



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0071639
(43) 공개일자 2015년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01) C07D 495/04 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0168495

(22) 출원일자 2014년11월28일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2013-261647 2013년12월18일 일본(JP)

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

사카모토, 나오키

일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 수가사와쵸
2-7 주식회사 삼성 요코하마 연구소내

미야타, 야스오

일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 수가사와쵸
2-7 주식회사 삼성 요코하마 연구소내

(74) 대리인

특허법인 고려

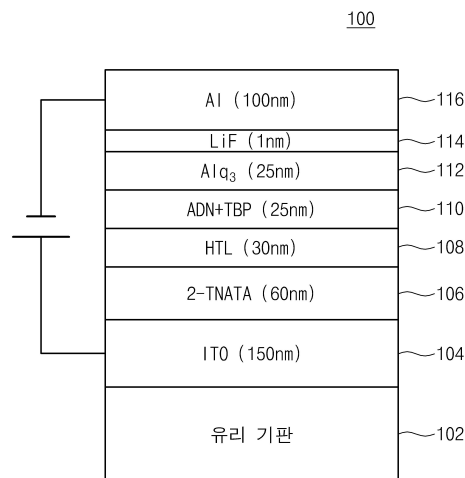
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 갖는 유기 일렉트로루미네센스 소자

(57) 요약

본 발명은 저전압 구동이 가능하고, 고효율인 유기 일렉트로루미네센스 소자 재료 및 그것을 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공한다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 치환기로서 인돌로벤조퓨란기 또는 인돌로벤조티오펜기를 가지는 트리아릴아민을 포함한다.

대표도 - 도1

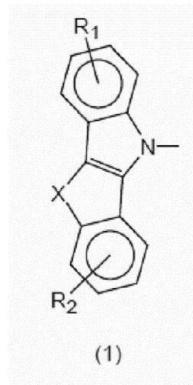


명세서

청구범위

청구항 1

하기 일반식(1)으로 나타내지는 복소 고리를 갖는 트리아릴아민 유도체를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

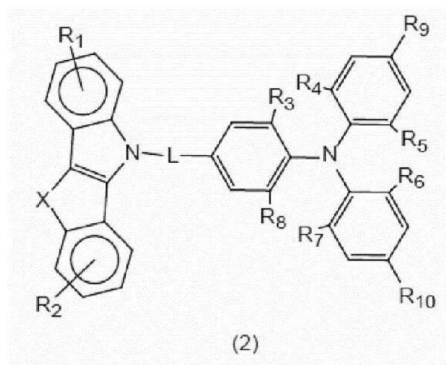


식 중에서, X는 산소 원자 또는 황 원자이고,

R₁ 및 R₂는 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 3 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 실릴기, 시아노기, 할로젠 원자, 또는 중수소 원자이다.

청구항 2

하기 일반식(2)로 나타내지는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.



식 중에서, X는 산소 원자 또는 황 원자이고,

R₁ 및 R₂는 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 3 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 실릴기, 시아노기, 할로젠 원자, 혹은 중수소 원자이고, R₃ 내지 R₁₀는 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 3 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 실릴기, 시아노기, 할로젠 원자, 또는 중수소 원자이고,

L는 2가의 아릴렌기이다.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 R_3 내지 R_6 은 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막 중의 하나의 막 중에 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층에 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 그것을 갖는 유기 일렉트로루미네센스 소자에 관한 것이다. 특히, 저전압으로 구동하고, 고효율의 유기 일렉트로루미네센스 소자 재료 및 갖는 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 영상 표시 장치로서, 유기 일렉트로루미네센스 표시 장치(Organic Electroluminescence Display : 유기 EL 표시 장치)가 활발하게 개발되고 있다.

[0003] 유기 EL 표시 장치는, 액정표시 장치 등과 달리, 양극 및 음극으로부터 주입된 정공 및 전자를 발광층에서 재결합시킴으로써, 발광층의 유기 화합물을 포함한 발광재료를 발광시켜 표시를 실현하는, 이른바 자발광형의 표시 장치이다.

[0004] 유기 전계 발광 소자(유기 EL소자)로는, 예를 들면, 양극, 양극상에 배치된 정공 수송층, 정공 수송층상에 배치된 발광층, 발광층 상에 배치된 전자 수송층, 및 전자 수송층상에 배치된 음극을 포함하는 것이 알려져 있다. 양극으로부터는 정공이 주입되며, 상기 주입된 정공은 정공 수송층을 통해 발광층에 주입된다. 한편, 음극으로부터는 전자가 주입되며, 상기 주입된 전자는 전자 수송층을 통해 발광층에 주입된다. 발광층에 주입된 정공과 전자는 재결합되며, 이에 따라 발광층 내에서 여기자(exciton)가 생성된다. 유기 전계 발광 소자는 그 여기자가 바닥 상태로 떨어지면서 발생하는 빛을 이용해 발광한다. 유기 전계 발광 소자는 상기 구성으로 한정되지 않으며, 여러 가지의 변형이 가능하다.

[0005] 유기 일렉트로루미네센스 소자를 표시 장치에 응용함에 있어서, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동 및 장수명화가 요구되고 있다. 유기 일렉트로루미네센스 소자의 구동 전압의 저전압화 및 고효율화를 실현하기 위해, 정공 수송층의 정상화, 안정화 등이 검토되고 있다. 정공 수송층에 사용되는 정공 수송 재료로서는, 카르바졸 유도체나 방향족 아민계 화합물 등의 여러 가지 화합물이 알려져 있으나, 소자의 구동 전압의 한층 더 저전압화와, 고효율화를 실현하기 위해서는, 새로운 재료의 개발이 필요하다.

