



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0074205
(43) 공개일자 2014년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0146411
(22) 출원일자 2013년11월28일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2012-262808 2012년11월30일 일본(JP)

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
이토이, 히로아키
일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 수가사와쵸
2-7 주식회사 삼성 요코하마 연구소내
(74) 대리인
권혁수, 송윤희, 오세준

전체 청구항 수 : 총 4 항

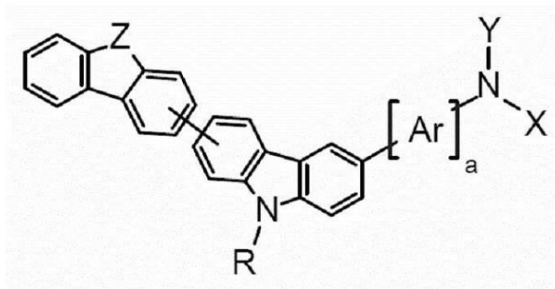
(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

본 발명은 고효율, 장수명의 유기 전계 발광 소자용의 정공 수송 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

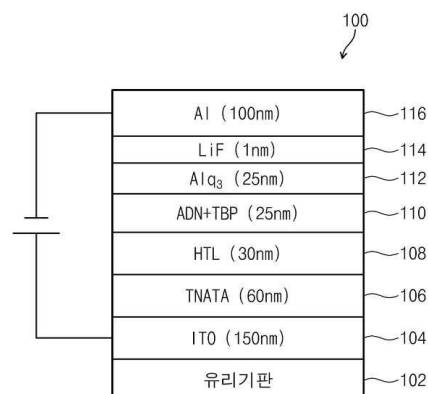
본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 하기 화학식 1로 표시된다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서, X는 탄소수 6~18의 아릴기 또는 헤테로 아릴기이고, Y는 탄소수 6~18의 방향족 고리, 축합 고리 또는 질소를 함유한 헤테로 고리이고, Z는 O 또는 S이며, Ar은 탄소수 6~18의 아릴기 또는 헤테로 아릴기이고, R은 탄소수 6~10의 아릴기, 헤테로 아릴기 또는 탄소수 1~12의 알킬기이고, a는 0 이상 3 이하의 정수이다.

대표도 - 도1

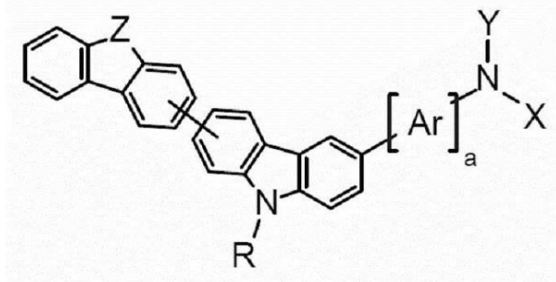


특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료.

[화학식 1]



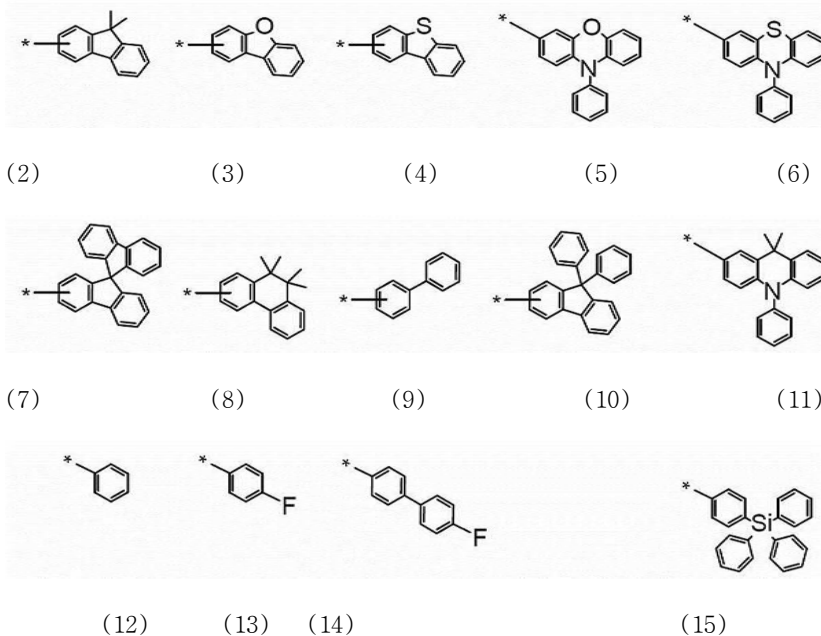
상기 화학식 1에 있어서, X는 탄소수 6~18의 아릴기 또는 헤테로 아릴기이고, Y는 탄소수 6~18의 방향족 고리, 축합 고리 또는 질소를 함유한 헤테로 고리이고, Z는 O 또는 S이며, Ar은 탄소수 6~18의 아릴기 또는 헤테로 아릴기이고, R은 탄소수 6~10의 아릴기, 헤테로 아릴기 또는 탄소수 1~12의 알킬기이고, a는 0 이상 3 이하의 정수이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 화학식 1에 있어서, X는 하기 화학식 2의 (2)~(15)로 표시되는 1가기(*은 결합 위치)로부터 선택된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료.

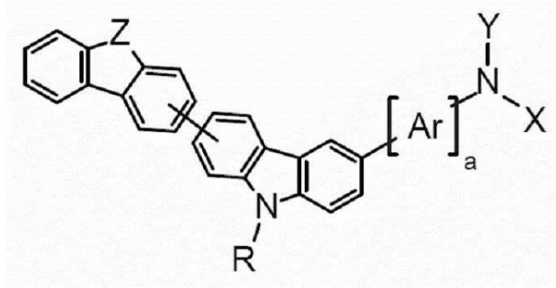
[화학식 2]



청구항 3

하기 화학식 3으로 표시되는 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료로 형성된 정공 수송층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

[화학식 3]



상기 화학식 3에 있어서, X는 탄소수 6~18의 아릴기 또는 헤테로 아릴기이고, Y는 탄소수 6~18의 방향족 고리, 축합 고리 또는 질소를 함유한 헤테로 고리이고,

