



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0078407  
(43) 공개일자 2014년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C09K 11/06* (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0147736  
(22) 출원일자 2012년12월17일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
**엘지디스플레이 주식회사**  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
**유영주**  
부산 금정구 서부로30번길 28, (서동)  
(74) 대리인  
**특허법인로얄**

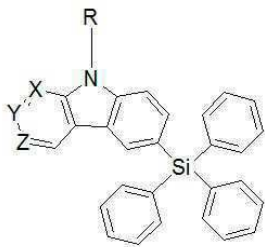
전체 청구항 수 : 총 9 항

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

**(57) 요약**

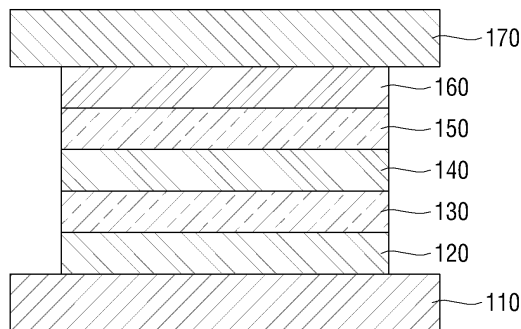
본 발명의 실시예에 따른 인광 화합물은 하기 화학식 1로 나타나는 것을 특징으로 한다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, 상기 X, Y 및 Z는 모두 탄소인 경우를 제외하고, 각각 탄소 또는 질소 중 선택되고, 상기 치환된 R은 C4 내지 C18의 방향족 그룹, 또는 C4 내지 C16을 가지면서 N1 내지 N5, O1 내지 O4 및 S1 내지 S4를 각각 또는 함께 가지는 헤테로 고리 화합물이다.

**대표도** - 도1

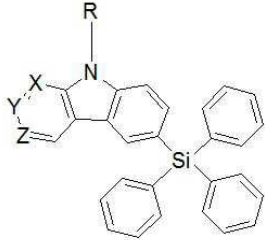


**특허청구의 범위**

**청구항 1**

하기 화학식 1로 나타나는 것을 특징으로 하는 인광 화합물.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

상기 X, Y 및 Z는 모두 탄소인 경우를 제외하고, 각각 탄소 또는 질소 중 선택되고, 상기 치환된 R은 C4 내지 C18의 방향족 그룹, 또는 C4 내지 C16을 가지면서 N1 내지 N5, O1 내지 O4 및 S1 내지 S4를 각각 또는 함께 가지는 헤테로 고리 화합물이다.

**청구항 2**

제1 항에 있어서,

상기 X, Y 및 Z를 포함하는 카볼린(carboline)은 X가 질소이고 Y와 Z가 탄소인 알파-카볼린( $\alpha$ -carboline), Y가 질소이고 X와 Z가 탄소인 베타-카볼린( $\beta$ -carboline) 및 Z가 질소이고 X와 Y가 탄소인 감마-카볼린( $\gamma$ -carboline)으로부터 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 인광 화합물.

**청구항 3**

제1 항에 있어서,

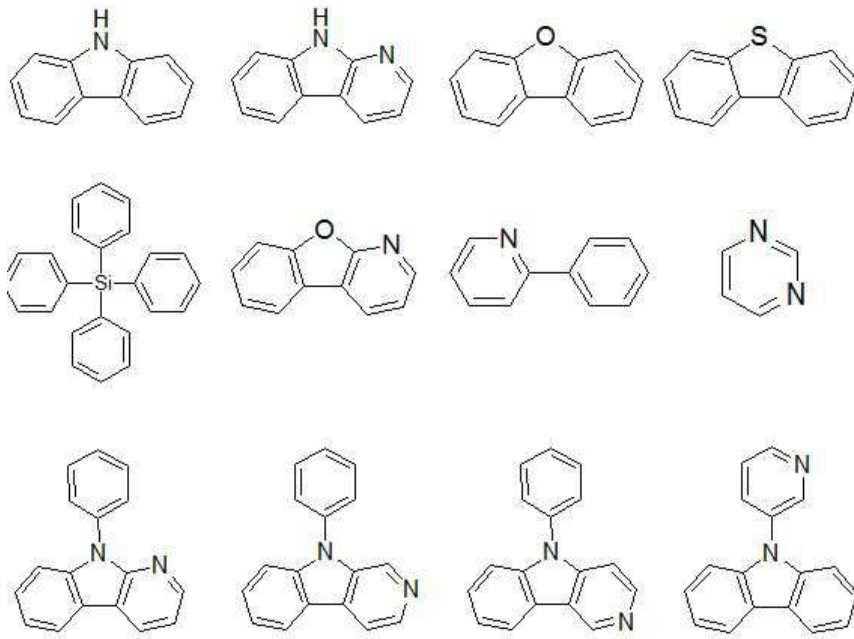
상기 방향족 고리 화합물 또는 헤테로 고리 화합물은 카바졸(carbazole), 알파-카볼린( $\alpha$ -carboline), 베타-카볼린( $\beta$ -carboline), 감마-카볼린( $\gamma$ -carboline), 다이벤조퓨란(dibenzofuran), 다이벤조싸이오펜(dibenzothiophene), 트라이페닐실란(triphenylsilane), 테트라페닐실란(tetraphenylsilane), 피리딘(pyridine), 피리미딘(pyrimidine), 퀴놀린(quinoline), 아이소퀴놀린(isoquinoline), 벤조이미다졸(benzimidazole), 인돌린(indoline) 및 이들의 치환체로부터 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 인광 화합물.

**청구항 4**

제3 항에 있어서,

상기 R은 하기 화학식 2로 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 인광 화합물.