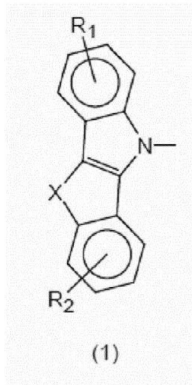
발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시예는 저전압 구동이 가능하고, 고효율인 유기 일렉트로루미네센스 소자 재료 및 그것을 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 하기 일반식(1)으로 나타내지는 복소 고리를 갖는 트리아릴아민 유도체를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료가 제공된다.

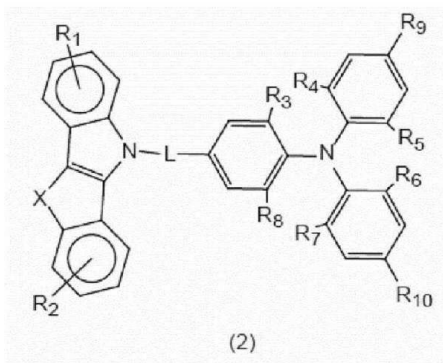


식 중에서, X는 산소 원자 또는 황 원자이고,

R₁ 및 R₂는 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 3 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 실릴기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이다.

본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 트리아릴아민에 인돌로벤조퓨란기 또는 인돌로벤조티오펜기를 가짐으로써, 저전압 구동이 가능하고, 고효율인 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다.

또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 하기 일반식(2)로 나타내지는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료가 제공된다.



식 중에서, X는 산소 원자 또는 황 원자이고, R₁ 및 R₂는 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 3 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 실릴기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이고, R₃ 내지 R₁₀은 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 실릴기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이고, L는 2개의 아릴렌기이다.

본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 트리아릴아민의 치환기로서 인돌로벤조퓨란기 또는 인돌로벤조티오펜기를 가짐으로써, 저전압 구동이 가능하고, 고효율인 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다. 또한, 인돌로벤조퓨란기 또는 인돌로벤조티오펜기와 트리아릴아민기 사이에 공액(conjugation) 가능한 연결기를 도입함으로써, 공액계가 확장되고, 장수명인 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다.

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 상기 R₃ 내지 R₈은 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성할 수 있다.

본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 R₃ 내지 R₈이 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성함으로써, 저전압 구동이 가능하고, 고효율인 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수

있다.

[0018] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상기 어느 하나에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 하나의 막층에 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자가 제공된다.

[0019] 본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자는 트리아릴아민에 치환기로서 인돌로벤조퓨란기 또는 인돌로벤조티오펜기를 갖는 유기일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막의 하나의 막 층에 포함함으로써, 구동 전압의 저전압화와 고효율화를 실현할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상기 어느 하나에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층에 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자가 제공된다.

[0021] 본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자는 트리아릴아민에 인돌로벤조퓨란기 또는 인돌로벤조티오펜기를 갖는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층에 사용함으로써, 구동 전압의 저전압화와 고효율화를 실현할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 저전압 구동이 가능하고, 고효율인 유기 일렉트로루미네센스 소자 재료 및 그것을 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

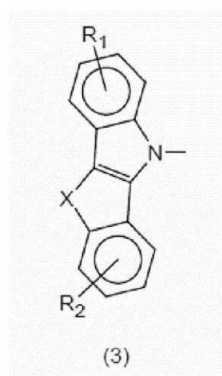
[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)를 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 상술한 문제를 해결하고자 예의 검토한 결과, 본 발명자들은 인돌로벤조피롤기와, 트리아릴아민기를 조합함으로써, 한층 더 저전압 구동이나 고효율화를 기대할 수 있다는 것을 발견하였다. 그러나, 발광층만이 아니라, 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막의 재료로서 사용하는 데에는, HOMO 준위를 더 낮게 하는 것이 바람직하고, 검토 결과, 인돌로벤조피롤기 대신 인돌로벤조퓨란기 또는 인돌로벤조티오펜기를 트리아릴아민에 도입함으로써, 현격한 저전압 구동이나 고효율화를 실현할 수 있다는 것을 발견하였다.

[0025] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 그것을 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자에 대해서 설명한다. 단, 본 발명의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 그것을 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자는 많은 다른 실시 형태로 실시하는 것이 가능하고, 이하에 나타내는 실시의 형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또한, 본 실시의 형태에서 참조하는 도면에 있어서, 동일 부분 또는 동일한 기능을 갖는 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 그 반복 설명은 생략한다.

[0026] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 일반식(3)으로 나타내는 복소고리를 갖는 트리아릴아민 유도체를 포함한다.



[0027]

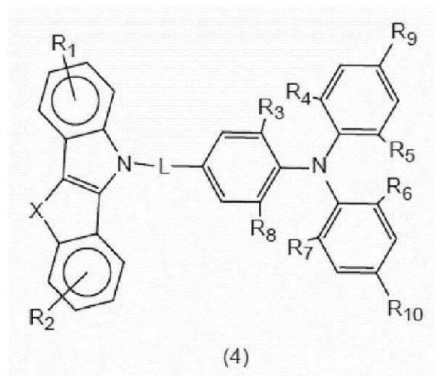
[0028] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 식(3) 중에서, X는 산소 원자 또는 황 원자이고, R₁ 및 R₂는 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 3 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환

혹은 무치환의실릴기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이다. 또한, R_1 과 R_2 는 같을 수도 있고, 상이할 수도 있다.

