(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월27일
(11) 등록번호 10-1453128
(24) 등록일자 2014년10월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7000442
(22) 출원일자(국제) 2007년11월21일
심사청구일자 2012년04월27일
(85) 번역문제출일자 2010년01월08일
(65) 공개번호 10-2010-0031736
(43) 공개일자 2010년03월24일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/072586
(87) 국제공개번호 WO 2009/008100
국제공개일자 2009년01월15일
(30) 우선권주장
JP-P-2007-181142 2007년07월10일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2002308837 A
WO2006128800 A1
JP2005112765 A
전체 청구항 수 : 총 22 항

(73) 특허권자
이데미쓰 고산 가부시키가이샤
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 3쵸메 1반 1고
(72) 발명자
이와쿠마 도시히로
일본 지바켄 소데가우라시 가미이즈미 1280반치
엔도 준
일본 지바켄 소데가우라시 가미이즈미 1280반치
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인

심사관 : 오세주

(54) 발명의 명칭 **유기 전기발광 소자용 재료 및 그것을 이용한 유기 전기발광 소자**

(57) 요 약

본 발명의 1종 이상의 인광 발광성의 금속 착체와 동시에 이용하는 유기 전기발광 소자 재료는 특정한 헤테로환 구조를 함유하는 화합물로 이루어진다. 상기 유기 전기발광 소자 재료는 호스트 재료 또는 정공 수송 재료로서 이용된다. 음극과 양극 사이에 1층 또는 복수층으로 이루어지는 유기 박막층이 협지되어 있고, 상기 유기 박막층의 적어도 1층이 상기 유기 전기발광 소자용 재료를 함유하는 유기 전기발광 소자는, 발광 효율이 높고, 화소 결함이 없고, 내열성이 우수하며, 장수명이다.

(72) 발명자
누마타 마사키
일본 지바켄 소데가우라시 가미이즈미 1280반치

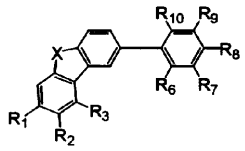
후쿠오카 게니치
일본 지바켄 소데가우라시 가미이즈미 1280반치

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 화합물로 이루어지는, 1종 이상의 인광 발광성 금속착체와 함께 이용하는 유기 전기발광 소자용 재료.

[화학식 1]



[화학식 1에 있어서, R_1 내지 R_3은 각각 독립적으로 수소원자, 할로젠원자, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 15의 사이클로알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 20의 헤테로환기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 비축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 10 내지 18의 축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 20의 아르알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 또는 사이아노기이며, 단, R_1 내지 R_3의 적어도 하나는 치환기를 가져도 좋은 9-카바졸릴기, 또는 치환기를 가져도 좋은 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸릴기이고,

R_6 및 R_{10}은 각각 독립적으로 수소원자, 또는 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기이고,

R_7 내지 R_9는 각각 독립적으로 수소원자, 할로젠원자, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 15의 사이클로알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 20의 헤테로환기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알콕시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 비축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 10 내지 18의 축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 20의 아르알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 60의 아르알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 40의 아릴카보닐기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴싸이오기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 할로젠화알킬기, 또는 사이아노기이며, R_7 내지 R_9의 적어도 하나는 치환기를 가져도 좋은 9-카바졸릴기, 치환기를 가져도 좋은 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸릴기, 치환기를 가져도 좋은 페닐기, 다이벤조퓨란일기, 또는 다이벤조싸이오페닐기이고,

R_1 내지 R_3 및 R_6 내지 R_{10}의 각 치환기는 말단에 중합성 작용기를 갖는 경우는 없으며,

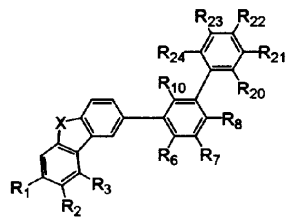
X는 황원자 또는 산소원자이다.]

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 화학식 1이 하기 화학식 2로 표시되는 유기 전기발광 소자용 재료.

[화학식 2]



[화학식 2에 있어서, R_1 내지 R_3, R_6 내지 R_8, R_{10} 및 X는 상기와 같고, R_{20} 내지 R_{24}는 단서를 제외하고 R_1 내지

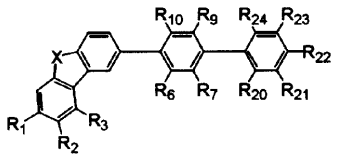
R_3의 정의와 같다.]

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화학식 1이 하기 화학식 3으로 표시되는 유기 전기발광 소자용 재료.

[화학식 3]



[화학식 3에 있어서, R_1 내지 R_3, R_6, R_7, R_9, R_{10} 및 X는 상기와 같고, R_{20} 내지 R_{24}는 단서를 제외하고 R_1 내지 R_3의 정의와 같다.]

청구항 4

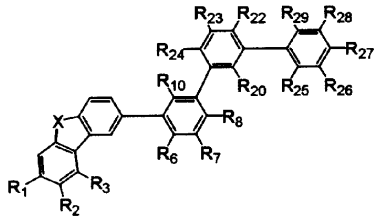
삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 화학식 1이 하기 화학식 5로 표시되는 유기 전기발광 소자용 재료.

[화학식 5]



[화학식 5에 있어서, R_1 내지 R_3, R_6, R_7, R_8, R_{10} 및 X는 상기와 같고, R_{20}, R_{22} 내지 R_{24} 및 R_{25} 내지 R_{29}는 단서를 제외하고 R_1 내지 R_3의 정의와 같다.]

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 화학식 2의 치환기 R_7, R_8 및 R_{20} 내지 R_{24}의 적어도 하나가, 치환 또는 비치환된 9-카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 다이벤조퓨란일기, 치환 또는 비치환된 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸릴기, 및 치환 또는 비치환된 다이벤조싸이오페닐기로부터 선택된 치환기인 유기 전기발광 소자용 재료.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 화학식 3의 치환기 R_7, R_9 및 R_{20} 내지 R_{24}의 적어도 하나가, 치환 또는 비치환된 9-카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 다이벤조퓨란일기, 치환 또는 비치환된 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸릴기, 및 치환 또는 비치환된 다이벤조싸이오페닐기로부터 선택된 치환기인 유기 전기발광 소자용 재료.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 화학식 5의 치환기 R_7, R_8, R_{20} 및 R_{22} 내지 R_{24}의 적어도 하나가, 치환 또는 비치환된 9-카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 다이벤조퓨란일기, 치환 또는 비치환된 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸릴기, 및 치환 또는 비치환된 다이벤조싸이오페닐기로부터 선택된 치환기인 유기 전기발광 소자용 재료.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 3중항 에너지 갭이 2.2 내지 3.2eV인 유기 전기발광 소자용 재료.

청구항 10

제 2 항에 있어서,

상기 화학식 2로 표시되는 화합물의 3중항 에너지 갭이 2.2 내지 3.2eV인 유기 전기발광 소자용 재료.

청구항 11

제 3 항에 있어서,

상기 화학식 3으로 표시되는 화합물의 3중항 에너지 갭이 2.2 내지 3.2eV인 유기 전기발광 소자용 재료.

청구항 12

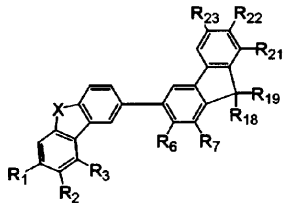
제 5 항에 있어서,

상기 화학식 5로 표시되는 화합물의 3중항 에너지 갭이 2.2 내지 3.2eV인 유기 전기발광 소자용 재료.

청구항 13

하기 화학식 4로 표시되는 화합물로 이루어지는, 1종 이상의 인광 발광성 금속착체와 함께 이용하는 유기 전기발광 소자용 재료.

[화학식 4]



[화학식 4에 있어서, R_1 내지 R_3은 각각 독립적으로 수소원자, 할로젠원자, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 15의 사이클로알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 20의 헤테로환기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 비축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 10 내지 18의 축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 20의 아르알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 또는 사이아노기이며, 단, R_1 내지 R_3의 적어도 하나는 치환기를 가져도 좋은 9-카바졸릴기, 또는 치환기를 가져도 좋은 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸릴기이고,

R_6은 수소원자, 또는 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기이고,

R_7은 수소원자, 할로젠원자, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 15의 사이클로알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 20의 헤테로환기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알콕시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 비축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 10 내지 18의 축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 20의 아르알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 치환기를 가져도 좋

은 탄소수 1 내지 40의 알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 60의 아르알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 40의 아릴카보닐기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴싸이오기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 할로젠화알킬기, 또는 사이아노기이고,

R_{18}, R_{19} 및 R_{21} 내지 R_{23}은 각각 독립적으로 수소원자, 할로젠원자, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 15의 사이클로알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 20의 헤테로환기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 비축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 10 내지 18의 축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 20의 아르알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 또는 사이아노기이고,

X는 황원자 또는 산소원자이다.]

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 화학식 4의 치환기 R_7 및 R_{21} 내지 R_{23}의 적어도 하나가, 치환 또는 비치환된 9-카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 다이벤조퓨란일기, 치환 또는 비치환된 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸릴기, 및 치환 또는 비치환된 다이벤조싸이오페닐기로부터 선택된 치환기인 유기 전기발광 소자용 재료.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 화학식 4로 표시되는 화합물의 3중항 에너지 갭이 2.2 내지 3.2eV인 유기 전기발광 소자용 재료.

청구항 16

음극과 양극 사이에 일층 또는 복수층으로 이루어지는 유기 박막층이 협지되어 있고, 상기 유기 박막층의 적어도 1층이 1종 이상의 인광 발광성 금속착체와 함께 이용하는 호스트 재료를 함유하는 발광층이며, 상기 유기 박막층의 적어도 일층이 제 1 항 내지 제 3 항 및 제 5 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 따른 유기 전기발광 소자용 재료를 함유하는 유기 전기발광 소자.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 발광층이 함유하는 호스트 재료가 상기 유기 전기발광 소자용 재료인 유기 전기발광 소자.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 발광층이 호스트 재료와 인광성 발광 재료를 함유하고, 상기 호스트 재료가 상기 유기 전기발광 소자용 재료인 유기 전기발광 소자.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 인광성 발광 재료가 이리듐(Ir), 오스뮴(Os) 또는 백금(Pt) 금속을 함유하는 화합물인 유기 전기발광 소자.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 발광층의 발광 파장의 최대 피크 파장이 500㎚ 이하인 청색계 금속 착체를 함유하는 유기 전기발광 소자.

청구항 21

제 16 항에 있어서,

상기 유기 박막층의 적어도 1층이 전자 주입층이며, 상기 전자 주입층이 상기 유기 전기발광 소자용 재료와는 다른 함질소환 유도체를 주성분으로서 함유하는 유기 전기발광 소자.

청구항 22

제 16 항에 있어서,

상기 유기 박막층의 적어도 1층이 정공 수송층이며, 상기 정공 수송층이 상기 유기 전기발광 소자용 재료를 함유하는 유기 전기발광 소자.

청구항 23

제 16 항에 있어서,

음극과 유기 박막층의 계면 영역에 환원성 도펀트가 첨가되어 이루어지는 유기 전기발광 소자.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기 전기발광 소자용 재료 및 그것을 이용한 유기 전기발광 소자에 관한 것이며, 특히 발광 효율이 높고, 화소 결함이 없고, 내열성이 우수하며, 장수명인 유기 전기발광 소자 및 그것을 실현하는 유기 전기발광 소자용 재료에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유기 전기발광 소자(이하 전기발광을 EL로 약기하는 경우가 있다)는 전계를 인가하는 것에 의해, 양극에서 주입된 정공과 음극에서 주입된 전자의 재결합 에너지에 의해 형광성 물질이 발광하는 원리를 이용한 자체 발광 소자이다. 유기 EL 소자의 소자 구조로서는, 정공 수송(주입)층, 전자 수송 발광층의 2층형, 또는 정공 수송(주입)층, 발광층, 전자 수송(주입)층의 3층형 등이 잘 알려져 있다. 이러한 적층형 구조 소자에서는 주입된 정공과 전자의 재결합 효율을 높이기 위해, 소자 구조나 형성 방법의 연구가 이루어지고 있다.

[0003] 또한, 최근 유기 EL 소자의 발광층에 형광 재료 외에, 인광 재료를 이용하는 것도 제안되고 있다. 이와 같이 유기 EL 소자의 발광층에 있어서 유기 인광 재료의 여기(勵起) 상태의 1중항 상태와 3중항 상태를 이용하여, 높은 발광 효율이 달성되고 있다. 유기 EL 소자 내에서 전자와 정공이 재결합하는 때에는 스핀 다중도의 차이로부터 1중항 여기자(勵起子)와 3중항 여기자가 1:3의 비율로 생성된다고 생각되므로, 인광성의 발광 재료를 이용하면 형광만을 사용한 소자와 비교하여 3 내지 4배의 발광 효율의 달성이 예상된다.

[0004] 이러한 유기 EL 소자에 있어서는, 3중항 여기 상태 또는 3중항 여기자가 소광하지 않도록 순차적으로, 양극, 정공 수송층, 유기발광층, 전자 수송층(정공 저지층), 전자 수송층, 음극과 같이 층을 적층하는 구성이 사용되고, 유기 발광층에 호스트 화합물과 인광 발광성의 화합물이 사용된다(예컨대 특허문헌 1 내지 6). 여기에는 다이벤조퓨란, 다이벤조싸이오펜 골격을 갖는 호스트재가 기재되어 있다. 그러나 다른 카바졸릴 골격과 비교하여 소자 성능에서 우위성을 나타내지는 않는다.

[0005] 특허문헌 7, 8에는 다이벤조 화합물에 카바졸릴 골격을 결합시킨 화합물 군이 기재되어 있다. 청색계 인광 소자의 호스트 재료로서 실시예에 기재되어 있지만, 본 발명과 같은 화합물 군에 관하여는 기재가 없고, 효과도 불명확하다.

[0006] 특허문헌 9, 10, 11에는 모두 다이벤조 화합물과 안트라센 골격의 결합 화합물이 기재되어 있다. 그러나 이들 화합물은 안트라센 골격을 갖고 있기 때문에, 3중항 여기 상태의 에너지 레벨이 작고, 이들 화합물 군의 어느 것을 발광층의 호스트 재료로서 이용하더라도, 청색계 인광 발광 재료를 발광시킬 수 없다.

[0007] 또한, 특허문헌 12에는 적어도 2개의 중합성 작용기가 필수적인 다이벤조퓨란 골격을 갖는 화합물이 기재되어 있다. 그러나, 이중결합, 삼중결합 등의 불포화 결합에서 치환되는 것에 의해 형성되는 기, 예컨대 프로페닐렌기, 바이닐렌기, 4-프로필-2-펜테닐렌기 등과 같은 중합성 치환기를 인광 발광 소자의 호스트 재료의 분자 골격

에 넣는 경우, 소자 내에서 라디칼이 연쇄적으로 발생하여, 발광 효율, 수명에 나쁜 영향을 미치게 할 것이 염려된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 특허문헌1:국제공개WO05/101912호공보

(특허문헌 0002) 특허문헌2:일본특허공개평5-109485호공보

(특허문헌 0003) 특허문헌3:일본특허공개2004-002351호공보

(특허문헌 0004) 특허문헌4:국제공개WO04/096945호공보

(특허문헌 0005) 특허문헌5:일본특허공개2002-308837호공보

(특허문헌 0006) 특허문헌6:WO2005-113531호공보

(특허문헌 0007) 특허문헌7:일본특허공개2005-112765호공보

(특허문헌 0008) 특허문헌8:WO2006-114966호공보

(특허문헌 0009) 특허문헌9:일본특허공개2005-314239호공보

(특허문헌 0010) 특허문헌10:일본특허공개2007-77094호공보

(특허문헌 0011) 특허문헌11:일본특허공개2007-63501호공보

(특허문헌 0012) 특허문헌12:일본특허공개2007-110097호공보

발명의 내용

해결하려는 과제

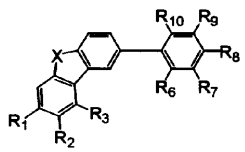
[0009] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 발광 효율이 높고, 화소 결함이 없고, 내열성이 우수하며, 장수명인 유기 EL 소자 및 그것을 실현하는 유기 EL 소자용 재료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명자들은 상기 목적을 달성하기 위해 예의 연구를 거듭한 결과, 하기 화학식 1로 표시되는, 다이벤조싸이오펜 골격 또는 다이벤조퓨란 골격의 2번 위치가 방향족 탄화수소기로 치환된 화합물이고, 또한 청색계 인광 착체의 발광 효율을 손상하지 않는 충분한 3중항 여기 상태를 얻을 수 있는 화합물 군을 유기 EL 소자 재료로서 이용하는 것에 의해, 화소 결함이 없고, 고효율, 고내열성이고 또한 장수명인 유기 EL 소자가 얻어지는 것을 발견하여, 본 발명을 해결하기에 이르렀다.

[0011] 즉, 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물로 이루어지는, 1종 이상의 인광 발광성 금속 착체와 함께 이용하는 유기 전기발광 소자용 재료를 제공하는 것이다.

화학식 1

[0012] 

[0013] [화학식 1에 있어서, R_1 내지 R_3은 각각 독립적으로, 수소원자, 할로젠원자, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내

지 40의 알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 15의 사이클로알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 20의 헤테로환기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알콕시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 비축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 10 내지 18의 축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 20의 아르알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 60의 아르알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 40의 아릴카보닐기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴싸이오기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 할로젠화알킬기, 또는 사이아노기이며, 단 R_1 내지 R_3의 적어도 하나는 치환기를 가져도 좋은 9-카바졸릴기, 또는 치환기를 가져도 좋은 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸릴기이고,

[0014] R_6 및 R_{10}은, 각각 독립적으로 수소원자, 또는 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기이고,

[0015] R_7 내지 R_9는, 각각 독립적으로 수소원자, 할로젠원자, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 15의 사이클로알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 20의 헤테로환기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알콕시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 비축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 10 내지 18의 축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 20의 아르알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 60의 아르알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 40의 아릴카보닐기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴싸이오기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 할로젠화알킬기, 또는 사이아노기이며, 단 R_8 및 R_9, 또는 R_8 및 R_7이 서로 결합하여 환구조를 형성하지 않는 경우, R_7 내지 R_9의 적어도 하나는 치환기를 가져도 좋은 9-카바졸릴기, 치환기를 가져도 좋은 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸릴기, 치환기를 가져도 좋은 페닐기, 치환기를 가져도 좋은 다이벤조퓨란일기, 또는 치환기를 가져도 좋은 다이벤조싸이오페닐기이고,

[0016] R_8 및 R_9, 또는 R_8 및 R_7은 서로 결합하여 치환기를 가져도 좋은 환구조를 형성해도 좋고, 상기 환구조를 형성하지 않는 R_7 또는 R_9는, 수소원자, 할로젠원자, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 15의 사이클로알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 20의 헤테로환기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알콕시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 비축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 10 내지 18의 축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 20의 아르알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 60의 아르알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 40의 아릴카보닐기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴싸이오기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 할로젠화알킬기, 또는, 사이아노기이며, 단 R_8 및 R_9, 또는 R_8 및 R_7과 그들이 결합하고 있는 벤젠환이 카바졸릴기를 형성하는 경우는 제외하고,

[0017] R_1 내지 R_3, 및 R_6 내지 R_{10}의 각 치환기는 말단에 중합성 작용기를 갖는 것은 없으며,

[0018] X는 황원자 또는 산소원자이다].

[0019] 음극과 양극 사이에, 1종 이상의 인광 발광성 금속착체와 함께 이용하는 호스트 재료를 함유하는 발광층을 갖고, 또한 1층 또는 복수층으로 이루어지는 유기 박막층이 협지되어 있는 유기 전기발광 소자에 있어서, 상기 유기 박막층의 적어도 1층이 상기 유기 전기발광 소자용 재료를 함유하는 유기 전기발광 소자를 제공하는 것이다.

발명의 효과

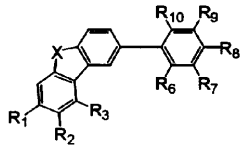
[0020] 본 발명의 유기 EL 소자용 재료를 이용한 유기 EL 소자는, 화소 결함이 없고, 고효율, 고내열성이며 또한 장수명이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

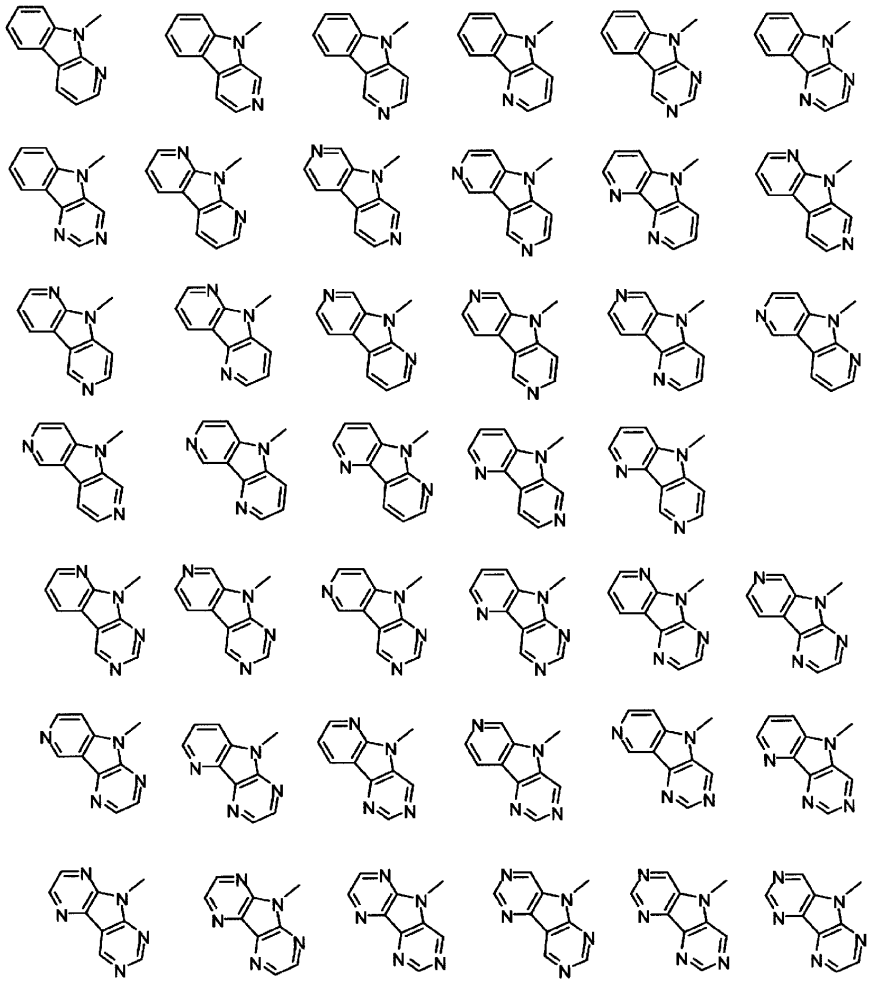
[0021] **발명을 실시하기 위한 최선의 형태**

[0022] 본 발명의 유기 EL 소자용 재료는, 하기 화학식 1로 표시되는 화합물로 이루어진다.

