



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0118113
(43) 공개일자 2017년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07D 471/04 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09K 11/06 (2013.01)
C07D 471/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7025012
(22) 출원일자(국제) 2016년01월13일
심사청구일자 2017년09월05일
(85) 번역문제출일자 2017년09월05일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2016/070790
(87) 국제공개번호 WO 2016/127754
국제공개일자 2016년08월18일
(30) 우선권주장
201510070488X 2015년02월11일 중국(CN)

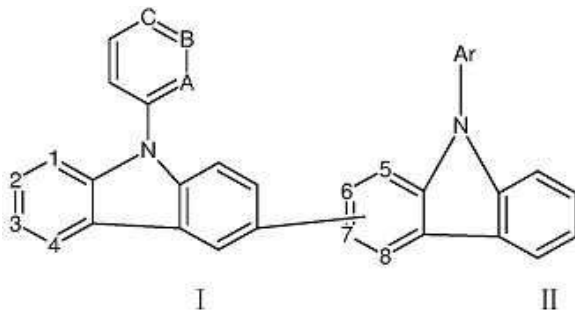
(71) 출원인
베이징 투어차이 옵토일렉트로닉스 테크놀로지 컴퍼니 리미티드
중국 100086 베이징, 하이디엔 디스트릭트 중관춘 사우스 스트리트# 이 넘버 12 야드, 빌딩 1, 플로어 21 룸 2506
(72) 발명자
자오, 홍위
중국 100086 베이징, 하이디엔 디스트릭트 중관춘 사우스 스트리트# 이 넘버 12 야드, 빌딩 1, 플로어 21 룸 2506
(74) 대리인
이정현

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 인광 화합물, 제조방법 및 유기발광다이오드 소자

(57) 요약

본 발명은 인광 화합물에 관한 것이며 그 구조식은 이하와 같다. 본 발명의 인광 화합물 삼중항 에너지는 2.80 이상이며 인광 호스트로 사용하고, 삼중항 에너지는 도펀트 물질의 삼중항 에너지 2.7eV보다 커야 에너지 역전이가 발생하지 않고 고효율의 인광 소자를 얻는다. 본 발명은 높은 삼중항 에너지와 청색광 인광 화합물을 가지고 있으며, 상기 청색광 인광 화합물을 유기발광다이오드의 발광층 호스트로 사용하기 때문에 발광층 내의 에너지 전이를 촉진시킬 수 있을 뿐만 아니라 유기발광다이오드의 청색광 발사 효율과 사용 수명을 개선해 준다.



(52) CPC특허분류

H01L 51/0072 (2013.01)

H01L 51/50 (2013.01)

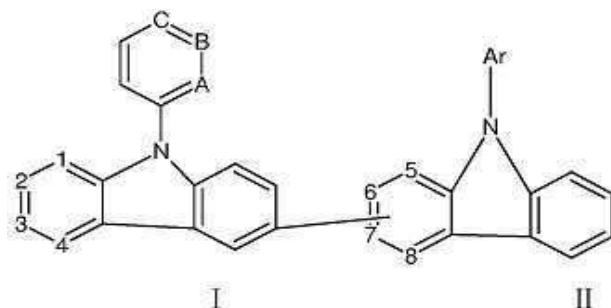
C09K 2211/1029 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

구조는 아래와 같고,



여기에서 A, B 및 C 중 하나만 헤테로 원자 N이고, 나머지는 C 원자이고;

1, 2, 3 및 4 중 하나만 헤테로 원자 N이고, 나머지는 C 원자이고;

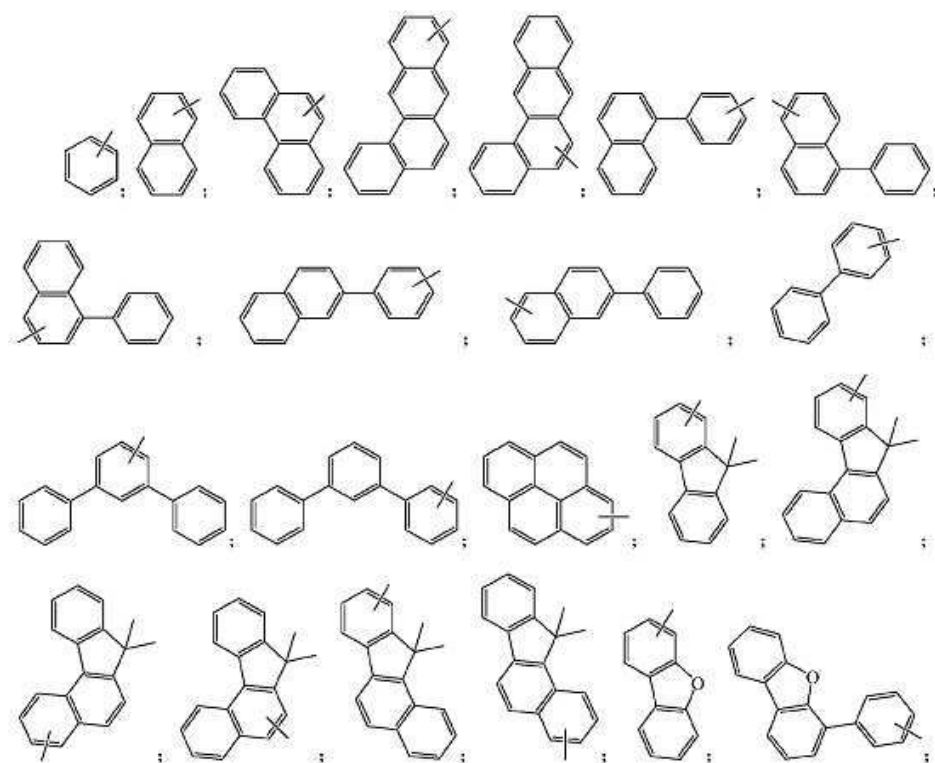
Ar은 C6-C30의 치환 또는 미치환된 아릴, 헤테로아릴 또는 다환방향족 탄화수소이고,

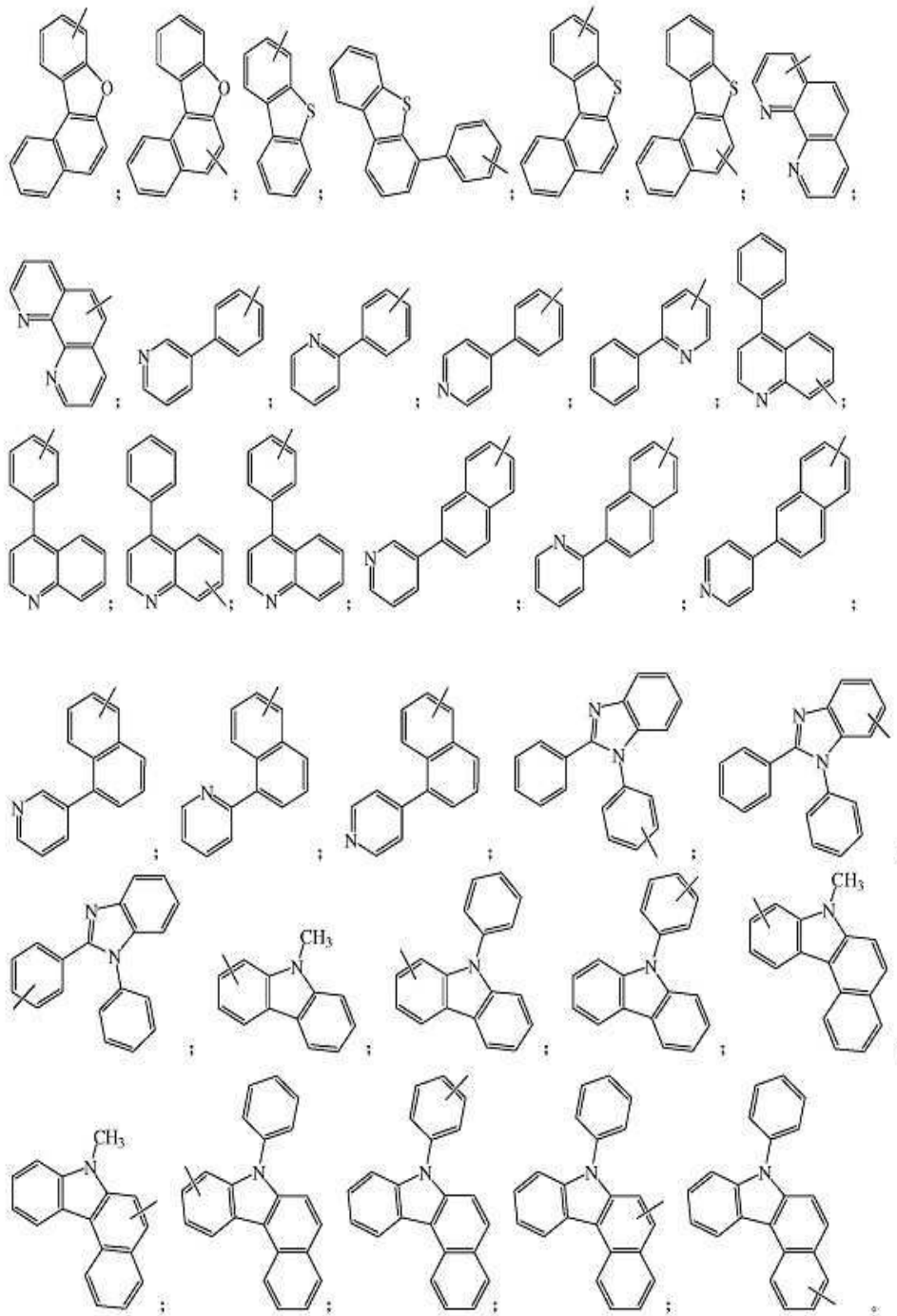
5, 6, 7 및 8은 I 카르바졸린 고리와 II 카르바졸 고리 상에서 C 원자가 접합된 위치를 나타내는 것을 특징으로 하는 인광 화합물.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 Ar의 구조식이





인 것을 특징으로 하는 인광 화합물.

