



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0145452
(43) 공개일자 2014년12월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01) C07D 209/82 (2006.01)

C07D 307/87 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0067920

(22) 출원일자 2013년06월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

송인범

서울 강서구 강서로56나길 37, 307동 1507호 (등촌동, 주공아파트)

(74) 대리인

특허법인천문

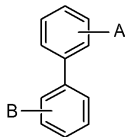
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 청색 인광 화합물 및 이를 사용한 유기전계발광소자

(57) 요약

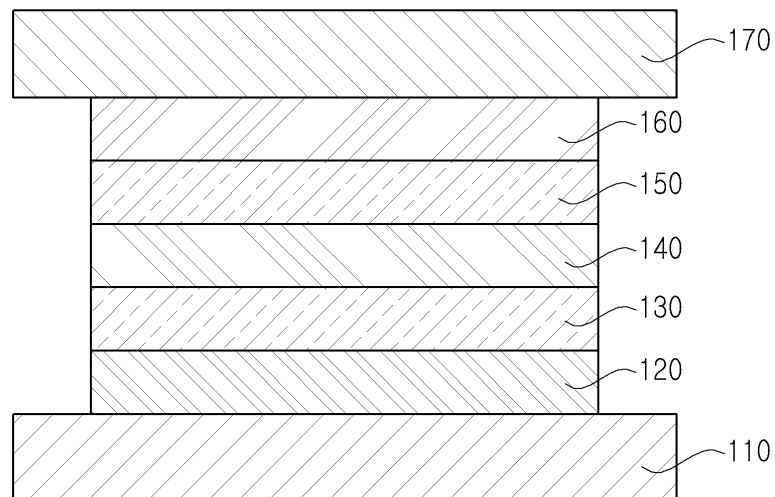
본 발명의 일 실시예에 따른 청색 인광 화합물은, 하기 화학식 1로 표시될 수 있다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, 상기 A 및 B는 비페닐 구조의 오르토(ortho) 또는 메타(meta) 위치에 대칭 또는 비대칭적으로 치환될 수 있으며, 각각 독립적으로 방향족 고리화합물 또는 헤테로 고리 화합물로 이루어진다.

대표도 - 도1

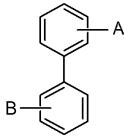


특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 청색 인광 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, 상기 A 및 B는 비페닐 구조의 오르토(ortho) 또는 메타(meta) 위치에 대칭 또는 비대칭적으로 치환될 수 있으며, 각각 독립적으로 방향족 고리화합물 또는 헤테로 고리 화합물로 이루어진다.

청구항 2

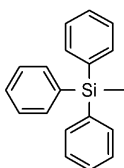
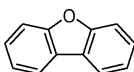
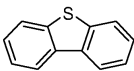
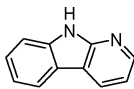
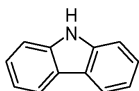
제 1 항에 있어서,

상기 A 및 B는 각각 독립적으로 카바졸(carbazole)기, 알파-카볼린(α -carboline)기, 베타-카볼린(β -carboline)기, 감마-카볼린(γ -carboline)기, 디벤조티오펜(dibenzothiophene)기, 디벤조퓨란(dibenzofuran)기, 트리페닐실란(triphenylsilane)기 중에서 선택된 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 청색 인광 화합물.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 A 및 B는 각각 독립적으로 하기 표시되는 화합물 중에서 선택된 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 청색 인광 화합물.

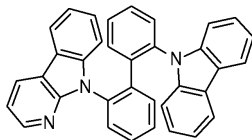
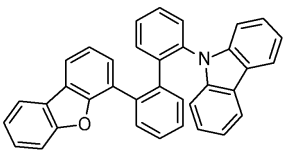
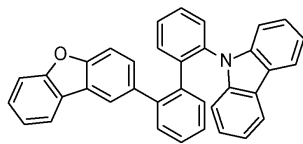
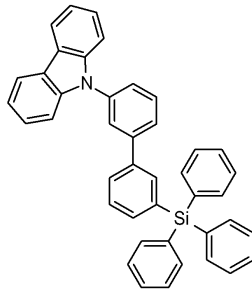
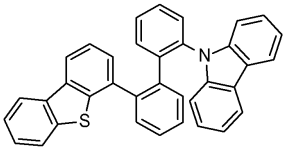
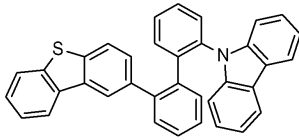


청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 청색 인광 화합물은,

하기 표시되는 화합물 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 청색 인광 화합물.



청구항 5

양극, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 음극이 순서대로 적층된 유기전계발광소자에 있어서,

상기 제 1 항 내지 제 4 항 중에서 어느 한 항의 화합물을 상기 발광층의 호스트로 사용하는 것을 특징으로 하는, 유기전계발광소자.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 발광층은,
청색을 발광하는 것을 특징으로 하는, 유기전계발광소자.