[0023] [화학식 1]

[0024] 

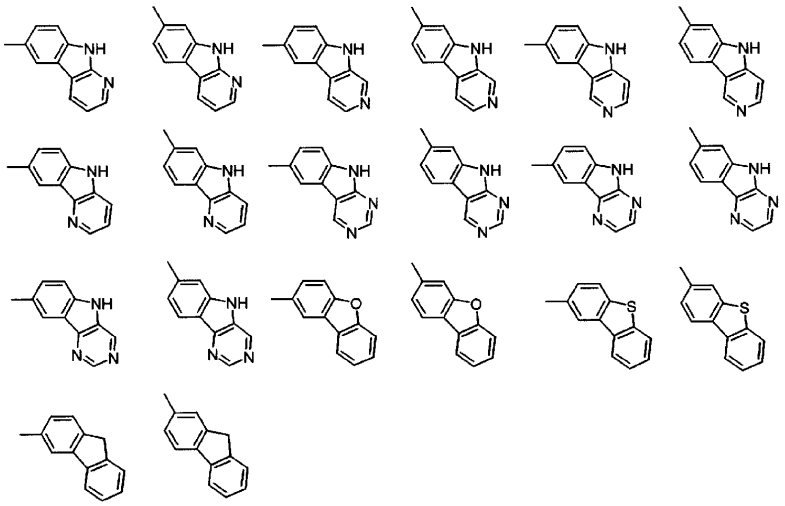
[0025] 화학식 1에 있어서, R_1 내지 R_3은 각각 독립적으로, 수소원자, 할로젠원자, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 15의 사이클로알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 20의 헤테로환기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알콕시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 비축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 10 내지 18의 축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 20의 아르알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 60의 아르알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 40의 아릴카보닐기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴싸이오기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 할로젠화알킬기, 또는 사이아노기이다. 단 R_1 내지 R_3의 적어도 하나는 치환기를 가져도 좋은 9-카바졸릴기, 또는 치환기를 가져도 좋은 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸릴기이다. 상기 아자카바졸릴기의 구체예를 이하에 나타내지만(임의의 치환기는 생략), 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0026] 

[0027] R_6 및 R_{10}은, 각각 독립적으로 수소원자, 또는 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기이다.

[0028] R_7 내지 R_9는, 각각 독립적으로 수소원자, 할로젠원자, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 15의 사이클로알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 20의 헤테로환기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알콕시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 비축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 10 내지 18의 축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 20의 아르알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 60의 아르알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 40의 아릴카보닐기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴싸이오기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 할로젠화알킬기, 또는 사이아노기이다. 단 R_8 및 R_9, 또는 R_8 및 R_7이 서로 결합하여 환구조를 형성하지 않는 경우, R_7 내지 R_9의 적어도 하나는 치환기를 가져도 좋은 9-카바졸릴기, 치환기를 가져도 좋은 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸릴기, 치환기를 가져도 좋은 페닐기, 치환기를 가져도 좋은 다이벤조퓨란일기, 또는 치환기를 가져도 좋은 다이벤조싸이오페닐기이다.

[0029] R_8 및 R_9, 또는 R_8 및 R_7은 서로 결합하여 치환기를 가져도 좋은 환구조를 형성해도 좋다. 상기 환구조를 형성하는 경우, R_8 및 R_9, 또는 R_8 및 R_7은 그들이 결합하고 있는 벤젠환과 같이, 예컨대 하기의 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸구조, 다이벤조퓨란구조, 다이벤조싸이오펜구조, 플루오렌구조를 형성하는 것이 바람직하다(치환기 R_6 등, 및 임의의 치환기는 생략했다). 단, R_8 및 R_9, 또는 R_8 및 R_7과 그들이 결합하고 있는 벤젠환이 함께 카바졸 구조를 형성하는 경우는 제외한다.



[0030]

[0031] R_8 및 R_9, 또는 R_8 및 R_7은 서로 결합하여 치환기를 가져도 좋은 환 구조를 형성해도 좋고, 상기 환 구조를 형성하지 않는 R_7 또는 R_9는, 수소원자, 할로젠원자, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 15의 사이클로알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 20의 헤테로환기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알콕시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 비축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 10 내지 18의 축합 아릴기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 20의 아르알킬기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 60의 아르알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 40의 아릴카보닐기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴싸이오기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 할로젠화알킬기, 또는, 사이아노기이다.

[0032] 또한, R_1 내지 R_3, 및 R_6 내지 R_{10}(치환되어 있는 경우도 포함한다)의 각각은 말단에 중합성 작용기, 예컨대 바이닐기, 1-메틸바이닐기, 1-할로바이닐기, 1-트라이 할로메틸바이닐기 등을 갖는 것은 없다.

[0033] 상기 할로젠원자로서는, 예컨대 불소, 염소, 브롬, 요오드 등을 들 수 있다.

[0034] 상기 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지40의 알킬기로서는, 예컨대 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, n-뷰틸기, s-뷰틸기, 아이소뷰틸기, t-뷰틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기, n-노닐기, n-데실기, n-운데실기, n-도데실기, n-트리데실기, n-테트라데실기, n-펜타데실기, n-헥사데실기, n-헵타데실기, n-옥

타데실기, 네오펜틸기, 1-메틸펜틸기, 2-메틸펜틸기, 1-펜틸헥실기, 1-뷰틸펜틸기, 1-헵틸옥틸기, 3-메틸펜틸기, 하이드록시메틸기, 1-하이드록시에틸기, 2-하이드록시에틸기, 2-하이드록시아이소뷰틸기, 1,2-다이하이드록시에틸기, 1,3-다이하이드록시아이소프로필기, 2,3-다이하이드록시-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이하이드록시프로필기, 클로로메틸기, 1-클로로에틸기, 2-클로로에틸기, 2-클로로아이소뷰틸기, 1,2-다이클로로에틸기, 1,3-다이클로로아이소프로필기, 2,3-다이클로로-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이클로로프로필기, 브로모메틸기, 1-브로모에틸기, 2-브로모에틸기, 2-브로모아이소뷰틸기, 1,2-다이브로모에틸기, 1,3-다이브로모아이소프로필기, 2,3-다이브로모-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이브로모프로필기, 아이오도메틸기, 1-아이오도에틸기, 2-아이오도에틸기, 2-아이오도아이소뷰틸기, 1,2-다이아이오도에틸기, 1,3-다이아이오도아이소프로필기, 2,3-다이아이오도-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이아이오도프로필기, 아미노메틸기, 1-아미노에틸기, 2-아미노에틸기, 2-아미노아이소뷰틸기, 1,2-다이아미노에틸기, 1,3-다이아미노아이소프로필기, 2,3-다이아미노-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이아미노프로필기, 사이아노메틸기, 1-사이아노에틸기, 2-사이아노에틸기, 2-사이아노아이소뷰틸기, 1,2-다이사이아노에틸기, 1,3-다이사이아노아이소프로필기, 2,3-다이사이아노-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이사이아노프로필기, 나이트로메틸기, 1-나이트로에틸기, 2-나이트로에틸기, 1,2-다이나이트로에틸기, 2,3-다이나이트로-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이나이트로프로필기 등을 들 수 있고, 바람직하게는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, n-뷰틸기, s-뷰틸기, 아이소뷰틸기, t-뷰틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기, n-노닐기, n-데실기, n-운데실기, n-도데실기, n-트리데실기, n-테트라데실기, n-펜타데실기, n-헥사데실기, n-헵타데실기, n-옥타데실기, 네오펜틸기, 1-메틸펜틸기, 1-펜틸헥실기, 1-뷰틸펜틸기, 1-헵틸옥틸기이다. 알킬기(치환기를 제외한다)의 탄소수는 1 내지 10인 것이 바람직하다.

[0035] 치환기를 가져도 좋은 탄소수 3 내지 15의 사이클로알킬기로서는, 예컨대 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 사이클로옥틸기, 3,3,5,5-테트라메틸사이클로헥실기 등을 들 수 있고, 바람직하게는 사이클로헥실기, 사이클로옥틸기, 3,5-테트라메틸사이클로헥실기이다. 사이클로알킬기(치환기를 제외한다)의 탄소수는 3 내지 12인 것이 바람직하다.

[0036] 상기 치환기를 가져도 좋은 탄소 수 3 내지 20의 헤테로환기로서는, 예컨대 1-피롤릴기, 2-피롤릴기, 3-피롤릴기, 피라진일기, 2-피리딘일기, 1-이미다졸릴기, 2-이미다졸릴기, 1-피라졸릴기, 1-인돌리지닐기, 2-인돌리지닐기, 3-인돌리지닐기, 5-인돌리지닐기, 6-인돌리지닐기, 7-인돌리지닐기, 8-인돌리지닐기, 2-이미다조피리딘일기, 3-이미다조피리딘일기, 5-이미다조피리딘일기, 6-이미다조피리딘일기, 7-이미다조피리딘일기, 8-이미다조피리딘일기, 3-피리딘일기, 4-피리딘일기, 1-인돌릴기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-아이소인돌릴기, 2-아이소인돌릴기, 3-아이소인돌릴기, 4-아이소인돌릴기, 5-아이소인돌릴기, 6-아이소인돌릴기, 7-아이소인돌릴기, 2-퓨릴기, 3-퓨릴기, 2-벤조퓨란일기, 3-벤조퓨란일기, 4-벤조퓨란일기, 5-벤조퓨란일기, 6-벤조퓨란일기, 7-벤조퓨란일기, 1-아이소벤조퓨란일기, 3-아이소벤조퓨란일기, 4-아이소벤조퓨란일기, 5-아이소벤조퓨란일기, 6-아이소벤조퓨란일기, 7-아이소벤조퓨란일기, 2-퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-퀴놀릴기, 5-퀴놀릴기, 6-퀴놀릴기, 7-퀴놀릴기, 8-퀴놀릴기, 1-아이소퀴놀릴기, 3-아이소퀴놀릴기, 4-아이소퀴놀릴기, 5-아이소퀴놀릴기, 6-아이소퀴놀릴기, 7-아이소퀴놀릴기, 8-아이소퀴놀릴기, 2-퀴녹살린일기, 5-퀴녹살린일기, 6-퀴녹살린일기, 1-카바졸릴기, 2-카바졸릴기, 3-카바졸릴기, 4-카바졸릴기, 9-카바졸릴기, 아자카바졸릴-1-일기, 아자카바졸릴-2-일기, 아자카바졸릴-3-일기, 아자카바졸릴-4-일기, 아자카바졸릴-5-일기, 아자카바졸릴-6-일기, 아자카바졸릴-7-일기, 아자카바졸릴-8-일기, 아자카바졸릴-9-일기, 1-페난트리딘일기, 2-페난트리딘일기, 3-페난트리딘일기, 4-페난트리딘일기, 6-페난트리딘일기, 7-페난트리딘일기, 8-페난트리딘일기, 9-페난트리딘일기, 10-페난트리딘일기, 1-아크리딘일기, 2-아크리딘일기, 3-아크리딘일기, 4-아크리딘일기, 9-아크리딘일기, 1,7-페난트롤린-2-일기, 1,7-페난트롤린-3-일기, 1,7-페난트롤린-4-일기, 1,7-페난트롤린-5-일기, 1,7-페난트롤린-6-일기, 1,7-페난트롤린-8-일기, 1,7-페난트롤린-9-일기, 1,7-페난트롤린-10-일기, 1,8-페난트롤린-2-일기, 1,8-페난트롤린-3-일기, 1,8-페난트롤린-4-일기, 1,8-페난트롤린-5-일기, 1,8-페난트롤린-6-일기, 1,8-페난트롤린-7-일기, 1,8-페난트롤린-9-일기, 1,8-페난트롤린-10-일기, 1,9-페난트롤린-2-일기, 1,9-페난트롤린-3-일기, 1,9-페난트롤린-4-일기, 1,9-페난트롤린-5-일기, 1,9-페난트롤린-6-일기, 1,9-페난트롤린-7-일기, 1,9-페난트롤린-8-일기, 1,9-페난트롤린-10-일기, 1,10-페난트롤린-2-일기, 1,10-페난트롤린-3-일기, 1,10-페난트롤린-4-일기, 1,10-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-1-일기, 2,9-페난트롤린-3-일기, 2,9-페난트롤린-4-일기, 2,9-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-6-일기, 2,9-페난트롤린-7-일기, 2,9-페난트롤린-8-일기, 2,9-페난트롤린-10-일기, 2,8-페난트롤린-1-일기, 2,8-페난트롤린-3-일기, 2,8-페난트롤린-4-일기, 2,8-페난트롤린-5-일기, 2,8-페난트롤린-6-일기, 2,8-페난트롤린-7-일기, 2,8-페난트롤린-9-일기, 2,8-페난트롤린-10-일기, 2,7-페난트롤린-1-일기, 2,7-페난트롤린-3-일기, 2,7-페난트롤린-4-일기, 2,7-페난트롤린-5-일기, 2,7-페난트롤린-6-일기, 2,7-페난트롤린-8-일기, 2,7-페난트롤린-9-일기, 2,7-페난트롤린-10-일기, 1-페나진일

기, 2-페나진일기, 1-페노싸이아진일기, 2-페노싸이아진일기, 3-페노싸이아진일기, 4-페노싸이아진일기, 10-페노싸이아진일기, 1-페녹사진일기, 2-페녹사진일기, 3-페녹사진일기, 4-페녹사진일기, 10-페녹사진일기, 2-옥사졸릴기, 4-옥사졸릴기, 5-옥사졸릴기, 2-옥사다이아졸릴기, 5-옥사다이아졸릴기, 3-퓨라잔일기, 2-싸이엔일기, 3-싸이엔일기, 2-메틸피롤-1-일기, 2-메틸피롤-3-일기, 2-메틸피롤-4-일기, 2-메틸피롤-5-일기, 3-메틸피롤-1-일기, 3-메틸피롤-2-일기, 3-메틸피롤-4-일기, 3-메틸피롤-5-일기, 2-t-뷰틸피롤-4-일기, 3-(2-페닐프로필)피롤-1-일기, 2-메틸-1-인돌릴기, 4-메틸-1-인돌릴기, 2-메틸-3-인돌릴기, 4-메틸-3-인돌릴기, 2-t-뷰틸-1-인돌릴기, 4-t-뷰틸-1-인돌릴기, 2-t-뷰틸-3-인돌릴기, 4-t-뷰틸-3-인돌릴기, 1-다이벤조퓨란일기, 2-다이벤조퓨란일기, 3-다이벤조퓨란일기, 4-다이벤조퓨란일기, 1-다이벤조싸이오페닐기, 2-다이벤조싸이오페닐기, 3-다이벤조싸이오페닐기, 4-다이벤조싸이오페닐기, 1-실라플루오렌일기, 2-실라플루오렌일기, 3-실라플루오렌일기, 4-실라플루오렌일기, 1-저마플루오렌일기, 2-저마플루오렌일기, 3-저마플루오렌일기, 4-저마플루오렌일기 등을 들 수 있다.

[0037] 이들 중에서도, 바람직하게는 2-피리딘일기, 1-인돌리지닐기, 2-인돌리지닐기, 3-인돌리지닐기, 5-인돌리지닐기, 6-인돌리지닐기, 7-인돌리지닐기, 8-인돌리지닐기, 2-이미다조피리딘일기, 3-이미다조피리딘일기, 5-이미다조피리딘일기, 6-이미다조피리딘일기, 7-이미다조피리딘일기, 8-이미다조피리딘일기, 3-피리딘일기, 4-피리딘일기, 1-인돌릴기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-아이소인돌릴기, 2-아이소인돌릴기, 3-아이소인돌릴기, 4-아이소인돌릴기, 5-아이소인돌릴기, 6-아이소인돌릴기, 7-아이소인돌릴기, 9-카바졸릴기, 1-다이벤조퓨란일기, 2-다이벤조퓨란일기, 3-다이벤조퓨란일기, 4-다이벤조퓨란일기, 1-다이벤조싸이오페닐기, 2-다이벤조싸이오페닐기, 3-다이벤조싸이오페닐기, 4-다이벤조싸이오페닐기, 1-실라플루오렌일기, 2-실라플루오렌일기, 3-실라플루오렌일기, 4-실라플루오렌일기, 1-저마플루오렌일기, 2-저마플루오렌일기, 3-저마플루오렌일기, 4-저마플루오렌일기, 아자카바졸릴-1-일기, 아자카바졸릴-2-일기, 아자카바졸릴-3-일기, 아자카바졸릴-4-일기, 아자카바졸릴-5-일기, 아자카바졸릴-6-일기, 아자카바졸릴-7-일기, 아자카바졸릴-8-일기, 아자카바졸릴-9-일기이다. 헤테로환기(치환기를 제외한다)의 탄소수는 3 내지 14인 것이 바람직하다.

[0038] 상기 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알콕시기는 -OY로 표되는 기이며, Y의 구체예로서는 상기 알킬기에서 설명한 것과 같은 것을 들 수 있고, 바람직한 예도 같다.

[0039] 상기 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 비축합 아릴기로서는, 예컨대 페닐기, 2-바이페닐일기, 3-바이페닐일기, 4-바이페닐일기, 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, 4'-메틸바이페닐일기, 4"-t-뷰틸-p-터페닐-4-일기, o-큐멘일기, m-큐멘일기, p-큐멘일기, 2,3-자일릴기, 3,4-자일릴기, 2,5-자일릴기, 메시틸기, m-쿼터페닐기 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 바람직하게는, 페닐기, 2-바이페닐일기, 3-바이페닐일기, 4-바이페닐일기, m-터페닐-4-일기, m-터페닐-3-일기, m-터페닐-2-일기, p-톨릴기, 3,4-자일릴기, m-쿼터페닐-2-일기이다. 비축합 아릴기(치환기를 제외한다)의 탄소수는 6 내지 24인 것이 바람직하다.

[0040] 상기 치환기를 가져도 좋은 탄소수 10 내지 18의 축합아릴기의 예로서는, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-페난트렌일기, 2-페난트렌일기, 3-페난트렌일기, 4-페난트렌일기, 9-페난트렌일기, 1-트라이페닐렌일기, 2-트라이페닐렌일기, 3-트라이페닐렌일기, 4-트라이페닐렌일기, 1-크라이센일기, 2-크라이센일기, 3-크라이센일기, 4-크라이센일기, 5-크라이센일기, 6-크라이센일기를 들 수 있다.

[0041] 상기 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기는 -OAr로 표시되는 기이며, Ar의 구체예로서는, 상기 비축합 아릴기에서 설명한 것과 같은 것을 들 수 있고, 바람직한 예도 같다.

[0042] 상기 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 20의 아르알킬기로서는, 예컨대 벤질기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐아이소프로필기, 2-페닐아이소프로필기, 페닐-t-뷰틸기, α-나프틸메틸기, 1-α-나프틸에틸기, 2-α-나프틸에틸기, 1-α-나프틸아이소프로필기, 2-α-나프틸아이소프로필기, β-나프틸메틸기, 1-β-나프틸에틸기, 2-β-나프틸에틸기, 1-β-나프틸아이소프로필기, 2-β-나프틸아이소프로필기, 1-피롤릴메틸기, 2-(1-피롤릴)에틸기, p-메틸벤질기, m-메틸벤질기, o-메틸벤질기, p-클로로벤질기, m-클로로벤질기, o-클로로벤질기, p-브로모벤질기, m-브로모벤질기, o-브로모벤질기, p-아이오도벤질기, m-아이오도벤질기, o-아이오도벤질기, p-하이드록시벤질기, m-하이드록시벤질기, o-하이드록시벤질기, p-아미노벤질기, m-아미노벤질기, o-아미노벤질기, p 나이트로벤질기, m-나이트로벤질기, o-나이트로벤질기, p-사이아노벤질기, m-사이아노벤질기, o-사이아노벤질기, 1-하이드록시-2-페닐아이소프로필기, 1-클로로-2-페닐아이소프로필기 등을 들 수 있

다. 이들 중에서도, 바람직하게는 벤질기, p-사이아노벤질기, m-사이아노벤질기, o-사이아노벤질기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐아이소프로필기, 2-페닐아이소프로필기이다. 아르알킬기의 알킬 부분의 탄소수는 1 내지 8인 것이 바람직하고, 아릴 부분(헤테로아릴을 포함한다)의 탄소수는 6 내지 18인 것이 바람직하다.

[0043] 상기 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 40의 아릴아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 알킬아미노기, 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 60의 아르알킬아미노기는, 각각 $-NQ_1Q_2$로 표시되고, Q_1 및 Q_2의 구체예로서는, 각각 독립적으로 상기 알킬기, 상기 아릴기, 상기 아르알킬기에서 설명한 것과 같은 것을 들 수 있고, 바람직한 예도 같다.

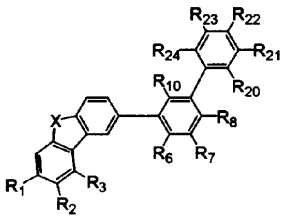
[0044] 상기 치환기를 가져도 좋은 탄소수 7 내지 40의 아릴카보닐기는 $-COAr_2$로 표시되고, Ar_2의 구체예로서는 상기 아릴기에서 설명한 것과 같은 것을 들 수 있고, 바람직한 예도 같다.

[0045] 상기 치환기를 가져도 좋은 탄소수 6 내지 20의 아릴싸이오기로서는, 상기 아릴옥시기 -OAr의 산소원자를 황원자로 치환하는 것에 의해 얻어지는 기를 들 수 있고, 바람직한 예도 같다.

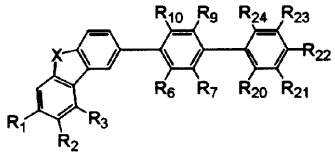
[0046] 상기 치환기를 가져도 좋은 탄소수 1 내지 40의 할로젠화 알킬기로서는, 예컨대 상기 알킬기의 적어도 한 개의 수소원자를 할로젠원자로 치환한 것을 들 수 있고, 바람직한 예도 같다.

[0047] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은, 바람직하게는, 하기 화학식 2 내지 5로 표시된다.

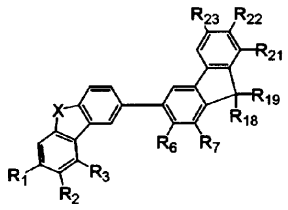
화학식 2

[0048] 

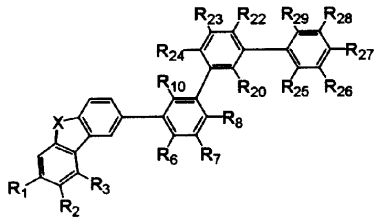
화학식 3

[0049] 

화학식 4

[0050] 

화학식 5

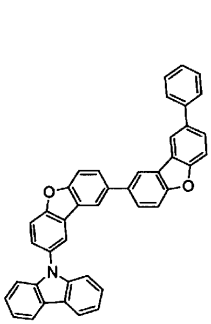
[0051] 

[0052] 상기 화학식 2 내지 5에 있어서, R_1 내지 R_3, R_6 내지 R_{10}, 및 X는 상기와 같고, R_{18} 내지 R_{29}는 단서를 제외하고 R_1 내지 R_3의 정의와 같다.