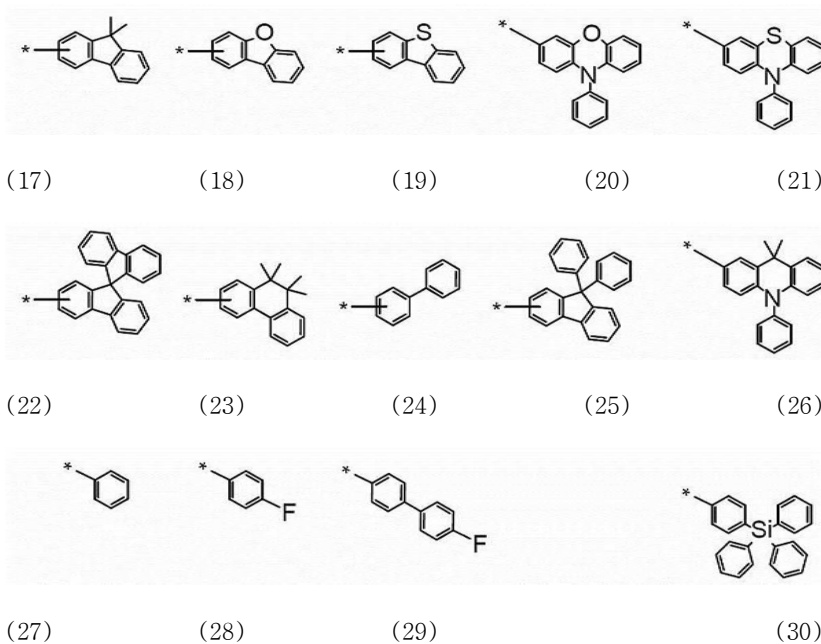
Z는 O 또는 S이며, Ar은 탄소수 6~18의 아릴기 또는 헤테로 아릴기이고, R은 탄소수 6~10의 아릴기, 헤테로 아릴기 또는 탄소수 1~12의 알킬기이고, a는 0 이상 3 이하의 정수이다.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 화학식 3에 있어서, X는 하기 화학식 4의 (17)~(30)로 표시되는 1가기(*은 결합 위치)로부터 선택된 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료로 형성된 정공 수송층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

[화학식 4]



명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 특히, 고효율, 장수명의 유기 전계 발광 소자용의 정공 수송 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 영상 표시 장치로서, 유기 일렉트로루미네스스 표시 장치(Organic Electroluminescence Display : 유기

EL 표시 장치)의 개발이 활발해지고 있다. 유기 EL 표시 장치는, 액정 표시 장치 등과는 달리, 양극 및 음극으로부터 주입된 정공 및 전자를 발광층에 있어서 재결합시킴으로써, 발광층의 유기 화합물을 포함하는 발광 재료를 발광시켜서 표시를 실현하는 소위 자발광형의 표시 장치이다.

[0003] 발광 소자(이하, 유기 EL 소자라 한다)로서는, 예를 들면, 양극, 양극 상에 배치된 정공 수송층, 정공 수송층 상에 배치된 발광층, 발광층 상에 배치된 전자 수송층 및 전자 수송층 상에 배치된 음극으로 구성된 유기 EL 소자가 알려져 있다. 양극으로부터는 정공이 주입되고, 주입된 정공은 정공 수송층을 이동하여 발광층으로 주입된다. 한편, 음극으로부터는 전자가 주입되고, 주입된 전자는 전자 수송층을 이동하여 발광층에 주입된다. 발광층에 주입된 정공과 전자가 재결합함으로써, 발광층 내에서 여기자가 생성된다. 유기 EL 소자는, 그 여기자의 복사 및 비활성화에 의해 발생하는 광을 이용하여 발광한다. 또한, 유기 EL 소자는, 이상 설명한 구성에 한정되지 않고, 여러 가지의 변경이 가능하다.

[0004] 유기 EL 소자를 표시 장치에 응용함에 있어서, 유기 EL 소자의 고효율화 및 장수명화가 요청되고 있고, 유기 EL 소자의 고효율화 및 장수명화를 실현하기 위해서, 정공 수송층의 정상화, 안정화, 내구화 등이 검토되고 있다.

[0005] 정공 수송층에 사용할 수 있는 정공 수송 재료로서, 안트라센 유도체나 방향족 아민계 화합물 등의 여러 가지 화합물이 알려져 있지만, 소자의 장수명화에 유리한 재료로 카르바졸(Carbazole) 유도체가 제안되었다. 예를 들면, 특허문헌 1에는, 유기 EL 재료의 전구체로 카르바졸 유도체의 합성법이 기재되어 있다. 특허문헌 2에는, 전자 수송 재료로 카르바졸 유도체가 기재되고, 특허문헌 3~6에는, 인광의 호스트로 카르바졸 유도체가 기재되어 있다. 또한, 특허문헌 7에는, 카르바조릴(Carbazolyl)기를 갖는 포스핀(Phosphine) 화합물이 기재되어 있다. 특허문헌 8에는, 정공 수송 재료로 카르바졸 유도체가 기재되어 있다. 그러나, 어떤 문헌에 기재된 재료도 정공 수송 재료로서 요구되는 충분한 특성을 갖는 것이 아니고, 유기 전계 발광 소자의 새로운 고효율화 및 장수명화를 도모하기 위해서는, 신규한 정공 수송 재료의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 1. 국제공개 W02009/096202호
(특허문헌 0002) 2. 국제공개 W02010/044342호
(특허문헌 0003) 3. 국제공개 W02011/019156호
(특허문헌 0004) 4. 국제공개 W02011/125680호
(특허문헌 0005) 5. 일본 특허 공개 제 2012-089777호 공보
(특허문헌 0006) 6. 국제공개 W02012/077902호
(특허문헌 0007) 7. 한국 공개 특허 제2012-0020901호 공보
(특허문헌 0008) 8. 국제공개 W02011/152596호

발명의 내용

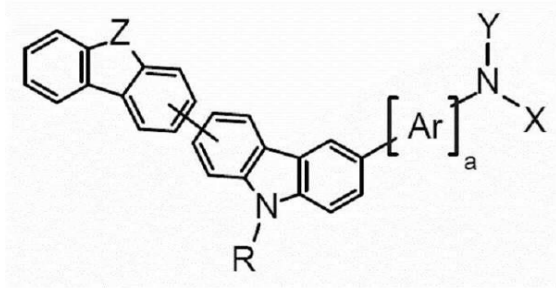
해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 상술한 문제를 해결하기 위해, 고효율, 장수명의 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료가 제공된다.

