



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0073073

(43) 공개일자 2015년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

H01L 51/54 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0145129

(22) 출원일자 2014년10월24일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2013-263851 2013년12월20일 일본(JP)

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

미야타, 야스오

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

(74) 대리인

특허법인 고려

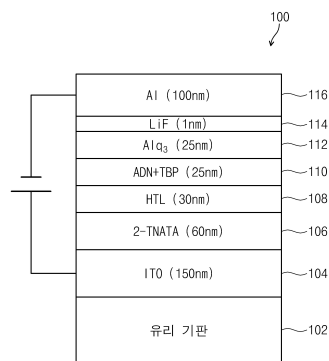
전체 청구항 수 : 총 6 항

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

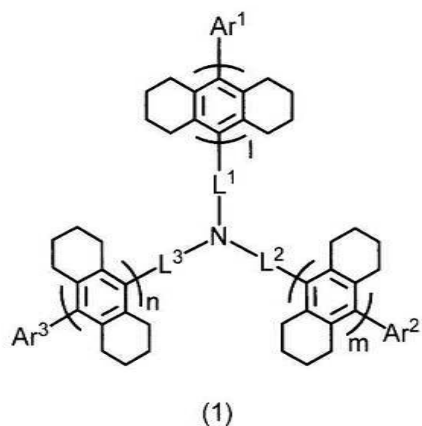
(57) 요약

본 발명은 저전압 구동, 높은 발광 효율 및 장수명화를 실현하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 그것 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



을 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공한다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기의 일반식(1)으로 나타내진다.



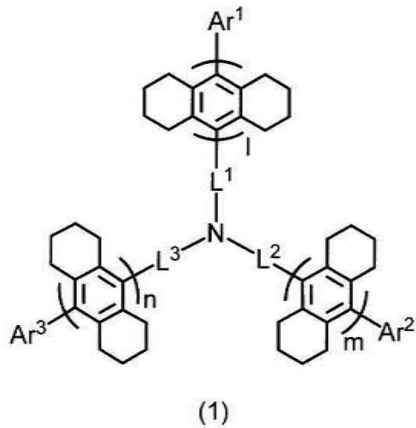
식(1) 중에서, Ar^1 , Ar^2 , 및 Ar^3 은, 수소 원자, 중수소 원자, 할로젠 원자, 시아노기, 치환 혹은 무치환의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 알콕시기, 치환 혹은 무치환의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기, 치환 혹은 무치환의 트리아릴실릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 트리알킬실릴기이고, l , m , 및 n 은 각각 독립적으로 0 또는 1이고, $l + m + n \geq 1$ 의 관계를 만족하고, L^1 , L^2 , 및 L^3 은 각각 독립적으로, 단결합, 치환 혹은 무치환의 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기이다.

명세서

청구범위

청구항 1

하기 일반식(1)로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.



식(1) 중에서, Ar^1 , Ar^2 , 및 Ar^3 은, 수소 원자, 중수소 원자, 할로겐 원자, 시아노기, 치환 혹은 무치환의 탄소 수 1 이상 30 이하의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 30 이하의 알콕시기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 원자 수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 치환 혹은 무치환의 트리알킬실릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 트리알킬실릴기이고, l , m , 및 n 은 각각 독립적으로 0 또는 1로, $1 + m + n \geq 1$ 의 관계를 만족하고, L^1 , L^2 , 및 L^3 은 각각 독립적으로, 단결합, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 고리 형성 원자 수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 Ar^1 , Ar^2 , 및 Ar^3 은, 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 18 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 카르바줄릴기, 치환 혹은 무치환의 벤조푸릴기, 치환 혹은 무치환의 디벤조티에닐기인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 l , m , 및 n 은, $l + m + n = 1$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 L^1 , L^2 , 및 L^3 은 각각 독립적으로, 단결합, 또는 고리 형성 탄소수 6 이상 18 이하의 아릴기인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 5

제 1 항에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스

스 소자.

청구항 6

제 1 항에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막 중의 하나의 막 중에 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 그것을 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자에 관한 것이다. 특히, 청색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에서 유기 일렉트로루미네센스 소자를 저전압에서 구동하고, 또한 높은 발광 효율과 장수명화를 실현하는 유기 일렉트로루미네센스 소자 재료 및 그것을 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

최근 화상 표시 장치로서 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Electroluminescence Display: 유기 EL 표시 장치)가 활발하게 개발되고 있다. 유기 EL 표시 장치는, 액정표시 장치 등과는 달리, 양극 및 음극으로부터 주입된 정공 및 전자를 발광층에서 재결합시킴으로써, 발광층의 유기 화합물을 포함한 발광재료를 발광시켜 표시를 실현하는, 이른바 자발광형의 표시 장치이다.

[0003]

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.

[0004]

유기 일렉트로루미네센스 소자를 표시 장치에 응용함에 있어서, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 고효율화가 요구되고 있다. 특히, 청색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에 대해, 유기 일렉트로루미네센스 소자가 저전압에서 구동됨과 동시에 향상된 발광 효율과 장수명화를 갖도록 실현하기 위해, 정공 수송층에 사용하는 재료에 대해 검토가 다양하게 이루어지고 있다. 정공 수송층에 사용되는 재료로서는, 방향족 아민계 화합물 등의 여러 가지 화합물이 알려져 있다. 그러나, 기존의 재료를 사용한 유기 EL 소자도 충분한 발광 수명을 갖고 있다고는 보기 어려운 바, 현재로서는 더 고효율이고, 저전압 구동이 가능하고, 발광 수명이 긴 유기 EL 소자가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

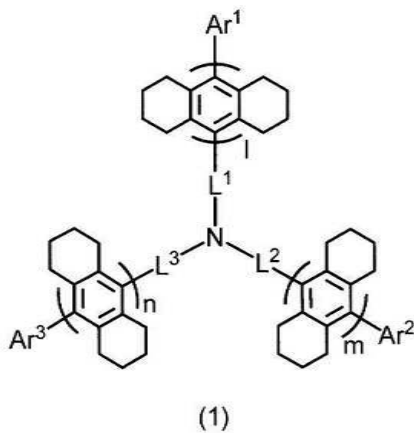
[0005]

본 발명은 상술한 문제를 해결하는 것으로서, 유기 일렉트로루미네센스 소자가 저전압에서 구동이 가능하고, 또한 높은 발광 효율과 장수명을 갖도록 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 그것을 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다. 특히, 청색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에서, 유기 일렉트로루미네센스 소자가 저전압에서 구동이 가능하고, 또한 높은 발광 효율과 장수명을 갖도록 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자 재료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006]

본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 하기 일반식(1)로 나타내지는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료가 제공된다.



[0007]

[0008]

식(1) 중에서, Ar^1 , Ar^2 , 및 Ar^3 은, 수소 원자, 중수소 원자, 할로겐 원자, 시아노기, 치환 혹은 무치환의 탄소 수 1 이상 30 이하의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 30 이하의 알콕시기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 원자 수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 치환 혹은 무치환의 트리아릴실릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 트리아릴실릴기고, l , m , 및 n 은 각각 독립적으로 0 또는 1로, $l + m + n \geq 1$ 의 관계를 만족하고, L^1 , L^2 , 및 L^3 은 각각 독립적으로, 단결합, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 고리 형성 원자 수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기이다.

[0009]

본 발명의 일 실시형태에 따르면, 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는, 옥타하이드로안트라센(anthracene)기를 하나 이상 갖는 아민 화합물로서, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율, 및 장수명화를 실현한다. 특히, 청색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에서 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율 및 장수명화를 실현한다.

[0010]

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 상기 Ar^1 , Ar^2 , 및 Ar^3 은, 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 18 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 카르바졸릴기, 치환 혹은 무치환의 벤조푸릴기, 치환 혹은 무치환의 디벤조티에닐기일 수 있다.

[0011]

본 발명의 일 실시형태에 따르면 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는, 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 18 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 카르바졸릴기, 치환 혹은 무치환의 벤조푸릴기, 치환 혹은 무치환의 디벤조티에닐기를, 하나 이상의 옥타하이드로안트라센(anthracene)기를 통하여 아민 화합물에 도입함으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율, 및 장수명화를 실현한다.

[0012]

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 상기 식(1) 중에서, 상기 l , m , 및 n 은 $l + m + n = 1$ 의 관계를 만족시킬 수 있다.

