



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0029340

(43) 공개일자 2015년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0108415

(22) 출원일자 2013년09월10일

심사청구일자 2013년09월10일

(71) 출원인

주식회사 파마코스텍

충청북도 음성군 삼성면 대성로547번길 97-55

(72) 발명자

유형철

경기 화성시 동탄공원로1길 6-60, 105동 201호 (반송동, 우림필유타운하우스)

김재원

서울특별시 서초구 반포대로 275 117동 2801호 (반포동 래미안퍼스티지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양부현

전체 청구항 수 : 총 14 항

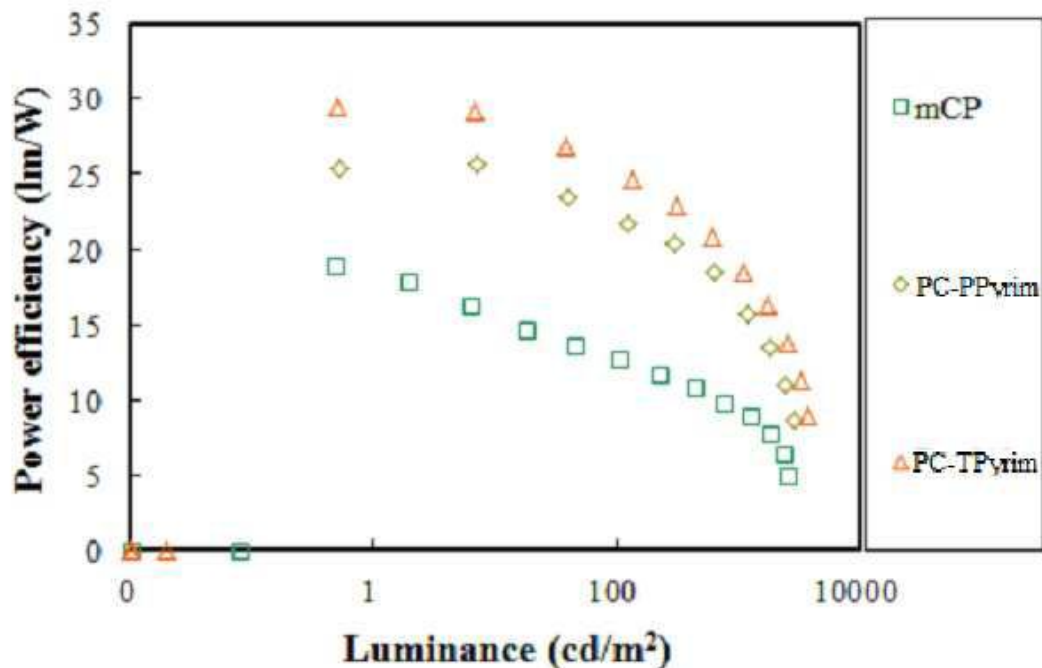
(54) 발명의 명칭 오르토-치환된 벤젠 유도체 유기발광 화합물 및 이를 포함하는 유기발광 소자

(57) 요약

본 발명은 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체 유기발광 화합물 및 이를 포함하는 유기발광 소자에 관한 것이다. 본 발명의 화합물은 벤젠의 1번 및 2번 위치(오르토 치환)에 벤젠 유도체(또는 카바졸 유도체)와 치환 또는 비치환 헤테로 방향족 유도체가 각각 치환된 형태로서, 오르토 치환한 벤젠 유도체(또는 카바졸 유도

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



체)와 헤테로 방향족 유도체 간의 입체 장애로 인해 높은 삼중항 에너지를 유지하면서, 오르토 치환한 벤젠 유도체(또는 카바졸 유도체)에 정공 수송특성을 지닌 치환기와 오르토 치환한 헤테로 방향족 유도체에 전자 수송 특성을 가지는 치환기가 각각 도입되어 정공 주입 및 수송 그리고 전자 주입 및 수송 특성이 우수하여, 우수한 바이폴라형 유기발광 화합물로 유용하게 이용될 수 있다. 본 발명의 화합물은 열안정성이 우수하였으며, 뛰어난 양자효율, 전류효율 및 전력효율과 함께 우수한 청색, 녹색 및 적색 인광 발광 특성을 가져, 효율적인 인광 호스트 재료로 유용하게 이용될 수 있다.

(72) 발명자

정중근

경기 화성시 마도면 두곡서길26번길 2-6,

유동혁

경기 화성시 향남읍 삼천병마로 281-15, 101동 20
1호 (신성미소지움아파트)

황민지

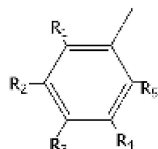
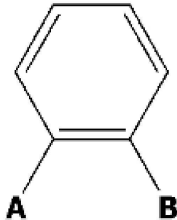
부산 북구 금곡대로 268, 101동 1703호 (화명동,
화명대림타운)

특허청구의 범위

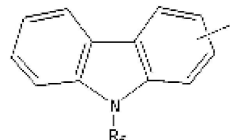
청구항 1

하기의 일반식 1로 표시되는 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체 유기발광 화합물:

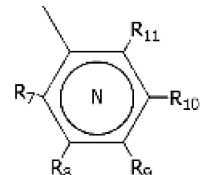
일반식 1



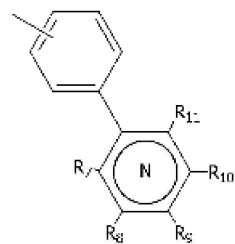
또는



이고, B는



또는

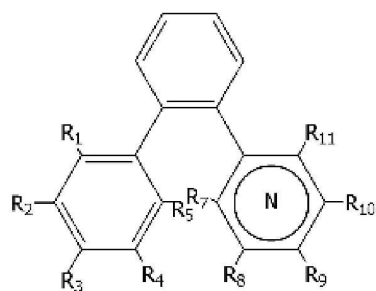


이며, 상기 A에서 R₁ 내지 R₅는 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 C₁-C₅ 알킬, 카바졸, 트리메틸실릴 또는 페닐로 치환된 카바졸; 비치환되거나 페닐 또는 C₁-C₅ 알킬로 치환된 아민; 인돌; 비치환되거나 C₁-C₅ 알킬로 치환된 9,10-디하이드로아크리딘; 비치환되거나 C₁-C₅ 알킬로 치환된 인돌로아크리딘, 인돌로카바졸 또는 페난트로카바졸이고, 상기 A에서 R₆은 수소 또는 C₆-C₁₀ 아릴이며, 상기 B에서 R₇ 내지 R₁₁은 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 할로젠으로 치환된 C₁-C₅ 알킬; 시아노; 니트로; 비치환되거나 할로젠 또는 시아노로 치환된 페닐; 피리딘; 피리미딘; 비치환되거나 페닐 또는 피리딘으로 치환된 트리아진; 비치환되거나 페닐로 치환된 벤즈이미다졸; 벤즈옥사졸; 디벤조퓨란; 디벤조티오펜; 벤조퓨로피리딘; 벤조퓨로티오펜; 비치환되거나 페닐로 치환된 카볼린; 페난트롤린; 피롤로디피리딘; 피롤로피리딘; 또는 비치환되거나 C₁-C₃ 알킬로 치환된 C₆-C₁₂ 아릴이며, 상기 B에서 N(질소)-포함 헤테로 방향족 고리는 6원 고리에 포함된 N의 수가 1 내지 5개이고 치환 또는 비치환 N-포함 헤테로 방향족 고리이다.

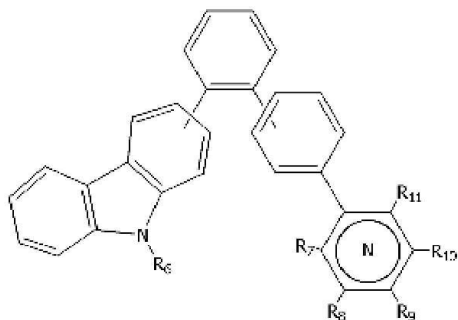
청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 유기발광 화합물은 하기의 일반식 2 또는 3으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체 유기발광 화합물:

일반식 2



일반식 3

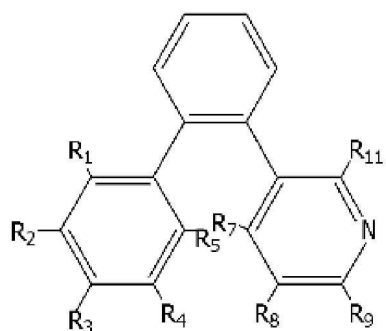


상기 일반식 2에서 R_1 내지 R_5 는 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬, 카바졸, 트리메틸실릴 또는 페닐로 치환된 카바졸; 비치환되거나 페닐 또는 C_1-C_5 알킬로 치환된 아민; 인돌; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 9,10-디하이드로아크리딘; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 인돌로아크리딘, 인돌로카바졸 또는 페난트로카바졸이고, 상기 일반식 3에서 R_6 은 수소 또는 C_6-C_{10} 아릴이며, 상기 일반식 2 및 3에서 R_7 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 할로겐으로 치환된 C_1-C_5 알킬; 시아노; 니트로; 비치환되거나 할로겐 또는 시아노로 치환된 페닐; 피리딘; 피리미딘; 비치환되거나 페닐 또는 피리딘으로 치환된 트리아진; 비치환되거나 페닐로 치환된 벤즈이미다졸; 벤즈옥사졸; 디벤조퓨란; 디벤조티오펜; 벤조퓨로피리딘; 벤조퓨로티오펜; 비치환되거나 페닐로 치환된 카볼린; 페난트롤린; 피롤로디피리딘; 피롤로피리딘; 또는 비치환되거나 C_1-C_3 알킬로 치환된 C_6-C_{12} 아릴이며, 상기 일반식 2 및 3에서 N(질소)-포함 헤테로 방향족 고리는 6원 고리에 포함된 N의 수가 1 내지 3개이고 치환 또는 비치환 N-포함 헤테로 방향족 고리이다.

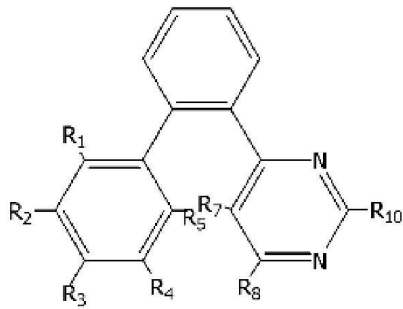
청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 일반식 2로 표시되는 유기발광 화합물은 하기의 일반식 4 또는 5로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체 유기발광 화합물:

일반식 4



일반식 5

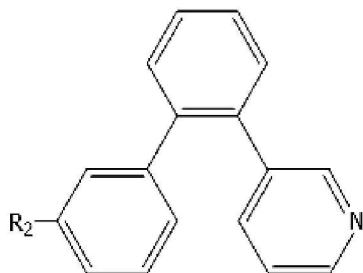


상기 일반식 4 및 5에서, R_1 내지 R_5 는 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬, 카바졸, 트리메틸실릴 또는 페닐로 치환된 카바졸; 비치환되거나 페닐 또는 C_1-C_5 알킬로 치환된 아민; 인돌; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 9,10-디하이드로아크리딘; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 인돌로아크리딘, 인돌로카바졸 또는 페난트로카바졸이고, 상기 일반식 4에서 R_7 내지 R_9 및 R_{11} 그리고 상기 일반식 5에서 R_7 , R_8 및 R_{10} 은 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 할로겐으로 치환된 C_1-C_5 알킬; 시아노; 니트로; 비치환되거나 할로겐 또는 시아노로 치환된 페닐; 피리딘; 피리미딘; 비치환되거나 페닐 또는 피리딘으로 치환된 트리아진; 비치환되거나 페닐로 치환된 벤즈이미다졸; 벤즈옥사졸; 디벤조퓨란; 디벤조티오펜; 벤조퓨로피리딘; 벤조퓨로티오펜; 비치환되거나 페닐로 치환된 카볼린; 페난트롤린; 피롤로디피리딘; 피롤로피리딘; 또는 비치환되거나 C_1-C_3 알킬로 치환된 C_6-C_{12} 아릴이다.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 일반식 4로 표시되는 유기발광 화합물은 하기의 일반식 6으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체 유기발광 화합물:

일반식 6

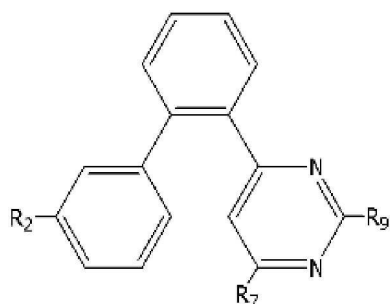


상기 일반식 6에서, R_2 는 수소; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬, 카바졸, 트리메틸실릴 또는 페닐로 치환된 카바졸; 비치환되거나 페닐 또는 C_1-C_5 알킬로 치환된 아민; 인돌; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 9,10-디하이드로아크리딘; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 인돌로아크리딘, 인돌로카바졸 또는 페난트로카바졸이다.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 일반식 5로 표시되는 유기발광 화합물은 하기의 일반식 7로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체 유기발광 화합물:

일반식 7

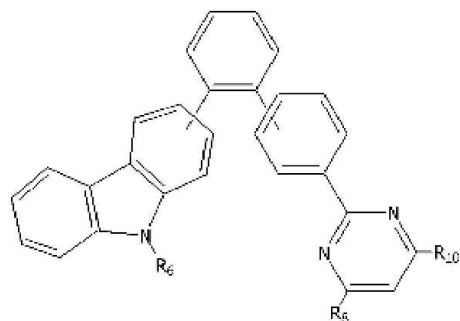


상기 일반식 7에서, R₂는 수소; 비치환되거나 C₁-C₅ 알킬, 카바졸, 트리메틸실릴 또는 페닐로 치환된 카바졸; 비치환되거나 페닐 또는 C₁-C₅ 알킬로 치환된 아민; 인돌; 비치환되거나 C₁-C₅ 알킬로 치환된 9,10-디하이드로아크리딘; 비치환되거나 C₁-C₅ 알킬로 치환된 인돌로아크리딘, 인돌로카바졸 또는 페난트로카바졸이고, 상기 일반식 7에서 R₇ 및 R₉는 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 할로젠으로 치환된 C₁-C₅ 알킬; 시아노; 니트로; 비치환되거나 할로젠 또는 시아노로 치환된 페닐; 피리딘; 피리미딘; 비치환되거나 페닐 또는 피리딘으로 치환된 트리아진; 비치환되거나 페닐로 치환된 벤즈이미다졸; 벤즈옥사졸; 디벤조퓨란; 디벤조티오펜; 벤조퓨로피리딘; 벤조퓨로티오펜; 비치환되거나 페닐로 치환된 카볼린; 페난트롤린; 피롤로디피리딘; 피롤로피리딘; 또는 비치환되거나 C₁-C₃ 알킬로 치환된 C₆-C₁₂ 아릴이다.

