



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월06일

(11) 등록번호 10-1566434

(24) 등록일자 2015년10월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/54 (2006.01) *C09K 11/06* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0083012
 (22) 출원일자 2013년07월15일
 심사청구일자 2014년05월27일
 (65) 공개번호 10-2015-0008709
 (43) 공개일자 2015년01월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020090038306 A*
 WO2013017192 A1*
 KR1020070112952 A
 KR1020110083947 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
 경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
 (72) 발명자
박윤지
 경기 안산시 상록구 안산천동로1길 29, 213동 20
 6호 (월피동, 안산현대2차아파트)
서지현
 경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
 (74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 김효욱

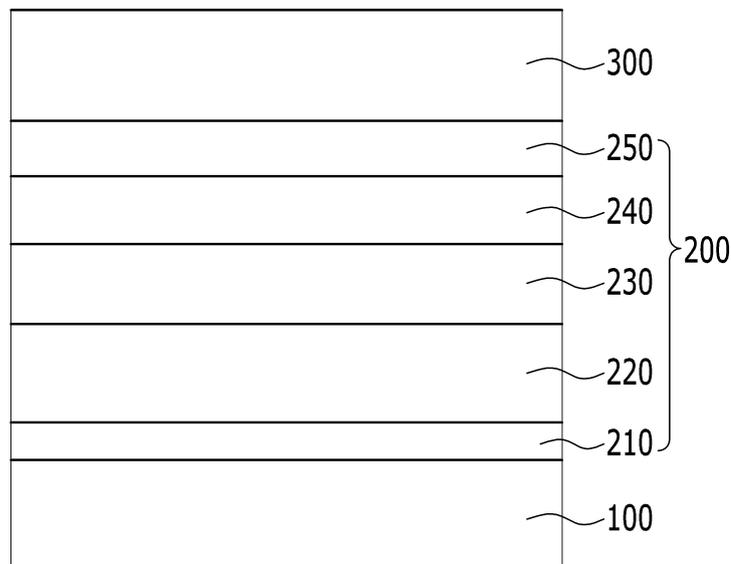
(54) 발명의 명칭 **유기 발광 장치**

(57) 요약

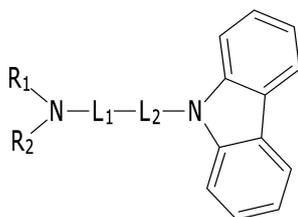
본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 장치는 서로 마주하는 제1 전극 및 제2 전극, 및 제1 전극 및 제2 전극 사이에 배치되어 있는 유기층을 포함하고, 유기층은 제1 전극의 상부에 배치되어 있는 보조층 및 보조층의 상부에 배치되어 있는 발광층을 포함하고, 보조층은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하는 유기 발광 장치:

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



[화학식 1]



[화학식 1]에서, L1 또는 L2는 아미노기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알키닐기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알키닐기, C5 내지 C40의 아릴기, C1 내지 C40의 헤테로아릴기, C1 내지 C40의 알콕시기, C5 내지 C40의 아릴옥시기, C1 내지 C40의 알킬아미노기, C5 내지 C40의 아릴아미노기, C5 내지 C40의 디아릴아미노기, C5 내지 C40의 헤테로아릴아미노기, C2 내지 C40의 디헤테로아릴아미노기, C6 내지 C40의 아릴알킬기, C6 내지 C40의 헤테로아릴알킬기, C3 내지 C40의 시클로알킬기, C1 내지 C40의 할로젠알킬기, C3 내지 C40의 헤테로시클로알킬기, C3 내지 C40의 알킬실릴기, C3 내지 C40의 아릴실릴기, 및 C3 내지 C40의 헤테로아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택되고, R1 또는 R2는 아미노기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알키닐기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알키닐기, C5 내지 C40의 아릴기, C1 내지 C40의 헤테로아릴기, C1 내지 C40의 알콕시기, C5 내지 C40의 아릴옥시기, C1 내지 C40의 알킬아미노기, C5 내지 C40의 아릴아미노기, C5 내지 C40의 디아릴아미노기, C5 내지 C40의 헤테로아릴아미노기, C2 내지 C40의 디헤테로아릴아미노기, C6 내지 C40의 아릴알킬기, C6 내지 C40의 헤테로아릴알킬기, C3 내지 C40의 시클로알킬기, C1 내지 C40의 할로젠알킬기, C3 내지 C40의 헤테로시클로알킬기, C3 내지 C40의 알킬실릴기, C3 내지 C40의 아릴실릴기, 및 C3 내지 C40의 헤테로아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택된다.

명세서

청구범위

청구항 1

서로 마주하는 제1 전극 및 제2 전극, 및

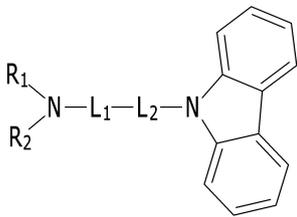
상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 배치되어 있는 유기층을 포함하고,

상기 유기층은 상기 제1 전극의 상부에 배치되어 있는 보조층 및 상기 보조층의 상부에 배치되어 있는 발광층을 포함하고,

상기 보조층은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하고,

상기 발광층은 하기 화학식 2로 표현되는 화합물을 포함하는 호스트 물질을 포함하는 유기 발광 장치:

[화학식 1]