[0013]

본 발명의 일 실시형태에 따르면, 유기 일렉트로루미네센스 소자는, 아민 화합물에 옥타하이드로안트라센(anthracene)기가 하나 도입됨으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율, 및 장수명화를 실현한다.

[0014]

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, 상기 L^1 , L^2 및 L^3 은 각각 독립적으로, 단결합, 고리 형성 탄소수 6 이상 18 이하의 아릴기일 수 있다.

[0015]

본 발명의 일 실시형태에 따르면, 유기 일렉트로루미네센스 소자는, 단결합, 또는 고리 형성 탄소수 6 이상 18 이하의 아릴기를 통하여 아민 화합물에 옥타하이드로안트라센(anthracene)기가 하나 이상 도입됨으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율, 및 장수명화를 실현한다.

[0016]

또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상기 어느 하나에 기재된 기재의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 정공 수송 재료가 제공된다.

[0017]

본 발명의 일 실시형태에 따르면, 유기 일렉트로루미네센스 소자용 정공 수송 재료는 옥타하이드로안트라센(anthracene)기를 하나 이상 갖는 아민 화합물로서, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광

효율, 및 장수명을 실현할 수 있다. 특히, 청색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에서, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율, 및 장수명화를 실현할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상기 어느 하나에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료가, 양극과 발광층 사이에 배치된 적층막 중의 어느 하나의 막에 포함된 유기 일렉트로루미네센스 소자가 제공된다.

[0019] 본 발명의 일 실시형태에 따르면 유기 일렉트로루미네센스 소자는, 옥타하이드로안트라센(anthracene)기를 하나 이상 갖는 아민 화합물을 양극과 발광층 사이에 배치되는 적층막 중의 하나의 막에 포함함으로써, 저전압 구동, 높은 발광 효율 및 장수명화를 실현할 수 있다. 특히, 청색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에서, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율 및 장수명화를 실현한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율 및 장수명화가 가능한 유기 일렉트로루미네센스 소자 재료 및 이를 포함한 유기 일렉트로루미네센스 소자가 제공된다. 특히, 청색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에서, 저전압 구동, 높은 발광 효율 및 장수명화가 가능한 유기 일렉트로루미네센스 소자 재료 및 이를 포함한 유기 일렉트로루미네센스 소자가 제공된다.

도면의 간단한 설명

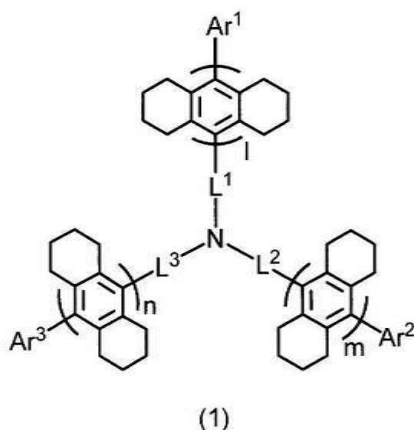
[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)를 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료인 아민 화합물에 하나 이상의 옥타하이드로안트라센(anthracene)기를 도입함으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율 및 장수명화를 실현한다. 특히, 본 발명에 따르면 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자 재료가 양극과 발광층과의 사이에 배치되는 적층막 중의 하나의 막에 포함됨으로써, 청색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에서 상술한 현저한 효과를 얻을 수 있다.

[0023] 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.

[0024] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 일반식(1)으로 나타내는 옥타하이드로안트라센(anthracene)기를 하나 이상 갖는 아민 화합물을 포함한다.



[0025] 식(1) 중에서, Ar^1 , Ar^2 , 및 Ar^3 은 수소 원자, 중수소 원자, 할로젠 원자, 시아노기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 30 이하의 알킬기, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 30 이하의 알콕시기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 원자 수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기,

치환 혹은 무치환의 트리아릴실릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 트리아릴실릴기다. l , m , 및 n 은 각각 독립적으로 0 또는 1로, $l + m + n \geq 1$ 의 관계를 만족한다. L^1 , L^2 , 및 L^3 는 각각 독립적으로, 단결합, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 고리 형성 원자 수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기이다.

[0027] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에 있어서, l , m , 및 n 은 $l + m + n = 1$ 의 관계를 만족하는 것이 바람직하다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 아민 화합물에 옥타하이드로안트라센(anthracene)기가 하나 도입됨으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율, 및 장수명화가 실현된다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에는 아민 화합물에 옥타하이드로안트라센(anthracene)기가 2개 또는 3 개 도입될 수 있고, l , m , 또는 n 중의 어느 하나에 옥타하이드로안트라센(anthracene)기가 도입될 수 있다.

[0028] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자에는 아민 화합물에 옥타하이드로안트라센(anthracene)기가 하나 이상 도입됨으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율, 및 장수명화가 실현된다.

[0029] 여기서, 식(1) 중에서, Ar^1 , Ar^2 , 및 Ar^3 로서 사용되는 할로젠 원자로는 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자, 요오드 원자가 예시된다.

[0030] 또한, 식(1) 중에서, Ar^1 , Ar^2 , 및 Ar^3 로서 사용하는 "치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 30 이하의 알킬기"의 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, s-부틸기, t-부틸기, i-부틸기, 2-에틸부틸기, 3, 3-디메틸부틸기, n-펜틸기, i-펜틸기, 네오펜틸기, t-펜틸기, 시클로펜틸기, 1-메틸펜틸기, 3-메틸펜틸기, 2-에틸펜틸기, 4-메틸-2-펜틸기, n-헥실(hexyl)기, 1-메틸헥실기, 2-에틸헥실(hexyl)기, 2-부틸헥실기, 시클로헥실기, 4-메틸시클로헥실기, 4-t-부틸시클로헥실기, n-헵틸(heptyl)기, 1-메틸헵틸기, 2, 2-디메틸헵틸기, 2-에틸헵틸(heptyl)기, 2-부틸헵틸기, n-옥틸기, t-옥틸기, 2-에틸옥틸기, 2-부틸옥틸기, 2-헥실(hexyl)옥틸기, 3, 7-디메틸옥틸기, 시클로옥틸기, n-노닐기, n-데실기, 아다만틸기, 2-에틸데실기, 2-부틸데실기, 2-헥실(hexyl)데실기, 2-옥틸데실기, n-운데실(undecyl)기, n-도데실기, 2-에틸도데실기, 2-부틸도데실기, 2-헥실(hexyl)도데실기, 2-옥틸도데실기, n-트리데실기, n-테트라데실기, n-펜타데실기, n-헥사데실기, 2-에틸헥사데실기, 2-부틸헥사데실기, 2-헥실(hexyl)헥사데실기, 2-옥틸헥사데실기, n-헵타데실기, n-옥타데실기, n-노나데실기, n-이코실(icosyl)기, 2-에틸이코실기, 2-부틸이코실기, 2-헥실(hexyl)이코실기, 2-옥틸이코실기, 2-헥실(hexyl)이코실기, 2-옥틸이코실기, n-헨이코실(henicosyl)기, n-도코실기, n-트리코실기, n-테트라코실기, n-펜타코실기, n-헥사코실기, n-헵타코실기, n-옥타코실기, n-노나코실기, 및 n-트리아콘틸(triacontyl)기 등을 예시할 수 있으나, 이들에 한정되지 않는다.