[0029] 여기서, R_1 및 R_2 는 예를 들어, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, i-프로필기, n-부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 페닐기, 톨루일(toluy1)기, 비페닐기 중의 어느 하나이지만, 이들에 한정되지 않는다.

[0030] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 트리아릴아민에 인돌로벤조퓨란기 또는 인돌로벤조티오펜기를 가짐으로써, 저전압 구동이 가능하고, 고효율인 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 인돌로벤조피롤기로 교체하여, 인돌로벤조푸란기 또는 인돌로벤조티오펜기를 도입함으로써, 종래에 보고되어 있는 재료에 비해 HOMO 준위를 낮게 할 수 있고, 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막의 재료, 특히 정공 수송 재료로서 적합하다.

[0031] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 보다 구체적으로는, 하기 일반식(4)로 나타내지는 트리아릴아민 유도체이다.



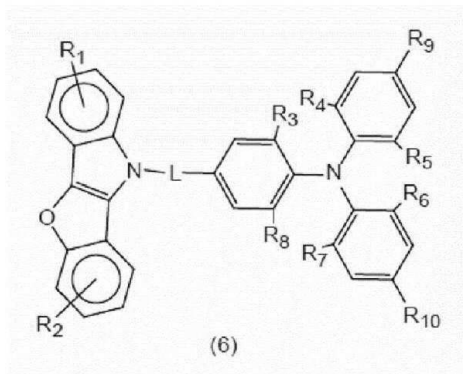
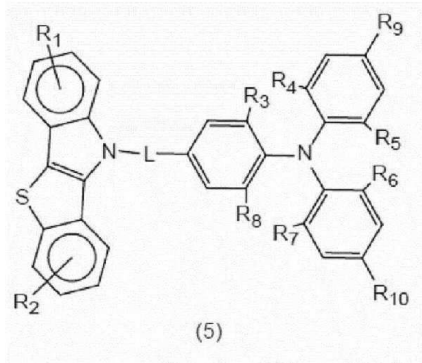
[0032] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 식(4) 중에서, X는 산소 원자 또는 황 원자이고, R_1 및 R_2 는 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 3 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 혹은 무치환의실릴기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이다. 또한, R_1 과 R_2 는 같을 수도 있고, 상이할 수도 있다. 또한, R_1 및 R_2 의 구체예는 상술하였으므로, 상세한 설명은 생략한다.

[0034] 또한, 식(4) 중에서, R_3 내지 R_{10} 은 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 3 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 실릴기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이다. 또한, R_3 내지 R_{10} 은 각각 상이할 수 있고, 2 이상의 치환기가 같을 수도 있다.

[0035] 또한, 식(4) 중에서, L은 2가의 아릴렌기이다. 여기서, 2가의 아릴렌기로서는, 고리 형성 탄소수 6 이상 18 이하의 아릴렌기가 바람직하다.

[0036] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 식(4) 중에서, R_3 내지 R_8 은 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성할 수 있다. R_3 내지 R_8 이 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성함으로써, 저전압 구동이 가능하고, 고효율인 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다.

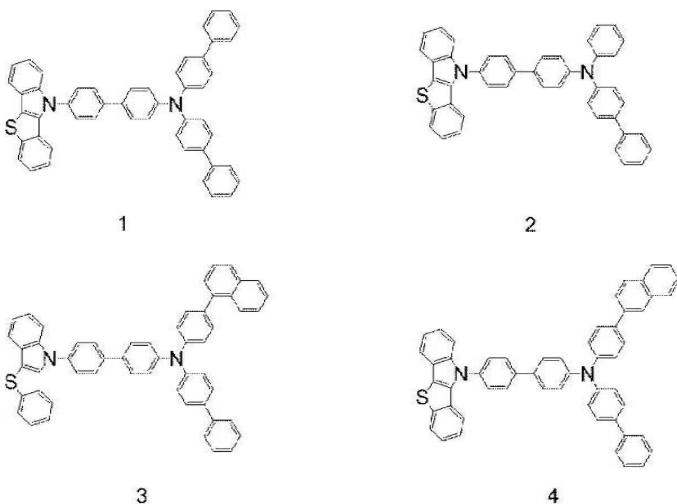
[0037] 따라서, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 일반식(5)으로 나타내지는 인돌로벤조퓨란기를 갖는 구조, 또는 일반식 (6)으로 나타내지는 인돌로벤조티오펜기를 갖는 구조를 구비한다.

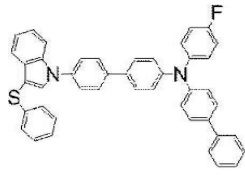


여기서, R_3 내지 R_{10} 은 예를 들어, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, i-프로필기, n-부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 페닐기, 톨루일(toluy)기, 디메틸페닐기, 트리메틸페닐기, 디페닐페닐기, 트리페닐페닐기, 플루오로페닐기, 디플루오로페닐기, 트리플루오로페닐기, 테트라플루오로페닐기, 펜타플루오로페닐기, 비페닐기, 나프틸기, 나프틸페닐기, 페닐나프틸기, 피리딜기, 피리딜페닐기, 퀴놀릴기, 트리메틸실릴페닐기, 트리페닐실릴페닐기 중의 어느 하나이지만, 이들에 한정되지 않는다.

