

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0047630
(43) 공개일자 2016년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07F 15/00 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0143313
(22) 출원일자 2014년10월22일
심사청구일자 2014년10월22일

(71) 출원인
주식회사 네페스
충청북도 음성군 삼성면 금일로965번길 105
(72) 발명자
허현수
충북 청주시 청원구 오창읍 오창중앙로 32, 208동
104호 (중앙하이츠빌아파트)
이다해
서울 서초구 서초대로1길 2, 102동 102호 (방배동, 방배한진로즈힐아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 6 항

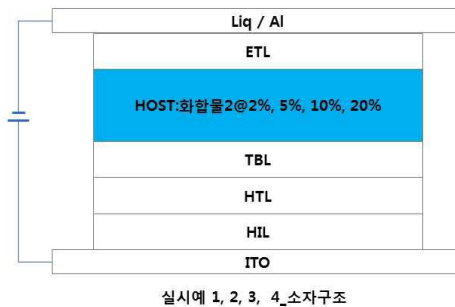
(54) 발명의 명칭 백금(II) 발광 화합물 및 이를 채용한 유기발광 소자

(57) 요약

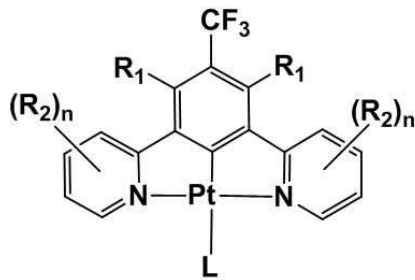
본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 백금(II) 발광 화합물 및 이를 채용하는 유기발광 소자에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도7



화학식 1



상기 화학식 1에서, R₁은 수소(H), 할로젠(F, Cl, Br, I), 시안(CN), 트리플로오로메틸(CF₃), 니트로(NO₂), 카복실산(COOH), 에스테르(COOR), 포스핀옥사이드(POR₂), 아지드(N₃)를 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나이고, R₂는 수소(H), C₁-C₆ 알킬, C₆-C₁₂ 아릴, C₃-C₁₂ 시클로알킬, 아미노기(NH₂), 디알킬아미노기(NR₂), 모노알킬아미노기(NHR), 히드록시기(OH) 및 알콕시기(OR)를 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나이며, n는 1 내지 4의 정수이고, L은 수소(H), 할로젠(F, Cl, Br, I), 시안(CN), 트리플로오로메틸(CF₃), 트리플로오로메탄설폰(CF₃SO₃), 테트라페닐보레이트(BPh₄), 니트로(NO₃), 카복실산(COOH), 아세테이트(COOCH₃), 트리플로오로카복실레이트(F₃COO), 페닐카복실레이트(PhCOO), 에스테르(COOR), 아지드(N₃), 히드록시기(OH) 및 알콕시기(OR)를 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나이다.

(72) 발명자

이용우

충북 청주시 상당구 용정로 35, 202동 1304호 (용정동, 용정한라비발디2단지)

강성철

경기도 용인시 수지구 동부센트레빌 101동 704호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	A0046 00226
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	충청지역사업평가원
연구사업명	충청권 광역경제권 선도산업 육성사업
연구과제명	AMOLED용 진한 청색인광 도판트 개발
기 여 율	1/1
주관기관	(주)네패스
연구기간	2014.05.01 ~ 2015.04.30

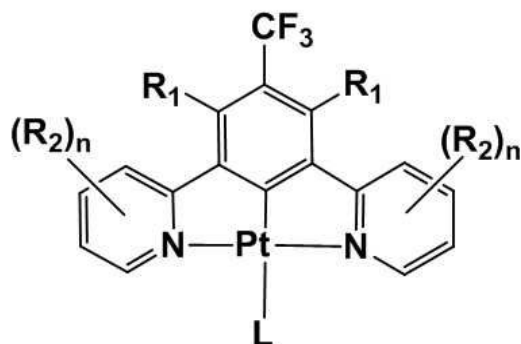
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 백금(II) 발광 화합물:

화학식 1



상기 화학식 1에서,

R_1 은 수소(H), 할로젠(F, Cl, Br, I), 시안(CN), 트리플로오로메틸(CF_3), 니트로(NO_2), 카복실산($COOH$), 에스테르($COOR$), 포스핀옥사이드(POR_2), 아지드(N_3)를 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나이고,

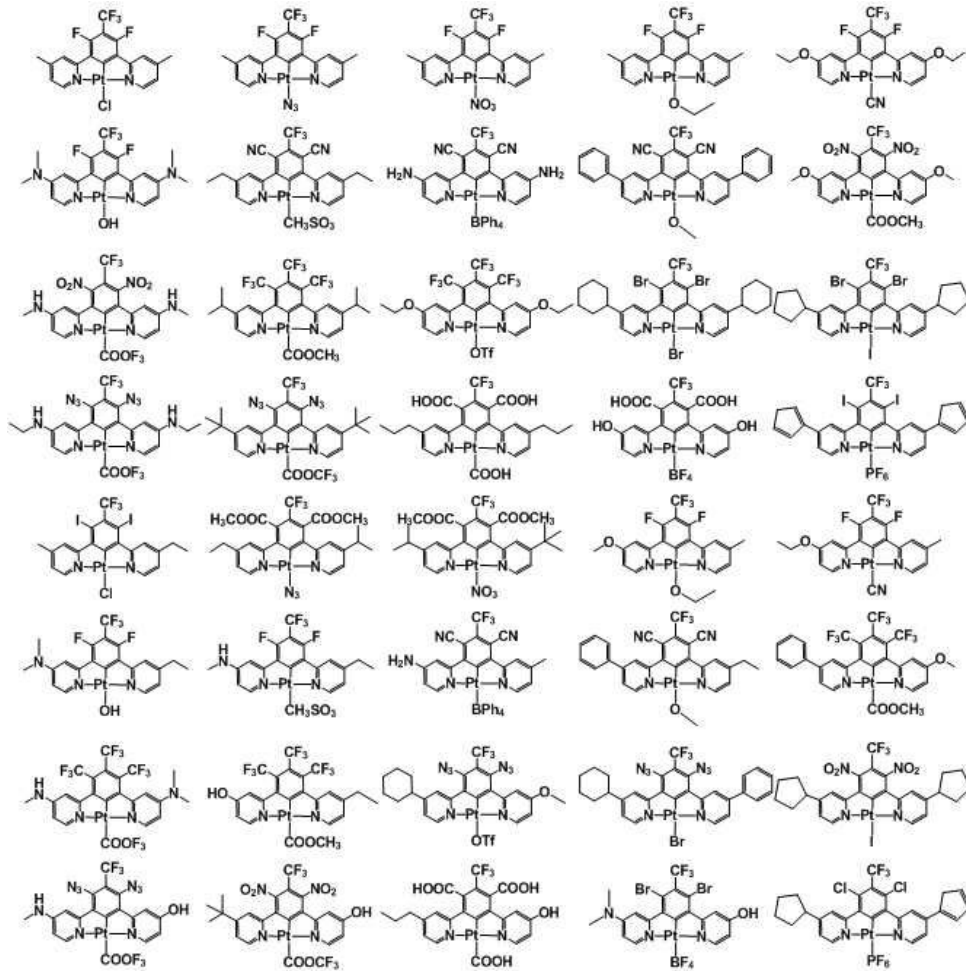
R_2 는 수소(H), C_1-C_6 알킬, C_6-C_{12} 아릴, C_3-C_{12} 시클로알킬, 아미노기(NH_2), 디알킬아미노기(NR_2), 모노알킬아미노기(NHR), 히드록시기(OH) 및 알콕시기(OR)를 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나이며, n는 1 내지 4의 정수이고,

L은 수소(H), 할로젠(F, Cl, Br, I), 시안(CN), 트리플로오로메틸(CF_3), 트리플로오로메탄설포(CF_3SO_3), 테트라페닐보레이트(BPh_4), 니트로(NO_3), 카복실산($COOH$), 아세테이트($COOCH_3$), 트리플로오로카복실레이트(F_3COO), 페닐카복실레이트($PhCOO$), 에스테르($COOR$), 아지드(N_3), 히드록시기(OH) 및 알콕시기(OR)를 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나이다.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 백금(II) 발광 화합물은 하기 화합물을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나인 백금(II) 발광 화합물.