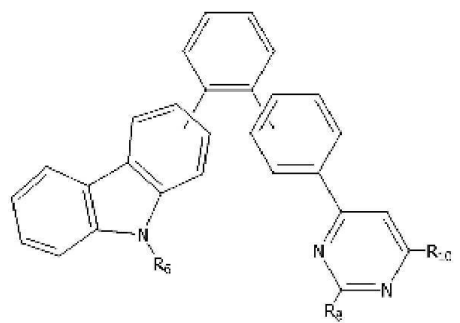
청구항 6

제 2 항에 있어서, 상기 일반식 3으로 표시되는 유기발광 화합물은 하기의 일반식 8 또는 9로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체 유기발광 화합물:

일반식 8



일반식 9



상기 일반식 8 및 9에서 R₆은 수소 또는 C₆-C₁₀ 아릴이며, R₈ 및 R₁₀은 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 할로젠으로 치환된 C₁-C₅ 알킬; 시아노; 니트로; 비치환되거나 할로젠 또는 시아노로 치환된 페닐; 피리딘;

피리미딘; 비치환되거나 페닐 또는 피리딘으로 치환된 트리아진; 비치환되거나 페닐로 치환된 벤즈이미다졸; 벤즈옥사졸; 디벤조퓨란; 디벤조티오펜; 벤조퓨로피리딘; 벤조퓨로티오펜; 비치환되거나 페닐로 치환된 카볼린; 페난트롤린; 피롤로디피리딘; 피롤로피리딘; 또는 비치환되거나 C_1-C_3 알킬로 치환된 C_6-C_{12} 아릴이다.

청구항 7

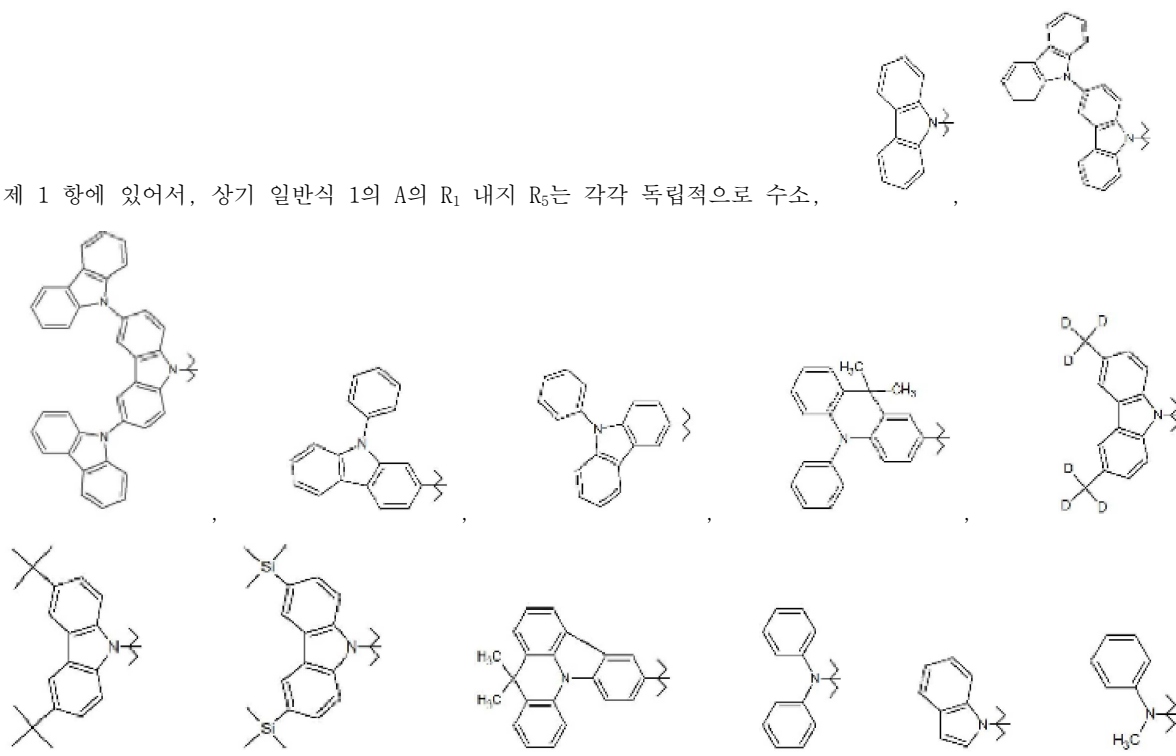
제 1 항에 있어서, 상기 일반식 1의 A의 R_1 내지 R_5 는 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 메틸, tert 부틸, 카바졸, 트리메틸실릴 또는 페닐로 치환된 카바졸; 비치환되거나 페닐 또는 메틸로 치환된 아민; 인돌; 비치환되거나 메틸로 치환된 9,10-디하이드로아크리딘; 비치환되거나 메틸로 치환된 인돌로아크리딘, 인돌로카바졸 또는 페난트로카바졸이고, R_6 은 C_6-C_{10} 아릴인 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물.

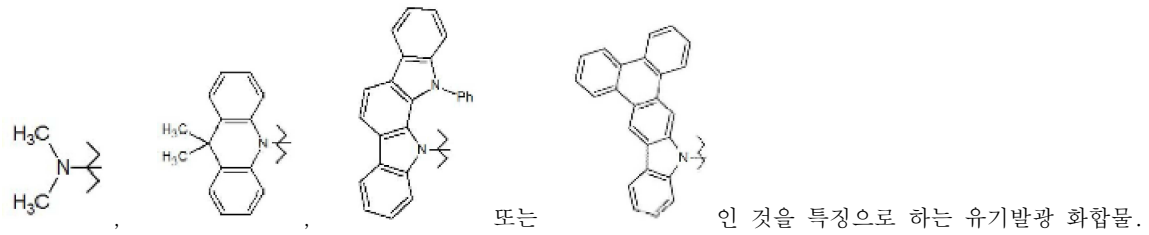
청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 일반식 1의 B의 R_7 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 수소; 플루오로로 치환된 메틸; 시아노; 니트로; 비치환되거나 플루오로 또는 시아노로 치환된 페닐; 피리딘; 피리미딘; 비치환되거나 페닐 또는 피리딘으로 치환된 트리아진; 비치환되거나 페닐로 치환된 벤즈이미다졸; 벤즈옥사졸; 디벤조퓨란; 디벤조티오펜; 벤조퓨로피리딘; 벤조퓨로티오펜; 비치환되거나 페닐로 치환된 카볼린; 페난트롤린; 피롤로디피리딘; 피롤로피리딘; 또는 메틸로 치환된 C_6-C_{12} 아릴인 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물.

청구항 9

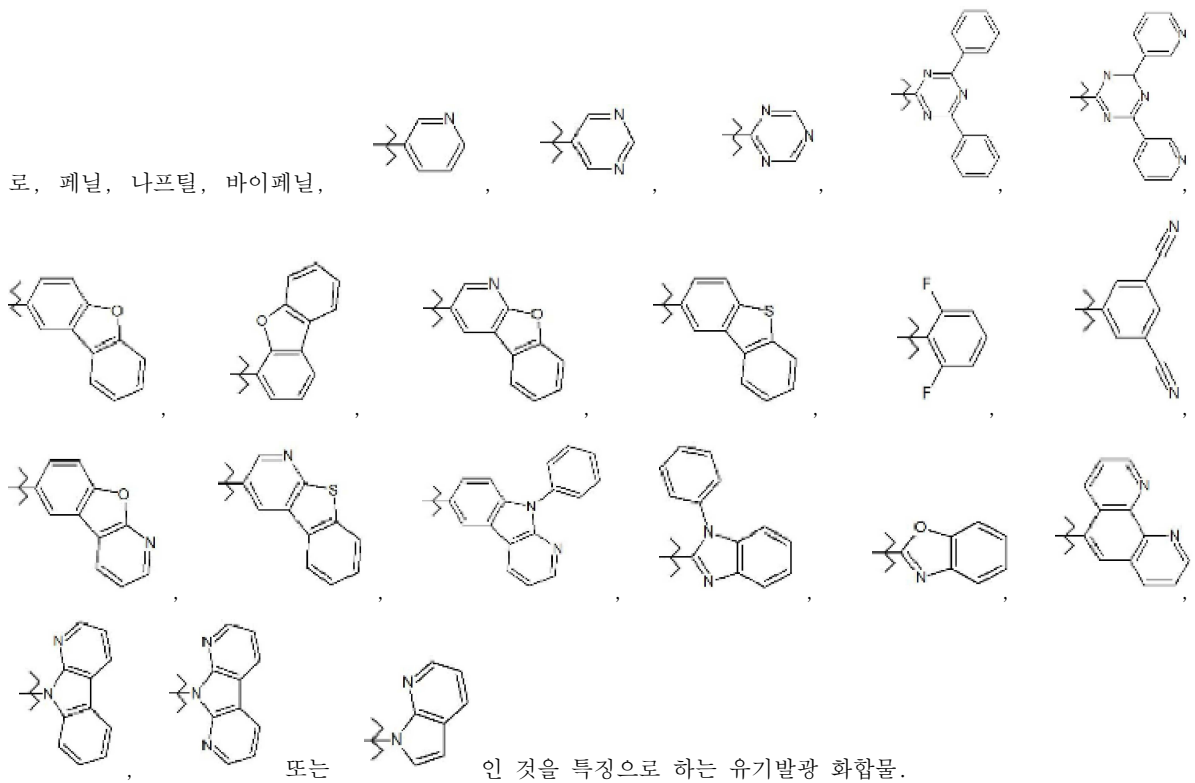
제 1 항에 있어서, 상기 일반식 1의 A의 R_1 내지 R_5 는 각각 독립적으로 수소,





청구항 10

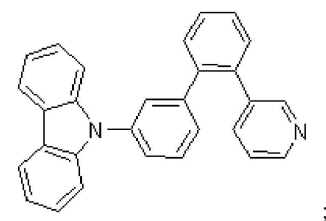
제 1 항에 있어서, 상기 일반식 1의 B의 R₇ 내지 R₁₁은 각각 독립적으로 수소, 트리플루오로메틸, 시아노, 니트



청구항 11

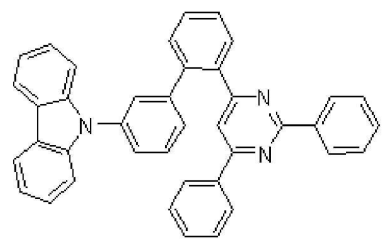
제 1 항에 있어서, 상기 일반식 1로 표시되는 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체는 하기의 화학식 1 내지 14로 표시되는 화합물로 구성된 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물:

화학식 1

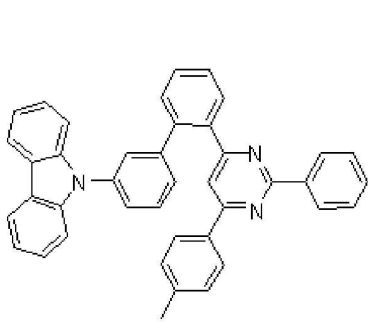


화학식 3

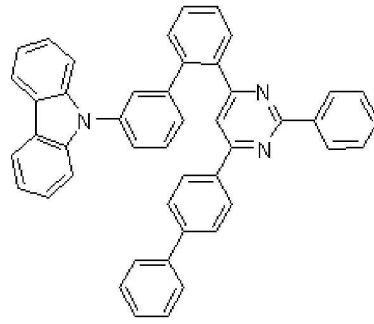
화학식 2



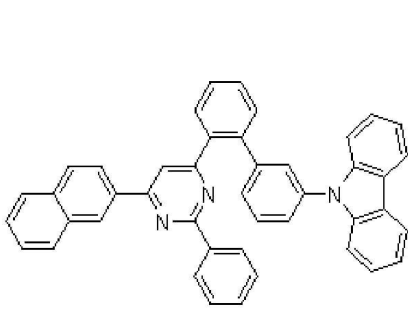
화학식 4



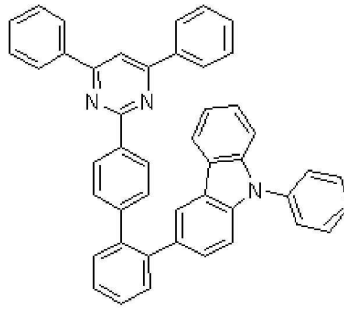
화학식 5



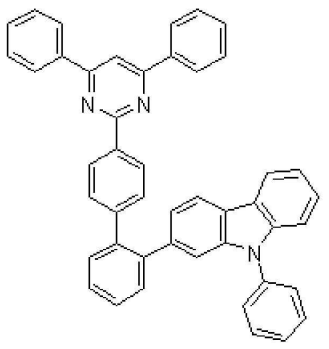
화학식 6



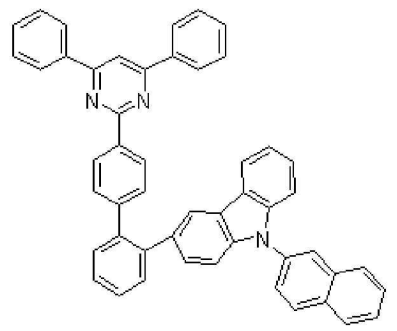
화학식 7



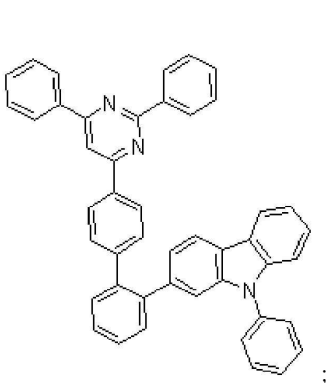
화학식 8



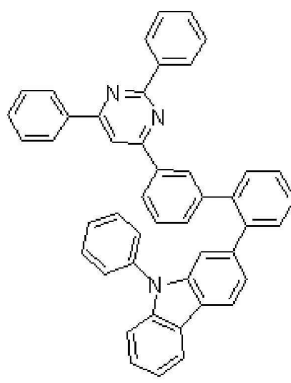
화학식 9



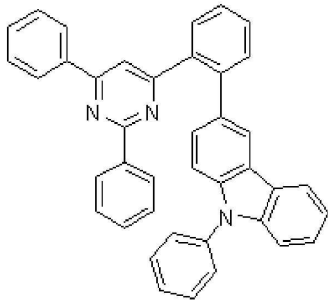
화학식 10



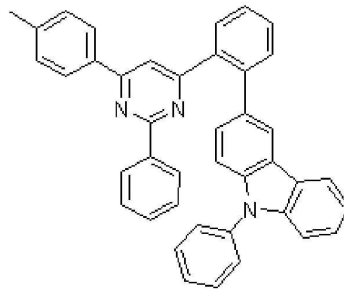
화학식 11



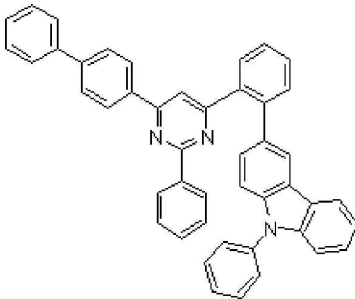
화학식 12



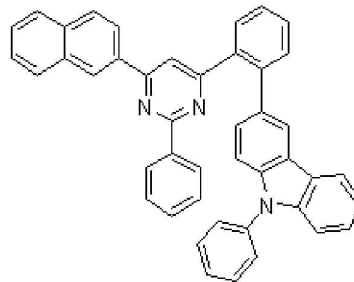
화학식 13



화학식 14



; 및



.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 유기발광 화합물은 상기 화학식 1 내지 5로 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항의 유기발광 화합물을 포함하는 유기발광 소자.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 유기발광 소자는 청색, 녹색 또는 적색 인광 소자인 것을 특징으로 하는 유기발광 소자.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체 유기발광 화합물 및 이를 포함하는 유기발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

종래의 인광 소자용 호스트 재료의 경우 다양한 형태의 재료가 개발되어 왔으나, 전력효율 및 양자 효율 그리고 구동전압 등의 많은 문제점으로 인해 상용화에 한계가 있었다. 특히, 청색 및 녹색 인광 호스트 재료의 경우 인광 도판트 재료 보다 높은 삼중항 에너지를 가지고 있어야 효율적인 에너지 전이가 이루어져 우수한 효율의 소자 특성을 구현할 수 있다. 따라서 다양한 인광 도판트 재료에 적합한 호스트 재료를 제조하기 위해서 삼중항 에너지의 조절이 용이하고, 전자와 정공의 주입 및 수송이 원활한 재료를 고안하여 효율개선 및 구동 전압 향상이 이루어져야 한다.

- [0003] 유기 발광 다이오드는 발광 메커니즘에 따라 형광과 인광 소자로 구분할 수 있다. 인광 소자의 경우 형광 소자에 비해 이론적으로 4배의 효율을 낼 수 있는 소자로 최근 이에 대한 개발이 활발하게 진행되고 있다. 이러한 인광 소자용 발광재료(도판트 재료)는 주로 이리듐 금속 착물이 주로 사용되고 있으며, 적색뿐만 아니라 녹색, 청색 재료가 개발되었다. 적색, 녹색 및 청색 도판트 재료의 삼중항 에너지는 각각 2.3 eV, 2.5 eV, 2.7 eV 내외의 각 발광 영역에 적합한 삼중항 에너지를 가지고 있다. 일반적으로, 유기 발광 다이오드 소자는 효율 향상 및 수명 향상을 위해 호스트/도판트 시스템으로 발광층을 구성한다.
- [0004] 따라서, 이러한 인광성 발광 도판트 재료를 호스팅하기 위한 적합한 호스트 재료가 필요하며, 기본적으로 발광 도판트 재료에 비해 높은 삼중항 에너지를 가지고 있어야 호스트에서 도판트로의 엑시톤 에너지 전달이 원활히 진행되어 높은 효율을 얻을 수 있다.
- [0005] 적색의 경우, 비교적 낮은 삼중항 에너지가 요구되므로 다양한 호스트 재료들이 개발되어 상용화되었다. 그러나 녹색 및 청색 발광층을 구성하기 위한 호스트 재료의 경우 높은 삼중항 에너지가 요구되므로 호스트 재료의 코어 구조의 선정이 매우 제한적일 수밖에 없다. 일반적으로, 높은 삼중항 에너지를 가지는 코어는 벤젠을 비롯하여 피리딘, 피리미딘 등의 헤테로 방향족 화합물과 카바졸, 다이벤조퓨란, 다이벤조싸이오펜 등의 일부 융합 고리 화합물이 이러한 요구에 충족시킬 수 있는 코어 분자로 알려져 있다. 그러나, 높은 삼중항 에너지를 가지고 있는 코어 분자에 다양한 치환기가 도입될 경우 분자의 컨จู게이션 길이가 늘어나면서, 삼중항 에너지가 급격히 떨어지는 경향이 있다.
- [0006] 따라서, 최적의 인광용 호스트 재료를 개발하는데 있어서 분자설계가 매우 제한적일 수밖에 없다.
- [0007] 이에, 본 발명자들은 이러한 분자설계의 다양성을 확보하고 최적의 OLED 소자 특성을 낼 수 있는 분자 형태로 벤젠의 오르토(ortho) 치환 구조를 고안하였다. 오르토 치환 구조는 벤젠고리의 1번과 2번에 치환되어 두 치환기 간의 입체적 영향으로 컨จู게이션의 확장을 최소화할 수 있는 장점을 가지고 있다. 즉, 두 치환기간의 상호작용을 최소화함에 따라 각 치환기의 삼중항 에너지를 유지할 수 있어 발광 도판트에 적합한 호스트 재료의 설계가 용이하다. 또한, 분자량 조절이 용이하여 열안정성이 증진된 재료의 설계가 가능하다. 그리고, 벤젠 고리의 한쪽 치환기는 정공 수송성기를 도입하고 다른 한쪽에는 전자 수송성 기를 치환함으로써 정공과 전자의 주입 및 이동 특성이 모두 우수한 양극성(바이폴라) 호스트 재료를 제조할 수 있다.
- [0008] 본 명세서 전체에 걸쳐 다수의 논문 및 특허문헌이 참조되고 그 인용이 표시되어 있다. 인용된 논문 및 특허문헌의 개시 내용은 그 전체로서 본 명세서에 참조로 삽입되어 본 발명이 속하는 기술 분야의 수준 및 본 발명의 내용이 보다 명확하게 설명된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1211475호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명자들은 높은 삼중항 에너지를 가져 우수한 효율의 소자 특성을 구현할 수 있는 유기발광 화합물을 발굴하기 위하여 예의 연구 노력하였다. 그 결과, 상기 일반식 1로 표시되는 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체는 벤젠의 1번 및 2번 위치(오르토 치환)에 벤젠 유도체(또는 카바졸 유도체)와 치환 또는 비치환 헤테로 방향족 유도체가 각각 치환된 형태로서, 오르토 치환한 벤젠 유도체(또는 카바졸 유도체)와 헤테로 방향족 유도체 간의 입체 장애로 인해 높은 삼중항 에너지를 유지하면서, 오르토 치환한 벤젠 유도체(또는 카바졸 유도체)에 정공 수송특성을 지닌 치환기와 오르토 치환한 헤테로 방향족 유도체에 전자 수송 특성을 가지는 치환기가 각각 도입되어 정공 주입 및 수송 그리고 전자 주입 및 수송 특성이 우수한 바이폴라형 유기발광 화합물로 유용하게 이용될 수 있다는 사실을 확인함으로써, 본 발명의 완성하였다.

[0011] 따라서, 본 발명의 목적은 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체 유기발광 화합물을 제공하는 데 있다.

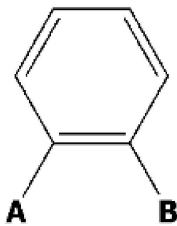
[0012] 본 발명의 다른 목적은 상술한 본 발명의 유기발광 화합물을 포함하는 유기발광 소자를 제공하는 데 있다.

[0013] 본 발명의 다른 목적 및 이점은 하기의 발명의 상세한 설명, 청구범위 및 도면에 의해 보다 명확하게 된다.

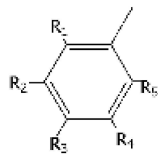
과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 양태에 따르면, 본 발명은 하기의 일반식 1로 표시되는 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체 유기발광 화합물을 제공 한다:

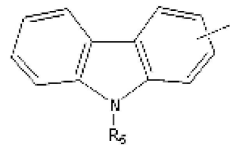
[0015] 일반식 1



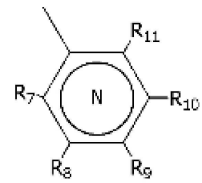
[0016]



또는



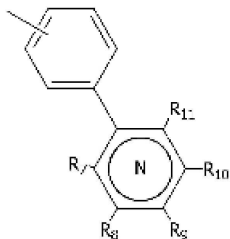
이고, B는



또는

[0017]

상기 일반식 1에서, A는



이며, 상기 A에서 R₁ 내지 R₅는 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 C₁-C₅ 알킬, 카바졸, 트리메틸실릴 또는 페닐로 치환된 카바졸; 비치환되거나 페닐 또는 C₁-C₅ 알킬로 치환된 아민; 인돌; 비치환되거나 C₁-C₅ 알킬로 치환된 9,10-디하이드로아크리딘; 비치환되거나 C₁-C₅ 알킬로 치환된 인돌로아크리딘, 인돌로카바졸 또는 페난트로카바졸이고, 상기 A에서 R₆은 수소 또는 C₆-C₁₀ 아릴이며, 상기 B에서 R₇ 내지 R₁₁은 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 할로겐으로 치환된 C₁-C₅ 알킬; 시아노; 니트로; 비치환되거나 할로겐 또는 시아노로 치환된 페닐; 피리딘; 피리미딘; 비치환되거나 페닐 또는 피리딘으로 치환된 트리아진; 비치환되거나 페닐로 치환된 벤즈이미다졸; 벤즈옥사졸; 디벤조퓨란; 디벤조티오펜; 벤조퓨로피리딘; 벤조퓨로티오펜; 비치환되거나 페닐로 치환된 카볼린; 페난트롤린; 피롤로디피리딘; 피롤로피리딘; 또는 비치환되거나 C₁-C₃ 알킬로 치환된 C₆-C₁₂ 아릴이며, 상기 B에서 N(질소)-포함 헤테로 방향족 고리는 6원 고리에 포함된 N의 수가 1 내지 5개이고 치환 또는 비치환 N-포함 헤테로 방향족 고리이다.

[0018] 본 발명자들은 높은 삼중항 에너지를 가져 우수한 효율의 소자 특성을 구현할 수 있는 유기발광 화합물을 발굴하기 위하여 예의 연구 노력하였다. 그 결과, 상기 일반식 1로 표시되는 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체는 벤젠의 1번 및 2번 위치(오르토 치환)에 벤젠 유도체(또는 카바졸 유도체)와 치환 또는 비치환 헤테로 방향족 유도체가 각각 치환된 형태로서, 오르토 치환한 벤젠 유도체(또는 카바졸 유도체)와 헤테로 방향족 유도체 간의 입체 장애로 인해 높은 삼중항 에너지를 유지하면서, 오르토 치환한 벤젠 유도체(또는 카바졸

유도체)에 정공 수송특성을 지닌 치환기와 오르토 치환한 헤테로 방향족 유도체에 전자 수송 특성을 가지는 치환기가 각각 도입되어 정공 주입 및 수송 그리고 전자 주입 및 수송 특성이 우수한 바이폴라형 유기발광 화합물로 유용하게 이용될 수 있다는 사실을 확인하였다.

[0019] 본 명세서에서, 용어 "유기발광 화합물(organic light emitting compound)"는 유기화합물 분자 내 이중결합의 컨쥬게이션으로 인하여 전압 부하에 의한 정공 및 전자 간의 상호작용에 의해 발광 특성을 보이는 화합물을 의미한다.

[0020] 유기발광 화합물은 유기발광 소자에서 유기물층으로 사용되며, 기능에 따라, 발광 재료와 전하수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다. 상기 발광 재료는 발광 메커니즘에 따라 전자의 일중항 여기상태로부터 유래되는 형광 재료와 전자의 삼중항 여기상태로부터 유래되는 인광 재료로 분류될 수 있으며, 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색 및 적색 발광 재료로 구분될 수 있다. 본 발명에 따르면, 본 발명의 유기발광 화합물은 높은 삼중항 에너지를 가지는 인광 재료로 유용하게 이용될 수 있다.

[0021] 본 명세서에서 용어 "알킬"은 직쇄 또는 분쇄의 포화 탄화수소기를 의미하며, 예를 들어, 메틸, 에틸, 프로필, 이소부틸, 펜틸 또는 헥실 등을 포함한다. C_1-C_5 알킬은 탄소수 1 내지 5의 알킬 유니트를 가지는 알킬기를 의미하며, C_1-C_5 알킬이 치환된 경우 치환체의 탄소수는 포함되지 않은 것이다.

