



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0071634
(43) 공개일자 2015년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01) C07D 513/22 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0129229

(22) 출원일자 2014년09월26일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2013-261648 2013년12월18일 일본(JP)

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

사카모토, 나오야

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 19 항

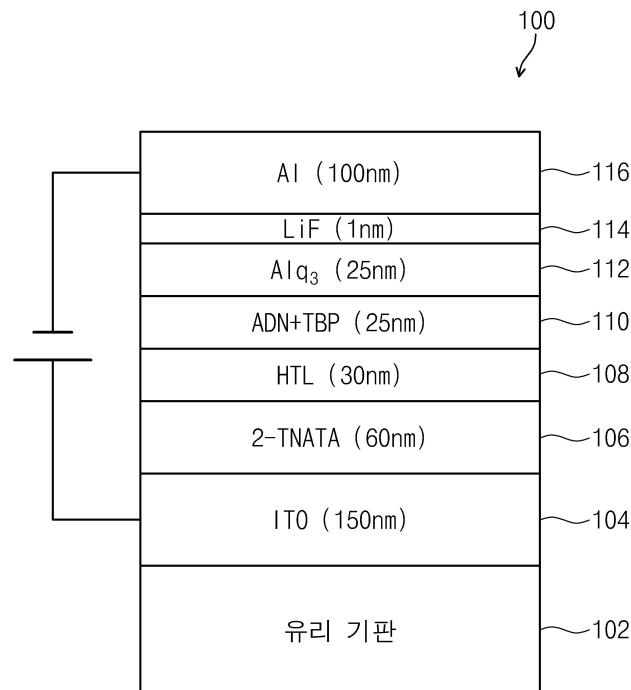
(54) 발명의 명칭 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자

(57) 요약

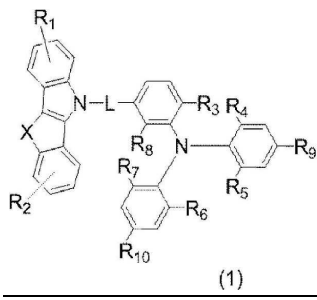
본 발명은 저전압 구동이 가능하고, 고효율이며, 또한 장수명의 유기 일렉트로루미네센스 소자 재료 및 이를 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공한다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 1으로 나타내지는 트리아릴아민 유도체들 포함한다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



[화학식 1]



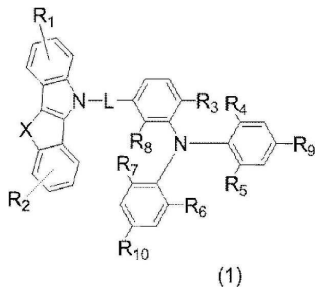
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1으로 나타내지는 트리아릴아민 유도체를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, X는 산소 원자 또는 유황 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 시틸기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이고,

R₃~R₁₀은 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 시틸기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이고,

L은 2가의 아릴렌기이다.

청구항 2

제1항에 있어서,

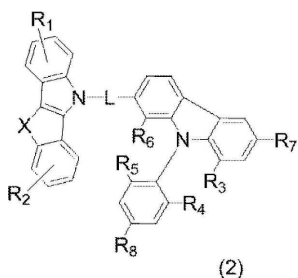
상기 화학식 1의 상기 R₃~R₈은 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 R₃과 상기 R₄가 서로 결합하여, 하기 화학식 2으로 나타내지는 화학 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

[화학식 2]



식 중에서, X는 산소 원자 또는 유황 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 시틸기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이고,

R₃~R₈은 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 시틸기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이고,

L는 2가의 아틸렌기이다.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 화학식 2 중에서, 상기 R₃~R₆은 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

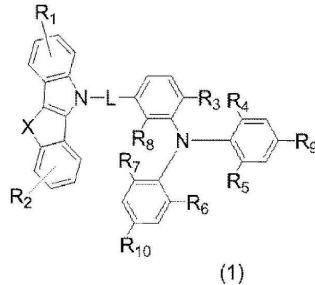
청구항 5

하기 화학식 3으로 나타내지는 트리아릴아민 유도체를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함하고,

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는

발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막 중의 적어도 어느 하나의 막 및 상기 발광층 중 적어도 하나에 포함되는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 3]



상기 화학식 3에서, X는 산소 원자 또는 유황 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 시틸기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이고,

R₃~R₁₀은 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 시틸기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이고,

L은 2가의 아틸렌기이다.

청구항 6

제5항에 있어서,

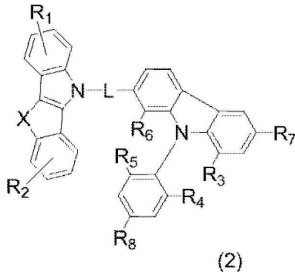
상기 화학식 3의 상기 R₃~R₈은 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 화학식 3의 상기 R₃과 상기 R₄가 서로 결합하여, 하기 화학식 4으로 나타내지는 화학 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 4]



식 중에서, X는 산소 원자 또는 유황 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 시틸기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이고,

R₃~R₈은 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 시틸기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이고,

L는 2가의 아릴렌기이다.

청구항 8

제7항에 있어서,

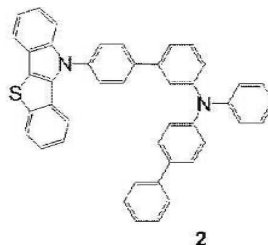
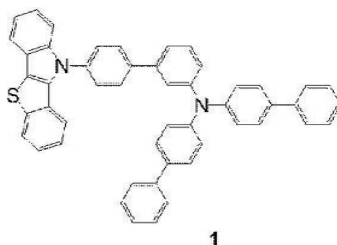
상기 화학식 4 중에서, 상기 R₃~R₆은 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

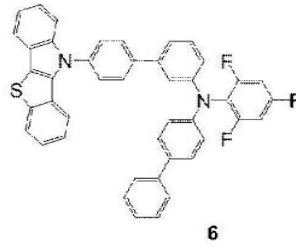
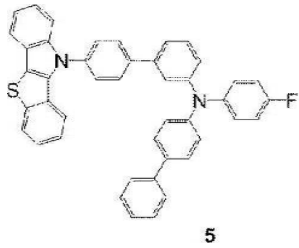
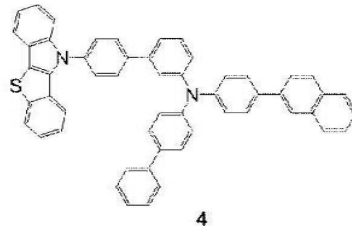
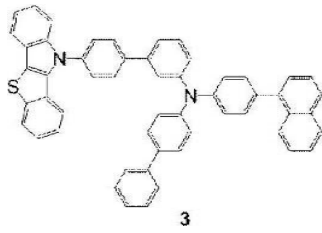
청구항 9

제5항에 있어서,

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 5의 화합물들 중에서 선택되는 것인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 5]



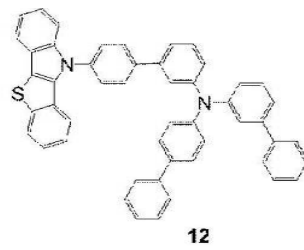
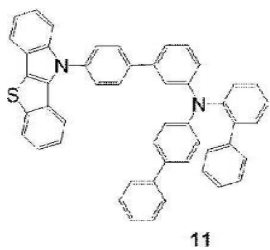
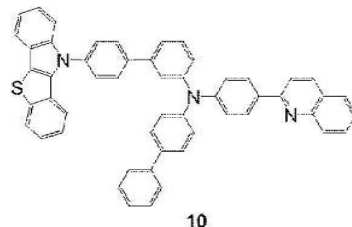
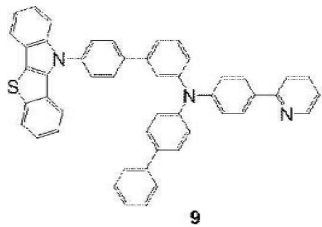
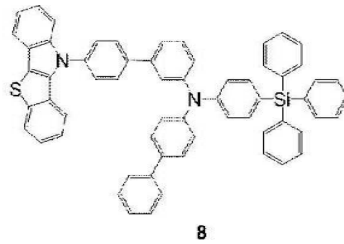
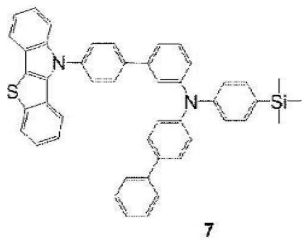


청구항 10

제5항에 있어서,

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 6의 화합물들 중에서 선택되는 것인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 6]

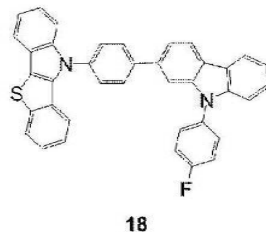
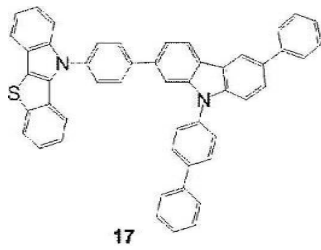
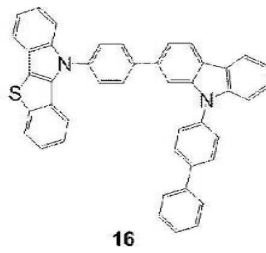
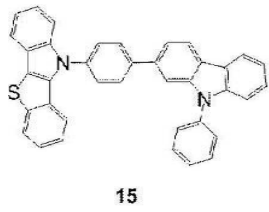
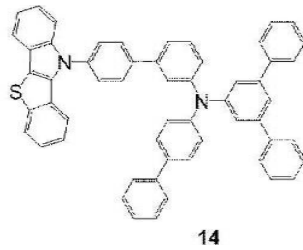
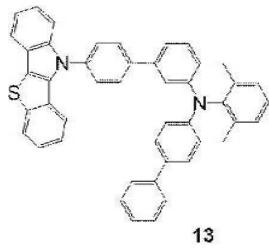


