



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0057856
 (43) 공개일자 2017년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C07D 491/20 (2006.01) *C07D 209/82* (2006.01)
C07D 307/91 (2006.01) *C07D 333/76* (2006.01)
C07D 495/20 (2006.01) *C09K 11/06* (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(52) CPC특허분류
C07D 491/20 (2013.01)
C07D 209/82 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0153636

(22) 출원일자 2016년11월17일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020150161414 2015년11월17일 대한민국(KR)

(71) 출원인

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

차용범

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

김진주

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정순성

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 스피로형 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자

(57) 요약

본 명세서는 스피로형 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

대표도 - 도1

4
3
2
1

(52) CPC특허분류

C07D 307/91 (2013.01)

C07D 333/76 (2013.01)

C07D 495/20 (2013.01)

C09K 11/06 (2013.01)

H01L 51/0071 (2013.01)

H01L 51/0072 (2013.01)

H01L 51/50 (2013.01)

C09K 2211/1033 (2013.01)

C09K 2211/1037 (2013.01)

(72) 발명자

홍성길

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

서상덕

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

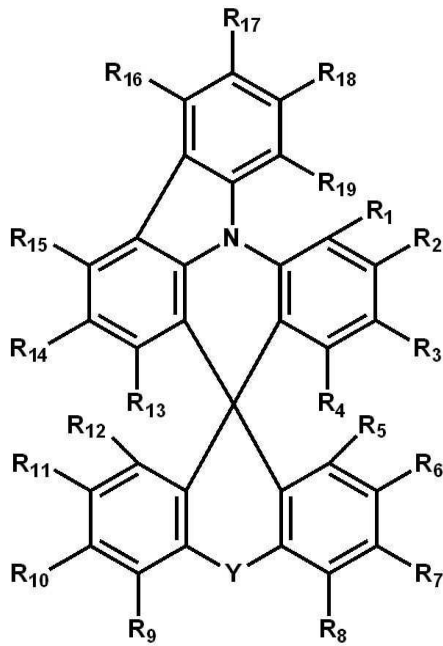
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

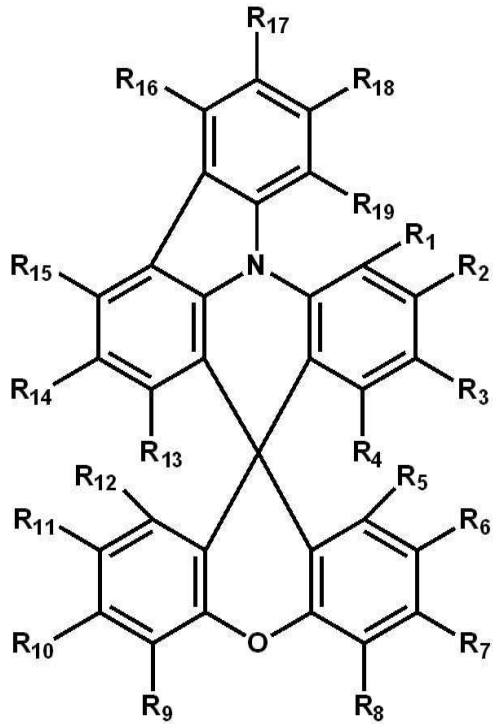
Y는 O, S, P(=O)R, PR, CR'R" 또는 SiR'R" 이고,

R₁ 내지 R₁₉, R, R' 및 R" 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 히드록시기; 카보닐기; 에스테르기; 이미드기; 아미노기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폰시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 아르알킬기; 치환 또는 비치환된 아르알케닐기; 치환 또는 비치환된 알킬아릴기; 치환 또는 비치환된 알킬아미노기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아미노기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아미노기; 치환 또는 비치환된 아릴아미노기; 치환 또는 비치환된 아릴헤테로아릴아미노기; 치환 또는 비치환된 아릴포스핀기; 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이거나, 인접하는 기와 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.

청구항 2

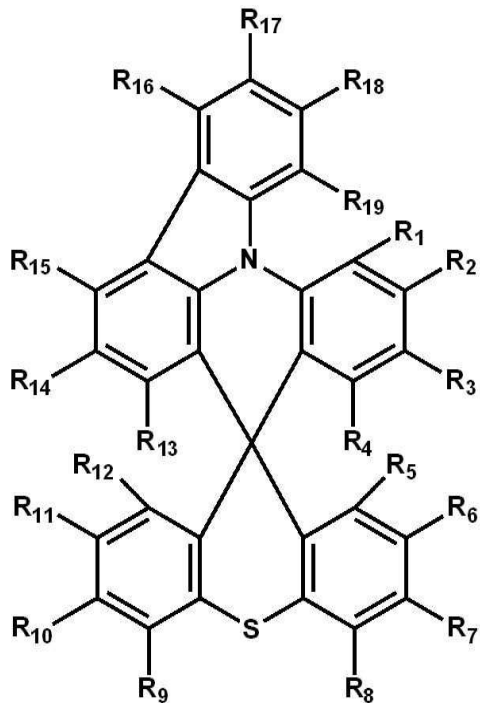
청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 2 내지 6 중 하나로 표시되는 것인 화합물:

[화학식 2]



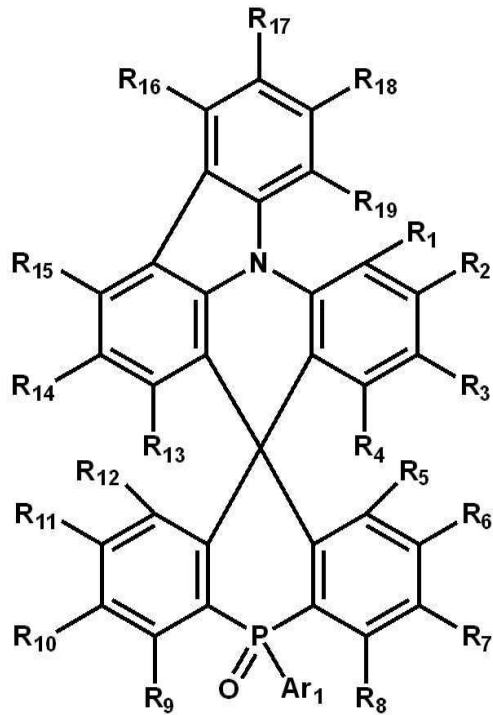
화학식 2에 있어서, R₁ 내지 R₁₉는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[화학식 3]



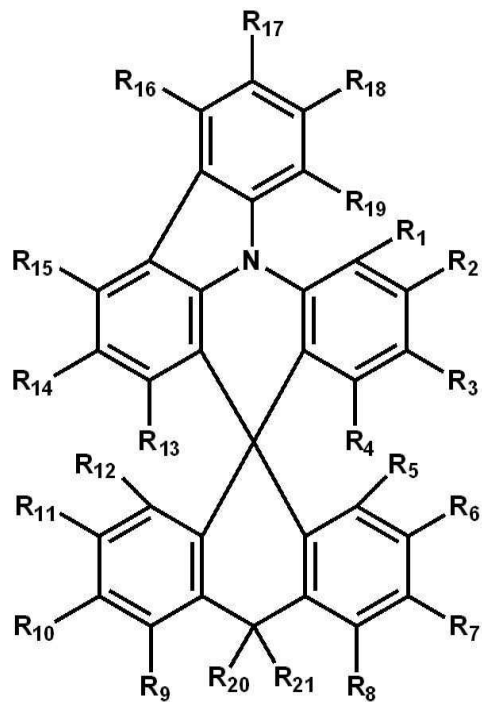
화학식 3에 있어서, R₁ 내지 R₁₉는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[화학식 4]



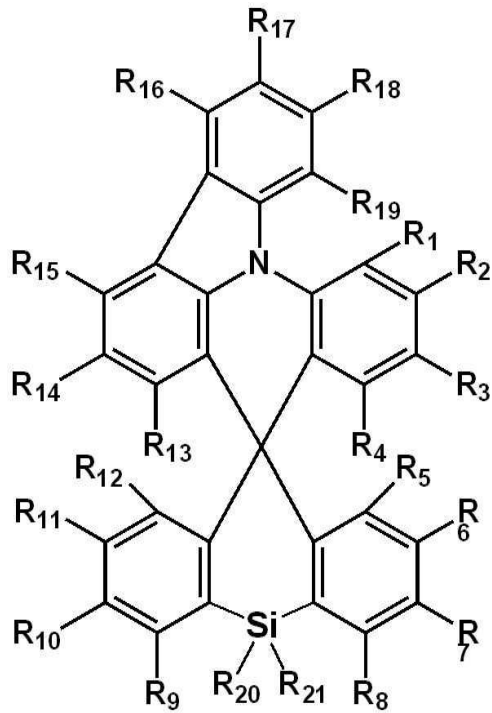
화학식 4에 있어서, R₁ 내지 R₁₉는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, Ar₁은 치환 또는 비치환된 아릴기이다.

[화학식 5]



화학식 5에 있어서, R₁ 내지 R₁₉는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, R₂₀ 및 R₂₁은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 알킬기이다.

[화학식 6]

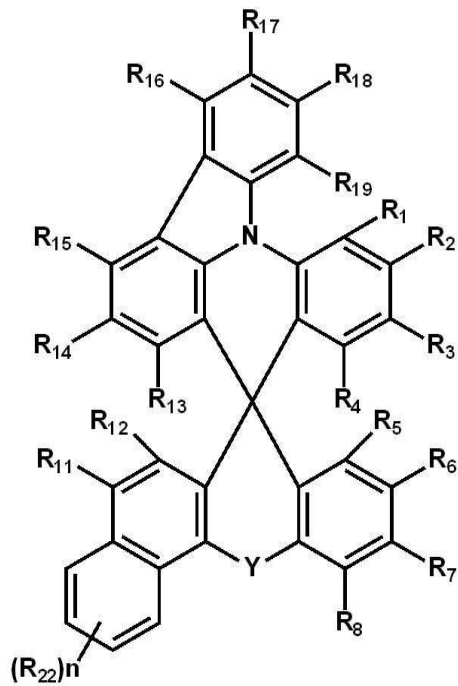


화학식 6에 있어서, R₁ 내지 R₁₉는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, R₂₀ 및 R₂₁은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 알킬기이다.

청구항 3

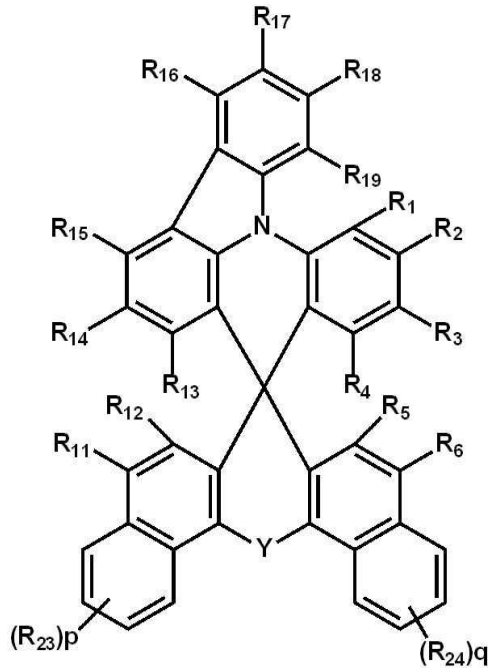
청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 7 또는 8로 표시되는 것인 화합물:

[화학식 7]



화학식 7에 있어서, R₁ 내지 R₈, R₁₁ 내지 R₁₉ 및 Y는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, R₂₂는 화학식 1의 R₁ 내지 R₁₉의 정의와 같으며, n은 0 내지 4의 정수이고, n이 2이상인 경우 R₂₂는 서로 같거나 상이하다.

[화학식 8]



화학식 8에 있어서, R₁ 내지 R₆, R₁₁ 내지 R₁₉ 및 Y는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, R₂₃ 및 R₂₄는 서로 같거나 상이하고, 화학식 1의 R₁ 내지 R₁₉의 정의와 같으며, p 및 q는 각각 0 내지 4의 정수이고, p 및 q가 각각 2이상인 경우 괄호내의 구조는 서로 같거나 상이하다.

청구항 4

청구항 1에 있어서, R₁ 내지 R₁₉ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기인 것인 화합물.

청구항 5

청구항 1에 있어서, R₆ 또는 R₈은 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기인 것인 화합물.

청구항 6

청구항 1에 있어서, R₆ 및 R₁₁은 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기인 것인 화합물.

청구항 7

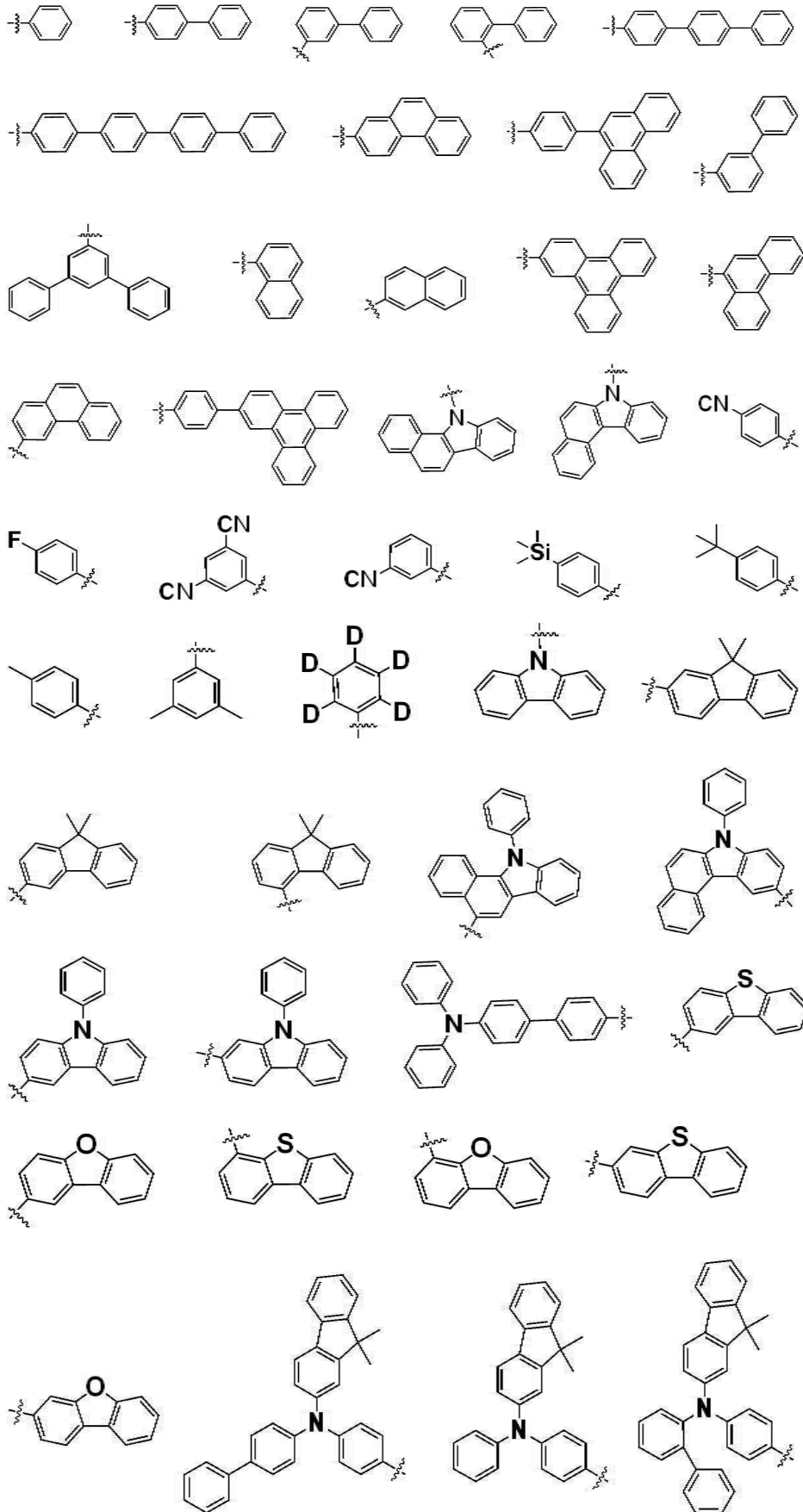
청구항 1에 있어서, R₁₄ 또는 R₁₇은 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기인 것인 화합물.

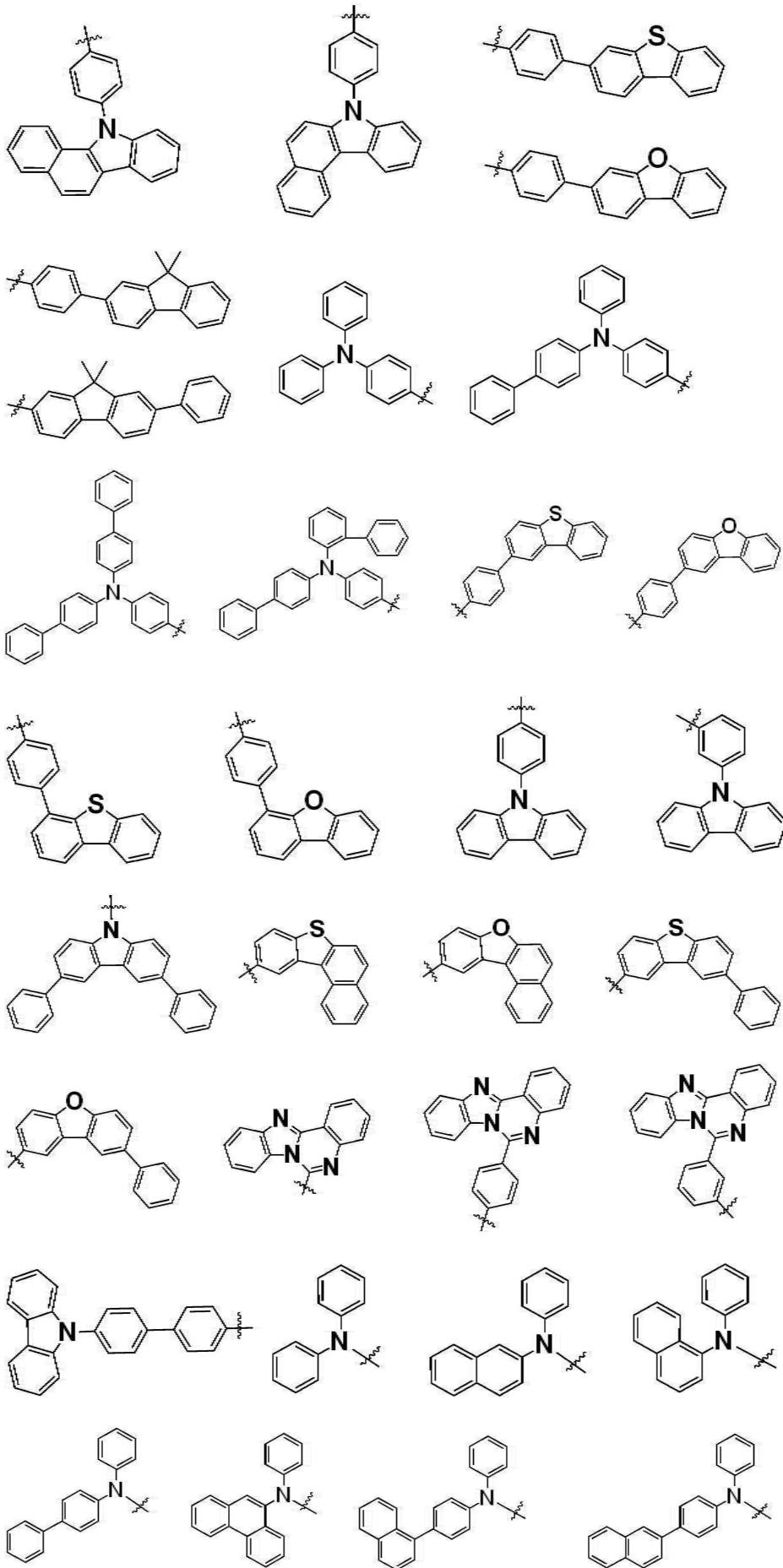
청구항 8

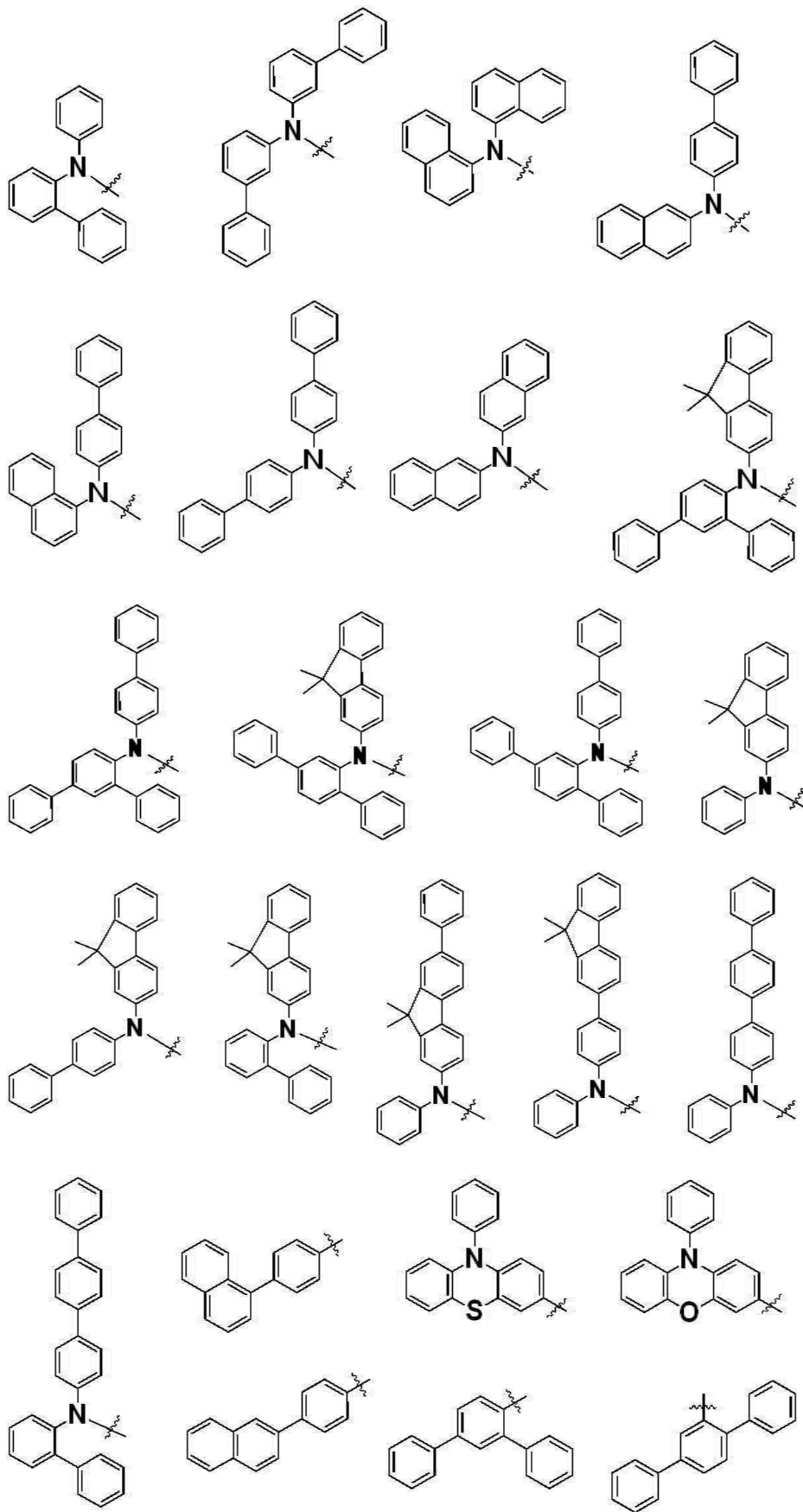
청구항 1에 있어서, R₁₄ 및 R₁₇은 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기인 것인 화합물.

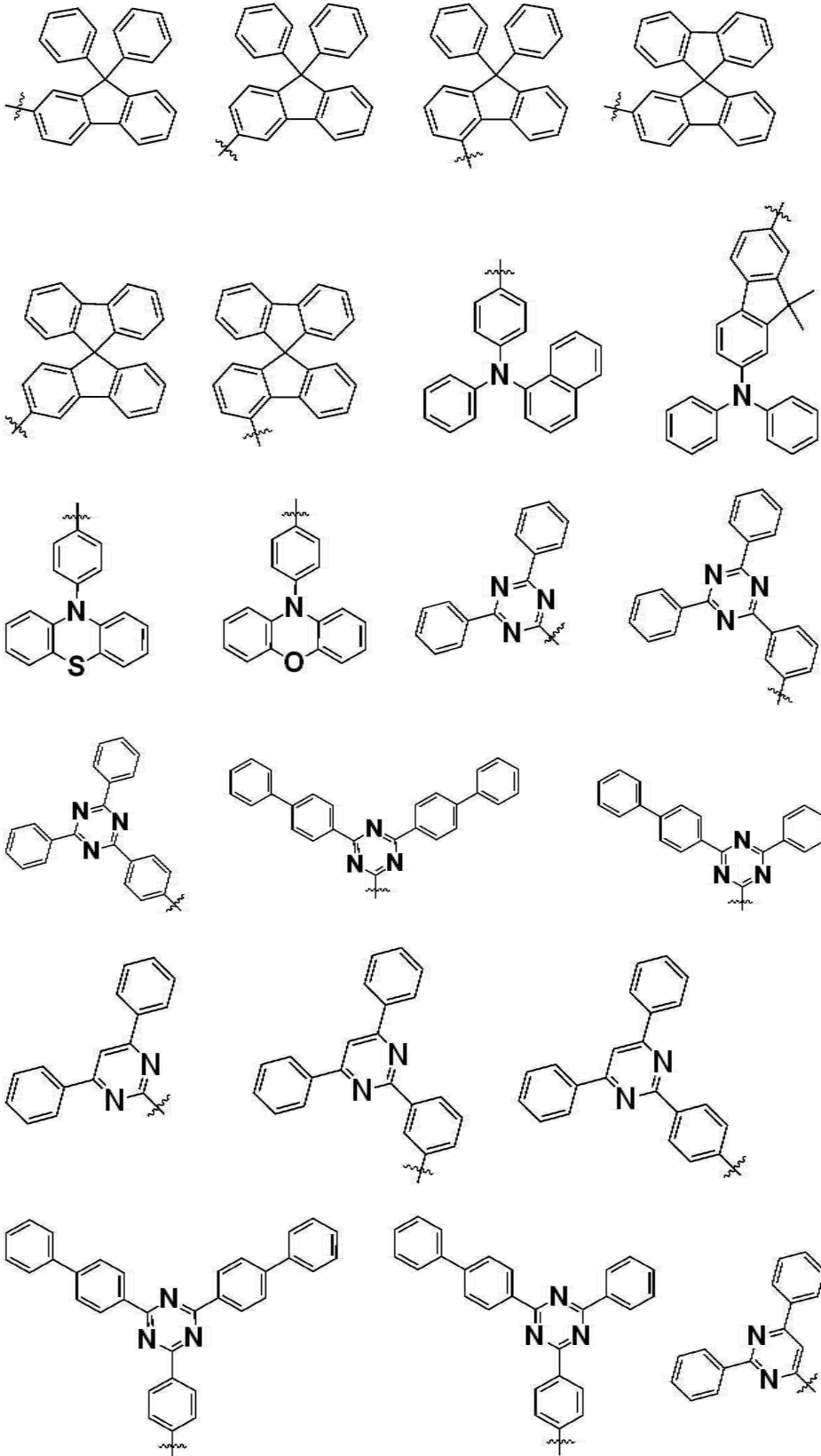
청구항 9

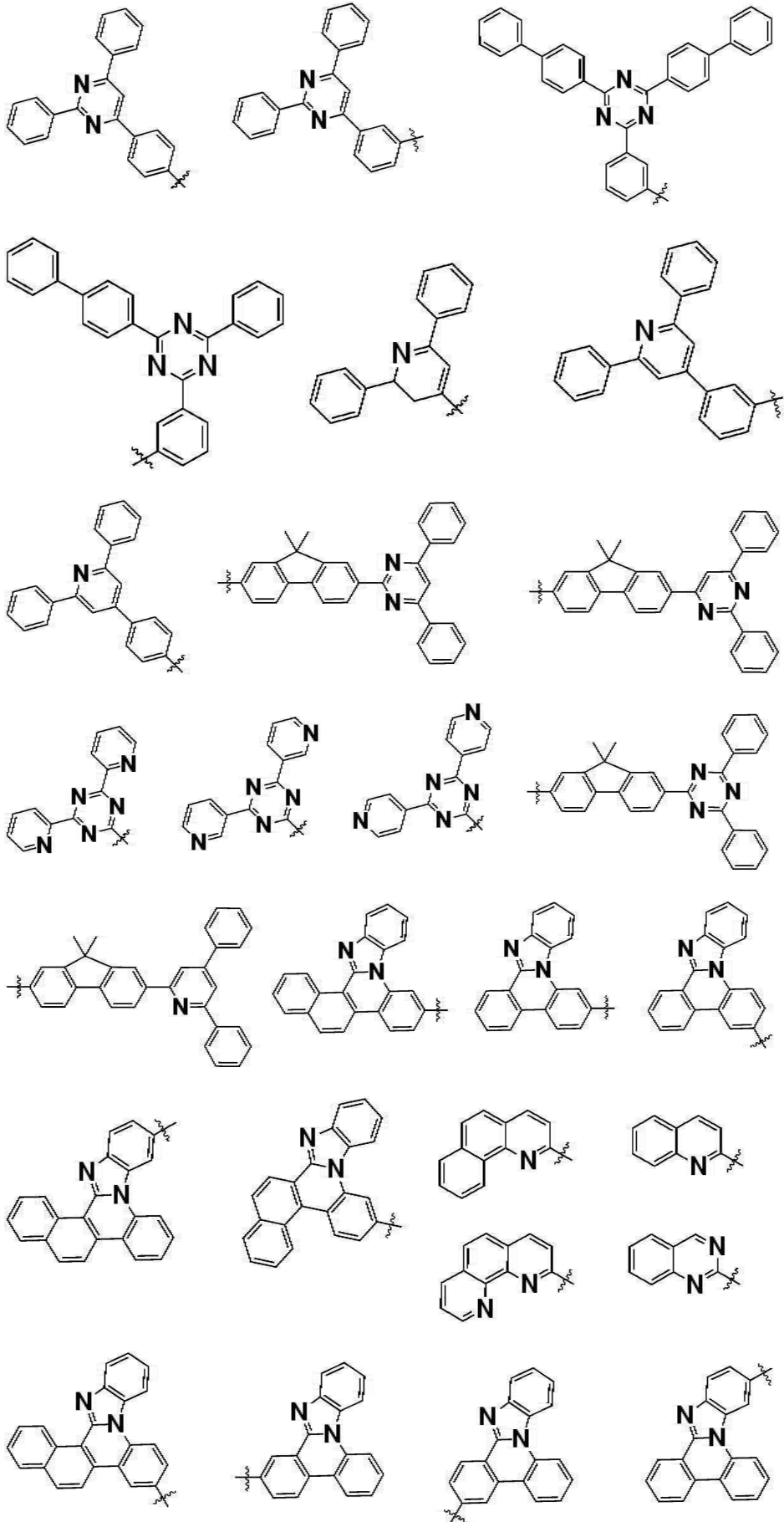
청구항 1에 있어서, R₁ 내지 R₁₉ 중 적어도 하나는 하기 구조식 중에서 선택되는 것인 화합물:

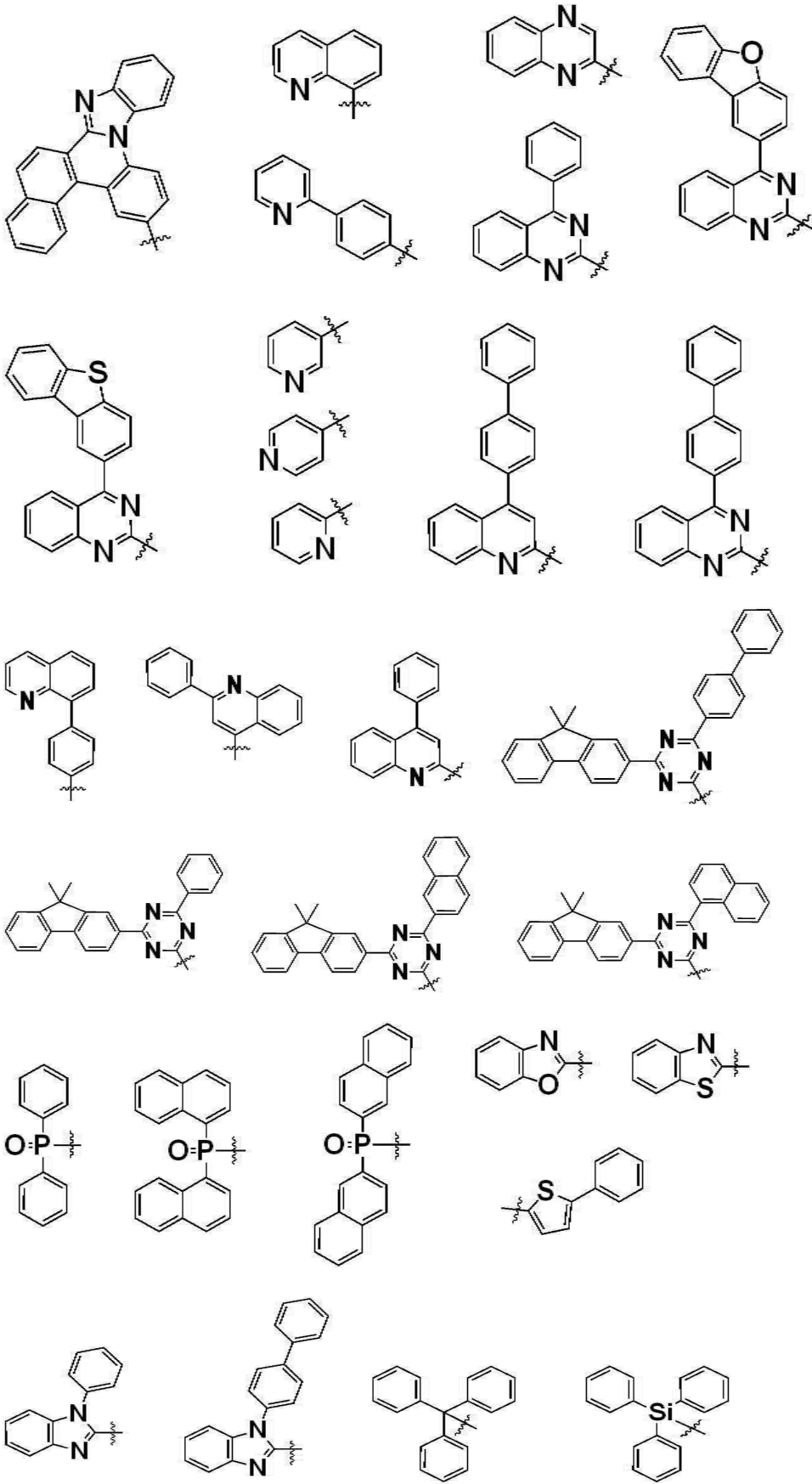


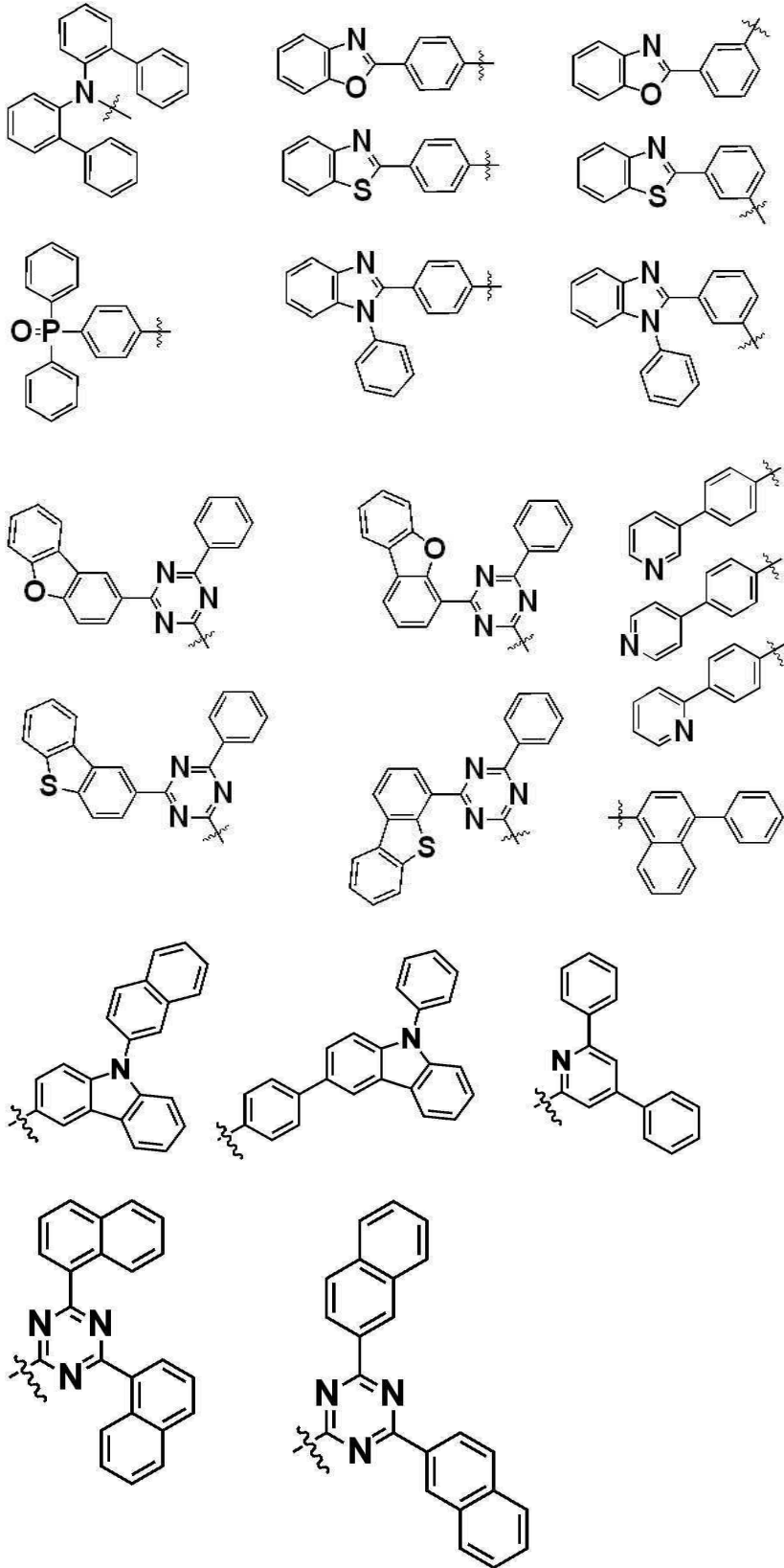


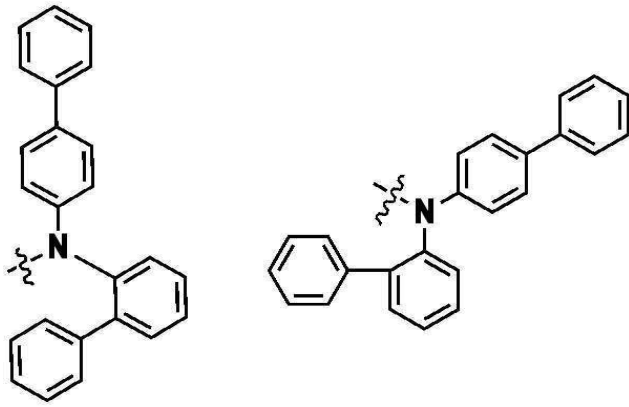






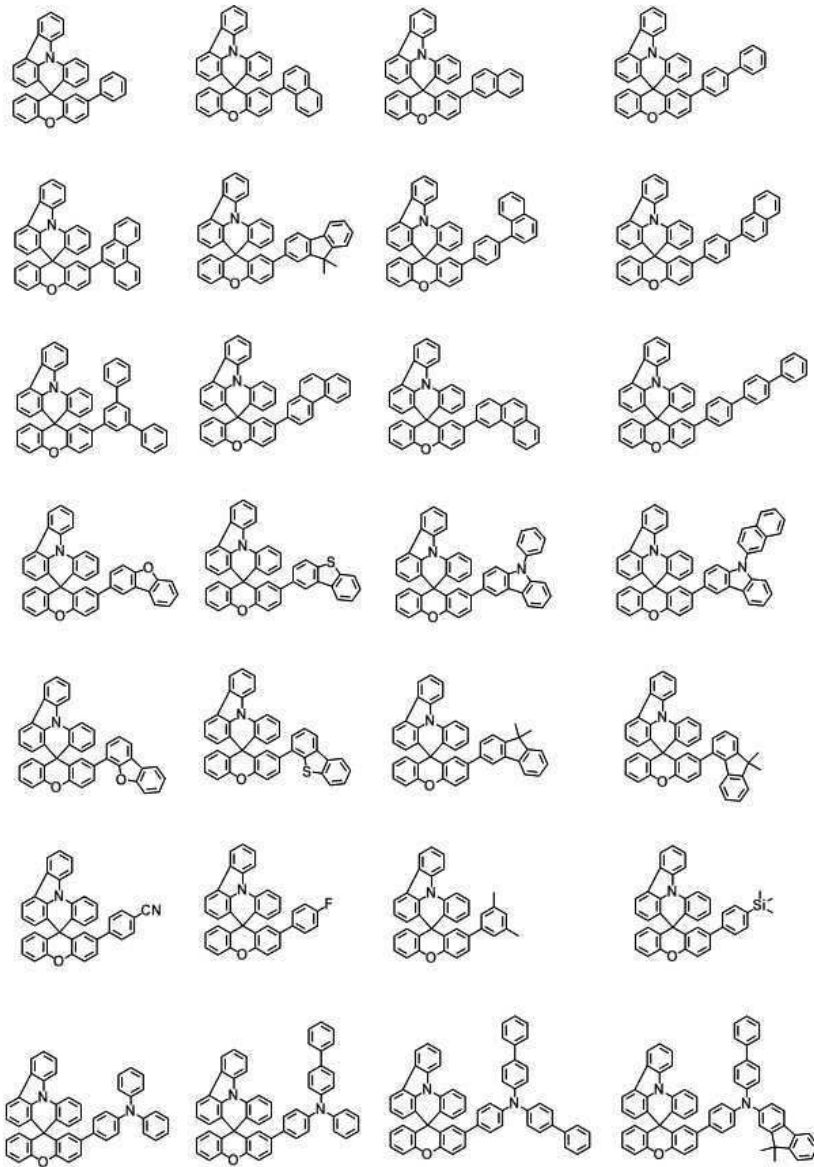


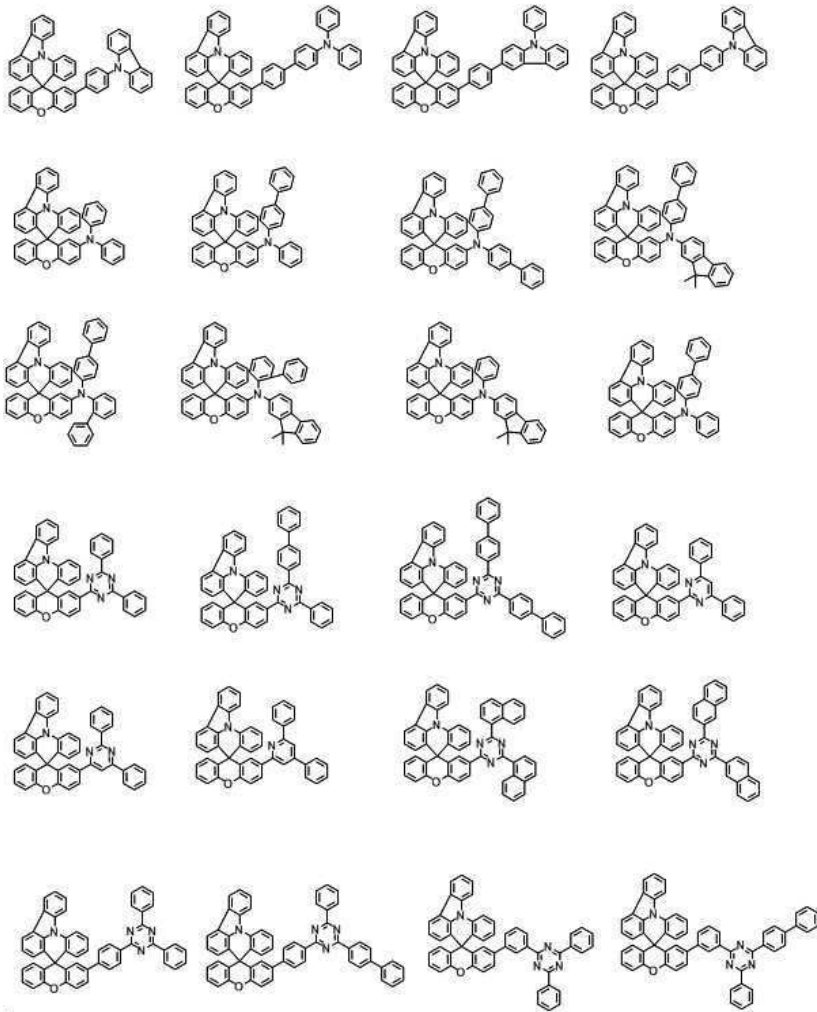


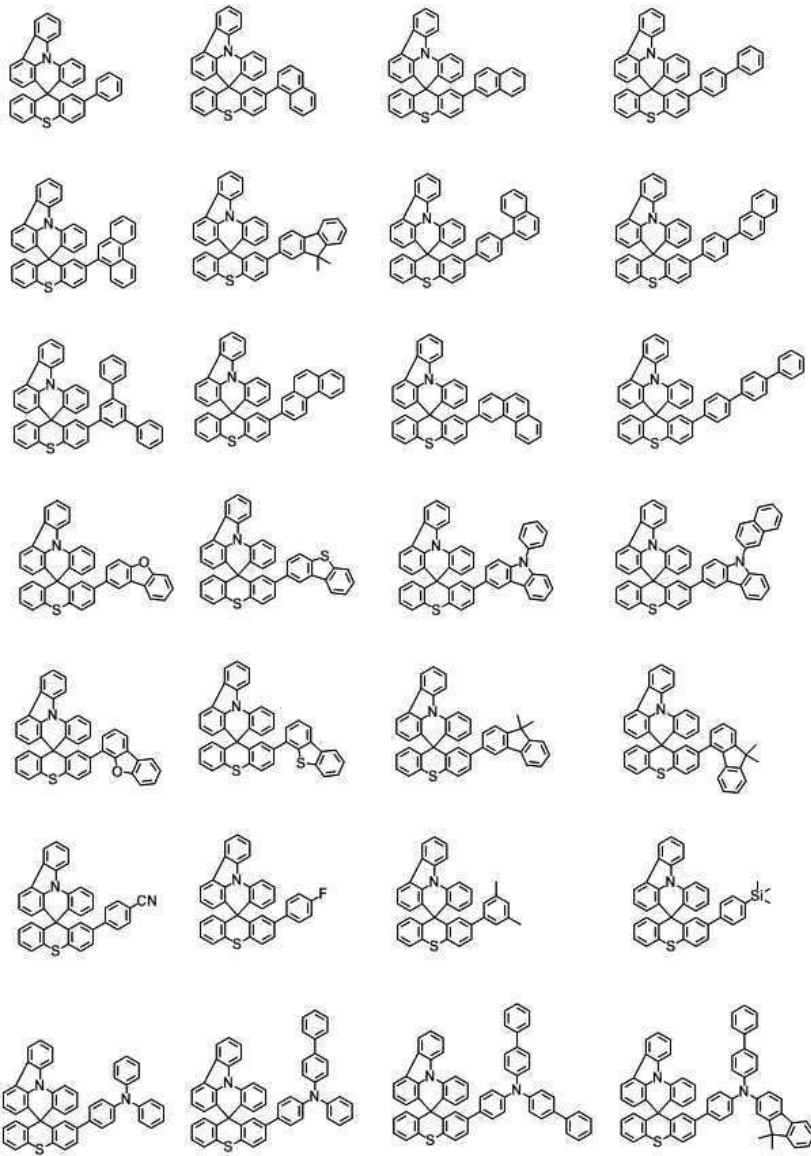


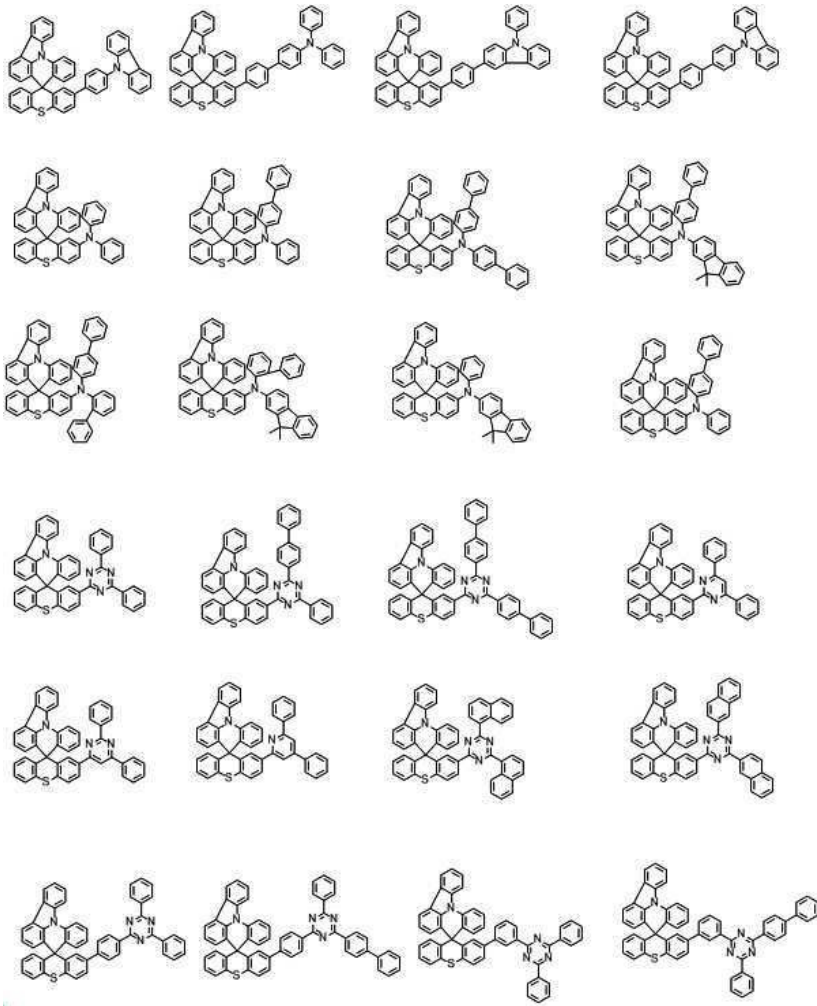
청구항 10

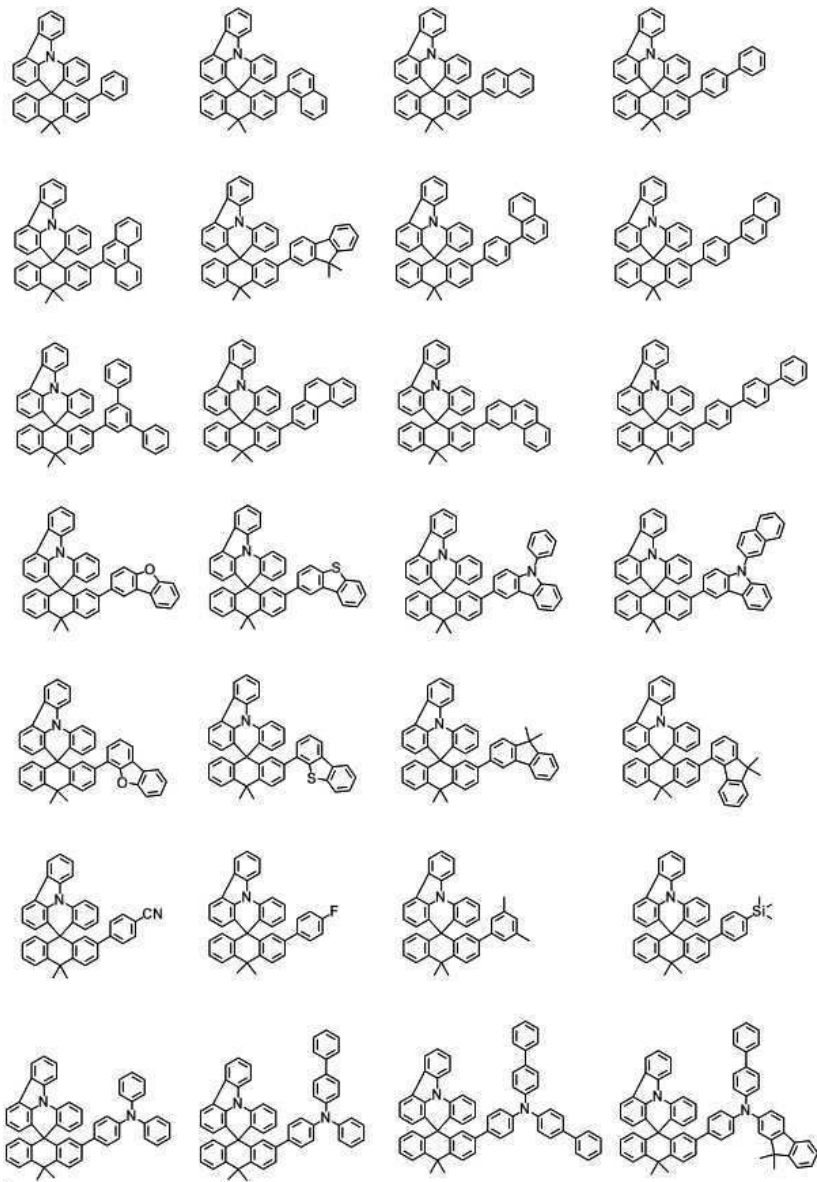
청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1의 화합물은 하기 구조식들 중에서 선택된 어느 하나인 것인 화합물:

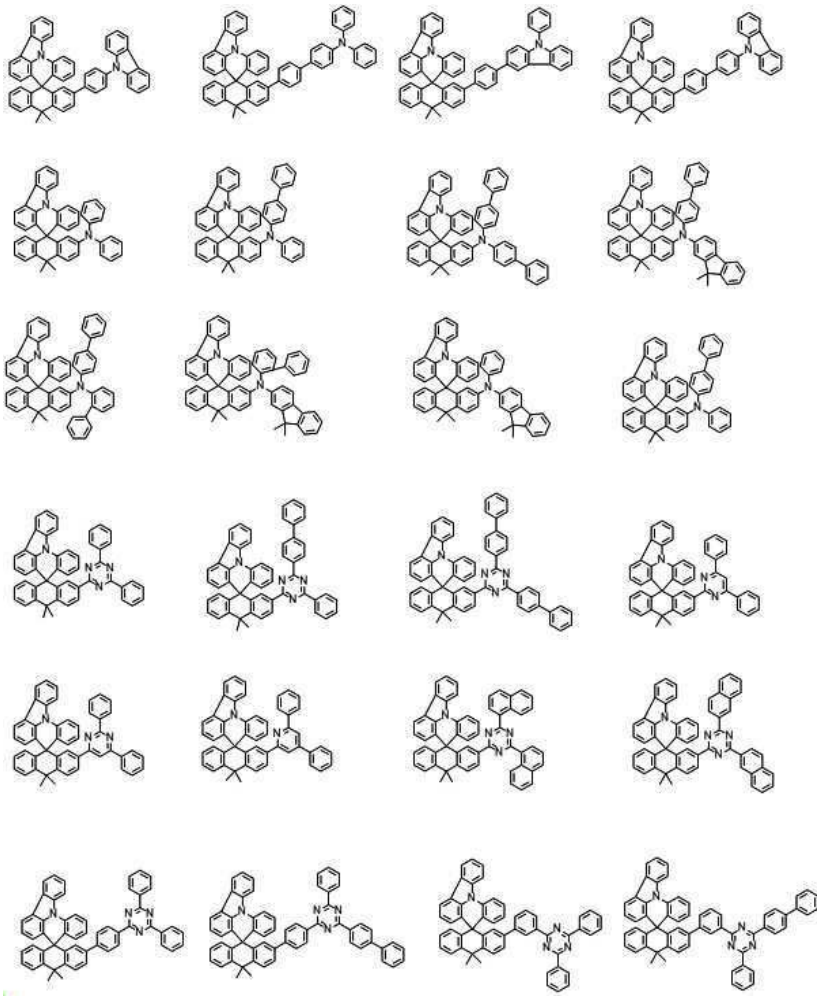


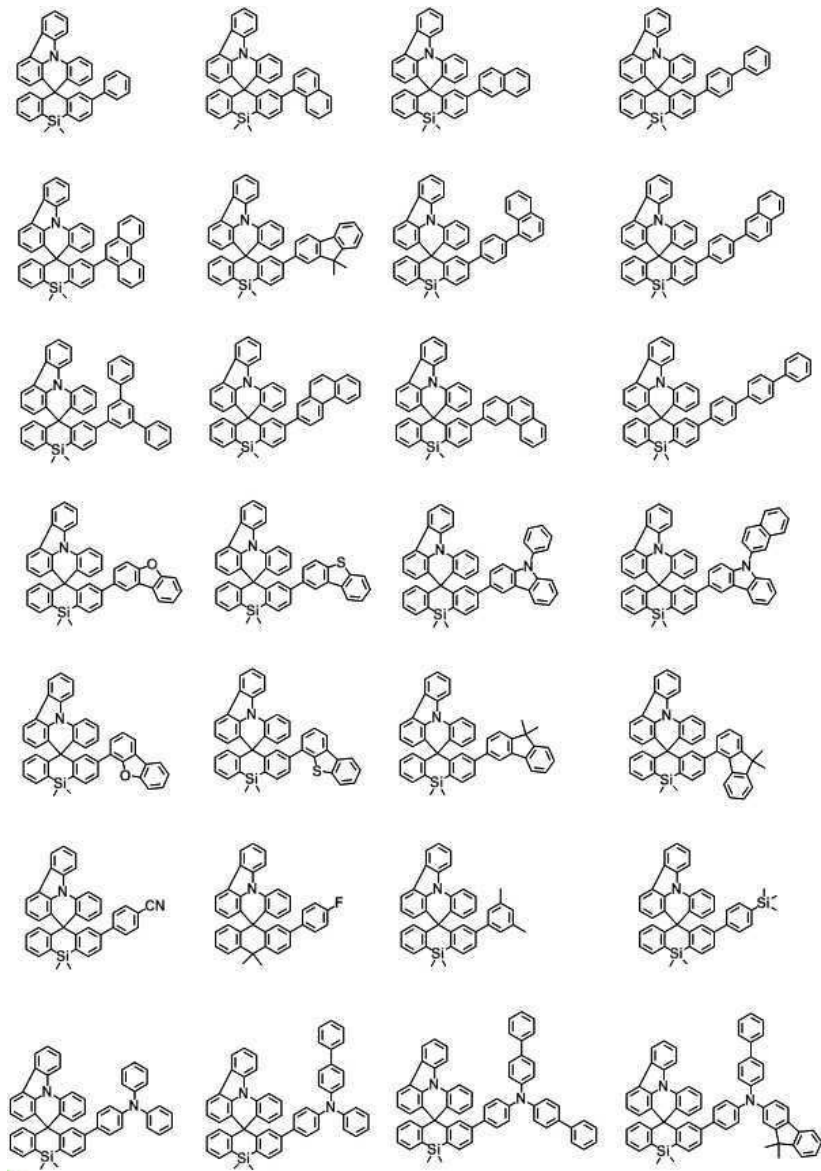


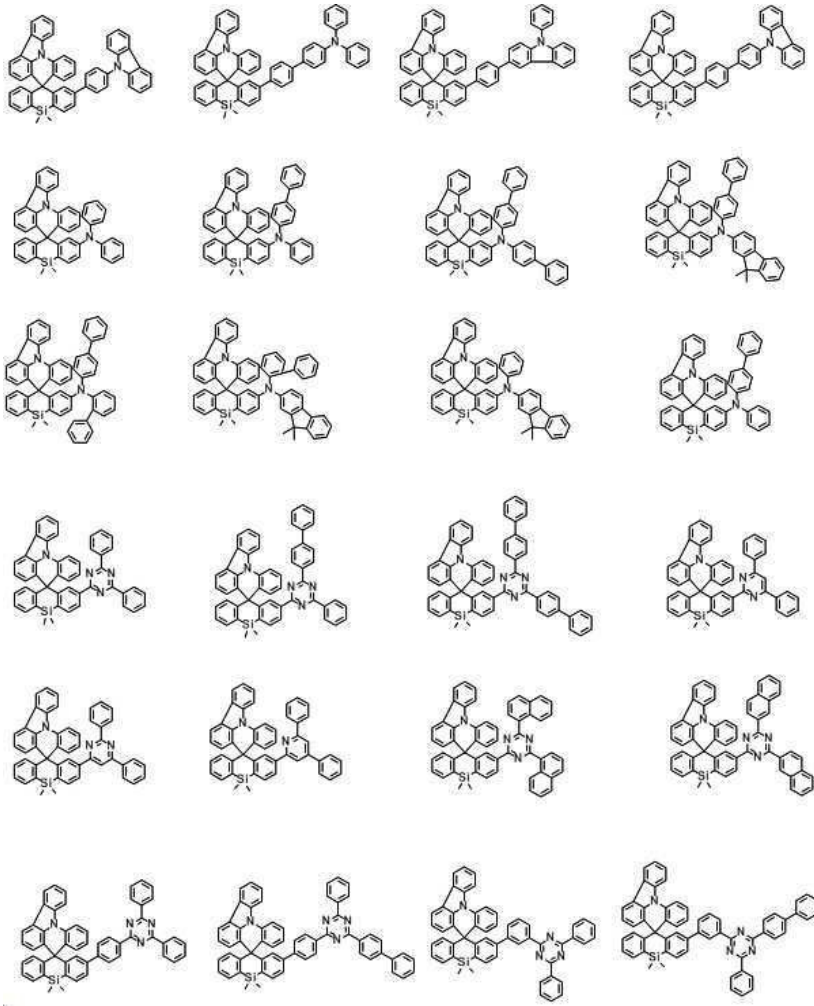


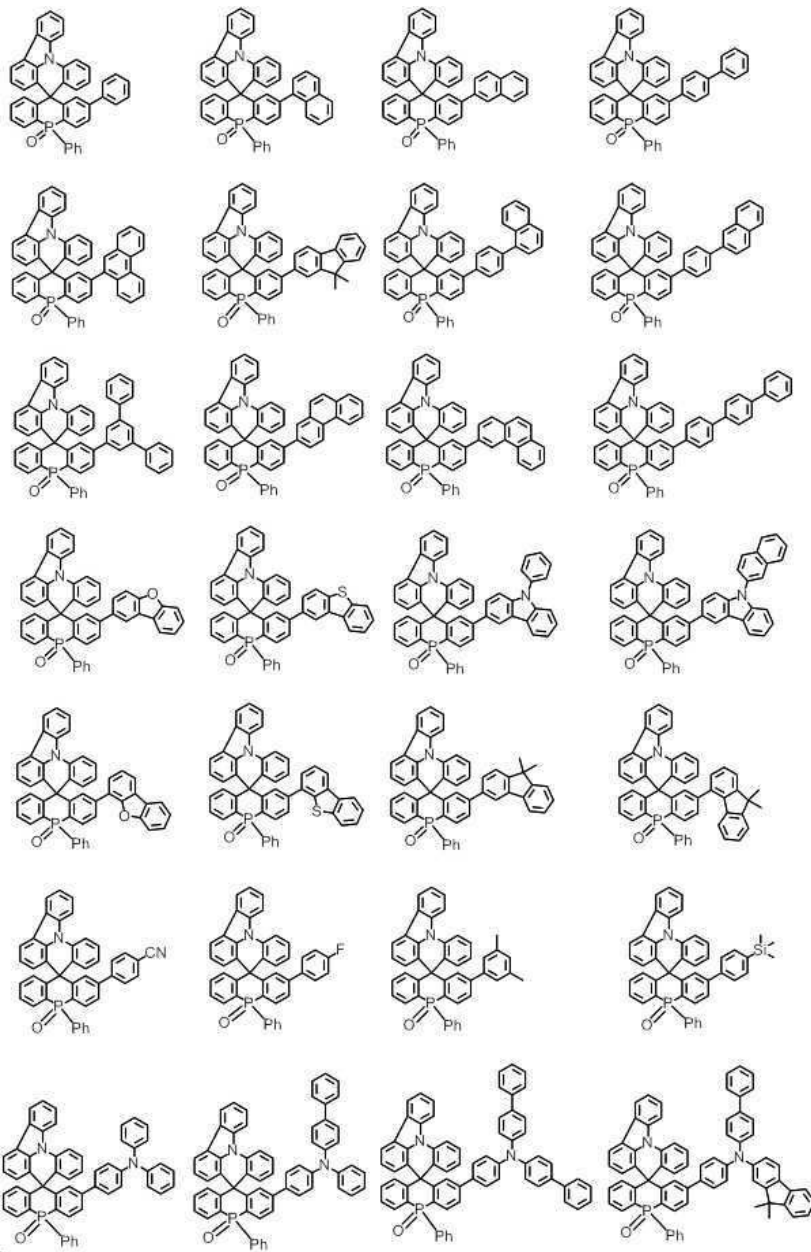


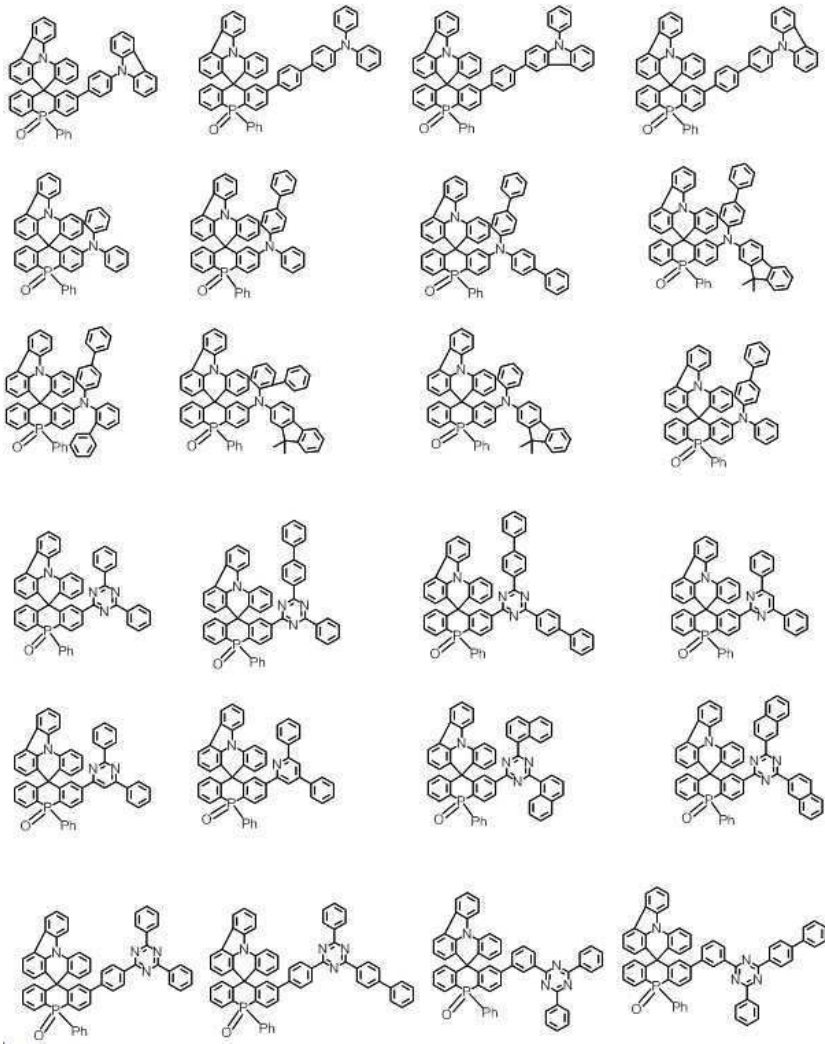


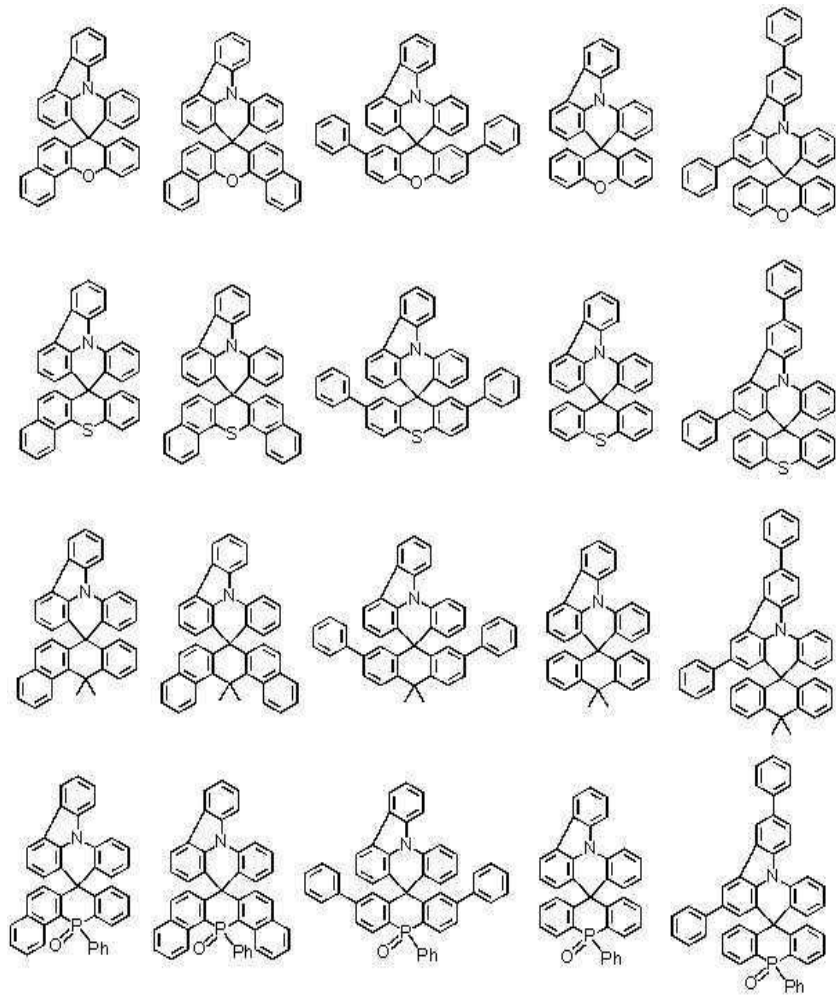


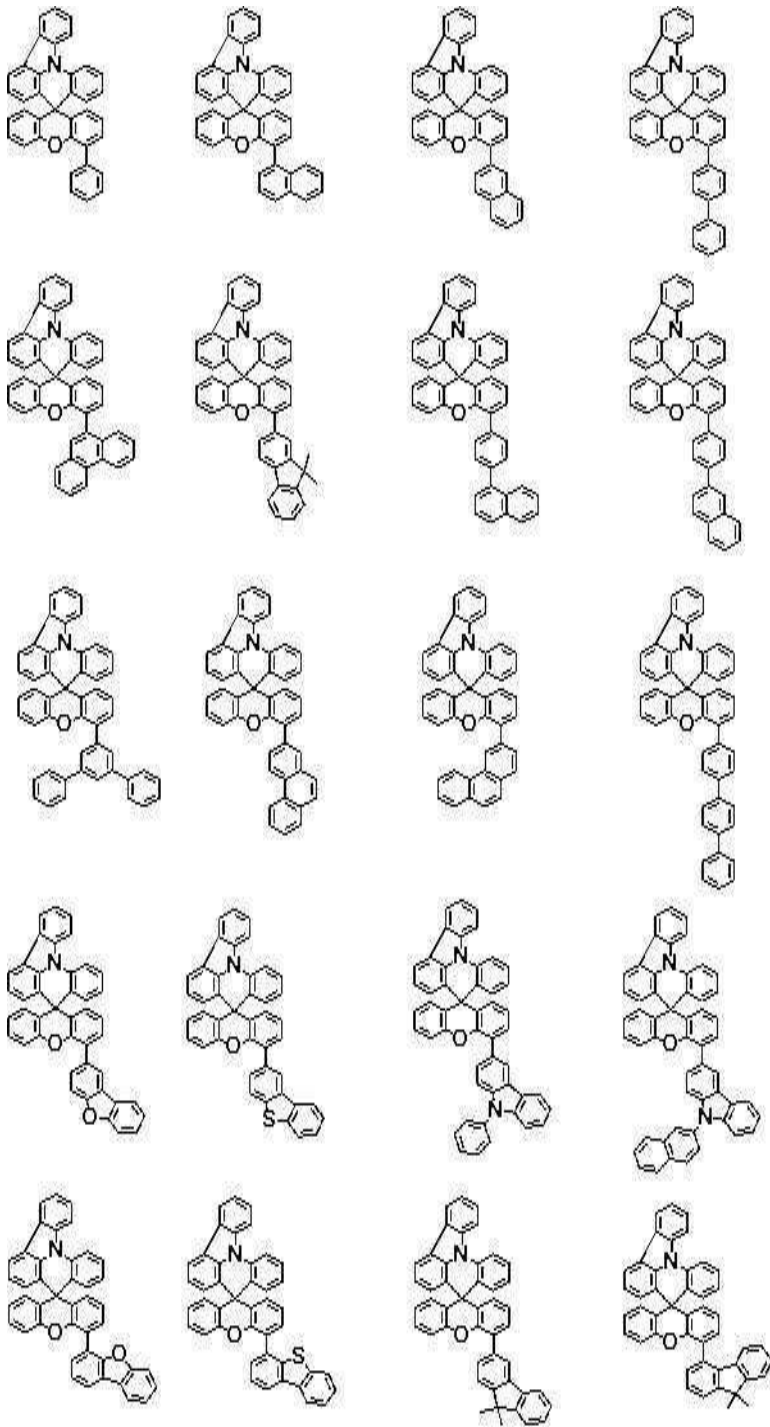


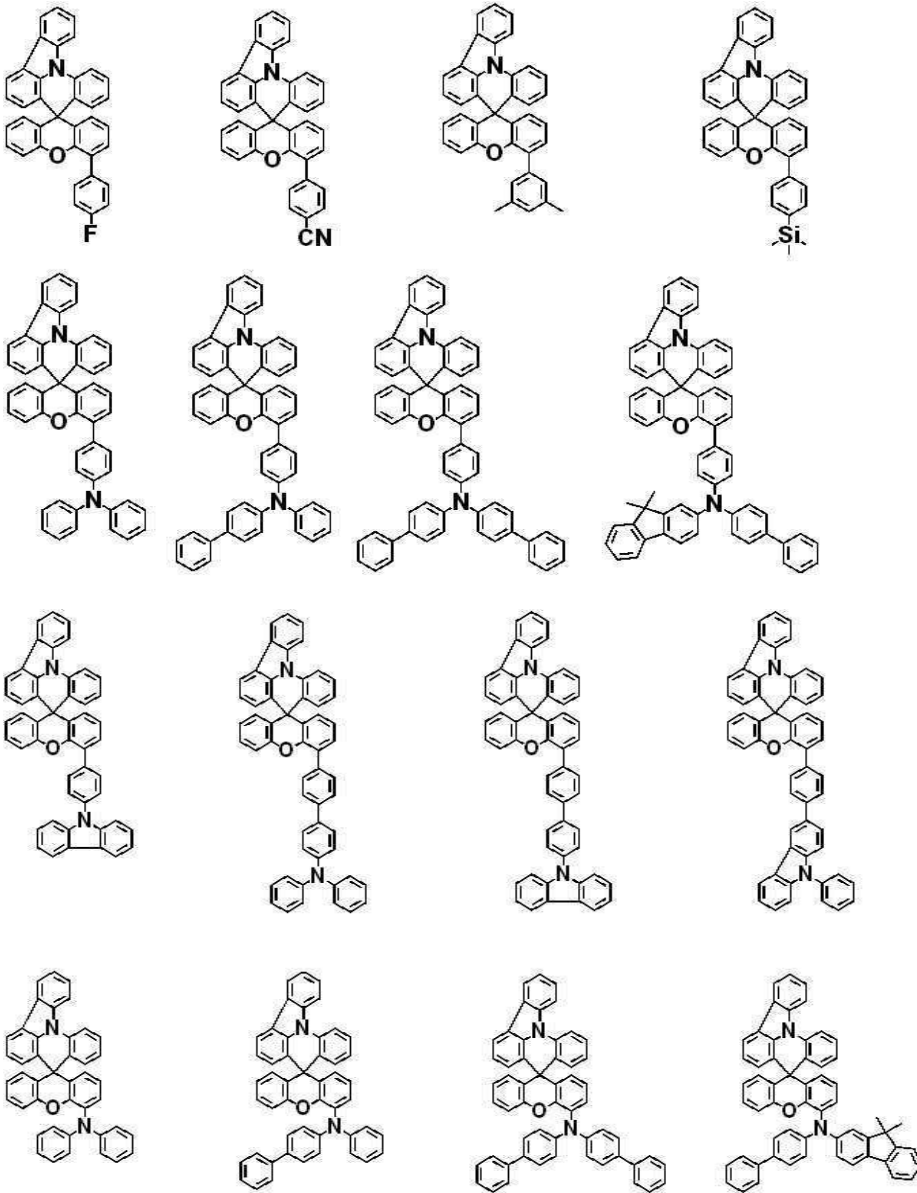


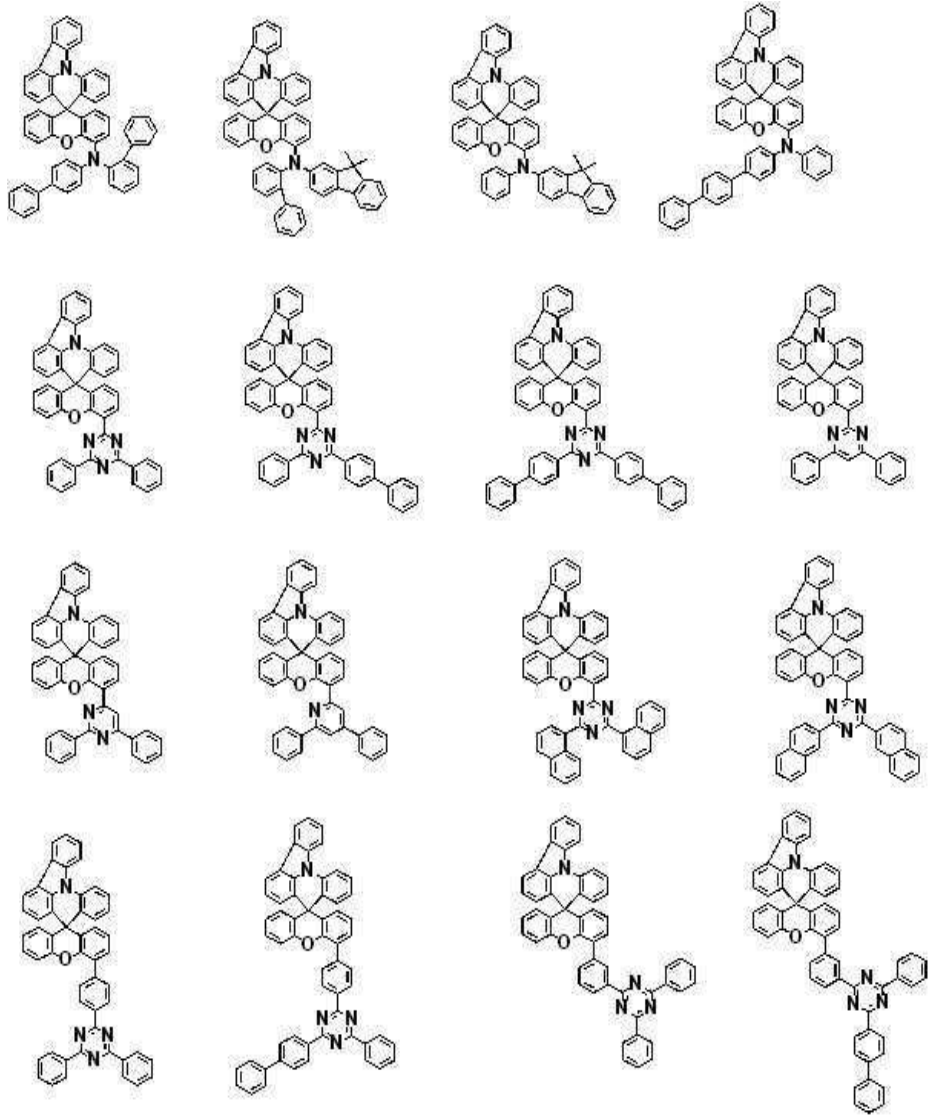


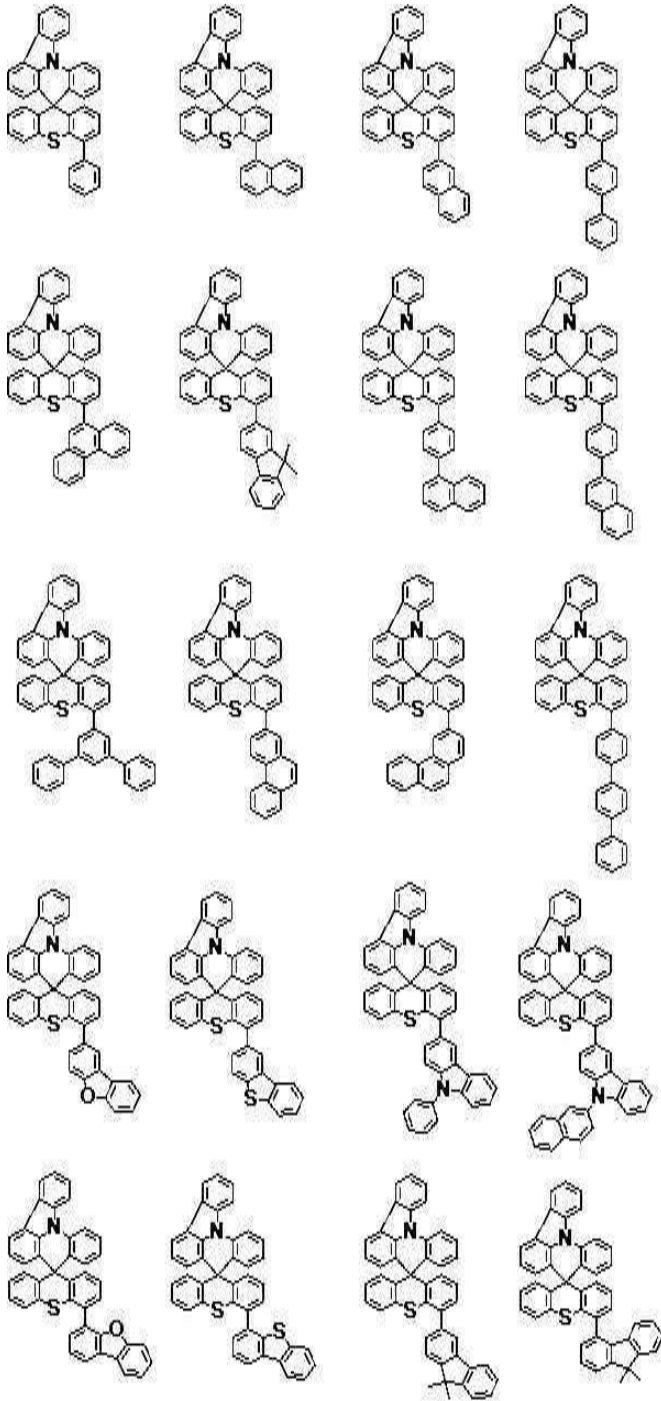


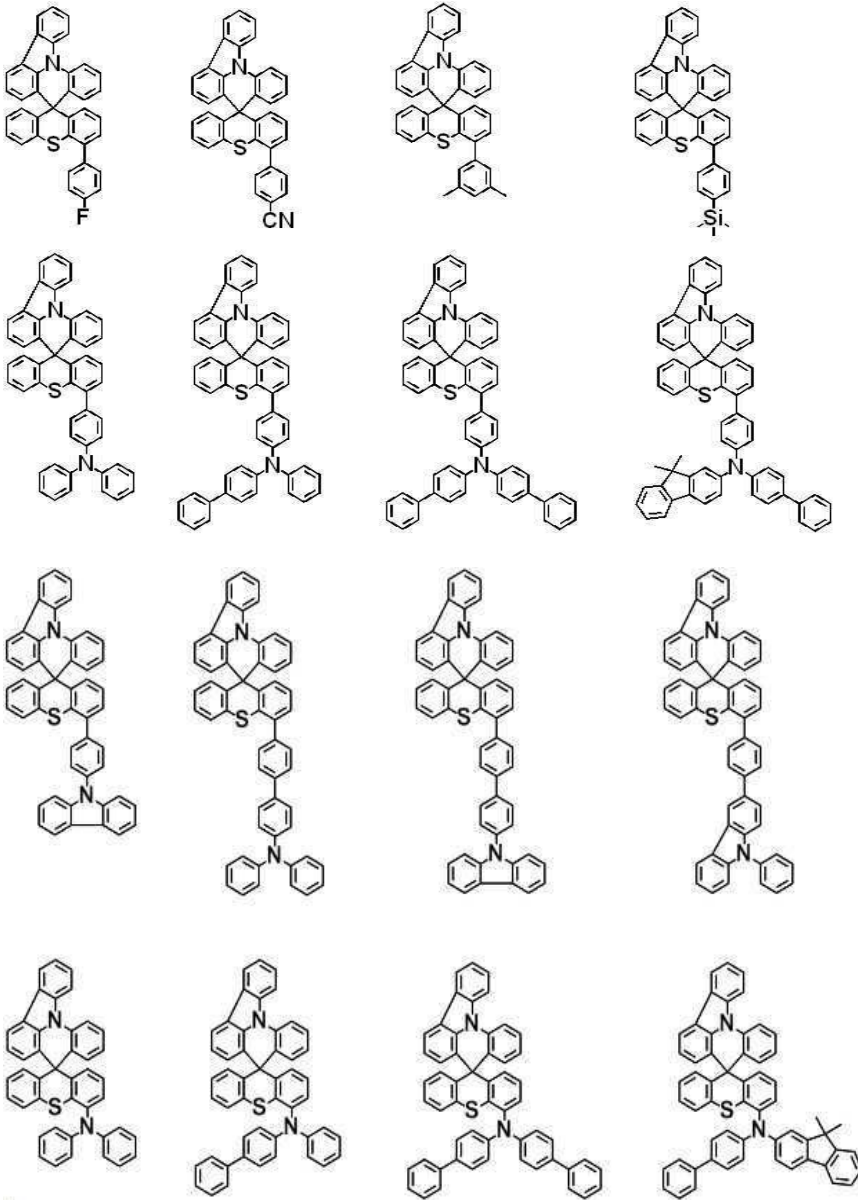


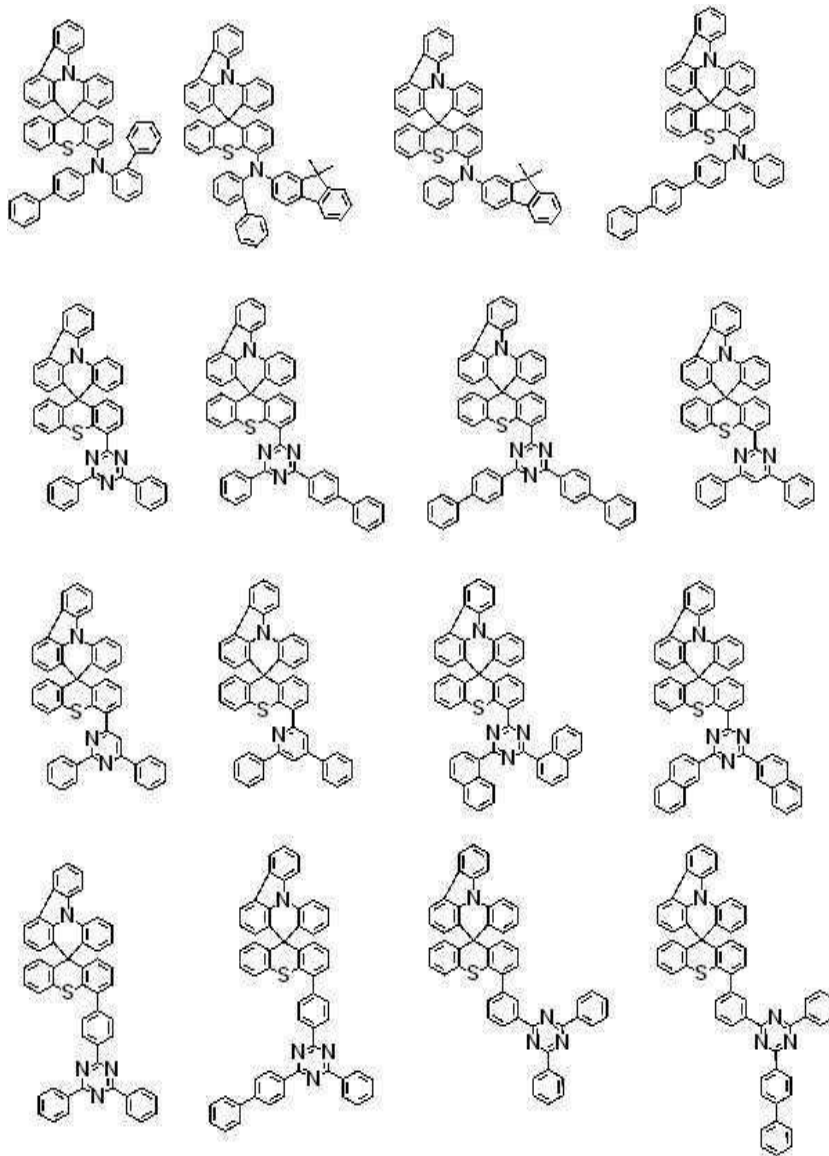


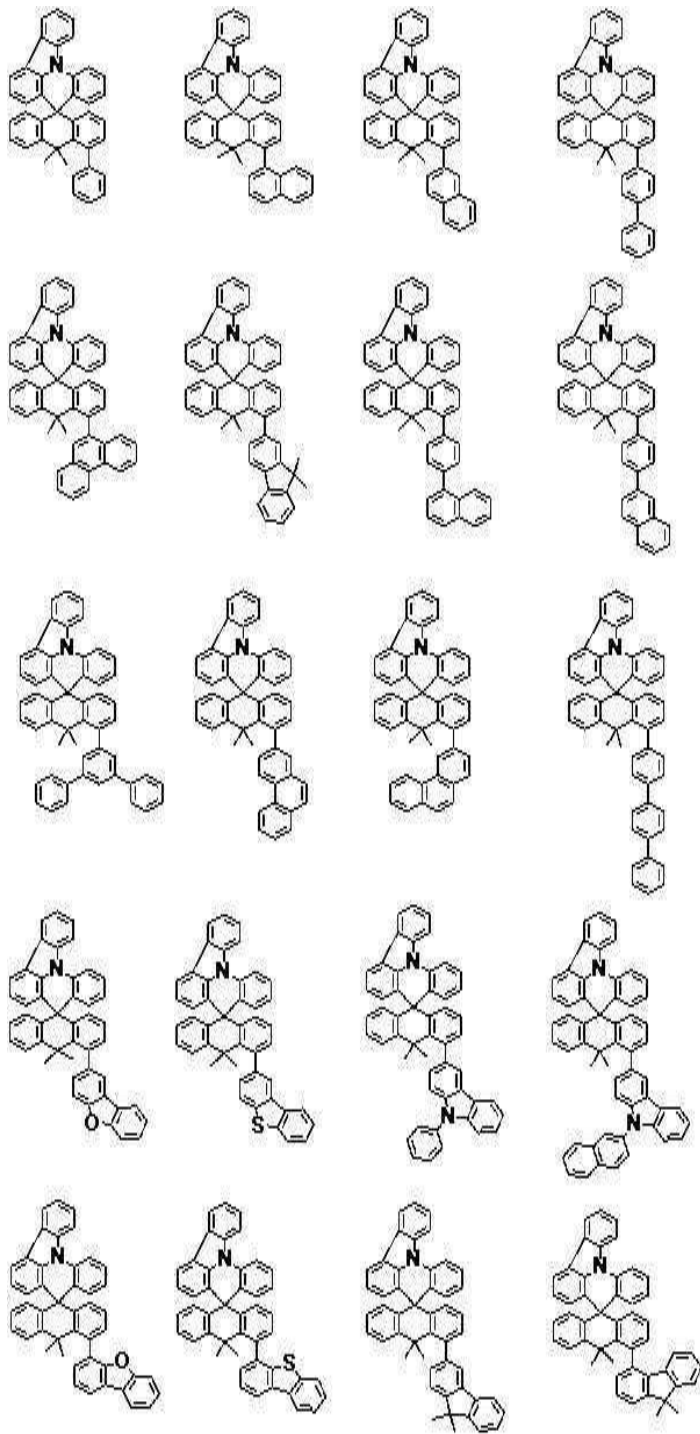


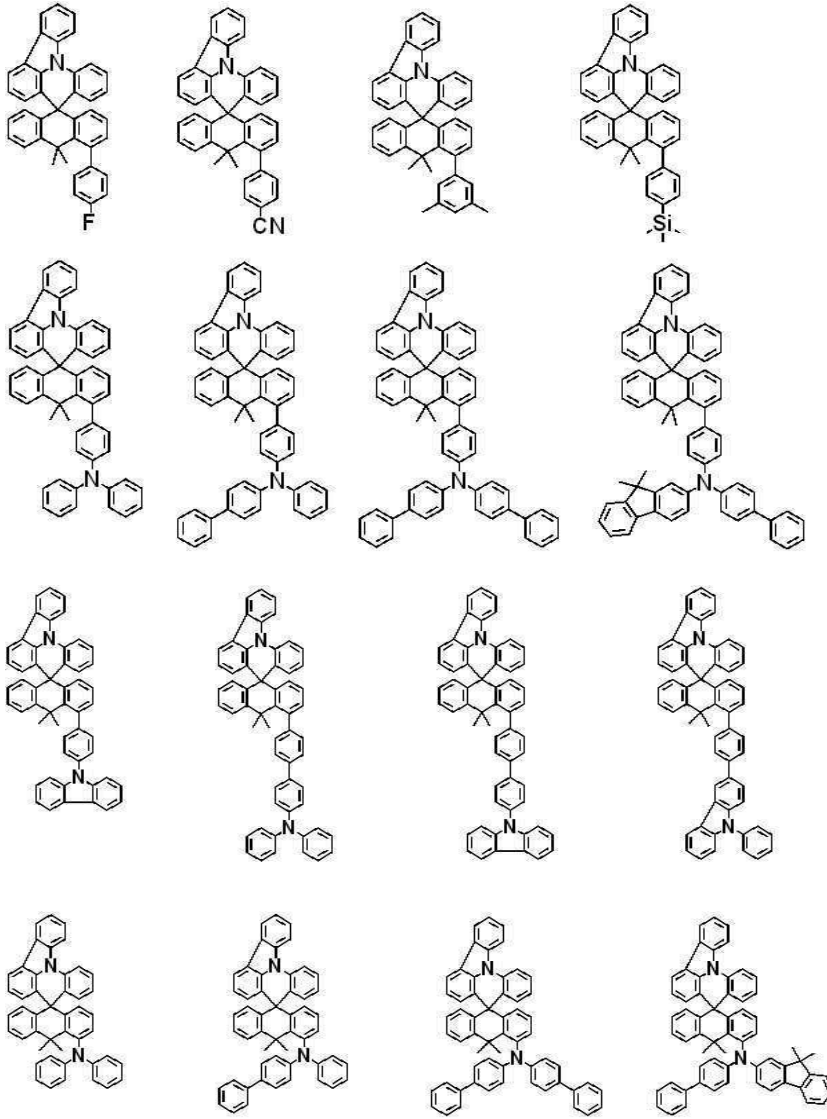


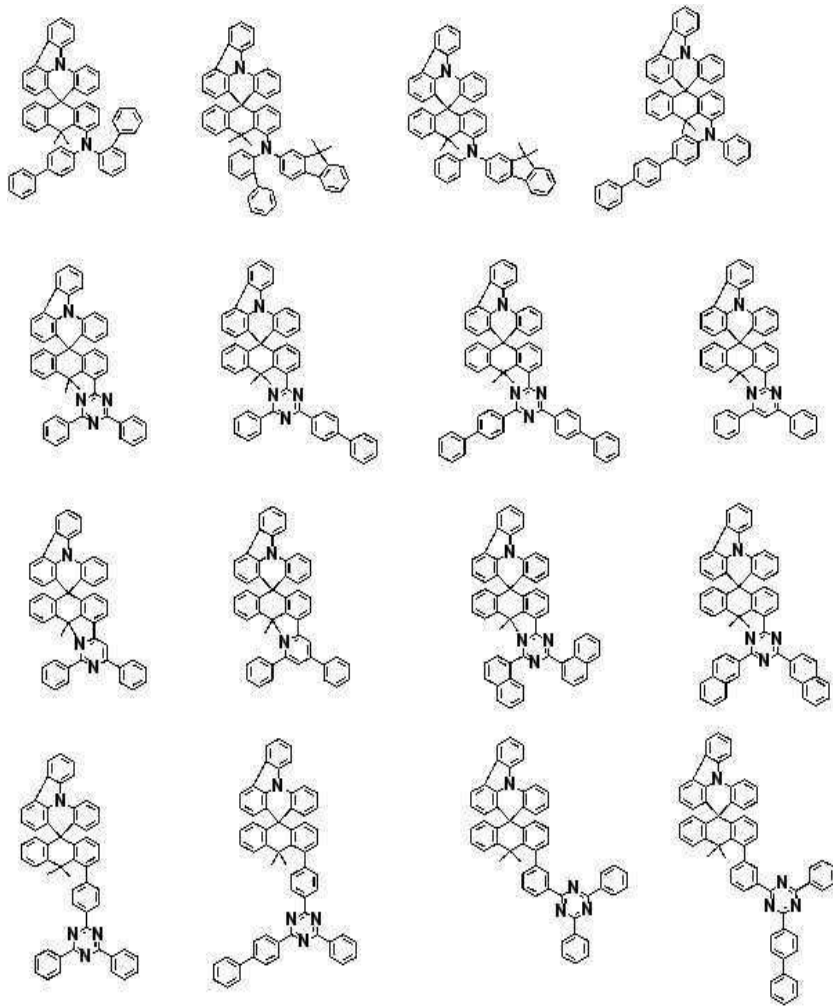


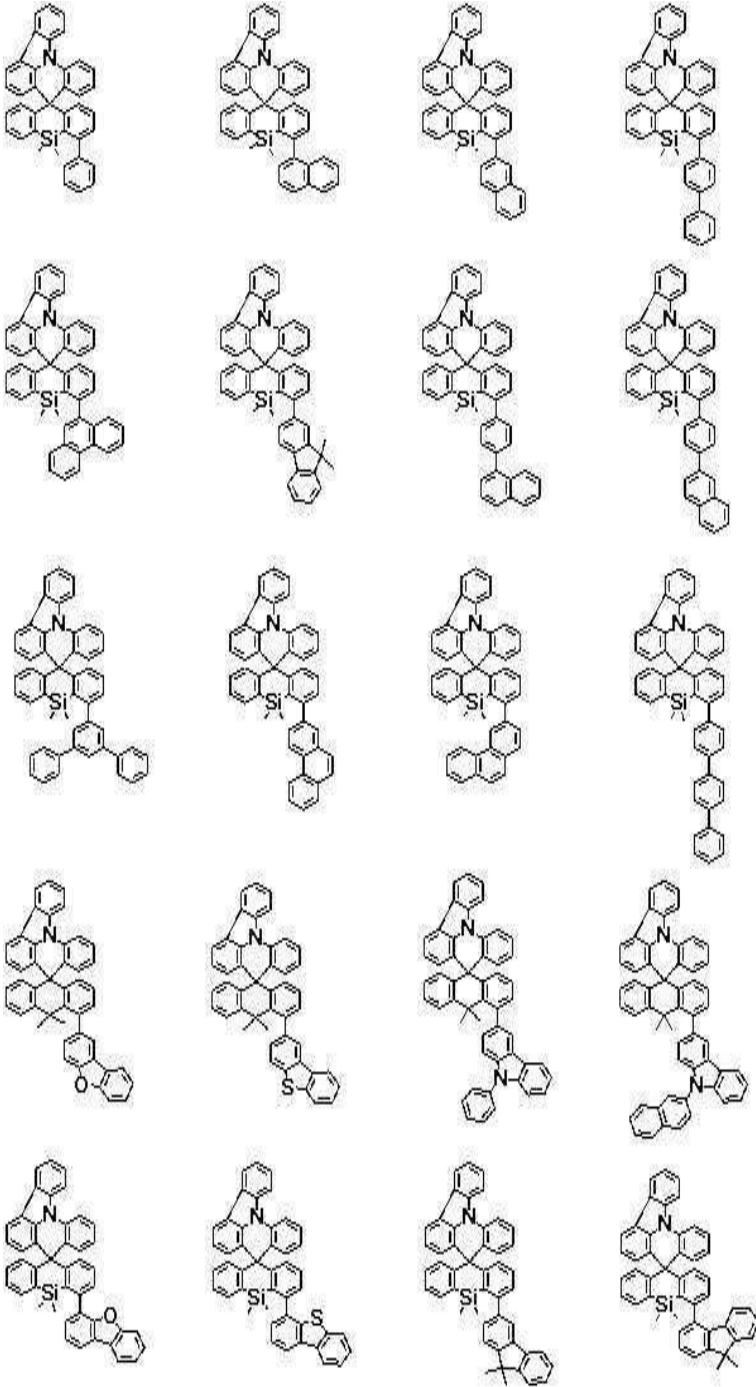


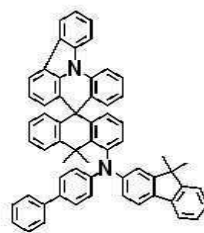
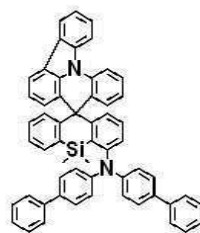
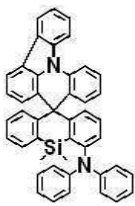
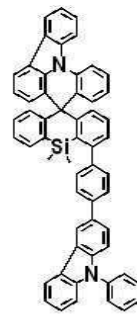
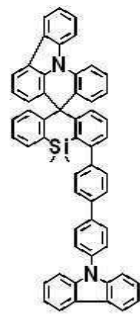
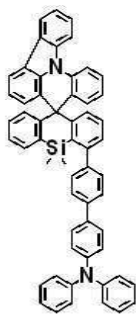
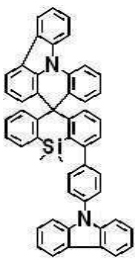
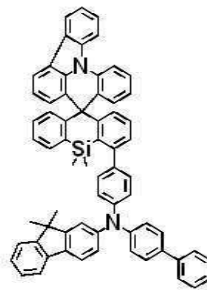
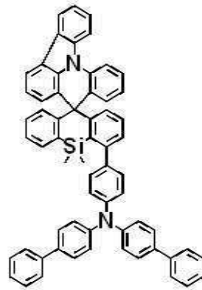
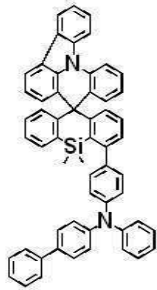
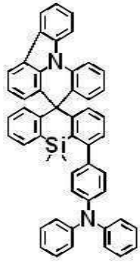
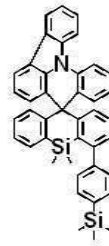
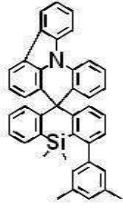
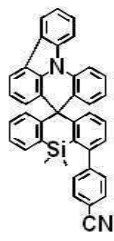
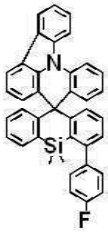