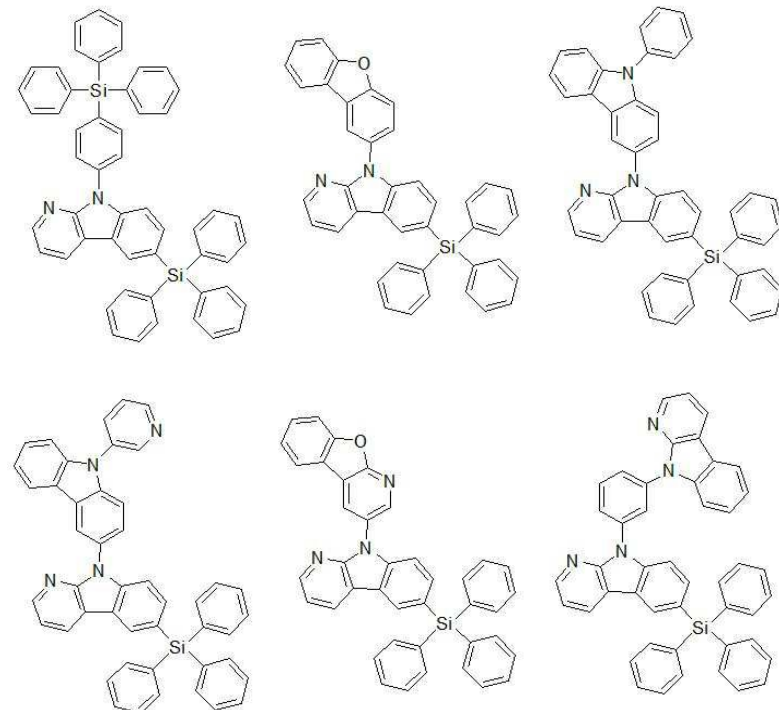
[화학식 2]

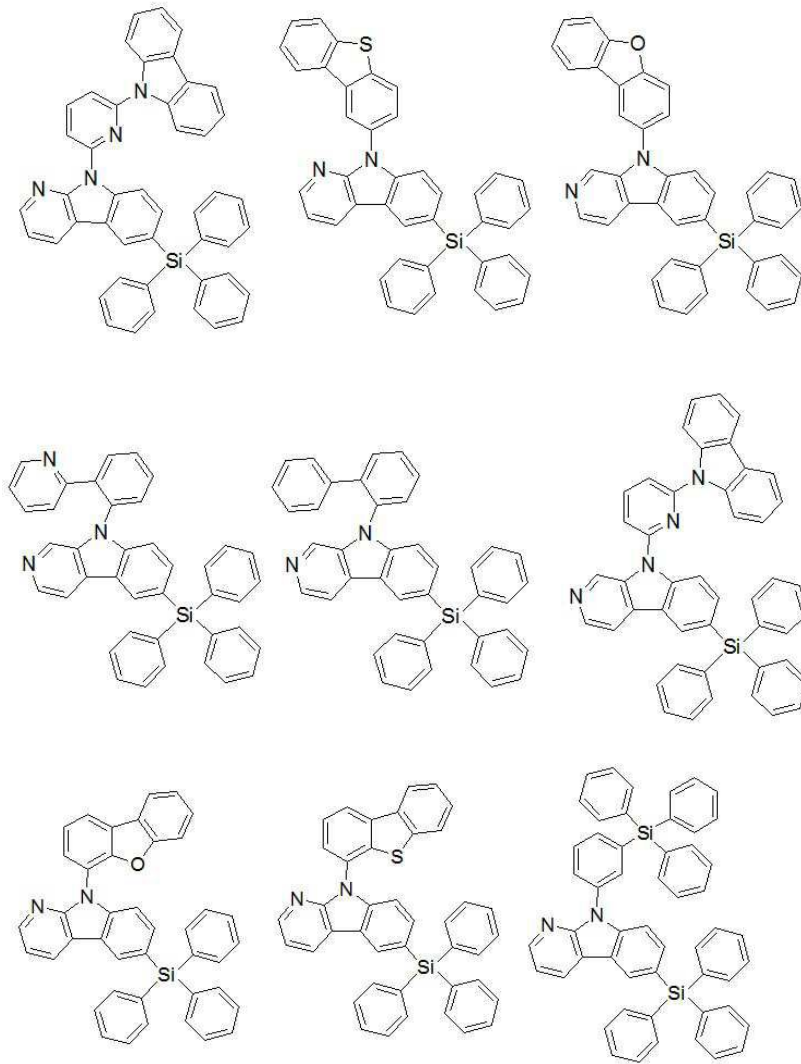


청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 인광 화합물은 하기 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 인광 화합물.





**청구항 6**

양극과 음극 사이에 형성된 유기막을 포함하는 유기전계발광소자에 있어서,  
 상기 유기막이 상기 제1 항 내지 제5 항 중 어느 한 항의 인광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자.

**청구항 7**

제6 항에 있어서,  
 상기 유기막이 발광층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 8**

제6 항에 있어서,  
 상기 화합물이 상기 발광층의 호스트로 사용되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 9**

제6 항에 있어서,

상기 양극과 상기 음극 사이에 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층 중 선택된 어느 하나 이상을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**명세서**

**기술분야**

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

**배경기술**

[0002] 최근, 표시장치(FPD: Flat Panel Display)는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display: FED), 유기전계발광소자(Organic Light Emitting Diode Device) 등과 같은 여러 가지의 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 가능하고, 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 전환 시키는 발광 메커니즘을 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 전이되며 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 재료뿐만 아니라 정공/전자 이동층의 삼중항 에너지도 인광 소자에 있어 매우 중요한 역할을 한다.

[0007] 호스트에서 도펀트로 효율적인 에너지 전이를 위해 호스트의 삼중항 에너지는 도펀트의 삼중항 에너지보다 반드시 커야만 한다. 하지만 최근 널리 사용되는 CBP의 경우 삼중항 에너지가 2.6 eV 이므로 잘 알려진 Firpic 인광 도펀트를 사용하였을 경우, 호스트에서 도펀트로 역 에너지(흡열) 전이현상이 발생하여 효율이 감소한다. 따라서, 삼중항 에너지가 높으면서 열 안정성이 우수한 신규 인광 물질의 개발이 절실히 필요하다.

**발명의 내용**

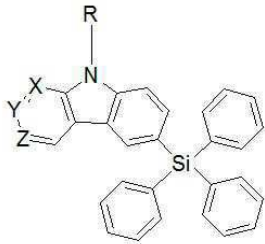
**해결하려는 과제**

[0008] 따라서, 본 발명은 유기전계발광소자의 발광층에 신규한 인광 화합물을 발광층의 호스트로서 사용하여, 고효율의 유기전계발광소자를 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시예에 따른 인광 화합물은 하기 화학식 1로 나타나는 것을 특징으로 한다.