청구항 11

제5항에 있어서,

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 7의 화합물들 중에서 선택되는 것인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 7]

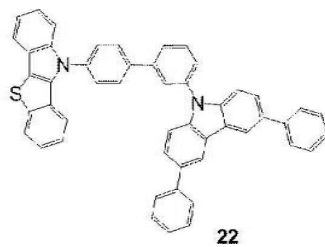
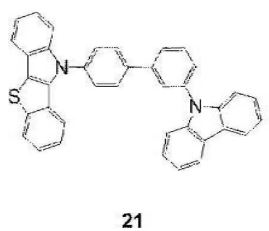
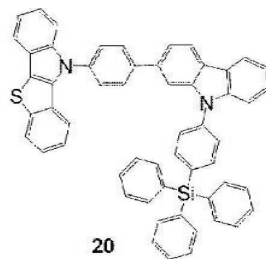
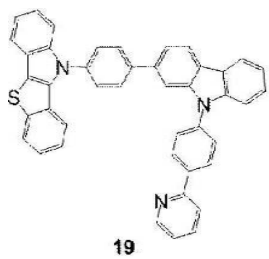


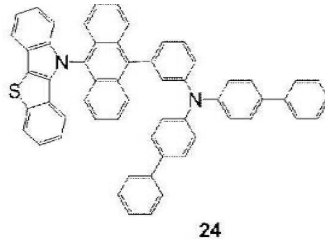
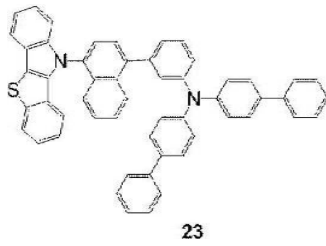
청구항 12

제5항에 있어서,

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 8의 화합물들 중에서 선택되는 것인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 8]



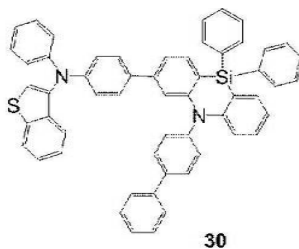
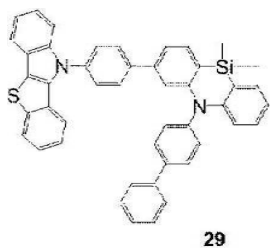
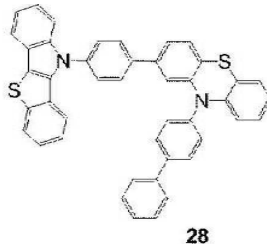
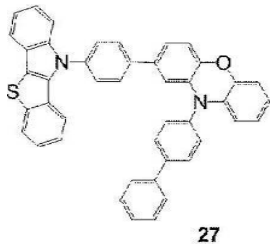
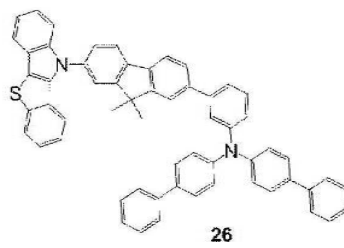
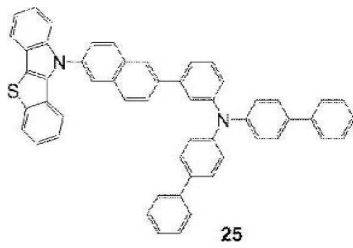


청구항 13

제5항에 있어서,

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 9의 화합물들 중에서 선택되는 것인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 9]

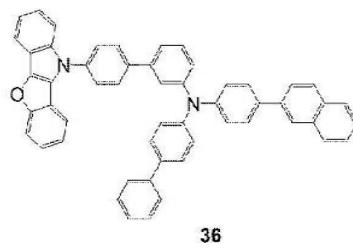
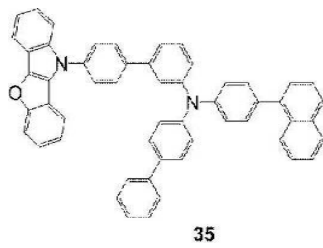
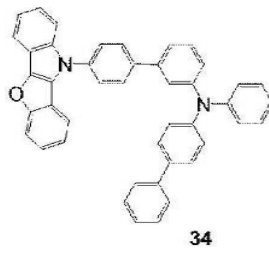
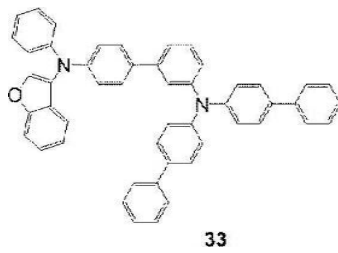
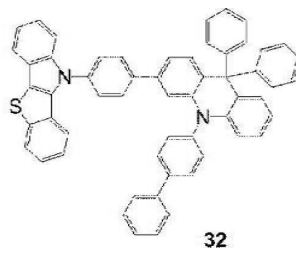
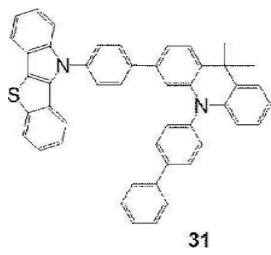


청구항 14

제5항에 있어서,

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 10의 화합물들 중에서 선택되는 것인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 10]

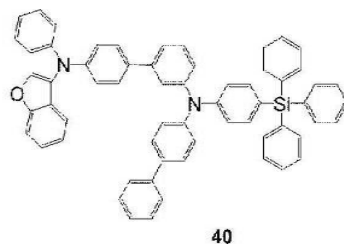
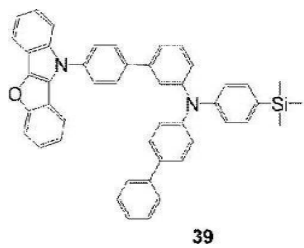
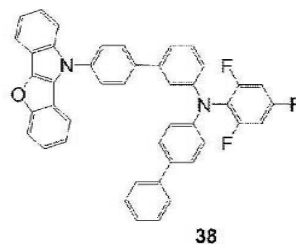
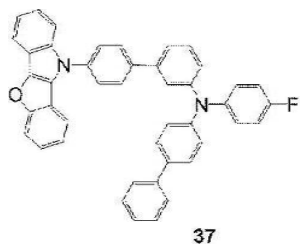


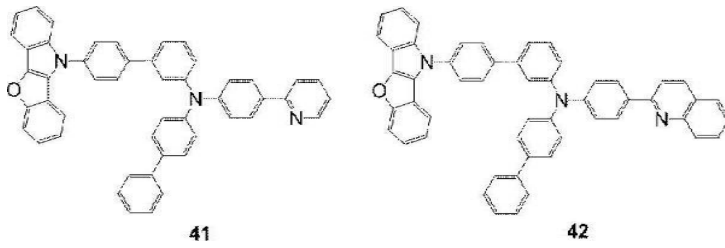
청구항 15

제5항에 있어서,

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 11의 화합물들 중에서 선택되는 것인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 11]



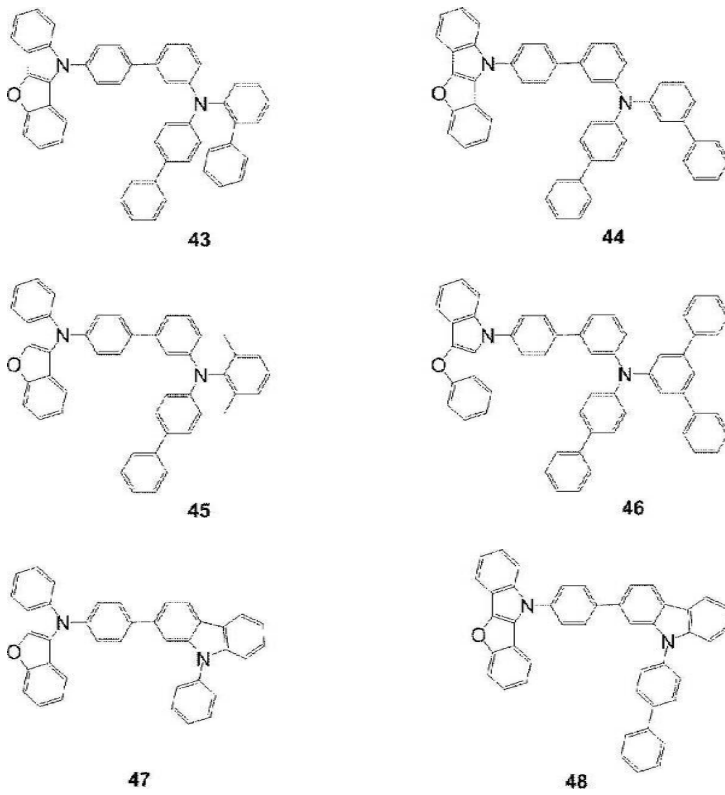


청구항 16

제5항에 있어서,

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 12의 화합물들 중에서 선택되는 것인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 12]

