



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0052449
(43) 공개일자 2015년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
H01L 51/54 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0133708
(22) 출원일자 2013년11월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
부산대학교 산학협력단
부산광역시 금정구 부산대학로63번길 2 (장전동, 부산대학교)

(72) 발명자
김미경
경기 용인시 기흥구 사은로 274-22, (지곡동, 자봉마을써니밸리)
이관희
경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

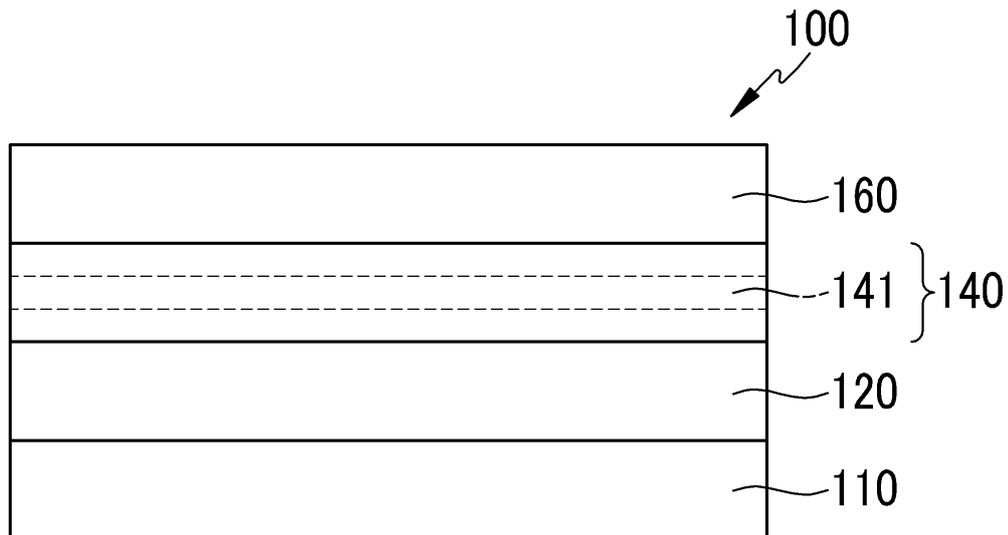
(54) 발명의 명칭 유기 발광 장치

(57) 요약

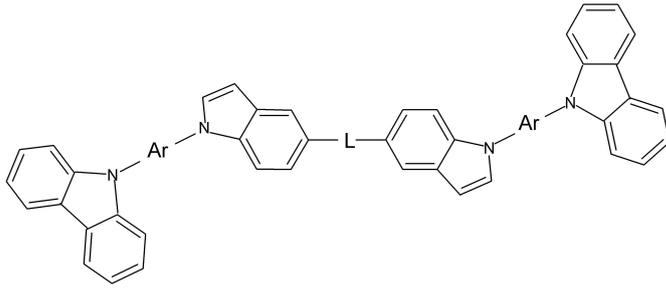
하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 장치용 화합물, 그리고 제1 전극, 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기막을 포함하고, 상기 유기막은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하는 유기 발광 장치를 제공한다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



[화학식 1]



상기 화학식 1에서, Ar 및 L의 정의는 명세서 내에 기재한 바와 같다.

(72) 발명자

고삼일

추창용

경기 용인시 기흥구 공세로 150-20, (공세동)

경기 수원시 영통구 봉영로1517번길 73, 926동 70
3호 (영통동, 삼성아파트)

이진국

부산광역시 금정구 장전2동 산30

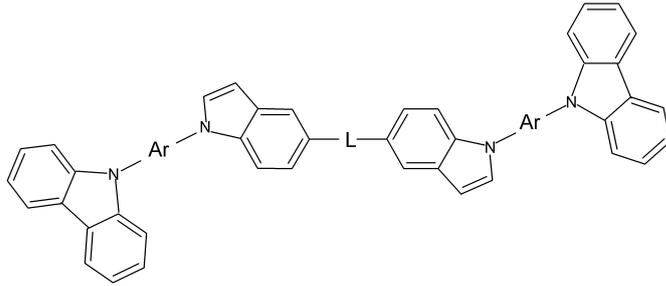
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 장치용 화합물.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

Ar은 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 방향족 기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로 방향족 기 또는 이들의 조합이고,

L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C10 아릴렌기 또는 이들의 조합이다.

청구항 2

제1항에서,

상기 방향족 기는 페닐 기, 나프틸 기, 비페닐 기, 터페닐 기, 페난트레닐 기 또는 이들의 조합을 포함하는 유기 발광 장치용 화합물.