[0010] [화학식 1]



[0011]

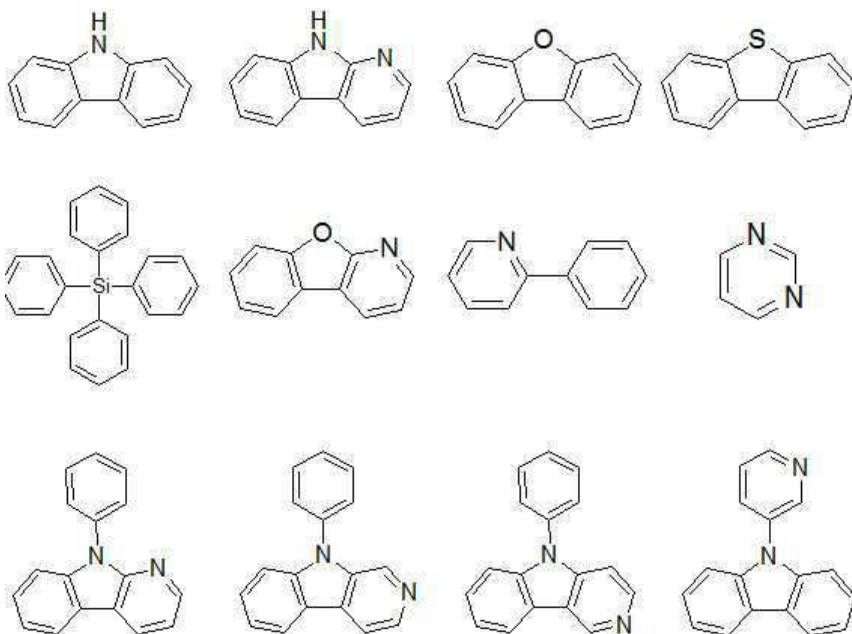
[0012] 상기 화학식 1에서, 상기 X, Y 및 Z는 모두 탄소인 경우를 제외하고, 각각 탄소 또는 질소 중 선택되고, 상기 치환된 R은 C4 내지 C18의 방향족 그룹, 또는 C4 내지 C16을 가지면서 N1 내지 N5, O1 내지 O4 및 S1 내지 S4를 각각 또는 함께 가지는 헤테로 고리 화합물이다.

[0013] 상기 X, Y 및 Z를 포함하는 카볼린(carboline)은 X가 질소이고 Y와 Z가 탄소인 알파-카볼린( $\alpha$ -carboline), Y가 질소이고 X와 Z가 탄소인 베타-카볼린( $\beta$ -carboline) 및 Z가 질소이고 X와 Y가 탄소인 감마-카볼린( $\gamma$ -carboline)으로부터 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 방향족 고리 화합물 또는 헤테로 고리 화합물은 카바졸(carbazole), 알파-카볼린( $\alpha$ -carboline), 베타-카볼린( $\beta$ -carboline), 감마-카볼린( $\gamma$ -carboline), 다이벤조퓨란(dibenzofuran), 다이벤조싸이오펜(dibenzothiophene), 트라이페닐실란(triphenylsilane), 테트라페닐실란(tetraphenylsilane), 피리딘(pyridine), 피리미딘(pyrimidine), 퀴놀린(quinoline), 아이소퀴놀린(isoquinoline), 벤조이미다졸(benzimidazole), 인돌린(indoline) 및 이들의 치환체로부터 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 한다.

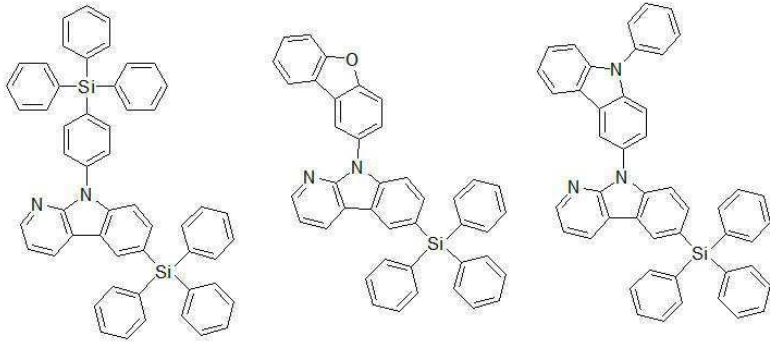
[0015] 상기 R은 하기 화학식 2로 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0016] [화학식 2]

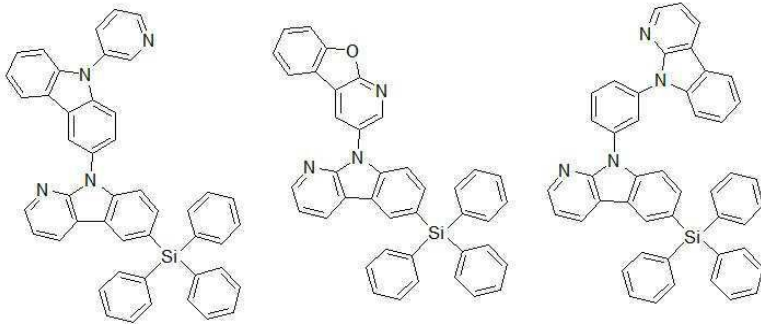


[0017]

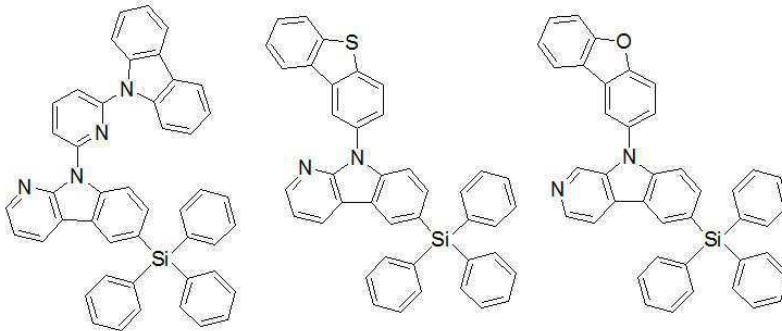
[0018] 상기 인광 화합물은 하기 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 한다.