청구항 3

한 쌍의 전극 사이에 구비되어 있는 유기막을 포함하고,

상기 유기막은 제1항 또는 제2항의 백금(II) 발광 화합물을 포함하는 유기발광 소자.

청구항 4

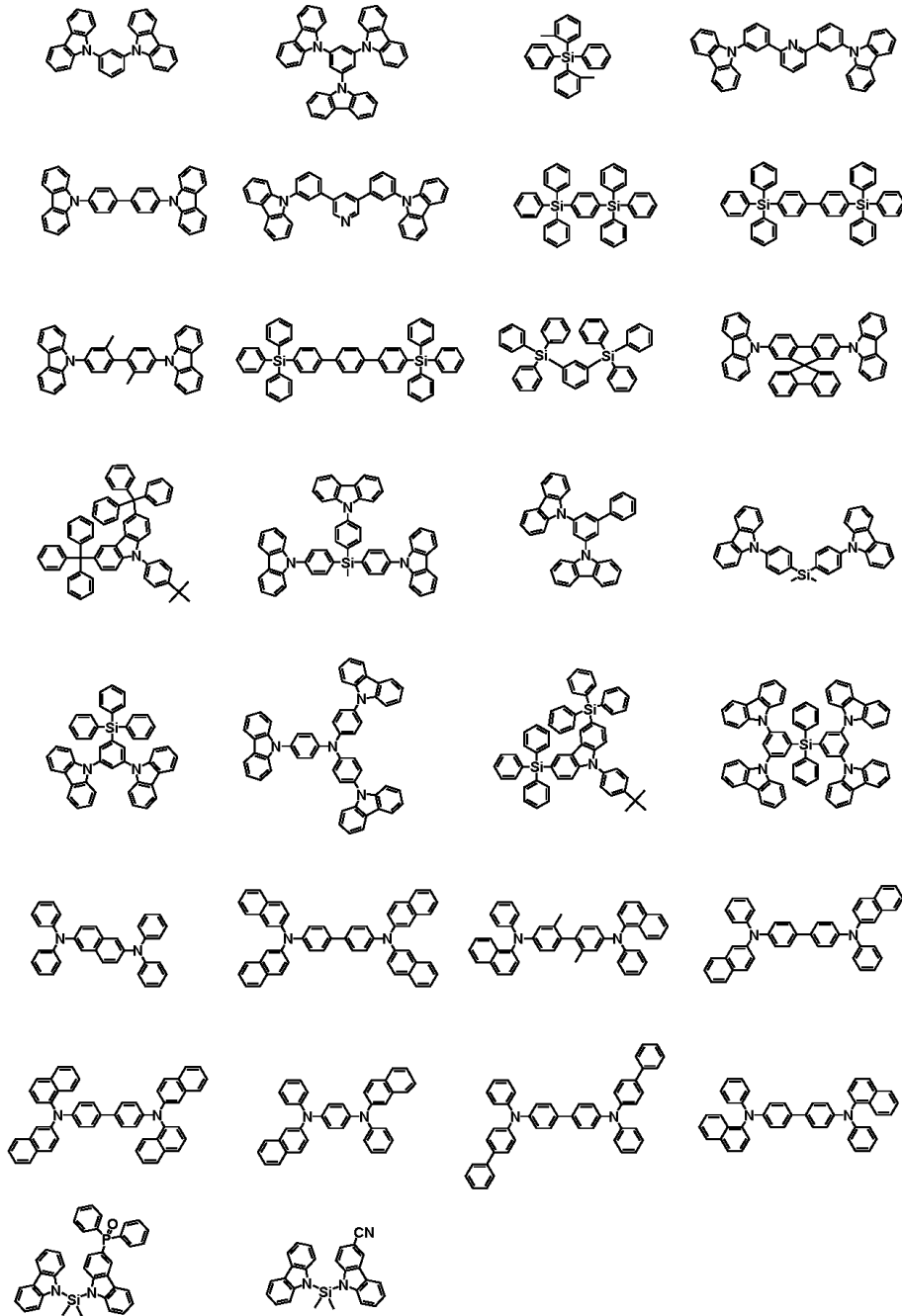
제3항에 있어서

상기 유기막은 발광용 호스트 화합물을 더 포함하는 유기발광 소자.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 발광용 호스트 화합물은 하기 화학식을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나인 유기발광 소자.