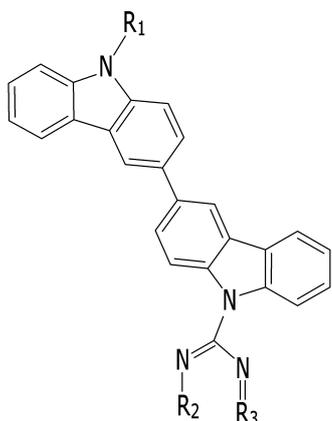


상기 [화학식 1]에서,

L1 또는 L2는 아미노기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알킬닐기, C5 내지 C40의 아릴기, C1 내지 C40의 헤테로아릴기, C1 내지 C40의 알콕시기, C5 내지 C40의 아릴옥시기, C1 내지 C40의 알킬아미노기, C5 내지 C40의 아릴아미노기, C5 내지 C40의 디아릴아미노기, C5 내지 C40의 헤테로아릴아미노기, C2 내지 C40의 디헤테로아릴아미노기, C6 내지 C40의 아릴알킬기, C6 내지 C40의 헤테로아릴알킬기, C3 내지 C40의 시클로알킬기, C1 내지 C40의 할로젠알킬기, C3 내지 C40의 헤테로시클로알킬기, C3 내지 C40의 알킬실릴기, C3 내지 C40의 아릴실릴기, 및 C3 내지 C40의 헤테로아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택되고,

R1 또는 R2는 아미노기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알킬닐기, C5 내지 C40의 아릴기, C1 내지 C40의 헤테로아릴기, C1 내지 C40의 알콕시기, C5 내지 C40의 아릴옥시기, C1 내지 C40의 알킬아미노기, C5 내지 C40의 아릴아미노기, C5 내지 C40의 디아릴아미노기, C5 내지 C40의 헤테로아릴아미노기, C2 내지 C40의 디헤테로아릴아미노기, C6 내지 C40의 아릴알킬기, C6 내지 C40의 헤테로아릴알킬기, C3 내지 C40의 시클로알킬기, C1 내지 C40의 할로젠알킬기, C3 내지 C40의 헤테로시클로알킬기, C3 내지 C40의 알킬실릴기, C3 내지 C40의 아릴실릴기, 및 C3 내지 C40의 헤테로아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택되고,

[화학식 2]



상기 [화학식 2]에서,

R1 내지 R3는 아미노기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알킬닐기, C5 내지 C40의 아릴기, C1 내지 C40의 헤테로아릴기, C1 내지 C40의 알콕시기, C5 내지 C40의 아릴옥시기, C1 내지 C40의 알킬아미노기, C5 내지 C40의 아릴아미노기, C5 내지 C40의 디아릴아미노기, C5 내지 C40의 헤테로아릴아미노기, C2 내지 C40의 디헤테로아릴아미노기, C6 내지 C40의 아릴알킬기, C6 내지 C40의 헤테로아릴알킬기, C3 내지 C40의 시클로알킬기, C1 내지 C40의 할로젠알킬기, C3 내지 C40의 헤테로시클로알킬기, C3 내지 C40의 알킬실릴기, C3 내지 C40의 아릴실릴기, 및 C3 내지 C40의 헤테로아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택된다.

청구항 2

제1항에서,

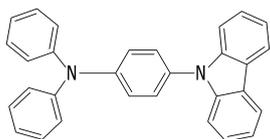
상기 화학식 1로 표현되는 화합물은 상기 L1이 없이 상기 L2와 상기 N이 바로 연결되고, 상기 R1 또는 상기 R2는 인접하는 치환기와 축합되거나 고리를 형성하는 유기 발광 장치.

청구항 3

제2항에서,

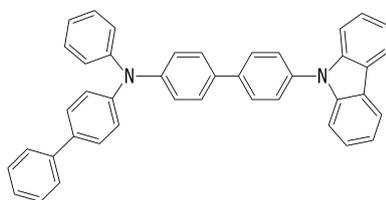
상기 화학식 1로 표현되는 화합물은 하기 화학식 1-1 내지 화학식 1-9로 표현되는 화합물들에서 선택된 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 장치:

[화학식 1-1]

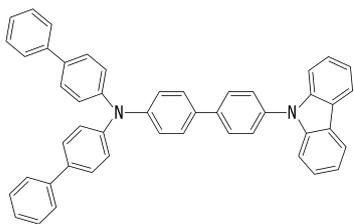


[화학식 1-3]

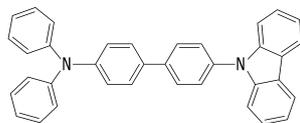
[화학식 1-2]



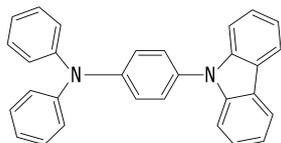
[화학식 1-4]



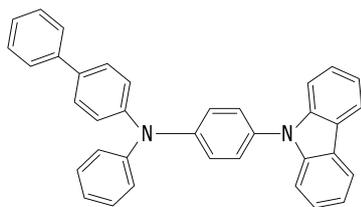
[화학식 1-5]



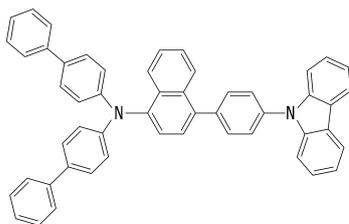
[화학식 1-6]



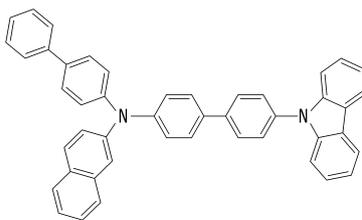
[화학식 1-7]



[화학식 1-8]



[화학식 1-9]



청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에서,

상기 R1 내지 R3은 인접하는 치환기와 축합되거나 고리를 형성하는 유기 발광 장치.