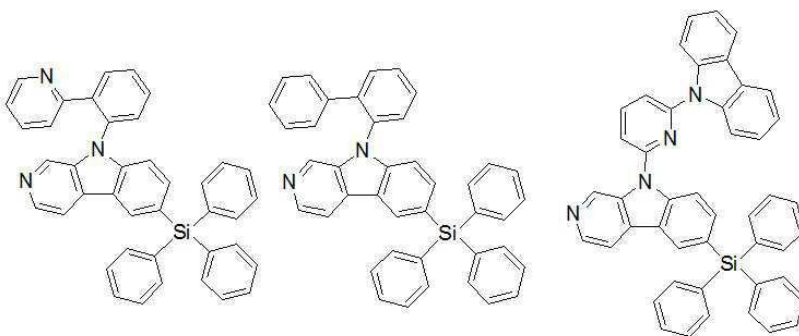
[0019]



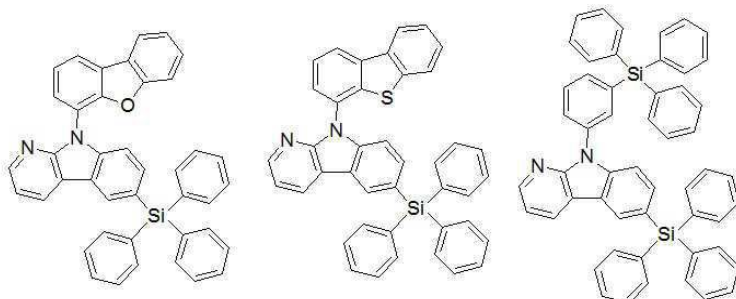
[0020]



[0021]



[0022]



[0023]

- [0024] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자는 양극과 음극 사이에 형성된 유기막을 포함하는 유기전계발광소자에 있어서, 상기 유기막이 상기 인광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 유기막이 발광층인 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 화합물이 상기 발광층의 호스트로 사용되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 양극과 상기 음극 사이에 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층 중 선택된 어느 하나 이상을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0028] 본 발명의 실시예에 따른 인광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자는 삼중항 에너지가 높은 신규한 인광 화합물을 제조하고, 이를 유기전계발광소자의 발광층의 호스트로 형성함으로써, 발광층에서의 에너지 전이를 용이하게 하여 발광효율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자를 나타낸 도면.
- 도 2는 본 발명의 호스트의 UV 흡수 스펙트럼을 측정한 그래프.
- 도 3은 본 발명의 호스트의 저온(77K)에서의 PL 스펙트럼을 측정한 그래프.

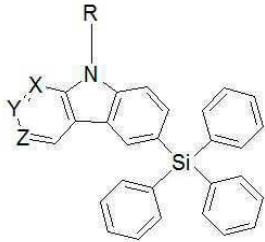
**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시 예들을 자세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자를 나타낸 도면이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자(100)는 양극(110), 정공주입층(120), 정공수송층(130), 발광층(140), 전자수송층(150), 전자주입층(160) 및 음극(170)을 포함할 수 있다.
- [0033] 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. 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.
- [0034] 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.
- [0035] 상기 정공주입층(120)의 두께는 1 내지 150nm일 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.
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 상기 발광층(140)은 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하

여 형성할 수 있다. 본 실시 예에서는 녹색 및 청색을 발광하는 발광층의 인광 화합물에 대해 설명한다.

[0039] 본 발명의 발광층(140)은 호스트(host)와 도펀트(dopant)로 이루어진다. 보다 자세하게, 본 발명의 호스트는 하기 화학식 1로 표시되는 인광 화합물로 이루어진다.

[0040] [화학식 1]



[0041]

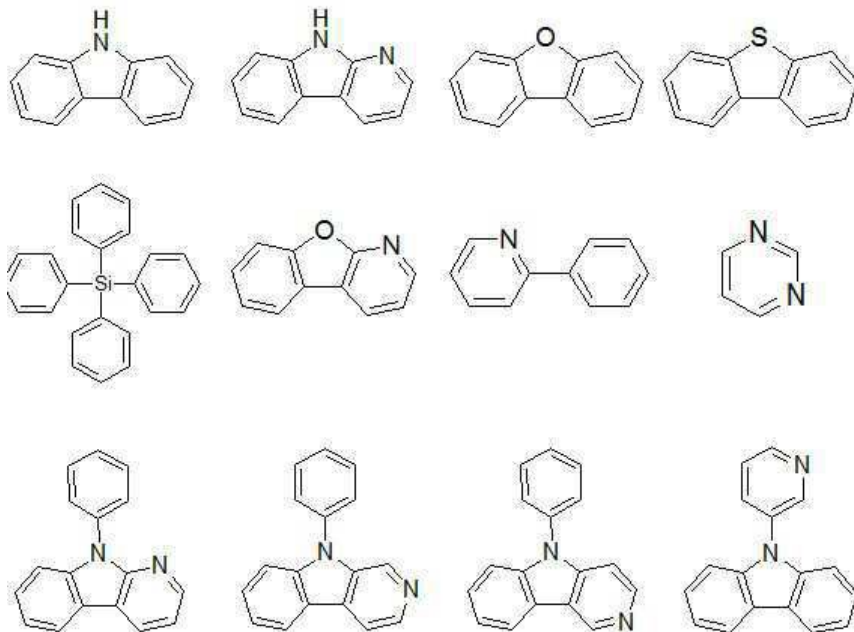
[0042] 상기 화학식 1에서, X, Y 및 Z는 모두 탄소일 경우를 제외하고, 각각 탄소 또는 질소 중 선택되고, 상기 치환된 R은 C4 내지 C18의 방향족 그룹, 또는 C4 내지 C16을 가지면서 N1 내지 N5, O1 내지 O4 및 S1 내지 S4를 각각 또는 함께 가지는 헤테로 고리 화합물이다.

