, 2.0$ Hz, 1H), 6.94 (q, $J = 0.9$ Hz, 1H), 3.43 (s, 3H); ESI MS (m/z): 350.15 [M+1].
46	(4-플루오로페닐)(이소프로필)((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.92 (dd, $J = 2.9, 1.0$ Hz, 1H), 9.33 (dd, $J = 5.9, 1.0$ Hz, 1H), 9.03 (d, $J = 1.0$ Hz, 1H), 8.20 (q, $J = 2.9$ Hz, 1H), 7.92-7.87 (m, 2H), 7.55 (d, $J = 9.3$ Hz, 1H), 7.48-7.41 (m, 2H), 7.10 (dd, $J = 9.2, 2.1$ Hz, 1H), 6.94 (q, $J = 0.9$ Hz, 1H), 3.69-3.63 (m, 1H), 1.36-1.32 (m, 3H), 1.21-1.17 (m, 3H); ESI MS (m/z): 396.20 [M+1].
47	메틸(펜틸)((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.99 (q, $J = 1.2$ Hz, 1H), 9.36 (dd, $J = 5.9, 1.0$ Hz, 1H), 9.11 (d, $J = 1.0$ Hz, 1H), 8.27 (q, $J = 2.9$ Hz, 1H), 7.60-7.57 (m, 1H), 7.13 (q, $J = 1.0$ Hz, 1H), 7.01 (dd, $J = 9.3, 2.0$ Hz, 1H), 3.37 (dd, $J = 10.1, 5.7$ Hz, 2H), 3.16 (s, 3H), 1.79-1.72 (m, 2H), 1.38-1.26 (m, 4H), 0.84 (t, $J = 7.1$ Hz, 3H); ESI MS (m/z): 344.20 [M+1].

48	에틸(이소프로필)((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.99 (dd, J = 2.9, 1.0 Hz, 1H), 9.36 (dd, J = 5.9, 1.0 Hz, 1H), 9.10 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.26 (q, J = 2.9 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.15 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 7.07 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.59-3.52 (m, 1H), 3.33-3.29 (m, 2H), 1.37 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.30 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.24 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 330.20 [M+1].
49	메틸((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(피리딘-3-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.93 (dd, J = 2.9, 1.0 Hz, 1H), 9.34 (dd, J = 5.9, 1.0 Hz, 1H), 9.09 (dd, J = 2.3, 0.6 Hz, 1H), 9.06 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.81 (dd, J = 4.8, 1.6 Hz, 1H), 8.34 (ddd, J = 8.1, 2.3, 1.6 Hz, 1H), 8.21 (q, J = 2.9 Hz, 1H), 7.65 (ddd, J = 8.1, 4.9, 0.7 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.07 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 6.99 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.54 (s, 3H); ESI MS (m/z): 351.10 [M+1].
50	(4-클로로페닐)(메틸)((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.93 (dd, J = 2.9, 1.0 Hz, 1H), 9.34 (dd, J = 5.9, 1.0 Hz, 1H), 9.05 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.21 (q, J = 2.9 Hz, 1H), 7.96 (dt, J = 9.0, 2.3 Hz, 2H), 7.69 (dt, J = 9.0, 2.3 Hz, 2H), 7.55 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.05 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 6.94 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.46 (s, 3H) ESI MS (m/z): 384.15 [M+1].
51	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)(p-톨릴)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.13 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 8.88 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.61 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.35 (dt, J = 10.1, 2.3 Hz, 1H), 7.83 (dd, J = 6.6, 1.7 Hz, 2H), 7.52 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.40 (d, J = 7.9 Hz, 2H), 7.03 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 6.95 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 3.38 (s, 3H), 2.34 (s, 3H); ESI MS (m/z): 380.9 [M+1].
52	메틸((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(p-톨릴)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.93 (dd, J = 2.9, 1.0 Hz, 1H), 9.33 (dd, J = 5.9, 1.0 Hz, 1H), 9.03 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.20 (q, J = 2.9 Hz, 1H), 7.83 (d, J = 8.3 Hz, 2H), 7.54 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.40 (d, J = 7.8 Hz, 2H), 7.05 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 6.92 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.39 (s, 3H), 2.34 (s, 3H) ESI MS (m/z): 364.3 [M+1].
53	에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(페닐)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.12 (s, 1H), 8.88 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.61 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.35 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.92-7.89 (m, 2H), 7.68-7.59 (m, 3H), 7.53 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.06 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 6.97 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.56-3.47 (m, 2H), 1.19-1.15 (m, 3H); ESI MS (m/z): 380.9 [M+1].
54	에틸(메틸)((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.00 (q, J = 1.2 Hz, 1H), 9.36 (dd, J = 5.9, 1.0 Hz, 1H), 9.11 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.27 (q, J = 2.9 Hz, 1H), 7.59 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.14 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 7.02 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.39 (q, J = 7.4 Hz, 2H), 3.14 (s, 3H), 1.29 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 301.9 [M+1].
55	(4-클로로페닐)((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.13 (s, 1H), 8.90 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.61 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.36 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 7.96 (dt, J = 9.0, 2.3 Hz, 2H), 7.69 (dt, J = 9.1, 2.2 Hz, 2H), 7.54 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.02 (dd, J = 9.2, 2.0 Hz, 1H), 6.96 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.45 (s, 3H); ESI MS (m/z): 400.9 [M+1].
56	1-((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.85 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.30 (t, J = 5.9 Hz, 1H), 8.38 (s, 1H), 8.03-8.00 (m, 1H), 7.63 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.24 (s, 1H), 7.14 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.53-3.46 (m, 2H), 3.26-3.19 (m, 2H), 2.39-2.29 (m, 5H), 1.33-1.25 (m, 3H); ESI MS (m/z): 313.9 [M+1].
57	(3-플루오로페닐)(메틸)((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.78 (q, J = 1.2 Hz, 1H), 9.26 (dd, J = 5.9, 1.0 Hz, 1H), 8.29 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.93 (q, J = 2.9 Hz, 1H), 7.78 (dq, J = 7.8, 0.9 Hz, 1H), 7.72-7.69 (m, 1H), 7.59-7.50 (m, 2H), 7.29 (tdd, J = 8.3, 2.5, 0.9 Hz, 1H), 7.16 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 7.12 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.30 (s, 3H); ESI MS (m/z): 368 [M+1].

58	(3-플루오로페닐)((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 8.92-8.19 (m, 2H), 8.91 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 8.46 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.20 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.02 (dt, J = 9.4, 2.4 Hz, 1H), 7.79 (dq, J = 7.8, 0.9 Hz, 1H), 7.72 (dt, J = 7.8, 2.1 Hz, 1H), 7.59 (dt, J = 9.0, 1.0 Hz, 1H), 7.52 (td, J = 8.1, 5.1 Hz, 1H), 7.31-7.27 (m, 1H), 7.17-7.14 (m, 2H), 3.30 (s, 3H); ESI MS (m/z): 384.9 [M+1].
59	페닐((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.09 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.21-8.18 (m, 2H), 7.98-7.96 (m, 2H), 7.66-7.55 (m, 4H), 7.46-7.42 (m, 1H), 7.18-7.14 (m, 2H), 3.61-3.55 (m, 1H), 3.49-3.41 (m, 1H), 2.78-2.64 (m, 2H); ESI MS (m/z): 431 [M+1].
60	(4-메톡시페닐)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.09 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.19 (ddd, J = 8.6, 2.9, 1.3 Hz, 2H), 8.00 (dd, J = 7.8, 1.7 Hz, 1H), 7.57-7.52 (m, 2H), 7.43 (ddd, J = 8.3, 4.9, 0.7 Hz, 1H), 7.15 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.09-7.05 (m, 2H), 7.01-6.99 (m, 1H), 3.96 (s, 3H), 3.89-3.72 (m, 2H), 2.86-2.75 (m, 1H), 2.62-2.51 (m, 1H); ESI MS (m/z): 461 [M+1].
61	(4-플루오로페닐)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.21 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.88 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.59 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.36 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.06-8.02 (m, 2H), 7.60-7.55 (m, 2H), 7.50-7.44 (m, 2H), 7.08-7.04 (m, 2H), 3.90-3.76 (m, 2H), 2.82-2.72 (m, 2H); ESI MS (m/z): 449 [M+1].
62	페닐((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.25 (s, 2H), 9.19 (s, 1H), 8.18 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.98-7.95 (m, 2H), 7.67-7.55 (m, 4H), 7.19-7.15 (m, 2H), 3.63-3.41 (m, 2H), 2.83-2.61 (m, 2H); ESI MS (m/z): 432 [M+1].
63	(4-메톡시페닐)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.25 (s, 2H), 9.19 (s, 1H), 8.17 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.00 (dd, J = 8.1, 1.7 Hz, 1H), 7.57-7.52 (m, 2H), 7.13-7.06 (m, 3H), 7.01-6.99 (m, 1H), 3.96 (s, 3H), 3.89-3.71 (m, 2H), 2.82-2.77 (m, 1H), 2.61-2.55 (m, 1H); ESI MS (m/z): 462.2 [M+1].
64	(4-플루오로페닐)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.42 (s, 2H), 9.20 (s, 1H), 8.94 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.04 (dd, J = 8.9, 5.3 Hz, 2H), 7.58 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.47 (t, J = 8.9 Hz, 2H), 7.09 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 7.04 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 3.88-3.81 (m, 2H), 2.81-2.73 (m, 2H); ESI MS (m/z): 450 [M+1].
65	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(페닐)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 8.91 (d, J = 1.7 Hz, 1H), 8.46 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.18 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.03-7.95 (m, 3H), 7.66-7.55 (m, 4H), 7.16 (dd, J = 8.8, 2.0 Hz, 2H), 3.62-3.41 (m, 2H), 2.82-2.60 (m, 2H); ESI MS (m/z): 449 [M+1].
66	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(4-메톡시페닐)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 8.91 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 8.46 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.18 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.03-7.99 (m, 2H), 7.57-7.52 (m, 2H), 7.12 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.09-7.05 (m, 2H), 7.00 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 3.95 (d, J = 10.5 Hz, 3H), 3.89-3.71 (m, 2H), 2.82-2.52 (m, 2H); ESI MS (m/z): 478.9 [M+1].
67	(4-플루오로페닐)((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 8.91 (t, J = 0.8 Hz, 1H), 8.47 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.19 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.04-7.95 (m, 3H), 7.61-7.59 (m, 1H), 7.26-7.21 (m, 2H), 7.15-7.12 (m, 2H), 3.63-3.55 (m, 1H), 3.48-3.40 (m, 1H), 2.83-2.61 (m, 2H); ESI MS (m/z): 466.9 [M+1].
68	페닐((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.77 (dd, J = 2.9, 1.0 Hz, 1H), 9.26 (dd, J = 5.9, 1.0 Hz, 1H), 8.27 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.98-7.92 (m, 3H), 7.67-7.63 (m, 1H), 7.60-7.56 (m, 3H), 7.17 (dd, J = 9.3, 2.2 Hz, 1H), 7.10 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.63-3.41 (m, 2H), 2.83-2.60 (m, 2H); ESI MS (m/z): 432.2 [M+1].

69	(4-메톡시페닐)((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.78 (q, J = 1.3 Hz, 1H), 9.26 (dd, J = 5.6, 1.0 Hz, 1H), 8.29 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.00-7.93 (m, 3H), 7.59 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.25-7.22 (m, 2H), 7.15 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 7.09 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 3.63-3.40 (m, 2H), 2.84-2.61 (m, 2H); ESI MS (m/z): 462.3 [M+1].
70	(4-플루오로페닐)((2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.78 (q, J = 1.3 Hz, 1H), 9.26 (dd, J = 5.6, 1.0 Hz, 1H), 8.29 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.00-7.93 (m, 3H), 7.59 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.25-7.22 (m, 2H), 7.15 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 7.09 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 3.63-3.40 (m, 2H), 2.84-2.61 (m, 2H); ESI MS(m/z): 450.3 [M+1].
71	에틸(이소프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.02 (s, 1H), 8.61 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.51-8.48 (m, 1H), 7.61-7.58 (m, 1H), 7.17-7.08 (m, 2H), 6.61 (d, J = 6.4 Hz, 1H), 3.64-3.57 (m, 1H), 3.40-3.34 (m, 2H), 1.44 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 1.36 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.27 (t, J = 7.3 Hz, 3H) ESI MS (m/z): 329.3 [M+1].
72	디메틸((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.99 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.50-8.47 (m, 1H), 7.61-7.58 (m, 1H), 7.20-7.12 (m, 2H), 6.58 (dd, J = 6.8, 0.7 Hz, 1H), 3.32 (s, 6H); ESI MS (m/z): 287.1 [M+1].
73	디에틸((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.33 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 9.01 (s, 1H), 8.60 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.51-8.48 (m, 1H), 7.61-7.58 (m, 1H), 7.18-7.10 (m, 2H), 6.59 (d, J = 6.8 Hz, 1H), 3.39 (q, J = 7.4 Hz, 4H), 1.30 (t, J = 7.3 Hz, 6H) ESI MS (m/z): 315.15 [M+1].
74	이소프로필(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.19 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.63 (dd, J = 4.9, 1.5 Hz, 1H), 8.59 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.30-8.27 (m, 1H), 7.48-7.45 (m, 1H), 7.37 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.21 (dd, J = 8.8, 7.1 Hz, 1H), 6.79-6.77 (m, 1H), 3.55-3.48 (m, 1H), 3.02 (s, 3H), 1.58 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.54 (d, J = 6.8 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 315.3 [M+1].
75	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)디이소부틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.01 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 8.56 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.48 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.10 (dt, J = 9.3, 2.3 Hz, 1H), 7.32-7.29 (m, 1H), 7.20 (dd, J = 8.8, 7.1 Hz, 1H), 6.74 (dd, J = 7.3, 0.5 Hz, 1H), 3.25 (dd, J = 14.2, 6.1 Hz, 2H), 3.08 (td, J = 13.8, 6.6 Hz, 2H), 2.49-2.39 (m, 2H), 1.16-1.11 (m, 12H); ESI MS (m/z): 389.4 [M+1].
76	디프로필((2-(피리딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.35 (s, 2H), 9.22 (s, 1H), 8.59 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.35 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.21 (dd, J = 8.8, 7.1 Hz, 1H), 6.76 (dd, J = 7.1, 0.5 Hz, 1H), 3.30-3.16 (m, 4H), 1.97-1.88 (m, 4H), 1.07 (q, J = 7.3 Hz, 6H) ESI MS (m/z): 344.3 [M+1].
77	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)디프로필-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.02 (d, J = 1.7 Hz, 1H), 8.59 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.49 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.11 (dt, J = 9.3, 2.3 Hz, 1H), 7.34 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.20 (dd, J = 8.8, 7.1 Hz, 1H), 6.76-6.74 (m, 1H), 3.30-3.16 (m, 4H), 2.96 (s, 1H), 2.88 (d, J = 0.5 Hz, 1H), 1.98-1.88 (m, 4H), 1.08 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 361 [M+1].
78	디프로필((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.33 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.98 (s, 1H), 8.61 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.50-8.47 (m, 1H), 7.60 (dd, J = 8.1, 4.6 Hz, 1H), 7.17-7.09 (m, 2H), 6.58 (d, J = 6.1 Hz, 1H), 3.42-3.33 (m, 4H), 1.81 (dt, J = 23.6, 7.4 Hz, 4H), 0.98 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 343.3 [M+1].
79	다이소부틸((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.92 (s, 1H), 8.60 (d, J = 3.4 Hz, 1H), 8.41 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.62-7.55 (m, 4H), 7.16 (s, 1H), 6.98 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.24-3.17 (m, 4H), 2.29 (t, J = 6.6 Hz, 2H), 1.09-1.01 (m, 12H); ESI MS (m/z): 371.1 [M+1].

80	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디이소부틸- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.19 (s, 1H), 8.97 (s, 1H), 8.63 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.1, 2.3 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.14 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.27-3.18 (m, 4H), 2.32-2.24 (m, 2H), 1.09-1.01 (m, 12H); ESI MS (m/z): 389.2 [M+1].
81	1-((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.13 (s, 1H), 7.22-7.16 (m, 2H), 6.52 (dd, J = 6.4, 1.2 Hz, 1H), 3.48-3.33 (m, 4H), 2.32-2.10 (m, 4H); ESI MS (m/z): 314 [M+1].
82	디메틸((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.53 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.09 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.19-7.15 (m, 2H), 6.60 (dd, J = 6.5, 1.3 Hz, 1H), 3.33 (s, 6H); ESI MS (m/z): 287.9 [M+1].
83	디에틸((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.11 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.19-7.12 (m, 2H), 6.61 (dd, J = 6.6, 1.0 Hz, 1H), 3.40 (q, J = 7.4 Hz, 4H), 1.31 (t, J = 7.3 Hz, 6H) ESI MS (m/z): 316.1 [M+1].
84	이소프로필(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (d, J = 3.7 Hz, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.11 (d, J = 0.5 Hz, 1H), 7.19-7.13 (m, 2H), 6.62 (dd, J = 6.1, 1.5 Hz, 1H), 3.63-3.56 (m, 1H), 3.15 (s, 3H), 1.48 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 1.42 (d, J = 6.8 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 315.9 [M+1].
85	에틸(이소프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.55 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.12 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.18-7.11 (m, 2H), 6.62 (dd, J = 6.5, 1.3 Hz, 1H), 3.65-3.58 (m, 1H), 3.41-3.34 (m, 2H), 1.45 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.36 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.28 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 330[M+1].
86	1-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.26 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 9.10 (d, J = 0.5 Hz, 1H), 8.63-8.63 (m, 1H), 8.53 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 7.20-7.15 (m, 2H), 6.51 (dd, J = 6.0, 1.8 Hz, 1H), 3.47-3.34 (m, 4H), 2.31-2.10 (m, 4H); ESI MS (m/z): 331[M+1].
87	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)디메틸- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.25 (t, J = 1.3 Hz, 1H), 9.06 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.63-8.63 (m, 1H), 8.52 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 7.20-7.14 (m, 2H), 6.59 (dd, J = 6.2, 1.6 Hz, 1H), 3.32 (s, 6H); ESI MS (m/z): 305[M+1].
88	1-((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.33 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.03 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.60 (ddd, J = 8.4, 4.8, 0.7 Hz, 1H), 7.21-7.13 (m, 2H), 6.51 (dd, J = 6.7, 0.9 Hz, 1H), 3.47-3.41 (m, 2H), 3.36-3.33 (m, 2H), 2.29-2.21 (m, 2H), 2.20-2.14 (m, 2H), 1.90 (s, 1H), 1.22 (s, 1H); ESI MS (m/z): 389.2 [M+1].
89	디에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.27 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 9.08 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.63-8.63 (m, 1H), 8.53 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 7.17-7.11 (m, 2H), 6.59 (dd, J = 6.5, 1.3 Hz, 1H), 3.39 (q, J = 7.4 Hz, 4H), 1.31 (t, J = 7.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 333 [M+1].
90	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)(이소프로필)(메틸)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.27 (t, J = 1.3 Hz, 1H), 9.08 (s, 1H), 8.64-8.63 (m, 1H), 8.54 (dt, J = 10.1, 2.4 Hz, 1H), 7.17-7.12 (m, 2H), 6.61 (dd, J = 5.7, 2.1 Hz, 1H), 3.62-3.55 (m, 1H), 3.14 (s, 3H), 1.48 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.42 (d, J = 6.8 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 333 [M+1].
91	에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)(이소프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.27 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 9.09 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.63-8.63 (m, 1H), 8.54 (dt, J = 10.1, 2.4 Hz, 1H), 7.16-7.10 (m, 2H), 6.61 (dd, J = 6.2, 1.6 Hz, 1H), 3.64-3.58 (m, 1H), 3.41-3.35 (m, 2H), 1.45 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.36 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.28 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 347.2 [M+1].

99	이소프로필((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.94 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.62-7.58 (m, 2H), 7.21 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.04 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.70-3.63 (m, 1H), 3.52-3.48 (m, 2H), 2.85-2.73 (m, 2H), 1.40 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.34 (d, J = 6.7 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 397 [M+1].
100	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필)(3,3,3-트리플루오로프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.20 (s, 1H), 8.99 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.64 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.43 (dt, J = 10.1, 2.4 Hz, 1H), 7.59 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.20 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.06 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.71-3.61 (m, 1H), 3.53-3.49 (m, 2H), 2.85-2.72 (m, 2H), 1.40 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.34 (d, J = 7.0 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 415 [M+1].
101	이소프로필((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.22 (s, 1H), 9.00 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.61 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.22 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.06 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.71-3.64 (m, 1H), 3.53-3.49 (m, 2H), 2.85-2.73 (m, 2H), 1.40 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.34 (d, J = 6.7 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 398 [M+1].
102	이소프로필((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.34 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 9.07 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.62 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.61 (ddd, J = 8.3, 4.7, 0.7 Hz, 1H), 7.21 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.13 (dd, J = 8.6, 7.0 Hz, 1H), 6.63-6.61 (m, 1H), 3.78-3.71 (m, 1H), 3.58 (q, J = 5.2 Hz, 2H), 2.92-2.79 (m, 2H), 1.47 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.39 (d, J = 6.7 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 397 [M+1].
103	이소프로필((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)(3,3,3-트리플루오로프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.55 (d, J = 3.1 Hz, 2H), 9.23 (s, 1H), 9.16 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.22 (dd, J = 7.9, 0.9 Hz, 1H), 7.15 (dd, J = 8.7, 6.9 Hz, 1H), 6.64 (dd, J = 7.0, 0.6 Hz, 1H), 3.79-3.72 (m, 1H), 3.61-3.57 (m, 2H), 2.91-2.79 (m, 2H), 1.48 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.39 (d, J = 6.7 Hz, 3H) ESI MS (m/z): 398 [M+1].
104	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)(이소프로필)(3,3,3-트리플루오로프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (s, 1H), 9.13 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.65 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.53 (dt, J = 10.2, 2.4 Hz, 1H), 7.20 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.14 (dd, J = 8.7, 6.9 Hz, 1H), 6.62 (dd, J = 6.9, 0.8 Hz, 1H), 3.78-3.71 (m, 1H), 3.61-3.57 (m, 2H), 2.91-2.79 (m, 2H), 1.48 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.39 (d, J = 7.0 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 415 [M+1].
108	에틸((7-플루오로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)(이소프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.35 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.12 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.65 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.52 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.62 (ddd, J = 8.3, 4.6, 0.7 Hz, 1H), 6.91 (dd, J = 11.7, 7.8 Hz, 1H), 6.48 (dd, J = 7.9, 3.3 Hz, 1H), 3.62-3.55 (m, 1H), 2.97-2.87 (m, 1H), 1.43 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 1.35 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.26 (t, J = 7.5 Hz, 3H), 1.22-1.17 (m, 4H); ESI MS (m/z): 347 [M+1].
109	에틸((7-플루오로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.33 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.11 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.64 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.62 (ddd, J = 8.4, 4.8, 0.7 Hz, 1H), 6.93 (dd, J = 11.9, 7.9 Hz, 1H), 6.46 (dd, J = 7.9, 3.3 Hz, 1H), 3.42 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 3.19 (s, 3H), 1.35 (t, J = 7.3 Hz, 3H) ESI MS (m/z): 319 [M+1].
136	에틸(프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.33 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.99 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.61 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.60 (ddd, J = 8.3, 4.6, 0.7 Hz, 1H), 7.17 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.11 (dd, J = 8.7, 7.0 Hz, 1H), 6.59 (dd, J = 6.8, 1.0 Hz, 1H), 3.42-3.33 (m, 4H), 1.81 (dt, J = 23.6, 7.4 Hz, 2H), 1.34-1.29 (m, 4H), 1.26-1.22 (m, 3H), 0.99 (t, J = 7.3 Hz, 3H), 0.84 (t, J = 6.7 Hz, 1H); ESI MS(m/z): 328.55 [M+1].

137	에틸(프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.26 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.91 (s, 1H), 8.60 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.40 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.62-7.55 (m, 2H), 7.17 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 6.99 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.33 (d, J = 7.3 Hz, 1H), 3.29-3.25 (m, 3H), 1.75 (q, J = 7.8 Hz, 2H), 1.28-1.15 (m, 5H), 0.97 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS(m/z): 328.95 [M+1].
138	에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)(프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.27 (s, 1H), 9.07 (d, J = 0.5 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.54 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.17-7.11 (m, 2H), 6.59 (dd, J = 6.2, 1.6 Hz, 1H), 3.43-3.34 (m, 4H), 1.81 (dt, J = 23.5, 7.3 Hz, 2H), 1.31 (t, J = 7.5 Hz, 3H), 0.99 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS(m/z): 346.55 [M+1].
139	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)디프로필-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.21 (s, 1H), 9.00 (s, 1H), 8.67 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.46 (dt, J = 10.1, 2.4 Hz, 1H), 8.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 3.37-3.33 (m, 4H), 1.77 (dt, J = 23.8, 7.3 Hz, 4H), 0.97 (t, J = 7.3 Hz, 6H)ESI MS (m/z):361.55 [M+1].
140	(3-플루오로피리딘-2-일)((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.17 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 9.00 (s, 1H), 8.66 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.58 (td, J = 3.0, 1.4 Hz, 1H), 8.43 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.34 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.03-7.98 (m, 1H), 7.81-7.77 (m, 1H), 7.49 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 3.66 (s, 3H); ESI MS (m/z):386.4 [M+1].
141	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)(메틸)(피리딘-3-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.15-9.13 (m, 2H), 8.94 (s, 1H), 8.83 (dd, J = 4.9, 1.5 Hz, 1H), 8.66 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.42-8.36 (m, 3H), 7.66 (ddd, J = 8.2, 4.8, 0.7 Hz, 1H), 7.40 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 3.61 (s, 3H); ESI MS(m/z):368.45 [M+1].
142	(2-클로로피리딘-3-일)((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.14 (s, 1H), 8.94 (s, 1H), 8.65 (td, J = 4.7, 2.0 Hz, 2H), 8.60 (dd, J = 7.8, 2.0 Hz, 1H), 8.42-8.39 (m, 2H), 7.71 (dd, J = 7.8, 4.6 Hz, 1H), 7.38 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 3.71 (s, 3H); ESI MS(m/z):402.4 [M+1].
143	(5-플루오로피리딘-3-일)((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.16 (s, 1H), 8.95 (s, 1H), 8.85-8.81 (m, 1H), 8.68-8.66 (m, 1H), 8.42 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 8.33 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.29 (q, J = 4.3 Hz, 1H), 8.03 (td, J = 8.6, 2.9 Hz, 1H), 7.43 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 3.56 (s, 3H); ESI MS(m/z):386.45 [M+1].
144	(5-클로로피리딘-3-일)((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.16 (s, 1H), 8.95 (s, 1H), 8.85-8.81 (m, 1H), 8.68-8.66 (m, 1H), 8.42 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 8.33 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.29 (q, J = 4.3 Hz, 1H), 8.03 (td, J = 8.6, 2.9 Hz, 1H), 7.43 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 3.56 (s, 3H); ESI MS(m/z):402.45 [M+1].
145	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)(메틸)(6-(트리플루오로메틸)피리딘-3-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.33 (d, J = 2.0 Hz, 1H), 9.15 (s, 1H), 8.96 (d, J = 3.9 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 6.8, 2.4 Hz, 2H), 8.44-8.39 (m, 2H), 8.18 (d, J = 7.6 Hz, 1H), 7.47 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 3.69 (s, 3H); ESI MS(m/z):437.05 [M+1].
146	디메틸((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.29 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.98 (s, 1H), 8.64 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.45 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.31 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 7.65-7.62 (m, 1H), 7.57 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 3.29 (s, 6H); ESI MS(m/z):287.5 [M+1].
147	에틸(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.29 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.97 (s, 1H), 8.64 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.44 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.32 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 7.65-7.62 (m, 1H), 7.57 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 3.48-3.41 (m, 2H), 3.20 (s, 3H), 1.31 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS(m/z):301.5 [M+1].

148	에틸(이소프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.28 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.96 (s, 1H), 8.64 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.43 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.34 (dd, J = 11.7, 2.7 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 7.59-7.57 (m, 1H), 3.66-3.56 (m, 1H), 3.40-3.33 (m, 2H), 1.39 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 1.32 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.25 (q, J = 7.1 Hz, 3H); ESI MS(m/z):329.55 [$M+1$].
149	디프로필((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.28 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.96 (s, 1H), 8.64 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.44 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.32 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 7.63 (dd, J = 8.1, 4.4 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 3.34 (dd, J = 9.7, 6.0 Hz, 4H), 1.77 (dt, J = 23.6, 7.4 Hz, 4H), 0.97 (t, J = 7.5 Hz, 6H)ESI MS(m/z):343.55 [$M+1$].
150	다이소부틸((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.28 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.97 (d, J = 4.0 Hz, 1H), 8.64 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.44 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.32 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 7.65-7.62 (m, 1H), 7.56 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 3.31-3.24 (m, 4H), 2.36-2.26 (m, 2H), 1.21-0.98 (m, 12H); ESI MS(m/z):371.65 [$M+1$].
151	(3-메톡시피리딘-2-일)(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.25 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.93 (s, 1H), 8.62 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.40 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.33 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.23 (dd, J = 4.4, 1.2 Hz, 1H), 7.74 (dd, J = 8.6, 1.2 Hz, 1H), 7.66-7.60 (m, 2H), 7.43 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 3.81 (s, 3H), 3.56 (s, 3H); ESI MS(m/z):380.45 [$M+1$].
152	(3-플루오로피리딘-2-일)(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.24 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.97 (s, 1H), 8.63 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.58 (d, J = 4.4 Hz, 1H), 8.40 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.32 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.01 (t, J = 9.4 Hz, 1H), 7.81-7.77 (m, 1H), 7.65-7.60 (m, 1H), 7.50 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 3.66 (s, 3H); ESI MS(m/z):368.45 [$M+1$].
153	(2-클로로피리딘-3-일)(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.19 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.88 (t, J = 3.8 Hz, 1H), 8.62-8.59 (m, 2H), 8.56 (dd, J = 7.6, 1.8 Hz, 1H), 8.37-8.34 (m, 2H), 7.68 (dd, J = 7.8, 4.7 Hz, 1H), 7.58 (ddd, J = 8.4, 4.7, 0.6 Hz, 1H), 7.36 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 3.68 (s, 3H); ESI MS(m/z):384.5 [$M+1$].
154	(5-클로로피리딘-3-일)(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.24 (dd, J = 7.3, 2.8 Hz, 1H), 9.07 (d, J = 1.8 Hz, 1H), 8.93-8.88 (m, 2H), 8.64-8.61 (m, 1H), 8.52 (t, J = 2.1 Hz, 1H), 8.41-8.37 (m, 2H), 7.64-7.60 (m, 1H), 7.46 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 3.65 (d, J = 8.3 Hz, 3H)ESI MS(m/z):384.45 [$M+1$].
155	1-((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.29 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.98 (d, J = 4.0 Hz, 1H), 8.64 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.45 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.33 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 7.66-7.62 (m, 1H), 7.51 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 3.50-3.41 (m, 2H), 3.34 (s, 1H), 3.29 (t, J = 7.0 Hz, 1H), 2.32-2.19 (m, 2H), 2.18-2.08 (m, 2H); ESI MS(m/z):313.5 [$M+1$].
156	이소프로필(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.29 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.97 (s, 1H), 8.64 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.44 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.33 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 8.6, 5.1 Hz, 1H), 7.59 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 3.58 (t, J = 6.8 Hz, 1H), 3.12 (s, 3H), 1.41 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.37 (d, J = 6.8 Hz, 3H)ESI MS(m/z):315.5 [$M+1$].
157	메틸((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)(6-(트리플루오로메틸)피리딘-3-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.33 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 9.22 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.91 (d, J = 4.0 Hz, 1H), 8.68-8.62 (m, 2H), 8.42 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.39 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.18 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 7.63-7.60 (m, 1H), 7.48 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 3.67 (d, J = 14.4 Hz, 3H); ESI MS(m/z):418.5 [$M+1$].

158	메틸(피리딘-2-일)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.23 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.91 (s, 1H), 8.78 (d, J = 3.9 Hz, 1H), 8.62 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.39 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.30 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.18 (d, J = 7.8 Hz, 1H), 8.11 (td, J = 7.7, 1.7 Hz, 1H), 7.68 (ddd, J = 7.5, 4.7, 1.2 Hz, 1H), 7.61 (dd, J = 8.1, 4.6 Hz, 1H), 7.43 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 3.55 (s, 3H); ESI MS(m/z): 350.5 [$M+1$].
159	(5-플루오로피리딘-3-일)(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.23 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.91 (s, 1H), 8.82 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.63 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.39 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.31 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.27 (q, J = 4.4 Hz, 1H), 8.03 (td, J = 8.7, 2.9 Hz, 1H), 7.62 (ddd, J = 8.3, 4.8, 0.6 Hz, 1H), 7.44 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 5.75 (s, 1H), 3.56 (s, 2H); ESI MS(m/z): 368.45 [$M+1$].
160	1-((2-(5-클로로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.26 (d, J = 2.0 Hz, 1H), 8.99 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.66 (d, J = 2.0 Hz, 1H), 8.60 (t, J = 2.2 Hz, 1H), 7.58 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.08 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.41-3.35 (m, 2H), 3.28-3.21 (m, 2H), 2.24-2.18 (m, 2H), 2.14-2.06 (m, 2H); ESI MS(m/z): 368.45 [$M+1$].
161	1-((2-(2-메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 8.60 (dd, J = 4.8, 1.6 Hz, 1H), 8.48 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.91 (dd, J = 7.8, 1.5 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.46 (dd, J = 7.7, 4.8 Hz, 1H), 7.14 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 6.98 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.41-3.34 (m, 2H), 3.25-3.18 (m, 2H), 2.42 (s, 3H), 2.24-2.19 (m, 2H), 2.15-2.07 (m, 3H); ESI MS(m/z): 326.95 [$M+1$].
162	1-((2-(4-메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 8.65 (s, 1H), 8.56 (d, J = 4.9 Hz, 1H), 8.50 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.51 (d, J = 5.1 Hz, 1H), 7.15 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 6.98 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.41-3.34 (m, 2H), 3.25-3.18 (m, 2H), 2.29 (s, 3H), 2.24-2.18 (m, 2H), 2.15-2.08 (m, 2H); ESI MS(m/z): 326.95 [$M+1$].
163	1-((2-(6-메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.11 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.87 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.28 (dd, J = 8.6, 2.7 Hz, 1H), 7.58 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.45 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 7.10 (t, J = 1.0 Hz, 1H), 6.97 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.41-3.34 (m, 2H), 3.26-3.16 (m, 2H), 2.54 (s, 3H), 2.27-2.05 (m, 4H); ESI MS(m/z): 327.05 [$M+1$].
164	1-((2-(5-메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.06 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.90 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.45 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.27-8.26 (m, 1H), 7.58 (dt, J = 9.1, 0.9 Hz, 1H), 7.10 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.98 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.41-3.34 (m, 2H), 3.26-3.20 (m, 2H), 2.42 (d, J = 0.5 Hz, 3H), 2.26-2.07 (m, 4H); ESI MS(m/z): 326.65 [$M+1$].
165	((2-(5-클로로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디메틸- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.26 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.98 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.66 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.60 (t, J = 2.3 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.14 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.98 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.23 (s, 6H); ESI MS(m/z): 320.9 [$M+1$].
166	디메틸((2-(5-(트리플루오로메틸)피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.60 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.10 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.00 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.78 (t, J = 1.8 Hz, 1H), 7.59 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.15 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.24 (s, 6H); ESI MS(m/z): 354.85 [$M+1$].
167	((2-(5-메톡시피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디메틸- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 8.96 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.87 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 7.99 (t, J = 2.3 Hz, 1H), 7.59-7.56 (m, 1H), 7.15-7.14 (m, 1H), 6.97 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.94 (s, 3H), 3.23 (s, 6H); ESI MS(m/z): 316.5 [$M+1$].