청구항 7

제 5 항에 있어서,
상기 화합물은,
삼중항 에너지가 2.68 eV 이상인 것을 특징으로 하는, 유기전계발광소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 청색 인광 화합물 및 이를 사용한 유기전계발광소자에 관한 것으로, 보다 자세하게는, 삼중항 에너지가 높은 고효율 청색 인광 화합물을 유기전계발광소자의 발광층의 호스트로 사용하는 유기전계발광소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 멀티미디어의 발달과 함께 표시장치(FPD: Flat Panel Display)의 중요성은 점차 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정표시장치(Liquid Crystal Display LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계방출 표시장치(Field Emission Display: FED), 유기전계발광소자(Organic Light Emitting Diode Device) 등과 같은 다양한 디스플레이가 실용화되고 있다.

[0003] 이 중 유기전계발광소자는 플라스틱 같은 유연한 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널이나 무기전계발광 디스플레이에 비해 10V 이하의 낮은 전압에서 구동이 가능하며, 전력소모가 비교적 적으며 색감이 뛰어나다는 장점이 있다. 또한, 유기전계발광소자는 적색, 녹색 및 청색의 3가지 색을 나타낼 수 있어 풍부한 색을 표현하는 차세대 디스플레이 소자로 많은 사람들의 관심의 대상이 되고 있다.

[0004] 유기전계발광소자는 양극, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 음극을 순차적으로 적층하여 형성할 수 있다. 발광 재료의 경우 양쪽 전극에서부터 주입된 전자와 정공의 재결합에 의해 여기자가 형성되며, 일중항 여기자의 경우 형광, 삼중항 여기자의 경우 인광에 관여하게 된다. 최근에는 형광에서 인광으로 발광 재료가 변경되는 추세에 있다. 이는 형광의 경우 발광층에서 형성되는 엑시톤 중에 약 25%의 단일항만이 빛을 만드는데 사용되고 75%의 삼중항은 대부분 열로 소실되는 반면, 인광 재료는 이를 모두 빛으로 전환시키는 발광 메카니즘을 가지고 있기 때문이다.

[0005] 인광 소자의 발광 프로세스를 간단히 살펴 보면, 양극으로부터 주입된 홀과 음극으로부터 주입된 전자가 발광층의 호스트 물질에서 만나게 된다. 물론 도펀트에서 바로 홀과 전자쌍이 만나는 경우도 있지만 일반적으로 호스트의 농도가 높기 때문에 많은 양이 호스트에서 만나게 된다. 이때, 호스트에서 형성된 단일항 엑시톤은 도펀트의 단일항 또는 삼중항으로 에너지 전이가 일어나며, 삼중항 엑시톤은 도펀트의 삼중항으로 에너지 전이가 일어나게 된다.

[0006] 일단, 도펀트의 단일항으로 전이된 엑시톤은 다시 Inter system crossing을 통하여 도펀트의 삼중항으로 전이됨으로 모든 엑시톤의 1차 종착지는 도펀트의 삼중항 준위이다. 이렇게 형성된 엑시톤은 그라운드 상태(ground state)로 전이되면서 빛을 발생한다. 이때, 발광층 앞과 뒤에 인접한 정공 수송층 또는 전자 수송층의 삼중항 에너지가 도펀트의 삼중항 에너지보다 작을 경우는 도펀트 또는 호스트에서 이들 층으로 역 에너지 전이가 발생하여 효율을 급격히 떨어뜨린다. 따라서 발광층의 호스트 재료 뿐만 아니라 정공/전자 이동층의 삼중항 에너지도 인광 소자에 있어 매우 중요한 역할을 한다.

[0007] 이와 같이, 호스트에서 도펀트로 효율적인 에너지 전이를 위해 호스트의 삼중항 에너지는 도펀트의 삼중항 에너지보다 반드시 커야만 한다. 그러나 최근 널리 사용되는 CBP의 경우 삼중항 에너지가 2.6 eV 인데, 잘 알려진 Firpic 인광 도펀트를 사용하였을 경우에 호스트에서 도펀트로 역 에너지(흡열) 전이현상이 발생하여 효율이 감소하게 된다.

[0008] 따라서, 삼중항 에너지가 높으면서도 열 안정성이 우수한 신규 인광 물질의 개발이 절실히 필요하다.

발명의 내용

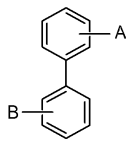
해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 신규한 청색 인광 화합물을 호스트로서 사용하는 고 효율의 유기전계발광소자를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 청색 인광화합물은, 하기 화학식 1로 표시될 수 있다.