청구항 3

제1항에서,

상기 헤테로 방향족 기는 질소 원자(N)를 함유하는 유기 발광 장치용 화합물.

청구항 4

제3항에서,

상기 헤테로 방향족 기는 피리딘기, 퀴놀린기 또는 이들의 조합을 포함하는 유기 발광 장치.

청구항 5

제1 전극,

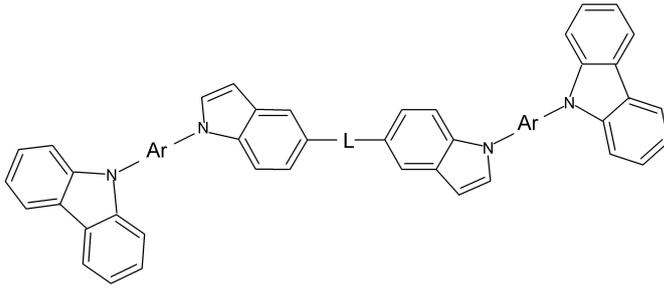
상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 및

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기막을 포함하고,

상기 유기막은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하는

유기 발광 장치.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

Ar은 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 방향족 기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로 방향족 기 또는 이들의 조합이고,

L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C10 아릴렌기 또는 이들의 조합이다.

청구항 6

제5항에서,

상기 방향족 기는 페닐 기, 나프틸 기, 비페닐 기, 터페닐 기, 플루오렌 기 또는 이들의 조합을 포함하는 유기 발광 장치.

청구항 7

제5항에서,

상기 헤테로 방향족 기는 질소 원자(N)를 함유하는 유기 발광 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 헤테로 방향족 기는 피리딘기, 퀴놀린기 또는 이들의 조합을 포함하는 유기 발광 장치.

청구항 9

제5항에서,

상기 유기막은 단일 층 또는 복수 층인 유기 발광 장치.

청구항 10

제5항에서,

상기 유기막은 정공수송층을 포함하는 유기 발광 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 유기막은 전자 수송층을 더 포함하는 유기 발광 장치.

발명의 설명

기술분야

유기 발광 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

[0002] 유기 발광 장치(organic light emitting device)는 자발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 휴대용 전자 기기의 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 유기 발광 장치는 정공 주입 전극과, 유기 발광층, 및 전자 주입 전극을 갖는 복수의 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Diode)들을 포함한다. 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광이 이루어지며, 이를 이용하여 유기 발광 장치는 화상을 형성한다.

발명의 내용

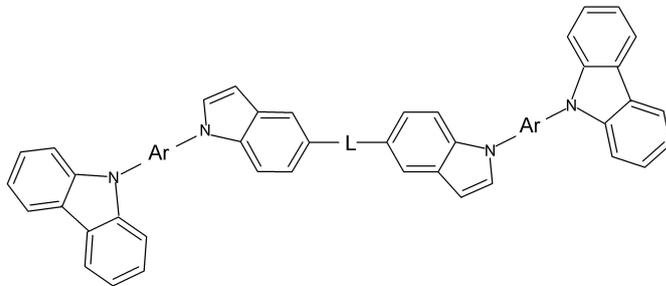
해결하려는 과제

[0004] 고효율 및 장수명의 특성을 갖는 유기 발광 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 구현예에 따르면, 하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 장치용 화합물을 제공한다.

[0006] [화학식 1]



[0007] 상기 화학식 1에서,
 [0008] Ar은 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 방향족 기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로 방향족 기 또는 이들의 조합이고,

[0009] L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C10 아릴렌기 또는 이들의 조합이다.

[0010] 상기 방향족 기는 페닐 기, 나프틸 기, 비페닐 기, 터페닐 기, 페난트레닐 기 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 방향족 기는 페닐 기, 나프틸 기, 비페닐 기, 터페닐 기, 페난트레닐 기 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0012] 상기 헤테로 방향족 기는 질소 원자(N)를 함유할 수 있다

[0013] 상기 헤테로 방향족 기는 피리딘기, 퀴놀린기 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0014] 다른 구현예에 따르면, 제1 전극, 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기막을 포함하고, 상기 유기막은 상기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하는 유기 발광 장치를 제공한다.

[0015] 상기 유기막은 단일 층 또는 복수 층일 수 있다.

[0016] 상기 유기막은 정공수송층을 포함할 수 있다.

[0017] 상기 유기막은 전자 수송층을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 상기 유기 발광 장치용 화합물을 포함하는 유기 발광 장치는 고효율 및 장수명의 특성을 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 일 구현예에 따른 유기 발광 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 도면이고,
 도 2는 다른 구현예에 따른 유기 발광 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0021] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0022] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0023] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 과장되게 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0024] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 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.

