



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0085396
(43) 공개일자 2016년07월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(52) CPC특허분류
C09K 11/06 (2013.01)
H01L 27/3244 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0002074
(22) 출원일자 2015년01월07일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자
김명숙
경기도 화성시 동탄문화센터로 38, 412동 1301호
(반송동, 솔빛마을서해그랑블아파트)

신대엽
경기도 수원시 영통구 영통로 460, 337동 602호
(영통동, 청명마을3단지아파트)
(뒷면에 계속)

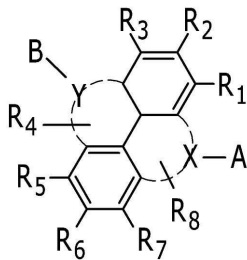
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 위치하는 발광층, 및 상기 발광층 위에 위치하는 제2 전극을 포함하며, 상기 발광층은 하기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물 중 적어도 하나를 포함한다.

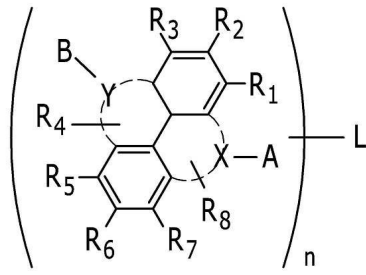


화학식 1

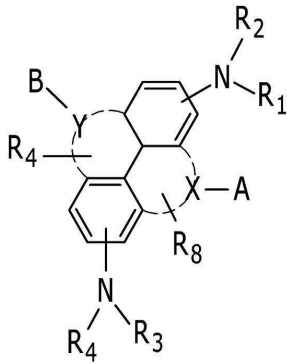
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1

	180
	175
	174
	173
	172
	171
	160



화학식 2



화학식 3

(52) CPC특허분류

H01L 51/0059 (2013.01)

H01L 51/5012 (2013.01)

(72) 발명자

김성욱

경기도 화성시 동탄반석로 264, 104동 1002호 (석우동, 동탄 예당마을대우푸르지오아파트)

조환희

경기도 고양시 일산동구 위시티4로 46, 203동 1103호 (식사동, 위시티일산자이2단지아파트)

명세서

청구범위

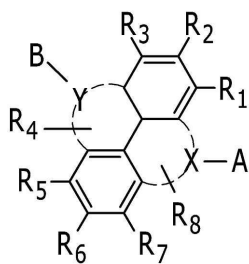
청구항 1

제1 전극,

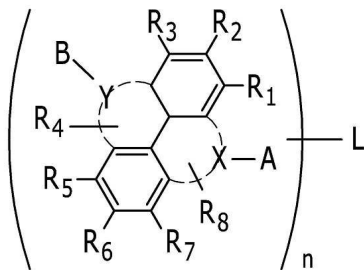
상기 제1 전극 위에 위치하는 발광층, 및

상기 발광층 위에 위치하는 제2 전극을 포함하며,

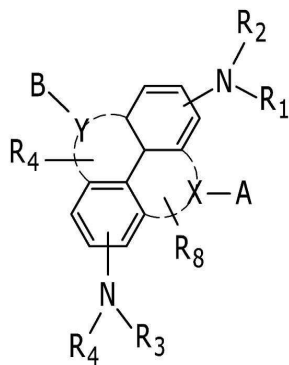
상기 발광층은 하기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 소자:



화학식 1



화학식 2



화학식 3

상기 X 및 Y는 서로 독립적으로 O, S, N 또는 Si 이고, 상기 R1 내지 R8 및 상기 A 내지 B는 서로 독립적으로 수소 원자, 중수소 원자, 할로젠 원자, 시아노기, 히드록시기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기가 치환된 아민기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기가 치환된 아민기 또는 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기가 치환된 아민

가이며, 상기 R1 내지 R8 중 적어도 하나 이상은 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기가 치환된 아민기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로 아릴기가 치환된 아민기 또는 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기가 치환된 아민기이다.

청구항 2

제1항에서,

상기 L은 리간드이며,

상기 리간드는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기 및 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기 중 어느 하나 이상을 포함하는 유기 발광 표시 소자.

청구항 3

제1항에서,

상기 X 및 Y는 고리를 형성하는 유기 발광 표시 소자.

청구항 4

제1항에서,

상기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물은 청색 도펀트인 유기 발광 표시 소자.

청구항 5

절연 기판,

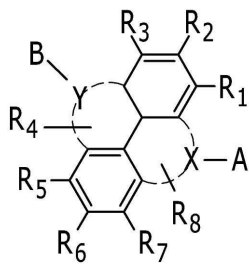
상기 절연 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터와 연결된 제1 전극,

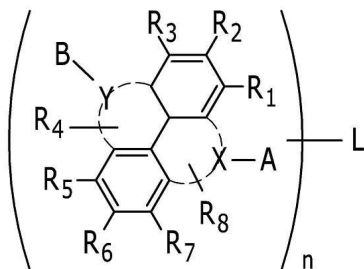
상기 제1 전극 위에 위치하는 발광층, 및

상기 발광층 위에 위치하는 제2 전극을 포함하며,

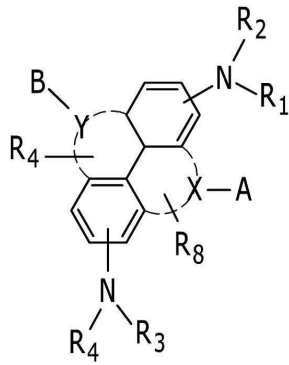
상기 발광층은 하기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치:



화학식 1



화학식 2



화학식 3

상기 X 및 Y는 서로 독립적으로 O, S, N 또는 Si 이고, 상기 R1 내지 R8 및 상기 A 내지 B는 서로 독립적으로 수소 원자, 중수소 원자, 할로젠 원자, 시아노기, 히드록시기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기가 치환된 아민기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기가 치환된 아민기 또는 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기가 치환된 아민기이며, 상기 R1 내지 R8 중 적어도 하나 이상은 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기가 치환된 아민기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기가 치환된 아민기 또는 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기가 치환된 아민기이다.