청구항 3

제 2항에 있어서,

Ar은 페닐, 나프틸, 페닐 치환의 페닐 또는 나프틸, 헤테로아릴 또는 다환방향족 탄화수소인 것을 특징으로 하는 인광 화합물.

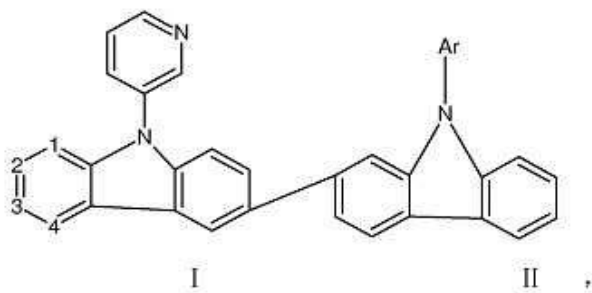
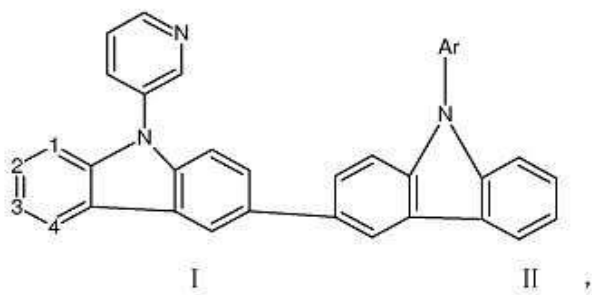
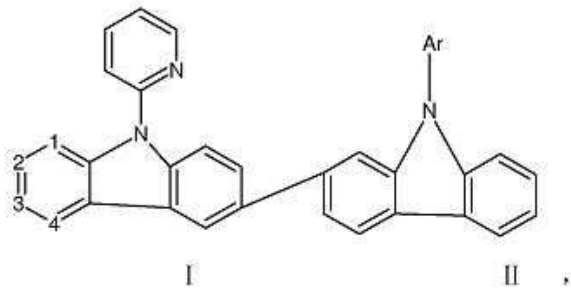
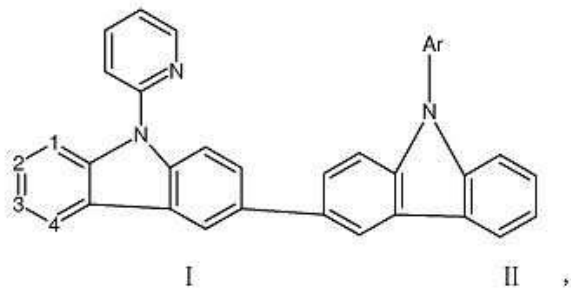
청구항 4

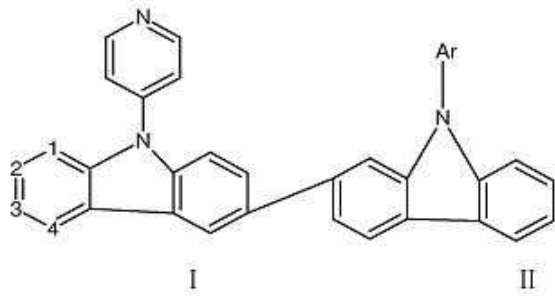
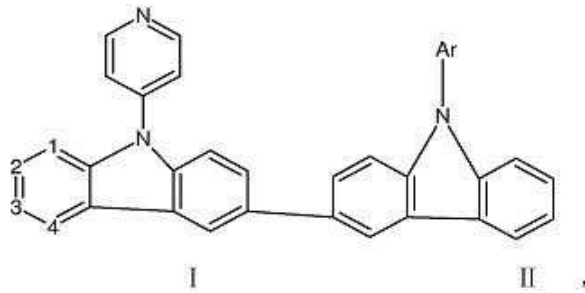
제 3항에 있어서,

상기 I 카르바졸린 고리와 II 카르바졸 고리는 6 또는 7의 위치에 연결되는 것을 특징으로 하는 인광 화합물.

청구항 5

제 4항에 있어서,
구조식이





이고;

Ar은 페닐인 것을 특징으로 하는 인광 화합물.

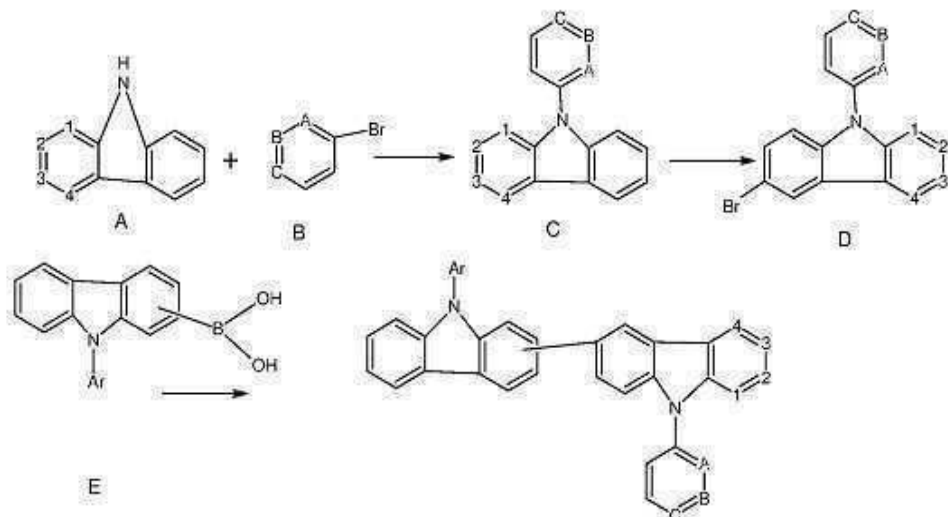
청구항 6

I 카르바졸린 고리와 II 카르바졸 고리를 각각 브로마이드, 붕산 또는 보레이트 에스테르로 제조하고, SUZUKI 커플링 반응을 통해 하나로 연결하는 제 1 내지 5항 중 어느 한 항의 상기 인광 화합물의 합성 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 I 카르바졸린 고리 브로마이드는, I 카르바졸린과 피리딘류 브로마이드를 반응시켜 N 원자 치환 카르바졸린을 생성한 후 다시 NBS 브로마이드를 거쳐 수득하는 방법으로 제조하는 것을 특징으로 하는 인광 화합물의 합성 방법.



청구항 8

제1 전극; 상기 제1 전극에 상대적인 제2 전극; 및 제1 전극과 제2 전극 사이의 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 제 1 내지 5항 중 어느 한 항의 인광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드소자.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 발광층 물질은 호스트와 도펀트를 포함하고, 상기 인광 화합물은 호스트 물질인 것을 특징으로 하는 유기 발광다이오드소자.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 인광 화합물을 청색광 인광 호스트 물질로 사용하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전자발광물질 분야에 관한 것으로서, 상세하게는 인광 화합물과 유기발광다이오드(OLED) 소자에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 높은 삼중항 에너지와 넓은 밴드갭으로 인해 발광효율이 높은 인광 화합물과 상기 인광 화합물을 사용한 OLED 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 몇 년간 유기전계발광소자에 대한 광범위한 연구와 개발이 이뤄졌다. 이러한 발광소자는 기본적으로 발광 물질이 포함된 층을 한 쌍의 전극 사이에 삽입하고, 전압을 상기 소자 상에 가해 발광물질에서 빛이 나오도록 하는 구조로 되어 있다.