[0009] [화학식 1]



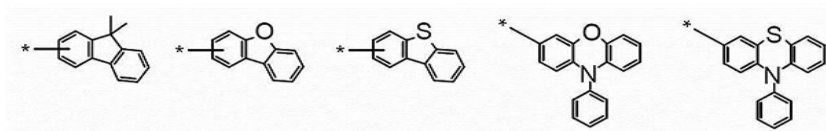
[0010]

[0011] 상기 화학식 1에 있어서, X는 탄소수 6~18의 아릴기 또는 헤테로 아릴기이고, Y는 탄소수 6~18의 방향족 고리, 축합 고리 또는 질소를 함유한 헤테로 고리이고, Z는 O 또는 S이며, Ar은 탄소수 6~18의 아릴기 또는 헤테로 아릴기이고, R은 탄소수 6~10의 아릴기, 헤테로 아릴기 또는 탄소수 1~12의 알킬기이고, a는 0 이상 3 이하의 정수이다.

[0012] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 유기 전계 발광 소자에 있어서 고효율, 장수명의 정공 수송층을 형성할 수 있다.

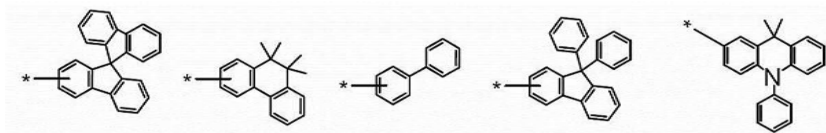
[0013] 상기 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료에 있어서, 상기 화학식 1)의 X는 하기 화학식 2의 (2)~(15)로 표시되는 1가기(*은 결합 위치)에서 선택될 수 있다.

[0014] [화학식 2]



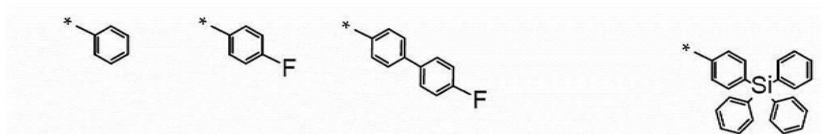
[0015]

[0016] (2) (3) (4) (5) (6)



[0017]

[0018] (7) (8) (9) (10) (11)



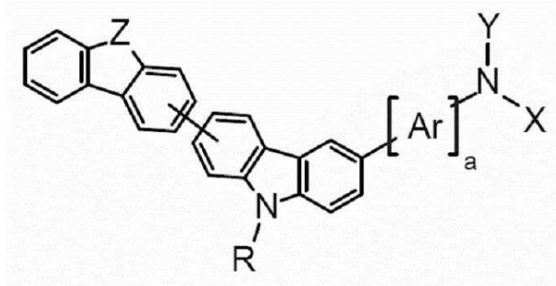
[0019]

[0020] (12) (13) (14) (15)

[0021] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 3차 아민으로 치환되고, 전자 수용성 치환기인 플루오레닐(Fluorenyl)기를 포함하기 때문에, 전자 내성을 향상시킬 수 있고, 유기 전계 발광 소자에 있어서, 고효율, 장수명의 정공 수송층을 형성할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 하기 화학식 3으로 표시되는 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료로 형성된 정공 수송층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

[0023] [화학식 3]



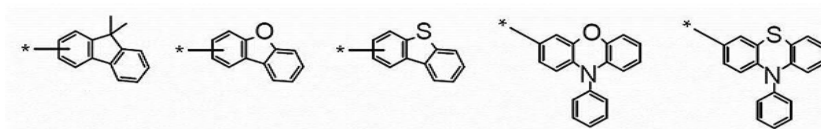
[0024]

[0025] 상기 화학식 3에 있어서, X는 탄소수 6~18의 아릴기 또는 헤테로 아릴기이고, Y는 탄소수 6~18의 방향족 고리, 축합 고리 또는 질소를 함유한 헤테로 고리이고, Z는 O 또는 S이며, Ar은 탄소수 6~18의 아릴기 또는 헤테로 아릴기이고, R은 탄소수 6~10의 아릴기, 헤테로 아릴기 또는 탄소수 1~12의 알킬기이고, a는 0 이상 3 이하의 정수이다.

[0026] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자는, 고효율, 장수명의 정공 수송층을 포함할 수 있다.

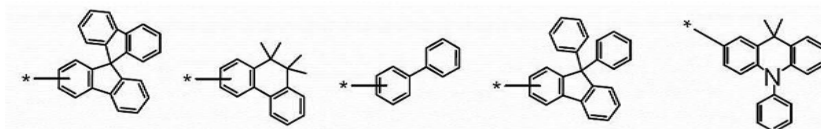
[0027] 상기 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 화학식 3의 X는 하기 화학식 4의 (17)~(30)으로 표시되는 1가(*은 결합 위치)로부터 선택될 수 있고, 상기 유기 전계 발광 소자는상기 선택된 X를 포함하고 화학식 3으로 표시된 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료를 사용하여 형성된 정공 수송층을 포함할 수 있다.

[0028] [화학식 4]



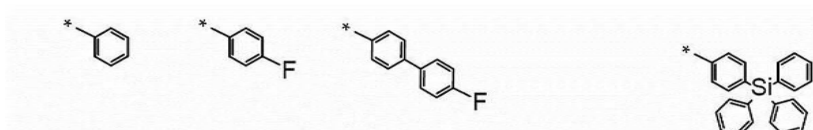
[0029]

[0030] (17) (18) (19) (20) (21)



[0031]

[0032] (22) (23) (24) (25) (26)



[0033]

[0034] (27) (28) (29) (30)

[0035] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자는, 3차 아민으로 치환되어 있고, 전자 수용성 치환기인 플루오레닐(Fluorenyl)기가 포함된 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료를 사용하기 때문에, 전자 내성을 향상시킬 수 있고, 고효율, 장수명의 정공 수송층을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0036] 본 발명에 의하면, 고효율, 장수명의 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자를 나타낸 모식도이다.