[0011] [화학식 1]

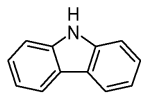


[0012]

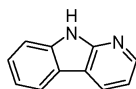
[0013] 상기 화학식 1에서, 상기 A 및 B는 비페닐 구조의 오르토(ortho) 또는 메타(meta) 위치에 대칭 또는 비대칭적으로 치환될 수 있으며, 각각 독립적으로 방향족 고리화합물 또는 헤테로 고리 화합물로 이루어진다.

[0014] 상기 A 및 B는 각각 독립적으로 카바졸(carbazole)기, 알파-카볼린(α -carboline)기, 베타-카볼린(β -carboline)기, 감마-카볼린(γ -carboline)기, 디벤조티오펜(dibenzothiophene)기, 디벤조퓨란(dibenzofuran)기, 트리페닐실란(triphenylsilane)기 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

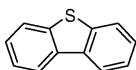
[0015] 상기 A 및 B는 각각 독립적으로, 하기 표시되는 화합물 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.



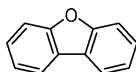
[0016]



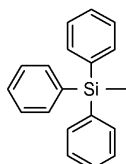
[0017]



[0018]

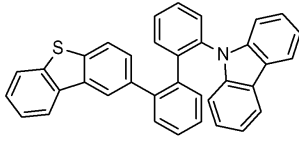


[0019]

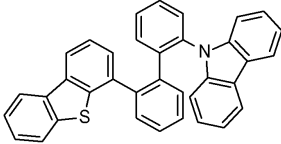


[0020]

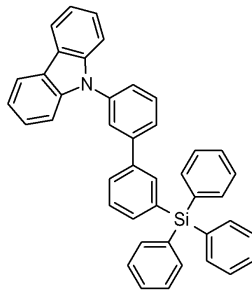
[0021] 상기 청색 인광 화합물은 하기 표시되는 화합물 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.



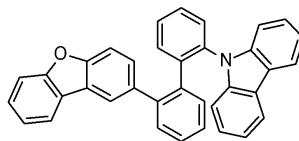
[0022]



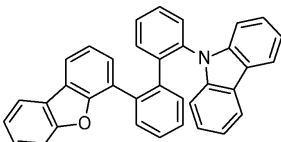
[0023]



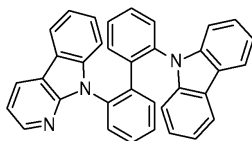
[0024]



[0025]



[0026]



[0027]

[0028] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광소자는, 양극, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 음극이 순서대로 적층된 유기전계발광소자에 있어서, 상기 화합물 중에서 선택된 어느 하나를 상기 발광층의 호스트로 사용할 수 있다.

[0029] 상기 발광층은 청색을 발광할 수 있다.

[0030] 상기 화합물은 삼중항 에너지가 2.68 eV 이상일 수 있다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에 따르면, 삼중항 에너지가 높은 신규 청색 인광 화합물을 제공할 수 있다. 특히 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자에서 상기 신규 청색 인광 화합물을 발광층의 호스트로 형성시킴으로써, 발광층에서의 에너지 전이를 용이하게 하여 결과적으로 청색의 발광효율을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0032]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자를 개략적으로 나타낸 단면도; 및

도 2 및 도 3은 본 발명의 제1 내지 제5 호스트 물질 및 비교예로 화학식 2로 나타나는 물질의 UV 흡수 스펙트럼과 저온(77K)에서의 PL 스펙트럼을 측정하여 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033]

하기 첨부되는 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명하고자 한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지된 내용 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0034]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0035]

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자(100)는 양극(110), 정공주입층(120), 정공수송층(130), 발광층(140), 전자수송층(150), 전자주입층(160) 및 음극(170)을 포함할 수 있다.

[0036]

상기 양극(110)은 정공을 주입하는 전극으로 일함수가 높은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide) 중 어느 하나일 수 있다.

[0037]

또한, 상기 양극(110)이 반사 전극일 경우에 양극(110)은 ITO, IZO 또는 ZnO 중 어느 하나로 이루어진 층 하부에 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 니켈(Ni) 중 어느 하나로 이루어진 반사층을 더 포함할 수 있다.

[0038]

상기 정공주입층(120)은 양극(110)으로부터 발광층(140)으로 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0039]

상기 정공주입층(120)의 두께는 1 내지 150 nm일 수 있다. 여기서, 상기 정공주입층(120)의 두께가 1nm 이상이면, 정공 주입 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 150nm 이하이면, 정공주입층(120)의 두께가 너무 두꺼워 정공의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0040]

상기 정공수송층(130)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0041]

상기 정공수송층(130)의 두께는 1 내지 150nm일 수 있다. 여기서, 상기 정공수송층(130)의 두께가 5nm 이상이면, 정공 수송 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 150nm 이하이면, 정공수송층(130)의 두께가 너무 두꺼워 정공의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0042]

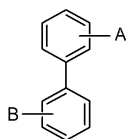
상기 발광층(140)은 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다. 본 실시 예에서는 청색을 발광하는 인광 물질에 대해 설명한다.