168	디메틸((2-(5-메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.06 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.90 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.45 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.27-8.26 (m, 1H), 7.56 (dt, J = 9.1, 0.9 Hz, 1H), 7.16-7.15 (m, 1H), 6.96 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.22 (s, 6H), 2.42 (d, J = 0.5 Hz, 3H); ESI MS(m/z):300.55 [M+1].
169	1-((2-(2,6-디메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 8.43 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.77 (d, J = 7.9 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.29 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 7.14 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.97 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.41-3.34 (m, 2H), 3.24-3.18 (m, 2H), 2.53 (s, 3H), 2.35 (s, 3H), 2.25-2.19 (m, 2H), 2.16-2.05 (m, 2H); ESI MS(m/z):341 [M+1].
170	1-((2-(5-메톡시피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 8.96 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.88 (d, J = 1.8 Hz, 1H), 8.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 7.99 (t, J = 2.4 Hz, 1H), 7.59 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.09 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.98 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.98-3.91 (m, 3H), 3.41-3.35 (m, 2H), 3.27-3.20 (m, 2H), 2.28-2.05 (m, 5H); ESI MS(m/z):342.95 [M+1].
171	1-((2-(5-(트리플루오로메틸)피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.60 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.10 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.00 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.79 (t, J = 1.8 Hz, 1H), 7.61 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.09 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.01 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.42-3.35 (m, 2H), 3.29-3.22 (m, 2H), 2.26-2.06 (m, 4H); ESI MS(m/z):380.85 [M+1].
173	디메틸((2-(2-메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 8.60 (dd, J = 4.9, 1.5 Hz, 1H), 8.48 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.91 (dd, J = 7.9, 1.5 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.45 (q, J = 4.1 Hz, 1H), 7.19 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.97 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.22 (s, 6H), 2.43 (s, 3H); ESI MS(m/z):300.55 [M+1].
174	디메틸((2-(6-메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.11 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.87 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.28 (dd, J = 8.3, 2.7 Hz, 1H), 7.56 (dt, J = 9.1, 0.9 Hz, 1H), 7.45 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.15 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.96 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.22 (s, 6H), 2.52 (d, J = 9.5 Hz, 3H); ESI MS(m/z):300.5 [M+1].
175	디메틸((2-(4-메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 8.64 (s, 1H), 8.56 (d, J = 4.9 Hz, 1H), 8.49 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.57-7.55 (m, 1H), 7.51 (d, J = 4.9 Hz, 1H), 7.19 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.97 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.22 (s, 6H), 2.30 (d, J = 5.5 Hz, 3H); ESI MS(m/z):300.55 [M+1].
176	((2-(2,6-디메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디메틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 8.42 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.77 (d, J = 7.9 Hz, 1H), 7.55 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.29 (d, J = 7.9 Hz, 1H), 7.18 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.96 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.21 (s, 6H), 2.53 (s, 3H), 2.36 (s, 3H); ESI MS(m/z):314.95 [M+1].
177	((3-클로로-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디메틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.37 (s, 1H), 9.29 (s, 2H), 7.61 (dd, J = 9.3, 0.8 Hz, 1H), 7.05 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 6.99 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.28-3.22 (m, 6H); ESI MS(m/z):321.7 [M+1].
178	((3-클로로-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.33 (d, J = 32.7 Hz, 2H), 7.61-7.59 (m, 1H), 7.08 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 7.02 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.56 (s, 1H), 3.08 (s, 3H), 1.40 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.35 (d, J = 7.0 Hz, 3H); ESI MS(m/z):349.95 [M+1].
179	1-((3-클로로-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.37 (s, 1H), 9.29 (s, 2H), 7.62 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.06 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 6.93 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.43-3.36 (m, 2H), 3.27 (t, J = 7.0 Hz, 1H), 2.28-2.19 (m, 2H), 2.15-2.08 (m, 2H); ESI MS(m/z):347.9 [M+1].
180	((3-클로로-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)(프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.37 (s, 1H), 9.29 (s, 2H), 7.60 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.06 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 7.00 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.37 (dd, J = 9.9, 6.0 Hz, 2H), 3.17 (s, 3H), 1.79 (dd, J = 16.8, 7.5 Hz, 2H), 0.98 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS(m/z):349.9 [M+1].

181	((3-클로로-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디소부틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.37 (s, 1H), 9.30-9.26 (m, 2H), 7.59 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.07 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.00 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.28-3.21 (m, 4H), 2.34-2.27 (m, 2H), 1.06-1.00 (m, 12H); ESI MS(m/z):406.05 [M+1].
184	디프로필((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.49 (s, 2H), 9.25 (s, 1H), 9.02 (s, 1H), 8.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 3.38-3.34 (m, 4H), 1.77 (dt, J = 23.6, 7.2 Hz, 4H), 0.97 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS(m/z):345.05 [M+1].
185	디소부틸((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.51 (d, J = 10.0 Hz, 2H), 9.25 (t, J = 4.9 Hz, 1H), 9.02 (d, J = 4.6 Hz, 1H), 8.34 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 3.35 (d, J = 6.1 Hz, 1H), 3.28 (d, J = 7.8 Hz, 1H), 2.36-2.26 (m, 2H), 1.06-0.98 (m, 12H); ESI MS(m/z):373.05 [M+1].
186	1-((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.51 (s, 2H), 9.25 (s, 1H), 9.04 (s, 1H), 8.36 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 7.52 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 3.48-3.42 (m, 2H), 3.35 (d, J = 7.1 Hz, 1H), 3.29 (s, 1H), 2.26-2.10 (m, 4H); ESI MS(m/z):314.85[M+1].
187	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)디메틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.22 (s, 1H), 9.02 (s, 1H), 8.68 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.48 (dt, J = 10.1, 2.4 Hz, 1H), 8.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 3.30 (s, 6H)ESI MS(m/z):305.905[M+1].
188	1-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.22 (s, 1H), 9.02 (s, 1H), 8.68 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.48 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 8.35 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 7.50 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 3.48-3.41 (m, 2H), 3.34 (d, J = 7.3 Hz, 1H), 3.28 (s, 1H), 2.26-2.20 (m, 2H), 2.17-2.11 (m, 2H); ESI MS(m/z):376.9[M+1].
189	((3-클로로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디프로필-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.92 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.74 (dd, J = 4.9, 1.5 Hz, 1H), 8.20-8.17 (m, 1H), 7.67 (dd, J = 7.9, 4.6 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.05 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 6.99 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 3.30-3.26 (m, 4H), 1.78-1.70 (m, 4H), 0.96 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS(m/z):320.8[M+1].
190	((3-클로로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디메틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.95 (d, J = 2.0 Hz, 1H), 8.76 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.22-8.19 (m, 1H), 7.68 (dd, J = 8.2, 4.8 Hz, 1H), 7.59 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.03 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 6.99 (t, J = 1.0 Hz, 1H), 3.25 (s, 6H)ESI MS(m/z):331.9[M+1].
191	1-((3-클로로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.95-8.95 (m, 1H), 8.76 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.21 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.68 (ddd, J = 8.3, 4.9, 0.6 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 9.3, 0.8 Hz, 1H), 7.04 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 6.93 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.39 (td, J = 13.1, 6.6 Hz, 2H), 3.26 (t, J = 7.2 Hz, 2H), 2.28-2.19 (m, 2H), 2.15-2.08 (m, 2H); ESI MS(m/z):346.85[M+1].
192	((3-클로로-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디프로필-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.89 (t, J = 1.4 Hz, 1H), 8.82 (d, J = 3.1 Hz, 1H), 8.30 (dt, J = 9.5, 2.3 Hz, 1H), 7.57 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.06 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 6.99 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.35 (s, 1H), 3.29 (s, 3H), 1.81-1.71 (m, 4H), 0.98 (q, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS(m/z):394.9[M+1].
193	에틸(이소프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.49 (s, 2H), 9.25 (s, 1H), 9.01 (s, 1H), 8.38 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 7.59 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 3.62 (t, J = 6.9 Hz, 1H), 3.37 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 1.39 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.32 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.26 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS(m/z):331.05[M+1].
194	부틸((3-클로로-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(에틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.89 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 8.82 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.31 (dt, J = 9.4, 2.3 Hz, 1H), 7.58 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.07 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 6.99 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.36 (t, J = 7.5 Hz, 3H), 3.30 (s, 1H), 1.76-1.68 (m, 2H), 1.39 (td, J = 14.7, 7.4 Hz, 2H), 1.29-1.22 (m, 3H), 0.88 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS(m/z):394.9[M+1].

195	부틸((3-클로로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(에틸)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 8.95 (d, J = 2.0 Hz, 1H), 8.75 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.20 (dq, J = 8.2, 1.3 Hz, 1H), 7.70-7.66 (m, 1H), 7.58-7.56 (m, 1H), 7.06 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.00 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 3.35 (d, J = 7.6 Hz, 2H), 3.27-3.23 (m, 2H), 1.76-1.68 (m, 2H), 1.39 (td, J = 14.8, 7.5 Hz, 2H), 1.26 (t, J = 7.5 Hz, 3H), 0.88 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS(m/z):377.1[M+1].
196	((3-클로로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(에틸)(이소프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 8.95 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.75 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.20 (dq, J = 8.2, 1.3 Hz, 1H), 7.68 (ddd, J = 8.3, 4.9, 0.6 Hz, 1H), 7.57 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.09 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 7.02 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.60-3.54 (m, 1H), 3.35-3.32 (m, 1H), 3.29 (d, J = 7.6 Hz, 1H), 1.38 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.31 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.25 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS(m/z):363[M+1].
197	((3-클로로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)(프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 8.95 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.75 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.20 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 7.68 (dd, J = 7.8, 5.1 Hz, 1H), 7.59-7.57 (m, 1H), 7.04 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 7.00 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 3.37 (dd, J = 9.8, 6.1 Hz, 2H), 3.16 (s, 3H), 1.82-1.74 (m, 2H), 1.00-0.91 (m, 3H); ESI MS(m/z):348.95[M+1].
198	((3-클로로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필)(메틸)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 8.95 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.75 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.20 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 7.72-7.66 (m, 1H), 7.58 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.06 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 7.01 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.58-3.52 (m, 1H), 3.07 (s, 3H), 1.40 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.35 (d, J = 7.0 Hz, 3H); ESI MS(m/z):348.95[M+1].
199	((3-클로로-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(에틸)(이소프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 8.89 (s, 1H), 8.82 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.30 (dt, J = 9.4, 2.3 Hz, 1H), 7.57 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.11 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.01 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.61-3.54 (m, 1H), 3.33 (d, J = 7.3 Hz, 1H), 3.29 (s, 1H), 1.38 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.34-1.29 (m, 3H), 1.27-1.21 (m, 3H); ESI MS(m/z):380.95[M+1].
200	((3-클로로-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)(프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 8.89 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 8.82 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.33-8.29 (m, 1H), 7.58 (dd, J = 9.3, 0.8 Hz, 1H), 7.05 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 6.99 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.37 (dd, J = 9.6, 6.0 Hz, 2H), 3.17 (s, 3H), 1.79 (dd, J = 16.7, 7.5 Hz, 2H), 0.98 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS(m/z):366.95[M+1].
201	((3-클로로-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디에틸- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.37 (s, 1H), 9.29 (s, 2H), 7.59 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.09 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.00 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 3.36 (t, J = 7.3 Hz, 4H), 1.25 (q, J = 7.4 Hz, 6H); ESI MS(m/z):349.9[M+1].
202	((7-클로로-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)디메틸- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.25 (s, 1H), 9.18 (s, 1H), 8.68 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.52 (dt, J = 10.0, 2.2 Hz, 1H), 7.25 (d, J = 7.8 Hz, 1H), 6.56 (d, J = 7.8 Hz, 1H), 3.34 (s, 6H); ESI MS(m/z):338.85[M+1].
203	((3-클로로-2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)(프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.79 (s, 1H), 9.49 (d, J = 5.2 Hz, 1H), 8.23 (s, 1H), 7.61 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.07 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 6.97 (s, 1H), 3.38 (t, J = 7.5 Hz, 2H), 3.18 (s, 3H), 1.79 (d, J = 7.0 Hz, 2H), 0.98 (t, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS(m/z):349.95[M+1].
204	((3-클로로-2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디에틸- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.79 (q, J = 1.2 Hz, 1H), 9.49 (dd, J = 5.7, 1.1 Hz, 1H), 8.23 (q, J = 2.8 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 9.3, 0.8 Hz, 1H), 7.10 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 6.98 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.36 (q, J = 7.4 Hz, 4H), 1.26 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS(m/z):350[M+1].

205	((3-클로로-2-(피리다진-4-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(에틸)(이소프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.79 (q, J = 1.2 Hz, 1H), 9.49 (dd, J = 5.8, 0.9 Hz, 1H), 8.23 (q, J = 2.8 Hz, 1H), 7.59 (dd, J = 9.3, 0.8 Hz, 1H), 7.14-7.10 (m, 1H), 7.00-6.98 (m, 1H), 3.58 (td, J = 13.7, 6.8 Hz, 1H), 3.35 (d, J = 7.3 Hz, 2H), 1.41-1.37 (m, 3H), 1.34-1.30 (m, 3H), 1.29-1.20 (m, 3H)ESI MS(m/z):363.9[M+1].
206	((7-클로로-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)(이소프로필)(메틸)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.27 (s, 1H), 9.20 (s, 1H), 8.68 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 10.0, 2.4 Hz, 1H), 7.23 (d, J = 7.9 Hz, 1H), 6.59 (d, J = 7.9 Hz, 1H), 3.60 (t, J = 6.9 Hz, 1H), 3.17 (s, 3H), 1.48 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.42 (d, J = 7.0 Hz, 3H); ESI MS(m/z):366.9[M+1].
207	디에틸((2-(2-메틸피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.34 (d, J = 7.9 Hz, 2H), 8.93 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.17 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.01 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.35-3.32 (m, 2H), 3.30-3.27 (m, 2H), 2.70 (s, 3H), 1.31-1.17 (m, 6H)ESI MS(m/z):329.95[M+1].
208	사이클로헥실(메틸)((2-(2-메틸피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.35 (d, J = 14.2 Hz, 2H), 8.93 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.58-7.55 (m, 1H), 7.17 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 7.01 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.03 (s, 3H), 2.76 (d, J = 7.6 Hz, 1H), 2.70 (s, 3H), 2.10-2.04 (m, 1H), 1.64 (d, J = 12.2 Hz, 2H), 1.58-1.39 (m, 2H), 1.36-1.09 (m, 6H)ESI MS(m/z):370.0[M+1].
209	이소프로필(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-7-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.29 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.06 (s, 1H), 8.62 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.43 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.63 (ddd, J = 8.3, 4.6, 0.7 Hz, 1H), 7.24 (dd, J = 8.3, 0.7 Hz, 1H), 6.92 (dd, J = 8.3, 7.1 Hz, 1H), 6.83 (dd, J = 7.2, 0.9 Hz, 1H), 3.16 (d, J = 4.9 Hz, 4H), 1.46 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.40 (d, J = 6.8 Hz, 3H); ESI MS(m/z):315.0[M+1].
210	다이소부틸((2-(2-메틸피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.33 (s, 2H), 8.93 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.16 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.28-3.15 (m, 4H), 2.70 (s, 3H), 2.32-2.24 (m, 2H), 1.03 (dd, J = 8.4, 6.7 Hz, 12H)ESI MS(m/z):386.2[M+1].
211	(2-메톡시에틸)(메틸)((2-(2-메틸피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.34 (s, 2H), 8.94 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.59 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.16 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.74 (t, J = 5.6 Hz, 2H), 3.61 (t, J = 5.4 Hz, 2H), 3.28 (s, 3H), 3.17 (s, 3H), 2.70 (s, 3H)ESI MS(m/z):346.05[M+1].
212	3-(5-(((2-메톡시에틸)(메틸)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)아미노)-2H-인다졸-2-일)이소니코티노니트릴	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.26 (s, 1H), 8.87 (d, J = 5.1 Hz, 1H), 8.84 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.12 (dd, J = 5.0, 0.6 Hz, 1H), 7.61 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.21 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.03 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.74 (t, J = 5.5 Hz, 2H), 3.64 (d, J = 5.4 Hz, 2H), 3.29 (s, 3H), 3.18 (s, 3H); ESI MS(m/z):356.0[M+1].
213	이소프로필(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.08 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.81 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.82 (t, J = 6.9 Hz, 1H), 3.36 (s, 3H), 1.39 (dd, J = 11.9, 7.0 Hz, 6H); ESI MS (m/z):317.00[M+1].
214	부틸(에틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.01 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.5, 1.4 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.62-7.58 (m, 1H), 6.79 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.62-3.53 (m, 4H), 1.76-1.66 (m, 2H), 1.41 (q, J = 7.2 Hz, 2H), 1.28 (t, J = 7.3 Hz, 3H), 0.89 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z):344.05[M+1].
215	다이소부틸((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.28 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.02 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.59 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.42 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.61-7.58 (m, 1H), 6.79 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 3.60 (dd, J = 13.9, 6.3 Hz, 2H), 3.42 (dd, J = 14.1, 6.4 Hz, 2H), 2.34-2.27 (m, 2H), 1.05-0.97 (m, 12H); ESI MS (m/z):356.10[M+1].

216	사이클로헥실(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.03 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.42 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.3, 0.8 Hz, 1H), 7.62-7.59 (m, 1H), 6.78 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 3.57-3.51 (m, 1H), 3.36 (s, 3H), 2.23 (d, J = 12.2 Hz, 1H), 2.14 (d, J = 12.5 Hz, 1H), 1.87 (d, J = 7.9 Hz, 2H), 1.67 (d, J = 12.5 Hz, 1H), 1.58-1.47 (m, 2H), 1.35-1.27 (m, 2H), 1.24-1.16 (m, 1H); ESI MS (m/z):356.10 [M+1].
217	((7-클로로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)디메틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.11 (s, 1H), 8.64 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.64-7.60 (m, 1H), 7.24 (d, J = 7.8 Hz, 1H), 6.56 (d, J = 7.8 Hz, 1H), 3.33 (s, 6H); ESI MS(m/z):320.85[M+1].
218	((7-클로로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)이미노)(이소프로필)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.12 (d, J = 11.7 Hz, 1H), 8.65 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.64-7.61 (m, 1H), 7.22 (d, J = 7.8 Hz, 1H), 6.59 (d, J = 7.6 Hz, 1H), 3.63-3.56 (m, 1H), 3.16 (s, 3H), 1.47 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.41 (d, J = 6.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 348.9 [M+1].
219	디에틸((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.46 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.07 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.3, 1.0 Hz, 1H), 6.82 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.58 (q, J = 7.3 Hz, 4H), 1.28 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS (m/z):317.00[M+1].
220	부틸(에틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.07 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.81 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.62-3.54 (m, 4H), 1.78-1.65 (m, 2H), 1.45-1.38 (m, 2H), 1.28 (t, J = 7.3 Hz, 3H), 0.89 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z):345.10[M+1].
221	다이소부틸((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.20 (s, 1H), 9.07 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.81 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.61 (dd, J = 13.9, 6.4 Hz, 2H), 3.42 (dd, J = 13.9, 6.4 Hz, 2H), 2.36-2.26 (m, 2H), 1.08-1.02 (m, 12H)ESI MS (m/z):373.15[M+1].
222	메틸(프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.43-9.51 (2H), 9.18-9.24 (1H), 9.05-9.12 (1H), 7.92-8.01 (1H), 6.75-6.85 (1H), 3.48-3.66 (2H), 3.35-3.43 (3H), 1.66-1.91 (2H), 0.93-1.07 (3H)ESI MS (m/z):317.00[M+1].
223	사이클로헥실(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.09 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.3, 0.8 Hz, 1H), 6.80 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.58-3.52 (m, 1H), 3.36 (s, 3H), 2.18 (dd, J = 34.4, 12.4 Hz, 2H), 1.86 (s, 2H), 1.67 (d, J = 11.9 Hz, 1H), 1.56-1.48 (m, 2H), 1.34-1.16 (m, 3H); ESI MS (m/z):357.10 [M+1].
224	디메틸((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.03 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.3, 1.0 Hz, 1H), 7.61 (ddd, J = 8.4, 4.7, 0.6 Hz, 1H), 6.76 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.43 (s, 6H); ESI MS (m/z):287.95[M+1].
229	디메틸((2-(피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.29 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.08 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.66 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.44 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.08 (s, 1H), 7.65 (ddd, J = 8.3, 4.8, 0.6 Hz, 1H), 7.46 (s, 1H), 3.22 (s, 6H); ESI MS(m/z):355.0 [M+1].
232	디메틸((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.19 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 9.17 (s, 1H), 8.71 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.34 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.29 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 7.52 (q, J = 4.2 Hz, 1H), 7.01 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 3.40 (s, 6H) ESI MS (m/z):288.0[M+1].

233	다이소부틸((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-7-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.28 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.04 (s, 1H), 8.62 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.43-8.40 (m, 1H), 7.63 (dd, J = 8.4, 4.8 Hz, 1H), 7.22 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 6.93-6.90 (m, 1H), 6.81 (d, J = 7.1 Hz, 1H), 3.39 (dd, J = 14.2, 6.1 Hz, 2H), 3.30-3.26 (m, 2H), 2.35 (d, J = 6.6 Hz, 2H), 1.05 (q, J = 6.5 Hz, 12H); ESI MS(m/z):371.10[M+1].
234	(2-메톡시에틸)(메틸)((2-(피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.17 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.68 (d, J = 3.7 Hz, 1H), 8.32 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.25 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 8.14 (s, 1H), 7.60 (s, 1H), 7.50 (q, J = 4.2 Hz, 1H), 3.97-3.92 (m, 1H), 3.88-3.81 (m, 1H), 3.45 (t, J = 5.0 Hz, 2H), 3.41-3.39 (m, 3H), 3.15 (s, 3H)ESI MS(m/z):399.10[M+1].
235	이소프로필(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.19 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.15 (s, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.31 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.28 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 7.51 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 7.02 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 3.80-3.73 (m, 1H), 3.22 (s, 3H), 1.57 (dd, J = 12.4, 5.3 Hz, 3H), 1.52 (d, J = 7.0 Hz, 3H); ESI MS (m/z):316.1[M+1].
236	(2-메톡시에틸)(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.04 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.97 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 8.6, 4.9 Hz, 1H), 6.79 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.97-3.85 (m, 2H), 3.83-3.75 (m, 2H), 3.37 (s, 3H), 3.31 (s, 3H) ESI MS (m/z):332.00[M+1].
237	(2-메톡시에틸)(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.09 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.99 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 6.82 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.98-3.85 (m, 2H), 3.84-3.77 (m, 2H), 3.37 (s, 3H), 3.31 (s, 3H); ESI MS (m/z):333.00[M+1].
238	이소프로필(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.03 (s, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.95 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 8.4, 4.7 Hz, 1H), 6.79 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.86-3.79 (m, 1H), 3.37 (d, J = 8.9 Hz, 3H), 1.41-1.31 (m, 6H); ESI MS (m/z):316.00[M+1].
239	메틸(프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 9.03 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.42 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.95 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.60 (q, J = 4.3 Hz, 1H), 6.77 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 3.59-3.54 (m, 2H), 3.38 (s, 3H), 1.83-1.76 (m, 2H), 1.00 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z):316.05[M+1].
240	에틸(이소프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.01 (s, 1H), 8.59 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 7.94 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 6.81 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 3.94-3.87 (m, 1H), 3.69-3.59 (m, 2H), 1.37 (dd, J = 9.2, 7.0 Hz, 6H), 1.28 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z):330.05[M+1].
241	에틸(이소프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.46 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.06 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.83 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.90 (t, J = 6.9 Hz, 1H), 3.64 (qd, J = 7.2, 4.5 Hz, 2H), 1.37 (dd, J = 8.6, 6.7 Hz, 6H), 1.28 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z):331.00[M+1].
242	디메틸((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.54 (s, 2H), 9.29 (s, 1H), 9.10 (t, J = 1.1 Hz, 1H), 9.08 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 6.81 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 3.36 (s, 6H); ESI MS (m/z):288.9[M+1].
243	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)디메틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.25 (s, 1H), 9.07 (dd, J = 10.0, 1.0 Hz, 2H), 8.72 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.51 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 6.79 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 3.36 (s, 6H)ESI MS(m/z):305.9[M+1].

244	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)(이소프로필)(메틸)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.25 (s, 1H), 9.07 (dd, J = 5.1, 1.0 Hz, 2H), 8.72 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.53 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 6.83 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 3.70 (t, J = 6.8 Hz, 1H), 3.24 (s, 3H), 1.41 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.36 (d, J = 6.8 Hz, 3H)ESI MS(m/z):334.15[M+1].
245	디에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.25 (s, 1H), 9.06 (s, 2H), 8.72 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.52 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 6.83 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 3.52-3.41 (m, 4H), 1.29-1.22 (m, 6H)ESI MS(m/z):334.15[M+1].
246	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)(메틸)(프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.25 (s, 1H), 9.08-9.06 (m, 2H), 8.72 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.52 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 6.80 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 3.49 (t, J = 7.9 Hz, 2H), 3.31 (s, 3H), 1.84-1.73 (m, 2H), 0.99 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS(m/z):334.15[M+1].
247	1-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥사이드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.26 (s, 1H), 9.10-9.08 (m, 2H), 8.73 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.53 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 6.85 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 3.56-3.49 (m, 2H), 3.35 (d, J = 6.7 Hz, 1H), 3.30 (d, J = 7.3 Hz, 1H), 2.24-2.06 (m, 4H)ESI MS(m/z):331.9[M+1].
248	에틸(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.27 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 9.03 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.95 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 8.4, 4.7 Hz, 1H), 6.78 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.60 (q, J = 7.4 Hz, 2H), 3.36 (s, 3H), 1.31 (t, J = 7.5 Hz, 3H)ESI MS(m/z):301.910[M+1].
249	디에틸((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.02 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.95 (dd, J = 9.3, 0.8 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 8.4, 4.7 Hz, 1H), 6.79 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.57 (q, J = 7.4 Hz, 4H), 1.28 (t, J = 7.3 Hz, 6H); ESI MS(m/z):315.9 [M+1].
250	1-((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥사이드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.28 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.06 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.43 (dq, J = 8.5, 1.4 Hz, 1H), 7.98 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.61 (q, J = 4.3 Hz, 1H), 6.83 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.67-3.60 (m, 2H), 3.35 (q, J = 6.7 Hz, 2H), 2.24-2.19 (m, 2H), 2.15-2.10 (m, 2H); ESI MS(m/z):313.9[M+1].
251	이소프로필(메틸)((2-(피리딘-5-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (s, 2H), 9.29 (s, 1H), 9.10-9.09 (m, 2H), 6.84 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 3.74-3.67 (m, 1H), 3.25 (s, 3H), 1.41 (d, J = 7.0 Hz, 3H), 1.36 (d, J = 6.7 Hz, 3H); ESI MS(m/z):317[M+1].
252	메틸(프로필)((2-(피리딘-5-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (d, J = 3.1 Hz, 2H), 9.30 (d, J = 10.7 Hz, 1H), 9.09 (dd, J = 5.0, 1.1 Hz, 2H), 6.82 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 3.51-3.46 (m, 2H), 3.29 (s, 3H), 1.84-1.73 (m, 2H), 1.01-0.96 (m, 3H); ESI MS(m/z):317.05[M+1].
253	디메틸((2-(피리딘-5-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.50 (s, 2H), 9.28 (s, 1H), 9.14 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.11 (s, 1H), 7.46 (s, 1H), 3.24 (d, J = 4.9 Hz, 6H); ESI MS(m/z):355.85[M+1].
254	이소프로필(프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.02 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.59 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 8.4, 4.7 Hz, 1H), 6.80 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.97-3.90 (m, 1H), 3.63-3.49 (m, 2H), 1.85-1.69 (m, 2H), 1.37 (dd, J = 8.9, 7.0 Hz, 6H), 0.99 (t, J = 7.3 Hz, 3H)ESI MS(m/z):344.05[M+1].
255	다이소프로필((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.00 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.59 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.42 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.93 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 8.4, 4.7 Hz, 1H), 6.85 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.97-3.91 (m, 2H), 1.40 (q, J = 7.1 Hz, 12H); ESI MS(m/z):344.05 [M+1].

256	이소프로필(프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.26 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.91 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.40 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.62-7.59 (m, 1H), 7.55 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.17 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 7.02 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.56-3.49 (m, 1H), 3.28-3.21 (m, 2H), 1.78-1.69 (m, 2H), 1.37 (d, J = 7.0 Hz, 3H), 1.30 (d, J = 7.0 Hz, 3H), 0.96 (td, J = 7.3, 3.4 Hz, 3H); ESI MS(m/z):343.1[M+1].
257	이소프로필(프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 8.97 (s, 1H), 7.57 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.18 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.04 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.53 (t, J = 6.7 Hz, 1H), 3.25 (dd, J = 16.0, 7.5 Hz, 2H), 1.74 (q, J = 7.7 Hz, 2H), 1.37 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.30 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 0.95 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS(m/z):344.1[M+1].
258	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필(프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.19 (s, 1H), 8.95 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.2, 2.4 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.16 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 7.03 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.56-3.49 (m, 1H), 3.25-3.21 (m, 2H), 1.79-1.69 (m, 2H), 1.36 (t, J = 6.7 Hz, 3H), 1.31 (t, J = 6.4 Hz, 3H), 0.97-0.93 (m, 3H); ESI MS(m/z):360.95[M+1].
259	((4-클로로-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디에틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.54 (s, 2H), 9.24 (s, 1H), 9.14 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.59 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.38 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.34 (d, J = 7.3 Hz, 2H), 3.29 (d, J = 7.0 Hz, 2H), 1.29 (t, J = 7.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z):349.80[M+1].
260	((4-클로로-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(에틸)(이소프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.53 (s, 2H), 9.23 (s, 1H), 9.13 (s, 1H), 7.57 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 7.41 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 3.57-3.50 (m, 1H), 3.29-3.27 (m, 2H), 1.40 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 1.32 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.26 (t, J = 7.5 Hz, 3H)ESI MS (m/z):363.90[M+1].
261	((4-클로로-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)(프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.54 (s, 2H), 9.24 (s, 1H), 9.15 (s, 1H), 7.60 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.36 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.36 (dd, J = 9.7, 6.2 Hz, 2H), 3.16 (s, 3H), 1.87-1.79 (m, 2H), 0.99 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z):349.80[M+1].
262	((4-클로로-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(2-메톡시에틸)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.54 (s, 2H), 9.24 (s, 1H), 9.17 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.61 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.36 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 3.85-3.80 (m, 1H), 3.77-3.72 (m, 1H), 3.69-3.56 (m, 2H), 3.29 (s, 3H), 3.19 (s, 3H); ESI MS (m/z):366.00[M+1].
263	((4-클로로-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디메틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.54 (s, 2H), 9.24 (s, 1H), 9.16 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.61 (dd, J = 8.9, 0.9 Hz, 1H), 7.34 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.25 (s, 6H); ESI MS (m/z):321.80[M+1].
264	디에틸((2-(피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.28 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.05 (s, 1H), 8.66 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.45-8.42 (m, 1H), 8.08 (s, 1H), 7.65 (dd, J = 8.4, 5.0 Hz, 1H), 7.45 (s, 1H), 3.35 (q, J = 7.4 Hz, 4H), 1.26 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS(m/z):382.85[M+1].
265	에틸(이소프로필)((2-(피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.28 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.04 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.66 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.43 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.08 (s, 1H), 7.65 (q, J = 4.6 Hz, 1H), 7.46 (s, 1H), 3.57 (q, J = 6.8 Hz, 1H), 3.36 (dd, J = 15.4, 7.3 Hz, 2H), 1.36 (q, J = 6.7 Hz, 6H), 1.27-1.21 (m, 3H)ESI MS(m/z):397.05[M+1].
266	에틸(이소프로필)((2-(피리미딘-5-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.49 (s, 2H), 9.27 (s, 1H), 9.10 (s, 1H), 8.10 (s, 1H), 7.46 (s, 1H), 3.62-3.55 (m, 1H), 3.37 (q, J = 7.5 Hz, 2H), 1.36 (q, J = 6.7 Hz, 6H), 1.27-1.22 (m, 4H); ESI MS(m/z):397.95[M+1].
267	(3-플루오로페닐)(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.31 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.21 (s, 1H), 8.64 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.45 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.14 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 7.69 (dd, J = 7.9, 2.8 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 7.9, 5.2 Hz, 3H), 7.49-7.47 (m, 1H), 6.91 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.38-3.39 (3H); ESI MS(m/z):367.95[M+1].

268	에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.21 (s, 1H), 9.08 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.70 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.46 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 8.08 (s, 1H), 7.44 (s, 1H), 3.58 (t, J = 6.7 Hz, 1H), 3.36 (t, J = 7.6 Hz, 2H), 1.36 (q, J = 6.7 Hz, 6H), 1.23 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS(m/z):415[M+1].
269	디에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.21 (s, 1H), 9.09 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.70 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.46 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.08 (s, 1H), 7.43 (s, 1H), 3.36 (q, J = 7.3 Hz, 4H), 1.26 (t, J = 7.3 Hz, 6H); ESI MS(m/z):401.05[M+1].
270	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)디메틸- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.22 (s, 1H), 9.12 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.71 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.47 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.09 (s, 1H), 7.44 (s, 1H), 3.23 (s, 6H); ESI MS(m/z):373[M+1].
271	디프로필((2-(피리딘-3-일)-7-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.26 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.13 (s, 1H), 8.66 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.42 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.65 (dd, J = 8.3, 5.4 Hz, 1H), 7.46 (s, 1H), 7.33 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 3.33 (d, J = 6.1 Hz, 2H), 3.30 (s, 2H), 1.80-1.72 (m, 4H), 0.97 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS(m/z):411[M+1].
272	디메틸((2-(피리딘-3-일)-7-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.27 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.14 (s, 1H), 8.66 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.43 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.65 (dd, J = 8.3, 4.6 Hz, 1H), 7.47 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.31 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 3.27 (s, 6H); ESI MS(m/z):354.85 [M+1].
273	디메틸((3-메틸-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 8.89 (s, 1H), 8.70 (d, J = 4.6 Hz, 1H), 8.12 (dt, J = 8.2, 1.2 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 7.5, 4.7 Hz, 1H), 7.47 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.10 (s, 1H), 6.96 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.21 (dd, J = 17.3, 16.0 Hz, 6H), 2.59 (s, 3H) ESI MS(m/z):301.05[M+1].
274	디프로필((2-(피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.28 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.05 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.66 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.44 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.08 (s, 1H), 7.66-7.63 (m, 1H), 7.45 (s, 1H), 3.33 (d, J = 7.6 Hz, 2H), 3.28 (s, 2H), 1.81-1.71 (m, 4H), 0.96 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS(m/z):410.95[M+1].
275	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)디프로필- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.21 (s, 1H), 9.09 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.70 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.46 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 8.08 (s, 1H), 7.43 (s, 1H), 3.33 (s, 2H), 3.28 (d, J = 7.1 Hz, 2H), 1.81-1.71 (m, 4H), 0.96 (t, J = 7.3 Hz, 6H)ESI MS(m/z):428.95[M+1].
276	에틸(이소프로필)((3-메틸-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 8.90 (s, 1H), 8.70 (d, J = 4.6 Hz, 1H), 8.13 (d, J = 6.7 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 7.6, 4.3 Hz, 1H), 7.46 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.11 (s, 1H), 7.03 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.56-3.49 (m, 1H), 3.26 (t, J = 7.3 Hz, 2H), 2.62 (d, J = 30.3 Hz, 3H), 1.38-1.22 (m, 9H); ESI MS(m/z):343.15[M+1].
277	이소프로필((3-메틸-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 8.89 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.69 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.14-8.11 (m, 1H), 7.63 (dd, J = 8.1, 4.7 Hz, 1H), 7.45 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.11 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.02 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.54-3.47 (m, 1H), 3.26-3.19 (m, 2H), 2.58 (s, 3H), 1.74 (dt, J = 23.1, 7.4 Hz, 2H), 1.37 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.31 (d, J = 7.0 Hz, 3H), 0.97 (t, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS(m/z):357.05[M+1].
278	디프로필((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.53 (s, 2H), 9.29 (s, 1H), 9.08-9.07 (m, 2H), 6.83 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 3.48-3.41 (m, 4H), 1.84-1.68 (m, 4H), 0.98 (t, J = 7.5 Hz, 6H)ESI MS(m/z):345.15[M+1].
279	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)디프로필- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.25 (s, 1H), 9.07-9.05 (m, 2H), 8.72 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.52 (dt, J = 9.9, 2.4 Hz, 1H), 6.81 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 3.48-3.40 (m, 4H), 1.84-1.68 (m, 4H), 0.98 (t, J = 7.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z):362.1[M+1].