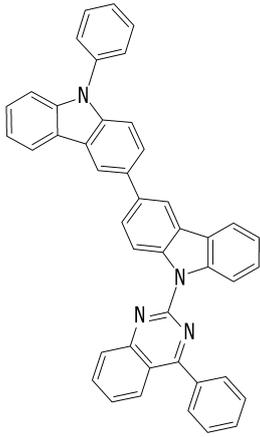
청구항 6

제5항에서,

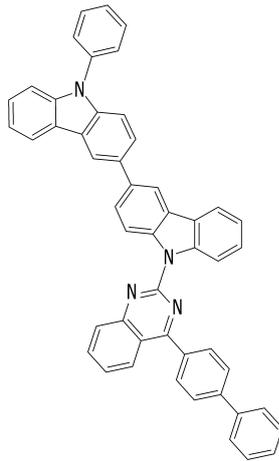
상기 화학식 2로 표현되는 화합물은 하기 화학식 2-1 내지 화학식 2-6로 표현되는 화합물들에서 선택된 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 장치:

[화학식 2-1]

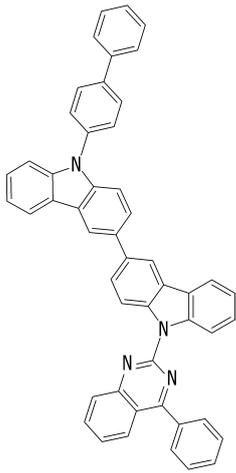
[화학식 2-2]



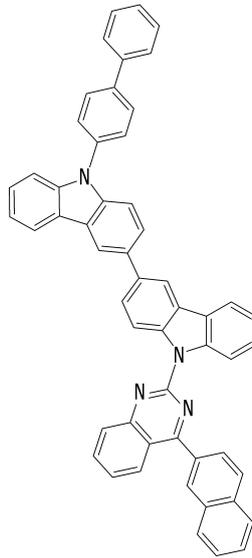
[화학식 2-3]



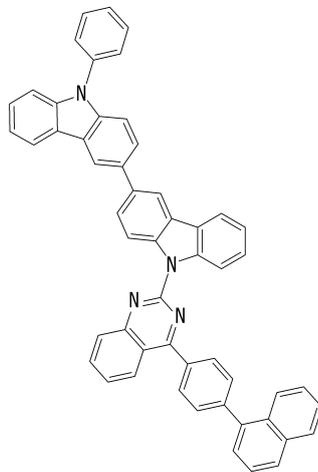
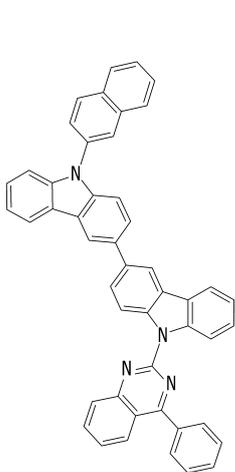
[화학식 2-4]



[화학식 2-5]



[화학식 2-6]



청구항 7

제6항에서,
상기 발광층은 도펀트 물질을 더 포함하는 유기 발광 장치.

청구항 8

제7항에서,
상기 도펀트 물질은 적색 도펀트 물질, 녹색 도펀트 물질, 또는 적색 도펀트 물질을 포함하는 유기 발광 장치.

청구항 9

제1항에서,
상기 제1 전극은 애노드 전극이고, 상기 제2 전극은 캐소드 전극인 유기 발광 장치.

청구항 10

제9항에서,
상기 유기층은
상기 제1 전극과 상기 보조층 사이에 배치되어 있는 정공 주입층,
상기 정공 주입층 및 상기 보조층 사이에 배치되어 있는 정공 수송층, 그리고
상기 발광층과 상기 제2 전극 사이에 배치되어 있는 전자 수송층을 더 포함하는 유기 발광 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 모니터 또는 텔레비전 등의 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)로 대체되고 있다. 그러나, 액정 표시 장치는 수발광 소자로서 별도의 백라이트(backlight)가 필요할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 시야각 등에서 한계가 있다.

[0003] 최근 이러한 한계를 극복할 수 있는 표시 장치로서, 자발광형 표시소자로 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답시간이 빠르다는 장점을 가진 유기 발광 장치(organic light emitting device)가 커다란 주목을 받고 있다.

[0004] 이러한 유기 발광 장치는 서로 마주하는 두 전극들과 두 전극들 사이에 개재되어 있는 유기층을 포함한다. 유기 발광 장치는 일 전극으로부터 주입된 정공(hole)과 다른 전극으로부터 주입된 전자(electron)가 유기층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다. 유기 발광 장치는 표시장치 및 조명장치를 포함하는 다양한 분야에 응용될 수 있다.

[0005] 유기 발광 장치에서, 유기층을 구성하는 물질의 특성이 상기 유기 발광 장치의 전기적 특성에 상대적으로 큰 영향을 줄 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

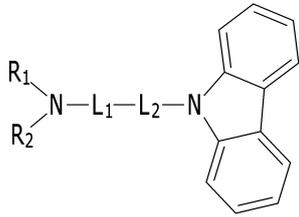
[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 고효율 및 수명이 긴 유기 발광 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 장치는 서로 마주하는 제1 전극 및 제2 전극, 및 제1 전극 및 제2 전극

사이에 배치되어 있는 유기층을 포함하고, 유기층은 제1 전극의 상부에 배치되어 있는 보조층 및 보조층의 상부에 배치되어 있는 발광층을 포함하고, 보조층은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하는 유기 발광 장치:

[0008] [화학식 1]



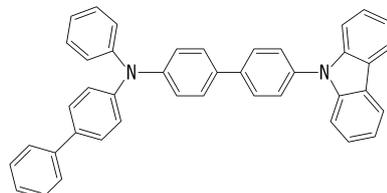
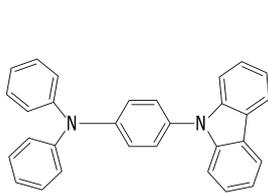
[0009] [화학식 1]에서, L1 또는 L2는 아미노기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알키닐기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알키닐기, C5 내지 C40의 아릴기, C1 내지 C40의 헤테로아릴기, C1 내지 C40의 알콕시기, C5 내지 C40의 아릴옥시기, C1 내지 C40의 알킬아미노기, C5 내지 C40의 아릴아미노기, C5 내지 C40의 디아릴아미노기, C5 내지 C40의 헤테로아릴아미노기, C2 내지 C40의 디헤테로아릴아미노기, C6 내지 C40의 아릴알킬기, C6 내지 C40의 헤테로아릴알킬기, C3 내지 C40의 시클로알킬기, C1 내지 C40의 할로겐알킬기, C3 내지 C40의 헤테로시클로알킬기, C3 내지 C40의 알킬실릴기, C3 내지 C40의 아릴실릴기, 및 C3 내지 C40의 헤테로아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택되고, R1 또는 R2는 아미노기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알키닐기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알키닐기, C5 내지 C40의 아릴기, C1 내지 C40의 헤테로아릴기, C1 내지 C40의 알콕시기, C5 내지 C40의 아릴옥시기, C1 내지 C40의 알킬아미노기, C5 내지 C40의 아릴아미노기, C5 내지 C40의 디아릴아미노기, C5 내지 C40의 헤테로아릴아미노기, C2 내지 C40의 디헤테로아릴아미노기, C6 내지 C40의 아릴알킬기, C6 내지 C40의 헤테로아릴알킬기, C3 내지 C40의 시클로알킬기, C1 내지 C40의 할로겐알킬기, C3 내지 C40의 헤테로시클로알킬기, C3 내지 C40의 알킬실릴기, C3 내지 C40의 아릴실릴기, 및 C3 내지 C40의 헤테로아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택된다.