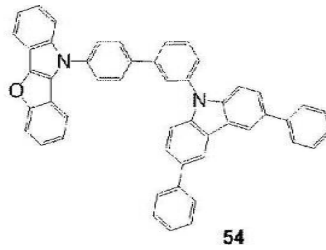
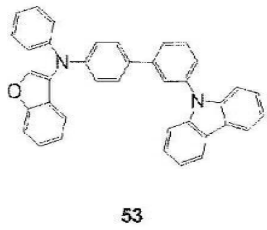
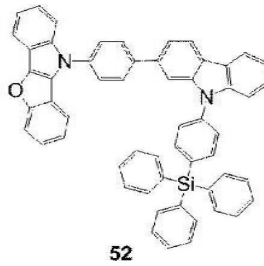
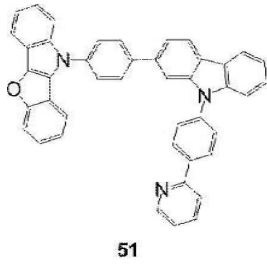
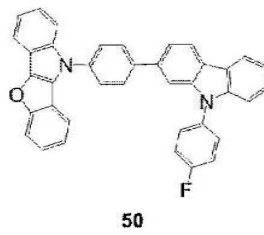
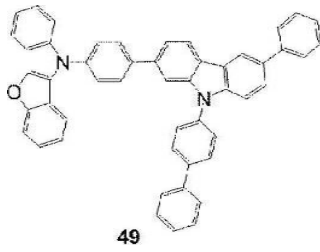


청구항 17

제5항에 있어서,

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 13의 화합물들 중에서 선택되는 것인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 13]

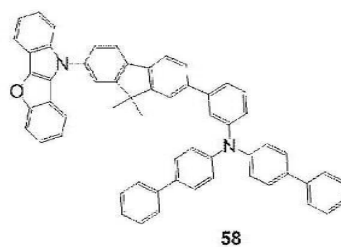
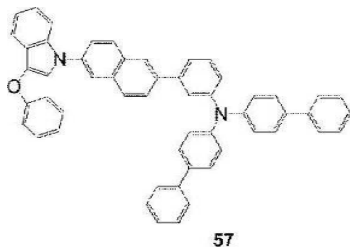
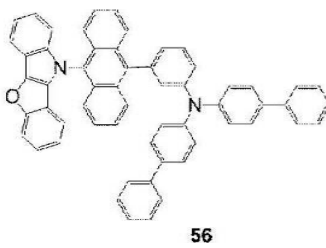
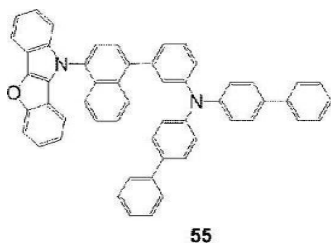


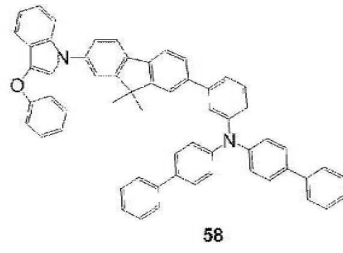
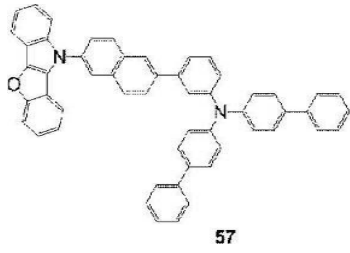
청구항 18

제5항에 있어서,

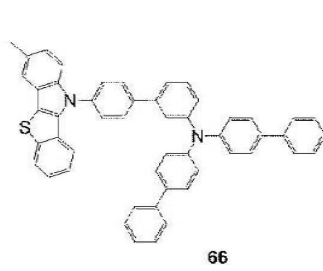
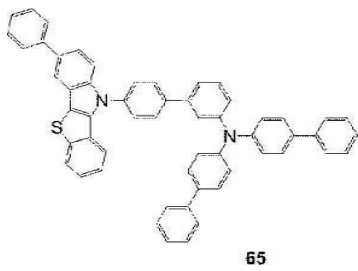
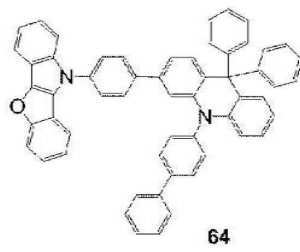
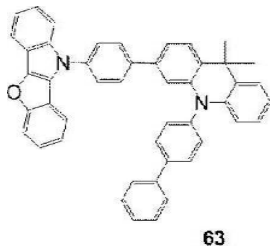
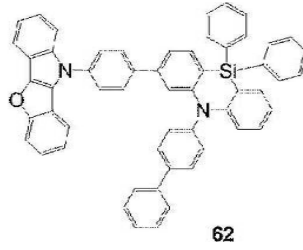
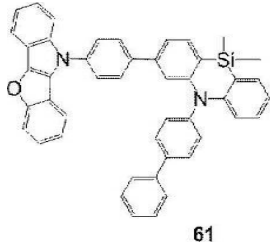
상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 14 및 하기 화학식 15의 화합물들 중에서 선택되는 것인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 14]





[화학식 15]

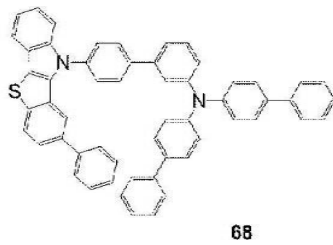
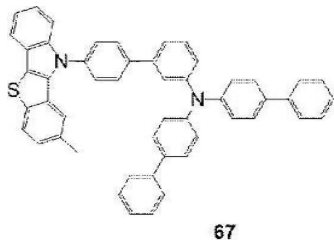


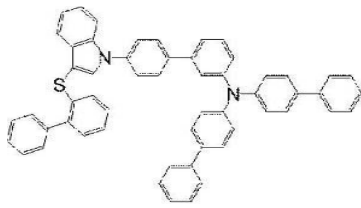
청구항 19

제5항에 있어서,

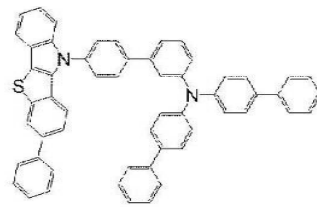
상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 16, 화학식 17 및 화학식 18의 화합물들 중에서 선택되는 것인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 16]

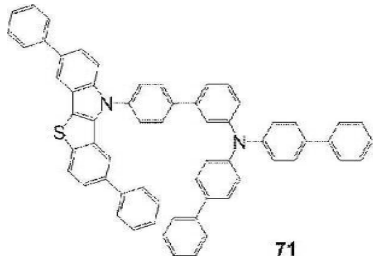




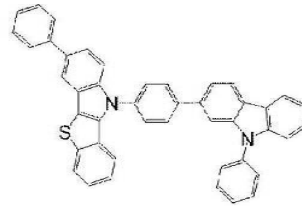
69



70

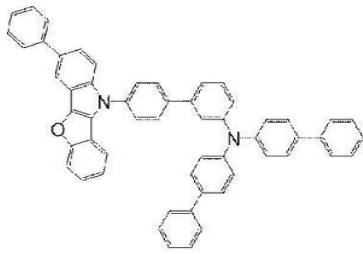


71

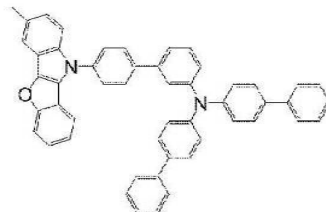


72

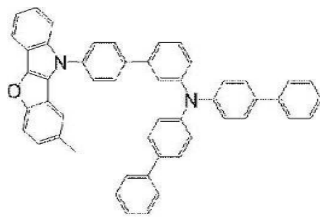
[화학식 17]



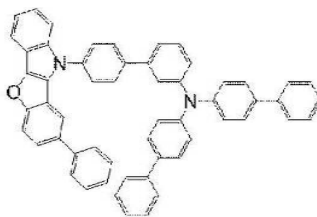
73



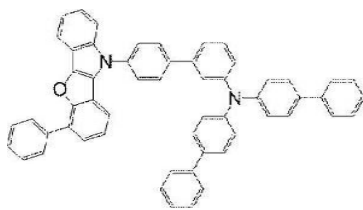
74



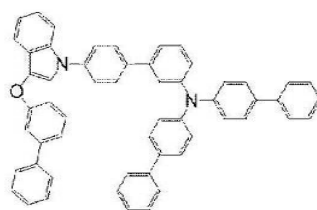
75



76

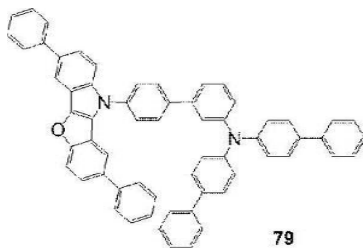


77

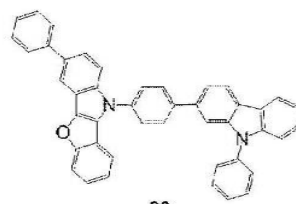


78

[화학식 18]



79



80

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 최근, 영상 표시 장치로서, 유기 일렉트로루미네센스 표시 장치(Organic Electroluminescence Display : 유기 EL 표시 장치)의 개발이 왕성하게 이루어져 왔다. 유기 EL 표시 장치는 액정 표시 장치 등과 는 다르고, 양극 및 음극으로부터 주입된 정공 및 전자를 발광층에 있어서 재결합시킴으로써, 발광층에 있어서의 유기 화합물을 포함하는 발광 재료를 발광시켜서 표시를 실현하는 소위 자발광형의 표시 장치이다.

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

[0004] 유기 일렉트로루미네센스 소자를 표시 장치에 응용함에 있어서, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동과, 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.