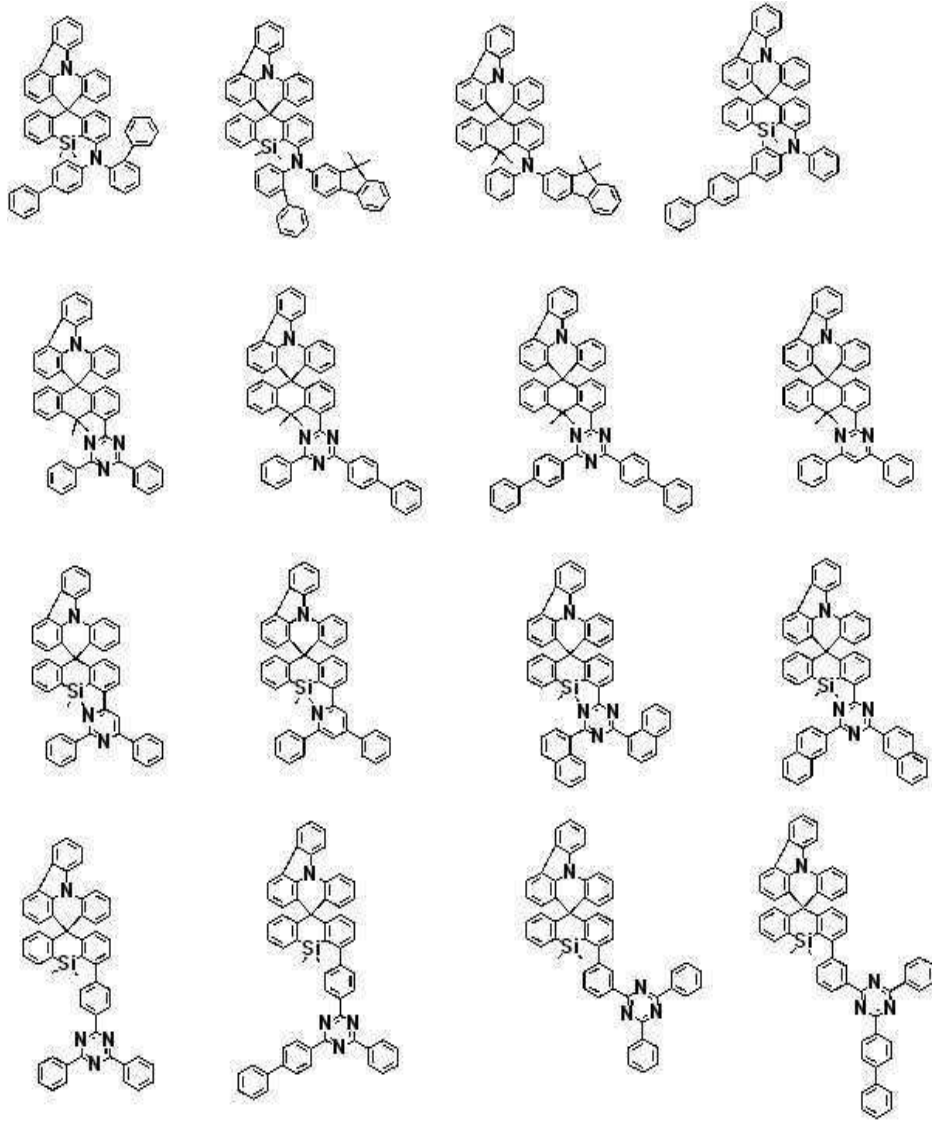


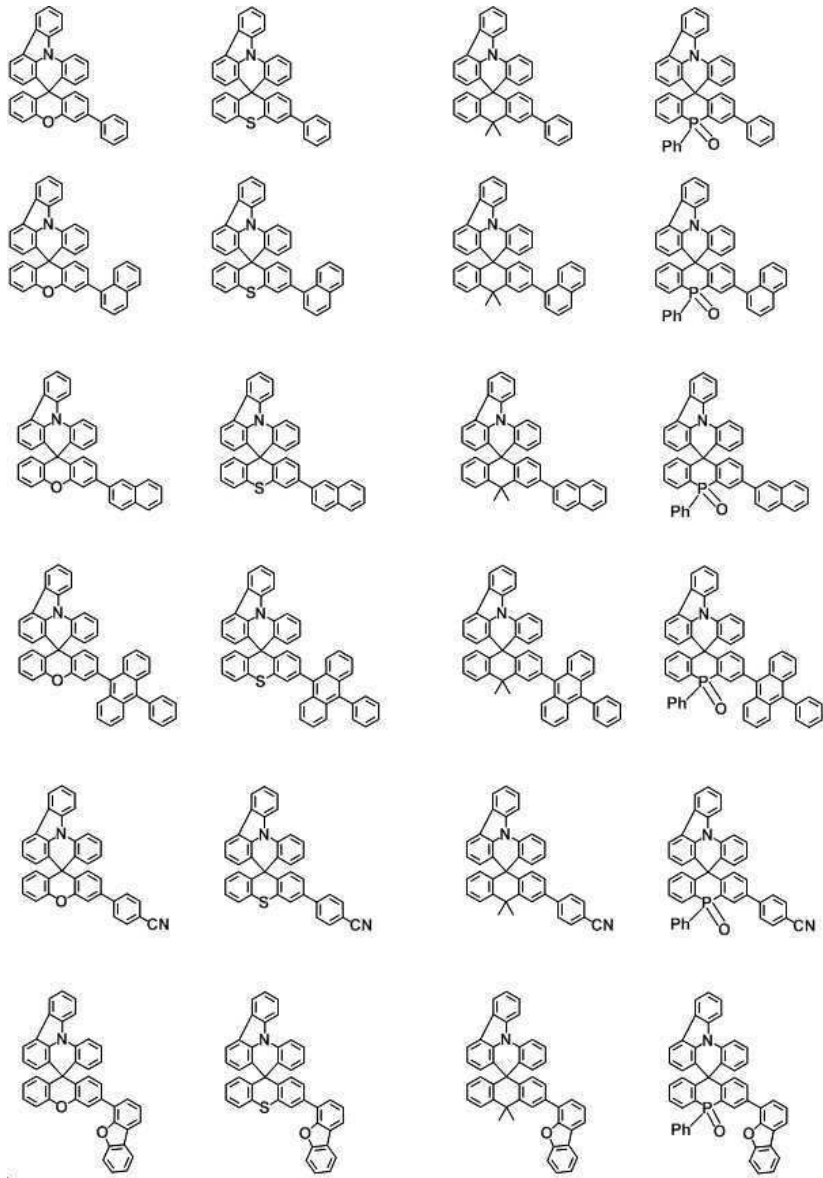


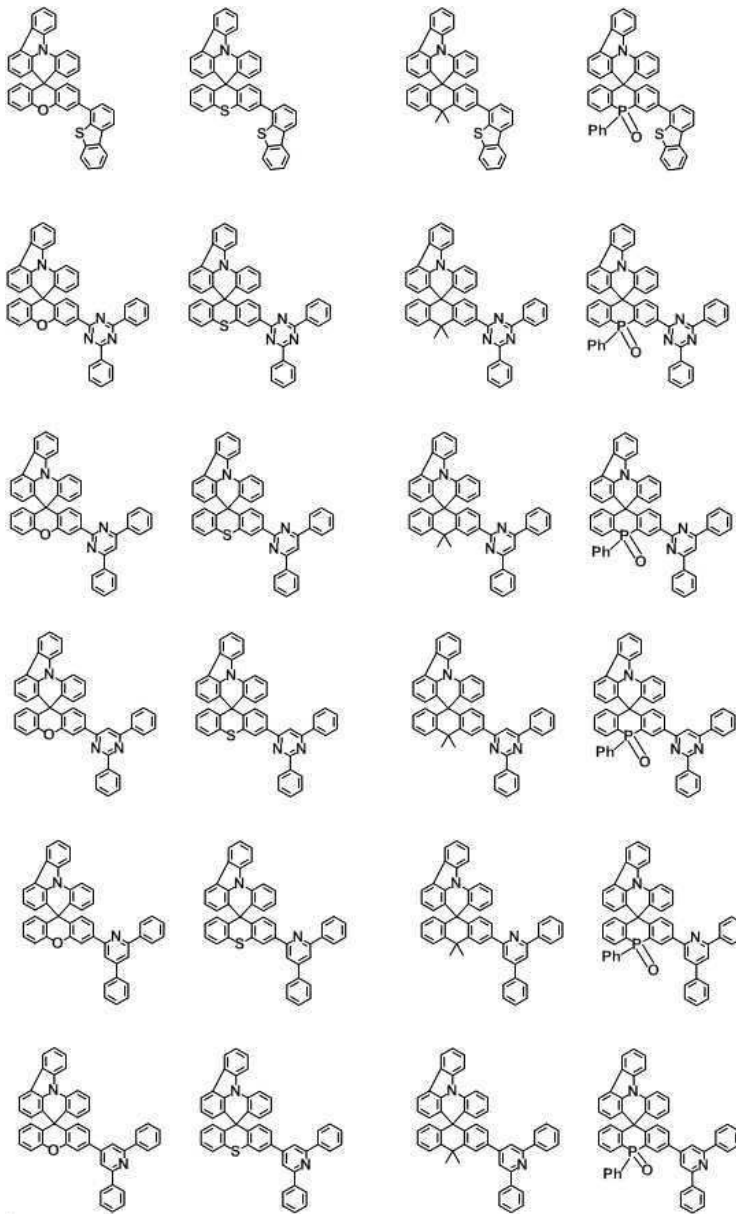


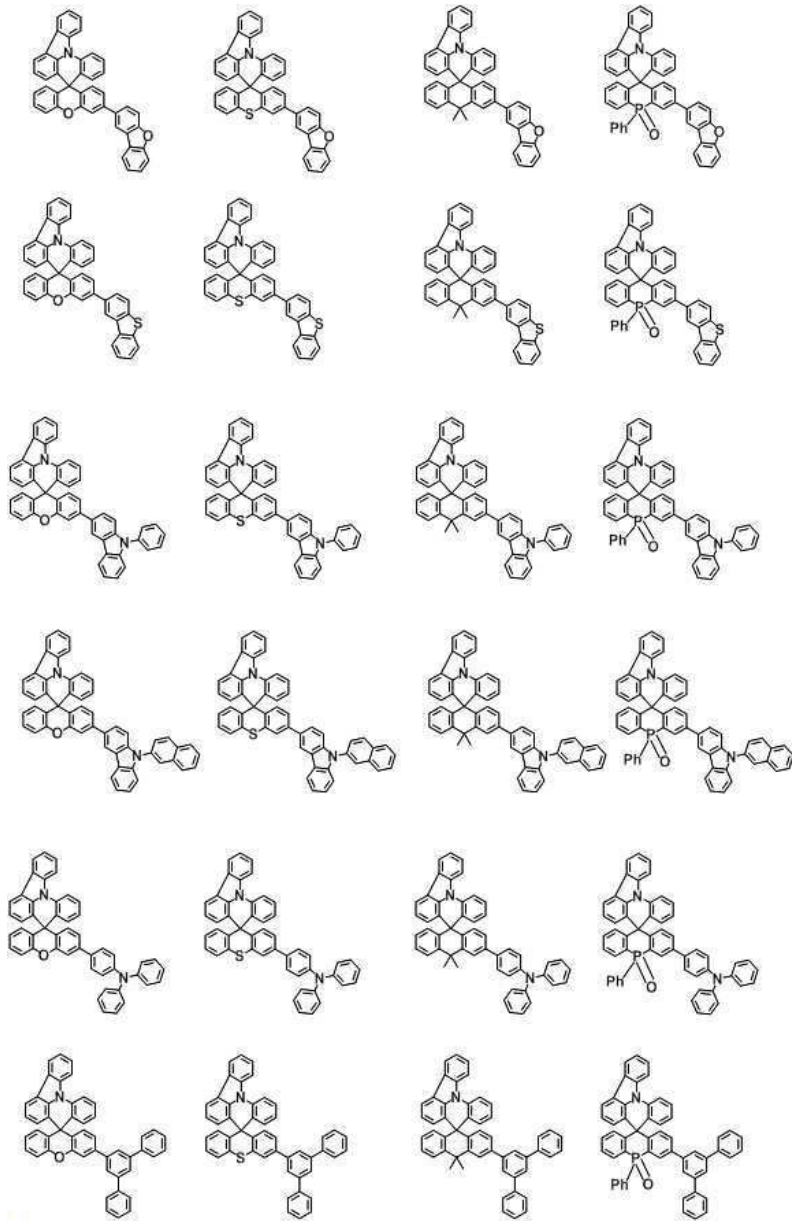


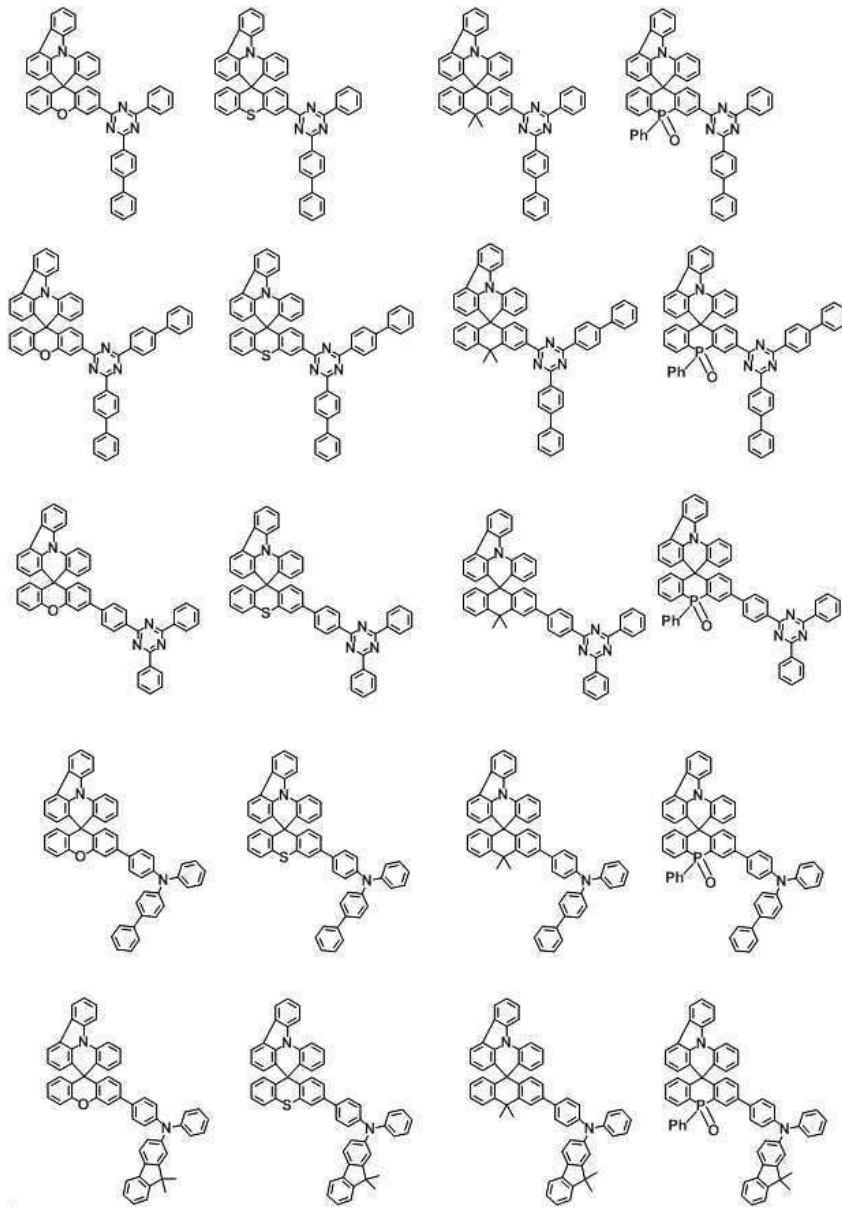


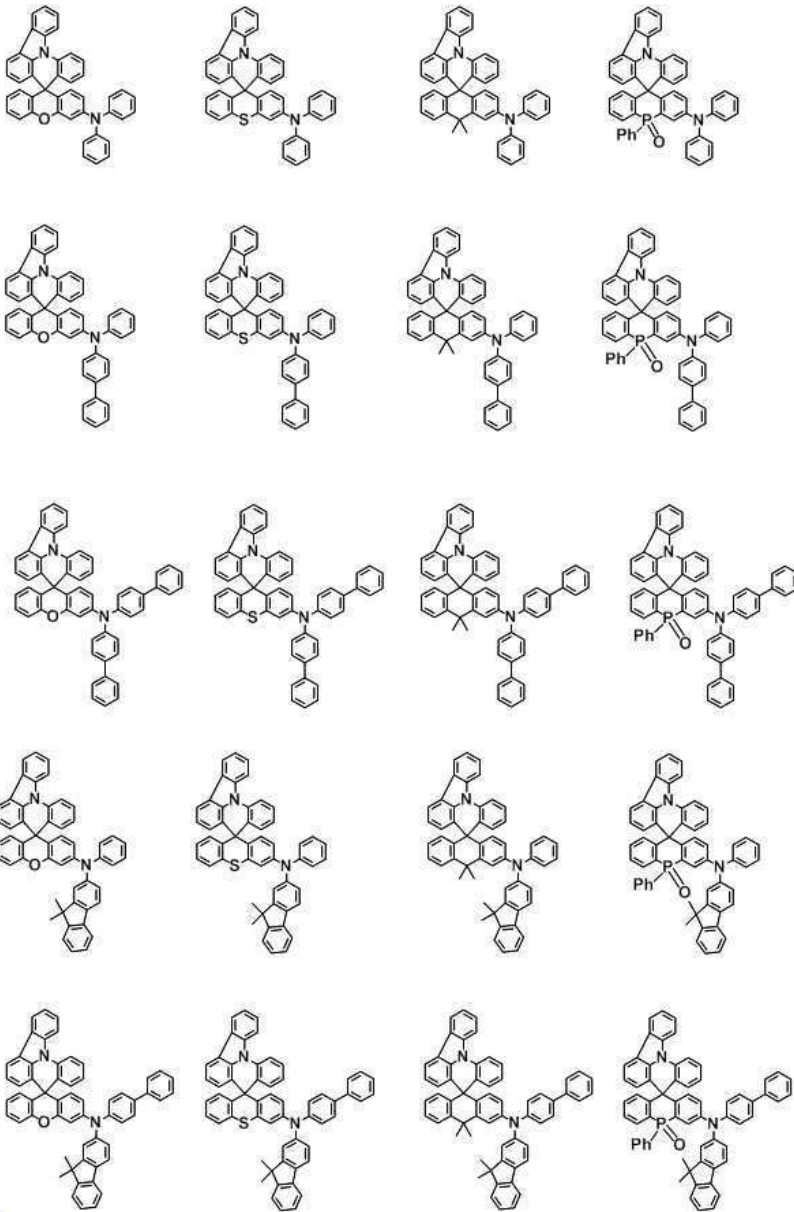


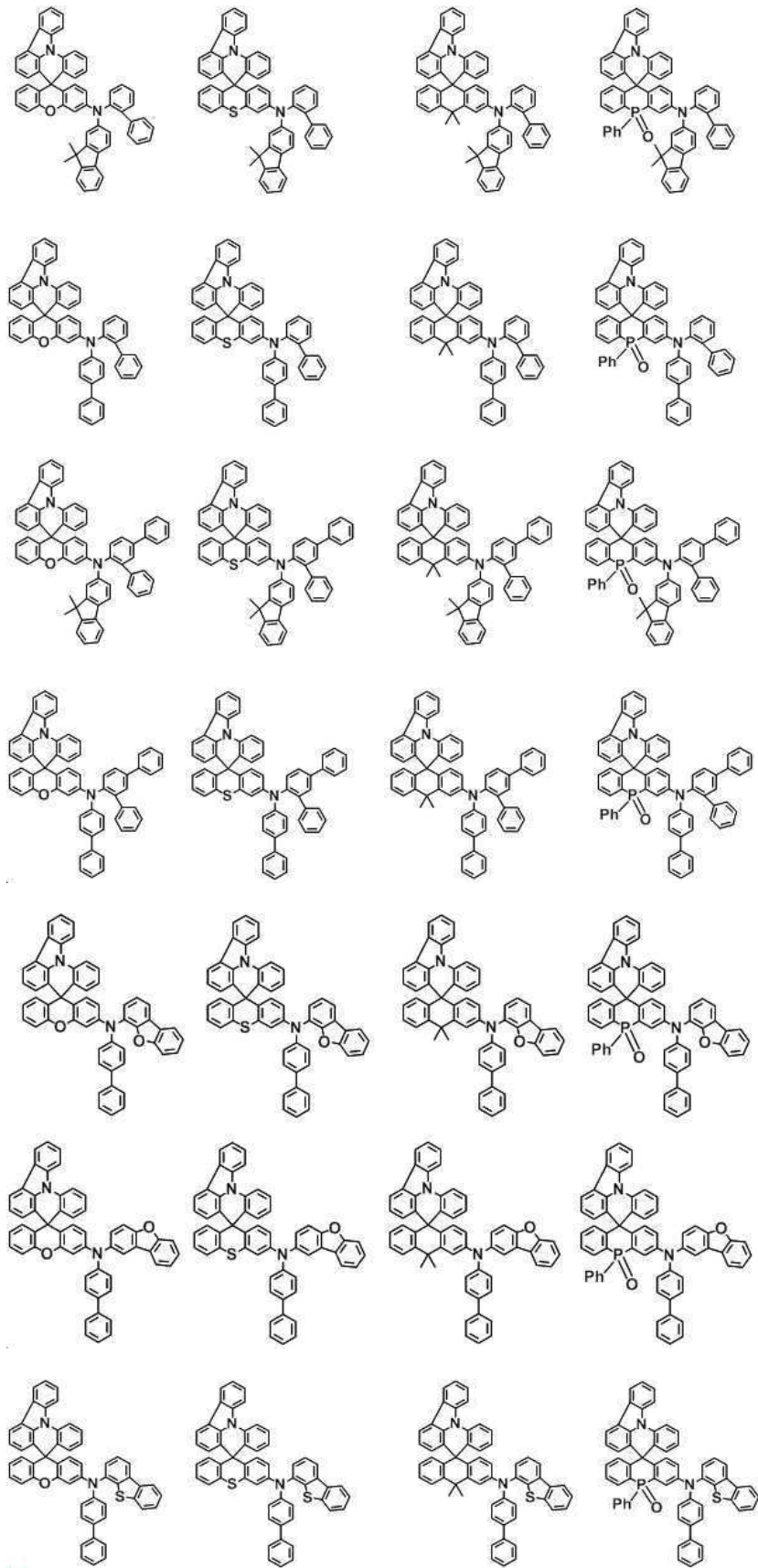


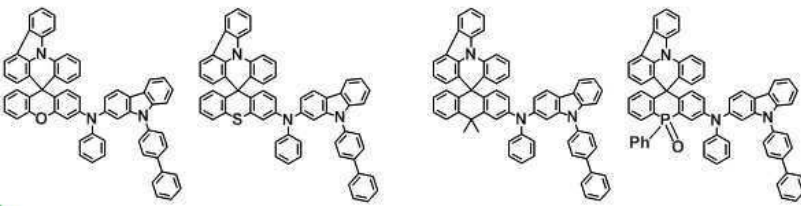
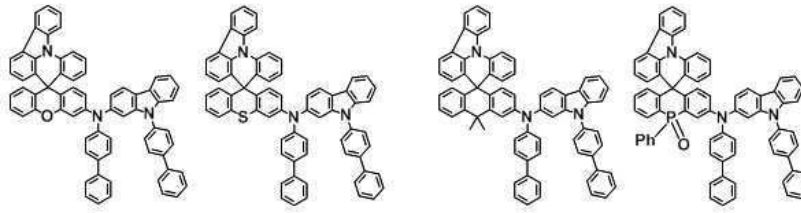
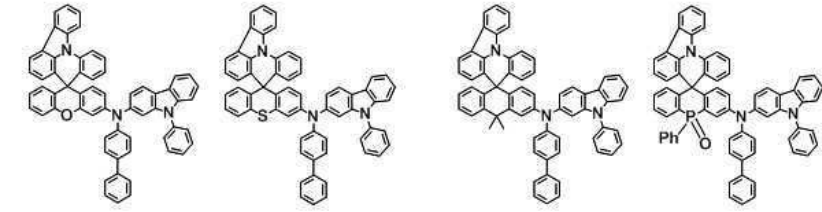
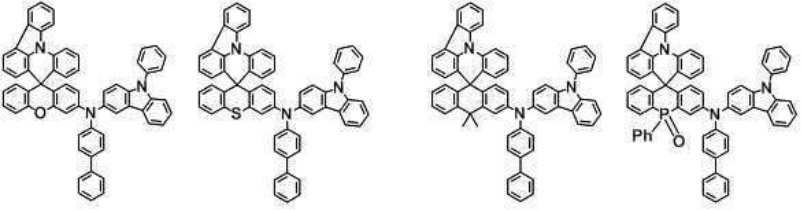
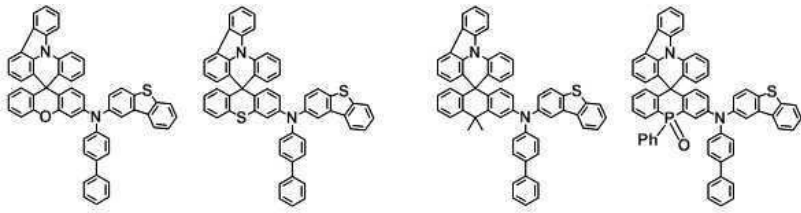


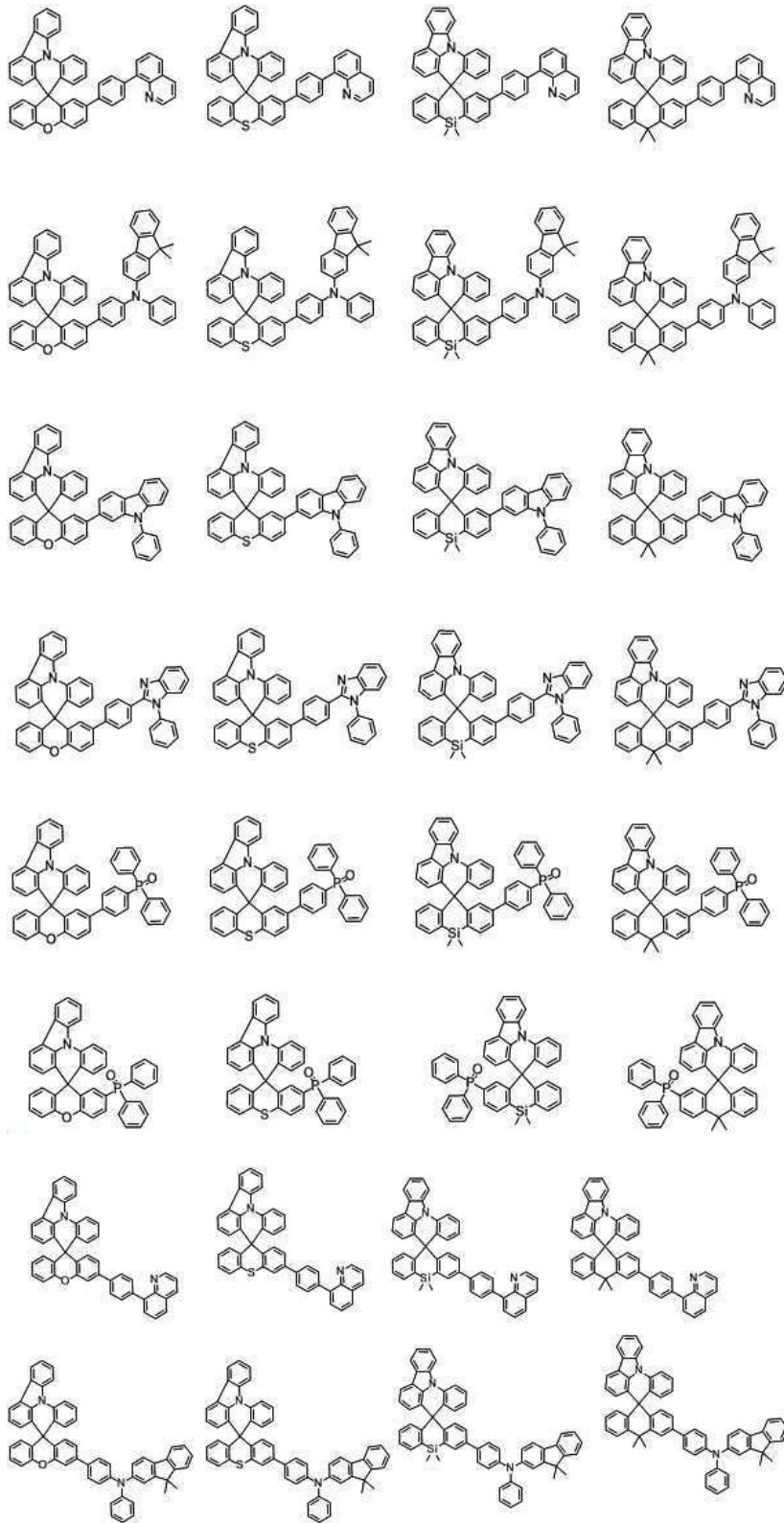


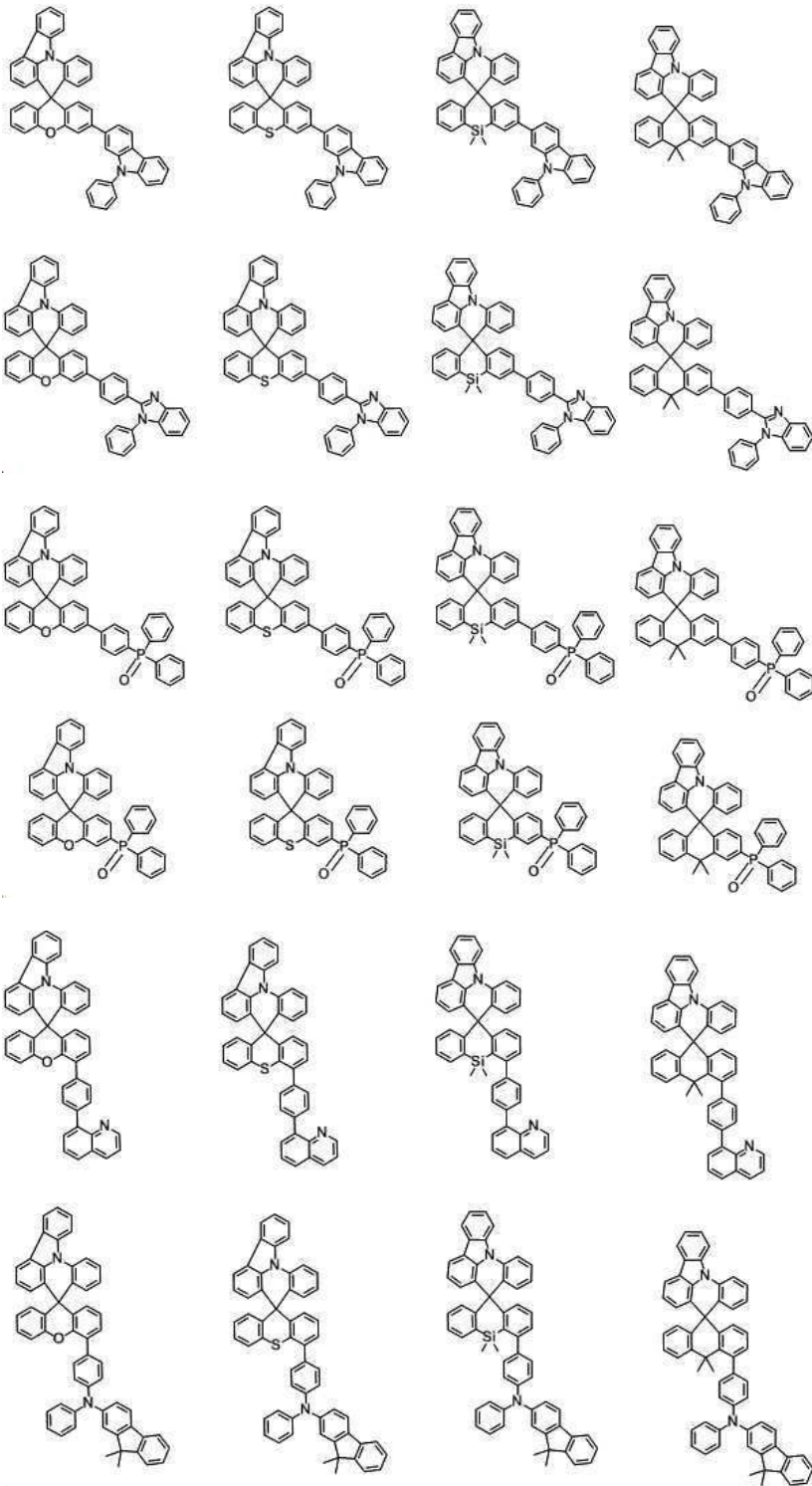


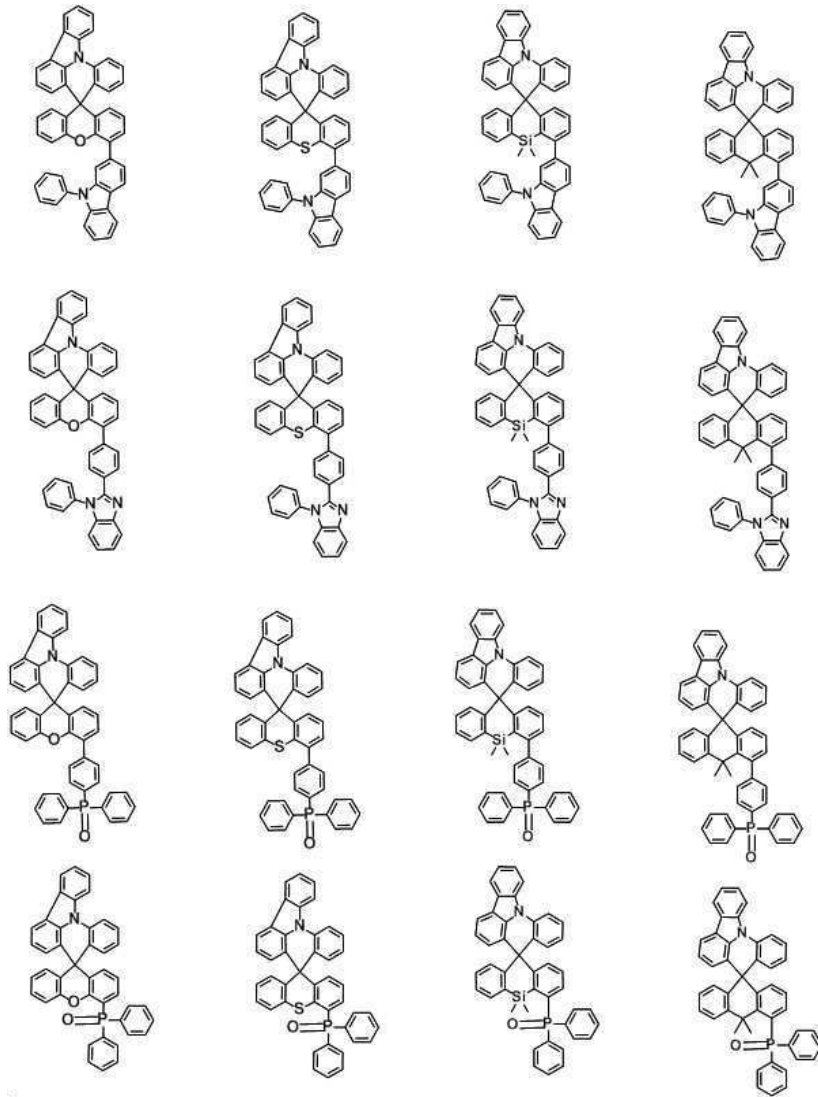












청구항 11

제1 전극; 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 청구항 1 내지 10 중 어느 하나의 항에 따른 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 유기물층은 정공 수송층, 정공 주입층 및 정공 주입과 정공 수송을 동시에 하는 층을 포함하고, 상기 정공 수송층, 정공 주입층 및 정공 주입과 정공 수송을 동시에 하는 층은 상기 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 13

청구항 11에 있어서, 상기 유기물층은 전자 억제층을 포함하고, 상기 전자 억제층은 상기 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

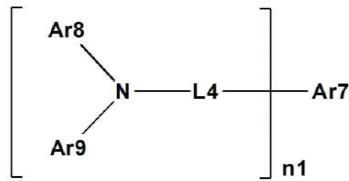
청구항 14

청구항 11에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 15

청구항 11에 있어서, 상기 유기물층은 하기 화학식 1-A로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자:

[화학식 1-A]



상기 화학식 1-A에 있어서,

n1은 1 이상의 정수이고,

Ar7은 치환 또는 비치환된 1가 이상의 벤조플루오렌기; 치환 또는 비치환된 1가 이상의 플루오란텐기; 치환 또는 비치환된 1가 이상의 파이렌기; 또는 치환 또는 비치환된 1가 이상의 크라이센기이고,

L4은 직접결합; 치환 또는 비치환된 아틸렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아틸렌기이며,

Ar8 및 Ar9는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아틸기; 치환 또는 비치환된 실틸기; 치환 또는 비치환된 게르마늄기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴알킬기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아틸기이거나, 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 고리를 형성할 수 있으며,

n1이 2 이상인 경우, 2 이상의 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하다.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

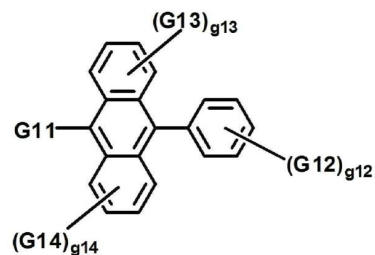
상기 L4은 직접결합이고, Ar7는 2 개의 파이렌기이며, Ar8 및 Ar9는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 30의 알킬기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아틸기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아틸기이고, n1은 2인 것인 유기 발광 소자.

청구항 17

청구항 11에 있어서,

상기 유기물층은 하기 화학식 2-A로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자:

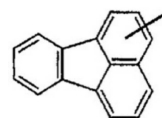
[화학식 2-A]



상기 화학식 2-A에 있어서,

G11은 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 1-나프타센일기, 2-나프타센일기, 9-나프타센일기, 1-피렌일기, 2-피렌일기, 4-피

렌일기, 3-메틸-2-나프틸기, 4-메틸-1-나프틸기, 또는 하기 화학식



이고,

G12는 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 9-안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 1-나프타센일기, 2-나프타센일기, 9-나프타센일기, 1-피렌일기, 2-피렌일기, 4-피렌일기, 2-바이페닐릴기, 3-바이페닐릴기, 4-바이페닐릴기, p-터페닐-4-일기, p-터페닐-3-일기, p-

터페닐-2-일기, m-터페닐-4-일기, m-터페닐-3-일기, m-터페닐-2-일기, o-톨릴기, m-톨릴기, p-톨릴기, p-t-뷰틸페닐기, p-(2-페닐프로필)페닐기, 3-메틸-2-나프틸기, 4-메틸-1-나프틸기, 4-메틸-1-안트릴기, 4'-메틸바이페닐릴기, 4"-t-뷰틸-p-터페닐-4-일기, 또는 3-플루오란텐일기이며,

G13 및 G14는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

g12는 1 내지 5의 정수이며,

g13 및 g14는 각각 1 내지 4의 정수이고,

상기 g12 내지 g14가 각각 2 이상인 경우, 2 이상의 괄호 내의 구조는 서로 같거나 상이하다.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

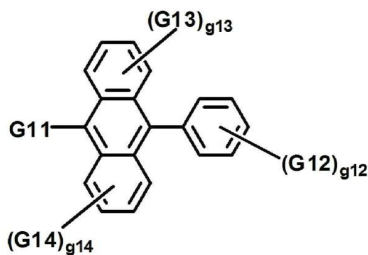
상기 G11은 1-나프틸기이고, G12는 2-나프틸기인 것인 유기 발광 소자.

청구항 19

청구항 15에 있어서,

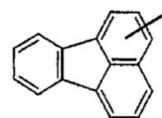
상기 유기물층은 하기 화학식 2-A로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자:

[화학식 2-A]



상기 화학식 2-A에 있어서,

G11은 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 1-나프타센일기, 2-나프타센일기, 9-나프타센일기, 1-피렌일기, 2-피렌일기, 4-피



렌일기, 3-메틸-2-나프틸기, 4-메틸-1-나프틸기, 또는 하기 화학식 이고,

G12는 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 9-안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 1-나프타센일기, 2-나프타센일기, 9-나프타센일기, 1-피렌일기, 2-피렌일기, 4-피렌일기, 2-바이페닐릴기, 3-바이페닐릴기, 4-바이페닐릴기, p-터페닐-4-일기, p-터페닐-3-일기, p-터페닐-2-일기, m-터페닐-4-일기, m-터페닐-3-일기, m-터페닐-2-일기, o-톨릴기, m-톨릴기, p-톨릴기, p-t-뷰틸페닐기, p-(2-페닐프로필)페닐기, 3-메틸-2-나프틸기, 4-메틸-1-나프틸기, 4-메틸-1-안트릴기, 4'-메틸바이페닐릴기, 4"-t-뷰틸-p-터페닐-4-일기, 또는 3-플루오란텐일기이며,

G13 및 G14는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

g12는 1 내지 5의 정수이며,

g13 및 g14는 각각 1 내지 4의 정수이고,

상기 g12 내지 g14가 각각 2 이상인 경우, 2 이상의 괄호 내의 구조는 서로 같거나 상이하다.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 스피로형 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기 발광 소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기 발광 소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다. 이러한 유기 발광 소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다.

[0003] 상기와 같은 유기 발광 소자를 위한 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국 특허공개공보 2000-0051826

발명의 내용

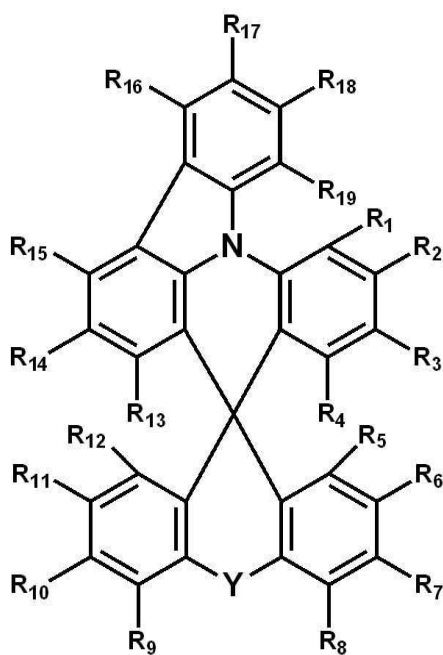
해결하려는 과제

[0005] 본 명세서에는 스피로형 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자가 기재된다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 명세서의 일 실시상태는 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다:

[0007] [화학식 1]



[0008]

[0009] 상기 화학식 1에 있어서,

- [0010] Y는 O, S, P(=O)R, PR, CR'R" 또는 SiR'R" 이고,
- [0011] R₁ 내지 R₁₀, R, R' 및 R" 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 히드록시기; 카보닐기; 에스테르기; 이미드기; 아미노기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폰시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 아르알킬기; 치환 또는 비치환된 아르알케닐기; 치환 또는 비치환된 알킬아릴기; 치환 또는 비치환된 알킬아미노기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아미노기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아미노기; 치환 또는 비치환된 아릴아미노기; 치환 또는 비치환된 아릴헤테로아릴아미노기; 치환 또는 비치환된 아릴포스핀기; 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이거나, 인접하는 기와 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.
- [0012] 또한, 본 명세서의 일 실시상태는 제1 전극; 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자를 제공한다.

발명의 효과

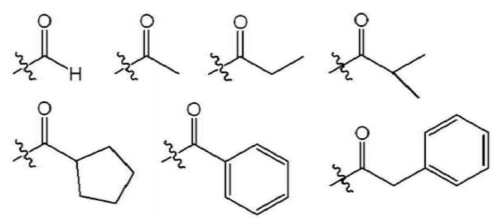
- [0013] 본 명세서에 기재된 화합물은 유기 발광 소자의 유기물층의 재료로서 사용될 수 있다. 본 명세서의 적어도 하나의 실시상태에 따른 화합물은 유기 발광 소자에서 효율의 향상, 낮은 구동전압 및/또는 수명 특성을 향상시킬 수 있다. 특히, 본 명세서에 기재된 화합물은 정공주입, 정공수송, 정공주입과 정공수송, 발광, 전자수송, 또는 전자주입 재료로 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 기관(1), 양극(2), 발광층(3), 음극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.
 도 2는 기관 (1), 양극(2), 정공주입층(5), 정공수송층(6), 발광층(3), 전자수송층(7) 및 음극(4)로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.

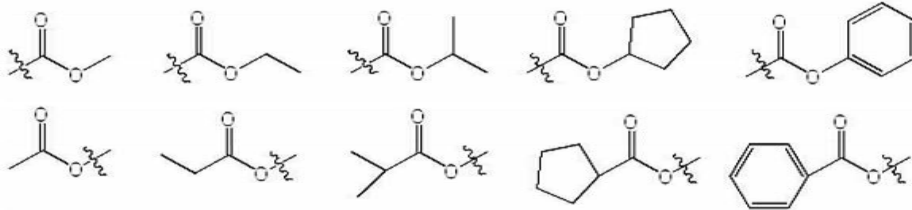
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하 본 명세서에 대하여 더욱 상세히 설명한다.
- [0016] 상기 치환기들의 예시들은 아래에서 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0017] 본 명세서에서 "치환 또는 비치환된" 이라는 용어는 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 히드록시기; 카보닐기; 에스테르기; 이미드기; 아미노기; 포스핀옥사이드기; 알콕시기; 아릴옥시기; 알킬티옥시기; 아릴티옥시기; 알킬술폰시기; 아릴술폰시기; 실릴기; 붕소기; 알킬기; 시클로알킬기; 알케닐기; 아릴기; 아르알킬기; 아르알케닐기; 알킬아릴기; 알킬아미노기; 아랄킬아미노기; 헤테로아릴아미노기; 아릴아미노기; 아릴포스핀기; 및 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환되거나, 상기 예시된 치환기 중 2 이상의 치환기가 연결된 치환 또는 비치환된 것을 의미한다. 예컨대, "2 이상의 치환기가 연결된 치환기"는 헤테로아릴기로 치환된 아릴기일 수 있다.
- [0018] 본 명세서에서 카보닐기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 40인 것이 바람직하다. 구체적으로 하기와 같은 구조의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



- [0019]
- [0020] 본 명세서에 있어서, 에스테르기는 에스테르기의 산소가 탄소수 1 내지 25의 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄 알킬기 또는 탄소수 6 내지 25의 아릴기로 치환될 수 있다. 구체적으로, 하기 구조식의 화합물이 될 수 있으나, 이에

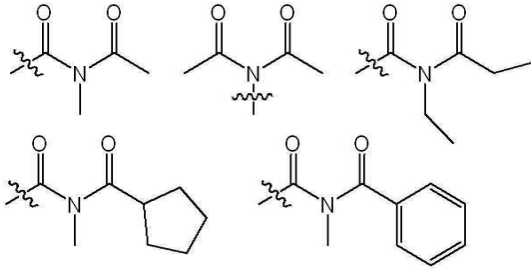
한정되는 것은 아니다.



[0021]

[0022]

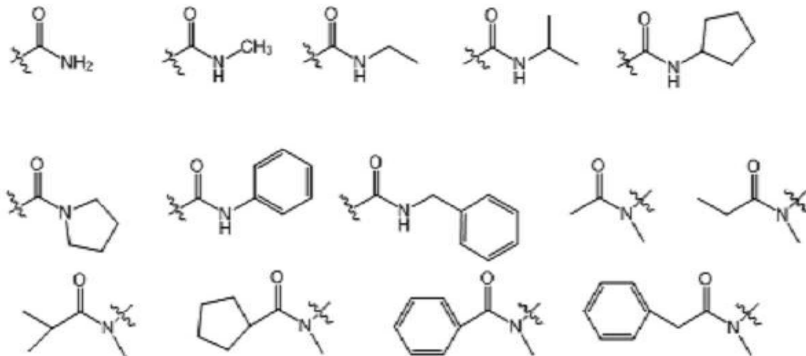
본 명세서에 있어서, 이미드기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 25인 것이 바람직하다. 구체적으로 하기와 같은 구조의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0023]

[0024]

본 명세서에 있어서, 이마이드기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 25인 것이 바람직하다. 구체적으로 하기와 같은 구조의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0025]

[0026]

본 명세서에 있어서, 실릴기는 $-SiRR'R''$ 의 화학식으로 표시될 수 있고, 상기 R, R' 및 R''는 각각 수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴기일 수 있다. 상기 실릴기는 구체적으로 트리메틸실릴기, 트리에틸실릴기, t-부틸디메틸실릴기, 비닐디메틸실릴기, 프로필디메틸실릴기, 트리페닐실릴기, 디페닐실릴기, 페닐실릴기 등이 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0027]

본 명세서에 있어서, 붕소기는 $-BRR'$ 화학식으로 표시될 수 있고, 상기 R 및 R'는 각각 수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴기일 수 있다. 상기 붕소기는 구체적으로 트리메틸붕소기, 트리에틸붕소기, t-부틸디메틸붕소기, 트리페닐붕소기, 페닐붕소기 등이 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0028]

본 명세서에 있어서, 할로젠기의 예로는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드가 있다.

[0029]

본 명세서에 있어서, 상기 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 40인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 20이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 10이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 6이다. 알킬기의 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, n-프로필, 이소프로필, 부틸, n-부틸, 이소부틸, tert-부틸, sec-부틸, 1-메틸-부틸, 1-에틸-부틸, 펜틸, n-펜틸, 이소펜틸, 네오펜틸, tert-펜틸, 헥실, n-헥실, 1-메틸헥실, 2-메틸헥실, 4-메틸-2-헥실, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 헵틸, n-헵틸, 1-메틸헵실, 시클로헵틸메틸, 시클로헵틸메틸, 옥틸, n-옥틸, tert-옥틸, 1-메틸헵틸, 2-에틸헵틸, 2-프로필헵틸, n-노닐, 2,2-디메틸헵틸, 1-에틸-프로필, 1,1-디메틸-프로필, 이소헵실, 4-메틸헵실, 5-메틸헵실 등이 있으나, 이들에 한정되지 않는다.

[0030]

본 명세서에 있어서, 상기 알케닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 2 내지

40인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 알케닐기의 탄소수는 2 내지 20이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알케닐기의 탄소수는 2 내지 10이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알케닐기의 탄소수는 2 내지 6이다. 구체적인 예로는 비닐, 1-프로페닐, 이소프로페닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 3-부테닐, 1-펜테닐, 2-펜테닐, 3-펜테닐, 3-메틸-1-부테닐, 1,3-부타디에닐, 알릴, 1-페닐비닐-1-일, 2-페닐비닐-1-일, 2,2-디페닐비닐-1-일, 2-페닐-2-(나프틸-1-일)비닐-1-일, 2,2-비스(디페닐-1-일)비닐-1-일, 스틸베닐기, 스티레닐기 등이 있으나 이들에 한정되지 않는다.

[0031] 본 명세서에 있어서, 시클로알킬기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 3 내지 60인 것이 바람직하며, 일 실시상태에 따르면, 상기 시클로알킬기의 탄소수는 3 내지 30이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 시클로알킬기의 탄소수는 3 내지 20이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 시클로알킬기의 탄소수는 3 내지 6이다. 구체적으로 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 3-메틸시클로펜틸, 2,3-디메틸시클로펜틸, 시클로헥실, 3-메틸시클로헥실, 4-메틸시클로헥실, 2,3-디메틸시클로헥실, 3,4,5-트리메틸시클로헥실, 4-tert-부틸시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0032] 본 명세서에 있어서, 알콕시기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 40인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 알콕시기의 탄소수는 1 내지 10이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알콕시기의 탄소수는 1 내지 6이다. 상기 알콕시기의 구체적인 예로는 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 이소부틸옥시기, sec-부틸옥시기, 펜틸옥시기, iso-아밀옥시기, 헥실옥시기 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0033] 본 명세서에 있어서, 아미노기는 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 1 내지 30인 것이 바람직하다. 아미노기의 구체적인 예로는 메틸아미노기, 디메틸아미노기, 에틸아미노기, 디에틸아미노기, 페닐아미노기, 나프틸아미노기, 비페닐아미노기, 안트라세닐아미노기, 9-메틸-안트라세닐아미노기, 디페닐아미노기, 페닐나프틸아미노기, 디톨릴아미노기, 페닐톨릴아미노기, 트리페닐아미노기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0034] 본 명세서에 있어서, 아릴아미노기의 예로는 치환 또는 비치환된 모노아릴아미노기, 치환 또는 비치환된 디아릴아미노기, 또는 치환 또는 비치환된 트리아릴아미노기가 있다. 상기 아릴아미노기 중의 아릴기는 단환식 아릴기일 수 있고, 다환식 아릴기일 수 있다. 상기 2 이상의 아릴기를 포함하는 아릴아미노기는 단환식 아릴기, 다환식 아릴기, 또는 단환식아릴기와 다환식 아릴기를 동시에 포함할 수 있다. 아릴아미노기의 구체적인 예로는 페닐아민, 나프틸아민, 비페닐아민, 안트라세닐아민, 3-메틸-페닐아민, 4-메틸-나프틸아민, 2-메틸-비페닐아민, 9-메틸-안트라세닐아민, 디페닐 아미노기, 페닐 나프틸 아미노기, 디톨릴 아미노기, 페닐 톨릴 아미노기, 카바졸 및 트리페닐 아미노기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0035] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴아미노기의 예로는 치환 또는 비치환된 모노헤테로아릴아미노기, 치환 또는 비치환된 디헤테로아릴아미노기, 또는 치환 또는 비치환된 트리헤테로아릴아미노기가 있다. 상기 헤테로아릴아미노기 중의 헤테로아릴기는 단환식 헤테로고리기일 수 있고, 다환식 헤테로고리기일 수 있다. 상기 2 이상의 헤테로고리기를 포함하는 헤테로아릴아미노기는 단환식 헤테로고리기, 다환식 헤테로고리기, 또는 단환식 헤테로고리기와 다환식 헤테로고리기를 동시에 포함할 수 있다.

[0036] 본 명세서에 있어서, 아릴헤테로아릴아미노기는 아릴기 및 헤테로고리기로 치환된 아미노기를 의미한다.

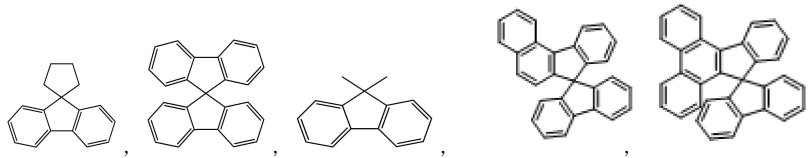
[0037] 본 명세서에 있어서, 아릴포스핀기의 예로는 치환 또는 비치환된 모노아릴포스핀기, 치환 또는 비치환된 디아릴포스핀기, 또는 치환 또는 비치환된 트리아릴포스핀기가 있다. 상기 아릴포스핀기 중의 아릴기는 단환식 아릴기일 수 있고, 다환식 아릴기일 수 있다. 상기 아릴기가 2 이상을 포함하는 아릴포스핀기는 단환식 아릴기, 다환식 아릴기, 또는 단환식 아릴기와 다환식 아릴기를 동시에 포함할 수 있다.

[0038] 본 명세서에 있어서, 아릴기는 특별히 한정되지 않으나 탄소수 6 내지 60인 것이 바람직하며, 단환식 아릴기 또는 다환식 아릴기일 수 있다. 일 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 30이다. 일 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 20이다. 상기 아릴기가 단환식 아릴기로는 페닐기, 바이페닐기, 터페닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 다환식 아릴기로는 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 파이레닐기, 페릴레닐기, 크라이세닐기, 플루오레닐기, 트리페닐렌기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0039] 본 명세서에 있어서, 플루오레닐기는 치환될 수 있고, 치환기 2개가 서로 결합하여 스피로 구조를 형성할 수 있다.

[0040]

상기 플루오레닐기가 치환되는 경우,



및 등이 될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다.

The image shows three chemical structures of fluorenyl derivatives. The first is a fluorenyl group with a phenyl group at the 9-position. The second is a fluorenyl group with a phenyl group at the 2-position. The third is a fluorenyl group with a phenyl group at the 9-position.

[0041]

본 명세서에 있어서, 헤테로 고리기는 이중원자로 N, O, S, Si 및 Se 중 1개 이상을 포함하는 헤테로 고리기로서, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 탄소수 2 내지 60인 것이 바람직하다. 헤테로 고리기의 예로는 티오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 트리아졸기, 피리딜기, 비피리딜기, 피리미딜기, 트리아진기, 트리아졸기, 아크리딜기, 피리다진기, 피라지닐기, 퀴놀리닐기, 퀴나졸린기, 퀴녹살리닐기, 프탈라지닐기, 피리도 피리미디닐기, 피리도 피라지닐기, 피라지노 피라지닐기, 이소퀴놀린기, 인돌기, 카바졸기, 벤즈옥사졸기, 벤즈이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤조카바졸기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 벤조푸라닐기, 페난트롤린기(phenanthroline), 티아졸릴기, 이소옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 티아디아졸릴기, 벤조티아졸릴기, 페노티아지닐기 및 디벤조푸라닐기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0042]

본 명세서에 있어서, 헤테로 아릴기는 방향족인 것을 제외하고는 전술한 헤테로 고리기에 관한 설명이 적용될 수 있다.

[0043]

본 명세서에 있어서, 아릴옥시기, 아릴티옥시기, 아릴술포시기, 아릴포스핀기, 아르알킬기, 아랄킬아미노기, 아르알케닐기, 알킬아릴기, 아릴아미노기, 아릴헤테로아릴아미노기 중의 아릴기는 전술한 아릴기에 관한 설명이 적용될 수 있다.

[0044]

본 명세서에 있어서, 알킬티옥시기, 알킬술포시기, 아르알킬기, 아랄킬아미노기, 알킬아릴기, 알킬아미노기 중 알킬기는 전술한 알킬기에 관한 설명이 적용될 수 있다.

[0045]

본 명세서에 있어서, 헤테로아릴기, 헤테로아릴아미노기, 아릴헤테로아릴아미노기 중 헤테로아릴기는 전술한 헤테로고리기에 관한 설명이 적용될 수 있다.

[0046]

본 명세서에 있어서, 아르알케닐기 중 알케닐기는 전술한 알케닐기에 관한 설명이 적용될 수 있다.

[0047]

본 명세서에 있어서, 아릴렌은 2가기인 것을 제외하고는 전술한 아릴기에 관한 설명이 적용될 수 있다.

[0048]

본 명세서에 있어서, 헤테로아릴렌은 2가기인 것을 제외하고는 전술한 헤테로고리기에 관한 설명이 적용될 수 있다.