[0031] "치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 30 이하의 알콕시기"의 알콕시기로서는, 메톡시기, 에톡시기, n-프로폭시기, i-프로폭시기, n-부톡시(butoxy)기, s-부톡시기, t-부톡시기, i-부톡시기, 2-에틸부톡시기, 3, 3-디메틸부톡시기, n-펜틸옥시기, i-펜틸옥시기, 네오펜틸옥시기, t-펜틸옥시기, 시클로펜틸옥시기, 1-메틸펜틸옥시기, 3-메틸펜틸옥시기, 2-에틸펜틸옥시기, 4-메틸-2-펜틸옥시기, n-헥실(hexyl)옥시기, 1-메틸헥실옥시기, 2-에틸헥실(hexyl)옥시기, 2-부틸헥실옥시기, 사이클로헥실옥시기, 4-메틸시클로헥실옥시기, 4-t-부틸시클로헥실옥시기, n-헵틸(heptyl)옥시기, 1-메틸헵틸옥시기, 2, 2-디메틸헵틸옥시기, 2-에틸헵틸(heptyl)옥시기, 2-부틸헵틸옥시기, n-옥틸옥시기, t-옥틸옥시기, 2-에틸옥틸옥시기, 2-부틸옥틸옥시기, 2-헥실(hexyl)옥틸옥시기, 3, 7-디메틸옥틸옥시기, 시클로옥틸옥시기, n-노닐옥시기, n-데실옥시기, 아다만틸옥시기, 2-에틸데실옥시기, 2-부틸데실옥시기, 2-헥실(hexyl)데실옥시기, 2-옥틸데실옥시기, n-운데실(undecyl)옥시기, n-도데실(dodecyl)옥시기, 2-에틸도데실옥시기, 2-부틸도데실옥시기, 2-헥실(hexyl)도데실옥시기, 2-옥틸도데실옥시기, n-트리데실옥시기, n-테트라데실옥시기, n-펜타데실옥시기, n-헥사데실옥시기, 2-에틸헥사데실옥시기, 2-부틸헥사데실옥시기, 2-헥실(hexyl)헥사데실옥시기, 2-옥틸헥사데실옥시기, n-헵타데실옥시기, n-옥타데실옥시기, n-노나데실옥시기, n-이코실(icosyl)옥시기, 2-에틸이코실옥시기, 2-부틸이코실(icosyl)옥시기, 2-헥실(hexyl)이코실옥시기, 2-옥틸이코실옥시기, n-헨이코실(henicosyl)옥시기, n-도코실옥시기, n-트리코실옥시기, n-테트라코실옥시기, n-펜타코실옥시기, n-헥사코실옥시기, n-헵타코실옥시기, n-옥타코실옥시기, n-노나코실옥시기, 및 n-트리아콘틸(triacontyl)옥시기 등을 예시할 수 있으나, 이들에 한정되지 않는다.

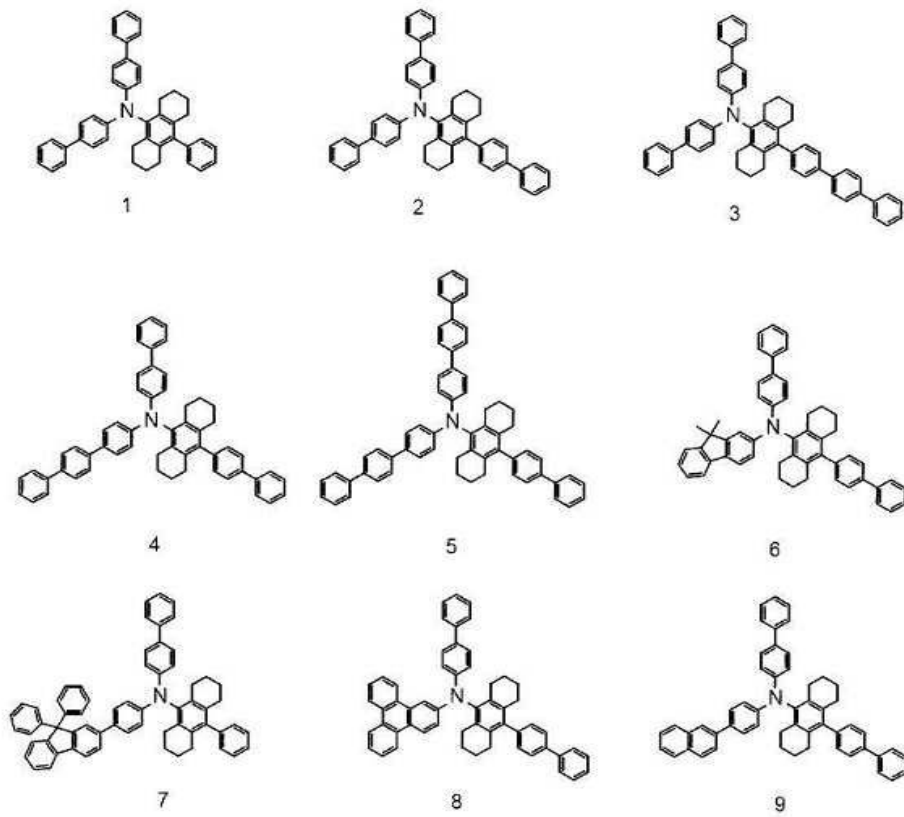
[0032] "치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기"의 아릴기로서는, 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 비페닐기, 터페닐기, 쿼터페닐기, 퀸큐페닐(Quinquephenyl)기, 섉시페닐(Sexiphenyl)기, 플루오레닐기, 트리페닐렌기, 비페닐렌기, 피레닐기, 벤조플루오란테닐, 크리세닐(chrysenyl)기 등이 예시되었으

나, 이들에 한정되지 않는다.

- [0033] "치환 혹은 무치환의 고리 형성 원자 수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기"의 헤테로아릴기로서는, 벤조티아졸릴기, 티오펜릴기, 티에노(thieno)티오펜릴기, 티에노티에노티오펜릴기, 벤조티오펜릴기, 벤조푸릴기, 디벤조티오펜릴기, 벤조푸릴기, N-아릴카르바졸릴기, N-헤테로아릴카르바졸릴기, N-알킬카르바졸릴기, 페녹사질(phenoxazyl)기, 페노티아질(phenothiazyl)기, 피리딜기, 피리미딜(pyrimidyl)기, 트리아지닐(triazinyl)기, 퀴놀리닐(quinolinyl)기, 퀴녹살릴(quinoxalyl)기 등을 예시할 수 있으나, 이들에 한정되지 않는다.
- [0034] "치환 혹은 무치환의 트리아릴실릴기"의 "아릴기"로서는, 상술한 "아릴기"와 동일한 것을 들 수 있다.
- [0035] 치환 혹은 무치환의 트리아릴실릴기의 "알킬기"로서는, 상술한 "알킬기"와 동일한 것을 들 수 있다.
- [0036] 일 실시 형태에 있어서, 식(1) 중에서, Ar^1 , Ar^2 , 및 Ar^3 로서 수소 원자, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 18 이하의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 카르바졸릴기, 치환 혹은 무치환의 벤조푸릴기, 치환 혹은 무치환의 디벤조티오펜릴기를 적합하게 사용할 수 있다. 또한, 예시한 아릴기에 있어서, 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 비페닐기, 터페닐기, 플루오레닐기, 트리페닐렌기, 피레닐기, 벤조플루오란테닐, 크리세닐(chrysenyl)기는 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료의 Ar^1 , Ar^2 , 및 Ar^3 에 사용하는 아릴기로서 적합하다.
- [0037] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료에는 하나 이상의 옥타하이드로안트라센(anthracene)기를 통하여 상술한 치환기를 아민 화합물에 도입됨으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율, 및 장수명화가 실현된다.
- [0038] 또한, 식(1) 중에서, L^1 , L^2 , 및 L^3 로서 사용하는 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기로서는, 상술한 "아릴기"와 동일한 것을 들 수 있다.
- [0039] 치환 혹은 무치환의 고리 형성 원자 수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기로서는, 상술한 "헤테로아릴기"와 동일한 것을 들 수 있다.
- [0040] 일 실시 형태에 있어서, 식(1) 중에서, L^1 , L^2 , 및 L^3 로서 단결합, 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 18 이하의 아릴기를 적합하게 사용할 수 있다. 예시된 아릴기에 있어서, 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 비페닐기, 터페닐기, 플루오레닐기, 트리페닐렌기, 피레닐기, 벤조플루오란테닐, 크리세닐(chrysenyl)기는 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료의 L^1 , L^2 , 및 L^3 에 사용하는 아릴기로서 적합하다.
- [0041] 본 발명에 따르면 유기 일렉트로루미네센스 소자는, 단결합, 또는 상술한 연결기를 통하여 아민 화합물에 옥타하이드로안트라센(anthracene)기가 하나 이상 도입됨으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율, 및 장수명화가 실현된다.

[0042]

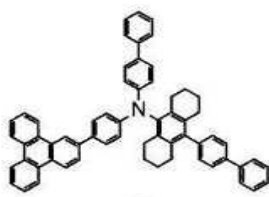
본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서, 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.



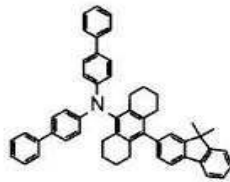
[0043]

[0044]

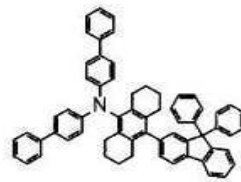
또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서, 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.



