



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0049955
(43) 공개일자 2016년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07D 307/91 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09K 11/06 (2013.01)
C07D 307/91 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0089043
(22) 출원일자 2015년06월23일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2014-219468 2014년10월28일 일본(JP)

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
(72) 발명자
사카모토, 나오야
일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 수가사와초
2-7 주식회사 삼성 요코하마 연구소내
이토이, 히로아키
일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 수가사와초
2-7 주식회사 삼성 요코하마 연구소내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 고려

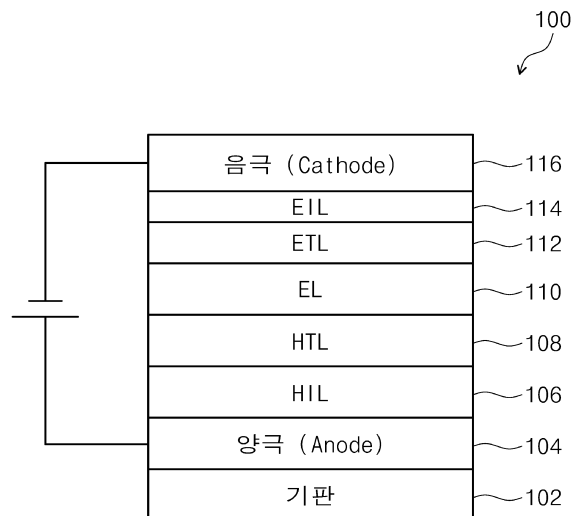
전체 청구항 수 : 총 20 항

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

(57) 요약

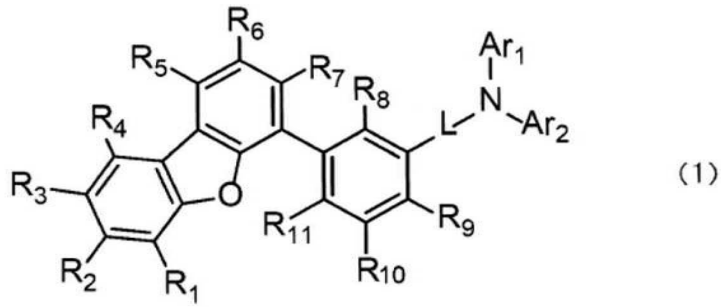
고 발광 효율 및 장수명의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



자를 제공한다. 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기의 화학식 1로 표시될 수 있다.

[화학식 1]



(52) CPC특허분류

H01L 51/50 (2013.01)

H01L 51/5012 (2013.01)

C09K 2211/1088 (2013.01)

(72) 발명자

오야마, 히로미

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

미야케, 히데오

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

타카다, 이치노리

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

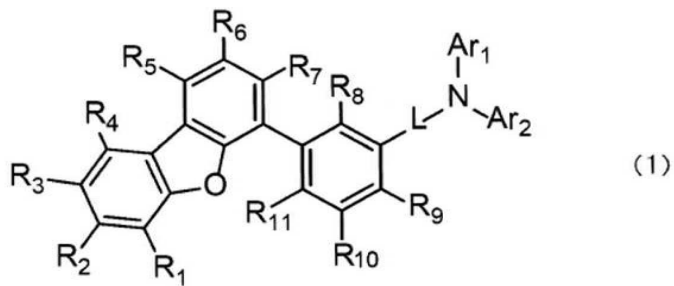
명세서

청구범위

청구항 1

하기의 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서, R₁ 내지 R₁₁은 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 아릴기, 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 헤테로아릴기, 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 또는 무치환의 실릴기, 할로젠 원자, 수소 원자 또는 중수소 원자이고,

Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 16 이하의 아릴기, 또는 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기이고,

L은 단결합, 치환기 또는 무치환의 아틸렌기 또는 헤테로아틸렌기이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 페닐기, 비페닐기, 나프틸기, 페닐나프틸기 및 나프틸페닐기로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 L은 단결합, 페닐렌기 또는 비페닐렌기 중 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 4

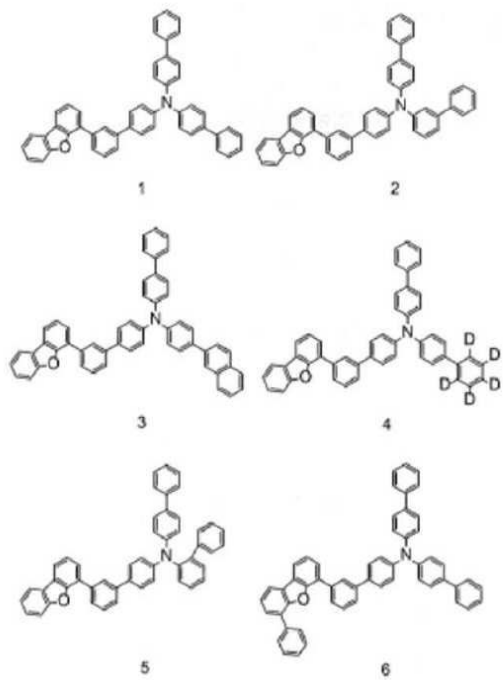
제 1 항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 R₁₀은 수소 원자인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1의 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 2에 표시된 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

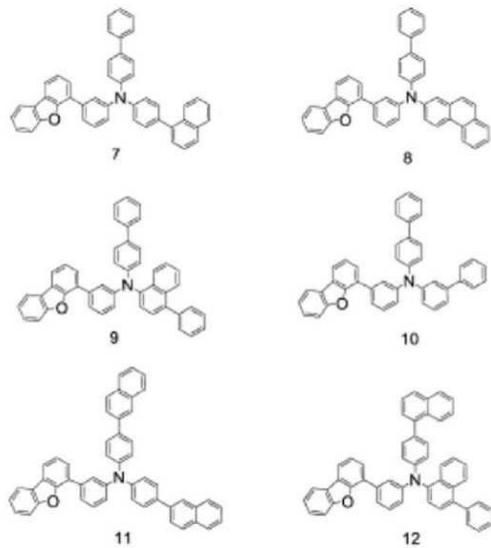
[화학식 2]



청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1의 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 3에 표시된 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

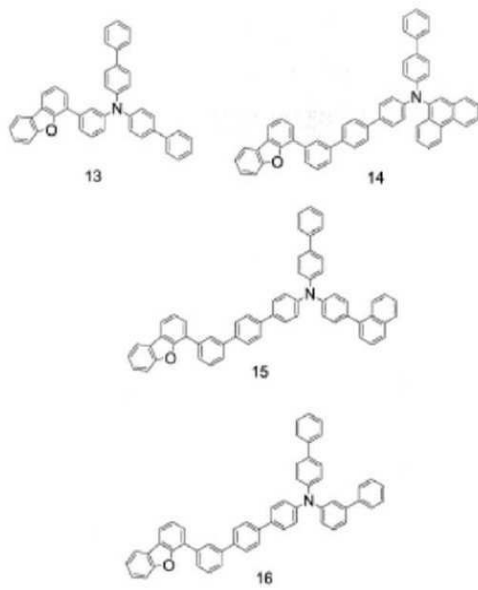
[화학식 3]



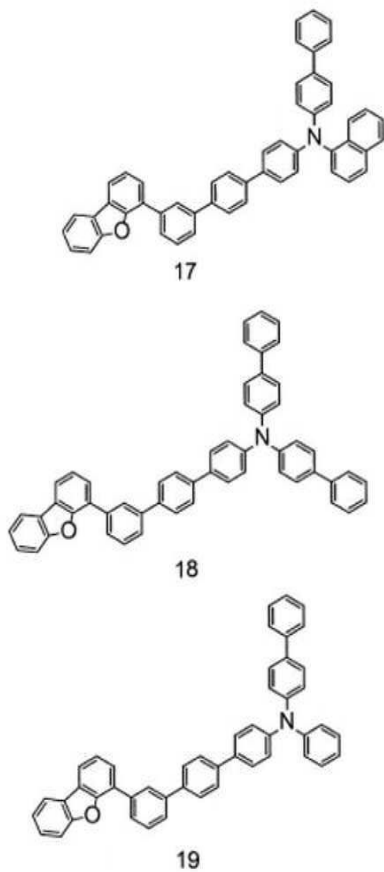
청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1의 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 4 내지 화학식 5에 표시된 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

[화학식 4]



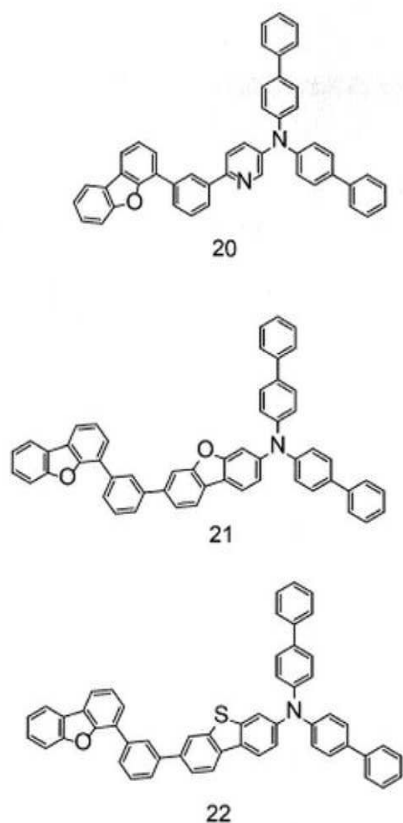
[화학식 5]



청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 6에 표시된 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

[화학식 6]