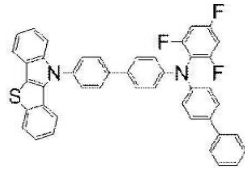
또한, L은 2가의 아닐렌기로서, 예를 들어, 페닐렌기, 비페닐렌, 플루오레닐렌(fluorenylene)기, 나프틸렌기, 안트라센(anthracene)기 중의 어느 하나이지만, 이들에 한정되지 않는다.

본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

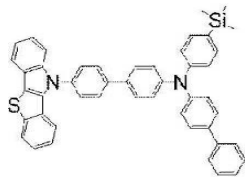




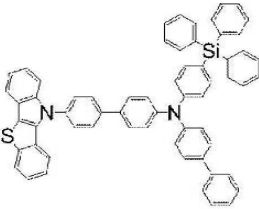
5



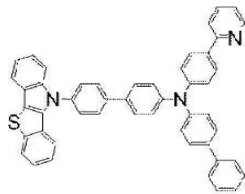
6



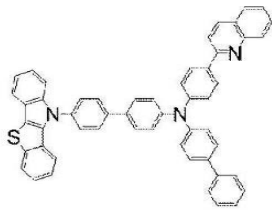
7



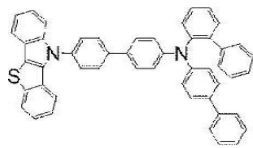
8



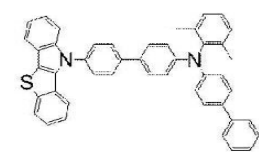
9



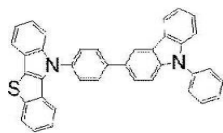
10



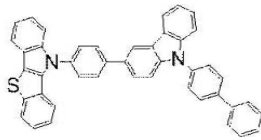
11



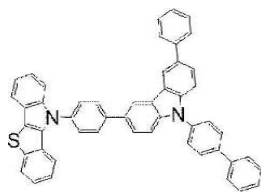
12



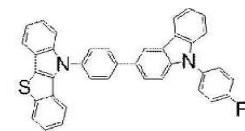
13



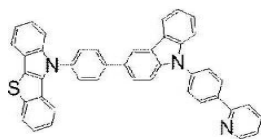
14



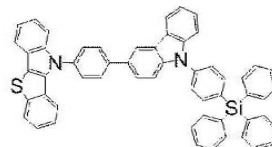
15



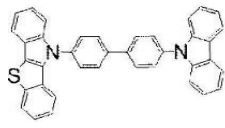
16



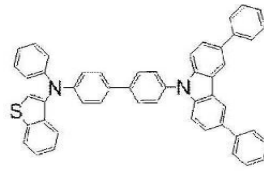
17



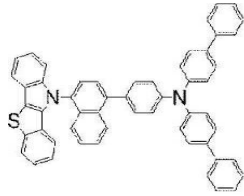
18



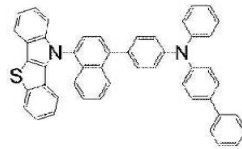
19



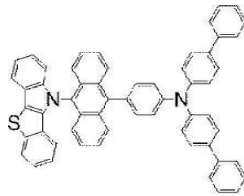
20



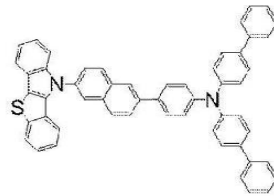
21



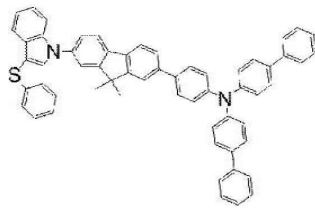
22



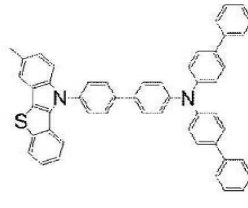
23



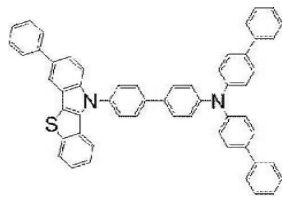
24



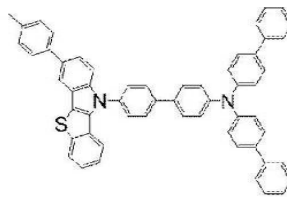
25



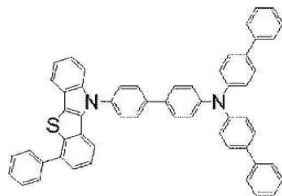
26



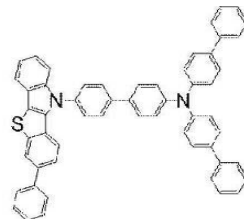
27



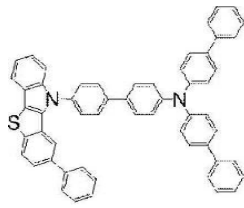
28



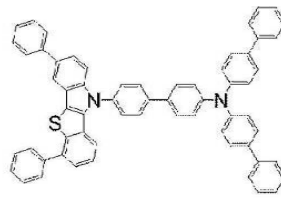
29



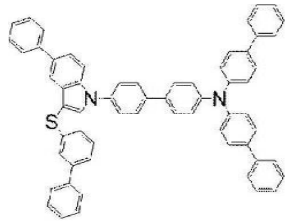
30



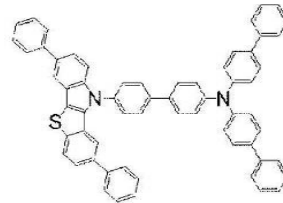
31



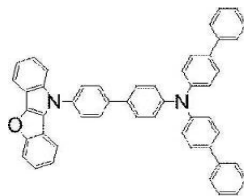
32



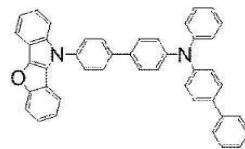
33



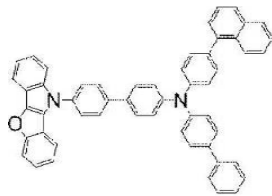
34



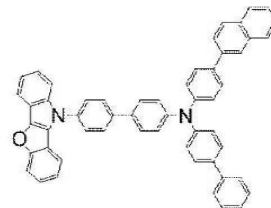
35



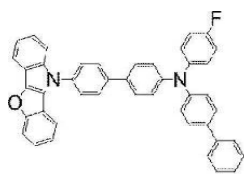
36



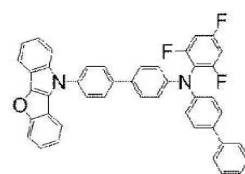
37



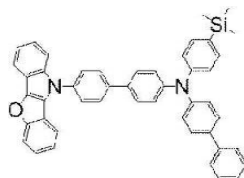
38