[0011] 상기 화학식 1로 표현되는 화합물은 L1이 없이 L2와 N이 바로 연결될 수 있고, 되고, R1 또는 R2는 인접하는 치환기와 축합되거나 고리를 형성할 수 있다.

[0012] 상기 화학식 1로 표현되는 화합물은 하기 화학식 1-1 내지 화학식 1-9로 표현되는 화합물들에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.

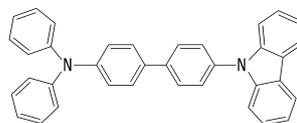
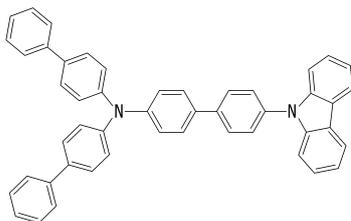
[0013] [화학식 1-1]

[화학식 1-2]



[0015] [화학식 1-3]

[화학식 1-4]



[0016]

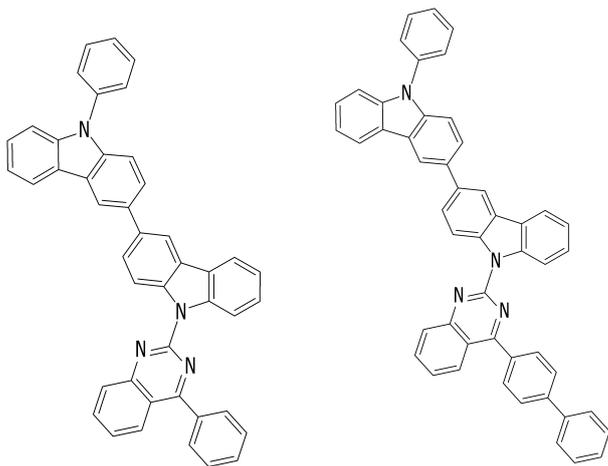
기, C3 내지 C40의 알킬실릴기, C3 내지 C40의 아릴실릴기, 및 C3 내지 C40의 헤테로아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택된다.

[0027] R1 내지 R3는 인접하는 치환기와 축합되거나 고리를 형성할 수 있다.

[0028] 상기 화학식 2로 표현되는 화합물은 하기 화학식 2-1 내지 화학식 2-6로 표현되는 화합물들에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0029] [화학식 2-1]

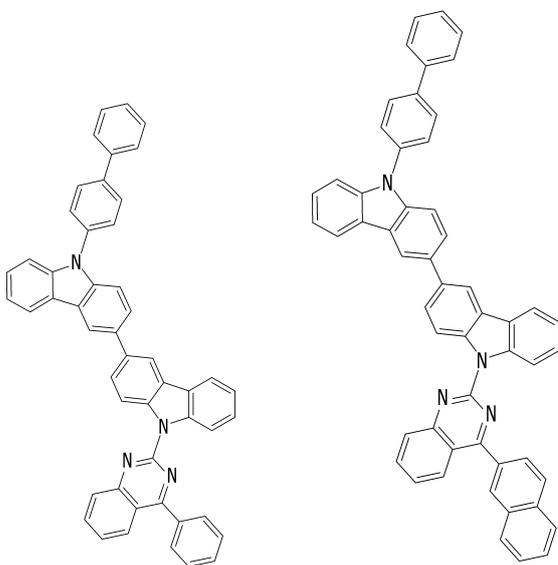
[화학식 2-2]



[0030]

[0031] [화학식 2-3]

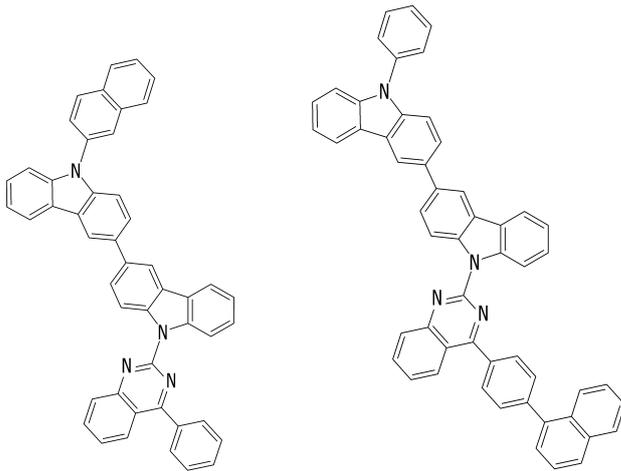
[화학식 2-4]



[0032]

[0033] [화학식 2-5]

[화학식 2-6]



[0034]

[0035]

발광층은 도펀트 물질을 더 포함할 수 있다.

[0036]

도펀트 물질은 적색 도펀트 물질, 녹색 도펀트 물질, 또는 적색 도펀트 물질을 포함할 수 있다.

[0037]

제1 전극은 애노드 전극이고, 제2 전극은 캐소드 전극일 수 있다.