[0043]

본 발명의 발광층(140)은 호스트(host)와 도펀트(dopant)로 이루어진다. 보다 구체적으로, 본 발명의 호스트는 하기 화학식 1로 표시되는 청색 인광 화합물로 이루어진다.

[0044]

[화학식 1]



[0045]

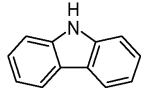
[0046]

상기 화학식 1에서, 상기 A 및 B는 비페닐 구조의 오르토(ortho) 또는 메타(meta) 위치에 대칭 또는 비대칭적으

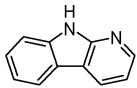
로 치환될 수 있으며, 각각 독립적으로 방향족 고리화합물 또는 헤테로 고리 화합물로 이루어진다.

[0047] 상기 A 및 B는 각각 독립적으로 카바졸(carbazole)기, 알파-카볼린(α -carboline)기, 베타-카볼린(β -carboline)기, 감마-카볼린(γ -carboline)기, 디벤조티오펜(dibenzothiophene)기, 디벤조퓨란(dibenzofuran)기, 트리페닐실란(triphenylsilane)기 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

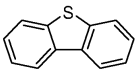
[0048] 상기 A 및 B는 각각 독립적으로, 하기 표시되는 화합물 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.



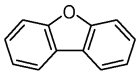
[0049]



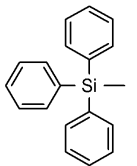
[0050]



[0051]

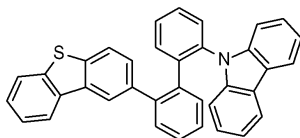


[0052]

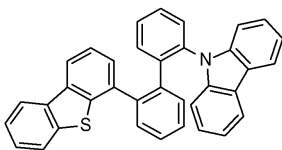


[0053]

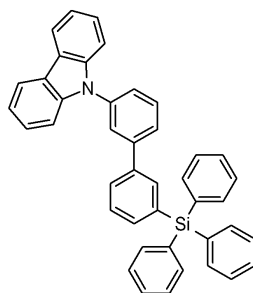
[0054] 상기 청색 인광 화합물은 하기 표시되는 화합물 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.



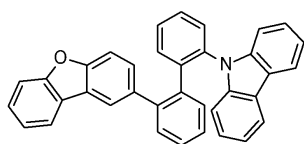
[0055]



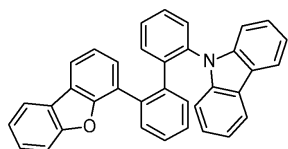
[0056]



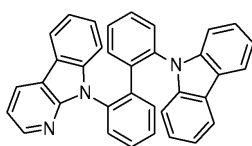
[0057]



[0058]



[0059]



[0060]

[0061] 본 발명의 발광층(140)의 호스트에 혼합된 도펀트는 FCNIr 또는 FIrpic 등의 이리듐 화합물로 이루어진다. 그리고, 발광층(140)은 호스트 100 중량%에 대해 도펀트가 0.1 내지 20 중량%으로 포함될 수 있다.

[0062] 상기 전자수송층(150)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0063] 상기 전자수송층(150)의 두께는 1 내지 50nm일 수 있다. 여기서, 상기 전자수송층(150)의 두께가 1nm 이상이면, 전자 수송 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 50nm 이하이면, 전자수송층(150)의 두께가 너무 두꺼워 전자의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0064] 상기 전자주입층(160)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, LiF를 전자 주입층으로 사용하여 10 Å 정도 두께로 증착하는 것이 일반적이다. 여기서, LiF를 20 Å 이상으로 두껍게 증착하게 되면 절연체(insulator)로 작용하게 되어 전류가 흐르지 않는 문제가 발생된다.

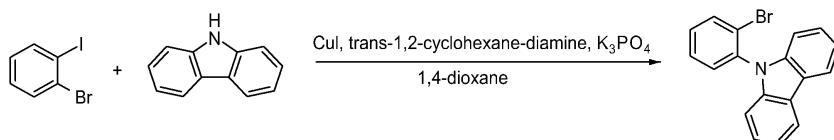
[0065] 상기 전자주입층(160)의 두께는 1 내지 50nm일 수 있다. 여기서, 상기 전자주입층(160)의 두께가 1nm 이상이면, 전자 주입 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 50nm 이하이면, 전자주입층(150)의 두께가 너무 두꺼워 전자의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0066] 상기 음극(170)은 전자 주입 전극으로, 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 여기서, 양극(170)은 유기전계발광소자가 전면 또는 양면발광구조일 경우, 빛을 투과할 수 있을 정도로 얇은 두께로 형성할 수 있으며, 유기전계발광소자가 배면발광구조일 경우, 빛을 반사시킬 수 있을 정도로 두껍게 형성할 수 있다.