청구항 9

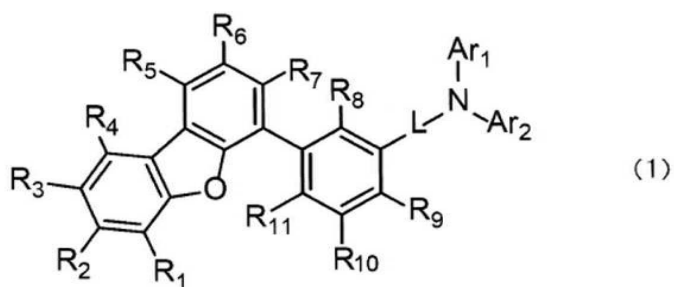
양극;

상기 양극 상에 배치된 발광층; 및

상기 양극과 상기 발광층 사이에 배치된 복수의 적층막; 을 포함하고,

상기 복수의 적층막 중 적어도 하나의 적층막은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서, R₁ 내지 R₁₁은 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 아릴기, 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 헤테로아릴기, 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 또는 무치환의 실릴기, 할로젠 원자, 수소 원자 또는 중수소 원자이고,

Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 16 이하의 아릴기, 또는 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기이고,

L은 단결합, 치환기 또는 무치환의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기이다.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 복수의 적층막은 정공 수송층을 포함하고,

상기 정공 수송층은 상기 화학식 1로 표시되는 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 페닐기, 비페닐기, 나프틸기, 페닐나프틸기 및 나프틸페닐기로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 L은 단결합, 페닐렌기 또는 비페닐렌기 중 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

청구항 13

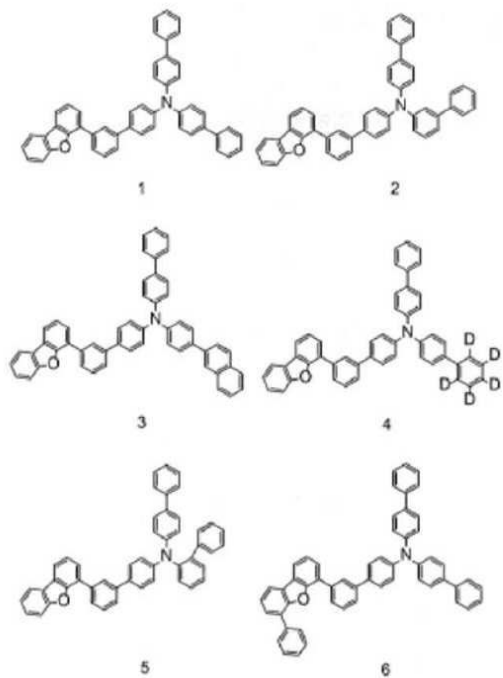
제 9 항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 R₁₀은 수소 원자인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

청구항 14

제 9 항에 있어서, 상기 화학식 1의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 2에 표시된 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 2]

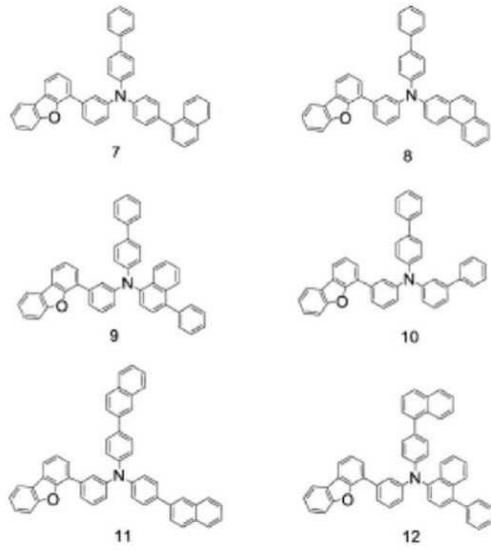


청구항 15

제 9 항에 있어서, 상기 화학식 1의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 3에 표시된 화합물들

로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

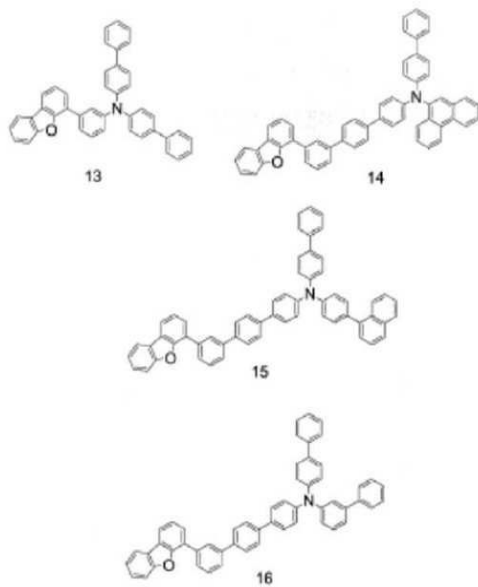
[화학식 3]



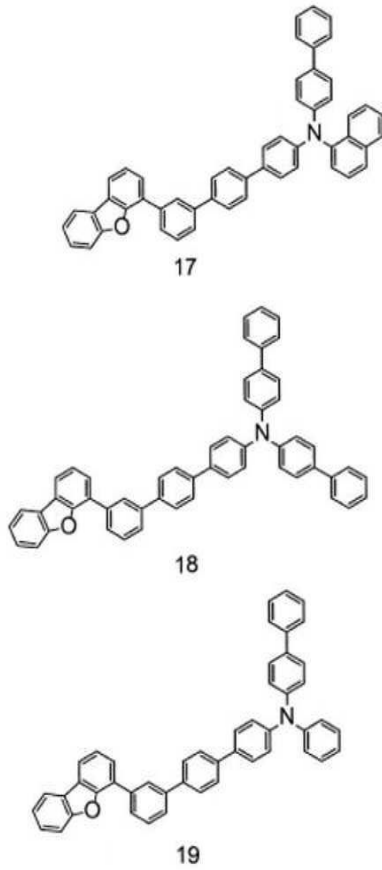
청구항 16

제 9 항에 있어서, 상기 화학식 1의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 4 내지 화학식 5에 표시된 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 4]



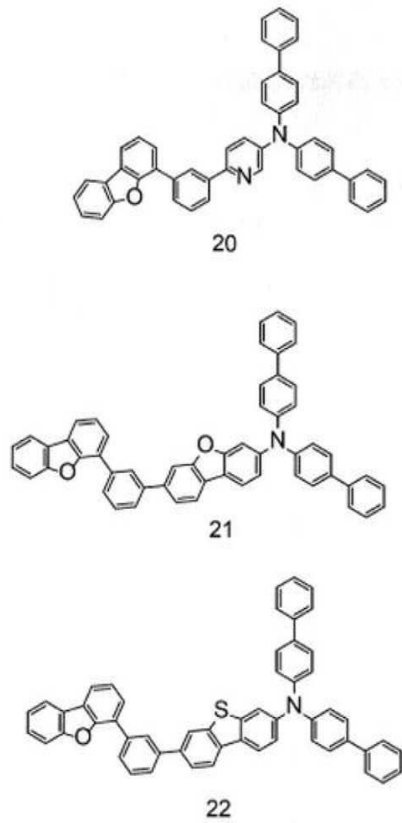
[화학식 5]



청구항 17

제 9 항에 있어서, 상기 화학식 1의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 6에 표시된 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 6]



청구항 18

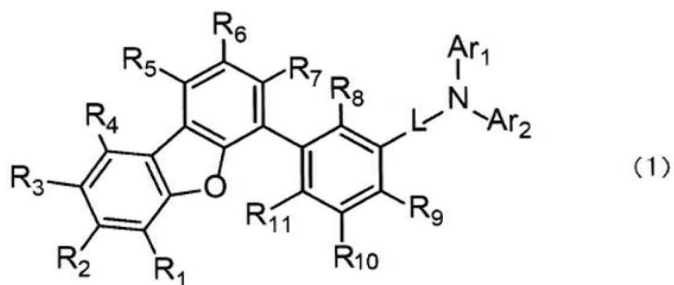
양극;

상기 양극 상에 배치된 발광층; 및

상기 양극과 상기 발광층 사이에 배치된 복수의 적층막; 을 포함하고,

상기 발광층은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 호스트 재료로 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서, R₁ 내지 R₁₁은 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 아릴기, 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 헤테로아릴기, 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 또는 무치환의 실릴기, 할로젠 원자, 수소 원자 또는 중수소 원자이고,

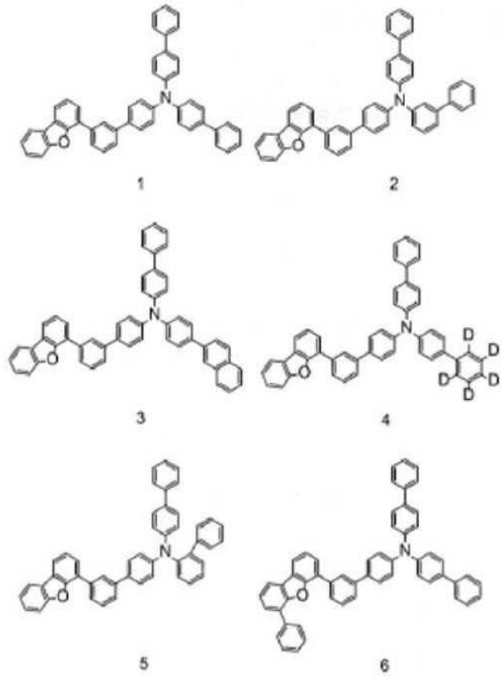
Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 16 이하의 아릴기, 또는 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기이고,

L은 단결합, 치환기 또는 무치환의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기이다.