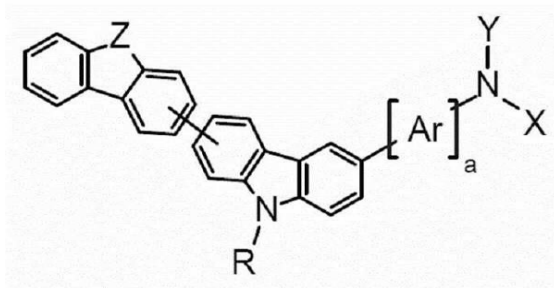
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 상술의 문제를 해결하기 위해 예의 검토한 결과, 본 발명자는, 헤테로플루오레닐(Heterofluorenyl)기가 치환된 카르바졸(Carbazole)기를 갖는 아민(Amine) 유도체를, 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료로 사용함으로써, 고효율, 장수명의 유기 전계 발광 소자를 실현 가능함을 확인하여, 본 발명을 완성하였다.

[0039] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자에 대해서 설명한다. 단, 본 발명의 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자는 많은 다른 실시 형태에서 실시하는 것이 가능하고, 이하에 나타나는 실시의 형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것이 아니다. 한편, 본 실시의 형태로 참조하는 도면에 있어서, 동일부분 또는 같은 기능을 갖는 부분에는 동일한 부호를 첨부하고, 반복 설명은 생략한다.

[0040] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료의 화학식을 하기 화학식 5로 표시하였다. 하기 화학식 5로 표시된 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는 헤테로플루오레닐(Heterofluorenyl)기가 치환된 카르바졸(Carbazole)기를 갖는 아민(Amine) 유도체이다.

[0041] [화학식 5]

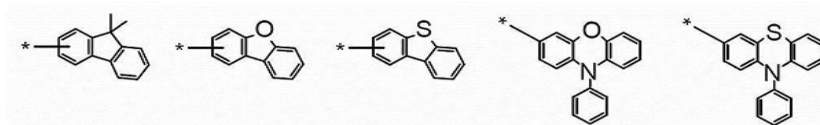


[0042]

[0043] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료에 있어서, 화학식 5의 X는 탄소수 6~18의 아틸기 또는 헤테로 아틸기이고, Y는 탄소수 6~18의 방향족 고리, 축합 고리 또는 질소를 함유한 헤테로 고리이다. Z는 O 또는 S이다. Ar은 탄소수 6~18의 아틸기 또는 헤테로 아틸기이다. R은 탄소수 6~10의 아틸기, 헤테로 아틸기 또는 탄소수 1~12의 알킬기이다. 이 때 a는 0 이상 3 이하의 정수이다.

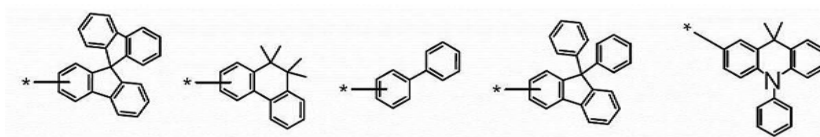
[0044] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료에 있어서, 화학식 5의 X는 하기 화학식 6의 (32)~(45)로 표시되는 1가기(*은 결합 위치)로부터 선택될 수 있다.

[0045] [화학식 6]



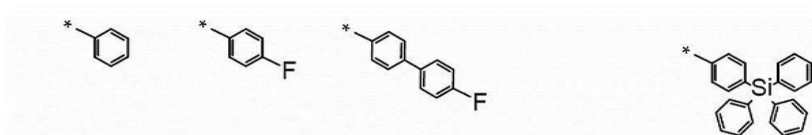
[0046]

[0047] (32) (33) (34) (35) (36)



[0048]

[0049] (37) (38) (39) (40) (41)



[0050]

[0051]

(42)

(43)

(44)

(45)

[0052]

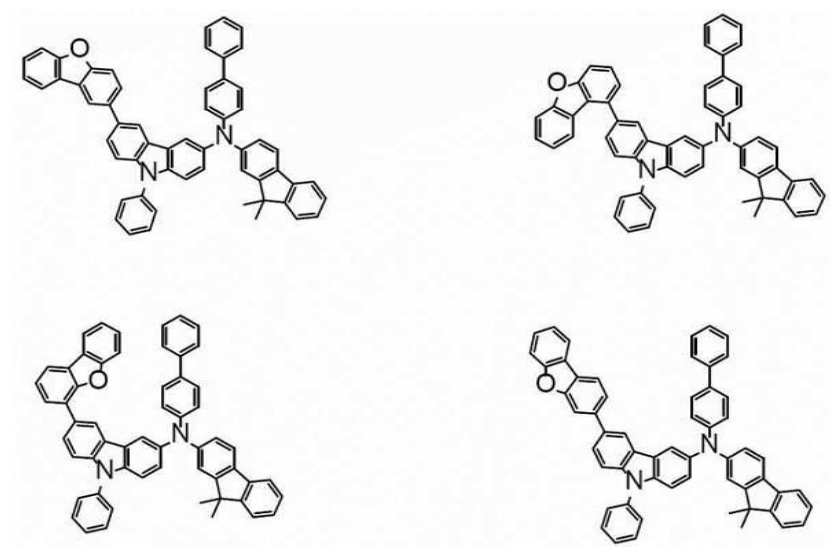
본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 3차 아민으로 치환되되고, 전자 수용성 치환기인 플루오렌닐(Fluorenyl)기를 포함하기 때문에 전자 내성을 향상시킬 수 있다. 또한, 3차 아민과 카르바졸(Carbazole)의 사이에 페닐렌(Phenylene)기를 도입함으로써, 호모(HOMO: Highest Occupied Molecular Orbital)-루모(LUMO: Lowest Unoccupied Molecular Orbital)의 에너지 갭을 넓힐 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 카르바조릴(Carbazolyl)기와 헤테로플루오렌닐(Heterofluorenyl)기의 치환 위치에 따라, 막질성 및 전자 분포의 변화를 발생시켜, 정공 수송성을 향상시킬 수 있다. 상기 화학식 5에 있어서, 헤테로플루오렌닐(Heterofluorenyl)기를 카르바조릴(Carbazolyl)기의 3번 위치 및 6번 위치에 결합함으로써, 전자가 풍부한 기를 보호할 수 있는 바, 본 발명의 일 실시예에서는 헤테로플루오렌닐(Heterofluorenyl)기는 4번 위치에 결합될 수 있다.