280	다이소프로필((3-메틸-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.89 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.69 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.13 (dq, J = 8.1, 1.4 Hz, 1H), 7.65-7.61 (m, 1H), 7.43 (dd, J = 9.0, 0.8 Hz, 1H), 7.12-7.08 (m, 2H), 3.62-3.56 (m, 2H), 2.57 (s, 3H), 1.34 (d, J = 7.0 Hz, 6H), 1.27 (d, J = 6.7 Hz, 6H); ESI MS(m/z):357.05[M+1].
281	((3-메틸-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디프로필-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.89 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.13 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.65-7.62 (m, 1H), 7.46 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.09 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 6.99 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.28-3.24 (m, 4H), 2.58 (s, 3H), 1.79-1.71 (m, 4H), 0.96 (t, J = 7.3 Hz, 6H) ESI MS(m/z):357.10[M+1].
282	디에틸((3-메틸-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.89 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.14-8.11 (m, 1H), 7.64 (dd, J = 8.1, 4.7 Hz, 1H), 7.46 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.11 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.34-3.25 (m, 4H), 2.58 (s, 3H), 1.26 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS(m/z):328.9[M+1].
283	이소프로필(메틸)((3-메틸-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.89 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.13 (dq, J = 8.1, 1.4 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 8.1, 4.7 Hz, 1H), 7.47 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.11 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.50 (t, J = 6.9 Hz, 1H), 3.02 (s, 3H), 2.59 (s, 3H), 1.37 (dd, J = 19.7, 6.9 Hz, 6H); ESI MS(m/z):328.9[M+1].
284	에틸(메틸)((3-메틸-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.89 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.13 (dq, J = 8.1, 1.4 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 7.48-7.46 (m, 1H), 7.10 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 6.98 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.35 (q, J = 7.2 Hz, 2H), 3.10 (s, 3H), 2.59 (s, 3H), 1.29 (t, J = 7.3 Hz, 3H)ESI MS(m/z):315.0[M+1].
285	디프로필((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.05 (t, J = 1.2 Hz, 1H), 9.01 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.68 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.48 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.65 (q, J = 4.3 Hz, 1H), 6.82 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 3.44 (t, J = 7.9 Hz, 4H), 1.82-1.70 (m, 4H), 0.98 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS(m/z):344.05 [M+1].
286	메틸(프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.06 (t, J = 1.1 Hz, 1H), 9.01 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.68 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.67-7.63 (m, 1H), 6.81 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 3.51-3.45 (m, 2H), 3.28 (s, 3H), 1.84-1.73 (m, 2H), 0.99 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS(m/z):316[M+1].
287	sec-부틸(이소프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.00 (s, 1H), 8.59 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.42 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.92 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 6.84 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 3.87 (td, J = 13.0, 6.4 Hz, 1H), 3.78-3.71 (m, 1H), 2.15-2.05 (m, 1H), 1.68-1.53 (m, 1H), 1.43-1.37 (m, 9H), 0.98 (q, J = 7.1 Hz, 3H) ESI MS(m/z):357.95[M+1].
288	(사이클로프로필메틸)(이소프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 9.02 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.62-7.58 (m, 1H), 6.81 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.82 (t, J = 6.9 Hz, 1H), 3.70 (dq, J = 25.9, 7.2 Hz, 2H), 1.39 (dd, J = 8.4, 6.9 Hz, 6H), 1.07-1.05 (m, 1H), 0.62-0.54 (m, 2H), 0.40-0.31 (m, 2H)ESI MS(m/z):355.95[M+1].
289	(사이클로부틸메틸)(이소프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.02 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.59 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.93 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.60 (ddd, J = 8.4, 4.7, 0.6 Hz, 1H), 6.78 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.85-3.67 (m, 3H), 2.12-2.02 (m, 2H), 1.90-1.73 (m, 5H), 1.35 (dd, J = 6.7, 4.9 Hz, 6H); ESI MS(m/z):370 [M+1].

290	1-((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)헥사하이드로-λ ⁶ -티오피란 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.26 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.01 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.40 (dq, J = 8.5, 1.4 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.61 (dd, J = 8.4, 4.7 Hz, 1H), 6.81 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.75-3.71 (m, 2H), 3.49-3.43 (m, 2H), 1.99-1.81 (m, 2H), 1.63-1.58 (m, 2H), 1.25-1.22 (m, 2H); ESI MS(m/z):327.9[M+1].
291	sec-부틸(이소프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.25 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.89 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.59 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.40 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 8.1, 5.0 Hz, 1H), 7.53 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.18 (t, J = 2.0 Hz, 1H), 7.07 (dt, J = 9.2, 2.4 Hz, 1H), 3.37 (qd, J = 6.8, 3.2 Hz, 1H), 3.27-3.17 (m, 1H), 1.35-1.32 (m, 5H), 1.27 (t, J = 7.0 Hz, 3H), 1.20-1.17 (m, 3H), 0.98-0.90 (m, 3H); ESI MS(m/z):356.95[M+1].
292	1-((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)헥사하이드로-λ ⁶ -티오피란 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.26 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.91 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.62-7.60 (m, 1H), 7.58 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.17 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.03 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.38 (t, J = 6.7 Hz, 2H), 3.27-3.19 (m, 2H), 1.90 (q, J = 5.5 Hz, 4H), 1.64-1.55 (m, 2H); ESI MS(m/z):326.9 [M+1].
293	tert-부틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.20 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 8.97 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.42 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.16 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.03 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.01 (s, 3H), 1.43 (s, 9H)ESI MS(m/z):346.9[M+1].
294	이소펜틸(이소프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 8.97 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.18 (t, J = 1.1 Hz, 1H), 7.05 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.54 (t, J = 6.7 Hz, 1H), 3.26-3.23 (m, 2H), 1.65-1.52 (m, 3H), 1.37 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.21 (q, J = 3.3 Hz, 3H), 0.84 (dd, J = 7.8, 6.3 Hz, 6H)ESI MS(m/z):371.95[M+1].
295	에틸(메틸)((2-(피리딘-3-일)-7-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 9.14 (s, 1H), 8.66 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.42 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.65 (dd, J = 8.3, 5.4 Hz, 1H), 7.47 (s, 1H), 7.33 (s, 1H), 3.41 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 3.17 (s, 3H), 1.31 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS(m/z):369[M+1].
296	디에틸((2-(피리딘-3-일)-7-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.26 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.13 (s, 1H), 8.66 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.42 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.66-7.63 (m, 1H), 7.47 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.35 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 3.36 (q, J = 7.4 Hz, 4H), 1.27 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS(m/z):383[M+1].
297	에틸(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.50 (s, 2H), 9.28 (s, 1H), 9.13 (s, 1H), 8.11 (s, 1H), 7.46 (s, 1H), 3.40 (q, J = 7.4 Hz, 2H), 3.14 (s, 3H), 1.30 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS(m/z):369.9[M+1].
298	에틸(메틸)((2-(피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.29 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.07 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.66 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.44 (dq, J = 8.5, 1.3 Hz, 1H), 8.09 (s, 1H), 7.67-7.63 (m, 1H), 7.46 (s, 1H), 3.39 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 3.13 (s, 3H), 1.31 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS(m/z):368.85[M+1].
299	4-((2-(피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)-1,4λ ⁶ -옥사티안 4-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.29 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.08 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.44 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.13 (s, 1H), 7.65 (dd, J = 8.4, 4.7 Hz, 1H), 7.47 (s, 1H), 4.11-4.07 (m, 2H), 3.84 (t, J = 10.4 Hz, 2H), 3.63 (d, J = 13.1 Hz, 2H), 3.49-3.42 (m, 2H); ESI MS(m/z):396.9[M+1].
300	에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.22 (s, 1H), 9.11 (s, 1H), 8.70 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.47 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 8.09 (s, 1H), 7.44 (s, 1H), 3.40 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 3.14 (s, 3H), 1.30 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS(m/z):386.85[M+1].

301	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)(2-메톡시에틸)(메틸)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.22 (s, 1H), 9.12 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.71 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.47 (dt, J = 9.9, 2.4 Hz, 1H), 8.10 (s, 1H), 7.45 (s, 1H), 3.80-3.62 (m, 4H), 3.27 (s, 3H), 3.18 (s, 3H); ESI MS(m/z):416.9[M+1].
302	4-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)-1,4 λ^6 -옥사티안 4-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.22 (s, 1H), 9.12 (s, 1H), 8.71 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.49-8.45 (m, 1H), 8.13 (s, 1H), 7.45 (s, 1H), 4.11-4.08 (m, 2H), 3.84 (t, J = 10.4 Hz, 2H), 3.64 (d, J = 13.7 Hz, 2H), 3.50-3.43 (m, 2H); ESI MS(m/z):414.9[M+1].
303	1-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.22 (s, 1H), 9.13 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.71 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.47 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 8.10 (s, 1H), 7.36 (s, 1H), 3.37 (q, J = 6.6 Hz, 2H), 3.29-3.24 (m, 2H), 2.26-2.19 (m, 2H), 2.11-2.05 (m, 2H)ESI MS(m/z):398.9[M+1].
304	1-((3-메틸-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 8.90 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.70 (d, J = 3.7 Hz, 1H), 8.13 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 7.49 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.06 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 6.97 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.36 (q, J = 6.5 Hz, 2H), 3.26-3.20 (m, 2H), 2.60 (s, 3H), 2.24-2.10 (m, 4H) ESI MS(m/z):327.00[M+1].
305	디프로필((2-(피리미딘-5-일)-6-(트리플루오로메틸)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.50 (s, 2H), 9.27 (s, 1H), 9.11 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.10 (s, 1H), 7.45 (s, 1H), 3.34-3.32 (m, 4H), 1.79-1.71 (m, 4H), 0.96 (t, J = 7.3 Hz, 6H) ESI MS(m/z):411.9[M+1].
306	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)디메틸- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.20 (s, 1H), 9.07 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.78 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 3.44 (s, 6H); ESI MS (m/z):305.75[M+1].
307	에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(메틸)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.20 (s, 1H), 9.06 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 7.95 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.79 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.60 (q, J = 7.4 Hz, 2H), 3.36 (s, 3H), 1.31 (t, J = 7.5 Hz, 3H);p ESI MS (m/z):319.80[M+1].
308	디에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.19 (s, 1H), 9.05 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 7.95 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.81 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.58 (q, J = 7.3 Hz, 4H), 1.28 (t, J = 7.3 Hz, 6H)ESI MS (m/z):333.85[M+1].
309	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(메틸)(프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.20 (s, 1H), 9.07 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.95 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.78 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 3.61-3.53 (m, 2H), 3.38 (s, 3H), 1.85-1.73 (m, 2H), 1.00 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z):333.80[M+1].
310	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)디프로필- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.20 (s, 1H), 9.07 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.42 (dt, J = 10.3, 2.3 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.79 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.59-3.50 (m, 4H), 1.85-1.69 (m, 4H), 0.99 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS (m/z):362.20[M+1].
311	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(이소프로필)(메틸)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.19 (s, 1H), 9.07 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.80 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 3.37 (d, J = 8.8 Hz, 3H), 1.45-1.37 (m, 6H); ESI MS (m/z):333.80[M+1].
312	에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(이소프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.19 (s, 1H), 9.06 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.3, 2.3 Hz, 1H), 7.94 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 6.82 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.93-3.87 (m, 1H), 3.69-3.59 (m, 2H), 1.37 (dd, J = 9.3, 6.8 Hz, 6H), 1.28 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z):348.00[M+1].

313	tert-부틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.20 (s, 1H), 9.08 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.42 (dt, J = 10.2, 2.4 Hz, 1H), 7.95-7.92 (m, 1H), 6.80 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.46 (s, 3H), 1.46 (s, 9H); ESI MS (m/z):347.85[M+1].
314	에틸(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.08 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.97 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.80 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.61 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 3.37 (s, 3H), 1.31 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z):302.80[M+1].
315	이소프로필(프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.20 (d, J = 4.9 Hz, 1H), 9.08 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.96 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 6.83 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.97-3.90 (m, 1H), 3.63-3.50 (m, 2H), 1.87-1.68 (m, 2H), 1.37 (dd, J = 8.6, 6.8 Hz, 6H), 0.99 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z):344.85[M+1].
316	다이소프로필((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.20 (s, 1H), 9.05 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.87 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.97-3.91 (m, 2H), 1.40 (dd, J = 16.4, 6.8 Hz, 12H); ESI MS (m/z):344.85[M+1].
317	tert-부틸(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.48 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.10 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.81 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.46 (s, 3H), 1.46 (s, 9H)ESI MS (m/z):330.85[M+1].
318	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(2-메톡시에틸)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.20 (s, 1H), 9.08 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.64 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.42 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.97 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.81 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 3.99-3.83 (m, 2H), 3.82-3.75 (m, 2H), 3.37 (s, 3H), 3.33 (s, 3H); ESI MS (m/z):349.80[M+1].
493	(사이클로부틸메틸)(이소프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.26 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.91 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 8.1, 5.0 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.16 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.45-3.35 (m, 3H), 2.81-2.77 (m, 1H), 2.04 (t, J = 7.8 Hz, 2H), 1.84-1.72 (m, 5H), 1.33 (dd, J = 26.6, 6.7 Hz, 7H)ESI MS (m/z): 368.95 [M+1]
494	sec-부틸(이소프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.46 (d, J = 2.1 Hz, 2H), 9.20 (s, 1H), 8.95 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.19 (t, J = 2.0 Hz, 1H), 7.10 (dt, J = 9.3, 2.4 Hz, 1H), 3.65-3.59 (m, 1H), 3.38 (tt, J = 10.2, 3.5 Hz, 1H), 2.07-2.00 (m, 1H), 1.35-1.32 (m, 5H), 1.29-1.22 (m, 5H), 0.94 (dt, J = 16.5, 7.5 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 357.9 [M+1]
495	(사이클로부틸메틸)(이소프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 8.97 (s, 1H), 7.57 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.16 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.02 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.42 (dt, J = 18.8, 6.7 Hz, 3H), 2.79 (s, 1H), 2.05 (d, J = 7.6 Hz, 2H), 1.84-1.73 (m, 4H), 1.33 (dd, J = 26.6, 6.7 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 369.9 [M+1].
496	sec-부틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.18 (s, 1H), 8.93 (s, 1H), 8.62 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.40 (dt, J = 10.2, 2.4 Hz, 1H), 7.53 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.17 (t, J = 2.0 Hz, 1H), 7.09 (dt, J = 9.2, 2.3 Hz, 1H), 3.65-3.58 (m, 1H), 3.38 (qd, J = 6.8, 3.4 Hz, 1H), 2.06-2.00 (m, 1H), 1.56-1.37 (m, 1H), 1.35-1.32 (m, 4H), 1.27 (t, J = 7.0 Hz, 5H), 0.94 (dt, J = 16.2, 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 375.1 [M+1]
497	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소헨틸)(이소프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.19 (s, 1H), 8.95 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.62 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.1, 2.3 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.16 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.04 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.58-3.51 (m, 1H), 3.26-3.22 (m, 2H), 1.63-1.59 (m, 2H), 1.34 (dd, J = 26.9, 6.7 Hz, 6H), 0.84 (dd, J = 7.8, 6.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 389.1 [M+1]

498	(사이클로부틸메틸)((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.19 (s, 1H), 8.95 (s, 1H), 8.62 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.1, 2.3 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.14 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.01 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.41 (dt, J = 19.4, 6.7 Hz, 3H), 2.79 (t, J = 8.1 Hz, 1H), 2.04 (t, J = 7.8 Hz, 2H), 1.84-1.72 (m, 4H), 1.39-1.29 (m, 6H)ESI MS (m/z): 386.95 [M+1].
499	1-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)헥사하이드로-λ ⁶ -티오피란 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.19 (s, 1H), 8.96 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.42 (dt, J = 10.1, 2.3 Hz, 1H), 7.58 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.15 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.04 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.40-3.37 (m, 2H), 3.27-3.20 (m, 2H), 1.93-1.88 (m, 4H), 1.66-1.54 (m, 2H); ESI MS (m/z): 344.95 [M+1].
500	1-((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.09 (t, J = 1.1 Hz, 1H), 9.04 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.68 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.66 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 6.85 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 3.56-3.49 (m, 2H), 3.34 (d, J = 6.7 Hz, 1H), 3.30 (d, J = 6.7 Hz, 1H), 2.23-2.16 (m, 2H), 2.14-2.07 (m, 2H); ESI MS (m/z): 314.1 [M+1].
501	4-((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)-1,4 λ ⁶ -옥사티안 4-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.05 (s, 2H), 8.68 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.66 (dd, J = 8.4, 4.7 Hz, 1H), 6.90 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 4.07 (qd, J = 6.3, 3.2 Hz, 2H), 3.99-3.93 (m, 2H), 3.72 (dt, J = 14.6, 3.1 Hz, 2H), 3.55-3.49 (m, 2H); ESI MS (m/z): 330.05 [M+1].
502	디에틸((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.03 (d, J = 13.0 Hz, 2H), 8.68 (d, J = 3.7 Hz, 1H), 8.49 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 7.65 (dd, J = 8.3, 4.6 Hz, 1H), 6.83 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 3.52-3.41 (m, 4H), 1.27 (t, J = 7.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 315.9 [M+1].
503	1-((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.54 (s, 2H), 9.29 (d, J = 4.9 Hz, 1H), 9.12 (t, J = 1.1 Hz, 1H), 9.10 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 6.87 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 3.56-3.49 (m, 2H), 3.35 (d, J = 6.6 Hz, 1H), 3.29 (s, 1H), 2.24-2.16 (m, 2H), 2.14-2.05 (m, 2H)ESI MS (m/z): 314.95 [M+1].
504	4-((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-1,4 λ ⁶ -옥사티안 4-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.26 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.91 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 8.1, 5.0 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.16 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 4.1-4.05 (m, 2H), 3.98-3.90 (m, 2H), 3.52-3.45 (m, 2H), 3.41-3.32 (m, 2H); ESI MS (m/z): 329 [M+1].
505	이소프로필((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(피리딘-4-일메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.27 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.93 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.53 (dd, J = 4.3, 1.5 Hz, 2H), 8.42 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.61 (q, J = 4.3 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.40-7.38 (m, 2H), 7.19 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 6.99 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 4.73 (q, J = 13.6 Hz, 1H), 3.37 (t, J = 6.7 Hz, 2H), 2.53 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 1.40 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.34 (d, J = 7.0 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 392.05 [M+1].
506	이소프로필(피리딘-2-일메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.28 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.95 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.58 (ddd, J = 17.7, 4.6, 1.2 Hz, 2H), 8.42 (t, J = 1.4 Hz, 1H), 7.76 (d, J = 1.8 Hz, 1H), 7.61 (q, J = 4.4 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.36-7.30 (m, 2H), 7.24 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 6.95 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 4.78 (dd, J = 31.5, 14.1 Hz, 2H), 3.50 (s, 1H), 1.43 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.38 (d, J = 7.0 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 392 [M+1].
507	에틸((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(피리딘-4-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.20 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.87-8.86 (m, 3H), 8.58 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.35 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.86 (dd, J = 4.3, 1.5 Hz, 2H), 7.60-7.54 (m, 2H), 7.05-7.02 (m, 2H), 3.63 (td, J = 7.6, 7.0 Hz, 2H), 1.20 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 364.05 [M+1].

508	4-((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-1,4- λ^6 -옥사티안 4-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 8.97 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.19 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.06 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 4.1-4.02 (m, 2H), 3.98-3.88 (m, 2H), 3.52-3.45 (m, 2H), 3.44-3.34 (m, 2H).ESI MS (m/z): 330 [M+1].
509	(3-메톡시페닐)(메틸)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.47-9.41 (m, 2H), 9.18 (d, J = 10.1 Hz, 1H), 8.91 (s, 1H), 7.56-7.44 (m, 4H), 7.38-7.19 (m, 1H), 7.09-7.00 (m, 2H), 3.79-3.76 (m, 3H), 3.42 (s, 3H)ESI MS (m/z): 379.95 [M+1]
510	메틸(피리딘-2-일)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.28 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.95 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.58 (ddd, J = 17.7, 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.42 (t, J = 1.4 Hz, 1H), 7.76 (d, J = 1.8 Hz, 1H), 7.61 (q, J = 4.4 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.36-7.30 (m, 2H), 7.24 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 6.95 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.50 (s, 3H)ESI MS (m/z): 350.9 [M+1]
511	에틸(피리딘-4-일)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.20 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.87-8.86 (m, 2H), 8.58 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.35 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.86 (dd, J = 4.3, 1.5 Hz, 2H), 7.60-7.54 (m, 2H), 7.05-7.02 (m, 2H), 3.63 (td, J = 7.6, 7.0 Hz, 2H), 1.20 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z):364.95 [M+1]
512	(사이클로프로필메틸)(이소프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 8.97 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.19 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.06 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.57 (t, J = 6.9 Hz, 1H), 3.28 (d, J = 6.7 Hz, 2H), 1.39 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.33 (d, J = 7.0 Hz, 3H), 1.04 (s, 1H), 0.56-0.54 (m, 2H), 0.30 (dd, J = 4.9, 3.1 Hz, 2H); ESI MS (m/z):356 [M+1].
513	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(3-메톡시페닐)(메틸)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.13 (s, 1H), 8.89 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.61 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.35 (dt, J = 10.1, 2.3 Hz, 1H), 7.54-7.51 (m, 3H), 7.44 (t, J = 1.4 Hz, 1H), 7.21 (td, J = 4.7, 2.6 Hz, 1H), 7.04 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 6.98 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 3.80 (d, J = 5.5 Hz, 3H), 3.42 (s, 3H); ESI MS (m/z): 396.95 [M+1]
514	(2-메톡시에틸)(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.04 (dd, J = 12.1, 0.8 Hz, 2H), 8.68 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.65 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 6.84 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 3.86-3.74 (m, 4H), 3.28 (d, J = 1.5 Hz, 6H)ESI MS (m/z): 331.9 [M+1]
515	1-((3-메틸-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)헥사하이드로- λ^6 -티오피란 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 8.89 (d, J = 2.0 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.9, 1.5 Hz, 1H), 8.12 (dq, J = 8.1, 1.3 Hz, 1H), 7.66-7.62 (m, 1H), 7.48 (dd, J = 9.0, 0.7 Hz, 1H), 7.10 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.02 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.38-3.34 (m, 2H), 3.25-3.18 (m, 2H), 2.59 (s, 3H), 1.91-1.87 (m, 4H), 1.65-1.54 (m, 2H); ESI MS (m/z): 341.0 [M+1]
516	4-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)-1,4- λ^6 -옥사티안 4-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.11 (s, 1H), 9.05-8.98 (m, 1H), 8.58 (dd, J = 6.4, 2.4 Hz, 1H), 8.35 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.11 (dt, J = 9.0, 2.4 Hz, 1H), 7.01 (s, 1H), 4.27-4.15 (m, 4H), 3.77 (dt, J = 14.7, 2.8 Hz, 2H), 3.54-3.48 (m, 2H)ESI MS (m/z): 347.9 [M+1]
517	에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-3-메틸-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 8.83 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 8.74 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.20 (dt, J = 9.5, 2.3 Hz, 1H), 7.46 (dd, J = 9.0, 0.7 Hz, 1H), 7.11 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.04 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.56-3.49 (m, 2H), 3.33-3.24 (m, 2H), 2.62 (s, 3H), 1.37 (d, J = 6.8 Hz, 2H), 1.31 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.24 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 360.95 [M+1]
518	1-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-3-메틸-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H- λ^6 -티오펜 1-옥시드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 8.73 (s, 1H), 8.59 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 7.78 (dt, J = 8.7, 2.3 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 9.0, 0.7 Hz, 1H), 7.25 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 7.15 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.62-3.53 (m, 2H), 3.25-3.18 (m, 2H), 2.69 (s, 3H), 2.42-2.28 (m, 4H); ESI MS (m/z): 344.9 [M+1].

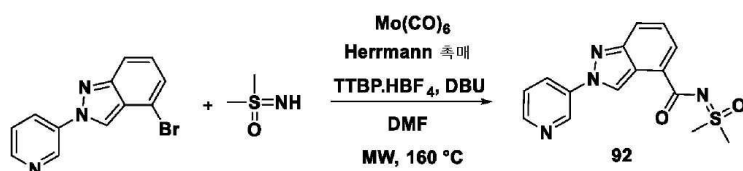
519	1-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-3-메틸-2H-인다졸-5-일)이미노)헥사하이드로-λ ⁶ -티오피란 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.82 (s, 1H), 8.75 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.20 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 7.48 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.10 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.03 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.42-3.33 (m, 2H), 3.26-3.19 (m, 2H), 2.63 (s, 3H), 1.92-1.88 (m, 4H), 1.64-1.57 (m, 2H); ESI MS (m/z): 358.9 [M+1]
520	디에틸((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-3-메틸-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.83 (s, 1H), 8.75 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.20 (dt, J = 9.7, 2.3 Hz, 1H), 7.47 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.10 (t, J = 1.0 Hz, 1H), 7.01 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.35-3.32 (m, 1H), 3.31-3.25 (m, 3H), 2.62 (s, 3H), 1.25 (t, J = 7.5 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 346.95 [M+1]
521	4-((3-메틸-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-1,4 λ ⁶ -옥사티안 4-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.89 (d, J = 2.0 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.12 (dq, J = 8.2, 1.3 Hz, 1H), 7.66-7.59 (m, 1H), 7.50 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.16 (t, J = 1.0 Hz, 1H), 7.08-7.03 (m, 1H), 4.10-4.02 (m, 2H), 3.98-3.92 (m, 2H), 3.49-3.45 (m, 2H), 3.40-3.34 (m, 2H), 2.60 (s, 3H)ESI MS (m/z): 342.95 [M+1]
522	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(이소프로필)(2-메톡시에틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.19 (s, 1H), 9.07 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.1, 2.3 Hz, 1H), 7.95 (dd, J = 9.0, 0.7 Hz, 1H), 6.83 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 4.08-4.02 (m, 1H), 3.93-3.86 (m, 1H), 3.82-3.73 (m, 2H), 3.72-3.63 (m, 1H), 3.25 (d, J = 12.2 Hz, 3H), 1.45-1.37 (m, 6H) ESI MS (m/z): 378.1 [M+1]
523	(사이클로프로필메틸)((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(이소프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.19 (s, 1H), 9.06 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.40 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.95-7.93 (m, 1H), 6.82 (q, J = 4.6 Hz, 1H), 3.85-3.78 (m, 1H), 3.71 (dq, J = 25.5, 7.2 Hz, 2H), 1.39 (dd, J = 8.1, 6.8 Hz, 6H), 1.10-1.04 (m, 1H), 0.64-0.54 (m, 2H), 0.41-0.28 (m, 2H)ESI MS (m/z): 374.00 [M+1]
524	1-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.21 (s, 1H), 9.10 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.43 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.98 (dd, J = 9.3, 0.7 Hz, 1H), 6.84 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 3.67-3.60 (m, 2H), 3.36 (q, J = 6.8 Hz, 2H), 2.26-2.19 (m, 2H), 2.15-2.06 (m, 2H); ESI MS (m/z): 331.85 [M+1]
525	1-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)헥사하이드로-λ ⁶ -티오피란 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.19 (s, 1H), 9.04 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.40 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.83 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.74 (d, J = 8.1 Hz, 2H), 3.50-3.43 (m, 2H), 1.99-1.86 (m, 4H), 1.63-1.58 (m, 2H); ESI MS (m/z): 345.95 [M+1]
526	4-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-1,4 λ ⁶ -옥사티안 4-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.20 (s, 1H), 9.08 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.64 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.1, 2.4 Hz, 1H), 8.00 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.87 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 4.11 (ddd, J = 12.6, 5.7, 3.3 Hz, 2H), 3.96-3.86 (m, 4H), 3.60-3.54 (m, 2H); ESI MS (m/z): 347.95 [M+1]
527	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(이소프로필)(피리딘-2-일메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.23 (s, 1H), 9.17 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.65 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.59-8.58 (m, 1H), 8.45 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.76 (td, J = 7.7, 1.8 Hz, 1H), 7.38-7.33 (m, 2H), 6.77 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 5.26 (s, 2H), 3.66 (t, J = 6.8 Hz, 1H), 1.43 (dd, J = 15.6, 6.8 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 410.95 [M+1]
528	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(이소프로필)(피리딘-3-일메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.21 (s, 1H), 9.12 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.64 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.56-8.54 (m, 2H), 8.43 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 7.98 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.82 (d, J = 7.8 Hz, 1H), 7.42 (dd, J = 7.5, 4.5 Hz, 1H), 6.81 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 5.13 (d, J = 13.7 Hz, 1H), 5.05 (d, J = 13.9 Hz, 1H), 3.77 (t, J = 6.8 Hz, 1H), 1.41 (dd, J = 18.6, 6.8 Hz, 6H)ESI MS (m/z): 411.0 [M+1]

529	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(이소프로필)(피리딘-4-일메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.22 (s, 1H), 9.13 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.64 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.58 (d, J = 6.1 Hz, 2H), 8.46-8.42 (m, 1H), 7.99 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.43-7.42 (m, 2H), 6.83 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 5.15 (d, J = 13.4 Hz, 1H), 5.08 (d, J = 13.4 Hz, 1H), 3.69 (t, J = 6.8 Hz, 1H), 1.40 (dd, J = 14.8, 6.7 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 411.00 [M+1]
530	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(3-메톡시페닐)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.16 (s, 1H), 8.98 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.61 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.39 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.98 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.58-7.52 (m, 2H), 7.51 (t, J = 1.5 Hz, 1H), 7.25 (td, J = 4.7, 2.4 Hz, 1H), 6.93 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.83-3.81 (m, 3H), 3.52 (s, 3H); ESI MS (m/z): 397.95 [M+1]
531	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(이소프로필)(프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.19 (s, 1H), 9.05 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.41 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 6.81 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.96-3.89 (m, 1H), 3.64-3.49 (m, 2H), 1.84-1.69 (m, 2H), 1.37 (dd, J = 8.2, 7.0 Hz, 6H), 0.99 (t, J = 7.5 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 362.00 [M+1]
532	(사이클로부틸메틸)((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)(이소프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.20 (s, 1H), 9.06 (s, 1H), 8.63 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.41 (d, J = 10.3 Hz, 1H), 7.93 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 6.79 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 3.81-3.71 (m, 3H), 2.73-2.94 (1H), 1.96-2.20 (2H), 1.87-1.85 (m, 4H), 1.35 (dd, J = 6.8, 5.1 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 388.00 [M+1]
533	4-((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[3,4-c]피리딘-5-일)이미노)-1,4 λ ⁶ -옥사티안 4-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.54 (s, 2H), 9.30 (s, 1H), 9.11 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.09 (t, J = 1.2 Hz, 1H), 6.92 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 4.08 (qd, J = 6.3, 3.2 Hz, 2H), 4.00-3.94 (m, 2H), 3.72 (dt, J = 14.8, 3.1 Hz, 2H), 3.56-3.50 (m, 2H)ESI MS (m/z): 330.9[M+1].
534	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-3-메틸-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필)(메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.83 (s, 1H), 8.75 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.21 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 7.47 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.11 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.01 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.54-3.47 (m, 1H), 3.01 (s, 3H), 2.63 (s, 3H), 1.40 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.35 (d, J = 6.8 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 346.90 [M+1].
535	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-3-메틸-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)(프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.83 (t, J = 1.3 Hz, 1H), 8.75 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.21 (dt, J = 9.5, 2.3 Hz, 1H), 7.47 (dd, J = 9.0, 0.7 Hz, 1H), 7.09 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.98 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.40-3.33 (m, 2H), 3.12 (s, 3H), 2.64 (s, 3H), 1.83-1.74 (m, 2H), 0.98 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 346.90[M+1].
536	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-3-메틸-2H-인다졸-5-일)이미노)디메틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.83 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 8.75 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.21 (dt, J = 9.6, 2.3 Hz, 1H), 7.48 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.09 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.97 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.22 (s, 6H), 2.63 (s, 3H); ESI MS (m/z): 318.90[M+1].
537	tert-부틸(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.28 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 9.05 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.60 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.42 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 7.95-7.92 (m, 1H), 7.61 (dd, J = 8.4, 4.7 Hz, 1H), 6.78 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.45 (s, 3H), 1.44 (d, J = 14.4 Hz, 9H); ESI MS (m/z): 330.1 [M+1].
538	((6-클로로피리딘-3-일)메틸)(이소프로필)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.29 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.06 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.61 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.45-8.41 (m, 2H), 7.99 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.91 (dd, J = 8.3, 2.4 Hz, 1H), 7.63-7.60 (m, 1H), 7.58 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 6.80 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 5.11 (d, J = 13.8 Hz, 1H), 5.03 (d, J = 13.8 Hz, 1H), 3.85-3.79 (m, 1H), 1.41 (dd, J = 12.4, 6.9 Hz, 6H)ESI MS (m/z): 427 [M+1].

539	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필)(피리딘-4-일메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.20 (s, 1H), 8.96 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.53 (dd, J = 4.5, 1.6 Hz, 2H), 8.42 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.39 (dd, J = 4.5, 1.6 Hz, 2H), 7.17 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.00 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 4.73 (dd, J = 26.2, 13.7 Hz, 2H), 3.40-3.33 (m, 1H), 1.40 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 1.34 (d, J = 6.8 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 410 [M+1].
540	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(이소프로필)(피리딘-2-일메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.21 (s, 1H), 8.99 (s, 1H), 8.63 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.56 (d, J = 4.2 Hz, 1H), 8.43 (dt, J = 10.3, 2.3 Hz, 1H), 7.76 (td, J = 7.7, 1.8 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.36-7.30 (m, 2H), 7.22 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 6.96 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 4.79 (dd, J = 31.8, 13.9 Hz, 2H), 3.50 (t, J = 6.8 Hz, 1H), 1.43 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.38 (d, J = 6.8 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 410.05 [M+1].
541	메틸(피리딘-2-일)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.21 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.86 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.76 (dq, J = 4.7, 0.8 Hz, 1H), 8.58 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.36 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.13-8.06 (m, 2H), 7.66 (ddd, J = 7.3, 4.6, 1.5 Hz, 1H), 7.58 (dd, J = 8.7, 5.0 Hz, 1H), 7.50 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.04 (t, J = 1.0 Hz, 1H), 6.95 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.47 (s, 3H)ESI MS (m/z): 349.9 [M+1].
542	이소프로필((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3- <i>b</i>]피리딘-5-일)이미노)(피리딘-4-일메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.29 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.09 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.61 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.57 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 2H), 8.43 (dq, J = 8.4, 1.4 Hz, 1H), 7.99 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.63-7.60 (m, 1H), 7.42 (dd, J = 4.3, 1.5 Hz, 2H), 6.81 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 5.11 (dd, J = 29.5, 13.6 Hz, 2H), 3.73-3.66 (m, 1H), 1.40 (dd, J = 15.1, 6.9 Hz, 6H)ESI MS (m/z): 392.95 [M+1].
543	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(프로필)(피리딘-2-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.14 (s, 1H), 8.89 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.76 (dq, J = 4.6, 0.8 Hz, 1H), 8.61 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.36 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 8.14-8.06 (m, 2H), 7.65 (ddd, J = 7.3, 4.6, 1.5 Hz, 1H), 7.49 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.01 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 6.98 (dd, J = 9.0, 2.0 Hz, 1H), 3.66-3.60 (m, 2H), 1.80-1.71 (m, 1H), 1.66-1.56 (m, 1H), 0.94 (t, J = 7.5 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 396 [M+1].
544	이소프로필(피리딘-2-일메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3- <i>b</i>]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.30 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.13 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.61 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.58 (td, J = 2.9, 1.9 Hz, 1H), 8.44 (dq, J = 8.5, 1.4 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.2, 0.6 Hz, 1H), 7.76 (td, J = 7.8, 1.8 Hz, 1H), 7.64-7.60 (m, 1H), 7.35 (dd, J = 7.6, 4.9 Hz, 2H), 6.76 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 5.24 (d, J = 14.4 Hz, 2H), 3.69-3.62 (m, 1H), 1.47-1.40 (m, 6H)ESI MS (m/z): 393.05 [M+1].
545	((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(메틸)(피리딘-2-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.14 (s, 1H), 8.90 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.76 (dq, J = 4.7, 0.8 Hz, 1H), 8.61 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.37 (dt, J = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 8.14-8.06 (m, 2H), 7.66 (ddd, J = 7.3, 4.6, 1.5 Hz, 1H), 7.50 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.02 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 6.96 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.47 (s, 3H)ESI MS (m/z): 367.95 [M+1].
546	(3-메톡시페닐)(메틸)((2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.20 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.85 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.58 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.35 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 7.58 (q, J = 4.3 Hz, 1H), 7.54-7.49 (m, 3H), 7.44 (s, 1H), 7.21 (td, J = 4.6, 2.9 Hz, 1H), 7.04-7.00 (m, 2H), 3.81-3.74 (m, 3H), 3.40 (d, J = 9.5 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 378.9 [M+1].
547	이소펜틸(이소프로필)((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3- <i>b</i>]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.06 (s, 1H), 7.96 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 6.82 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.93-3.86 (m, 1H), 3.65-3.60 (m, 2H), 1.73-1.62 (m, 2H), 1.59-1.51 (m, 1H), 1.39-1.34 (m, 6H), 0.87 (t, J = 6.0 Hz, 6H)ESI MS (m/z): 373.00 [M+1].