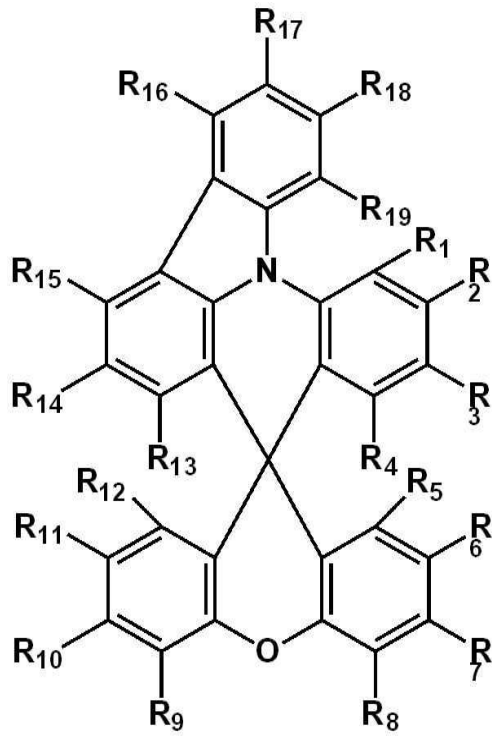
[0049]

본 명세서에 있어서, 인접하는 기와 서로 결합하여 고리를 형성한다는 의미는 인접하는 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 지방족 탄화수소고리; 치환 또는 비치환된 방향족 탄화수소고리; 치환 또는 비치환된 지방족 헤테로고리; 치환 또는 비치환된 방향족 헤테로고리; 또는 이들의 축합고리를 형성하는 것을 의미한다. 상기 지방족 탄화수소고리는 방향족이 아닌 고리로서 탄소와 수소 원자로만 이루어진 고리이다. 상기 방향족 탄화수소고리의 예로는 벤젠, 나프탈렌, 안트라센 등이 있으나 이들에만 한정되는 것은 아니다. 상기 지방족 헤테로고리는 헤테로원자 중 1개 이상을 포함하는 지방족고리이다. 상기 방향족 헤테로고리는 헤테로원자 중 1개 이상을 포함하는 방향족고리이다. 상기 헤테로고리는 헤테로원자로서 O, S, Se, N 또는 Si를 포함할 수 있다. 상기 지방족 탄화수소고리, 방향족 탄화수소고리, 지방족 헤테로고리 및 방향족 헤테로고리는 단환 또는 다환일 수 있다.

[0050]

본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 2 내지 6 중 하나로 표시될 수 있다.

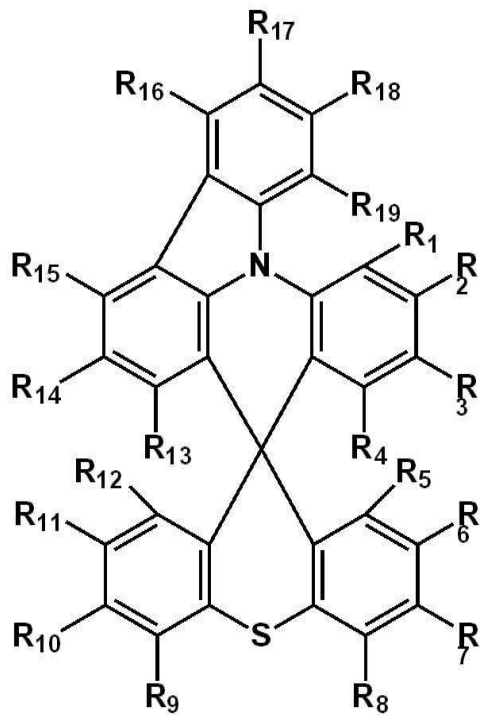
[0051] [화학식 2]



[0052]

[0053] 화학식 2에 있어서, R₁ 내지 R₁₉는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

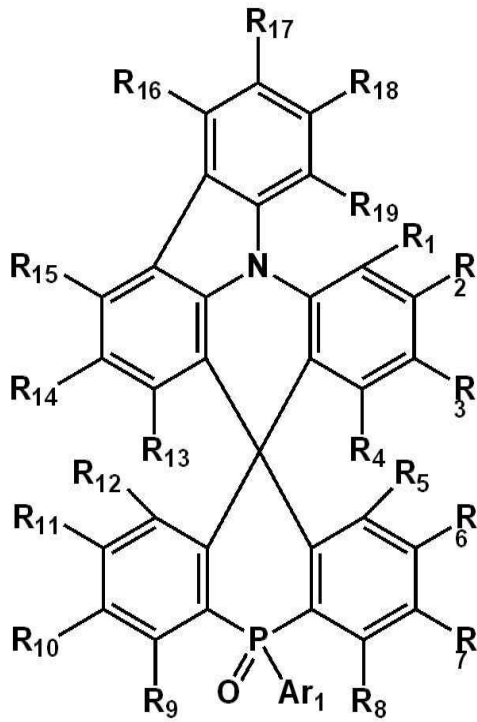
[0054] [화학식 3]



[0055]

[0056] 화학식 3에 있어서, R₁ 내지 R₁₉는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

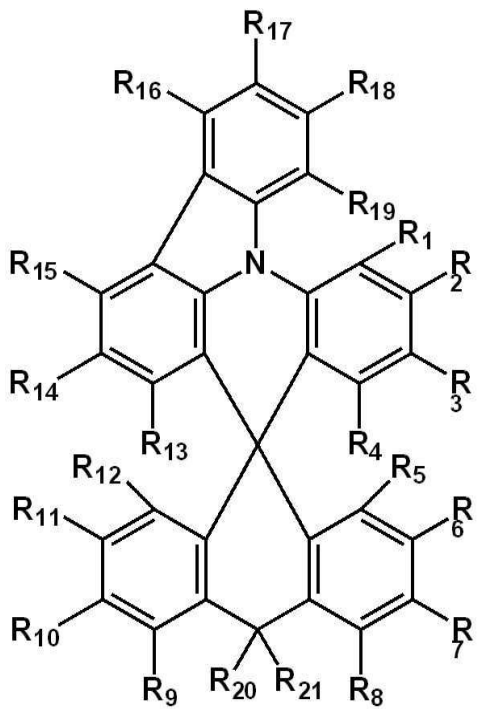
[0057] [화학식 4]



[0058]

[0059] 화학식 4에 있어서, R₁ 내지 R₁₉는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, Ar₁은 치환 또는 비치환된 아릴기이다.

[0060] [화학식 5]

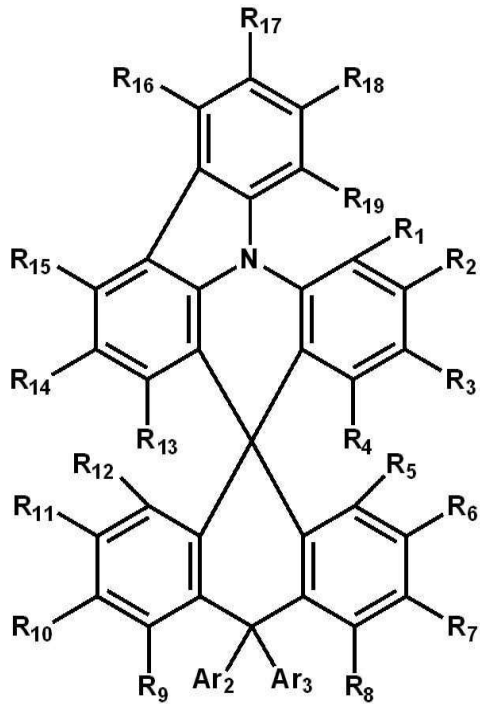


[0061]

[0062] 화학식 5에 있어서, R₁ 내지 R₁₉는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, R₂₀ 및 R₂₁은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 알킬기이다.

[0063] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 화학식 1는 하기 화학식 5-1로 표시될 수 있다.

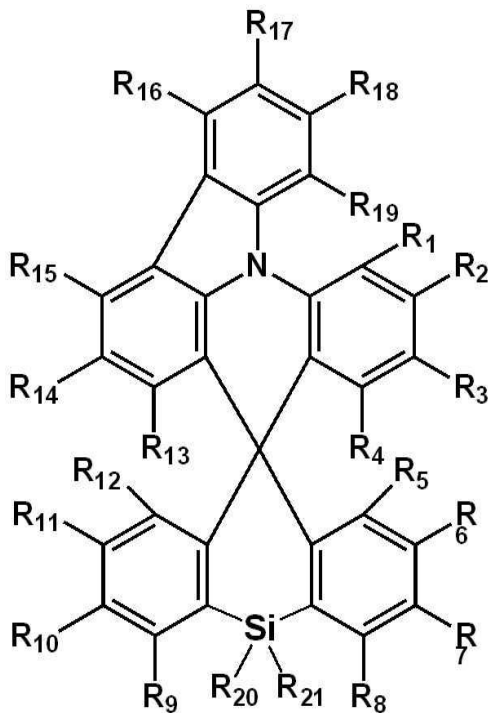
[0064] [화학식 5-1]



[0065]

[0066] 화학식 5-1에 있어서, R₁ 내지 R₁₉는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, Ar₂은 및 Ar₃은 치환 또는 비치환된 아틸기이다.

[0067] [화학식 6]



[0068]

[0069] 화학식 6에 있어서, R₁ 내지 R₁₉는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, R₂₀ 및 R₂₁은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 알킬기이다.

[0070] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, R₁ 내지 R₁₉ 중 1개 또는 2개 이상 인접하는 기와 결합하여 고리를 형성한다.

[0071] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, R₁ 내지 R₁₉ 중 1개 또는 2개 이상 인접하는 기와 결합하여 치환 또는 비치환

된 방향족 탄화수소고리를 형성한다.

[0072] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, R₉와 R₁₀이 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 방향족 탄화수소고리를 형성하거나, 또는 R₇과 R₈이 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 방향족 탄화수소고리를 형성한다.

[0073] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, R₉와 R₁₀이 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 방향족 탄화수소고리를 형성하고, R₇과 R₈이 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 방향족 탄화수소고리를 형성한다.

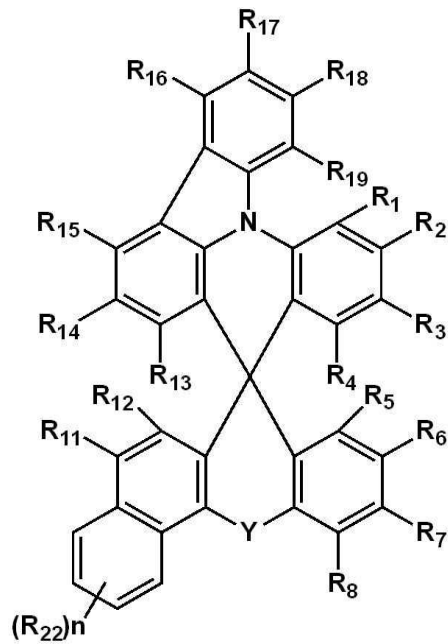
[0074] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, R₁ 내지 R₁₉ 중 1개 또는 2개 이상 인접하는 기와 결합하여 치환 또는 비치환된 벤젠 고리를 형성한다.

[0075] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, R₉와 R₁₀이 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 벤젠 고리를 형성하거나, 또는 R₇과 R₈이 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 벤젠 고리를 형성한다.

[0076] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, R₉와 R₁₀이 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 벤젠 고리를 형성하고, R₇과 R₈이 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 벤젠 고리를 형성한다.

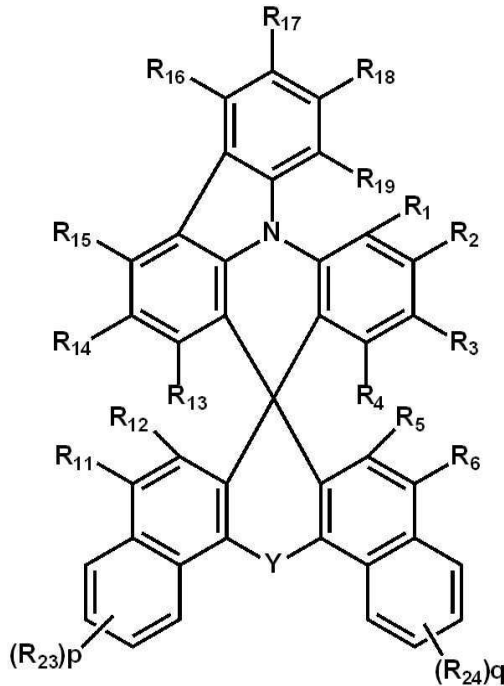
[0077] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 7 또는 8로 표시될 수 있다.

[0078] [화학식 7]



[0079] 화학식 7에 있어서, R₁ 내지 R₈, R₁₁ 내지 R₁₉ 및 Y는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, R₂₂는 화학식 1의 R₁ 내지 R₁₀의 정의와 같으며, n은 0 내지 4의 정수이고, n이 2이상인 경우 R₂₂는 서로 같거나 상이하다.

[0081] [화학식 8]



[0082]

[0083] 화학식 8에 있어서, R₁ 내지 R₆, R₁₁ 내지 R₁₉ 및 Y는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, R₂₃ 및 R₂₄는 서로 같거나 상이하고, 화학식 1의 R₁ 내지 R₁₉의 정의와 같으며, p 및 q는 각각 0 내지 4의 정수이고, p 및 q가 각각 2이상 인 경우 괄호내의 구조는 서로 같거나 상이하다.

[0084] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 6에 있어서 R₁ 내지 R₁₉ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 아르알킬기; 치환 또는 비치환된 아르알케닐기; 치환 또는 비치환된 알킬아릴기; 치환 또는 비치환된 알킬아미노기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아미노기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아미노기; 치환 또는 비치환된 아릴아미노기; 치환 또는 비치환된 아릴헤테로아릴아미노기; 치환 또는 비치환된 아릴포스핀기; 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이거나, 인접하는 기와 서로 결합하여 고리를 형성하고, 나머지는 수소 또는 중수소이다. 이들이 치환되는 경우 치환기는 중수소, 할로젠기, 니트릴기, 실릴기, 알킬기, 알킬아미노기, 아랄킬아미노기, 헤테로아릴아미노기, 아릴아미노기, 아릴헤테로아릴아미노기, 아릴포스핀기, 포스핀옥사이드기, 아릴기, 또는 헤테로고리기이다.

[0085] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 6에 있어서 R₁ 내지 R₁₉ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 아르알킬기; 치환 또는 비치환된 아르알케닐기; 치환 또는 비치환된 알킬아릴기; 치환 또는 비치환된 알킬아미노기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아미노기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아미노기; 치환 또는 비치환된 아릴아미노기; 치환 또는 비치환된 아릴헤테로아릴아미노기; 치환 또는 비치환된 아릴포스핀기; 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이거나, 인접하는 기와 서로 결합하여 고리를 형성하고, 나머지는 수소 또는 중수소이다.

[0086] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 6에 있어서 R₁ 내지 R₁₉ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 치환 또는 비치환된 아릴아미노기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴포스핀기이다.

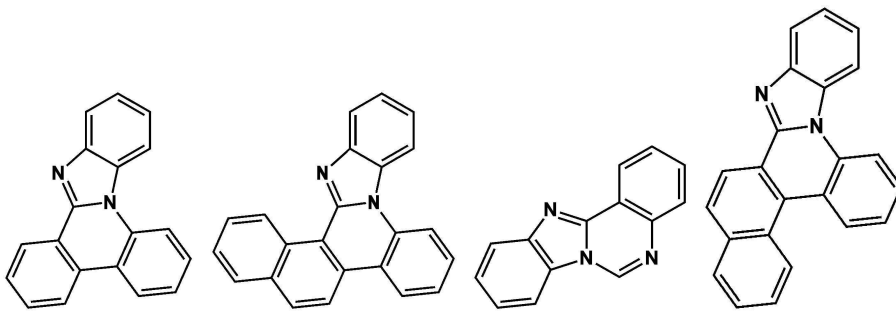
[0087] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 6에 있어서 R₁ 내지 R₁₉ 중 적어도 하나는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기, 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다. 상기 2 이상의 기가 결합된 기는 상기 예시된 치환기 2개 이상이 결합된 기, 예컨대 아릴기로 치환된 헤테로아릴기, 헤테로아릴기로 치환된 아릴기, 아릴아미노기로 치환된

아릴기, 아릴포스핀기로 치환된 아릴기 등일 수 있으며, 이들 예로만 한정되는 것은 아니다.

[0088] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 6에 있어서 R₁ 내지 R₁₉ 중 적어도 하나는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이고, 여기서, 상기 할로젠기는 불소기이고, 상기 알킬기는 탄소수 1 내지 20, 예컨대 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 상기 실릴기는 트리알킬실릴, 예컨대 트리메틸실릴 또는 트리페닐실릴이고, 상기 아릴기 및 아릴은 페닐, 비페닐릴, 터페닐릴, 나프틸, 페난트레닐 또는 플루오레닐이고, 상기 헤테로아릴기는 피리딜, 피리미딜, 트리아지닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 퀴나졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 티에닐, 벤조퀴놀릴, 페난트롤리닐, 벤즈이미다졸릴, 벤즈옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 디벤조퓨란기, 디벤조티오펜기, 벤조나프토피란기, 벤조나프토티오펜기, 페녹사진기, 페노티아진기, 또는 그룹 A의 치환기이다.

[0089] [그룹 A]

[0090]



[0091] 상기 구조식에 있어서, 어느 하나의 탄소는 1가기를 형성하기 위한 연결부위이고, 나머지 탄소는 수소 또는 치환기, 예컨대 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기이다.

[0092] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 7에 있어서 R₁ 내지 R₈, R₁₁ 내지 R₁₉ 및 R₂₂는 수소 또는 중수소이다.

[0093] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 7에 있어서 R₁ 내지 R₈, R₁₁ 내지 R₁₉ 및 R₂₂는 수소이다.

[0094] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 7에 있어서 R₁ 내지 R₈, R₁₁ 내지 R₁₉ 및 R₂₂ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.

[0095] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 7에 있어서 R₁ 내지 R₈, R₁₁ 내지 R₁₉ 및 R₂₂ 중 적어도 하나는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.

[0096] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 7에 있어서 R₁ 내지 R₈, R₁₁ 내지 R₁₉ 및 R₂₂ 중 적어도 하나는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이고, 여기서, 상기 할로젠기는 불소기이고, 상기 알킬기는 탄소수 1 내지 20, 예컨대 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 상기 실릴기는 트리알킬실릴, 예컨대 트리메틸실릴 또는 트리페닐실릴이고, 상기 아릴기는 페닐, 비페닐릴, 터페닐릴, 나프틸, 페난트레닐 또는 플루오레닐이고, 상기 헤테로아릴기는 피리딜, 피리미딜, 트리아지닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 퀴나졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 티에닐, 벤조퀴놀릴, 페난트롤리닐, 벤즈이미다졸릴, 벤즈옥사졸릴,

벤조티아졸릴, 디벤조퓨란기, 디벤조티오펜기, 벤조나프토피란기, 벤조나프토티오펜기, 페녹사진기, 페노티아진기, 또는 그룹 A의 치환기이다.

[0097] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 8에 있어서 R₁ 내지 R₆, R₁₁ 내지 R₁₉, R₂₃ 및 R₂₄는 수소 또는 중수소이다.

[0098] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 8에 있어서 R₁ 내지 R₆, R₁₁ 내지 R₁₉, R₂₃ 및 R₂₄는 수소이다.

[0099] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 8에 있어서 R₁ 내지 R₆, R₁₁ 내지 R₁₉, R₂₃ 및 R₂₄ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.

[0100] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 8에 있어서 R₁ 내지 R₆, R₁₁ 내지 R₁₉, R₂₃ 및 R₂₄ 중 적어도 하나는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.

[0101] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 8에 있어서 R₁ 내지 R₆, R₁₁ 내지 R₁₉, R₂₃ 및 R₂₄ 중 적어도 하나는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이고, 여기서, 상기 할로젠기는 불소기이고, 상기 알킬기는 탄소수 1 내지 20, 예컨대 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 상기 실릴기는 트리알킬실릴, 예컨대 트리메틸실릴기 또는 트리페닐실릴기이고, 상기 아릴기 및 아릴은 페닐, 비페닐릴, 터페닐릴, 나프틸, 페난트레닐 또는 플루오레닐이고, 상기 헤테로아릴기는 피리딜, 피리미딜, 트리아지닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 퀴나졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 티에닐, 벤조퀴놀릴, 페난트롤리닐, 벤즈이미다졸릴, 벤즈옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 디벤조퓨란기, 디벤조티오펜기, 벤조나프토피란기, 벤조나프토티오펜기, 페녹사진기, 페노티아진기, 또는 그룹 A의 치환기이다.

[0102] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 6에 있어서, R₅ 내지 R₈ 중 적어도 하나가 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.

[0103] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 6에 있어서, R₅ 내지 R₈ 중 적어도 하나가 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.

[0104] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 6에 있어서, R₅ 내지 R₈ 중 적어도 하나가 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이고, 여기서, 상기 할로젠기는 불소기이고, 상기 알킬기는 탄소수 1 내지 20, 예컨대 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 상기 실릴기는 트리알킬실릴, 예컨대 트리메틸실릴기 또는 트리페닐실릴기이고, 상기 아릴기 및 아릴은 페닐, 비페닐릴, 터페닐릴, 나프틸, 페난트레닐 또는 플루오레닐이고, 상기 헤테로아릴기는 피리딜, 피리미딜, 트리아지닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 퀴나졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 티에닐, 벤조퀴놀릴, 페난트롤리닐, 벤즈이미다졸릴, 벤즈옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 디벤조퓨란기, 디벤조티오펜기, 벤조나프토피란기, 벤조나프토티오펜기, 페녹사진기, 페노티아진기, 또는 그룹 A의 치환기이다.

- [0105] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_6 이 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.
- [0106] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_6 이 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.
- [0107] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_6 이 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이고, 여기서, 상기 할로젠기는 불소기이고, 상기 알킬기는 탄소수 1 내지 20, 예컨대 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 상기 실릴기는 트리알킬실릴, 예컨대 트리메틸실릴기 또는 트리페닐실릴이고, 상기 아릴기 및 아릴은 페닐, 비페닐릴, 터페닐릴, 나프틸, 페난트레닐 또는 플루오레닐이고, 상기 헤테로아릴기는 피리딜, 피리미딜, 트리아지닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 퀴나졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 티에닐, 벤조퀴놀릴, 페난트롤리닐, 벤즈이미다졸릴, 벤즈옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 디벤조퓨란기, 디벤조티오펜기, 벤조나프토피란기, 벤조나프토티오펜기, 페녹사진기, 페노티아진기, 또는 그룹 A의 치환기이다.
- [0108] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_8 이 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.
- [0109] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_8 이 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.
- [0110] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_8 이 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이고, 여기서, 상기 할로젠기는 불소기이고, 상기 알킬기는 탄소수 1 내지 20, 예컨대 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 상기 실릴기는 트리알킬실릴, 예컨대 트리메틸실릴기 또는 트리페닐실릴이고, 상기 아릴기 및 아릴은 페닐, 비페닐릴, 터페닐릴, 나프틸, 페난트레닐 또는 플루오레닐이고, 상기 헤테로아릴기는 피리딜, 피리미딜, 트리아지닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 퀴나졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 티에닐, 벤조퀴놀릴, 페난트롤리닐, 벤즈이미다졸릴, 벤즈옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 디벤조퓨란기, 디벤조티오펜기, 벤조나프토피란기, 벤조나프토티오펜기, 페녹사진기, 페노티아진기, 또는 그룹 A의 치환기이다.
- [0111] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 6에 있어서, R_5 내지 R_8 중 적어도 하나 및 R_9 내지 R_{12} 중 적어도 하나가 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.
- [0112] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 6에 있어서, R_5 내지 R_8 중 적어도 하나 및 R_9 내지 R_{12} 중 적어도 하나가 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중

하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.

- [0113] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 6에 있어서, R_5 내지 R_8 중 적어도 하나 및 R_9 내지 R_{12} 중 적어도 하나가 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이고, 여기서, 상기 할로젠기는 불소기이고, 상기 알킬기는 탄소수 1 내지 20, 예컨대 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 상기 실릴기는 트리알킬실릴, 예컨대 트리메틸실릴기 또는 트리페닐실릴이고, 상기 아릴기 및 아릴은 페닐, 비페닐릴, 터페닐릴, 나프틸, 페난트레닐 또는 플루오레닐이고, 상기 헤테로아릴기는 피리딜, 피리미딜, 트리아지닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 퀴나졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 티에닐, 벤조퀴놀릴, 페난트롤리닐, 벤즈이미다졸릴, 벤즈옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 디벤조퓨란기, 디벤조티오펜기, 벤조나프토포퓨란기, 벤조나프토티오펜기, 페녹사진기, 페노티아진기, 또는 그룹 A의 치환기이다.
- [0114] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_6 및 R_{11} 이 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.
- [0115] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_6 및 R_{11} 이 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.
- [0116] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_6 및 R_{11} 이 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이고, 여기서, 상기 할로젠기는 불소기이고, 상기 알킬기는 탄소수 1 내지 20, 예컨대 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 상기 실릴기는 트리알킬실릴, 예컨대 트리메틸실릴기 또는 트리페닐실릴이고, 상기 아릴기 및 아릴은 페닐, 비페닐릴, 터페닐릴, 나프틸, 페난트레닐 또는 플루오레닐이고, 상기 헤테로아릴기는 피리딜, 피리미딜, 트리아지닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 퀴나졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 티에닐, 벤조퀴놀릴, 페난트롤리닐, 벤즈이미다졸릴, 벤즈옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 디벤조퓨란기, 디벤조티오펜기, 벤조나프토포퓨란기, 벤조나프토티오펜기, 페녹사진기, 페노티아진기, 또는 그룹 A의 치환기이다.
- [0117] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_6 및 R_{11} 이 수소 또는 아릴기, 예컨대 페닐기, 바이페닐릴기, 나프틸기이다.
- [0118] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_6 및 R_{11} 이 수소 또는 페닐기이다.
- [0119] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{14} 가 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.
- [0120] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{14} 가 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.
- [0121] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{14} 가 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된

아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이고, 여기서, 상기 할로젠기는 불소기이고, 상기 알킬기는 탄소수 1 내지 20, 예컨대 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 상기 실릴기는 트리알킬실릴, 예컨대 트리메틸실릴기 또는 트리페닐실릴이고, 상기 아릴기 및 아릴은 페닐, 비페닐릴, 터페닐릴, 나프틸, 페난트레닐 또는 플루오레닐이고, 상기 헤테로아릴기는 피리딜, 피리미딜, 트리아지닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 퀴나졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 티에닐, 벤조퀴놀릴, 페난트롤리닐, 벤즈이미다졸릴, 벤즈옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 디벤조퓨란기, 디벤조티오펜기, 벤조나프토피란기, 벤조나프토티오펜기, 페녹사진기, 페노티아진기, 또는 그룹 A의 치환기이다.

[0122] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{14} 이 수소 또는 아릴기, 예컨대 페닐기, 바이페닐릴기, 나프틸기이다.

[0123] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{14} 이 수소 또는 페닐기이다.

[0124] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{17} 이 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.

[0125] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{17} 이 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.

[0126] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{17} 이 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이고, 여기서, 상기 할로젠기는 불소기이고, 상기 알킬기는 탄소수 1 내지 20, 예컨대 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 상기 실릴기는 트리알킬실릴, 예컨대 트리메틸실릴기 또는 트리페닐실릴이고, 상기 아릴기 및 아릴은 페닐, 비페닐릴, 터페닐릴, 나프틸, 페난트레닐 또는 플루오레닐이고, 상기 헤테로아릴기는 피리딜, 피리미딜, 트리아지닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 퀴나졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 티에닐, 벤조퀴놀릴, 페난트롤리닐, 벤즈이미다졸릴, 벤즈옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 디벤조퓨란기, 디벤조티오펜기, 벤조나프토피란기, 벤조나프토티오펜기, 페녹사진기, 페노티아진기, 또는 그룹 A의 치환기이다.

[0127] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{17} 이 수소 또는 아릴기, 예컨대 페닐기, 바이페닐릴기, 나프틸기이다.

[0128] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{17} 이 수소 또는 페닐기이다.

[0129] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{14} 및 R_{17} 이 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.

[0130] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{14} 및 R_{17} 이 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이다.

[0131] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R_{14} 및 R_{17} 이 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환

또는 비치환된 아릴기; 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기; 또는 할로젠기, 니트릴기, 알킬기, 실릴기, 아릴아미노기, 아릴포스핀기, 아릴기 및 헤테로아릴기 중 하나 또는 2 이상의 기가 결합된 기로 치환 또는 비치환된 아릴아미노기이고, 여기서, 상기 할로젠기는 불소기이고, 상기 알킬기는 탄소수 1 내지 20, 예컨대 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 상기 실릴기는 트리알킬실릴, 예컨대 트리메틸실릴기 또는 트리페닐실릴이고, 상기 아릴기 및 아릴은 페닐, 비페닐릴, 터페닐릴, 나프틸, 페난트레닐 또는 플루오레닐이고, 상기 헤테로아릴기는 피리딜, 피리미딜, 트리아지닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 퀴나졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 티에닐, 벤조퀴놀릴, 페난트롤리닐, 벤즈이미다졸릴, 벤즈옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 디벤조퓨란기, 디벤조티오펜기, 벤조나프토피란기, 벤조나프토티오펜기, 페녹사진기, 페노티아진기, 또는 그룹 A의 치환기이다.

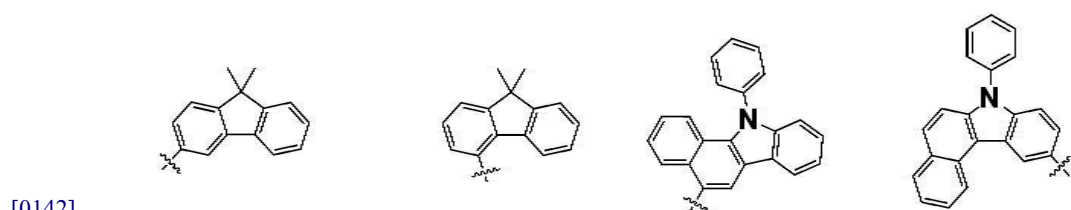
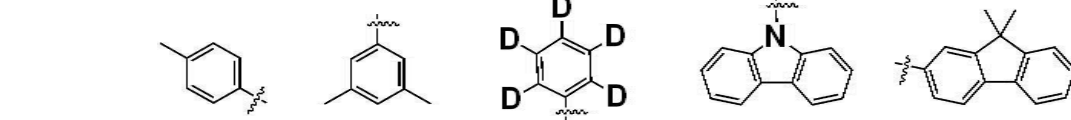
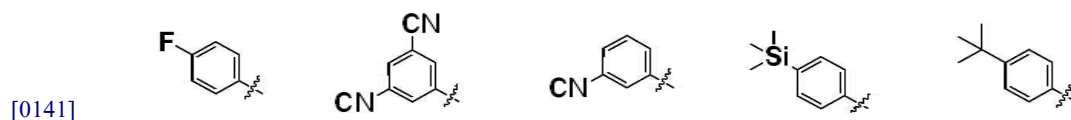
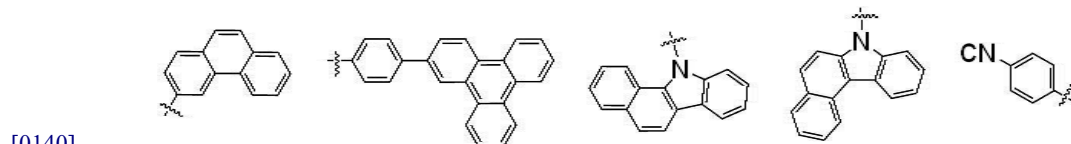
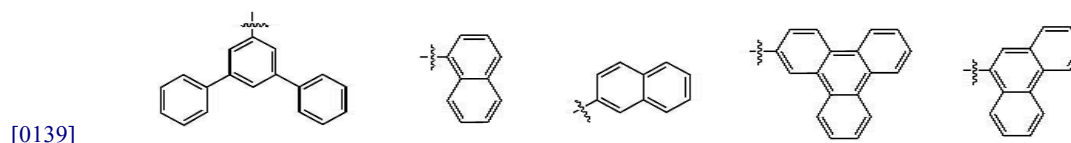
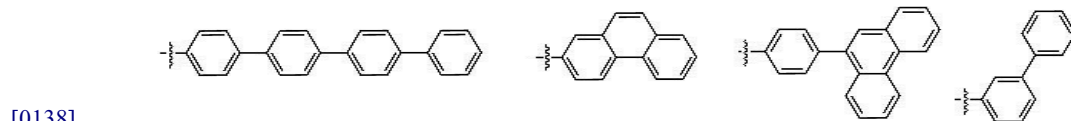
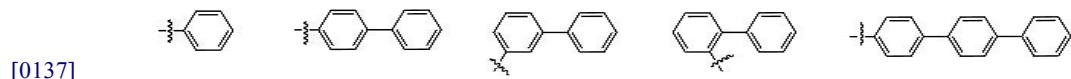
[0132] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R₁₄ 및 R₁₇이 수소 또는 아릴기, 예컨대 페닐기, 바이페닐릴기, 나프틸기이다.

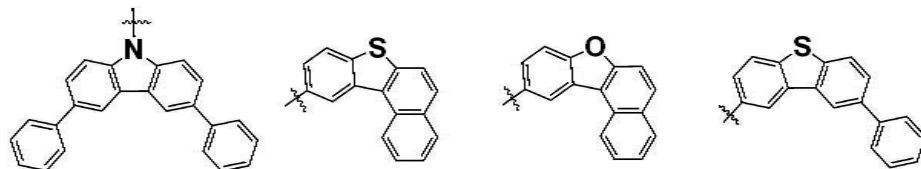
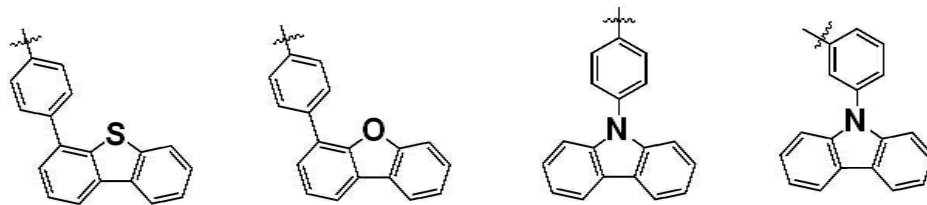
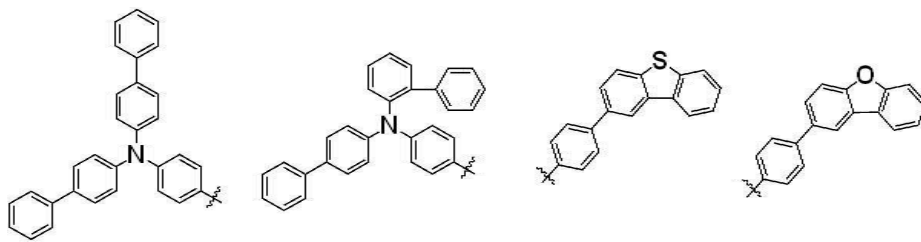
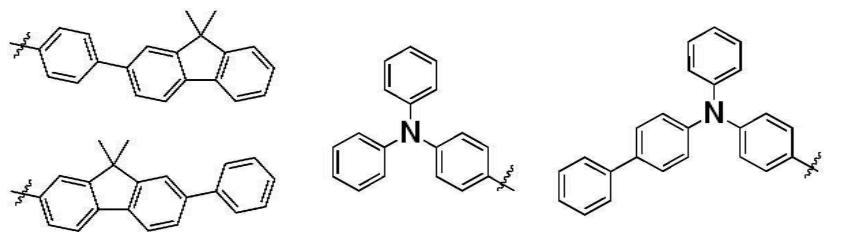
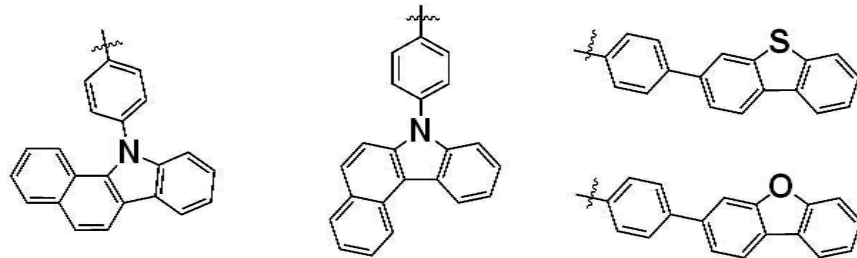
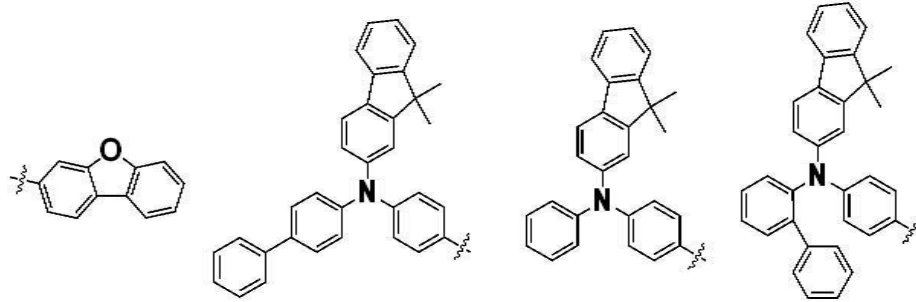
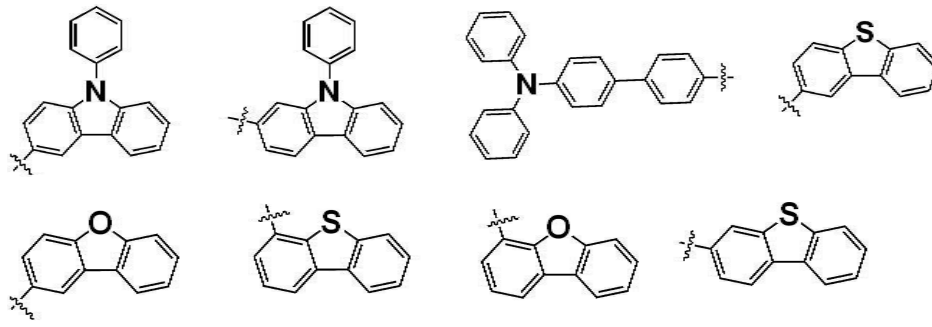
[0133] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 1 내지 8에 있어서, R₁₄ 및 R₁₇이 수소 또는 페닐기이다.

[0134] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 5에 있어서, R₂₀ 및 R₂₁이 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지쇄 알킬기, 예컨대 메틸이다.

[0135] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 화학식 4 및 6에 있어서, Ar₁ 내지 Ar₃는 서로 같거나 상이하고 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 예컨대 페닐기이다.

[0136] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, R₁ 내지 R₁₉ 중 적어도 하나는 하기 구조식에서 선택된다.





[0143]

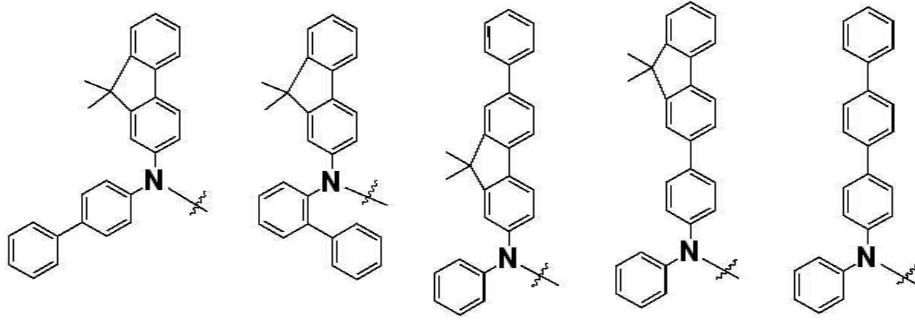
[0144]

[0145]

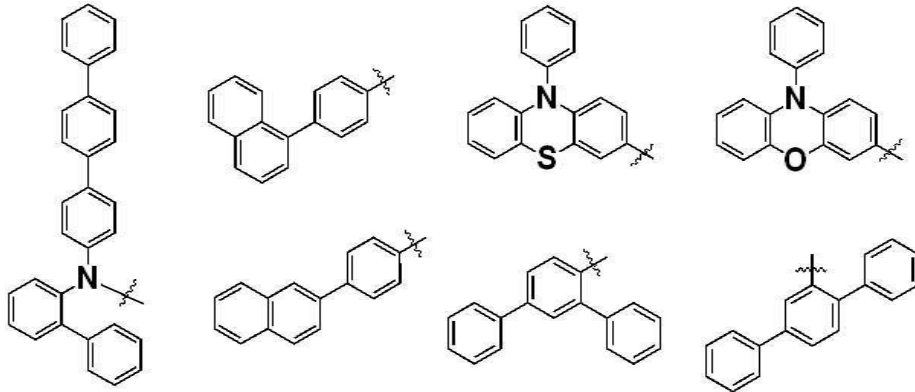
[0146]

[0147]

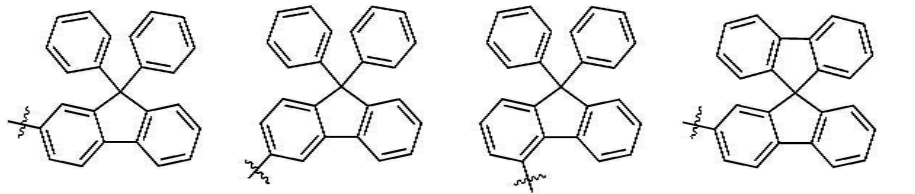
[0148]



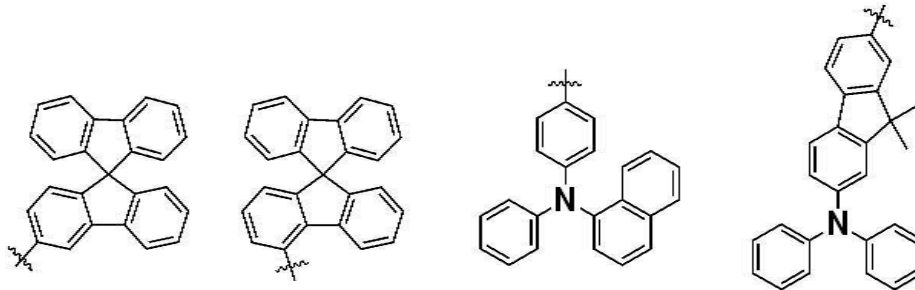
[0155]



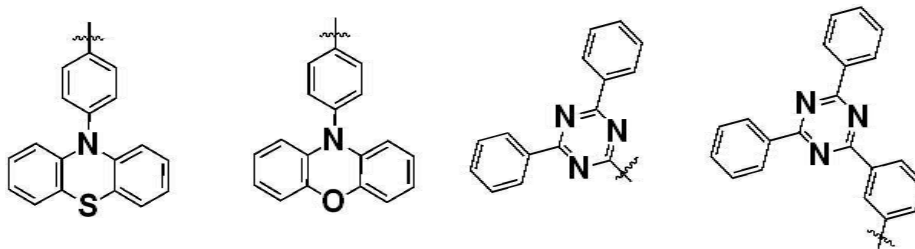
[0156]



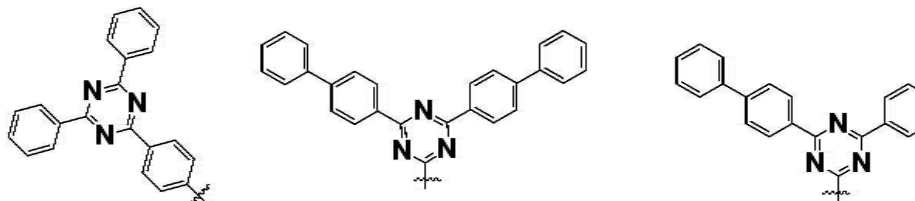
[0157]



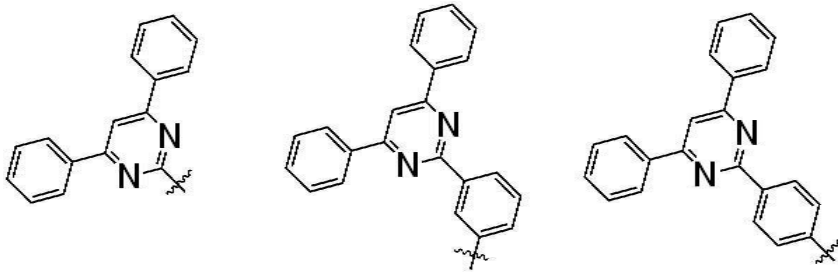
[0158]



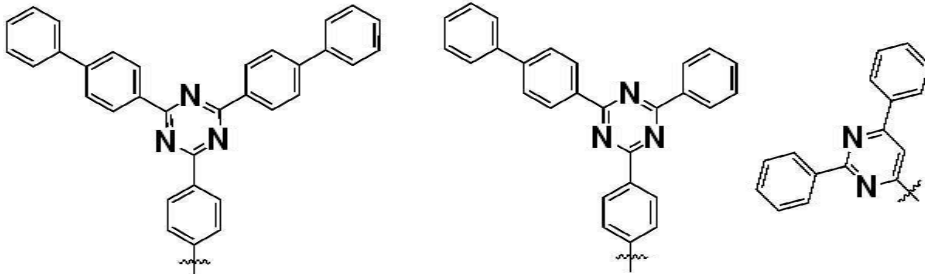
[0159]



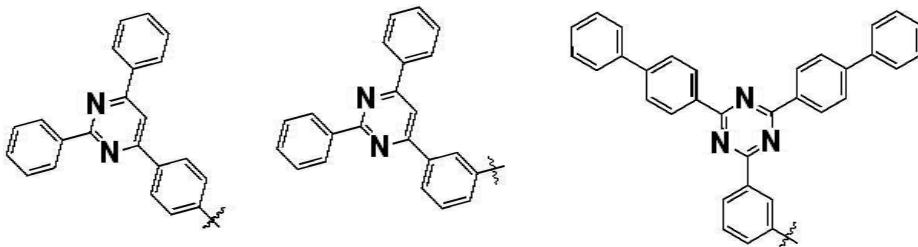
[0160]



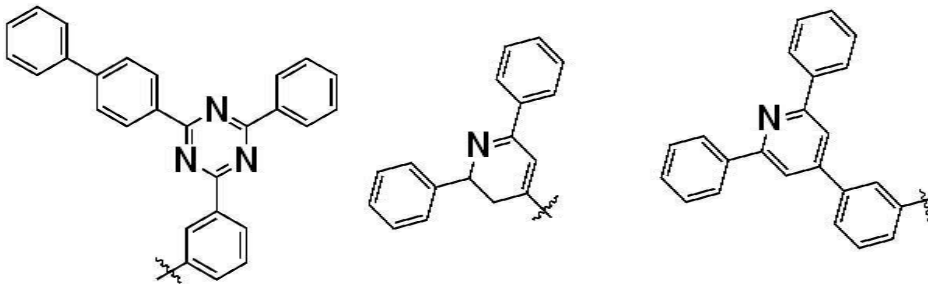
[0161]



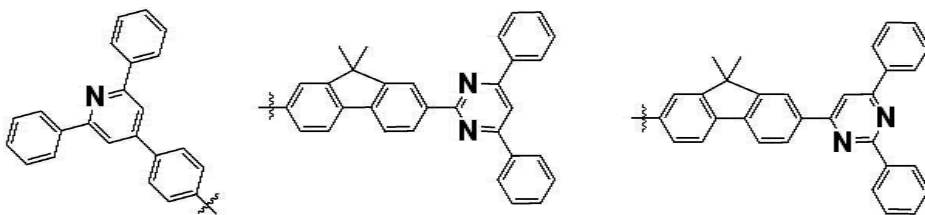
[0162]



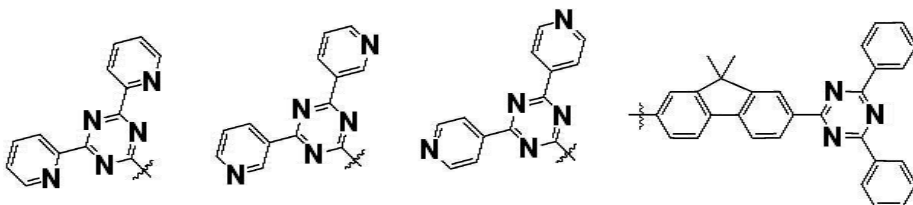
[0163]



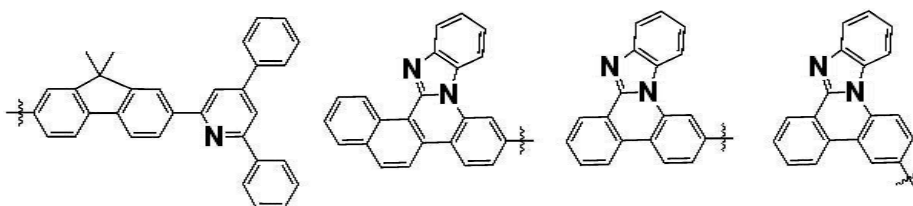
[0164]



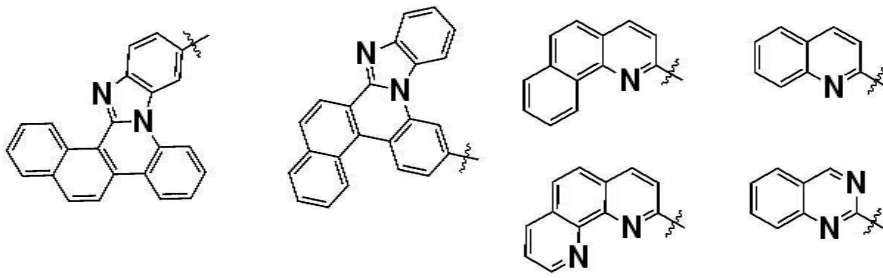
[0165]



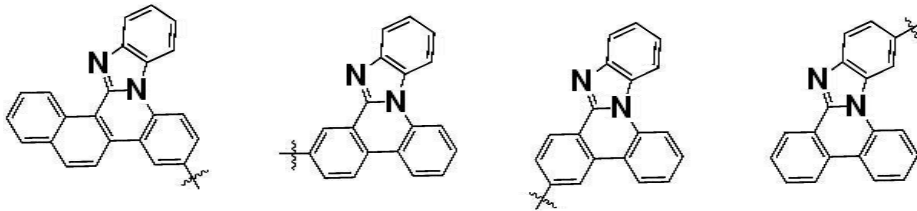
[0166]



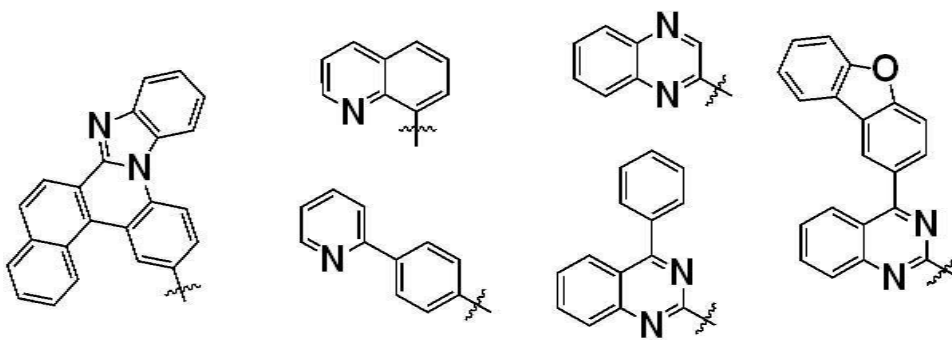
[0167]



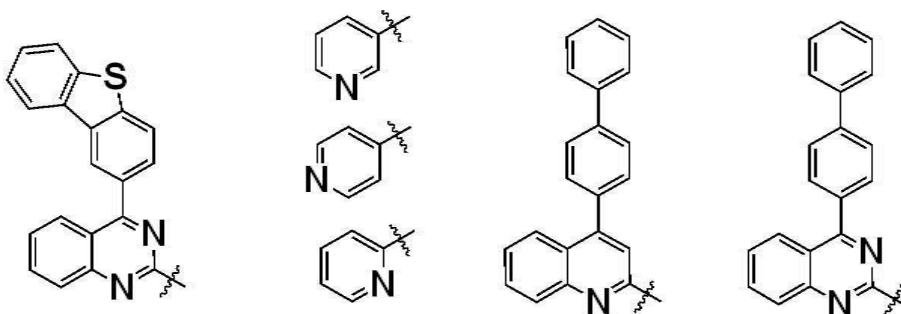
[0168]



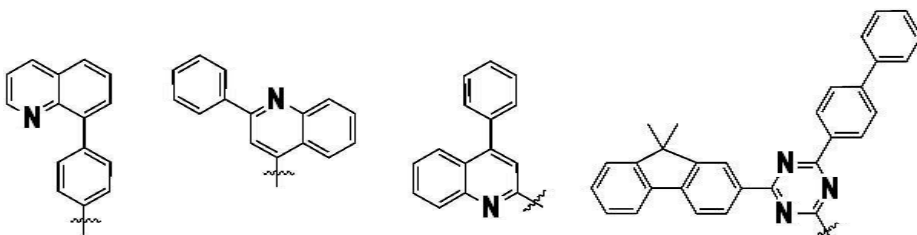
[0169]



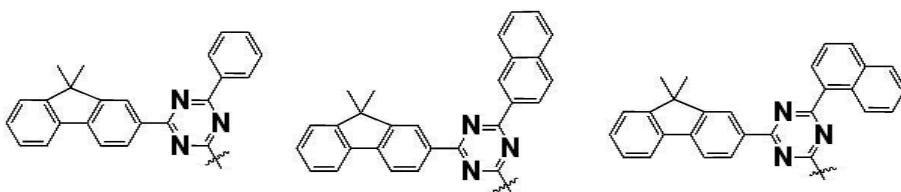
[0170]