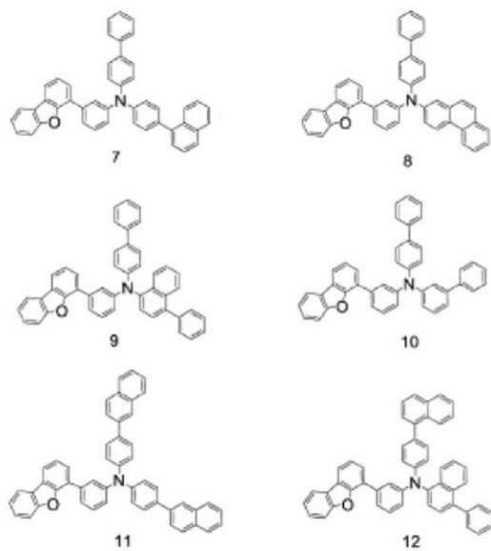
청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 화학식 1의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 2 내지 화학식 5에 표시된 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

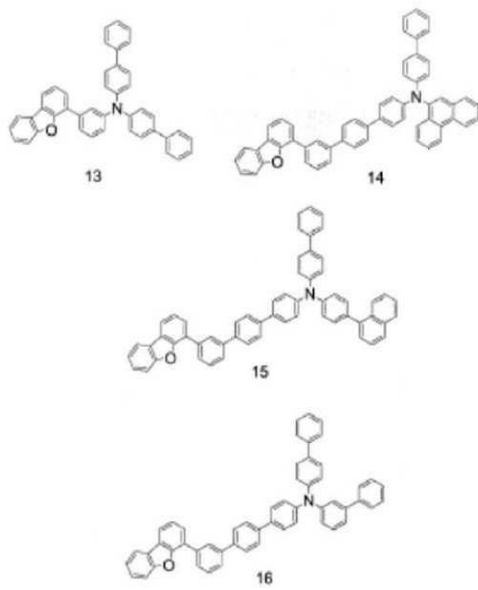
[화학식 2]



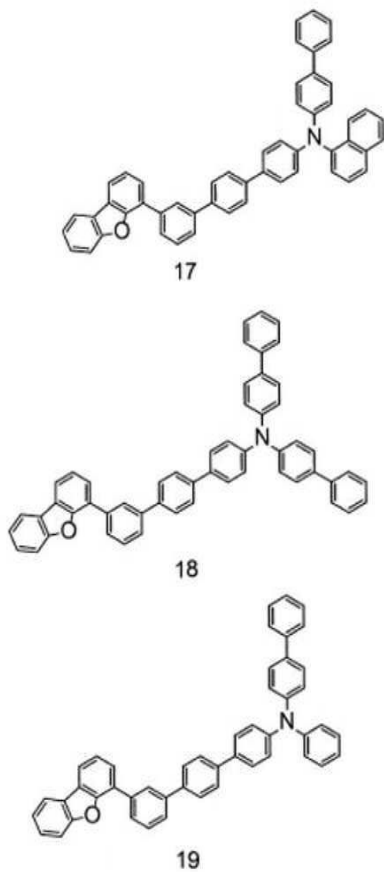
[화학식 3]



[화학식 4]



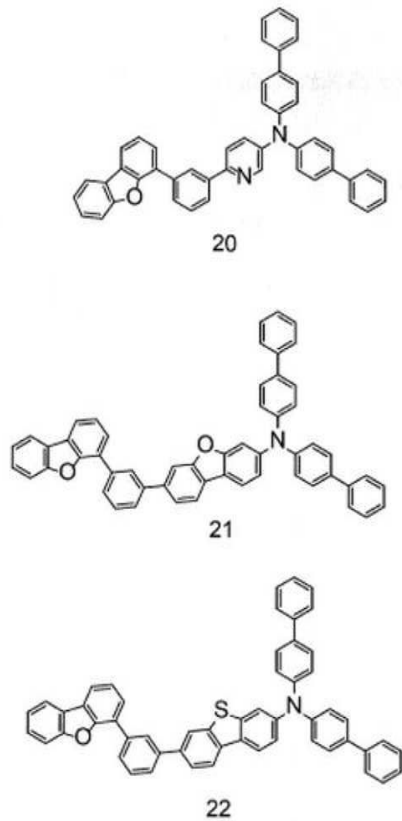
[화학식 5]



청구항 20

제 18 항에 있어서, 상기 화학식 1의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 6에 표시된 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 6]



발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자에 관한 것이다. 특히, 높은 발광 효율과 긴 수명을 갖는 유기 일렉트로루미네센스 소자용의 정공 수송 재료 및 이를 포함하는 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 등과는 다르고, 양극 및 음극으로부터 주입된 정공 및 전자를 발광층에 있어서 재결합시킴으로써, 발광층에서 유기 화합물을 포함하는 발광 재료를 발광시켜서 디스플레이 되도록 하는 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 형태의 변경이 가능하다.

[0004] 유기 일렉트로루미네센스 소자를 표시 장치에 응용함에 있어서, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 고효율화 및 장수명화가 요구되고 있다. 특히, 청색 발광 영역에서는, 녹색 발광 영역 및 적색 발광 영역에 비해, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 구동 전압이 높고, 발광 효율이 충분하지 않은 문제가 있다. 또한, 유기 일렉트로루미네

센스 소자의 고효율화 및 장수명화를 실현하기 위해, 정공 수송층의 정상화, 안정화, 내구성의 향상 등이 검토되고 있다.

[0005] 정공 수송층에 사용되는 정공 수송 재료로서는, 방향족 아민계 화합물 등의 여러 가지 화합물이 알려져 있지만, 소자 수명과 관련하여 해결되지 않은 부분들이 있었다. 유기 일렉트로루미네센스 소자의 장수명화에 유리한 재료로서, 예를 들어, 특허 문헌 1 및 특허 문헌 2에서는, 아릴기 또는 헤테로아릴기가 치환된 아민 유도체가 제안되어 있다. 그러나 이들의 재료를 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자도 충분한 발광 수명을 갖고 있다고 할 수는 없다. 또한, 특허 문헌 3에는, 4-디벤조퓨란을 갖는 방향족 아민 화합물이 전하 수송 재료로서 제안되어 있다. 그러나 특허 문헌 3에 기재되어 있는 방향족 아민 화합물은 분자량이 크며, 유기 일렉트로루미네센스 소자 제조시의 열안정성의 문제를 가지고 있다. 따라서, 현재는 더욱 높은 효율을 나타내면서도 열안정성을 가지며, 발광 수명이 긴 유기 일렉트로루미네센스 소자가 요구되고 있다. 특히, 적색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에 비해 청색 발광 영역에서는 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광 효율이 낮기 때문에 발광 효율의 향상이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) JP 2009-267255 A
(특허문헌 0002) JP 2009-029726 A
(특허문헌 0003) JP 2011-051936 A

발명의 내용

해결하려는 과제

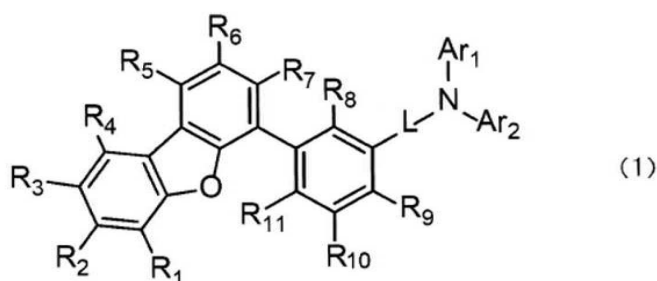
[0007] 본 발명은 상술한 문제를 해결하는 것으로서, 고발광 효율 및 장수명의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 특히, 본 발명은 청색 발광 영역에 있어서, 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막 중의 적어도 하나의 막에 사용하는 고발광 효율 및 장수명의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 하기의 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료가 제공된다.

[0010] [화학식 1]



[0011]
[0012] 상기 화학식 1에 있어서, R₁ 내지 R₁₁은 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 아릴기, 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 헤테로아릴기, 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 또는 무치환의 실릴기, 할로젠 원자, 수소 원자 또는 중수소 원자이고, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 16 이하의 아릴기, 또는 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기이고, L은 단결합, 치환기

또는 무치환의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기이다.

[0013] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 아민에 직접 또는 L을 통하여 결합하는 페닐렌기의 m 위치에 디벤조퓨란을 도입하고 있다. 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 이러한 구조상 특징으로 인하여, 디벤조퓨란의 산소 원자에 의해 분자 내에서 분극이 일어날 수 있어, 재료의 아모퍼스(amorphous)성이 향상되어 전하의 이동도가 높아지고, 장수명과 높은 발광 효율을 실현할 수 있다. 특히, 청색 발광 영역에 있어서 현저한 효과를 얻을 수 있다.

[0014] 상기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 페닐기, 비페닐기, 나프틸기, 페닐나프틸기 및 나프틸페닐기로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 Ar₁ 및 Ar₂가 각각 독립적으로 페닐기, 비페닐기, 나프틸기, 페닐나프틸기, 또는 나프틸페닐기이므로, 열안정성이 향상될 수 있다.

[0016] 상기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, L은 단결합, 페닐렌기 또는 비페닐렌기 중 어느 하나일 수 있다.

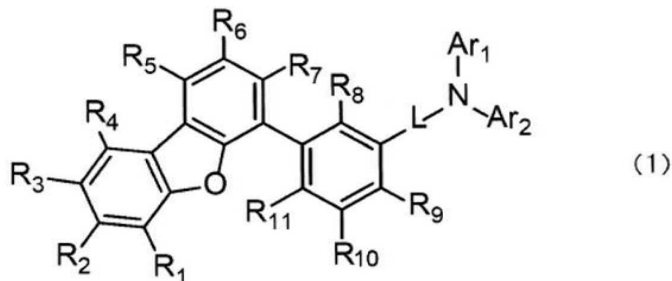
[0017] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 L이 단결합, 페닐렌기 또는 비페닐렌기이므로, 열안정성이 향상될 수 있다.

[0018] 상기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, R₁₀은 수소 원자일 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 R₁₀이 수소 원자이므로, 아모퍼스성이 더 향상되어 장수명과 높은 발광 효율을 실현할 수 있다.