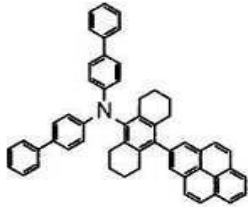
10



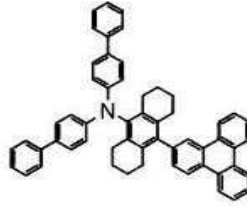
11



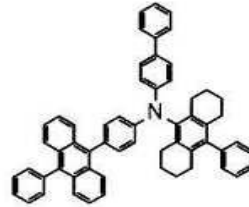
12



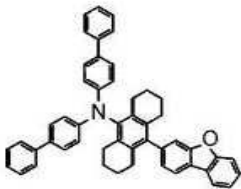
13



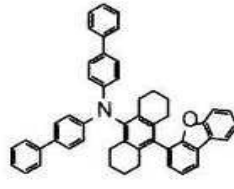
14



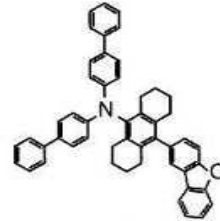
15



16



17

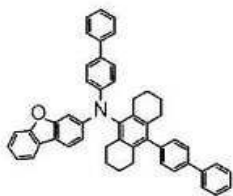


18

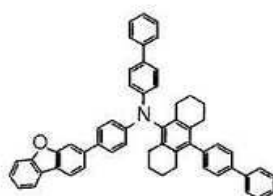
[0045]

[0046]

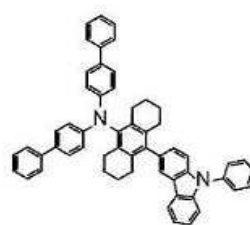
또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네스 소자용 재료는 일 예로서, 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.



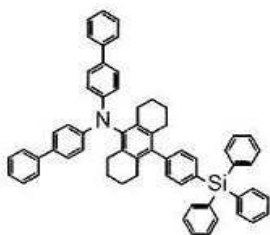
19



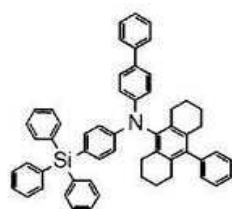
20



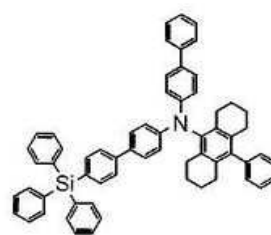
21



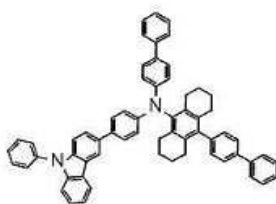
22



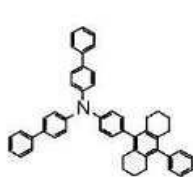
23



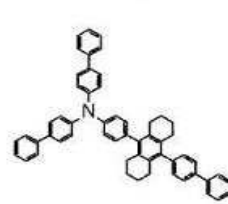
24



25



26

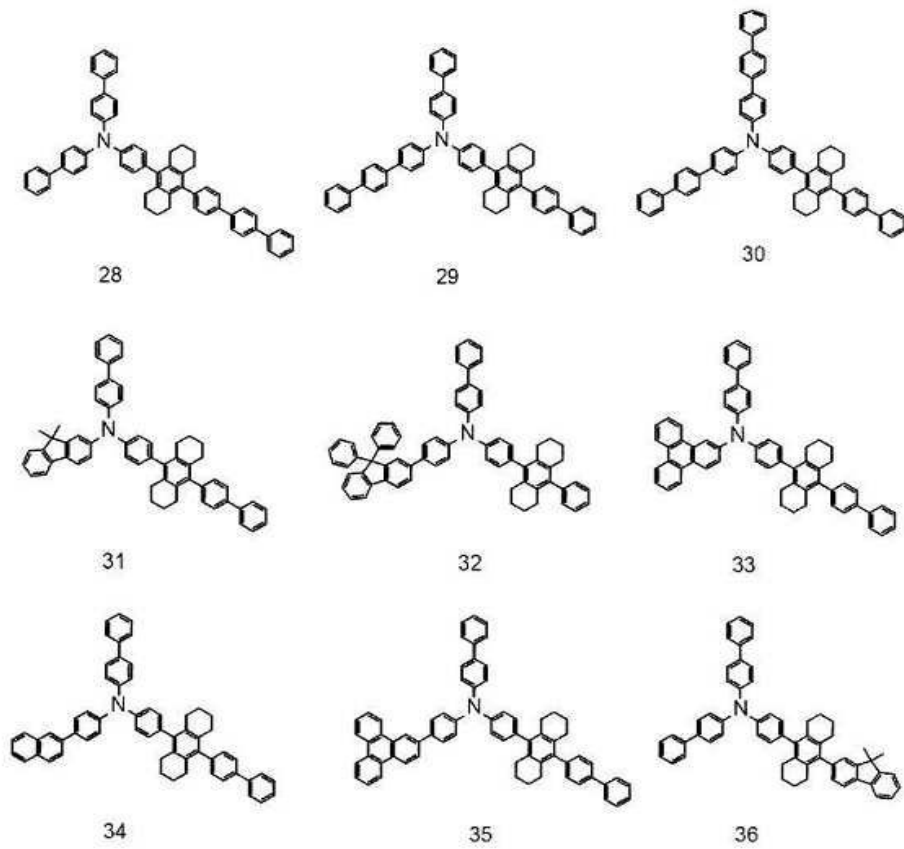


27

[0047]

[0048]

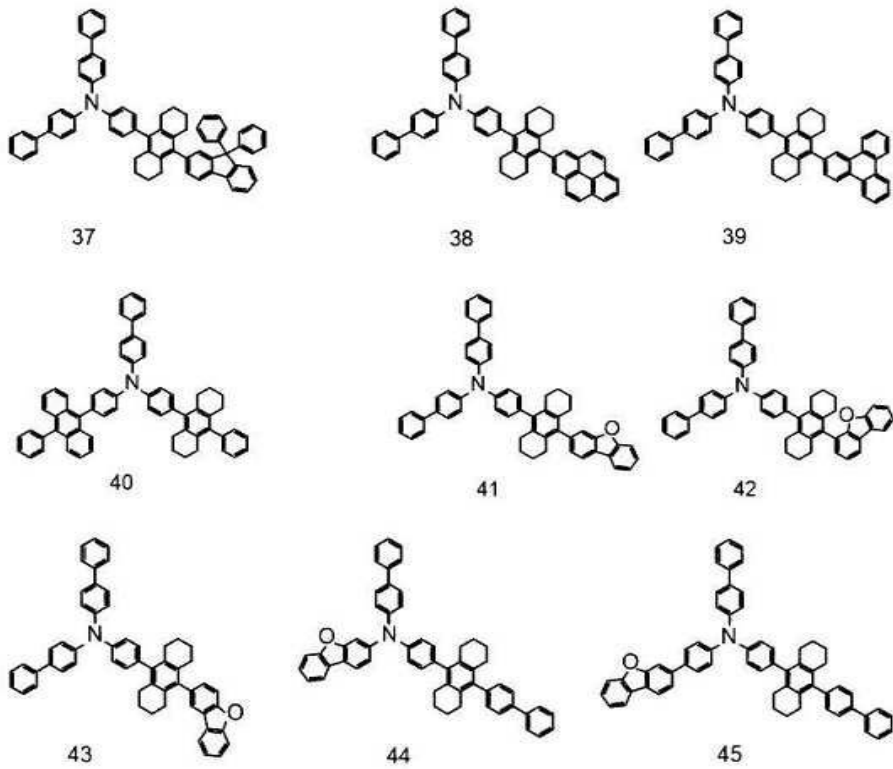
또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서, 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.