[0038]

유기층은 제1 전극과 보조층 사이에 배치되어 있는 정공 주입층, 정공 주입층 및 보조층 사이에 배치되어 있는 정공 수송층, 그리고 발광층과 제2 전극 사이에 배치되어 있는 전자 수송층을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0039]

본 발명에 따르면, 상기 화학식 1로 표현되는 화합물을 사용하여 발광층과 정공 수송층 사이에 보조층을 형성하고, 발광층에 상기 화학식 2로 표현되는 화합물을 호스트(host)로 사용하여 유기 발광 장치의 효율을 향상시키고, 수명을 늘릴 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0040]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 실시예 1 내지 실시예 7에 따른 유기 발광 장치들과 비교예에 따른 유기 발광 장치의 발광 정도와 효율을 대한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041]

이하, 구현예들에 따른 유기 재료 및 이를 사용한 유기 발광 장치가 설명된다. 설명되는 구현예들은 본 발명의 사상을 당업자가 용이하게 이해할 수 있도록 제공되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 한정되지 않는다. 설명되는 구현예들은 본 발명의 기술적 사상 및 범위 내에서 다른 형태로 변형될 수 있다.

[0042]

본 명세서에서 별도의 정의가 없는 한, '치환된'이란, 화합물 중의 수소 원자가 할로겐 원자(F, Br, Cl, 또는 I), 히드록시기, 알콕시기, 니트로기, 시아노기, 아미노기, 아지도기, 아미도기, 히드라지노기, 히드라조노기, 카르보닐기, 카르바밀기, 티올기, 에스테르기, 카르복실기나 그의 염, 술폰산기나 그의 염, 인산이나 그의 염, 알킬기, C2 내지 C16 알케닐기, C2 내지 C16 알키닐기, C6 내지 C30 아릴기, C7 내지 C13 아릴알킬기, C1 내지 C4 옥시알킬기, C1 내지 C20 헤테로알킬기, C3 내지 C20 헤테로아릴알킬기, 사이클로알킬기, C3 내지 C15 사이클로알케닐기, C6 내지 C15 사이클로알키닐기, 헤테로사이클로알킬기 및 이들의 조합에서 선택된 치환기로 치환된 것을 의미한다.

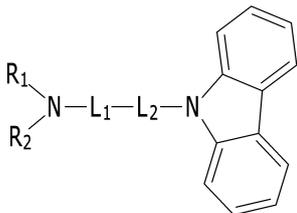
[0043]

또한, 본 명세서에서 별도의 정의가 없는 한, '헤테로'란, N, O, S 및 P에서 선택된 헤테로 원자를 1 내지 3개 함유한 것을 의미한다.

[0044]

본 명세서에서 '및/또는'은 전후에 나열한 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용되었다. 본 명세서 각 구성요소 및/또는 부분 등을 제1, 제2 등의 표현을 사용하여 지칭하였으나, 이는 명확한 설명을 위해 사용된 표현으로 이에 의해 한정되지 않는다.

- [0045] 본 명세서에서 일 구성요소가 다른 구성요소 '상에' 위치한다는 것은 다른 기제가 없는 한 일 구성요소 상에 다른 구성요소가 직접 위치한다는 의미는 물론, 상기 일 구성요소 상에 제3의 구성요소가 더 위치할 수 있다는 의미도 포함한다.
- [0046] 도면에 표현된 구성요소들의 두께 및/또는 상대적인 두께는 본 발명의 실시예들을 명확하게 설명하기 위해 과장된 것일 수 있다. 또한, 본 명세서의 '상부' 및 '하부' 등 위치에 관련된 표현들은 설명의 명확함을 위해 사용된 상대적인 표현들로, 구성요소들간의 절대적인 위치를 한정하는 것은 아니다.
- [0047] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 장치에 대하여 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 유기 발광 장치를 나타낸 도면이다.
- [0049] 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 장치는 제1 전극(100), 제1 전극(100)과 마주하는 제2 전극(300), 그리고 제1 전극(100)과 제2 전극(300) 사이에 개재되어 있는 유기층(200)을 포함한다.
- [0050] 기관(도시하지 않음)은 제1 전극(100) 측에 배치될 수도 있고 제2 전극(300) 측에 배치될 수도 있다. 기관은 유리, 고분자 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [0051] 제1 전극(100)은 애노드 전극이고, 제2 전극(300)은 캐소드 전극일 수 있다. 제1 전극(100) 및 제2 전극(300) 투명 또는 불투명 전극일 수 있다. 예를 들어, 제1 전극(100) 및 제2 전극(300)은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), 또는 이들의 조합으로 이루어진 투명 전극을 포함하거나, 알루미늄(Al), 은(Ag), 마스네슘(Mg) 또는 이들의 조합으로 이루어진 불투명 전극을 포함할 수 있다.
- [0052] 유기층(200)은 제1 전극(100)의 상부에 차례로 배치되어 있는 정공 주입층(210), 정공 수송층(220), 보조층(230), 발광층(240), 전자 수송층(250)을 포함한다.
- [0053] 정공 주입층(210) 및 정공 수송층(220)은 제1 전극(100)과 발광층(240) 사이에 배치되어 있으며, 정공이 제1 전극(100)으로부터 발광층(240)으로 용이하게 전달되도록 한다.
- [0054] 이러한 정공 주입층(210)은 공지된 정공 주입 물질로 이루어져 있다. 예를 들면, 그리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물, m-MTDATA[4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine], NPB(N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(N,N'-di(1-naphthyl)-N,N'-diphenylbenzidine)), TDATA, 2T-NATA, Pani/DBSA(Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid:폴리아닐린/도데실벤젠설포산), PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌설포네이트)), Pani/CSA(Polyaniline/Camphor sulfonic acid:폴리아닐린/캄퍼설포산) 또는 PANI/PSS(Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리아닐린/폴리(4-스티렌설포네이트))등을 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0055] 또한, 정공 수송층(220)은 공지된 정공 수송 물질로 이루어져 있다. 예를 들면, N-페닐카바졸 및 폴리비닐카바졸 등의 카바졸 유도체 또는 NPB 및 N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD) 등의 방향족 축합환을 갖는 아민 유도체 등으로 이루어질 수 있다.
- [0056] 보조층(230)은 정공 수송층(220)과 발광층(240)에 배치되어 유기 발광 장치 내의 전하의 밸런스를 맞춰 롤 오프(roll-off)가 발생하는 것을 방지한다.
- [0057] 이러한 보조층(230)은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물로 이루어져 있다.
- [0058] [화학식 1]