548	이소프로필(2-메톡시에틸)-((2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.49-9.45 (m, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.08 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.97 (dd, J = 9.3, 0.8 Hz, 1H), 6.84 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 4.08-4.02 (m, 1H), 3.93-3.86 (m, 1H), 3.82-3.65 (m, 3H), 3.26 (s, 3H), 1.39 (dd, J = 8.6, 7.0 Hz, 6H)ESI MS (m/z): 361.05[M+1].
549	((4-클로로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디에틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.06 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.63 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.62 (qd, J = 4.3, 0.6 Hz, 1H), 7.57 (dd, J = 8.9, 0.9 Hz, 1H), 7.36 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 3.35 (d, J = 7.0 Hz, 1H), 3.30-3.25 (m, 3H), 1.29 (t, J = 7.3 Hz, 6H)ESI MS (m/z): 348.85[M+1].
550	((4-클로로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(에틸)(이소프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.33 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 9.04 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.62 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.4, 1.4 Hz, 1H), 7.61 (ddd, J = 8.3, 4.9, 0.6 Hz, 1H), 7.55 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.39-7.36 (m, 1H), 3.56-3.49 (m, 1H), 3.28-3.24 (m, 2H), 1.40 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.32 (d, J = 7.0 Hz, 3H), 1.29-1.22 (m, 3H); ESI MS (m/z): 362.90 [M+1].
551	1-((4-클로로-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)테트라하이드로-1H-λ ⁶ -티오펜 1-옥시드	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.36-9.34 (m, 2H), 9.26 (s, 1H), 8.43 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.61 (dd, J = 9.0, 1.0 Hz, 1H), 7.44 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.60-3.54 (m, 2H), 3.24-3.19 (m, 2H), 2.43-2.37 (m, 4H); ESI MS (m/z): 347.90 [M+1].
552	((4-클로로-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)디에틸-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.25 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 9.11 (s, 1H), 8.66 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.52 (dt, J = 10.1, 2.3 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 7.38 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 3.35 (t, J = 7.1 Hz, 2H), 3.28 (t, J = 7.2 Hz, 2H), 1.29 (t, J = 7.5 Hz, 6H)ESI MS (m/z): 366.85[M+1].
553	((4-클로로-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)이미노)(에틸)(이소프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.02 (d, J = 1.7 Hz, 1H), 8.51 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.41-8.38 (m, 1H), 8.10 (dt, J = 9.0, 2.3 Hz, 1H), 7.54-7.46 (m, 2H), 3.53-3.46 (m, 1H), 3.31 (td, J = 14.4, 7.2 Hz, 1H), 3.18 (td, J = 14.4, 7.2 Hz, 1H), 1.56 (t, J = 7.0 Hz, 3H), 1.50 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.44 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 380.90[M+1].

[0551] 실시예 2: N-(디메틸(옥소)-λ⁶-설파닐리덴)-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-카복사미드 **92**의 합성



[0552]

[0553] 디메틸 포름아미드 (DMF) (5 mL) 중 4-브로모-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸 (0.3 g, 1.094 mmol), 이미노디메틸-λ⁶-설파논 (0.306 g, 3.28 mmol)의 용액을 몰리브덴 헥사카보닐 (Mo(CO)₆) (0.144 g, 0.547 mmol), 트리-tert-부틸포스핀 테트라플루오로보레이트 (TTBP.HBF₄) (0.016 g, 0.055 mmol), 트랜스-디(μ-아세테이트)비스[o-(디-오-톨릴포스피노)벤질]디팔라듐(II) (Herrmann 촉매) (0.026 g, 0.027 mmol) 및 1,8-디아자바이사이클로[5.4.0]운데스-7-엔 (DBU) (0.330 mL, 2.189 mmol)으로 처리하고, 160°C에서 1시간 동안 마이크로파 장치 (MW)에서 조사하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물에 물 (10 mL)을 부가하여 켄칭하고, 에틸 아세테이트 (2×25 mL)로 추출하였다. 조합한 유기층들을 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 감압하에 농축하여 유성 잔류물을 수득하였다. 이 잔류물을 역상 분취용-HPLC로 정제하여 목적하는 N-(디메틸(옥소)-λ⁶-설파닐리덴)-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-카복사미드 **92** (220 mg, 0.700 mmol, 수율 63.9%)를 수득하였다.

표 2

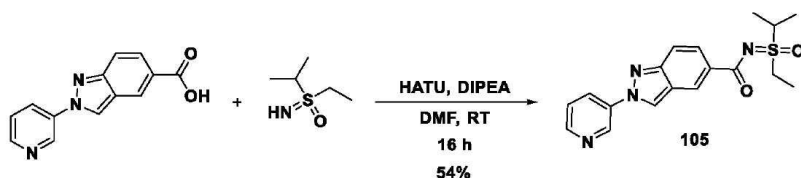
[0554]

본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 2에 기재된 바와 같은 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
92	<i>N</i> -(디메틸(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)-2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인 다졸-4-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.37 (d, J = 1.0 Hz, 2H), 8.67 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.55 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.95 (dt, J = 8.6, 0.9 Hz, 1H), 7.88 (dd, J = 7.1, 0.7 Hz, 1H), 7.64 (ddd, J = 8.4, 4.8, 0.7 Hz, 1H), 7.43 (dd, J = 8.6, 7.0 Hz, 1H), 3.55 (s, 6H); ESI MS (m/z): 315 [M+1].
225	<i>N</i> -(부틸(에틸)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)-2-(피리미딘-5- 일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (s, 2H), 9.45 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.55 (t, J = 1.1 Hz, 1H), 7.95 (dd, J = 9.2, 1.6 Hz, 1H), 7.77-7.74 (m, 1H), 3.68-3.52 (m, 4H), 1.83-1.72 (m, 2H), 1.46 (td, J = 14.7, 7.4 Hz, 2H), 1.34 (t, J = 7.3 Hz, 3H), 0.93 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 372.1 [M+1].
226	<i>N</i> -(사이클로헥실(메틸)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)-2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-카 복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (s, 2H), 9.45 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.55 (s, 1H), 7.95 (dd, J = 9.2, 1.6 Hz, 1H), 7.76 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.58-3.52 (m, 1H), 3.44 (s, 3H), 2.25-2.18 (m, 2H), 1.90 (d, J = 12.5 Hz, 2H), 1.69 (d, J = 13.0 Hz, 1H), 1.60-1.54 (m, 2H), 1.36 (dd, J = 13.0, 3.2 Hz, 2H), 1.23-1.20 (m, 1H); ESI MS (m/z): 384.05 [M+1].
227	<i>N</i> -(메틸(옥소)(프로필)- λ^6 - 설파닐리덴)-2-(피리미딘-5- 일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.55 (d, J = 8.6 Hz, 2H), 9.46-9.44 (m, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.54 (t, J = 1.2 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.2, 1.6 Hz, 1H), 7.76-7.74 (m, 1H), 3.65-3.52 (m, 2H), 3.45 (s, 3H), 1.92-1.80 (m, 2H), 1.05 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 344.0 [M+1].
228	<i>N</i> -(디메틸(옥소)- λ^6 -설파닐리 덴)-2-(피리미딘-5- 일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (s, 2H), 9.45 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.54 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 7.76 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.48 (s, 6H); ESI MS (m/z): 316.05 [M+1].
230	<i>N</i> -(디이소부틸(옥소)- λ^6 -설파 닐리덴)-2-(피리미딘-5-일)- 2 <i>H</i> -인다졸-5-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (s, 2H), 9.46 (s, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.54 (s, 1H), 7.94 (dd, J = 9.2, 1.6 Hz, 1H), 7.76 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 3.62 (dd, J = 14.1, 6.5 Hz, 2H), 3.47 (dd, J = 14.2, 6.4 Hz, 2H), 2.36 (q, J = 6.7 Hz, 2H), 1.08 (q, J = 3.3 Hz, 12H); ESI MS (m/z): 400.1 [M+1].
231	<i>N</i> -(디에틸(옥소)- λ^6 -설파닐리 덴)-2-(피리미딘-5-일)- 2 <i>H</i> -인다졸-5-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (s, 2H), 9.44 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.56 (t, J = 1.2 Hz, 1H), 7.95 (dd, J = 9.2, 1.6 Hz, 1H), 7.77-7.74 (m, 1H), 3.67-3.56 (m, 4H), 1.34 (t, J = 7.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 344.0 [M+1].

[0555]

실시예 3: *N*-(에틸(이소프로필)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)-2-(피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-카복사미드 105의 합성



[0556]

[0557]

디메틸 포름아미드 (DMF) (2 mL) 중 2-(피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-카복실산 (0.1 g, 0.418 mmol), 에틸(이미노)(이소프로필)- λ^6 -설파논 (0.057 g, 0.418 mmol)의 용액을 1-[비스(디메틸아미노)메틸렌]-1*H*-1,2,3-트리아졸로[4,5-*b*]피리딘 3-옥시드 헥사플루오로포스페이트 (HATU) (0.159 g, 0.418 mmol) 및 *N*-에틸-*N*-(프로판-2-일)프로판-2-아민 (DIPEA) (0.110 mL, 0.627 mmol)으로 처리하고, 25°C에서 16시간 동안 교반하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물에 물 (5 mL)을 부가하여 켄칭하고, 에틸 아세테이트 (2×25 mL)로 추출하였다. 조합한 유기층들을 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 감압하에 농축하여 유성 잔류물을 수득하였다. 이 잔류물을 CombiFlash® 크로마토그래피 (정상 상 (normal phase); 100% 에틸 아세테이트를 사용한 등용매 실행)로 정제하여 목적하는 *N*-(에틸(이소프로필)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)-2-(피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-카복사미드 105

(80 mg, 0.224 mmol, 수율 53.7%)를 수득하였다.

표 3

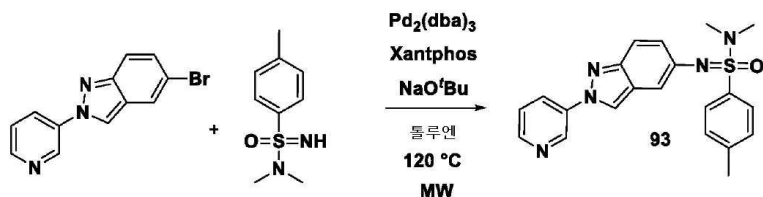
[0558]

본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 3에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
105	<i>N</i> -(에틸(이소프로필)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)-2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.38 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.55 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.93 (dd, J = 9.2, 1.6 Hz, 1H), 7.74-7.72 (m, 1H), 7.66 (ddd, J = 8.3, 4.8, 0.6 Hz, 1H), 3.89-3.82 (m, 1H), 3.74-3.59 (m, 2H), 1.45-1.38 (m, 6H), 1.37-1.27 (m, 4H); ESI MS (m/z):357 [$M+1$].
106	<i>N</i> -(이소프로필(메틸)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)-2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.38 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.54 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 8.48 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.93 (dd, J = 9.2, 1.6 Hz, 1H), 7.74 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.66 (ddd, J = 8.4, 4.8, 0.7 Hz, 1H), 3.79-3.72 (m, 1H), 3.44 (s, 3H), 1.43 (q, J = 3.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z):343 [$M+1$].
107	<i>N</i> -(디에틸(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)-2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.38 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.55 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.93 (dd, J = 9.2, 1.6 Hz, 1H), 7.73 (dt, J = 9.1, 0.9 Hz, 1H), 7.66 (ddd, J = 8.3, 4.6, 0.7 Hz, 1H), 3.67-3.55 (m, 4H), 1.34 (t, J = 7.3 Hz, 7H); ESI MS (m/z):343 [$M+1$].

[0559]

실시예 4: *N,N* 4-트리메틸-*N'*-(2-(피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-일) 벤젠설포니미다미드 **93**의 합성



[0560]

[0561]

톨루엔 (5 mL) 중 5-브로모-2-(피리딘-3-일)-2*H*-인다졸 (0.27 g, 0.985 mmol), *N,N* 4-트리메틸벤젠설포니미다미드 (0.195 g, 0.985 mmol)의 용액을 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐(0) ($\text{Pd}_2(\text{dba})_3$) (0.045 g, 0.049 mmol), (9,9-디메틸-9*H*-크산텐-4,5-디일)비스(디페닐포스판) (Xantphos) (0.057 g, 0.098 mmol) 및 소듐 *tert*-부톡사이드 (0.095 g, 0.985 mmol)로 처리하고, 120°C에서 1시간 동안 마이크로파 (MW)로 조사하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물에 물 (10 mL)을 부가하여 켄칭하고, 에틸 아세테이트 (2×25 mL)로 추출하고; 조합한 유기층들을 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 감압하에 농축하여 유성 잔류물을 수득하였다. 이 잔류물을 CombiFlash® 크로마토그래피로 정제하여 *N,N* 4-트리메틸-*N'*-(2-(피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-일)벤젠설포니미다미드 **93** (133 mg, 0.340 mmol, 수율 34.5%)을 수득하였다.

표 4

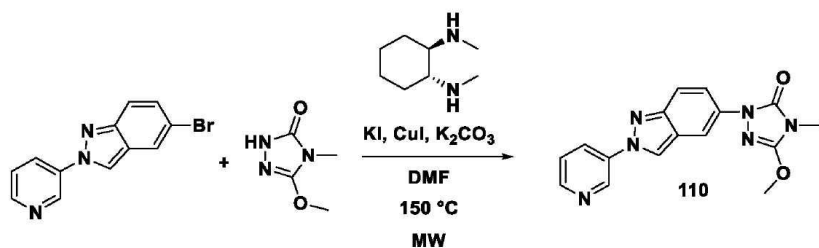
[0562]

본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 4에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
93	<i>N, N, 4</i> -트리메틸- <i>N'</i> -(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)벤젠설폰이미다미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.27 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 8.98 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 8.61 (dd, <i>J</i> = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.42 (dq, <i>J</i> = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.85 (d, <i>J</i> = 8.3 Hz, 2H), 7.64-7.60 (m, 2H), 7.47 (d, <i>J</i> = 8.1 Hz, 2H), 7.34 (d, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 7.21 (dd, <i>J</i> = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 2.61 (s, 6H), 2.42 (s, 3H) ESI MS (<i>m/z</i>): 392 [M+1].
94	<i>N'</i> -(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- <i>N, N, 4</i> -트리메틸벤젠설폰이미다미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.20 (s, 1H), 9.03 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 8.64 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 8.43 (dt, <i>J</i> = 10.1, 2.4 Hz, 1H), 7.85 (d, <i>J</i> = 8.3 Hz, 2H), 7.63 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.47 (d, <i>J</i> = 8.1 Hz, 2H), 7.33 (t, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 7.22 (dd, <i>J</i> = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 2.61 (s, 6H), 2.42 (s, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 410 [M+1].
95	<i>N, N, 4</i> -트리메틸- <i>N'</i> -(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)벤젠설폰이미다미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.48 (s, 2H), 9.22 (s, 1H), 9.04 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 7.85 (d, <i>J</i> = 8.3 Hz, 2H), 7.65 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.47 (d, <i>J</i> = 8.1 Hz, 2H), 7.34 (d, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 7.23 (dd, <i>J</i> = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 2.61 (s, 6H), 2.42 (s, 3H) ESI MS (<i>m/z</i>): 393[M+1].
96	<i>N, N, 4</i> -트리메틸- <i>N'</i> -(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-4-일)벤젠설폰이미다미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.41 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 9.31 (s, 1H), 8.63 (dd, <i>J</i> = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.55 (dq, <i>J</i> = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.97 (d, <i>J</i> = 8.3 Hz, 2H), 7.63 (dd, <i>J</i> = 8.4, 4.8 Hz, 1H), 7.49 (d, <i>J</i> = 8.1 Hz, 2H), 7.25 (d, <i>J</i> = 8.8 Hz, 1H), 7.16 (dd, <i>J</i> = 8.6, 7.1 Hz, 1H), 6.76 (d, <i>J</i> = 7.1 Hz, 1H), 2.63 (s, 6H), 2.44 (d, <i>J</i> = 7.6 Hz, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 392[M+1].
97	<i>N, N, 4</i> -트리메틸- <i>N'</i> -(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-4-일)벤젠설폰이미다미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.60 (s, 2H), 9.39 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 9.24 (s, 1H), 7.97 (d, <i>J</i> = 8.3 Hz, 2H), 7.49 (d, <i>J</i> = 8.1 Hz, 2H), 7.26 (d, <i>J</i> = 8.6 Hz, 1H), 7.18 (dd, <i>J</i> = 8.6, 7.1 Hz, 1H), 6.76 (d, <i>J</i> = 6.8 Hz, 1H), 2.65 (d, <i>J</i> = 10.0 Hz, 6H), 2.45 (d, <i>J</i> = 7.8 Hz, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 393[M+1].
98	<i>N'</i> -(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-4-일)- <i>N, N, 4</i> -트리메틸벤젠설폰이미다미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.36 (s, 1H), 9.33 (s, 1H), 8.66 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 8.58 (dt, <i>J</i> = 10.2, 2.3 Hz, 1H), 7.97 (d, <i>J</i> = 8.3 Hz, 2H), 7.50 (d, <i>J</i> = 8.1 Hz, 2H), 7.24 (d, <i>J</i> = 8.6 Hz, 1H), 7.17 (dd, <i>J</i> = 8.7, 7.0 Hz, 1H), 6.76 (d, <i>J</i> = 6.8 Hz, 1H), 2.63 (s, 6H), 2.44 (s, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 410[M+1].
134	<i>N</i> -에틸- <i>N</i> -메틸- <i>N'</i> -(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-4-일)에탄설폰이미다미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.55 (s, 2H), 9.22 (s, 1H), 9.15 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 7.21-7.13 (m, 2H), 6.65 (dd, <i>J</i> = 6.8, 1.0 Hz, 1H), 3.33 (s, 2H), 3.27 (dd, <i>J</i> = 7.2, 5.7 Hz, 2H), 2.81 (s, 3H), 1.39 (t, <i>J</i> = 7.3 Hz, 3H), 1.01 (t, <i>J</i> = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 345.1 [M+1].
135	<i>N</i> -에틸- <i>N</i> -메틸- <i>N'</i> -(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)사이클로프로판설폰이미다미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.47 (s, 2H), 9.21 (s, 1H), 9.01 (d, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.59-7.57 (m, 1H), 7.18 (q, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.06 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.28-3.20 (m, 3H), 2.81-2.77 (m, 4H), 1.11-0.97 (m, 6H); ESI MS (<i>m/z</i>): 356.55 [M+1].

[0563]

실시예 5: 5-메톡시-4-메틸-2-(2-(피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3*H*-1,2,4-트리아졸-3-온 110
의 합성



[0564]

[0565]

디메틸 포름아미드 (DMF) (6 mL) 중 5-브로모-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸 (0.6 g, 2.189 mmol), 5-메톡시-4-메틸-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온 (0.791 g, 6.13 mmol)의 용액에, 요오드화 구리(I) (CuI) (0.083 g, 0.438 mmol), 트랜스-1,2-비스(메틸아미노)사이클로헥산 (0.249 g, 0.876 mmol), 요오드화칼륨 (KI) (0.109 g, 0.657 mmol), 및 포타슘 카보네이트 (K_2CO_3) (0.908 g, 6.57 mmol)를 부가하고, 혼합물을 150℃에서 1시간 동안 마이크로파 장치 (MW)에서 조사하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물에 물 (20 mL)을 부가하여 켄칭하고, 에틸 아세테이트 (3×25 mL)로 추출하였다. 조합한 유기층들을 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 감압하에 농축하여 구미 (gummy) 잔류물을 수득하였다. 이 잔류물을 CombiFlash® 크로마토그래피로 정제하여 5-메톡시-4-메틸-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온 **110** (0.184 g, 0.571 mmol, 수율 26.1%)을 수득하였다.

표 5

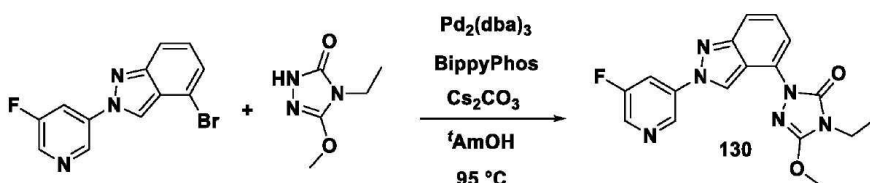
[0566]

본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 5에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
110	5-메톡시-4-메틸-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	^1H -NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.27 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.87-7.84 (m, 1H), 7.77 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.66 (ddd, J = 8.3, 4.7, 0.7 Hz, 1H), 7.38 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.04 (s, 3H), 3.01 (s, 3H); ESI MS (m/z): 322.6[M+1].
111	5-메톡시-4-메틸-2-(2-(5-메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	^1H -NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.25 (s, 1H), 9.09-9.20 (m, 1H), 8.58 (s, 1H), 8.35 (s, 1H), 7.84 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.76 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.37 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.02 (d, J = 10.5 Hz, 6H), 2.44 (s, 3H); ESI MS (m/z): 336.7 [M+1].
112	2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-5-메톡시-4-메틸-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	^1H -NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.31 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.26 (s, 1H), 8.70 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.52 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 7.85 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.76 (t, J = 1.0 Hz, 1H), 7.40 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.04 (s, 3H), 3.01 (s, 3H); ESI MS (m/z): 341 [M+1].
113	5-메톡시-4-메틸-2-(2-(2-메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	^1H -NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ 8.84 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.65 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 7.97 (dd, J = 7.9, 1.5 Hz, 1H), 7.85-7.82 (m, 1H), 7.80 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.51-7.48 (m, 1H), 7.36 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.04 (d, J = 5.2 Hz, 3H), 3.01 (s, 3H), 2.42 (s, 3H); ESI MS (m/z): 336.9 [M+1].
114	5-메톡시-4-메틸-2-(2-(4-메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	^1H -NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ 8.85 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.69 (s, 1H), 8.61 (d, J = 4.9 Hz, 1H), 7.87-7.83 (m, 1H), 7.80 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 5.1 Hz, 1H), 7.36 (dd, J = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.04 (s, 3H), 3.01 (s, 3H), 2.29 (s, 3H) ESI MS (m/z): 336.9 [M+1].
115	5-메톡시-4-메틸-2-(2-(6-메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	^1H -NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.21 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.17 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.36 (dd, J = 8.6, 2.8 Hz, 1H), 7.85-7.83 (m, 1H), 7.75 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.50 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.36 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.03 (s, 3H), 3.01 (s, 3H), 2.56 (s, 3H) ESI MS (m/z): 336.9 [M+1].

116	2-(2-(2,6-디메틸피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-5-메톡시-4-메틸-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 8.78 (d, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.84 (t, <i>J</i> = 1.1 Hz, 1H), 7.82-7.81 (m, 1H), 7.78 (q, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.36-7.31 (m, 2H), 3.04 (d, <i>J</i> = 5.8 Hz, 3H), 3.01 (s, 3H), 2.55 (s, 3H), 2.36 (s, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 350.9 [M+1].
117	5-메톡시-2-(2-(5-메톡시피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-4-메틸-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.30 (d, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 8.94 (s, 1H), 8.40 (s, 1H), 8.07 (t, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 7.87-7.84 (m, 1H), 7.76 (q, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.38 (dd, <i>J</i> = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.96 (s, 3H), 3.04 (s, 3H), 3.01 (s, 3H) ESI MS (<i>m/z</i>): 353 [M+1].
118	5-메톡시-4-메틸-2-(2-(5-(트리플루오로메틸)피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.66 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 9.44 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 9.07 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 8.89 (t, <i>J</i> = 1.8 Hz, 1H), 7.88-7.86 (m, 1H), 7.78 (q, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.41 (dd, <i>J</i> = 9.2, 2.1 Hz, 1H), 3.03 (d, <i>J</i> = 5.9 Hz, 3H), 3.01 (s, 3H) ESI MS (<i>m/z</i>): 391 [M+1].
119	5-메톡시-4-메틸-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.54 (s, 2H), 9.33 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 7.87 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.79 (d, <i>J</i> = 1.5 Hz, 1H), 7.41 (dd, <i>J</i> = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.04 (s, 3H), 3.01 (s, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 324 [M+1].
120	2-(2-(5-클로로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-5-메톡시-4-메틸-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.99 (q, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 9.36 (dd, <i>J</i> = 5.9, 1.0 Hz, 1H), 9.11 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 8.27 (q, <i>J</i> = 2.9 Hz, 1H), 7.60-7.57 (m, 1H), 7.13 (q, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 7.01 (dd, <i>J</i> = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.37 (dd, <i>J</i> = 10.1, 5.7 Hz, 2H), 3.16 (s, 3H), 1.79-1.72 (m, 2H), 1.38-1.26 (m, 4H), 0.84 (t, <i>J</i> = 7.1 Hz, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 356.6 [M+1].
121	4-벤질-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름- <i>D</i>) δ 9.20 (s, 1H), 8.71 (s, 1H), 8.50 (s, 1H), 8.29 (d, <i>J</i> = 8.1 Hz, 1H), 7.86 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.68 (d, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 7.53-7.48 (m, 3H), 7.38-7.28 (m, 4H), 4.78 (s, 2H), 3.16 (s, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 399.00 [M+1].
122	4-(2-플루오로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.33 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 9.28 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 8.67 (dd, <i>J</i> = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.49 (dq, <i>J</i> = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.87 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.82 (d, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 7.66 (dd, <i>J</i> = 8.1, 4.4 Hz, 1H), 7.41-7.35 (m, 3H), 7.24-7.19 (m, 2H), 4.75 (s, 2H), 3.07 (s, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 417.15 [M+1].
123	4-에틸-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.35 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 9.29 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 8.69 (dd, <i>J</i> = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.51 (dq, <i>J</i> = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.89-7.86 (m, 1H), 7.80 (q, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.69-7.66 (m, 1H), 7.39 (dd, <i>J</i> = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.56 (q, <i>J</i> = 7.2 Hz, 2H), 3.06 (s, 3H), 1.21 (t, <i>J</i> = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 337.00 [M+1].
124	4-(4-플루오로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.33 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 9.28 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 8.67 (d, <i>J</i> = 4.6 Hz, 1H), 8.49 (dq, <i>J</i> = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.87-7.85 (m, 1H), 7.81 (q, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 7.66 (q, <i>J</i> = 4.3 Hz, 1H), 7.42-7.36 (m, 3H), 7.22-7.17 (m, 2H), 4.68 (s, 2H), 3.06 (s, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 417.15 [M+1].

[0567] 실시예 6: 4-에틸-2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-5-메톡시-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온 130의 합성



[0568]

[0569]

4-브로모-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸 (300 mg, 1.027 mmol), 4-에틸-5-메톡시-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온 (162 mg, 1.130 mmol), 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐 ($\text{Pd}_2(\text{dba})_3$) (103 mg, 0.113 mmol), 5-(디-tert-부틸포스포노)-1',3',5'-트리페닐-1'H-[1,4']바이피라졸 (BippyPhos) (97 mg, 0.191 mmol), 및 세슘 카보네이트 (Cs_2CO_3) (970 mg, 2.98 mmol)를 응축기가 장착된 플라스크에 N_2 대기하에 충전하고, 이 반응 혼합물을 교반하였다. 3차-아밀 알코올 (20 mL)을 부가하고, 생성된 용액을 N_2 하에 95°C에서 16시간 동안 가열하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물을 감압하에 농축하여 어두운 색의 잔류물을 수득하고, 이를 CombiFlash® 크로마토그래피로 정제하여 4-에틸-2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-5-메톡시-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온 **130** (132.5 mg, 0.374 mmol, 수율 36.4%)을 수득하였다.

표 6

[0570]

본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 6에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
125	5-메톡시-4-메틸-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.33 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.29 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.71 (dd, J = 7.3, 0.5 Hz, 1H), 7.65 (ddd, J = 8.3, 4.8, 0.6 Hz, 1H), 7.56-7.54 (m, 1H), 7.37 (dd, J = 8.6, 7.3 Hz, 1H), 4.18 (s, 3H), 3.15 (s, 3H); ESI MS (m/z): 322.40 [$M+1$].
126	4-(3-플루오로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.18 (s, 1H), 8.68 (s, 1H), 8.49 (s, 1H), 8.26 (d, J = 8.1 Hz, 1H), 7.84 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.67 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.50 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 7.34-7.27 (m, 2H), 7.24 (d, J = 7.6 Hz, 1H), 7.18 (dd, J = 9.4, 2.1 Hz, 1H), 7.02-6.97 (m, 1H), 4.75 (s, 2H), 3.16-3.14 (m, 3H); ESI MS (m/z): 417.00 [$M+1$].
127	4-사이클로프로필-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.31 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.20 (s, 1H), 8.65 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.46 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.12 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 7.81 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 8.4, 4.8 Hz, 1H), 4.05 (d, J = 5.9 Hz, 3H), 2.82-2.77 (m, 1H), 0.97-0.89 (m, 4H); ESI MS (m/z): 349.900 [$M+1$].
128	4-사이클로프로필-5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.55 (s, 2H), 9.36 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 7.72 (d, J = 6.8 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.39 (dd, J = 8.7, 7.5 Hz, 1H), 4.17 (s, 3H), 2.84 (s, 1H), 0.95 (dd, J = 9.4, 2.8 Hz, 4H) ESI MS (m/z): 350.20 [$M+1$].
129	4-에틸-5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.56 (s, 2H), 9.38 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.29 (s, 1H), 7.74 (d, J = 7.3 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.40 (dd, J = 8.7, 7.5 Hz, 1H), 4.20 (s, 3H), 3.65 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 1.24 (t, J = 7.2 Hz, 3H) ESI MS (m/z): 338.05 [$M+1$].
130	4-에틸-2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-5-메톡시-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.34 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.71 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 9.9, 2.4 Hz, 1H), 7.71 (d, J = 6.6 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.39 (dd, J = 8.8, 7.3 Hz, 1H), 4.20 (s, 3H), 3.65 (q, J = 7.2 Hz, 2H), 1.24 (t, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 355.20 [$M+1$].
131	4-에틸-5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.52 (s, 2H), 9.27 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.26 (s, 1H), 8.15 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.98 (dd, J = 9.5, 2.0 Hz, 1H), 7.85 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 4.07 (s, 3H), 3.61 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 1.22 (t, J = 7.2 Hz, 4H) ESI MS (m/z): 338.20 [$M+1$].

132	4-사이클로프로필-2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-5-메톡시-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.24 (d, J = 0.7 Hz, 2H), 8.68 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.49-8.47 (m, 1H), 8.11 (t, J = 1.0 Hz, 1H), 7.95 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 7.81 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 4.04 (s, 3H), 2.80 (s, 1H), 0.95-0.91 (m, 4H) ESI MS (m/z): 367.20 [M+1].
133	4-에틸-2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-5-메톡시-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.25-9.24 (m, 2H), 8.68 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.48 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.13 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.97 (dd, J = 9.4, 2.1 Hz, 1H), 7.82 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 4.07 (s, 3H), 3.61 (q, J = 7.2 Hz, 2H), 1.21 (t, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 355.00 [M+1].
319	2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-5-메톡시-4-(3-메틸부탄-2-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.25 (t, J = 1.3 Hz, 2H), 8.69-8.68 (m, 1H), 8.49 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 8.14 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.97 (dd, J = 9.4, 2.1 Hz, 1H), 7.83-7.81 (m, 1H), 4.06 (s, 3H), 3.72 (td, J = 7.0, 2.9 Hz, 1H), 2.17-2.12 (m, 1H), 1.40 (d, J = 7.1 Hz, 3H), 0.97 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 0.80 (d, J = 6.8 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 397.10 [M+1].
320	4-사이클로프로필-2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-5-메톡시-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.31 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.71 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.54 (dd, J = 10.0, 2.2 Hz, 1H), 7.69 (d, J = 6.8 Hz, 1H), 7.54 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.38 (dd, J = 8.8, 7.3 Hz, 1H), 4.17 (s, 3H), 2.84 (s, 1H), 0.96 (d, J = 6.6 Hz, 4H); ESI MS (m/z): 367.05 [M+1].
321	4-사이클로프로필-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.33 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.67 (d, J = 3.4 Hz, 1H), 8.51-8.48 (m, 1H), 7.69 (d, J = 6.8 Hz, 1H), 7.65 (dd, J = 8.4, 4.8 Hz, 1H), 7.54 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.38-7.34 (m, 1H), 4.16 (s, 3H), 2.84 (s, 1H), 0.97-0.94 (m, 4H); ESI MS (m/z): 349.05 [M+1].
322	5-메톡시-4-(3-메틸부탄-2-일)-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.32 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.21 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.65 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.47 (dq, J = 8.5, 1.3 Hz, 1H), 8.15 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.5, 2.0 Hz, 1H), 7.82 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.66-7.63 (m, 1H), 4.06 (s, 3H), 3.72 (dd, J = 9.9, 7.0 Hz, 1H), 2.17-2.12 (m, 1H), 1.40 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 0.97 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 0.80 (d, J = 6.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 379.25 [M+1].
323	4-사이클로프로필-5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.52 (s, 2H), 9.27-9.26 (m, 2H), 8.13 (t, J = 1.1 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.5, 2.0 Hz, 1H), 7.83 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 4.04 (s, 3H), 2.81-2.78 (m, 1H), 0.95-0.91 (m, 4H); ESI MS (m/z): 350.20 [M+1].
324	4-에틸-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.34 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.30 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.72-7.70 (m, 1H), 7.65 (ddd, J = 8.3, 4.6, 0.7 Hz, 1H), 7.55 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.37 (dd, J = 8.7, 7.5 Hz, 1H), 4.19 (s, 3H), 3.65 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 1.24 (t, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 337.25 [M+1].
325	2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-5-메톡시-4-(2,2,2-트리플루오로에틸)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.28 (s, 1H), 9.25 (s, 1H), 8.69 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.49 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.13 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.4, 2.1 Hz, 1H), 7.86 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 4.50 (q, J = 9.1 Hz, 2H), 4.09 (d, J = 9.8 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 408.60 [M+1].
326	5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-4-(3-(트리플루오로메틸)벤질)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.53 (s, 2H), 9.28 (s, 1H), 8.15 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.98 (dd, J = 9.4, 2.1 Hz, 1H), 7.85 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.72 (d, J = 8.3 Hz, 2H), 7.63 (d, J = 5.1 Hz, 2H), 4.89 (s, 2H), 4.45 (q, J = 7.1 Hz, 2H), 1.36 (t, J = 7.0 Hz, 3H), 1.18-1.29 (1H); ESI MS (m/z): 481.5 [M+1].
327	5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-4-(3-(트리플루오로메틸)벤질)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.32 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.27 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.75-7.71 (m, 3H), 7.66-7.63 (m, 3H), 7.57 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.38 (dd, J = 8.7, 7.5 Hz, 1H), 4.93 (s, 2H), 4.59 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.39 (t, J = 7.1 Hz, 3H) ESI MS (m/z): 480.55 [M+1].