청구항 6

제5항에서,

상기 L은 리간드이며,

상기 리간드는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기 및 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기 중 어느 하나 이상을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5항에서,

상기 X 및 Y는 고리를 형성하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제5항에서,

상기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물은 청색 도펀트인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

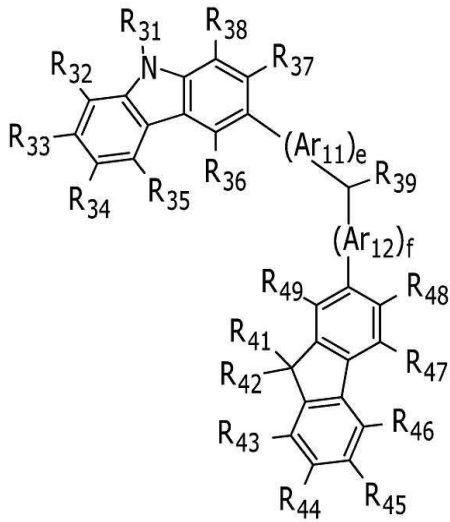
제5항에서,

상기 제1 전극 위에 위치하는 정공 주입층 및 정공 수송층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

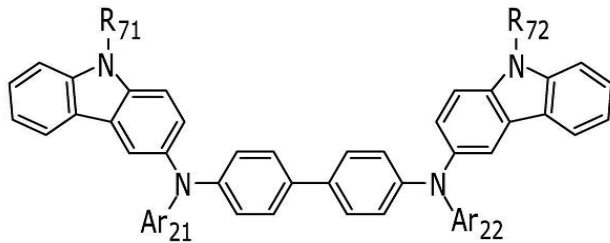
청구항 10

제9항에서,

상기 정공 수송층은 하기 화학식 4 내지 화학식 5로 표현되는 화합물을 포함하는 유기 발광 표시 장치:



화학식4



화학식5,

상기 Ar11, Ar12, Ar21 및 Ar22는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 C5-C60 아릴렌기이다. 상기 e 및 f는 서로 독립적으로 0 내지 5의 정수이고,

상기 R31 내지 R38, R41 내지 R49 및 R71 및 R72는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, 치환 또는 비치환된 C1-C60 알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C60 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2-C60 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C1-C60 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3-C60 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C60 아릴기, 치환 또는 비치환된 C5-C60 아릴옥시기, 또는 치환 또는 비치환된 C5-C60 아릴싸이오기이며,

상기 R39는 페닐기, 나프틸기, 안트릴기, 바이페닐기, 피리딜기, 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, 치환 또는 비치환된 C1-C20 알킬기, 및 치환 또는 비치환된 C1-C20 알콕시기 중 하나이다.

청구항 11

제5항에서,

상기 발광층 위에 위치하는 전자 주입층 및 전자 수송층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 빛을 방출하는 유기 발광 소자를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 일반적인 유기 발광 표시 장치의 구조는 기판과 상기 기판 상에 화소 전극이 위치하고, 상기 화소 전극 상에 발

광층(emission layer; EML)을 포함한 유기막이 위치하며, 상기 유기막 상에 대향 전극이 위치한다. 상기 유기막은 상기 화소 전극과 발광층 사이에 정공의 주입 또는 전달을 돕는 부대층을, 상기 발광층(emission layer; EML)과 상기 공통 전극 사이에 전자의 주입 또는 전달을 돕는 부대층을 포함할 수 있다.

[0004] 상기 구조의 유기 발광 표시 장치의 구동원리는 다음과 같다. 상기 화소 전극과 공통 전극 간에 전압을 인가하면, 정공은 화소 전극으로부터 정공의 주입 또는 전달을 돕는 부대층을 경유하여 발광층 내로 주입되고, 전자는 공통 전극으로부터 전자의 주입 또는 전달을 돕는 부대층을 경유하여 역시 발광층 내로 주입된다. 상기 발광층 내로 주입된 정공과 전자는 발광층에서 재결합하여 여기자(exciton)를 생성하고, 이러한 여기자가 여기 상태에서 기저상태로 전이하면서 빛을 방출하게 된다. 이때 발생하는 에너지에 의해 빛이 발생되며, 이를 이용하여 유기 발광 표시 장치는 화상을 표시한다.

[0005] 이 과정에서 정공과 전자의 균형이 맞지 않을 경우 유기막이 손상될 수 있고, 이에 따라 유기 발광 소자의 특성이 불안정해져 발광 효율이 떨어지거나 수명이 단축될 수 있다는 문제점이 있다.

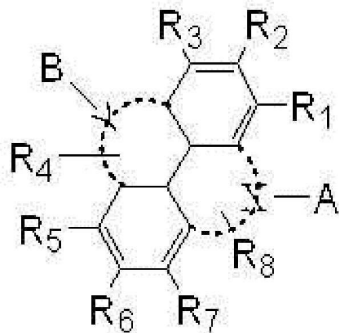
발명의 내용

해결하려는 과제

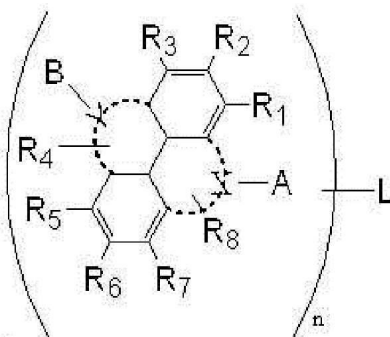
[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 소자 수명 및 발광 효율이 우수한 발광층을 제공하고, 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 위치하는 발광층, 및 상기 발광층 위에 위치하는 제2 전극을 포함하며, 상기 발광층은 하기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물 중 적어도 하나를 포함한다.