[0022] 본 명세서에서 용어 "할로젠"은 할로젠족 원소를 나타내며, 예컨대, F, Cl, Br 및 I를 포함한다.

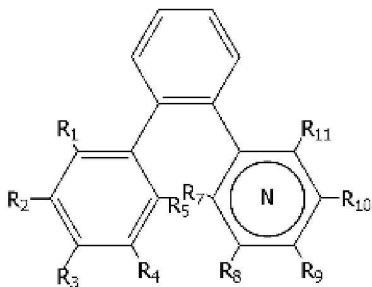
[0023] 본 명세서에서 용어 "아릴"은 전체적으로 또는 부분적으로 불포화된 치환 또는 비치환된 모노사이클릭 또는 폴리사이클릭 탄소 고리를 의미하며, 예컨대 모노아릴 또는 비아릴이다. 모노아릴은 탄소수 5-6을 갖는 것이 바람직하며, 비아릴은 탄소수 9-12를 갖는 것이 바람직하다. 가장 바람직하게는 상기 아릴은 치환 또는 비치환된 페닐이다.

[0024] 모노아릴, 예컨대, 페닐이 치환되는 경우에는, 다양한 위치에서 다양한 치환체에 의해 치환이 이루어질 수 있으나, 예컨대, 할로, 히드록시, 니트로, 시아노, C_1-C_4 치환 또는 비치환된 직쇄 또는 가지쇄 알킬, C_1-C_4 직쇄 또는 가지쇄 알콕시, 알킬 치환 설파닐, 페녹시, C_3-C_6 사이클로헥테로알킬 또는 치환 또는 비치환 아미노기에 의해 치환될 수 있다. 비아릴, 예컨대, 바이페닐(다이페닐) 또는 나프틸은 다양한 위치에서 다양한 치환체에 의해 치환이 이루어질 수 있고, 바람직하게는, 할로, 히드록시, 니트로, 시아노, C_1-C_4 치환 또는 비치환된 직쇄 또는 가지쇄 알킬, C_1-C_4 직쇄 또는 가지쇄 알콕시, 또는 치환 또는 비치환 아미노기에 의해 치환될 수 있다.

[0025] 본 명세서에서, 상기 N(질소)-포함 헤테로 방향족 고리는 6원 고리에 포함된 N의 수가 1 내지 5개이고 치환 또는 비치환 N-함유 헤테로 방향족 고리인데, 방향족 고리에 N이 위치한 경우에는 옥텟 규칙상 그 자리에 치환기가 위치하지 않는 다고 하는 것은 통상의 기술자에게 명확히 이해된다.

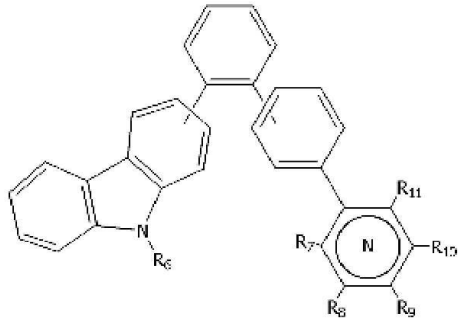
[0026] 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 유기발광 화합물은 하기의 일반식 2 또는 3으로 표시되는 화합물이다:

[0027] 일반식 2



[0028]

[0029] 일반식 3



[0030]

[0031]

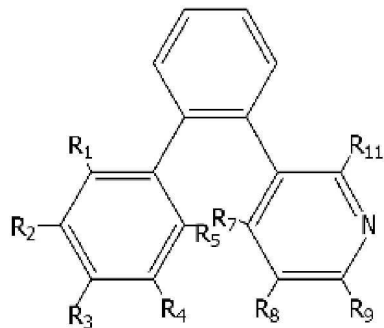
상기 일반식 2에서 R_1 내지 R_5 는 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬, 카바졸, 트리메틸실릴 또는 페닐로 치환된 카바졸; 비치환되거나 페닐 또는 C_1-C_5 알킬로 치환된 아민; 인돌; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 9,10-디하이드로아크리딘; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 인돌로아크리딘, 인돌로카바졸 또는 페난트로카바졸이고, 상기 일반식 3에서 R_6 은 수소 또는 C_6-C_{10} 아릴이며, 상기 일반식 2 및 3에서 R_7 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 할로겐으로 치환된 C_1-C_5 알킬; 시아노; 니트로; 비치환되거나 할로겐 또는 시아노로 치환된 페닐; 피리딘; 피리미딘; 비치환되거나 페닐 또는 피리딘으로 치환된 트리아진; 비치환되거나 페닐로 치환된 벤즈이미다졸; 벤즈옥사졸; 디벤조퓨란; 디벤조티오펜; 벤조퓨로피리딘; 벤조퓨로티오펜; 비치환되거나 페닐로 치환된 카볼린; 페난트롤린; 피롤로디피리딘; 피롤로피리딘; 또는 비치환되거나 C_1-C_3 알킬로 치환된 C_6-C_{12} 아릴이며, 상기 일반식 2 및 3에서 N(질소)-포함 헤테로 방향족 고리는 6원 고리에 포함된 N의 수가 1 내지 3개이고 치환 또는 비치환 N-포함 헤테로 방향족 고리이다.

[0032]

본 발명의 다른 바람직한 구현예에 따르면, 상기 일반식 2로 표시되는 유기발광 화합물은 하기의 일반식 4 또는 5로 표시되는 화합물이다:

[0033]

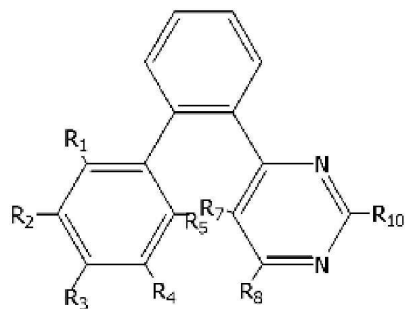
일반식 4



[0034]

[0035]

일반식 5



[0036]

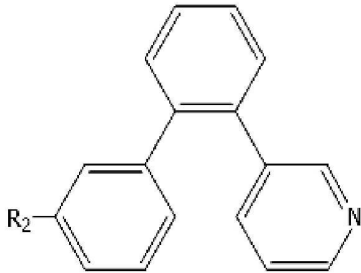
[0037]

상기 일반식 4 및 5에서, R_1 내지 R_5 는 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬, 카바졸, 트리메틸실릴 또는 페닐로 치환된 카바졸; 비치환되거나 페닐 또는 C_1-C_5 알킬로 치환된 아민; 인돌; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬

로 치환된 9,10-디하이드로아크리딘; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 인돌로아크리딘, 인돌로카바졸 또는 페난트로카바졸이고, 상기 일반식 4에서 R_7 내지 R_{11} 그리고 상기 일반식 5에서 R_7 , R_8 및 R_{10} 은 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 할로겐으로 치환된 C_1-C_5 알킬; 시아노; 니트로; 비치환되거나 할로겐 또는 시아노로 치환된 페닐; 피리딘; 피리미딘; 비치환되거나 페닐 또는 피리딘으로 치환된 트리아진; 비치환되거나 페닐로 치환된 벤즈이미다졸; 벤즈옥사졸; 디벤조퓨란; 디벤조티오펜; 벤조퓨로피리딘; 벤조퓨로티오펜; 비치환되거나 페닐로 치환된 카볼린; 페난트롤린; 피롤로디피리딘; 피롤로피리딘; 또는 비치환되거나 C_1-C_3 알킬로 치환된 C_6-C_{12} 아릴이다.

[0038] 본 발명의 보다 바람직한 구현예에 따르면, 상기 일반식 4로 표시되는 유기발광 화합물은 하기의 일반식 6으로 표시되는 화합물이다:

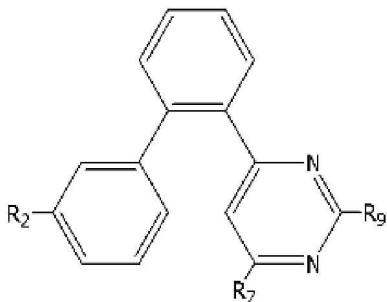
[0039] **일반식 6**



[0040] 상기 일반식 6에서, R_2 는 수소; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬, 카바졸, 트리메틸실릴 또는 페닐로 치환된 카바졸; 비치환되거나 페닐 또는 C_1-C_5 알킬로 치환된 아민; 인돌; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 9,10-디하이드로아크리딘; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 인돌로아크리딘, 인돌로카바졸 또는 페난트로카바졸이다.

[0042] 본 발명의 보다 다른 바람직한 구현예에 따르면, 상기 일반식 5로 표시되는 유기발광 화합물은 하기의 일반식 7로 표시되는 화합물이다:

[0043] **일반식 7**

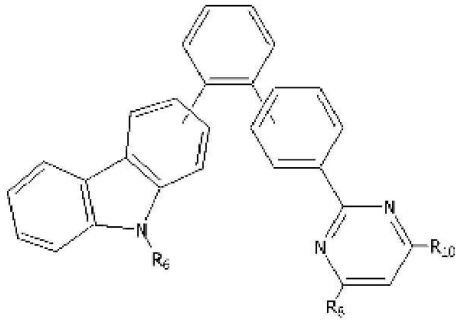


[0044] 상기 일반식 7에서, R_2 는 수소; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬, 카바졸, 트리메틸실릴 또는 페닐로 치환된 카바졸; 비치환되거나 페닐 또는 C_1-C_5 알킬로 치환된 아민; 인돌; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 9,10-디하이드로아크리딘; 비치환되거나 C_1-C_5 알킬로 치환된 인돌로아크리딘, 인돌로카바졸 또는 페난트로카바졸이고, 상기 일반식 7에서 R_7 및 R_9 는 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 할로겐으로 치환된 C_1-C_5 알킬; 시아노; 니트로; 비치환되거나 할로겐 또는 시아노로 치환된 페닐; 피리딘; 피리미딘; 비치환되거나 페닐 또는 피리딘으로 치환된 트리아진; 비치환되거나 페닐로 치환된 벤즈이미다졸; 벤즈옥사졸; 디벤조퓨란; 디벤조티오펜; 벤조퓨로피리딘; 벤조퓨로티오펜; 비치환되거나 페닐로 치환된 카볼린; 페난트롤린; 피롤로디피리딘; 피롤로피리딘; 또는 비치환되거나 C_1-C_3 알킬로 치환된 C_6-C_{12} 아릴이다.

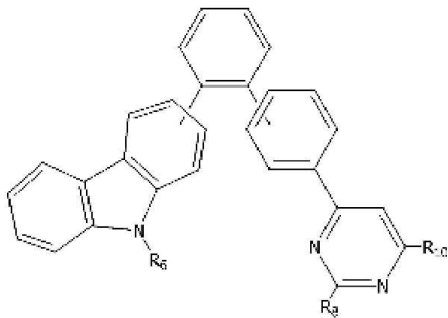
[0046] 본 발명의 보다 다른 바람직한 구현예에 따르면, 상기 일반식 3으로 표시되는 유기발광 화합물은 하기의 일반식

8 또는 9로 표시되는 화합물이다:

일반식 8



일반식 9



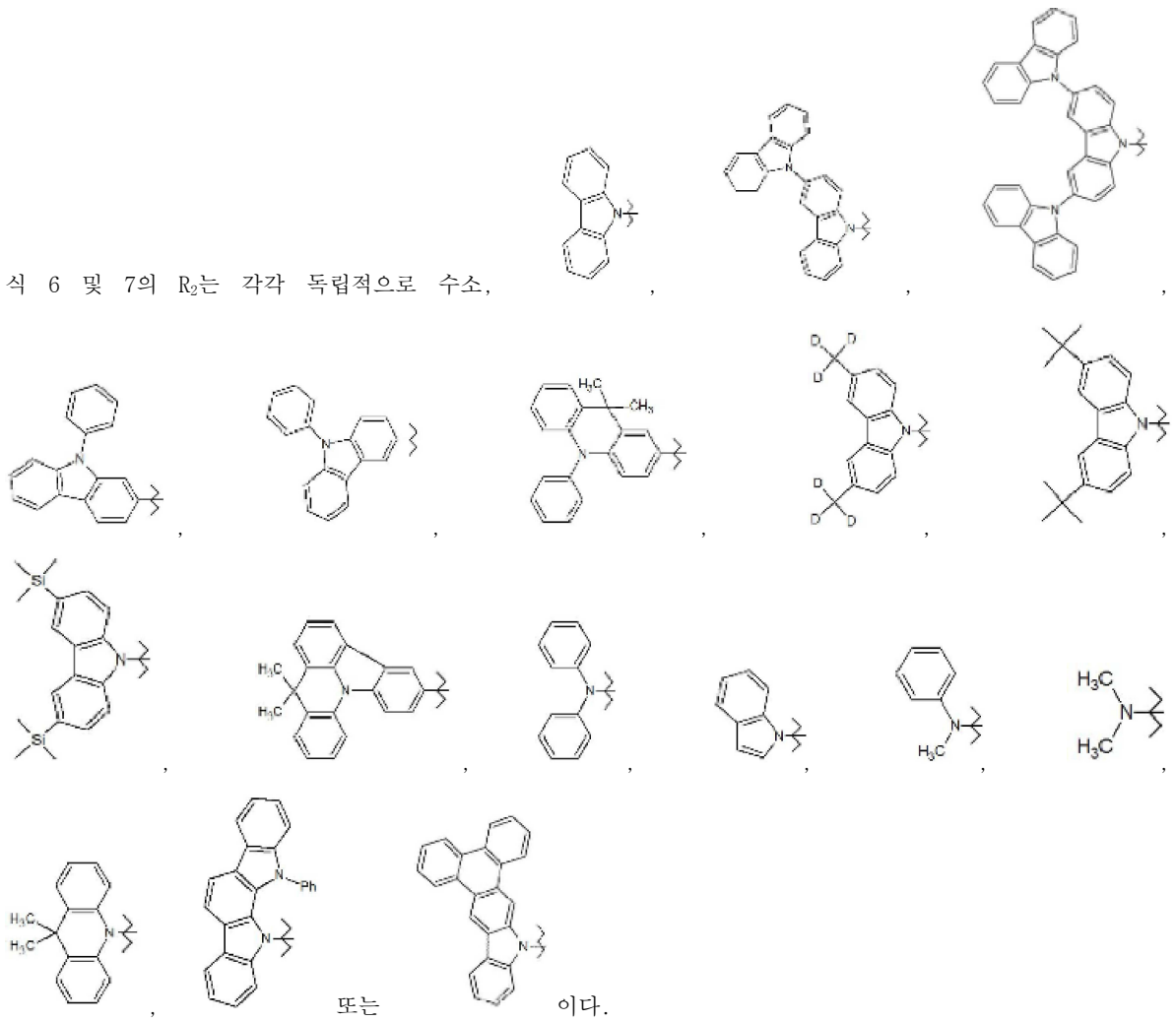
상기 일반식 8 및 9에서 R₆은 수소 또는 C₆-C₁₀ 아릴이며, R₈ 및 R₁₀은 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 할로젠으로 치환된 C₁-C₅ 알킬; 시아노; 니트로; 비치환되거나 할로젠 또는 시아노로 치환된 페닐; 피리딘; 피리미딘; 비치환되거나 페닐 또는 피리딘으로 치환된 트리아진; 비치환되거나 페닐로 치환된 벤즈이미다졸; 벤즈옥사졸; 디벤조퓨란; 디벤조티오펜; 벤조퓨로피리딘; 벤조퓨로티오펜; 비치환되거나 페닐로 치환된 카볼린; 페난트롤린; 피롤로디피리딘; 피롤로피리딘; 또는 비치환되거나 C₁-C₃ 알킬로 치환된 C₆-C₁₂ 아릴이다.