[0025] 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.

[0026] 본 명세서에서 "치환"이란 별도의 정의가 없는 한, C1 내지 C30 알킬기; C1 내지 C10 알킬실릴기; C3 내지 C30 시클로알킬기; C6 내지 C30 아릴기; C2 내지 C30 헤테로아릴기; C1 내지 C10 알콕시기; 플루오로기, 트리플루오로메틸기 등의 C1 내지 C10 트리플루오로알킬기; 또는 시아노기로 치환된 것을 의미한다.

[0027] 본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, 하나의 화합물 또는 치환기 내에 N, O, S 및 P로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3 포함하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다.

[0028] 본 명세서에서 "이들의 조합"이란 별도의 정의가 없는 한, 둘 이상의 치환기가 연결기로 결합되어 있거나, 둘 이상의 치환기가 축합하여 결합되어 있는 것을 의미한다.

[0029] 본 명세서에서 "알킬(alkyl)기"이란 별도의 정의가 없는 한, 어떠한 알켄기나 알킨기를 포함하고 있지 않은 "포화 알킬(saturated alkyl)기"; 또는 적어도 하나의 알케닐(alkenyl)기 또는 알키닐(alkynyl)기를 포함하고 있는 "불포화 알킬(unsaturated alkyl)기"를 모두 포함하는 것을 의미한다. 상기 "알케닐기"는 적어도 두 개의 탄소원자가 적어도 하나의 탄소-탄소 이중 결합으로 이루어진 치환기를 의미하며, "알키닐기"는 적어도 두 개의 탄소원자가 적어도 하나의 탄소-탄소 삼중 결합으로 이루어진 치환기를 의미한다. 상기 알킬기는 분지형, 직쇄형 또는 환형일 수 있다.

[0030] 상기 알킬기는 C1 내지 C20의 알킬기 일 수 있으며, 보다 구체적으로 C1 내지 C6인 알킬기, C7 내지 C10인 알킬기 또는 C11 내지 C20의 알킬기일 수 있다.

[0031] 예를 들어, C1 내지 C4 알킬기는 알킬쇄에 1 내지 4 개의 탄소원자가 존재하는 것을 의미하며 이는 메틸, 에틸, 프로필, 이소-프로필, n-부틸, 이소-부틸, sec-부틸 및 t-부틸로 이루어진 군에서 선택됨을 나타낸다.

[0032] 전형적인 알킬기에는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 에테닐기, 프로페닐기, 부테닐기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기 등이 있다.

[0033] "방향족기"는 환형인 치환기의 모든 원소가 p-오비탈을 가지고 있으며, 이들 p-오비탈이 공액(conjugation)을 형성하고 있는 치환기를 의미한다. 구체적인 예로 아릴기와 헤테로아릴기가 있다.

[0034] "아릴(aryl)기"는 단일고리 또는 융합고리(즉, 탄소원자들의 인접한 쌍들을 나눠 가지는 복수의 고리) 치환기를

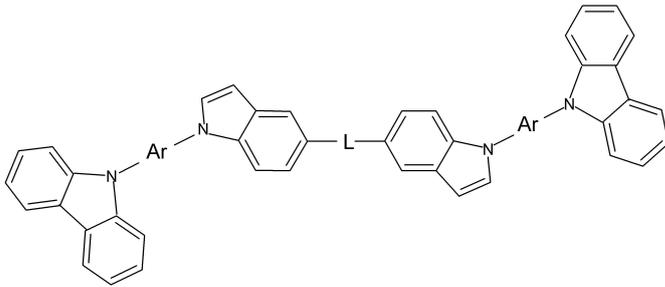
포함한다.

[0035] "헤테로아릴(heteroaryl)기"는 아릴기 내에 N, O, S 및 P로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3 개 포함하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다. 상기 아릴기가 융합고리인 경우, 각각의 고리마다 상기 헤테로 원자를 1 내지 3개 포함할 수 있다.

[0036] 이하, 일 구현예에 따른 유기 발광 장치용 화합물에 관하여 설명한다.

[0037] 일 구현예에 따르면, 하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 장치용 화합물을 제공한다.

[0038] [화학식 1]



[0039]

[0040] 상기 화학식 1에서,

[0041] Ar은 치환 또는 비치환된 C5 내지 C20 방향족 기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로 방향족 기 또는 이들의 조합이고,

[0042] L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C5 내지 C10 아릴렌기 또는 이들의 조합이다.