[0003] 이러한 발광 소자는 자체발광 소자이기 때문에, 액정 모니터에 비해 화소 시인성이 높고 백라이트가 필요 없다는 강점을 가지고 있어 평면 디스플레이 소자에 적합한 것으로 여겨지고 있다. 발광 소자도 얇고 가벼워 상당한 경쟁 우위를 갖추고 있다. 상당히 빠른 반응속도 역시 이러한 소자의 특징 중 하나이다.

[0004] 또한 이러한 소자는 박막 형태로 제작해 평면광을 내는 데 사용할 수 있기 때문에 대화면 소자를 형성하기가 용이하다. 이는 백열등과 LED로 대표되는 점광원 또는 형광등으로 대표되는 선광원으로는 구현하기 힘든 특징이다. 따라서 발광 소자는 조명의 평면광원 등으로 응용할 수 있는 큰 잠재력도 가지고 있다.

[0005] 유기 화합물을 통해 형성되는 들뜬 상태는 단일항 또는 삼중항일 수 있다. 단일항 들뜬 상태(S*)에서 발사되는 것은 형광, 삼중항 들뜬 상태(T*)에서 발사되는 것은 인광으로 불린다. 그 외, 발광 소자 내에서 그 생성비는 $S^*:T^*=1:3$ 인 것으로 알려져 있다. 단중항 들뜬 상태의 에너지를 광 발사 화합물로 전환할 때, 실온에서 단일항 들뜬 상태의 발사는 관찰되나 삼중항 들뜬 상태의 발사는 관찰되지 않는다. 따라서 형광 화합물을 사용하는 발광 소자의 내부양자효율은 1:3의 S*와 T* 비율을 기반으로 이론상 25%의 한계를 갖고 있다. 유기전계인광물질은 최근 주목 받고 있는 물질 중 하나로, 높은 발광 효율과 밝기를 갖춘 유기전계발광물질이다. 이는 중금속 원자를 끌어들이는 방법을 통해 실온에서 원래 저지되던 삼중항 상태로 천이함으로써 내부양자효율을 이론상 100%까지 도달하게 만들 수 있는데, 이는 단일 형광물질의 4배에 달하는 수준이다(1, Cao Y., Parker I. D., Heeger J., Nature, 1999, 397:414-417.2, Wohlgenann M., et al. Nature, 2001, 409:494-497). 유기전계인광물질로 통상적으로 사용하는 중금속 원자는 대부분이 전이 금속이며, 그 중 이리듐이 가장 광범위하게 활용되며 연구 자료도 가장 상세하다. 이는 금속 이리듐 착화합물이 높은 효율을 갖추고 있고 실온에서 비교적 강한 인광을 발사하며 리간드 구조를 조정해 발광 파장을 조절함으로써 전계발광소자의 색이 전체 가시광 영역을 커버하도록 만들 수 있기 때문이다. 따라서 고효율의 새로운 금속 이리듐 착화합물 합성을 설계하고 연구하는 것은 인광물질 개발에 중대한 의미를 가진다.

[0006] 그러나 도펀트는 소광 현상으로 효율이 급격하게 감소하기 때문에 호스트의 도펀트가 없는 발광층에 대해서는 제한적이다. 따라서 도펀트보다 높은 열안정성 및 삼중항 에너지를 가진 호스트를 통해 발광물질층을 형성할 필요가 있다.

[0007] 인광 화합물을 포함하는 OLED 소자의 경우, 양극에서 주입된 정공과 음극에서 주입된 전자는 발광물질층의 호스트 지점에서 만나게 된다. 호스트의 단일항 엑시톤은 도펀트의 단일항 또는 삼중항으로 에너지 전이가 일어나며, 호스트에서 주입된 삼중항 엑시톤은 도펀트의 삼중항으로 에너지 전이가 일어나게 된다. 도펀트의 단일항으로 전이된 엑시톤은 다시 도펀트의 삼중항으로 전이되기 때문에, 도펀트의 삼중항 에너지 준위의 엑시톤

은 기저 상태까지 천이되며 발광층을 발광시킨다.

[0008] 도펀트의 효율적인 에너지 전이를 위해서는 호스트의 삼중항 에너지가 도펀트의 삼중항 에너지보다 커야 한다. 호스트의 삼중항 에너지 준위가 도펀트의 삼중항 에너지보다 작을 경우, 도펀트에서 호스트로 에너지 역전이 현상이 발생해 발광효율이 떨어진다.

[0009] 호스트에 광범위하게 활용되는 CBP는 삼중항 에너지 준위가 2.6eV이며 최고 에너지 준위와 최저 에너지 준위는 각각 약 -6.3eV, -2.8eV이다. 따라서 삼중항 에너지 준위 2.8eV, 최고 에너지 준위 -5.8eV와 최저 에너지 준위 -3.0eV의 청색광 도펀트 FCNIr를 이용하면 도펀트에서 호스트로 에너지 역전이 현상이 발생해 발광효율이 저하될 수 있다. 특히 발광효율 저하는 저온에서 더욱 현저하게 나타난다.

발명의 내용

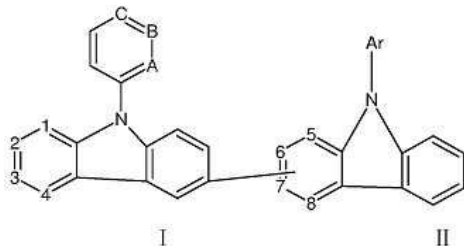
해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은, 높은 삼중항 에너지와 넓은 밴드갭을 가진 인광 화합물을 제공하는 데에 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은, 발광효율이 향상된 OLED를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 인광 화합물 구조는 이하와 같다.



[0013]

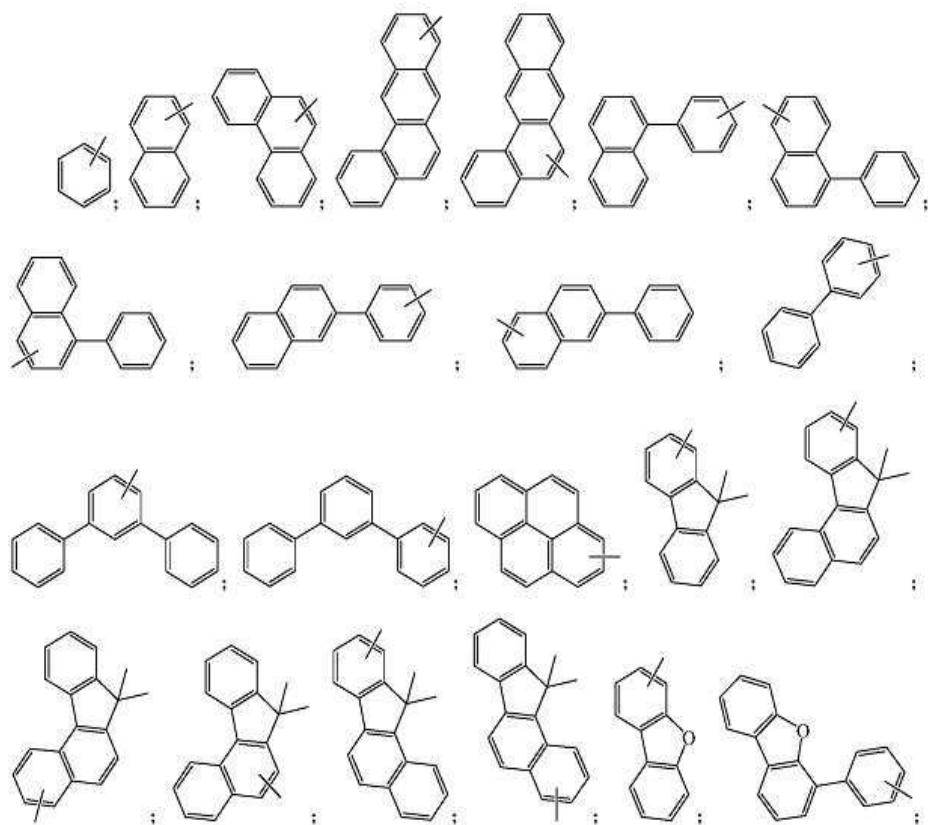
[0014] 여기에서 A, B 및 C 중 하나만 헤테로 원자 N이고, 나머지는 C 원자이고;

[0015] 1, 2, 3 및 4 중 하나만 헤테로 원자 N이고, 나머지는 C 원자이고;