328	5-에톡시-2-(2-(5-플루오로 피리딘-3-일)-2H-인다졸-4- 일)-4-(3-(트리플루오로메틸)벤질)-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리 아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.31 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.26 (s, 1H), 8.71 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.55-8.52 (m, 1H), 7.73 (t, J = 7.1 Hz, 3H), 7.64 (d, J = 5.6 Hz, 2H), 7.56 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.40 (dd, J = 8.7, 7.5 Hz, 1H), 4.93 (s, 2H), 4.60 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.39 (t, J = 7.1 Hz, 3H) ESI MS (m/z): 498.55 [M+1].
329	5-에톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H- 인다졸-4-일)-4-(3-(트리플 루오로메틸)벤질)-2,4-디하 이드로-3H-1,2,4- 트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.55 (s, 2H), 9.35 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 7.76-7.71 (m, 3H), 7.65-7.63 (m, 2H), 7.58 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.40 (dd, J = 8.7, 7.5 Hz, 1H), 4.93 (s, 2H), 4.61 (q, J = 7.1 Hz, 2H), 1.39 (t, J = 7.1 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 482.15 [M+1].
330	5-에톡시-2-(2-(피리딘-3- 일)-2H-인다졸-5- 일)-4-(3-(트리플루오로메틸)벤질)-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리 아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.22 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.65 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.48-8.45 (m, 1H), 8.14 (t, J = 1.0 Hz, 1H), 7.95 (dd, J = 9.5, 2.0 Hz, 1H), 7.83 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.73-7.70 (m, 2H), 7.66-7.63 (m, 3H), 4.89 (s, 2H), 4.45 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.36 (t, J = 7.1 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 481.05 [M+1].
331	5-에톡시-2-(2-(피리딘-3- 일)-2H-인다졸-4- 일)-4-(4-(트리플루오로메톡 시)벤질)-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리아 졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.31 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.21 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.65 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.46 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.14 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.95 (dd, J = 9.5, 2.1 Hz, 1H), 7.84-7.81 (m, 1H), 7.66-7.63 (m, 1H), 7.48-7.45 (m, 2H), 7.39-7.37 (m, 2H), 4.81 (s, 2H), 4.45 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.37 (t, J = 7.0 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 497.10[M+1].
332	5-에톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H- 인다졸-4-일)-4-(4-(트리플 루오로메톡시)벤질)-2,4-디 하이드로-3H-1,2,4- 트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.52 (s, 2H), 9.28-9.26 (m, 2H), 8.15 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.97 (dd, J = 9.5, 2.1 Hz, 1H), 7.85 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.47 (d, J = 8.9 Hz, 2H), 7.38 (d, J = 7.9 Hz, 2H), 4.81 (s, 2H), 4.45 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.37 (t, J = 7.0 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 497.95[M+1].
333	5-메톡시-2-(2-(피리딘-3- 일)-2H-인다졸-4- 일)-4-(4-(트리플루오로메톡 시)벤질)-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리아 졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.31 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.72 (dd, J = 7.3, 0.6 Hz, 1H), 7.66-7.63 (m, 1H), 7.57 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 7.49-7.47 (m, 2H), 7.40-7.36 (m, 3H), 4.86 (s, 2H), 4.18 (s, 3H) ESI MS (m/z): 482.90[M+1].
334	5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H- 인다졸-4-일)-4-(4-(트리플 루오로메톡시)벤질)-2,4-디 하이드로-3H-1,2,4- 트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.56 (s, 2H), 9.39 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 7.75 (d, J = 7.0 Hz, 1H), 7.58 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.48 (dd, J = 9.2, 2.4 Hz, 2H), 7.41-7.37 (m, 3H), 4.87 (s, 2H), 4.19 (s, 3H); ESI MS (m/z): 483.85[M+1].
335	5-메톡시-2-(2-(피리딘-3- 일)-2H-인다졸-5- 일)-4-(3-(트리플루오로메틸)벤질)-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리 아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.22 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.65 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.47 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 8.16 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.5, 2.1 Hz, 1H), 7.84 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.72-7.69 (m, 2H), 7.66-7.62 (m, 3H), 4.90 (s, 2H), 4.06 (s, 3H) ESI MS (m/z): 467.00[M+1].
336	4-(4-플루오로벤질)-5-메톡 시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H- 인다졸-4-일)-2,4-디하이드 로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.30 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.72 (dd, J = 7.3, 0.6 Hz, 1H), 7.66-7.63 (m, 1H), 7.56 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 7.42-7.38 (m, 3H), 7.21 (tt, J = 9.3, 2.5 Hz, 2H), 4.81 (s, 2H), 4.18 (s, 3H)ESI MS (m/z): 417.00[M+1].
337	5-에톡시-4-(4- 플루오로벤질)-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5- 일)-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리아 졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.31 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.21 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.65 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.46 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.13 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 7.82 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.64 (q, J = 4.2 Hz, 1H), 7.41-7.36 (m, 2H), 7.23-7.18 (m, 2H), 4.76 (s, 2H), 4.44 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.37 (t, J = 7.0 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 431.30[M+1].

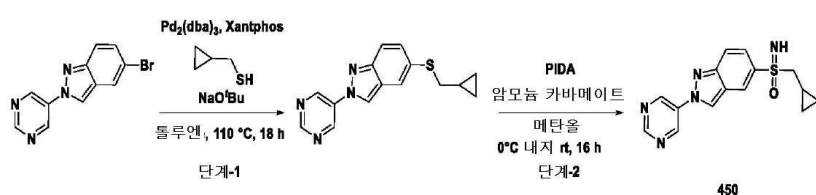
338	5-에톡시-2-(2-(5-플루오로 피리딘-3-일)-2H-인다졸-4- 일)-4-(4-(트리플루오로메톡 시)벤질)-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리아 졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.26-9.24 (m, 2H), 8.68 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.49 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 8.13 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.5, 1.8 Hz, 1H), 7.83 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.47 (d, J = 8.9 Hz, 2H), 7.38 (d, J = 8.3 Hz, 2H), 4.81 (s, 2H), 4.45 (q, J = 7.1 Hz, 2H), 1.37 (t, J = 7.0 Hz, 3H) ESI MS (m/z): 515.15[M+1].
339	4-(4-플루오로벤질)-5-메톡 시-2-(2-(피리미딘-5- 일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디 하이드로-3H-1,2,4- 트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.05 (q, J = 1.3 Hz, 1H), 9.42-9.41 (m, 2H), 8.34 (q, J = 2.9 Hz, 1H), 8.15 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 8.01 (dd, J = 9.5, 2.0 Hz, 1H), 7.86 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.39 (dd, J = 8.8, 5.4 Hz, 2H), 7.22-7.18 (m, 2H), 4.77 (s, 2H), 4.06 (s, 3H); ESI MS (m/z): 418.15[M+1].
340	4-(4- 플루오로벤질)-2-(2-(5-플루 오로피리딘-3-일)-2H- 인다졸-4-일)-5- 메톡시-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리아 졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.35 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.71 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.54 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 7.72 (d, J = 7.1 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.41-7.37 (m, 3H), 7.21 (t, J = 8.9 Hz, 2H), 4.81 (s, 2H), 4.18 (s, 3H); ESI MS (m/z): 435.10[M+1].
341	5-에톡시-4-(4- 플루오로벤질)-2-(2-(피리미 딘-5-일)-2H-인다졸-5- 일)-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리아 졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.05 (dd, J = 2.9, 1.0 Hz, 1H), 9.42-9.41 (m, 2H), 8.33 (q, J = 2.9 Hz, 1H), 8.13 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 8.00 (dd, J = 9.5, 2.0 Hz, 1H), 7.85 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.41-7.37 (m, 2H), 7.23-7.18 (m, 2H), 4.76 (s, 2H), 4.45 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.37 (t, J = 7.1 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 432.35[M+1].
342	5-에톡시-4-(4- 플루오로벤질)-2-(2-(5-플루 오로피리딘-3-일)-2H- 인다졸-5-일)-2,4-디하이드 로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.25-9.24 (m, 2H), 8.68 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.49 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 8.12 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.5, 2.0 Hz, 1H), 7.82 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.41-7.37 (m, 2H), 7.23-7.18 (m, 2H), 4.76 (s, 2H), 4.44 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.37 (t, J = 7.1 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 449.20[M+1].
343	5-에톡시-4-(4- 플루오로벤질)-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4- 일)-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리아 졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.32 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.26 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.72-7.70 (m, 1H), 7.66-7.63 (m, 1H), 7.56 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.43-7.35 (m, 3H), 7.24-7.19 (m, 2H), 4.80 (s, 2H), 4.58 (q, J = 7.1 Hz, 2H), 1.40 (t, J = 7.1 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 431.25[M+1].
344	5-에톡시-4-(4- 플루오로벤질)-2-(2-(피리미 딘-5-일)-2H-인다졸-4- 일)-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리아 졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.55 (s, 2H), 9.34 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 7.74 (dd, J = 7.5, 0.6 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.43-7.38 (m, 3H), 7.24-7.19 (m, 2H), 4.80 (s, 2H), 4.60 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.40 (t, J = 7.1 Hz, 3H) ESI MS (m/z): 432.40[M+1].
345	5-에톡시-4-(4- 플루오로벤질)-2-(2-(5-플루 오로피리딘-3-일)-2H- 인다졸-4-일)-2,4-디하이드 로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.30 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.26 (s, 1H), 8.71 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.53 (dt, J = 9.9, 2.4 Hz, 1H), 7.72-7.70 (m, 1H), 7.56 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.43-7.37 (m, 3H), 7.25-7.19 (m, 2H), 4.80 (s, 2H), 4.59 (q, J = 7.1 Hz, 2H), 1.40 (t, J = 7.1 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 449.04[M+1].
346	2-(2-(5-플루오로피리딘-3- 일)-2H-인다졸-5-일)-5-메톡 시-4-(3-(트리플루오로메 틸)벤질)-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리아 졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.26-9.25 (m, 2H), 8.69 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.49 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 8.15 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 7.98 (dd, J = 9.5, 2.0 Hz, 1H), 7.84 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.72-7.69 (m, 2H), 7.65-7.62 (m, 2H), 4.90 (s, 2H), 4.06 (s, 3H); ESI MS (m/z): 485.25[M+1].
347	2-(3-클로로-2-(피리딘-3- 일)-2H-인다졸-5-일)-5-메톡 시-4-메틸-2,4- 디하이드로-3H-1,2,4-트리아 졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.00 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.81 (dd, J = 4.9, 1.5 Hz, 1H), 8.26 (dq, J = 8.2, 1.3 Hz, 1H), 7.87 (dd, J = 9.3, 0.7 Hz, 1H), 7.72 (ddd, J = 8.2, 4.8, 0.7 Hz, 1H), 7.64 (q, J = 1.0 Hz, 1H), 7.47 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.04 (d, J = 4.4 Hz, 3H), 3.01 (s, 3H); ESI MS (m/z): 356.85 [M+1].

348	4-(4-클로로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.05 (q, J = 1.2 Hz, 1H), 9.42-9.41 (m, 2H), 8.34 (q, J = 2.9 Hz, 1H), 8.15 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 8.01 (dd, J = 9.5, 2.1 Hz, 1H), 7.86 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.45-7.42 (m, 2H), 7.36 (d, J = 8.6 Hz, 2H), 4.78 (s, 2H), 4.05 (s, 3H); ESI MS (m/z): 434.15[M+1].
349	4-(4-클로로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.56 (s, 2H), 9.39 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 7.75 (d, J = 7.0 Hz, 1H), 7.58 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 7.46-7.36 (m, 5H), 4.83 (s, 2H), 4.19 (s, 3H) ESI MS (m/z): 434.20[M+1].
350	4-(4-클로로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.55 (s, 2H), 9.34 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 7.74 (d, J = 7.0 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 7.47-7.44 (m, 2H), 7.42-7.36 (m, 3H), 4.83-4.77 (m, 2H), 4.60 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.40 (t, J = 7.0 Hz, 3H) ESI MS (m/z): 447.95[M+1].
351	4-(4-클로로벤질)-5-메톡시-2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.30 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 9.26 (s, 1H), 8.71 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.53 (dt, J = 10.0, 2.4 Hz, 1H), 7.71 (d, J = 7.0 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 7.47-7.44 (m, 2H), 7.41-7.37 (m, 3H), 4.81 (s, 2H), 4.59 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.40 (t, J = 7.0 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 464.95[M+1].
352	5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-4-(3-(트리플루오로메틸)벤질)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.31 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.74-7.70 (m, 3H), 7.66-7.63 (m, 3H), 7.57 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 7.38 (dd, J = 8.7, 7.5 Hz, 1H), 4.94 (s, 2H), 4.18 (s, 3H); ESI MS (m/z): 467.00[M+1].
353	2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-5-메톡시-4-(4-(트리플루오로메톡시)벤질)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.35 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.71 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 10.0, 2.4 Hz, 1H), 7.72 (d, J = 6.7 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.48 (d, J = 8.9 Hz, 2H), 7.40 (t, J = 8.1 Hz, 3H), 4.87 (s, 2H), 4.19 (s, 3H); ESI MS (m/z): 501.20[M+1].
354	4-(4-클로로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.22 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.65 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.47 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.15 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.5, 2.1 Hz, 1H), 7.83 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.66-7.63 (m, 1H), 7.45-7.42 (m, 2H), 7.37-7.34 (m, 2H), 4.78 (s, 2H), 4.05 (s, 3H); ESI MS (m/z): 433.10[M+1].
355	4-(2-플루오로벤질)-2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-5-메톡시-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.26-9.25 (m, 2H), 8.69 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.49 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.14 (t, J = 1.0 Hz, 1H), 7.97 (dd, J = 9.5, 2.0 Hz, 1H), 7.84 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.41-7.33 (m, 2H), 7.26-7.19 (m, 2H), 4.84 (s, 2H), 4.05 (s, 3H); ESI MS (m/z): 434.90[M+1].
356	4-(2-플루오로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.34 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 9.31 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.72 (d, J = 7.3 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 8.1, 4.4 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.41-7.35 (m, 3H), 7.27-7.20 (m, 2H), 4.88 (s, 2H), 4.17 (s, 3H) ESI MS (m/z): 416.90[M+1].
357	4-(2-플루오로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.56 (s, 2H), 9.39 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 7.75 (d, J = 6.8 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.42-7.35 (m, 3H), 7.26-7.20 (m, 2H), 4.88 (s, 2H), 4.18 (s, 3H); ESI MS (m/z): 417.95[M+1].
358	5-메톡시-4-(2-플루오로벤질)-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.31 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.21 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.65 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.47 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.13 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.94 (dd, J = 9.4, 2.1 Hz, 1H), 7.82 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 7.41-7.35 (m, 2H), 7.26-7.19 (m, 2H), 4.83 (s, 2H), 4.43 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.34 (t, J = 7.1 Hz, 3H) ESI MS (m/z): 430.90[M+1].

359	5-에톡시-4-(2-플루오로벤질)-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.26 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.71 (d, J = 6.8 Hz, 1H), 7.64 (q, J = 4.2 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.42-7.35 (m, 3H), 7.27-7.20 (m, 2H), 4.87 (s, 2H), 4.57 (q, J = 7.1 Hz, 2H), 1.37 (t, J = 7.1 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 430.90[M+1].
360	5-에톡시-4-(2-플루오로벤질)-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.55 (s, 2H), 9.35 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 7.74 (d, J = 7.1 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.42-7.37 (m, 3H), 7.27-7.20 (m, 2H), 4.87 (s, 2H), 4.59 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.37 (t, J = 7.0 Hz, 3H) ESI MS (m/z): 431.95[M+1].
361	5-에톡시-4-(2-플루오로벤질)-2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.25-9.24 (m, 2H), 8.68 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.49 (dt, J = 10.0, 2.3 Hz, 1H), 8.13 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.5, 2.0 Hz, 1H), 7.83 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.41-7.35 (m, 2H), 7.26-7.19 (m, 2H), 4.83 (s, 2H), 4.43 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.34 (t, J = 7.0 Hz, 3H) ESI MS (m/z): 449.25[M+1].
362	4-(3-플루오로벤질)-2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-5-메톡시-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.20-9.32 (2H), 8.63-8.75 (1H), 8.41-8.55 (1H), 8.09-8.20 (1H), 7.94-8.03 (1H), 7.79-7.89 (1H), 7.36-7.48 (1H), 7.09-7.23 (3H), 4.76-4.85 (2H), 4.02-4.09 (3H); ESI MS (m/z): 435.25[M+1].
363	4-(3-플루오로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.56 (s, 2H), 9.40 (s, 1H), 9.28 (s, 1H), 7.75 (d, J = 7.1 Hz, 1H), 7.58 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.46-7.39 (m, 2H), 7.19-7.14 (m, 3H), 4.85 (s, 2H), 4.19 (s, 3H); ESI MS (m/z): 418.15[M+1].
364	5-에톡시-4-(3-플루오로벤질)-2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.25 (d, J = 5.9 Hz, 2H), 8.69 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.49 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.14 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 7.97 (dd, J = 9.5, 2.0 Hz, 1H), 7.83 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.43 (dd, J = 14.1, 8.2 Hz, 1H), 7.18-7.14 (m, 3H), 4.80 (s, 2H), 4.45 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.37 (t, J = 7.1 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 449.15[M+1].
365	4-(3-플루오로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.32 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 7.72 (d, J = 6.8 Hz, 1H), 7.65 (dd, J = 8.1, 4.4 Hz, 1H), 7.57 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.46-7.36 (m, 2H), 7.19-7.14 (m, 3H), 4.85 (s, 2H), 4.18 (s, 3H) ESI MS (m/z): 417.05[M+1].
366	5-에톡시-4-(3-플루오로벤질)-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.33 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.27 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.67 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.71 (d, J = 6.8 Hz, 1H), 7.65 (q, J = 4.2 Hz, 1H), 7.56 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.46-7.36 (m, 2H), 7.19-7.14 (m, 3H), 4.84 (s, 2H), 4.59 (q, J = 7.0 Hz, 2H), 1.40 (t, J = 7.1 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 431.00[M+1].
367	4-(2-클로로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.22 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.65 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.47 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.17 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 7.98 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 7.84 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.66-7.63 (m, 1H), 7.52-7.50 (m, 1H), 7.38-7.34 (m, 2H), 7.27-7.25 (m, 1H), 4.87 (s, 2H), 4.04 (s, 3H); ESI MS (m/z): 433.05[M+1].
368	4-(3,4-디클로로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-디하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.22 (s, 1H), 8.65 (dd, J = 4.9, 1.2 Hz, 1H), 8.48-8.46 (m, 1H), 8.15 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 7.96 (dd, J = 9.5, 1.8 Hz, 1H), 7.84 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.65 (q, J = 4.2 Hz, 3H), 7.32 (dd, J = 8.3, 1.8 Hz, 1H), 4.80 (s, 2H), 4.06 (s, 3H); ESI MS (m/z): 467.00[M+1].

369	4-(2,4-디클로로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-다이하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.32 (d, <i>J</i> = 2.1 Hz, 1H), 9.22 (d, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 8.65 (dd, <i>J</i> = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.47 (dq, <i>J</i> = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.16 (d, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 7.97 (dd, <i>J</i> = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 7.84 (d, <i>J</i> = 9.5 Hz, 1H), 7.69 (d, <i>J</i> = 2.1 Hz, 1H), 7.67-7.63 (m, 1H), 7.45 (dd, <i>J</i> = 8.6, 2.1 Hz, 1H), 7.33 (d, <i>J</i> = 8.6 Hz, 1H), 4.85 (s, 2H), 4.04 (s, 3H)ESI MS (<i>m/z</i>): 467.00[M+1].
370	5-메톡시-4-메틸-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[3,4- <i>c</i>]피리딘-5-일)-2,4-다이하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.55 (s, 2H), 9.34-9.30 (m, 3H), 8.06 (d, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 4.05 (s, 3H), 3.14 (s, 3H)ESI MS (<i>m/z</i>): 425.1[M+1].
371	2-(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4- <i>c</i>]피리딘-5-일)-5-메톡시-4-메틸-2,4-다이하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.40 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 9.31-9.29 (m, 2H), 8.78 (d, <i>J</i> = 2.2 Hz, 1H), 8.58 (dt, <i>J</i> = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.07 (d, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 4.03 (s, 3H), 3.12 (s, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 341.9[M+1].
374	4-(2-클로로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-다이하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.05 (d, <i>J</i> = 1.8 Hz, 1H), 9.42 (d, <i>J</i> = 6.1 Hz, 2H), 8.34 (q, <i>J</i> = 3.0 Hz, 1H), 8.16 (d, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 8.03 (dd, <i>J</i> = 9.5, 1.8 Hz, 1H), 7.87 (d, <i>J</i> = 9.5 Hz, 1H), 7.51 (t, <i>J</i> = 4.6 Hz, 1H), 7.37-7.35 (m, 2H), 7.27 (d, <i>J</i> = 4.9 Hz, 1H), 4.87 (s, 2H), 4.04 (s, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 434.00[M+1].
375	4-(3,4-디클로로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-2,4-다이하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.05 (q, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 9.43-9.41 (m, 2H), 8.34 (q, <i>J</i> = 2.9 Hz, 1H), 8.15 (d, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 8.02 (dd, <i>J</i> = 9.5, 1.8 Hz, 1H), 7.86 (d, <i>J</i> = 9.5 Hz, 1H), 7.65-7.63 (m, 2H), 7.32 (dd, <i>J</i> = 8.4, 2.0 Hz, 1H), 4.80 (s, 2H), 4.06 (s, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 468.00[M+1].
379	4-(4-클로로벤질)-5-메톡시-2-(2-(피리미딘-5-일)-2H-피라졸로[4,3- <i>b</i>]피리딘-5-일)-2,4-다이하이드로-3H-1,2,4-트리아졸-3-온	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.56 (d, <i>J</i> = 4.9 Hz, 2H), 9.48 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 9.29 (s, 1H), 8.36 (dd, <i>J</i> = 9.5, 1.0 Hz, 1H), 8.13 (d, <i>J</i> = 9.5 Hz, 1H), 7.45 (dd, <i>J</i> = 6.6, 2.2 Hz, 2H), 7.38-7.35 (m, 2H), 4.78 (s, 2H), 4.46 (q, <i>J</i> = 7.1 Hz, 2H), 1.37 (t, <i>J</i> = 7.1 Hz, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 449.10[M+1].

[0571] 실시예 7: (사이클로프로필메틸)(이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ⁶-설파논 450의 합성



[0572]

[0573] 단계-1: 5-((사이클로프로필메틸)티오)-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸의 합성

[0574] 톨루엔 (200 mL) 중 5-브로모-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸 (15 g, 54.5 mmol)의 교반된 용액에, Xantphos (9.46 g, 16.36 mmol) 및 소듐 *tert*-부톡사이드 (10.48 g, 109 mmol)를 N₂ 대기하에 부가하고, 반응 혼합물을 질소로 15분 동안 탈기시켰다. 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐 (9.99 g, 10.90 mmol) 및 사이클로프로필메탄티올 (5.77 mL, 65.4 mmol)을 부가하고, 생성된 혼합물을 110°C에서 18시간 동안 가열하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물을 셀라이트 (celite)로 여과하고, 에틸 아세테이트로 세척하였다. 여액을 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 여과하고, 감압하에 농축하여 조질의 반고체를 수득하였다. 조 화합물을 CombiFlash® 크로마토그래피로 정제하여 5-((사이클로프로필메틸)티오)-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸 (15 g, 53.1 mmol, 수율 97%)을 수득하였다.

[0575] 단계-2: (사이클로프로필메틸)(이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ⁶-설파논 450의 합성

[0576] 메탄올 (230 mL) 중 5-((사이클로프로필메틸)티오)-2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸 (15 g, 53.1 mmol)의 교반된

용액에, 암모늄 카바메이트 (18.66 g, 239 mmol)를 0℃에서 부가하였다. 반응 혼합물을 실온 (25℃)으로 조정하고, 이 온도에서 1시간 동안 교반하였다. 반응 혼합물을 다시 0℃로 냉각시키고, (디아세톡시요도)벤젠 (PIDA, 37.6 g, 117 mmol)을 이에 부가하였다. 생성된 용액을 25℃에서 16시간 동안 교반하였다. 반응의 완료 후에, 메탄올을 감압하에 농축하고, 조질의 잔류물을 최소한의 물 (1×50 mL)로 희석하였다. 이 용액을 진한 HCl (pH = 1-2)로 추가로 산성화하고, 수성 층을 에틸 아세테이트 (3×200 mL)로 추출하여 잔류 비-극성 유기 불순물을 제거하였다. 그 다음에 수성 층을 중탄산나트륨 용액 (pH = 8)으로 염기성화하고, 클로로포름 (3×250 mL)으로 추출하였다. 조합한 유기층들을 브라인 (brine) 용액 (1×250 mL)으로 추가로 세척하고, 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 여과하고, 감압하에 농축하여 조질의 고체를 수득하였다. 이 조질의 고체를 메틸 tert-부틸 에테르로 추가로 연마하여 (triturated) (사이클로프로필메틸)(이미노)(2-(피리딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ⁶-설파논 450 (10 g, 31.9 mmol, 수율 60%)을 수득하였다.

표 7

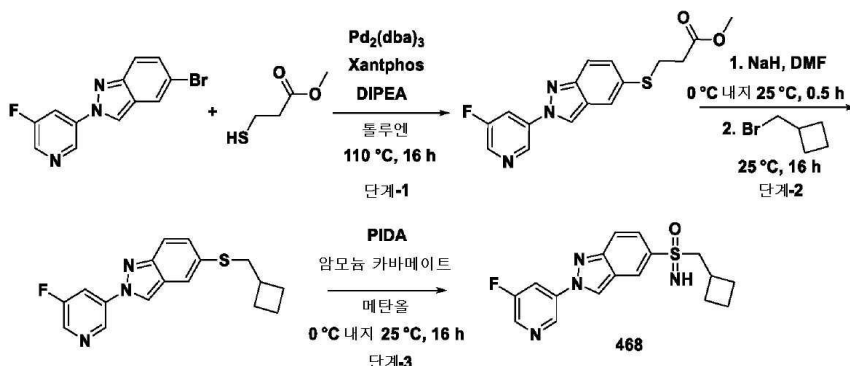
[0577]

본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 7에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
380	이미노(이소프로필)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.38 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.29 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.69 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.57 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.07-8.05 (m, 1H), 7.67-7.64 (m, 2H), 7.54 (dd, J = 8.7, 7.0 Hz, 1H), 4.41 (s, 1H), 3.52-3.45 (m, 1H), 1.18 (q, J = 3.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 300.55 [M+1].
381	이미노(이소프로필)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.48 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 9.36-9.33 (m, 1H), 8.71-8.68 (m, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.39 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.90 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.72-7.66 (m, 2H), 4.16 (s, 1H), 3.29-3.24 (m, 1H), 1.20-1.11 (m, 6H); ESI MS (m/z): 301.25 [M+1].
384	tert-부틸(이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.39 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.89 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.72-7.66 (m, 2H), 1.24 (d, J = 12.8 Hz, 11H)ESI MS (m/z): 314.55 [M+1].
385	부틸(이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.39 (s, 1H), 9.32 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.69 (d, J = 3.7 Hz, 1H), 8.48 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 8.44 (s, 1H), 7.88 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.76 (dd, J = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 7.66 (q, J = 4.2 Hz, 1H), 3.92 (d, J = 1.5 Hz, 1H), 3.17 (t, J = 7.8 Hz, 2H), 1.56 (dd, J = 15.6, 8.3 Hz, 2H), 1.32 (q, J = 7.4 Hz, 2H), 0.82 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 315.2 [M+1].
386	(사이클로프로필메틸)(이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.43-9.53 (1H), 9.30-9.40 (1H), 8.65-8.74 (1H), 8.47-8.57 (1H), 8.39-8.47 (1H), 7.85-7.94 (1H), 7.73-7.78 (1H), 7.65-7.71 (1H), 4.09-4.26 (1H), 3.07-3.20 (2H), 0.73-1.02 (1H), 0.24-0.45 (2H), -0.10-0.14 (2H)ESI MS (m/z): 313 [M+1].
387	에틸(이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.48 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.91 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.73 (dd, J = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 7.68 (dd, J = 8.1, 4.9 Hz, 1H), 4.20 (s, 1H), 3.17 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 1.08 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 286.85 [M+1].
393	(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)(이미노)(이소프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.55 (s, 1H), 9.30 (s, 1H), 9.02 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.85 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.78 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.61 (dt, J = 9.9, 2.4 Hz, 1H), 4.51 (s, 1H), 3.43-3.36 (m, 1H), 1.19 (dd, J = 6.6, 4.2 Hz, 6H)ESI MS (m/z): 319.5 [M+1].

395	(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)(이소프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.52 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.74 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 8.55 (dt, <i>J</i> = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.39 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 7.90 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.72 (dd, <i>J</i> = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 4.18 (s, 1H), 3.26 (t, <i>J</i> = 6.7 Hz, 1H), 1.16 (q, <i>J</i> = 3.3 Hz, 6H); ESI MS (<i>m/z</i>): 318.5 [M+1].
409	(사이클로프로필메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.52 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.74 (d, <i>J</i> = 2.7 Hz, 1H), 8.55 (dt, <i>J</i> = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.44 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 7.89 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.77 (dd, <i>J</i> = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 4.20 (s, 1H), 3.19-3.10 (m, 2H), 0.94-0.87 (m, 1H), 0.38-0.34 (m, 2H), 0.04-0.01 (m, 2H); ESI MS (<i>m/z</i>): 330.5 [M+1].
410	이미노(이소프로필)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.56-9.54 (m, 3H), 9.31 (s, 1H), 8.42 (q, <i>J</i> = 0.8 Hz, 1H), 7.92 (dt, <i>J</i> = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.73 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 4.18 (s, 1H), 3.28 (d, <i>J</i> = 6.7 Hz, 1H), 1.18-1.14 (m, 6H); ESI MS (<i>m/z</i>): 301.5 [M+1].
450	(사이클로프로필메틸)(이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.56-9.53 (m, 3H), 9.31 (s, 1H), 8.46 (d, <i>J</i> = 0.6 Hz, 1H), 7.91 (d, <i>J</i> = 9.2 Hz, 1H), 7.78 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 4.21 (s, 1H), 3.18-3.12 (m, 2H), 0.93-0.86 (m, 1H), 0.38-0.33 (m, 2H), 0.01 (dd, <i>J</i> = 4.6, 3.1 Hz, 2H)ESI MS (<i>m/z</i>): 313.9 [M+1].
454	(3-클로로-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(사이클로프로필메틸)(이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.03 (d, <i>J</i> = 2.1 Hz, 1H), 8.82 (dd, <i>J</i> = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.32-8.29 (m, 2H), 7.91 (dd, <i>J</i> = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.83 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 7.74 (ddd, <i>J</i> = 8.3, 4.9, 0.6 Hz, 1H), 4.29 (s, 1H), 3.19 (d, <i>J</i> = 7.3 Hz, 2H), 0.91 (s, 1H), 0.38 (dq, <i>J</i> = 8.0, 1.5 Hz, 2H), 0.05-0.03 (m, 2H)ESI MS (<i>m/z</i>): 346.9 [M+1].

[0578] 실시예 8: (사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)-λ⁶-설파논 468의 합성



[0579]

[0580] 단계 1: 메틸 3-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)티오)프로파노에이트의 합성

[0581] 톨루엔 (150 mL) 중 5-브로모-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸 (10 g, 34.2 mmol)의 탈기된 용액에, Xantphos (9.90 g, 17.12 mmol), *N,N*-디이소프로필에틸아민 (11.93 mL, 68.5 mmol), 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐 (9.40 g, 10.27 mmol) 및 메틸 3-머캅토프로파노에이트 (4.55 mL, 41.1 mmol)를 N₂ 대기하에 부가하고, 생성된 반응 혼합물을 110°C에서 16시간 동안 가열하였다. 반응의 완료 후에, 이를 실온으로 냉각시키고, 셀라이트로 여과하고, 에틸 아세테이트로 세척하였다. 여액을 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 여과하고, 감압 하에 농축하여 조질의 잔류물을 수득하고, 이를 CombiFlash® 크로마토그래피로 정제하여 목적하는 메틸 3-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)티오)프로파노에이트 (10 g, 30.2 mmol, 수율 88%)를 연황색 고체로 수득하였다.

[0582] 단계 2: 5-((사이클로부틸메틸)티오)-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸의 합성

[0583] *N,N*-디메틸포름아미드 (20 mL) 중 메틸 3-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)티오)프로파노에이트 (4 g, 12.07 mmol)의 교반된 용액에, 소듐 하이드라이드 (미네랄 오일에 60% 분산, 0.966 g, 24.14 mmol)를 0°C에서 부가하고, 0.5시간 동안 교반한 다음에, 동일한 온도에서 (브로모메틸)사이클로부탄 (2.71 mL, 24.14 mmol)

을 부가하고, 생성된 반응 혼합물을 25℃에서 16시간 동안 교반하였다. 반응의 완료 후에, 이를 물 (100 mL)로 킨칭하고, 에틸 아세테이트 (3×100 mL)로 추출하였다. 조합한 유기층들을 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 여과하고, 감압하에 농축하여 조 화합물 5-((사이클로부틸메틸)티오)-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸 (3.5 g, 11.17 mmol, 수율 93%)을 수득하고, 이를 다음 단계에 직접 사용하였다.

[0584] **단계 3:** (사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)-λ⁶-설파논 468의 합성

[0585] 메탄올 (50 mL) 중 5-((사이클로부틸메틸)티오)-2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸 (3.78 g, 12.06 mmol)의 교반된 용액에, 암모늄 카바메이트 (4.24 g, 54.3 mmol)를 0℃에서 부가하고, 25℃에서 0.5시간 동안 교반하였다. 요오도벤젠 디아세테이트 (8.55 g, 26.5 mmol)를 0℃에서 조금씩 부가하고, 생성된 혼합물을 25℃에서 16시간 동안 교반하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물을 감압하에 농축하고, 중탄산나트륨으로 중화시키고, 디클로로메탄 (3×50 mL)으로 추출하였다. 조합한 유기층들을 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 여과하고, 감압하에 농축하여 조질의 고체를 수득하였다. 조 화합물을 CombiFlash® 크로마토그래피로 정제하여 (사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)-λ⁶-설파논 468 (2.3 g, 6.68 mmol, 수율 55%)을 수득하였다.