- [0059]
- [0060] 상기 [화학식 1]에서, L1 또는 L2는 아미노기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C4의 알킬기, C2 내지 C4의 알케

닐기, C2 내지 C40의 알킬닐기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알킬닐기, C5 내지 C40의 아릴기, C1 내지 C40의 헤테로아릴기, C1 내지 C40의 알콕시기, C5 내지 C40의 아릴옥시기, C1 내지 C40의 알킬아미노기, C5 내지 C40의 아릴아미노기, C5 내지 C40의 디아릴아미노기, C5 내지 C40의 헤테로아릴아미노기, C2 내지 C40의 디헤테로아릴아미노기, C6 내지 C40의 아릴알킬기, C6 내지 C40의 헤테로아릴알킬기, C3 내지 C40의 시클로알킬기, C1 내지 C40의 할로겐알킬기, C3 내지 C40의 헤테로시클로알킬기, C3 내지 C40의 알킬실릴기, C3 내지 C40의 아릴실릴기, 및 C3 내지 C40의 헤테로아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택된다.

[0061] 또한, L1이 없이 L2와 N이 바로 연결될 수도 있다.

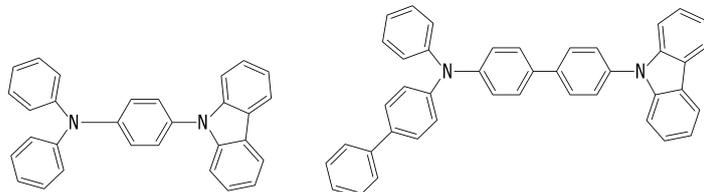
[0062] 또한, R1 또는 R2는 아미노기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알킬닐기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알킬닐기, C5 내지 C40의 아릴기, C1 내지 C40의 헤테로아릴기, C1 내지 C40의 알콕시기, C5 내지 C40의 아릴옥시기, C1 내지 C40의 알킬아미노기, C5 내지 C40의 아릴아미노기, C5 내지 C40의 디아릴아미노기, C5 내지 C40의 헤테로아릴아미노기, C2 내지 C40의 디헤테로아릴아미노기, C6 내지 C40의 아릴알킬기, C6 내지 C40의 헤테로아릴알킬기, C3 내지 C40의 시클로알킬기, C1 내지 C40의 할로겐알킬기, C3 내지 C40의 헤테로시클로알킬기, C3 내지 C40의 알킬실릴기, C3 내지 C40의 아릴실릴기, 및 C3 내지 C40의 헤테로아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택된다.

[0063] 또한, R1 또는 R2는 인접하는 치환기와 축합되거나 고리를 형성할 수도 있다.

[0064] 상기 화학식 1로 표현되는 화합물의 구체적인 예로서, 하기 화학식 1-1 내지 화학식 1-9로 표시되는 화합물들에서 선택된 적어도 하나를 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 하기 화학식 1-1 내지 화학식 1-9로 표시되는 화합물들은 단독으로 사용될 수도 있고 적어도 2개 이상이 혼합되어 사용될 수도 있고 다른 화합물과 혼합되어 사용될 수도 있다.

[0065] [화학식 1-1]

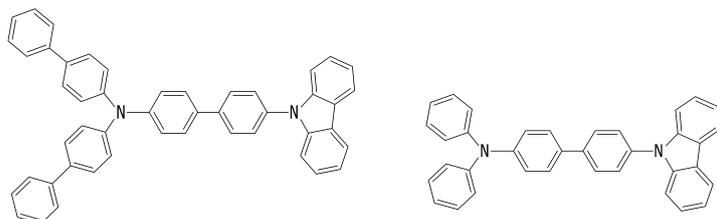
[화학식 1-2]



[0066]

[0067] [화학식 1-3]

[화학식 1-4]

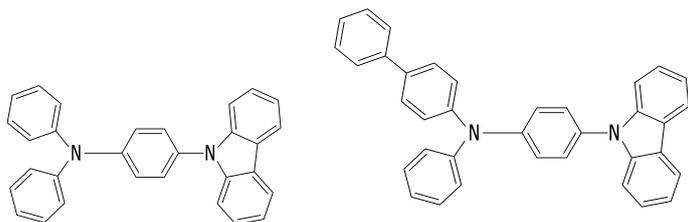


[0068]

[0069]

[화학식 1-5]

[화학식 1-6]

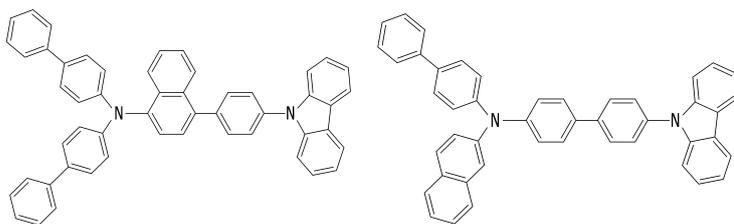


[0070]

[0071]

[화학식 1-7]

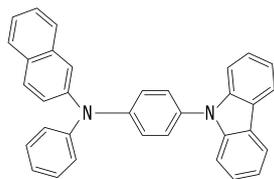
[화학식 1-8]



[0072]

[0073]

[화학식 1-9]



[0074]

[0075]

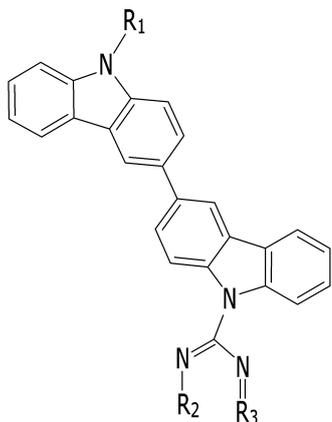
발광층(240)은 호스트(host) 물질 및 공지된 도펀트(dopant)로 이루어져 있다. 도펀트는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 내는 물질을 포함할 수 있다.