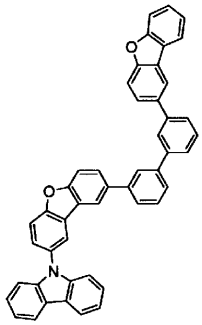
[0053] 화학식 1 내지 5의 R_1 내지 R_3, R_6 내지 R_{10} 및 R_{18} 내지 R_{29}의 정의 중 치환기로서는, 예컨대 탄소수 1 내지 8의 알킬기(메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, n-뷰틸기, s-뷰틸기, 아이소뷰틸기, t-뷰틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기); 탄소수 1 내지 5의 하이드록시알킬기(하이드록시메틸기, 1-하이드록시에틸기, 2-하이드록시에틸기, 2-하이드록시아이소뷰틸기, 1,2-다이하이드록시에틸기, 1,3-다이하이드록시아이소프로필기, 2,3-다이하이드록시-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이하이드록시프로필기); 탄소수 1 내지 4의 할로알킬기(클로로메틸기, 1-클로로에틸기, 2-클로로에틸기, 2-클로로아이소뷰틸기, 1,2-다이클로로에틸기, 1,3-다이클로로아이소프로필기, 2,3-다이클로로-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이클로로프로필기, 브로모메틸기, 1-브로모에틸기, 2-브로모에틸기, 2-브로모아이소뷰틸기, 1,2-다이브로모에틸기, 1,3-다이브로모아이소프로필기, 2,3-다이브로모-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이브로모프로필기, 아이오도메틸기, 1-아이오도에틸기, 2-아이오도에틸기, 2-아이오도아이소뷰틸기, 1,2-다이아이오도에틸기, 1,3-다이아이오도아이소프로필기, 2,3-다이아이오도-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이아이오도프로필기); 탄소수 1 내지 4의 아미노알킬기(아미노메틸기, 1-아미노에틸기, 2-아미노에틸기, 2-아미노아이소뷰틸기, 1,2-다이아미노에틸기, 1,3-다이아미노아이소프로필기, 2,3-다이아미노-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이아미노프로필기); 탄소수 1 내지 4의 사이아노알킬기(사이아노메틸기, 1-사이아노에틸기, 2-사이아노에틸기, 2-사이아노아이소뷰틸기, 1,2-다이사이아노에틸기, 1,3-다이사이아노아이소프로필기, 2,3-다이사이아노-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이사이아노프로필기); 탄소수 1 내지 5의 나이트로알킬기(나이트로메틸기, 1-나이트로에틸기, 2-나이트로에틸기, 2-나이트로아이소뷰틸기, 1,2-다이나이트로에틸기, 1,3-다이나이트로아이소프로필기, 2,3-다이나이트로-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이나이트로프로필기); 탄소수 3 내지 10의 (알킬)사이클로알킬기(사이클로프로필기, 사이클로뷰틸기, 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 4-메틸사이클로헥실기, 1-아다만틸기, 2-아다만틸기, 1-노보닐기, 2-노보닐기 등); 탄소수 1 내지 6의 알콕시기(에톡시기, 메톡시기, 아이소프로폭시기, n-프로폭시기, s-뷰톡시기, t-뷰톡시기, 펜톡시기, 헥실옥시기); 탄소수 3 내지 6의 사이클로알콕시기(사이클로펜톡시기, 사이클로헥실옥시기 등), 핵원자수 5 내지 40의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 아릴기로 치환된 아미노기, 핵원자수 5 내지 40의 아릴기를 갖는 에스터기, 탄소수 1 내지 6의 알킬기를 갖는 에스터기, 사이아노기, 나이트로기, 할로젠원자, 하이드록실기, 아미노기, 치환 또는 무치환의 카바졸릴기(1-카바졸릴기, 2-카바졸릴기, 3-카바졸릴기, 4-카바졸릴기, 9-카바졸릴기), 치환 또는 무치환의 다이벤조퓨란일기(1-다이벤조퓨란일기, 2-다이벤조퓨란일기, 3-다이벤조퓨란일기, 4-다이벤조퓨란일기), 치환 또는 무치환의 다이벤조싸이오페닐기(1-다이벤조싸이오페닐기, 2-다이벤조싸이오페닐기, 3-다이벤조싸이오페닐기, 4-다이벤조싸이오페닐기) 등을 들 수 있다. 카바졸릴기, 다이벤조퓨란일기, 및 다이벤조싸이오페닐기의 치환기는 상기한 치환기로부터 선택된다.

[0054] 상기 화학식 2의 치환기 R_7, R_8 및 R_{20} 내지 R_{24}의 적어도 하나, 상기 화학식 3의 치환기 R_7, R_9 및 R_{20} 내지 R_{24}의 적어도 하나, 상기 화학식 4의 치환기 R_7 및 R_{21} 내지 R_{23}의 적어도 하나, 및 상기 화학식 5의 치환기 R_7, R_8, R_{20}, 및 R_{22} 내지 R_{29}의 적어도 하나는 치환 또는 무치환의 9-카바졸릴기, 치환 또는 무치환의 다이벤조퓨란일기, 치환 또는 무치환의 질소원자수 2 내지 5의 아자카바졸릴기, 및 치환 또는 무치환의 다이벤조싸이오페닐기로부터 선택된 치환기인 것이 바람직하다.

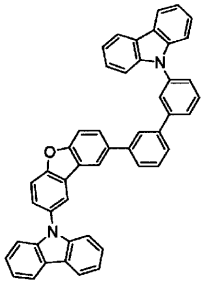
[0055] 본 발명의 화학식 1 내지 5 중 어느 것으로 표시되는 화합물의 3중항 에너지 갭은 2.2 내지 3.2eV이다. 상기 화합물의 구체예를 이하에 나타내지만, 이들 예시 화합물에 한정되는 것이 아니다.



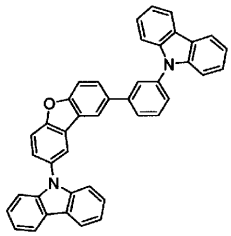
No.1



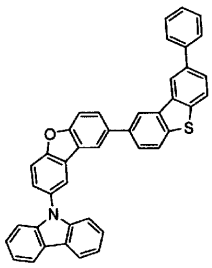
No.2



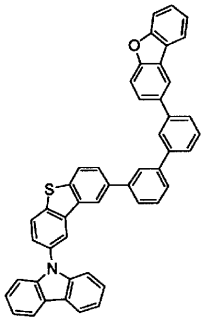
No.3



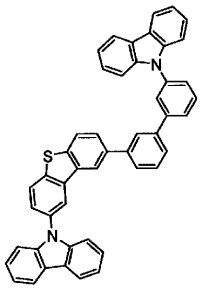
No.4



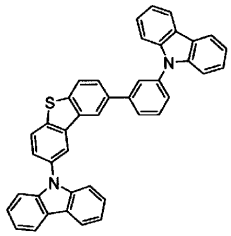
No.5



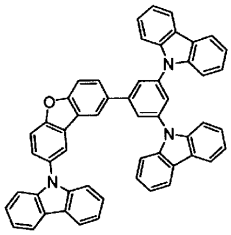
No.6



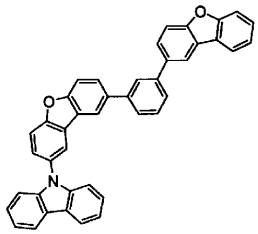
No.7



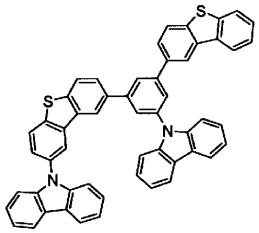
No.8



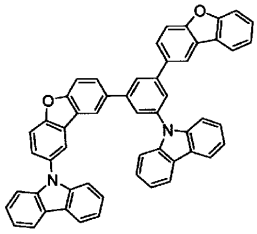
No.9



No.10

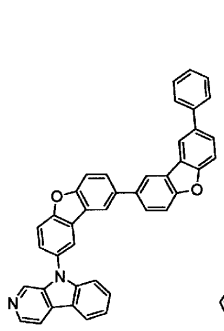


No.11

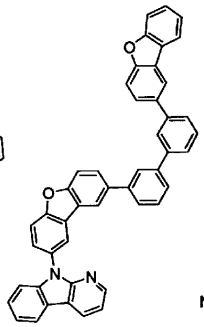


No.12

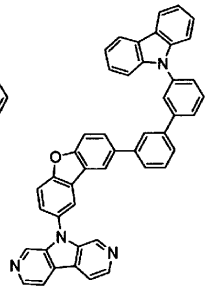
[0056]



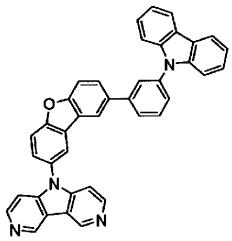
No.13



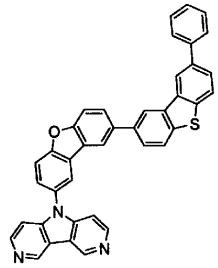
No.14



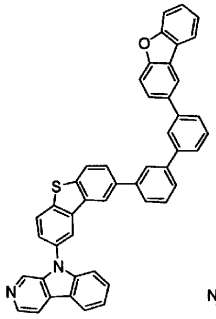
No.15



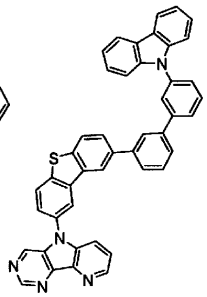
No.16



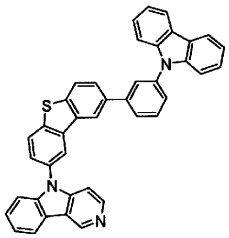
No.17



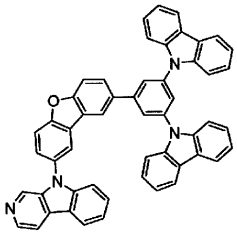
No.18



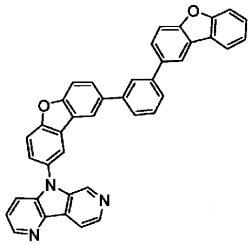
No.19



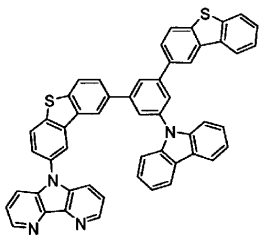
No.20



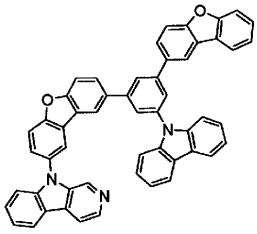
No.21



No.22

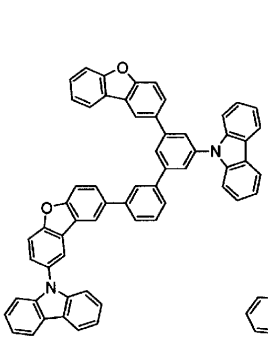


No.23

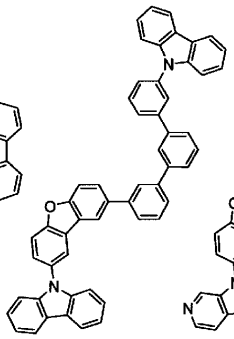


No.24

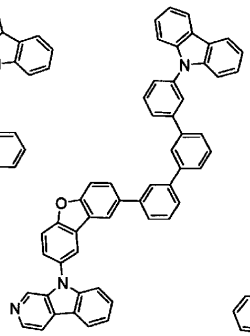
[0057]



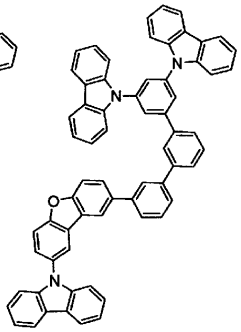
No.25



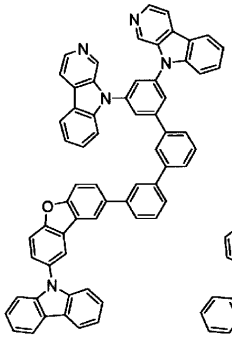
No.26



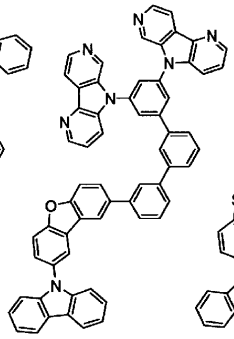
No.27



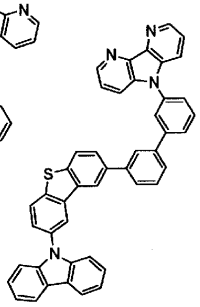
No.28



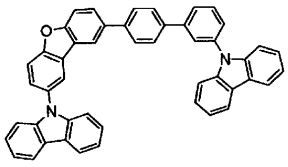
No.29



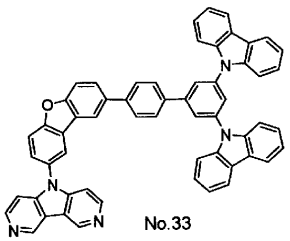
No.30



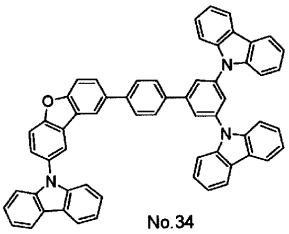
No.31



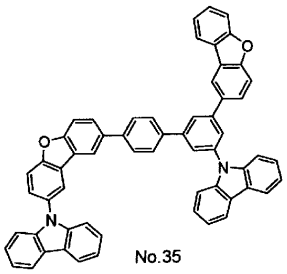
No.32



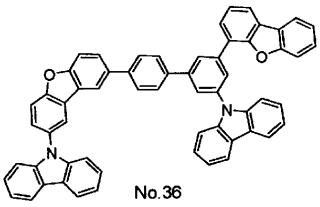
No.33



No.34

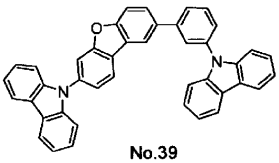


No.35

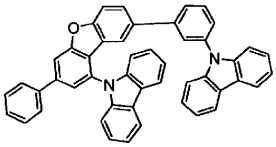


No.36

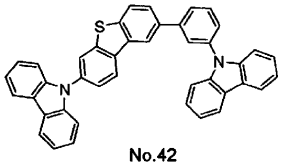
[0058]



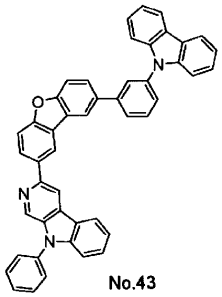
No.39



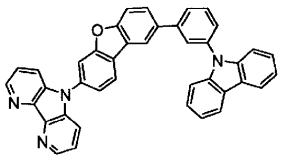
No.40



No.42

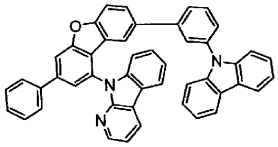


No.43

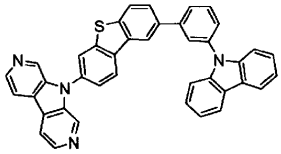


No.45

[0059]

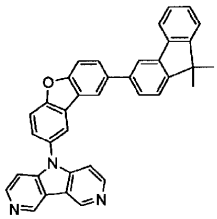


No.46

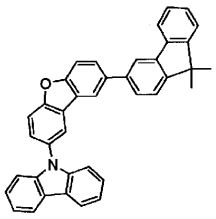


No.48

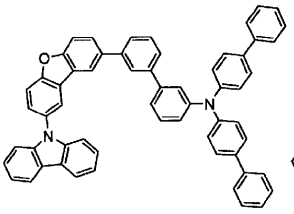
[0060]



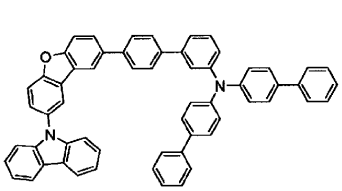
No.49



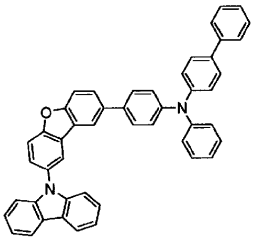
No.50



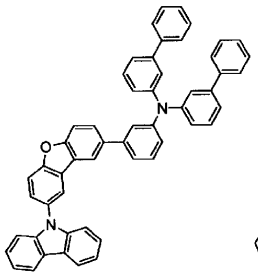
No.51



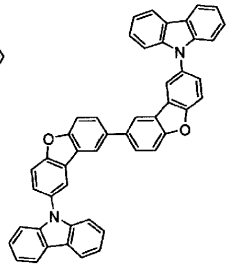
No.52



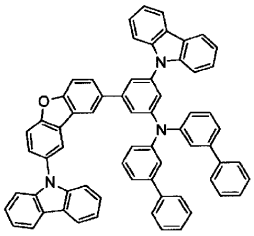
No.53



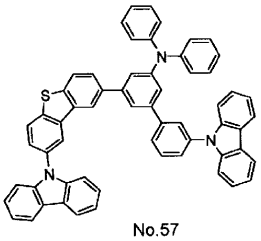
No.54



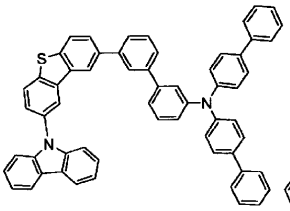
No.55



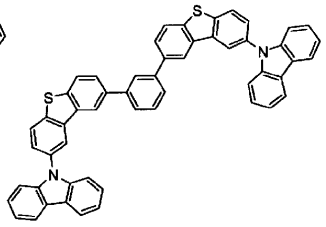
No.56



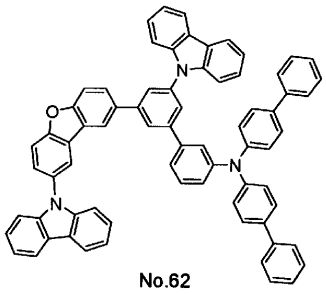
No.57



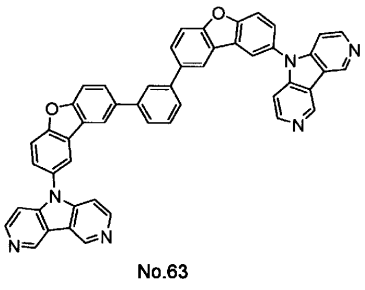
No.58



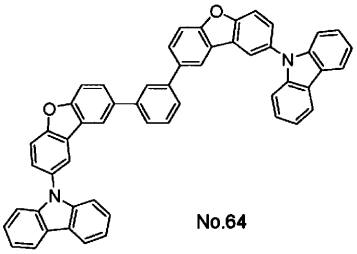
No.59



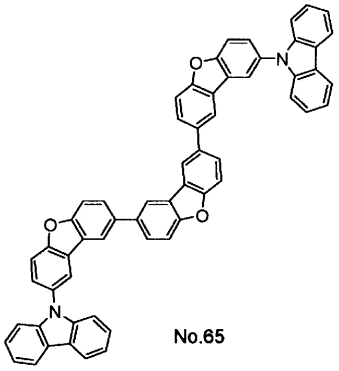
No.62



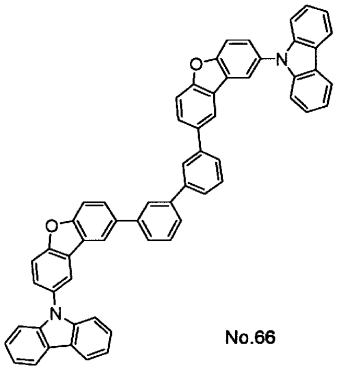
No.63



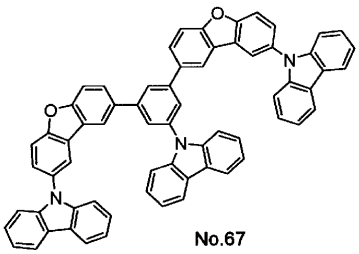
No.64



No.65



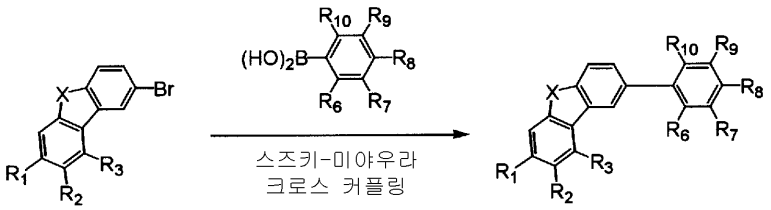
No.66

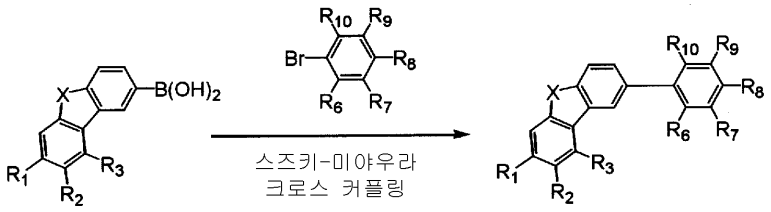


No.67

[0061]

[0062] 화학식 1의 화합물은, 하기와 같이 유기 보론산과 아릴할라이드를 이용한 스즈키-미야우라 반응을 이용하면 간편하게 합성할 수 있다.





[0063]

[0064] 본 발명의 유기 EL 소자용 재료는, 유기 EL 소자의 발광층에 포함되는 호스트 재료 및 정공 수송 재료로서 바람직하게 사용된다.

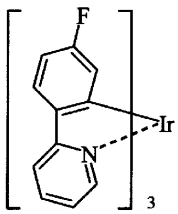
[0065] 다음으로 본 발명의 유기 EL 소자에 대하여 설명한다. 본 발명의 유기 EL 소자는, 음극과 양극 사이에 1층 또는 복수층으로 이루어진 유기 박막층이 협지되어 있는 구조를 갖는다. 상기 유기 박막층의 적어도 1층은, 1종

이상의 인광 발광성의 금속 착체와 동시에 이용하는 호스트 재료를 함유하는 발광층이다. 상기 유기 박막층의 적어도 1층이, 본 발명의 유기 EL 소자용 재료를 함유한다.

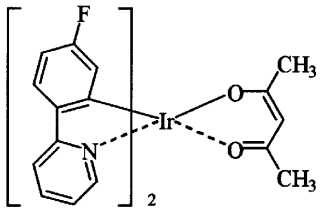
[0066] 다층형의 유기 EL 소자의 구조로서는, 예컨대 양극/정공 수송층(정공 주입층)/발광층/음극, 양극/발광층/전자 수송층(전자 주입층)/음극, 양극/정공 수송층(정공 주입층)/발광층/전자 수송층(전자 주입층)/음극, 양극/정공 수송층(정공 주입층)/발광층/정공장벽층/전자 수송층(전자 주입층)/음극 등의 다층 적층구조를 들 수 있다.