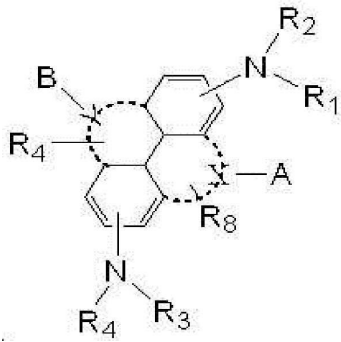


화학식 1



화학식 2

[0009]



화학식 3

[0010]

[0011]

상기 X 및 Y는 서로 독립적으로 O, S, N 또는 Si 이고, 상기 R1 내지 R8 및 상기 A 내지 B는 서로 독립적으로 수소 원자, 중수소 원자, 할로겐 원자, 시아노기, 히드록시기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기가 치환된 아민기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로 아릴기가 치환된 아민기 또는 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기가 치환된 아민기이며, 상기 R1 내지 R8 중 적어도 하나 이상은 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기가 치환된 아민기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로 아릴기가 치환된 아민기 또는 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기가 치환된 아민기이다.

[0012]

상기 L은 리간드이며, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0013]

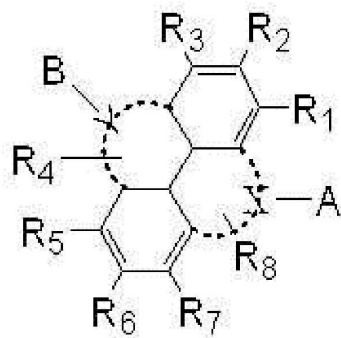
상기 X 및 Y는 고리를 형성할 수 있다.

[0014]

상기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물은 청색 도펀트일 수 있다.

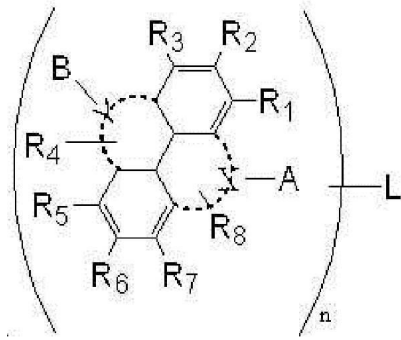
[0015]

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 절연 기판, 상기 절연 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 위치하는 발광층, 및 상기 발광층 위에 위치하는 제2 전극을 포함하며, 상기 발광층은 하기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물 중 적어도 하나를 포함한다.



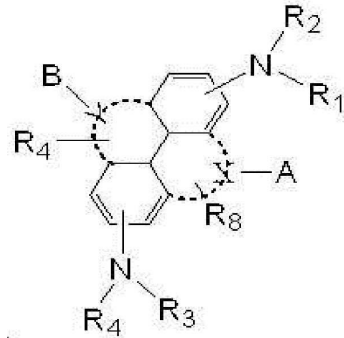
화학식 1

[0016]



[0017]

화학식 2



[0018]

화학식 3

[0019]

상기 X 및 Y는 서로 독립적으로 O, S, N 또는 Si 이고, 상기 R1 내지 R8 및 상기 A 내지 B는 서로 독립적으로 수소 원자, 중수소 원자, 할로젠 원자, 시아노기, 히드록시기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기가 치환된 아민기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기가 치환된 아민기 또는 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기가 치환된 아민기이며, 상기 R1 내지 R8 중 적어도 하나 이상은 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기가 치환된 아민기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기가 치환된 아민기 또는 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기가 치환된 아민기이다.

[0020]

상기 L은 리간드이며, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0021]

상기 X 및 Y는 고리를 형성할 수 있다.

[0022]

상기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물은 청색 도펀트일 수 있다.

[0023]

상기 제1 전극 위에 위치하는 정공 주입층 및 정공 수송층을 더 포함할 수 있다.

[0024]

상기 정공 수송층은 하기 화학식 4 내지 화학식 5로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.

사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

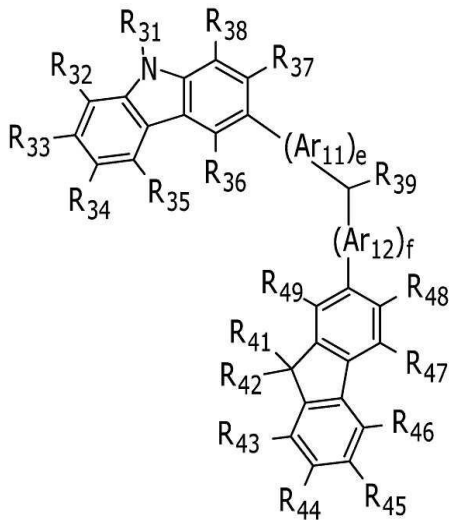
[0033] 이제 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자에 대하여 도 1을 참고로 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자의 단면도이다.

[0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자는 제 1 전극(160), 정공 주입층(171), 정공 수송층(172), 발광층(173), 전자 수송층(174), 전자 주입층(175) 및 제 2 전극(180)이 순서대로 적층된 구조이다. 이때 정공 주입층(171), 정공 수송층(172), 발광층(173), 전자 수송층(174) 및 전자 주입층(175)을 포함하는 구성을 유기 발광층(170)이라 지칭한다.

[0035] 우선, 정공 주입층(171)은 제 1 전극(160) 위에 배치될 수 있다. 이때, 정공 주입층(171)은 제 1 전극(160)으로부터 정공 수송층(172)으로의 정공의 주입을 개선하는 임의의 층이다. 정공 주입층(171)은 CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline), NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

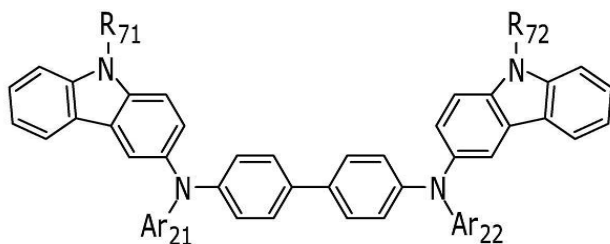
[0036] 정공 수송층(172)은 정공 주입층(171) 상에 배치될 수 있다. 정공 수송층(172)은 정공 주입층(171)으로부터 전달되는 정공을 원활하게 수송하는 기능을 수행할 수 있다.

[0037] 일례로써, 정공 수송층(172)은 하기 화학식 4 내지 5로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.