청구항 6

제4항에 있어서,

상기 백금(II) 발광 화합물과 발광용 호스트 화합물의 중량비는 0.1:99.9 내지 40.0:60.0인 유기발광 소자.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 발광 화합물과 이를 채용한 유기발광 소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 백금을 포함하는 발광 화합물과 이를 채용한 유기발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

[0002] 유기 발광 소자로서의 인광계 발광물질에 관한 기술분야에서 오랫동안 추구된 목표는 고효율, 고색순도, 장수명으로 발광하는 물질을 개발하는 것이다. 인광계 발광물질과 관련하여서는 가시광선 영역에서 발광하며, 주어진 발광물질에 의해 흡수하고 방출되는 에너지의 양을 증가시키기 위한 연구가 계속적으로 진행되고 있다. 이러한 인광(phosphorescence)은 형광(fluorescence)과 달리 일중항 여기상태에서 삼중항 여기상태로 계간 전이(intersystem crossing)가 잘 일어나는 원자번호가 큰 전이금속 착화합물에서 잘 일어난다. 잘 알려진 전이금속은 이리듐(Ir), 백금(Pt), 오스뮴(Os), 금(Au), 유로피움(Eu), 터비움(Tb) 등이 있다. 현재는 이리듐(III) 착화합물이 여기상태에서의 수명이 1~2 μ s 정도로 길지 않기 때문에 계간 전이 또는 에너지 전이가 잘 일어나 가장 효율적인 인광발광체로 알려져 있다(M.A. Baldo, et. al., Appl. Phys. Lett. 75, pp. 4-6, 1999). 하지만 이리듐(III) 착화합물의 중심금속인 이리듐은 잘 알려진 희귀 금속 중에 하나이다.

[0003] 이와 달리 백금 금속은 이리듐 금속 대비하여 4배 이상 존재하는 상대적으로 매장량이 풍부한 금속 중에 하나이며, 이를 이용한 백금(II) 착화합물은 이리듐(III) 착화합물과 마찬가지로 삼중항 에너지 상태로 계간 전이 또는 에너지 전이가 잘 일어나는 효율적인 인광발광체 중에 하나로 알려져 있다(M.A. Baldo, et. al., Nature. 395, pp. 151-154, 1998). 또한 백금(II) 착화합물은 이리듐(III) 착화합물과 달리 합성 및 분리정제 공정이 간단하고, 합성 수율이 높다는 장점이 있다.

[0004] 백금(II) 착화합물은 이리듐(III) 착화합물과 달리 모노머(monomer) 여기 상태뿐만 아니라 엑시머(excimer) 여기 상태의 발광이 가능하다. 즉, 이리듐(III) 착화합물은 유기 리간드의 치환기 변화에 따른 HOMO-LUMO(Highest occupied molecular orbital - Lowest unoccupied molecular orbital) 밴드갭에 따라 컬러 튜닝을 하지만(S.Lamansky et. al., J. Am. Chem. Soc. 123, pp. 4304-4312, 2001), 백금(II) 착화합물은 도핑 농도에 따른 엑시머(excimer) 여기 상태에 의해 다양한 컬러 튜닝이 가능하다. 뿐만 아니라 백금(II) 착화합물의 리간드 치환기를 변화시키거나 도핑량을 조절한다면 백색 발광이 가능하여 조명의 WOLED(White organic light-emitting device)도 이용 가능하다는 장점이 있다 (A. Poloek et. al., J. Mater. Chem. C. 2, pp. 1376-1380, 2014).

[0005] 이러한 백금(II) 착화합물도 이리듐(III) 착화합물과 마찬가지로 리간드의 치환기 변화시킴으로써 효율 및 색순도를 향상시켜 우수한 발광을 실현하는 것이 인광 발광소자 분야에 있어 매우 중요한 과제이다.