[0043] 보다 자세하게, X, Y 및 Z를 포함하는 카볼린(carboline)은 X가 질소이고 Y와 Z가 탄소인 알파-카볼린( $\alpha$ -carboline), Y가 질소이고 X와 Z가 탄소인 베타-카볼린( $\beta$ -carboline) 및 Z가 질소이고 X와 Y가 탄소인 감마-카볼린( $\gamma$ -carboline)으로부터 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0044] 또한, 상기 방향족 고리 화합물 또는 헤테로 고리 화합물은 카바졸(carbazole), 알파-카볼린( $\alpha$ -carboline), 베타-카볼린( $\beta$ -carboline), 감마-카볼린( $\gamma$ -carboline), 다이벤조퓨란(dibenzofuran), 다이벤조싸이오펜(dibenzothiophene), 트라이페닐실란(triphenylsilane), 테트라페닐실란(tetraphenylsilane), 피리딘(pyridine), 피리미딘(pyrimidine), 퀴놀린(quinoline), 아이소퀴놀린(isoquinoline), 벤조이미다졸(benzimidazole), 인돌린(indoline) 및 이들의 치환체로부터 선택된 어느 하나 이상일 수 있다.

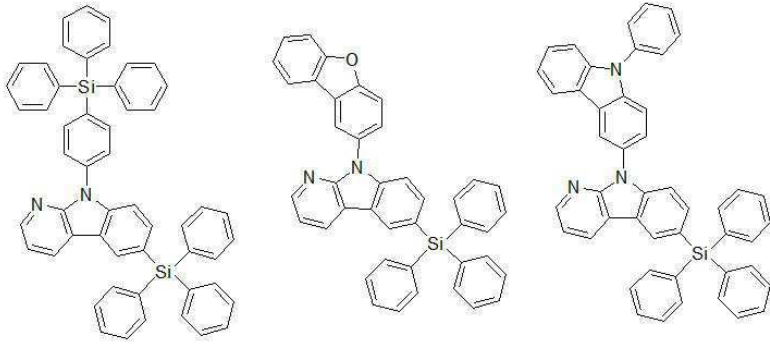
[0045] 여기서, 상기 R은 하기 화학식 2로 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0046] [화학식 2]

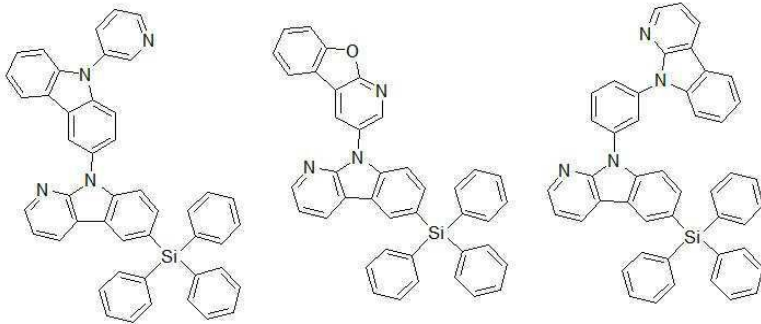


[0047]

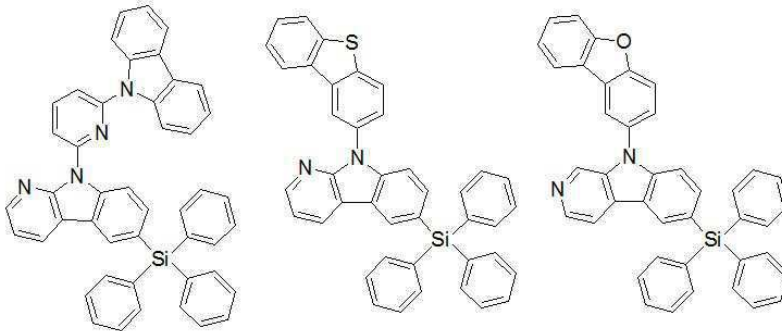
[0048] 그리고, 상기 화학식 1로 표시되는 인광 화합물은 하기 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나일 수 있다.



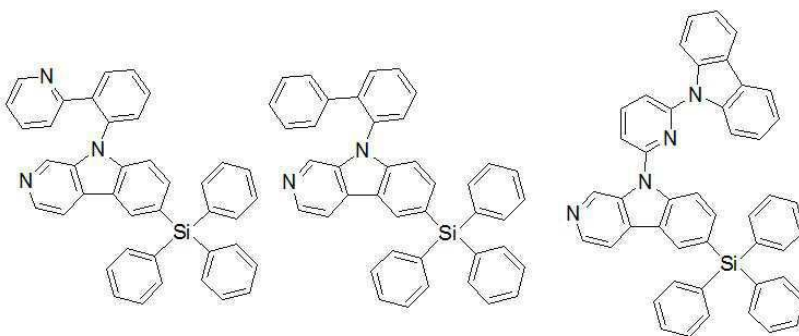
[0049]



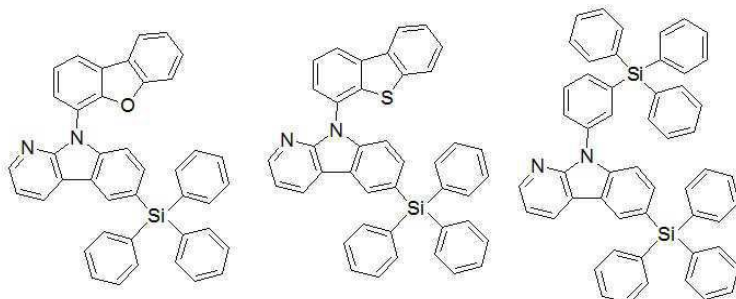
[0050]



[0051]



[0052]



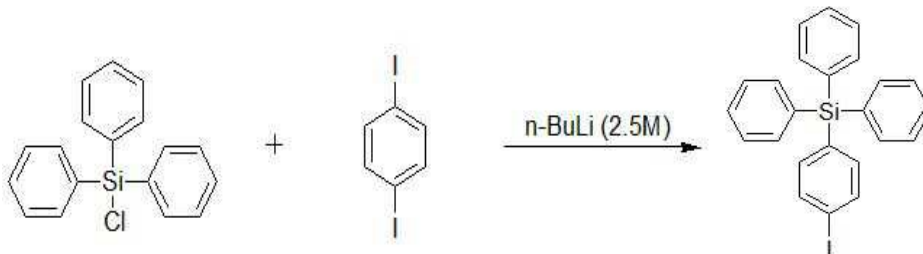
[0053]

- [0054] 본 발명의 상기 화합물은 카본린 코어(core)의 한쪽에 전자의 성격이 강한 방향족 고리 화합물 또는 헤테로 고리 화합물을 도입하고, 다른 한쪽에는 컨주게이션(conjugation)을 끊어주기 위해 실릴(silyl)기를 도입함으로써, 높은 삼중항 에너지와 넓은 에너지 밴드갭을 나타낼 수 있다.
- [0055] 한편, 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.
- [0056] 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.
- [0057] 상기 전자주입층(160)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 또는 SALq를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0058] 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(160)의 두께가 너무 두꺼워 전자의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.
- [0059] 상기 음극(170)은 전자 주입 전극으로, 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 여기서, 음극(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.