[0067] 본 발명의 유기 EL 소자에 있어서, 상기 발광층이 본 발명의 유기 EL 소자용 재료를 호스트 재료로서 함유하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 발광층이 호스트 재료와 인광성의 발광 재료로 이루어지고, 상기 호스트 재료가 상기 유기 EL 소자용 재료인 것이 바람직하다. 인광성의 발광 재료로서는 인광 양자 수율이 높고, 발광 소자의 외부 양자 효율을 보다 향상시킬 수 있다는 점에서, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os) 또는 백금(Pt) 금속을 함유하는 화합물이 바람직하고, 이리듐 착체, 오스뮴 착체, 백금 착체 등의 금속 착체가 더 바람직하고, 그 중에서도 이리듐 착체 및 백금 착체가 보다 바람직하며, 오쏘메탈화 이리듐 착체가 가장 바람직하다. 오쏘메탈화 이리듐 착체의 더 바람직한 형태를 이하에 나타낸다.

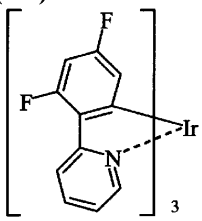
(K-1)



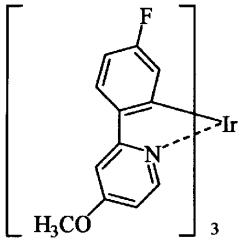
(K-2)



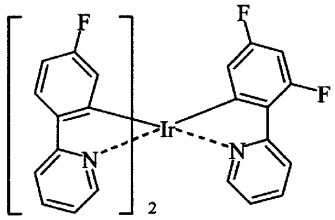
(K-3)



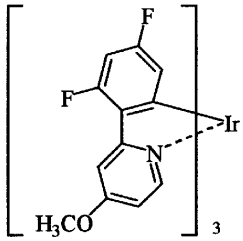
(K-4)



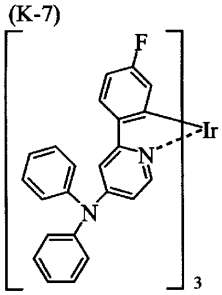
(K-5)



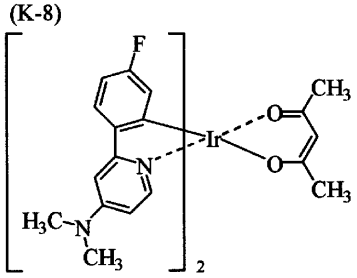
(K-6)



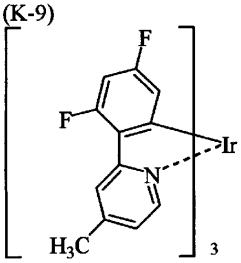
(K-7)



(K-8)

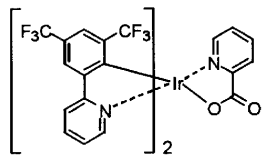


(K-9)

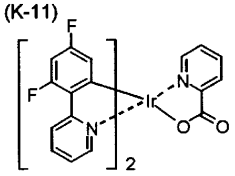


[0068]

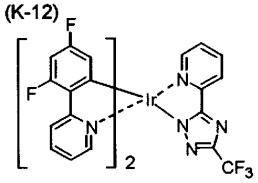
(K-10)



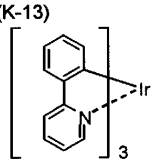
(K-11)



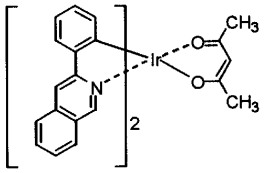
(K-12)



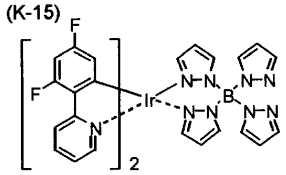
(K-13)



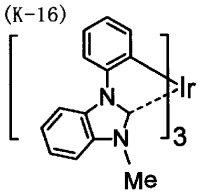
(K-14)



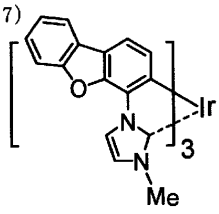
(K-15)



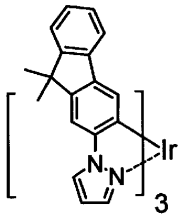
(K-16)



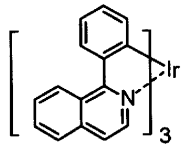
(K-17)



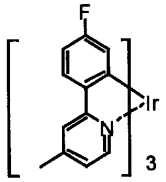
(K-18)



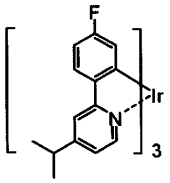
(K-19)



(K-20)



(K-21)



[0069]

[0070] 또한, 본 발명의 다른 바람직한 유기 EL 소자로서는, 상기 발광층이 호스트 재료와 인광성의 발광 재료를 함유하고, 발광 파장의 극대치가 500nm 이하인 청색계 금속 착체를 함유한다. 이러한 청색계 금속 착체로서는, 예컨대 상기 K-1, K-2, K-3, K-10, K-11, K-12, K-15, K-16, K-17, K-20, K-21 등을 들 수 있다.

[0071] 본 발명의 다른 바람직한 유기 EL 소자는 정공 수송층(정공 주입층)을 갖고, 상기 정공 수송층(정공 주입층)이 본 발명의 유기 EL 소자용 재료를 정공 수송 재료로서 함유한다.

[0072] 본 발명의 유기 EL 소자의 음극과 유기 박막층과의 계면 영역에는 환원성 도펀트를 첨가하는 것이 바람직하다. 상기 환원성 도펀트로서는 알칼리 금속, 알칼리 금속 착체, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토금속, 알칼리 토금속 착체, 알칼리 토금속 화합물, 희토류 금속, 희토류 금속 착체, 및 희토류 금속 화합물 등으로부터 선택된 적어도 1종류를 들 수 있다.

[0073] 상기 알칼리 금속으로서는 Na(일함수: 2.36eV), K(일함수: 2.28eV), Rb(일함수: 2.16eV), Cs(일함수: 1.95eV) 등을 들 수 있고, 일함수가 2.9eV 이하인 것이 특히 바람직하다. 이들 중 바람직하게는 K, Rb, Cs, 더욱 바람직하게는 Rb 또는 Cs이며, 가장 바람직하게는 Cs이다.

[0074] 상기 알칼리 토금속으로서는 Ca(일함수: 2.9eV), Sr(일함수: 2.0 내지 2.5eV), Ba(일함수: 2.52eV) 등을 들 수 있고, 일함수가 2.9eV 이하인 것이 특히 바람직하다.

[0075] 상기 희토류 금속으로서는 Sc, Y, Ce, Tb, Yb 등을 들 수 있고, 일함수가 2.9eV 이하의 것이 특히 바람직하다.

[0076] 이상의 금속 중 바람직한 금속은 특히 환원 능력이 높고, 전자 주입 영역에의 비교적 소량의 첨가에 의해, 유기 EL 소자의 발광 휘도의 향상이나 장수명화가 가능하게 된다.

[0077] 상기 알칼리 금속 화합물로서는, Li_2O, Cs_2O, K_2O 등의 알칼리 산화물, LiF, NaF, CsF, KF 등의 알칼리 할로젠화

물 등을 들 수 있고, LiF, Li_2O, NaF가 바람직하다.

[0078] 상기 알칼리 토금속 화합물로서는 BaO, SrO, CaO 및 이들을 혼합한 $Ba_xSr_{1-x}O(0<x<1)$, $Ba_xCa_{1-x}O(0<x<1)$ 등을 들 수 있고, BaO, SrO, CaO가 바람직하다.

[0079] 상기 희토류 금속 화합물로서는, YbF_3, ScF_3, ScO_3, Y_2O_3, Ce_2O_3, GdF_3, TbF_3 등을 들 수 있고, YbF_3, ScF_3, TbF_3가 바람직하다.

[0080] 상기 알칼리 금속 착체, 알칼리 토금속 착체, 희토류 금속 착체로서는, 각각 금속 이온으로서 알칼리 금속 이온, 알칼리 토금속 이온, 희토류금속 이온의 적어도 하나를 함유하는 것이면 특별한 한정은 없다. 또한, 리간드에는 퀴놀린올, 벤조퀴놀린올, 아크리딘올, 페난트리딘올, 하이드록시페닐옥사졸, 하이드록시페닐싸이아졸, 하이드록시다이아릴옥사다이아졸, 하이드록시다이아릴싸이아다이아졸, 하이드록시페닐피리딘, 하이드록시페닐벤조이미다졸, 하이드록시벤조트라이아졸, 하이드록시 플보레인, 바이피리딜, 페난트롤린, 프탈로시아닌, 포르피린, 사이클로펜타다이엔, β-다이케톤류, 아조메타인류, 및 그들의 유도체 등이 바람직하지만, 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0081] 환원성 도펀트는 상기 계면 영역에 층상 또는 섬 형상이 되도록 첨가하는 것이 바람직하다. 첨가하는 방법으로서는, 저항 가열 증착법에 의해 환원성 도펀트를 증착하면서, 계면 영역을 형성하는 발광 재료나, 전자 주입 재료인 유기물을 동시에 증착시켜, 유기물 중에 환원성 도펀트를 분산시키는 방법이 바람직하다. 분산 농도로서는 몰비로, 유기물: 환원성 도펀트 = 100:1~1:100, 바람직하게는 5:1~1:5이다.

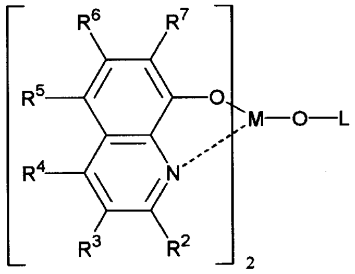
[0082] 환원성 도펀트를 층상으로 형성하는 경우는, 계면의 유기층을 발광 재료나 전자 주입 재료에 의해 층상으로 형성한 후에, 환원 도펀트를 단독으로 저항 가열 증착법에 의해 증착하고, 바람직하게는 층의 두께 0.1 내지 15nm로 형성한다.

[0083] 환원성 도펀트를 섬 형상으로 형성하는 경우는, 계면의 유기층을 발광 재료나 전자 주입 재료에 의해 섬 형상으로 형성한 후에, 환원 도펀트를 단독으로 저항 가열 증착법에 의해 증착하고, 바람직하게는 섬의 두께 0.05 내지 1nm로 형성한다.

[0084] 또한, 본 발명의 유기 EL 소자에 있어서의 주성분인 발광 재료나 전자 주입 재료와 환원성 도펀트의 비율로서는 몰비로, 주성분:환원성 도펀트 = 5:1~1:5인 것이 바람직하고, 2:1~1:2인 것이 더욱 바람직하다.

[0085] 본 발명의 유기 EL 소자의 다른 바람직한 태양에서는, 상기 발광층과 음극의 사이에 전자 주입층을 갖고, 상기 전자 주입층은 본 발명의 유기 EL 소자용 재료와는 다른 함질소환 유도체를 주성분으로서 함유한다. 상기 전자 주입층에 이용하는 전자 수송 재료로서는, 분자 내에 헤테로원자를 1개 이상 함유하는 방향족 헤테로환 화합물이 바람직하게 사용되고, 특히 방향족 함질소환 화합물이 바람직하다.

[0086] 이 방향족 함질소환 화합물로서는, 예컨대 화학식 (A)로 표시되는 함질소환 금속 킬레이트 착체가 바람직하다.

[0087] 

(A)

[0088] 화학식 (A)에 있어서, R^2 내지 R^7은 각각 독립적으로, 수소원자, 할로젠원자, 옥시기, 아미노기, 또는 탄소수 1 내지 40의 탄화수소기이며, 이들은 치환되어 있어도 좋다.

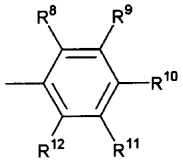
[0089] 할로젠 원자의 예로서는 상기와 같은 것을 들 수 있다. 또한, 치환되어 있어도 좋은 아미노기의 예로서는, 상기 알킬아미노기, 아릴아미노기, 아르알킬아미노기와 같은 것을 들 수 있다.

[0090] 탄소수 1 내지 40의 탄화수소기로서는, 알킬기, 알켄일기, 사이클로알킬기, 알콕시기, 아릴기, 헤테로환기, 아르알킬기, 아릴옥시기, 알콕시카보닐기 등을 들 수 있고, 각각 치환되어 있어도 좋다. 상기 알킬기, 알켄일기, 사이클로알킬기, 알콕시기, 아릴기, 헤테로환기, 아르알킬기, 및 아릴옥시기의 예로서는, 상기와 같은 것을 들

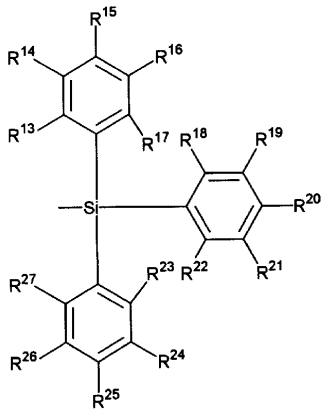
수 있고, 알콕시카보닐기는 -COOY'로 표시되며, Y'의 예로서는 상기 알킬기와 같은 것을 들 수 있다.

[0091] 화학식 (A)의 M은 알루미늄(Al), 갈륨(Ga) 또는 인듐(In)이며, In인 것이 바람직하다.

[0092] 화학식 (A)의 L은, 하기 화학식 (A') 또는 (A")로 표시되는 기이다.



(A')



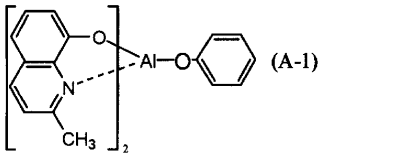
(A")

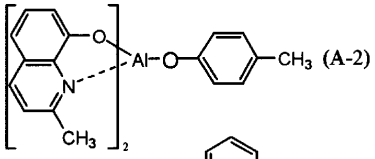
[0093]

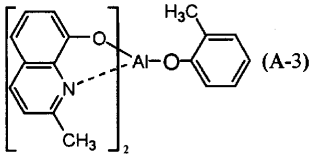
[0094] (상기 화학식에서, R^8 내지 R^{12}는 각각 독립적으로, 수소원자 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 40의 탄화수소기이며, 서로 인접하는 기가 환상 구조를 형성하고 있어도 좋다. 또한, R^{13} 내지 R^{27}은 각각 독립적으로, 수소원자 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 40의 탄화수소기이며, 서로 인접하는 기가 환상 구조를 형성하고 있어도 좋다)

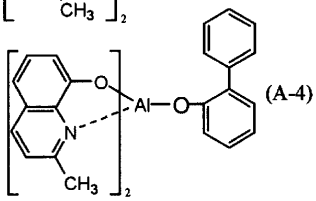
[0095] 화학식 (A') 및 (A")의 탄소수 1 내지 40의 탄화수소기로서는 상기 R^2 내지 R^7의 구체예와 같은 것을 들 수 있다. 또한, 상기 R^8 내지 R^{12} 및 R^{13} 내지 R^{27}의 서로 인접하는 기가 환상 구조를 형성한 경우의 2가의 기로서는, 테트라메틸렌기, 펜타메틸렌기, 헥사메틸렌기, 다이페닐메테인-2,2'-다이일기, 다이페닐에탄-3,3'-다이일기, 다이페닐프로페인-4,4'-다이일기 등을 들 수 있다.

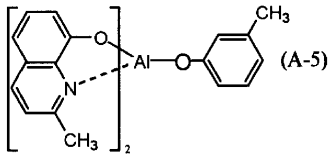
[0096] 화학식 (A)로 표시되는 함질소환 금속 킬레이트 착체의 구체예를 이하에 나타내지만, 이들 예시 화합물에 한정되는 것이 아니다.

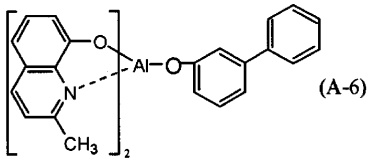

(A-1)

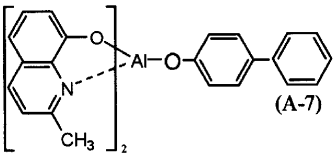

(A-2)

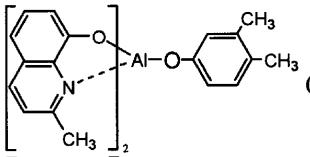

(A-3)

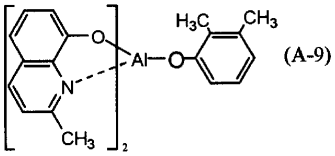

(A-4)

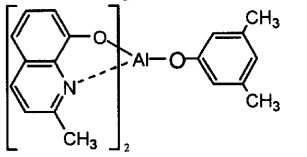

(A-5)

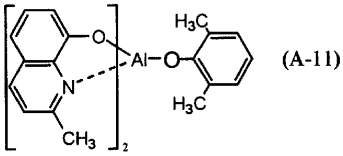

(A-6)

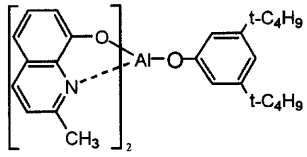

(A-7)

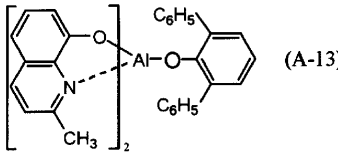

(A-8)

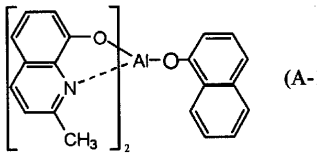

(A-9)

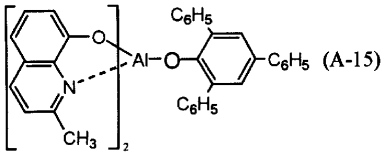

(A-10)

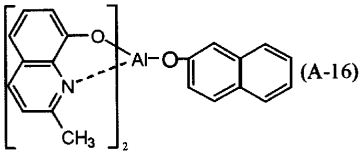

(A-11)


(A-12)

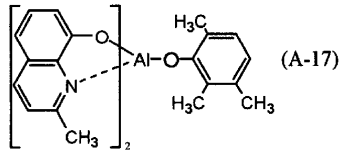

(A-13)


(A-14)

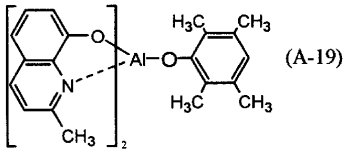

(A-15)


(A-16)

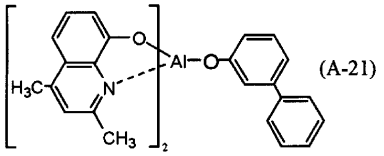
[0097]



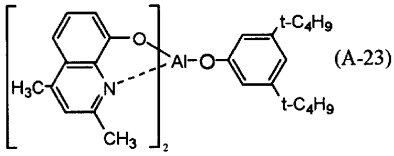
(A-17)



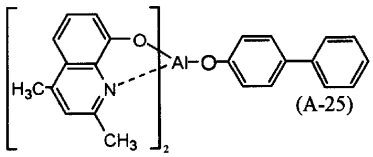
(A-19)



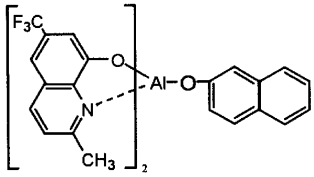
(A-21)



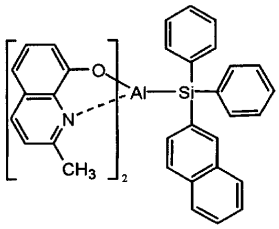
(A-23)



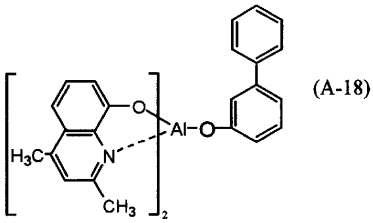
(A-25)



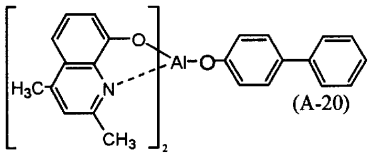
(A-27)



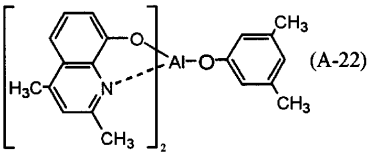
(A-29)



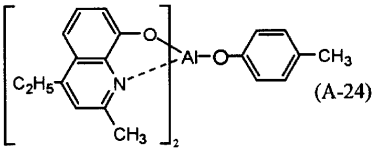
(A-18)



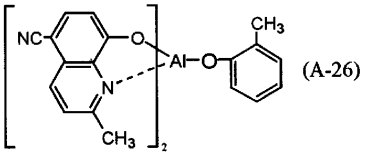
(A-20)



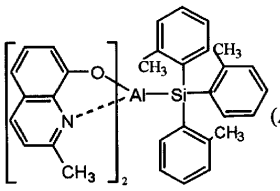
(A-22)



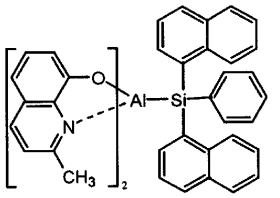
(A-24)



(A-26)

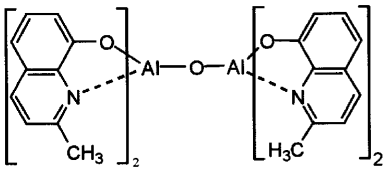


(A-28)

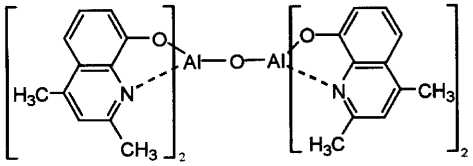


(A-30)

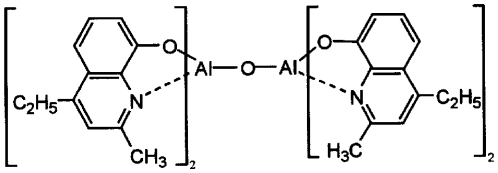
[0098]



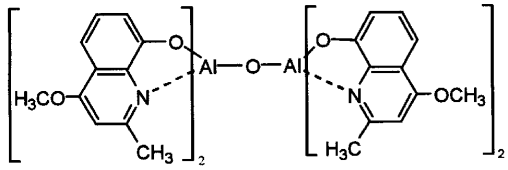
(A-31)



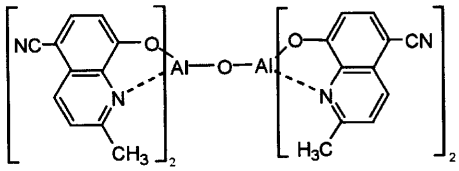
(A-32)



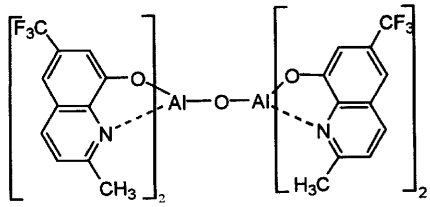
(A-33)



(A-34)



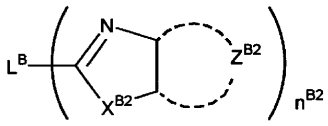
(A-35)



(A-36)

[0099]

[0100] 상기 방향족 함질소환 화합물의 다른 예로서, 함질소 5원환 화합물도 바람직하다. 함질소 5원환으로서는, 이미다졸환, 트라이아졸환, 테트라졸환, 옥사다이아졸환, 싸이아다이아졸환, 옥사트라이아졸환, 싸이아트라이아졸환 등을 들 수 있다. 함질소 5원환 화합물의 골격 구조로서는, 벤조이미다졸환, 벤조트라이아졸환, 피리디노이미다졸환, 피리미디노이미다졸환, 피리다지노이미다졸환을 들 수 있고, 하기 화학식 (B)로 표시되는 함질소 5원환 화합물이 특히 바람직하다.