[0020] 다른 실시예는 양극; 상기 양극 상에 배치된 발광층; 및 상기 양극과 상기 발광층 사이에 배치된 복수의 적층막; 을 포함하고, 상기 복수의 적층막 중 적어도 하나의 적층막은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공한다.

[0021] [화학식 1]



[0022]

[0023] 상기 화학식 1에 있어서, R₁ 내지 R₁₁은 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 아릴기, 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 헤테로아릴기, 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 또는 무치환의 실릴기, 할로젠 원자, 수소 원자 또는 중수소 원자이고,

[0024] Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 16 이하의 아릴기, 또는 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기이고,

[0025] L은 단결합, 치환기 또는 무치환의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기이다.

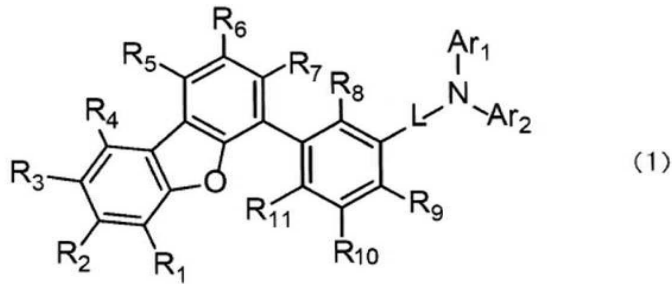
[0026] 상기 복수의 적층막은 정공 수송층을 포함하고, 상기 정공 수송층은 상기 화학식 1로 표시되는 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함할 수 있다.

[0027] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자는 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막 중의 적어도 하나에 상술한 어느 하나의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용함으로써, 장수명과 높은 발광 효율을 실현할 수 있다. 특히, 청색 발광 영역에 있어서 현저한 효과를 얻을 수 있다.

[0028] 또 다른 실시예는 양극; 상기 양극 상에 배치된 발광층; 및 상기 양극과 상기 발광층 사이에 배치된 복수의 적

층막; 을 포함하고, 상기 발광층은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 호스트 재료로 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공한다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서, R₁ 내지 R₁₁은 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 아릴기, 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 헤테로아릴기, 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 또는 무치환의 실릴기, 할로겐 원자, 수소 원자 또는 중수소 원자이고,

Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 16 이하의 아릴기, 또는 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기이고,

L은 단결합, 치환기 또는 무치환의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기이다.

본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자는 발광층의 호스트 재료로 상술한 어느 하나의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용함으로써, 장수명과 높은 발광 효율을 실현할 수 있다. 특히, 청색 발광 영역에 있어서 현저한 효과를 얻을 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 고효율, 장수명을 실현하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공할 수 있다. 특히, 본 발명에 의하면, 청색 발광 영역에 있어서, 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 적어도 하나의 층에 사용하는 고효율, 장수명을 실현하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공할 수 있다. 본 발명의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 아민의 질소 원자(N)에 직접 또는 연결기(L)를 통하여 결합하는 페닐렌기의 m 위치에 디벤조퓨란을 도입함으로써, 아모퍼스성이 향상되어 전하의 이동도가 높아지고, 장수명과 높은 발광 효율을 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)를 나타내는 개략도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(200)를 나타내는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

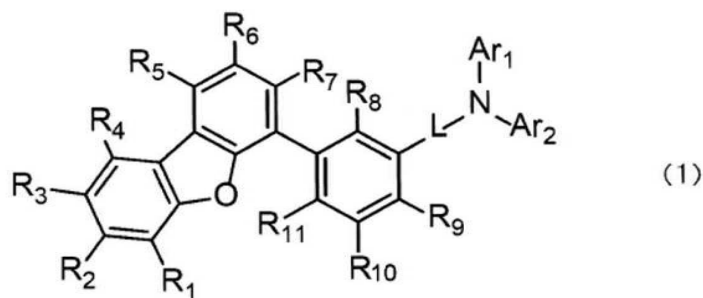
상술한 문제를 해결하고자 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스용 재료는 아민의 질소 원자(N)에 직접 또는 연결기(L)를 통하여 결합하는 페닐렌기의 m 위치에 디벤조퓨란을 도입하였으며, 이로 인하여 재료의 아모퍼스성이 향상되어 전하의 이동도가 높아질 수 있으며, 장수명과 높은 발광 효율을 실현할 수 있다.

이하, 도면을 참조하여 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자에 대해서 설명한다. 단, 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자는 다양한 실시 형태로 실시하는 것이 가능하고, 이하에 나타내는 실시예에 기재된 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.

일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 아민에 결합한 페닐렌기의 m 위치에 디벤조퓨란이 도입된

하기의 화학식 1로 표시되는 아민 화합물일 수 있다.

[화학식 1]



일 실시예에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 상기 화학식 1 중, R₁ 내지 R₁₁은 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 아릴기, 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 헤테로아릴기, 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 또는 무치환의 실릴기, 할로젠 원자, 수소 원자 또는 중수소 원자이다. Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 16 이하 아릴기, 또는 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기이다. L은 단결합, 치환기 또는 무치환의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기이다.

여기서, 화학식 1의 R₁ 내지 R₁₁에 사용되는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 아릴기로서는, 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 비페닐기, 터페닐기, 쿼터페닐기, 퀴퀴페닐기, 플루오레닐기, 트리페닐렌기, 비페닐렌기, 피레닐기, 벤조 플루오란테닐기, 글리세릴기 등을 들 수 있지만, 실시예가 이들에 한정되는 것은 아니다.

또한, R₁ 내지 R₁₁에 사용되는 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 헤테로아릴기로서는 피리딜기, 프릴기, 티에닐기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조프릴기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴놀살릴기, 벤조이미다졸릴기, 디벤조프릴기, 디벤조티에닐기, 카르바졸릴기 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

또한, R₁ 내지 R₁₁에 사용되는 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, s-부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기, 하이드록시메틸기, 1-하이드록시에틸기, 2-하이드록시에틸기, 2-하이드록시이소부틸기, 1, 2-디하이드록시에틸기, 1, 3-디하이드록시이소프로필기, 2, 3-디하이드록시-t-부틸기, 1, 2, 3-트리하이드록시프로필기, 클로로메틸기, 1-클로로에틸기, 2-클로로에틸기, 2-클로로이소부틸기, 1, 2-디클로로에틸기, 1, 3-디클로로이소프로필기, 2, 3-디클로로-t-부틸기, 1, 2, 3-트리클로로프로필기, 브로모 메틸기, 1-브로모에틸기, 2-브로모에틸기, 2-브로모이소부틸기, 1, 2-디브로모에틸기, 1, 3-디브로모이소프로필기, 2, 3-디브로모-t-부틸기, 1, 2, 3-트리브로모프로필기, 요오드메틸기, 1-요오드에틸기, 2-요오드에틸기, 2-요오드이소부틸기, 1, 2-디요오드에틸기, 1, 3-디요오드 이소프로필기, 2, 3-디요오드-t-부틸기, 1, 2, 3-트ριο오드프로필기, 시아노메틸기, 1-시아노에틸기, 2-시아노에틸기, 2-시아노이소부틸기, 1, 2-디시아노에틸기, 1, 3-디시아노이소프로필기, 2, 3-디시아노-t-부틸기, 1, 2, 3-트리아시아노프로필기, 니트로메틸기, 1-니트로에틸기, 2-니트로에틸기, 2-니트로이소부틸기, 1, 2-디니트로에틸기, 1, 3-디니트로이소프로필기, 2, 3-디니트로-t-부틸기, 1, 2, 3-트리아니트로프로필기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 4-메틸시클로헥실기, 1-아다만틸기, 2-아다만틸기, 1-노르보닐(norbornyl)기, 2-노르보닐기 등을 들 수 있다.

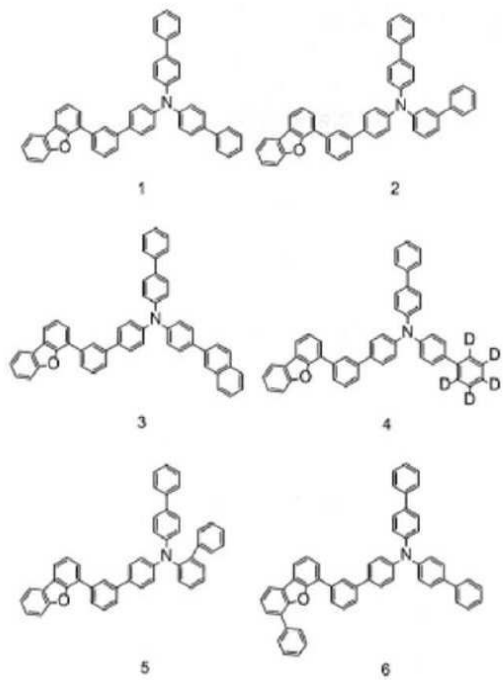
또한, R₁ 내지 R₁₁에 사용되는 실릴기는 트리알킬실릴기, 트리아릴실릴기, 모노알킬디아릴실릴기, 디알킬모노아릴실릴기일 수 있으며, 예를 들어, 트리메틸실릴기, 트리페닐실릴기 등일 수 있다.

또한, R₁ 내지 R₁₁에 사용되는 할로젠 원자는 불소 원자(F), 염소 원자(Cl), 브롬 원자(Br)일 수 있다.

또한, R₁ 내지 R₁₁은 수소 원자 또는 중수소 원자일 수도 있다. 화학식 1에 있어서, R₁₀은 수소 원자인 것이 바람직하다. R₁₀이 수소 원자인 경우 분자 전체의 대칭성이 저하하고, 재료의 아모퍼스성이 향상될 수 있다.