[0049]

[0050]

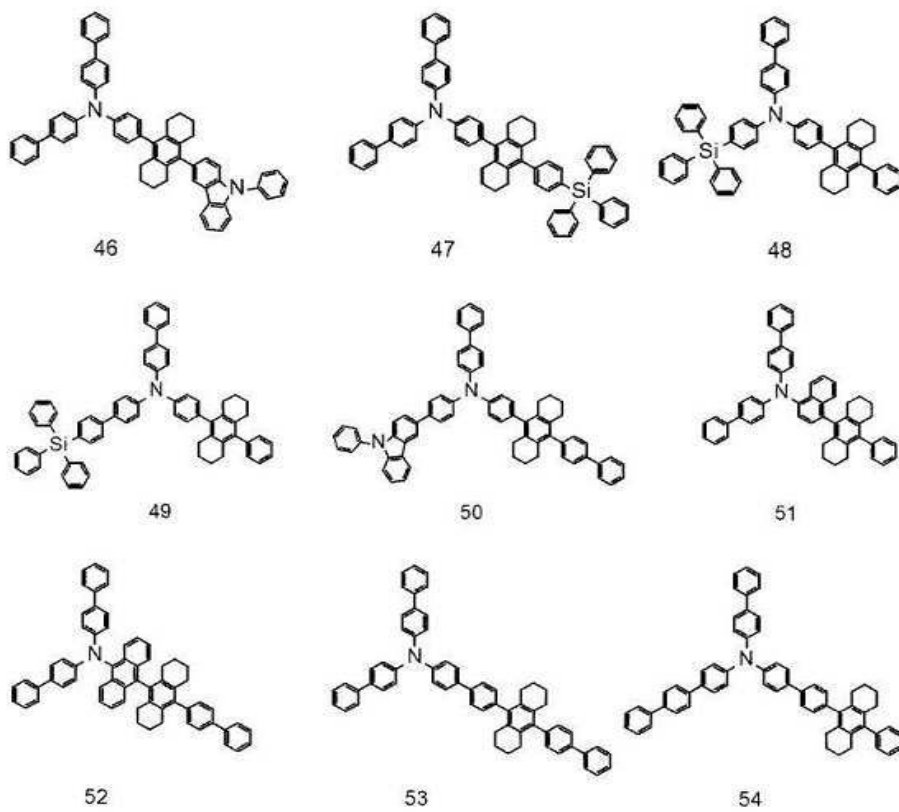
또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서, 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.



[0051]

[0052]

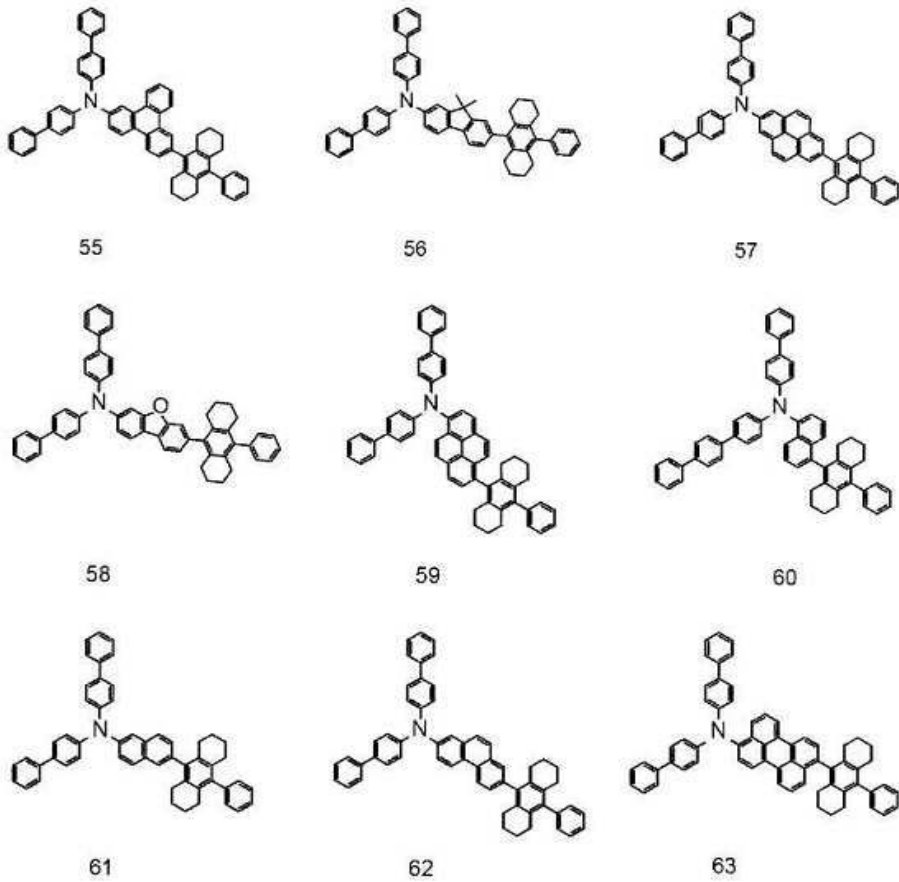
또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서, 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.



[0053]

[0054]

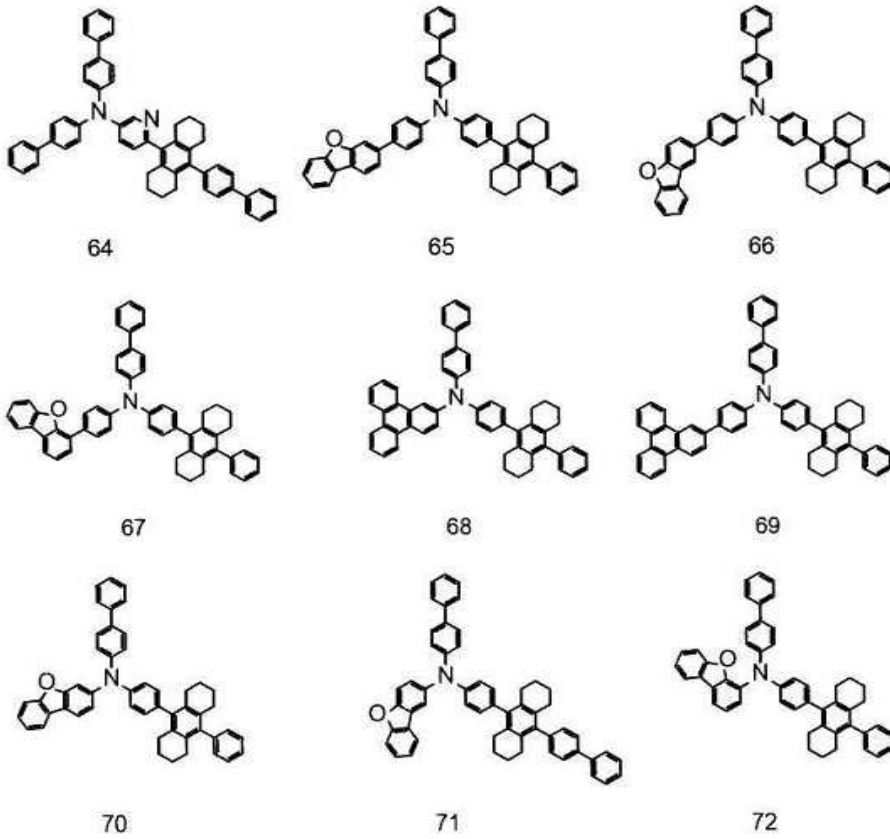
또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서, 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.



[0055]

[0056]

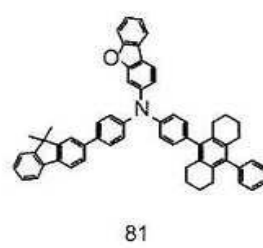
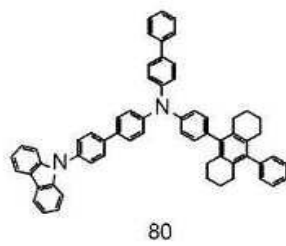
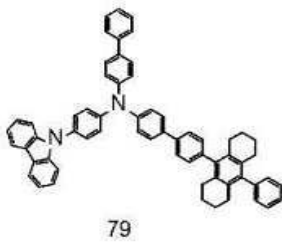
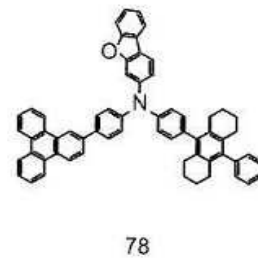
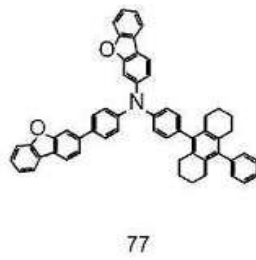
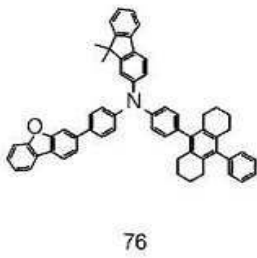
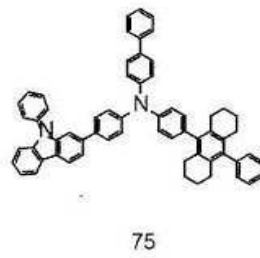
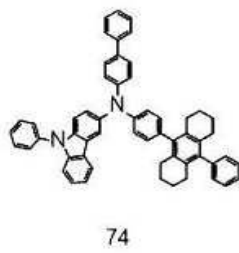
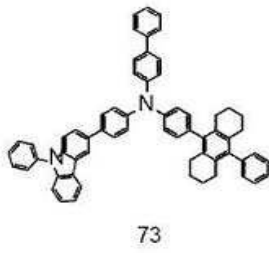
또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서, 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.