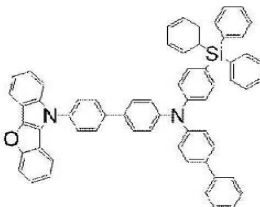
39



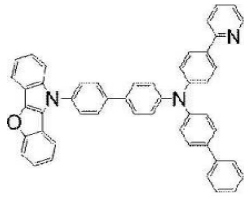
40



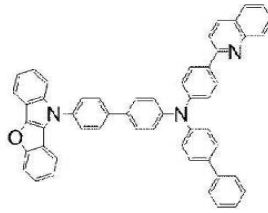
41



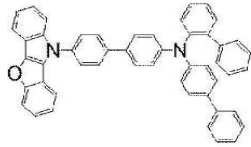
42



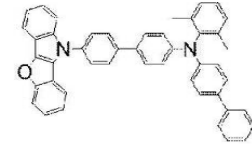
43



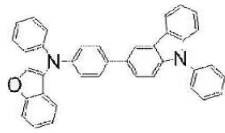
44



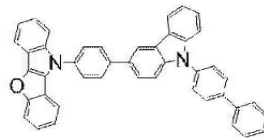
45



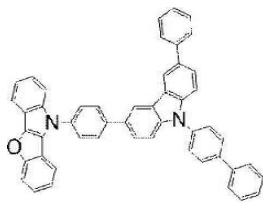
46



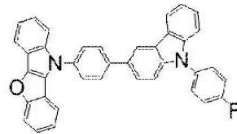
47



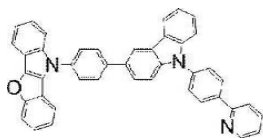
48



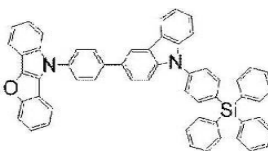
49



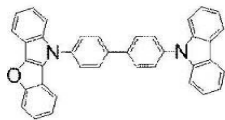
50



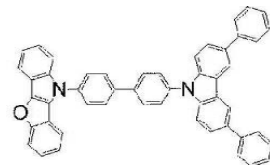
51



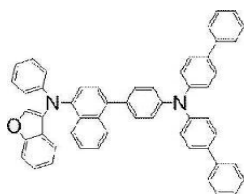
52



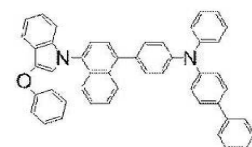
53



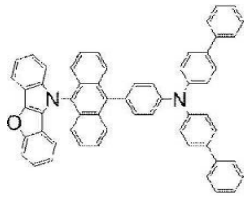
54



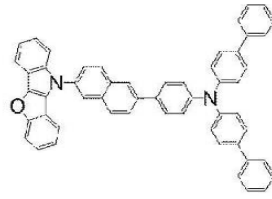
55



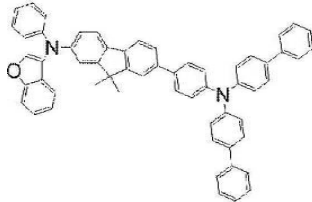
56



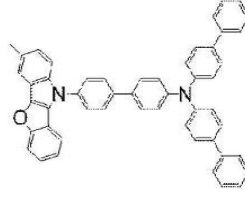
57



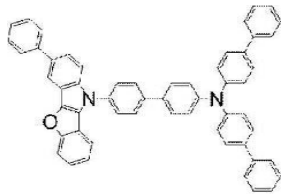
58



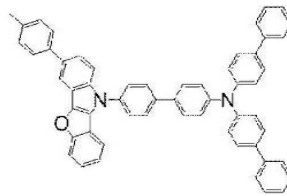
59



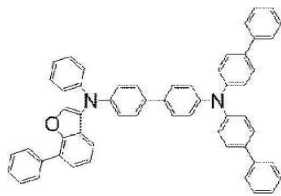
60



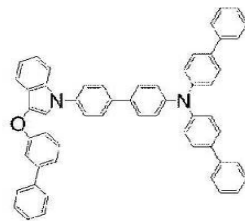
61



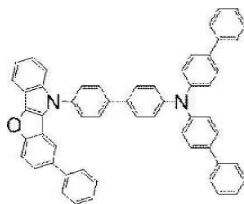
62



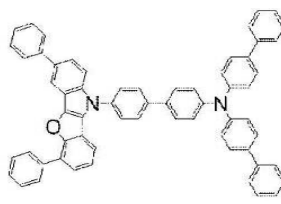
63



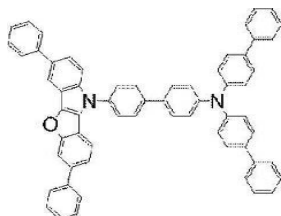
64



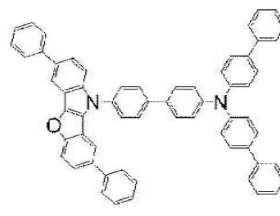
65



66



67



68

본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 유기 소자의 발광층에 적합하게 사용할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 어느 한 층에 사용할 수 있다. 이것에 의해, 정공 수송성이 향상되고, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 구동 전압의 저전

압화와 고효율화를 실현할 수 있다.

[0078] (유기 일렉트로루미네센스 소자)

[0079] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자에 대해서 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)를 나타내는 모식도이다. 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)는 예를 들어, 기판(102), 양극(104), 정공 주입층(106), 정공 수송층(108), 발광층(110), 전자 수송층(112), 전자 주입층(114) 및 음극(116)을 구비한다. 일 실시 형태에 있어서, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광층에 사용할 수 있다. 또한, 일 실시 형태에 있어서, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 어느 한 층에 사용할 수 있다.