- [0049] 화학식 1에 있어서 인접한 복수의 R_1 내지 R_{11} 은 서로 결합할 수 있으며, 포화 또는 불포화의 고리를 형성할 수 있다.
- [0050] 화학식 1에 있어서 Ar_1 및 Ar_2 에 사용되는 고리 형성 탄소수 6 이상 16 이하의 아릴기로서는, 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 비페닐기, 페닐나프틸기, 나프틸페닐기 등을 들 수 있지만, 실시예는 이들에 한정되지 않는다. Ar_1 및 Ar_2 로서는, 페닐기, 비페닐기, 나프틸기, 페닐나프틸기 또는 나프틸페닐기가 바람직하다.
- [0051] 또한, Ar_1 및 Ar_2 에 사용되는 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, s-부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기, 하이드록시메틸기, 1-하이드록시에틸기, 2-하이드록시에틸기, 2-하이드록시이소부틸기, 1, 2-디하이드록시에틸기, 1, 3-디하이드록시이소프로필기, 2, 3-디하이드록시-t-부틸기, 1, 2, 3-트리하이드록시프로필기, 클로로메틸기, 1-클로로에틸기, 2-클로로에틸기, 2-클로로이소부틸기, 1, 2-디클로로에틸기, 1, 3-디클로로이소프로필기, 2, 3-디클로로-t-부틸기, 1, 2, 3-트리클로로프로필기, 브로모 메틸기, 1-브로모에틸기, 2-브로모에틸기, 2-브로모이소부틸기, 1, 2-디브로모에틸기, 1, 3-디브로모이소프로필기, 2, 3-디브로모-t-부틸기, 1, 2, 3-트리브로모프로필기, 요오드메틸기, 1-요오드메틸기, 2-요오드메틸기, 2-요오드이소부틸기, 1, 2-디요오드메틸기, 1, 3-디요오드이소프로필기, 2, 3-디요오드-t-부틸기, 1, 2, 3-트리요오드프로필기, 시아노메틸기, 1-시아노메틸기, 2-시아노메틸기, 2-시아노이소부틸기, 1, 2-디시아노메틸기, 1, 3-디시아노이소프로필기, 2, 3-디시아노-t-부틸기, 1, 2, 3-트리아시아노프로필기, 니트로메틸기, 1-니트로메틸기, 2-니트로메틸기, 2-니트로이소부틸기, 1, 2-디니트로메틸기, 1, 3-디니트로이소프로필기, 2, 3-디니트로-t-부틸기, 1, 2, 3-트리니트로프로필기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 4-메틸시클로헥실기, 1-아다만틸기, 2-아다만틸기, 1-노르보닐(norbornyl)기, 2-노르보닐기 등을 들 수 있다.
- [0052] 화학식 1에 있어서 L은 상술한 바와 같이, 단결합, 치환 또는 무치환의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기으로서, 예를 들어, 페닐렌기, 비페닐렌기, 나프틸렌기, 안트라세닐렌기, 플루오레닐렌기, 트리페닐렌기, 피리디렌기, 디벤조퓨란렌기, 디벤조에틴일렌기 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다. L로서는, 페닐렌기 또는 비페닐렌기가 바람직하다.
- [0053] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 아민에 결합한 페닐렌기의 m 위치에 디벤조퓨란이 도입된 아민 화합물이고, 페닐렌기의 m 위치가 디벤조퓨란의 4 위치와 결합하고 있다. 아민에 직접 또는 연결기(L)를 통하여 결합하고 있는 페닐렌기의 치환기 효과가 적은 m 위치에 디벤조퓨란을 도입함으로써, 디벤조퓨란의 산소 원자에 의해 분자 중에 분극이 일어남으로 인하여, 재료의 아모퍼스성이 향상하여 전하의 이동도가 높아진다. 따라서, 수명을 향상시키는 아민의 특성을 유지하면서, 높은 발광 효율을 실현할 수 있다.
- [0054] 또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 화학식 1의 Ar_1 및 Ar_2 는, 페닐기, 비페닐기, 나프틸기, 페닐나프틸기 또는 나프틸페닐기가 중 어느 하나인 것이 바람직하다. L로서는, 페닐렌기 또는 비페닐렌기가 바람직하다.
- [0055] 또한, 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료의 분자량이 너무 커지게 되면, 증착 프로세스에 적합하지 않다. 따라서, 증착 프로세스에 적합한 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료의 분자량은 바람직하게는 1000 이하이고, 보다 바람직하게는 800 이하이다.
- [0056] 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 이하의 화학식 2의 구조식들로 표시되는 화합물들 중 어느 하나일 수 있다.

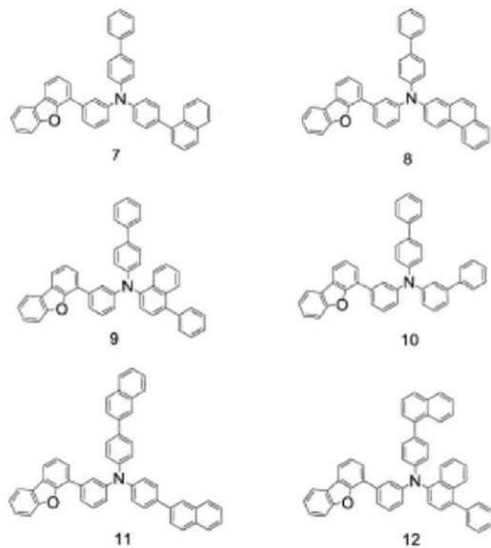
[0057] [화학식 2]



[0058]

[0059] 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 이하의 화학식 3의 구조식들로 표시되는 화합물들 중 어느 하나일 수 있다.

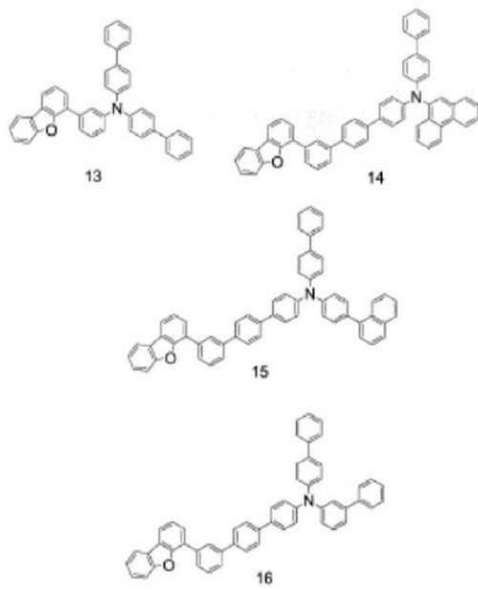
[0060] [화학식 3]



[0061]

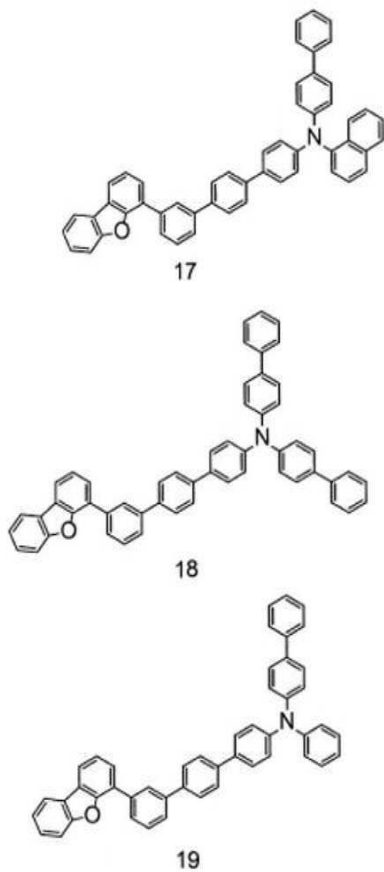
[0062] 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 이하의 화학식 4 내지 화학식 5에 표시된 구조식들로 표시되는 화합물들 중 어느 하나일 수 있다.

[0063] [화학식 4]



[0064]

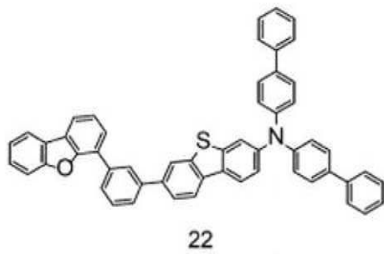
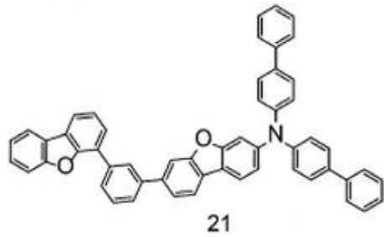
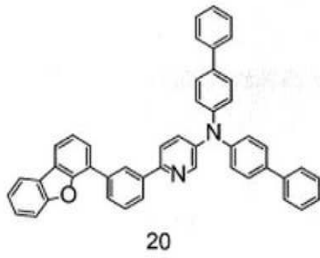
[0065] [화학식 5]



[0066]

[0067] 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 이하의 화학식 6의 구조식으로 표시되는 화합물들 중 어느 하나일 수 있다.

[0068] [화학식 6]



[0069]

[0070] 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 적어도 하나의 층에 사용될 수 있다. 이것에 의해, 재료의 아모퍼스성이 향상하여 전하의 이동도가 높아지고, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 장수명화와 고효율화를 실현할 수 있다.