[0057]

[0058]

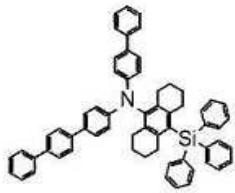
또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서, 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.



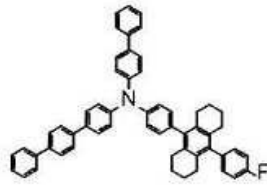
[0059]

[0060]

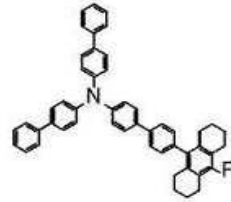
또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네스스 소자용 재료는 일 예로서, 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.



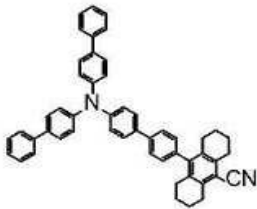
82



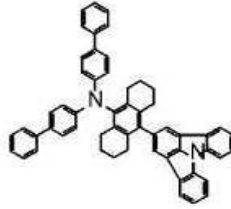
83



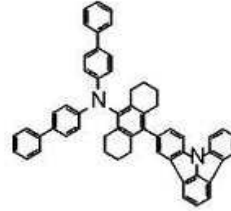
84



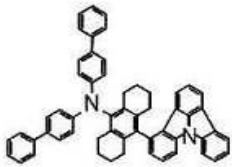
85



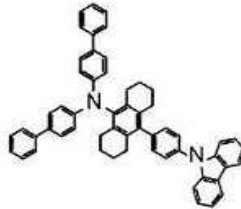
86



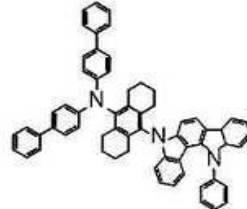
87



88



89

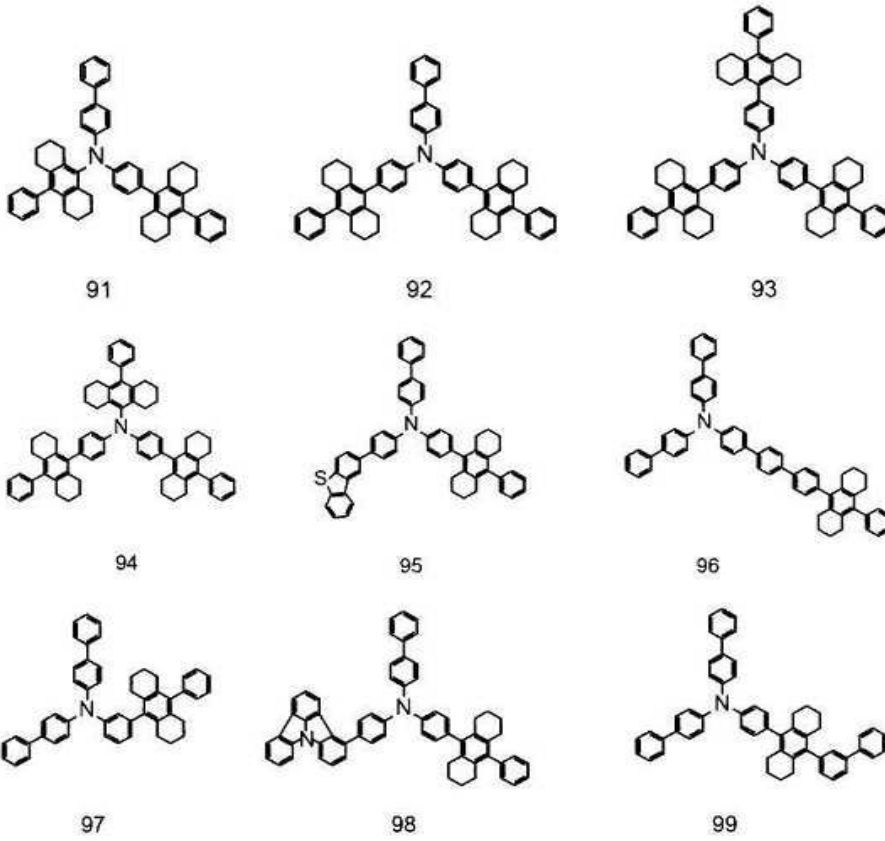


90

[0061]

[0062]

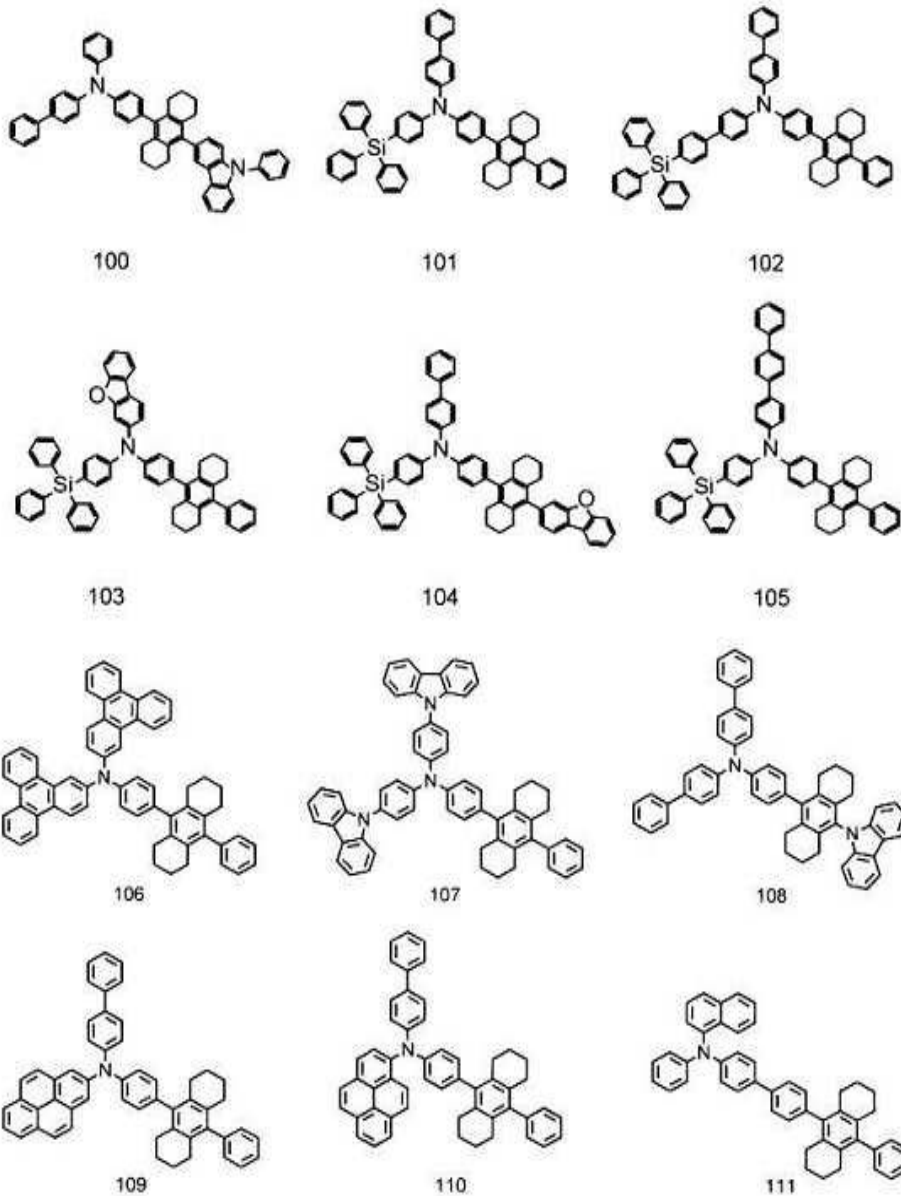
또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서, 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.