[0080] 예를 들어, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 정공 수송층(108)에 사용하는 경우에 대해서 설명한다. 기판(102)은 예를 들어, 투명 유리 기판이나, 실리콘 등으로 이루어지는 반도체 기판일 수 있으며 수지 등으로 이루어진 플렉시블한 기판일 수 있다. 양극(104)은 기판(102) 상에 배치되고, 인듐주석산화물(ITO)이나 인듐아연산화물(IZO) 등을 사용하여 형성할 수 있다. 정공 주입층(106)은 양극(104) 상에 배치되고, 예를 들어, 2-TNATA (4,4',4''-Tris[2-naphthyl(phenyl)amino]triphenylamine), HMTPD(N,N,N',N'-Tetrakis(3-methylphenyl)-3, 3'-dimethylbenzidine) 등을 포함한다. 정공 수송층(108)은 정공 주입층(106) 상에 배치되고, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용하여 형성된다. 발광층(110)은 정공 수송층(108) 상에 배치되고, 예를 들어, ADN(9,10-Di(2-naphthyl)anthracene) 등을 포함하는 호스트 재료에 TBP(2,5,8,11-tetra-tert-butylperylene) 등을 도프하여 형성할 수 있다. 전자 수송층(112)은 발광층(110) 상에 배치되고, 예를 들어, Alq3(Tris(8-hydroxyquinolato)aluminum)을 포함하는 재료에 의해 형성된다. 전자 주입층(114)은 전자 수송층(112) 상에 배치되고, 예를 들어, 불화리튬(LiF)을 포함하는 재료에 의해 형성된다. 음극(116)은 전자 주입층(114) 상에 배치되고, Al 등의 금속이나 인듐주석산화물(ITO)이나 인듐아연산화물(IZO) 등의 투명 재료에 의해 형성된다. 상기 박막은 진공 증착, 스퍼터, 각중 도포 등 재료에 따른 적절한 성막 방법을 선택함으로써, 형성할 수 있다.

[0081] 본 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)에 있어서는, 상술한 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용함으로써, 구동 전압의 저전압화와 고효율화를 실현가능한 정공 수송층이 형성된다. 또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 TFT를 사용한 액티브 매트릭스의 유기 EL 발광 장치에도 적용할 수 있다.

[0082] 또한, 본 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(100) 있어서는, 상술한 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층, 또는 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 어느 한 층에 사용함으로써, 구동 전압의 저전압화와 고효율화를 실현할 수 있다.

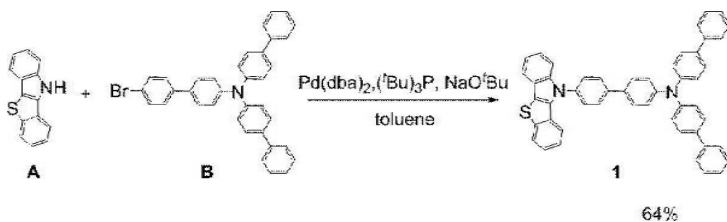
[0083] 실시예

[0084] (제조 방법)

[0085] 상술한 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 예를 들어, 이하와 같이 합성할 수 있다.