[0005] 한편, 호스트 재료로서 인드로벤조티오펜이나 인드로인돌 유도체가, 소자의 고효율화나 장수명화에 유리한 재료로서 최근 제안되어 있다. 그러나, 이들의 재료를 사용한 유기 EL 소자도 충분한 발광 효율을 갖고 있다고는 말하기 어렵고, 현재로서는 한 층, 저전압 구동이 가능하고, 고효율인 유기 EL 소자가 요구되고 있다. 특히, 적색 발광 영역 녹색 발광 영역에 비해, 청색 발광 영역에서는, 유기 EL 소자의 발광 효율이 낮기 때문에, 발광 효율의 향상이 요구되고 있다.

[0006] 상기 제안된 재료는 한층 더 저전압 구동과, 고효율화 및 장수명화를 실현하기 위해서는, 한층 더 개량이 필요하다. 또한, 호스트 재료로서 개발된 상기 제안된 재료는 정공 수송 재료 등의 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막의 재료로서 사용하는 데에는 충분한 재료가 아니다.

발명의 내용

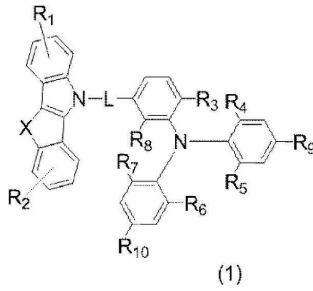
해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 문제를 해결하는 것으로서, 저전압 구동이 가능하고, 고효율이고, 또한, 장수명의 유기 일렉트로루미네센스 소자 재료 및 이를 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 하기 화학식 1으로 나타내지는 트리아릴아민 유도체를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료가 제공된다.

[0009] [화학식 1]



[0010]

[0011] 상기 화학식 1에서, X는 산소 원자 또는 유황 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 시릴기, 시아노기, 할로젠 원자, 또는 중수소 원자이고, R₃~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 시릴기, 시아노기, 할로젠 원자, 또는 중수소 원자이고, L는 2가의 아릴렌기이다.

[0012]

본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 정공 수송성을 나타내는 인돌에 대하여, 벤조티오펜이나 벤조퓨란을 축환함으로써, 정공 수송성이 향상하고, 연결기를 통하여 트리아릴아민과 결합함으로써, HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital)의 준위가 조정되고, 저전압 구동이 가능하고, 고효율이며, 또한 장수명의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다. 청색 발광 영역에 있어서는 이들의 소자의 특성이 특히 향상한다.

[0013]

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 상기 화학식 1에서, 상기 R₃~R₈은 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성할 수 있다.

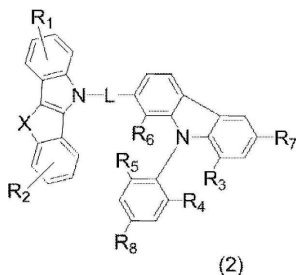
[0014]

본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 R₃~R₈이 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성함으로써, 저전압 구동이 가능하고, 고효율이며, 또한 장수명의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다.

[0015]

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 상기 화학식 1에서, 상기 R₃와 상기 R₄가 서로 결합하여, 하기 화학식 2로 나타내는 화학 구조를 가질 수 있다.

[0016] [화학식 2]



[0017]

[0018] 상기 화학식 2에서, X는 산소 원자 또는 유황 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 시릴기, 시아노기, 할로젠 원자, 또는 중수소 원자이고, R₃~R₈은 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 시릴기, 시아노기, 할로젠 원자, 또는 중수소 원자이고, L는 2가의 아릴렌기이다.

[0019]

본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 화학식 1의 R₃과 R₄가 서로 결합하여 카르바졸 부위를 형성함으로써, 정공 수송성이 향상하고, 저전압 구동이 가능하고, 고효율이며, 또한 장수명의 유

기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다.

[0020] 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 상기 화학식 2에서, 상기 $R_3 \sim R_6$ 은 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성할 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 $R_3 \sim R_6$ 이 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성함으로써, 저전압 구동이 가능하고, 고효율인 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상기 어느 하나에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 어느 하나에 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자가 제공된다.

[0023] 본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자는 트리아릴아민에 인드로벤조퓨란 부위 또는 인드로벤조티오펜 부위를 갖는 유기일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막의 하나의 막 중에 포함함으로써, 구동 전압의 저전압화와 고효율화를 실현할 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상기 어느 하나에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층에 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자가 제공된다.

[0025] 본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자는 트리아릴아민에 인드로벤조퓨란 부위 또는 인드로벤조티오펜 부위를 갖는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층 또는 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막의 하나의 막으로 사용함으로써, 구동 전압의 저전압화, 고효율화 및 장수명화를 실현할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명에 따르면, 저전압 구동이 가능하고, 고효율이고, 또한 장수명의 유기 일렉트로루미네센스 소자 재료 및 이를 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자를 나타내는 모식도이다.

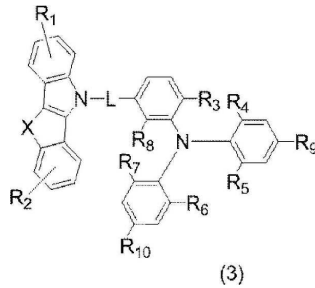
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 상술한 문제를 해결하고자 예의 검토한 결과, 본 발명자들은 인드로벤조피롤 부위와, 트리아릴아민 부위를 조합함으로써, 한층 더 저전압 구동이나 고효율화 및 장수명화가 기대할 수 있다는 것을 발견하였다. 그러나, 발광층만이 아니라, 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막의 재료로서 사용하데 예는, HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital) 준위를 더 낮게 조정하는 것이 바람직하고, 검토 결과, 인드로벤조피롤 부위로 교체되어, 인드로벤조퓨란 부위 또는 인드로벤조티오펜 부위를 도입함으로써, 현격한 저전압 구동이나 고효율 및 장수명화를 실현할 수 있다는 것을 발견하였다. 또한, 본 발명자들은 인드로벤조퓨란 부위 또는 인드로벤조티오펜 부위와, 트리아릴아민 부위를 단결합이 아니라, 연결기를 사용하여 결합하는 것이, 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료의 HOMO 준위를 적절하게 조정하는 데에 유효한 수단인 것을 발견하고, 발명을 완성시켰다.

[0029] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자에 대해서 설명한다. 단, 본 발명의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 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.

[0030] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 3으로 나타내는 복소고리 부위를 갖는 트리아릴아민 유도체를 포함한다.

[0031] [화학식 3]



[0032]

[0033] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 상기 화학식 3에서, X는 산소 원자 또는 유황 원자이다. 즉, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 인드로벤조후라닐기 또는 인드로벤조티오펜닐기를 갖고, 이것에 의해, 이온화 에너지가 저하하기 때문에, 정공 수송 재료로서 적합하다.

[0034]

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 시릴기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이다. 또한, R₁ 및 R₂는 같을 수도 있고, 상이할 수도 있다.

[0035]

여기서, R₁ 및 R₂는 예를 들어, 메틸기, 에틸기, 노말프로필기, 이소프로필기, 노말부틸기, 세컨더리(secondary)부틸기, 터셔리부틸기, 페닐기, 톨루일(toluy)기, 비페닐기 중의 어느 하나이지만, 이들에 한정되지 않는다.

[0036]

또한, 화학식 3에서, R₃~R₁₀은 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 시릴기, 시아노기, 할로겐 원자, 또는 중수소 원자이다. 또한, R₃~R₁₀은 각각 상이할 수 있고, 2 이상 청색 치환기가 같을 수도 있다.

[0037]

여기서, R₃~R₁₀은 예를 들어, 메틸기, 에틸기, 노말프로필기, 이소프로필기, 노말부틸기, 세컨더리(secondary)부틸기, 터셔리부틸기, 페닐기, 톨루일(toluy)기, 디메틸페닐기, 트리메틸페닐기, 디페닐페닐기, 트리페닐페닐기, 플루오르페닐기, 디플루오르페닐기, 트리플루오르페닐기, 테트라플루오르페닐기, 펜타플루오르페닐기, 비페닐기, 나프틸기, 나프틸페닐기, 페닐나프틸기, 피리디닐기, 피리딜페닐기, 키노릴기, 트리메틸시릴페닐기, 트리페닐시릴페닐기 중의 어느 하나이지만, 이들에 한정되지 않는다.

[0038]

또한, 화학식 3에서, L은 2개의 아릴렌기이다. 여기서, 2개의 아릴렌기로서는, 고리 형성 탄소수 6 이상 18 이하의 아릴렌기가 바람직하다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 인드로벤조후라닐기 또는 인드로벤조티오펜닐기와, 트리아릴아민 부위를, 연결기를 사용하여 결합함으로써, HOMO의 준위를 적절하게 조정할 수 있다.

[0039]

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

[0040]

본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 트리아릴아민에 인드로벤조후라닐기 또는 인드로벤조티오펜닐기를, 연결기를 통하여 결합함으로써, 저전압 구동이 가능하고, 고효율이며, 또한 장수명의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 인드로벤조피롤기로 교체하여, 인드로벤조후라닐기 또는 인드로벤조티오펜닐기를 도입함으로써, 종래에 보고되어 있는 재료에 비해 HOMO 준위를 낮게 할 수 있고, 발광층의 호스트 재료, 또는 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막의 재료, 특히 정공 수송 재료로서 적합하다. 청색 발광 영역에 있어서는 이들의 소자의 특성을 특히 향상시킬 수 있다.

[0041]

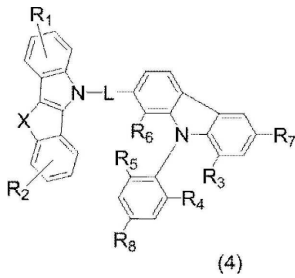
또한, 화학식 3에서, R₁~R₆은 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성할 수 있다. 이것에 의해, 저전압 구동이 가능하고, 고효율이며, 또한 장수명의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다.