[0043] 상기 화합물은 코어 부에 2 개의 인돌 기를 포함하고 말단 부 양측에 각각 카바졸 기를 포함하는 구조이다. 상기 인돌 기와 카바졸 기는 Ar로 표시되는 방향족 기 또는 헤테로 방향족 기에 의해서 서로 연결된다.

[0044] 상기 화합물은 2 개의 인돌기와 2 개의 카바졸 기를 포함하고, 이들은 상기 화합물이 전체적으로 약간의 비대칭적인 구조를 형성하도록 위치할 수 있다.

[0045] 예를 들어 상기 방향족 기는 페닐 기, 나프틸 기, 비페닐 기, 터페닐 기, 페난트레닐 기 또는 이들의 조합을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0046] 상기 헤테로 방향족 기는 N, O, S 및 P로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3 포함할 수 있고, 그 중에서도 1 또는 2개를 포함할 수 있다.

[0047] 예를 들어 상기 헤테로 원자는 헤테로 방향족 기는 질소 원자(N)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 헤테로 방향족 기는 예컨대 피리딘기, 퀴놀린기 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0048] 상기와 같은 구조의 화합물은 유기 발광 장치의 유기 막에 사용될 수 있다. 예를 들어 상기 화합물은 유기 발광 장치의 정공주입층, 정공수송층, 전자저지층, 발광층, 정공저지층, 전자 수송층 및 전자주입층으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 층의 재료로서 사용될 수 있다.

[0049] 예를 들어 상기 화합물은 정공 수송층의 재료일 수 있다. 상기 화합물은 일반적으로 사용되는 정공 수송층 물질과 비교하여 LUMO가 높아 Electron blocking을 하여 효율을 개선시킬 수 있다.

[0050] 이하 다른 구현예에 따른 유기 발광 장치를 도 1를 참고하여 설명한다.

[0051] 도 1은 일 구현예에 따른 유기 발광 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 1을 참고하면, 유기 발광 장치(100)는 기판(110) 상에, 제1 전극(120), 상기 제1 전극(120) 위에 형성되어 있는 유기막(140), 상기 유기막(140) 위에 형성되어 있는 제2 전극(160)을 포함한다.

[0052] 기판(110)은 유리 기판, 실리콘웨이퍼, 고분자 막 등으로 만들어질 수 있다.

[0053] 제1 전극(120) 및 상기 제2 전극(160) 중 하나는 애노드이고 다른 하나는 캐소드일 수 있다. 상기 제1 전극(120) 및 상기 제2 전극(160)은 투명 또는 불투명 전극일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 전극(120) 및 상기 제2 전극(160)은 ITO, IZO 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함하거나, 알루미늄(Al), 은(Ag) 및 이들의 조

합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있다.