[0067] 이하, 본 발명의 청색 인광 화합물의 합성에 및 이 화합물의 특성에 관하여 하기 합성에 및 실시예에서 상술하기로 한다. 다만, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0068] 합성예

[0069] 1) 9-(2-bromophenyl)-9H-carbazole의 제조



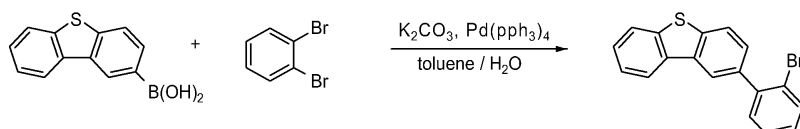
[0070]

[0071]

250mL 2구 플라스크에 1-브로모-2-아이오도벤젠(1-bromo-2-iodobenzene) (7.56 mL, 60.403 mmol), 카바졸(carbazole) (5.05 g, 30.201 mmol), CuI (2.3g, 12.080 mmol), K₃PO₄ (16.03 g, 75.503 mmol), 트랜스-1,2-사이클로헥산다이아민(trans-1,2-cyclohexanediamine)(1.45 mL, 12.080 mmol)를 넣고, 1,4-다이옥산(1,4-dioxane)으로 녹인 후 12시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 종료 후 감압 증류하여 용매를 제거하고, 컬럼(Hex 100%)한 후 용액을 감압 증류한 다음 메틸렌클로라이드(methylenechloride) / 폴리에틸렌 에테르(P.E ether) 용매에서 재결정하여 리퀴드 왁스(Liquid wax) 형태로 2.07 g (22%)을 수득하였다.

[0072]

2) (2-bromophenyl)-2-dibenzothiophene의 제조



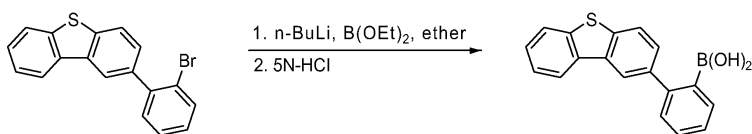
[0073]

[0074]

250mL 2구 플라스크에 2-다이벤조티오펜-보로닉산(2-dibenzothiophene-boronic acid)(5.28 g, 23.151 mmol), 1,2-다이브로모벤젠(1,2-dibromobenzene) (6.9 mL, 57.877 mmol), K₂CO₃ (9.60 g, 69.453 mmol), Pd(pph₃)₄ (535 mg, 0.463 mmol)를 넣고, 톨루엔(toluene) / H₂O 으로 녹인 후 12시간 동안 환류 교반 시켰다. 반응 종료 후 감압 증류하여 용매를 제거하였고, 이어서 컬럼(Hex 100%)하고, 용액을 감압 증류한 다음 메틸렌 클로라이드(methylene chloride) / 폴리에틸렌 에테르(P.E ether) 용매에서 재결정하여 하얀색 고체 6.19 g (79%)을 수득하였다.

[0075]

3) (2-phenyl-boronic acid)-2-dibenzothiophene 의 제조



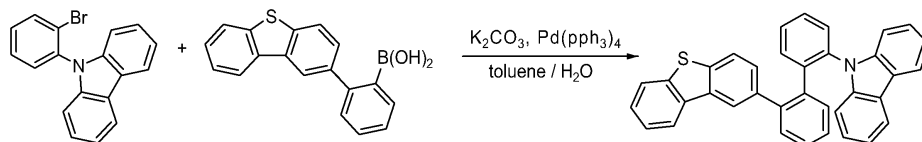
[0076]

[0077]

250mL 2구 플라스크에 (2-bromophenyl)-2-dibenzothiophene (6.19 g, 18.246 mmol)을 넣고, 에테르(ether)에 녹였다. -78 °C로 온도를 낮춘 후, n-BuLi (2.5 M, 8.80 mL)를 천천히 적가한 후 1시간 동안 상온에서 교반시켰다. 후속하여, -78 °C로 온도를 다시 낮춘 후 B(OEt)₂ (4.03 mL, 23.719 mmol)를 천천히 적가하였다. 이어서, 3시간 동안 상온에서 교반시킨 후 5N 염산용액 50 mL를 넣고, 에테르(ether)를 제거하였고, 증류수(D.I water) / 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 work-up 하였다. 마지막으로 메틸렌 클로라이드(methylene chloride) / 폴리에틸렌 에테르(P.E ether) 용매에서 재결정하여 하얀색 고체 2.54 g (46%)을 수득하였다.