(B)

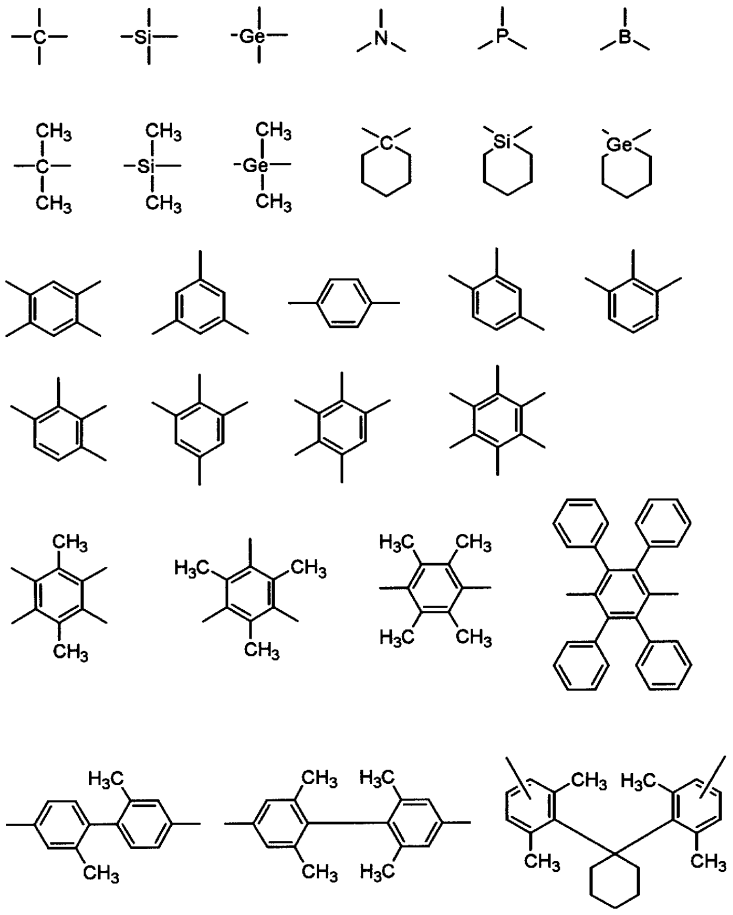
[0101]

[0102] 화학식 (B)중, L^B는 1가 내지 4가의 연결기를 나타내며, 예컨대 탄소원자, 규소원자, 질소원자, 붕소원자, 산소원자, 황원자, 금속(예컨대 바륨, 베릴륨),방향족 탄화수소환, 방향족 헤테로환 등을 들 수 있고, 이들 중 탄소원자, 질소원자, 규소원자, 붕소원자, 산소원자, 황원자, 아릴기, 방향족 헤테로환기가 바람직하고, 탄소원자, 규소원자, 아릴기, 방향족 헤테로환기가 더욱 바람직하다.

[0103] L^B가 아릴기 또는 방향족 헤테로환기인 경우 치환기를 갖고 있어도 좋다. 상기 치환기로서는, 바람직하게는 알킬기, 알켄일기, 알킨일기, 아릴기, 아미노기, 알콕시기, 아릴옥시기, 아실기, 알콕시카보닐기, 아릴옥시카보닐기, 아실옥시기, 아실아미노기, 알콕시카보닐아미노기, 아릴옥시카보닐아미노기, 설폰일아미노기, 설팜오일기, 카밤오일기, 알킬싸이오기, 아릴싸이오기, 설폰일기, 할로젠원자, 사이아노기, 방향족헤테로환기이며, 보다 바람직하게는 알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시기, 할로젠원자, 사이아노기, 방향족 헤테로환기이며, 더욱 바

람직하게는 알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시기, 방향족 헤테로환기이며, 특히 바람직하게는 알킬기, 아릴기, 알콕시기, 방향족 헤테로환기이다.

[0104] L^B의 구체예로서는 이하에 나타내는 것이 바람직하다.



[0105]

[0106] 화학식 (B)에 있어서의 X^{B2}는 -O-, -S- 또는 =N-R^{B2}를 나타내고, 바람직하게는 -O-, =N-R^{B2}이며, 보다 바람직하게는 =N-R^{B2}이다. R^{B2}는 수소원자, 지방족 탄화수소기, 아릴기 또는 헤테로환기를 나타낸다.

[0107] R^{B2}의 지방족 탄화수소기는 직쇄, 분기 또는 환상의 알킬기(바람직하게는 탄소수 1 내지 20, 보다 바람직하게는 탄소수 1 내지 12, 특히 바람직하게는 탄소수 1 내지 8의 알킬기이며, 예컨대 메틸, 에틸, 아이소프로필, t-뷰틸, n-옥틸, n-데실, n-헥사데실, 사이클로프로필, 사이클로펜틸, 사이클로헥실 등을 들 수 있다), 알켄일기(바람직하게는 탄소수 2 내지 20, 보다 바람직하게는 탄소수 2 내지 12, 특히 바람직하게는 탄소수 2 내지 8의 알켄일기 이며, 예컨대 바이닐, 알릴, 2-뷰텐일, 3-펜텐일 등을 들 수 있다), 알킨일기(바람직하게는 탄소수 2 내지 20, 보다 바람직하게는 탄소수 2 내지 12, 특히 바람직하게는 탄소수 2 내지 8의 알킨일기이며, 예컨대 프로파질, 3-펜틴일 등을 들 수 있다)이며, 알킬기인 것이 바람직하다.

[0108] R^{B2}의 아릴기는, 단환 또는 축합환이며, 바람직하게는 탄소수 6 내지 30, 보다 바람직하게는 탄소수 6 내지 20, 더욱 바람직하게는 탄소수 6 내지 12의 아릴기이며, 예컨대 페닐, 2-메틸페닐, 3-메틸페닐, 4-메틸페닐, 2-메톡시페닐, 3-트라이플루오로메틸페닐, 펜타플루오로페닐, 1-나프틸, 2-나프틸 등을 들 수 있다.

[0109] R^{B2}의 헤테로환기는, 단환 또는 축합환이며, 바람직하게는 탄소수 1 내지 20, 보다 바람직하게는 탄소수 1 내지 12, 더욱 바람직하게는 탄소수 2 내지 10의 헤테로환기이며, 바람직하게는 질소원자, 산소원자, 황원자, 셀레늄원자의 적어도 하나를 포함하는 방향족 헤테로환기이다. 헤테로환기의 기본 구조로서는, 예컨대 피롤리딘, 피페리딘, 피페라진, 모포린, 싸이오펜, 셀레노펜, 퓨란, 피롤, 이미다졸, 피라졸, 피리딘, 피라진, 피리다진, 피리미딘, 트라이아졸, 트라이아진, 인돌, 인다졸, 퓨린, 싸이아졸린, 싸이아졸, 싸이아다이아졸, 옥사졸린, 옥사졸, 옥사다이아졸, 퀴놀린, 아이소퀴놀린, 프탈라진, 나프티리딘, 퀴녹살린, 퀴나졸린, 신놀린, 프테리딘, 아크

리딘, 페난트롤린, 페나진, 테트라졸, 벤조이미다졸, 벤조옥사졸, 벤조싸이아졸, 벤조트라이아졸, 테트라아자인덴, 카바졸, 아제핀 등을 들 수 있고, 바람직하게는, 퓨란, 싸이오펜, 피리딘, 피라진, 피리미딘, 피리다진, 트라이아진, 퀴놀린, 프탈라진, 나프티리딘, 퀴녹살린, 퀴나졸린이고, 보다 바람직하게는 퓨란, 싸이오펜, 피리딘, 퀴놀린이며, 더욱 바람직하게는 퀴놀린이다.

[0110] R^{B2}로 표시되는 지방족 탄화수소기, 아릴기 및 헤테로환기는 치환기를 갖고 있어도 좋고, 치환기로서는 상기 L^{B}로 표시되는 기의 치환기로서 든 것과 같고, 또한 바람직한 치환기도 같다.

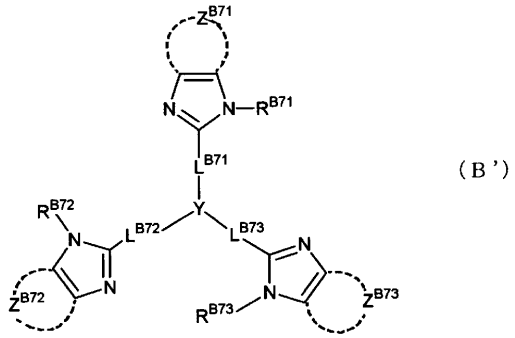
[0111] R^{B2}로서 바람직하게는 지방족 탄화수소기, 아릴기 또는 헤테로환기이고, 보다 바람직하게는 지방족 탄화수소기 또는 아릴기(바람직하게는 탄소수 6 내지 30, 보다 바람직하게는 탄소수 6 내지 20, 더욱 바람직하게는 탄소수 6 내지 12)이며, 더욱 바람직하게는 지방족 탄화수소기(바람직하게는 탄소수 1 내지 20, 보다 바람직하게는 탄소수 1 내지 12, 더욱 바람직하게는 탄소수 2 내지 10)이다.

[0112] Z^{B2}는 방향족 환을 형성하기 위해서 필요한 원자군을 나타낸다. Z^{B2}로 형성되는 방향족 환은 방향족 탄화수소환, 방향족 헤테로환의 어느 것이든 좋고, 예컨대 벤젠환, 피리딘환, 피라진환, 피리미딘환, 피리다진환, 트라이아진환, 피롤환, 퓨란환, 싸이오펜환, 셀레노펜환, 텔루로펜환, 이미다졸환, 싸이아졸환, 셀레나졸환, 테라졸환, 싸이아다이아졸환, 옥사다이아졸환, 피라졸환 등을 들 수 있고, 바람직하게는 벤젠환, 피리딘환, 피라진환, 피리미딘환, 피리다진환이고, 보다 바람직하게는 벤젠환, 피리딘환, 피라진환이고, 더욱 바람직하게는 벤젠환, 피리딘환이며, 특히 바람직하게는 피리딘환이다.

[0113] Z^{B2}로 형성되는 방향족환은, 추가로 다른 환과 축합환을 형성할 수도 있고, 치환기를 갖고 있어도 좋다. 치환기로서는 상기 L^{B}로 표시되는 기의 치환기로서 든 것과 같고, 바람직하게는 알킬기, 알켄일기, 알킨일기, 아릴기, 아미노기, 알콕시기, 아릴옥시기, 아실기, 알콕시카보닐기, 아릴옥시카보닐기, 아실옥시기, 아실아미노기, 알콕시카보닐아미노기, 아릴옥시카보닐아미노기, 설폰일아미노기, 설팜오일기, 카밤오일기, 알킬싸이오기, 아릴싸이오기, 설폰일기, 할로젠원자, 사이아노기, 헤테로환기이고, 보다 바람직하게는 알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시기, 할로젠원자, 사이아노기, 헤테로환기이고, 더욱 바람직하게는 알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시기, 방향족 헤테로환기이며, 특히 바람직하게는 알킬기, 아릴기, 알콕시기, 방향족 헤테로환기이다.

[0114] n^{B2}는 1 내지 6의 정수, 바람직하게는 1 내지 4의 정수, 보다 바람직하게는 2 또는 3이다.

[0115] 상기 화학식 (B)로 표시되는 함질소 5원환 화합물은 하기 화학식 (B')로 표시되는 것이 바람직하다.

[0116] 

(B')

[0117] 화학식 (B') 중 R^{B71}, R^{B72} 및 R^{B73}은 각각 화학식 (B)의 정의에 있어서의 R^{B2}와 같고, 또한 바람직한 범위도 같다.

[0118] Z^{B71}, Z^{B72} 및 Z^{B73}은 각각 화학식 (B)에 있어서의 Z^{B2}와 같고, 또한 바람직한 범위도 같다.

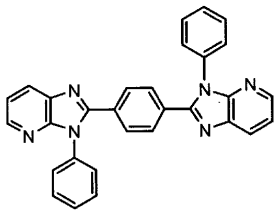
[0119] L^{B71}, L^{B72} 및 L^{B73}은 각각 단일결합 또는 화학식 (B)에 있어서의 2가의 L^{B}와 같고, 바람직하게는 단일결합, 2가의 방향족 탄화수소환기, 2가의 방향족 헤테로환기, 및 이들의 조합으로 이루어지는 2가의 연결기이고, 보다 바람직하게는 단일결합이다. L^{B71}, L^{B72} 및 L^{B73}은 치환기를 갖고 있어도 좋고, 치환기로서는 상기 화학식 (B)에 있어서의 L^{B}로 표시되는 기의 치환기로서 든 것과 같고, 또한 바람직한 치환기도 같다.

[0120] Y는 질소원자, 1,3,5-벤젠트라이일기 또는 2,4,6-트라이아진트라이일기를 나타낸다. 1,3,5-벤젠트라이일기는

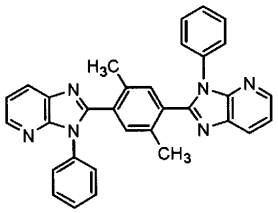
2,4,6-위치에 치환기를 갖고 있어도 좋고, 치환기로서는 예컨대 알킬기, 방향족 탄화수소환기, 할로젠원자 등을 들 수 있다.

[0121] 화학식 (B) 또는 (B')로 표시되는 함질소 5원환 화합물의 구체예를 이하에 나타내지만, 이들 예시 화합물에 한정되는 것이 아니다.

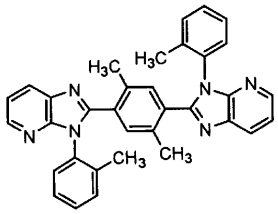
(B－1)



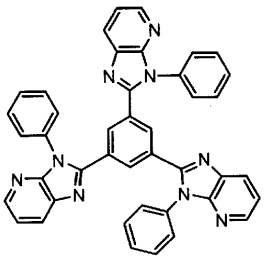
(B－2)



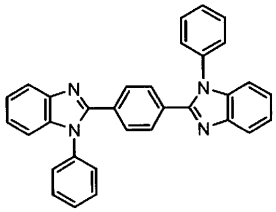
(B－3)



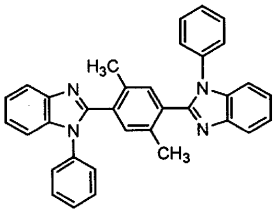
(B－4)



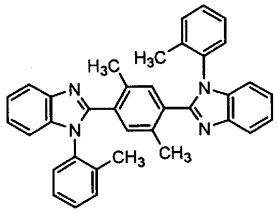
(B－5)



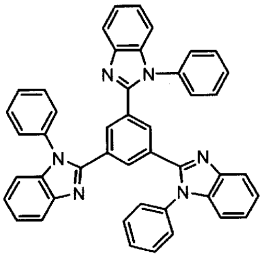
(B－6)



(B－7)

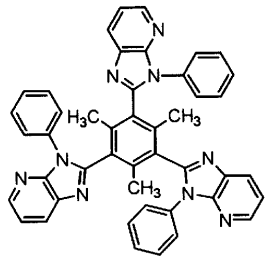


(B－8)

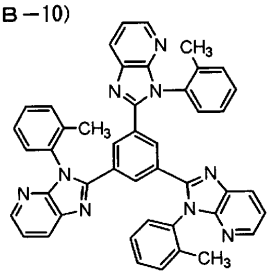


[0122]

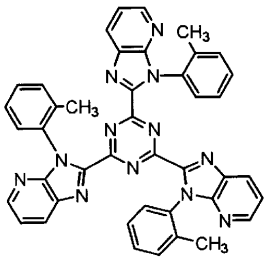
(B－9)



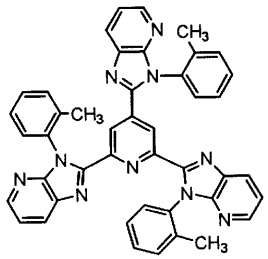
(B－10)



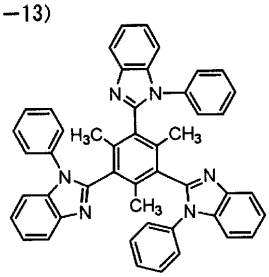
(B－11)



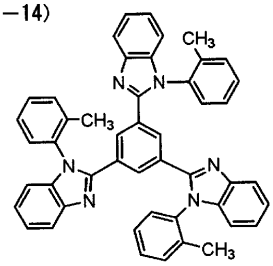
(B－12)



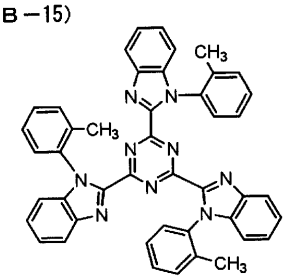
(B－13)



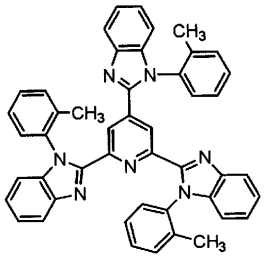
(B－14)



(B－15)



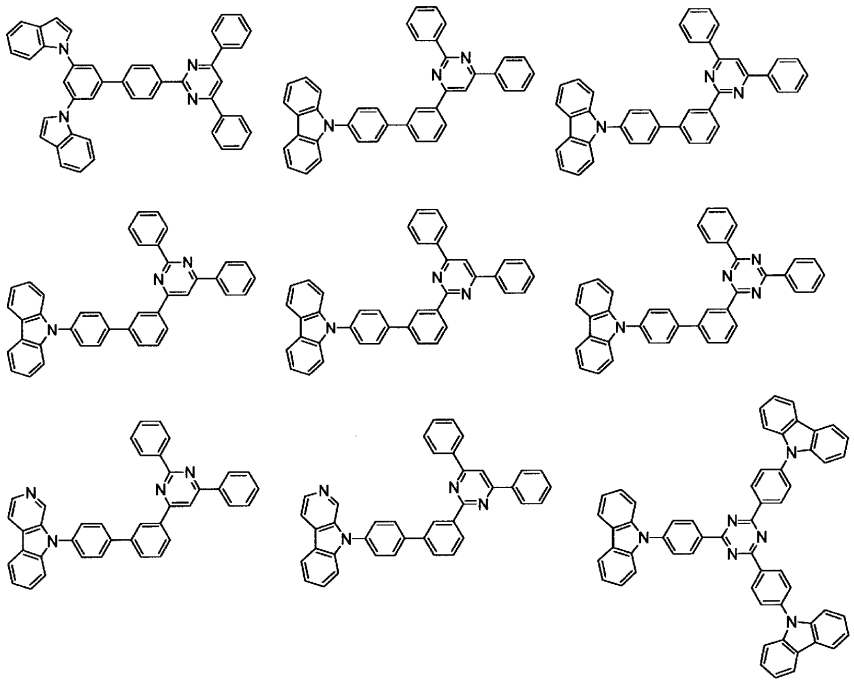
(B－16)



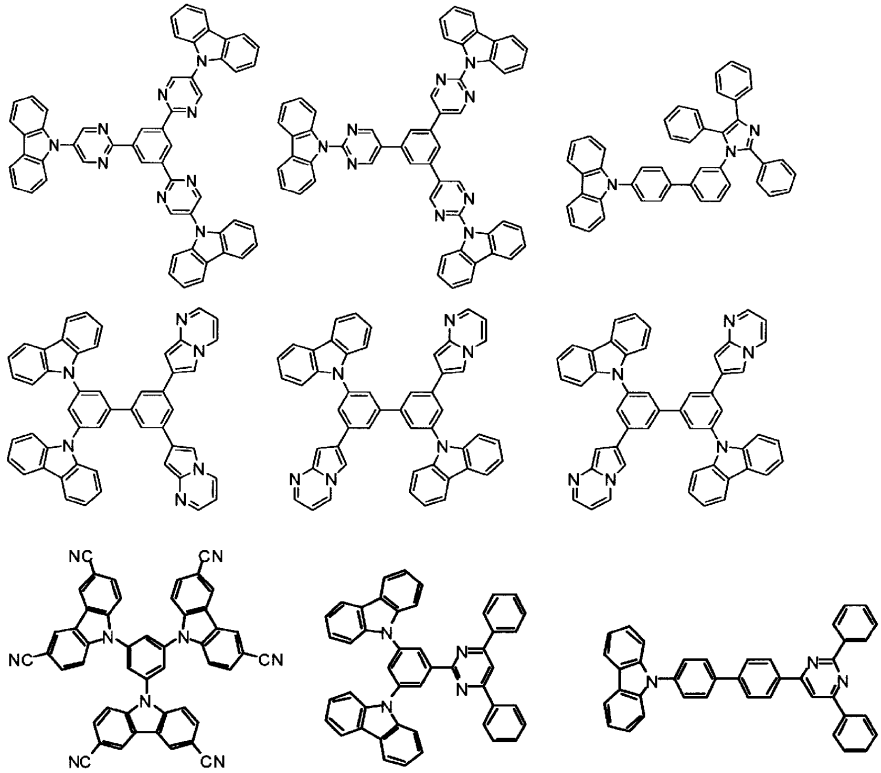
[0123]

[0124] 전자 주입층 및 전자 수송층을 구성하는 화합물로서는, 상기 방향족 함질소환 화합물 외에, 전자 결핍성 함질소 5 또는 6원환 골격과, 치환 또는 비치환 인돌 골격, 치환 또는 비치환 카바졸 골격, 또는 치환 또는 비치환 아자카바졸 골격을 조합시킨 구조를 갖는 전자 결핍성 함질소환 화합물도 들 수 있다. 바람직한 전자 결핍성 함질소 5 또는 6원환으로서는, 피리딘, 피리미딘, 피라진, 트라이아진, 트라이아졸, 옥사다이아졸, 피라졸, 이미다졸, 퀴녹살린, 피롤골격 및 그들이 서로 축합한 벤즈이미다졸, 이미다조피리딘 등의 골격을 들 수 있다. 이들 조합 중에서, 피리딘, 피리미딘, 피라진 또는 트라이아진 골격과, 카바졸, 인돌, 아자카바졸 또는 퀴녹살린 골격의 조합이 바람직하다. 전술한 각 골격은 치환되어 있어도 비치환이어도 좋다.