[0053]

본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 일 예로서, 하기 화학식 7에 의해 표시되는 물질들이다.

[0054]

[화학식 7]



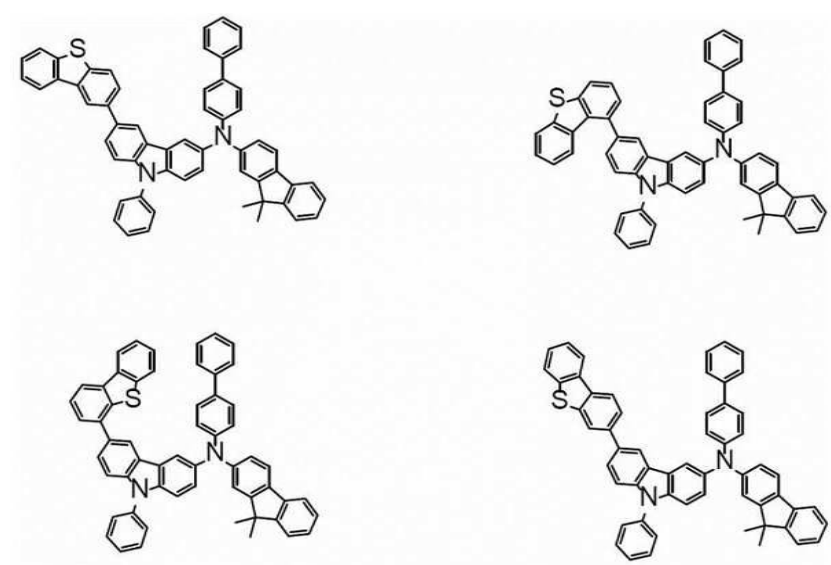
[0055]

[0056]

또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 일 예로서, 하기 화학식 8에 의해 표시되는 물질들이다.

[0057]

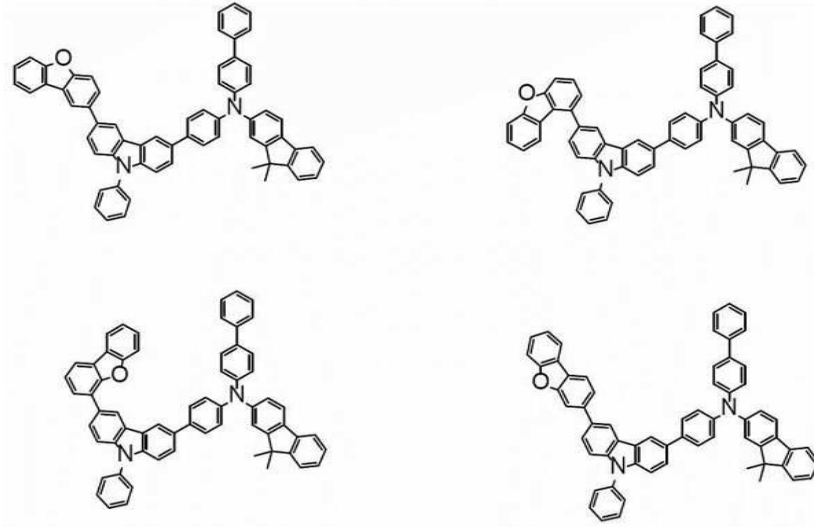
[화학식 8]



[0058]

[0059] 또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 일 예로서, 하기 화학식 9에 의해 표시되는 물질들이다.

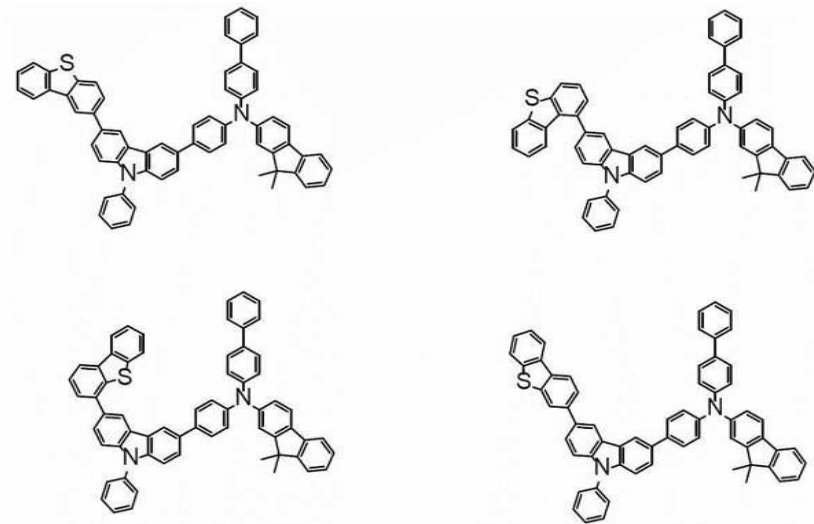
[0060] [화학식 9]



[0061]

[0062] 또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 일 예로서, 하기 화학식 10에 의해 표시되는 물질들이다.

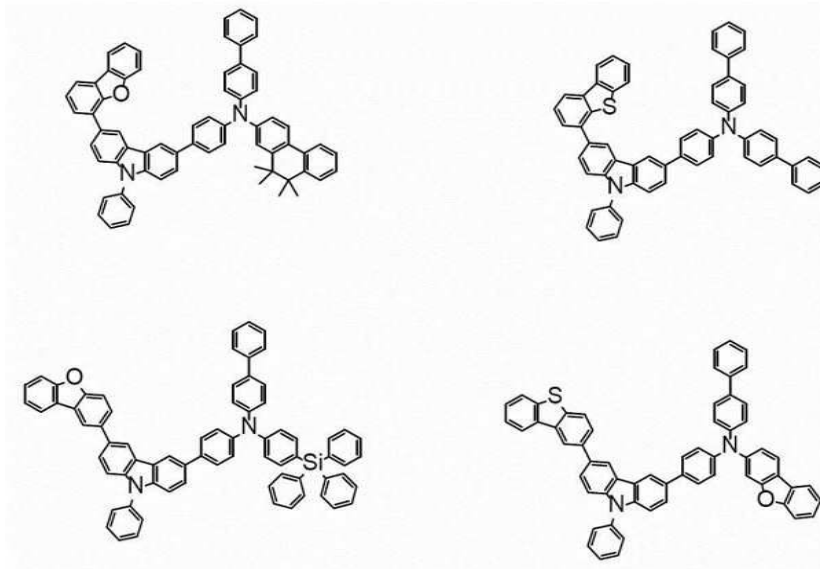
[0063] [화학식 10]



[0064]

[0065] 또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 일 예로서, 하기 화학식 11에 의해 표시되는 물질들이다.