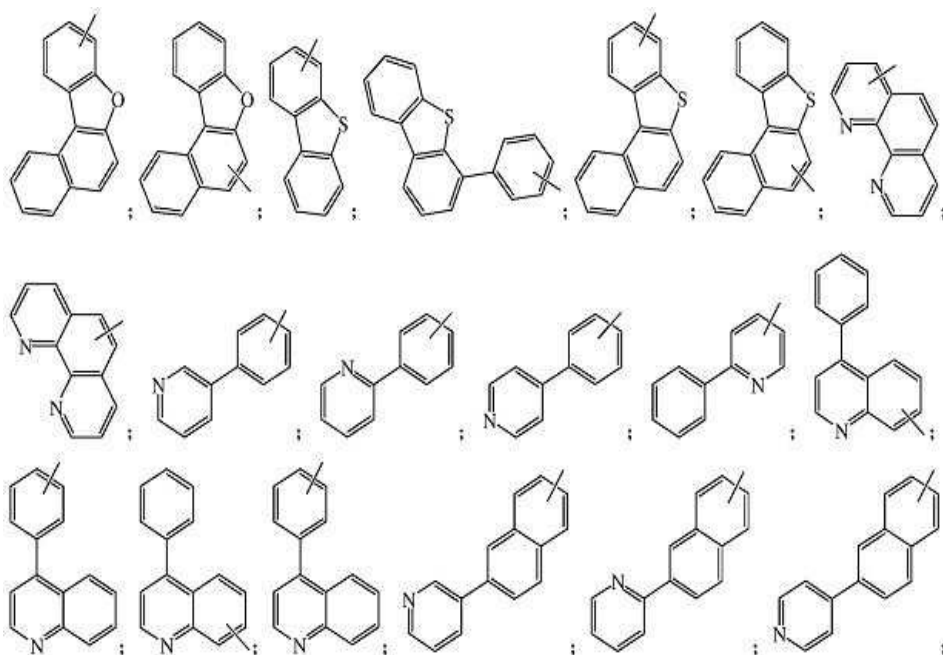
[0016] Ar은 C₆-C₃₀의 치환 또는 미치환된 아릴, 헤테로아릴 또는 다환방향족 탄화수소이다.

[0017] 5, 6, 7 및 8은 I 카르바졸린 고리와 II 카르바졸 고리 상에서 C 원자가 접합된 위치를 나타낸다.

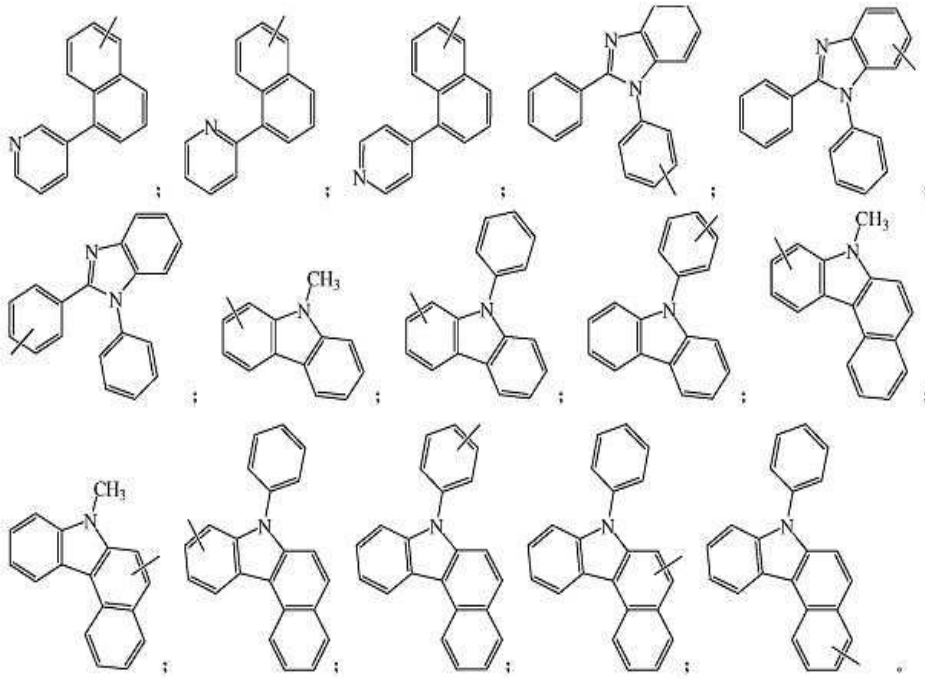
[0018] 상기 Ar의 구조식은 이하와 같다.



[0019]



[0020]



[0021]

[0022]

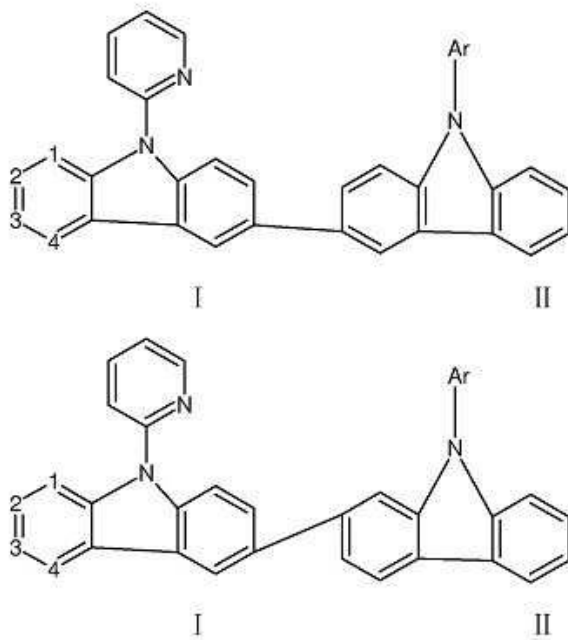
바람직하게는, Ar은 페닐, 나프틸, 페닐 치환의 페닐 또는 나프틸, 헤테로아릴 또는 다환방향족 탄화수소이다.

[0023]

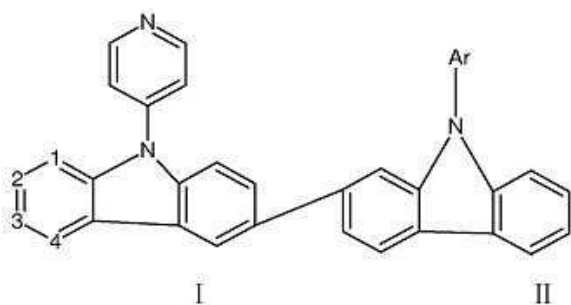
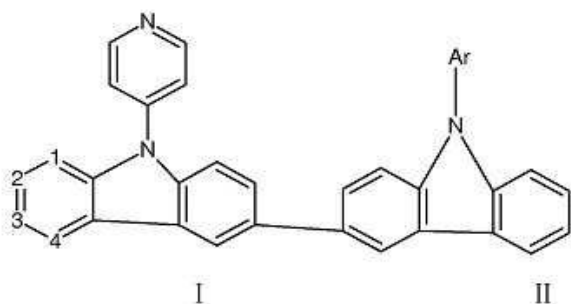
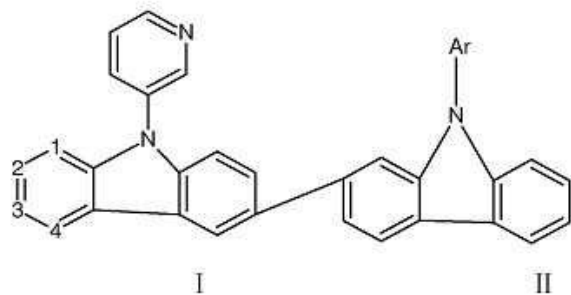
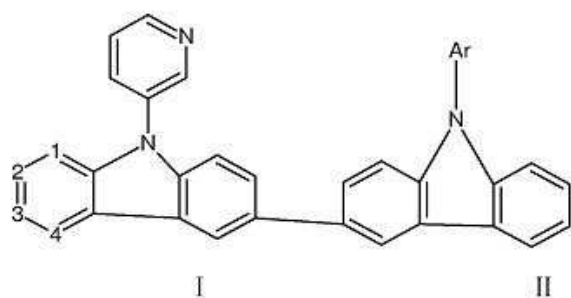
바람직하게는, I 카르바졸린 고리와 II 카르바졸 고리는 6 또는 7의 위치에 연결된다.

[0024]

바람직하게는, 이하와 같다.



[0025]



[0026]

[0027]

여기에서, Ar은 페닐이다.