본 발명의 보다 바람직한 구현예에 따르면, 상기 일반식 1의 A, 일반식 2, 4 및 5의 R₁ 내지 R₅ 또는 상기 일반식 6 및 7의 R₂는 각각 독립적으로 수소; 비치환되거나 메틸, tert 부틸, 카바졸, 트리메틸실릴 또는 페닐로 치환된 카바졸; 비치환되거나 페닐 또는 메틸로 치환된 아민; 인돌; 비치환되거나 메틸로 치환된 9,10-디하이드로아크리딘; 비치환되거나 메틸로 치환된 인돌로아크리딘, 인돌로카바졸 또는 페난트로카바졸이고, R₆은 C₆-C₁₀ 아릴이다.

본 발명의 보다 다른 바람직한 구현예에 따르면, 상기 일반식 1의 B, 일반식 2 및 3의 R₇ 내지 R₁₁, 일반식 4의 R₇ 내지 R₉ 및 R₁₁, 일반식 5의 R₇, R₈ 및 R₁₀, 일반식 7의 R₇ 및 R₉, 그리고 일반식 8 및 9의 R₈ 및 R₁₀은 각각 독립적으로 수소; 플루오로로 치환된 메틸; 시아노; 니트로; 비치환되거나 플루오로 또는 시아노로 치환된 페닐; 피리딘; 피리미딘; 비치환되거나 페닐 또는 피리딘으로 치환된 트리아진; 비치환되거나 페닐로 치환된 벤즈이미다졸; 벤즈옥사졸; 디벤조퓨란; 디벤조티오펜; 벤조퓨로피리딘; 벤조퓨로티오펜; 비치환되거나 페닐로 치환된 카볼린; 페난트롤린; 피롤로디피리딘; 피롤로피리딘; 또는 메틸로 치환된 C₆-C₁₂ 아릴이다.

본 발명의 보다 바람직한 구현예에 따르면, 상기 일반식 1의 A, 일반식 2, 4 및 5의 R₁ 내지 R₅ 또는 상기 일반

식 6 및 7의 R₂는 각각 독립적으로 수소,

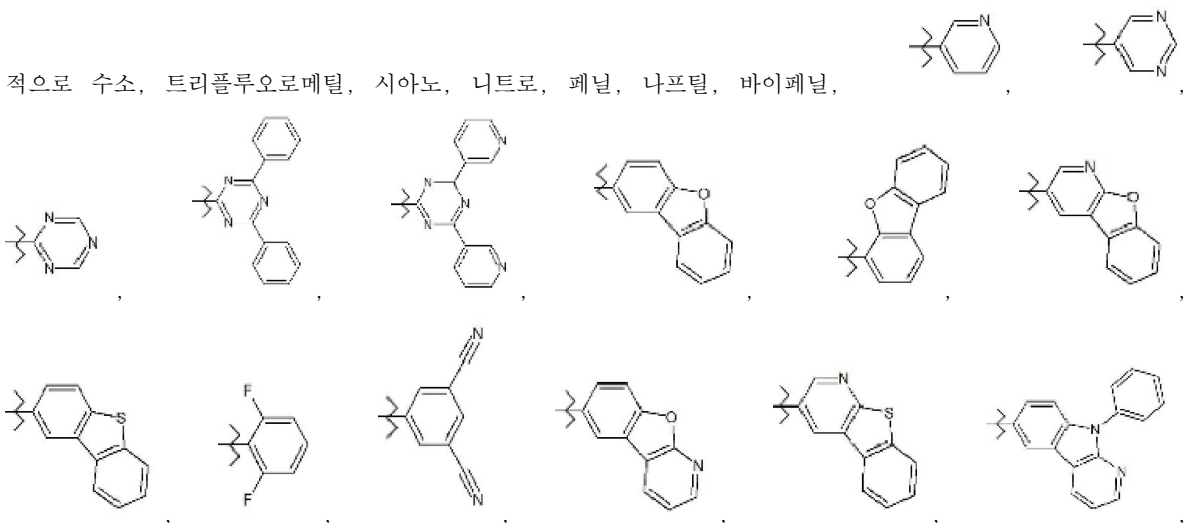


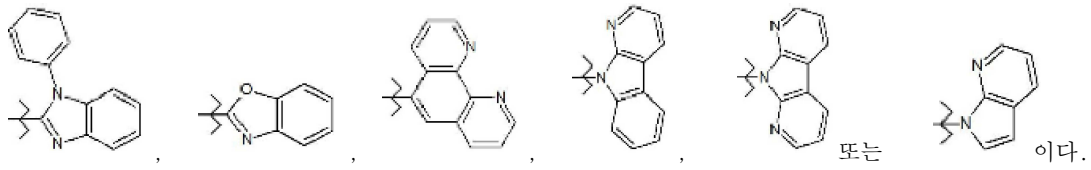
또는 이다.

[0055]

본 발명의 보다 다른 바람직한 구현예에 따르면, 상기 일반식 1의 B, 일반식 2 및 3의 R₇ 내지 R₁₁, 일반식 4의 R₇ 내지 R₉ 및 R₁₁, 일반식 5의 R₇, R₈ 및 R₁₀, 일반식 7의 R₇ 및 R₉, 그리고 일반식 8 및 9의 R₈ 및 R₁₀은 각각 독립

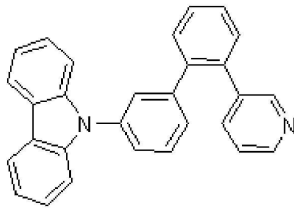
적으로 수소, 트리플루오로메틸, 시아노, 니트로, 페닐, 나프틸, 바이페닐,



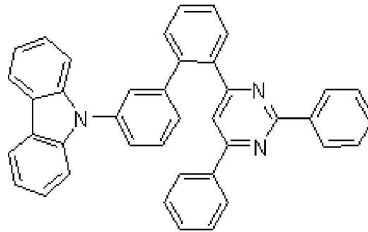


본 발명의 보다 바람직한 구현예에 따르면, 상기 일반식 1로 표시되는 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체는 하기의 화학식 1 내지 14로 표시되는 화합물로 구성된 군으로부터 선택 된다:

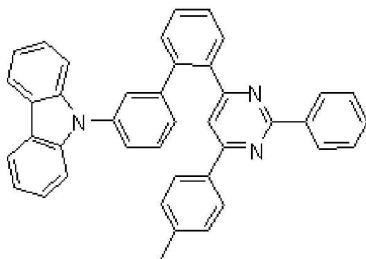
화학식 1



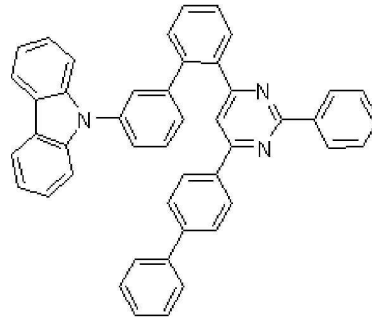
화학식 2



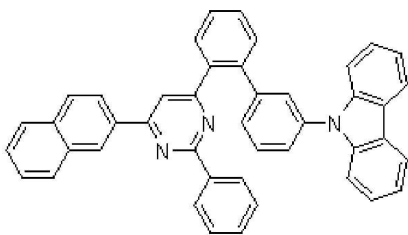
화학식 3



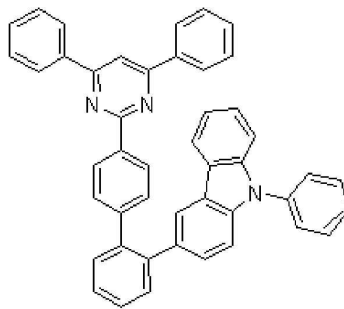
화학식 4



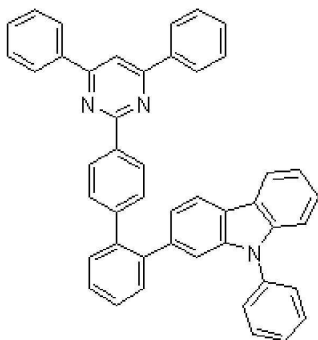
화학식 5



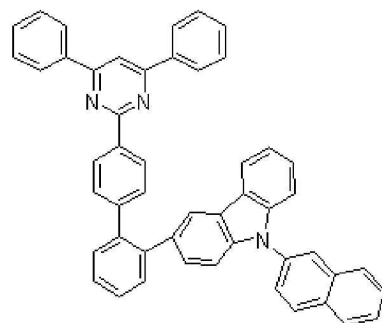
화학식 6



화학식 7

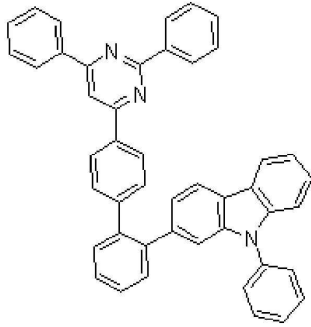


화학식 8



[0065]

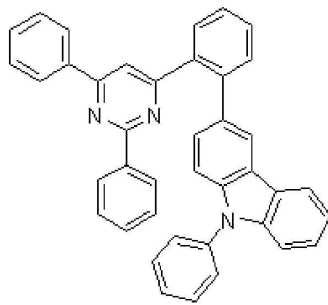
화학식 9



[0066]

[0067]

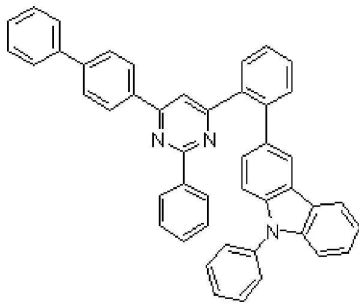
화학식 11



[0068]

[0069]

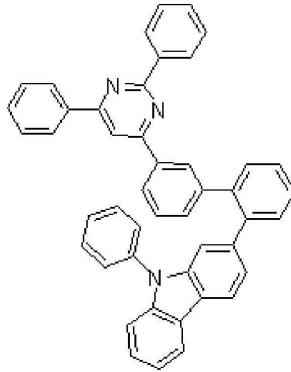
화학식 13



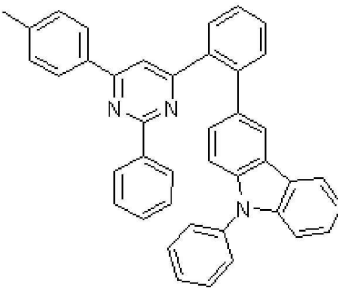
[0070]

; 및

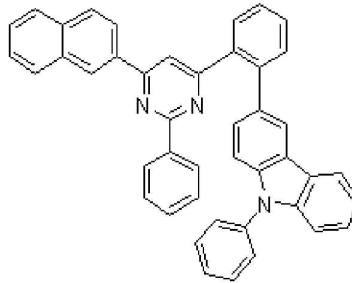
화학식 10



화학식 12



화학식 14



[0071]

본 발명의 보다 더 바람직한 구현예에 따르면, 상기 유기발광 화합물은 상기 화학식 1 내지 5로 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0072]

본 발명에 따르면, 상기 화학식 1 내지 3의 화합물은 뛰어난 양자효율, 전류효율 및 전력효율 뿐 아니라 우수한 청색인광 발광 특성을 가짐이 확인되어, 효율적인 청색 인광 호스트 재료로 유용하게 이용될 수 있다. 한편, 상기 화학식 4의 화합물은 우수한 녹색인광 발광 특성을 가짐이 확인되어, 효율적인 녹색 인광 호스트 재료로, 상기 화학식 5의 화합물은 우수한 적색인광 발광 특성을 가짐이 확인되어, 효율적인 적색 인광 호스트 재료로 유용하게 이용될 수 있다.

[0073]

본 발명의 다른 양태에 따르면, 본 발명은 상술한 본 발명의 유기발광 화합물을 포함하는 유기발광 소자를 제공한다.

[0074]

본 발명에서 이용되는 유기발광 화합물에 대해서는 이미 상술하였으므로, 과도한 중복을 피하기 위하여 그 기재 를 생략한다.