[0042]

보다 구체적으로는, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 화학식 3에서, R₃과 R₄가 서로 결합하는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 4로

나타내지는 화학 구조를 갖는다.

[화학식 4]



본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 화학식 4에서, X는 산소 원자 또는 유황 원자이다. 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 시릴기, 시아노기, 할로젠 원자, 또는 중수소 원자이다. R₁ 및 R₂는 같을 수도 있고, 상이할 수도 있다. 또한, R₁ 및 R₂의 구체예는 상술하였으므로, 상세한 설명은 생략한다.

또한, 화학식 4에서, R₃~R₈은 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 시릴기, 시아노기, 할로젠 원자, 또는 중수소 원자이다. R₃~R₈는 각각 상이할 수 있고, 2 이상의 치환기가 같을 수 있다. 또한, R₃~R₈의 구체예는 상술하였으므로, 상세한 설명은 생략한다.

또한, 화학식 4에서, L는 2가의 아릴렌기이다. 여기서, 2가의 아릴렌기로서는, 고리 형성 탄소수 6 이상 18 이하의 아릴렌기가 바람직하다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 인드로벤조후라닐기 또는 인드로벤조티오펜닐기와, 트리아릴아민 부위를, 연결기를 사용하여 결합함으로써, HOMO의 준위를 적정하게 조정할 수 있다. 또한, L의 구체예는 상술하였으므로, 상세한 설명은 생략한다.

본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 화학식 3의 R₃와 R₄가 서로 결합함으로써, 카르바졸 부위를 형성한다. 따라서, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 카르바졸릴기의 9번 위치의 질소에 아릴기가 결합하는 동시에, 2번 위치의 탄소에 2가의 연결기를 통하여, 인드로벤조후라닐기 또는 인드로벤조티오펜닐기와 결합한 구조를 갖는다.

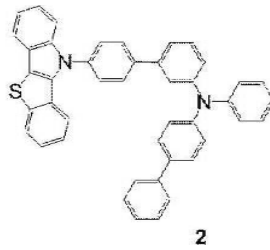
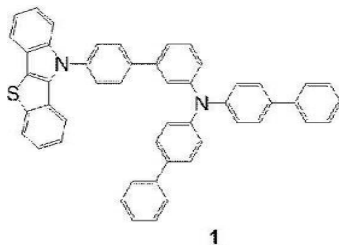
본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 카르바졸릴기를 가짐으로써, 정공 수송성이 향상한다. 또한, 인드로벤조후라닐기 또는 인드로벤조티오펜닐기를 가짐으로써, 이온화 에너지가 저하하기 때문에, 정공 수송 재료로서 적합하다. 또한, 인드로벤조후라닐기 또는 인드로벤조티오펜닐기와 카르바졸릴기를, 연결기를 통하여 결합함으로써, HOMO의 준위를 적정하게 조정할 수 있는 우수한 재료이다. 따라서, 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 종래 보고되어 있는 재료에 비해 HOMO 준위를 낮게 할 수 있고, 발광층의 호스트 재료, 또는 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막의 재료, 특히 정공 수송 재료로서 적합하다. 이것에 의해, 저전압 구동이 가능하고, 고효율이며, 또한 장수명의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다. 청색 발광 영역에 있어서는 이들의 소자의 특성을 특히 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 화학식 4에서, R₃~R₆은 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성할 수 있다. R₃~R₆가 서로 결합하고, 포화 또는 불포화의 고리를 형성함으로써, 저전압 구동이 가능하고, 고효율인 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성할 수 있다.

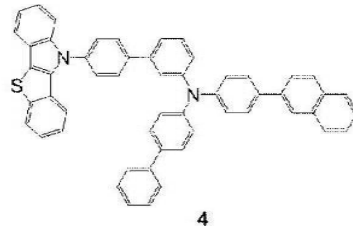
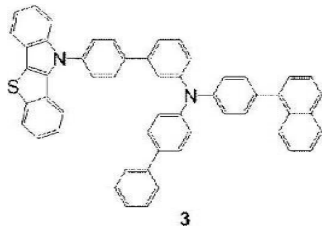
본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타난 물질이다.

[0052]

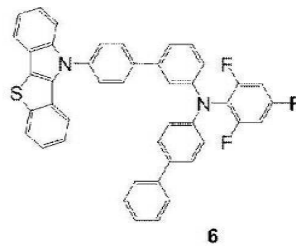
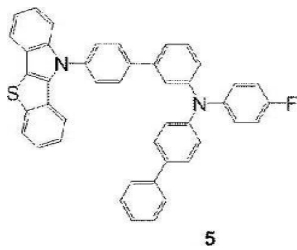
[화학식 5]



[0053]



[0054]



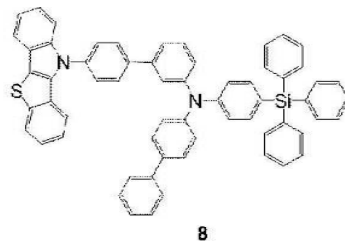
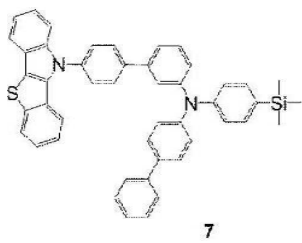
[0055]

[0056]

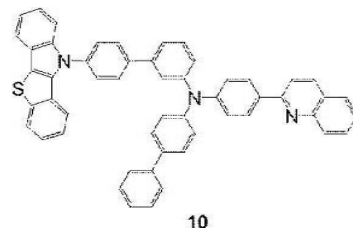
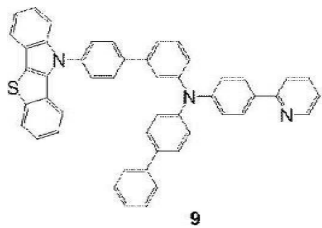
본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

[0057]

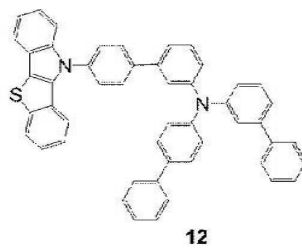
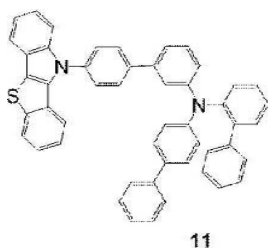
[화학식 6]



[0058]



[0059]



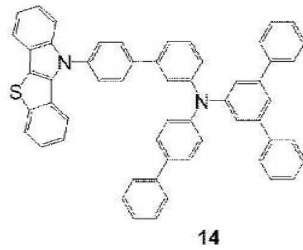
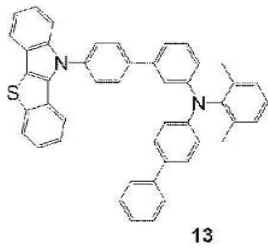
[0060]

[0061]

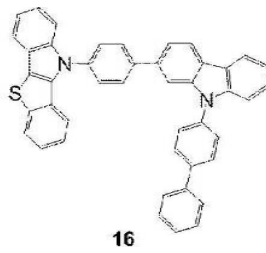
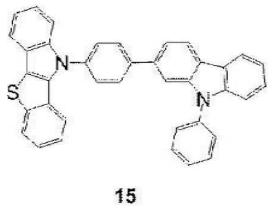
본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

[0062]

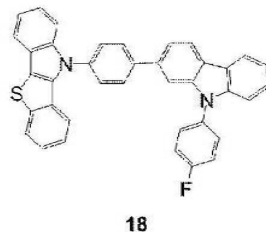
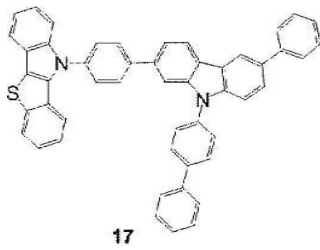
[화학식 7]



[0063]



[0064]

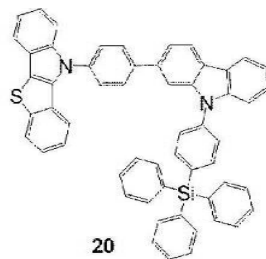
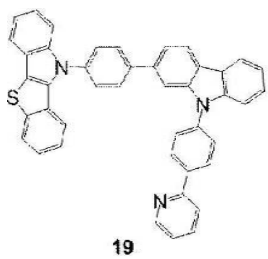


[0065]

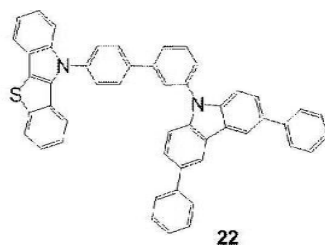
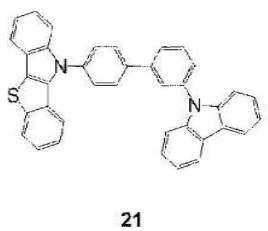
[0066] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

[0067]

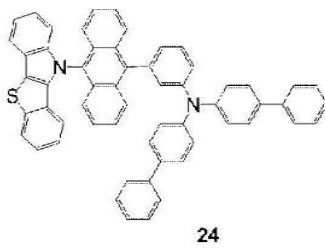
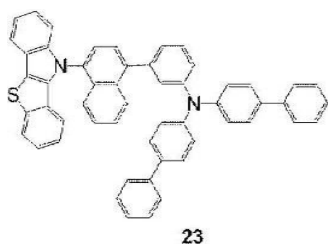
[화학식 8]



[0068]



[0069]