[0006] 이와 관련하여, Arizona 주립대 Jian Li 교수는 미국공개특허 제0301351A1호, 제8389725B2호에 디피라조일 벤젠 리간드가 포함되어 있는 인광 백금(II) 착화합물에 대해 개시하고 있고, 상기 백금(II) 착화합물이 다양한 파장대에서 가질 수 있는 발광 특성에 대해 보고 하였다. 또한, Cambridge Display Tech.와 Sumitomo Chemical Co., Ltd.는 PCT공개특허 W02014/009716A1에 디피리딜 피리딘 리간드가 포함되어 있는 인광 백금(II) 착화합물에 대해 개시하고 있고, 용액상태에서 상기 백금(II) 착화합물이 다양한 파장대에서 가질 수 있는 발광 특성에 대해 보고 하였다. 그러나, 상기 선행 특허들은 백금(II) 착화합물을 채용한 유기발광소자의 발광효율 및 색좌표 등에 대해서는 보고 하고 있지 않다.

[0007] 한편, 영국 Durham 대학 G. Williams 교수는 디피리딜 벤젠 리간드가 포함되어 있는 인광 백금(II) 착화합물에 대한 문헌을 발표하였다(L. Murphy et. al., Chem. Commun. 48, pp. 5817-5819, 2012). 이들이 발표한 백금(II) 착화합물의 대표 물질인 PtL³⁰Cl을 이용한 유기발광소자 기술은 (0.20, 0.30)의 색좌표 특성과 6.9 cd/A(@500cd/m²)의 특성을 가진다. 그러나, 청색 인광 발광소자의 경우 색순도 및 발광 효율이 상대적으로 낮은 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 1. 미국공개특허 제0301351A1호,
(특허문헌 0002) 2. 미국등록특허 제8389725B2호
(특허문헌 0003) 3. PCT공개특허 제W02014/009716A1호

비특허문헌

- [0009] (비특허문헌 0001) 1. M.A. Baldo, et. al., Appl. Phys. Lett. 75, pp. 4-6, 1999

- (비특허문헌 0002) 2. M.A. Baldo, et. al., Nature. 395, pp. 151-154, 1998
- (비특허문헌 0003) 3. S.Lamansky et. al., J. Am. Chem. Soc. 123, pp. 4304-4312, 2001
- (비특허문헌 0004) 4. A. Poloek et. al., J. Mater. Chem. C. 2, pp. 1376-1380, 2014
- (비특허문헌 0005) 5. L. Murphy et. al., Chem. Commun. 48, pp. 5817-5819, 2012

발명의 내용

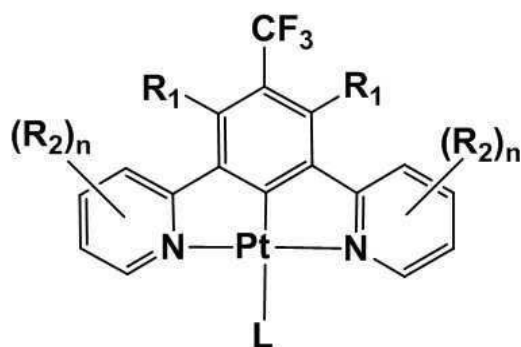
해결하려는 과제

- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 발광 효율 및 색좌표가 개선된 백금(II) 발광 화합물과 이를 채용한 유기 발광 소자를 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 청색에서 백색, 그리고 적색 영역까지 다양한 색감을 구현할 수 있는 백금(II) 발광 화합물과 이를 채용한 유기 발광 소자를 제공하고자 한다.