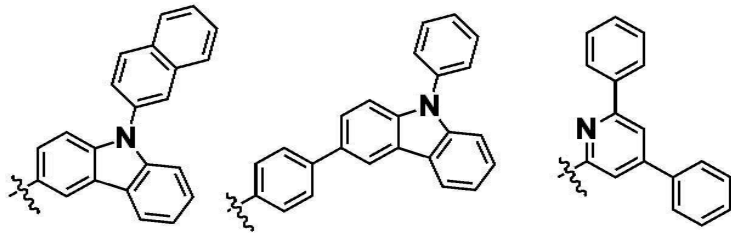
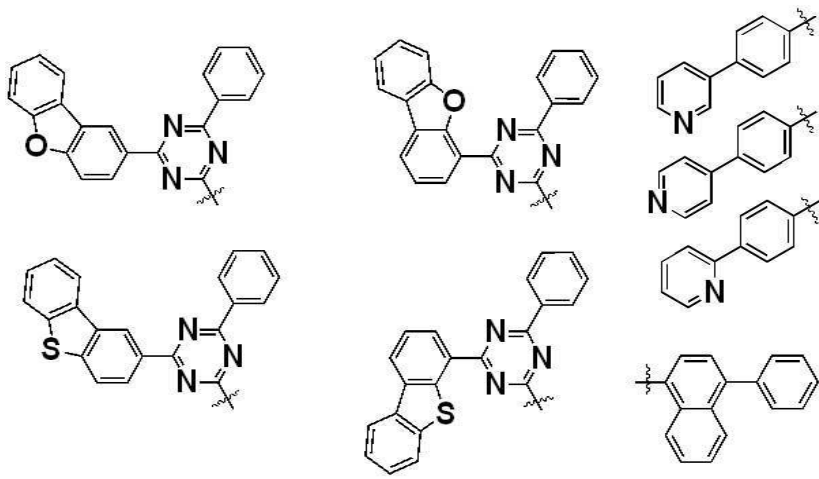
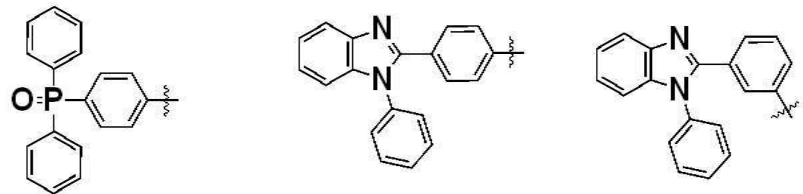
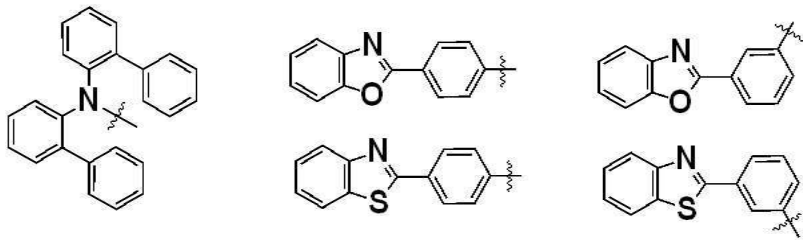
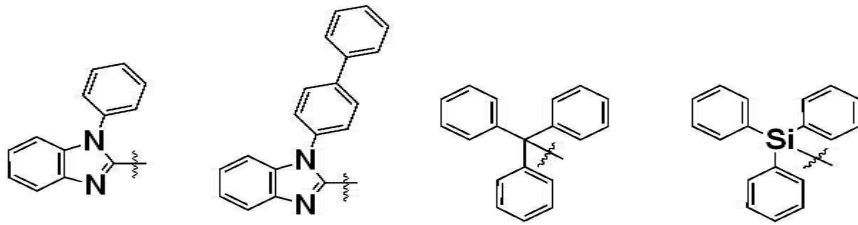
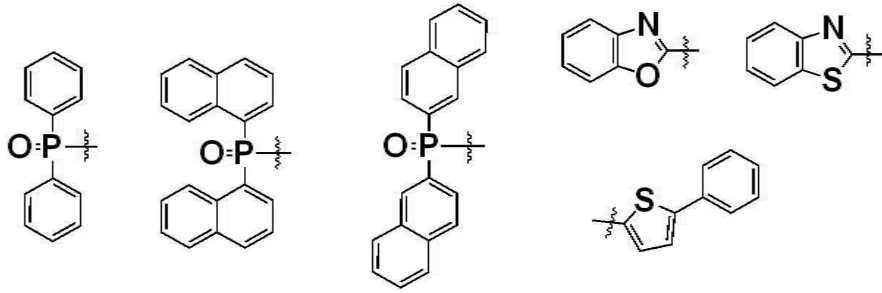
[0171]

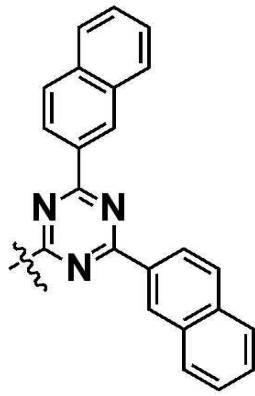
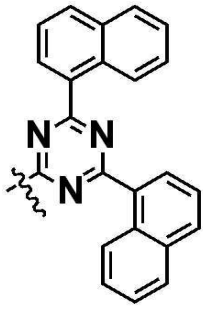


[0172]

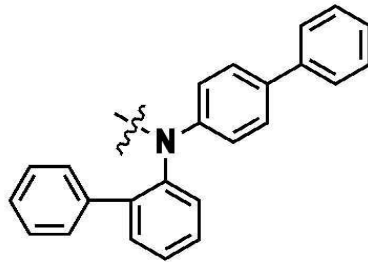
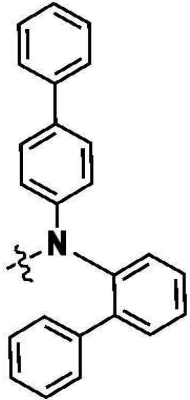


[0173]



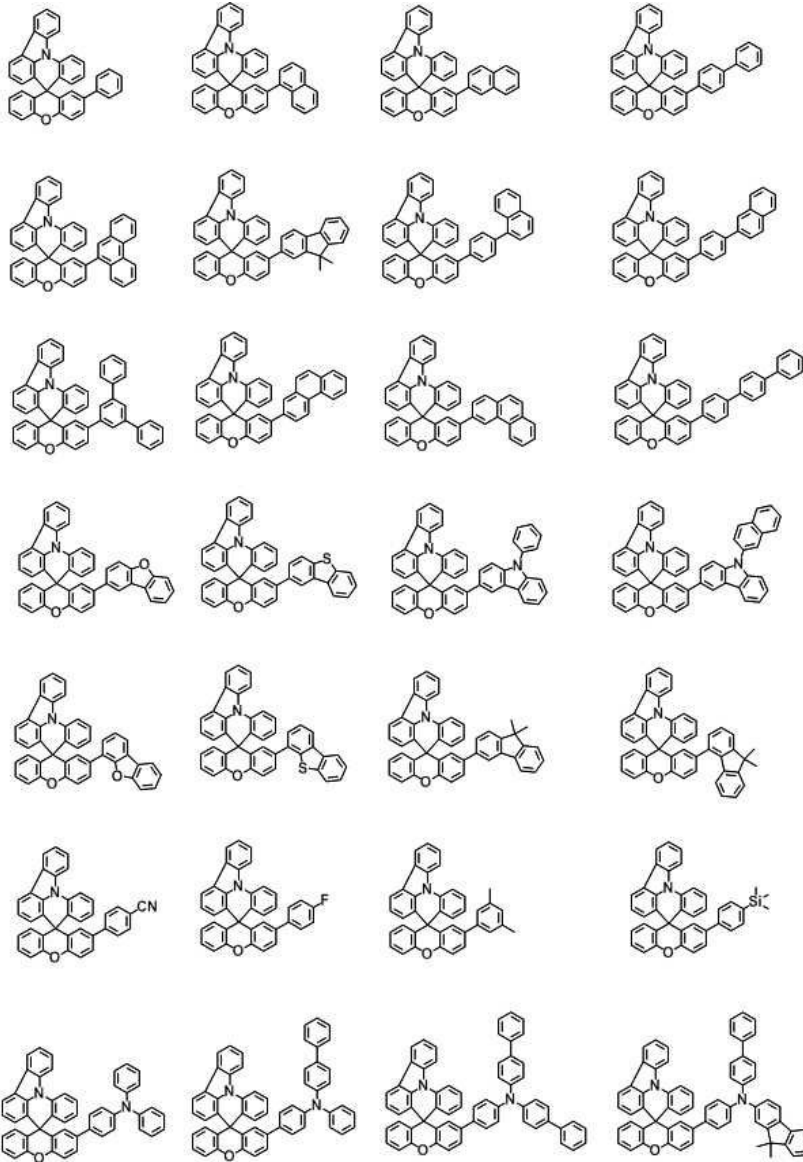


[0179]

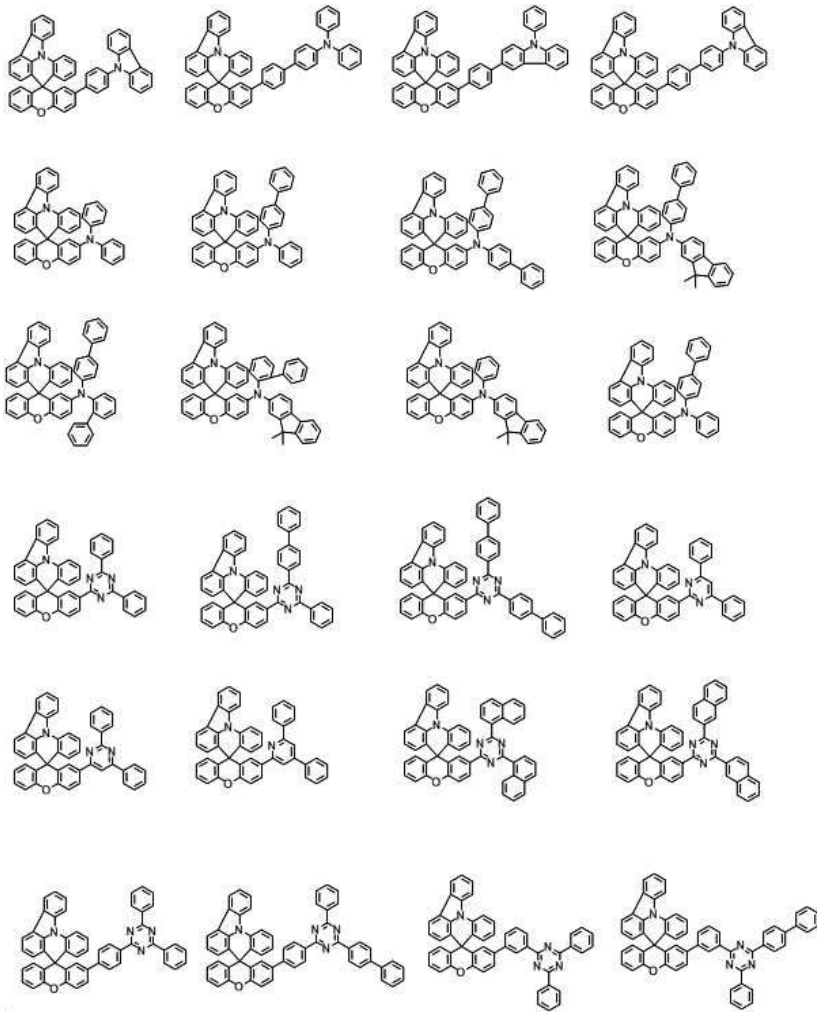


[0180]

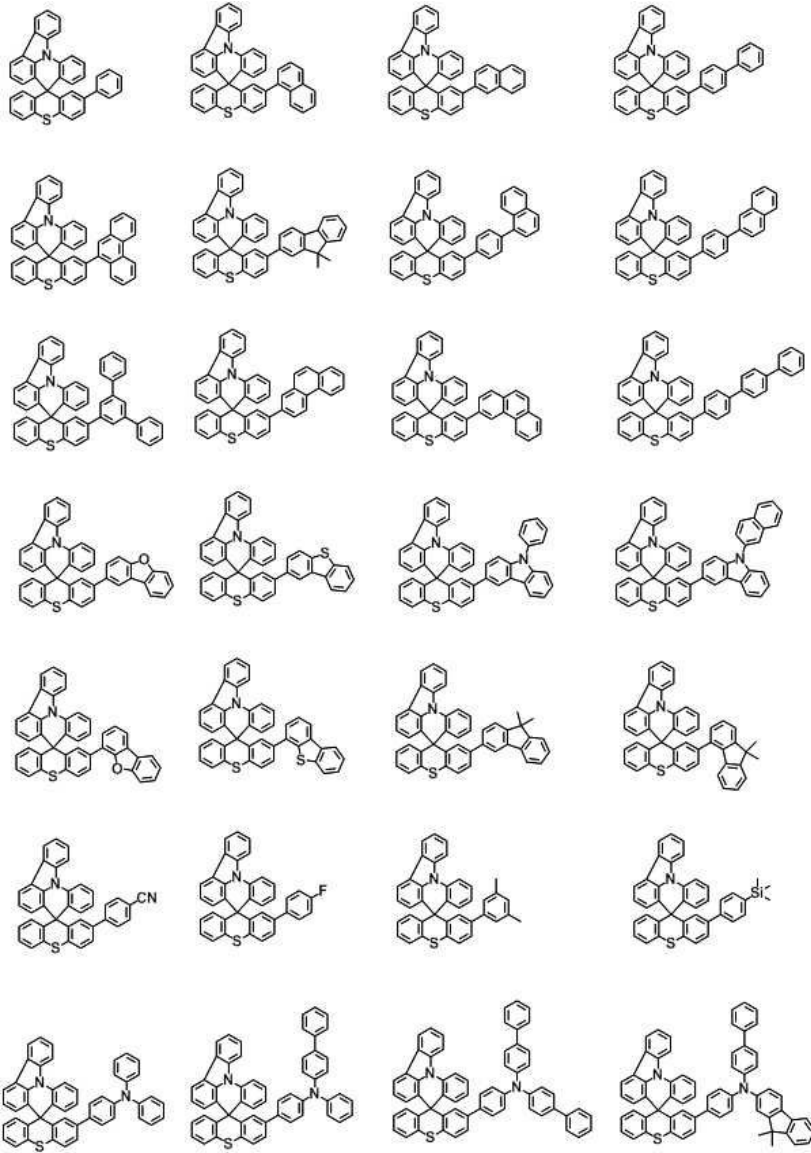
[0181] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1의 화합물은 하기 화합물 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.



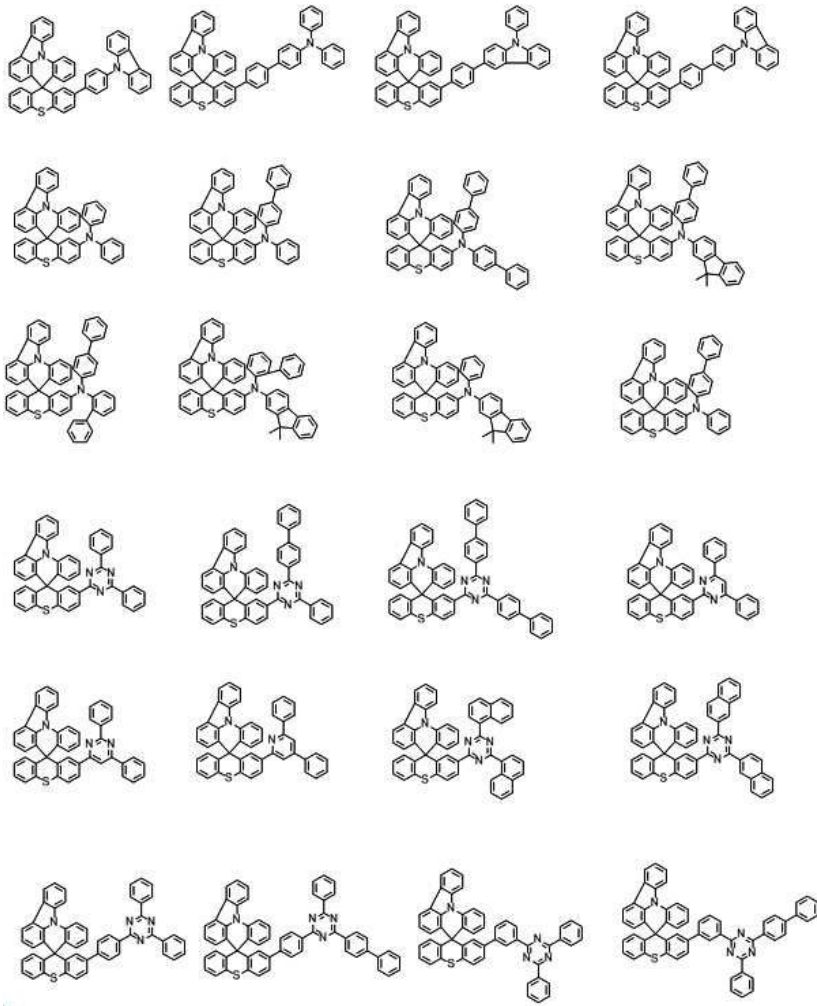
[0182]



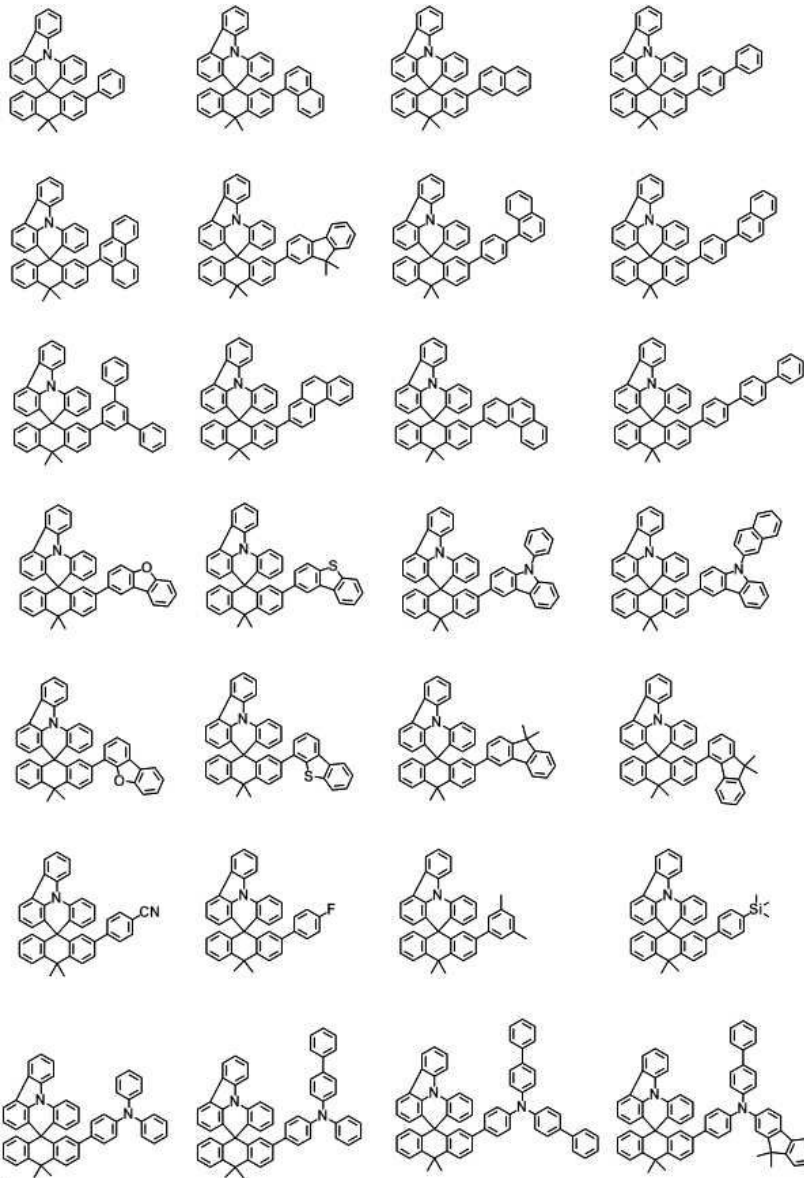
[0183]



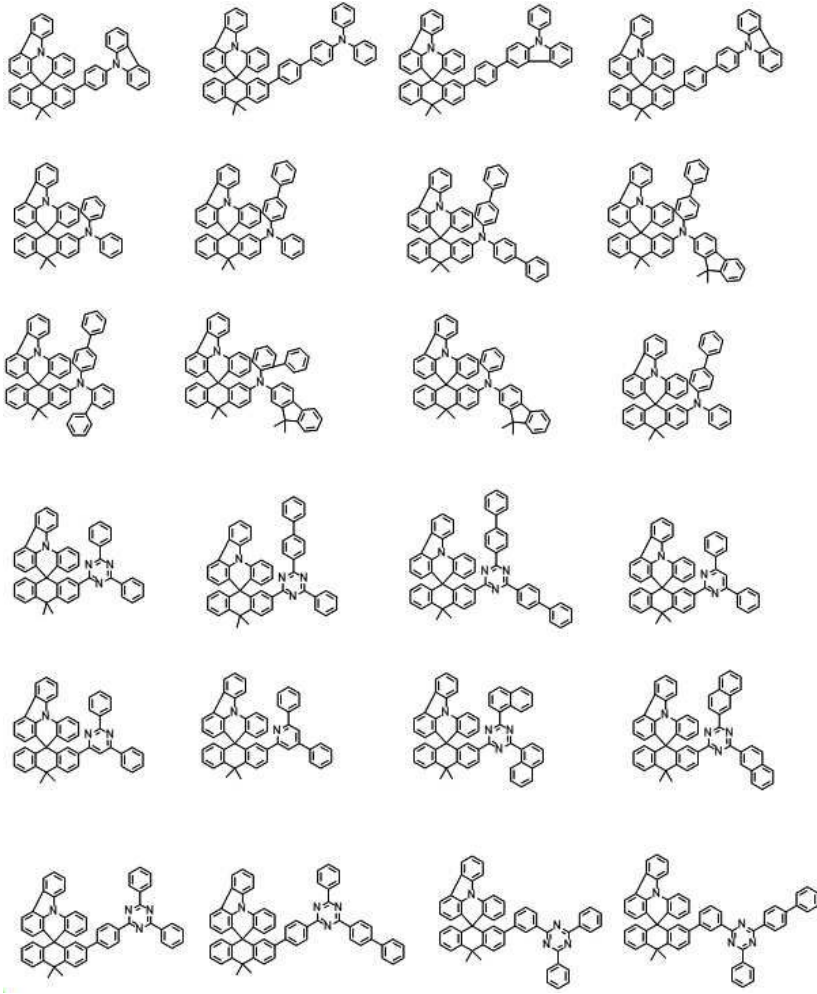
[0184]



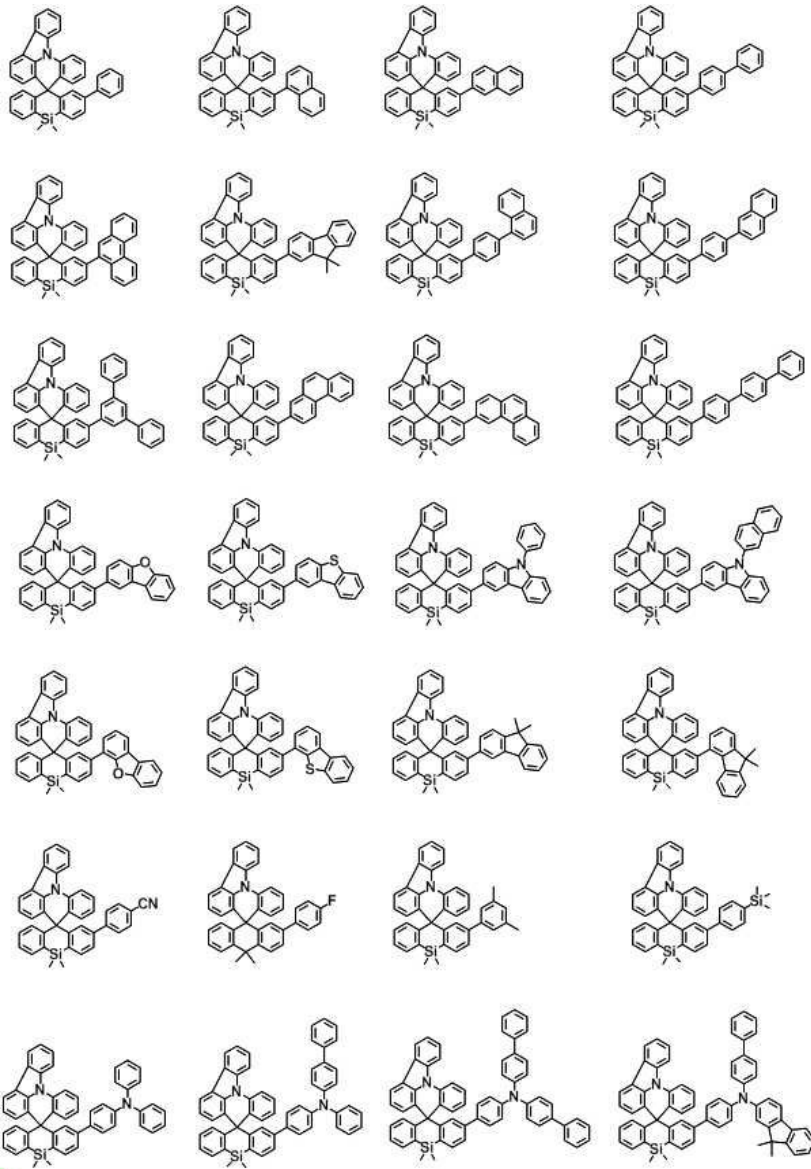
[0185]



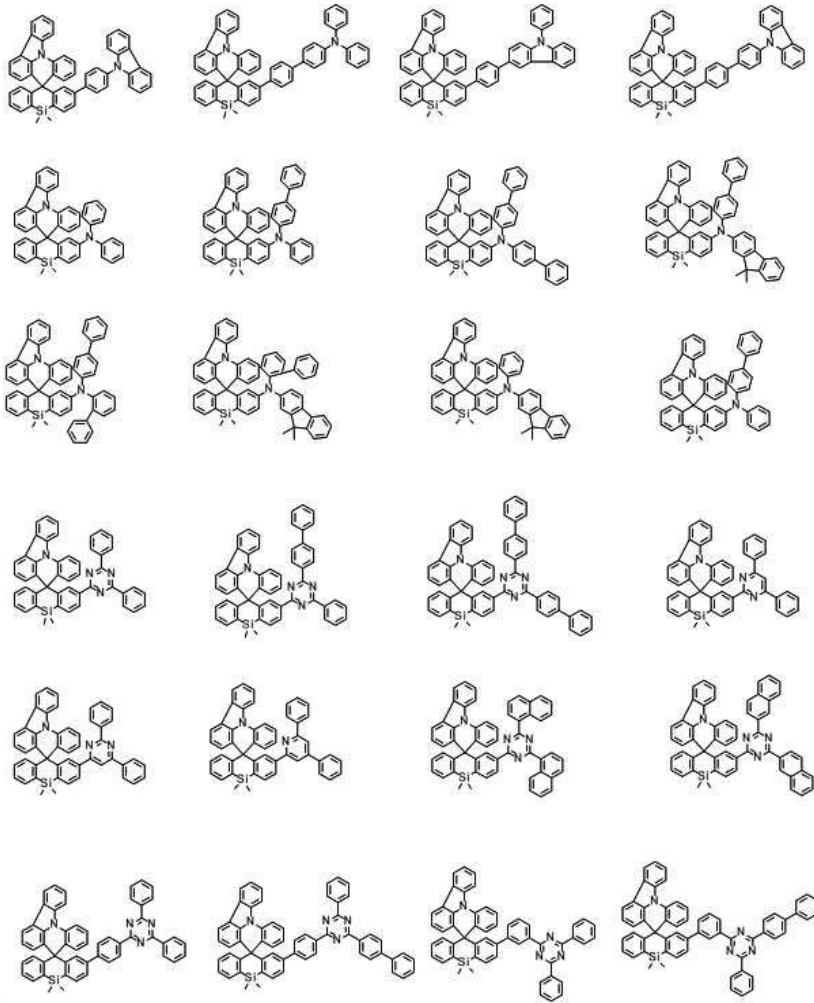
[0186]



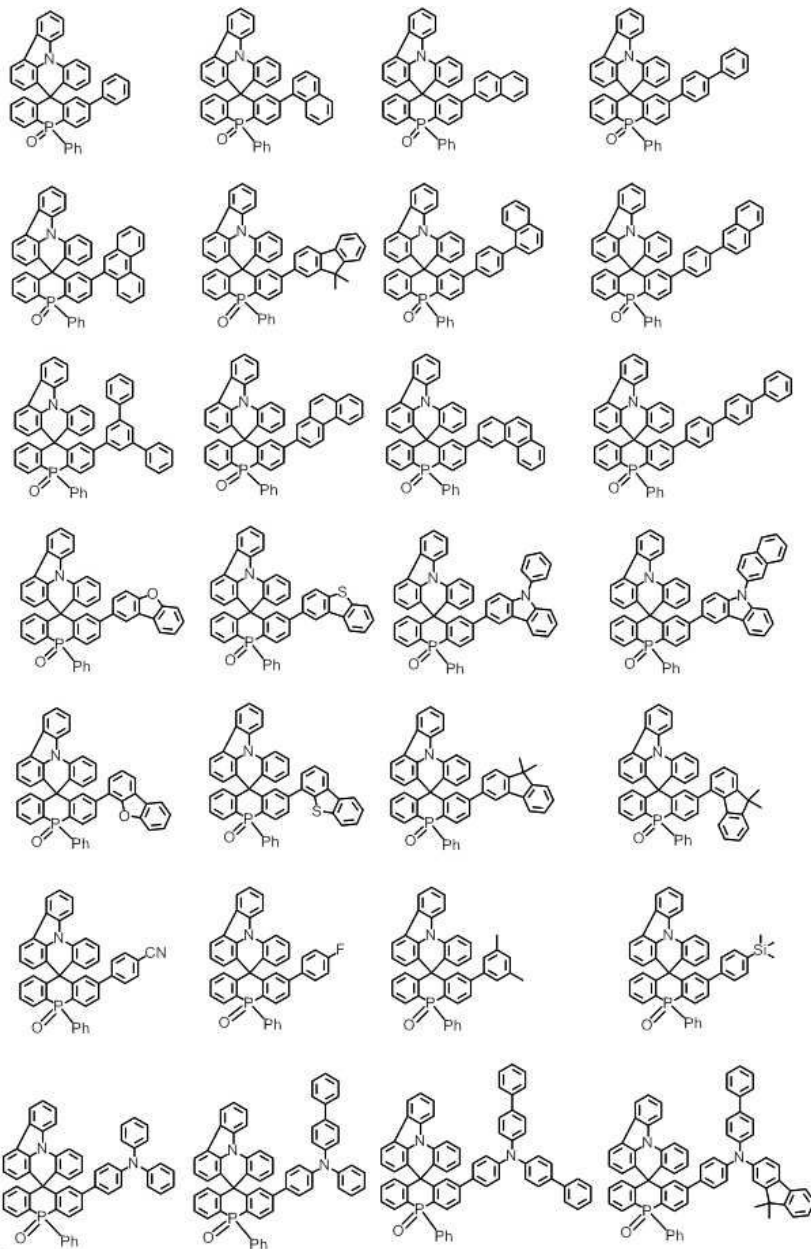
[0187]



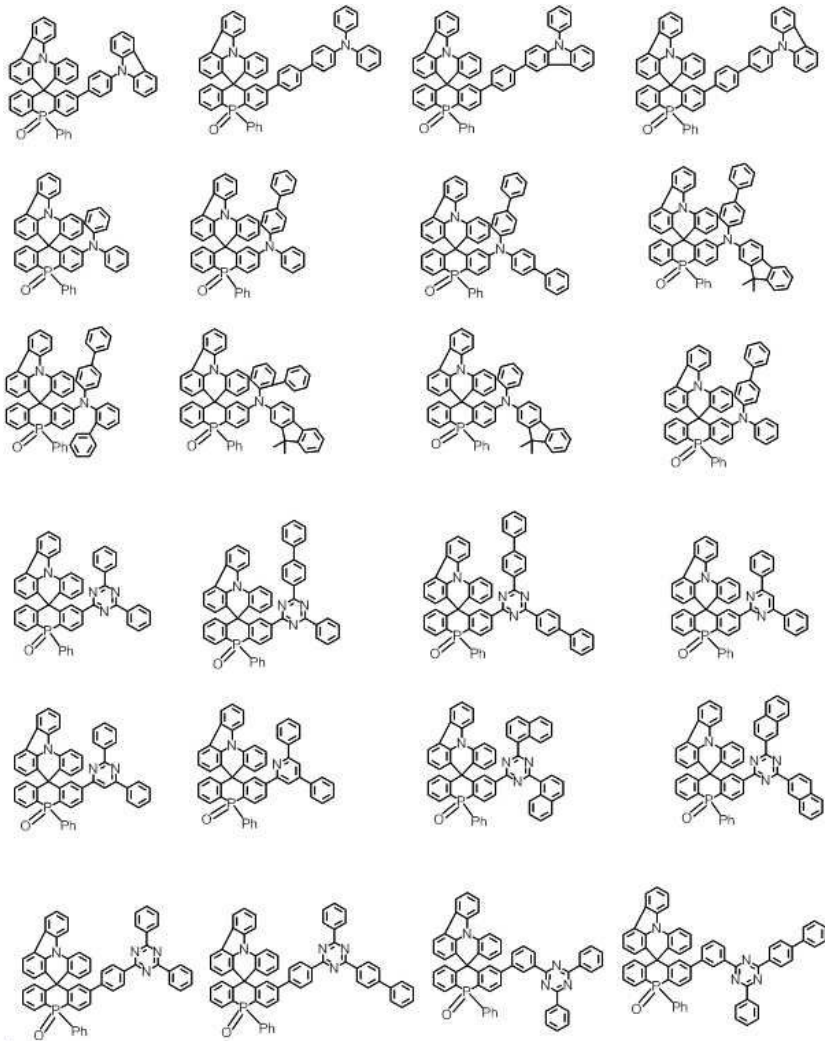
[0188]



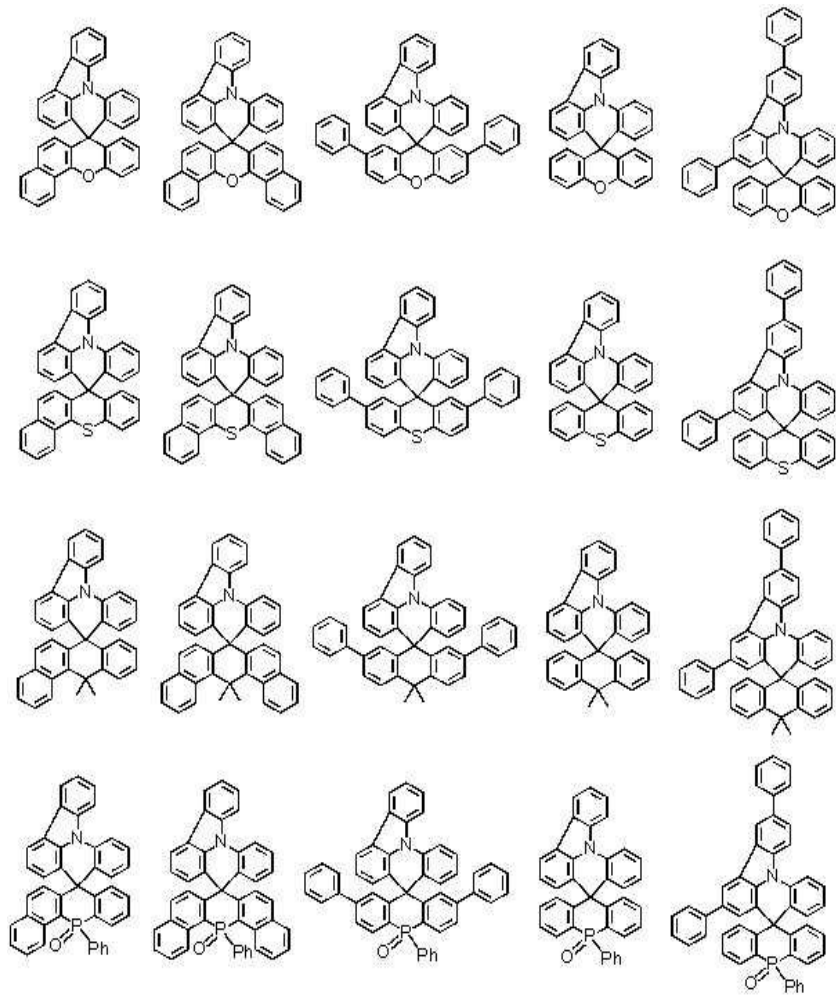
[0189]

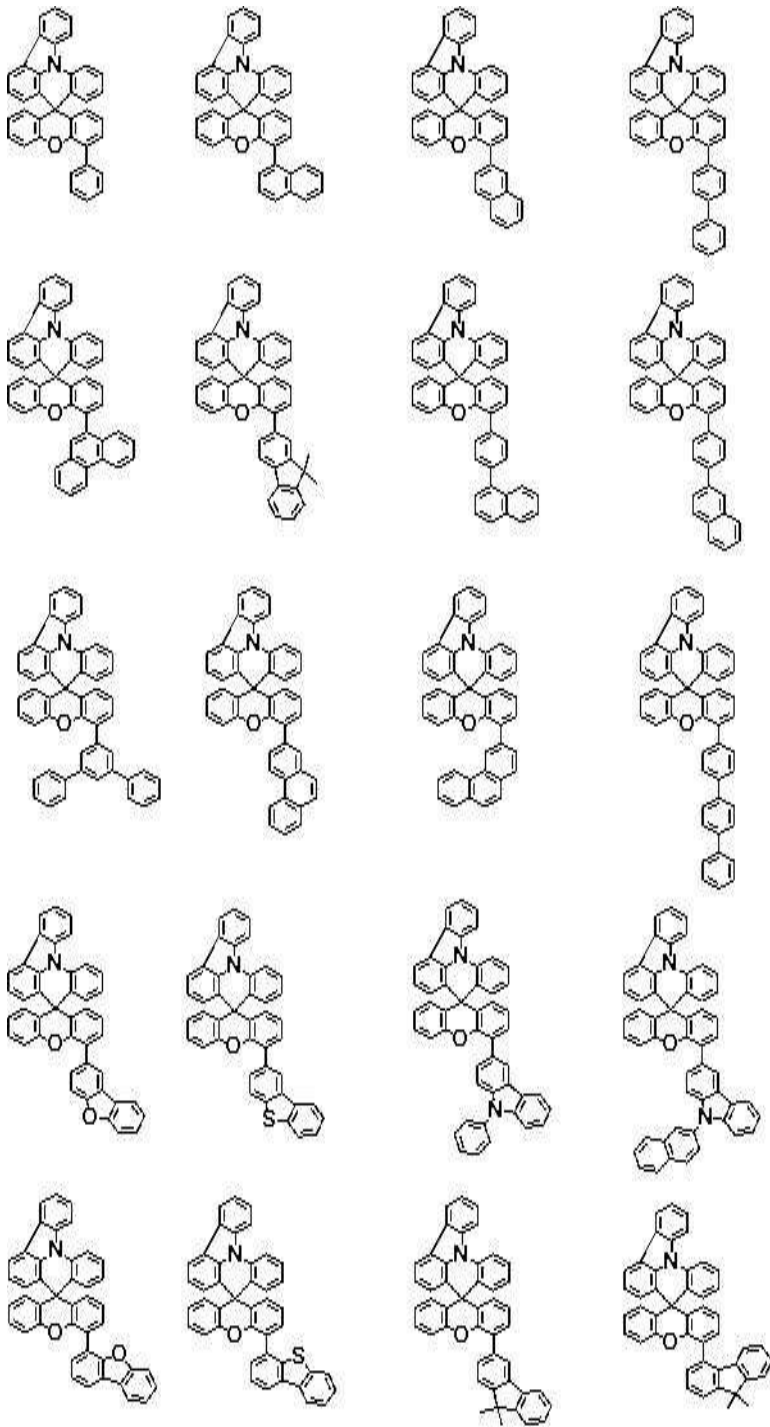


[0191]

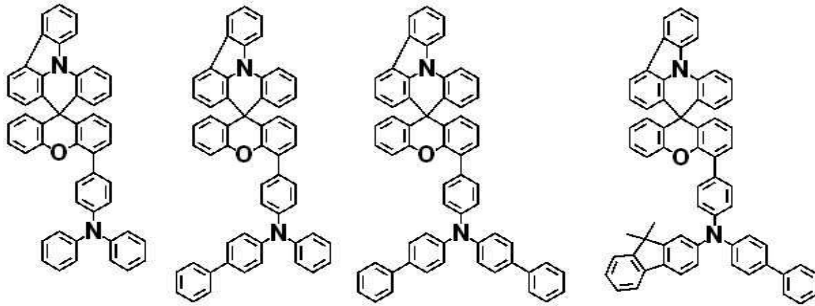
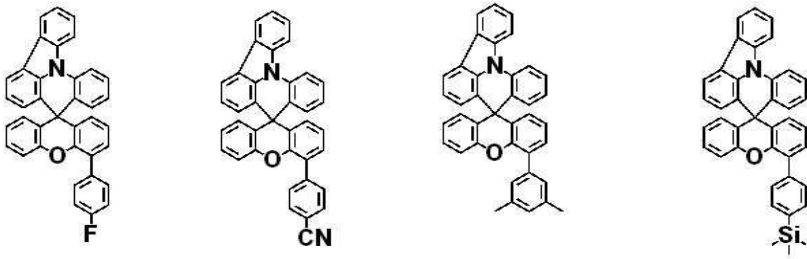


[0192]

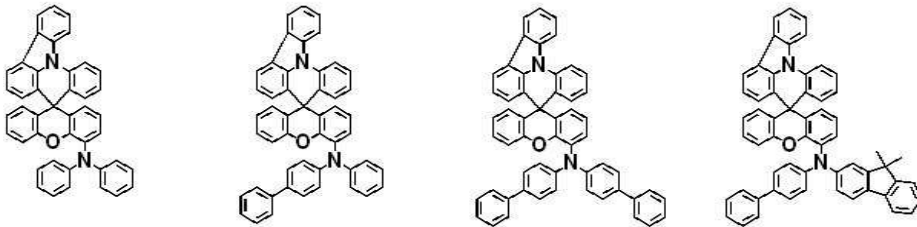
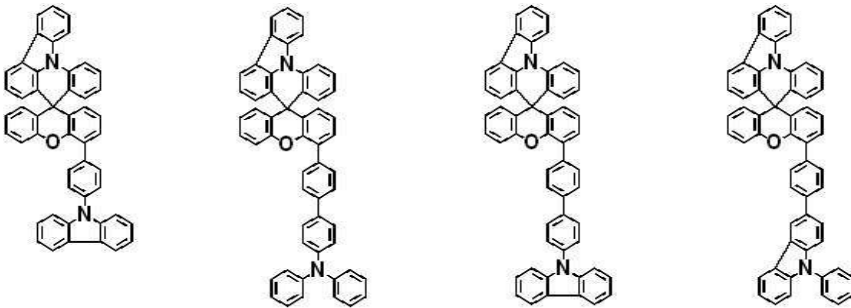




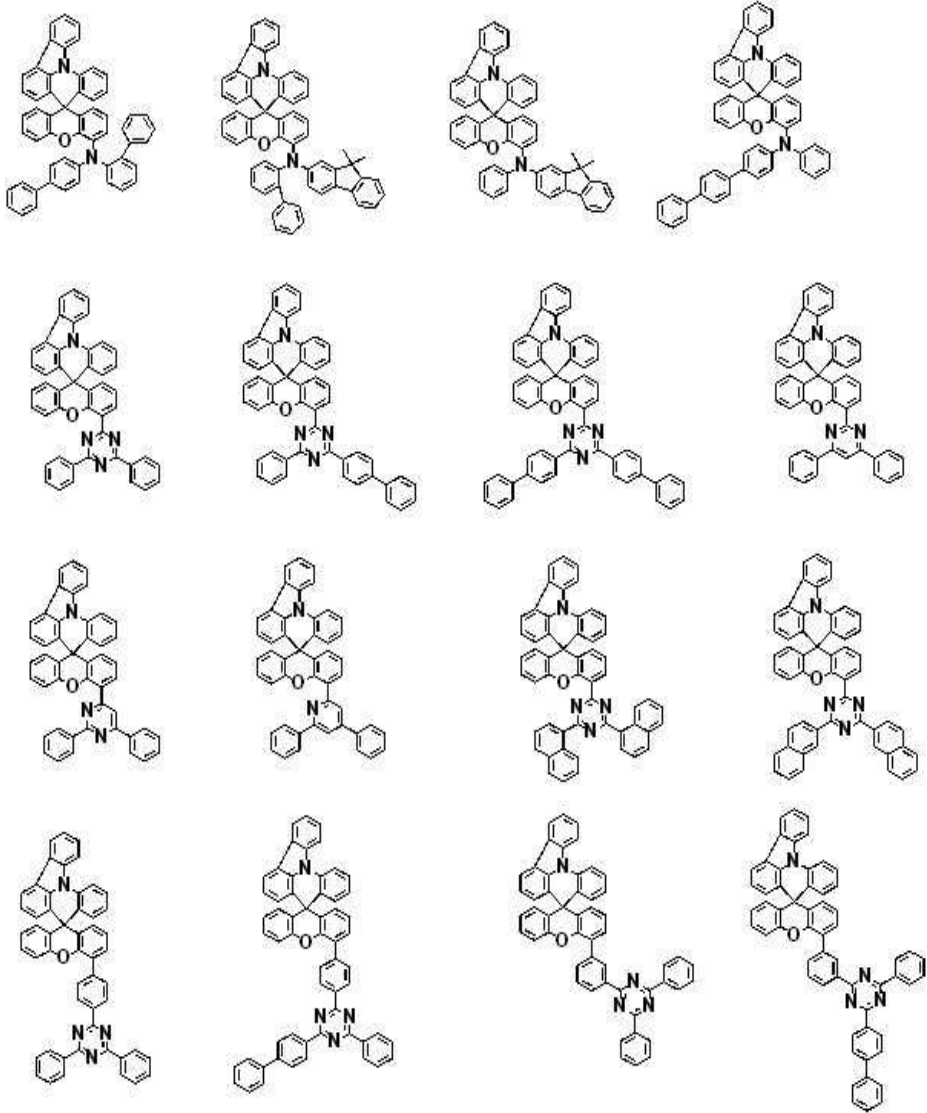
[0194]



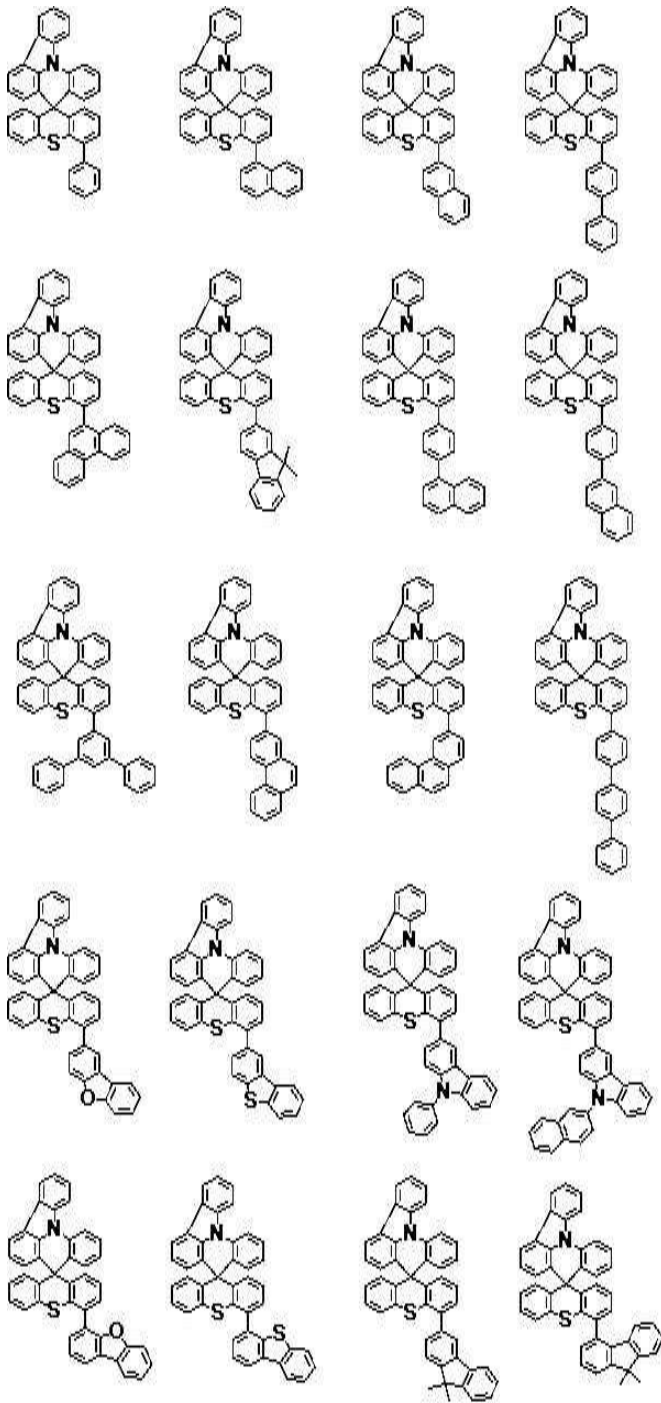
[0195]



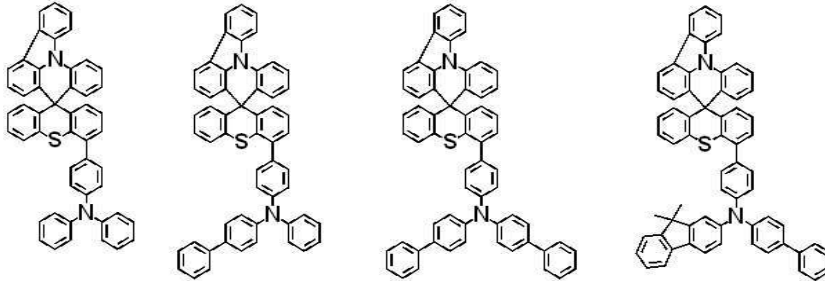
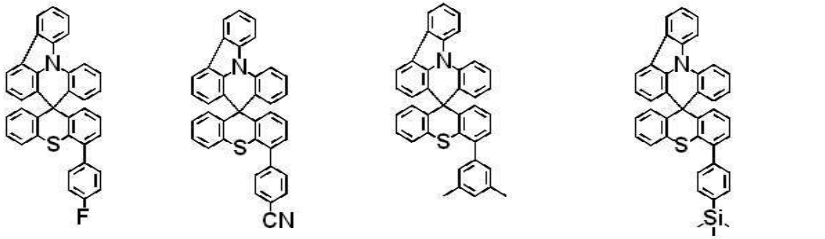
[0196]



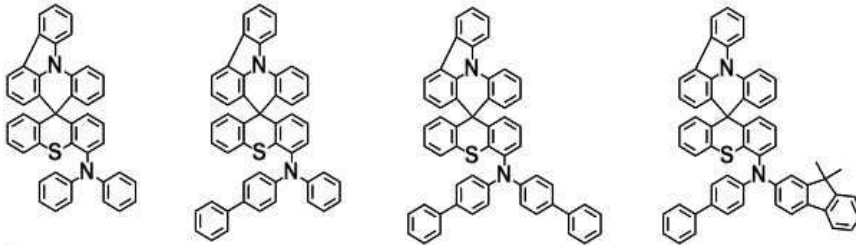
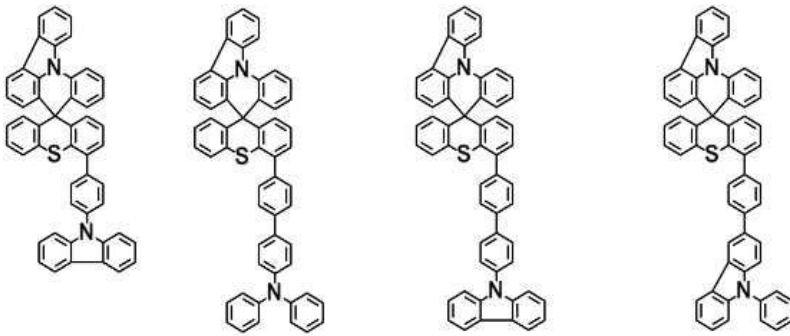
[0197]



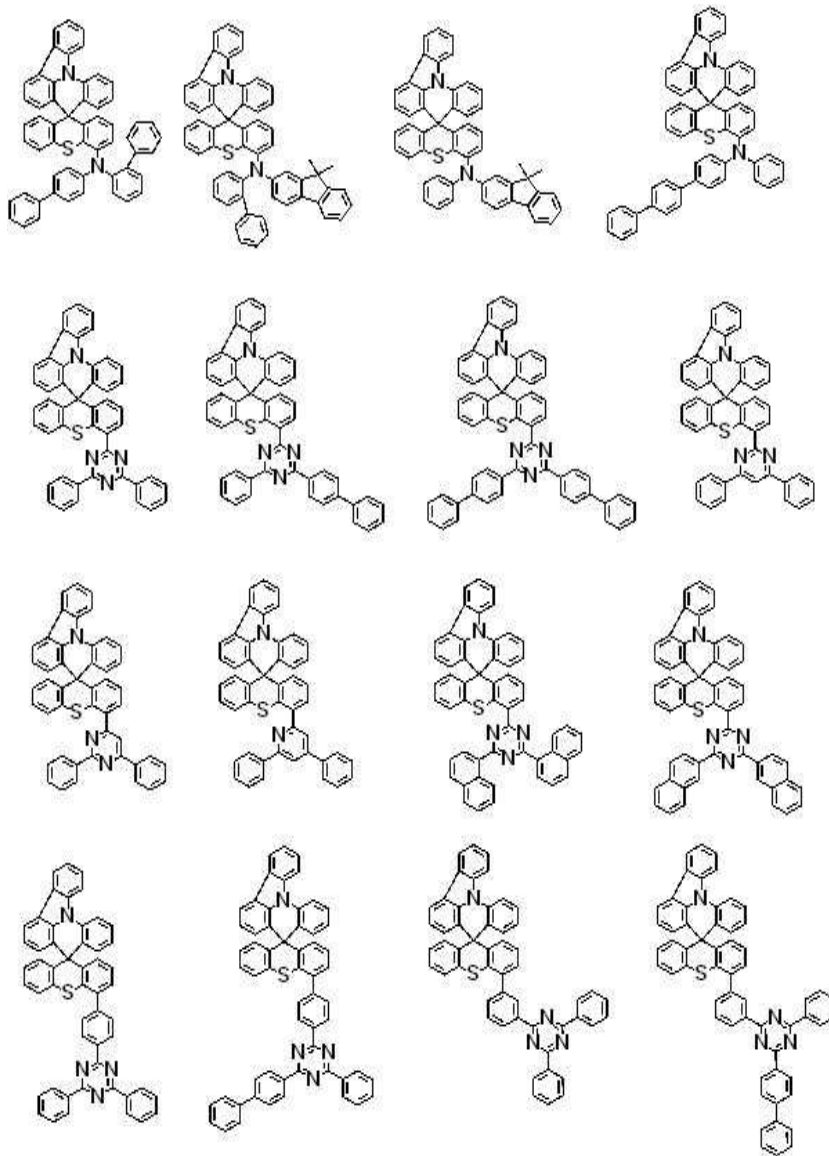
[0198]