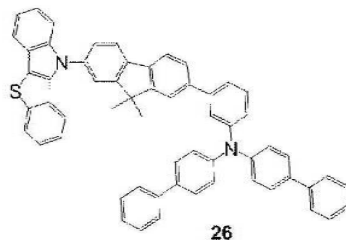
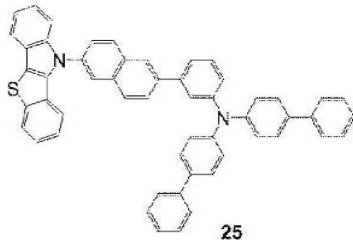


[0070]

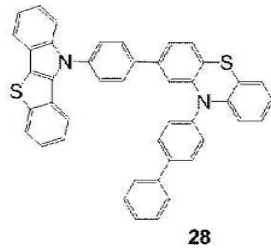
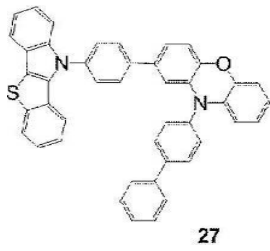
[0071] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

[0072]

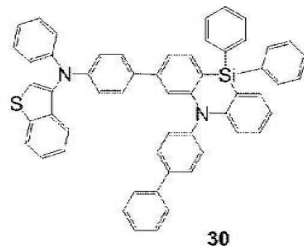
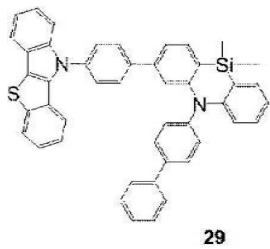
[화학식 9]



[0073]



[0074]



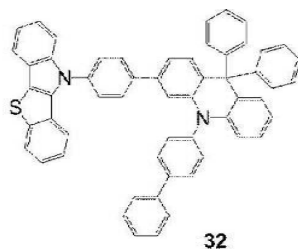
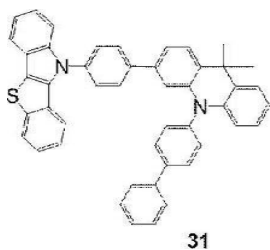
[0075]

[0076]

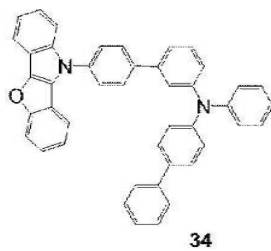
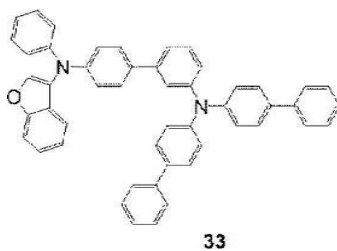
본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

[0077]

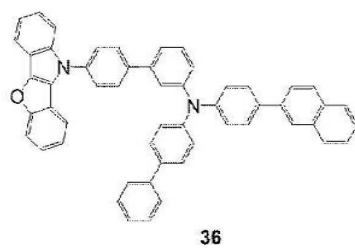
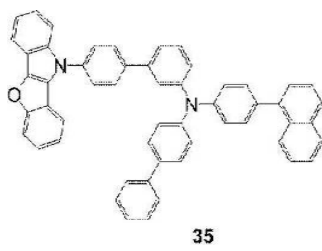
[화학식 10]



[0078]



[0079]

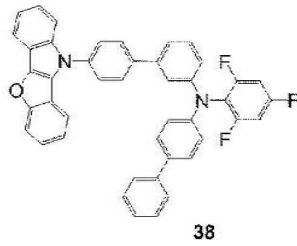
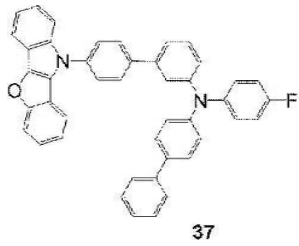


[0080]

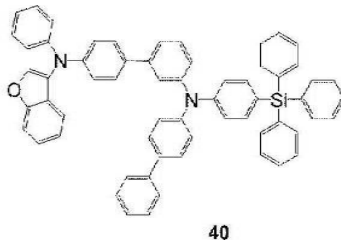
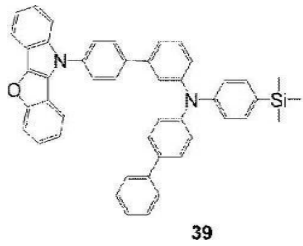
[0081]

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

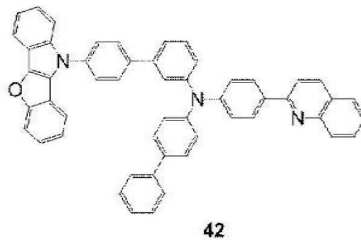
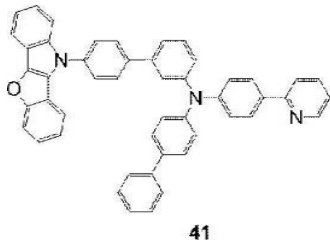
[0082] [화학식 11]



[0083]



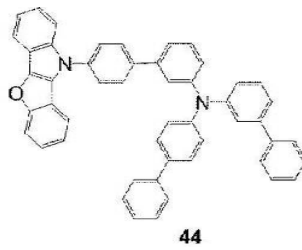
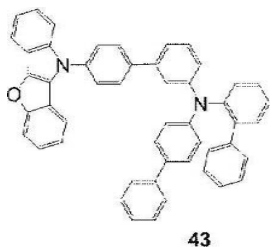
[0084]



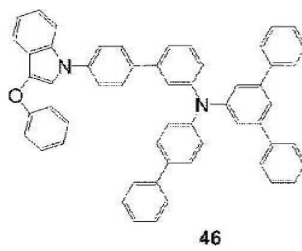
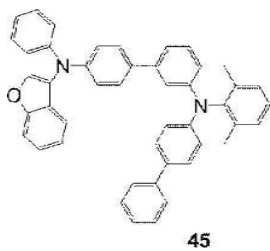
[0085]

[0086] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

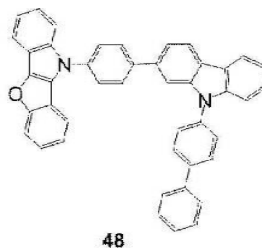
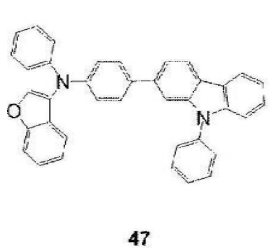
[0087] [화학식 12]



[0088]



[0089]

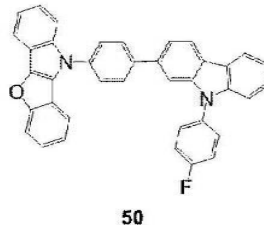
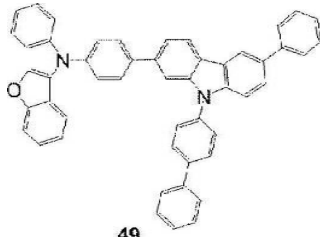


[0090]

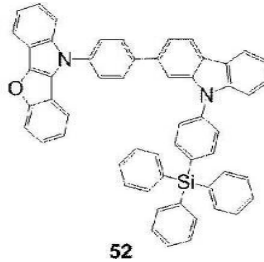
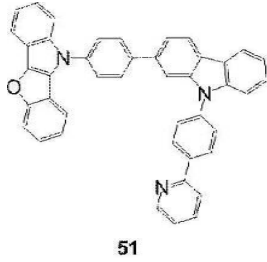
[0091] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

[0092]

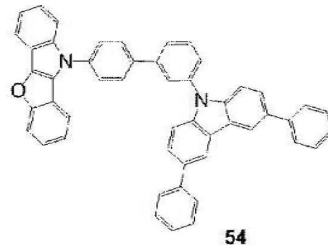
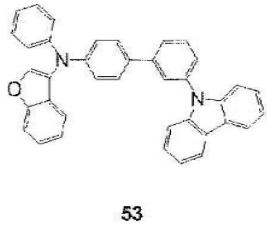
[화학식 13]



[0093]



[0094]



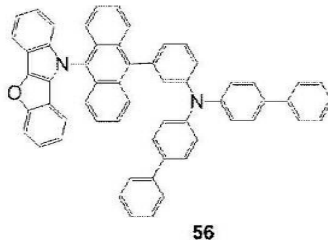
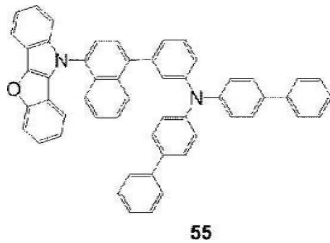
[0095]

[0096]

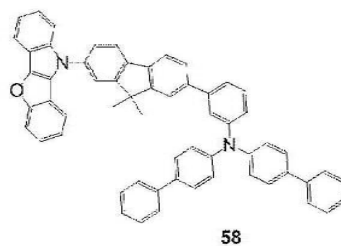
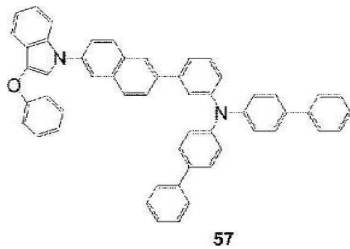
본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

[0097]

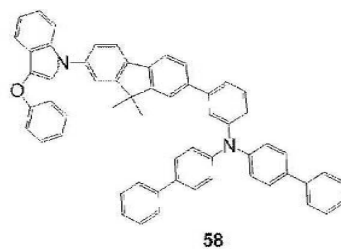
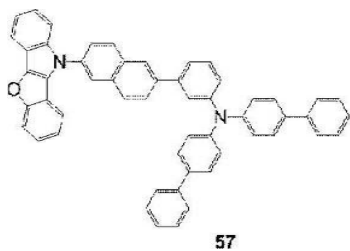
[화학식 14]



[0098]