[0125] 상기 전자 결핍성 함질소환 화합물의 구체예를 이하에 나타낸다.



[0126]



[0127]

[0128] 전자 주입층 및 전자 수송층은, 상기 재료의 1종 또는 2종 이상으로 이루어지는 단층 구조여도 좋고, 동일 조성 또는 이종 조성의 복수층으로 이루어지는 다층 구조여도 좋다. 상기 재료는 π전자 밀도가 작은 함질소 헤테로환기를 갖는 화합물인 것이 바람직하다.

[0129] 또한, 상기 전자 주입층의 구성 성분으로서, 상기 함질소환 유도체, 상기 전자 결핍성 함질소환 화합물 외에 무기 화합물로서, 절연체 또는 반도체를 사용하는 것이 바람직하다. 전자 주입층이 절연체나 반도체를 포함하면 전류의 누설(leak)을 유효하게 방지하여, 전자 주입성을 향상시킬 수 있다.

[0130] 상기 절연체로서는, 알칼리 금속 칼코게니드, 알칼리 토금속 칼코게니드, 알칼리 금속 할로젠화물 및 알칼리 토금속 할로젠화물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 금속 화합물을 사용하는 것이 바람직하다.

전자 주입층이 이들 금속 화합물로 구성되어 있으면, 전자 주입성을 더욱 향상시킬 수 있다는 점에서 바람직하다. 바람직한 알칼리 금속 칼코게니드로서는, 예컨대 Li_2O, K_2O, Na_2S, Na_2Se 및 Na_2O를 들 수 있고, 바람직한 알칼리 토금속 칼코게니드로서는, 예컨대 CaO, BaO, SrO, BeO, BaS 및 CaSe를 들 수 있다. 또한, 바람직한 알칼리 금속 할로젠화물로서는, 예컨대 LiF, NaF, KF, LiCl, KCl 및 NaCl 등을 들 수 있다. 또한, 바람직한 알칼리 토금속 할로젠화물로서는, 예컨대 CaF_2, BaF_2, SrF_2, MgF_2 및 BeF_2 등의 불화물이나, 불화물 이외의 할로젠화물을 들 수 있다.

[0131] 상기 반도체로서는 Ba, Ca, Sr, Yb, Al, Ga, In, Li, Na, Cd, Mg, Si, Ta, Sb 및 Zn에서 선택되는 적어도 하나의 원소를 포함하는 산화물, 질화물 또는 산화질화물 등의 단독 또는 2종 이상의 조합을 들 수 있다. 또한, 전자 주입층에 포함되는 무기 화합물은 미세 결정 또는 비정질의 절연성 박막인 것이 바람직하다. 전자 주입층이 이러한 절연성 박막으로 구성되어 있으면, 보다 균질한 박막이 형성되기 때문에, 다크 스폿 등의 화소 결함을 감소시킬 수 있다. 한편, 이러한 무기 화합물로서는 상기 알칼리 금속 칼코게니드, 알칼리 토금속 칼코게니드, 알칼리 금속의 할로젠화물 및 알칼리 토금속의 할로젠화물 등을 들 수 있다.

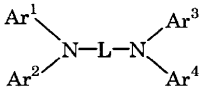
[0132] 또한, 본 발명에 있어서의 전자 주입층은 전술한 환원성 도펀트를 함유하고 있어도 바람직하다.

[0133] 유기 EL 소자의 양극은 정공을 정공 수송층 또는 발광층에 주입하는 역할을 담당하는 것으로, 4.5eV 이상의 일함수를 갖는 것이 바람직하다. 본 발명에 사용되는 양극 재료로서는, 예컨대 산화인듐주석합금(ITO), 산화 주석(NESA), 금, 은, 백금, 구리 등을 들 수 있다. 또한 음극으로서는, 전자 주입층 또는 발광층에 전자를 주입할 목적에서, 일함수가 작은 재료가 바람직하다. 음극 재료는 특별히 한정되지 않지만, 구체적으로는 인듐, 알루미늄, 마그네슘, 마그네슘-인듐 합금, 마그네슘-알루미늄 합금, 알루미늄-리튬 합금, 알루미늄-스칸듐-리튬 합금, 마그네슘-은 합금 등을 사용할 수 있다.

[0134] 본 발명의 유기 EL 소자의 각 층의 형성 방법은 특별히 한정되지 않는다. 종래 공지된 진공 증착법, 스핀코팅법 등을 이용할 수 있다. 본 발명의 유기 EL 소자용 재료를 함유하는 유기 박막층은 진공 증착법, 분자선 증착법(MBE 법), 또는 디핑법, 스핀코팅법, 캐스팅법, 바코팅법, 롤코팅법 등에 의한 용액의 도포 등의 공지된 방법으로 형성할 수 있다.

[0135] 본 발명의 유기 EL 소자의 각 유기층의 막 두께는 특별히 제한되지 않지만, 일반적으로 막 두께가 지나치게 얇으면 핀홀 등의 결함이 생기기 쉽고, 반대로 지나치게 두꺼우면 높은 인가전압이 필요하여 효율이 나빠지기 때문에, 보통은 수 nm에서 1㎛의 범위가 바람직하다.

[0136] 정공 주입/수송층에는 방향족 아민화합물, 예컨대 화학식 (I)로 나타내는 방향족 아민유도체가 바람직하게 사용된다.

[0137] 

(I)

[0138] 화학식 (I)에 있어서, Ar^1 내지 Ar^4는 치환 또는 비치환된 핵원자수 5 내지 50의 아릴기(헤테로아릴기를 포함한다)를 나타낸다.

[0139] 핵원자수 5 내지 50의 아릴기로서는, 예컨대 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-바이페닐일기, 3-바이페닐일기, 4-바이페닐일기, 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'-메틸바이페닐일기, 4"-t-뷰틸-p-터페닐-4-일기, 플루오란텐일기, 플루오렌일기, 1-피롤릴기, 2-피롤릴기, 3-피롤릴기, 피라진일기, 2-피리딘일기, 3-피리딘일기, 4-피리딘일기, 1-인돌릴기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-아이소인돌릴기, 2-아이소인돌릴기, 3-아이소인돌릴기, 4-아이소인돌릴기, 5-아이소인돌릴기, 6-아이소인돌릴기, 7-아이소인돌릴기, 2-퓨릴기, 3-퓨릴기, 2-벤조퓨란일기, 3-벤조퓨란일기, 4-벤조퓨란일기, 5-벤조퓨란일기, 6-벤조퓨란일기, 7-벤조퓨란일기, 1-아이소벤조퓨란일기, 3-아이소벤조퓨란일기, 4-아이소벤조퓨란일기, 5-아이소벤조퓨란일기, 6-아이소벤조퓨란일기, 7-아이소벤조퓨란일기, 퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-퀴놀릴기, 5-퀴놀릴기, 6-퀴놀릴기, 7-퀴놀릴기, 8-퀴놀릴기, 1-아이소퀴놀릴기, 3-아이소퀴놀릴기, 4-아이소퀴놀릴기, 5-아이소퀴놀릴기, 6-아이소퀴놀릴

기, 7-아이소퀴놀릴기, 8-아이소퀴놀릴기, 2-퀴녹살린일기, 5-퀴녹살린일기, 6-퀴녹살린일기, 1-카바졸릴기, 2-카바졸릴기, 3-카바졸릴기, 4-카바졸릴기, 9-카바졸릴기, 1-페난트리딘일기, 2-페난트리딘일기, 3-페난트리딘일기, 4-페난트리딘일기, 6-페난트리딘일기, 7-페난트리딘일기, 8-페난트리딘일기, 9-페난트리딘일기, 10-페난트리딘일기, 1-아크리딘일기, 2-아크리딘일기, 3-아크리딘일기, 4-아크리딘일기, 9-아크리딘일기, 1,7-페난트롤린-2-일기, 1,7-페난트롤린-3-일기, 1,7-페난트롤린-4-일기, 1,7-페난트롤린-5-일기, 1,7-페난트롤린-6-일기, 1,7-페난트롤린-8-일기, 1,7-페난트롤린-9-일기, 1,7-페난트롤린-10-일기, 1,8-페난트롤린-2-일기, 1,8-페난트롤린-3-일기, 1,8-페난트롤린-4-일기, 1,8-페난트롤린-5-일기, 1,8-페난트롤린-6-일기, 1,8-페난트롤린-7-일기, 1,8-페난트롤린-9-일기, 1,8-페난트롤린-10-일기, 1,9-페난트롤린-2-일기, 1,9-페난트롤린-3-일기, 1,9-페난트롤린-4-일기, 1,9-페난트롤린-5-일기, 1,9-페난트롤린-6-일기, 1,9-페난트롤린-7-일기, 1,9-페난트롤린-8-일기, 1,9-페난트롤린-10-일기, 1,10-페난트롤린-2-일기, 1,10-페난트롤린-3-일기, 1,10-페난트롤린-4-일기, 1,10-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-1-일기, 2,9-페난트롤린-3-일기, 2,9-페난트롤린-4-일기, 2,9-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-6-일기, 2,9-페난트롤린-7-일기, 2,9-페난트롤린-8-일기, 2,9-페난트롤린-10-일기, 2,8-페난트롤린-1-일기, 2,8-페난트롤린-3-일기, 2,8-페난트롤린-4-일기, 2,8-페난트롤린-5-일기, 2,8-페난트롤린-6-일기, 2,8-페난트롤린-7-일기, 2,8-페난트롤린-9-일기, 2,8-페난트롤린-10-일기, 2,7-페난트롤린-1-일기, 2,7-페난트롤린-3-일기, 2,7-페난트롤린-4-일기, 2,7-페난트롤린-5-일기, 2,7-페난트롤린-6-일기, 2,7-페난트롤린-8-일기, 2,7-페난트롤린-9-일기, 2,7-페난트롤린-10-일기, 1-페나진일기, 2-페나진일기, 1-페노싸이아진일기, 2-페노싸이아진일기, 3-페노싸이아진일기, 4-페노싸이아진일기, 10-페노싸이아진일기, 1-페녹사진일기, 2-페녹사진일기, 3-페녹사진일기, 4-페녹사진일기, 10-페녹사진일기, 2-옥사졸릴기, 4-옥사졸릴기, 5-옥사졸릴기, 2-옥사다이아졸릴기, 5-옥사다이아졸릴기, 3-퓨라잔일기, 2-싸이엔일기, 3-싸이엔일기, 2-메틸피롤-1-일기, 2-메틸피롤-3-일기, 2-메틸피롤-4-일기, 2-메틸피롤-5-일기, 3-메틸피롤-1-일기, 3-메틸피롤-2-일기, 3-메틸피롤-4-일기, 3-메틸피롤-5-일기, 2-t-뷰틸피롤-4-일기, 3-(2-페닐프로필)피롤-1-일기, 2-메틸-1-인돌릴기, 4-메틸-1-인돌릴기, 2-메틸-3-인돌릴기, 4-메틸-3-인돌릴기, 2-t-뷰틸-1-인돌릴기, 4-t-뷰틸-1-인돌릴기, 2-t-뷰틸-3-인돌릴기, 4-t-뷰틸-3-인돌릴기 등을 들 수 있다. 바람직하게는 페닐기, 나프틸기, 바이페닐기, 안트라닐기, 페난트릴기, 피렌일기, 크라이센일기, 플루오란텐일기, 플루오렌일기이다.

[0140] L은 연결기이다. 구체적으로는 치환 또는 비치환된 핵원자수 5 내지 50의 아릴렌기(헤테로아릴렌기를 포함한다), 또는 2개 이상의 아릴렌기를 단일결합, 에터결합, 싸이오에터결합, 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기, 탄소수 2 내지 20의 알켄일렌기, 아미노기로 결합하여 얻어지는 2가의 기이다. 핵원자수 5 내지 50의 아릴렌기로서는, 예컨대 1,4-페닐렌기, 1,2-페닐렌기, 1,3-페닐렌기, 1,4-나프틸렌기, 2,6-나프틸렌기, 1,5-나프틸렌기, 9,10-안트라닐렌기, 9,10-페난트렌일렌기, 3,6-페난트렌일렌기, 1,6-피렌일렌기, 2,7-피렌일렌기, 6,12-크라이센일렌기, 4,4'-바이페닐렌기, 3,3'-바이페닐렌기, 2,2'-바이페닐렌기, 2,7-플루오렌일렌기, 2,5-싸이오페닐렌기, 2,5-시롤일렌기, 2,5-옥사다이아졸일렌기 등을 들 수 있다. 바람직하게는 1,4-페닐렌기, 1,2-페닐렌기, 1,3-페닐렌기, 1,4-나프틸렌기, 9,10-안트라닐렌기, 6,12-크라이센일렌기, 4,4'-바이페닐렌기, 3,3'-바이페닐렌기, 2,2'-바이페닐렌기, 2,7-플루오렌일렌기이다.

[0141] L이 2개 이상의 아릴렌기로 이루어지는 연결기인 경우, 이웃이 되는 아릴렌기는 2가의 기를 통해서 서로 결합하여 새로운 환을 형성할 수도 있다. 환을 형성하는 2가기의 예로서는, 테트라메틸렌기, 펜타메틸렌기, 헥사메틸렌기, 다이페닐메테인-2,2'-다이일기, 다이페닐에탄-3,3'-다이일기, 다이페닐프로페인-4,4'-다이일기 등을 들 수 있다.

[0142] Ar^1 내지 Ar^4 및 L의 치환기로서는, 치환 또는 비치환된 핵원자수 5 내지 50의 아릴기(헤테로아릴기를 포함한다), 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 50의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 7 내지 50의 아르알킬기, 치환 또는 비치환된 핵원자수 5 내지 50의 아릴옥시기(헤테로아릴옥시기를 포함한다), 치환 또는 비치환된 핵원자수 5 내지 50의 아릴싸이오기(헤테로아릴싸이오기를 포함한다), 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 알콕시카보닐기, 치환 또는 비치환된 핵원자수 5 내지 50의 아릴기(헤테로아릴기를 포함한다)로 치환된 아미노기, 할로젠기, 사이아노기, 나이트로기, 하이드록실기 등이다.

[0143] 치환 또는 비치환된 핵원자수 5 내지 50의 아릴기의 예로서는 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-바이페닐일기, 3-바이페닐일기, 4-바이페닐일기, 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'-메틸바이페닐일기, 4"-t-뷰틸-p-터페닐-4-일기, 플루오란텐일기, 플루오렌일기, 1-피롤릴기, 2-피롤릴기, 3-피롤릴기, 피라진일기, 2-피리딘일기, 3-피리딘일기, 4-피리딘일기, 1-인돌릴기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-아이소인돌릴기, 2-아이소인돌릴기, 3-아이소인돌릴기, 4-아이소인돌릴기, 5-아이소인돌릴기, 6-아이소인돌릴기, 7-아이소인돌릴기, 2-퓨릴기, 3-퓨릴기, 2-벤조퓨란일기, 3-벤조퓨란일기, 4-벤조퓨란일기, 5-벤조퓨란일기, 6-벤조퓨란일기, 7-벤조퓨란일기, 1-아이소벤조퓨란일기, 3-아이소벤조퓨란일기, 4-아이소벤조퓨란일기, 5-아이소벤조퓨란일기, 6-아이소벤조퓨란일기, 7-아이소벤조퓨란일기, 퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-퀴놀릴기, 5-퀴놀릴기, 6-퀴놀릴기, 7-퀴놀릴기, 8-퀴놀릴기, 1-아이소퀴놀릴기, 3-아이소퀴놀릴기, 4-아이소퀴놀릴기, 5-아이소퀴놀릴기, 6-아이소퀴놀릴기, 7-아이소퀴놀릴기, 8-아이소퀴놀릴기, 2-퀴녹살린일기, 5-퀴녹살린일기, 6-퀴녹살린일기, 1-카바졸릴기, 2-카바졸릴기, 3-카바졸릴기, 4-카바졸릴기, 9-카바졸릴기, 1-페난트리딘일기, 2-페난트리딘일기, 3-페난트리딘일기, 4-페난트리딘일기, 6-페난트리딘일기, 7-페난트리딘일기, 8-페난트리딘일기, 9-페난트리딘일기, 10-페난트리딘일기, 1-아크리딘일기, 2-아크리딘일기, 3-아크리딘일기, 4-아크리딘일기, 9-아크리딘일기, 1,7-페난트롤린-2-일기, 1,7-페난트롤린-3-일기, 1,7-페난트롤린-4-일기, 1,7-페난트롤린-5-일기, 1,7-페난트롤린-6-일기, 1,7-페난트롤린-8-일기, 1,7-페난트롤린-9-일기, 1,7-페난트롤린-10-일기, 1,8-페난트롤린-2-일기, 1,8-페난트롤린-3-일기, 1,8-페난트롤린-4-일기, 1,8-페난트롤린-5-일기, 1,8-페난트롤린-6-일기, 1,8-페난트롤린-7-일기, 1,8-페난트롤린-9-일기, 1,8-페난트롤린-10-일기, 1,9-페난트롤린-2-일기, 1,9-페난트롤린-3-일기, 1,9-페난트롤린-4-일기, 1,9-페난트롤린-5-일기, 1,9-페난트롤린-6-일기, 1,9-페난트롤린-7-일기, 1,9-페난트롤린-8-일기, 1,9-페난트롤린-10-일기, 1,10-페난트롤린-2-일기, 1,10-페난트롤린-3-일기, 1,10-페난트롤린-4-일기, 1,10-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-1-일기, 2,9-페난트롤린-3-일기, 2,9-페난트롤린-4-일기, 2,9-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-6-일기, 2,9-페난트롤린-7-일기, 2,9-페난트롤린-8-일기, 2,9-페난트롤린-10-일기, 2,8-페난트롤린-1-일기, 2,8-페난트롤린-3-일기, 2,8-페난트롤린-4-일기, 2,8-페난트롤린-5-일기, 2,8-페난트롤린-6-일기, 2,8-페난트롤린-7-일기, 2,8-페난트롤린-9-일기, 2,8-페난트롤린-10-일기, 2,7-페난트롤린-1-일기, 2,7-페난트롤린-3-일기, 2,7-페난트롤린-4-일기, 2,7-페난트롤린-5-일기, 2,7-페난트롤린-6-일기, 2,7-페난트롤린-8-일기, 2,7-페난트롤린-9-일기, 2,7-페난트롤린-10-일기, 1-페나진일기, 2-페나진일기, 1-페노싸이아진일기, 2-페노싸이아진일기, 3-페노싸이아진일기, 4-페노싸이아진일기, 10-페노싸이아진일기, 1-페녹사진일기, 2-페녹사진일기, 3-페녹사진일기, 4-페녹사진일기, 10-페녹사진일기, 2-옥사졸릴기, 4-옥사졸릴기, 5-옥사졸릴기, 2-옥사다이아졸릴기, 5-옥사다이아졸릴기, 3-퓨라잔일기, 2-싸이엔일기, 3-싸이엔일기, 2-메틸피롤-1-일기, 2-메틸피롤-3-일기, 2-메틸피롤-4-일기, 2-메틸피롤-5-일기, 3-메틸피롤-1-일기, 3-메틸피롤-2-일기, 3-메틸피롤-4-일기, 3-메틸피롤-5-일기, 2-t-뷰틸피롤-4-일기, 3-(2-페닐프로필)피롤-1-일기, 2-메틸-1-인돌릴기, 4-메틸-1-인돌릴기, 2-메틸-3-인돌릴기, 4-메틸-3-인돌릴기, 2-t-뷰틸-1-인돌릴기, 4-t-뷰틸-1-인돌릴기, 2-t-뷰틸-3-인돌릴기, 4-t-뷰틸-3-인돌릴기 등을 들 수 있다.

[0144] 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기의 예로서는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, n-뷰틸기, s-뷰틸기, 아이소뷰틸기, t-뷰틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기, 하이드록시메틸기, 1-하이드록시에틸기, 2-하이드록시에틸기, 2-하이드록시아이소뷰틸기, 1,2-다이하이드록시에틸기, 1,3-다이하이드록시아이소프로필기, 2,3-다이하이드록시-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이하이드록시프로필기, 클로로메틸기, 1-클로로에틸기, 2-클로로에틸기, 2-클로로아이소뷰틸기, 1,2-다이클로로에틸기, 1,3-다이클로로아이소프로필기, 2,3-다이클로로-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이클로로프로필기, 브로모메틸기, 1-브로모에틸기, 2-브로모에틸기, 2-브로모아이소뷰틸기, 1,2-다이브로모에틸기, 1,3-다이브로모아이소프로필기, 2,3-다이브로모-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이브로모프로필기, 아이오도메틸기, 1-아이오도에틸기, 2-아이오도에틸기, 2-아이오도아이소뷰틸기, 1,2-다이아이오도에틸기, 1,3-다이아이오도아이소프로필기, 2,3-다이아이오도-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이아이오도프로필기, 아미노메틸기, 1-아미노에틸기, 2-아미노에틸기, 2-아미노아이소뷰틸기, 1,2-다이아미노에틸기, 1,3-다이아미노아이소프로필기, 2,3-다이아미노-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이아미노프로필기, 사이아노메틸기, 1-사이아노에틸기, 2-사이아노에틸기, 2-사이아노아이소뷰틸기, 1,2-다이사이아노에틸기, 1,3-다이사이아노아이소프로필기, 2,3-다이사이아노-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이사이아노프로필기, 나이트로메틸기, 1-나이트로에틸기, 2-나이트로에틸기, 2-나이트로아이소뷰틸기, 1,2-다이나이트로에틸기, 1,3-다이나이트로아이소프로필기, 2,3-다이나이트로-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이나이트로프로필기, 사이클로프로필기, 사이클로뷰틸기, 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 4-메틸사이클로헥실기, 1-아다만틸기, 2-아다만틸기, 1-노보닐기, 2-노보닐기 등을 들 수 있다.