[0078]

4) 제 1 호스트의 제조



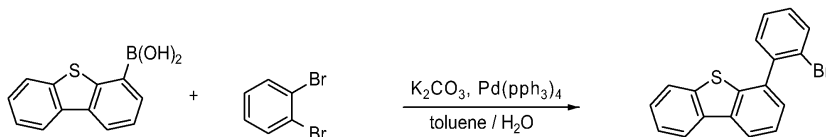
[0079]

[0080]

250mL 2구 플라스크에 9-(2-bromophenyl)-9H-carbazole (2.07 g, 6.42 mmol), (2-phenyl-boronic acid)-2-dibenzo thiophene (2.54 g, 8.35 mmol), K₂CO₃ (1.77 g, 12.84 mmol), Pd(pph₃)₄ (297 mg, 0.257 mmol)를 넣고, 톨루엔(toluene) / H₂O로 녹인 후 12시간 동안 환류 교반 시켰다. 반응 종료 후 감압 증류하여 용매를 제거한 후 컬럼(Hex 100% -> Hex : M.C = 9 : 1)하고, 용액을 감압 증류한 다음 메틸렌 클로라이드(methylenechloride) / 폴리에틸렌 에테르(P.E ether) 용매에서 재결정하여 하얀색 고체 0.42 g (13%)을 수득

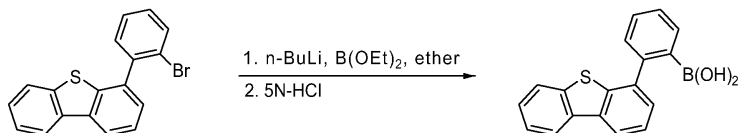
하였다.

5) (2-bromophenyl)-4-dibenzothiophene 의 제조



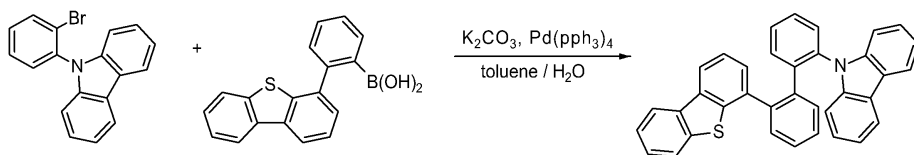
250mL 2구 플라스크에 4-dibenzothiophene-boronic acid (5.30 g, 23.238 mmol), 1,2-dibromobenzene (6.9 mL, 58.096 mmol), K₂CO₃ (9.60g, 69.714 mmol), Pd(pph₃)₄ (1.07 g, 0.929 mmol) 를 넣고, 톨루엔(toluene) / H₂O 으로 녹인 후 12시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 종료 후 감압 증류하여 용매를 제거한 후 컬럼 (Hex 100%)하고, 용액을 감압 증류한 다음 메틸렌 클로라이드(methylene chloride) / 폴리에틸렌 에테르(P.E ether) 용매에서 재결정하여 하얀색 고체 3.36 g (43%)을 수득하였다.

6) (2-phenyl-boronic acid)-4-dibenzothiophene 의 제조



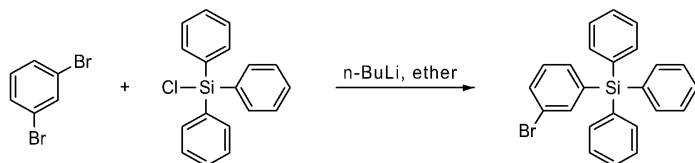
250mL 2구 플라스크에 (2-bromophenyl)-4-dibenzothiophene (6.34 g, 18.688 mmol)을 넣고, 에테르(ether)에 녹였다. 이어서, 온도를 -78 °C로 낮춘 후, n-BuLi (2.5 M, 8.97 mL)를 천천히 적가한 다음 1시간 동안 상온에서 교반시켰다. 이어서 -78°C로 다시 온도를 낮춘 후 B(OEt)₂ (4.12 mL, 24.295 mmol)를 천천히 적가한 후 3시간 동안 상온에서 교반시켰다. 3시간 후 5N HCl 50 mL 를 넣고, 에테르(ether)를 제거한 후, 증류수(D.I water) / 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 work-up 하였다. 마지막으로, 컬럼하여 리퀴드 왁스 (liquid wax) 형태로 4.69 g(82%)를 수득하였다.