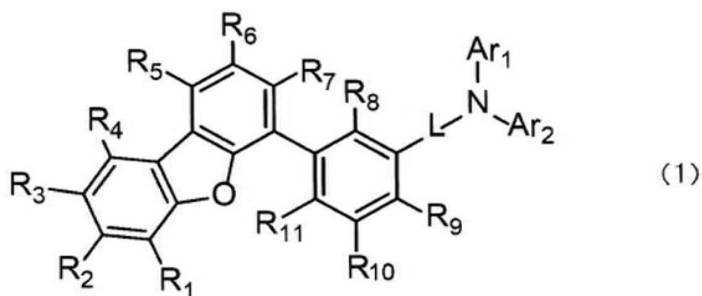
[0071] 또한, 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광층의 호스트 재료로서도 사용될 수 있다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층의 호스트 재료로서 사용한 경우에 있어서도, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 장수명화와 고효율화를 실현할 수 있다.

[0072] (유기 일렉트로루미네센스 소자)

[0073] 본 발명의 다른 실시예로 상술한 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자에 대해서 설명한다.

[0074] 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자는 양극, 발광층 및 양극과 발광층 사이에 배치되는 복수의 적층막을 포함하고, 복수의 적층막 중 적어도 하나의 적층막에 하기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함할 수 있다.

[0075] [화학식 1]



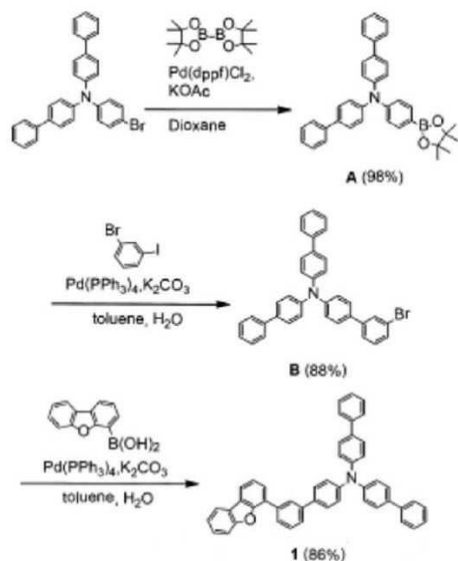
[0076]

- [0077] 상기 화학식 1에 있어서, R₁ 내지 R₁₁은 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 아릴기, 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 치환 또는 무치환의 헤테로아릴기, 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기, 치환 또는 무치환의 실릴기, 할로젠 원자, 수소 원자 또는 중수소 원자이다. Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 고리 형성 탄소수 6 이상 16 이하 아릴기, 또는 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기이다. L은 단결합, 치환기 또는 무치환의 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기이다.
- [0078] 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자에 포함되며, 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 앞서 설명한 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료일 수 있다.
- [0079] 도 1은 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)를 나타내는 개략도이다. 일 실시예의 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 포함한다. 일 실시예에 있어서, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 발광층과 양극 사이에 배치된 복수의 적층막 중의 적어도 하나의 층에 사용될 수 있다.
- [0080] 또한, 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자에서, 상술한 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 발광층의 호스트 재료로서 사용될 수 있다.
- [0081] 이하에서는 일 실시예로서 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 정공 수송층(108)에 사용하는 경우에 대해서 설명한다.
- [0082] 기판(102)은 예를 들어, 투명 유리 기판이나, 실리콘 등으로 이루어지는 반도체 기판, 수지 등의 플렉시블한 기판일 수 있다.
- [0083] 양극(104)은 기판(102) 상에 배치되고, 산화인듐주석(ITO)이나 인듐아연산화물(IZO) 등을 사용하여 형성할 수 있다.
- [0084] 정공 주입 층(HIL, 106)은 양극(104) 상에 10 nm 이상 150 nm 이하의 두께로 공지의 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 트리페닐아민 함유 폴리에테르케톤(TPAPEK), 4-이소프로필-4'-메틸디페닐요드늄테트라키스(펜타플루오로페닐)붕산염(PPBI), N, N'-디페닐-N, N'-비스-[4-(페닐-m-톨릴-아미노)-페닐]-페닐-4, 4'-디아민(DNTPD), 구리 프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물, 4, 4', 4''-트리스(3-메틸 페닐 페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA), N, N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(NPB), 4,4',4''-트리스(N,N 디페닐 아미노} 트리페닐아민(TDATA), 4,4',4''-트리스(N,N-2-나프틸 페닐아미노)트리페닐아민(2-TNATA), 폴리아닐린/도데실 벤젠 설펜산(PANI/DBSA), 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌설포네이트)(PEDOT/PSS), 폴리아닐린/캄퍼설펜산(PANI/CSA), 또는, 폴리아닐린/폴리(4-스티렌설포네이트)(PANI/PSS) 등을 포함할 수 있다.
- [0085] 정공 수송층(HTL, 108)은 정공 주입 층(106) 상에, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용하여 10 nm 이상 150 nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함하는 정공 수송층(108)은 진공 증착에 의해 형성될 수 있다.
- [0086] 또한, 발광층(EL, 110)의 호스트 재료에 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용하는 경우, 정공 수송층(108)은 공지의 정공 수송 재료를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0087] 공지의 정공 수송 재료로서, 예를 들어, 1,1-비스[(디-4-트릴아미노)페닐]시클로헥산(TAPC), N-페닐카르바졸(N-Phenyl carbazole), 폴리비닐카르바졸(Polyvinyl carbazole) 등의 카르바졸 유도체, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), 4,4',4''-트리스(N-카르바졸릴)트리페닐아민(TCTA), N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(NPB) 등을 들 수 있다.
- [0088] 발광층(EL, 110)은 정공 수송층(108) 상에, 공지의 호스트 재료를 사용하여 두께 10 nm 이상 60 nm 이하로 형성될 수 있다. 또한, 발광층(110)에 사용되는 공지의 호스트 재료로서는, 예를 들어, 트리스(8-퀴놀리나토)알루미늄(Alq3), 4, 4'-N, N'-디카르바졸-비페닐(CBP), 폴리(n-비닐카르바졸)(PVK), 9, 10-디(나프탈렌-2-일)안트라센(ADN), 4, 4', 4''-트리스(N-카르바졸릴)트리페닐아민(TCTA), 1, 3, 5-트리스(N-페닐벤지미다졸-2-일)벤젠(TPBI), 3-tert-부틸-9, 10-디(나프토-2-일)안트라센(TBADN), 디스티릴아릴렌(DSA), 4, 4'-비스(9-카르바졸)-2, 2'-디메틸-비페닐(dmCBP) 등을 사용할 수 있다.
- [0089] 발광층(110)은 도펀트 재료로서, 스티릴 유도체(예를 들어, 1, 4-bis[2-(3-N-ethylcarbazoyl)vinyl]benzene(BCzVB), 4-(di-p-tolylamino)-4'-[(di-p-

tolylamino)styryl]stilbene(DPAVB), N-(4-((E)-2-(6-((E)-4-(diphenylamino)styryl)naphthalene-2-yl)vinyl)phenyl-N-phenylbenzenamine(N-BDAVB)), 페틸렌 및 그 유도체(예를 들어, 2, 5, 8, 11-Tetra-*t*-butylperylene(TBPe), 피렌 및 그 유도체(예를 들어, 1, 1-dipyrene, 1, 4-dipyrenylbenzene, 1, 4-Bis(N, N-diphenylamino)pyrene) 등의 도펀트를 포함할 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

- [0090] 전자 수송층(ETL, 112)은 발광층(110) 상에 15 nm 이상 50 nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 예를 들어, Tris(8-hydroxyquinolino)aluminium(Alq3)나 함질소 방향 고리를 갖는 재료(예를 들어, 1, 3, 5-tri[(3-pyridyl)-phen-3-yl]benzene과 같은 피리딘 고리를 포함하는 재료나, 2, 4, 6-tris(3'-(pyridine-3-yl)biphenyl-3-yl)1, 3, 5-triazine과 같은 트리아진 고리를 포함하는 재료, 2-(4-N-phenylbenzoimidazolyl-1-ylphenyl)-9, 10-dinaphthylanthracene과 같은 이미다졸 유도체를 포함하는 재료)를 포함하는 재료에 의해 형성될 수 있다.
- [0091] 전자 주입 층(EIL, 114)은 전자 수송층(112) 상에 0.3 nm 이상 9 nm 이하의 두께로, 예를 들어, 불화리튬(LiF), 리튬-8-퀴놀리나토(Liq) 등을 포함하는 재료에 의해 형성될 수 있다.
- [0092] 음극(Cathode, 116)은 전자 주입 층(114) 상에 배치되고, 알루미늄(Al)이나 은(Ag), 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca) 등의 금속, 이들의 혼합물, 및 산화인듐주석(ITO) 및 인듐아연 옥사이드(IZO) 등의 투명 재료에 의해 형성될 수 있다.
- [0093] 이상에서 설명한 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자를 구성하는 각 전극 및 각 층은 진공 증착, 스퍼터, 각종 도포 방법 등 재료에 따른 적절한 성막 방법을 선택함으로써, 형성할 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용하여 형성되는 정공 수송층(108)은 진공 증착에 의해 형성될 수 있다.
- [0094] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)에 있어서는, 상술한 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용함으로써, 장수명화와 고효율화를 실현 가능한 정공 수송층을 형성할 수 있다.
- [0095] 또한, 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)에 있어서는, 상술한 본 발명에 따른 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 정공 주입층의 재료로서 사용될 수 있다. 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층과 양극 사이에 배치된 복수의 적층막 중의 적어도 하나의 층에 사용함으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 고효율화 및 장수명화를 실현할 수 있다.
- [0096] 또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 TFT를 사용한 액티브 매트릭스의 유기 일렉트로루미네센스 발광 장치에도 적용할 수 있다.
- [0097] (제조 방법)
- [0098] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 예를 들어, 이하와 같이 합성할 수 있다.
- [0099] 화합물 1의 합성 방법

[0100] [화합식 7]



[0101]

[0102] (화합물 A의 합성)