화학식4

[0038]



화학식5

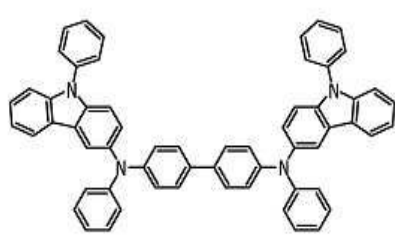
[0039]

[0040] 상기 Ar11, Ar12, Ar21 및 Ar22는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 C5-C60 아릴렌기이다. 상기 e 및 f는 서로 독립적으로 0 내지 5의 정수일 수 있다.

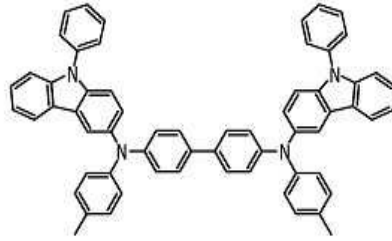
[0041] 상기 R31 내지 R38, R41 내지 R49 및 R71 및 R72는 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 할로겐 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, 치환 또는 비치환된 C1-C60 알킬기, 치환 또는 비치환된 C2-C60 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2-C60 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C1-C60 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3-C60 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C5-C60 아릴기, 치환 또는 비치환된 C5-C60 아릴옥시기, 또는 치환 또는 비치환된 C5-C60 아릴싸이오기일 수 있다.

[0042] 또한 상기 R39는 페닐기, 나프틸기, 안트라닐기, 바이페닐기, 피리딜기, 중수소, 할로젠 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, 치환 또는 비치환된 C1-C20 알킬기, 및 치환 또는 비치환된 C1-C20 알콕시기 중 하나일 수 있다.

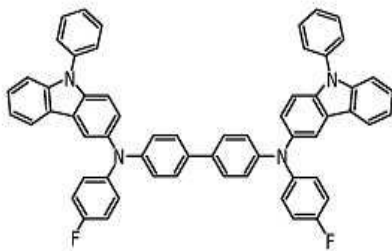
[0043] 상기 화학식 4 내지 화학식 5는 하기와 같은 실시예를 가질 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.



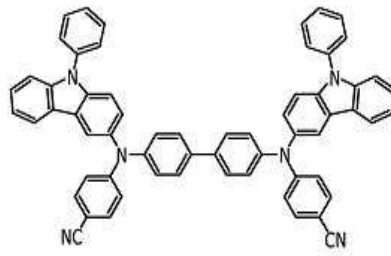
301



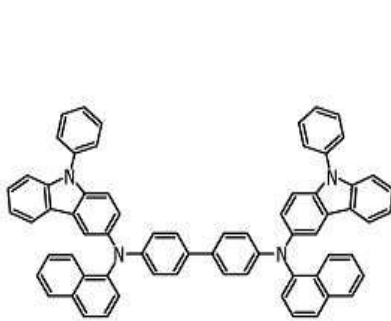
302



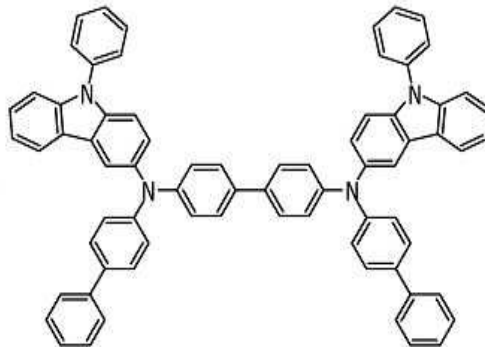
303



304



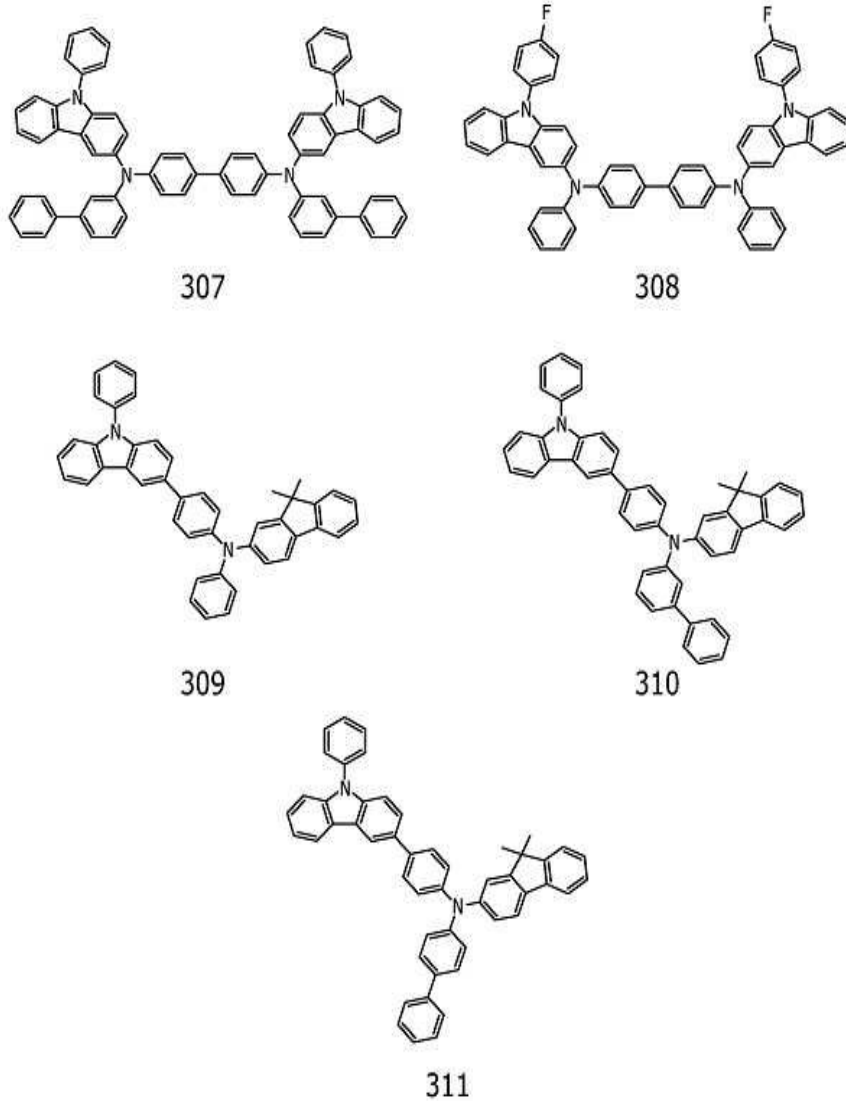
305



306

[0044]