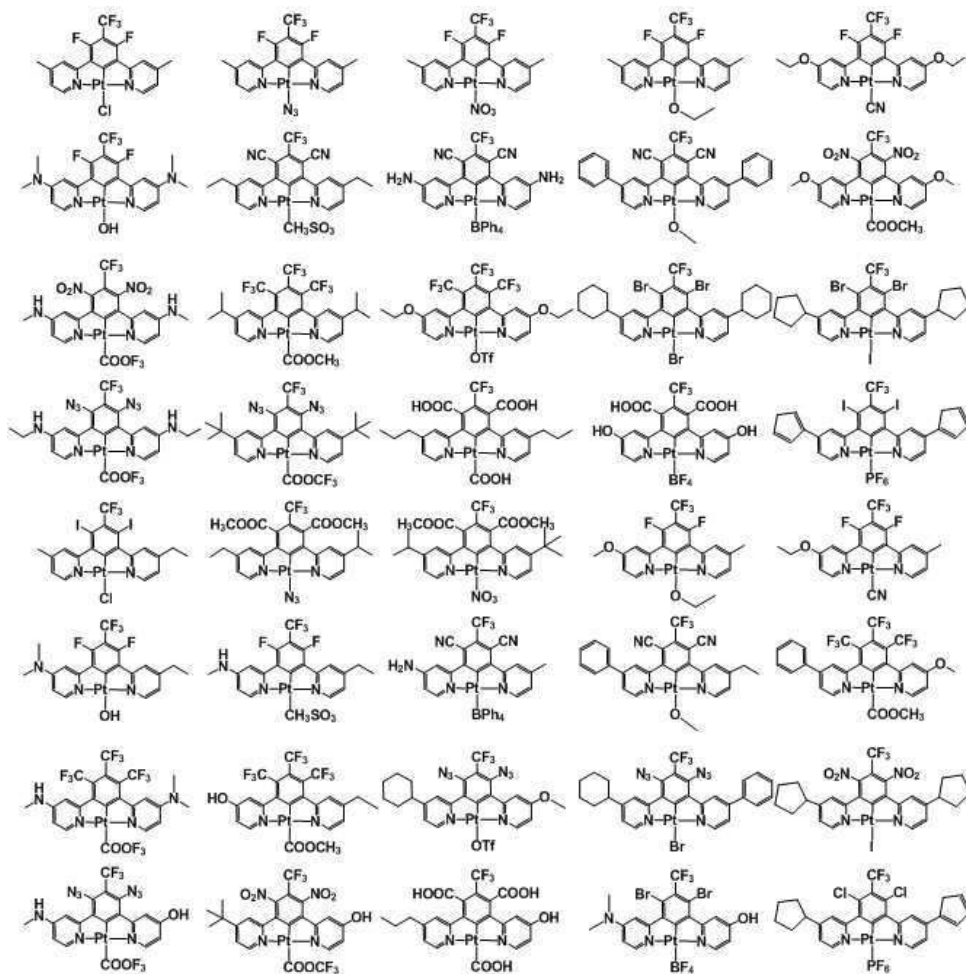
과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 측면은 하기 화학식 1로 표시되는 백금(II) 발광 화합물을 제공할 수 있다.

- [0013] 화학식 1



- [0014]
- [0015] 상기 화학식 1에서, R₁은 수소(H), 할로젠(F, Cl, Br, I), 시안(CN), 트리플로오로메틸(CF₃), 니트로(NO₂), 카복실산(COOH), 에스테르(COOR), 포스핀옥사이드(POR₂), 아지드(N₃)를 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나이고, R₂는 수소(H), C₁-C₆ 알킬, C₆-C₁₂ 아릴, C₃-C₁₂ 시클로알킬, 아미노기(NH₂), 디알킬아미노기(NR₂), 모노알킬아미노기(NHR), 히드록시기(OH) 및 알콕시기(OR)를 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나이며, n는 1 내지 4의 정수이고, L은 수소(H), 할로젠(F, Cl, Br, I), 시안(CN), 트리플로오로메틸(CF₃), 트리플로오로메탄설폰(CF₃SO₃), 테트라페닐보레이트(BPh₄), 니트로(NO₃), 카복실산(COOH), 아세테이트(COOCH₃), 트리플로오로카복실레이트(F₃COO), 페닐카복실레이트(PhCOO), 에스테르(COOR), 아지드(N₃), 히드록시기(OH) 및 알콕시기(OR)를 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나이다.
- [0016] 또한, 상기 백금(II) 발광 화합물은 하기 화합물을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나인 백금(II) 발광 화합물을 제공할 수 있다.