[0066] [화학식 11]



[0067]

[0068] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 상술한 화학 구조를 가짐으로써, 유기 전계 발광 소자에 있어서 고효율, 장수명의 정공 수송층을 형성할 수 있다. 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 청색 영역에서, 유기 전계 발광 소자의 저전압화를 구현할 수 있다. 카르바졸(Carbazole)기를 가지면 전자에 대하여 강내성을 갖는 것이 알려져 있지만, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 정공 수송성을 나타내는 카르바졸(Carbazole)기를 갖는 아민(Amine) 화합물에 헤테로플루오렌(Heterofluorene)기를 도입함으로써, 정공 수송성을 향상시켜 높은 유리 전이 온도(Tg)를 얻을 수 있고, 청색 영역 소자의 저전압화를 구현할 수 있다.

[0069] 유기 전계 발광 소자

[0070] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료를 사용한 유기 전계 발광 소자에 대해서 설명한다. 도 1은, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자(100)를 나타낸 것이다. 유기 전계 발광 소자(100)는, 예를 들면, 기판(102), 양극(104), 정공 주입층(106), 정공 수송층(108), 발광층(110), 전자 수송층(112), 전자 주입층(114) 및 음극(116)을 포함한다.

[0071] 상기 기판(102)은, 예를 들면, 투명 유리 기판이나, 실리콘 등으로부터 이루어지는 반도체 기판 수지 등의 유연한 기판일 수 있다. 상기 양극(104)은, 상기 기판(102) 상에 배치되고, 산화 인듐 주석(ITO) 또는 인듐 아연산화물(IZO) 등을 사용하여 형성할 수 있다. 상기 정공 주입층(106)은, 상기 양극(104) 상에 배치되고, 예를 들면, 1-TNATA(4,4',4''-tris(N-(1-naphthyl)-N-phenylamino)triphenylamine) 등을 포함한다. 상기 정공 수송층(108)은, 상기 정공 주입층(106) 상에 배치되고, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료를 사용하여 형성된다. 상기 발광층(110)은, 상기 정공 수송층(108) 상에 배치되고, 예를 들면, ADN(9,10-Di(2-naphthyl)anthracene)을 포함하는 호스트 재료에 TBP(Tetra-t-butylperylene)를 도핑하여 형성할 수 있다. 상기 전자 수송층(112)은, 상기 발광층(110) 상에 배치되고, 예를 들면, Alq₃(tris(8-hydroxyquinolinato)aluminium)을 포함하는 재료에 의해 형성된다. 상기 전자 주입층(114)은, 상기 전자 수송층(112) 상에 배치되고, 예를 들면, 플루오르화리튬(LiF)을 포함하는 재료에 의해 형성된다. 상기 음극(116)은, 상기 전자 주입층(114) 상에 배치되고, Al 등의 금속, 산화 인듐 주석(ITO) 또는 인듐 아연산화물(IZO) 등의 투명 재료에 의해 형성된다.

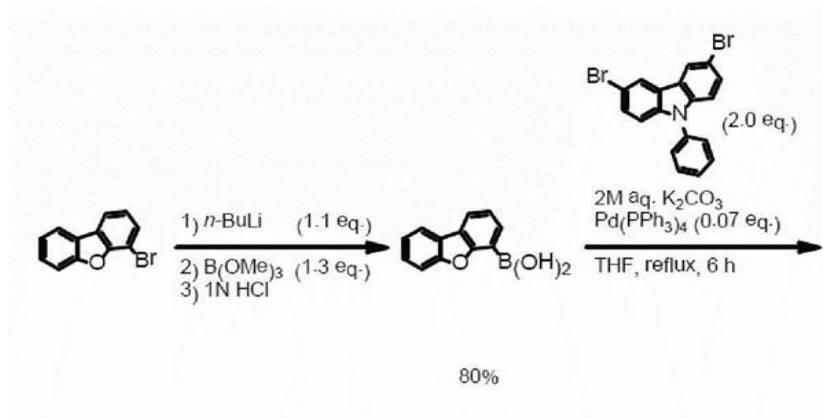
[0072] 본 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자(100)는, 상술한 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료를 사용함으로써, 고효율, 장수명의 정공 수송층이 형성된다. 한편, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 박막 트랜지스터(TFT)를 사용한 액티브 매트릭스의 유기 EL 발광 장치에도 사용될 수 있다.

[0073] 실시예

[0074] 제조 방법

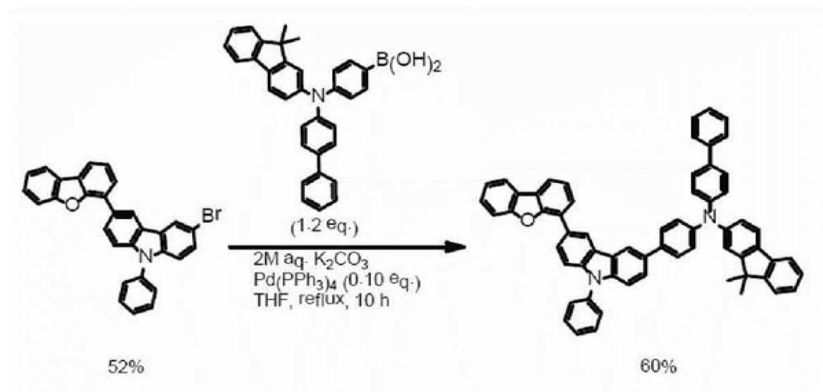
[0075] 상술한 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 예를 들면, 아래와 같이 합성할 수 있다.