7) 제 2 호스트의 제조



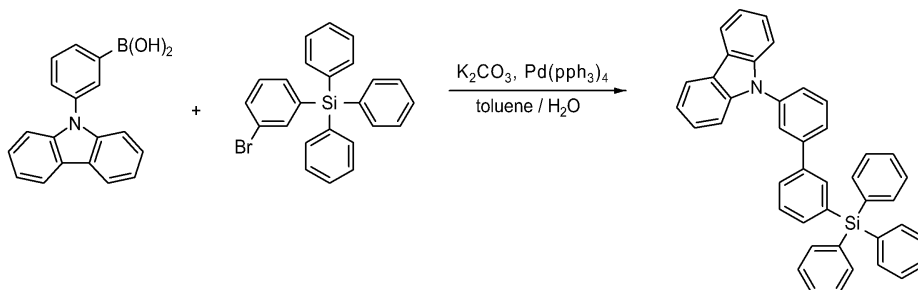
250mL 2구 플라스크에 9-(2-bromophenyl)-9H-carbazole (3.45 g, 10.707 mmol), (2-phenyl-boronic acid)-4-dibenzo thiophene (4.69 g, 15.419 mmol), K₂CO₃ (2.96 g, 21.41 mmol), Pd(pph₃)₄ (495 mg, 0.428 mmol) 를 넣고, 톨루엔(toluene) / H₂O로 녹인 다음 12시간 동안 환류 교반 시켰다. 반응 종료 후 감압 증류하여 용매를 제거한 후 컬럼 (Hex 100% → Hex : M.C = 9 : 1) 하고, 용액을 감압 증류하여 메틸렌 클로라이드(methylene chloride) / 폴리에틸렌 에테르(P.E ether) 용매에서 재결정하였다. 따라서, 하얀색 고체 1.64 g (31%)을 수득하였다.

8) (3-bromophenyl)triphenylsilane 의 제조



250 mL 2구 플라스크에 1,3-dibromobenzene (7.65 mL, 63.583 mmol)을 넣고, 에테르(ether)에 녹여 -78℃로 온도를 낮춘 후 1시간 동안 교반시켰다. 이어서, 다시 에테르(ether)에 녹여 트라이페닐 클로로사일렌(triphenyl chlorosilane)으로 천천히 적가한 후 다시 온도를 상온으로 올렸다. 후속하여, 24시간 동안 교반시킨 다음 반응 종료되면 컬럼 (Hex 100%) 하고, 용액을 감압 증류하여 메틸렌클로라이드(methylene chloride) / 폴리에틸렌 에테르(P.E ether) 용매에서 재결정하였다. 따라서, 하얀색 고체 19.6 g (74.2%)을 수득하였다.

9) 제 3 호스트의 제조



250 mL 2구 플라스크에 3-phenyl-boronic acid-9H-carbazole (1.47 g, 5.113 mmol), (3-bromophenyl)triphenylsilane 1.77 g, 4.261 mmol), K2CO3 (1.18 g, 8.522 mmol), Pd(pph3)4 (197 mg, 0.170 mmol)를 넣고, 톨루엔(toluene) / H2O 으로 녹인 후 12시간 동안 환류 교반 시켰다. 반응 종료 후 컬럼 (Hex : M.C = 4 : 1)하고 용액을 감압 증류하여 메틸렌 클로라이드(methylene chloride) / 폴리에틸렌 에테르(P.E ether) 용매로 재결정하였다. 따라서, 하얀색 고체 0.10 g (4%)을 수득하였다.

전술한 합성예에서 제조된 본 발명의 제 1 내지 제 3 호스트 물질, 및 비교예로 하기 CBP의 UV 흡수 스펙트럼과 저온(77K)에서의 PL 스펙트럼을 측정하여 도 2 및 도 3에 나타내었고 이를 하기 표 1에 정리하였다.

[CBP]

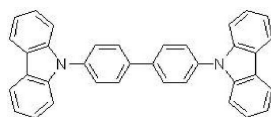


표 1

		UV 흡수 스펙트럼의 최고값에서의 파장(nm)	PL 스펙트럼의 최고값에서의 파장(nm)	에너지 밴드갭	LUMO 레벨 (eV)	HOMO 레벨 (eV)	삼중항 에너지 (eV)
비교예		359	478	3.46	-2.50	-6.00	2.56
실시예	제1호스트	349	463	3.56	-2.07	-5.63	2.68
	제2호스트	350	451	3.55	-2.05	-5.60	2.75
	제3호스트	349	437	3.56	-2.13	-5.69	2.84

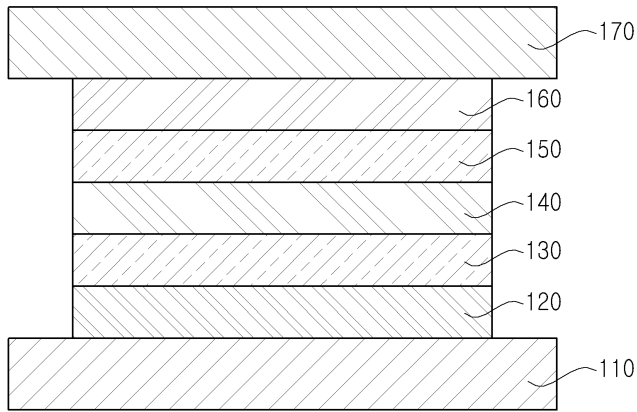
상기 표 1, 도 2 및 3을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 제 1 내지 제 3 호스트 물질의 삼중항