표 8

[0586] 본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 8에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

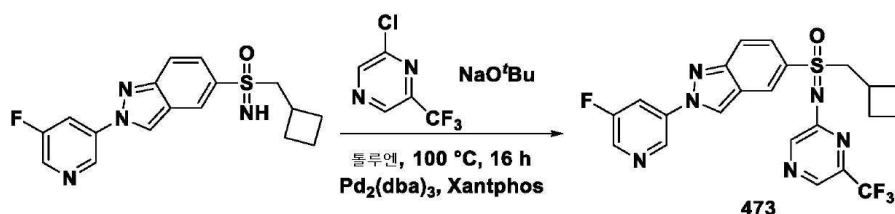
화합물 번호	화합물명	분석 데이터
455	에틸(이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.56-9.54 (m, 3H), 9.30 (d, J = 3.4 Hz, 1H), 8.43 (t, J = 0.8 Hz, 1H), 7.93 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.75 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 4.23 (s, 1H), 3.20-3.15 (m, 2H), 1.08 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 288 [M+1].
458	이미노(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)(2,2,2-트리플루오로에틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.58-9.56 (m, 3H), 9.32 (d, J = 4.9 Hz, 1H), 8.56 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.95 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.84 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 5.03 (s, 1H), 4.64 (q, J = 10.1 Hz, 2H); ESI MS (m/z): 342.05 [M+1].
460	에틸(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.52 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.74 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.41 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.90 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.74 (dd, J = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 4.22 (s, 1H), 3.17 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 1.08 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 304.85 [M+1].
465	(사이클로부틸메틸)(이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.52 (s, 2H), 9.46 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.44 (s, 1H), 7.89 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.77 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.89 (s, 1H), 3.32 (d, J = 7.3 Hz, 2H), 2.66-2.58 (m, 1H), 1.93-1.86 (m, 2H), 1.82-1.62 (m, 4H)ESI MS (m/z): 328.1 [M+1].
468	(사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.51 (d, J = 0.5 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.74 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.54 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.39 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.89 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.74 (dd, J = 9.2, 1.6 Hz, 1H), 4.15 (s, 1H), 3.32 (s, 1H), 2.59-2.51 (m, 1H), 1.87-1.78 (m, 2H), 1.76-1.68 (m, 1H), 1.66-1.57 (m, 3H)ESI MS (m/z): 344.9 [M+1].
470	이미노(메틸)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.56 (s, 2H), 9.55-9.54 (m, 1H), 9.31 (s, 1H), 8.47 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.93 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.82 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 4.25 (s, 1H), 3.11 (s, 3H); ESI MS (m/z): 274 [M+1].
478	(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)(프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.52 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.74 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.41 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.90 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.75 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 4.22 (s, 1H), 3.17-3.13 (m, 2H), 1.59-1.50 (m, 2H), 0.87 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 319 [M+1].

479	sec-부틸(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.51-9.49 (m, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.74 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.54 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.39 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.90 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.73-7.69 (m, 1H), 4.18 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 3.05 (qd, J = 6.9, 3.2 Hz, 1H), 1.94-1.86 (m, 1H), 1.33-1.24 (m, 1H), 1.14 (dd, J = 9.3, 6.8 Hz, 3H), 0.87 (dd, J = 16.4, 7.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 333 [M+1].
480	(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)(펜탄-3-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.51 (s, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.74 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.54 (d, J = 9.8 Hz, 1H), 8.40 (s, 1H), 7.90 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.73 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 4.18 (s, 1H), 2.92-2.89 (m, 1H), 1.85-1.75 (m, 2H), 1.63-1.52 (m, 2H), 0.92-0.86 (m, 6H); ESI MS (m/z): 347.05 [M+1].
482	(3-플루오로프로필)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.53 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.74 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 9.9, 2.4 Hz, 1H), 8.44 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.93-7.91 (m, 1H), 7.76 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 4.52 (t, J = 5.9 Hz, 1H), 4.41-4.38 (m, 2H), 3.27 (dd, J = 9.4, 6.2 Hz, 2H), 1.99-1.87 (m, 2H); ESI MS (m/z): 336.85 [M+1].
484	(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)((3-메틸옥세탄-3-일)메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.52 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.74 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.42 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.92 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.78 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 4.62 (d, J = 5.9 Hz, 1H), 4.46 (d, J = 5.9 Hz, 1H), 4.30 (s, 1H), 4.12 (d, J = 6.1 Hz, 1H), 4.07 (d, J = 5.9 Hz, 1H), 3.73 (d, J = 14.2 Hz, 1H), 3.60 (d, J = 14.4 Hz, 1H), 1.47 (s, 3H); ESI MS (m/z): 361 [M+1].
488	사이클로부틸(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.51 (td, J = 7.3, 0.7 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.74 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.57-8.53 (m, 1H), 8.39 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.89 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.70 (ddd, J = 9.1, 5.1, 1.8 Hz, 1H), 4.19 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 4.01-3.93 (m, 1H), 2.39-2.29 (m, 2H), 2.12-1.93 (m, 2H), 1.90-1.73 (m, 2H)ESI MS (m/z): 331 [M+1].
554	사이클로부틸(이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.48 (d, J = 7.3 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.39 (s, 1H), 7.89 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.70-7.66 (m, 2H), 4.18 (s, 1H), 4.00-3.92 (m, 1H), 2.39-2.29 (m, 2H), 2.11-1.94 (m, 2H), 1.88-1.76 (m, 2H); ESI MS (m/z): 312.9 [M+1]
555	(사이클로헥실메틸)(이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.42 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.90 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.75 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 7.68 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 4.20 (s, 1H), 3.13-3.04 (m, 2H), 1.88-1.68 (m, 3H), 1.57-1.49 (m, 3H), 1.19-0.92 (m, 5H); ESI MS (m/z): 355.05 [M+1]
556	이미노(펜탄-3-일)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.40 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.90 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.72 (dd, J = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 7.68 (q, J = 4.4 Hz, 1H), 4.16 (s, 1H), 2.91-2.88 (m, 1H), 1.85-1.75 (m, 2H), 1.63-1.52 (m, 2H), 0.92-0.86 (m, 6H); ESI MS (m/z): 329 [M+1]
557	이미노(이소부틸)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.43 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.90 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.75 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.69-7.66 (m, 1H), 4.20 (s, 1H), 3.14-3.05 (m, 2H), 2.08-2.01 (m, 1H), 0.91 (dd, J = 6.7, 1.5 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 314.95 [M+1]
558	사이클로헥틸(이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.46 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.42 (t, J = 0.8 Hz, 1H), 7.90 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.74 (dd, J = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 7.69-7.66 (m, 1H), 4.10 (s, 1H), 3.67-3.63 (m, 1H), 1.93-1.70 (m, 4H), 1.60-1.48 (m, 4H)ESI MS (m/z): 326.9 [M+1]

559	사이클로헥틸(이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.46 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.39 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.89 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.73-7.66 (m, 2H), 4.11 (s, 1H), 3.19-3.12 (m, 1H), 2.10-2.01 (m, 2H), 1.68-1.33 (m, 10H); ESI MS (m/z): 355 [M+1]
560	사이클로헥실(이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.36 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.89 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.70-7.66 (m, 2H), 4.16 (s, 1H), 3.01-2.96 (m, 1H), 1.99-1.91 (m, 2H), 1.72 (d, J = 9.5 Hz, 2H), 1.55 (d, J = 12.2 Hz, 1H), 1.31-1.16 (m, 4H), 1.06-0.99 (m, 1H); ESI MS (m/z): 340.95 [M+1]
561	(2-사이클로헥실에틸)(이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.47 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.90 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.74 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.69-7.66 (m, 1H), 4.19 (s, 1H), 3.16 (t, J = 8.3 Hz, 2H), 1.59-1.52 (m, 5H), 1.44-1.38 (m, 2H), 1.22 (s, 1H), 1.14-1.02 (m, 3H), 0.81-0.72 (m, 2H); ESI MS (m/z): 369.05 [M+1]
562	이미노(펜탄-2-일)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.48 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.39 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.90 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.72-7.66 (m, 2H), 4.17 (d, J = 7.0 Hz, 1H), 3.13-3.08 (m, 1H), 1.84-1.78 (m, 1H), 1.41-1.12 (m, 6H), 0.81 (q, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 328.95 [M+1]
563	이미노(이소펜틸)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.48 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.41 (t, J = 0.7 Hz, 1H), 7.91 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.74 (dd, J = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 7.68 (ddd, J = 8.3, 4.8, 0.6 Hz, 1H), 4.21 (s, 1H), 3.16 (t, J = 8.2 Hz, 2H), 1.58-1.52 (m, 1H), 1.44-1.38 (m, 2H), 0.79 (d, J = 6.6 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 328.95 [M+1]
564	4-(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-설폰이미도일)부탄니트릴	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.49 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.44 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.93 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.74 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.68 (dd, J = 8.3, 4.6 Hz, 1H), 4.46 (s, 1H), 3.26 (dd, J = 8.7, 5.3 Hz, 2H), 2.61 (t, J = 7.3 Hz, 2H), 1.88-1.80 (m, 2H); ESI MS (m/z): 326.05 [M+1]
569	이미노(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)((테트라하이드로푸란-2-일)메틸)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.48 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (d, J = 3.7 Hz, 1H), 8.51 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 8.43 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.88 (dd, J = 9.2, 2.8 Hz, 1H), 7.78-7.75 (m, 1H), 7.68 (dd, J = 8.3, 4.6 Hz, 1H), 4.27 (s, 1H), 4.12 (dt, J = 17.0, 6.4 Hz, 1H), 3.62-3.37 (m, 4H), 1.94-1.87 (m, 1H), 1.79-1.68 (m, 2H), 1.56-1.46 (m, 1H); ESI MS (m/z): 342.9 [M+1].
580	이미노(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(3,3,3-트리플루오로프로필)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.51 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.35 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.53-8.48 (m, 2H), 7.93 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.79 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.68 (ddd, J = 8.3, 4.6, 0.7 Hz, 1H), 4.65 (s, 1H), 3.47-3.43 (m, 2H), 2.62-2.55 (m, 2H); ESI MS (m/z): 354.9 [M+1].
602	이미노(네오펜틸)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, MeOD) δ 9.31 (d, J = 2.0 Hz, 1H), 9.22 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.68 (dd, J = 4.9, 1.5 Hz, 1H), 8.57 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 8.52 (dq, J = 8.5, 1.3 Hz, 1H), 7.91 (dt, J = 9.3, 0.9 Hz, 1H), 7.84 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 7.69 (ddd, J = 8.4, 4.8, 0.7 Hz, 1H), 3.43-3.36 (m, 2H), 1.15-1.03 (m, 9H); ESI MS (m/z): 329 [M+1].
609	이미노(프로필)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, MeOD) δ 9.31 (s, 1H), 9.23-9.22 (m, 1H), 8.67 (d, J = 4.4 Hz, 1H), 8.55-8.51 (m, 2H), 7.91 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.82 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.69 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 3.30 (t, J = 1.6 Hz, 2H), 1.75-1.66 (m, 2H), 0.99-0.95 (m, 3H); ESI MS (m/z): 301.1 [M+1].

619	이미노(이소프로필)(2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.78 (d, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 9.39 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 8.74 (dd, <i>J</i> = 4.9, 1.5 Hz, 1H), 8.56 (dq, <i>J</i> = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.50 (dd, <i>J</i> = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 8.02 (d, <i>J</i> = 8.9 Hz, 1H), 7.71 (ddd, <i>J</i> = 8.3, 4.9, 0.6 Hz, 1H), 4.49 (s, 1H), 3.76-3.69 (m, 1H), 1.20 (dd, <i>J</i> = 16.0, 6.9 Hz, 6H); ESI MS (<i>m/z</i>): 302.0 [<i>M</i> +1].
-----	---	---

실시예 9: (사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)((6-(트리플루오로메틸) 피라진-2-일)이미노)-λ⁶-설파논 **473**의 합성



톨루엔 (10 mL) 중 (사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)-λ⁶-설파논 (300 mg, 0.871 mmol)의 탈기된 용액에, 소듐 *tert*-부톡사이드 (184 mg, 1.916 mmol), Xantphos (252 mg, 0.436 mmol), 2-클로로-6-(트리플루오로메틸)피라진 (0.159 mL, 1.307 mmol) 및 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐 (239 mg, 0.261 mmol)을 부가하고, 생성된 반응 혼합물을 환류 조건하에 16시간 동안 교반하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물을 셀라이트로 여과하고, 추가 부피의 에틸 아세테이트 (3×10 mL)로 세척하였다. 수집한 상등액을 감압하에 농축하여 조질의 잔류물을 수득하고, 이를 분취용 HPLC로 정제하여 목적하는 (사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)((6-(트리플루오로메틸)피라진-2-일)이미노)-λ⁶-설파논 **473** (130 mg, 0.265 mmol, 수율 30.4%)을 수득하였다.

표 9

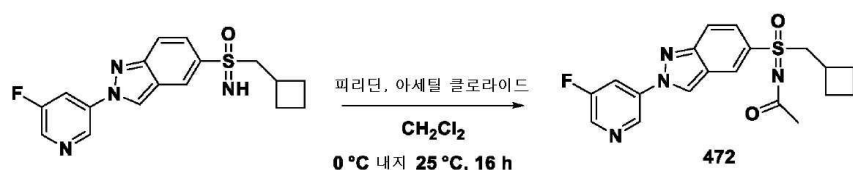
본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 9에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
448	(사이클로프로필메틸)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)((2,4,5-트리플루오로페닐)이미노)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.54 (d, <i>J</i> = 8.6 Hz, 3H), 9.31 (s, 1H), 8.56 (d, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.97 (d, <i>J</i> = 9.5 Hz, 1H), 7.72 (dd, <i>J</i> = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 7.41 (td, <i>J</i> = 10.7, 7.9 Hz, 1H), 6.99-6.92 (m, 1H), 3.66 (dq, <i>J</i> = 23.8, 7.3 Hz, 2H), 1.00-0.94 (m, 1H), 0.50-0.38 (m, 2H), 0.23-0.02 (m, 2H); ESI MS (<i>m/z</i>): 444.05 [<i>M</i> +1].
451	(사이클로프로필메틸)((5-플루오로피리딘-2-일)이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.55-9.53 (m, 3H), 9.31 (s, 1H), 8.54 (d, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.94-7.91 (m, 2H), 7.73 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.49 (td, <i>J</i> = 8.7, 3.1 Hz, 1H), 6.85 (dd, <i>J</i> = 9.0, 3.8 Hz, 1H), 3.64 (d, <i>J</i> = 7.0 Hz, 2H), 0.91 (dd, <i>J</i> = 11.9, 7.0 Hz, 1H), 0.44-0.34 (m, 2H), 0.10 (q, <i>J</i> = 4.7 Hz, 1H), -0.03 (q, <i>J</i> = 4.8 Hz, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 409.05 [<i>M</i> +1].
452	(사이클로프로필메틸)(피리딘-2-일이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.54 (d, <i>J</i> = 5.8 Hz, 3H), 9.31 (s, 1H), 8.55 (d, <i>J</i> = 0.6 Hz, 1H), 7.93-7.91 (m, 2H), 7.74 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.56-7.51 (m, 1H), 6.82 (d, <i>J</i> = 7.9 Hz, 1H), 6.73 (ddd, <i>J</i> = 7.2, 5.0, 0.9 Hz, 1H), 3.67 (dd, <i>J</i> = 7.2, 1.7 Hz, 2H), 0.91-0.88 (m, 1H), 0.44-0.32 (m, 2H), 0.11-0.06 (m, 1H), 0.05-0.0 (m, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 391.1 [<i>M</i> +1].
453	(사이클로프로필메틸)((2-메톡시피리미딘-5-일)이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.53 (d, <i>J</i> = 1.7 Hz, 3H), 9.32 (d, <i>J</i> = 7.3 Hz, 1H), 8.57 (s, 1H), 8.15 (d, <i>J</i> = 5.1 Hz, 2H), 7.95 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.74 (dd, <i>J</i> = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.76-3.71 (m, 3H), 3.69-3.61 (m, 2H), 1.00 (t, <i>J</i> = 7.6 Hz, 1H), 0.53-0.46 (m, 1H), 0.43-0.36 (m, 1H), 0.23 (td, <i>J</i> = 9.5, 4.8 Hz, 1H), 0.04 (td, <i>J</i> = 9.7, 4.7 Hz, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 422.1 [<i>M</i> +1].

459	에틸(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)((6-(트리플루오로메틸)피라진-2-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.56 (s, 3H), 9.31 (s, 1H), 8.63 (d, $J = 0.9$ Hz, 1H), 8.46 (s, 1H), 8.39 (s, 1H), 7.96 (d, $J = 9.2$ Hz, 1H), 7.73 (dd, $J = 9.3, 1.7$ Hz, 1H), 3.88-3.80 (m, 2H), 1.25-1.16 (m, 3H); ESI MS (m/z): 434.1 [M+1].
463	에틸(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)((6-(트리플루오로메틸)피라진-2-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (d, $J = 0.6$ Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.75 (d, $J = 2.4$ Hz, 1H), 8.60 (d, $J = 0.9$ Hz, 1H), 8.56 (dt, $J = 9.9, 2.3$ Hz, 1H), 8.45 (s, 1H), 8.39 (s, 1H), 7.93 (d, $J = 9.2$ Hz, 1H), 7.72 (dd, $J = 9.3, 1.7$ Hz, 1H), 3.88-3.78 (m, 2H), 1.20 (t, $J = 7.2$ Hz, 3H); ESI MS (m/z): 451.1 [M+1].
464	에틸(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)((2-메틸피리딘-4-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.52 (d, $J = 0.6$ Hz, 1H), 9.24 (s, 1H), 8.75 (d, $J = 2.4$ Hz, 1H), 8.54-8.51 (m, 2H), 7.97 (t, $J = 5.5$ Hz, 1H), 7.93 (s, 1H), 7.68-7.65 (m, 1H), 6.70 (d, $J = 2.1$ Hz, 1H), 6.60 (dd, $J = 5.5, 2.1$ Hz, 1H), 3.67-3.57 (m, 2H), 2.21 (d, $J = 14.4$ Hz, 3H), 1.22-1.16 (m, 3H); ESI MS (m/z): 396.05 [M+1].
469	(사이클로부틸메틸)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)((6-(트리플루오로메틸)피라진-2-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.55 (s, 3H), 9.31 (s, 1H), 8.62 (d, $J = 0.9$ Hz, 1H), 8.44 (s, 1H), 8.39 (s, 1H), 7.95 (d, $J = 9.2$ Hz, 1H), 7.74 (dd, $J = 9.5, 1.8$ Hz, 1H), 4.03-3.93 (m, 2H), 2.71-2.65 (m, 1H), 1.99-1.93 (m, 1H), 1.85-1.57 (m, 5H)ESI MS (m/z): 474 [M+1].
473	(사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)((6-(트리플루오로메틸)피라진-2-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{클로로포름}-D$) δ 9.05 (d, $J = 1.8$ Hz, 1H), 8.72 (d, $J = 0.9$ Hz, 1H), 8.61 (d, $J = 2.4$ Hz, 1H), 8.59 (q, $J = 0.8$ Hz, 1H), 8.38 (s, 1H), 8.28 (s, 1H), 8.14 (dt, $J = 8.9, 2.4$ Hz, 1H), 7.90-7.87 (m, 1H), 7.69 (dd, $J = 9.3, 1.7$ Hz, 1H), 3.82 (q, $J = 7.0$ Hz, 1H), 3.71 (q, $J = 7.2$ Hz, 1H), 2.84 (t, $J = 7.2$ Hz, 1H), 2.14 (q, $J = 4.2$ Hz, 1H), 1.95-1.77 (m, 5H), 1.64 (t, $J = 8.3$ Hz, 1H); ESI MS (m/z): 491.25 [M+1].
476	(사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)((6-(트리플루오로메틸)피리딘-3-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.51 (d, $J = 0.7$ Hz, 1H), 9.24 (s, 1H), 8.75 (d, $J = 2.2$ Hz, 1H), 8.56 (d, $J = 1.0$ Hz, 1H), 8.52 (dt, $J = 9.7, 2.3$ Hz, 1H), 8.27 (d, $J = 2.4$ Hz, 1H), 7.95 (d, $J = 9.3$ Hz, 1H), 7.71 (dd, $J = 9.2, 1.8$ Hz, 1H), 7.55 (d, $J = 8.6$ Hz, 1H), 7.34 (dd, $J = 8.3, 2.2$ Hz, 1H), 3.86 (d, $J = 7.1$ Hz, 2H), 2.71 (d, $J = 7.6$ Hz, 1H), 2.06-2.00 (m, 1H), 1.86-1.79 (m, 3H), 1.69 (dd, $J = 16.4, 7.6$ Hz, 2H); ESI MS (m/z): 490.2 [M+1].
477	(사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)((6-(트리플루오로메틸)피리딘-2-일)이미노)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.53 (d, $J = 0.7$ Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.74 (d, $J = 2.7$ Hz, 1H), 8.57-8.53 (m, 2H), 7.91 (d, $J = 9.0$ Hz, 1H), 7.78-7.70 (m, 2H), 7.17 (d, $J = 7.3$ Hz, 1H), 7.03 (d, $J = 8.3$ Hz, 1H), 3.92 (d, $J = 7.1$ Hz, 2H), 2.66-2.59 (m, 1H), 1.98-1.93 (m, 1H), 1.80-1.70 (m, 3H), 1.66-1.55 (m, 2H)ESI MS (m/z): 490.05 [M+1].
481	(사이클로부틸메틸)((2-메틸피리딘-4-일)이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.52 (s, 3H), 9.31 (s, 1H), 8.53 (s, 1H), 7.98-7.94 (m, 2H), 7.69-7.66 (m, 1H), 6.68 (d, $J = 1.5$ Hz, 1H), 6.58 (d, $J = 5.5$ Hz, 1H), 3.77 (d, $J = 7.0$ Hz, 2H), 2.73-2.65 (m, 1H), 2.23 (s, 3H), 1.98-1.95 (m, 1H), 1.85-1.80 (m, 3H), 1.72-1.62 (m, 2H); ESI MS (m/z): 419.1 [M+1].

[0591]

실시예 10: *N*-((사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴) 아세트아미드 472의 합성



[0592]

[0593]

디클로로메탄 (6 mL) 중 (사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이미노)- λ^6 -설파논 (250 mg, 0.726 mmol)의 교반된 용액에, 피리딘 (0.088 mL, 1.089 mmol)을 부가하고, 생성된 반응 혼합물을 10 분 동안 교반하였다. 반응 혼합물을 0°C로 냉각시키고, 아세트릴 클로라이드 (0.057 mL, 0.798 mmol)를 반응 혼합

물에 부가하고, 이를 25℃에서 16시간 동안 교반하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물을 물 (10 mL)에 붓고, 수성 층을 디클로로메탄 (3×20 mL)으로 추출하였다. 유기 층을 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 여과하고, 감압하에 농축하여 조질의 고체를 수득하였다. 조 화합물을 분취용 HPLC로 정제하여 목적하는 *N*-((사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴) 아세트아미드 **472** (110 mg, 0.285 mmol, 수율 39.2%)를 수득하였다.

표 10

[0594]

본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 10에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
389	<i>N</i> -(이소프로필(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.49 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.71 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 8.44 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 7.97 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.71-7.67 (m, 1H), 7.61 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.77-3.70 (m, 1H), 2.01 (s, 3H), 1.30 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.25-1.22 (m, 1H), 1.12 (d, J = 6.7 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 343.15 [$M+1$].
394	2,2,2-트리플루오로- <i>N</i> -(이소프로필(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.56 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.73 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.59 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.52 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.07 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.72-7.63 (m, 2H), 4.13-4.06 (m, 1H), 1.41 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 1.22-1.18 (m, 3H); ESI MS (m/z): 396.5 [$M+1$].
396	2,2-디플루오로- <i>N</i> -(이소프로필(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.54 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.72 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.54-8.50 (m, 2H), 8.04 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.71-7.68 (m, 1H), 7.64 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 6.22 (t, J = 54.3 Hz, 1H), 3.99-3.93 (m, 1H), 1.37 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.17 (d, J = 6.7 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 378.45 [$M+1$].
398	2,2,2-트리플루오로- <i>N</i> -((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(이소프로필)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.60 (s, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.78 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.61 (d, J = 1.7 Hz, 1H), 8.57 (dd, J = 9.8, 2.2 Hz, 1H), 8.07 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.66 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 4.10 (t, J = 6.8 Hz, 1H), 1.41 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 1.22 (s, 1H), 1.18 (d, J = 6.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 414.95 [$M+1$].
399	<i>N</i> -((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(이소프로필)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.53 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.76 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.56 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.45 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.97 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.62 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.77-3.70 (m, 1H), 2.01 (s, 3H), 1.31 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.12 (d, J = 6.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 361.1 [$M+1$].
401	2,2,2-트리플루오로- <i>N</i> -((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -피라졸로[3,4- <i>b</i>]피리딘-5-일)(이소프로필)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.63 (s, 1H), 9.31 (s, 1H), 9.16 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.01 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.82 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.64 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 4.22 (m, J = 6.7 Hz, 1H), 1.44 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.24 (d, J = 6.7 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 415.45 [$M+1$].
402	<i>N</i> -((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -피라졸로[3,4- <i>b</i>]피리딘-5-일)(이소프로필)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.55 (s, 1H), 9.30 (s, 1H), 8.97 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.93 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.80 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.62 (dt, J = 9.7, 2.3 Hz, 1H), 3.84 (q, J = 6.7 Hz, 1H), 2.04 (s, 3H), 1.34 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.18 (d, J = 6.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 361.95 [$M+1$].
403	2,2-디플루오로- <i>N</i> -((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(이소프로필)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.58 (s, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.77 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.59-8.56 (m, 2H), 8.03 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.65 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 6.22 (t, J = 54.3 Hz, 1H), 4.00-3.93 (m, 1H), 1.37 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.17 (d, J = 6.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 396.9 [$M+1$].

404	2,2-디플루오로-N-((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)(이소프로필)(옥소)-λ ⁶ -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.61 (s, 1H), 9.31 (s, 1H), 9.09 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.99 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.81 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.63 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 6.25 (t, J = 54.2 Hz, 1H), 4.08 (q, J = 6.8 Hz, 1H), 1.40 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.23 (d, J = 6.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 397.95 [M+1].
413	N-((사이클로프로필메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(옥소)-λ ⁶ -설파닐리덴)-2,2,2-트리플루오로아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.62 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.28 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.78-8.77 (m, 1H), 8.66 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 8.57 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.08-8.05 (m, 1H), 7.75 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.99 (ddd, J = 26.4, 14.7, 7.1 Hz, 2H), 0.92-0.84 (m, 1H), 0.56-0.40 (m, 2H), 0.28 (td, J = 9.8, 4.6 Hz, 1H), 0.12 (td, J = 9.7, 4.5 Hz, 1H); ESI MS (m/z): 426.9 [M+1].
415	N-((사이클로프로필메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(옥소)-λ ⁶ -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-D6) δ 9.55 (s, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.76 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.58-8.53 (m, 2H), 7.97 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.72 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.64 (d, J = 7.1 Hz, 2H), 2.01 (s, 3H), 0.85-0.81 (m, 1H), 0.45-0.36 (m, 2H), 0.15-0.02 (m, 2H); ESI MS (m/z): 372.95 [M+1].
416	N-((사이클로프로필메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(옥소)-λ ⁶ -설파닐리덴)-2,2-디플루오로아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.60 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.77 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.62 (t, J = 1.0 Hz, 1H), 8.57 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.03 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.74 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 6.21 (t, J = 54.2 Hz, 1H), 3.91-3.81 (m, 2H), 0.91-0.84 (m, 1H), 0.52-0.38 (m, 2H), 0.22 (td, J = 9.5, 4.8 Hz, 1H), 0.09 (td, J = 9.6, 4.6 Hz, 1H); ESI MS (m/z): 408.95 [M+1].
417	2,2,2-트리플루오로-N-(이소프로필)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.62 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.56 (s, 2H), 9.34 (s, 1H), 8.64 (t, J = 1.0 Hz, 1H), 8.09 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.67 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 4.14-4.07 (m, 1H), 1.41 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 1.18 (d, J = 6.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 398.0 [M+1].
418	N-(이소프로필)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-D6) δ 9.56-9.55 (m, 3H), 9.33 (s, 1H), 8.48 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 7.99 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.63 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.77-3.71 (m, 1H), 2.00 (d, J = 4.9 Hz, 3H), 1.30 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.12 (d, J = 6.7 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 343.5 [M+1].
421	2,2-디플루오로-N-(이소프로필)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.60 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.56 (s, 2H), 9.33 (s, 1H), 8.59 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 8.05 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.66 (dd, J = 9.5, 1.8 Hz, 1H), 6.22 (t, J = 54.3 Hz, 1H), 4.00-3.93 (m, 1H), 1.37 (d, J = 6.4 Hz, 3H), 1.17 (d, J = 6.7 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 379.9 [M+1].
422	2,2,3,3,3-펜타플루오로-N-(이소프로필)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파닐리덴)프로판아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.63 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.56 (s, 2H), 9.34 (s, 1H), 8.62 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 8.10 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.63 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 4.11 (t, J = 6.7 Hz, 1H), 1.41 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.19 (d, J = 6.7 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 447.9 [M+1].
456	N-(에틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-D6) δ 9.56 (s, 3H), 9.32 (s, 1H), 8.53 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 8.00 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.70 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.67-3.57 (m, 2H), 2.01 (s, 3H), 1.10 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 330 [M+1].
462	N-(에틸(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(옥소)-λ ⁶ -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-D6) δ 9.54 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.76 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.56 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.50 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.98 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.69 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.65-3.58 (m, 2H), 2.00 (s, 3H), 1.10 (t, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 346.9 [M+1].
467	N-((사이클로부틸메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-D6) δ 9.56 (t, J = 1.2 Hz, 3H), 9.32 (s, 1H), 8.52 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.99 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.70 (dd, J = 9.5, 1.8 Hz, 1H), 3.78 (d, J = 7.0 Hz, 2H), 2.58-2.54 (m, 1H), 1.99 (s, 3H), 1.93-1.89 (m, 1H), 1.79-1.57 (m, 5H); ESI MS (m/z): 369.95 [M+1].

472	<i>N</i> -((사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.05 (s, 1H), 8.72 (s, 1H), 8.61 (d, J = 1.8 Hz, 1H), 8.53 (t, J = 0.8 Hz, 1H), 8.14 (dt, J = 8.9, 2.3 Hz, 1H), 7.92 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.69 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.73 (dd, J = 14.2, 6.6 Hz, 1H), 3.59 (q, J = 7.3 Hz, 1H), 2.71 (q, J = 7.6 Hz, 1H), 2.17 (s, 3H), 2.09-2.05 (m, 1H), 1.91-1.74 (m, 4H), 1.64-1.60 (m, 1H); ESI MS (m/z): 387.1 [M+1].
475	<i>N</i> -(메틸(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.38 (s, 2H), 9.33 (s, 1H), 8.74 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.60 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.97 (dd, J = 8.6, 0.9 Hz, 1H), 7.75 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.40 (s, 3H), 2.19 (s, 3H); ESI MS (m/z): 316.05 [M+1].
483	<i>N</i> -((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)(프로필)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-D ₆) δ 9.54 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.76 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.56 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.50 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 7.98 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.69 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.66-3.52 (m, 2H), 2.00 (s, 3H), 1.63-1.45 (m, 2H), 0.89 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 361 [M+1].
485	<i>N</i> -((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)(펜탄-3-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-D ₆) δ 9.52 (s, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.76 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.56 (dd, J = 7.5, 2.3 Hz, 1H), 8.47 (s, 1H), 7.97 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.39 (d, J = 6.6 Hz, 1H), 2.01-1.96 (m, 4H), 1.76 (td, J = 14.7, 7.7 Hz, 2H), 1.49 (t, J = 7.2 Hz, 1H), 0.99 (t, J = 7.5 Hz, 3H), 0.85 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 389.05 [M+1].
486	<i>N</i> -(sec-부틸(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-D ₆) δ 9.45 (dd, J = 13.0, 5.0 Hz, 1H), 9.24 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.72 (q, J = 2.4 Hz, 1H), 8.50-8.45 (m, 2H), 7.95 (q, J = 4.6 Hz, 1H), 7.65-7.62 (m, 1H), 3.58-3.54 (m, 1H), 2.18-1.80 (m, 4H), 1.48-1.15 (m, 4H), 0.94 (dtd, J = 32.3, 7.4, 4.1 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 375.05 [M+1].
487	<i>N</i> -((3-플루오로프로필)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-D ₆) δ 9.55 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.76 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.58-8.54 (m, 2H), 7.99 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.71 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 4.54-4.39 (m, 2H), 3.80-3.63 (m, 2H), 2.06-1.86 (m, 5H); ESI MS (m/z): 379.1 [M+1].
565	<i>N</i> -(사이클로부틸(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.48 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 9.34 (q, J = 2.5 Hz, 1H), 8.71 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.53-8.49 (m, 1H), 8.45 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.98-7.94 (m, 1H), 7.72-7.67 (m, 1H), 7.60 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 4.37 (t, J = 7.9 Hz, 1H), 2.56-2.53 (m, 1H), 2.32-2.20 (m, 2H), 1.97 (d, J = 7.3 Hz, 3H), 1.93-1.81 (m, 3H); ESI MS (m/z): 354.9 [M+1].
566	<i>N</i> -((사이클로헥실메틸)(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.50 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.71 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.53-8.50 (m, 2H), 7.97 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.72-7.67 (m, 2H), 3.54 (dd, J = 19.6, 5.8 Hz, 2H), 1.97 (s, 3H), 1.79 (s, 2H), 1.61-1.51 (m, 4H), 1.08 (dd, J = 15.7, 8.4 Hz, 5H); ESI MS (m/z): 396.95 [M+1].
570	<i>N</i> -(에틸(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)프로피온아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.55 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.76 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.56 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.50 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.99-7.96 (m, 1H), 7.68 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.69-3.58 (m, 2H), 2.30 (q, J = 7.5 Hz, 2H), 1.10 (t, J = 7.3 Hz, 3H), 0.99 (t, J = 7.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 361 [M+1].
571	<i>N</i> -(에틸(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)이소부티르아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.56 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.76 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.56 (dt, J = 9.9, 2.4 Hz, 1H), 8.49 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.98 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.67 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.63 (q, J = 7.3 Hz, 2H), 2.46 (s, 1H), 1.09 (q, J = 7.0 Hz, 9H); ESI MS (m/z): 375.05 [M+1].
572	<i>N</i> -((사이클로부틸메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로프로판카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.56 (d, J = 2.4 Hz, 3H), 9.32 (s, 1H), 8.50 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.99 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.68 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.79 (d, J = 7.3 Hz, 2H), 2.56 (d, J = 6.4 Hz, 1H), 1.93-1.90 (m, 1H), 1.79-1.73 (m, 3H), 1.69-1.59 (m, 3H), 0.80-0.73 (m, 4H); ESI MS (m/z): 396 [M+1].