[0045]



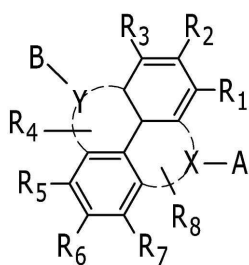
[0046]

[0047] 본 실시예에서 정공 주입층(171)과 정공 수송층(172)이 적층된 구조를 형성하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 정공 주입층(171) 및 정공 수송층(172)은 단일층으로 형성할 수도 있다.

[0048] 발광층(173)은 특정 색을 표시하는 발광 물질을 포함한다. 예를 들어, 발광층(173)은 청색, 녹색 또는 적색과 같은 기본색 또는 이들을 조합하는 색을 표시할 수 있다.

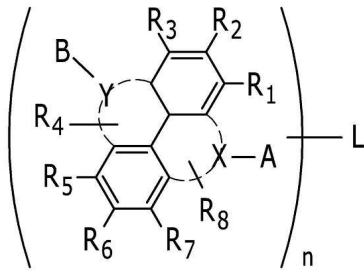
[0049] 발광층(173)은 호스트와 도펀트를 포함한다. 발광층(173)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다.

[0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광층(173)은 하기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 하기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물은 발광층의 도펀트일 수 있다.



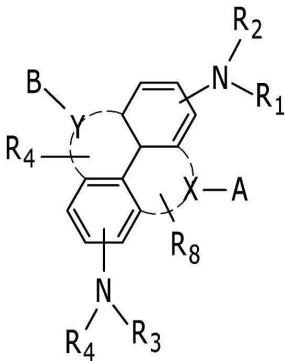
화학식 1

[0051]



[0052]

화학식 2



[0053]

화학식 3

[0054]

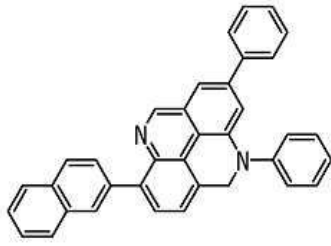
상기 X 및 Y는 서로 독립적으로 O, S, N 또는 Si 이고, 상기 R1 내지 R8 및 상기 A 내지 B는 서로 독립적으로 수소 원자, 중수소 원자, 할로젠 원자, 시아노기, 히드록시기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기가 치환된 아민기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기가 치환된 아민기 또는 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기가 치환된 아민기이며, 상기 R1 내지 R8 중 적어도 하나 이상은 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기가 치환된 아민기, 탄소수 4 내지 30의 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기가 치환된 아민기 또는 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 축합 다환기가 치환된 아민기이다.

[0055]

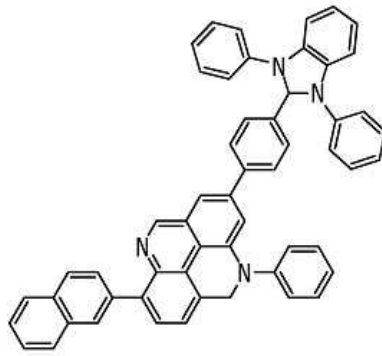
또한 상기 L은 리간드이며, 상기 리간드는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 치환 또는 비치환된 아릴기 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한 상기 X 및 Y는 고리를 형성한다.

[0056]

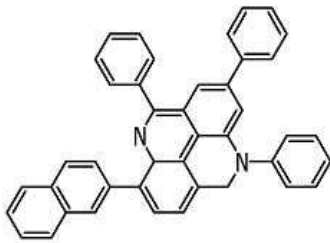
전술한 화학식 1 내지 3은 하기 화학식 B-1 내지 B-8과 같은 실시예를 가질 수 있다. 그러나 이에 제한되지 않으며 전술한 화학식 1 내지 3의 구조식을 가지는 어떠한 화합물도 가능함은 물론이다.



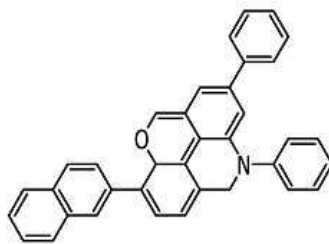
B-1



B-2

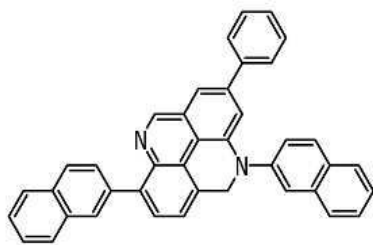


B-3

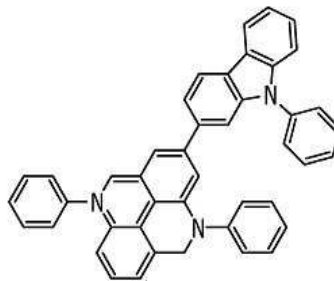


B-4

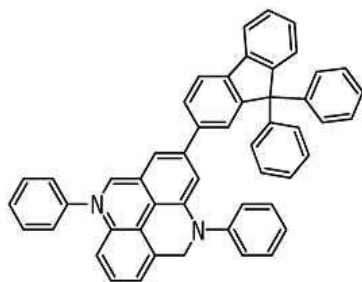
[0057]



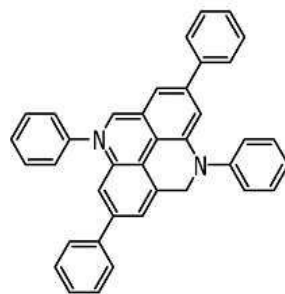
B-5



B-6



B-7



B-8

[0058]