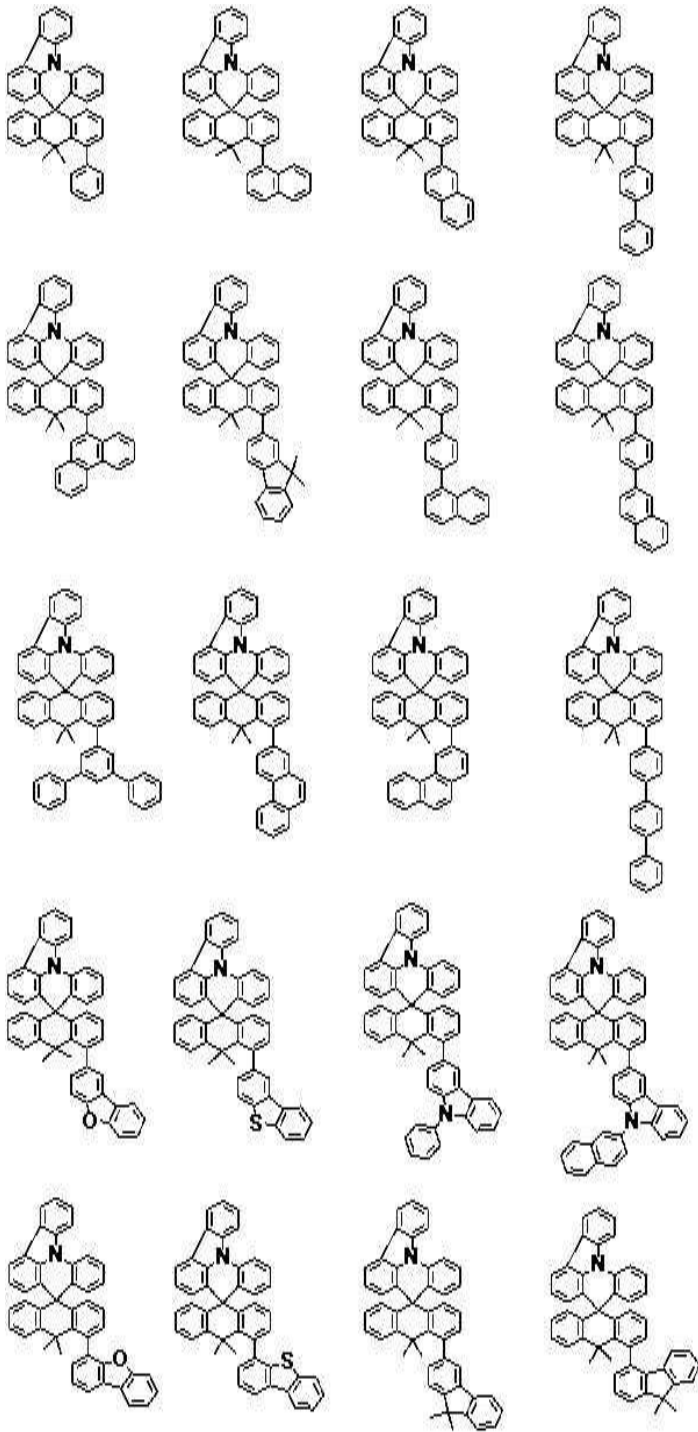
[0199]



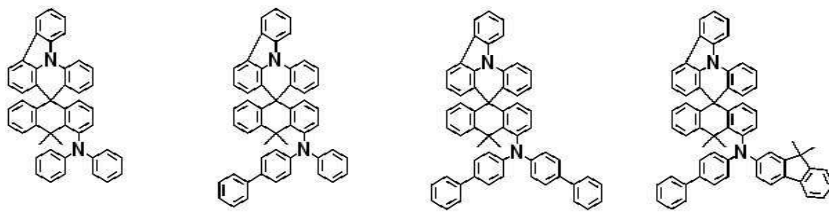
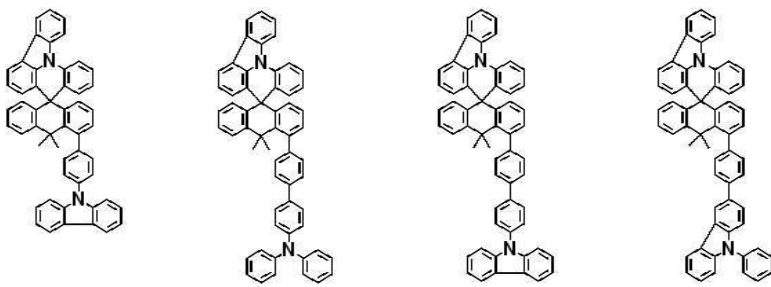
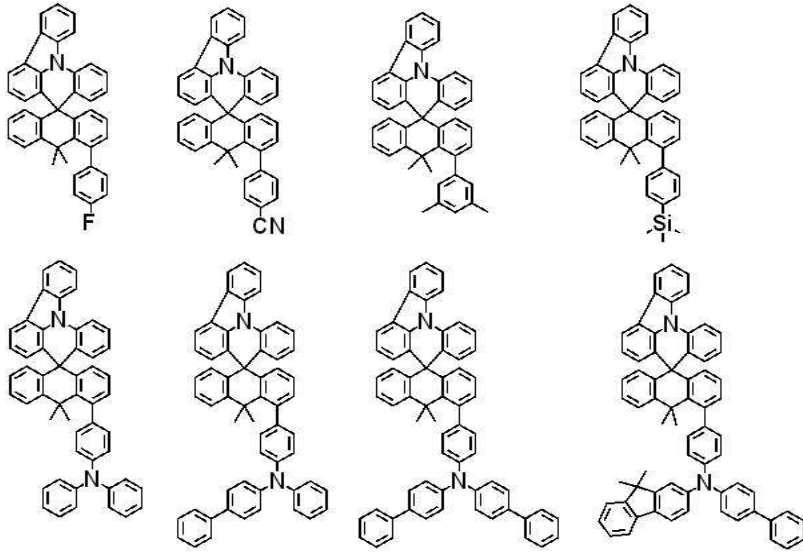
[0200]

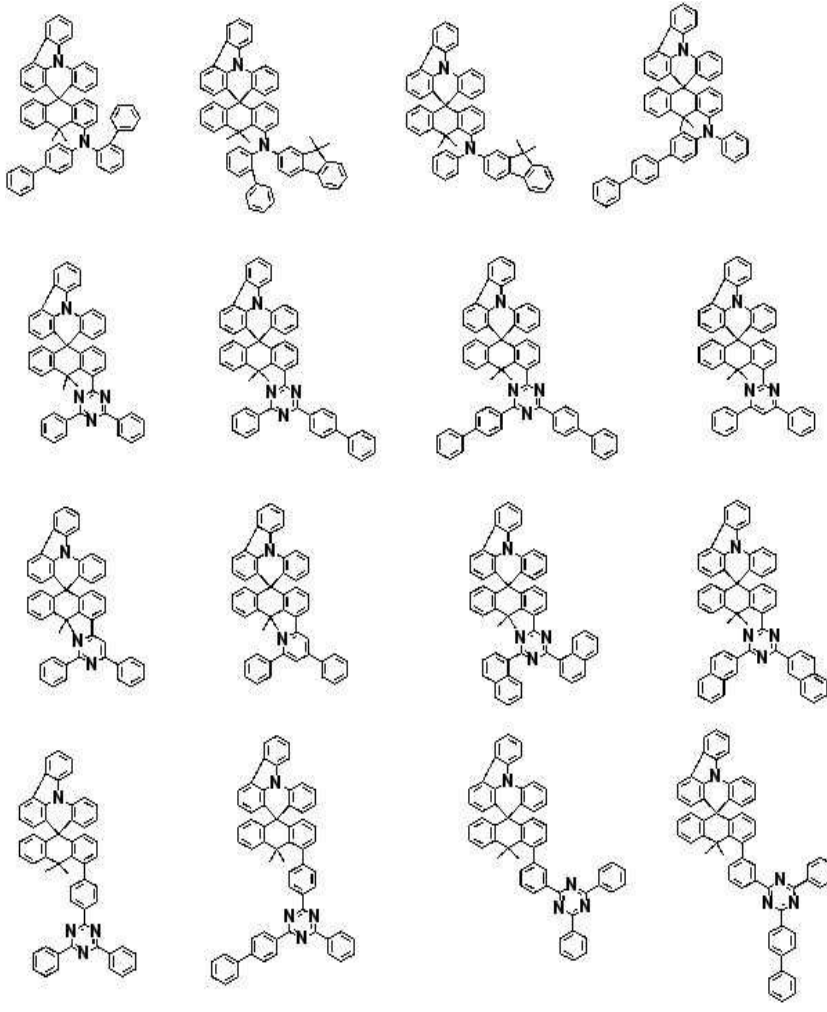


[0201]

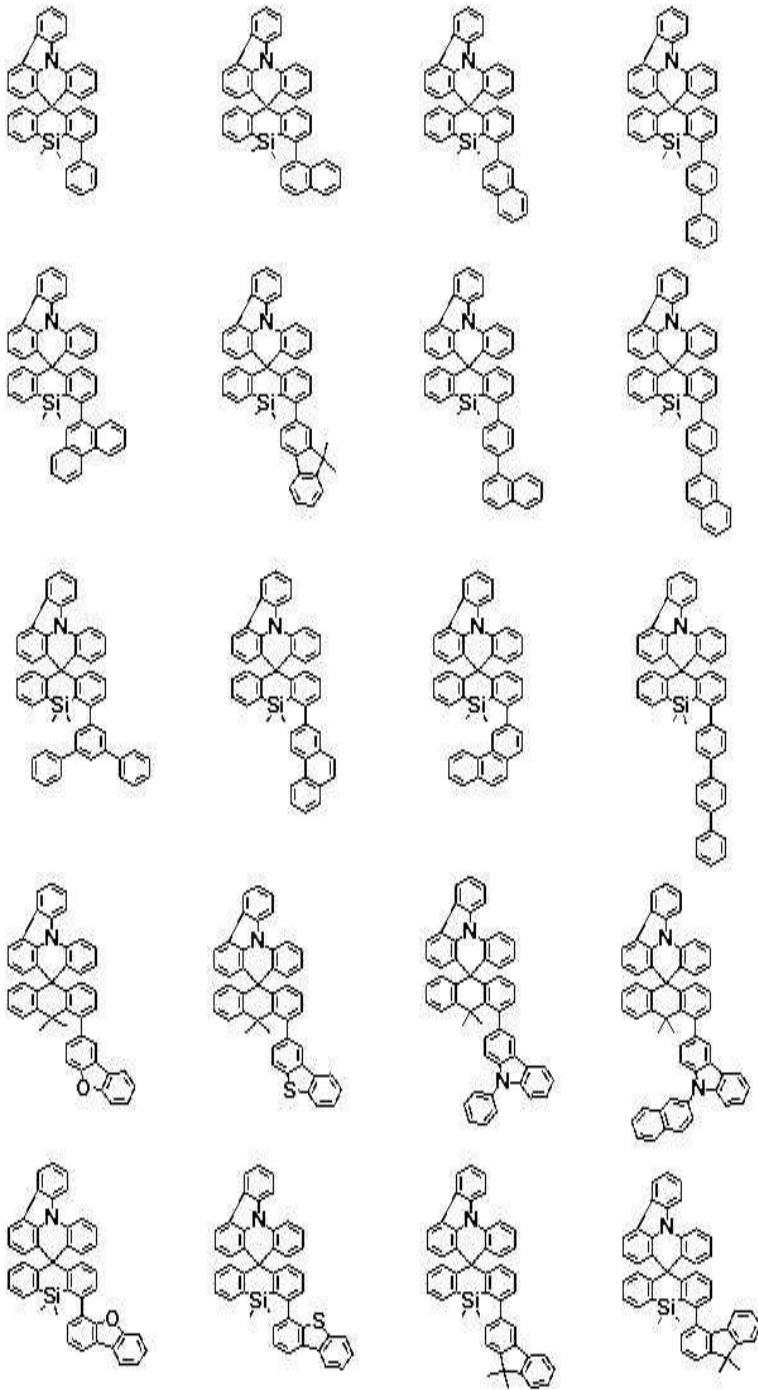


[0202]

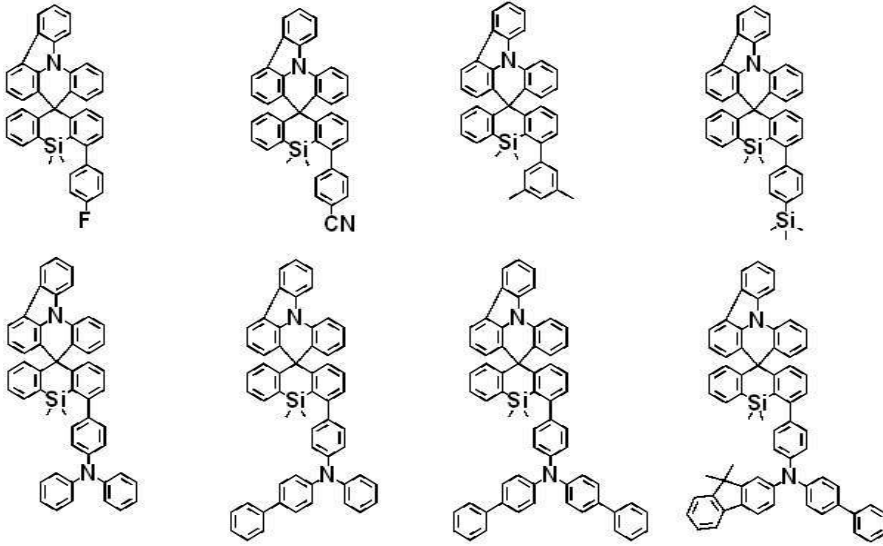




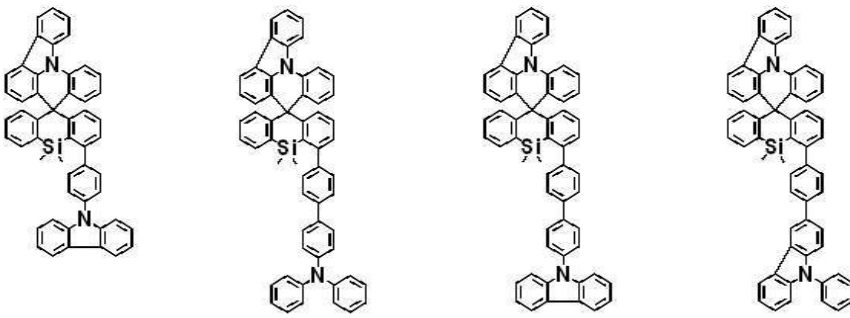
[0205]



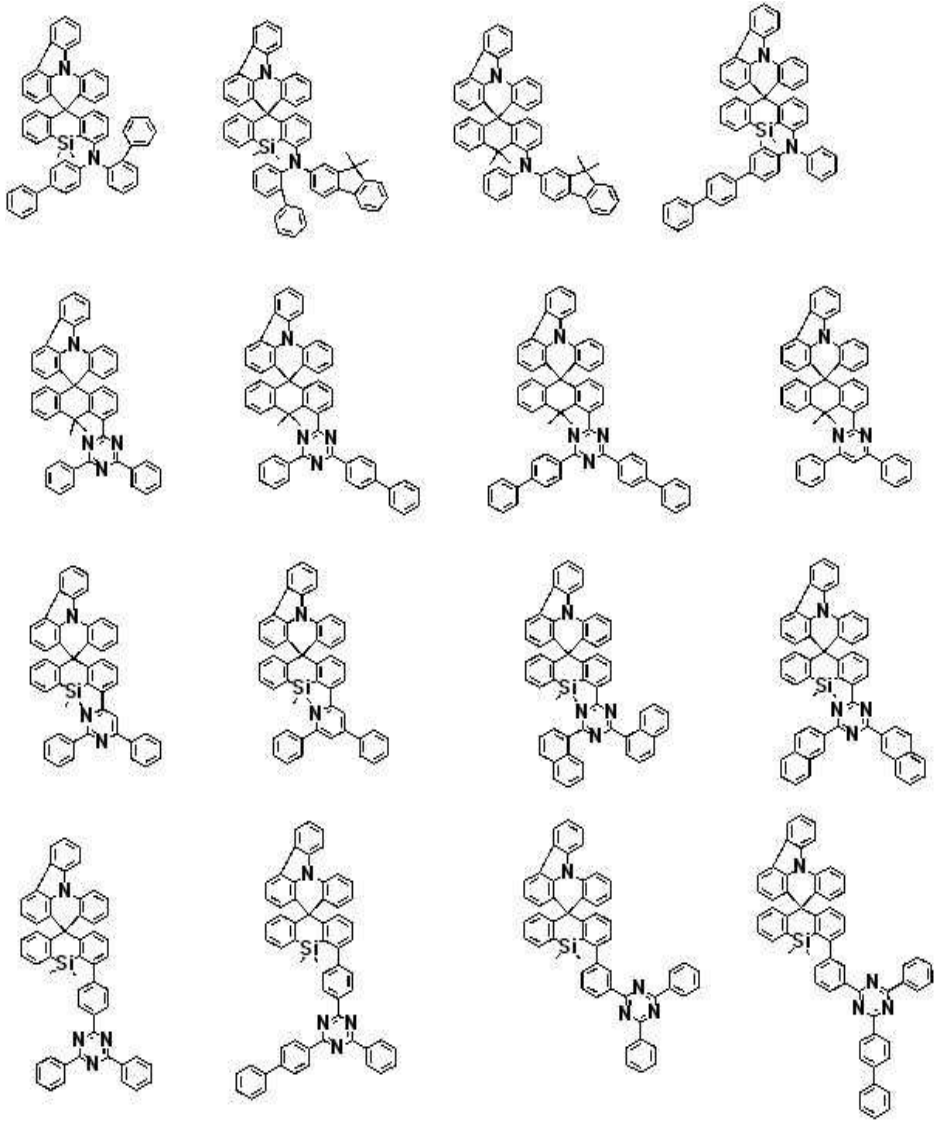
[0206]



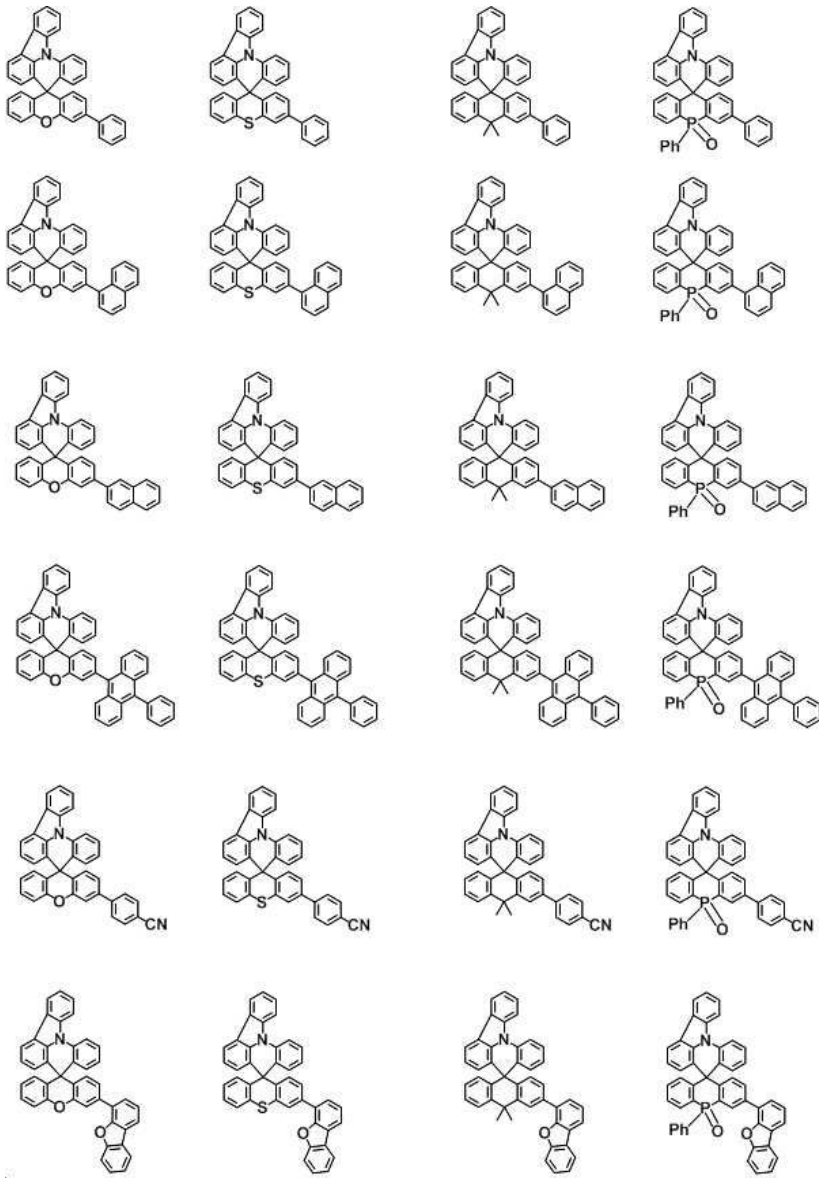
[0207]



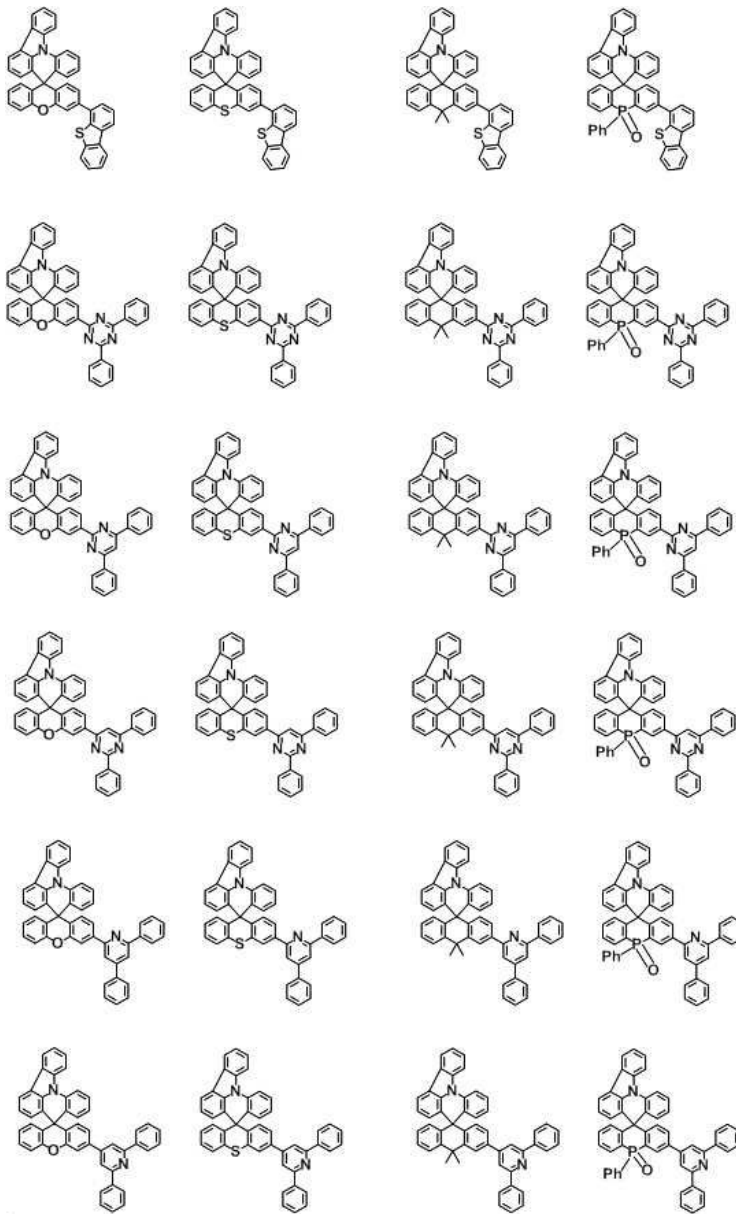
[0208]



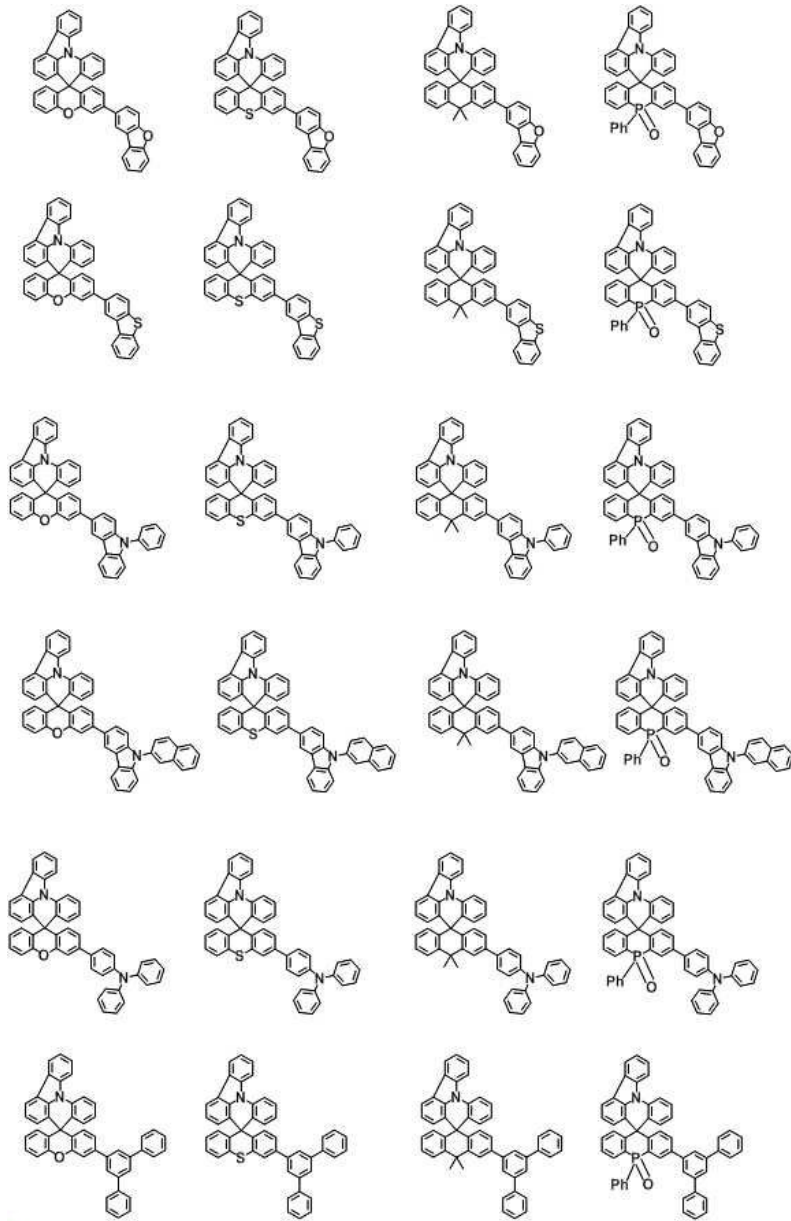
[0209]



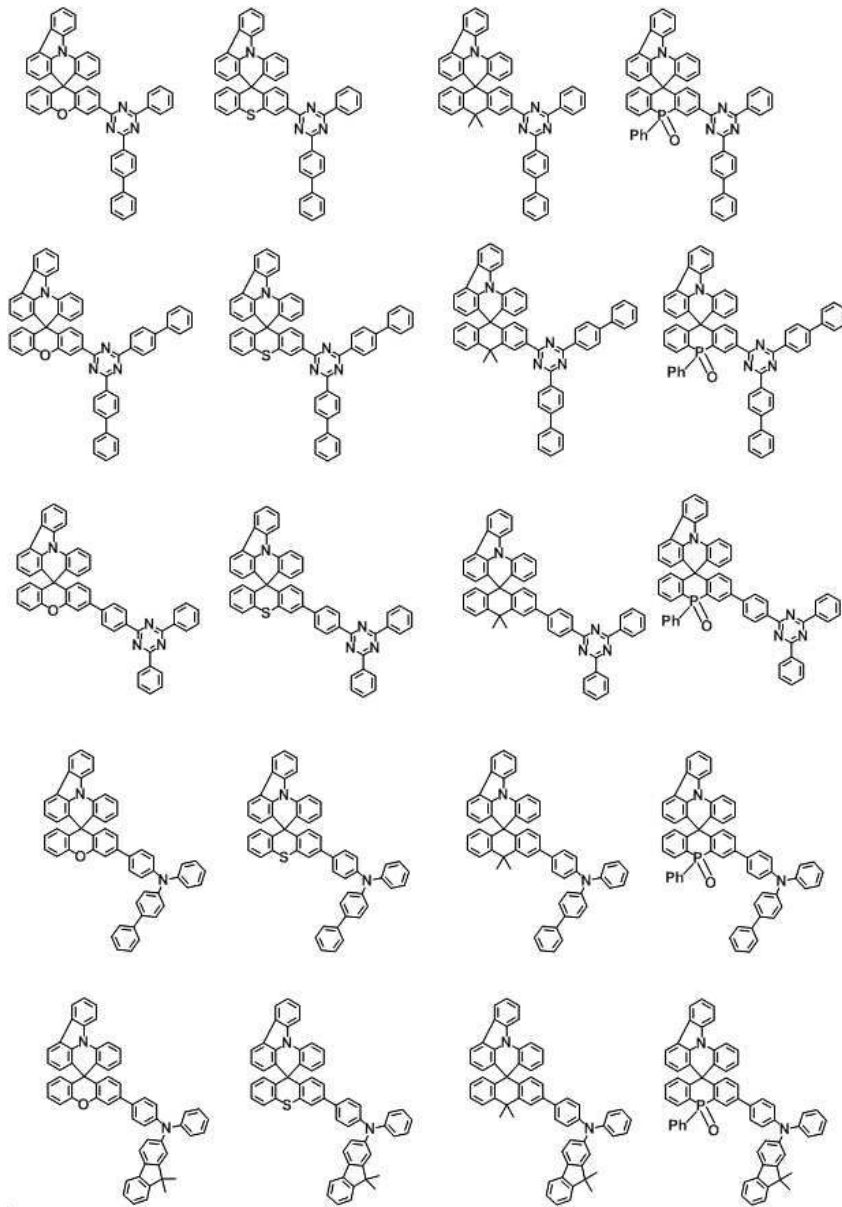
[0210]



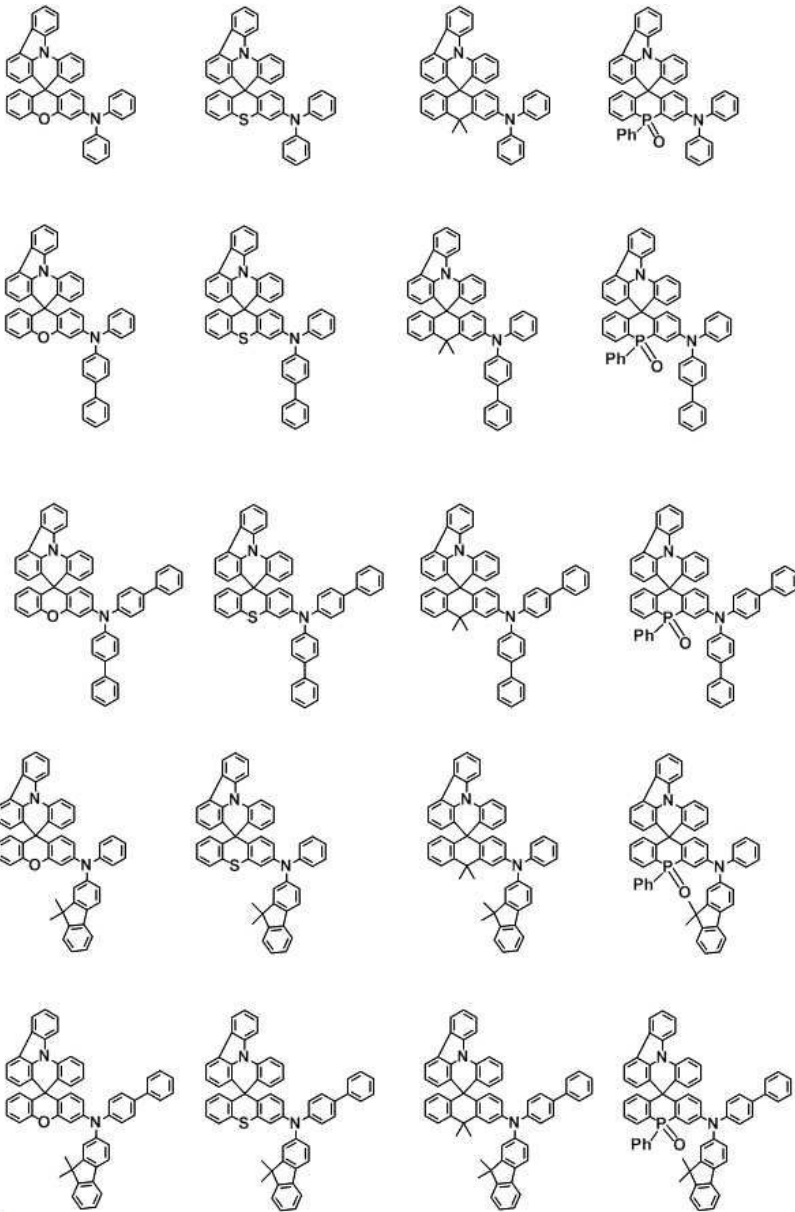
[0211]



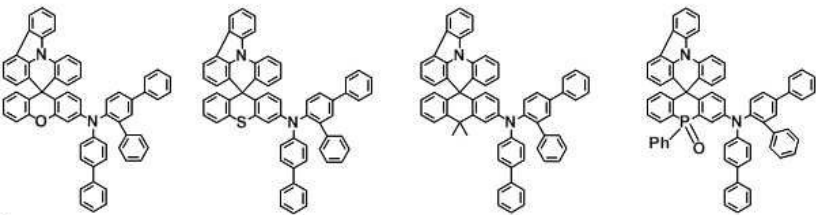
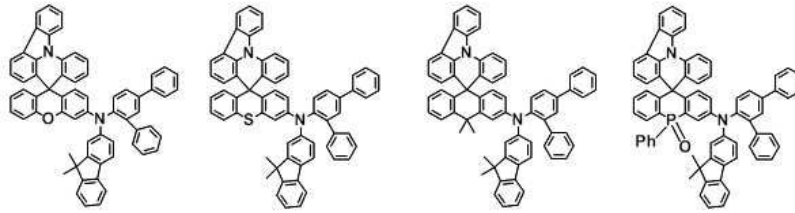
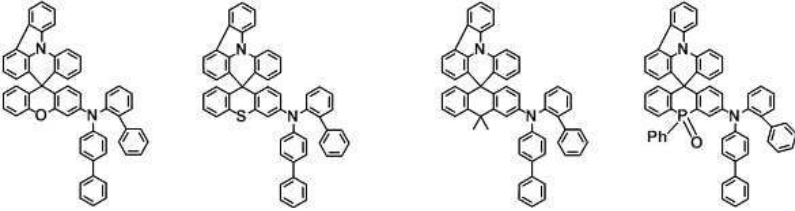
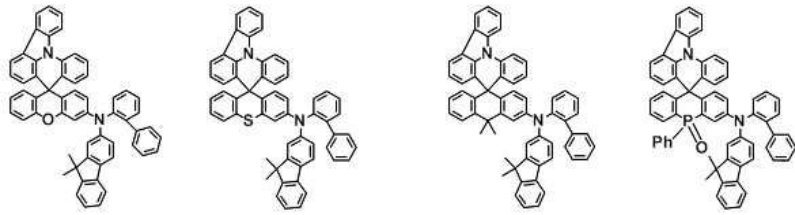
[0212]



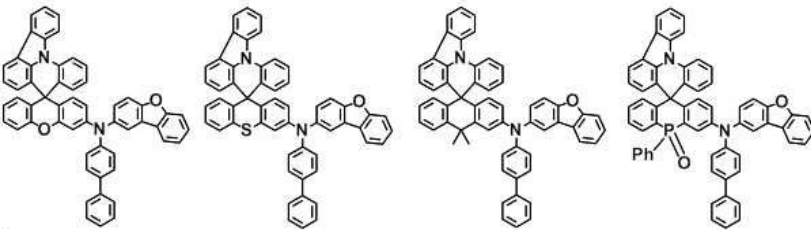
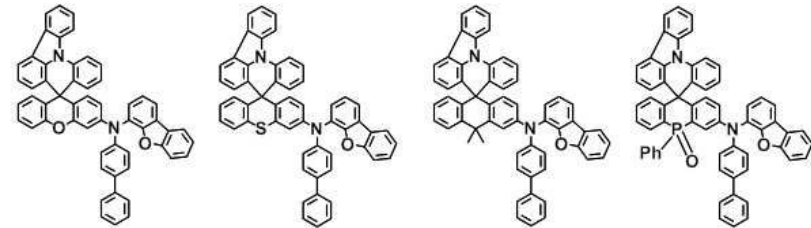
[0213]



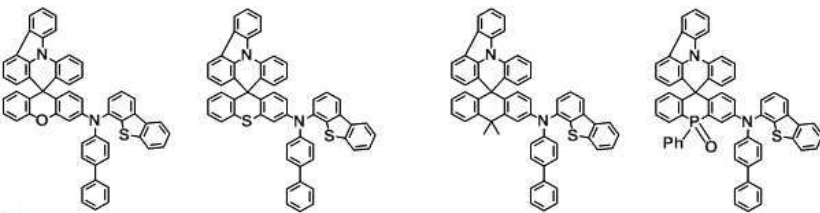
[0214]



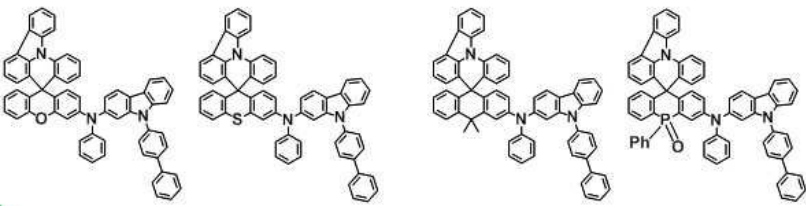
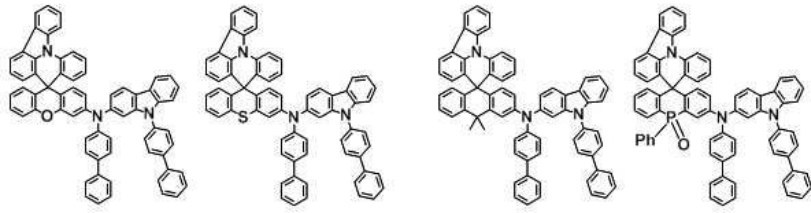
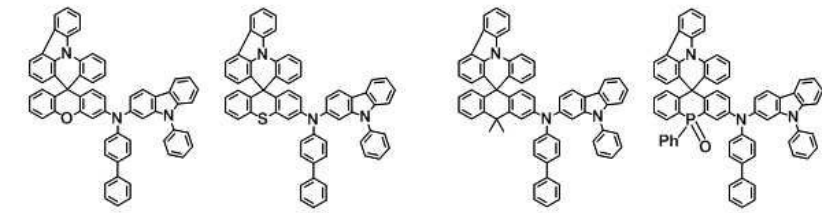
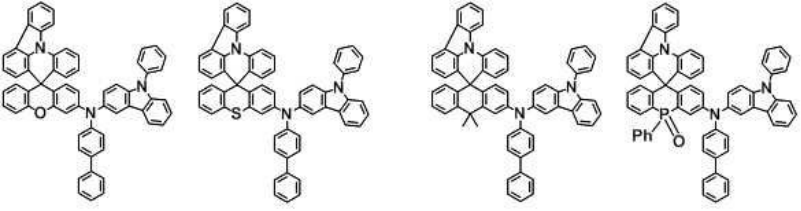
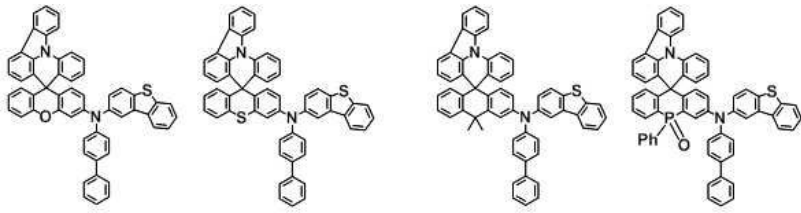
[0215]



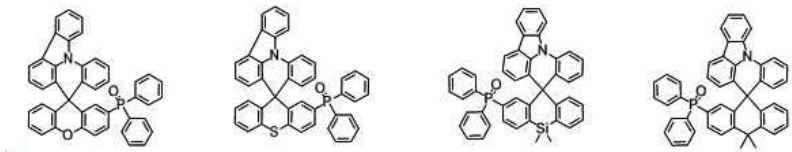
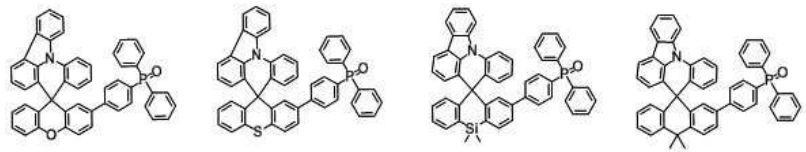
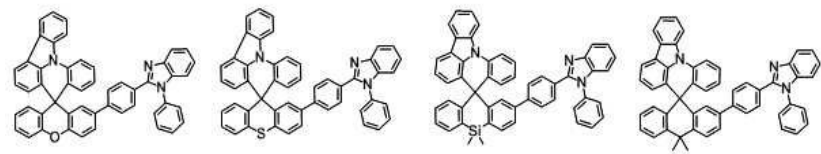
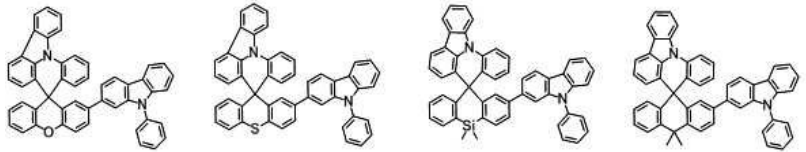
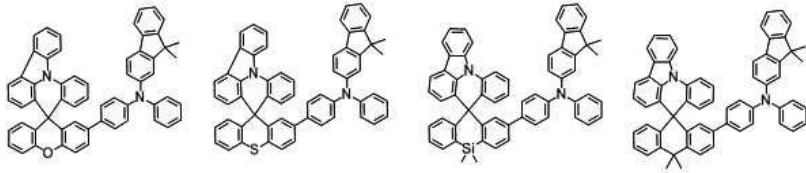
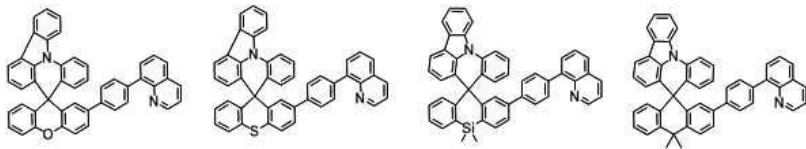
[0216]



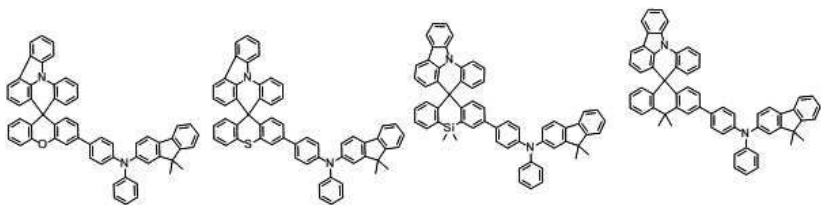
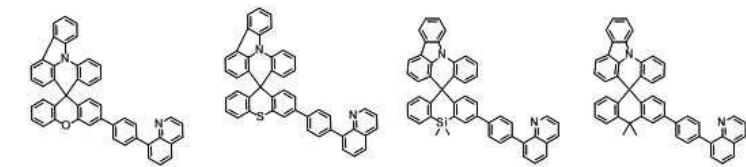
[0218]



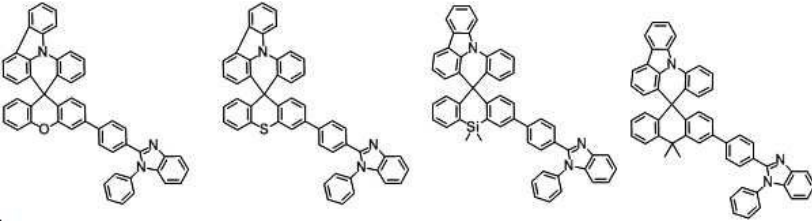
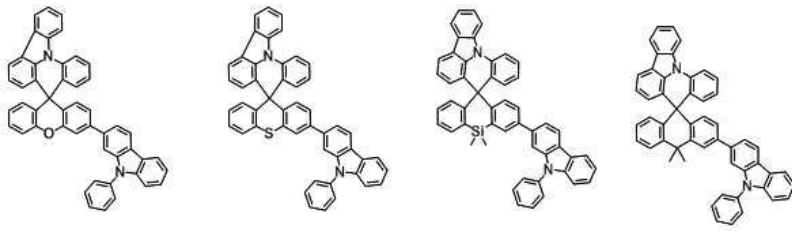
[0219]



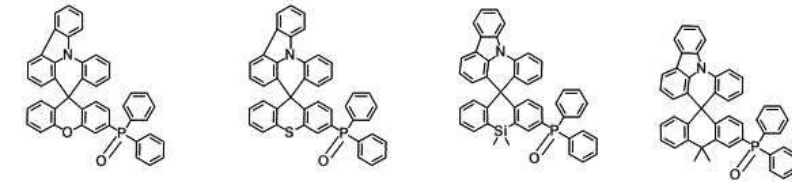
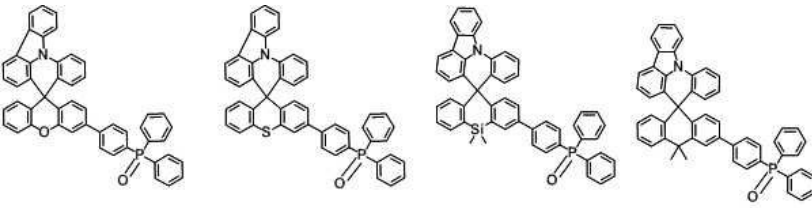
[0220]



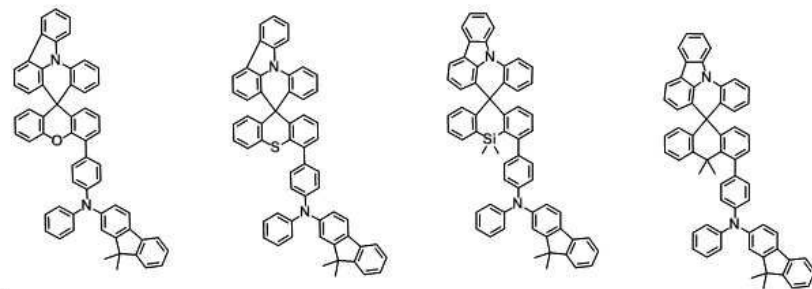
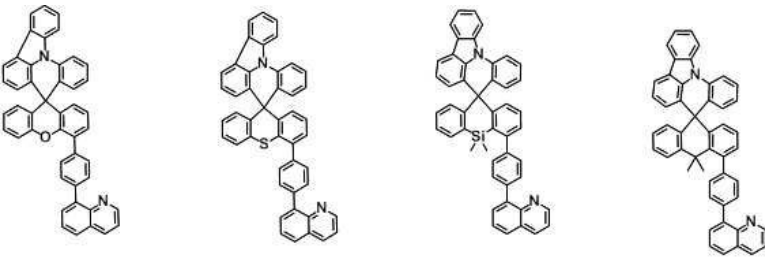
[0221]



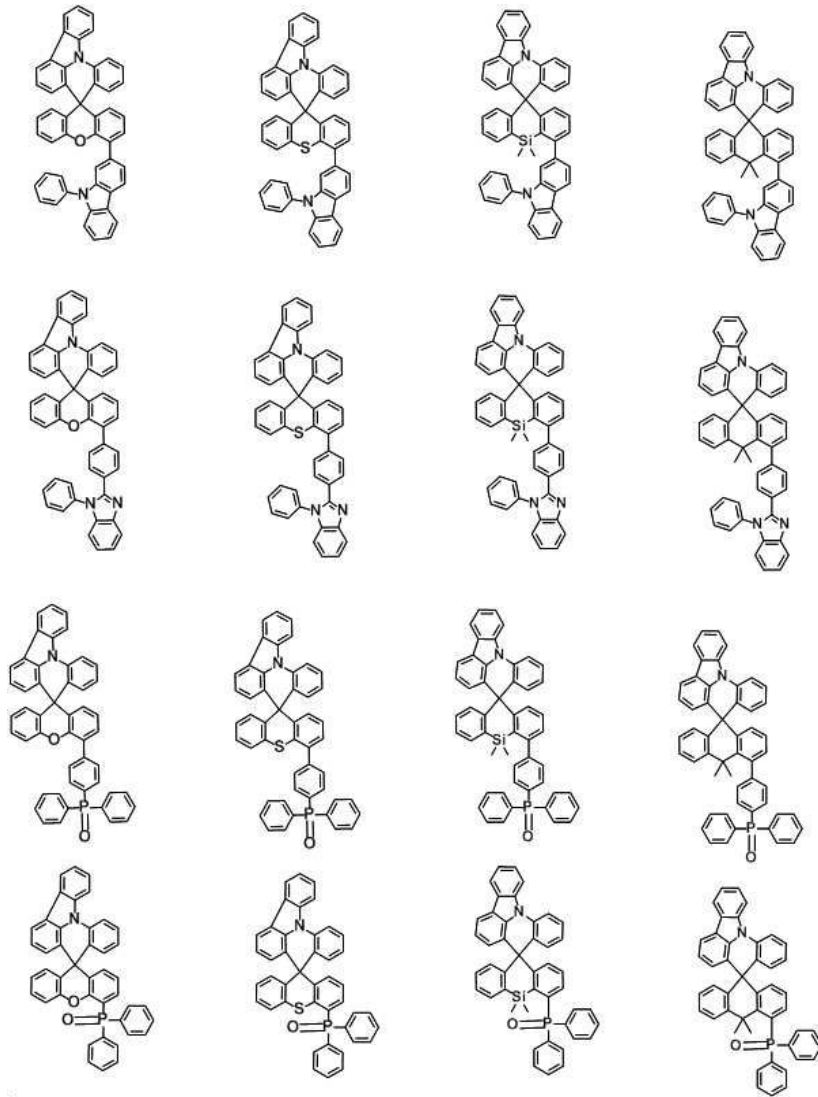
[0222]



[0223]



[0224]



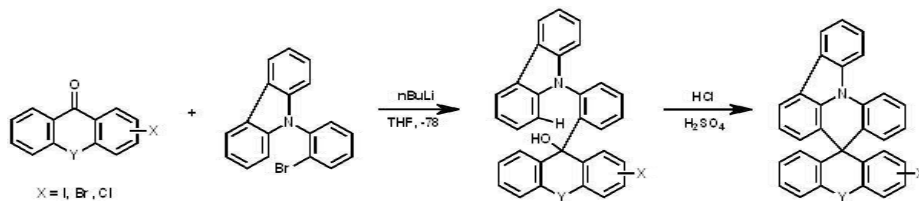
[0225]

[0226]

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 후술하는 제조예를 기초로 제조될 수 있다. 예컨대 하기 반응식 1과 같이 코어 구조를 제조한 후, 반응식 2 내지 4와 같이 치환기를 도입할 수 있다. 하기 반응식 1 내지 4에서는 특정 치환기를 도입하는 예시에 관한 것이지만, 필요에 따라 당업자는 당기술분야에 알려져 있는 기술을 이용하여, 치환기를 도입하지 않을 수도 있으며, 치환기를 도입하는 경우 치환기의 종류나 개수를 변경하여 실시할 수 있다. 또한, 당업자는 당기술분야에 알려져 있는 기술을 이용하여 하기 반응식 1 내지 4의 시료, 반응조건이나 출발물질을 변경하여 실시할 수 있다.

[0227]

[반응식 1]

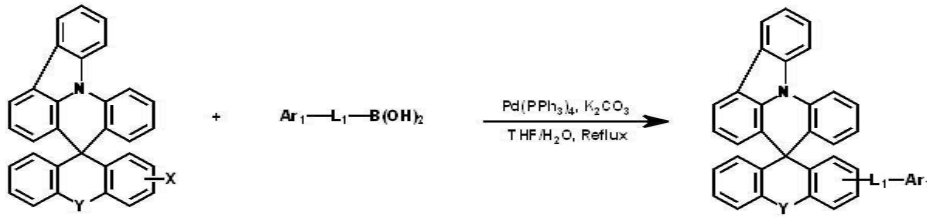


[0228]

[0229]

반응식 1에 있어서 Y는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

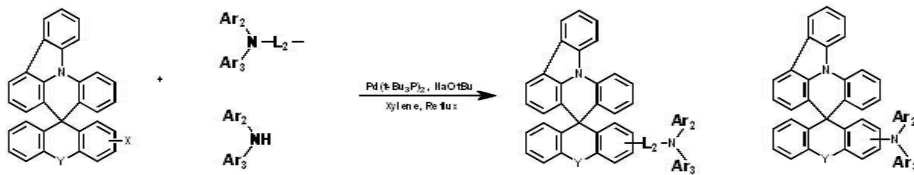
[0230] [반응식 2]



[0231]

[0232] 반응식 2에 있어서, Y는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, X는 반응식 1에서 정의한 바와 같으며, L₁은 직접결합, 치환 또는 비치환된 아틸렌기 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아틸렌기이고, Ar₁은 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.

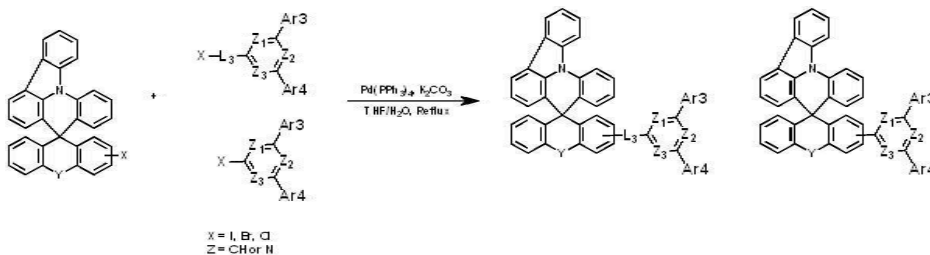
[0233] [반응식 3]



[0234]

[0236] 반응식 3에 있어서, Y는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, X는 반응식 1에서 정의한 바와 같으며, L₂는 직접결합, 치환 또는 비치환된 아틸렌기 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아틸렌기이고, Ar₂ 및 Ar₃는 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.