- [0054] 유기막(140)은 상기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함한다. 상기 화학식 1로 표현되는 화합물에 관한 설명은 상술한 바와 같으므로 여기서는 그 기재 생략한다.
- [0055] 유기막(140)은 단일 층 또는 복수 층일 수 있다. 유기막(140)이 단일 층인 경우 유기막(140)은 정공 수송층(141)일 수 있다. 정공 수송층(141)은 상기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함함에 따라 정공수송 효율이 향상될 수 있다.
- [0056] 유기막(140)은 발광층을 더 포함할 수 있다. 발광층은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질 또는 유기 물질과 무기 물질의 혼합물로 만들어지며, 예컨대 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, (폴리)파라페닐렌비닐렌((poly)paraphenylenevinylene) 유도체, 폴리페닐렌(polyphenylene) 유도체, 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, 폴리비닐카바졸(polyvinylcarbazole), 폴리티오펜(polythiophene) 유도체 또는 이들의 고분자 재료에 페릴렌(perylene)계 색소, 쿠마린(cumarine)계 색소, 로더민계 색소, 루브렌(rubrene), 페릴렌(perylene), 9,10-디페닐안트라센(9,10-diphenylanthracene), 테트라페닐부타디엔(tetraphenylbutadiene), 나일 레드(Nile red), 쿠마린(coumarin), 퀴나크리돈(quinacridone) 등을 도핑한 화합물이 포함될 수 있다. 유기 발광 장치는 발광층에서 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.
- [0057] 유기막(140)은 부대층을 더 포함할 수 있다. 상기 부대층은 상술한 정공 수송층 외에 전자 수송층(electron transport layer), 전자 주입층(electron injection layer) 및 정공 주입층(hole injection layer) 등이 있으며, 이 중에서 선택된 적어도 하나의 층을 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 유기 발광 장치는 저효율 및 장수명의 특성을 구현할 수 있는 것으로서, 전면 발광, 배면 발광, 양면 발광 등 다양한 적용이 가능하고, 특정 구현예에 한정되지 않는다.
- [0059] 도 2는 다른 구현예에 따른 유기 발광 장치의 단면도이다.
- [0060] 도 2를 참고하면, 유기 발광 장치(200)는 기판(210) 상에, 제1 전극(220), 제2 전극(260) 및 상기 제1 전극(220)과 제2 전극(260) 사이의 유기 발광층(240)이 배치된다. 상기 제1 전극(220)과 상기 유기 발광층(240) 사이에 하부 보조층(230)이 게재될 수 있다. 상기 유기 발광층(240)과 상기 제2 전극(260) 사이에 상부 보조층(250)이 게재될 수 있다.
- [0061] 기판(210), 제1 전극(220) 및 제2 전극(260)은 도 1에서 설명한 바와 같다.
- [0062] 하부 보조층(230), 유기 발광층(240) 및 상부 보조층(250)은 도 1에서의 유기막(140)을 형성한다.
- [0063] 상기 하부 보조층(230) 및 상기 상부 보조층(250) 중 하나는 정공 주입층 및/또는 정공 수송층을 포함하고, 다른 하나는 전자 수송층 및/또는 전자 주입층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 전극(220)이 애노드이고 상기 제2 전극(260)이 캐소드인 경우, 상기 하부 보조층(230)은 정공 주입층 및/또는 정공 수송층을 포함하고 상기 상부 보조층(250)은 전자 주입층 및/또는 전자 수송층을 포함할 수 있다. 이와 달리, 정공 주입층 및/또는 정공 수송층을 포함하는 경우의 하부 보조층(230) 또는 상부 보조층(250)은 생략될 수 있다.
- [0064] 유기 발광층(240)은 도 1에서 발광층에 관하여 설명한 바와 같다.
- [0065] 상기 전공 수송층은 도 1에서 설명한 바와 같다.
- [0066] 이하 실시예를 통해서 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 다만 하기의 실시예는 단지 설명의 목적을 위한 것이며 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

유기 발광 장치용 화합물의 합성

합성예 1

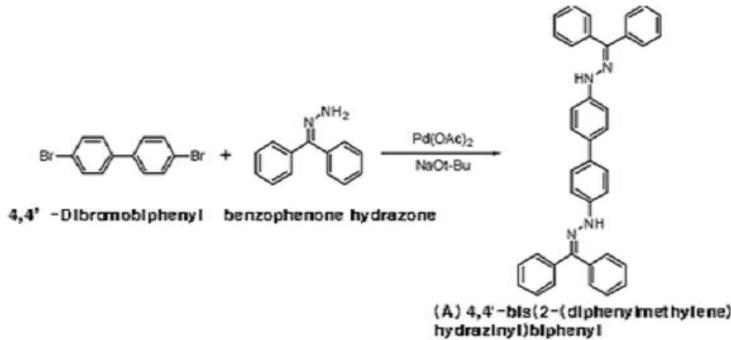
(1) 화합물 A의 합성

4,4'-디브로모-비페닐(4,4'-dibromobiphenyl) 3.12 g(0.01 mol) 및 벤조페논 히드라존(benzophenone hydrazine) 4.32 g (0.022 mol)을 톨루엔 60 mL에 녹인 후, 여기에 Pd(OAc)₂ 0.112 g (0.5 mol %), 트리-tert-

부틸포스핀(tri-tert-butylphosphine) 0.26 g (0.55 mol), NaOtBu 2.88 g (0.03 mol)을 첨가하였다. 그 후 질소 분위기에서 36 시간 동안 환류(reflux) 교반하였다. 반응 종료 후, 실온에서 반응용액에 염화메틸렌을 첨가하고 셀라이트로 여과한 다음, 에틸에테르(10 mL)로 3회 추출하였다. 유기층을 모아 마그네슘 설페이트로 건조하고, 용매를 증발하여 얻어진 잔류물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 분리 정제하여 흰색 고체 형태의 하기 화학식 A로 표시되는 화합물(우측, 화합물 A) 0.4382g을 얻었다.