- [0059] 한편, 발광층(173)이 적색을 발광하는 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl)를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, 전술한 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물 이외에도 PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0060] 발광층(173)이 녹색을 발광하는 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, 전술한 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물 이외에도 Ir(ppy)3(fac-tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0061] 발광층(173)이 청색을 발광하는 경우, CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, 전술한 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물 이외에도 (4,6-F2ppy)2Irpic 를 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다. 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스틸아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0062] 즉, 본 발명의 실시예에 따라 화학식 1 내지 3으로 표현되는 화합물은 발광층의 도펀트일 수 있다. 또한 발광층이 발광하는 색상에 제한되지 않으나, 일례로써 청색 발광층의 도펀트일 수 있다.
- [0063] 한편, 전자 수송층(174)은 발광층(173) 위에 배치될 수 있다. 이때, 전자 수송층(174)은 제2 전극(180)으로부터 발광층(173)으로 전자를 전달할 수 있다. 또한, 전자 수송층(174)은 제1 전극(160)으로부터 주입된 정공이 발광층(173)을 통과하여 제2 전극(180)으로 이동하는 것을 방지할 수 있다. 즉, 전자 수송층(174)은 정공 저지층의 역할을 하여, 발광층(173)에서 정공과 전자의 결합을 돕는다.
- [0064] 이때, 전자 수송층(174)은 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0065] 전자 수송층(174) 위에는 전자 주입층(175)이 형성되어 있다. 전자 주입층(175)은 제2 전극(180)으로부터 전자 수송층(174)으로의 전자의 주입을 개선하는 임의의 층이다. 전자 주입층(175)은 Alq3, LiF, 갈륨 혼합물(Ga complex), PBD 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 이상과 같은 신규 도펀트는 유기 발광 표시 소자에 사용될 수 있으며, 이러한 표시 소자는 표시 장치에 요구되는 발광 효율 및 소자 수명을 제공할 수 있다.
- [0067] 이하에서는 도 2를 참조하여, 전술한 유기 발광 표시 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 대해 설명한다.
- [0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 절연 기판(123), 박막 트랜지스터(130), 제 1 전극(160), 제1 층(171, 172), 발광층(173), 제2 층(174, 175), 및 제2 전극(180)을 포함한다. 구체적으로, 도 2의 유기 발광층(170)은 도 1의 정공 주입층(171), 정공 수송층(172), 발광층(173), 전자 수송층(174) 및 전자 주입층(175)을 포함한다
- [0069] 우선, 절연 기판(123)은 유리, 석영, 세라믹, 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판으로 형성된다. 그러나, 본 발명의 일 실시예는 이에 한정되지 않고, 절연 기판(123)은 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기판으로 형성될 수도 있다.
- [0070] 그리고, 절연 기판(123) 위에는 기판 버퍼층(126)이 위치한다. 기판 버퍼층(126)은 불순 원소의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하는 역할을 한다.
- [0071] 이때, 기판 버퍼층(126)은 이러한 기능을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 기판 버퍼층(126)은 질화 규소(SiNx)막, 산화 규소(SiOy)막, 산질화 규소(SiOxNy)막 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 그러나, 기판 버퍼층(126)은 반드시 필요한 구성은 아니며, 기판(123)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0072] 기판 버퍼층(126) 위에는 구동 반도체층(137)이 위치한다. 구동 반도체층(137)은 다결정 규소막으로 형성된다. 구동 반도체층(137)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(135), 채널 영역(135)의 양 옆으로 도핑되어 형성된 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)을 포함한다. 이때, 도핑되는 이온 물질은 붕소(B)와 같은 P형 불순물이며,

주로 B₂H₆이 사용된다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라진다.

- [0073] 구동 반도체층(137) 위에는 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO_y) 따위로 형성된 게이트 절연막(127)이 위치한다. 게이트 절연막(127) 위에는 구동 게이트 전극(133)을 포함하는 게이트 배선이 형성된다. 그리고, 구동 게이트 전극(133)은 구동 반도체층(137)의 적어도 일부, 특히 채널 영역(135)와 중첩되도록 형성된다.
- [0074] 한편, 게이트 절연막(127) 상에는 구동 게이트 전극(133)을 덮는 층간 절연막(128)이 위치한다. 게이트 절연막(127)과 층간 절연막(128)에는 구동 반도체층(137)의 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)을 드러내는 컨택홀이 형성된다. 층간 절연막(128)은, 게이트 절연막(127)과 마찬가지로, 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO_y) 등의 세라믹(ceramic) 계열의 소재를 사용하여 만들어질 수 있다.
- [0075] 그리고, 층간 절연막(128) 위에는 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)을 포함하는 데이터 배선이 형성된다. 또한, 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)은 각각 층간 절연막(128) 및 게이트 절연막(127)에 형성된 관통공을 통해 구동 반도체층(137)의 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)과 연결된다.
- [0076] 이와 같이, 구동 반도체층(137), 구동 게이트 전극(133), 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)을 포함하여 구동 박막 트랜지스터(130)가 형성된다. 구동 박막 트랜지스터(130)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않고, 당해 기술 분야의 전문가가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변경 가능하다.
- [0077] 그리고, 층간 절연막(128) 상에는 데이터 배선을 덮는 평탄화막(124)이 위치한다. 평탄화막(124)은 그 위에 형성될 유기 발광 소자의 발광 효율을 높이기 위해 단차를 없애고 평탄화시키는 역할을 한다. 또한, 평탄화막(124)은 드레인 전극(132)의 일부를 노출시키는 전극 컨택홀(122a)을 갖는다.
- [0078] 평탄화막(124)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly phenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 중 하나 이상의 물질 등으로 만들 수 있다.
- [0079] 여기에서, 본 발명에 따른 일 실시예는 전술한 구조에 한정되는 것은 아니며, 경우에 따라 평탄화막(124)과 층간 절연막(128) 중 어느 하나는 생략될 수도 있다.
- [0080] 이때, 평탄화막(124) 위에는 유기 발광 표시 소자의 제 1 전극(160), 즉 화소 전극(160)이 형성된다. 즉, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들마다 각각 배치된 복수의 화소 전극(160)을 포함한다. 이때, 복수의 화소 전극(160)은 서로 이격 배치된다. 화소 전극(160)은 평탄화막(124)의 전극 컨택홀(122a)을 통해 드레인 전극(132)과 연결된다.
- [0081] 또한, 평탄화막(124) 위에는 화소 전극(160)을 드러내는 개구부를 갖는 화소 정의막(125)이 형성된다. 즉, 화소 정의막(125)은 각 화소마다 형성된 복수개의 개구부를 갖는다. 이때, 화소 정의막(125)에 의해 형성된 개구부마다 유기 발광층(170)이 형성될 수 있다. 이에 따라, 화소 정의막(125)에 의해 각각의 유기 발광층이 형성되는 화소 영역이 정의될 수 있다.
- [0082] 이때, 화소 전극(160)은 화소 정의막(125)의 개구부에 대응하도록 배치된다. 그러나, 화소 전극(160)은 반드시 화소 정의막(125)의 개구부에만 배치되는 것은 아니며, 화소 전극(160)의 일부가 화소 정의막(125)과 중첩되도록 화소 정의막(125) 아래에 배치될 수 있다.
- [0083] 화소 정의막(125)은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin) 및 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지 또는 실리카 계열의 무기물 등으로 만들 수 있다.
- [0084] 한편, 화소 전극(160) 위에는 유기 발광층(170)이 형성된다. 유기 발광층(170)은 전술한 유기 발광 표시 소자를 포함한다.
- [0085] 그리고, 유기 발광층(170) 상에는 제2 전극(180), 즉 공통 전극(180)이 형성될 수 있다. 이와 같이, 화소 전극(160), 유기 발광층(170) 및 공통 전극(180)을 포함하는 유기 발광 소자(LD)가 형성된다.
- [0086] 이때, 화소 전극(160) 및 공통 전극(180)은 각각 투명한 도전성 물질로 형성되거나 반투과형 또는 반사형 도전성 물질로 형성될 수 있다. 화소 전극(160) 및 공통 전극(180)을 형성하는 물질의 종류에 따라, 유기 발광 표시 장치는 전면 발광형, 배면 발광형 또는 양면 발광형이 될 수 있다.