[0237] [반응식 4]



[0238]

[0239] 반응식 4에 있어서, Y는 화학식 1에서 정의한 바와 같고, X는 반응식 1에서 정의한 바와 같으며, L₃는 직접결합, 치환 또는 비치환된 아틸렌기 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아틸렌기이고, Ar₃ 및 Ar₄는 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.

[0240] 또한, 본 명세서에서는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

[0241] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 제1 전극; 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1 층 이상은 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자를 제공한다.

[0242] 본 명세서의 유기 발광 소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 본 발명의 유기 발광 소자는 유기물층으로서 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나 유기 발광 소자의 구조는 이에 한정되지 않고 더 적은 수의 유기물층을 포함할 수 있다.

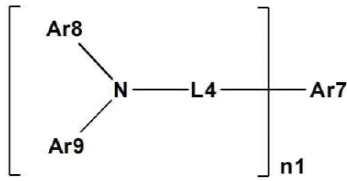
[0243] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 정공주입층, 정공수송층 또는 정공 주입과 수송을 동시에 하는 층을 포함하고, 상기 정공주입층, 정공수송층, 또는 정공 주입과 수송을 동시에 하는 층은 상기 화학식 1의 화합물을 포함한다.

[0244] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 1의 화합물을

포함한다.

- [0245] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 발광층은 화학식 1의 화합물을 포함하고, 발광 도펀트를 더 포함한다.
- [0246] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 발광도펀트는 형광 도펀트 또는 인광 도펀트를 포함한다.
- [0247] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 인광 도펀트는 이리듬계 인광 도펀트를 포함한다.
- [0248] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 인광 도펀트 물질은 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ 또는 $(\text{piq})_2\text{Ir}(\text{acac})$ 를 포함한다.
- [0249] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 전자수송층 또는 전자주입층을 포함하고, 상기 전자수송층 또는 전자주입층은 상기 화학식 1의 화합물을 포함한다.
- [0250] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 전자 억제층을 포함하고, 상기 전자 억제층은 상기 화학식 1의 화합물을 포함한다.
- [0251] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 전자수송층, 전자주입층 또는 전자수송 및 전자주입을 동시에 하는 층은 상기 화학식 1의 화합물을 포함한다.
- [0252] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 발광층 및 전자수송층을 포함하고, 상기 전자수송층은 상기 화학식 1의 화합물을 포함한다.
- [0253] 본 명세서의 하나의 실시상태에 있어서, 제1 전극; 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 발광층; 상기 발광층과 상기 제1 전극 사이, 또는 상기 발광층과 상기 제2 전극 사이에 구비된 2층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 2층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 상기 스피로형 화합물을 포함한다. 하나의 실시상태에 있어서, 상기 2층 이상의 유기물층은 전자수송층, 전자주입층, 전자 수송과 전자주입을 동시에 하는 층 및 정공저지층으로 이루어진 군에서 2 이상이 선택될 수 있다.
- [0254] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 2층 이상의 전자수송층을 포함하고, 상기 2층 이상의 전자수송층 중 적어도 하나는 상기 스피로형 화합물을 포함한다. 구체적으로 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 스피로형 화합물은 상기 2층 이상의 전자수송층 중 1층에 포함될 수도 있으며, 각각의 2층 이상의 전자수송층에 포함될 수 있다.
- [0255] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 스피로형 화합물이 상기 각각의 2층 이상의 전자수송층에 포함되는 경우, 상기 스피로형 화합물을 제외한 다른 재료들은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0256] 또 하나의 실시상태에 있어서, 유기 발광 소자는 기관 상에 양극, 1층 이상의 유기물층 및 음극이 순차적으로 적층된 구조(normal type)의 유기 발광 소자일 수 있다.
- [0257] 또 하나의 실시상태에 있어서, 유기 발광 소자는 기관 상에 음극, 1층 이상의 유기물층 및 양극이 순차적으로 적층된 역방향 구조(inverted type)의 유기 발광 소자일 수 있다.
- [0258] 예컨대, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자의 구조는 도 1 및 2에 예시되어 있다.
- [0259] 도 1은 기관(1), 양극(2), 발광층(3), 음극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 화합물은 상기 발광층에 포함될 수 있다.
- [0260] 도 2는 기관 (1), 양극(2), 정공주입층(5), 정공수송층(6), 발광층(7), 전자수송층(8) 및 음극(4)로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 화합물은 상기 정공주입층, 정공수송층, 발광층 및 전자수송층 중 1층 이상에 포함될 수 있다.
- [0261] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 상기 발광층을 포함하고, 상기 유기물층은 하기 화학식 1-A로 표시되는 화합물을 포함한다.

[0262] [화학식 1-A]



[0263]

[0264] 상기 화학식 1-A에 있어서,

[0265] n1은 1 이상의 정수이고,

[0266] Ar7은 치환 또는 비치환된 1가 이상의 벤조플루오렌기; 치환 또는 비치환된 1가 이상의 플루오란텐기; 치환 또는 비치환된 1가 이상의 파이렌기; 또는 치환 또는 비치환된 1가 이상의 크라이센기이고,

[0267] L4은 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이며,

[0268] Ar8 및 Ar9는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 게르마늄기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴알킬기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이거나, 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 고리를 형성할 수 있으며,

[0269] n1이 2 이상인 경우, 2 이상의 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하다.

[0270] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 유기물층은 상기 화학식 1-A로 표시되는 화합물을 발광층의 도펀트로서 포함한다.

[0271] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L4은 직접결합이다.

[0272] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 n1은 2 이다.

[0273] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar7은 중수소, 메틸기, 에틸기 또는 tert-부틸기로 치환 또는 비치환된 2가의 파이렌기이다.

[0274] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar8 및 Ar9는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기이다.

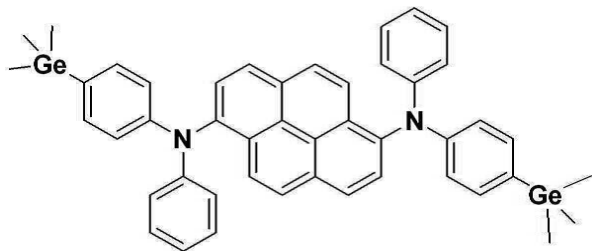
[0275] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar8 및 Ar9는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 알킬기로 치환된 게르마늄기로 치환 또는 비치환된 아릴기이다.

[0276] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, Ar8 및 Ar9는 서로 같거나 상이하고 각각 독립적으로 트리메틸게르마늄기로 치환 또는 비치환된 아릴기이다.

[0277] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar8 및 Ar9는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기이다.

[0278] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar8 및 Ar9는 트리메틸게르마늄기로 치환 또는 비치환된 페닐기이다.

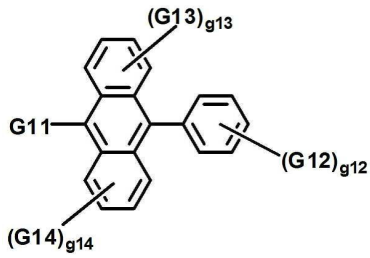
[0279] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1-A는 하기 화합물로 표시된다.



[0280]

[0281] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 유기물층은 하기 화학식 2-A로 표시되는 화합물을 포함한다.

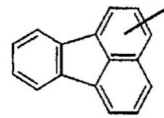
[0282] [화학식 2-A]



[0283]

[0284] 상기 화학식 2-A에 있어서,

[0285] G11은 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 1-나프타센일기, 2-나프타센일기, 9-나프타센일기, 1-피렌일기, 2-피렌일기, 4-피렌일기,



3-메틸-2-나프틸기, 4-메틸-1-나프틸기, 또는 하기 화학식 이고,

[0286] G12는 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 9-안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 1-나프타센일기, 2-나프타센일기, 9-나프타센일기, 1-피렌일기, 2-피렌일기, 4-피렌일기, 2-바이페닐릴기, 3-바이페닐릴기, 4-바이페닐릴기, p-터페닐-4-일기, p-터페닐-3-일기, p-터페닐-2-일기, m-터페닐-4-일기, m-터페닐-3-일기, m-터페닐-2-일기, o-톨릴기, m-톨릴기, p-톨릴기, p-t-뷰틸페닐기, p-(2-페닐프로필)페닐기, 3-메틸-2-나프틸기, 4-메틸-1-나프틸기, 4-메틸-1-안트릴기, 4'-메틸바이페닐릴기, 4"-t-뷰틸-p-터페닐-4-일기, 또는 3-플루오란텐일기이며,

[0287] G13 및 G14는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

[0288] g12는 1 내지 5의 정수이며,

[0289] g13 및 g14는 각각 1 내지 4의 정수이고,

[0290] 상기 g12 내지 g14가 각각 2 이상인 경우, 2 이상의 괄호 내의 구조는 서로 같거나 상이하다.

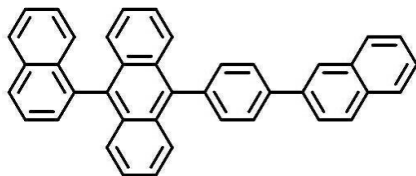
[0291] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 2-A로 표시되는 화합물을 발광층의 호스트로서 포함한다.

[0292] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 G11은 1-나프틸기이다.

[0293] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 G12는 2-나프틸기이다.

[0294] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 G13 및 G14는 수소이다.

[0295] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-A는 하기 화합물로 표시된다.



[0296]

[0297] 본 명세서의 유기 발광 소자는 유기물층 중 1층 이상이 본 명세서의 화합물, 즉 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.

[0298] 상기 유기 발광 소자가 복수개의 유기물층을 포함하는 경우, 상기 유기물층은 동일한 물질 또는 다른 물질로 형성될 수 있다.

[0299] 본 명세서의 유기 발광 소자는 유기물층 중 1층 이상이 상기 화학식 1의 화합물, 즉 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.

- [0300] 예컨대, 본 명세서의 유기 발광 소자는 기관 상에 제1 전극, 유기물층 및 제2 전극을 순차적으로 적층시킴으로써 제조할 수 있다. 이 때 스퍼터링법(sputtering)이나 전자빔 증발법(e-beam evaporation)과 같은 PVD(physical Vapor Deposition)방법을 이용하여, 기관 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 양극을 형성하고, 그 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다. 이와 같은 방법 외에도, 기관 상에 음극 물질부터 유기물층, 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 만들 수 있다.
- [0301] 또한, 상기 화학식 1의 화합물은 유기 발광 소자의 제조시 진공 증착법 뿐만 아니라 용액 도포법에 의하여 유기물층으로 형성될 수 있다. 여기서, 용액 도포법이라 함은 스핀 코팅, 딥코팅, 닥터 블레이딩, 잉크젯프린팅, 스크린 프린팅, 스프레이법, 롤 코팅 등을 의미하지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [0302] 이와 같은 방법 외에도, 기관 상에 음극 물질로부터 유기물층, 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 만들 수도 있다 (국제 특허 출원 공개 제 2003/012890호). 다만, 제조 방법이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0303] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 전극은 양극이고, 상기 제2 전극은 음극이다.
- [0304] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 제1 전극은 음극이고, 상기 제2 전극은 양극이다.
- [0305] 상기 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연 산화물, 인듐 산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂ : Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDOT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0306] 상기 음극 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO₂/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0307] 상기 정공 주입 물질로는 전극으로부터 정공을 주입하는 층으로, 정공 주입 물질로는 정공을 수송하는 능력을 가져 양극에서의 정공 주입효과, 발광층 또는 발광재료에 대하여 우수한 정공 주입 효과를 갖고, 발광층에서 생성된 여기자의 전자주입층 또는 전자주입재료에의 이동을 방지하며, 또한, 박막 형성 능력이 우수한 화합물이 바람직하다. 정공 주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 정공 주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrin), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴헥사아자트리페닐렌 계열의 유기물, 퀴나크리돈(quinacridone)계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정 되는 것은 아니다.
- [0308] 상기 정공수송층은 정공주입층으로부터 정공을 수취하여 발광층까지 정공을 수송하는 층으로, 정공 수송 물질로는 양극이나 정공 주입층으로부터 정공을 수송받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0309] 상기 발광 물질로는 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자 효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는 8-히드록시-퀴놀린 알루미늄 착물(Alq₃); 카르바졸 계열 화합물; 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물; BAlq; 10-히드록시벤조 퀴놀린-금속 화합물; 벤조사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물; 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자; 스피로(spiro) 화합물; 폴리플루오렌, 루브렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0310] 상기 발광층은 호스트 재료 및 도펀트 재료를 포함할 수 있다. 호스트 재료는 축합 방향족환 유도체 또는 헤테로환 함유 화합물 등이 있다. 구체적으로 축합 방향족환 유도체로는 안트라센 유도체, 피렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 펜타센 유도체, 페난트렌 화합물, 플루오란텐 화합물 등이 있고, 헤테로환 함유 화합물로는 카바졸 유도체, 디벤조퓨란 유도체, 래더형 퓨란 화합물, 피리미딘 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0311] 도펀트 재료로는 방향족 아민 유도체, 스트릴아민 화합물, 붕소 착체, 플루오란텐 화합물, 금속 착체 등이

있다. 구체적으로 방향족 아민 유도체로는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기를 갖는 축합 방향족환 유도체로서, 아릴아미노기를 갖는 피렌, 안트라센, 크리센, 페리플란텐 등이 있으며, 스티릴아민 화합물로는 치환 또는 비치환된 아릴아민에 적어도 1개의 아릴비닐기가 치환되어 있는 화합물로, 아틸기, 실틸기, 알킬기, 시클로알킬기 및 아릴아미노기로 이루어진 군에서 1 또는 2 이상 선택되는 치환기가 치환 또는 비치환된다. 구체적으로 스티릴아민, 스티릴디아민, 스티릴트리아민, 스티릴테트라아민 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 금속 착체로는 이리듐 착체, 백금 착체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0312] 상기 전자 수송 물질로는 전자주입층으로부터 전자를 수취하여 발광층까지 전자를 수송하는 층으로 전자 수송 물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물; Alq₃를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다. 전자 수송층은 종래기술에 따라 사용된 바와 같이 임의의 원하는 캐소드 물질과 함께 사용할 수 있다. 특히, 적절한 캐소드 물질의 예는 낮은 일함수를 가지고 알루미늄층 또는 실버층이 뒤따르는 통상적인 물질이다. 구체적으로 세슘, 바륨, 칼슘, 이테르븀 및 사마륨 이고, 각 경우 알루미늄 층 또는 실버층이 뒤따른다.

[0313] 상기 전자주입층은 전극으로부터 전자를 주입하는 층으로, 전자를 수송하는 능력을 갖고, 음극으로부터의 전자 주입 효과, 발광층 또는 발광 재료에 대하여 우수한 전자주입 효과를 가지며, 발광층에서 생성된 여기자의 정공 주입층에의 이동을 방지하고, 또한, 박막형성능력이 우수한 화합물이 바람직하다. 구체적으로는 플루오레논, 안트라퀴노다이메탄, 다이페노퀸논, 티오피란 다이옥사이드, 옥사졸, 옥사다리아졸, 트리아졸, 이미다졸, 페틸렌 테트라카복실산, 프레오레닐리텐 메탄, 안트론 등과 그들의 유도체, 금속 착체 화합물 및 함질소 5원환 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

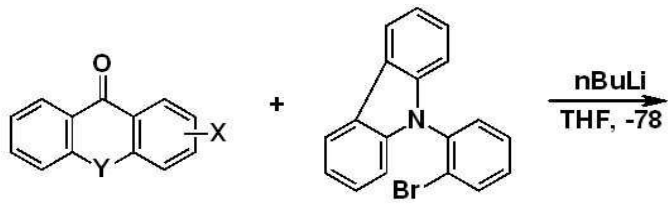
[0314] 상기 금속 착체 화합물로서는 8-하이드록시퀴놀리나토 리튬, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)아연, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)구리, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)망간, 트리스(8-하이드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(2-메틸-8-하이드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(8-하이드록시퀴놀리나토)갈륨, 비스(10-하이드록시벤조[h]퀴놀리나토)베릴륨, 비스(10-하이드록시벤조[h]퀴놀리나토)아연, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)클로로갈륨, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(o-크레졸라토)갈륨, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(1-나프톨라토)알루미늄, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(2-나프톨라토)갈륨 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0315] 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

[0316] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1의 화합물은 유기 발광 소자 외에도 유기 태양 전지 또는 유기 트랜지스터에 포함될 수 있다.

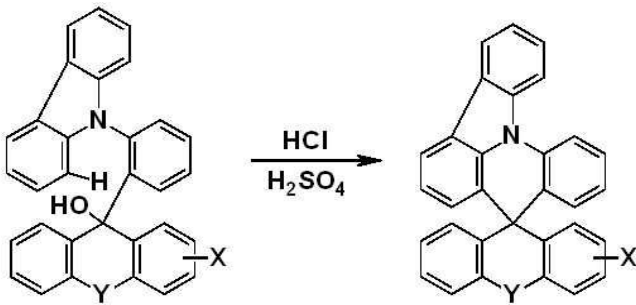
[0317] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자의 제조는 이하 실시예에서 구체적으로 설명한다. 그러나 하기 실시예는 본 명세서를 예시하기 위한 것이며, 본 명세서의 범위가 이들에 의하여 한정되는 것은 아니다.

[0318] <합성예 1>

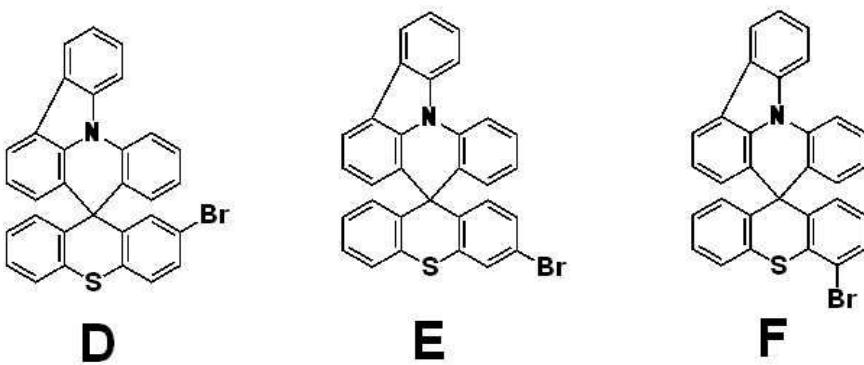
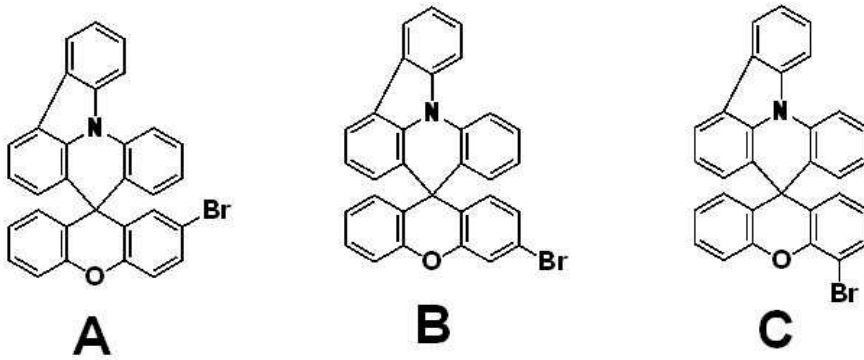


X = I, Br, Cl

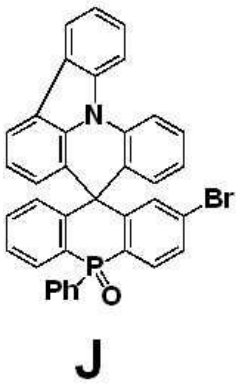
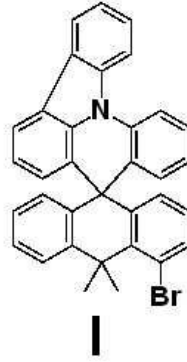
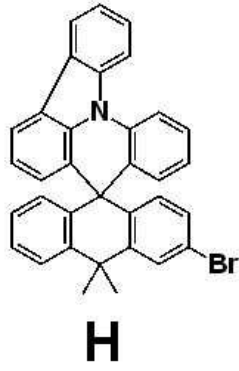
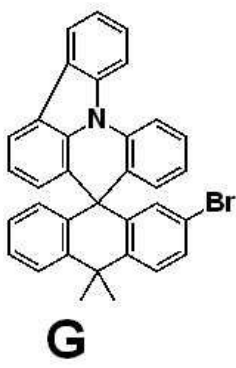
Y = O, S, Si(R'), P(R'), P(=O)R', CR'R''



[0320]



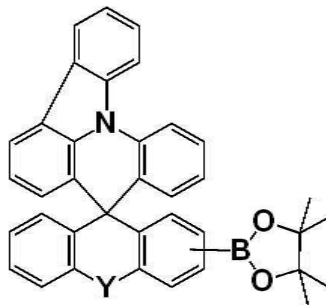
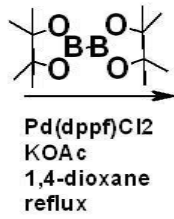
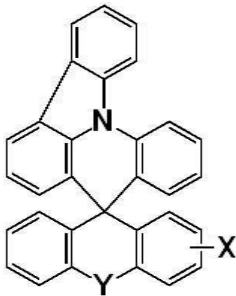
[0322]



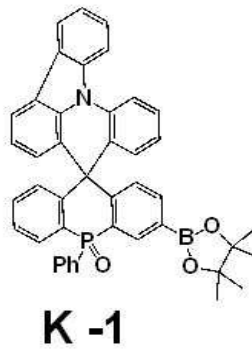
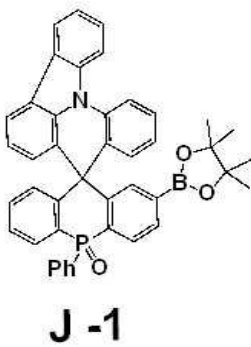
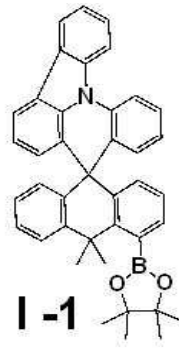
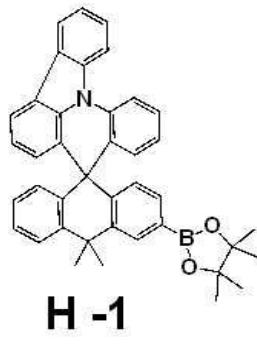
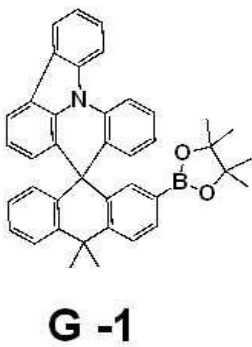
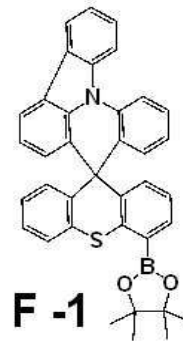
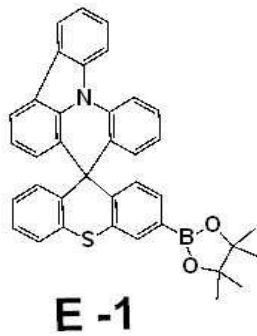
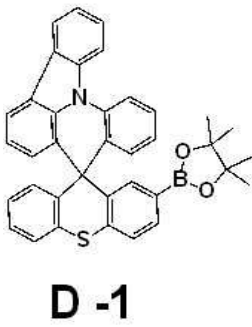
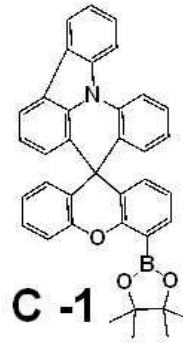
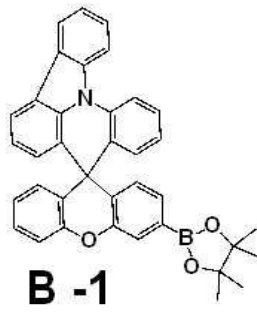
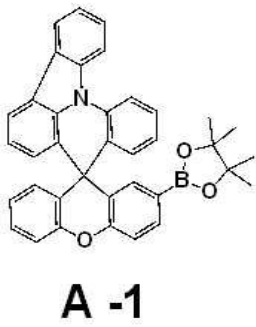
[0324]

[0326]

<합성예 2>



[0327]



[0329]

[0330]

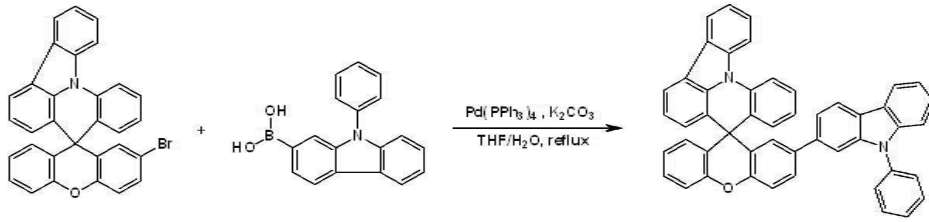
[0333]

<제조예 1>

[0334]

1) 하기 화합물 1 의 화합물 합성

[0335] [화합물 A] [화합물 1]



[0336]

A

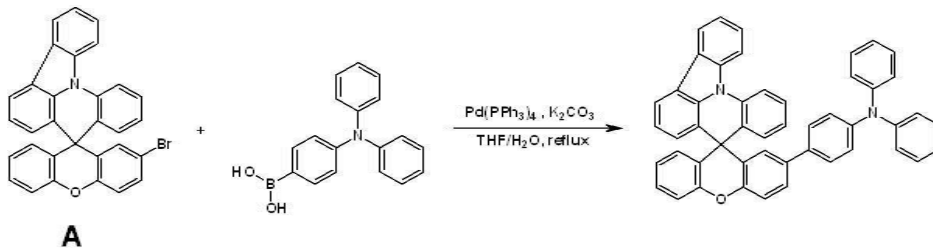
[0337] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (10.0g, 20.00mmol), 9-페닐-9H-카바졸-2-일 보론산(9-phenyl-9H-carbazol-2-yl boronic acid) (5.90g, 20.57mmol)을 테트라하이드로퓨란 320ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용액(160ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.62g, 0.54mmol)을 넣은 후 3 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축 시키고 에틸아세테이트 230ml로 재결정하여 상기 화합물 1 (10.55g, 수율: 80%)를 제조하였다.

[0338] MS[M+H]⁺ = 663

[0339] <제조예 2>

[0340] 1) 하기 화합물 2 의 화합물 합성

[0341] [화합물 A] [화합물 2]



[0342]

A

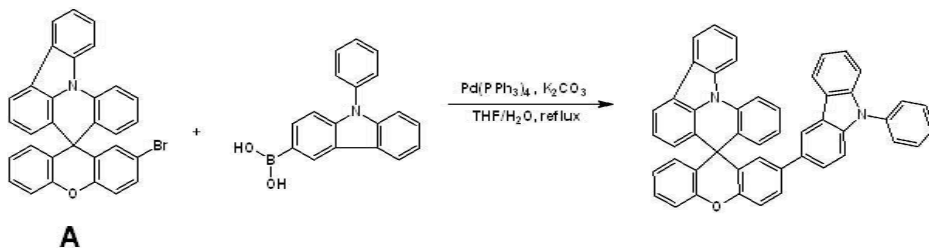
[0343] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (10.0g, 20.62mmol), 4-(다이페닐아미노)페닐 보론산 ((4-(diphenylamino)phenyl)boronic acid)(6.51g, 22.68mmol)을 테트라하이드로퓨란 240ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용액(120ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.69g, 0.61mmol)을 넣은 후 2 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축 시키고 에틸아세테이트 230ml로 재결정하여 상기 화합물 2 (10.18g, 수율: 76%)를 제조하였다.

[0344] MS[M+H]⁺ = 665

[0345] <제조예 3>

[0346] 1) 하기 화합물 3 의 화합물 합성

[0347] [화합물 A] [화합물 3]



[0348]

A

[0349] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (10.0g, 20.00mmol), (9-페닐-9H-카바졸-2-일)보론산 ((9-phenyl-9H-carbazol-2-yl)boronic acid) (5.90g, 20.57mmol)을 테트라하이드로퓨란 360ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용액(180ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.62g, 0.54mmol)을 넣은 후 5 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농

축 시키고 에틸아세테이트 280ml로 재결정하여 상기 화합물 3 (11.46g, 수율: 86%)를 제조하였다.

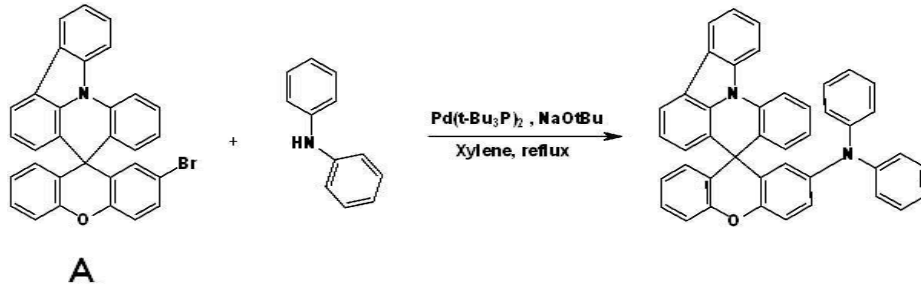
[0350] MS[M+H]⁺ = 663

[0351] <제조예 4>

[0352] 1) 하기 화합물 4의 화합물 합성

[0353] [화합물 A]

[화합물 4]



[0354]

[0355] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (10.0g, 20.00mmol), 다이페닐아민(diphenylamine) (3.55g, 21.00mmol)을 크실렌 160ml에 완전히 녹인 후 소듐 tert-부톡사이드(sodium tert-butoxide) (2.30g, 24.00mol)을 첨가하고, Bis(tri-tert-butylphosphine) palladium(0) (0.10g, 0.20mmol)을 넣은 후 1 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 여과(filter)하여 염(base)을 제거한 후에 크실렌을 감압농축 시키고 테트라하이드로퓨란:헥산 = 1:25으로 컬럼하여 상기 화합물 4 (8.41g, 수율: 71%)를 제조하였다.

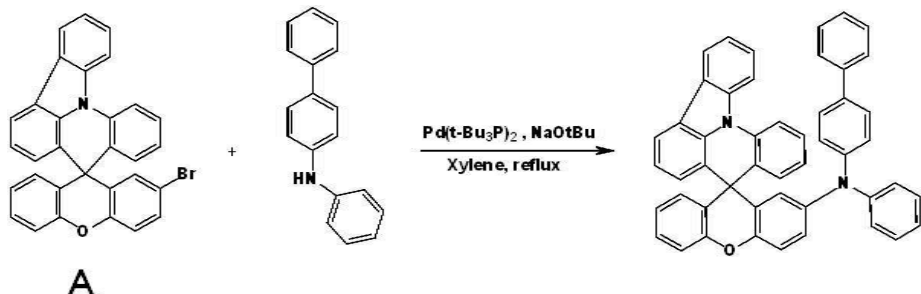
[0356] MS[M+H]⁺ = 589

[0357] <제조예 5>

[0358] 1) 하기 화합물 5의 화합물 합성

[0359] [화합물 A]

[화합물 5]



[0360]

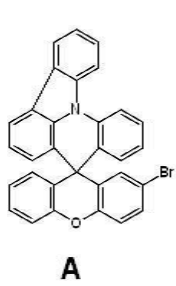
[0361] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (10.0g, 20.00mmol), N-페닐-[1,1'-바이페닐]-4-아민 (N-phenyl-[1,1'-biphenyl]-4-amine) (5.15g, 21.00mmol)을 크실렌 200ml에 완전히 녹인 후 소듐 tert-부톡사이드(sodium tert-butoxide)(2.30g, 24.00mol)을 첨가하고, 비스(tri-tert-부틸포스핀)팔라듐(Bis(tri-tert-butylphosphine) palladium(0)) (0.10g, 0.20mmol)을 넣은 후 3 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 여과(filter)하여 염(base)을 제거한 후에 크실렌을 감압농축 시키고 테트라하이드로퓨란:헥산 = 1:20으로 컬럼하여 상기 화합물 5 (10.98g, 수율: 83%)를 제조하였다.

[0362] MS[M+H]⁺ = 665

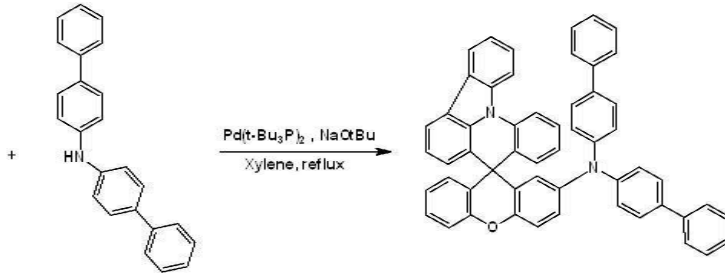
[0363] <제조예 6>

[0364] 1) 하기 화합물 6의 화합물 합성

[0365] [화합물 A]



[화합물 6]



[0366]

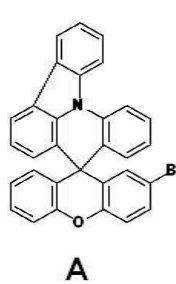
[0367] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (10.0g, 20.00mmol), 디([1,1'-바이페닐]-4-yl)아민 (di([1,1'-biphenyl]-4-yl)amine) (6.74g, 21.00mmol)을 크실렌 320ml에 완전히 녹인 후 소듐 tert-부톡사이드 (sodium tert-butoxide)(2.30g, 24.00mol)을 첨가하고, 비스(tri-tert-부틸포스핀)팔라듐(Bis(tri-tert-butylphosphine) palladium(0)) (0.10g, 0.20mmol)을 넣은 후 5 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 여과(filter)하여 염(base)을 제거한 후에 크실렌을 감압농축 시키고 에틸아세테이트 300ml으로 재결정 하여 상기 화합물 6 (12.05g, 수율: 81%)를 제조하였다.

[0368] MS[M+H]⁺ = 741

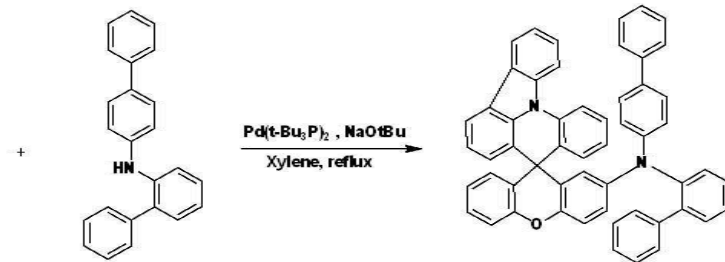
[0369] <제조예 7>

[0370] 1) 하기 화합물 7의 화합물 합성

[0371] [화합물 A]



[화합물 7]



[0372]

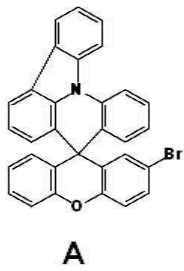
[0373] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (10.0g, 20.00mmol), 디([1,1'-바이페닐]-4-yl)아민 (di([1,1'-biphenyl]-4-yl)amine) (6.74g, 21.00mmol)을 크실렌 305ml에 완전히 녹인 후 소듐 tert-부톡사이드 (sodium tert-butoxide)(2.30g, 24.00mol)을 첨가하고, 비스(tri-tert-부틸포스핀)팔라듐(Bis(tri-tert-butylphosphine) palladium(0)) (0.10g, 0.20mmol)을 넣은 후 3 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 여과(filter)하여 염(base)을 제거한 후에 크실렌을 감압농축 시키고 에틸아세테이트 200ml으로 재결정 하여 상기 화합물 7 (8.45g, 수율: 57%)를 제조하였다.

[0374] MS[M+H]⁺ = 741

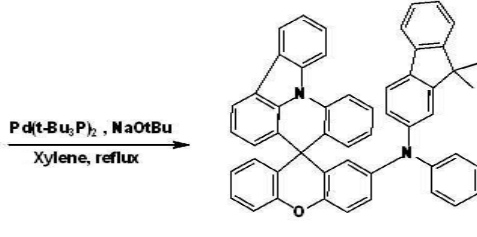
[0375] <제조예 8>

[0376] 1) 하기 화합물 8의 화합물 합성

[0377] [화합물 A]



[화합물 8]



[0378]

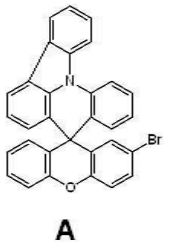
[0379] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (10.0g, 20.00mmol), 9,9-다이메틸-N-페닐-9H-플루오렌-2-아민(9,9-dimethyl-N-phenyl-9H-fluorene-2-amine) (5.99g, 21.00mmol)을 크실렌 220ml에 완전히 녹인 후 소듐 tert-부톡사이드(sodium tert-butoxide)(2.30g, 24.00mmol)을 첨가하고, 비스(tri-tert-부틸포스핀)팔라듐(Bis(tri-tert-butylphosphine) palladium(0)) (0.11g, 0.21mmol)을 넣은 후 3 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 여과(filter)하여 염(base)을 제거한 후에 크실렌을 감압농축 시키고 에틸아세테이트 150ml로 재결정하여 상기 화합물 8 (9.62g, 수율: 68%)를 제조하였다.

[0380] MS[M+H]⁺ = 705

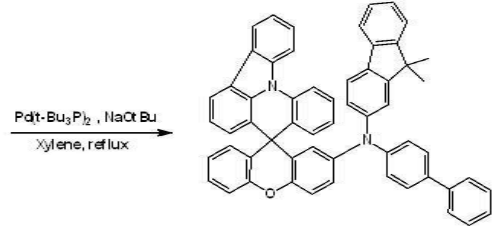
[0381] <제조예 9>

[0382] 1) 하기 화합물 9의 화합물 합성

[0383] [화합물 A]



[화합물 9]



[0384]

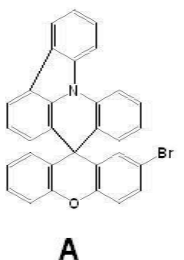
[0385] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (10.0g, 20.00mmol), N-([1,1'-바이페닐]-4-일)-9,9-다이메틸-9H-플루오렌-2-아민(N-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-9,9-dimethyl-9H-fluorene-2-amine) (7.58g, 22.68mmol)을 크실렌 290ml에 완전히 녹인 후 소듐 tert-부톡사이드(sodium tert-butoxide)(2.30g, 24.00mmol)을 첨가하고, 비스(tri-tert-부틸포스핀)팔라듐(Bis(tri-tert-butylphosphine) palladium(0)) (0.10g, 0.20mmol)을 넣은 후 4 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 여과(filter)하여 염(base)을 제거한 후에 크실렌을 감압농축 시키고 에틸아세테이트 240ml로 재결정하여 상기 화합물 9 (13.87g, 수율: 89%)를 제조하였다.

[0386] MS[M+H]⁺ = 781

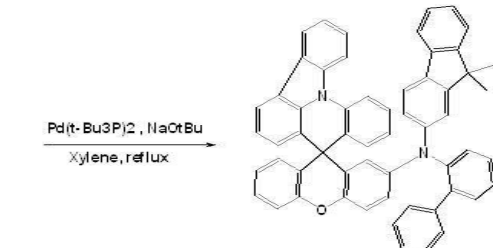
[0387] <제조예 10>

[0388] 1) 하기 화합물 10의 화합물 합성

[0389] [화합물 A]



[화합물 10]



[0390]

[0391] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (10.0g, 20.00mmol), N-([1,1'-바이페닐]-4-일)-2,2-다이메틸-9H-플루오렌-9-아민(N-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2,2-dimethyl-9H-fluorene-9-amine) (7.58g, 22.68mmol)을 크실렌 290ml에 완전히 녹인 후 소듐 tert-부톡사이드(sodium tert-butoxide)(2.30g, 24.00mmol)을 첨가하고, 비스(tri-tert-부틸포스핀)팔라듐(Bis(tri-tert-butylphosphine) palladium(0)) (0.10g, 0.20mmol)을 넣은 후 4 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 여과(filter)하여 염(base)을 제거한 후에 크실렌을 감압농축 시키고 에틸아세테이트 240ml로 재결정하여 상기 화합물 10 (13.87g, 수율: 89%)를 제조하였다.

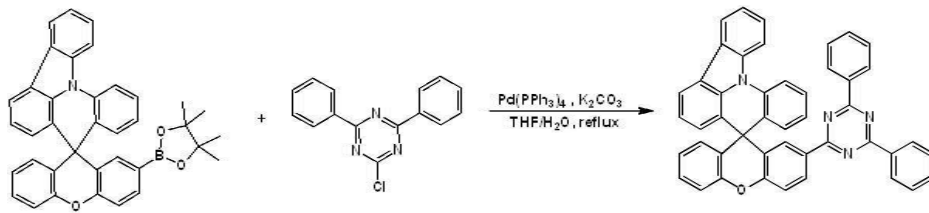
이메틸-9H-플루오렌-2-아민(N-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2,2-dimethyl-9H-fluoren-2-amine) (7.58g, 22.68mmol)을 크실렌 290ml에 완전히 녹인 후 소듐 tert-부톡사이드(sodium tert-butoxide)(2.30g, 24.00mol)을 첨가하고, 비스(tri-tert-부틸포스핀)팔라듐(Bis(tri-tert-butylphosphine) palladium(0)) (0.10g, 0.20mmol)을 넣은 후 2 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 여과(filter)하여 염(base)을 제거한 후에 크실렌을 감압농축 시키고 에틸아세테이트 200ml로 재결정하여 상기 화합물 10 (11.12g, 수율: 71%)를 제조하였다.

[0392] MS[M+H]⁺ = 781

[0393] <제조예 11>

[0394] 1) 하기 화합물 11의 화합물 합성

[0395] [화합물 A-1] [화합물 11]



[0396] **A-1**

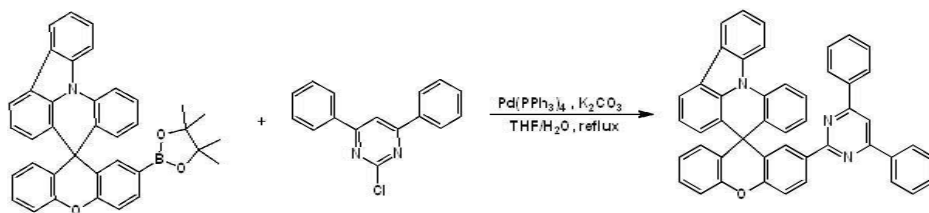
[0397] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A-1 (10.0g, 18.28mmol), 2-클로로-4,6-다이페닐-1,3,5-트리아진(2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine) (4.24g, 15.90mol) 테트라하이드로퓨란 200ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용액(100ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.69g, 0.60mmol)을 넣은 후 6 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축 시키고 에틸아세테이트 280ml로 재결정하여 상기 화합물 11 (9.84g, 수율: 82%)를 제조하였다.

[0398] MS[M+H]⁺ = 653

[0399] <제조예 12>

[0400] 1) 하기 화합물 12의 화합물 합성

[0401] [화합물 A-1] [화합물 12]



[0402] **A-1**

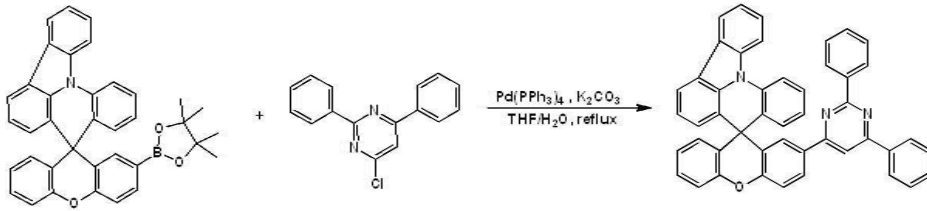
[0403] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A-1 (10.0g, 18.28mmol), 2-클로로-4,6-다이페닐피리미딘(2-chloro-4,6-diphenylpyrimidine) (4.24g, 15.90mol) 테트라하이드로퓨란 220ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용액(110ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.58g, 0.51mmol)을 넣은 후 3 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축 시키고 에틸아세테이트 240ml로 재결정하여 상기 화합물 12 (8.46g, 수율: 71%)를 제조하였다.

[0404] MS[M+H]⁺ = 652

[0405] <제조예 13>

[0406] 1) 하기 화합물 13의 화합물 합성

[0407] [화합물 A-1] [화합물 13]



A-1

[0408]

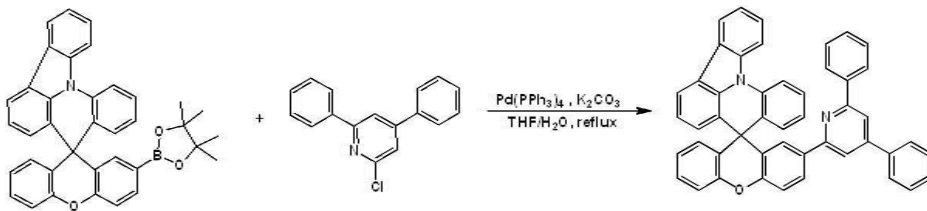
[0409] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A-1 (10.0g, 18.28mmol), 2-클로로-4,6-다이페닐피리미딘 (2-chloro-4,6-diphenylpyrimidine) (4.24g, 15.90mol) 테트라하이드로퓨란 220ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨 수용액(110ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.58g, 0.51mmol)을 넣은 후 3 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축 시키고 에틸아세테이트 240ml로 재결정하여 상기 화합물 13 (8.89g, 수율: 74%)를 제조하였다.

[0410] MS[M+H]⁺ = 652

[0411] <제조예 14>

[0412] 1) 하기 화합물 14의 화합물 합성

[0413] [화합물 A-1] [화합물 14]



A-1

[0414]

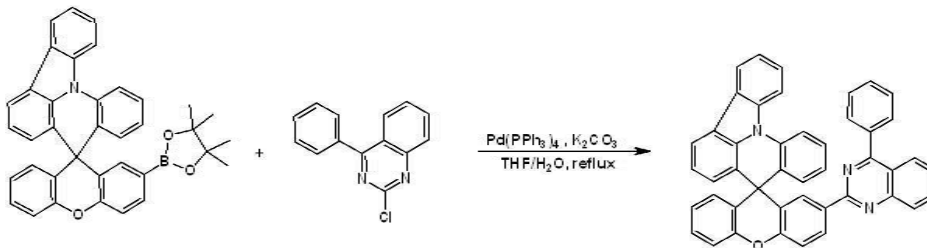
[0415] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A-1 (10.0g, 18.28mmol), 2-클로로-4,6-다이페닐피리딘 (2-chloro-4,6-diphenylpyridine) (4.24g, 15.90mol) 테트라하이드로퓨란 180ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨 수용액(90ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.58g, 0.51mmol)을 넣은 후 3 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축 시키고 에틸아세테이트 190ml로 재결정하여 상기 화합물 14 (7.45g, 수율: 62%)를 제조하였다.

[0416] MS[M+H]⁺ = 651

[0417] <제조예 15>

[0418] 1) 하기 화합물 15의 화합물 합성

[0419] [화합물 A-1] [화합물 15]



A-1

[0420]

[0421] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A-1 (10.0g, 18.28mmol), 2-클로로-4-페닐퀴나졸린(2-chloro-4-phenylquinazoline)(3.83g, 15.90mol) 테트라하이드로퓨란 320ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용

액(160ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.58g, 0.51mmol)을 넣은 후 6 시간 동안 가열 교반 하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축 시키고 에틸아세 테이트 300ml로 재결정하여 상기 화합물 15 (7.23g, 수율: 63%)를 제조하였다.

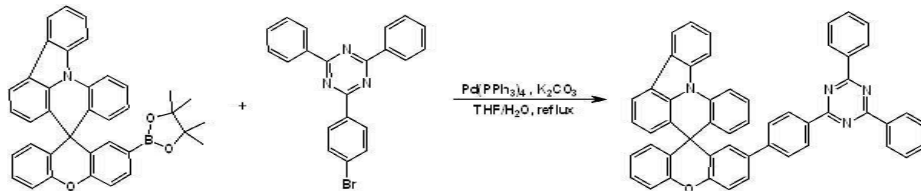
[0422] MS[M+H]⁺ = 626

[0423] <제조예 16>

[0424] 1) 하기 화합물 16의 화합물 합성

[0425] [화합물 A-1]

[화합물 16]



[0426] **A-1**

[0427] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A-1 (10.0g, 18.28mmol), 2-(4-브로모페닐)-4,6-다이페닐-1,3,5-트리아진(2-(4-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine) (6.17g, 15.90mmol) 테트라하이드로퓨란 220ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용액(110ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.69g, 0.60mmol)을 넣은 후 8 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축 시키고 에틸아세테이트 380ml로 재결정하여 상기 화합물 16 (11.85g, 수율: 89%)를 제조하였다.

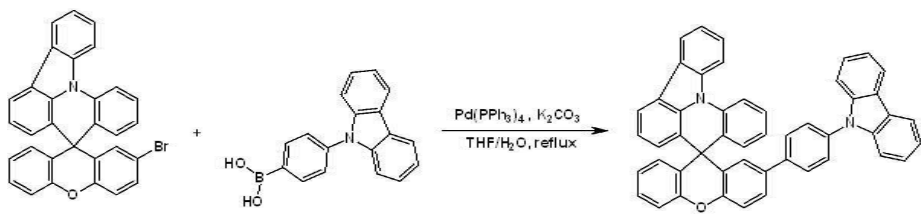
[0428] MS[M+H]⁺ = 729

[0429] <제조예 17>

[0430] 1) 하기 화합물 17의 화합물 합성

[0431] [화합물 A]

[화합물 17]



[0432] **A**

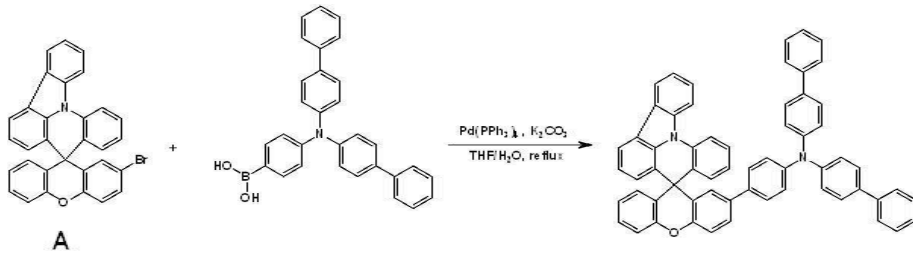
[0433] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (10.0g, 20.00mmol), (4-(9H-카바졸-9-일)페닐)보론산 ((4-(9H-carbazol-9-yl)phenyl)boronic acid) (5.90g, 20.57mmol)을 테트라하이드로퓨란 320ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용액(160ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.62g, 0.54mmol)을 넣은 후 3 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축 시키고 에틸아세테이트 230ml로 재결정하여 상기 화합물 17 (10.55g, 수율: 80%)를 제조하였다.

[0434] MS[M+H]⁺ = 663

[0435] <제조예 18>

[0436] 1) 하기 화합물 18의 화합물 합성

[0437] [화합물 A] [화합물 18]



[0438]

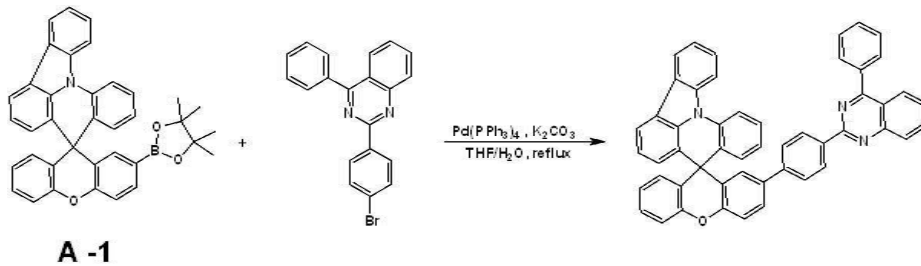
[0439] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (10.0g, 20.62mmol), (4-(다이페닐아미노)페닐)보론산 ((4-(diphenylamino)phenyl)boronic acid) (10.00g, 22.68mmol)을 테트라하이드로퓨란 240ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용액(120ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.69g, 0.61mmol)을 넣은 후 3 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축시키고 에틸아세테이트 230ml로 재결정하여 상기 화합물 18 (12.66g, 수율: 85%)를 제조하였다.