[0028]

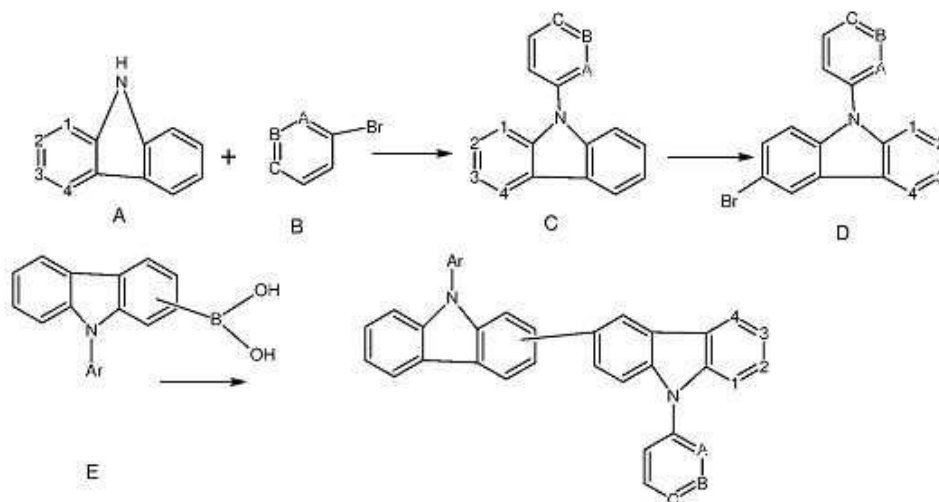
바람직하게는 A 또는 B는 N 원자이다.

[0029]

상기 인광 화합물의 합성 방법에 있어서, I 카르바졸린 고리와 II 카르바졸 고리를 각각 브로마이드, 붕산 또는 보레이트 에스테르로 제조하고, SUZUKI 커플링 반응을 통해 하나로 연결한다.

[0030]

상기 I 카르바졸린 고리 브로마이드는, I 카르바졸린과 피리디늄 브로마이드를 반응시켜 N 원자 치환 카르바졸린을 생성한 후 다시 NBS 브로마이드를 거쳐 수득하는 방법으로 제조한다.



[0031]

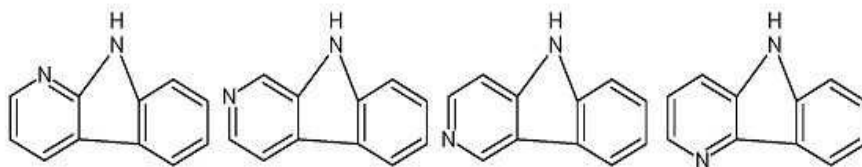
[0032] 유기발광다이오드소자는 제1 전극; 상기 제1 전극에 상대적인 제2 전극; 및 제1 전극과 제2 전극 사이의 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 인광 화합물을 포함한다.

[0033] 상기 발광층 물질은 호스트와 도펀트를 포함하고, 상기 인광 화합물은 호스트 물질이다.

[0034] 상기 인광 화합물을 청색광 인광 호스트 물질로 사용한다.

[0035] 본 발명 화합물의 일반식 중 A, B 및 C의 세 위치는 질소 원자가 있는 위치로 각각 2-피리딘, 3-피리딘 및 4-피리딘 구조로 구성된다.

[0036] I 카르바졸 고리의 1, 2, 3 및 4 위치는 질소 원자이며 각각 카르바졸린의 4개 이성질체를 구성한다.



[0037]

[0038] II 카르바졸 고리의 5, 6, 7 및 8 위치는 2개의 고리가 접합되는 위치이다.

[0039] 본 발명에 있어서 인광 화합물의 삼중항 에너지 준위는 2.80 이상으로 인광 호스트로 사용하는데, 삼중항 에너지 준위가 도펀트 물질의 삼중항 에너지 준위 2.7eV보다 크기 때문에 에너지 역전이 일어나지 않아 고효율의 인광 소자를 획득할 수 있다.

발명의 효과

[0040] 본 발명은 높은 삼중항 에너지와 청색광 인광 화합물을 가지고 있으며, 상기 청색광 인광 화합물을 유기발광다이오드의 발광층 호스트로 사용하기 때문에 발광층 내의 에너지 전이를 촉진시킬 수 있을 뿐만 아니라 유기발광다이오드의 청색광 발사 효율과 사용 수명을 개선해 준다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 실시예 1에 있어서 D 구조의 NMR 다이어그램이고;

도 2는 도 1의 국부적 확대도이고;

도 3은 실시예 1에 있어서 화합물 1의 NMR 다이어그램이고;

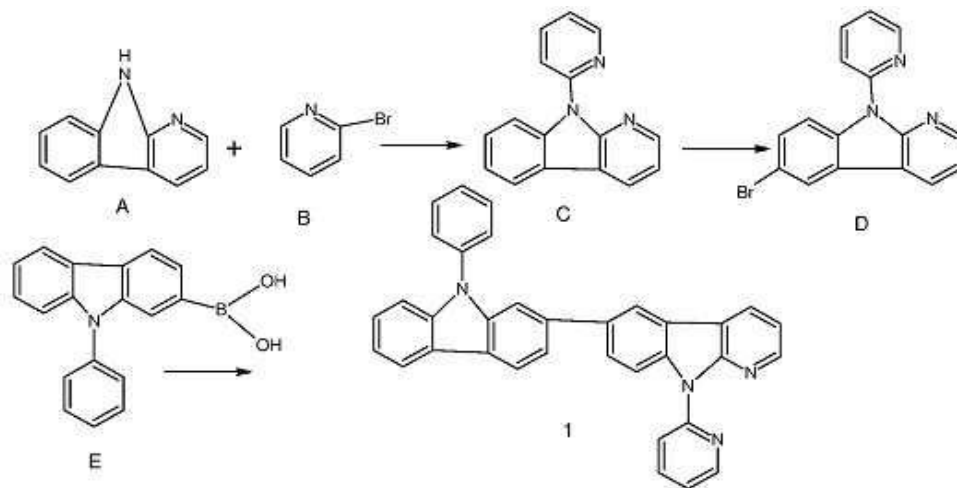
도 4는 실시예 3에 있어서 A 구조의 NMR 다이어그램이고; 및

도 5는 실시예 4에 있어서 A 구조의 NMR 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하에서는 본 발명의 목적, 기술방안 및 효과를 보다 명확하고 완전하게 상세히 설명한다. 이하의 실시예는 본 발명을 해석하기 위한 것으로서 본 발명을 제한하지 않으며 본 발명에 부합하는 것은 모두 본 발명의 보호범위 내에 속한다. 이하에서 언급하는 화합물 A, B 및 E는 문헌자료를 기반으로 합성하였으며(Chem. Commun., 2013, 49, 5948-5950) 수득한 구조는 NMR을 이용해 확인하였다.

[0043] 실시예1: 제1 호스트의 제조



[0044]

[0045] 중간체 C의 합성:

[0046] 0.1mol A, 0.2mol B, 소듐 tert-부톡사이드 0.2mol, 0.002mol 팔라듐 아세테이트를 각각 2L 4구 플라스크에 첨가하고, 1L 톨루엔을 2L 4구 플라스크에 첨가하고, 교반해 질소를 30분간 충전한 후 1ML(50% 톨루엔 용액) 트리-tert-부틸포스핀을 첨가하고, 4시간 동안 가열 환류한 후 냉각과 여과를 진행해 모액을 수득하였다. 모액을 농축해 담황색 고체를 수득하였다. 질량 스펙트럼(ESI, 245.3)

[0047] 중간체 D의 합성:

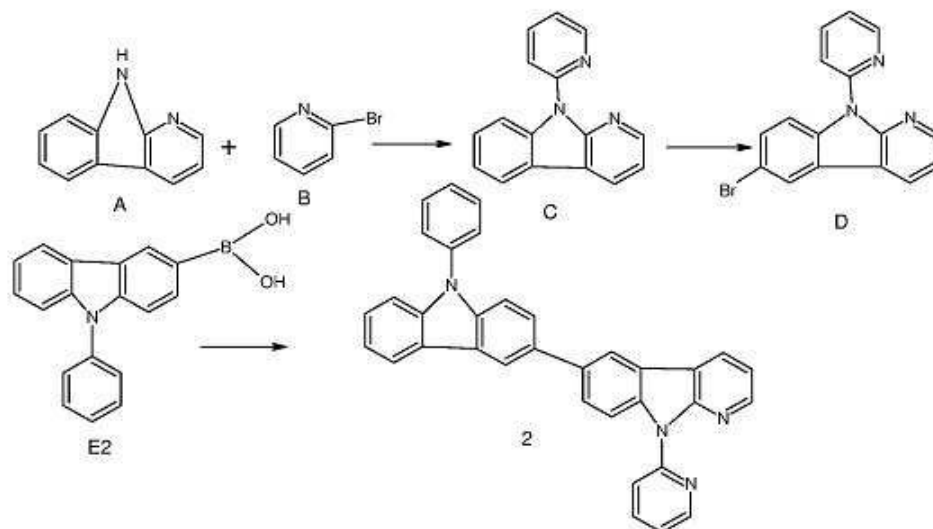
[0048] 0.1mol C를 300ML DMF에 용해하였으며, 50도에서 전부 용해하고 0.1mol NBS를 점적하였다. 점적에 따라 점차 회백색의 고체가 석출되었다. NBS 점적을 완료한 후 하룻밤 동안 교반하고 냉각과 여과를 진행해 회백색 고체를 수득하였다. NMR 다이어그램을 검측하였으며 도 2에서 이를 국부적으로 확대하였다.