[0076]

호스트 물질은 화학식 2로 표현되는 화합물을 포함한다.

[0077]

[화학식 2]



[0078]

[0079]

상기 [화학식 2]에서, R1 내지 R3는 아미노기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알키닐기, 니트로기, 니트릴기, C1 내지 C40의 알킬기, C2 내지 C40의 알케닐기, C2 내지 C40의 알키닐기, C5 내지 C40의 아릴기, C1 내지 C40의 헤테로아릴기, C1 내지 C40의 알콕시기, C5 내지 C40의 아릴옥시기, C1 내지 C40의 알킬아미노기, C5 내지 C40의 아릴아미노기, C5 내지 C40의 디아릴아미노기, C5 내

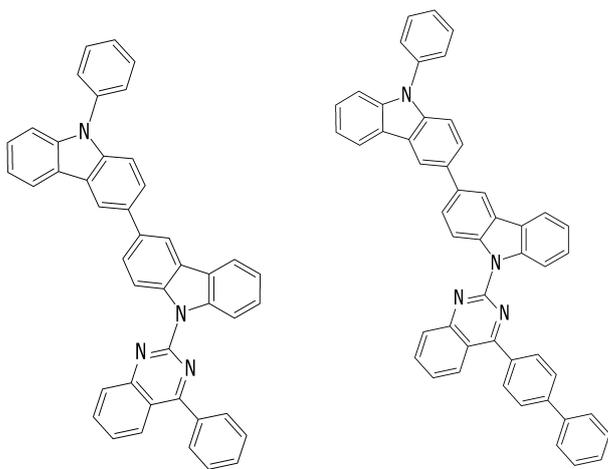
지 C40의 헤테로아릴아미노기, C2 내지 C40의 디헤테로아릴아미노기, C6 내지 C40의 아릴알킬기, C6 내지 C40의 헤테로아릴알킬기, C3 내지 C40의 시클로알킬기, C1 내지 C40의 할로겐알킬기, C3 내지 C40의 헤테로시클로알킬기, C3 내지 C40의 알킬실릴기, C3 내지 C40의 아릴실릴기, 및 C3 내지 C40의 헤테로아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택된다.

[0080] 또한, R1 내지 R3는 인접하는 치환기와 축합되거나 고리를 형성할 수도 있다.

[0081] 상기 화학식 2로 표현되는 화합물의 구체적인 예로서, 하기 화학식 2-1 내지 화학식 2-6으로 표시되는 화합물들에서 선택된 적어도 하나를 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 하기 화학식 2-1 내지 화학식 2-6으로 표시되는 화합물들은 단독으로 사용될 수도 있고 적어도 2개 이상이 혼합되어 사용될 수도 있고 다른 화합물과 혼합되어 사용될 수도 있다.

[0082] [화학식 2-1]

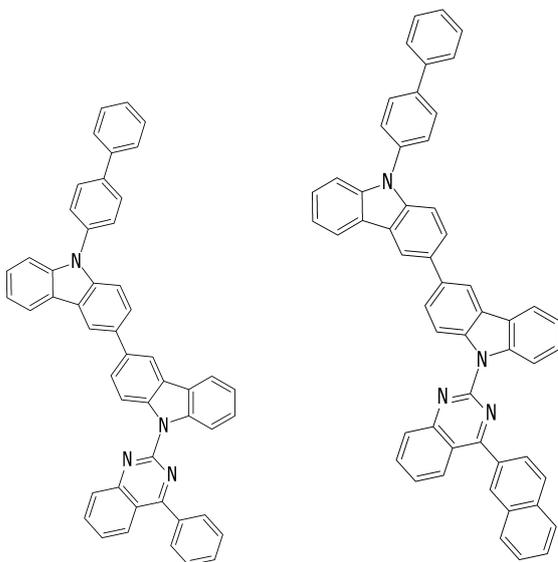
[화학식 2-2]



[0083]

[0084] [화학식 2-3]

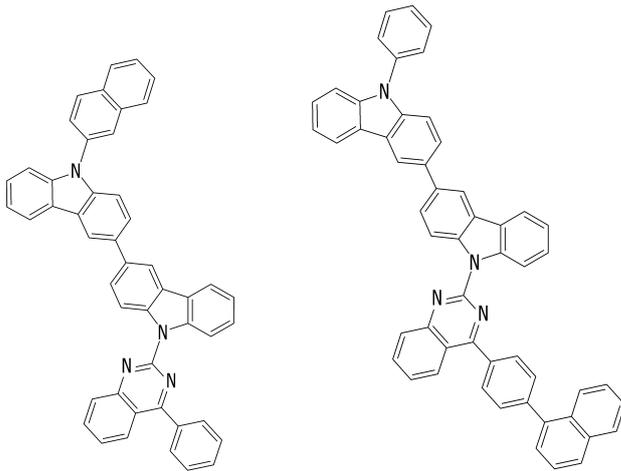
[화학식 2-4]



[0085]

[0086] [화학식 2-5]

[화학식 2-6]



[0087]

[0088]

공지된 적색 도펀트로서 PtOEP, Ir(piq)₃, Btp₂Ir(acac), 또는 DCJTB 등을 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0089]

공지된 녹색 도펀트로서, Ir(ppy)₃(ppy=페닐피리딘), Ir(ppy)₂(acac), Ir(mpyp)₃, 또는 C545T 등을 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0090]

공지된 청색 도펀트로서, F₂Irpic, (F₂ppy)₂Ir(tmd), Ir(dfppz)₃, ter-플루오렌(flourene), 4,4'-비스(4-디페닐아미노스티릴)비페닐(DPAVBi), 또는 2,5,8,11-테트라-tert-부틸 페틸렌(TBP) 등을 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0091]

한편, 본 실시예에 따른 유기 발광 장치의 발광층(240)은 상기 화학식 2로 표현되는 화합물로 호스트 물질로 사용하고, 적색 도펀트를 도핑한 적색 발광층일 수 있다.