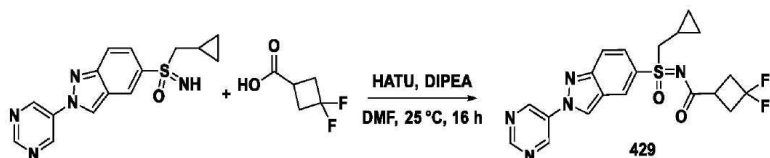
573	<i>N</i> -((사이클로부틸메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)프로피온아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.56 (s, 3H), 9.32 (s, 1H), 8.52 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.99 (d, J = 9.5 Hz, 1H), 7.70 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.78 (d, J = 7.3 Hz, 2H), 2.57-2.53 (m, 1H), 2.29 (q, J = 7.5 Hz, 2H), 1.94-1.89 (m, 1H), 1.79-1.58 (m, 5H), 0.99 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 384 [M+1].
574	<i>N</i> -((사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로프로판카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.55 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.76 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.56 (dt, J = 9.7, 2.3 Hz, 1H), 8.47 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.97 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.67 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.83-3.74 (m, 2H), 2.59-2.51 (m, 1H), 1.96-1.87 (m, 1H), 1.80-1.57 (m, 6H), 0.84-0.73 (m, 4H)ESI MS (m/z): 413.05 [M+1].
575	<i>N</i> -((사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)부티르아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (t, J = 1.1 Hz, 1H), 8.75 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.56 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.48 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.97 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.68 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.82-3.73 (m, 2H), 2.58-2.51 (m, 1H), 2.27-2.20 (m, 2H), 1.95-1.87 (m, 1H), 1.81-1.60 (m, 5H), 1.58-1.48 (m, 2H), 0.87 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 415.05 [M+1].
576	<i>N</i> -((사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)이소부티르아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.55 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.76 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.56 (dt, J = 9.7, 2.3 Hz, 1H), 8.48 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 7.97 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.67 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.78 (d, J = 7.3 Hz, 2H), 2.54 (d, J = 8.1 Hz, 1H), 2.46 (d, J = 6.8 Hz, 1H), 1.95-1.90 (m, 1H), 1.78-1.60 (m, 5H), 1.06 (d, J = 7.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 415.1 [M+1].
577	<i>N</i> -(에틸(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로프로판카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.55 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.76 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.56 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.48 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.98 (dt, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.67 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.68-3.56 (m, 2H), 1.68-1.62 (m, 1H), 1.10 (t, J = 7.3 Hz, 3H), 0.82-0.71 (m, 4H); ESI MS (m/z): 373 [M+1].
578	<i>N</i> -(에틸(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)부티르아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.55 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 8.75 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 9.9, 2.4 Hz, 1H), 8.49 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.99-7.96 (m, 1H), 7.67 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.69-3.56 (m, 2H), 2.29-2.22 (m, 2H), 1.53 (td, J = 14.7, 7.3 Hz, 2H), 1.11-1.04 (m, 3H), 0.93-0.85 (m, 3H); ESI MS (m/z): 375 [M+1].
579	<i>N</i> -((사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)프로피온아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.54 (d, J = 0.5 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.75 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.49 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.96 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.68 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.82-3.73 (m, 2H), 2.57-2.52 (m, 1H), 2.28 (q, J = 7.5 Hz, 2H), 1.95-1.87 (m, 1H), 1.79-1.58 (m, 5H), 0.99 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 401 [M+1].
581	<i>N</i> -(사이클로헥실(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.48 (s, 1H), 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.71 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.52-8.49 (m, 1H), 8.47 (s, 1H), 7.96 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.69 (dd, J = 8.8, 4.9 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 4.04 (t, J = 7.9 Hz, 1H), 2.13-2.04 (m, 2H), 1.97 (s, 3H), 1.75 (dd, J = 13.0, 7.6 Hz, 1H), 1.66-1.50 (m, 5H); ESI MS (m/z): 369 [M+1].
582	<i>N</i> -(이소헵틸(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.50 (s, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.71 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.53-8.50 (m, 2H), 7.98 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.72-7.67 (m, 2H), 3.68-3.55 (m, 2H), 2.00 (s, 3H), 1.57 (td, J = 13.3, 6.7 Hz, 1H), 1.52-1.43 (m, 1H), 1.36-1.27 (m, 1H), 0.80 (dd, J = 6.5, 4.3 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 371 [M+1].
583	<i>N</i> -((3-시아노프로필)(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.51 (s, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.72 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.53-8.50 (m, 2H), 8.00 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.71-7.68 (m, 2H), 3.77-3.60 (m, 2H), 2.61 (t, J = 7.3 Hz, 2H), 2.03 (s, 3H), 1.94-1.79 (m, 2H); ESI MS (m/z): 368 [M+1].

584	<i>N</i> -((3-시아노프로필)(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로프로판카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.52 (s, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.72-8.71 (m, 1H), 8.51 (d, J = 7.3 Hz, 2H), 8.00 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.71-7.65 (m, 2H), 3.79-3.61 (m, 2H), 2.61 (t, J = 7.2 Hz, 2H), 1.93-1.78 (m, 2H), 1.65 (dd, J = 13.0, 6.8 Hz, 1H), 0.83-0.77 (m, 4H); ESI MS (m/z): 394 [M+1].
590	<i>N</i> -(옥소(펜탄-3-일)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.48 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.71 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.46 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 7.97 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.69 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 7.63 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.38 (t, J = 7.1 Hz, 1H), 2.03-1.96 (m, 4H), 1.80-1.68 (m, 2H), 1.53-1.46 (m, 1H), 0.99 (t, J = 7.6 Hz, 3H), 0.85 (t, J = 7.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 370.95 [M+1].
591	<i>N</i> -(이소부틸(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.49 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.71 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.52-8.49 (m, 2H), 7.98 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.72-7.67 (m, 2H), 3.59 (dd, J = 14.4, 6.4 Hz, 1H), 3.49 (dd, J = 14.4, 6.4 Hz, 1H), 2.02 (t, J = 6.6 Hz, 1H), 1.98 (s, 3H), 0.98 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 0.88 (d, J = 6.8 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 356.9 [M+1].
592	<i>N</i> -(사이클로헥실(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.48 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.71 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.51 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.45 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.96 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.69 (q, J = 4.2 Hz, 1H), 7.63 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.69-3.64 (m, 1H), 2.30-2.27 (m, 1H), 2.00 (s, 3H), 1.95-1.90 (m, 1H), 1.68-1.60 (m, 3H), 1.53-1.34 (m, 7H); ESI MS (m/z): 397.05 [M+1].
593	<i>N</i> -((2-사이클로헥실에틸)(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.50 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.71 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.53-8.50 (m, 2H), 7.97 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.71-7.67 (m, 2H), 3.67-3.60 (m, 2H), 1.99 (s, 3H), 1.59-1.51 (m, 5H), 1.50-1.44 (m, 1H), 1.34-1.21 (m, 2H), 1.11-1.01 (m, 3H), 0.78 (dd, J = 21.5, 9.9 Hz, 2H); ESI MS (m/z): 411.1 [M+1].
594	<i>N</i> -(옥소(펜탄-2-일)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.48 (s, 1H), 9.33 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.71 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.51 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 8.44 (s, 1H), 7.97 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.69 (dd, J = 8.2, 4.8 Hz, 1H), 7.61 (dd, J = 9.3, 1.2 Hz, 1H), 3.62-3.58 (m, 1H), 2.00 (d, J = 6.6 Hz, 4H), 1.35-1.11 (m, 6H), 0.83 (dt, J = 36.4, 7.2 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 370.85 [M+1].
596	<i>N</i> -(옥소(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)((테트라하이드로푸란-2-일)메틸)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.50 (d, J = 4.2 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.71 (d, J = 4.6 Hz, 1H), 8.51 (d, J = 10.8 Hz, 2H), 7.95 (dd, J = 9.3, 4.2 Hz, 1H), 7.74-7.67 (m, 2H), 4.16-4.05 (m, 1H), 3.93-3.82 (m, 2H), 3.59-3.42 (m, 2H), 2.00 (d, J = 16.6 Hz, 3H), 1.96-1.84 (m, 1H), 1.80-1.66 (m, 2H), 1.63-1.50 (m, 1H); ESI MS (m/z): 384.9 [M+1].
598	<i>N</i> -((사이클로헥실메틸)(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로프로판카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.50 (s, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.71 (d, J = 3.4 Hz, 1H), 8.51 (d, J = 9.5 Hz, 2H), 7.97 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.70-7.67 (m, 2H), 3.58 (d, J = 5.9 Hz, 1H), 3.52 (d, J = 5.9 Hz, 1H), 1.79 (s, 2H), 1.63-1.51 (m, 5H), 1.11-1.00 (m, 5H), 0.76-0.73 (m, 4H); ESI MS (m/z): 423.15 [M+1].
599	<i>N</i> -((사이클로헥실메틸)(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)프로피온아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.50 (s, 1H), 9.34 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.71 (d, J = 3.4 Hz, 1H), 8.52 (s, 2H), 7.97 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.72-7.67 (m, 2H), 3.57 (d, J = 5.9 Hz, 1H), 3.52 (d, J = 5.9 Hz, 1H), 2.27 (q, J = 7.5 Hz, 2H), 1.79 (s, 2H), 1.61-1.51 (m, 4H), 1.11-1.05 (m, 4H), 0.97 (t, J = 7.6 Hz, 4H); ESI MS (m/z): 411 [M+1].
600	<i>N</i> -(이소부틸(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로프로판카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.50 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.34 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.71 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.52-8.49 (m, 2H), 7.98 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.71-7.67 (m, 2H), 3.60 (dd, J = 14.5, 6.2 Hz, 1H), 3.51 (dd, J = 14.4, 6.4 Hz, 1H), 2.01 (t, J = 6.7 Hz, 1H), 1.61 (d, J = 6.6 Hz, 1H), 0.98 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 0.89 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 0.78-0.74 (m, 4H); ESI MS (m/z): 383 [M+1].

601	<i>N</i> -(옥소(펜탄-2-일)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로프로판카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름- <i>D</i>) δ 9.32 (s, 1H), 8.77-8.74 (m, 2H), 8.46-8.45 (m, 2H), 7.89 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.68-7.62 (m, 2H), 3.59-3.49 (m, 1H), 2.21-2.16 (m, 1H), 1.82-1.77 (m, 1H), 1.48-1.23 (m, 6H), 1.02-0.98 (m, 2H), 0.96-0.80 (m, 5H); ESI MS (<i>m/z</i>): 397.05 [<i>M</i> +1].
605	<i>N</i> -(옥소(펜탄-3-일)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로프로판카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름- <i>D</i>) δ 9.28 (s, 1H), 8.81-8.73 (m, 2H), 8.48 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 8.41 (d, <i>J</i> = 9.0 Hz, 1H), 7.86 (dd, <i>J</i> = 15.0, 8.7 Hz, 1H), 7.67-7.58 (m, 2H), 3.28-3.22 (m, 1H), 2.19-2.08 (m, 1H), 1.92-1.75 (m, 3H), 1.68-1.57 (m, 1H), 1.13-1.07 (m, 3H), 1.04-0.94 (m, 5H), 0.85-0.77 (m, 2H); ESI MS (<i>m/z</i>): 397.2 [<i>M</i> +1].
606	<i>N</i> -(사이클로헥실(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, MeOD) δ 9.34 (d, <i>J</i> = 2.0 Hz, 1H), 9.27 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 8.71 (dd, <i>J</i> = 4.9, 1.5 Hz, 1H), 8.57-8.53 (m, 2H), 7.97 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.73-7.69 (m, 2H), 4.60 (s, 1H), 3.51-3.45 (m, 1H), 2.35 (s, 1H), 2.14 (s, 3H), 1.94 (d, <i>J</i> = 15.2 Hz, 2H), 1.86 (d, <i>J</i> = 11.7 Hz, 1H), 1.69 (s, 1H), 1.49-1.30 (m, 4H); ESI MS (<i>m/z</i>): 382.9 [<i>M</i> +1].
607	<i>N</i> -(옥소(펜탄-2-일)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)프로피온아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, MeOD) δ 9.31 (d, <i>J</i> = 2.7 Hz, 1H), 9.25 (s, 1H), 8.68 (dd, <i>J</i> = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.54-8.51 (m, 2H), 7.95-7.92 (m, 1H), 7.70-7.66 (m, 2H), 4.57 (s, 1H), 3.60-3.53 (m, 1H), 2.44-2.38 (m, 2H), 2.16-1.80 (m, 1H), 1.41 (d, <i>J</i> = 6.8 Hz, 2H), 1.24 (d, <i>J</i> = 6.8 Hz, 2H), 1.15-1.09 (m, 3H), 0.95 (t, <i>J</i> = 7.2 Hz, 2H), 0.86 (t, <i>J</i> = 7.2 Hz, 2H); ESI MS (<i>m/z</i>): 385.05 [<i>M</i> +1].
608	<i>N</i> -(옥소(펜탄-3-일)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)프로피온아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름- <i>D</i>) δ 9.29 (d, <i>J</i> = 2.1 Hz, 1H), 8.76-8.74 (m, 2H), 8.49 (d, <i>J</i> = 0.6 Hz, 1H), 8.44 (d, <i>J</i> = 8.3 Hz, 1H), 7.88 (d, <i>J</i> = 9.2 Hz, 1H), 7.66-7.62 (m, 2H), 3.30-3.24 (m, 1H), 2.44 (q, <i>J</i> = 7.5 Hz, 2H), 2.19-2.09 (m, 1H), 1.90-1.79 (m, 2H), 1.68-1.57 (m, 1H), 1.17-1.07 (m, 6H), 0.95 (t, <i>J</i> = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 384.95 [<i>M</i> +1].
611	<i>N</i> -(옥소(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름- <i>D</i>) δ 9.21 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 8.73-8.71 (m, 2H), 8.66 (d, <i>J</i> = 0.6 Hz, 1H), 8.30 (dq, <i>J</i> = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.89 (d, <i>J</i> = 9.2 Hz, 1H), 7.72 (dd, <i>J</i> = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 7.55-7.52 (m, 1H), 4.16-4.11 (m, 1H), 4.00-3.94 (m, 1H), 3.55-3.48 (m, 1H), 3.44-3.37 (m, 1H), 2.61-2.54 (m, 1H), 2.41-2.34 (m, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 396.85 [<i>M</i> +1].
613	<i>N</i> -(네오펜틸(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 메탄올- <i>D</i> ₄) δ 9.30 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 9.24 (s, 1H), 8.68 (dd, <i>J</i> = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.59 (d, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 8.52 (dq, <i>J</i> = 8.4, 1.3 Hz, 1H), 7.94 (d, <i>J</i> = 9.2 Hz, 1H), 7.76 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.69 (dd, <i>J</i> = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 3.71 (d, <i>J</i> = 14.7 Hz, 1H), 3.47 (d, <i>J</i> = 14.7 Hz, 1H), 2.05 (d, <i>J</i> = 14.7 Hz, 3H), 1.12 (t, <i>J</i> = 14.7 Hz, 9H); ESI MS (<i>m/z</i>): 370.95 [<i>M</i> +1].
614	<i>N</i> -(네오펜틸(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로프로판카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 메탄올- <i>D</i> ₄) δ 9.30 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 9.24 (s, 1H), 8.67 (dd, <i>J</i> = 4.9, 1.2 Hz, 1H), 8.56 (d, <i>J</i> = 1.5 Hz, 1H), 8.52 (dq, <i>J</i> = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 7.93 (d, <i>J</i> = 9.5 Hz, 1H), 7.74 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 7.69 (dd, <i>J</i> = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 3.68 (d, <i>J</i> = 14.4 Hz, 1H), 3.42 (d, <i>J</i> = 14.5 Hz, 1H), 1.70-1.65 (m, 1H), 1.12 (d, <i>J</i> = 14.7 Hz, 9H), 0.98-0.81 (m, 4H); ESI MS (<i>m/z</i>): 397.1 [<i>M</i> +1].
616	<i>N</i> -(옥소(프로필)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.50 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 9.34 (d, <i>J</i> = 2.2 Hz, 1H), 8.71 (dd, <i>J</i> = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.53-8.49 (m, 2H), 7.98 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.71-7.67 (m, 2H), 3.66-3.52 (m, 2H), 2.00 (s, 3H), 1.64-1.44 (m, 2H), 0.89 (t, <i>J</i> = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 343.05 [<i>M</i> +1].

[0595] 불소화 아실 유사체의 경우, 해당 산 무수물을 사용하였다.

[0596] **실시예 11:** *N*-((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2*H*-인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-3,3-디플루오로사이클로부탄-1-카복사미드 **429**의 합성



[0597]

[0598]

N,N-디메틸포름아미드 (3 mL) 중 (사이클로프로필메틸)(이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2*H*-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논 (250 mg, 0.798 mmol)의 교반된 용액에, 3,3-디플루오로사이클로부탄-1-카복실산 (130 mg, 0.957 mmol) 및 1-[비스(디메틸아미노)메틸렌]-1*H*-1,2,3-트리아졸로[4,5-*b*]피리디늄 3-옥시드 헥사플루오로포스페이트 (455 mg, 1.197 mmol)를 25°C에서 부가하였다. 그 다음에, *N,N*-디이소프로필에틸아민 (0.278 mL, 1.596 mmol)을 부가하고, 생성된 혼합물을 25°C에서 16시간 동안 교반하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물에 물 (10 mL)을 부가하여 켄칭하고, 에틸 아세테이트 (3×25 mL)로 추출하고, 브라인 (1×25 mL)으로 세척하였다. 유기 층을 무수 황산나트륨으로 추가로 건조시키고, 여과하고, 감압하에 농축하여 조질의 검 (crude gum)을 수득하였다. 조 화합물을 분취용 HPLC로 정제하여 목적하는 *N*-((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2*H*-인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-3,3-디플루오로사이클로부탄-1-카복사미드 **429** (88 mg, 0.204 mmol, 수율 26%)를 수득하였다.

표 11

[0599]

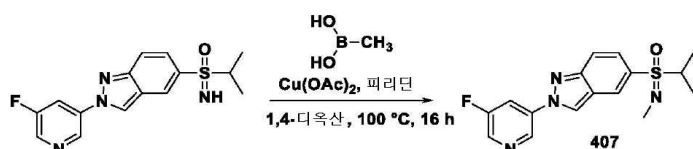
본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 11에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
420	1-시아노- <i>N</i> -(이소프로필(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로프로판-1-카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.58-9.56 (m, 3H), 9.33 (s, 1H), 8.53 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 8.03 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.64 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.91-3.85 (m, 1H), 1.64-1.46 (m, 4H), 1.36 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 3H), 1.17 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 394.6 [M+1].
423	<i>N</i> -(이소프로필(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-1-메틸사이클로프로판-1-카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.57-9.56 (m, 3H), 9.32 (s, 1H), 8.42 (q, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 8.01-7.98 (m, 1H), 7.57 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.71 (q, <i>J</i> = 6.7 Hz, 1H), 1.28 (d, <i>J</i> = 6.8 Hz, 3H), 1.21 (s, 3H), 1.15 (q, <i>J</i> = 2.8 Hz, 2H), 1.12 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 3H), 0.65 (dd, <i>J</i> = 9.0, 6.1 Hz, 2H); ESI MS (<i>m/z</i>): 384.1 [M+1].
425	1-시아노- <i>N</i> -((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(이소프로필(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로프로판-1-카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.56 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.77 (d, <i>J</i> = 2.2 Hz, 1H), 8.56 (dt, <i>J</i> = 9.8, 2.4 Hz, 1H), 8.50 (t, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 8.01 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.63 (dd, <i>J</i> = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.91-3.85 (m, 1H), 1.62-1.46 (m, 4H), 1.36 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 3H), 1.17 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 3H); ESI MS (<i>m/z</i>): 412 [M+1].
426	1-시아노- <i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로프로판-1-카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.62 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 9.56 (d, <i>J</i> = 12.0 Hz, 2H), 9.33 (s, 1H), 8.61 (t, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 8.04 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.75 (dd, <i>J</i> = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.77 (t, <i>J</i> = 7.6 Hz, 2H), 1.65-1.49 (m, 4H), 0.88-0.82 (m, 1H), 0.50-0.40 (m, 2H), 0.23-0.09 (m, 2H); ESI MS (<i>m/z</i>): 406.9 [M+1].
427	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-3,3,3-트리플루오로-2,2-디메틸프로판아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.62 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 9.57 (s, 2H), 9.33 (s, 1H), 8.57 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 8.03 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.71 (dd, <i>J</i> = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.79-3.68 (m, 2H), 1.37 (d, <i>J</i> = 8.6 Hz, 6H), 0.83 (t, <i>J</i> = 7.6 Hz, 1H), 0.44-0.39 (m, 2H), 0.18-0.08 (m, 2H); ESI MS (<i>m/z</i>): 452.1 [M+1].
428	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로헥산카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.59 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 9.56 (s, 2H), 9.32 (s, 1H), 8.54 (t, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.99 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.71 (dd, <i>J</i> = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.65 (dq, <i>J</i> = 23.5, 7.3 Hz, 2H), 2.25-2.19 (m, 1H), 1.86 (d, <i>J</i> = 4.2 Hz, 2H), 1.70-1.58 (m, 3H), 1.38-1.13 (m, 5H), 0.81 (t, <i>J</i> = 7.3 Hz, 1H), 0.45-0.35 (m, 2H), 0.13-0.03 (m, 2H); ESI MS (<i>m/z</i>): 424.2 [M+1].

429	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-3,3-디플루오로사이클로부탄-1-카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.59 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 9.57 (s, 2H), 9.33 (s, 1H), 8.58 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 8.01 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.73 (dd, <i>J</i> = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.72 (d, <i>J</i> = 7.1 Hz, 2H), 3.03-2.99 (m, 1H), 2.84-2.74 (m, 4H), 0.83 (t, <i>J</i> = 7.5 Hz, 1H), 0.47-0.37 (m, 2H), 0.16 (q, <i>J</i> = 4.7 Hz, 1H), 0.07-0.03 (m, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 431.9 [M+1].
430	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)부티르아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.58-9.55 (m, 3H), 9.32 (d, <i>J</i> = 4.2 Hz, 1H), 8.55 (t, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.99 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.72 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.66 (d, <i>J</i> = 7.3 Hz, 2H), 2.26 (t, <i>J</i> = 7.2 Hz, 2H), 1.54 (td, <i>J</i> = 14.7, 7.4 Hz, 2H), 0.92-0.80 (m, 4H), 0.47-0.34 (m, 2H), 0.13 (td, <i>J</i> = 9.3, 4.9 Hz, 1H), 0.07-0.02 (m, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 383.95 [M+1].
431	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-1-플루오로사이클로프로판-1-카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.60 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 9.57 (s, 2H), 9.32 (d, <i>J</i> = 4.2 Hz, 1H), 8.58 (t, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 8.02 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.72 (dd, <i>J</i> = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.72 (d, <i>J</i> = 7.3 Hz, 2H), 1.36-1.30 (m, 4H), 0.86-0.80 (m, 1H), 0.50-0.37 (m, 2H), 0.17 (td, <i>J</i> = 9.4, 4.8 Hz, 1H), 0.07 (td, <i>J</i> = 9.4, 4.8 Hz, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 399.9 [M+1].
432	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-2,2-디플루오로사이클로프로판-1-카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.60 (t, <i>J</i> = 1.2 Hz, 1H), 9.57 (d, <i>J</i> = 4.2 Hz, 2H), 9.33-9.30 (m, 1H), 8.58 (dq, <i>J</i> = 5.9, 0.8 Hz, 1H), 8.01 (dd, <i>J</i> = 9.0, 3.7 Hz, 1H), 7.73 (dt, <i>J</i> = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 3.78-3.69 (m, 2H), 2.77-2.67 (m, 1H), 1.94-1.82 (m, 2H), 0.87-0.81 (m, 1H), 0.49-0.36 (m, 2H), 0.19-0.12 (m, 1H), 0.10-0.03 (m, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 417.9 [M+1].
433	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-2-플루오로사이클로프로판-1-카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.58 (s, 1H), 9.56 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 2H), 9.32 (d, <i>J</i> = 4.4 Hz, 1H), 8.56 (t, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 8.01-7.99 (m, 1H), 7.73 (dd, <i>J</i> = 9.3, 1.0 Hz, 1H), 4.98 (s, 1H), 3.69 (d, <i>J</i> = 7.1 Hz, 2H), 2.17-2.08 (m, 1H), 1.49-1.41 (m, 1H), 1.19 (dt, <i>J</i> = 18.2, 6.4 Hz, 1H), 0.83 (s, 1H), 0.48-0.38 (m, 2H), 0.15 (dd, <i>J</i> = 8.8, 5.1 Hz, 1H), 0.07 (s, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 399.85 [M+1].
434	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-3-메틸사이클로부탄-1-카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.59 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 9.57 (s, 2H), 9.32 (d, <i>J</i> = 4.4 Hz, 1H), 8.53 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 8.00 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.71 (qd, <i>J</i> = 4.6, 1.9 Hz, 1H), 3.66 (d, <i>J</i> = 7.1 Hz, 2H), 2.98-2.89 (m, 1H), 2.32-2.29 (m, 1H), 2.27-2.20 (m, 2H), 1.77-1.68 (m, 2H), 1.08 (d, <i>J</i> = 6.4 Hz, 1H), 0.98 (d, <i>J</i> = 5.9 Hz, 2H), 0.83-0.78 (m, 1H), 0.47-0.34 (m, 2H), 0.17-0.11 (m, 1H), 0.07-0.02 (m, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 410 [M+1].
435	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-2,2-디플루오로부탄아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.62 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 9.57 (s, 2H), 9.33 (s, 1H), 8.63 (q, <i>J</i> = 0.8 Hz, 1H), 8.05 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.74 (dd, <i>J</i> = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.91-3.81 (m, 2H), 2.15-2.01 (m, 2H), 0.94 (t, <i>J</i> = 7.5 Hz, 3H), 0.89-0.82 (m, 1H), 0.52-0.38 (m, 2H), 0.23 (td, <i>J</i> = 9.5, 4.8 Hz, 1H), 0.09 (td, <i>J</i> = 9.7, 4.5 Hz, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 419.95 [M+1].
436	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로펜탄카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.59 (d, <i>J</i> = 1.0 Hz, 1H), 9.56 (s, 2H), 9.32 (d, <i>J</i> = 4.2 Hz, 1H), 8.54 (q, <i>J</i> = 0.8 Hz, 1H), 8.00 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.71 (dd, <i>J</i> = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.71-3.61 (m, 2H), 2.77-2.69 (m, 1H), 1.82-1.70 (m, 4H), 1.61-1.48 (m, 4H), 0.84-0.78 (m, 1H), 0.46-0.34 (m, 2H), 0.15-0.03 (m, 2H); ; ESI MS (<i>m/z</i>): 409.9 [M+1].
437	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-2,2-디메틸사이클로프로판-1-카복사미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.57 (dd, <i>J</i> = 6.9, 1.1 Hz, 3H), 9.32 (d, <i>J</i> = 1.5 Hz, 1H), 8.53 (qd, <i>J</i> = 1.9, 0.9 Hz, 1H), 8.01-7.96 (m, 1H), 7.71 (dt, <i>J</i> = 9.2, 1.7 Hz, 1H), 3.65 (d, <i>J</i> = 7.0 Hz, 2H), 1.67-1.62 (m, 1H), 1.13 (d, <i>J</i> = 2.8 Hz, 3H), 1.08 (d, <i>J</i> = 22.9 Hz, 3H), 0.86-0.81 (m, 2H), 0.72 (q, <i>J</i> = 3.8 Hz, 1H), 0.46-0.35 (m, 2H), 0.15-0.11 (m, 1H), 0.03 (q, <i>J</i> = 4.7 Hz, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 410 [M+1].
438	3-시아노- <i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)프로판아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.58-9.53 (m, 3H), 9.32 (d, <i>J</i> = 4.6 Hz, 1H), 8.60 (t, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.99 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.76 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.75-3.65 (m, 2H), 2.69-2.60 (m, 4H), 0.90-0.83 (m, 1H), 0.47-0.36 (m, 2H), 0.16-0.04 (m, 2H); ESI MS (<i>m/z</i>): 394.75 [M+1].

439	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-2-(이소프로필티오)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.60 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.57 (s, 2H), 9.32 (d, J = 4.4 Hz, 1H), 8.58 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 8.01 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.77-7.73 (m, 1H), 3.71-3.63 (m, 2H), 3.28-3.23 (m, 2H), 3.06-3.00 (m, 1H), 1.25-1.14 (m, 6H), 0.89-0.82 (m, 1H), 0.47-0.35 (m, 2H), 0.17-0.03 (m, 2H); ESI MS (m/z): 430.1 [$M+1$].
440	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-2-(이소부틸티오)아세트아미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.59 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.57 (s, 2H), 9.32 (d, J = 4.4 Hz, 1H), 8.58 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.00 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.75 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.73-3.63 (m, 2H), 3.22 (dd, J = 18.6, 13.9 Hz, 2H), 2.47 (d, J = 6.8 Hz, 2H), 1.82-1.72 (m, 1H), 0.94-0.83 (m, 7H), 0.47-0.35 (m, 2H), 0.10 (tq, J = 18.1, 4.8 Hz, 2H); ESI MS (m/z): 444.3 [$M+1$].
441	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-1-메틸사이클로프로판-1-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.59 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.56 (s, 2H), 9.32 (s, 1H), 8.52 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.00 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.70 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.67-3.58 (m, 2H), 1.25-1.20 (m, 3H), 1.16 (d, J = 2.9 Hz, 2H), 0.82-0.77 (m, 1H), 0.70-0.64 (m, 2H), 0.47-0.36 (m, 2H), 0.15-0.04 (m, 2H)ESI MS (m/z): 396.15 [$M+1$].
442	1-시아노- <i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로부탄-1-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.63 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.57 (s, 2H), 9.33 (s, 1H), 8.63 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 8.05 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.76 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 3.82 (d, J = 7.1 Hz, 2H), 2.66-2.52 (m, 4H), 2.15-1.96 (m, 2H), 0.87-0.82 (m, 1H), 0.50-0.39 (m, 2H), 0.21 (td, J = 9.2, 4.9 Hz, 1H), 0.14-0.08 (m, 1H); ESI MS (m/z): 421 [$M+1$].
443	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-3,3-디메틸사이클로부탄-1-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.59 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.57 (s, 2H), 9.32 (d, J = 4.4 Hz, 1H), 8.54 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 7.99 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.70 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.66 (d, J = 7.1 Hz, 2H), 3.11-3.02 (m, 1H), 1.98-1.85 (m, 4H), 1.13 (s, 3H), 1.02 (t, J = 12.2 Hz, 3H), 0.83-0.79 (m, 1H), 0.45-0.36 (m, 2H), 0.16-0.11 (m, 1H), 0.07-0.02 (m, 1H); ESI MS (m/z): 424.4 [$M+1$].
444	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(옥소)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파닐리덴)-1-메틸사이클로부탄-1-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.60 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.57 (s, 2H), 9.32 (d, J = 4.4 Hz, 1H), 8.54 (q, J = 0.9 Hz, 1H), 8.00 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.72 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.73-3.62 (m, 2H), 2.44-2.36 (m, 2H), 1.93-1.84 (m, 1H), 1.76-1.69 (m, 3H), 1.36 (d, J = 9.8 Hz, 3H), 0.83-0.78 (m, 1H), 0.46-0.36 (m, 2H), 0.15-0.05 (m, 2H); ESI MS (m/z): 410.45 [$M+1$].
445	<i>N</i> -((2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(이소프로필)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)사이클로헥산카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.55 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.76 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.56 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.41 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.97 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.58 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.79-3.72 (m, 1H), 2.22 (qd, J = 7.2, 3.6 Hz, 1H), 1.89-1.82 (m, 2H), 1.68 (t, J = 4.4 Hz, 2H), 1.59 (d, J = 11.6 Hz, 1H), 1.37-1.12 (m, 11H); ESI MS (m/z): 429.3 [$M+1$].
449	<i>N</i> -((사이클로프로필메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(옥소)- λ^6 -설파닐리덴)-1-메틸사이클로프로판-1-카복사미드	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.58 (s, 1H), 9.28 (s, 1H), 8.76 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.58-8.54 (m, 1H), 8.49 (s, 1H), 7.98 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.69 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.63-3.61 (m, 2H), 1.24 (d, J = 8.8 Hz, 3H), 1.16 (d, J = 2.9 Hz, 2H), 0.79 (t, J = 7.6 Hz, 1H), 0.65 (d, J = 3.2 Hz, 2H), 0.44-0.40 (m, 2H), 0.14-0.06 (m, 2H); ESI MS (m/z): 413 [$M+1$].

[0600] 실시예 12: (2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-일)(이소프로필)(메틸이미노)- λ^6 -설파논 407의 합성



[0601]

[0602]

1,4-디옥산 (15 mL) 중 (2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-일)(이미노)(이소프로필)- λ^6 -설파논 (300 mg, 0.942 mmol)의 탈기된 교반 용액에, 아세트산 구리(II) (257 mg, 1.413 mmol), 피리딘 (0.183 mL, 2.262 mmol) 및 메틸보론산 (282 mg, 4.71 mmol)을 부가하였다. 생성된 혼합물을 환류 조건 (100°C)하에 16시간 동안 교반하였다. 반응의 완료 후에, 1,4-디옥산을 감압하에 제거하고, 반응 혼합물을 에틸 아세테이트 (60 mL)로 희석하였다. 유기 층을 물 (3×20 mL)로 추출하고, 브라인 (1×25 mL)으로 세척하고, 무수 황산나트륨으로 건조시켰다. 그 다음에, 이를 감압하에 농축하여 조질의 고체를 수득하였다. 조질의 물질을 분취용 HPLC로 추가로 정제하여 목적하는 2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-일)(이소프로필)(메틸이미노)- λ^6 -설파논 **407** (175 mg, 0.526 mmol, 수율 56%)을 수득하였다.

표 12

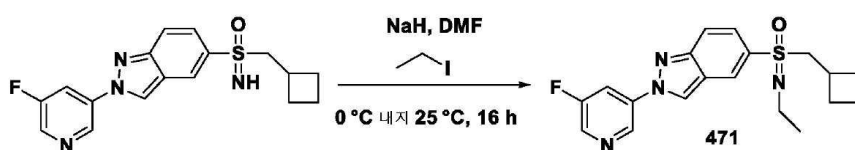
[0603]

본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 12에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
405	(사이클로프로필이미노)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(이소프로필)- λ^6 -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.50 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.26 (s, 1H), 8.75 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.54 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.38 (s, 1H), 7.93 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.63 (dd, J = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 3.44-3.38 (m, 1H), 2.33-2.28 (m, 1H), 1.24 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 1.07 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 0.41-0.34 (m, 2H), 0.32-0.21 (m, 2H); ESI MS (m/z): 358.55 [M+1].
406	(사이클로프로필이미노)(이소프로필)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.46 (s, 1H), 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.38 (s, 1H), 7.93 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.68 (q, J = 4.3 Hz, 1H), 7.62 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.43-3.37 (m, 1H), 2.32-2.28 (m, 1H), 1.24 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.07 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 0.41-0.34 (m, 2H), 0.32-0.22 (m, 2H); ESI MS (m/z): 341.35 [M+1].
407	(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(이소프로필)(메틸이미노)- λ^6 -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.50 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.26 (q, J = 0.7 Hz, 1H), 8.75 (d, J = 3.1 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.31 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.93 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.57 (dd, J = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 3.43-3.36 (m, 1H), 2.53 (s, 3H), 1.25 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 1.10 (d, J = 7.0 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 333.1 [M+1].
408	이소프로필(메틸이미노)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.45 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.31 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.94 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.68 (ddd, J = 8.3, 4.6, 0.7 Hz, 1H), 7.56 (dd, J = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 3.42-3.35 (m, 1H), 2.53 (s, 3H), 1.26-1.22 (m, 3H), 1.11 (d, J = 6.8 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 315.35 [M+1].
412	(사이클로프로필이미노)(사이클로프로필메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.51 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.74 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.43 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.92 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.69 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.26 (d, J = 7.1 Hz, 2H), 2.35-2.30 (m, 1H), 0.90-0.83 (m, 1H), 0.44-0.35 (m, 3H), 0.34-0.22 (m, 3H), 0.12 (td, J = 9.7, 4.8 Hz, 1H), -0.06 (dt, J = 14.9, 4.6 Hz, 1H); ESI MS (m/z): 371 [M+1].
414	(사이클로프로필메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)(메틸이미노)- λ^6 -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.50 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.75 (q, J = 2.8 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.38 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.92 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 3.26-3.24 (m, 2H), 2.54 (s, 3H), 0.93-0.86 (m, 1H), 0.45-0.30 (m, 2H), 0.04 (dtd, J = 55.2, 9.6, 4.8 Hz, 2H); ESI MS (m/z): 344.9 [M+1].

446	(사이클로프로필이미노)(사이클로프로필메틸)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.55 (s, 2H), 9.54-9.53 (m, 1H), 9.31 (s, 1H), 8.46 (s, 1H), 7.94 (d, <i>J</i> = 9.2 Hz, 1H), 7.69 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 3.26 (d, <i>J</i> = 7.3 Hz, 2H), 2.36-2.31 (m, 1H), 0.90-0.84 (m, 1H), 0.44-0.21 (m, 6H), 0.11 (td, <i>J</i> = 9.7, 4.8 Hz, 1H), -0.07 (td, <i>J</i> = 9.7, 4.9 Hz, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 354 [M+1].
447	(사이클로프로필메틸)(메틸이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.55 (d, <i>J</i> = 4.3 Hz, 2H), 9.52 (d, <i>J</i> = 0.6 Hz, 1H), 9.31-9.29 (m, 1H), 8.40 (d, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 7.93 (q, <i>J</i> = 4.7 Hz, 1H), 7.65 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 3.27-3.24 (m, 2H), 2.53 (d, <i>J</i> = 3.7 Hz, 3H), 0.94-0.87 (m, 1H), 0.45-0.30 (m, 2H), 0.11 (td, <i>J</i> = 9.5, 4.9 Hz, 1H), -0.03 (td, <i>J</i> = 9.6, 4.8 Hz, 1H); ESI MS (<i>m/z</i>): 328.1 [M+1].