[0063]

[0064]

또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네스 소자용 재료는 일 예로서, 이하의 구조식에 의해 나타낸 물질이다.



[0065]

[0066]

본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 정공 수송 재료로서 적합하게 사용할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 유기 일렉트로루미네센스 소자의 양극과 발광층 사이에 배치되는 적층막 중의 하나의 막에 사용함으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자를 저전압으로 구동하고, 또한 높은 발광 효율과 장수명화를 실현할 수 있다.

[0067]

(유기 일렉트로루미네센스 소자)

[0068]

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 발광층(110)에 사용할 수 있다.

[0069]

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 이루어진 반도체 기판일 수 있으며, 수지 등의 플렉시블한 기판일 수 있다. 양극(104)은 기판(102) 상에 배치되고, 인듐주석산화물(ITO)이나 인듐

아연산화물(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), HMPD (N,N,N', N'-Tetrakis(3-methylphenyl)-3,3'-dimethylbenzidine), HAT(CN)₆ (Dipyrzino[2,3-f:2',3'-h]quinoxaline-2,3,6,7,10,11-hexacarbonitrile) 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-*t*-butylperylene) 등을 도핑하여 형성할 수 있다. 전자 수송층(112)은 발광층(110) 상에 배치되고, 예를 들어, Alq3(Tris(8-hydroxyquinolino)aluminium)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, 각종 도포 등 재료에 따른 적절한 성막 방법을 선택함으로써, 형성할 수 있다.

[0070] 본 실시형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)에 있어서는, 상술한 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 양극과 발광층 사이에 배치되는 적층막 중의 하나의 막, 특히 정공 수송층에 사용함으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자를 저전압으로 구동하고, 또한 높은 발광 효율과 장수명화를 실현할 수 있다. 특히, 청색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에 있어서, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용함으로써, 현저한 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 TFT를 사용한 액티브 매트릭스의 유기 EL 발광 장치에도 적용할 수 있다.

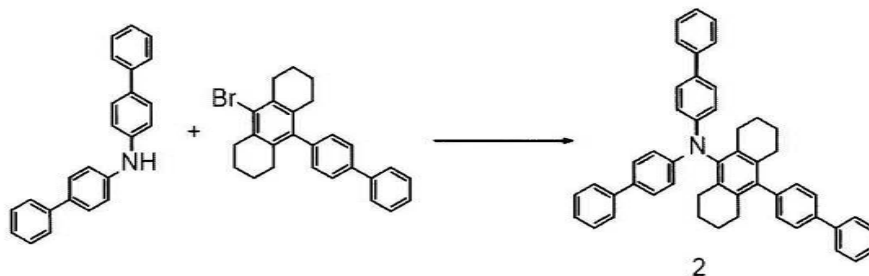
[0071] 실시예

[0072] (제조 방법)

[0073] 상술한 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 예를 들어, 이하와 같이 합성할 수 있다.

[0074] (화합물 2의 합성)

[0075] 실시예로서 화합물 2는 예를 들어, 이하의 반응에 의해 합성할 수 있다.

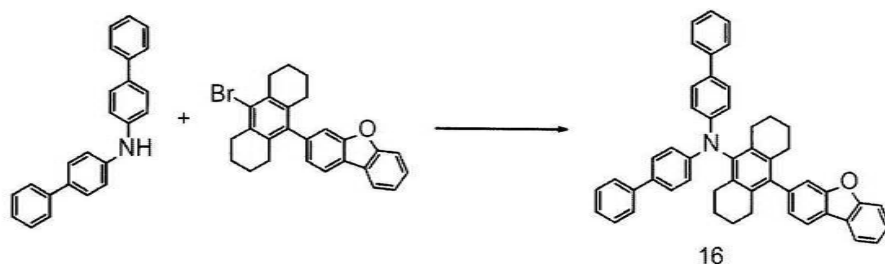


[0076]

[0077] 구체적으로는, 반응 용기에 아민 화합물(3mmol), 브롬 치환 화합물(3mmol), 팔라듐 촉매(0.3mol), 포스핀 배위자(1.2mol), 염기성 시약(12mmol), 톨루엔(100mL)을 첨가하고, 용기 내를 질소 치환하고, 그 후 환류 하에서 20 시간 교반하였다. 냉각 후, 반응 용액에 물을 가하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층을 무수 황산마그네슘으로 건조시키고, 여과 후에, 여과액을 로터리 에버포레이터로 농축하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하고, 얻어진 고체를 재결정하여, 목적물인 분말 형상 고체를 수율 10%로 얻었다 (APCI+:C50H43N, 측정값 657).

[0078] (화합물 16의 합성)

[0079] 실시예로서 화합물 16은 예를 들어, 이하의 반응에 의해 합성할 수 있다.

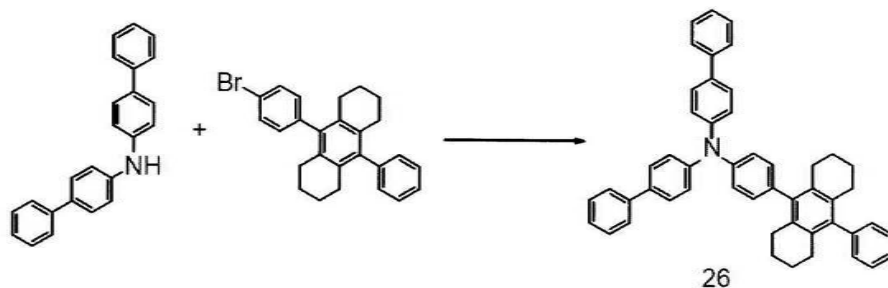


[0080]

[0081] 구체적으로는, 반응 용기에 아민 화합물(4mmol), 브롬 치환 화합물(4mmol), 팔라듐 촉매(0.4mol), 포스핀 배위자(1.6mol), 염기성 시약(16mmol), 톨루엔(150mL)를 첨가하고, 용기 내를 질소 치환하고, 그 후 환류 하에서 20 시간 교반하였다. 냉각 후, 반응 용액에 물을 가하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층을 무수 황산마그네슘으로 건조시키고, 여과 후에, 여과액을 로터리 에버포레이터로 농축하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하고, 얻어진 고체를 재결정하여, 목적 물인 분말 형상 고체를 수율 15%로 얻었다 (APCI+:C50H41NO, 측정값 671).

[0082] (화합물 26의 합성)

[0083] 실시예로서 화합물 26은 예를 들어, 이하의 반응에 의해 합성할 수 있다.

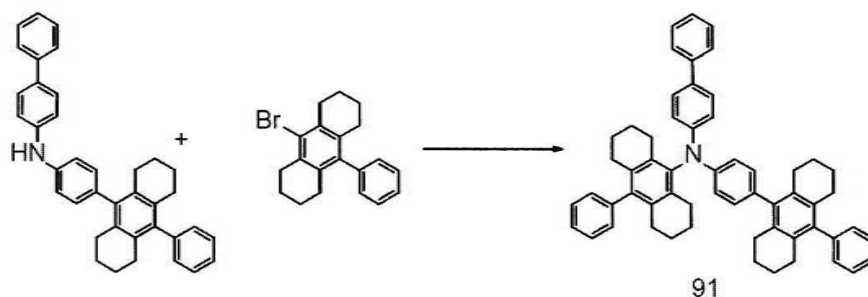


[0084]

[0085] 구체적으로는, 반응 용기에 아민 화합물(3.5mmol), 브롬 치환 화합물(3.5mmol), 팔라듐 촉매(0.4mol), 포스핀 배위자(1.6mol), 염기성 시약(14mmol), 톨루엔(125mL)을 첨가하고, 용기 내를 질소 치환하고, 그 후 환류 하에서 10 시간 교반하였다. 냉각 후, 반응 용액에 물을 가하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층을 무수 황산마그네슘으로 건조시키고, 여과 후에, 여과액을 로터리 에버포레이터로 농축하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하고, 얻어진 고체를 재결정하여, 목적물인 분말 형상 고체를 수율 60%로 얻었다 (APCI+:C50H43N, 측정값 657).