[0075]

본 명세서에서 용어유기발광 소자(organic light-emitting device)는 자기 발광 현상을 이용한 디스플레이 장치로서, 빛을 내는 층이 유기 화합물로 이루어진 박막 발광 소자를 의미한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기

발광 소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기발광 소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다. 이러한 유기발광 소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다.

[0076] 본 발명의 구체적인 구현예에 따르면, 본 발명의 유기발광 소자는 청색, 녹색 또는 적색 인광 소자이다.

[0077] 본 발명에 따르면, 본 발명의 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체는 오르토 치환한 벤젠 유도체(또는 카바졸 유도체)와 헤테로 방향족 유도체는 입체 장애 특성으로 인해 상이한 특성을 가지는 두 개의 분자 그룹이 비교적 독립적으로 작용하여 호스트 재료의 전기적 특성 조절이 용이하며, 컨จู게이션 확장을 최소화함으로써 삼중항 에너지의 저하를 막을 수 있다. 따라서 본 발명의 화합물은 높은 삼중항 에너지로 인해 적색 및 녹색 뿐만 아니라 청색 인광 소자의 발광 호스트로서 사용이 가능하며, 각각의 발광색을 가지는 소자에서 매우 우수한 특성을 보여준다.

발명의 효과

[0078] 본 발명의 특징 및 이점을 요약하면 다음과 같다:

[0079] (a) 본 발명은 오르토-치환된(ortho-substituted) 벤젠 유도체 유기발광 화합물 및 이를 포함하는 유기발광 소자를 제공한다.

[0080] (b) 본 발명의 화합물은 벤젠의 1번 및 2번 위치(오르토 치환)에 벤젠 유도체(또는 카바졸 유도체)와 치환 또는 비치환 헤테로 방향족 유도체가 각각 치환된 형태로서, 오르토 치환한 벤젠 유도체(또는 카바졸 유도체)와 헤테로 방향족 유도체 간의 입체 장애로 인해 높은 삼중항 에너지를 유지하면서, 오르토 치환한 벤젠 유도체(또는 카바졸 유도체)에 정공 수송특성을 지닌 치환기와 오르토 치환한 헤테로 방향족 유도체에 전자 수송 특성을 가지는 치환기가 각각 도입되어 정공 주입 및 수송 그리고 전자 주입 및 수송 특성이 우수하여, 우수한 바이폴라형 유기발광 화합물로 유용하게 이용될 수 있다.

[0081] (c) 본 발명의 화합물은 열안정성이 우수하였으며, 뛰어난 양자효율, 전류효율 및 전력효율과 함께 우수한 청색, 녹색 및 적색 인광 발광 특성을 가져, 효율적인 인광 호스트 재료로 유용하게 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0082] 도 1은 본원발명의 예시적인 화합물의 효과를 검증하기 위하여 화학식 2의 화합물(PC-PPyrim)(실시예 2), 화학식 3의 화합물(PC-TPyrim)(실시예 3) 및 mCP(비교예 1)를 각각 청색 인광 호스트 재료로 적용하여 전력효율을 비교한 결과를 보여주는 그래프이다.

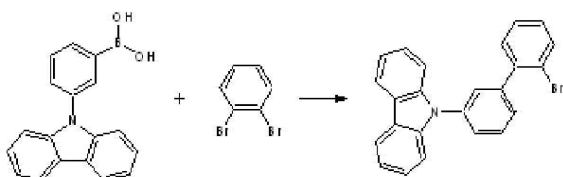
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0083] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 요지에 따라 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명할 것이다.

[0084] 실시예

[0085] 합성예 :

[0086] **중간체 1** : 9-(2'-브로모바이페닐-3-일)-9H-카바졸(9-(2'-bromobiphenyl-3-yl)-9 H-carbazole)



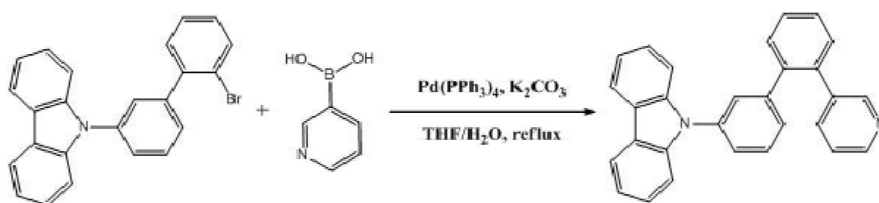
[0087]

[0088] 3-(9H-카바졸-9-일)페닐 보로닉 에시드(12.0 g, 42.1 mmol)와 1,2-다이브로모벤젠(50.0 g, 211 mmol)을 THF(480 ml)에 녹인 후 질소 버블링을 통해 용액 내의 산소를 제거하였다. 탄산칼륨(11.6 g, 84.3 mmol)을 증류수 (160 ml)에 녹인 후 상기 반응용액에 투입한 후 추가적으로 약 30분간 질소 버블링을 통해 산소를 제거하였다. 최종적으로 테트라키스 트리페닐포스피노 팔라듐 (2.44 g, 2.11 mmol)을 투입하고 24시간 동안 환류 교반하였다. 반응용액을 에틸아세테이트로 추출한 후 용매를 제거하고 진공건조 시켰다. 그 후, 다이클로로메탄/헥산 혼합용매를 전개용매로 컬럼크로마토그래피를 실시하여 14.0 g의 중간체 1을 얻었다.

[0089] 중간체 1. 질량분석 (FAB) m/z 397 $[(M)^+]$. 1H NMR (500 MHz, $CDCl_3$): δ 7.23 (t, 1H), 7.29 (t, 2H), 7.37 ~ 7.44 (m, 4H), 7.49 (d, 1H), 7.52 (d, 2H), 7.60 (d, 1H), 7.63 (s, 1H), 7.66 (t, 1H), 7.70 (d, 1H), 8.15 (d, 2H).

[0090] 화합물 1 : 9-(2'-(피리딘-3-일)바이페닐-3-일)-9H-카바졸(9-(2'-(pyridin-3-yl)bi phenyl-3-yl)-9H-carbazole)(PC-Py)

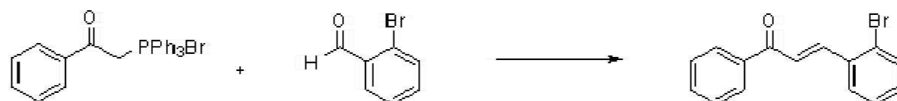
[0091]



[0092] 상기 중간체 1(2.00 g, 5.02 mmol)과 3-피리딘일보로닉 에시드(0.93 g, 7.53 mmol)를 THF(100 ml)에 녹인 후 질소 버블링을 통해 용액 내의 산소를 제거하였다. 탄산칼륨(1.39 g, 10.04 mmol)을 증류수(33 ml)에 녹인 후 상기 반응용액에 투입한 후 추가적으로 약 30분간 질소 버블링을 통해 산소를 제거하였다. 최종적으로 $Pd(PPh_3)_4$ (0.29 g, 0.25 mmol)를 투입하고 24시간 동안 환류 교반하였다. 반응용액을 에틸아세테이트로 추출한 후 용매를 제거하고 진공건조 하였다. 그 다음, 다이클로로메탄/헥산 혼합용매를 전개용매로 컬럼크로마토그래피를 실시하여 1.5 g의 화합물 1을 얻었다.

[0093] 9-(2'-(피리딘-3-일)바이페닐-3-일)-9H-카바졸 : 수율 75%. T_g 58°C, T_m N.D. FT-IR (ATR) 711.3, 748.7, 804.3, 849.4, 926.2, 1001.6, 1024.5, 1117.6, 1166.0, 1229.1, 1313.8, 1336.2, 1407.5, 1451.0, 1592.1, 1928.3, 3053.1 cm^{-1} . 1H -NMR (500MHz, $CDCl_3$): δ 6.94 (d, 2H, $J = 4.3$ Hz), 7.20 ~ 7.26 (m, 4H), 7.31 (t, 2H, $J = 5.3$ Hz), 7.36 (d, 1H, $J = 3.8$ Hz), 7.40 ~ 7.55 (m, 7H), 8.06 (d, 2H, $J = 3.8$ Hz), 8.53 (s, 1H), 8.58 (d, 1H, $J = 3.2$ Hz). ^{13}C -NMR (125 MHz, $CDCl_3$): δ 109.5, 119.9, 120.1, 123.2, 123.3, 125.4, 125.9, 128.2, 128.4, 128.6, 128.7, 129.9, 130.7, 130.8, 136.8, 137.0, 137.4, 140.0, 140.6, 142.9, 147.9, 150.6. Mass m/z , 550 $[(M+H)^+]$. Element analysis Calcd. for $C_{29}H_{20}N_2$ C(87.85%) H(5.08%) N(7.07%); found C(87.85%) H(5.08%) N(7.06%).

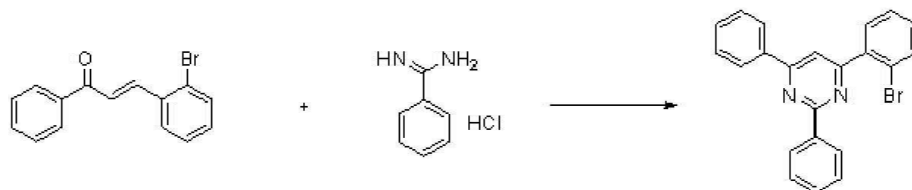
[0094] 중간체 2 : (E)-3-(2-브로모페닐)-1-페닐프로프-2-엔-1-원((E)-3-(2-bromophenyl) -1-phenylprop-2-en-1-one)



[0095]

[0096] 일라이드 화합물(3.0 g, 6.50mmol)과 2-브로모벤즈알데하이드(0.96 g, 5.20 mmol)를 아세트나이트릴(20ml)에 넣고 DBU(0.98 g, 6.50mmol)를 추가하고 17시간 동안 환류 교반하였다. 반응 혼합물을 상온으로 낮춘 후, 에틸아세테이트와 증류수를 이용하여 세척하였다. 유기층을 무수 황산마그네슘으로 건조시킨 후 용매를 제거하여 고형분을 얻었다. 에탄올로 슬러리 후 여과하여 흰색의 고체 화합물(1.3 g, 83%)을 얻었다.

[0097] **중간체 3** : 4-(2-브로모페닐)-2,6-디페닐피리미딘(4-(2-bromophenyl)-2,6-di phenylpyrimidine)

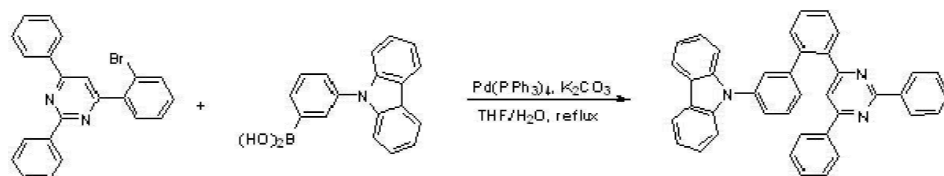


[0098]

[0099] 상기 중간체 2(3.0 g, 10.4 mmol)와 벤지미다마이드 하이드로클로라이드 (1.62 g, 10.4 mmol)를 에탄올(80 ml)에 넣고 수산화칼륨(1.12 g, 20.9 mmol)을 추가하여 12시간 동안 환류 교반하였다. 생성된 고체 화합물을 여과하고 에탄올과 증류수로 세척하여 흰색의 고체 화합물을 얻었다.

[0100] 수율 69%. $^1\text{H NMR}(400\text{MHz}, \text{CDCl}_3)$: δ 8.65 (dd, 2H), 8.27 ~ 8.23 (m, 2H), 7.94 (s, 1H), 7.74 ~ 7.71(m, 2H), 7.56 ~ 7.44 (m, 7H), 7.32 (t, 1H).

[0101] **화합물 2** : 9-(2'-(2,6-디페닐피리미딘-4-일)바이페닐-3-일)-9H-카바졸 (9-(2'-(2,6-diphenylpyrimidin-4-yl)biphenyl-3-yl)-9H-carbazole)(PC-PPyr im)

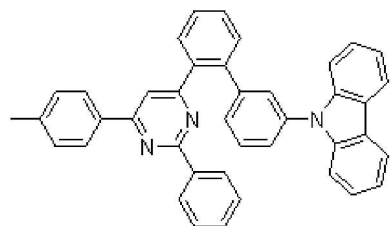


[0102]

[0103] 상기 중간체 3(3.0 g, 7.75 mmol)과 9-페닐-9H-카바졸-3-일보로닉에시드 (2.66 g, 9.30 mmol)를 THF(120 ml)에 녹인 후 질소 버블링을 통해 용액 내의 산소를 제거하였다. 탄산칼륨(2.14 g, 15.5 mmol)을 증류수(30 ml)에 녹인 후 상기 반응용액에 투입한 후 추가적으로 약 30분간 질소 버블링을 통해 산소를 제거하였다. 최종적으로 테트라키스 트리페닐포스피노 팔라듐(0.44 g, 0.38 mmol)을 투입하고 15시간 동안 환류 교반하였다. 반응 혼합물을 상온으로 낮춘 후, 에틸아세테이트와 증류수를 이용하여 세척하였다. 유기층을 무수 황산마그네슘으로 건조시킨 후 용매를 제거하여 고형분을 얻은 후 다이클로로메탄/헥산 혼합용매를 전개용매로 컬럼크로마토그래피를 실시하여 2.1 g의 화합물 2를 얻었다.

[0104] 수율 50%. T_g 92.8°C, T_m N.D. m/z , 550 $[(M+H)^+]$. $^1\text{H NMR}(400\text{MHz}, \text{CDCl}_3)$: δ 8.53 (dd, 2H), 8.08 ~ 7.97 (m, 5H), 7.62 ~ 7.56 (m, 4H), 7.53 ~ 7.43 (m, 11H), 7.26 ~ 7.13 (m, 5H).