[0086] (화합물 1의 합성)

[0087] 아르곤 분위기 하, 100mL의 3구 플라스크에, 화합물 A 0.45g과 화합물 B 1.82g, 비스(디벤질리덴아세톤)팔라듐(0)(Pd(dba)₂) 0.06g, 트리-tert-부틸포스핀((t-Bu)₃P) 0.09g, 나트륨 tert-부톡사이드 0.31g를 가하여, 45mL의 톨루엔 용매 중에서 7 시간 가열 환류하였다. 공냉 후, 물을 가하여 유기층을 분취하고, 용매를 증류하여 제거하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(디클로로메탄과 헥산의 혼합 용매를 사용)로 정제 후, 톨루엔/헥산 혼합 용매로 재결정하여, 백색 고체의 화합물 1을 1.16g(수율 64%) 얻었다.



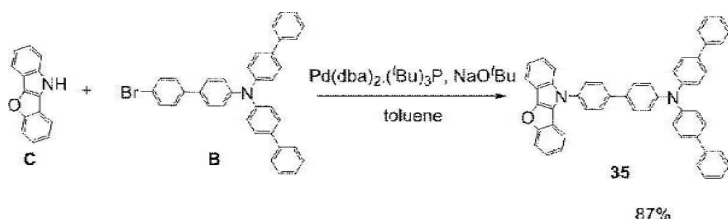
[0088]

[0089] (화합물 1의 확인(identification))

[0090] ¹H-NMR 측정으로 측정된 화합물 1의 케미칼 쉬프트 값은 7.91(d,1H), 7.87-7.82(m,2H), 7.69-7.54(m, 12H), 7.49-7.38(m,5H), 7.37-7.20(m,14H)이었다. 또한, FAB-MS 측정에 의해 측정된 화합물 1의 분자량은 694이었다.

[0091] (화합물 35의 합성)

[0092] 아르곤 분위기 하, 100mL의 3구 플라스크에, 화합물 C 0.50g와 화합물 B 1.33g, 비스(디벤질리덴아세톤)팔라듐 (0)(Pd(dba)₂) 0.07g, 트리-tert-부틸포스핀((t-Bu)₃P) 0.10g, 나트륨 tert-부톡시드 0.35g를 가하여, 15mL의 톨루엔 용매 중에서 7 시간 가열 환류하였다. 공기 중에서 냉각 후, 물을 가하여 유기층을 분취하고, 용매를 증류하여 제거하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(디클로로메탄과 헥산의 혼합 용매를 사용)로 정제 후, 톨루엔/헥산 혼합 용매로 재결정을 하여, 백색 고체의 화합물 35를 1.42g(수율 87%) 얻었다.



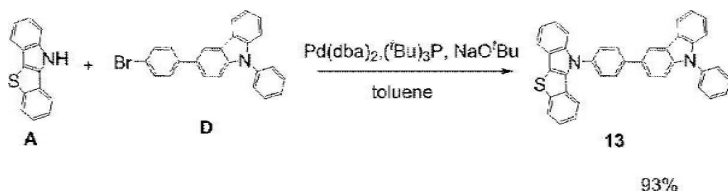
[0093]

[0094] (화합물 35의 확인)

[0095] ¹H-NMR 측정으로 측정된 화합물 35의 케미칼 쉬프트 값은 7.88(d,1H), 7.85-7.80(m,2H), 7.70-7.56(m,12H), 7.50-7.38(m,5H), 7.35-7.21(m,14H)이었다. 또한, FAB-MS 측정에 의해 측정된 화합물 35의 분자량은 679이었다.

[0096] (화합물 13의 합성)

[0097] 아르곤 분위기 하, 100mL의 3구 플라스크에, 화합물 A 0.71g와 화합물 D 1.26g, 비스(디벤질리덴아세톤)팔라듐 (0)(Pd(dba)₂) 0.09g, 트리-tert-부틸포스핀((t-Bu)₃P) 0.10g, 나트륨 tert-부톡시드 0.46g를 가하여, 30mL의 톨루엔 용매 중에서 7 시간 가열 환류하였다. 공기 중에서 냉각 후, 물을 가하여 유기층을 분취하고, 용매를 증류하여 제거하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(디클로로메탄과 헥산의 혼합 용매를 사용)로 정제 후, 톨루엔/헥산 혼합 용매로 재결정하여, 백색 고체의 화합물 13을 1.58g(수율 93%) 얻었다.

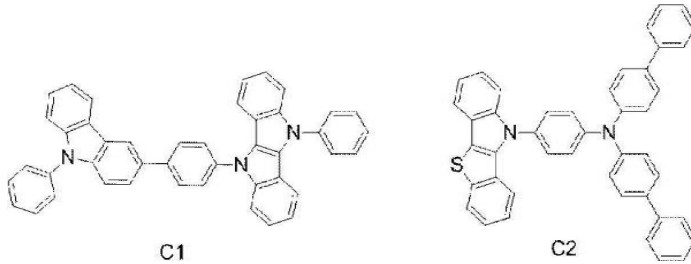


[0098]

[0099] (화합물 13의 확인)

[0100] ¹H-NMR 측정으로 측정된 화합물 13의 케미칼 쉬프트 값은 8.32(d,1H), 8.20(d,1H), 7.93-7.78(m,4H), 7.70-7.56(m,8H), 7.52-7.36(m,5H), 7.35-7.19(m,5H)이었다. 또한, FAB-MS 측정에 의해 측정된 화합물 13의 분자량은 540이었다.