160 : 전자주입층

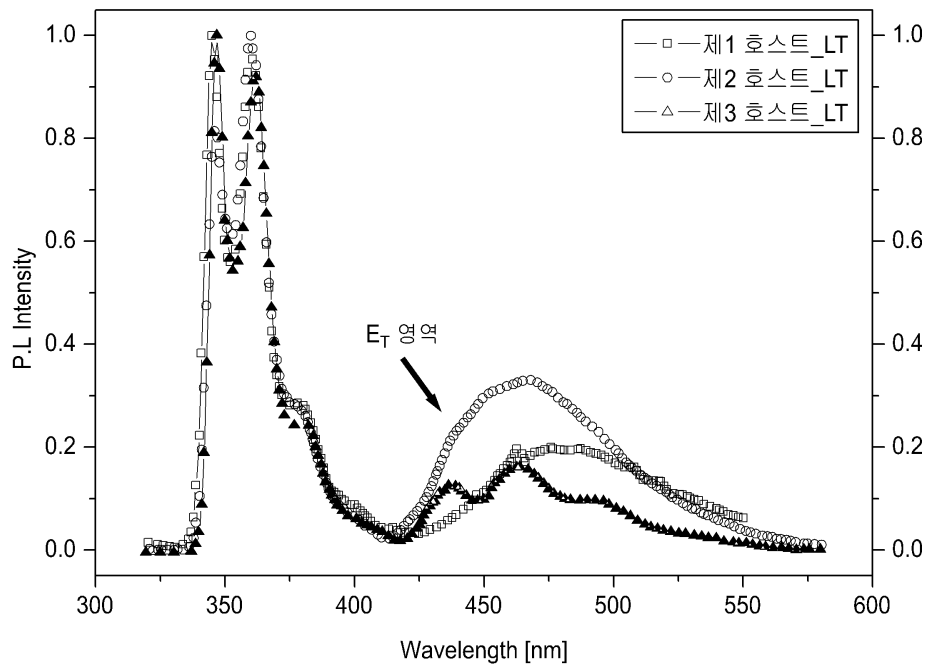
170 : 음극

도면

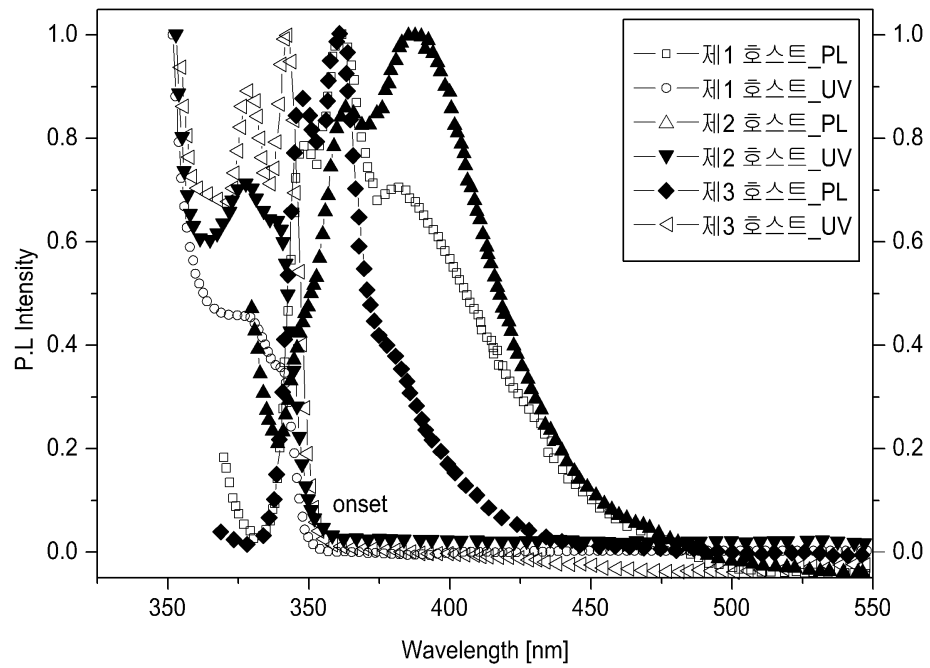
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	标题：蓝色磷光化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020140145452A	公开(公告)日	2014-12-23
申请号	KR1020130067920	申请日	2013-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	INBUM SONG		
发明人	INBUM SONG		
IPC分类号	C09K11/06 C07D209/82 C07D307/87 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0072 C07D209/82 C07D307/87 H01L51/0062 H01L51/0069 H01L51/0074 H01L51/5016 H01L51/5024		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施方案的蓝色磷光化合物可以由下式(1)表示。
[公式1] 在式1，其中A和B可以在联苯结构的邻(邻位)或间位(甲基)位置被对称或不对称地取代的，各自独立地它由一个环化合物或杂环化合物。