[0076] [화학식 12]



[0077]

[0078] 화합물 B



[0079]

[0080] 화합물 A

화합물 C

[0081] 다이벤조푸란-4-보론 산(Dibenzofuran-4-boronic acid)의 합성

[0082] 아르곤 분위기 하에서, 300ml의 3구 플라스크에, -78°C의 무수 테트라하이드로푸란(THF: Tetrahydrofuran)으로 4-브로모다이벤조푸란(4-Bromodibenzofuran)(7.2g)을 용해시키고, n-부틸리튬-n-헥산 용액(1.6M, 20ml, 1.1 등량)을 투입한 후, 1시간 동안 교반하였다. 여기에, 트리메톡시보란(B(OMe)₃) (4.23ml, 1.3 당량)을 첨가하여, 2시간 동안 교반하였고, 실온이 될 때까지 반응계의 온도를 상승시켰다. 반응액에 1N 염산(200ml)을 첨가하여 3시간 동안 교반하였다. 유기층을 분리하고, 용매를 증류하여 제거하였다. 얻어진 조생성물에 헥산을 첨가하고, 석출한 생성물을 여과하여, 백색 고체 다이벤조푸란-4-보론 산(Dibenzofuran-4-boronic acid) 4.94g (수율80%)을 얻었다. FAB-MS를 측정하여 확인한 바, 분자량 212의 다이벤조푸란-4-보론 산(Dibenzofuran-4-boronic acid)이 검출되었다.

[0083] 화합물 A의 합성

[0084] 아르곤 분위기 하에서, 200ml의 3구 플라스크에, 다이벤조푸란-4-보론 산(Dibenzofuran-4-boronic acid) (1.92g), 3,6-다이브로모-9-페닐카바졸(3,6-Dibromo-9-phenylcarbazole) (10.0g, 2 당량), 2M의 탄산 칼륨 수용액 20ml 및 포스핀테트라키스트리페닐포스핀파라듐(Pd(PPh₃)₄) (0.73g, 0.07 등량)을 첨가하고, 테트라하이드로푸란(THF) 80ml 내에서 가열 환류하면서 6시간 동안 교반하였다. 공기 중에서 냉각한 후, 유기층을 분리하고, 실리카겔컬럼크로마토그래피(클로로포름과 헥산의 혼합 용매)로 정제한 후, 톨루엔 및 헥산의 혼합 용매로 재결정을 수행하여 백색 고체 화합물 A 2.30g (수율52%)을 얻었다.

[0085] 화합물은, ¹H-NMR 및 FAB-MS를 측정하여 확인하였다. ¹H-NMR(CDC₃)₃; 8.60(d, 1H), 8.34(d, 1H), 7.93-

8.02(m, 3H), 7.44-7.70(m, 11H), 7.29-7.40(m, 2H)

FAB-MS; 488

화합물 C의 합성

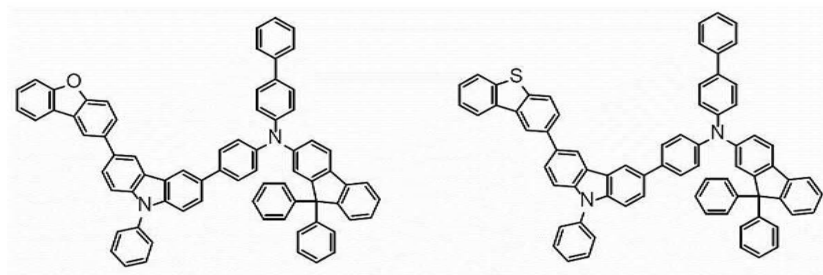
아르곤 분위기 하에서, 100ml의 3구 플라스크에, 화합물 A (1.10g), 화합물 B (1.30g, 1.2 당량), 2M의 탄산 칼륨 수용액 10ml, 테트라키스트리페닐포스핀과라듐($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$) (0.10 등량)을 첨가하고, 테트라하이드로푸란 (THF) 40ml 내에서 가열 환류하면서 10시간 동안 교반하였다. 공기 중에서 냉각한 후, 유기층을 분리하고, 실리카겔컬럼크로마토그래피(디클로로메탄과 헥산의 혼합 용매)로 정제한 후, 톨루엔및 헥산의 혼합 용매로 재결정을 수행하여, 백색 고체 화합물 C 1.14g (수율60%)을 얻었다.

화합물은, $^1\text{H-NMR}$ 및 FAB-MS를 측정하여 확인하였다. $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$: 8.91(d, 1H), 8.75(d, 1H), 8.32(q, 1H), 8.26(q, 1H), 8.05(q, 1H), 7.75-7.85(m, 11H), 7.51-7.68(m, 10H), 7.41-7.48(m, 3H), 7.22-7.36(m, 8H), 7.16(q, 1H), 1.40(s, 6H)

FAB-MS; 844

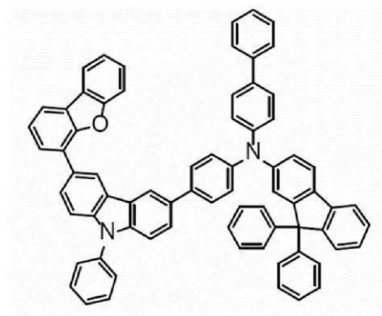
상술한 바와 같은 제조 방법을 사용하여 하기 화학식 13에 나타난 3개의 화합물들을 얻었다.

[화학식 13]



실시예 1

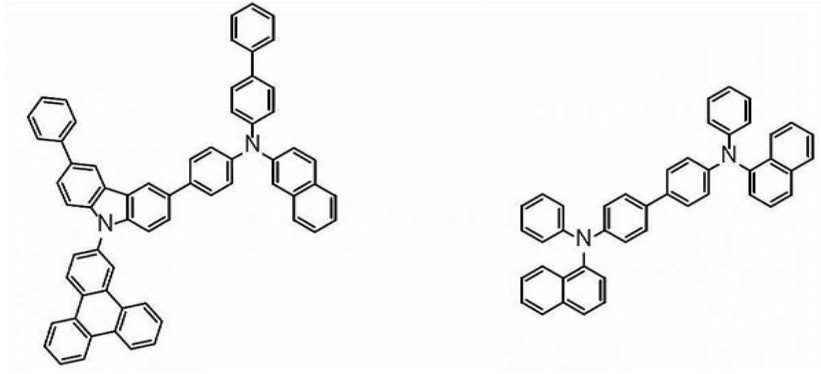
실시예 2



실시예 3

비교예로서, 공지된 재료인 하기 화학식 14에 나타난 2개의 화합물들을 준비하였다.