[0101] 상술한 화합물 1, 35 및 13을 사용하여, 실시예 1 내지 3의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성하였다. 또한, 비교예로서, 화합물 C1 및 화합물 C2를 사용하여, 비교예 1 및 비교예 2의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성하였다. 또한, 화합물 C1은 특허문헌 1에 기재된 인돌로벤조피롤기를 갖는 화합물이다. 또한, 화합물 C2는 특허문헌 3에 기재된 인돌로벤조티오펜기와 카르바졸이 단결합한 화합물이다.



실시예 1 내지 3 및 비교예 1, 2를 정공 수송 재료로서 사용하여, 상술한 제조 방법에 의해, 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성하였다. 본 실시예에 있어서는, 기판(102)에는 투명 유리 기판을 사용하고, 150 nm의 막 두께의 ITO로 양극(104)을 형성하고, 60 nm의 막 두께의 TNATA로 정공 주입층(106)을 형성하고, 30 nm의 막 두께의 정공 수송층(108)을 형성하고, ADN 에 TBP를 3% 도프한 25 nm의 막 두께의 발광층(110)을 형성하고, 25 nm의 막 두께의 Alq3 으로 전자 수송층(112)을 형성하고, 1 nm의 막 두께의 LiF로 전자 주입층(114)을 형성하고, 100 nm의 막 두께의 Al으로 음극(116)을 형성하였다.

작성된 유기 일렉트로루미네센스 소자에 대해서, 전압 및 전류 효율을 평가하였다. 또한, 전류 효율은 10 mA/cm²에 있어서 값을 나타낸다.

표 1

	전압(V)	발광 효율(cd/A)	반감 수명(hr)
실시예 1	5.9	7.1	1,400
실시예 2	6.0	7.0	1,500
실시예 3	6.0	6.5	1,600
비교예 1	6.5	6.4	1,200
비교예 2	6.5	6.3	1,000

표 1로부터 명확한 바와 같이, 실시예 1 내지 3의 화합물은 비교예 1 및 2의 화합물에 비하여, 저전압으로 유기 일렉트로루미네센스 소자를 구동시켰다. 또한, 실시예 1 내지 3의 화합물은 비교예 1 및 비교예 2에 비해 높은 전류 효율을 나타내었다. 특히, 실시예 3과 비교예 1은 같은 트리아릴아민기(9-페닐카르바졸릴기)가 공통이지만, 실시예 2는, 저전압 구동 및 고 발광 효율을 나타내었다. 그 결과는 인돌로벤조피롤기를 인돌로벤조티오펜기로 함으로써, 현격한 효과를 얻을 수 있는 것을 나타낸다.

또한, 실시예 1과 비교예 2를 비교하면, 2가의 연결기로서 페닐렌기를 도입하면, 연결기를 도입하지 않은 경우보다도 구동 전압이 낮고, 높은 발광 효율로 되었다. 이것은 공액계의 확장에 의해, 정공수송성이 향상하였기 때문인 것으로 추정된다.

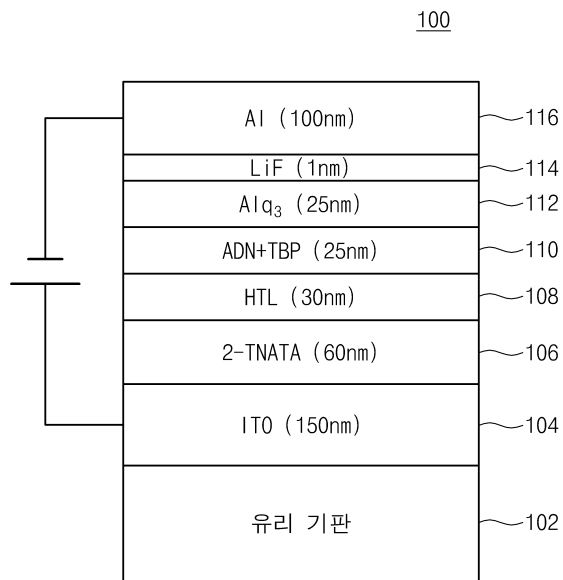
본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 종래의 인돌로벤조피롤기로 교체하여, 인돌로벤조피롤기 또는 인돌로벤조티오펜기를 갖는 동시에, 트리아릴아민기를 가짐으로써, 정공 수송성이 향상하고, 유기 일렉트로루미네센스 소자를 저전압으로 구동시키고, 높은 발광 효율을 실현할 수 있다.

부호의 설명

100 : 유기 EL 소자 102 : 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：有机电致发光器件材料和具有该材料的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020150071639A	公开(公告)日	2015-06-26
申请号	KR1020140168495	申请日	2014-11-28
[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	SAKAMOTO NAOYA 사카모토나오야 MIYATA YASUO 미야타야스오		
发明人	사카모토,나오야 미야타,야스오		
IPC分类号	C09K11/06 C07D495/04 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L51/0071 H01L51/0072 C07D495/04 H01L51/0061 C07D491/048 H01L51/0081 H01L51/5056 C09K11/06 Y10S428/917		
优先权	2013261647 2013-12-18 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种可以在低电压下驱动并具有高效率的有机电致发光器件材料，以及使用该材料的有机电致发光器件。根据本发明的用于有机电致发光器件的材料包括具有吡啶并苯并咪唑基团或吡啶并苯并噻吩基团作为取代基的三芳基胺。