[0440] MS[M+H]⁺ = 818

[0441] <제조예 19>

[0442] 1) 하기 화합물 19의 화합물 합성

[0443] [화합물 A-1] [화합물 19]



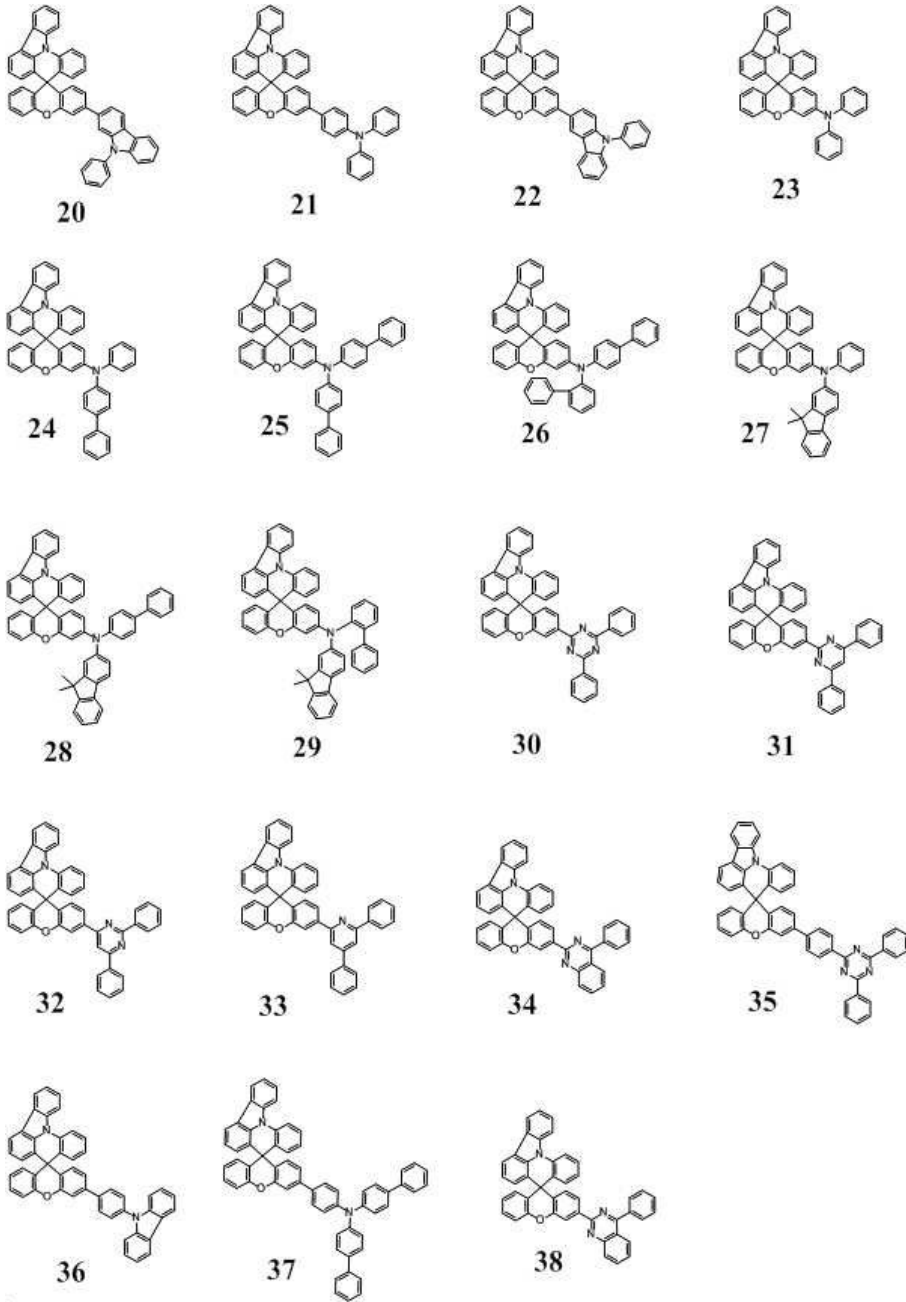
[0444]

[0445] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A-1 (10.0g, 18.28mmol), 2-(4-프로모페닐)-4-페닐퀴나졸린(2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline) (5.74g, 15.90mmol) 테트라하이드로퓨란 320ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용액(160ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.58g, 0.51mmol)을 넣은 후 9 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축시키고 에틸아세테이트 350ml로 재결정하여 상기 화합물 19 (10.22g, 수율: 81%)를 제조하였다.

[0446] MS[M+H]⁺ = 702

[0447] <제조예 20>

[0448] 1) 하기 화합물 20 ~ 38 의 화합물 합성



[0449]

[0450] 제조예 1 ~ 19 에서 출발물질을 화합물 A 대신 화합물 B, 화합물 A-1 대신 B-1 인 물질을 사용한 것을 제외하고 상기 화합물 1 ~ 19를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 상기 화합물 20 ~ 38을 제조하였다. 상기 화합물 20 ~ 38의 MS[M+H]⁺ 값을 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

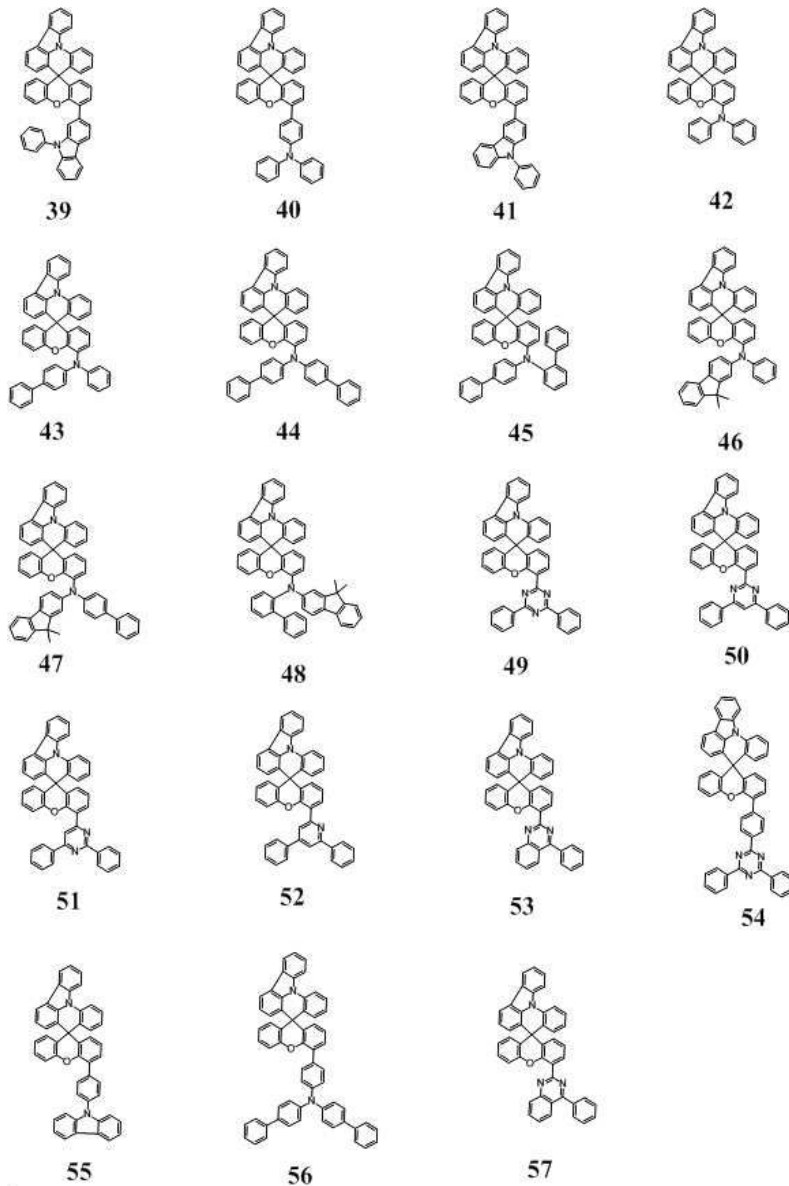
[0451]

화합물 번호	MS[M+H] ⁺
20	663
21	665
22	663
23	589
24	665
25	741
26	741
27	731

28	781
29	781
30	653
31	652
32	652
33	651
34	626
35	729
36	663
37	817
38	626

[0452] <제조예 21>

[0453] 1) 하기 화합물 39 ~ 57 의 화합물 합성



[0454]

[0455] 제조예 1 ~ 19 에서 출발물질을 화합물 A 대신 화합물 C, 화합물 A-1 대신 C-1 인 물질을 사용한 것을 제외하고 상기 화합물 1 ~ 19를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 상기 화합물 39 ~ 57을 제조하였다. 상기 화합물 39 ~57의 MS[M+H]⁺ 값을 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

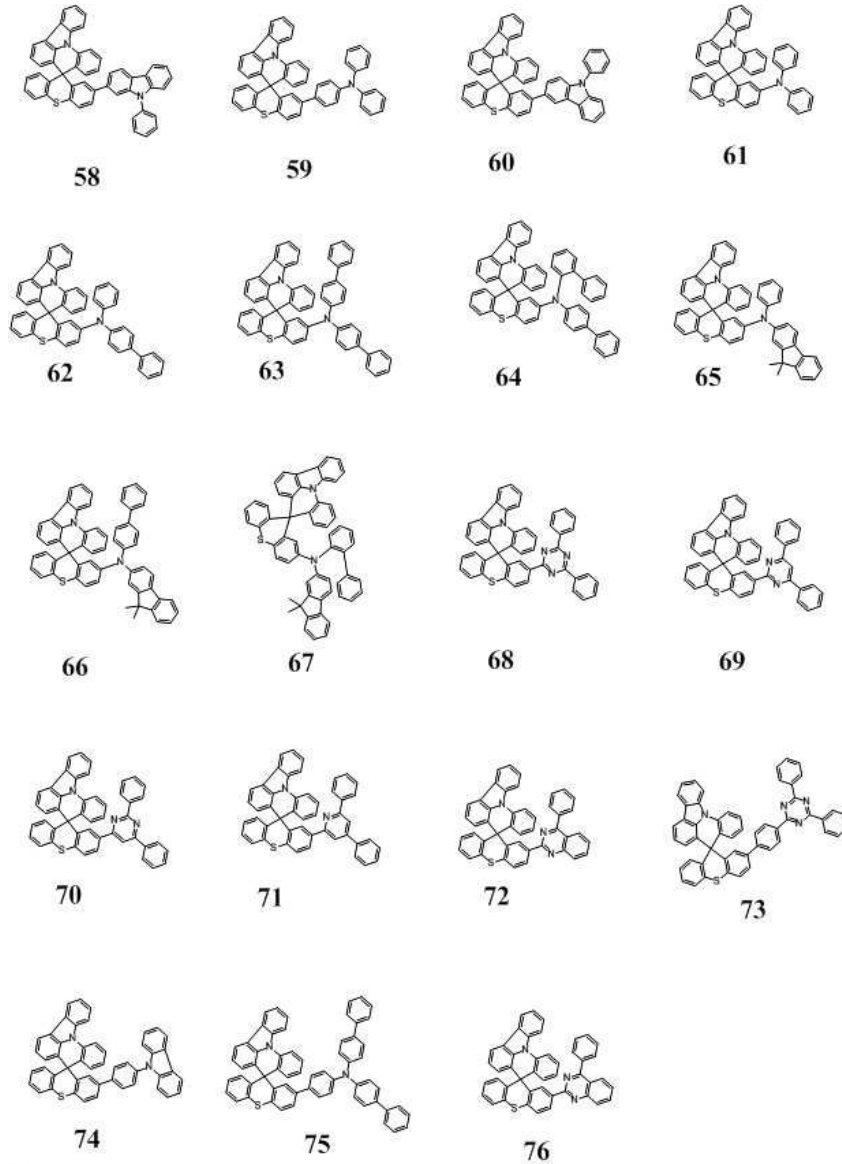
[0456]

화합물 번호	MS[M+H] ⁺
39	663
40	665
41	663
42	589
43	665
44	741
45	741
46	731
47	781
48	781
49	653
50	652
51	652
52	651
53	626
54	729
55	663
56	817
57	626

[0457]

<제조예 22>

[0458] 1) 하기 화합물 58 ~ 76 의 화합물 합성



[0459]

[0460] 제조예 1 ~ 19 에서 출발물질을 화합물 A 대신 화합물 D, 화합물 A-1 대신 D-1 인 물질을 사용한 것을 제외하고 상기 화합물 1 ~ 19를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 상기 화합물 58 ~ 76을 제조하였다. 상기 화합물 58 ~76의 MS[M+H]⁺ 값을 하기 표 3에 나타내었다.

표 3

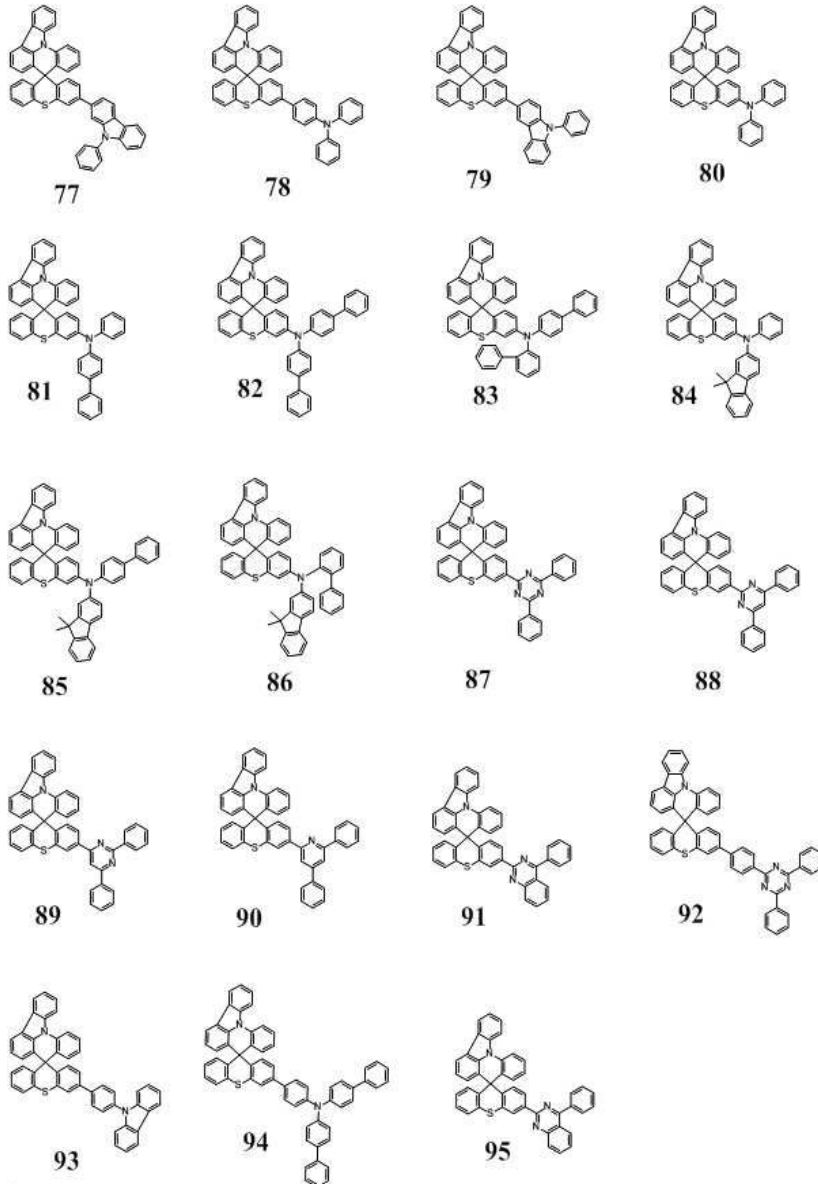
[0461]

화합물 번호	MS[M+H] ⁺
58	679
59	681
60	679
61	605
62	681
63	757
64	757
65	747
66	797
67	797
68	669
69	668

70	668
71	667
72	642
73	745
74	679
75	833
76	642

[0462] <제조예 23>

[0463] 1) 하기 화합물 77 ~ 95 의 화합물 합성



[0464]

[0465] 제조예 1 ~ 19 에서 출발물질을 화합물 A 대신 화합물 E, 화합물 A-1 대신 E-1 인 물질을 사용한 것을 제외하고 상기 화합물 1 ~ 19를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 상기 화합물 77 ~ 95를 제조하였다. 상기 화합물 77~95의 MS[M+H]⁺ 값을 하기 표 4에 나타내었다.

표 4

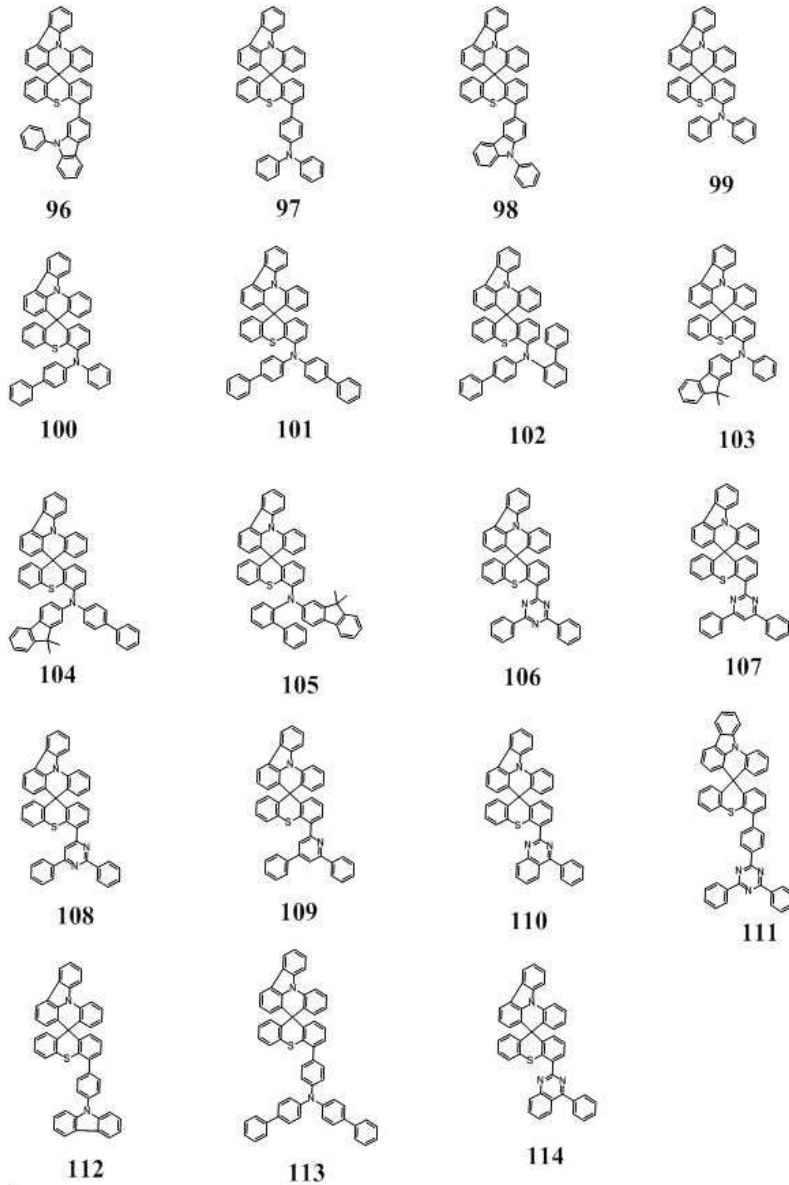
[0466]

화합물 번호	MS[M+H] ⁺
77	679

78	681
79	679
80	605
81	681
82	757
83	757
84	747
85	797
86	797
87	669
88	668
89	668
90	667
91	642
92	745
93	679
94	833
95	642

[0468] <제조예 24>

[0469] 1) 하기 화합물 96 ~ 114 의 화합물 합성



[0470]

[0471] 제조예 1 ~ 19 에서 출발물질을 화합물 A 대신 화합물 F, 화합물 A-1 대신 F-1 인 물질을 사용한 것을 제외하고 상기 화합물 1 ~ 19를 제조하는 방법과 동일한 방법으로 상기 화합물 96 ~ 114를 제조하였다. 상기 화합물 96 ~114의 MS[M+H]⁺ 값을 하기 표 5에 나타내었다.

표 5

[0472]

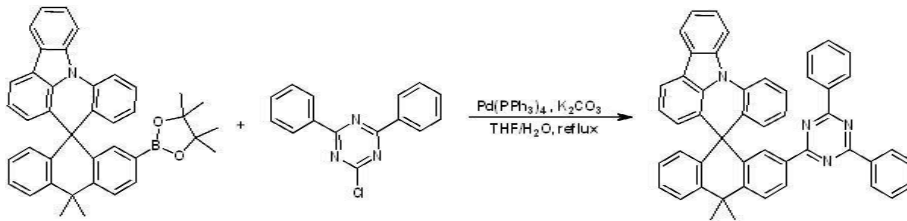
화합물 번호	MS[M+H] ⁺
96	679
97	681
98	679
99	605
100	681
101	757
102	757
103	747
104	797
105	797
106	669
107	668

108	668
109	667
110	642
111	745
112	679
113	833
114	642

[0474] <제조예 25>

[0475] 1) 하기 화합물 115의 화합물 합성

[0476] [화합물 G-1] [화합물 115]



[0477] **G-1**

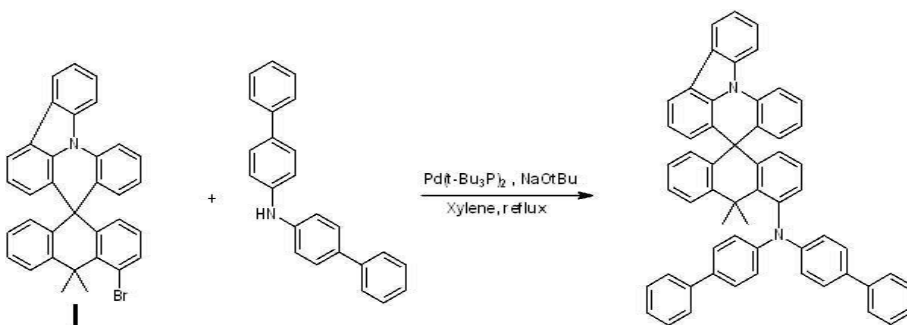
[0478] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 G-1 (10.0g, 17.88mmol), 2-클로로-4,6-다이페닐-1,3,5-트리아진(2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine) (4.24g, 16.20mol) 테트라하이드로푸란 200ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용액(100ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.69g, 0.60mmol)을 넣은 후 4 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축 시키고 에틸아세테이트 230ml로 재결정하여 상기 화합물 115 (9.72g, 수율: 83%)를 제조하였다.

[0479] MS[M+H]⁺ = 679

[0480] <제조예 26>

[0481] 1) 하기 화합물 116의 화합물 합성

[0482] [화합물 I] [화합물 116]



[0483] **I**

[0484] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 I (10.0g, 19.84mmol), 디([1,1'-바이페닐]-4-일)아민(di([1,1'-biphenyl]-4-yl)amine)(6.74g, 20.78mmol)을 크실렌 290ml에 완전히 녹인 후 소듐 tert-부톡사이드(sodium tert-butoxide)(2.30g, 24.00mol)을 첨가하고, 비스(tri-tert-부틸포스핀)팔라듐(Bis(tri-tert-butylphosphine) palladium(0)) (0.10g, 0.20mmol)을 넣은 후 2 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 여과(filter)하여 염(base)을 제거한 후에 크실렌을 감압농축 시키고 에틸아세테이트 280ml로 재결정하여 상기 화합물 116 (11.32g, 수율: 78%)를 제조하였다.

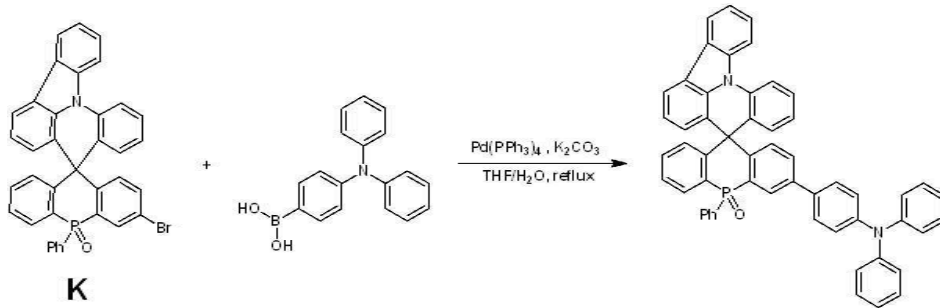
[0485] MS[M+H]⁺ = 769

[0486] <제조예 27>

[0487] 1) 하기 화합물 117 의 화합물 합성

[0488] [화합물 K]

[화합물 117]



[0489]

[0490] 질소 분위기에서 500ml 둥근 바닥 플라스크에 화합물 K (10.0g, 19.84mmol), (4-(다이페닐아미노)페닐)보론산 ((4-(diphenylamino)phenyl)boronic acid) (6.51g, 20.95mmol)을 테트라하이드로퓨란 220ml에 완전히 녹인 후 2M 탄산칼륨수용액(110ml)을 첨가하고, 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐(0.69g, 0.61mmol)을 넣은 후 2 시간 동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 물 층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축 시키고 에틸아세테이트 180ml로 재결정하여 상기 화합물 117 (9.88g, 수율: 77%)를 제조하였다.

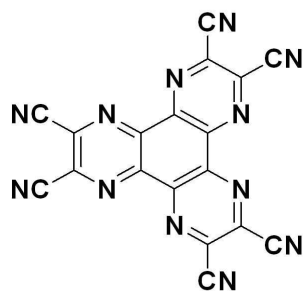
[0491] MS[M+H]⁺ = 773

[0492] <실험예 1-1>

[0493] ITO(indium tin oxide)가 1,000Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척 하였다. 이 때, 세제로는 피셔사(Fischer Co.) 제품을 사용하였으며, 증류수로는 밀러포어사(Millipore Co.) 제품의 필터(filter)로 2차로 걸러진 증류수를 사용하였다. ITO를 30분간 세척한 후 증류수로 2회 반복하여 초음파 세척을 10분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤, 메탄올의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 수송시켰다. 또한, 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 수송시켰다.

[0494] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 하기 화학식의 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌 (hexaazatriphenylene; HAT)를 500Å의 두께로 열 진공 증착하여 정공 주입층을 형성하였다.

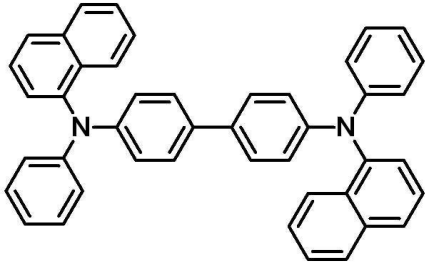
[0495] [HAT]



[0496]

[0497] 상기 정공 주입층 위에 정공을 수송하는 물질인 하기 화합물 4-4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐 (NPB)(300Å)를 진공 증착하여 정공 수송층을 형성하였다.

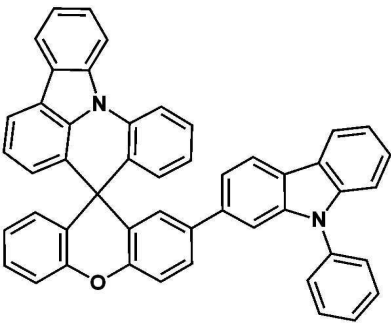
[0498] [NPB]



[0499]

[0500] 이어서, 상기 정공 수송층 위에 막 두께 100Å으로 하기 화합물 1을 진공 증착하여 전자 억제층을 형성하였다.

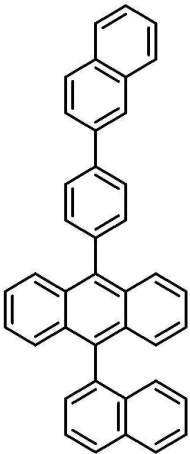
[0501] [화합물 1]



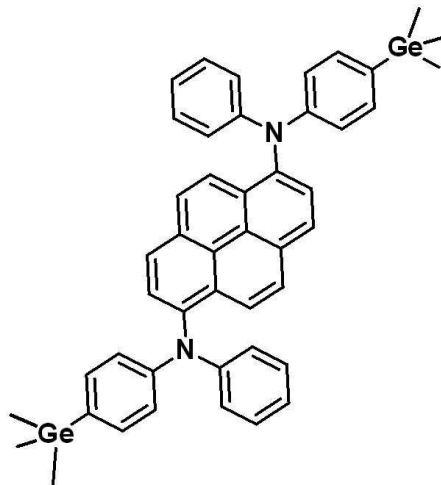
[0502]

[0503] 이어서, 상기 전자 억제층 위에 막 두께 300Å으로 아래와 같은 BH와 BD를 25:1의 중량비로 진공증착하여 발광층을 형성하였다.

[0504] [BH]

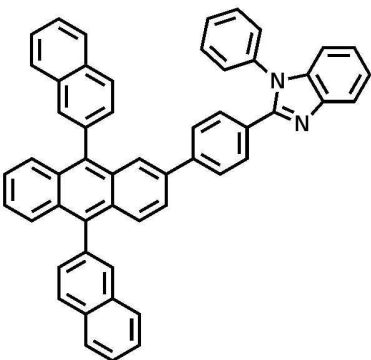


[BD]

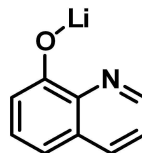


[0505]

[0506] [ET1]



[LiQ]



[0507]

- [0508] 상기 발광층 위에 상기 화합물 ET1과 상기 화합물 LiQ(Lithium Quinolate)를 1:1의 중량비로 진공증착하여 300 Å의 두께로 전자 주입 및 수송층을 형성하였다. 상기 전자 주입 및 수송층 위에 순차적으로 12Å두께로 리튬플로라이드(LiF)와 2,000Å 두께로 알루미늄을 증착하여 음극을 형성하였다.
- [0509] 상기의 과정에서 유기물의 증착속도는 0.4~ 0.7Å/sec를 유지하였고, 음극의 리튬플로라이드는 0.3Å/sec, 알루미늄은 2Å/sec의 증착 속도를 유지하였으며, 증착시 진공도는 2×10^{-7} ~ 5×10^{-6} torr를 유지하여, 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0510] <실험예 1-2>
- [0511] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 2를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0512] <실험예 1-3>
- [0513] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 3을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0514] <실험예 1-4>
- [0515] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 4 를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0516] <실험예 1-5>
- [0517] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 5 를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0518] <실험예 1-6>
- [0519] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 6을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0520] <실험예 1-7>
- [0521] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 7을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0522] <실험예 1-8>
- [0523] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 8을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0524] <실험예 1-9>
- [0525] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 9를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0526] <실험예 1-10>
- [0527] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 10을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0528] <실험예 1-11>
- [0529] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 17을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0530] <실험예 1-12>
- [0531] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 18을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0532] <실험예 1-13>

- [0533] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 20을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0534] <실험예 1-14>
- [0535] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 21 를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0536] <실험예 1-15>
- [0537] 상기 실험예1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 22 를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0538] <실험예 1-16>
- [0539] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 23을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0540] <실험예 1-17>
- [0541] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 24를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0542] <실험예 1-18>
- [0543] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 25를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0544] <실험예 1-19>
- [0545] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 26을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0546] <실험예 1-20>
- [0547] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 27을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0548] <실험예 1-21>
- [0549] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 28을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0550] <실험예 1-22>
- [0551] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 29를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0552] <실험예 1-23>
- [0553] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 36을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0554] <실험예 1-24>
- [0555] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 37을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0556] <실험예 1-25>
- [0557] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 40을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0558] <실험예 1-26>
- [0559] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 44를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로

유기 발광 소자를 제작하였다.

- [0560] <실험예 1-27>
- [0561] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 47을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0562] <실험예 1-28>
- [0563] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 56을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0564] <실험예 1-29>
- [0565] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 59를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0566] <실험예 1-30>
- [0567] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 63을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0568] <실험예 1-31>
- [0569] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 66을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0570] <실험예 1-32>
- [0571] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 75를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0572] <실험예 1-33>
- [0573] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 78을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0574] <실험예 1-34>
- [0575] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 82를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0576] <실험예 1-35>
- [0577] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 85를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0578] <실험예 1-36>
- [0579] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 94를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0580] <실험예 1-37>
- [0581] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 97을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0582] <실험예 1-38>
- [0583] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 101을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0584] <실험예 1-39>
- [0585] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 104를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0586] <실험예 1-40>

[0587] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 113을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0588] <실험예 1-41>

[0589] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 116을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

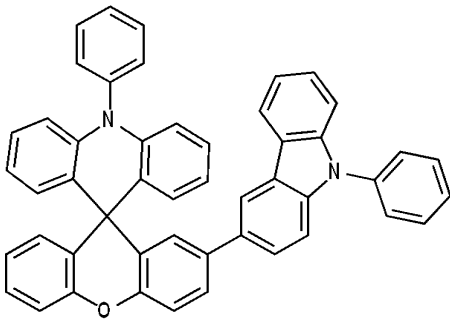
[0590] <실험예 1-42>

[0591] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 상기 화합물 117을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0592] <비교예 1-1>

[0593] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 EB 1을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0594] [EB 1]

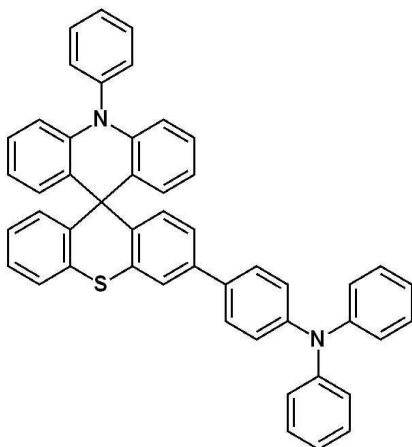


[0595]

[0597] <비교예 1-2>

[0598] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 EB 2를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0599] [EB 2]

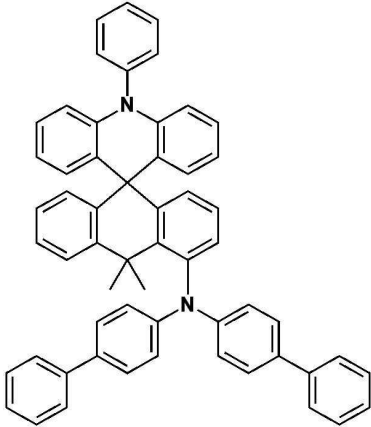


[0600]

[0602] <비교예 1-3>

[0603] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1 대신 EB 3를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0604] [EB 3]



[0605]

[0606] 실험예 1-1 내지 1-42, 비교예 1-1 내지 1-3 에 의해 제작된 유기 발광 소자에 전류를 인가하였을 때, 표 6의 결과를 얻었다.

표 6

[0607]

	화합물 (전자억제층)	전압 (V@10mA/cm ²)	효율 (cd/A@10mA/cm ²)	색좌표 (x,y)
실험예 1-1	화합물 1	3.81	5.20	(0.139, 0.125)
실험예 1-2	화합물 2	3.73	5.35	(0.138, 0.126)
실험예 1-3	화합물 3	3.55	5.79	(0.138, 0.127)
실험예 1-4	화합물 4	3.56	5.57	(0.137, 0.125)
실험예 1-5	화합물 5	3.58	5.78	(0.136, 0.125)
실험예 1-6	화합물 6	3.57	5.61	(0.136, 0.127)
실험예 1-7	화합물 7	3.59	5.63	(0.136, 0.125)
실험예 1-8	화합물 8	3.50	5.65	(0.137, 0.125)
실험예 1-9	화합물 9	3.61	5.54	(0.138, 0.125)
실험예 1-10	화합물 10	3.65	5.63	(0.136, 0.125)
실험예 1-11	화합물 17	3.64	5.51	(0.137, 0.125)
실험예 1-12	화합물 18	3.66	5.41	(0.136, 0.125)
실험예 1-13	화합물 20	3.79	5.55	(0.138, 0.126)
실험예 1-14	화합물 21	3.75	5.74	(0.137, 0.125)
실험예 1-15	화합물 22	3.70	5.46	(0.136, 0.127)
실험예 1-16	화합물 23	3.71	5.78	(0.135, 0.127)
실험예 1-17	화합물 24	3.52	5.67	(0.138, 0.127)
실험예 1-18	화합물 25	3.63	5.55	(0.137, 0.125)
실험예 1-19	화합물 26	3.85	5.50	(0.139, 0.125)
실험예 1-20	화합물 27	3.72	5.35	(0.138, 0.126)
실험예 1-21	화합물 28	3.57	5.79	(0.138, 0.127)
실험예 1-22	화합물 29	3.58	5.67	(0.137, 0.125)
실험예 1-23	화합물 36	3.54	5.61	(0.136, 0.125)
실험예 1-24	화합물 37	3.53	5.73	(0.136, 0.127)
실험예 1-25	화합물 40	3.54	5.65	(0.136, 0.125)
실험예 1-26	화합물 44	3.63	5.54	(0.137, 0.125)
실험예 1-27	화합물 47	3.65	5.43	(0.138, 0.125)
실험예 1-28	화합물 56	3.63	5.51	(0.136, 0.125)
실험예 1-29	화합물 59	3.64	5.51	(0.137, 0.125)
실험예 1-30	화합물 63	3.57	5.55	(0.136, 0.125)
실험예 1-31	화합물 66	3.77	5.54	(0.138, 0.126)
실험예 1-32	화합물 75	3.70	5.46	(0.137, 0.125)
실험예 1-33	화합물 78	3.71	5.58	(0.136, 0.127)
실험예 1-34	화합물 82	3.71	5.58	(0.135, 0.127)
실험예 1-35	화합물 85	3.54	5.67	(0.138, 0.127)

실험예 1-36	화합물 94	3.63	5.55	(0.137, 0.125)
실험예 1-37	화합물 97	3.65	5.41	(0.136, 0.125)
실험예 1-38	화합물 101	3.72	5.55	(0.138, 0.126)
실험예 1-39	화합물 104	3.77	5.54	(0.137, 0.125)
실험예 1-40	화합물 113	3.70	5.46	(0.136, 0.127)
실험예 1-41	화합물 116	3.71	5.58	(0.135, 0.127)
실험예 1-42	화합물 117	3.54	5.67	(0.138, 0.127)
비교예 1-1	EB 1	4.26	4.72	(0.138, 0.127)
비교예 1-2	EB 2	4.45	4.58	(0.139, 0.125)
비교예 1-3	EB 3	4.64	4.21	(0.139, 0.126)

[0608] 상기 표 6에서 보는 바와 같이 실험예 1-1 ~ 1-42 의 화합물은 유기발광 소자에서 전자 억제층으로 본원 발명의 화합물과 비슷한 코어를 가진 물질에 치환기가 연결된 이루어진 비교예 1-1 ~ 1-3 보다 저전압, 고효율의 특성을 나타내는 것을 알 수 있다.

[0609] 본 발명에 따른 화학식의 화합물 유도체는 전자 억제 능력이 우수하여 저전압 및 고효율의 특성을 보이며 유기 발광 소자에 적용 가능함을 확인할 수 있었다.

[0610] <실험예 2-1>

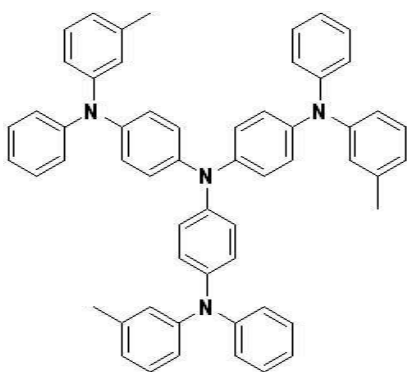
[0611] 합성예 에서 합성된 화합물들을 통상적으로 알려진 방법으로 고순도 승화정제를 한 후, 하기와 같은 방법으로 녹색 유기 발광 소자를 제조하였다.

[0612] ITO(indium tin oxide)가 1,000Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척하였다. 이 때, 세제로는 피셔사(Fischer Co.) 제품을 사용하였으며, 증류수로는 밀러포어사(Millipore Co.) 제품의 필터(filter)로 2차로 걸러진 증류수를 사용하였다. ITO를 30분간 세척한 후 증류수로 2회 반복하여 초음파 세척을 10분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤, 메탄올의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 수송시켰다. 또한, 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 수송시켰다.

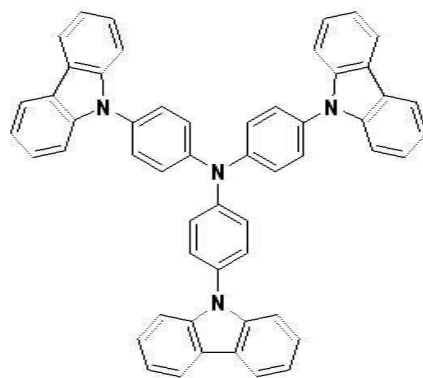
[0613] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 화합물 11을 호스트로 이용하여, m-MTDATA(60nm) / TCTA(80 nm) / 화합물 10 + 10 % Ir(ppy)₃(300nm)/ BCP(10 nm) / Alq₃(30 nm) / LiF(1 nm) / Al (200nm) 순으로 발광 소자를 구성하여 유기 발광 소자를 제조하였다.

[0614] m-MTDATA, TCTA, Ir(ppy)₃ 및 BCP의 구조는 각각 하기와 같다.

[0615] [m-MTDATA]

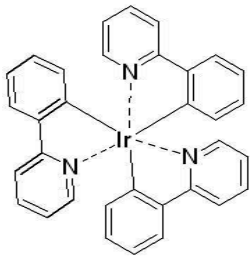


[TCTA]

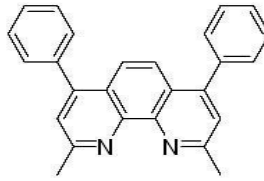


[0616]

[0617] [Ir(ppy)₃]

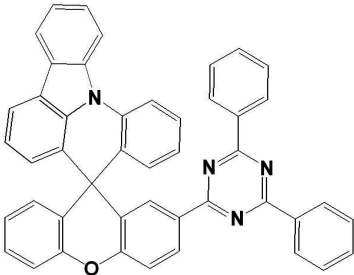


[BCP]



[0618]

[0619] [화합물 11]



[0620]

[0621] <실험예 2-2>

[0622] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 12를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0623] <실험예 2-3>

[0624] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 13을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0625] <실험예 2-4>

[0626] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 14를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0627] <실험예 2-5>

[0628] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 16을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0629] <실험예 2-6>

[0630] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 30을 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0631] <실험예 2-7>

[0632] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 31을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0633] <실험예 2-8>

[0634] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 32를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0635] <실험예 2-9>

[0636] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 33을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0637] <실험예 2-10>

- [0638] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 35를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0639] <실험예 2-11>
- [0640] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 49를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0641] <실험예 2-12>
- [0642] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 50을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0643] <실험예 2-13>
- [0644] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 51을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0645] <실험예 2-14>
- [0646] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 52를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0647] <실험예 2-15>
- [0648] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 54를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0649] <실험예 2-16>
- [0650] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 68을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0651] <실험예 2-17>
- [0652] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 69를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0653] <실험예 2-18>
- [0654] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 70을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0655] <실험예 2-19>
- [0656] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 71을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0657] <실험예 2-20>
- [0658] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 73을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0659] <실험예 2-21>
- [0660] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 87을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0661] <실험예 2-22>
- [0662] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 88을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0663] <실험예 2-23>
- [0664] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 89를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로

유기 발광 소자를 제작하였다.

[0665] <실험예 2-24>

[0666] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 90을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0667] <실험예 2-25>

[0668] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 92를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0669] <실험예 2-26>

[0670] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 106을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0671] <실험예 2-27>

[0672] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 107을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0673] <실험예 2-28>

[0674] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 108을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0675] <실험예 2-29>

[0676] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 109를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

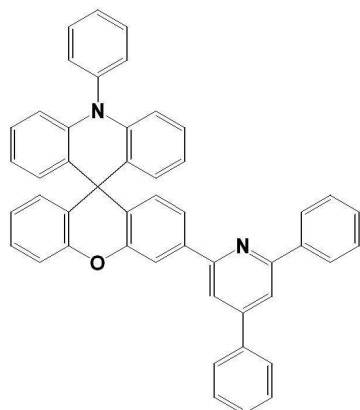
[0677] <실험예 2-30>

[0678] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 상기 화합물 111을 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0679] <비교예 2-1>

[0680] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 GH 1를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0681] [GH 1]

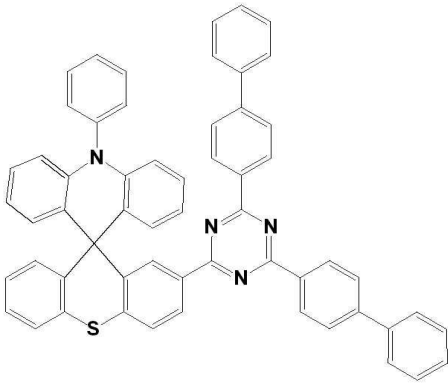


[0682]

[0683] <비교예 2-2>

[0684] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 GH 2를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0685] [GH 2]

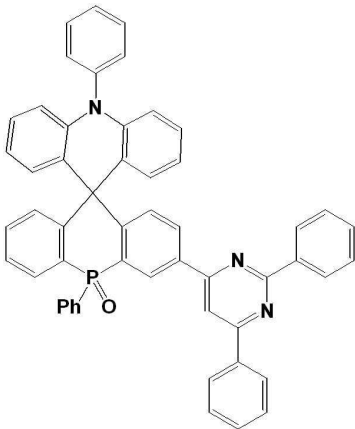


[0686]

[0687] <비교예 2-3>

[0688] 상기 실험예 2-1에서 화합물 11 대신 GH 3를 사용한 것을 제외하고는 실험예 2-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0689] [GH 3]



[0690]

[0691] 실험예 2-1 내지 2-30, 비교예 2-1 내지 2-3 에 의해 제작된 유기 발광 소자에 전류를 인가하였을 때, 표 7의 결과를 얻었다.

표 7

[0692]

	화합물 (호스트)	전압 (V@10mA/cm ²)	효율 (cd/A@10mA/cm ²)	EL 피크 (nm)
실험예 2-1	화합물 11	5.28	46.93	517
실험예 2-2	화합물 12	5.36	45.24	516
실험예 2-3	화합물 13	5.25	46.79	518
실험예 2-4	화합물 14	5.39	45.15	517
실험예 2-5	화합물 16	5.38	45.31	515
실험예 2-6	화합물 30	5.23	46.63	516
실험예 2-7	화합물 31	5.39	45.62	516
실험예 2-8	화합물 32	5.37	45.64	517
실험예 2-9	화합물 33	5.34	45.68	518
실험예 2-10	화합물 35	5.28	46.83	517
실험예 2-11	화합물 49	5.25	46.93	517
실험예 2-12	화합물 50	5.32	45.24	516
실험예 2-13	화합물 51	5.20	46.79	518
실험예 2-14	화합물 52	5.36	45.15	517
실험예 2-15	화합물 54	5.37	45.31	515
실험예 2-16	화합물 68	5.28	46.63	516
실험예 2-17	화합물 69	5.39	45.62	516

실험예 2-18	화합물 70	5.38	45.64	517
실험예 2-19	화합물 71	5.34	45.68	518
실험예 2-20	화합물 73	5.23	46.83	517
실험예 2-21	화합물 87	5.28	46.93	517
실험예 2-22	화합물 88	5.36	45.24	516
실험예 2-23	화합물 89	5.20	46.79	518
실험예 2-24	화합물 90	5.31	45.15	517
실험예 2-25	화합물 92	5.23	46.31	515
실험예 2-26	화합물 106	5.38	45.63	516
실험예 2-27	화합물 107	5.29	46.62	516
실험예 2-28	화합물 108	5.26	46.64	517
실험예 2-29	화합물 109	5.35	45.68	518
실험예 2-30	화합물 111	5.21	46.83	517
비교예 2-1	GH 1	7.01	35.45	517
비교예 2-2	GH 2	6.51	38.08	518
비교예 2-3	GH 3	6.65	37.11	517

[0693] 실험 결과, 본 발명에 따른 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 녹색 발광층의 호스트 물질로 사용하는 실험예 2-1 내지 30의 녹색 유기 발광 소자는 본원 발명의 화합물과 비슷한 코어를 가진 물질에 치환기가 연결된 이루어진 비교예 2-1 ~ 2-3의 녹색 유기 발광 소자보다 전류효율 및 구동전압 면에서 우수한 성능을 나타내는 것을 확인할 수 있었다.

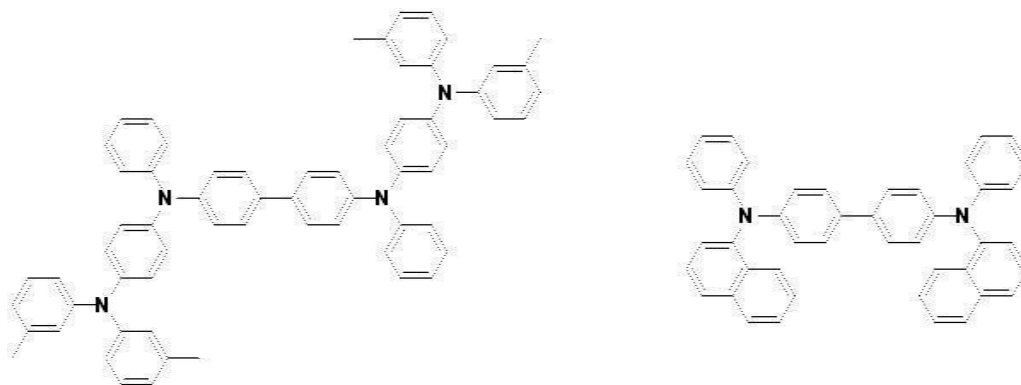
[0694] <실험예 3-1>

[0695] 합성예에서 합성된 화합물들을 통상적으로 알려진 방법으로 고순도 승화정제를 한 후, 하기와 같은 방법으로 적색 유기 발광 소자를 제조하였다.

[0696] ITO 글래스의 발광 면적이 2 mm × 2 mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 베이스 압력이 1 × 10⁻⁶ torr가 되도록 한 후 상기 ITO위에 DNTPD(700 Å) 및 α-NPB (300 Å)를 이용하여 순차적으로 층을 형성하였다. 이어서 화합물 15를 호스트로서(90 wt%) 사용하고, 도판트로서 하기 (piq)₂Ir(acac) (10 wt%)를 공증착(300 Å)하여 발광층을 형성하였으며, 추가로 Alq₃ (350 Å), LiF(5 Å), Al(1,000 Å)의 순서로 성막하였으며, 0.4 mA에서 측정을 하였다.

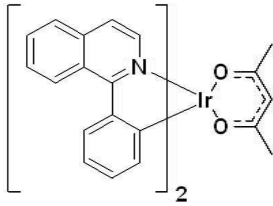
[0697] 상기 DNTPD, α-NPB, (piq)₂Ir(acac) 및 Alq₃의 구조는 다음과 같다.

[0698] [DNTPD] [α-NPB]



[0699]

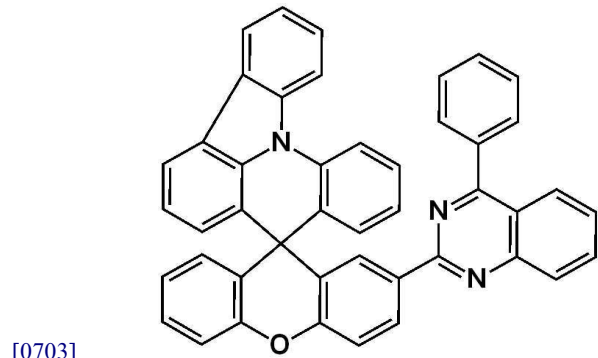
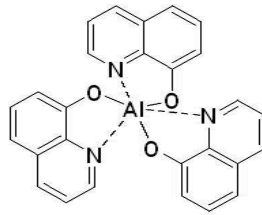
[0700] [(piq)₂Ir(acac)]



[0701]

[0702] [화합물 15]

[Alq₃]



[0703]

[0704] <실험예 3-2>

[0705] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 상기 화합물 19를 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0706] <실험예 3-3>

[0707] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 상기 화합물 34를 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0708] <실험예 3-4>

[0709] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 상기 화합물 38을 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0710] <실험예 3-5>

[0711] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 상기 화합물 53을 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0712] <실험예 3-6>

[0713] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 상기 화합물 57을 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0714] <실험예 3-7>

[0715] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 상기 화합물 72를 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0716] <실험예 3-8>

[0717] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 상기 화합물 76을 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0718] <실험예 3-9>

[0719] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 상기 화합물 91을 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0720] <실험예 3-10>

[0721] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 상기 화합물 95를 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0722] <실험예 3-11>

[0723] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 상기 화합물 110을 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

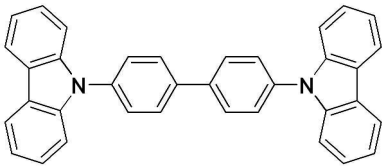
[0724] <실험예 3-12>

[0725] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 상기 화합물 114를 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0726] <비교예 3-1>

[0727] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 하기 화합물 RH 1(CBP)를 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0728] [RH 1]

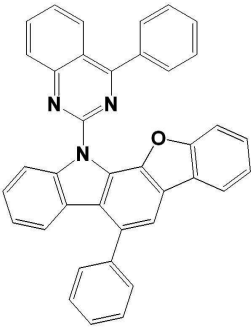


[0729]

[0730] <비교예 3-2>

[0731] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 하기 화합물 RH 2를 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0732] [RH 2]

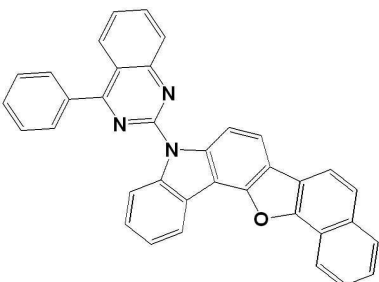


[0733]

[0734] <비교예 3-3>

[0735] 상기 실험예 3-1에서 화합물 15 대신 하기 화합물 RH 3를 사용한 것을 제외하고는 실험예 3-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0736] [RH 3]



[0737]

[0738] 상기 실험예 3-1 내지 3-12 와 비교예 3-1 내지 3-3 에 따라 제조된 유기전계발광소자에 대하여, 전압, 전류밀도, 휘도, 색좌표 및 수명을 측정하고 그 결과를 하기 표 8에 나타내었다. T95은 휘도가 초기휘도(5000nit)에서 95%로 감소되는데 소요되는 시간을 의미한다.

표 8

구분	호스트	전압 (V)	휘도 (cd/m ²)	색좌표 (x, y)	T95 (hr)
실험예 3-1	화합물 15	4.1	1950	(0.670,0.329)	415
실험예 3-2	화합물 19	4.2	1850	(0.674,0.325)	425
실험예 3-3	화합물 34	4.3	1700	(0.672,0.327)	440
실험예 3-4	화합물 38	4.3	1740	(0.673,0.335)	435
실험예 3-5	화합물 53	4.2	1890	(0.675,0.333)	435
실험예 3-6	화합물 57	4.5	1510	(0.670,0.339)	440
실험예 3-7	화합물 72	4.2	1870	(0.671,0.338)	425
실험예 3-8	화합물 76	4.4	1660	(0.668,0.329)	475
실험예 3-9	화합물 91	4.3	1750	(0.673,0.325)	455
실험예 3-10	화합물 95	4.5	1560	(0.671,0.323)	485
실험예 3-11	화합물 110	4.2	1850	(0.672,0.324)	425
실험예 3-12	화합물 114	4.1	1960	(0.670,0.325)	435
비교예 3-1	RH 1	5.6	1300	(0.670,0.325)	265
비교예 3-2	RH 2	5.8	1250	(0.671,0.327)	275
비교예 3-3	RH 3	6.2	1150	(0.674,0.329)	295

[0740] 실험 결과, 본 발명에 따른 화합물을 발광층의 호스트 물질로 사용하는 실험예 3-1 내지 3-12의 적색 유기 발광 소자는 본원 발명의 화합물과 비슷한 코어를 가진 물질에 치환기가 연결된 이루어진 비교예 3-1 내지 3-3의 유기 발광 소자 보다 전류효율, 구동전압 및 수명 면에서 우수한 성능을 나타내는 것을 확인할 수 있었다.

[0741] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예(전자 억제층, 녹색발광층, 적색발광층)에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 발명의 범주에 속한다.

부호의 설명

- [0743] 1: 기관
- 2: 양극
- 3: 발광층
- 4: 음극
- 5: 정공주입층
- 6: 정공수송층
- 7: 전자수송층

도면

도면1

4
3
2
1

도면2

4
7
3
6
5
2
1