[0103] Ar 분위기 하에서, 2L의 플라스크에 N-[1, 1'-biphenyl]-4-yl-N-(4-bromophenyl)-[1, 1'-Biphenyl]-4-amine을 53.8 g, Pd(dppf)Cl₂·CH₂Cl₂를 6.46 g, KOAc를 33.3 g, 및 Bis(pinacolato)diboron을 33.0 g 넣고, 750 mL의 Dioxane 용매 중에서 진공 탈기 후에 100로 12 시간 교반 하였다. 그 후 용매 증류하고, CH₂Cl₂와 물을 더 하였으며, 유기 상을 분리하고, 황산 마그네슘 및 활성 백토를 더한 후에, 흡인 여과하여 용매 증류를 행하였다. 얻어진 생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(디클로로메탄과 헥산과의 혼합 용매를 사용)로 정제 하고, 흰색 고체의 화합물 A를 56.8 g(수율 98%) 얻었다. (FAB-MS:C₃₆H₃₄BrNO₂, 측정값 523)

[0104] (화합물 B의 합성)

[0105] Ar 분위기 하, 300 mL의 3구 플라스크에, 화합물 A를 10.0 g, 1-iodo-3-bromobenzene 6.00 g, Pd(PPh₃)₄를 1.54 g, 및 탄산칼륨을 5.25 g 가하여, 450 mL 톨루엔, 물 60 mL의 혼합 용매 중에서 90에서 8 시간 가열 교반하였다. 공냉 후, 물을 가하여 유기층을 분리하고, 용매 증류하였다. 얻어진 생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(디클로로메탄과 헥산과의 혼합 용매를 사용)로 정제 후, 톨루엔/헥산 혼합 용매에서 재결정하고, 흰색 고체인 화합물 B를 9.29 g(수율 88%) 얻었다. (FAB-MS:C₃₆H₂₆BrN, 측정값 551)

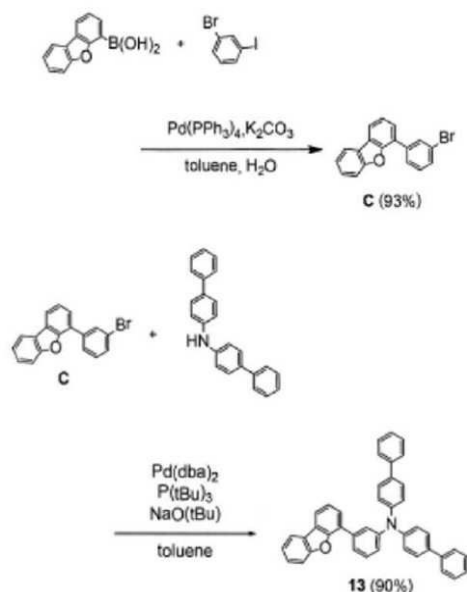
[0106] (화합물 1의 합성)

[0107] Ar 분위기 하, 500 mL의 3구 플라스크에, 화합물 B를 3.10g, dibenzofuran-4-boronic Acid를 1.2g, Pd(PPh₃)₄를 0.84g, 및 탄산칼륨을 2.35g 가하여, 170 mL 톨루엔, 물 80 mL의 혼합 용매 중에서 90로 8 시간 가열 교반 하였다. 공냉 후, 물을 가하여 유기층을 분리하고, 용매 증류하였다. 얻어진 생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(디클로로메탄과 헥산과의 혼합 용매를 사용)로 정제 후, 톨루엔/헥산 혼합 용매로 재결정하고, 흰색 고체의 화합물 1을 3.08 g(수율 86%) 얻었다. (¹H NMR (300MHz, CDCl₃) 8.11 (s, 1H), 8.00(d, J =7.6 Hz, 1H), 7.96 (d, J =7.6 Hz, 1H), 7.87 (d, J =7.4 Hz, 1H), 7.67-7.23(m, 29H), FAB-MS:C₄₈H₃₃NO, 측정값 639)

[0108] 또한, 본 발명에 따른 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 예를 들어, 이하와 같이 합성할 수 있다.

[0109] 화합물 13의 합성

[0110] [화학식 8]



[0111]

[0112] (화합물 C의 합성)

[0113] Ar 분위기 하, 300 mL의 3구 플라스크에, dibenzofuran-4-boronic Acid를 10.0g, 1-iodo-3-bromobenzene를 13.3g, $\text{Pd(PPh}_3)_4$ 를 5.45 g, 및 탄산칼륨을 13.0g 를 가하여, 300 mL 톨루엔, 물 90 mL의 혼합 용매 중에서 90로 8 시간 가열 교반하였다. 공냉 후, 물을 가하여 유기층을 분리하고, 용매 증류하였다. 얻어진 생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(디클로로메탄과 헥산과의 혼합 용매를 사용)로 정제 후, 톨루엔/헥산 혼합 용매에서 재결정하고, 흰색 고체인 화합물 B를 14.1g(수율 93%) 얻었다. (FAB-MS: $\text{C}_{18}\text{H}_{11}\text{BrO}$, 측정값 322)

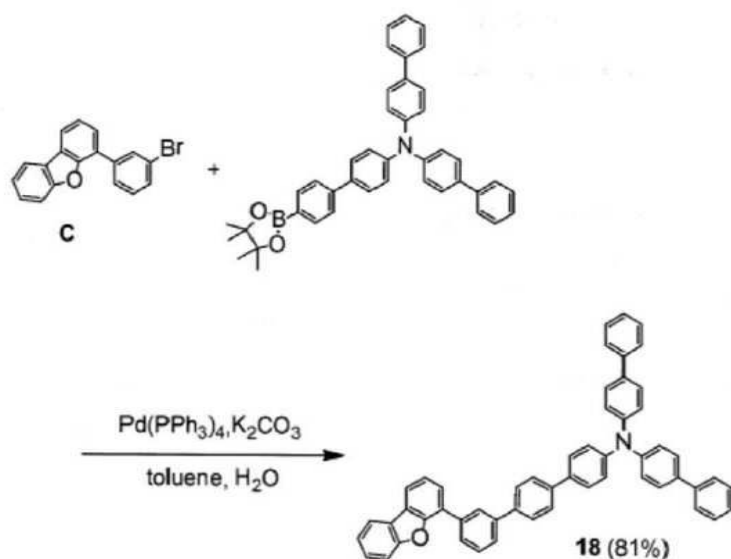
[0114] (화합물 13의 합성)

[0115] Ar 분위기 하, 500 mL의 3구 플라스크에, 화합물 C를 2.00g, Bis(biphenyl)amine를 1.99g, 비스(디벤질리텐아세톤)과라둠(0)를 0.18 g, 트리-tert-부틸포스핀을 0.25g, 및 나트륨tert-부톡시드를 0.89g를 가하여, 60mL의 톨루엔 용매 중에서 4 시간 가열 환류 하였다. 공냉 후, 물을 가하여 유기층을 분리하고, 용매 증류하였다. 얻어진 생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(톨루엔/헥산)로 정제하고, 흰색 고체의 화합물 13을 3.14g(수율 90%) 얻었다. (^1H NMR (300MHz, CDCl_3) 7.96 (s, 1H), 7.83 (d, $J=7.6$ Hz, 1H), 7.80 (d, $J=7.6$ Hz, 1H), 7.70 (d, $J=7.4$ Hz, 1H), 7.67-7.23 (m, 25H), FAB-MS: $\text{C}_{42}\text{H}_{29}\text{NO}$, 측정값 563)

[0116] 또한, 본 발명에 따른 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 예를 들어, 이하와 같이 합성할 수 있다.

[0117] 화합물 18의 합성

[0118] [화학식 9]



[0119]

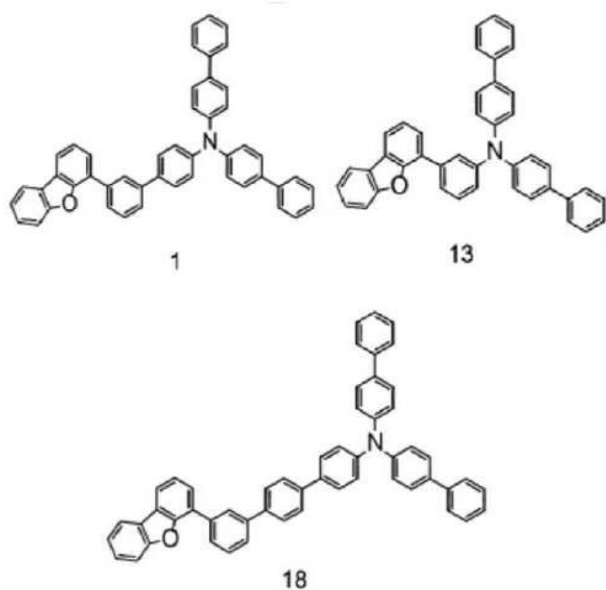
[0120] (화합물 18의 합성)

[0121] Ar 분위기 하, 500 mL의 3구 플라스크에, 화합물 C를 2.00g, N,N-di([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4'--(4,4,5,5-tetramethyl-1,3,2-dioxaborolan-2-yl)-[1,1'-biphenyl]-4-amine를 3.71g, Pd(PPh₃)₄를 0.71g, 및 탄산칼륨을 1.71g 가하여, 60 mL 톨루엔, 물 15 mL의 혼합 용매 중에서 90로 8 시간 가열 교반 하였다. 공냉 후, 물을 가하여 유기층을 분리하고, 용매 증류하였다.

[0122] 얻어진 생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(디클로로메탄과 헥산의 혼합 용매를 사용)로 정제 후, 톨루엔/헥산 혼합 용매로 재결정하고, 백색 고체의 화합물 18을 3.59g(수율 81%) 얻었다. (¹H NMR (300MHz, CDCl₃) 8.08 (s, 1H), 8.01 (d, J =7.5 Hz, 1H), 7.93 (d, J =7.5 Hz, 1H), 7.82 (d, J =7.4 Hz, 1H), 7.75-7.25 (m, 33H), FAB-MS:C₅₄H₃₇NO, 측정값 715)

[0123] 상술한 화합물 1, 화합물 13, 및 화합물 18을 정공 수송 재료로서 사용하여 상술한 제조 방법에 의해, 실시예 1 내지 3의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제작하였다.