[0049] 화합물 1의 합성:

[0050] 0.1mol D, 0.1mol E를 2L 4구 플라스크에 첨가하고, 톨루엔 400ML, 에탄올 200ML, 물 200ML을 첨가해 교반하고, 회차를 나누어 탄산칼륨 0.2mol을 첨가한 후 질소를 30분간 충전하고, 팔라듐 아세테이트 0.5G, 트리-tert-부틸포스핀(50% 톨루엔 용액) 1ML를 첨가하고 하룻밤 동안 환류시켰다. 냉각과 여과를 통해 담황색 고체를 수득하였으며 질량 스펙트럼은 486.5(MDI-TOF)가 검측되었다.

[0051] (HNMR(CDC13, 8.73, 1H, 8.45, 3H, 8.35-8.40, 3H, 7.99, 1H, 7.90, 1H, 7.75-7.78, 1H, 7.62-7.64, 4H, 7.4-7.5, 4H, 7.42, 3H) 도 2 참고.

[0052] 실시예 2: 제2 호스트의 제조



[0053]

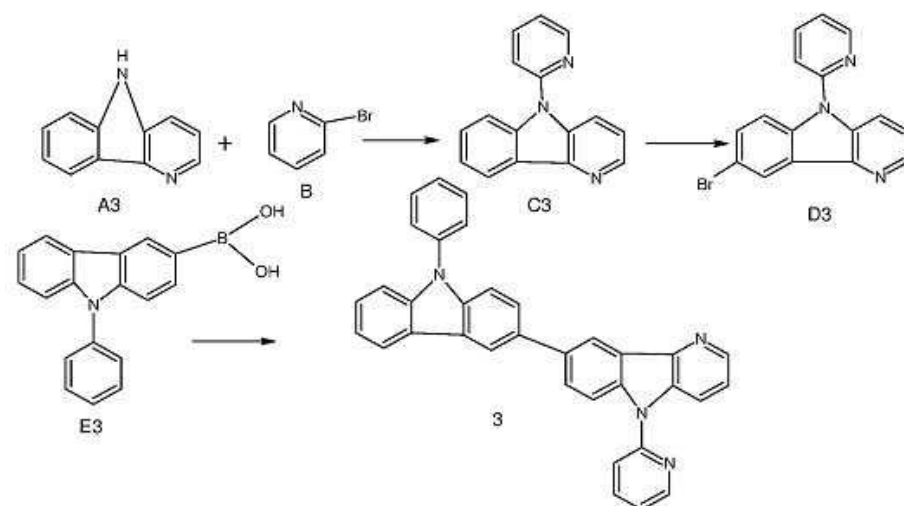
[0054] 화합물 2의 합성:

[0055] 0.1mol D, 0.1mol E2를 1L 4구 플라스크에 첨가하고, 톨루엔 400ML, 에탄올 200ML, 물 200ML을 첨가해 교반하고, 회차를 나누어 탄산칼륨 0.2mol을 첨가한 후 질소를 30분간 충전하고, 팔라듐 아세테이트 0.5G, 트리-tert-부틸포스핀 1ML를 첨가하고 하룻밤 동안 환류시켰다. 냉각과 여과를 통해 담황색 고체를 수득하였으며 질량 스펙트럼은 486.5(MODI-TOF)가 검출되었다.

[0056] NMR

[0057] ¹HNMR(CDC13, 8.74, 1H, 8.46, 3H, 8.36-8.41, 3H, 7.98, 1H, 7.91, 1H, 7.77-7.79, 1H, 7.65-7.67, 4H, 7.5-7.6, 4H, 7.47, 3H).

[0058] 실시예 3: 제3 호스트의 합성



[0059]

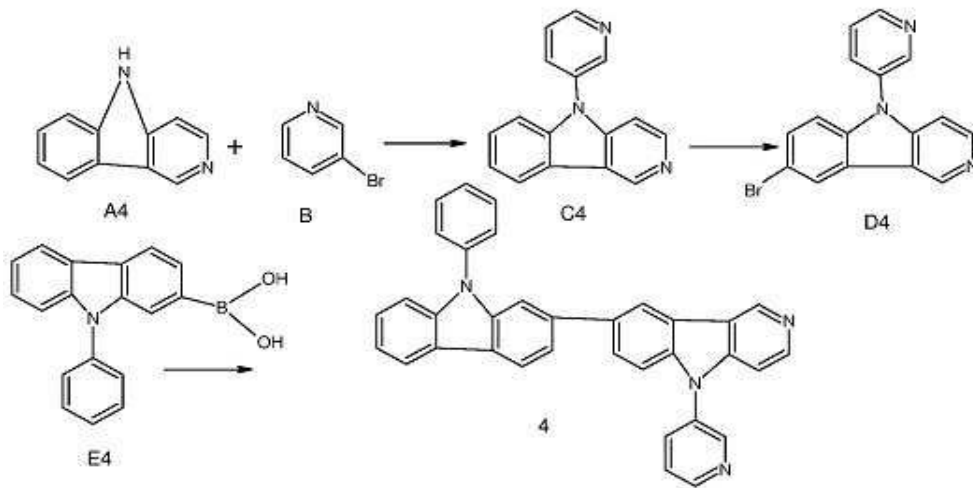
[0060] δ-카르바졸을 화합물 I의 α-카르바졸린으로 대체해 화합물 3을 수득한다.

[0061] 여기에서 A3의 NMR 다이어그램은 도 4에서 도시하는 바와 같다.

[0062] NMR

[0063] ¹HNMR(CDC13, 8.77, 1H, 8.48, 3H, 8.38-8.42, 3H, 7.99, 1H, 7.92, 1H, 7.75-7.78, 1H, 7.63-7.67, 4H, 7.4-7.5, 4H, 7.42, 3H)

[0064] 실시예 4



[0065]

[0066] 화합물 1, 2의 합성 공정에 따라 화합물 4를 쉽게 수득하였다.

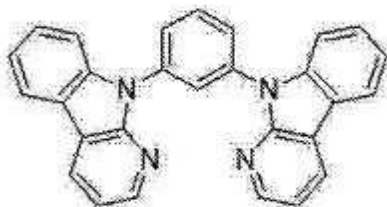
[0067] 여기에서 A4의 NMR 다이어그램은 도 5에서 도시하는 바와 같다.

[0068] NMR

[0069] ¹HNMR(CDC13, 8.71, 1H, 8.42, 3H, 8.35-8.41, 3H, 7.99, 1H, 7.92, 1H, 7.71-7.74, 1H, 7.62-7.64, 4H, 7.4-7.5, 4H, 7.29, 3H)

[0070] 실시예 5

[0071] 저온(예를 들어 77K)에서 본 발명 실시방법의 상기 합성예에 따라 제조한 제1 내지 제4 호스트 물질과 이하 화학식으로 표시되는 비교예 물질의 UV 흡수 스펙트럼과 광루미네선스 스펙트럼을 측정하였으며, 그 결과는 이하 표와 같다.



[0072]

[0073] 비교예

표 1

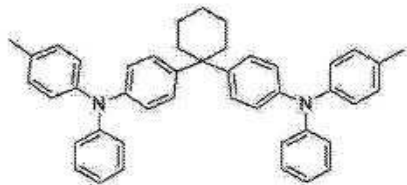
	UV 흡수 스펙트럼의 최대 파장(nm)	PL 스펙트럼의 최대 파장(nm)	밴드갭	LUMO 에너지(eV)	HOMO 에너지(eV)	삼중항 에너지(eV)
비교예	365	425	3.40	-2.43	-5.83	2.92
제1 호스트	358	443	3.47	-2.18	-5.65	2.80
제2 호스트	362	424	3.43	-2.25	-5.68	2.93
제3 호스트	355	424	3.50	-2.15	-5.65	2.93
제4 호스트	359	424	3.46	-2.20	-5.66	2.93

[0075] 표 1에서 알 수 있듯이, 호스트 2에서 호스트 4까지 삼중항 에너지는 모두 2.92eV보다 높기 때문에 청색광 인광 물질 호스트의 기준을 충족시킬 수 있다.

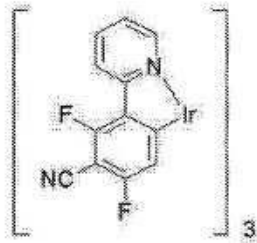
[0076] 이하에서는 상기 제1 및 제2 호스트 물질이 형성하는 청색광 인광 화합물 및 비교예의 물질을 청색광 호스트로 사용한 유기발광다이오드의 성능 테스트를 설명한다.