[0092]

전자 수송층(250)은 발광층(240)과 제2 전극(300) 사이에 배치되어 있으며, 전자가 제2 전극(300)으로부터 발광층(240)으로 용이하게 주입되도록 한다. 이러한 전자 수송층(250)은 공지된 전자 수송 물질로 이루어져 있다. 예를 들면, 퀴놀린 유도체, 특히 알루미늄 트리스(8-하이드록시퀴놀린)(aluminium tris(8-hydroxyquinoline), Alq₃), TAZ, 또는 Balq 등과 같은 공지의 재료를 사용할 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0093]

한편, 전자 수송층(250)과 제2 전극(300) 사이에 전자가 제2 전극(300)으로부터 발광층(240)으로 좀 더 용이하게 주입하도록 하기 위하여 전자 주입층이 배치되어 있을 수도 있다. 이러한 전자 주입층은 공지된 전자 주입 물질로 이루어져 있을 수 있다. 예를 들면, 플루오르화리튬(lithium fluoride, LiF), 리튬퀴놀레이트(lithium quinolate, Liq), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 또는 트리아진(triazine) 등과 같은 공지의 재료를 사용할 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0094]

이와 같이, 정공 수송층(220)과 발광층(240) 사이에 상기 화학식 1로 표현되는 화합물로 이루어진 보조층(230)을 배치하고, 상기 화학식 2로 표현되는 화합물을 발광층(240)의 호스트 물질로 사용함으로써, 유기 발광 장치 내의 소자의 밸런스를 맞출 수 있다.

[0095]

이에, 롤 오프 현상의 발생을 감소시킬 수 있다. 또한, 유기 장치의 효율을 향상시키고, 수명을 증가시킬 수 있다.

[0096]

이하에서는 본 실시예에 따른 유기 발광 장치와 비교예에 따른 유기 발광 장치를 제작하여 비교하였다.

[0097]

실시예 1

[0098]

ITO(indium tin oxide)를 50mm×50mm×0.5mm크기로 잘라서 이소프로필 알코올과 순수를 이용하여 각 10분 동안 초음파로 세정하여 애노드 전극을 형성하였다.

[0099]

애노드 전극 위에 2T-NATA를 100Å의 두께로 진공 증착하여 정공 주입층을 형성하였다. 정공 주입층 위에 NPB를 1350Å의 두께로 진공 증착하여 정공 수송층을 형성하였다.

[0100]

정공 수송층 위에 상기 화학식 1-3으로 표현되는 화합물을 700Å의 두께로 진공 증착하여 보조층을 형성하였다.

보조층 위에 호스트 물질로 상기 화학식 2-2로 표현되는 화합물과 도펀트 물질로 적색 인광 도펀트인 Ir(piq)₃를 1:0.04 중량비로 동시에 진공 증착하여 400Å의 두께의 발광층을 형성하였다.

[0101] 발광층 위에 Alq₃을 300Å의 두께로 진공 증착하여 전자 수송층을 형성한 후, 전자 수송층 위에 Al을 1200Å의 두께로 진공 증착하여 캐소드 전극을 형성하였다.

[0102] 이에, 유기 발광 장치가 제조되었다.

[0103] 실시예 2

[0104] 보조층을 상기 화학식 1-1로 표현되는 화합물을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 장치가 제조되었다.

[0105] 실시예 3

[0106] 보조층을 상기 화학식 1-2로 표현되는 화합물을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 장치가 제조되었다.

[0107] 실시예 4

[0108] 보조층을 상기 화학식 1-4로 표현되는 화합물을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 장치가 제조되었다.

[0109] 실시예 5

[0110] 보조층을 상기 화학식 1-5로 표현되는 화합물을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 장치가 제조되었다.

[0111] 실시예 6

[0112] 발광층의 호스트 물질을 상기 화학식 2-1로 표현되는 화합물을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 장치가 제조되었다.

[0113] 실시예 7

[0114] 발광층의 호스트 물질을 상기 화학식 2-1로 표현되는 화합물을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 2와 동일한 방법으로 유기 발광 장치가 제조되었다.

[0115] 비교예

[0116] 보조층을 형성하지 않고, NPB를 2100Å의 두께로 진공 증착하여 정공 수송층을 형성하고, 발광층의 호스트 물질로 CBP를 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 장치가 제조되었다.

[0117] 실시예 1 내지 실시예 7에 따른 유기 발광 장치들과 비교예에 따른 유기 발광 장치의 구동 전압, 효율 및 수명을 측정하였다. 측정된 결과는 하기 표 1과 같다.

표 1

[0118]

	보조층 물질	호스트 물질	구동전압 (V)	전류효율 (Cd/A)	수명 (T97, hr.)
비교예	-	CBP	4.8	27.6	302
실시예 1	화학식 1-3	화학식 2-2	4.0	43.9	730
실시예 2	화학식 1-1	화학식 2-2	4.5	33.9	520
실시예 3	화학식 1-2	화학식 2-2	4.3	38.8	601
실시예 4	화학식 1-4	화학식 2-2	4.3	32.7	528
실시예 5	화학식 1-5	화학식 2-2	4.5	34.3	545
실시예 6	화학식 1-3	화학식 2-1	4.2	41.5	684
실시예 7	화학식 1-1	화학식 2-1	4.4	35.1	560

[0119] 표 1을 참고하면, 실시예 1 내지 실시예 7에 따른 유기 발광 장치들은 비교예에 따른 유기 발광 장치에 비해 구

도면2