[0060] 이하, 본 발명의 인광 화합물의 실시예 및 이 화합물의 특성에 관하여 하기 실시예에서 상술하기로 한다. 다만, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0061] **실시예**

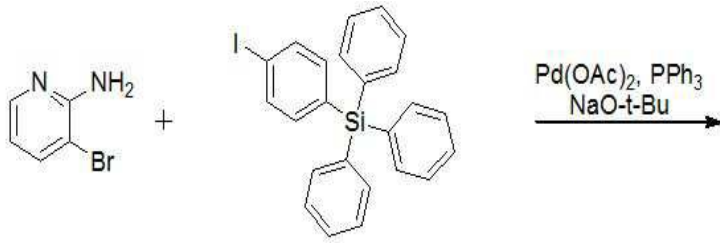
[0062] 1) (4-아이오도페닐)트리페닐실란((4-Iodophenyl)triphenylsilane)의 제조



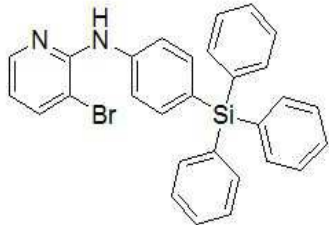
[0063]

[0064] 500mL 3구 플라스크에 1,4-다이아이오도벤젠(1,4-Diiodobenzene)(10g, 30.3mmol)을 다이에틸 에테르(diethyl ether)에 녹여 -78℃로 온도를 낮춘 후 n-BuLi(12.4ml, 30.9mmol)을 적가한다. 실온으로 온도를 올려 한 시간 동안 교반시킨다. 클로로트리페닐실란(Chlorotriphenylsilane)(8.9g, 30.3mmol)을 다이에틸 에테르(diethyl ether)에 녹여 -78℃ 조건에서 적가한 후, 12시간 동안 교반시킨다. 다이에틸 에테르를 감압 증류하고 석유 에테르(petroleum ether)로 필터하여 하얀색 고체 10.5g(75%)를 얻었다.

[0065] 2) 3-브로모-N-(4-(트리페닐실릴)페닐)피리딘-2-아민(3-Bromo-N-(4-(triphenylsilyl)phenyl)pyridin-2-amine)의 제조



[0066]



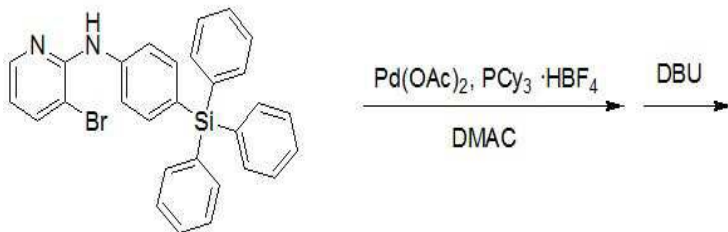
[0067]

[0068]

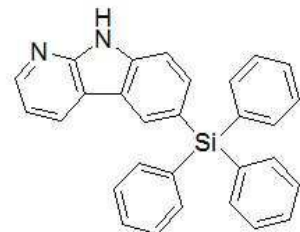
250mL 2구 플라스크에 2-아미노3-브로모피리딘(2-amino-3-bromopyridine)(1.64g, 9.48mmol), (4-아이오도페닐)트리페닐실란((4-iodophenyl)triphenylsilane)(4.4g, 9.48mmol), 팔라듐축매(Pd(OAc)<sub>2</sub>)(64mg, 0.28mmol), 트리페닐포스핀(PPh<sub>3</sub>)(249mg, 0.95mmol), 소듐 티-부톡사이드(sodium t-butoxide)(1.28g, 13.3mmol)를 넣고 올쏘-자일렌(o-xylene) 80 mL로 녹인다. 그리고 3시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 후 용매를 감압 증류하고 증류수와 다이클로로메탄(Dichloromethane)으로 필터한 여액을 후 에틸아세이트:헥산(ethyl acetate:hexane)=1:10 전개용매를 사용해 컬럼(column)하여 하얀색 고체 3.4g(70%)를 얻었다.

[0069]

3) 6-(트리페닐실라닐-9H-피리도[2,3-b]인돌(6-Triphenylsilylanyl-9H-pyrindo[2,3-b]indole)의 제조



[0070]



[0071]

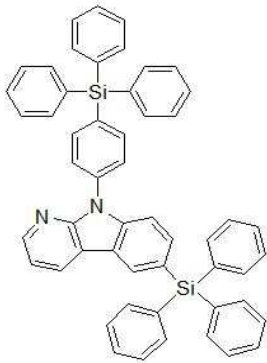
[0072]

250mL 2구 플라스크에 팔라듐축매(Pd(OAc)<sub>2</sub>)(41mg, 0.183mmol), PCy<sub>3</sub>·HBF<sub>4</sub>(0.366mmol)를 넣고 다이메틸아세트아미드(dimethylacetamide, DMAC) 6ml에 녹인 후 상온에서 30분 동안 교반 시킨다. 그리고 3-브로모-엔-(4-트리페닐실릴)페닐)피리딘-2-아민(3-Bromo-N-(4-(triphenylsilyl)phenyl)pyridin-2-amine)(3.06g, 6.03mmol), 1,8-다이아자바이싸이클로[5,4,0]엔텍-7-엔(1,8-diazabicyclo[5,4,0]undec-7-ene, DBU)(1.81ml, 12.1mmol)을 다이메틸아세트아미드(DMAC) 20ml에 녹여 적가한다. 적가 후 12시간 동안 140 °C에서 환류 교반 시킨다. 반응 종료 후, 증류수를 넣어주어 녹색 고체를 여과하여 얻는다. 이 녹색 고체를 다이클로로메탄(dichloromethane)에 녹여 다이클로로메탄:에틸 아세이트(dichloromethane:ethyl acetate)=5:1 전개용매를 사용해 컬럼한 후, 클로로폼/석유에테르(chloroform/P.E)용매에서 재결정하여 하얀색 고체 2.0g(78%)를 얻었다.