[0077] 실시예 6

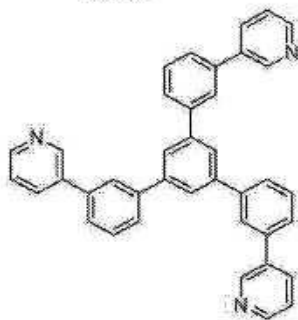
[0078] ITO 기판을 패터닝하고 발광면적은 3mm X 3mm로 만든 후 세정하였다. ITO 기판을 진공실에 넣은 후 바닥 압력을 1×10^{-6} 토르로 만들었다. 그 후 양극을 형성하는 ITO 상에 사용하였으며, 형성 두께가 약 50옹스트롬인 HATCN은 정공주입층에 사용하고, 형성 두께가 약 550옹스트롬인 NPD는 정공수송층에 사용하고, 형성 두께가 약 100옹스트롬인 TAPC는 정공주입층에 사용하고, 형성 두께가 약 300옹스트롬인 제1 호스트 물질과 도펀트 농도가 약 15%인 FNCIr은 발광층에 사용하였다. 그 후 형성 두께가 400옹스트롬인 TmPyPb는 전자수송층에 사용하고, 형성 두께가 약 5옹스트롬인 LiF는 전자주입층에 사용하고, 1100옹스트롬의 Al층 음극을 형성하였다. 그 후 UV 경화성 봉합제와 흡습제를 사용해 패키징 공정을 진행해 발광다이오드를 형성하였다.



TAPC



FNCIr



TmPyPB

[0079]

[0080] 실시예 7

[0081] 상기와 동일한 제조 공정으로 유기발광다이오드를 제조하였으며, 제2 호스트를 발광 호스트로 사용했다는 점만 다르다.

[0082] 비교예

[0083] 제조예 1과 동일한 공정으로 유기발광다이오드를 제조하였으며, 비교예 호스트를 발광 호스트로 사용했다는 점만 다르다.

표 2

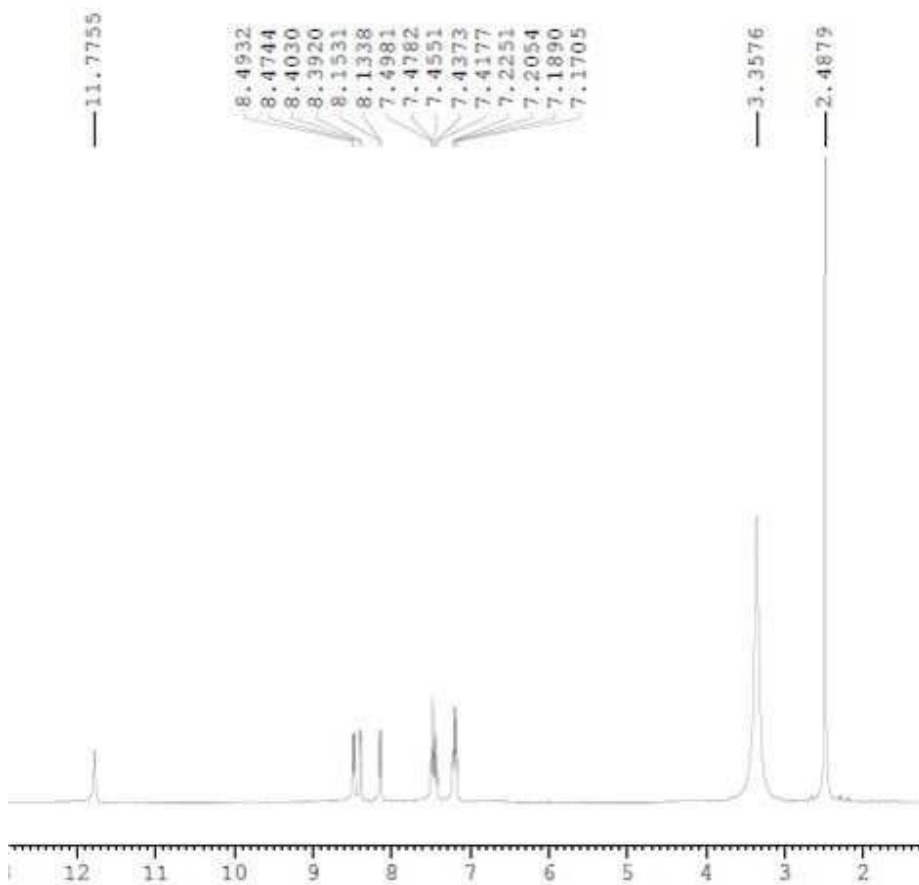
[0084]

	전압 (볼트)	발사효율		양자효율 (%)	색좌표		사용수명(T50, 700nit)
		Cd/A	lm/W		CIE_x	CIE_y	
비교예	5.3	13.20	7.85	7.77	0.154	0.274	4
실시예1	7.5	16.98	7.14	10.48	0.154	0.253	108
실시예2	7.3	16.94	7.25	10.43	0.154	0.255	218

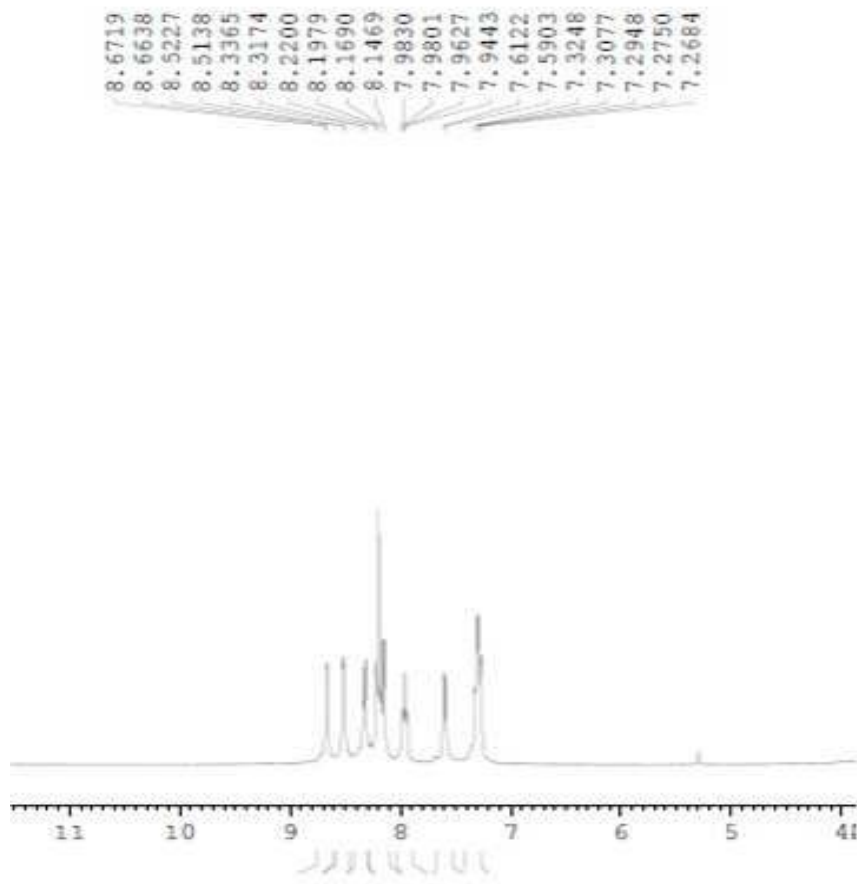
- [0085] 표 2에서 도시하는 바와 같이, 비교예와 비교할 때, 실시예 1과 2에서 제조한 유기발광다이오드는 같은 수준의 색좌표를 표시할 때 발광효율, 양자효율 및 사용수명이 개선된 것을 확인할 수 있다. 특히 유기발광다이오드의 사용수명이 크게 향상되었다.
- [0086] 앞서 설명한 바와 같이, 본 발명은 높은 삼중항 에너지를 가진 청색 인광 화합물에 관한 것으로서, 상기 청색 인광 화합물을 유기발광다이오드의 발광층 호스트로 사용해 발광층의 에너지 전이를 촉진시켰으며 유기발광다이오드의 청색 발사 효율과 사용 수명을 개선하였다.
- [0087] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조해 설명하였지만, 해당 기술분야의 당업자는 본 출원 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 더욱 상세하게 설명하자면, 본 발명에서 공개한 도면과 특허청구범위 내의 주제를 조합 배열한 구성 부분 및/또는 배열 측면에서 각종 변경과 개선을 진행하는 것이 가능하다. 구성 부분 및/또는 배열 측면의 변경과 개선 이외에 치환해 응용하는 것도 본 기술분야의 당업자는 쉽게 생각해 낼 수 있다.