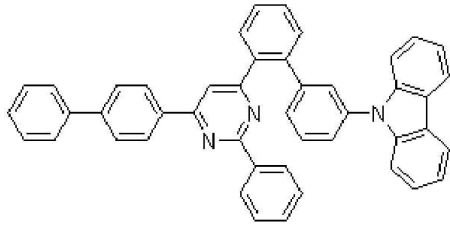
[0105] **화합물 3** : 9-(2'-(2-페닐-6-p-톨일피리미딘-4-일)바이페닐-3-일)-9H-카바졸(9-(2'-(2-phenyl-6-p-tolylpyrimidin-4-yl)biphenyl-3-yl)-9H-carbazole)(PC-TPyr im)



[0106]

[0107] 수율 56%. T_g 97.4°C, T_m N.D. m/z , 564 $[(M+H)^+]$. $^1\text{H NMR}(400\text{MHz}, \text{CDCl}_3)$: δ 8.51 (dd, 2H), 8.06 (d, 2H), 7.96 ~ 7.94 (m, 3H), 7.60 ~ 7.55 (m, 4H), 7.52 ~ 7.43 (m, 7H), 7.27 ~ 7.13 (m, 8H), 2.41 (s, 3H).

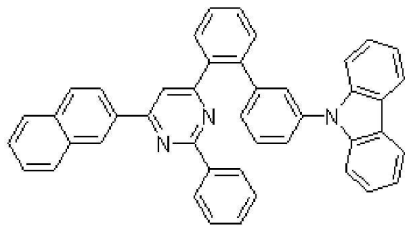
[0108] **화합물 4** : 9-(2'-(6-(바이페닐-4-일)-2-페닐피리미딘-4-일)바이페닐-3-일)-9H-카바졸(9-(2'-(6-(biphenyl-4-yl)-2-phenylpyrimidin-4-yl)biphenyl-3-yl)-9H- carbazole)(**PC-BPyr im**)



[0109]

[0110] 수율 51%. T_g 110.8°C, T_m N.D. m/z , 626 $[(M+H)^+]$. 1H NMR(400MHz, $CDCl_3$): δ 8.55 (dd, 2H), 8.13 (d, 2H), 8.07 (d, 2H), 8.01 ~ 7.99 (m, 1H), 7.71 ~ 7.59 (m, 8H), 7.54 (s, 2H), 7.50 ~ 7.40 (m, 9H), 7.28 ~ 7.15 (m, 5H).

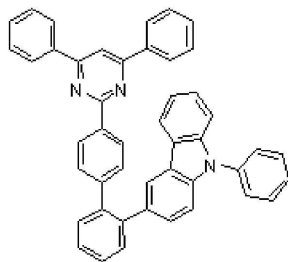
[0111] **화합물 5** : 9-(2'-(6-(나프탈렌-2-일)-2-페닐피리미딘-4-일)바이페닐-3-일)-9H-카바졸(9-(2'-(6-(naphthalen-2-yl)-2-phenylpyrimidin-4-yl)biphenyl-3-yl)-9H- carbazole)(**PC-NPyr im**)



[0112]

[0113] 수율 47%. T_g 104.2°C, T_m N.D. 1H NMR (400 MHz, $CDCl_3$): δ 8.58 (dd, 2H), 8.51 (s, 1H), 8.17 (d, 1H), 8.07 ~ 8.04 (m, 3H), 7.94 ~ 7.87 (m, 3H), 7.65 ~ 7.60 (m, 5H), 7.55 ~ 7.49 (m, 8H), 7.26 ~ 7.14 (m, 6H).

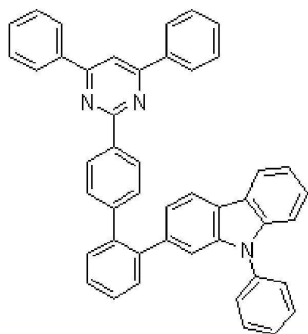
[0114] **화합물 6** : 3-(4'-(4,6-디페닐피리미딘-2-일)바이페닐-2-일)-9-페닐-9H-카바졸(3-(4'-(4,6-diphenylpyrimidin-2-yl)biphenyl-2-yl)-9-phenyl-9H-carbazole)(**PC-3BPPyr im**)



[0115]

[0116] 수율 45 %. 1H NMR (400 MHz, $CDCl_3$): δ 8.57 (d, 2H), 8.25 (dd, 4H), 8.12 (s, 1H), 8.08(d, 1H) 7.96 (s, 1H) 7.57 ~ 7.47 (m, 15H), 7.40 ~ 7.36 (m, 5H), 7.21 (d, 1H), 7.14 (dd, 1H).

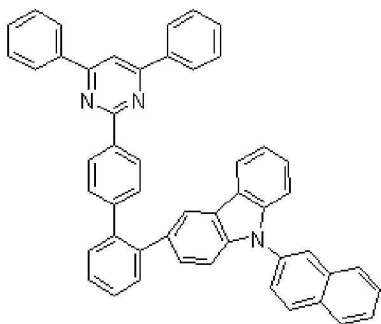
[0117] **화합물 7** : 2-(4'-(4,6-디페닐피리미딘-2-일)바이페닐-2-일)-9-페닐-9H-카바졸(2-(4'-(4,6-diphenylpyrimidin-2-yl)biphenyl-2-yl)-9-phenyl-9H-carbazole)(**PC-2BPPyr im**)



[0118]

[0119] 수율 48 %. ^1H NMR (400 MHz, CDCl_3): δ 8.64 (d, 2H), 8.29 (dd, 4H), 8.10 (dd, 2H), 7.99(d, 1H) 7.60 ~ 7.46 (m, 8H), 7.46 ~ 7.40 (m, 4H), 7.35 ~ 7.21 (m, 7H), 7.12 (d, 3H).

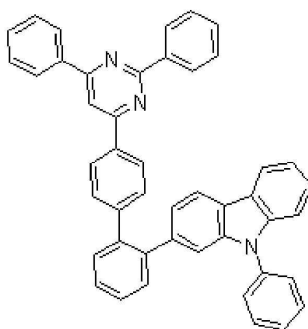
[0120] **화합물 8** : 3-(4'-(4,6-디페닐피리미딘-2-일)바이페닐-2-일)-9-(나프탈렌-2-일)-9H-카바졸(3-(4'-(4,6-diphenylpyrimidin-2-yl)biphenyl-2-yl)-9-(naphthalen-2-yl)-9H-carbazole)(PC-3BNPyrim)



[0121]

[0122] 수율 41 %. ^1H NMR (400 MHz, CDCl_3): δ 8.61 (d, 2H), 8.27 (dd, 4H), 8.16 (d, 1H), 8.12 (d, 1H), 8.03 (d, 2H) 7.98 (s, 1H), 7.94 ~ 7.85 (dd, 2H), 7.68 ~ 7.38 (m, 17H), 7.30 ~ 7.27 (m, 2H) 7.17 (dd, 1H).

[0123] **화합물 9** : 2-(4'-(2,6-디페닐피리미딘-4-일)바이페닐-2-일)-9-페닐-9H-카바졸(2-(4'-(2,6-diphenylpyrimidin-4-yl)biphenyl-2-yl)-9-phenyl-9H-carbazole)(PC-2BPPyrimB)

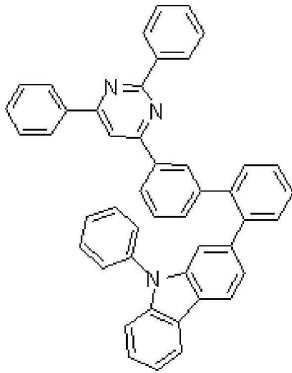


[0124]

[0125] 수율 50 %. ^1H NMR (400 MHz, CDCl_3): δ 8.90 (d, 2H), 8.41 (dd, 2H), 8.36 (d, 2H), 8.24(t, 2H) 8.11 (s, 1H) 7.75 ~ 7.61 (m, 8H), 7.60 ~ 7.38 (m, 13H), 7.27 (d, 1H).

[0126] **화합물 10** : 2-(3'-(2,6-디페닐피리미딘-4-일)바이페닐-2-일)-9-페닐-9H-카바졸(2-(3'-(2,6-

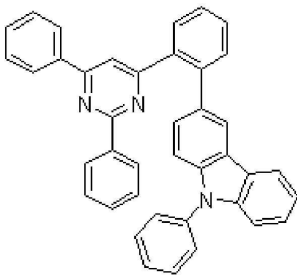
diphenylpyrimidin-4-yl)biphenyl-2-yl)-9-phenyl-9H-carbazole)(PC-2BPPyrimA)



[0127]

[0128] 수율 40 %. ^1H NMR (400 MHz, CDCl_3): δ 8.71 (dd, 2H), 8.23 ~ 8.07 (m, 6H), 7.67 (s, 1H), 7.62 ~ 7.45 (m, 10H) 7.43 ~ 7.00 (m, 12H).

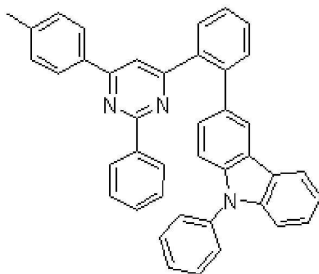
[0129] **화합물 11** : 3-(2-(2,6-디페닐피리미딘-4-일)페닐)-9-페닐-9H-카바졸(3-(2-(2,6-diphenylpyrimidin-4-yl)phenyl)-9-phenyl-9H-carbazole)(PC-3PPyrim)



[0130]

[0131] 수율 45 %. ^1H NMR (400 MHz, CDCl_3): δ 8.53 (dd, 2H), 8.27 (d, 1H), 8.15 ~ 8.09 (m, 2H), 7.72 ~ 7.53 (m, 7H) 7.47 ~ 7.41 (m, 8H) 7.35 ~ 7.19 (m, 7H).

[0132] **화합물 12** : 9-페닐-3-(2-(2-페닐-6-p-톨일피리미딘-4-일)페닐)-9H-카바졸(9-phenyl-3-(2-(2-phenyl-6-p-tolylpyrimidin-4-yl)phenyl)-9H-carbazole)(PC-3TPyrim)

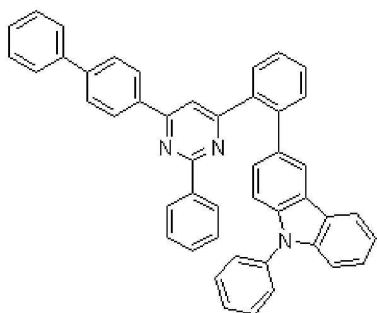


[0133]

[0134] 수율 45 %. ^1H NMR (400 MHz, CDCl_3): δ 8.51 (d, 2H), 8.26 (s, 1H), 8.14 ~ 8.06 (m, 2H), 7.70 ~ 7.53 (m, 7H) 7.46 ~ 7.39 (m, 8H) 7.30 ~ 7.19 (m, 4H), 7.07 (d, 2H), 2.32 (s, 3H).

[0135] **화합물 13** : 3-(2-(6-(바이페닐-4-일)-2-페닐피리미딘-4-일)페닐)-9-페닐-9H-카바졸(3-(2-(6-(biphenyl-4-yl)-

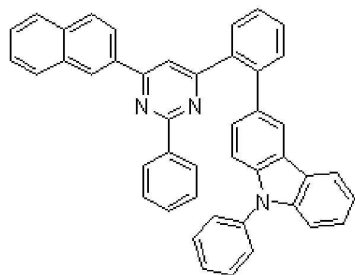
2-phenylpyrimidin-4-yl)phenyl)-9-phenyl-9H- carbazole)(PC-3BP_{ym})



[0136]

[0137] 수율 48 %. ¹H NMR (400 MHz, CDCl₃): δ 8.54 (d, 2H), 8.27 (s, 1H), 8.15 ~ 8.09 (m, 2H), 7.79 (d, 2H) 7.71 (d, 1H), 7.63 ~ 7.60 (m, 2H), 7.55 ~ 7.36 (m, 17H) 7.31 ~ 7.21 (m, 4H).

[0138] **화합물 14** : 3-(2-(6-(나프탈렌-2-일)-2-페닐피리미딘-4-일)페닐)-9-페닐-9H-카바졸(3-(2-(6-(naphthalen-2-yl)-2-phenylpyrimidin-4-yl)phenyl)-9-phenyl-9H- carbazole(PC-3BP_{ym}))



[0139]

[0140] 수율 47 %. ¹H NMR (400 MHz, CDCl₃): δ 8.62 (dd, 2H), 8.36 (s, 1H), 8.22 ~ 8.17 (m, 2H), 8.01 (d, 1H) 7.77 ~ 7.63 (m, 6H), 7.49 ~ 7.33 (m, 13H), 7.28 ~ 7.19 (m, 3H) 7.09 (d, 1H).