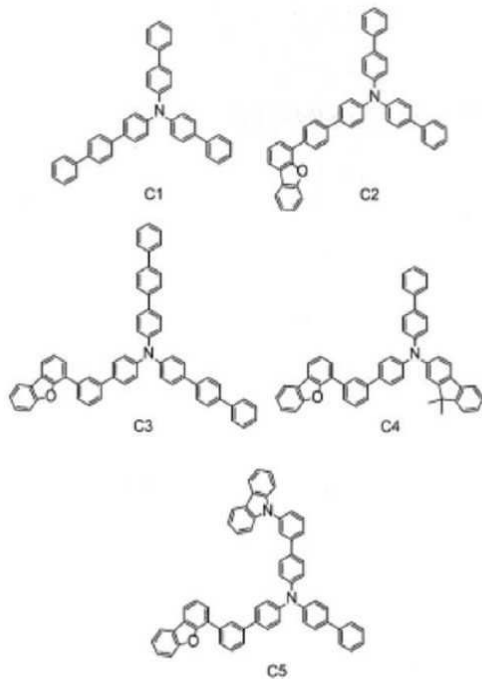
[0124] [화학식 10]



[0125]

[0126] 또한, 비교예로서, 이하에 나타내는 화합물 C1 내지 C5를 정공 수송 재료로서 사용하여, 비교예 1 내지 5의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제작하였다.

[0127] [화학식 11]



[0128]

[0129] 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자(200)를 도 2에 나타낸다. 본 실시예에 있어서는, 기관(202)에는 투명 유리 기관을 사용하고, 150 nm의 막 두께의 ITO로 양극(204)을 형성하고, 60 nm의 막 두께의 2-TNATA로 정공 주입층(206)을 형성하고, 30 nm의 막 두께의 정공 수송층(208)을 형성하고, ADN에 TBP를 3% 도프한 25 nm의 막 두께의 발광층(210)을 형성하고, Alq₃로 25 nm의 막 두께의 전자 수송층(212)을 형성하고, LiF로 1 nm의 막 두께의 전자 주입층(214)를 형성하고, Al으로 100 nm의 막 두께의 음극(216)을 형성하였다.

[0130] 작성된 유기 일렉트로루미네센스 소자(200)에 대해서, 구동 전압, 발광 효율, 및 반감 수명을 평가하였다. 또한, 전류 효율은 10 mA/cm²에 있어서 값을 나타내고, 반감 수명은 초기 휘도 1,000 cd/m²로부터의 휘도 반감 시간을 나타낸다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

[0131]

소자 작성예	정공 수송 재료	전압	발광 효율	수명
		(V)	(cd/A)	LT50(h)
실시예 1	화합물1	6.2	6.8	2,800
실시예 2	화합물13	6.2	6.5	2,000
실시예 3	화합물18	6.4	7.0	2,300
비교예 1	화합물C1	6.3	5.2	1,400
비교예 2	화합물C2	6.6	6.1	1,100
비교예 3	화합물C3	6.2	6.3	1,800
비교예 4	화합물C4	6.3	6.2	1,800
비교예 5	화합물C5	6.7	5.6	1,800

[0132] 표 1의 결과로부터 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 정공 수송 재료로서 사용한 경우, 비교예의 화합물들에 비하여 높은 발광 효율 및 긴 수명을 나타내는 것을 확인할 수 있다.

[0133] 실시예 1과 비교예 1을 비교하면, 실시예의 경우 아민에 결합하는 페닐렌기의 m 위치에 디벤조퓨란을 도입함으로써, 아민의 특성을 유지하면서도 디벤조퓨란의 산소 원자의 효과에 의해 분자 내에 분극이 일어남으로써, 아모퍼스성이 향상되어, 긴 수명과 고효율을 나타내고 있는 것을 알 수 있다.

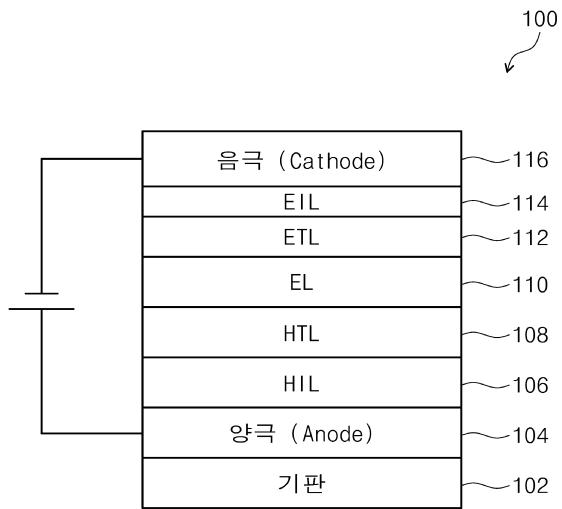
- [0134] 또한, 실시예 1과 비교예 2를 비교하면, 비교예 2에서는, 아민에 결합하는 페닐렌기의 p 위치에 디벤조퓨란이 결합되어 있고, 디벤조퓨란과 아민 부위가 공액(conjugation)하는 구조를 취하기 때문에, 캐리어 수송 시의 라디칼의 안정성이 저하하여 수명의 저하로 연결된 것으로 생각될 수 있다.
- [0135] 또한, 비교예 3에서는, 아민에 터페닐기를 도입함으로써, 재료의 결정성이 향상하여 아모퍼스성이 저하하였기 때문에, 수명이 짧아진 것으로 생각될 수 있다.
- [0136] 또한, 실시예 1은 비교예 4에 비하여 발광 효율이 향상되었다. 이것은 플루오레닐기를 비페닐기로 치환함으로써, 분자 사이 거리가 짧아지고, 전하의 이동도가 향상되었기 때문인 것으로 생각될 수 있다. 또한, 실시예 1은 비교예 5에 비하여 수명이 개선되었다. 이것은 비교예 5의 화합물 C5에 있어서, 카르바졸릴기가 도입되었기 때문에, 분자 전체가 틀어진 구조를 취하고, 막질의 저하에 영향을 미치지 않기 때문인 것으로 생각될 수 있다.
- [0137] 또한, 실시예 2가 실시예 1 및 실시예 3에 비하여 수명이 짧았던 것은 m-페닐렌기가 직접 아민의 질소 원자에 결합하여 있기 때문에, 아민의 전자의 전파가 제한되어 라디칼이 안정화되지 않았기 때문으로 생각될 수 있다.
- [0138] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 아민에 결합하는 페닐렌기의 m 위치에 디벤조퓨란을 도입함으로써, 재료의 아모퍼스성이 향상된다. 따라서, 전하의 이동도가 높아지고, 장수명과 높은 발광 효율을 실현할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 넓은 에너지 갭을 갖고 있기 때문에, 녹색 내지 적색 발광 영역에 적용하는 것도 가능하다.

부호의 설명

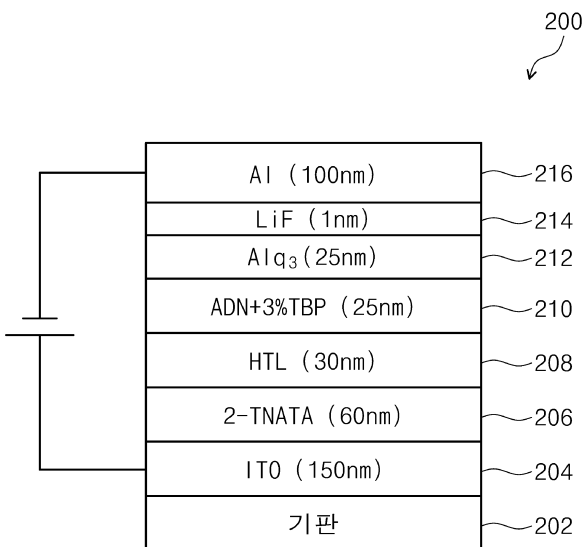
- [0139] 100 : 유기 EL 소자 102 : 기판
 104 : 양극 106 : 정공 주입층
 108 : 정공 수송층 110 : 발광층
 112 : 전자 수송층 114 : 전자 주입층
 116 : 음극 200 : 유기 EL 소자
 202 : 기판 204 : 양극
 206 : 정공 주입층 208 : 정공 수송층
 210 : 발광층 212 : 전자 수송층
 214 : 전자 주입층 216 : 음극

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	标题：有机电致发光器件材料和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020160049955A	公开(公告)日	2016-05-10
申请号	KR1020150089043	申请日	2015-06-23
[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 ITOI HIROAKI 이토이히로아키 OYAMA HIROMI 오야마히로미 MIYAKE , HIDEO 미야케히데오 TAKADA ICHINORI 타카다이치노리		
发明人	사카모토,나오야 이토이,히로아키 오야마,히로미 미야케,히데오 타카다,이치노리		
IPC分类号	C09K11/06 C07D307/91 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C07D307/91 H01L51/50 H01L51/5012 C09K2211/1088 H01L51/0061 C07C211/54 C07C211/57 C07C211/58 C07C211/61 C09K11/025 H01L51/0059 H01L51/006 H01L51/0071 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/5064 H01L51/5072		
优先权	2014219468 2014-10-28 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种用于具有高发光效率和长寿命特性的有机电致发光器件的材料，以及包含该材料的有机电致发光器件。用于一个实施方案的有机电致发光器件的材料由化学式1.COPYRIGHT KIPO 2016表示