[0017]

[0018]

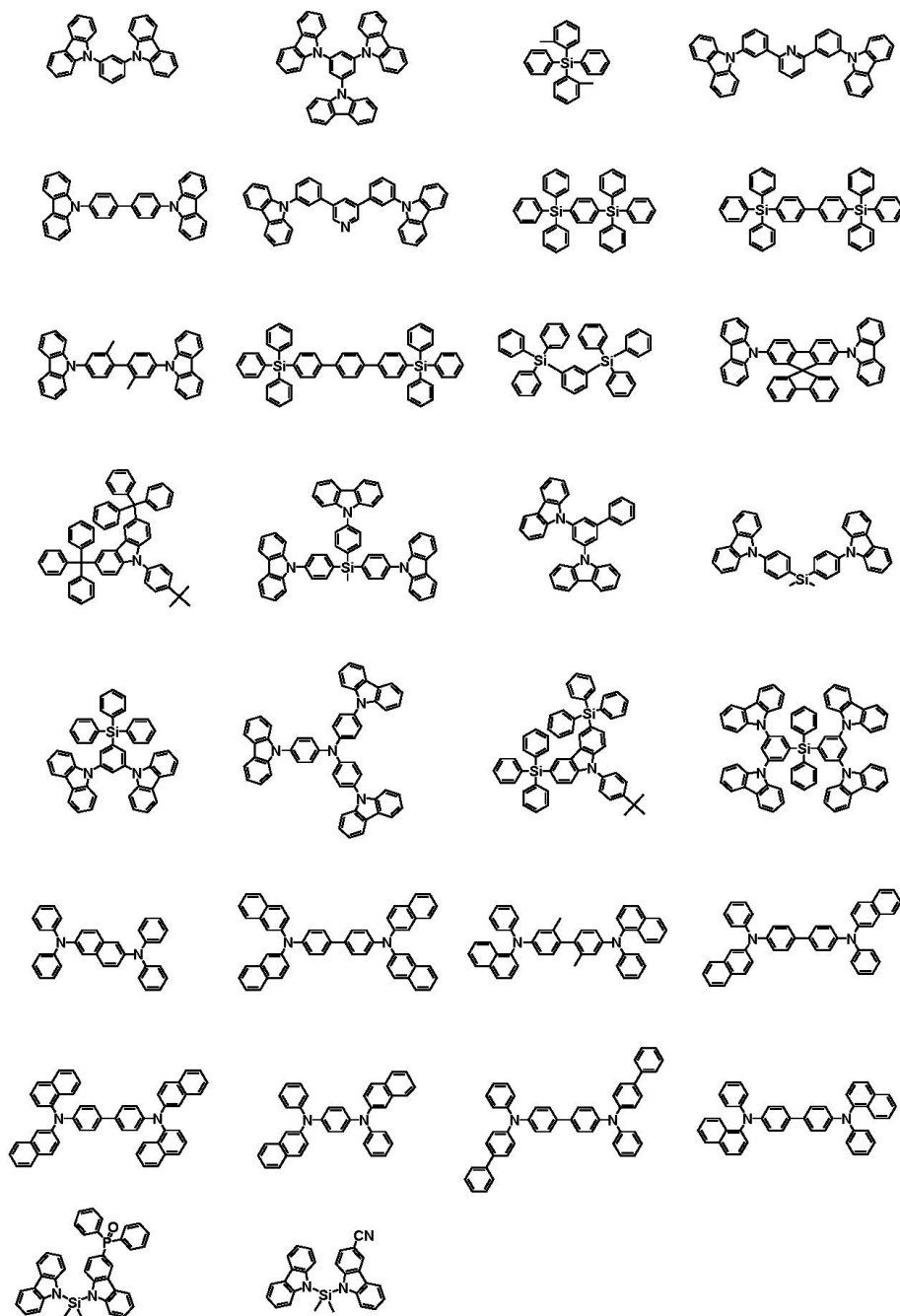
또한, 본 발명의 일 측면은 한 쌍의 전극 사이에 구비되어 있는 유기막을 포함하고, 상기 유기막은 제1항 또는 제2항의 백금(II) 발광 화합물을 포함하는 유기발광 소자를 제공할 수 있다.