[0071] 화합물 A: ¹H NMR (CD₂C1₂, 400MHz) δ (ppm): 7.51-7.62 (m, 8H), 7.45 (d, 4H), 7.26-7.33 (m, 10H), 7.10 (d, 4H)

[0072] [화학식 A]



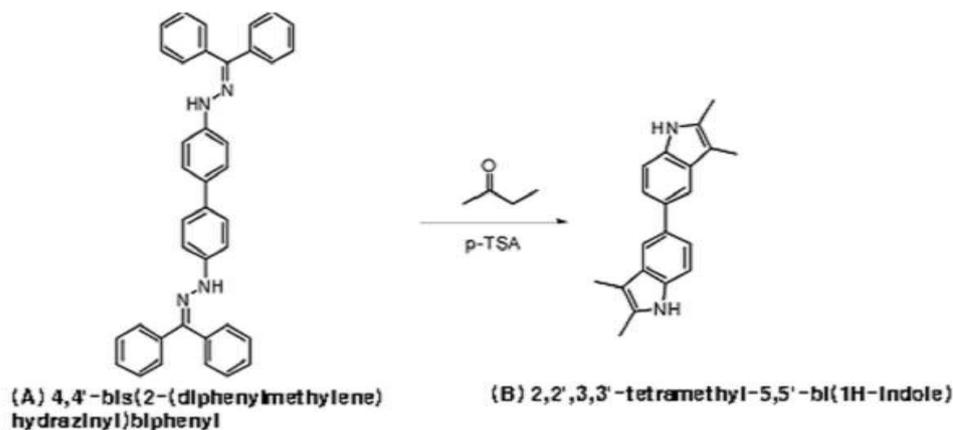
[0073]

[0074] (2) 화합물 B의 합성

[0075] 상기 화학식 A로 표시되는 화합물 1.08 g (2.0 mmol) 및 p-톨루엔 술폰산(p-toluene sulfonic acid) 1.52 g (8.0 mmol)을 메틸에틸케톤 20 mL에 넣고 24 시간 동안 질소 분위기에서 환류 교반 하였다. 반응 종료 후 물을 첨가하고 염화메틸렌 20 mL로 3회 추출하였다. 유기층을 모아 마그네슘 설페이트로 건조하고, 용매를 증발시켜 얻어진 잔류물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 분리 정제하여 연갈색 고체 형태의 하기 화학식 B로 표시되는 화합물(우측, 화합물 B) 0.34 g을 얻었다.

[0076] 화합물 B: ¹H NMR (DMSO-d₆, 200MHz) δ (ppm): 11.4 (s, 2H), 7.21-7.43 (m, 6H), 2.35, (s, 3H), 2.28 (s, 3H)

[0077] [화학식 B]



[0078]

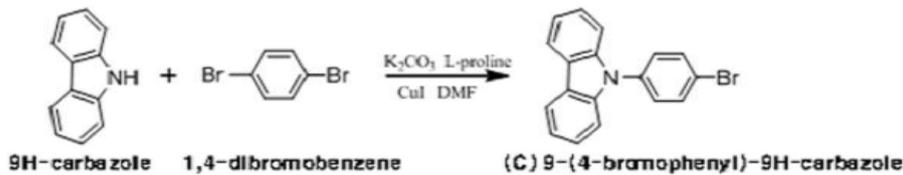
[0079] (3) 화합물 C의 합성

[0080] 9H-카바졸 2.00 g (12.0 mmol)과 1,4-디브로모벤젠 3.08 g (13.1 mmol)을 용매 DMF 40mL에 첨가하였다. 여기에 촉매와 리간드로서 K₂CO₃ 4.16 g (30.20 mmol), CuI 0.46 g (2.40 mmol) 및 L-프롤린(L-proline) 0.28 g

(2.40 mmol)을 첨가한 후, 24시간 동안 질소 분위기에서 150°C 에서 환류 교반하였다. 반응 종료 후, 진공 장치를 이용하여 용매를 제거한 후, 에틸아세테이트에 녹인 다음 실리카겔패드를 통해 여과하였다. 수집된 유기층을 모아 마그네슘 설레이트로 건조하고, 용매를 증발하여 얻어진 잔유물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 분리 정제하여 하기 화학식 C로 표시되는 화합물(우측, 화합물 C) 1.5 g을 얻었다.

[0081] 화합물 C: ¹H NMR (CD₂C1₂, 400MHz) δ (ppm): 8.11-8.13 (d1, 2H), 7.70-7.81 (d2, 2H), 7.35-7.45 (m, 6H), 7.24-7.30 (d3, 2H)

[0082] [화학식 C]