[0604] 실시예 13: (사이클로부틸메틸)(에틸이미노)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논 471의 합성



[0605]

[0606] *N,N*-디메틸포름아미드 (6 mL) 중 (사이클로부틸메틸)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-일)(이미노)- λ^6 -설파논 (250 mg, 0.726 mmol)의 교반 용액에, 소듐 하이드라이드 (미네랄 오일 중 60% 분산, 58.1 mg, 1.452 mmol)를 질소 대기하에 0°C에서 부가하고, 생성된 혼합물을 25°C에서 15분 동안 더 교반하였다. 그 후에, 이를 0°C로 냉각시키고, 동일한 온도에서 1-요오도에탄 (0.117 mL, 1.452 mmol)을 추가로 부가하였다. 생성된 반응 혼합물을 25°C에서 16시간 동안 교반하였다. 반응의 완료 후에, 반응물을 물에 붓고, 수성 층을 에틸 아세테이트 (3×20 mL)로 추출하였다. 유기 층을 분리하고, 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 여과하고, 감압하에 농축하여 조질의 고체를 수득하였다. 조질의 물질을 분취용 HPLC로 정제하여 목적하는 (사이클로부틸메틸)(에틸이미노)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논 471 (167 mg, 0.448 mmol, 수율 62%)을 수득하였다.

표 13

[0607] 본 개시내용의 대표적인 화합물들을 실시예 13에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
382	(에틸이미노)(이소프로필)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-4-일)- λ^6 -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.33 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 9.16 (d, <i>J</i> = 0.9 Hz, 1H), 8.69 (dd, <i>J</i> = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.51 (dq, <i>J</i> = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.05 (dd, <i>J</i> = 8.6 Hz, 1H), 7.66-7.60 (m, 2H), 7.54 (dd, <i>J</i> = 8.6, 7.0 Hz, 1H), 3.56-3.49 (m, 1H), 2.99-2.92 (m, 1H), 2.89-2.83 (m, 1H), 1.32 (t, <i>J</i> = 7.0 Hz, 3H), 1.11-1.02 (m, 6H); ESI MS (<i>m/z</i>): 329.15 [M+1].
383	(에틸이미노)(이소프로필)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 9.45 (d, <i>J</i> = 0.7 Hz, 1H), 9.33 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, <i>J</i> = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.50 (dq, <i>J</i> = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.32 (s, 1H), 7.93 (d, <i>J</i> = 9.3 Hz, 1H), 7.68 (dd, <i>J</i> = 8.3, 4.6 Hz, 1H), 7.58 (dd, <i>J</i> = 9.2, 1.6 Hz, 1H), 3.41-3.34 (m, 1H), 2.94-2.86 (m, 1H), 2.84-2.75 (m, 1H), 1.26-1.22 (m, 3H), 1.10-1.05 (m, 6H); ESI MS (<i>m/z</i>): 328.55 [M+1].

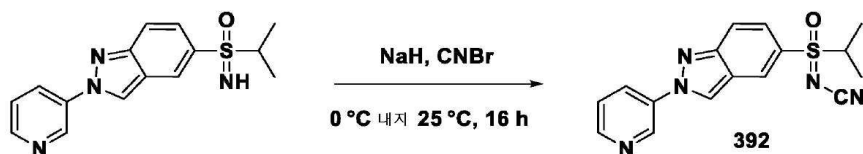
388	(사이클로프로필메틸)(에틸이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.46 (s, 1H), 9.34 (s, 1H), 8.70 (d, J = 4.6 Hz, 1H), 8.50 (d, J = 7.1 Hz, 1H), 8.38 (s, 1H), 7.91 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.70-7.64 (m, 2H), 3.24 (d, J = 7.1 Hz, 2H), 2.94-2.79 (m, 2H), 1.07 (t, J = 7.2 Hz, 3H), 0.87 (d, J = 7.6 Hz, 1H), 0.43-0.38 (m, 1H), 0.33 (dd, J = 13.8, 4.5 Hz, 1H), 0.14-0.09 (m, 1H), -0.02--0.07 (m, 1H)ESI MS (m/z): 341.05 [M+1].
390	부틸(에틸이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.45 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.36 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.93 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.70-7.66 (m, 1H), 7.62 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.27-3.21 (m, 2H), 2.93-2.85 (m, 1H), 2.81-2.72 (m, 1H), 1.63-1.52 (m, 1H), 1.50-1.39 (m, 1H), 1.34-1.25 (m, 2H), 1.10-1.04 (m, 3H), 0.86-0.77 (m, 3H); ESI MS (m/z): 343.1 [M+1].
391	에틸(에틸이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.46 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.44-8.56 (1H), 8.35 (t, J = 0.9 Hz, 1H), 7.93 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.61 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 2H), 3.26 (dd, J = 7.5, 5.7 Hz, 2H), 2.89 (s, 1H), 2.80 (d, J = 7.3 Hz, 1H), 1.07 (td, J = 7.2, 5.4 Hz, 6H)ESI MS (m/z): 315.05 [M+1].
397	(에틸이미노)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(이소프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.50 (s, 1H), 9.26 (s, 1H), 8.75 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.54 (dt, J = 9.7, 2.3 Hz, 1H), 8.32 (s, 1H), 7.93 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.59 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.39 (t, J = 6.8 Hz, 1H), 2.93-2.86 (m, 1H), 2.83-2.77 (m, 1H), 1.26 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.07 (dd, J = 13.0, 6.8 Hz, 6H)ESI MS (m/z): 347 [M+1].
400	(에틸이미노)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-피라졸로[3,4-b]피리딘-5-일)(이소프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.52 (s, 1H), 9.29 (s, 1H), 8.90 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.79 (d, J = 2.2 Hz, 2H), 8.60 (dd, J = 9.8, 2.4 Hz, 1H), 3.50 (t, J = 6.7 Hz, 1H), 2.96-2.89 (m, 1H), 2.87-2.80 (m, 1H), 1.27 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 1.13 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.08 (t, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 348 [M+1].
411	(사이클로프로필메틸)(에틸이미노)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.50 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.74 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.54 (dt, J = 9.9, 2.4 Hz, 1H), 8.38 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.91 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.66 (dd, J = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 3.24 (d, J = 7.3 Hz, 2H), 2.96-2.88 (m, 1H), 2.86-2.77 (m, 1H), 1.07 (t, J = 7.2 Hz, 3H), 0.91-0.85 (m, 1H), 0.45-0.38 (m, 1H), 0.35-0.29 (m, 1H), 0.11 (td, J = 9.6, 4.9 Hz, 1H), -0.05 (td, J = 9.9, 4.8 Hz, 1H); ESI MS (m/z): 358.95 [M+1].
419	(에틸이미노)(이소프로필)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.54 (s, 2H), 9.51 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.31 (s, 1H), 8.34 (t, J = 0.8 Hz, 1H), 7.94 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.42-3.36 (m, 1H), 2.94-2.86 (m, 1H), 2.83-2.75 (m, 1H), 1.26-1.21 (m, 3H), 1.10-1.03 (m, 6H); ESI MS (m/z): 329.5 [M+1].
457	에틸(에틸이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.55 (s, 2H), 9.52 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.31 (s, 1H), 8.38 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.95 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.64 (dd, J = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 3.30-3.23 (m, 2H), 2.92-2.86 (m, 1H), 2.83-2.76 (m, 1H), 1.07 (dd, J = 13.3, 7.2 Hz, 6H)ESI MS (m/z): 316 [M+1].
461	에틸(에틸이미노)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.50 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.26 (s, 1H), 8.74 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.54 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.35 (t, J = 0.7 Hz, 1H), 7.93 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.62 (dd, J = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 3.30-3.21 (m, 2H), 2.94-2.86 (m, 1H), 2.83-2.74 (m, 1H), 1.07 (q, J = 7.1 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 332.95 [M+1].
466	(사이클로부틸메틸)(에틸이미노)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO-}d_6$) δ 9.55 (s, 2H), 9.51 (s, 1H), 9.31 (s, 1H), 8.37 (s, 1H), 7.93 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.63 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.42 (td, J = 14.0, 7.2 Hz, 2H), 2.90-2.83 (m, 1H), 2.80-2.73 (m, 1H), 2.59 (d, J = 7.3 Hz, 1H), 1.95-1.92 (m, 1H), 1.73-1.64 (m, 4H), 1.56-1.51 (m, 1H), 1.05 (t, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 356.05 [M+1].

471	(사이클로부틸메틸)(에틸이미노)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.05 (d, J = 1.8 Hz, 1H), 8.68 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 8.59 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.43 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 8.13 (dt, J = 9.0, 2.4 Hz, 1H), 7.89 (dd, J = 9.2, 0.9 Hz, 1H), 7.68 (dd, J = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 3.45-3.34 (m, 2H), 3.10-3.01 (m, 1H), 2.94-2.86 (m, 1H), 2.81-2.73 (m, 1H), 2.14-2.06 (m, 1H), 1.92-1.71 (m, 4H), 1.58-1.50 (m, 1H), 1.20 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 373.2 [M+1].
474	(에틸이미노)(메틸)(2-(피리미딘-5-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.38 (d, J = 3.4 Hz, 2H), 9.33 (s, 1H), 8.71 (s, 1H), 8.54 (s, 1H), 7.96 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.77 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.25 (s, 3H), 3.12-3.02 (m, 1H), 2.92 (dt, J = 19.8, 7.0 Hz, 1H), 1.22 (q, J = 6.7 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 302.15 [M+1].
489	(에틸이미노)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.50 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.26 (s, 1H), 8.74 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.54 (dt, J = 9.8, 2.3 Hz, 1H), 8.36 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.93 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.63 (dd, J = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 3.23 (t, J = 7.9 Hz, 2H), 2.93-2.85 (m, 1H), 2.81-2.73 (m, 1H), 1.66-1.46 (m, 2H), 1.05 (t, J = 7.1 Hz, 3H), 0.87 (t, J = 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 346.95 [M+1].
490	sec-부틸(에틸이미노)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.49 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.26 (s, 1H), 8.75 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.54 (dt, J = 9.9, 2.4 Hz, 1H), 8.32 (s, 1H), 7.92 (dd, J = 9.0, 0.7 Hz, 1H), 7.59 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.20-3.12 (m, 1H), 2.94-2.86 (m, 1H), 2.84-2.76 (m, 1H), 1.40-1.27 (m, 1H), 1.24 (d, J = 6.8 Hz, 2H), 1.09-1.05 (m, 5H), 0.89 (dt, J = 32.4, 7.5 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 361 [M+1].
491	(에틸이미노)(3-플루오로프로필)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.51 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.27 (s, 1H), 8.75 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.55 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.39 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.94 (d, J = 9.0 Hz, 1H), 7.65 (dd, J = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 4.47 (dt, J = 47.1, 6.0 Hz, 2H), 3.38-3.33 (m, 2H), 2.95-2.76 (m, 2H), 2.04-1.84 (m, 2H), 1.07 (t, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 364.9 [M+1].
492	(에틸이미노)(2-(5-플루오로피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(펜탄-3-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.49 (s, 1H), 9.26 (s, 1H), 8.75 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.54 (dt, J = 9.9, 2.3 Hz, 1H), 8.33 (s, 1H), 7.92 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.60 (dd, J = 9.2, 1.6 Hz, 1H), 3.06-3.00 (m, 1H), 2.89 (dt, J = 19.4, 7.2 Hz, 1H), 2.77 (dt, J = 19.4, 7.2 Hz, 1H), 1.98-1.90 (m, 1H), 1.79-1.68 (m, 2H), 1.54-1.46 (m, 1H), 1.07 (dd, J = 14.1, 6.7 Hz, 3H), 0.96 (t, J = 7.5 Hz, 3H), 0.84 (t, J = 7.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 375 [M+1].
567	사이클로부틸(에틸이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.45 (dd, J = 7.0, 0.9 Hz, 1H), 9.33 (q, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.52-8.48 (m, 1H), 8.33 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.91 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 7.69-7.65 (m, 1H), 7.57 (dd, J = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 4.13-4.05 (m, 1H), 2.94-2.85 (m, 1H), 2.84-2.74 (m, 1H), 2.23-2.15 (m, 2H), 1.91-1.75 (m, 3H), 1.07-1.03 (m, 4H); ESI MS (m/z): 340.95 [M+1].
568	(사이클로헥실메틸)(에틸이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.44 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.37 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 7.92 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.69-7.62 (m, 2H), 3.17 (dd, J = 6.0, 1.7 Hz, 2H), 2.85 (dd, J = 12.2, 7.3 Hz, 1H), 2.72 (dd, J = 12.2, 7.0 Hz, 1H), 1.84 (d, J = 3.1 Hz, 2H), 1.56 (d, J = 43.4 Hz, 4H), 1.09-1.02 (m, 8H)ESI MS (m/z): 383.05 [M+1].
585	(에틸이미노)(펜탄-3-일)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) δ 9.44 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 8.32 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 7.92 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.68 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 7.59 (dd, J = 9.2, 1.6 Hz, 1H), 3.05-2.99 (m, 1H), 2.93-2.85 (m, 1H), 2.81-2.73 (m, 1H), 1.94 (qd, J = 7.3, 4.6 Hz, 1H), 1.79-1.66 (m, 2H), 1.55-1.44 (m, 1H), 1.10-1.02 (m, 3H), 0.96 (t, J = 7.5 Hz, 3H), 0.84 (t, J = 7.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 357.05 [M+1].

586	사이클로헥틸(에틸이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.44 (s, 1H), 9.33 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.70 (d, J = 4.0 Hz, 1H), 8.50 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 8.34 (s, 1H), 7.92 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.68 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 7.61 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 3.77 (t, J = 7.5 Hz, 1H), 2.91-2.84 (m, 1H), 2.76 (dt, J = 19.4, 7.1 Hz, 1H), 2.11 (dd, J = 13.4, 7.6 Hz, 1H), 1.94 (d, J = 5.5 Hz, 1H), 1.73 (dd, J = 12.2, 7.0 Hz, 1H), 1.54 (dd, J = 15.3, 6.7 Hz, 4H), 1.48 (t, J = 6.6 Hz, 1H), 1.04 (t, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 354.95 [M+1].
587	사이클로헥틸(에틸이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.44 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 9.32 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.49 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.31 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.91 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.70-7.66 (m, 1H), 7.58 (dd, J = 9.0, 1.7 Hz, 1H), 3.28-3.23 (m, 1H), 2.94-2.85 (m, 1H), 2.82-2.74 (m, 1H), 2.30-2.23 (m, 1H), 1.97-1.91 (m, 1H), 1.68-1.59 (m, 3H), 1.54-1.31 (m, 7H), 1.05 (q, J = 7.2 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 382.95 [M+1].
588	(2-사이클로헥실에틸)(에틸이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.45 (d, J = 0.9 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 8.35 (d, J = 0.6 Hz, 1H), 7.92 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.68 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 7.62 (dd, J = 9.2, 1.8 Hz, 1H), 3.28-3.23 (m, 2H), 2.91-2.84 (m, 1H), 2.81-2.74 (m, 1H), 1.59-1.47 (m, 6H), 1.36-1.30 (m, 1H), 1.24-1.20 (m, 1H), 1.11-1.01 (m, 6H), 0.77 (t, J = 10.5 Hz, 2H); ESI MS (m/z): 397 [M+1].
589	(에틸이미노)(이소부틸)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.45 (s, 1H), 9.33 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.70 (d, J = 3.7 Hz, 1H), 8.51-8.49 (m, 1H), 8.37 (s, 1H), 7.93 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.68 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 7.63 (dd, J = 9.2, 1.5 Hz, 1H), 3.23-3.12 (m, 2H), 2.89-2.82 (m, 1H), 2.78-2.71 (m, 1H), 2.11-2.05 (m, 1H), 1.04 (t, J = 7.2 Hz, 3H), 0.98 (d, J = 6.7 Hz, 3H), 0.87 (d, J = 6.7 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 343 [M+1].
595	사이클로헥실(에틸이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.48 (s, 1H), 9.33 (d, J = 2.7 Hz, 1H), 8.71 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.51 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 8.44 (s, 1H), 7.97 (d, J = 8.6 Hz, 1H), 7.69 (dd, J = 8.2, 4.8 Hz, 1H), 7.61 (dd, J = 9.3, 1.2 Hz, 1H), 3.62-3.58 (m, 1H), 2.00 (d, J = 6.6 Hz, 3H), 1.35-1.11 (m, 6H), 0.83 (dt, J = 36.4, 7.2 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 369 [M+1].
597	(에틸이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)((테트라하이드로푸란-2-일)메틸)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.45 (dd, J = 6.1, 0.9 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.71-8.69 (m, 1H), 8.52-8.48 (m, 1H), 8.38-8.35 (m, 1H), 7.90 (q, J = 4.6 Hz, 1H), 7.69-7.62 (m, 2H), 4.14 (td, J = 6.2, 2.5 Hz, 1H), 3.54-3.40 (m, 5H), 2.93-2.73 (m, 2H), 1.77-1.68 (m, 2H), 1.63-1.48 (m, 1H), 1.09-1.03 (m, 3H)ESI MS (m/z): 370.95 [M+1].
603	4-(N-에틸-2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-설폰이미도일)부탄니트릴	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, MeOD) δ 9.32 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 9.25 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 8.69 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.55-8.52 (m, 2H), 7.97-7.95 (m, 1H), 7.72-7.68 (m, 2H), 3.46-3.42 (m, 2H), 3.08-3.00 (m, 1H), 2.97-2.89 (m, 1H), 2.62 (t, J = 7.2 Hz, 2H), 2.13-1.95 (m, 2H), 1.19 (t, J = 7.2 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 353.9 [M+1].
604	(에틸이미노)(이소헥틸)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.22 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.74-8.73 (m, 1H), 8.69 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 8.50 (s, 1H), 8.30 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 7.95-7.90 (m, 1H), 7.71 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 7.56-7.52 (m, 1H), 3.49-3.27 (m, 2H), 3.13-3.05 (m, 1H), 2.99-2.90 (m, 1H), 1.78-1.68 (m, 1H), 1.67-1.57 (m, 1H), 1.50-1.41 (m, 1H), 1.25-1.21 (m, 3H), 0.86 (dd, J = 8.7, 6.5 Hz, 6H); ESI MS (m/z): 357.05 [M+1].
612	(에틸이미노)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)(3,3,3-트리플루오로프로필)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, 메탄올-D4) δ 9.31 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.24 (s, 1H), 8.68 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.54-8.51 (m, 2H), 7.96 (d, J = 9.2 Hz, 1H), 7.73-7.67 (m, 2H), 3.59-3.48 (m, 2H), 3.07-2.92 (m, 2H), 2.76-2.48 (m, 2H), 1.19 (t, J = 7.3 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 382.9 [M+1].

615	(에틸이미노)(펜탄-2-일)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, 클로로포름-D) δ 9.22 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.73 (dd, J = 4.7, 1.4 Hz, 1H), 8.65 (t, J = 1.2 Hz, 1H), 8.39 (s, 1H), 8.32-8.29 (m, 1H), 7.90 (dd, J = 9.2, 1.2 Hz, 1H), 7.66 (dt, J = 9.2, 1.4 Hz, 1H), 7.54 (dd, J = 8.3, 4.9 Hz, 1H), 3.19-3.05 (m, 2H), 3.00-2.91 (m, 1H), 2.24-1.83 (m, 1H), 1.43-1.36 (m, 3H), 1.28-1.18 (m, 6H), 0.95-0.83 (m, 3H)ESI MS (m/z): 357.15 [M+1].
617	(에틸이미노)(프로필)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.46 (d, J = 1.0 Hz, 1H), 9.33 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.50 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.35 (q, J = 0.8 Hz, 1H), 7.94-7.91 (m, 1H), 7.68 (ddd, J = 8.4, 4.7, 0.7 Hz, 1H), 7.62 (dd, J = 9.3, 1.7 Hz, 1H), 3.27-3.18 (m, 2H), 2.93-2.84 (m, 1H), 2.81-2.73 (m, 1H), 1.66-1.45 (m, 2H), 1.06 (t, J = 7.1 Hz, 3H), 0.87 (t, J = 7.5 Hz, 3H)ESI MS (m/z): 329.05 [M+1].
618	(에틸이미노)(네오펜틸)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파논	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.59 (s, 1H), 9.36 (d, J = 2.2 Hz, 1H), 8.79 (s, 1H), 8.74 (dd, J = 4.8, 1.3 Hz, 1H), 8.53 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.14 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.82 (dd, J = 9.3, 2.0 Hz, 1H), 7.71 (dd, J = 8.1, 4.4 Hz, 1H), 4.13 (d, J = 30.6 Hz, 2H), 3.10-2.94 (m, 2H), 1.11 (t, J = 7.2 Hz, 3H), 1.03 (d, J = 14.9 Hz, 9H); ESI MS (m/z): 357.05 [M+1].

[0608] 실시예 14: N-(이소프로필(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ⁶-설파닐리덴)시안아미드 392의 합성



[0609]

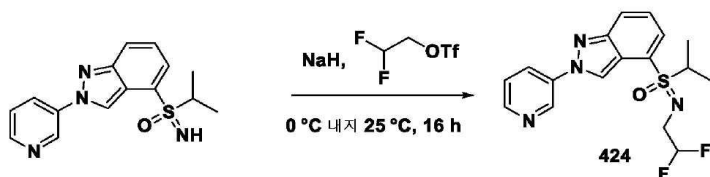
[0610] N,N-디메틸포름아미드 (5 mL) 중 이미노(이소프로필)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ⁶-설파논 (300 mg, 0.999 mmol)의 교반 용액에, 소듐 하이드라이드 (59.9 mg, 1.498 mmol)를 질소 대기하에 25°C에서 충전하고, 5-10분 더 교반을 계속하였다. 그 후에, 반응 혼합물을 0°C로 냉각시키고, 교반을 계속하면서 이 온도에서 시아노젠 브로마이드 (159 mg, 1.498 mmol)를 부가하였다. 부가의 완료 후에, 반응 혼합물을 25°C에서 가온하고, 이 온도에서 12시간 동안 교반하였다. 반응의 완료 후에, 혼합물을 얼음물에 붓고, 수성 층을 에틸 아세테이트 (3 × 25 mL)로 추출하였다. 유기 층을 분리하고, 브라인 용액 (2 × 25 mL)으로 세척하고, 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 여과하고, 감압하에 농축하여 조질의 오일을 수득하였다. 조질의 물질을 플래시 크로마토그래피로 정제하여 목적하는 N-(이소프로필(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ⁶-설파닐리덴)시안아미드 392 (130 mg, 0.400 mmol, 수율 40.0%)를 수득하였다.

표 14

[0611] 본 개시내용의 대표적인 화합물을 실시예 14에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
392	N-(이소프로필(옥소)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-5-일)-λ ⁶ -설파닐리덴)시안아미드	¹ H-NMR (400 MHz, DMSO-d ₆) δ 9.59 (d, J = 0.7 Hz, 1H), 9.35 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 8.74 (dd, J = 4.6, 1.5 Hz, 1H), 8.66 (d, J = 1.2 Hz, 1H), 8.53 (dq, J = 8.3, 1.4 Hz, 1H), 8.10 (d, J = 9.3 Hz, 1H), 7.75-7.69 (m, 2H), 1.37 (d, J = 6.8 Hz, 3H), 1.23 (d, J = 6.6 Hz, 4H); ESI MS (m/z): 325.5 [M+1].

[0612] 실시예 15: ((2,2-디플루오로에틸)이미노)(이소프로필)(2-(피리딘-3-일)-2H-인다졸-4-일)-λ⁶-설파논 424의 합성



[0613]

[0614]

N,N-디메틸포름아미드 (5 mL) 중 이미노(이소프로필)(2-(피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-4-일)- λ^6 -설파논 (300 mg, 0.999 mmol)의 교반 용액에, 소듐 하이드라이드 (59.9 mg, 1.498 mmol)를 질소 대기하에 25°C에서 충전하고, 5-10분 더 교반을 계속하였다. 그 후에, 반응 혼합물을 0°C로 냉각시키고, 2,2-디플루오로에틸 트리플루오로메탄설포네이트 (662 μ l, 4.99 mmol)를 이 온도에서 교반하면서 부가하였다. 부가의 완료 후에, 반응 혼합물을 25°C에서 가온하고, 이 온도에서 16시간 동안 교반하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물을 얼음물에 붓고, 수성 층을 에틸 아세테이트 (3×25 mL)로 추출하였다. 유기 층을 분리하고, 브라인 용액 (2×25 mL)으로 세척하고, 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 여과하고, 감압하에 농축하여 조질의 오일을 수득하였다. 조 화합물을 플래시 크로마토그래피로 정제하여 목적하는 ((2,2-디플루오로에틸)이미노(이소프로필)(2-(피리딘-3-일)-2*H*-인다졸-4-일)- λ^6 -설파논 **424** (70 mg, 0.192 mmol, 수율 19.23%)를 수득하였다.

표 15

[0615]

본 개시내용의 대표적인 화합물을 실시예 15에 기재된 바와 같은 적합한 출발 물질 및 방법에 따라 제조하였다.

화합물 번호	화합물명	분석 데이터
424	((2,2-디플루오로에틸)이미노(이소프로필)(2-(피리딘-3-일)-2 <i>H</i> -인다졸-4-일)- λ^6 -설파논	$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9.36 (d, J = 2.4 Hz, 1H), 9.23 (d, J = 0.5 Hz, 1H), 8.70 (dd, J = 4.6, 1.2 Hz, 1H), 8.55 (dq, J = 8.3, 1.3 Hz, 1H), 8.13-8.08 (m, 1H), 7.69-7.63 (m, 2H), 7.58 (dd, J = 8.6, 7.1 Hz, 1H), 6.01 (tt, J = 56.3, 4.2 Hz, 1H), 3.73-3.66 (m, 1H), 3.25-3.00 (m, 2H), 1.36-1.28 (m, 3H), 1.07 (d, J = 6.6 Hz, 3H); ESI MS (m/z): 364.95 [$M+1$].

[0616]

* 화합물명은 Chemdraw Professional 19.1을 사용하여 생성하였다.

[0617]

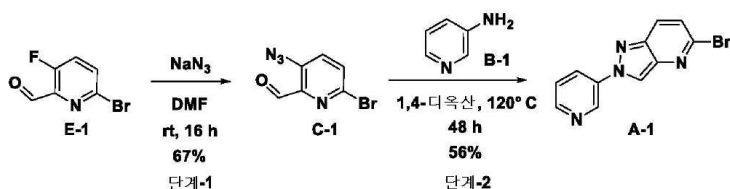
화학식 A-1, A-2 또는 A-3의 화합물들을 상기 설명에 기재된 바와 같은 일반 반응식 6-14에 따라 합성하였다. 구체적으로, A₁, A₂ 및 A₃이 C를 나타내는, 화학식 A-1의 화합물은 *WO 201614435*에 기재된 절차에 따라 합성하고, A₁, A₂ 및 A₃ 중 하나가 N을 나타내는, 화학식 A-1의 화합물은 하기 기재된 절차에 따라 합성한다.

[0618]

반응식:

[0619]

실시예-16:



[0620]

[0621]

3-아지도-6-브로모피콜린알데히드:



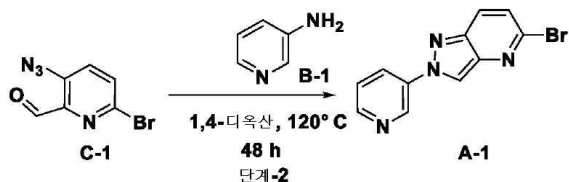
[0622]

[0623]

N,N-디메틸포름아미드 (80 ml) 중 6-브로모-3-플루오로피콜린알데히드 **E-1** (8 g, 39.2 mmol)의 교반 용액에, 소듐 아지드 (3.06 g, 47.1 mmol)를 부가하고, 생성된 혼합물을 25°C에서 16시간 동안 교반하였다. 반응의 완료

후에, 반응 혼합물을 물로 희석하고, 수성 층을 에틸 아세테이트 (3×100 ml)로 추출하였다. 유기 층을 분리하고, 브라인 용액 (1×100 ml)으로 세척하였다. 유기 층을 무수 황산나트륨으로 건조시키고, 여과하고, 감압하에 농축하여 3-아지도-6-브로모피콜린알데히드 **C-1** (6 g, 26.4 mmol, 수율 67.4%)을 수득하였다. TLC를 실제 스팟 (spot)과 비교하였다.

[0624] 5-브로모-2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘:



[0625]

[0626] 1,4-디옥산 (60 ml) 중 3-아지도-6-브로모피콜린알데히드 **C-1** (6 g, 26.4 mmol)의 교반 용액에, 피리딘-3-아민 **B-1** (2.74 g, 29.1 mmol)을 부가하고, 생성된 혼합물을 120°C에서 48시간 동안 교반하였다. 반응의 완료 후에, 반응 혼합물을 감압하에 농축시키고, 물을 부가하여 조질의 고체를 수득하고, 이를 여과하고, 수집하고, 플래시 크로마토그래피로 추가로 정제하여 목적하는 5-브로모-2-(피리딘-3-일)-2H-피라졸로[4,3-b]피리딘 **A-1** (4.1 g, 14.90 mmol, 수율 56.4%)을 수득하였다.

[0627] 본원에 기재된 바와 같이, 상기 화학식 (I)의 화합물은 중요한 농작물을 공격하는 수 많은 곤충들에 대해 발취되는 살곤충 활성을 나타낸다. 본 발명의 화합물을 이들의 활성에 대해 하기 테스트에 기재된 바와 같이 평가하였다:

[0628] 생물학적 실시예:

[0629] 실시예 A: *베미시아 타바시* (*Bemisia tabaci*)

[0630] 잎 침지 방법 (leaf dip method)을 테스트에 사용하였고, 여기서 화합물의 필요한 양을 칭량하고, 용매 용액을 함유하는 튜브에 용해시켰다. 상기 튜브를 적절한 혼합을 위해 vortex에서 2000 rpm으로 유지시킨 다음에, 0.01% Triton-X 용액을 사용하여 목적하는 테스트 농도까지 희석하였다. 가지 (Brinjal) 잎을 상기 화합물 용액 중에 10초 동안 침지시키고; 20분 동안 그늘에서 건조시킨 다음에, 각 용기 캡에 응고된 1% 아가-아가 용액 4 ml 상에, 상기 잎의 배면이 위로 향하도록 배치하였다. 알려진 수의 갓 발생한 가루이 (whitefly) 성충을 변형된 흡인기를 사용하여 수집하고, 처리된 잎을 함유하는 캡이 배치된 천공 용기에 방출하였다. 상기 용기를 온도 25°C 및 상대 습도 70%의 식물 성장 챔버에 유지하였다. 상기 방출 72시간 후에 죽은 성충, 빈사 상태의 성충 및 살아있는 성충에 대한 관찰을 기록하였다. 치사율은 죽은 성충 및 빈사 상태의 성충을 합하고, 그 결과를 미처리 대조군 중 하나와 비교하여 계산하였다. 화합물들 1 9 11 18 25 28 29 30 31 32 33 34 38 43 48 65 66 68 71 72 73 74 77 78 79 86 87 93 101 104 108 109 110 116 119 122 123 124 126 135 184 186 193 213 214 215 216 218 219 220 221 222 223 224 226 227 228 231 236 237 238 239 240 241 248 249 250 254 255 278 287 288 289 290 291 292 293 294 296 306 307 308 309 310 311 312 313 314 337 354 355 358 368 369 383 385 386 387 389 391 397 406 408 410 418 419 421 446 447 450 455 457 458 461 462 463 465 466 467 470 474 475 478 479 480 482 554 557 561 및 580은 300 ppm에서 ≥70 퍼센트 치사율 (mortality)을 기록하였다.

[0631] 실시예 B: *미주스 페르시카에* (*Myzus persicae*)

[0632] 잎 침지 방법을 테스트에 사용하였고, 여기서 화합물의 필요한 양을 칭량하고, 용매 용액을 함유하는 튜브에 용해시켰다. 상기 튜브를 적절한 혼합을 위해 vortex에서 2000 rpm으로 유지시킨 다음에, 0.01% Triton-X 용액을 사용하여 목적하는 테스트 농도까지 희석하였다. 고추 (Capsicum) 잎을 상기 화합물 용액 중에 10초 동안 침지시키고, 20분 동안 그늘에서 건조시킨 다음에, 응고된 1% 아가-아가 용액 4 ml를 함유하는 바이오-어세이 트레이 (bio-assay tray)의 단일 셀에, 상기 잎의 배면이 위로 향하도록 배치하였다. 페트리 플레이트에서 수집된, *미주스 페르시카에*의 3령 약충 (third instar nymphs)의 알려진 수를 상기 처리된 잎이 있는 셀로 방출하고, 상기 셀을 더 나은 통기를 위해 천공된 뚜껑으로 덮었다. 상기 트레이를 온도 25°C 및 상대 습도 70%의 식물 성장 챔버에 유지하였다. 상기 방출 72시간 후에 죽은 약충, 빈사 상태의 약충 및 살아있는 약충에 대한 관찰을 기록하였다. 치사율은 죽은 약충 및 빈사 상태의 약충을 합하고, 그 결과를 미처리 대조군 중 하나와 비교하여 계산하였다. 화합물들 1 2 3 25 28 29 32 41 64 70 71 73 88 89 90 92 99 102 110 112 119 123 124 136 137 138 146 147 148 156 168 180 193 216 217 218 224 236 237 238 239 240

248 249 250 254 255 256 287 288 290 291 306 312 314 337 354 383 386 387 388 389 390
397 406 419 455 456 457 458 460 461 478 479 480 482 483 484 485 486 487 488 490 491
492 557 558 560 564 567 569 및 581은 300 ppm에서 ≥ 70 퍼센트 치사율을 기록하였다.

[0633] **실시예 C: *닐라파르바타 루겐스* (*Nilaparvata lugens*)**

[0634] 묘목 침지 방법 (seedling dip method)을 테스트에 사용하였고, 여기서 화합물의 필요한 양을 칭량하고, 용매 용액을 함유하는 튜브에 용해시켰다. 상기 튜브를 적절한 혼합을 위해 vortex에서 2000 rpm으로 유지시킨 다음에, 0.01% Triton-X 용액을 사용하여 목적하는 테스트 농도까지 희석하였다. 패디 묘목 (Paddy seedlings)을 상기 화합물 용액 중에 10초 동안 침지시키고, 20분 동안 그늘에서 건조시킨 다음에, 상기 묘목을 유리 테스트 튜브에, 그 뿌리가 물에 유지되도록 배치하였다. *닐라파르바타 루겐스*의 3령 약충 15마리를 각 테스트 튜브로 방출하고, 상기 튜브를 온도 25°C 및 상대 습도 75%의 식물 성장 챔버에 유지하였다. 상기 방출 72시간 후에 죽은 약충, 빈사 상태의 약충 및 살아있는 약충에 대한 관찰을 기록하였다. 치사율은 죽은 약충 및 빈사 상태의 약충을 합하고, 그 결과를 미처리 대조군 중 하나와 비교하여 계산하였다. 화합물들 1 2 3 4 5 7 8 9 11 12 13 14 16 19 20 21 23 26 27 28 29 30 32 33 38 41 42 51 64 71 72 73 78 86 87 92 93 104 105 111 112 113 114 115 125 126 127 137 146 147 148 152 153 155 181 193 194 202 206 236 238 240 331 337 343 347 354 355 356 357 358 359 360 367 385 386 387 388 389 391 392 394 396 397 402 406 417 419 446 447 450 454 457 461 462 464 470 471 474 및 475는 300 ppm에서 ≥ 70 퍼센트 치사율을 기록하였다.

[0635] 본 발명을 특정 바람직한 구체예를 참조하여 설명하였지만, 본 명세서를 고려하면 다른 구체예가 당업자에게 명백해질 것이다.