[0098] [화학식 14]



[0099]

[0100] 비교예 1

비교예 2

[0101] 실시예 1~3 및 비교예 1~2를 정공 수송 재료로 사용하여 상술한 유기 전계 발광 소자를 형성하였다. 본 실시예에서는, 기판(102)으로 투명 유리 기판을 사용하였고, 150nm의 막 두께의 ITO로 양극(104)을 형성하였고, 60nm의 막 두께의 1-TNATA로 정공 주입층(106)을 형성하였다. 또한, 30nm의 막 두께의 정공 수송층(108)을 형성하였고, ADN 에 TBP를 3% 도핑한 25nm의 막 두께의 발광층(110)을 형성하였고, 25nm의 막 두께의 Alq₃로 전자 수송층(112)을 형성하였다. 또한, 1nm의 막 두께의 LiF로 전자 주입층(114)을 형성하였고, 100nm의 막 두께의 Al로 음극(116)을 형성하였다.

[0102] 형성한 유기 전계 발광 소자에 대해서, 전압, 전류 효율 및 반감 수명을 평가하였다. 또한, 전류 효율은 10mA/cm²에서의 값을 측정하였고, 반감 수명은 1,000cd/m²에서의 값을 측정하였다. 평가 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

[0103]

	구동 전압(V)	전류 효율(cd/A)	반감 수명(시간)
실시예 1	7.3	6.5	2100
실시예 2	6.7	6.8	2200
실시예 3	6.5	7.1	2700
비교예 1	7.8	6.5	1500
비교예 2	8.1	6.3	1200

[0104] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 실시예 1~3의 화합물은, 비교예 1~2의 화합물에 비하여 저전압으로 유기 전계 발광 소자를 구동시켰다. 또한, 전류 효율에 있어서는, 실시예 1~3의 화합물은, 비교예 1과 동등 또는 그 이상의 효율을 실현하였고, 비교예 2에 비하여 상당히 높은 효율을 나타내었다. 반감 수명에 있어서는, 실시예 1~3의 화합물은, 비교예 1과 동등 또는 그 이상의 값을 나타내었고, 비교예 2에 비하여 상당히 긴 수명을 나타내었다. 본 실시예에 나타난 바와 같이, 실시예 3의 화합물을 정공 수송 재료로서 사용하면, 유기 전계 발광 소자를 낮은 전압으로 구동할 수 있었고, 높은 전류 효율로, 장수명을 실현할 수 있었다.

[0105] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 정공 수송 재료는, 카르보조틸(Carbazolyl)기와 헤테로플루오레닐(Heterofluorenyl)기를 갖는 효과에 의해, 헤테로플루오레닐(Heterofluorenyl)기를 카르바조틸(Carbazolyl)기의 3번 위치 및 6번 위치에 결합시켜 전자적인 내성을 향상할 수 있다. 또한, 치환기의 크기에 의해 재료의 결정화를 억제하고, 소자의 저전압화를 실현할 수 있다.

부호의 설명

[0106]

- | | |
|----------------|--------------|
| 100 : 유기 EL 소자 | 102 : 유리 기판 |
| 104 : 양극 | 106 : 정공 주입층 |
| 108 : 정공 수송층 | 110 : 발광층 |

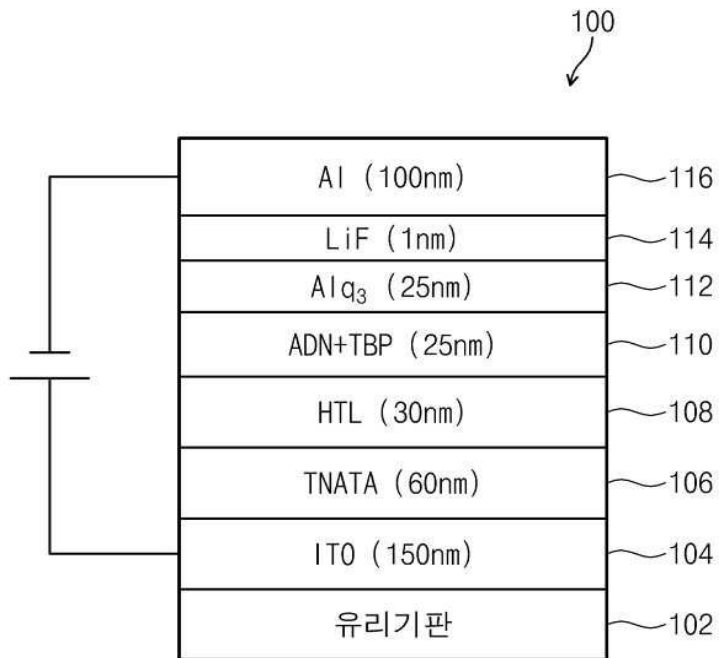
112 : 전자 수송층

114 : 전자 주입층

116 : 음극

도면

도면1



专利名称(译)	标题：用于有机电致发光器件的空穴传输材料和使用它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020140074205A	公开(公告)日	2014-06-17
申请号	KR1020130146411	申请日	2013-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	ITOI HIROAKI 이토이히로아키		
发明人	이토이,히로아키		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0072 H01L51/0074 H01L51/0061 H01L51/0073 H01L51/0094		
代理人(译)	KWON , HYUK SOO SE JUN OH 宋 , 云何		
优先权	2012262808 2012-11-30 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种用于有机电致发光器件的空穴传输材料，其具有高效率 and 长寿命，以及使用该空穴传输材料的电致发光器件。根据本发明的用于有机电致发光器件的空穴传输材料由下式1表示。在式1中，X是芳基或具有6-18个碳原子的杂芳基，Y是芳环，稠合的环，或含有具有6-18个碳原子的氮的杂环，Z是O或S，Ar是具有6-18个碳原子的芳基或杂芳基，R是芳基或具有6-10的杂芳基碳原子，或具有1-12个碳原子的烷基，a是0至3的整数。