[0145] 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 50의 알콕시기는, -OY로 표시되는 기이다. Y의 예로서는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, n-뷰틸기, s-뷰틸기, 아이소뷰틸기, t-뷰틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기, 하이드록시메틸기, 1-하이드록시에틸기, 2-하이드록시에틸기, 2-하이드록시아이소뷰틸기, 1,2-다이하이드록

시에틸기, 1,3-다이하이드록시아이소프로필기, 2,3-다이하이드록시-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이하이드록시프로필기, 클로로메틸기, 1-클로로에틸기, 2-클로로에틸기, 2-클로로아이소뷰틸기, 1,2-다이클로로에틸기, 1,3-다이클로로아이소프로필기, 2,3-다이클로로-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이클로로프로필기, 브로모메틸기, 1-브로모에틸기, 2-브로모에틸기, 2-브로모아이소뷰틸기, 1,2-다이브로모에틸기, 1,3-다이브로모아이소프로필기, 2,3-다이브로모-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이브로모프로필기, 아이오도메틸기, 1-아이오도에틸기, 2-아이오도에틸기, 2-아이오도아이소뷰틸기, 1,2-다이아이오도에틸기, 1,3-다이아이오도아이소프로필기, 2,3-다이아이오도-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이아이오도프로필기, 아미노메틸기, 1-아미노에틸기, 2-아미노에틸기, 2-아미노아이소뷰틸기, 1,2-다이아미노에틸기, 1,3-다이아미노아이소프로필기, 2,3-다이아미노-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이아미노프로필기, 사이아노메틸기, 1-사이아노에틸기, 2-사이아노에틸기, 2-사이아노아이소뷰틸기, 1,2-다이사이아노에틸기, 1,3-다이사이아노아이소프로필기, 2,3-다이사이아노-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이사이아노프로필기, 나이트로메틸기, 1-나이트로에틸기, 2-나이트로에틸기, 2나이트로아이소뷰틸기, 1,2-다이나이트로에틸기, 1,3-다이나이트로아이소프로필기, 2,3-다이나이트로-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이나이트로프로필기 등을 들 수 있다.

[0146] 치환 또는 비치환된 탄소수 7 내지 50의 아르알킬기의 예로서는 벤질기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐아이소프로필기, 2-페닐아이소프로필기, 페닐-t-뷰틸기, α-나프틸메틸기, 1-α-나프틸에틸기, 2-α-나프틸에틸기, 1-α-나프틸아이소프로필기, 2-α-나프틸아이소프로필기, β-나프틸메틸기, 1-β-나프틸에틸기, 2-β-나프틸에틸기, 1-β-나프틸아이소프로필기, 2-β-나프틸아이소프로필기, 1-피롤릴메틸기, 2-(1-피롤릴)에틸기, p-메틸벤질기, m-메틸벤질기, o-메틸벤질기, p-클로로벤질기, m-클로로벤질기, o-클로로벤질기, p-브로모벤질기, m-브로모벤질기, o-브로모벤질기, p-아이오도벤질기, m-아이오도벤질기, o-아이오도벤질기, p-하이드록시벤질기, m-하이드록시벤질기, o-하이드록시벤질기, p-아미노벤질기, m-아미노벤질기, o-아미노벤질기, p-나이트로벤질기, m-나이트로벤질기, o-나이트로벤질기, p-사이아노벤질기, m-사이아노벤질기, o-사이아노벤질기, 1-하이드록시-2-페닐아이소프로필기, 1-클로로-2-페닐아이소프로필기 등을 들 수 있다.

[0147] 치환 또는 비치환된 핵원자수 5 내지 50의 아릴옥시기는 -OY'로 표시되고, Y'의 예로서는 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-바이페닐일기, 3-바이페닐일기, 4-바이페닐일기, 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'-메틸바이페닐일기, 4"-t-뷰틸-p-터페닐-4-일기, 2-피롤릴기, 3-피롤릴기, 피라진일기, 2-피리딘일기, 3-피리딘일기, 4-피리딘일기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-아이소인돌릴기, 3-아이소인돌릴기, 4-아이소인돌릴기, 5-아이소인돌릴기, 6-아이소인돌릴기, 7-아이소인돌릴기, 2-퓨릴기, 3-퓨릴기, 2-벤조퓨란일기, 3-벤조퓨란일기, 4-벤조퓨란일기, 5-벤조퓨란일기, 6-벤조퓨란일기, 7-벤조퓨란일기, 1-아이소벤조퓨란일기, 3-아이소벤조퓨란일기, 4-아이소벤조퓨란일기, 5-아이소벤조퓨란일기, 6-아이소벤조퓨란일기, 7-아이소벤조퓨란일기, 2-퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-퀴놀릴기, 5-퀴놀릴기, 6-퀴놀릴기, 7-퀴놀릴기, 8-퀴놀릴기, 1-아이소퀴놀릴기, 3-아이소퀴놀릴기, 4-아이소퀴놀릴기, 5-아이소퀴놀릴기, 6-아이소퀴놀릴기, 7-아이소퀴놀릴기, 8-아이소퀴놀릴기, 2-퀴녹살린일기, 5-퀴녹살린일기, 6-퀴녹살린일기, 1-카바졸릴기, 2-카바졸릴기, 3-카바졸릴기, 4-카바졸릴기, 1-페난트리딘일기, 2-페난트리딘일기, 3-페난트리딘일기, 4-페난트리딘일기, 6-페난트리딘일기, 7-페난트리딘일기, 8-페난트리딘일기, 9-페난트리딘일기, 10-페난트리딘일기, 1-아크리딘일기, 2-아크리딘일기, 3-아크리딘일기, 4-아크리딘일기, 9-아크리딘일기, 1,7-페난트롤린-2-일기, 1,7-페난트롤린-3-일기, 1,7-페난트롤린-4-일기, 1,7-페난트롤린-5-일기, 1,7-페난트롤린-6-일기, 1,7-페난트롤린-8-일기, 1,7-페난트롤린-9-일기, 1,7-페난트롤린-10-일기, 1,8-페난트롤린-2-일기, 1,8-페난트롤린-3-일기, 1,8-페난트롤린-4-일기, 1,8-페난트롤린-5-일기, 1,8-페난트롤린-6-일기, 1,8-페난트롤린-7-일기, 1,8-페난트롤린-9-일기, 1,8-페난트롤린-10-일기, 1,9-페난트롤린-2-일기, 1,9-페난트롤린-3-일기, 1,9-페난트롤린-4-일기, 1,9-페난트롤린-5-일기, 1,9-페난트롤린-6-일기, 1,9-페난트롤린-7-일기, 1,9-페난트롤린-8-일기, 1,9-페난트롤린-10-일기, 1,10-페난트롤린-2-일기, 1,10-페난트롤린-3-일기, 1,10-페난트롤린-4-일기, 1,10-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-1-일기, 2,9-페난트롤린-3-일기, 2,9-페난트롤린-4-일기, 2,9-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-6-일기, 2,9-페난트롤린-7-일기, 2,9-페난트롤린-8-일기, 2,9-페난트롤린-10-일기, 2,8-페난트롤린-1-일기, 2,8-페난트롤린-3-일기, 2,8-페난트롤린-4-일기, 2,8-페난트롤린-5-일기, 2,8-페난트롤린-6-일기, 2,8-페난트롤린-7-일기, 2,8-페난트롤린-9-일기, 2,8-페난트롤린-10-일기, 2,7-페난트롤린-1-일기, 2,7-페난트롤린-3-일기, 2,7-페난트롤린-4-일기, 2,7-페난트롤린-5-일기, 2,7-페난트롤린-6-일기, 2,7-페난트롤린-8-일기, 2,7-페난트롤린-9-일기, 2,7-페난트롤린-10-일기, 1-페나진일기, 2-페나진일기, 1-페노싸이아진일기, 2-페노싸이아진일기, 3-페노싸이아진일기,

4-페노싸이아진일기, 1-페녹사진일기, 2-페녹사진일기, 3-페녹사진일기, 4-페녹사진일기, 2-옥사졸릴기, 4-옥사졸릴기, 5-옥사졸릴기, 2-옥사다이아졸릴기, 5-옥사다이아졸릴기, 3-퓨라잔일기, 2-싸이엔일기, 3-싸이엔일기, 2-메틸피롤-1-일기, 2-메틸피롤-3-일기, 2-메틸피롤-4-일기, 2-메틸피롤-5-일기, 3-메틸피롤-1-일기, 3-메틸피롤-2-일기, 3-메틸피롤-4-일기, 3-메틸피롤-5-일기, 2-t-뷰틸피롤-4-일기, 3-(2-페닐프로필)피롤-1-일기, 2-메틸-1-인돌릴기, 4-메틸-1-인돌릴기, 2-메틸-3-인돌릴기, 4-메틸-3-인돌릴기, 2-t-뷰틸-1-인돌릴기, 4-t-뷰틸-1-인돌릴기, 2-t-뷰틸-3-인돌릴기, 4-t-뷰틸-3-인돌릴기 등을 들 수 있다.

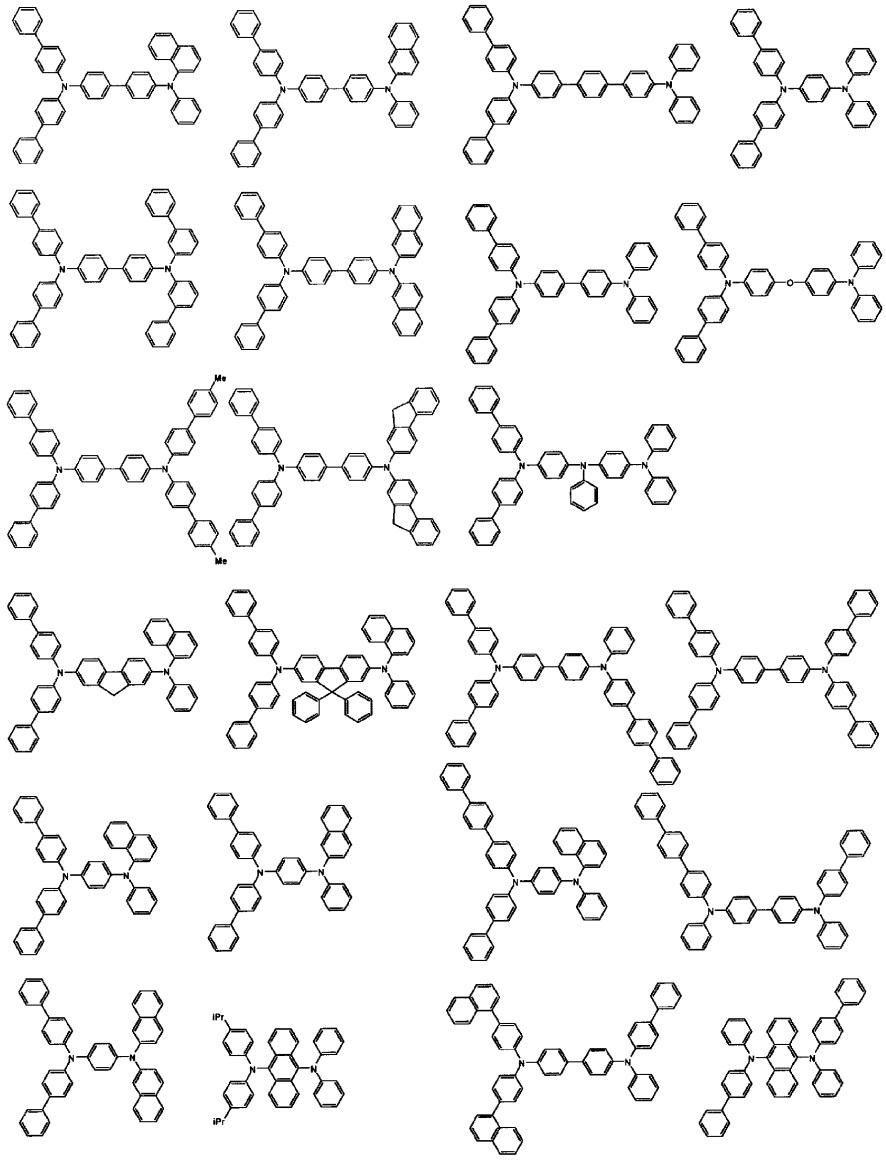
[0148] 치환 또는 비치환된 각 원자수 5 내지 50의 아릴싸이오기는 -SY"로 표시되고, Y"의 예로서는 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 9-안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 1-나프타센일기, 2-나프타센일기, 9-나프타센일기, 1-피렌일기, 2-피렌일기, 4-피렌일기, 2-바이페닐일기, 3-바이페닐일기, 4-바이페닐일기, p-터페닐-4-일기, p-터페닐-3-일기, p-터페닐-2-일기, m-터페닐-4-일기, m-터페닐-3-일기, m-터페닐-2-일기, 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'-메틸바이페닐일기, 4"-t-뷰틸-p-터페닐-4-일기, 2-피롤릴기, 3-피롤릴기, 피라진일기, 2-피리딘일기, 3-피리딘일기, 4-피리딘일기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-아이소인돌릴기, 3-아이소인돌릴기, 4-아이소인돌릴기, 5-아이소인돌릴기, 6-아이소인돌릴기, 7-아이소인돌릴기, 2-퓨릴기, 3-퓨릴기, 2-벤조퓨란일기, 3-벤조퓨란일기, 4-벤조퓨란일기, 5-벤조퓨란일기, 6-벤조퓨란일기, 7-벤조퓨란일기, 1-아이소벤조퓨란일기, 3-아이소벤조퓨란일기, 4-아이소벤조퓨란일기, 5-아이소벤조퓨란일기, 6-아이소벤조퓨란일기, 7-아이소벤조퓨란일기, 2-퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-퀴놀릴기, 5-퀴놀릴기, 6-퀴놀릴기, 7-퀴놀릴기, 8-퀴놀릴기, 1-아이소퀴놀릴기, 3-아이소퀴놀릴기, 4-아이소퀴놀릴기, 5-아이소퀴놀릴기, 6-아이소퀴놀릴기, 7-아이소퀴놀릴기, 8-아이소퀴놀릴기, 2-퀴녹살린일기, 5-퀴녹살린일기, 6-퀴녹살린일기, 1-카바졸릴기, 2-카바졸릴기, 3-카바졸릴기, 4-카바졸릴기, 1-페난트리딘일기, 2-페난트리딘일기, 3-페난트리딘일기, 4-페난트리딘일기, 6-페난트리딘일기, 7-페난트리딘일기, 8-페난트리딘일기, 9-페난트리딘일기, 10-페난트리딘일기, 1-아크리딘일기, 2-아크리딘일기, 3-아크리딘일기, 4-아크리딘일기, 9-아크리딘일기, 1,7-페난트롤린-2-일기, 1,7-페난트롤린-3-일기, 1,7-페난트롤린-4-일기, 1,7-페난트롤린-5-일기, 1,7-페난트롤린-6-일기, 1,7-페난트롤린-8-일기, 1,7-페난트롤린-9-일기, 1,7-페난트롤린-10-일기, 1,8-페난트롤린-2-일기, 1,8-페난트롤린-3-일기, 1,8-페난트롤린-4-일기, 1,8-페난트롤린-5-일기, 1,8-페난트롤린-6-일기, 1,8-페난트롤린-7-일기, 1,8-페난트롤린-9-일기, 1,8-페난트롤린-10-일기, 1,9-페난트롤린-2-일기, 1,9-페난트롤린-3-일기, 1,9-페난트롤린-4-일기, 1,9-페난트롤린-5-일기, 1,9-페난트롤린-6-일기, 1,9-페난트롤린-7-일기, 1,9-페난트롤린-8-일기, 1,9-페난트롤린-10-일기, 1,10-페난트롤린-2-일기, 1,10-페난트롤린-3-일기, 1,10-페난트롤린-4-일기, 1,10-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-1-일기, 2,9-페난트롤린-3-일기, 2,9-페난트롤린-4-일기, 2,9-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-6-일기, 2,9-페난트롤린-7-일기, 2,9-페난트롤린-8-일기, 2,9-페난트롤린-10-일기, 2,8-페난트롤린-1-일기, 2,8-페난트롤린-3-일기, 2,8-페난트롤린-4-일기, 2,8-페난트롤린-5-일기, 2,8-페난트롤린-6-일기, 2,8-페난트롤린-7-일기, 2,8-페난트롤린-9-일기, 2,8-페난트롤린-10-일기, 2,7-페난트롤린-1-일기, 2,7-페난트롤린-3-일기, 2,7-페난트롤린-4-일기, 2,7-페난트롤린-5-일기, 2,7-페난트롤린-6-일기, 2,7-페난트롤린-8-일기, 2,7-페난트롤린-9-일기, 2,7-페난트롤린-10-일기, 1-페나진일기, 2-페나진일기, 1-페노싸이아진일기, 2-페노싸이아진일기, 3-페노싸이아진일기, 4-페노싸이아진일기, 1-페녹사진일기, 2-페녹사진일기, 3-페녹사진일기, 4-페녹사진일기, 2-옥사졸릴기, 4-옥사졸릴기, 5-옥사졸릴기, 2-옥사다이아졸릴기, 5-옥사다이아졸릴기, 3-퓨라잔일기, 2-싸이엔일기, 3-싸이엔일기, 2-메틸피롤-1-일기, 2-메틸피롤-3-일기, 2-메틸피롤-4-일기, 2-메틸피롤-5-일기, 3-메틸피롤-1-일기, 3-메틸피롤-2-일기, 3-메틸피롤-4-일기, 3-메틸피롤-5-일기, 2-t-뷰틸피롤-4-일기, 3-(2-페닐프로필)피롤-1-일기, 2-메틸-1-인돌릴기, 4-메틸-1-인돌릴기, 2-메틸-3-인돌릴기, 4-메틸-3-인돌릴기, 2-t-뷰틸-1-인돌릴기, 4-t-뷰틸-1-인돌릴기, 2-t-뷰틸-3-인돌릴기, 4-t-뷰틸-3-인돌릴기 등을 들 수 있다.

[0149] 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 알콕시카보닐기는 -COOZ로 표시되고, Z의 예로서는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, n-뷰틸기, s-뷰틸기, 아이소뷰틸기, t-뷰틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기, 하이드록시메틸기, 1-하이드록시에틸기, 2-하이드록시에틸기, 2-하이드록시아이소뷰틸기, 1,2-다이하이드록시에틸기, 1,3-다이하이드록시아이소프로필기, 2,3-다이하이드록시-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이하이드록시프로필기, 클로로메틸기, 1-클로로에틸기, 2-클로로에틸기, 2-클로로아이소뷰틸기, 1,2-다이클로로에틸기, 1,3-다이클로로아이소프로필기, 2,3-다이클로로-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이클로로프로필기, 브로모메틸기, 1-브로모에틸기, 2-브로모에틸기, 2-브로모아이소뷰틸기, 1,2-다이브로모에틸기, 1,3-다이브로모아이소프로필기, 2,3-다이브로모-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이브로모프로필기, 아이오도메틸기, 1-아이오도에틸기, 2-아이오도에틸기, 2-아이오도아이소뷰틸기, 1,2-다이아이오도에틸기, 1,3-다이아이오도아이소프로필기, 2,3-다이아이오도-t-뷰틸기, 1,2,3-트라

이아이오도프로필기, 아미노메틸기, 1-아미노에틸기, 2-아미노에틸기, 2-아미노아이소뷰틸기, 1,2-다이아미노에틸기, 1,3-다이아미노아이소프로필기, 2,3-다이아미노-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이아미노프로필기, 사이아노메틸기, 1-사이아노에틸기, 2-사이아노에틸기, 2-사이아노아이소뷰틸기, 1,2-다이사이아노에틸기, 1,3-다이사이아노아이소프로필기, 2,3-다이사이아노-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이사이아노프로필기, 나이트로메틸기, 1-나이트로에틸기, 2-나이트로에틸기, 2나이트로아이소뷰틸기, 1,2-다이나이트로에틸기, 1,3-다이나이트로아이소프로필기, 2,3-다이나이트로-t-뷰틸기, 1,2,3-트라이나이트로프로필기 등을 들 수 있다.

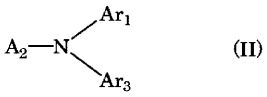
[0150] 치환 또는 비치환된 핵원자수 5 내지 50의 아릴기로 치환된 아미노기는 -NPQ로 표시되고, P, Q의 예로서는 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 9-안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 1-나프타센일기, 2-나프타센일기, 9-나프타센일기, 1-피렌일기, 2-피렌일기, 4-피렌일기, 2-바이페닐일기, 3-바이페닐일기, 4-바이페닐일기, p-터페닐-4-일기, p-터페닐-3-일기, p-터페닐-2-일기, m-터페닐-4-일기, m-터페닐-3-일기, 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'-메틸바이페닐일기, 4"-t-뷰틸-p-터페닐-4-일기, 2-피롤릴기, 3-피롤릴기, 피라진일기, 2-피리딘일기, 3-피리딘일기, 4-피리딘일기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-아이소인돌릴기, 3-아이소인돌릴기, 4-아이소인돌릴기, 5-아이소인돌릴기, 6-아이소인돌릴기, 7-아이소인돌릴기, 2-퓨릴기, 3-퓨릴기, 2-벤조퓨란일기, 3-벤조퓨란일기, 4-벤조퓨란일기, 5-벤조퓨란일기, 6-벤조퓨란일기, 7-벤조퓨란일기, 1-아이소벤조퓨란일기, 3-아이소벤조퓨란일기, 4-아이소벤조퓨란일기, 5-아이소벤조퓨란일기, 6-아이소벤조퓨란일기, 7-아이소벤조퓨란일기, 2-퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-퀴놀릴기, 5-퀴놀릴기, 6-퀴놀릴기, 7-퀴놀릴기, 8-퀴놀릴기, 1-아이소퀴놀릴기, 3-아이소퀴놀릴기, 4-아이소퀴놀릴기, 5-아이소퀴놀릴기, 6-아이소퀴놀릴기, 7-아이소퀴놀릴기, 8-아이소퀴놀릴기, 2-퀴녹살린일기, 5-퀴녹살린일기, 6-퀴녹살린일기, 1-카바졸릴기, 2-카바졸릴기, 3-카바졸릴기, 4-카바졸릴기, 1-페난트리딘일기, 2-페난트리딘일기, 3-페난트리딘일기, 4-페난트리딘일기, 6-페난트리딘일기, 7-페난트리딘일기, 8-페난트리딘일기, 9-페난트리딘일기, 10-페난트리딘일기, 1-아크리딘일기, 2-아크리딘일기, 3-아크리딘일기, 4-아크리딘일기, 9-아크리딘일기, 1,7-페난트롤린-2-일기, 1,7-페난트롤린-3-일기, 1,7-페난트롤린-4-일기, 1,7-페난트롤린-5-일기, 1,7-페난트롤린-6-일기, 1,7-페난트롤린-8-일기, 1,7-페난트롤린-9-일기, 1,7-페난트롤린-10-일기, 1,8-페난트롤린-2-일기, 1,8-페난트롤린-3-일기, 1,8-페난트롤린-4-일기, 1,8-페난트롤린-5-일기, 1,8-페난트롤린-6-일기, 1,8-페난트롤린-7-일기, 1,8-페난트롤린-9-일기, 1,8-페난트롤린-10-일기, 1,9-페난트롤린-2-일기, 1,9-페난트롤린-3-일기, 1,9-페난트롤린-4-일기, 1,9-페난트롤린-5-일기, 1,9-페난트롤린-6-일기, 1,9-페난트롤린-7-일기, 1,9-페난트롤린-8-일기, 1,9-페난트롤린-10-일기, 1,10-페난트롤린-2-일기, 1,10-페난트롤린-3-일기, 1,10-페난트롤린-4-일기, 1,10-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-1-일기, 2,9-페난트롤린-3-일기, 2,9-페난트롤린-4-일기, 2,9-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-6-일기, 2,9-페난트롤린-7-일기, 2,9-페난트롤린-8-일기, 2,9-페난트롤린-10-일기, 2,8-페난트롤린-1-일기, 2,8-페난트롤린-3-일기, 2,8-페난트롤린-4-일기, 2,8-페난트롤린-5-일기, 2,8-페난트롤린-6-일기, 2,8-페난트롤린-7-일기, 2,8-페난트롤린-9-일기, 2,8-페난트롤린-10-일기, 2,7-페난트롤린-1-일기, 2,7-페난트롤린-3-일기, 2,7-페난트롤린-4-일기, 2,7-페난트롤린-5-일기, 2,7-페난트롤린-6-일기, 2,7-페난트롤린-8-일기, 2,7-페난트롤린-9-일기, 2,7-페난트롤린-10-일기, 1-페나진일기, 2-페나진일기, 1-페노싸이아진일기, 2-페노싸이아진일기, 3-페노싸이아진일기, 4-페노싸이아진일기, 1-페녹사진일기, 2-페녹사진일기, 3-페녹사진일기, 4-페녹사진일기, 2-옥사졸릴기, 4-옥사졸릴기, 5-옥사졸릴기, 2-옥사다이아졸릴기, 5-옥사다이아졸릴기, 3-퓨라잔일기, 2-싸이엔일기, 3-싸이엔일기, 2-메틸피롤-1-일기, 2-메틸피롤-3-일기, 2-메틸피롤-4-일기, 2-메틸피롤-5-일기, 3-메틸피롤-1-일기, 3-메틸피롤-2-일기, 3-메틸피롤-4-일기, 3-메틸피롤-5-일기, 2-t-뷰틸피롤-4-일기, 3-(2-페닐프로필)피롤-1-일기, 2-메틸-1-인돌릴기, 4-메틸-1-인돌릴기, 2-메틸-3-인돌릴기, 4-메틸-3-인돌릴기, 2-t-뷰틸-1-인돌릴기, 4-t-뷰틸-1-인돌릴기, 2-t-뷰틸-3-인돌릴기, 4-t-뷰틸-3-인돌릴기 등을 들 수 있다.