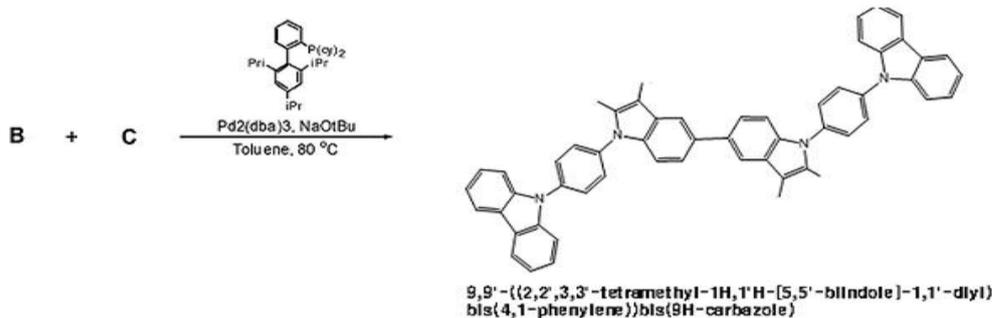
[0083]

[0084] (4) 화합물 D의 합성

[0085] 상기 화합물 B 0.60 g (2.08 mmol) 및 화합물 C 1.48 g (4.58 mmol)를 톨루엔 10mL을 첨가하였다. 여기에 촉매와 리간드로서 NaOt-Bu 0.60 g (6.24 mmol)와 2-디사이클로헥실포스피노-2',4',6'-트리이소프로필비페닐 (2-dicyclohexylphosphino-2',4',6'-triisopropylbiphenyl) 0.02g (0.04 mmol) 및 Pd(OAc)₂ 0.04 g (0.04 mmol)을 첨가한 후, 15 시간 동안 질소 분위기에서 120°C 에서 환류 교반하였다. 반응 종료 후, 물을 첨가하고 염화메틸렌로 3회 추출하였다. 진공 장치를 이용하여 얻어진 잔유물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 분리 정제하여 하기 화학식 D로 표시되는 화합물(우측, 화합물 D) 1.0 g을 얻었다.

[0086] 화합물 D: ¹H NMR (CD₂C1₂, 400MHz) δ (ppm): 8.0 (d, 2H), 7.78-7.80 (d, 2H), 7.54-7.56 (m, 10H), 7.37-7.42 (m, 18H), 7.22-7.24 (d, 2H), 2.16 (s, 6H)

[0087] [화학식 D]



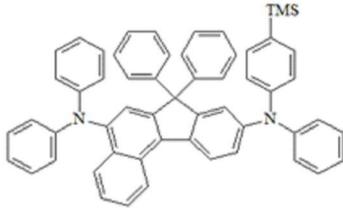
[0088]

[0089] 유기 발광 장치의 제작

[0090] 실시예 1

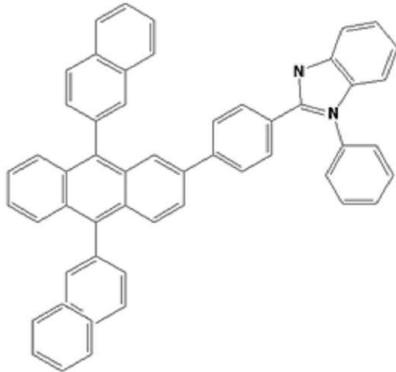
[0091] 유리 기판 위에 ITO(애노드 전극)를 적층하고 패터닝한 후 600 Å의 두께로 정공주입층을 형성하고, 이어서 상기 정공주입층 위에 상기 합성에 1에서 얻어진 화합물 D를 300 Å 두께로 증착하여 정공수송층을 형성하였다. 이어서 상기 정공수송층 위에 발광층을 형성하였다. 상기 발광층 재료는 청색 호스트로서 200 Å 두께로 알파, 베타-ADN을 사용하였고 도펀트로서 하기 화학식 aa로 표시되는 BDI를 상기 200 Å 두께에 대하여 3% 두께로 도핑하여 사용하였다. 이어서 상기 발광층 위에 하기 화학식 bb로 표시되는 ET1을 300 Å 두께로 증착하여 전자수송층을 형성하였다. 이어서 상기 전자수송층 위에 리튬퀴놀레이트(Liq)를 증착하고, 그 위에 Mg:Ag를 160 Å 두께로 증착하여 캐소드 전극을 형성하였다 (상기 Mg:Ag 전체에 대하여 Ag는 10% 두께를 차지함)

[0092] [화학식 aa]



[0093]

[0094] [화학식 bb]



[0095]

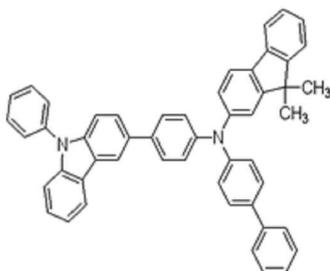
[0096] 제작된 유기 발광 장치의 구조는 하기와 같다.