[0086] (화합물 91의 합성)

[0087] 실시예로서 화합물 91은 예를 들어, 이하의 반응에 의해 합성할 수 있다.



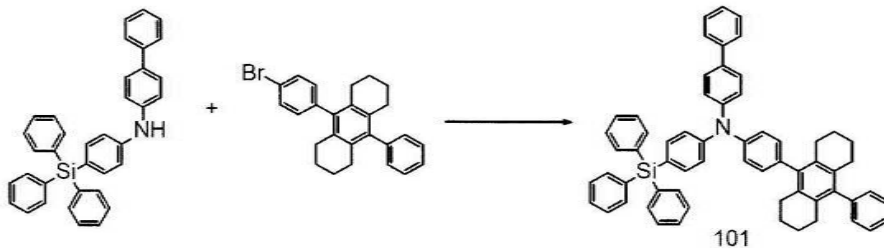
[0088]

[0089] 구체적으로는, 반응 용기에 아민 화합물(1.5mmol), 브롬 치환 화합물(1.5mmol), 팔라듐 촉매(0.2mol), 포스핀

배위자(0.8mol), 염기성 시약(6mmol), 톨루엔(75mL)을 첨가하고, 용기 내를 질소 치환하고, 그 후 환류 하에서 25 시간 교반하였다. 냉각 후, 반응 용액에 물을 가하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층을 무수 황산마그네슘으로 건조시키고, 여과 후에, 여과액을 로터리 에버포레이터로 농축하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하고, 얻어진 고체를 재결정하여, 목적 물인 분말 형상 고체를 수율 10%로 얻었다 (APCI+:C5H5N, 측정값 765).

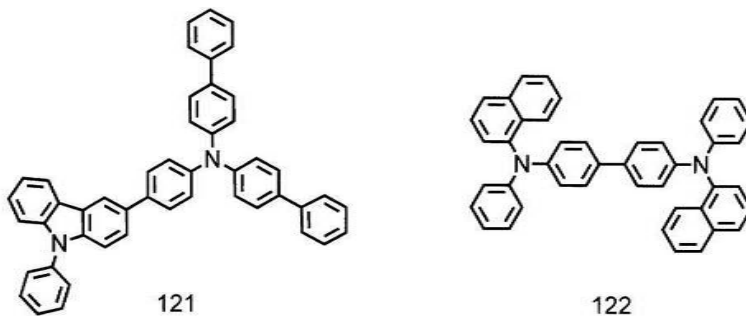
(화합물 101의 합성)

실시예로서 화합물 101은 예를 들어, 이하의 반응에 의해 합성할 수 있다.



구체적으로는, 반응 용기에 아민 화합물(2mmol), 브롬 치환 화합물(2mmol), 팔라듐 촉매(0.2mol), 포스핀 배위자(0.8mol), 염기성 시약(8mmol), 톨루엔(100mL)을 첨가하고, 용기 내를 질소 치환하고, 그 후 환류 하에서 13 시간 교반하였다. 냉각 후, 반응 용액에 물을 가하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층을 무수 황산마그네슘으로 건조시키고, 여과 후에, 여과액을 로터리 에버포레이터로 농축하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하고, 얻어진 고체를 재결정하여, 목적 물인 분말 형상 고체를 수율 55%로 얻었다 (APCI+:C6H5NSi, 측정값 839).

상술한 화합물 2, 16, 26, 91 및 101을 사용하여, 실시예 1~5의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성하였다. 또한, 비교예로서, 화합물 121 및 화합물 122를 사용하여, 비교예 1 및 비교예 2의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성하였다.



실시예 1~ 5 및 비교예 1, 2의 유기 일렉트로루미네센스 소자는 상술한 제조 방법에 의해 제작하였다. 본 실시예에 있어서는, 기관(102)에는 투명 유리 기관을 사용하고, 150 nm의 막 두께의 ITO로 양극(104)을 형성하고, 60 nm의 막 두께의 2-TNATA로 정공 주입층(106)을 형성하고, 30 nm의 막 두께의 정공 수송층(108)을 형성하고, ADN에 TBP를 3% 도프한 25 nm의 막 두께의 발광층(110)을 형성하고, 25 nm의 막 두께의 Alq3로 전자 수송층(112)을 형성하고, 1 nm의 막 두께의 LiF로 전자 주입층(114)을 형성하고, 100 nm의 막 두께의 Al으로 음극(116)을 형성하였다.

형성된 유기 일렉트로루미네센스 소자에 대해서, 전압 및 전류 효율을 측정하였다. 또한, 전류 효율은 10 mA/cm²에 있어서 값을 나타낸다. 또한, 1,000cd/m²에서의 수명을 측정하였다. 측정 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

	전압(V)	전류 효율(cd/A)	수명(hr)
실시예 1	6.9	8.0	2,700

실시예 2	7.0	8.1	2,500
실시예 3	7.3	7.5	2,200
실시예 4	7.4	7.5	2,900
실시예 5	7.4	8.2	2,400
비교예 1	7.5	6.2	1,500
비교예 2	8.1	5.3	1,200

[0099] 표 1로부터 명확한 바와 같이, 실시예 1~5의 화합물은 비교예 1 및 2의 화합물에 비하여, 저전압에서 유기 일렉트로루미네센스 소자가 구동되었다. 또한, 실시예 1~5의 화합물은 비교예 1 및 비교예 2에 비해 높은 전류 효율을 나타내었다. 수명에 있어서도, 실시예 1~5의 화합물은 비교예 1 및 2의 화합물에 비해, 수명이 길었다.

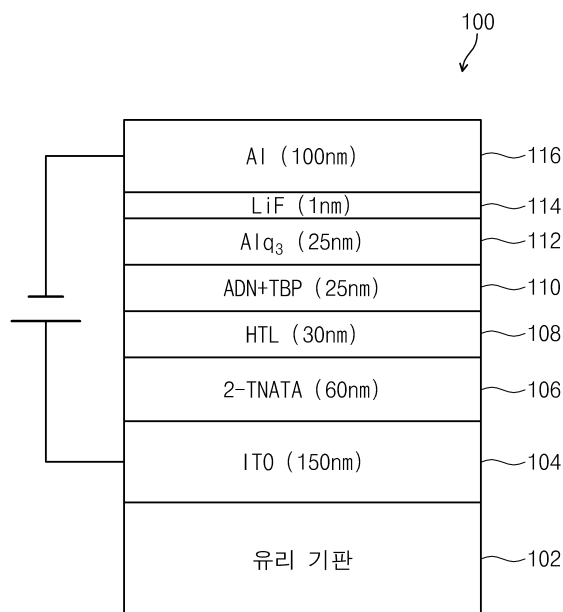
[0100] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 옥타하이드로안트라센(anthracene)기를 하나 이상 갖는 아민 화합물로서, 재료의 전자 내성을 향상하고, 또한 높은 발광 효율과 장수명화를 실현할 수 있다. 특히, 청색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에 있어서, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 저전압 구동, 높은 발광 효율, 및 장수명화가 실현된다.

부호의 설명

[0101] 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含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020150073073A	公开(公告)日	2015-06-30
申请号	KR1020140145129	申请日	2014-10-24
[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	MIYATA YASUO		
发明人	MIYATA, YASUO		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	C07C2103/50 H01L51/5056 H01L51/5012 H01L51/0052 H01L51/0094 H01L51/0058 H01L51/0061 H01L51/5088 C07C2103/24 C07C2103/42 C07C211/56 C07F7/0818 C07F7/10 C07C211/61 C07C2103/26 C07D487/04 C07D307/91 C07D209/86 H01L51/006 C07C2103/18 C07C255/58 H01L51/0072 C07C211/54 H01L51/0073 C07C2603/18 C07C2603/24 C07C2603/26 C07C2603/42 C07C2603/50 C07F7/081 H01L51/0059 H01L51/0081		
优先权	2013263851 2013-12-20 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于有机电致发光 (EL) 器件的材料由下式 (1) 表示：其中Ar1 , Ar2 和Ar3 , L1 , L2和L3 , 以及l , m和n如说明书中所定义。