- [0087] 한편, 공통 전극(180) 위에는 공통 전극(180)을 덮어 보호하는 덮개막(190)이 유기막으로 위치할 수 있다.
- [0088] 그리고, 덮개막(190) 위에는 박막 봉지층(121)이 위치한다. 박막 봉지층(121)은 기관(123) 위에 형성되어 있는 유기 발광 소자(LD)와 구동 회로부를 외부로부터 밀봉시켜 보호한다.
- [0089] 박막 봉지층(121)은 서로 하나씩 교대로 적층되는 봉지 유기막(121a, 121c)과 봉지 무기막(121b, 121d)을 포함한다. 도 1에서는 일례로 2개의 봉지 유기막(121a, 121c)과 2개의 봉지 무기막(121b, 121d)이 하나씩 교대로 적층되어 박막 봉지층(121)을 구성하는 경우를 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0090] 즉, 유기 발광 표시 장치는 신규 발광 도펀트를 포함하는 유기 발광 표시 소자를 포함할 수 있으며, 이를 통해 적정 수명과 발광 효율을 제공할 수 있다.

[0091] 이하에서 유기 발광 표시 소자의 실시예 및 이에 대한 효율을 살펴본다.

[0092] 실시예 1

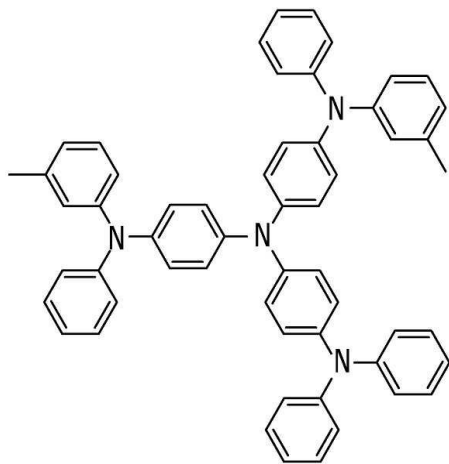
[0093] 우선, 코닝(corning) 15Ω/cm² (1200Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm크기로 자른다. 이소프로필 알코올과 순수를 이용하여 상기 유리 기판을 각 5분 동안 초음파 세정하고, 30분 동안 자외선을 조사하고 오존에 노출시켜 세정한 후 진공 증착 장치에 양극인 상기 유리 기판을 설치하였다.

[0094] 다음, 기관 상부에 하기 화학식 401로 표현되는 화합물을 진공 증착하여 600Å 두께의 정공 주입층을 형성하고, 이어서 하기 화학식 402로 표현되는 화합물을 400Å의 두께로 진공 증착하여 정공 수송층을 형성하였다.

[0095] 다음, 정공 수송층 상부에 청색 형광 호스트로 하기 화학식 403으로 표현되는 화합물을 사용하고, 청색 형광 도펀트로써 본 발명의 일 실시예에 따라 하기 B-2로 표현되는 화합물을 사용하여, 양 화합물을 중량비 95 : 5로 동시 증착하여 20nm의 두께의 발광층을 형성하였다.

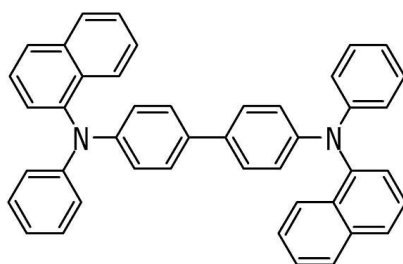
[0096] 다음, 발광층 상부에 하기 화학식 405로 표현되는 화합물을 300Å의 두께로 증착하여 전자 수송층을 형성하고, 전자 수송층 상부에 할로겐화 알칼리금속인 LiF를 10Å의 두께로 증착하여 전자 주입층을 형성하고, Al를 1000Å의 두께로 진공 증착하여 LiF/Al 음극을 형성함으로써 유기 발광 표시 소자를 제조하였다.