[0097] ITO/HIL/HTL(화합물 D)/청색 EML/ETL/Liq/Mg:Ag

[0098] **실시예 2**

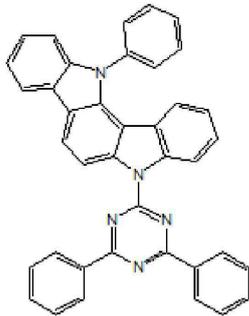
[0099] 유리 기판 위에 ITO(애노드 전극)를 적층하고 패터닝한 후 정공주입층을 형성하였다. 그 후 상기 정공주입층 위에 하기 화학식 cc로 표시되는 화합물을 증착하여 제1 정공수송층을 형성하고, 이어서 상기 제1 정공수송층 위에 상기 합성예 1에서 얻어진 화합물 D를 증착하여 제2 정공수송층을 형성하였다. 이어서 상기 제2 정공수송층 위에 발광층을 형성하였다. 상기 발광층 재료는 녹색 인광 호스트로서 하기 화학식 dd로 표시되는 PGH1을 400 Å 두께로 사용하였고, 도펀트로서 Ir(ppy)₃을 상기 400 Å 두께에 대하여 15% 두께로 도핑하여 사용하였다. 이어서 상기 발광층 위에 상기 화학식 bb로 표시되는 ET1을 300 Å 두께로 증착하여 전자수송층을 형성하였다. 이어서 상기 전자수송층 위에 리튬퀴놀레이트(Liq)를 전자주입층으로 증착하고, 그 위에 Mg:Ag를 160 Å 두께로 증착하여 캐소드 전극을 형성하였다 (상기 Mg:Ag 전체에 대하여 Ag는 10% 두께를 차지함).

[0100] [화학식 cc]



[0101]

[0102] [화학식 dd]



[0103]
 [0104] 제작된 유기 발광 장치의 구조는 하기와 같다.
 [0105] ITO/HIL/HTL1/ HTL2(화학물 D)/녹색 EML/ETL/Liq/Mg:Ag

[0106] **비교예 1**

[0107] 정공수송층 재료로서 상기 화학물 D 대신에 NPB를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 하여 유기 발광 장치를 제작하였다.

[0108] **비교예 2**

[0109] 제2 정공수송층 재료로서 상기 화학물 D 대신에 NPB를 사용한 것을 제외하고는 실시예 2와 동일하게 하여 유기 발광 장치를 제작하였다.

[0110] **평가**

[0111] 상기 실시예 1, 2 및 비교예 1, 2 따른 유기 발광 장치의 구동 전압, 전류 밀도, 전류 효율 및 CIE 색좌표를 측정하였다.

[0112] 측정 결과는 하기 표 1과 같다.

표 1

[0113]	구동 전압 (V)	전류 밀도 (mA/cm ²)	전류효율 (cd/A)	색좌표	
				CIE x	CIE y
비교예 1	4.0	15.5	3.2	0.148	0.040
실시예 1	4.5	18.0	3.4	0.146	0.041
비교예 2	5.1	13.5	66.5	0.309	0.665
실시예 2	5.5	11.8	76	0.293	0.681

[0114] 표 1을 참고하면, 실시예 1에 따른 유기 발광 장치는 비교예 1에 따른 유기 발광 장치와 비교하여 효율이 향상되었고, 특히 실시예 2에 따른 유기 발광 장치는 비교예 2에 따른 유기 발광 장치와 비교하여 효율이 10% 이상 향상되었음을 알 수 있다.

[0115] 이는 상기 합성예 1에서 얻어진 화학물 D가 정공수송층 내에서 전자 장벽 역할을 함에 따라 유기 발광 장치의 효율 증대에 기여한 것으로 생각된다.

[0116] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명

이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

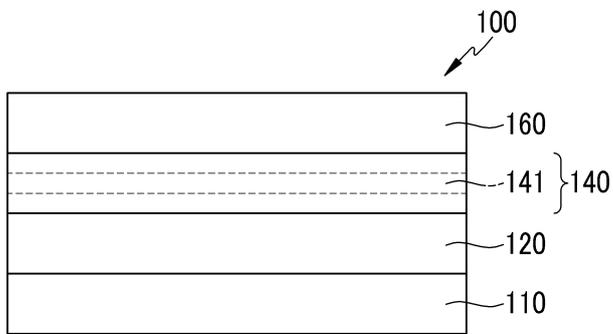
부호의 설명

[0117]

- 100, 200: 유기 발광 장치
- 110, 210: 기판 120, 220: 제1 전극
- 140: 유기막 141: 전공 수송층
- 160, 260: 제2 전극 230: 하부 보조층
- 250: 상부 보조층 240: 유기 발광층

도면

도면1



도면2