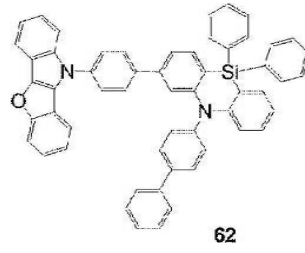
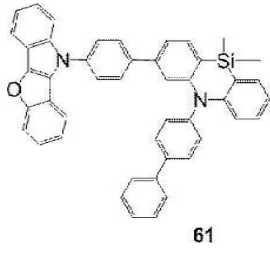
[0099]



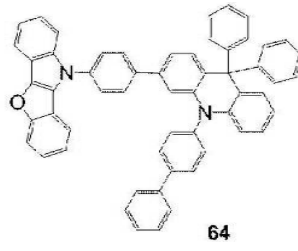
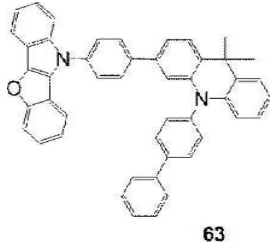
[0100]

[0101] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

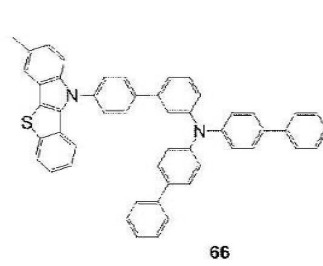
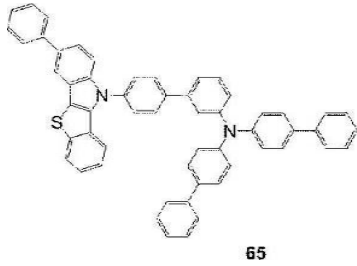
[0102] [화학식 15]



[0103]



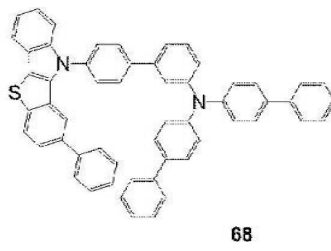
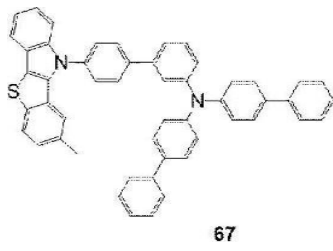
[0104]



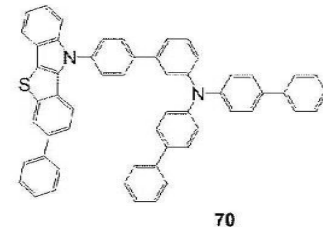
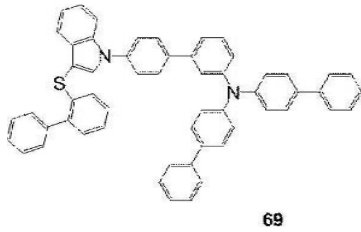
[0105]

[0106] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

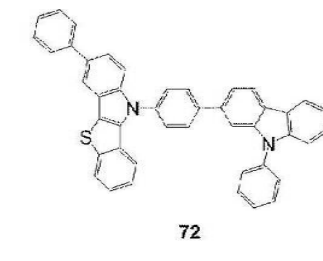
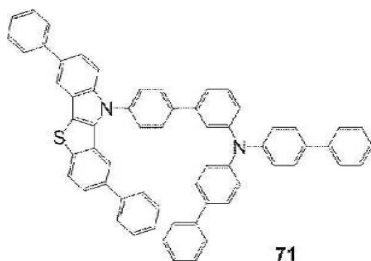
[0107] [화학식 16]



[0108]



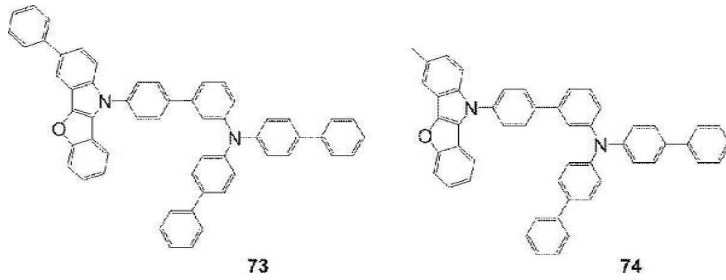
[0109]



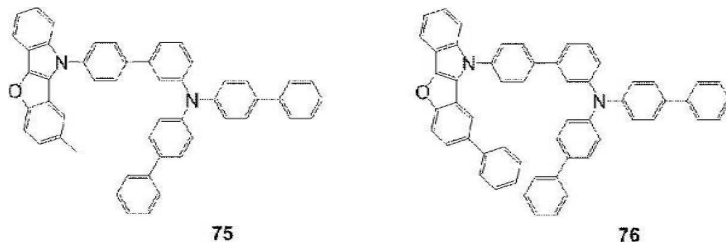
[0110]

[0111] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

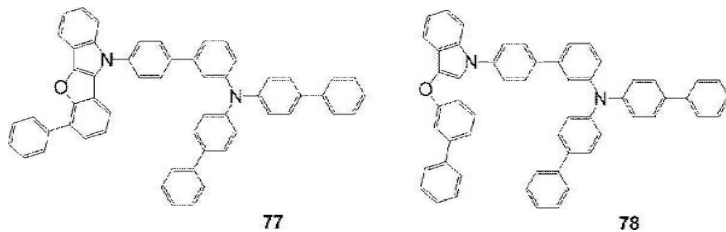
[0112] [화학식 17]



[0113]



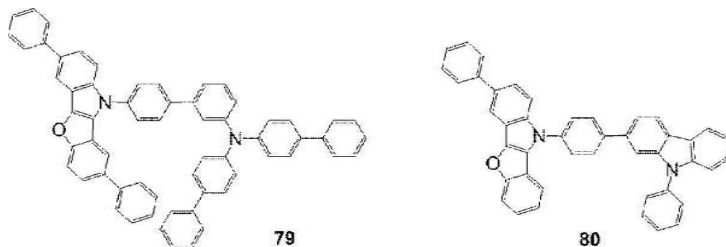
[0114]



[0115]

[0116] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.

[0117] [화학식 18]



[0118]

[0119] 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 향상하고, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 구동 전압의 저전압화와 고효율화를 실현할 수 있다.

[0120] (유기 일렉트로루미네센스 소자)

[0121] 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.

[0122] 예를 들어, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 정공 수송층(108)에 사용하는 경우에 대해

서 설명한다. 기관(102)은 예를 들어, 투명 유리 기관이나, 실리콘 등으로 이루어지는 반도체 기관 수지 등의 플렉시블한 기관일 수 있다. 양극(104)는 기관(102) 상에 배치되고, 산화인듐주석(ITO)이나 인듐아연산화물(IZO) 등을 사용하여 형성할 수 있다. 정공 주입층(106)은 양극(104) 상에 배치되고, 예를 들어, 4,4',4"-Tris[2-naphthyl(phenyl)amino]triphenylamine(2-TNATA), N,N,N',N'-Tetrakis(3-methylphenyl)-3,3'-dimethylbenzidine(HMTDP) 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, 9, 10-Di(2-naphthyl)anthracene(ADN) 등을 포함하는 호스트 재료에 2, 5, 8, 11-tetra-tert-butylperylene(TBP) 등을 도프하여 형성할 수 있다. 전자 수송층(112)은 발광층(110) 상에 배치되고, 예를 들어, Tris(8-hydroxyquinolino)aluminium(Alq3)을 포함하는 재료에 의해 형성된다. 전자 주입층(114)은 전자 수송층(112) 상에 배치되고, 예를 들어, 불화 리튬(LiF)을 포함하는 재료에 의해 형성된다. 음극(116)은 전자 주입층(114) 상에 배치되고, Al 등의 금속 이나 산화인듐주석(ITO)이나 인듐아연산화물(IZO) 등의 투명 재료에 의해 형성된다. 상기 박막은 진공 증착, 스퍼터, 각종 도포 등 재료에 따른 적절한 성막 방법을 선택함으로써, 형성할 수 있다.

[0123] 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 TFT(Thin Film Transistor)를 사용한 액티브 매트릭스의 유기 EL 발광 장치에도 적용할 수 있다.

[0124] 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 고효율화, 장수명화를 실현할 수 있다.

[0125] 실시예

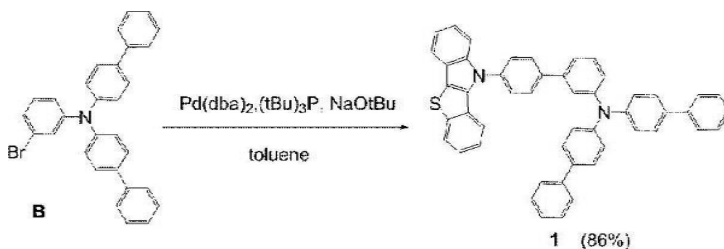
[0126] (제조 방법)

[0127] 상술한 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 예를 들어, 이하와 같이 합성할 수 있다.

[0128] (화합물 1의 합성)

[0129] 아르곤 분위기 하, 100mL의 3 구 플라스크에, 화합물 A 1.00g와 B 2.13g, 비스(디벤질리덴아세톤)파라듐(0)(Pd(dba)₂) 0.13g, 트리-tert-부틸호스핀((t-Bu)₃P) 0.18g, 나트륨tert-부톡사이드 0.65g를 가하여, 30mL의 톨루엔 용매 중에서 6 시간동안 가열 환류하였다. 공기 중에서 냉각한 후, 물을 가하여 유기층을 분리하고, 용매 증류하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(디클로로메탄과 헥산의 혼합 용매를 사용)로 정제 후, 톨루엔 및 헥산 혼합 용매로 재결정을 행하고, 백색 고체의 화합물 1을 2.65g(수율 86%) 얻었다.