[0141] **시험예 : 화합물의 물리적 특성**

[0142] 상기 합성예를 통해 합성된 화합물 1 내지 5의 물리화학적 성질은 하기 표 1에 정리하였다:

표 1

[0143]

화합물	밴드갭 (eV)	HOMO 준위 (eV)	LUMO 준위 (eV)	최대 발광파장 (nm)	삼중항 에너지 (eV)	T _m (℃)	T _g (℃)	용도
화합물 1 (PC-P _y)	3.57	-6.07	-2.05	363	2.96	N.D	58	청색 인광 호스트
화합물 2 (PC-PP _{ym})	3.55	6.07	2.52	442	2.83	N.D	92.8	청색 인광 호스트
화합물 3 (PC-TP _{ym})	3.56	6.13	2.57	440	2.85	N.D	97.4	청색 인광 호스트
화합물 4 (PC-BP _{ym})	3.54	6.09	2.55	450	2.53	N.D	110.8	녹색 인광 호스트
화합물 5 (PC-NP _{ym})	3.45	6.06	2.61	459	2.47	N.D	104.2	적색 인광 호스트

[0144] 상기 합성예를 통해 합성된 화합물의 유기 발광 소자로서의 특성은 아래 실시예 1 내지 5와 같이 측정되었다:

[0145] **실시예 1 : 화합물 1을 이용한 청색인광 소자의 제조**

[0146] 본 발명에서 합성한 화합물 1(PC-Py)을 청색 인광소자의 발광 호스트 재료로서 적용하여 청색인광 소자를 제작하였다. 소자는 배면발광 구조로 적층하였으며, 사용된 재료는 다음과 같다:

[0147] 기판 및 음극은 인듐틴옥사이드(ITO)가 증착된 유기 기판을 사용하였으며, 정공주입층과 정공 수송층 재료는 폴리-(3,4-에틸렌다이옥시사이오펜)-폴리스타일렌설폰네이트(PEDOT-PSS)와 다이-[4-(N,N-다이플릴아미노)-페닐]사이클로헥산(TAPC)을 각각 사용하였다. 발광 도판트 재료는 비스[2-(4,6-다이플루오로페닐)피리디나토-C2, N](피콜리나토)이리듐(III)(FIrpic)을 사용하였으며, 전자수송층 재료는 다이페닐포스핀 옥사이드-4-(트리페닐실릴)페닐(TSP01)을 사용하였다. 양극 재료는 리튬플로라이드(LiF)와 알루미늄(Al)을 사용하였다. 또한, 발광층과 정공수송층 사이에 엑시톤(exciton) 저지층으로 N,N'-다이카바졸일-3,5-벤젠(mCP)을 사용하였으며, 결과적으로, 소자의 구조는 ITO/PEDOT-PSS/TAPC/mCP/PC-Py: FIrpic/TSP01/LiF/Al 이었다.

[0148] 소자의 제작은 다음과 같은 방법으로 수행하였다:

[0149] ITO 기판은 순수와 이소프로필 알코올을 이용하여 초음파에서 30분간 세정한 후 ITO 기판을 단파장의 자외선을 이용하여 표면처리한 후 1×10^{-6} torr의 압력 하에서 유기물을 진공 증착하였다. 정공주입층 PEDOT-PSS는 스핀 코터를 이용하여 60 nm의 두께로 코팅하였으며, TAPC, mCP 및 TSP01은 0.1 nm/s의 속도로 증착하여 각각 20 nm, 10 nm 및 35 nm 두께로 증착하였다. 청색 인광 호스트 재료인 화합물 1(PC-Py)은 인광 도판트 재료인 FIrpic과 동시에 진공 증착하여 25 nm의 두께로 형성시켰으며, 이때 증착속도는 화합물 1(PC-Py)이 0.1 nm/s, FIrpic는 0.01 nm/s였다. LiF는 0.01 nm/s의 속도로 1 nm의 두께로 형성하였고, Al은 0.5 nm/sec의 증착속도로 100 nm의 두께로 형성하였다. 소자 형성 후 CaO 흡습제와 유리 커버 글라스를 이용하여 소자를 밀봉하였다.

[0150] 상기 화합물 1(PC-Py)을 청색인광소자의 발광 호스트 물질로 적용하여 6V의 전압에서 양자효율 20.7%, 전류효율 32.9 cd/A, 전력효율 19.0 lm/W 및 CIE 1931 색좌표를 기준으로 x=0.14, y=0.28로 나타나 우수한 청색인광 발광 특성을 보였다. 이소자의 구동 전압(1000 nit 전압)은 6.8V로 측정되었다.

[0151] **실시예 2 : 화합물 2를 이용한 유기전계 발광소자의 제조**

[0152] 본 발명에서 합성한 화합물 2(PC-PPyrim)를 청색 인광 호스트 재료로서 적용하여 유기전계 발광소자를 제작하였다. 소자의 제작과정은 청색 호스트 물질에 화합물 2(PC-PPyrim)를 적용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하였다.

[0153] 상기 화합물 2(PC-PPyrim)를 청색인광소자의 발광 호스트 물질로 적용하여 6V의 전압에서 양자효율 22.5%, 전류효율 35.2 cd/A, 전력효율 20.4 lm/W 그리고 CIE 1931 색좌표를 기준으로 x=0.14, y=0.27로 나타나, 우수한 청색인광 발광 특성을 보였다. 이소자의 구동 전압(1000 nit 전압)은 6.8V로 측정되었다.

[0154] **실시예 3 : 화합물 3을 이용한 유기전계 발광소자의 제조**

[0155] 본 발명에서 합성한 화합물 3(PC-TPyrim)을 청색 인광 호스트 재료로서 적용하여 유기전계 발광소자를 제작하였다. 소자의 제작과정은 청색 호스트 물질에 화합물 3(PC-TPyrim)을 적용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하였다.

[0156] 상기 화합물 3(PC-TPyrim)을 청색인광소자의 발광 호스트 물질로 적용하여 6V의 전압에서 양자효율 24.4%, 전류효율 39.3 cd/A, 전력효율 22.8 lm/W 그리고 CIE 1931 색좌표를 기준으로 x=0.14, y=0.28로 나타나, 우수한 청색인광 발광 특성을 보였다. 이소자의 구동 전압(1000 nit 전압)은 6.9 V 로 측정되었다.

[0157] **비교예 1 : N,N'-다이카바졸일-3,5-벤젠(mCP)을 이용한 유기전계 발광소자의 제조**

[0158] 본 발명에서 합성한 화합물의 특성과 비교하기 위해 mCP를 청색 인광 호스트 재료로서 적용하여 유기전계 발광

소자를 제작하였다. 소자의 제작과정은 청색 호스트 물질에 mCP를 적용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하였다.

[0159] 상기 mCP를 청색인광소자의 발광 호스트로 적용하여 6V의 전압에서 양자효율 19.3%, 전류효율 30.9 cd/A, 전력효율 17.9 lm/W 그리고 CIE 1931 색좌표를 기준으로 $x=0.14$, $y=0.27$ 로 나타났다. 이소자의 구동 전압(1000 nit 전압)은 9.8V로 측정되었다.

[0160] **실시예 4 : 화합물 4를 이용한 유기전계 발광소자의 제조**

[0161] 본 발명에서 합성한 화합물 4(PC-BPyrim)를 녹색 인광 호스트 재료로서 적용하여 유기전계 발광소자를 제작하였다. 소자의 제작과정은 실시예 1에서 엑시톤 저지층으로 사용된 mCP를 사용하지 않고 TAPC를 35 nm 두께로 증착하였다. 그리고, 녹색 인광 도판트 재료로 트리스[2-페닐피리디나토-C2,N]이리듐(III)(Ir(PPy)₃)을 사용하였다. 결과적으로, 소자 구조와 적층 두께는 ITO/PEDOT:PSS/TAPC(35 nm)/PC-BPyrim:Ir(PPy)₃(25 nm)/TSP01(35 nm)/LiF(1 nm)/Al(100 nm) 이었다.

[0162] 상기 화합물 4(PC-BPyrim)를 녹색 인광 소자의 발광 호스트로 적용하여 6V의 전압에서 양자효율 18.4%, 전류효율 57.3 cd/A, 전력효율 33.2 lm/W 그리고 CIE 1931 색좌표를 기준으로 $x=0.29$, $y=0.63$ 로 나타났다. 이소자의 구동 전압(1000 nit 전압)은 6.1V로 측정되었다.

[0163] **비교예 2 : 4,4'-비스(N-카바졸일)-1,1'-바이페닐(CBP)을 이용한 유기전계 발광 소자의 제조**

[0164] 본 발명에서 합성한 화합물 4(PC-BPyrim)의 특성과 비교하기 위해 4,4'-비스(N-카바졸일)-1,1'-바이페닐(CBP)을 녹색 인광 호스트 재료로서 적용하여 유기전계 발광 소자를 제작하였다. 소자의 제작과정은 녹색 호스트 물질에 CBP를 적용한 것 이외에는 실시예 4와 동일하였다.

[0165] 상기 CBP를 녹색 인광 소자의 발광 호스트로 적용하여 6V의 전압에서 양자효율 14.5%, 전류효율 44.3 cd/A, 전력효율 25.6 lm/W 그리고 CIE 1931 색좌표를 기준으로 $x=0.29$, $y=0.62$ 로 나타났다. 이소자의 구동 전압(1000 nit 전압)은 6.6V로 측정되었다.

[0166] **실시예 5 : 화합물 5를 이용한 유기전계 발광 소자의 제조**

[0167] 본 발명에서 합성한 화합물 5(PC-NPyrim)를 적색 인광 호스트 재료로서 적용하여 유기전계 발광소자를 제작하였다. 소자의 제작과정은 실시예 1에서 엑시톤 저지층으로 사용된 mCP를 사용하지 않고 TAPC를 35 nm 두께로 증착하였다. 그리고, 적색 인광 도판트 재료로 이리듐(III) 비스(2-페닐퀴놀린) 아세틸아세토네이트(Ir(pq)₂acac)를 사용하였다. 결과적으로, 소자 구조 및 적층 두께는 ITO/PEDOT:PSS/TAPC(35 nm)/PC-NPyrim:Ir(pq)₂acac(25 nm)/TSP01(35 nm)/LiF(1 nm)/Al(100 nm) 이었다.

[0168] 상기 화합물 5(PC-NPyrim)를 적색 인광 소자의 발광 호스트로 적용하여 6V의 전압에서 양자효율 11.4%, 전류효율 19.6 cd/A, 전력효율 11.4 lm/W 그리고 CIE 1931 색좌표를 기준으로 $x=0.60$, $y=0.39$ 로 나타났다. 이소자의 구동 전압(1000 nit 전압)은 8.2V로 측정되었다.

[0169] **비교예 3 : CBP를 이용한 유기전계 발광 소자의 제조**

[0170] 본 발명에서 합성한 화합물 5(PC-NPyrim)의 특성과 비교하기 위해 CBP를 적색 인광 호스트 재료로서 적용하여 유기전계 발광 소자를 제작하였다. 소자의 제작 과정은 적색 호스트 물질에 CBP를 적용한 것 이외에는 실시예 5와 동일하였다.

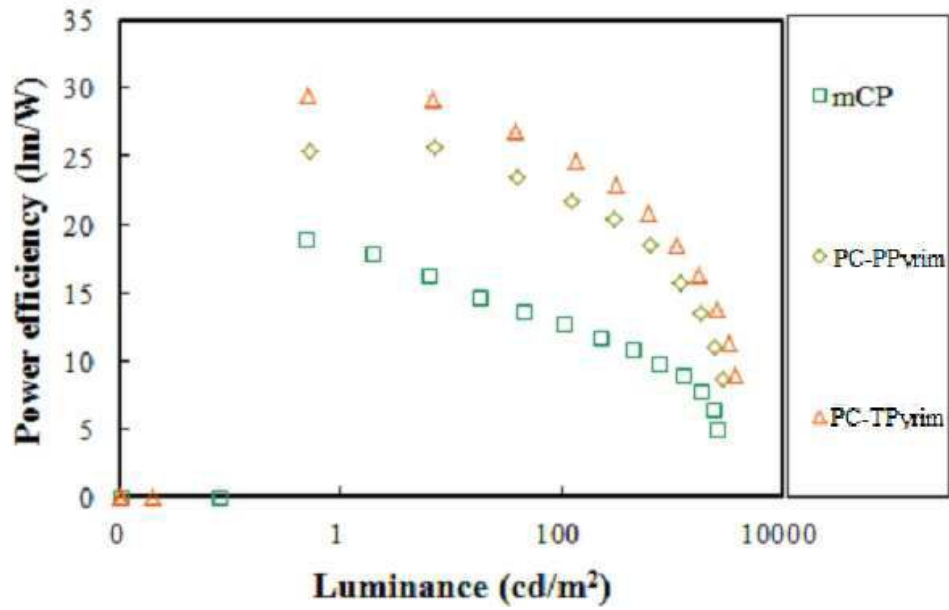
[0171] 상기 CBP를 적색 인광 소자의 발광 호스트로 적용하여 6V의 전압에서 양자효율 10.5%, 전류효율 16.9 cd/A, 전력효율 9.81 lm/W 그리고 CIE 1931 색좌표를 기준으로 $x=0.61$, $y=0.39$ 로 나타났다. 이소자의 구동 전압(1000 nit 전압)은 8.3V로 측정되었다.

[0172]

이상으로 본 발명의 특정한 부분을 상세히 기술하였는 바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 이러한 구체적인 기술은 단지 바람직한 구현예일 뿐이며, 이에 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백하다. 따라서, 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항과 그의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.

도면

도면1



专利名称(译)	标题：ORTOS-取代的苯衍生物和含有该衍生物的发光元件		
公开(公告)号	KR1020150029340A	公开(公告)日	2015-03-18
申请号	KR1020130108415	申请日	2013-09-10
[标]申请(专利权)人(译)	PHARMACOSTECH		
申请(专利权)人(译)	烫发课程贸易有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	烫发课程贸易有限公司		
[标]发明人	RYU HYUNGCHUL 유형철 KIM JAE WON 김재원 JOUNG JUNG GUN 정중근 YOO DONG HYUCK 유동혁 HWANG MIN JI 황민지		
发明人	유형철 김재원 정중근 유동혁 황민지		
IPC分类号	C09K11/06 C07D209/82 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0072 C07D209/82 H01L51/0059 H01L51/0062 H01L51/0071 H01L51/5016		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及邻位取代的苯衍生物有机发光化合物和包含该化合物的有机发光器件。本发明时代的化合物和苯作为所述(邻位取代)的苯衍生物(或咪唑衍生物)观看环或未经取代的杂芳族衍生物的每个取代形式的2倍的1位,邻位取代的苯衍生物(或咪唑的衍生物)和,同时保持高的三重态能量,由于具有电子在邻传输性能的杂芳族衍生物之间的空间位阻基团取代一次的苯衍生物(或覆盖取代基具有在衍生物空穴输送性),并且通过一个杂芳族衍生物的邻位取代将取代基彼此引入以增强空穴注入和传输以及电子注入和传输性质,因此可以有效地用作优异的双极型有机发光化合物。本发明的化合物是热稳定性优异,且可带来优异的量子效率,优异的蓝色,绿色和红色磷光发光特性与电流效率和功率效率,有效地以有效的磷光主体材料。