[0097]



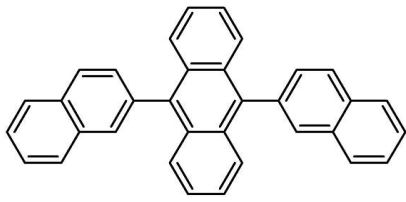
화학식 401

[0098]

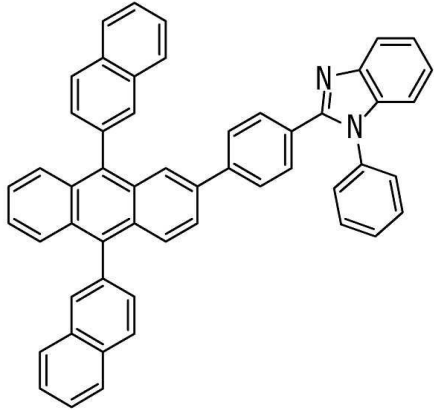


화학식 402

[0099]



[0100] 화합물 403



[0101] 화학식 405

[0102] 이상과 같은 실시예 1에 따른 유기 발광 표시 소자의 물성은 다음과 같다.

표 1

유기발광소자	구동전압[V]	효율[cd/A]	수명
실시예1	4.0	1.10	1.25

[0104] 본 발명의 실시예에 따른 신규 도펀트를 포함하는 유기 발광 표시 소자의 경우에도, 표시 장치에 요구되는 구동 전압을 제공할 수 있으며, 이에 따라 표시 장치에 사용 가능한 발광 효율 및 소자 수명을 제공할 수 있음을 확인하였다.

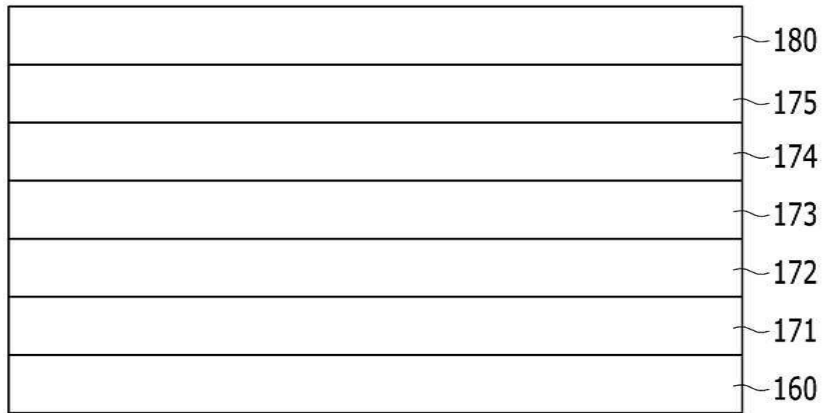
[0105] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

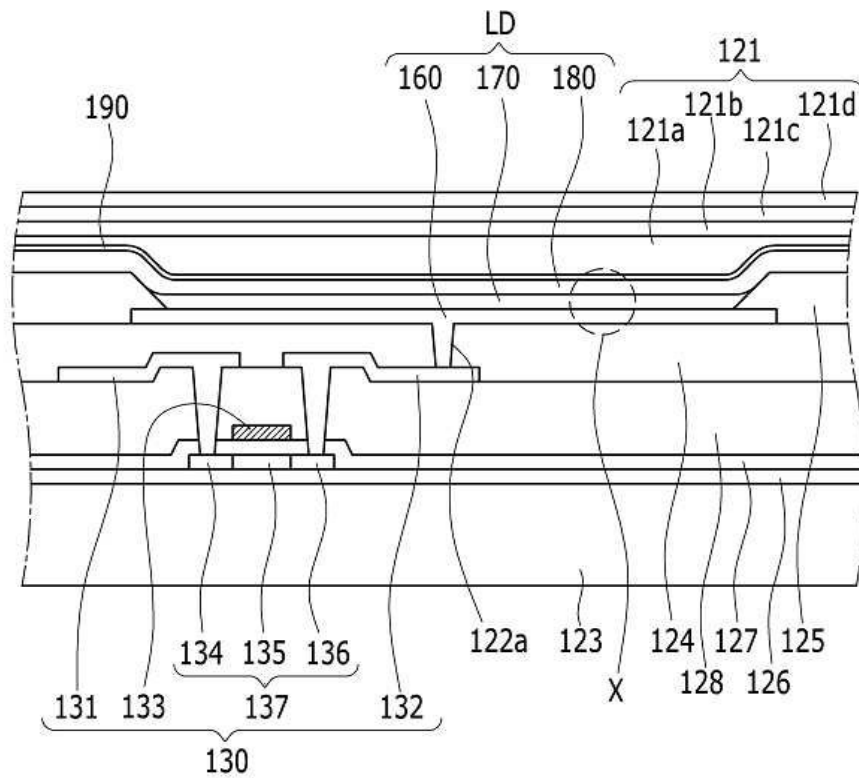
- [0106] 123: 기판 130: 박막 트랜지스터
- 160: 제 1 전극 180: 제2 전극
- 171: 정공 주입층 172: 정공 수송층
- 173: 발광층 174: 전자 수송층
- 175: 전자 주입층

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160085396A	公开(公告)日	2016-07-18
申请号	KR1020150002074	申请日	2015-01-07
[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	KIM MYEONG SUK 김명숙 SHIN DAE YUP 신대엽 KIM SUNG WOOK 김성욱 CHO HWAN HEE 조환희		
发明人	김명숙 신대엽 김성욱 조환희		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/00 H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	C09K11/06 H01L51/0059 H01L51/5012 H01L27/3244 H01L51/0072 C09K11/025 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1044 H01L51/0052 H01L51/0061 C09K2211/1029		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明优选实施方案的有机发光二极管显示器包括其中包含第一电极的化合物和位于第一电极上的发光层和位于光上的第二电极中的至少一种。发光层和发光层用下列化学式1至3表示。图像的存在 (专业参考) 化学式1化学式2化学式3

	~180
	~175
	~174
	~173
	~172
	~171
	~160