[0130] [화학식 19]



[0131]

[0132] (화합물 1의 인식)

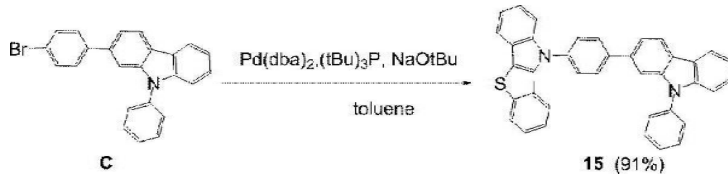
[0133] ¹H-NMR 측정으로 측정된 화합물 1의 케미칼 쉬프트 값은 7.90(d, 1H), 7.86-7.83(m, 2H), 7.75-7.58(m, 12H), 7.50-7.39(m, 5H), 7.35-7.22(m, 14H)이었다. 또한, FAB-MS 측정에 의해 측정된 화합물 1의 분자량은 694이었다.

[0134] (화학식 20의 화합물 15의 합성)

[0135] 아르곤 분위기 하, 100mL의 3 구 플라스크에, 화합물 A 1.50g와 C 2.68g, 비스(디벤질리덴아세톤)파라듐(0)(Pd(dba)₂) 0.19g, 트리-tert-부틸호스핀((t-Bu)₃P) 0.27g, 나트륨tert-부톡사이드 0.97g를 가하여, 45mL의 톨루

엔 용매 중에서 7 시간 동안 가열 환류하였다. 공기 중에서 냉각한 후, 물을 가하여 유기층을 분리하고, 용매 증류하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(디클로로메탄과 헥산의 혼합 용매를 사용)로 정제 후, 톨루엔 및 헥산 혼합 용매로 재결정을 행하고, 백색 고체의 화합물 15를 3.31g(수율 91%) 얻었다.

[화학식 20]

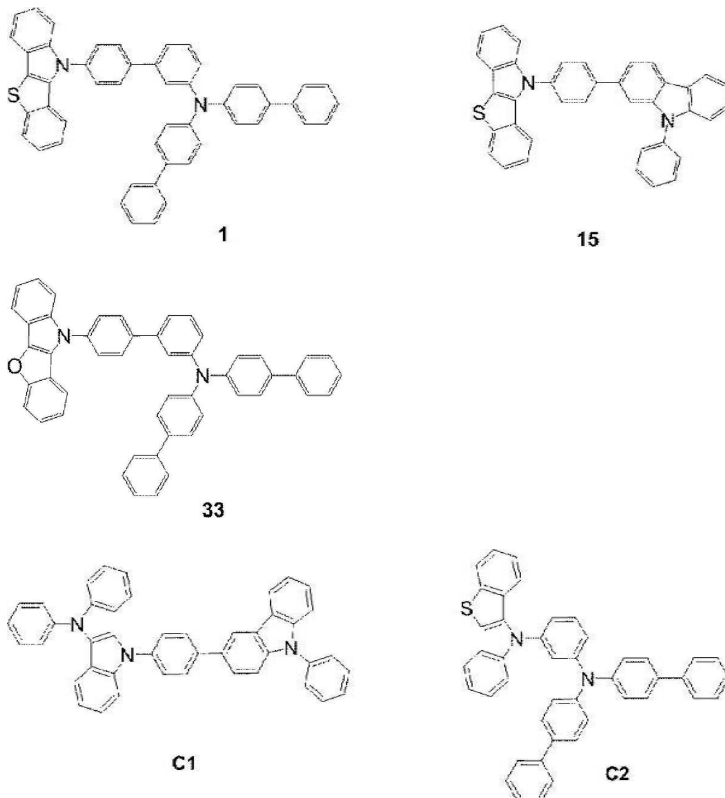


(화학식 20의 화합물 15의 인식)

$^1\text{H-NMR}$ 측정으로 측정된 화합물 15의 케미칼 쉬프트 값은, 8.14-8.12(m, 2H), 7.95-7.77(m, 4H), 7.72-7.50(m, 8H), 7.46-7.38(m, 5H), 7.35-7.17(m, 5H)이었다. FAB-MS 측정에 의해 측정된 화합물 15의 분자량은 540이었다.

상술한 화합물 1, 15 및 33을 사용하여, 실시예 1~ 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 인드로벤조피롤기와 카르바졸기를 갖는 화합물이다. 또한, 화합물 C2는 인드로벤조티오펜일기와 트리아릴아민이 단결합한 화합물이다.

[화학식 21]



실시예 1~ 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 TNATA(4,4',4''-tris(N-(naphthyl)-N-phenylamino)triphenylamine)로 정공 주입층(106)을 형성하고, 30 nm의 막 두께의 정공 수송층(108)을 형성하고, ADN(9, 10-Di(2-naphthyl)anthracene)에 TBP(2, 5, 8, 11-tetra-tert-butylperylene)를 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.

[0146] 작성된 유기 일렉트로루미네센스 소자에 대해서, 전압, 발광 효율 및 반감 수명을 평가하였다. 또한, 전류 효율은 10 mA/cm^2 에 있어서 값을 나타내고, 반감 수명 $1,000 \text{ cd/m}^2$ 에서 측정하여 평가하였다.

표 1

	전압(V)	전류 효율(cd/A)	수명(hr)
실시예 1	5.8	7.5	1,400
실시예 2	6.1	7.6	1,600
실시예 3	6.0	7.5	1,500
비교예 1	6.5	6.4	1,200
비교예 2	7.0	6.2	1,100

[0148] 표 1로부터 확인할 수 있듯이, 실시예 1~3의 화합물은 비교예 1 및 2의 화합물에 비하여, 저전압으로 유기 일렉트로루미네센스 소자를 구동시켰다. 또한, 전류 효율, 반감 수명에 있어서도, 실시예 1~3의 화합물은 비교예 1 및 2의 화합물에 비해 우수한 특성을 갖는 것을 확인할 수 있었다. 실시예 1의 화합물과 비교예 2의 화합물을 비교하면, 연결기로서 페닐렌기를 도입한 실시예 1의 화합물을 사용함으로써, 현격한 저전압 구동과, 높은 전류 효율을 실현하는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 실시예 1의 화합물과 실시예 2의 화합물을 비교하면, 화학식 3에서, R₃과 R₄가 서로 결합하여 카르바졸릴기를 형성함으로써, 공액계의 확장에 의해, 정공 수송성이 향상하여 발광 효율이 향상되는 것을 확인할 수 있었다.

[0149] 또한, 실시예 2의 화합물과 비교예 1의 화합물을 비교하면, 연결기로서 페닐렌기를 도입한 점, 카르바졸릴기를 갖는 점에 대해서 공통이지만, 인드로벤조티오펜릴기를 갖는 실시예 2의 화합물은 인드로벤조피롤릴기를 갖는 비교예 1의 화합물에 비해, 상당히 저전압화 및 고효율화를 실현하는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 이와 같은 효과는 인드로벤조후라닐기를 갖는 실시예 3에 있어서도 마찬가지로 얻을 수 있는 것을 확인할 수 있었다. 그 결과는 인드로벤조피롤릴기를 인드로벤조티오펜릴기 또는 인드로벤조후라닐기로 함으로써, 현격한 효과를 얻을 수 있다는 것을 나타내었다.

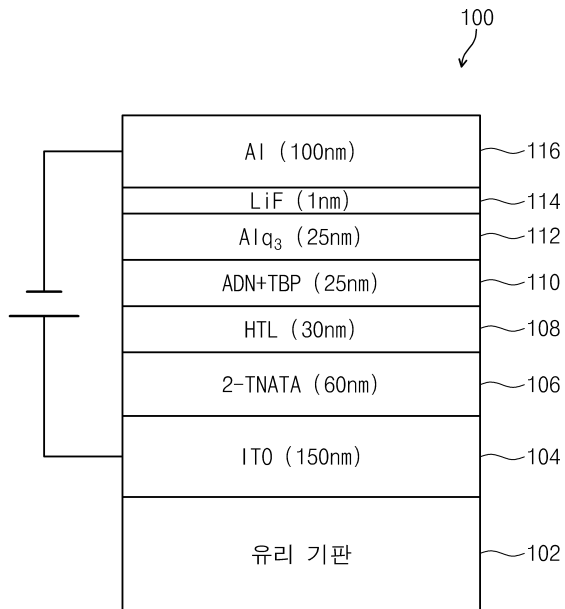
[0150] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 종래의 인드로벤조피롤 부위로 교체하여, 인드로벤조퓨란 부위 또는 인드로벤조티오펜 부위를 갖는 동시에, 연결기를 통하여 트리아릴아민 부위와 결합함으로써, 정공 수송성이 향상하고, 유기 일렉트로루미네센스 소자를 저전압으로 구동시키고, 높은 발광 효율과 장수명화를 실현할 수 있다.

부호의 설명

[0151] 100 : 유기 EL 소자 102 : 기관
 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使用它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020150071634A	公开(公告)日	2015-06-26
申请号	KR1020140129229	申请日	2014-09-26
[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 C07D513/22 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5012 C07D305/14 C07D407/12 C07D495/04 C07F7/0812 C07F7/0816 H01L51/0061 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/0081 H01L51/0094 H01L51/5056		
优先权	2013261648 2013-12-18 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明中，提供了一种有机电致发光器件的材料，其允许驱动低电压，高效且具有寿命，以及使用该材料的有机电致发光器件，其中有机电致发光器件的材料包括表示的三芳基胺衍生物。化学式1.

COPYRIGHT KIPO 2015