[0151] 화학식 (I)의 화합물의 구체예를 이하에 적지만, 이들에 한정되는 것이 아니다.



[0152]

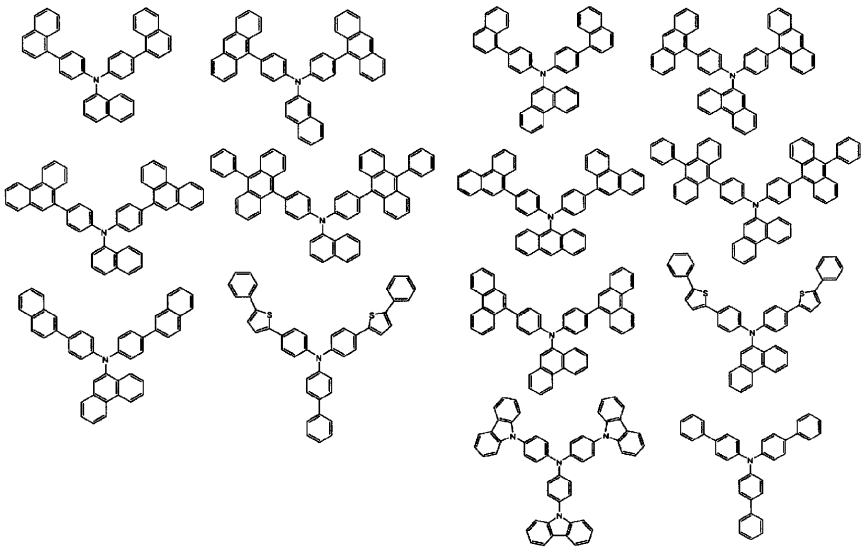
[0153] 또한, 하기 화학식 (II)의 방향족 아민도 정공 주입/수송층의 형성에 적합하게 사용된다.



(II)

[0154]

[0155] 화학식 (II)에 있어서, Ar_1 내지 Ar_3의 정의는 상기 화학식 (I)의 Ar^1 내지 Ar^4의 정의와 같다. 이하에 화학식 (II)의 화합물의 구체예를 적지만 이들에 한정되는 것은 아니다.



[0156]

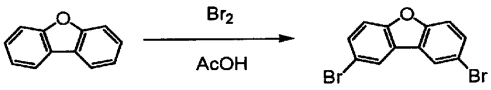
[0157] **실시예**

[0158] 다음으로 실시예를 이용하여 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 하기 실시예에 한정되는 것이 아니다.

[0159] **합성 실시예1**

[0160] 화합물 No.4의 합성

[0161] (1) 2,8-다이브로모다이벤조퓨란의 합성

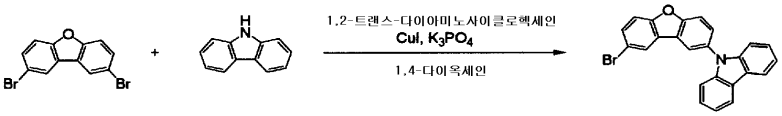
[0162] 

[0163] 3구 플라스크에 다이벤조퓨란(100.91g, 600mmol), AcOH 300ml를 넣고, 40℃로 가열하고, Br_2(191.8g, 1,200mmol)/AcOH 300ml 용액을 적하했다. 40℃에서 9h 교반한 후 6h 환류시켰다. 반응 종료 후, 반응 생성액을 실온까지 냉각하여, 물 600ml를 가했다. 석출물을 여과 수취하고, 이것을 톨루엔에 용해시켜, 무수 황산마그네슘으로 건조한 후, 여과, 농축했다. 수득된 고형물을 헥세인으로 5회 재결정하여 목적물을 수득했다. 수량 62.83g 수율 32%.

[0164] FD 질량 스펙트럼 분석

[0165] $C_{12}H_6Br_2O$: 이론치 325.6, 관측치326

[0166] (2) 2-브로모-8-카바졸릴다이벤조퓨란의 합성

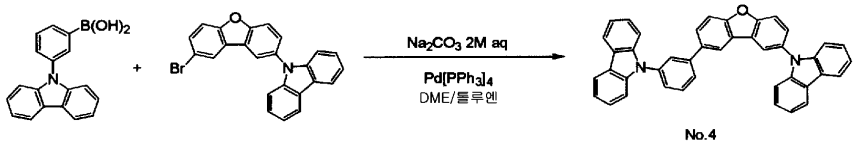
[0167] 

[0168] 3구 플라스크에 2,8-다이브로모다이벤조퓨란(39.12g, 120mmol), 카바졸(20.07g, 120mmol), K_3PO_4(50.94g, 240mmol), 요오드화 구리(11.43g, 60mmol), 1,2-트랜스-다이아미노사이클로헥세인(20.55g, 180mmol), 1,4-다이옥세인(120ml)을 넣고, 9h 환류시켰다. 반응 종료 후, 반응 생성액을 실온까지 냉각한 후, 분액 로트를 이용하여 CH_2Cl_2로써 추출했다. 추출액을 무수 황산마그네슘으로 건조한 후, 여과, 농축했다. 수득된 고형물을 컬럼 크로마토그래피(헥세인:톨루엔 = 8:2)로써 정제했다. 상기 조작은 전부 아르곤 분위기 하에서 실시했다. 수량 16.0g 수율 32%

[0169] FD 질량 스펙트럼 분석

[0170] $C_{24}H_{14}BrNO$: 이론치 412.3, 관측치 412

[0171] (3) 화합물 No.4의 합성



1a 1b

[0172]

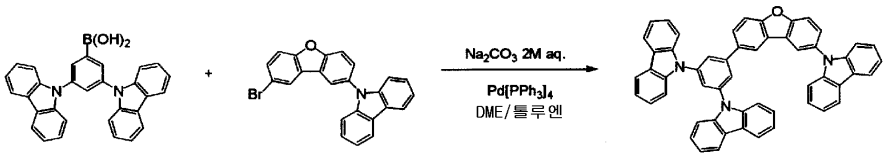
[0173] 3구 플라스크에 화합물 1a(7.7mmol, 2.21g), 화합물 1b(7mmol, 2.89g), Na_2CO_3 2M aq.(7ml), $Pd[PPh_3]_4$(0.35mmol, 0.40g), DME(14ml), 톨루엔(7ml)을 넣어, 10h 환류시켰다. 반응 종료 후, 반응 생성액을 실온까지 냉각하여, 분액 로트를 이용하여 CH_2Cl_2로써 추출했다. 추출액을 무수 황산마그네슘으로 건조한 후, 여과, 농축했다. 수득된 고형물을 컬럼 크로마토그래피(헥세인:톨루엔 = 6:4)로써 정제하고, 추가로 에탄올로 세정하고, 진공 건조하여 백색의 고체를 수득했다. 상기 조작은 전부 아르곤 분위기 하에서 실시했다. 수량 2.49g 수율 62%

[0174] FD 질량 스펙트럼 분석

[0175] $C_{42}H_{26}N_2O$: 이론치 574.67, 관측치 574

[0176] **합성 실시예 2**

[0177] 화합물 No.9의 합성



2a 1b

[0178]

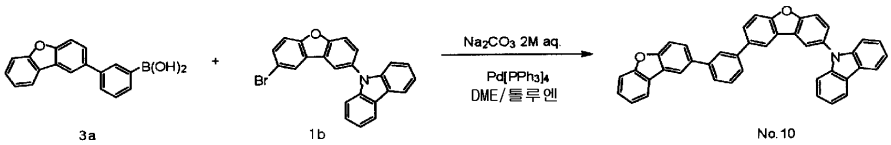
[0179] 3구 플라스크에 화합물 2a(6.3mmol, 2.85g), 화합물 1b(6mmol, 2.47g), Na_2CO_3 2M aq.(6ml), $Pd[PPh_3]_4$(0.3mmol, 0.35g), DME(12ml), 톨루엔(6ml)을 넣어, 9h 환류시켰다. 반응 종료 후, 반응 생성액을 실온까지 냉각하고, 분액 로트를 이용하여 CH_2Cl_2로써 추출했다. 추출액을 무수 황산마그네슘으로 건조한 후, 여과, 농축했다. 수득된 고형물을 컬럼 크로마토그래피(헥세인:톨루엔 = 6:4)로써 정제하고, 추가로 에탄올로 세정하고, 진공 건조하여 백색의 고체를 수득했다. 상기 조작은 전부 아르곤 분위기 하에서 실시했다. 수량 2.12g 수율 48%

[0180] FD 질량 스펙트럼 분석

[0181] $C_{54}H_{33}N_3O$: 이론치 739.9, 관측치 739

[0182] **합성 실시예 3**

[0183] 화합물 No.10의 합성



3a 1b

[0184]

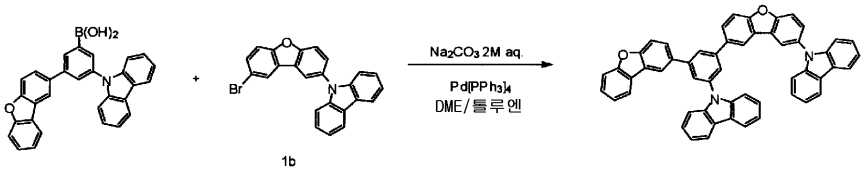
[0185] 3구 플라스크에 화합물 3a(7.35mmol, 2.12g), 화합물 1b(7mmol, 2.89g), Na_2CO_3 2M aq.(7ml), $Pd[PPh_3]_4$(0.35mmol, 0.40g), DME(14ml), 톨루엔(7ml)을 넣어, 9h 환류시켰다. 반응 종료 후, 반응 생성액을 실온까지 냉각하고, 분액 로트를 이용하여 CH_2Cl_2로써 추출했다. 추출액을 무수 황산마그네슘으로 건조한 후, 여과, 농축했다. 수득된 고형물을 컬럼 크로마토그래피(헥세인:톨루엔 = 6:4)로써 정제하고, 추가로 에탄올로 세정하고, 진공 건조하여 백색의 고체를 수득했다. 상기 조작은 전부 아르곤 분위기 하에서 실시했다. 수량 2.55g 수율 63%

[0186] FD 질량 스펙트럼 분석

[0187] $C_{42}H_{25}NO_2$: 이론치 575.7, 관측치 575

[0188] **합성 실시예 4**

[0189] 화합물 No.12의 합성

[0190] 

[0191] 3구 플라스크에 화합물 4a(6.6mmol, 2.87g), 화합물 1b(6mmol, 2.47g), Na_2CO_3 2M aq.(6ml), $Pd[PPh_3]_4$(0.3mmol, 0.35g), DME(12ml), 톨루엔(6ml)을 넣어, 9h 환류시켰다. 반응 종료 후, 반응 생성액을 실온까지 냉각하고, 분액 로트를 이용하여 CH_2Cl_2로써 추출했다. 추출액을 무수 황산마그네슘으로 건조한 후, 여과, 농축했다. 수득된 고형물을 컬럼 크로마토그래피(헥세인:톨루엔 = 6:4)로써 정제하고, 추가로 에탄올로 세정하고, 진공 건조하여 백색의 고체를 수득했다. 상기 조작은 전부 아르곤 분위기 하에서 실시했다. 수량 2.70g 수율 61%

[0192] FD 질량 스펙트럼 분석

[0193] $C_{54}H_{32}N_2O_2$: 이론치 740.84, 관측치 740

[0194] 합성 실시예 1 내지 4에 있어서 합성한 화합물의 구조는 FD-MS(탈착 질량 분석, field desorption mass spectrometry)에 의해 확인했다.

[0195] 장치: HX110(니혼덴시사제)

[0196] 조건: 가속전압 8kV

[0197] 스캔 범위 m/z= 50~1,500

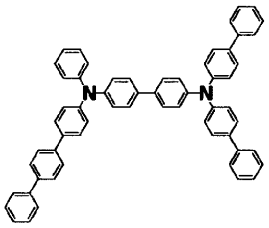
[0198] 에미터 종: 카본

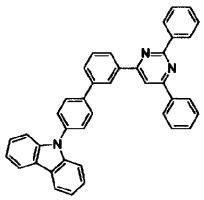
[0199] 에미터 전류: 0mA → 2mA/분 → 40mA(10분 유지)

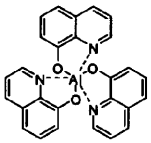
[0200] **실시예 1**

[0201] (유기 EL 소자의 제작)

[0202] 25mm×75mm×1.1mm 두께의 ITO 투명 전극 부착 유리 기판(아사히가라스제)을 아이소프로필 알코올 중에서 5분간 초음파 세정한 후, 30분간 UV 오존 세정했다. 세정 후의 투명 전극 라인 부착 유리 기판을 진공 증착 장치의 기판 홀더에 장착하여, 우선 투명 전극 라인이 형성되어 있는 측의 면 위에, 상기 투명 전극을 피복하도록 하여 막 두께 80nm의 HTM1(하기 구조식 참조)막을 저항 가열에 의해 성막했다. 상기 HTM1막은 정공 수송/정공 주입층으로서 기능한다. 계속하여, 상기 HTM1막 상에, 호스트 화합물로서 화합물 No.4 및 도펀트 화합물로서 착체 K-21을 포함하는 막 두께 30nm의 공증착 막을 저항 가열에 의해 성막했다. 착체 K-21의 농도는 7.5wt%였다. 이 공증착 막은 발광층으로서 기능한다. 계속해서, 상기 발광층 상에 막 두께 10nm의 ETM1막, 상기 ETM1막 상에 막 두께 20nm의 ETM2막을 적층 성막했다. 상기 ETM1막 및 ETM2막은 각각 제 1 및 제 2 전자 수송층으로서 기능한다. 이어서, 성막 속도 0.1Å/분으로 막 두께 0.5nm의 LiF 전자 주입성 전극(음극)을 형성했다. 이 LiF층 상에 금속 Al을 증착시켜, 막 두께 150nm의 금속 음극을 형성하여 유기 EL 소자를 수득했다.







[0203] HTM1 ETM1 ETM2

[0204] (유기 EL 소자의 발광 성능 평가)

[0205] 이상과 같이 제작한 유기 EL 소자를 직류 전류 구동에 의해 발광시켜, 발광파장(λ), 휘도(L), 전류 밀도를 측정하여, 전류 효율(L/J)을 구했다. 전류 밀도 1mA/cm^2 시의 결과를 표 1에 나타낸다.

[0206] **실시예 2 내지 8**

[0207] 실시예 1에 있어서 호스트 화합물 No.4를 이용하는 대신 표 1에 기재된 호스트 재료를 이용한 것 이외에는 실시예 1과 같이 하여 유기 EL 소자를 제작했다. 발광 성능 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

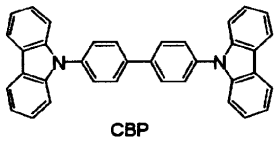
[0208] **비교예 1**

[0209] 실시예 1에 있어서 호스트 화합물 No.4를 이용하는 대신 호스트 재료로서 CBP를 이용한 것 이외에는 실시예 1과 같이 하여 유기 EL 소자를 제작했다. 발광 성능 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

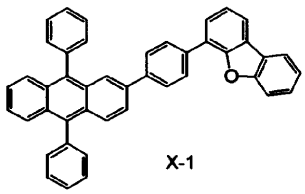
[0210] **비교예 2**

[0211] 실시예 1에 있어서 호스트 화합물 No.4를 이용하는 대신 호스트 재료로서 국제 공개 특허 WO2005-113531호 공보에 기재된 하기 화합물 X-1을 이용한 것 이외에는 실시예 1과 같이 하여 유기 EL 소자를 제작했다. 발광 성능 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[0212]



CBP



X-1

표 1

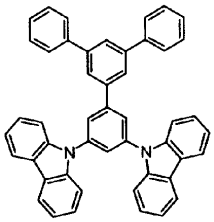
[0213]

	호스트 화합물 No.	전압 (V)	휘도 (cd/㎡)	L/J (cd/A)	EQE (%)	발광 파장 (nm)
실시예 1	No. 4	6.2	190	19.0	8.3	481
실시예 2	No. 9	6.6	182	18.2	7.7	480
실시예 3	No. 10	5.8	161	16.1	6.9	480
실시예 4	No. 12	6.0	170	17.0	7.3	481
실시예 5	No. 24	6.2	163	16.3	7.0	479
실시예 6	No. 26	6.1	165	16.5	7.2	481
실시예 7	No. 55	5.7	162	16.2	6.9	481
실시예 8	No. 64	6.1	152	15.2	6.4	480
비교예 1	CBP	6.0	82	8.2	3.7	480
비교예 2	X-1	발광하지 않음				

[0214] **실시예 9 내지 11**

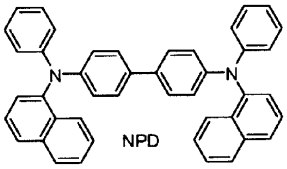
[0215] (정공 수송층에의 응용)

[0216] 실시예 1에 있어서 정공 수송/정공 주입층으로서 HTM1 대신 표 2에 기재된 화합물을 이용하고, 호스트 재료로서 하기 H-1을 이용한 것 이외에는 실시예 1과 같이 하여 유기 EL 소자를 제작했다. 발광 성능 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0217] 
H-1

[0218] **비교예 3**

[0219] 실시예 9에 있어서 정공 수송성 화합물 No.4를 이용하는 대신 정공 수송성 재료로서 NPD를 이용한 것 이외에는 실시예 9와 같이 하여 유기 EL 소자를 제작했다. 발광 성능 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0220] 
NPD

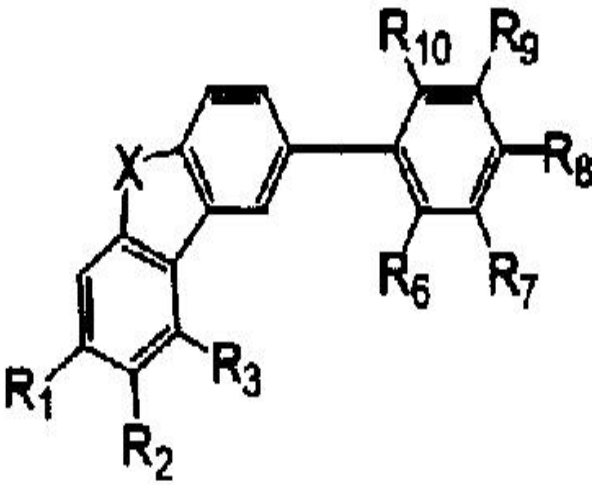
[0221] *표 2*

	정공 수송성 화합물 No.	전압 (V)	휘도 (cd/㎡)	L/J (cd/A)	EQE (%)	발광 파장 (nm)
실시예 9	No. 4	6.2	148	14.8	6.7	479
실시예 10	No. 9	6.4	144	14.4	6.5	479
실시예 11	No. 54	6.3	150	15.0	6.8	481
비교예 3	NPD	6.5	101	10.1	4.6	480

[0222] 실시예에서 사용한 화합물과 비교하여, 비교예에서 이용한 화합물은 어느 것이나 전류 효율이 낮은 값을 나타내어, 효율적으로 도펀트를 발광시킬 수 없었다.

[0223] 이상 구체적으로 설명한 바와 같이, 본 발명의 화학식 1 내지 5로 표시되는 화합물로 이루어지는 유기 EL 소자용 재료를 이용하면, 발광 효율이 높고, 화소 결함이 없고, 내열성이 우수하며, 또한 수명이 긴 유기 EL 소자가 얻어진다. 이 때문에, 상기 유기 EL 소자는, 각종 전자 기기의 디스플레이나 광원 등으로서 매우 유용하다.

专利名称(译)	标题：有机电致发光器件材料和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR101453128B1	公开(公告)日	2014-10-27
申请号	KR1020107000442	申请日	2007-11-21
申请(专利权)人(译)	高山出光株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	高山出光株式会社		
[标]发明人	IWAKUMA TOSHIHIRO 이와쿠마도시히로 ENDO JUN 엔도준 NUMATA MASAKI 누마타마사키 FUKUOKA KENICHI 후쿠오카게니치		
发明人	이와쿠마도시히로 엔도준 누마타마사키 후쿠오카게니치		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0072 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5092 H01L51/0085 H01L51/0088 H01L51/0087 H01L51/0073 C07D209/82 C07D405/14 C09K11/06 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/1059 C09K2211/1074 C09K2211/1088 C09K2211/185 C09K2211/186 H01L51/0059 H01L51/006 H01L51/0061 H01L51/0067 H01L51/0074 H01L51/0081 H01L51/5016 H01L51/5088 H05B33/14 Y10S428/917		
优先权	2007181142 2007-07-10 JP		
其他公开文献	KR1020100031736A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

与本发明的至少一种磷光金属配合物同时使用的有机电致发光器件材料由含有特定杂环结构的化合物组成。有机电致发光器件材料用作主体材料或空穴传输材料。一种有机电致发光器件，其中至少一层有机薄膜层含有用于有机电致发光器件的材料，具有高发光效率和大量像素缺陷，优异的耐热性，使用寿命长。