도면

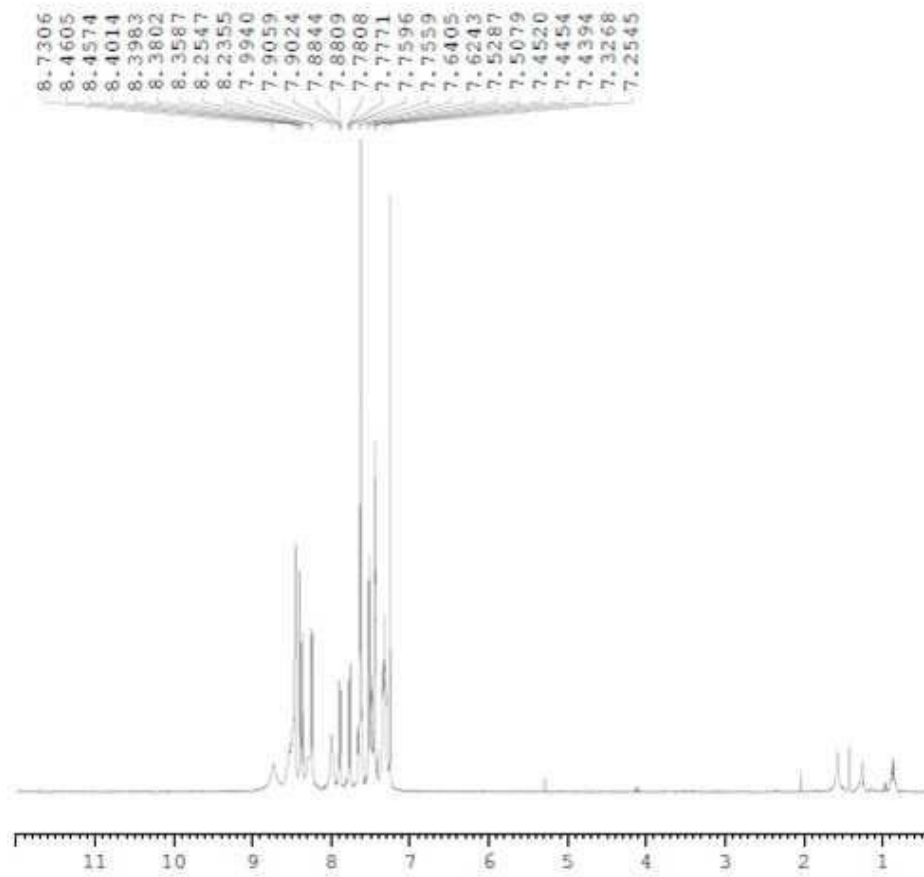
도면1



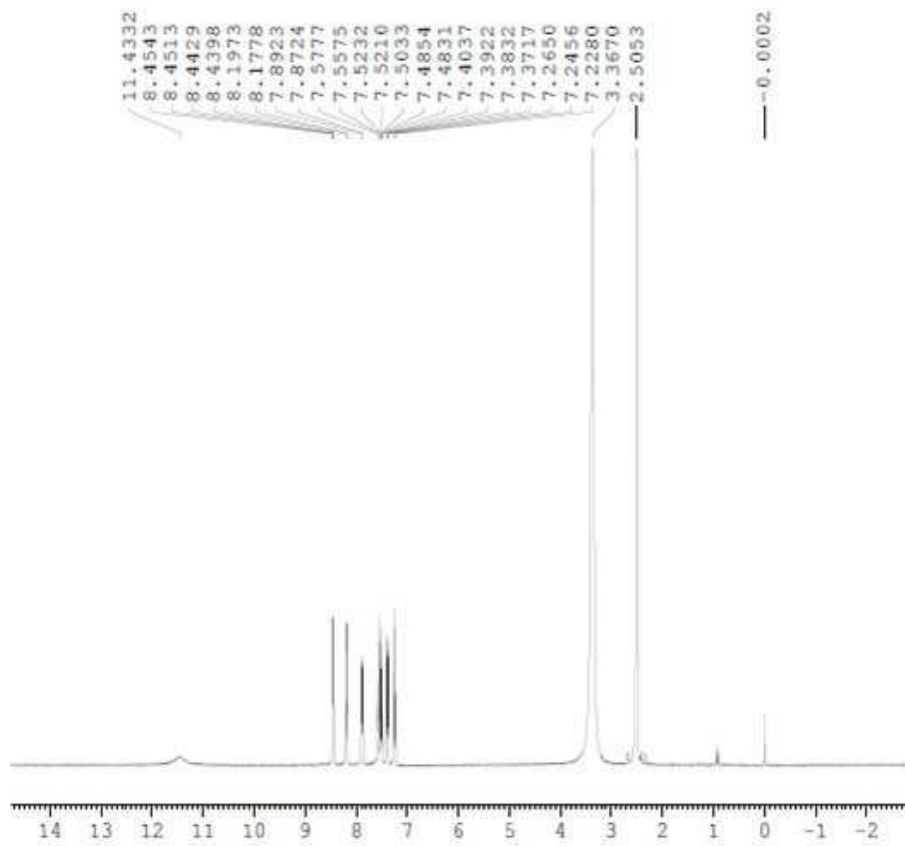
도면2



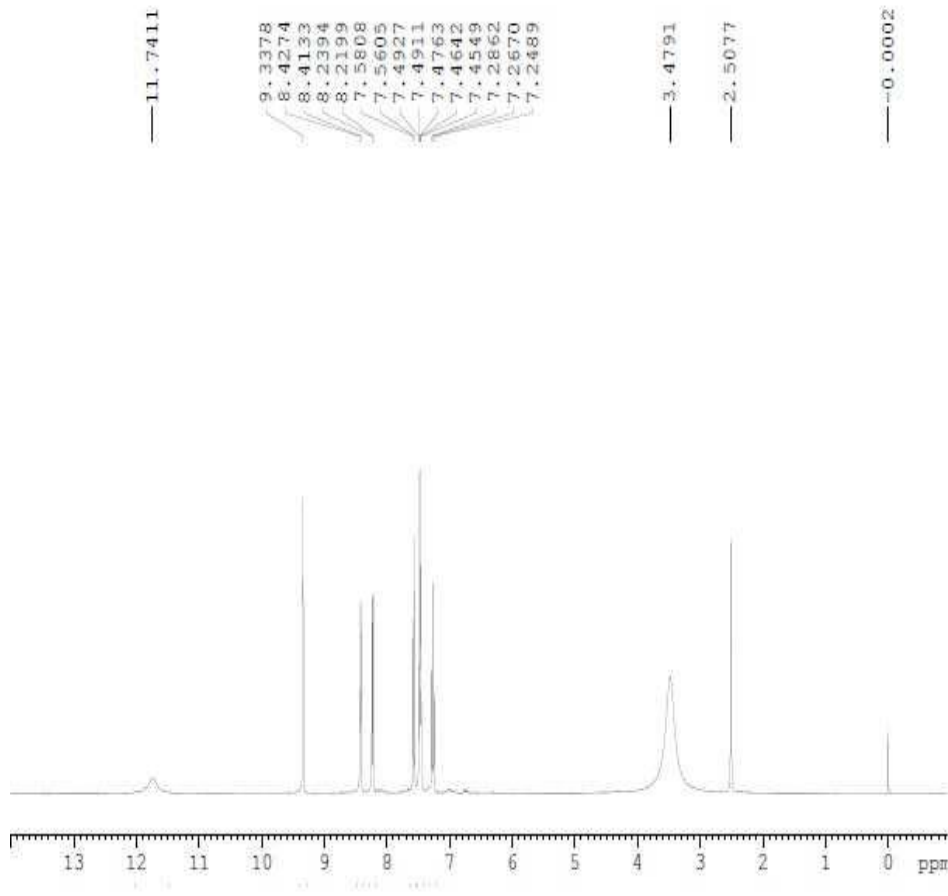
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：磷化合物，其制造方法以及有机发光二极管装置		
公开(公告)号	KR1020170118113A	公开(公告)日	2017-10-24
申请号	KR1020177025012	申请日	2016-01-13
[标]申请(专利权)人(译)	北京拓彩光电科技有限公司		
[标]发明人	ZHAO HONGYU 자오홍위		
发明人	자오,홍위		
IPC分类号	C09K11/06 C07D471/04 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C07D471/04 H01L51/0072 H01L51/50 C09K2211/1029		
代理人(译)	李贞贤		
优先权	201510070488.X 2015-02-11 CN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

磷化合物本发明涉及磷化合物。并且结构式与小于的相同。本发明的磷化合物三重态能量为2.80或更高并且它用作磷光主体并且如果它大于掺杂剂材料的三重态能量2.7ev那么能量计数器转移不会增长并且三重态能量获得磷光装置高效率。它具有本发明高的三重态能量和蓝光磷化合物，另外因为蓝光磷化合物被用作有机发光二极管的发光层主体发光内的能量转移加快了蓝光发光效率，提高了有机发光二极管的使用寿命。