[0073] 4) 호스트의 제조



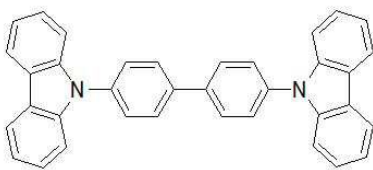
[0074]



[0075]

[0076] 250mL 2구 플라스크에 (4-아이오도페닐)-트리페닐실란((4-Iodophenyl)-triphenylsilane)(1.9g, 4.15mmol), 6-트리페닐실라닐-9H-피리도[2,3-b]인돌(6-Triphenylsilyl-9H-pyrido[2,3-b]indole)(1.5g, 3.46mmol), 요오드화구리(CuI)(0.2g, 1.04mmol), 인산칼륨(K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)(1.5g, 6.9mmol), 트랜스-1,2-다이아미노시클로헥산(trans-1,2-diaminocyclohexane)(0.12mL, 1.04mmol)를 넣고 1,4-다이옥세인(1,4-dioxane) 80mL로 녹인다. 그리고 24시간 동안 환류 교반시킨다. 반응이 종료되면 용매를 감압 증류하고 다이클로로메탄(dichloromethane)으로 필터하여 얻은 여액을 다이클로로메탄:헥산(dichloromethane:hexane)=1:1 전개용매를 사용하여 컬럼(column)한 후, 하얀색 고체 1.8g(69%)를 얻었다.

[0077] 전술한 실시예에서 제조된 본 발명의 호스트의 UV 흡수 스펙트럼과 저온(77K)에서의 PL 스펙트럼을 측정하여 도 2 및 도 3에 나타내었고 이를 비교예 1로 CBP 물질과 비교하여 표 1에 정리하였다.



CBP

[0078]

표 1

[0079]

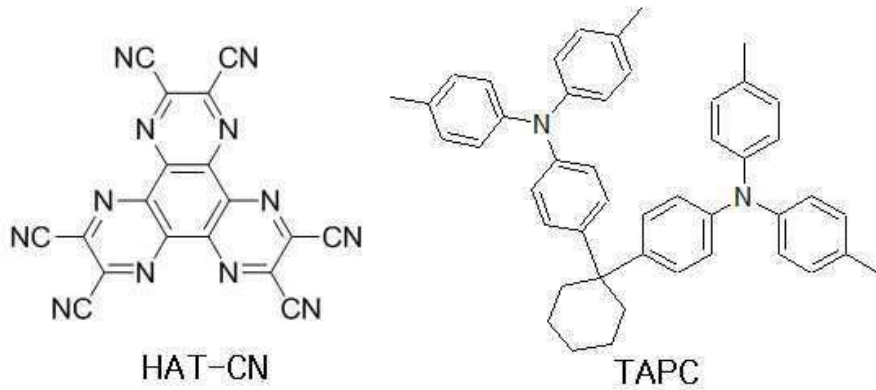
	UV 흡수 스펙트럼의 최고값에서의 파장(nm)	PL 스펙트럼의 최고값에서의 파장(nm)	에너지 갭	LUMO (eV)	레벨 (eV)	HOMO (eV)	레벨 (eV)	삼중항 에너지(eV)
비교예1	359	478	3.46	-2.5	-6.0	2.60		
실시예	359	423	3.46	-2.21	-5.67	2.94		

[0080] 상기 표 1, 도 2 및 3을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따라 제조된 제1 및 제2 호스트 물질의 삼중항 에너지가 비교예 1의 2.60eV보다 높게 나타나는 것을 확인하였다.

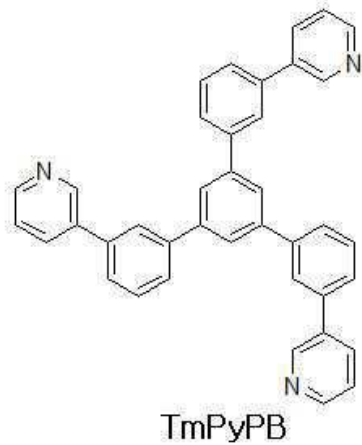
[0081] 이하, 상기 합성방법에서 제조된 호스트에 대한 유기전계발광소자를 제작한 실시예를 개시한다.

[0082] **실시예**

[0083] ITO 기판은 사용 전에 UV 오존으로 세척하고 진공 증착 챔버에 장착한 후 챔버 베이스 압력이  $1 \times 10^{-6}$  torr가 되도록 하였다. 양극 ITO 위에 정공주입층으로 HAT-CN을 50Å의 두께로 성막하고, 정공수송층으로 NPD를 550Å의 두께로 성막하고, 전자저지층으로 TAPC를 100Å의 두께로 성막하고, 발광층으로 앞에서 합성된 호스트 300Å과 도펀트인 FCNIr을 도펀트의 도핑 농도 15%로 성막하였다. 그 다음 전자수송층인 TmPyPb를 400Å의 두께로 성막하고, 전자주입층인 LiF를 5Å의 두께로 성막하고, 음극인 Al을 1000Å의 두께로 성막하여, 유기전계발광소자를 제조하였다.

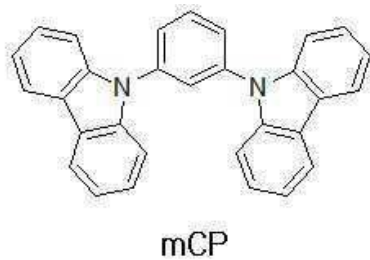


[0084]



[0085] **비교예 2**

[0086] 전술한 실시예와 동일한 공정 조건 하에 발광층의 호스트로 mCP를 사용한 것만을 달리하여 유기전계발광소자를 제조하였다.

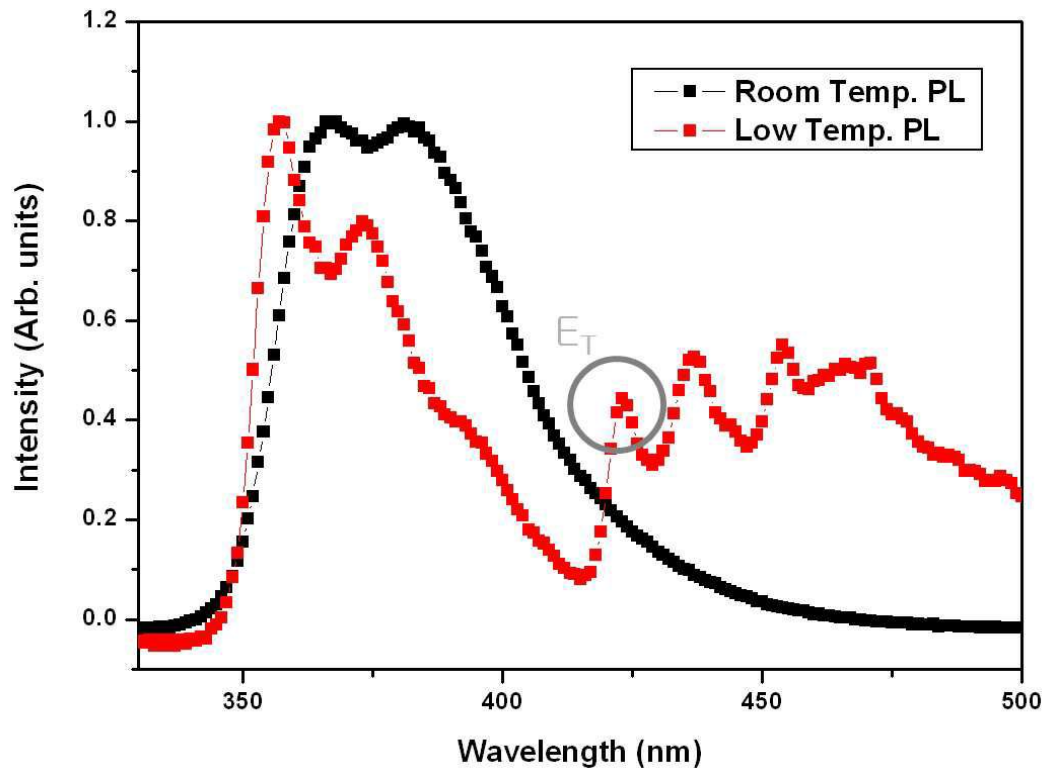


[0087]

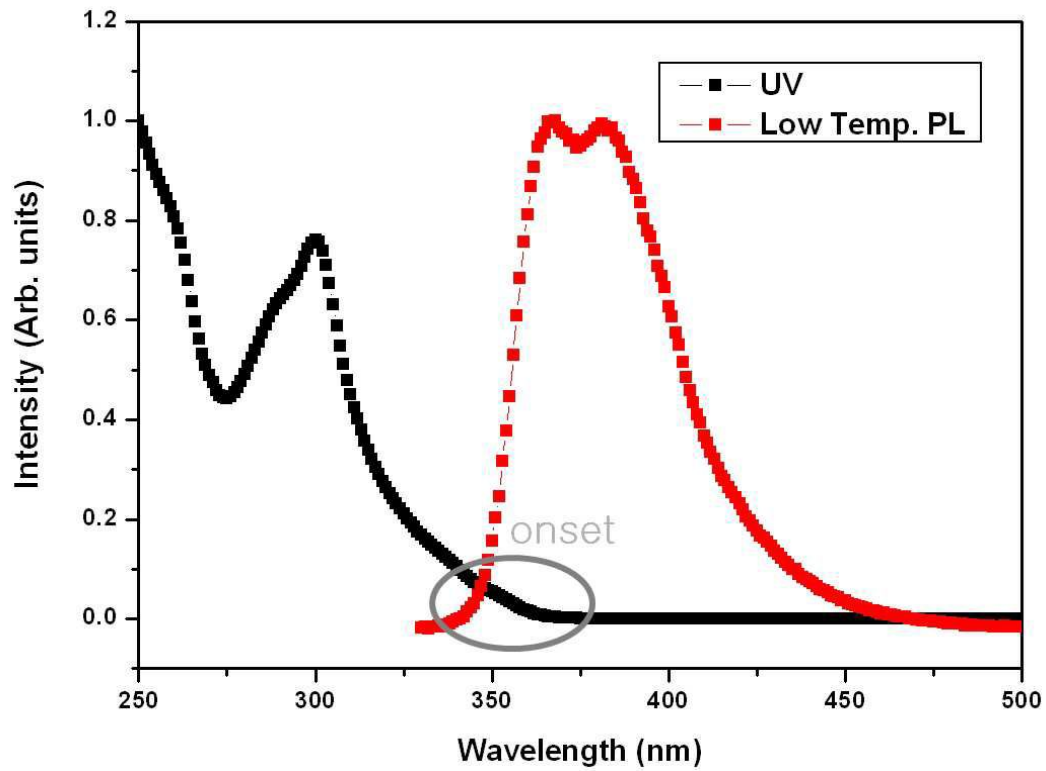
[0088] 상기 실시예 및 비교예 2에 따라 제조된 유기전계발광소자의 전압, 전류밀도, 양자효율, 전류효율, 전력효율 및 색좌표를 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.



도면2



도면3



专利名称(译)	标题：磷光体化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020140078407A</a>	公开(公告)日	2014-06-25
申请号	KR1020120147736	申请日	2012-12-17
[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	RYU YOUNG JU 유영주		
发明人	유영주		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	C07F7/081 H01L51/0094 H01L51/5012		
其他公开文献	KR102040655B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本发明实施方案的磷光化合物由以下通式(1)表示。[化学式1]在上式(1)中，X，Y和Z各自选自碳或除碳以外的氮，取代的R是C4至C18的芳族基团，或N1至N5，O1至O4和S1至S4，分别或一起。