[0019]

또한, 상기 유기막은 발광용 호스트 화합물을 더 포함하는 유기발광 소자를 제공할 수 있다.

[0020]

또한, 상기 발광용 호스트 화합물은 하기 화학식을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나인 유기발광 소자를 제공할 수 있다.



[0021]

[0022] 또한, 상기 백금(II) 발광 화합물과 발광용 호스트 화합물의 중량비는 0.1:99.9 내지 40.0:60.0인 유기발광 소자를 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따르면, 상기 백금(II) 발광 화합물을 포함함으로써 색좌표, 발광효율 및 구동전압이 개선된 유기 발광 소자를 제공할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 백금(II) 발광 화합물의 도핑량을 조절함으로써 청색에서 백색, 그리고 적색 영역까지 다양한 색감으로 발광이 가능한 유기발광 소자를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 합성에 2에 따라 제조된 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)클로라이드 (platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)chloride)의 수소 핵자기공명분광 자료이다.

도 2는 합성에 3에 따라 제조된 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)아지드(platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)azide)의 수소 핵자기공명 분광 자료이다.

도 3은 합성에 4에 따라 제조된 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)니트로(platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)nitrate)의 수소 핵자기공명 분광 자료이다.

도 4는 합성에 5에 따라 제조된 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)에톡사이드(platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)ethoxide)의 수소 핵자기공명 분광 자료이다.

도 5는 합성에 2, 3, 4 및 5에 따라 제조된 백금(II) 발광 화합물의 용액 상태에서 상온의 광학발광을 나타낸 그래프이다.

도 6은 합성에 2에 따라 제조된 백금(II) 발광 화합물의 용액 상태에서 물농도 따른 상온의 광학발광을 나타낸 그래프이다.

도 7은 본 발명의 실시예 1, 2, 3 및 4에 따라 제작된 OLED 소자 구조를 나타낸 것이다.

도 8은 본 발명의 실시예 1, 2, 3 및 4에 따라 제작된 OLED 소자의 I-V-L(current-voltage-luminance) 특성 커브이다.

도 9는 본 발명의 실시예 1, 2, 3 및 4에 따라 제작된 OLED 소자의 전압-발광효율 특성을 나타내는 그래프이다

도 10은 본 발명의 실시예 1, 2, 3 및 4에 따라 제작된 OLED 소자의 EL(electroluminescence) 스펙트럼 특성을 나타내는 그래프이다.

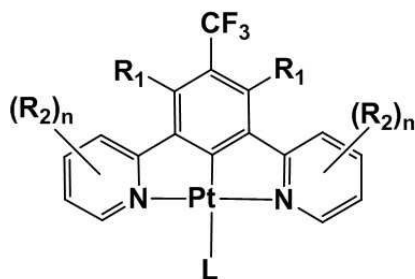
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명에 따른 백금(II) 발광 화합물은, 기존의 이중배위(bidentate) N[^]C 피리딜 벤젠 리간드 대신에 화학적으로 안정한 삼중배위(tridentate) N[^]C[^]N 타입의 디피리딜 벤젠 리간드를 도입하였다. 뿐만 아니라, 상기 디피리딜 벤젠 위치에 강한 전자끌개 치환기인 트리플루오로메틸, 시안, 니트로 등의 치환기를 도입함으로써 리간드의 HOMO 에너지 레벨을 감소시킬 수 있고, 결과적으로 전반적인 에너지 밴드갭이 증가되어 청색일 경우 개선된 색좌표에서 발광이 가능하도록 하였다. 또한, 백금 금속에 직접 배위되어 있는 강한 전자 끌개 치환기인 염소, 아지드, 니트로, 알콕시 등의 음이온 역시 리간드의 HOMO 에너지 레벨을 감소시킬 수 있고, 결과적으로 전반적인 에너지 밴드갭이 증가되어 청색일 경우 개선된 색좌표에서 발광이 가능하도록 하였다.

[0027] 이하, 본 발명에 대하여 좀 더 구체적으로 설명한다.

[0028] 본 발명에 따른 백금(II) 발광 화합물은 하기 화학식 1로 표시된다.

[0029] [화학식 1]



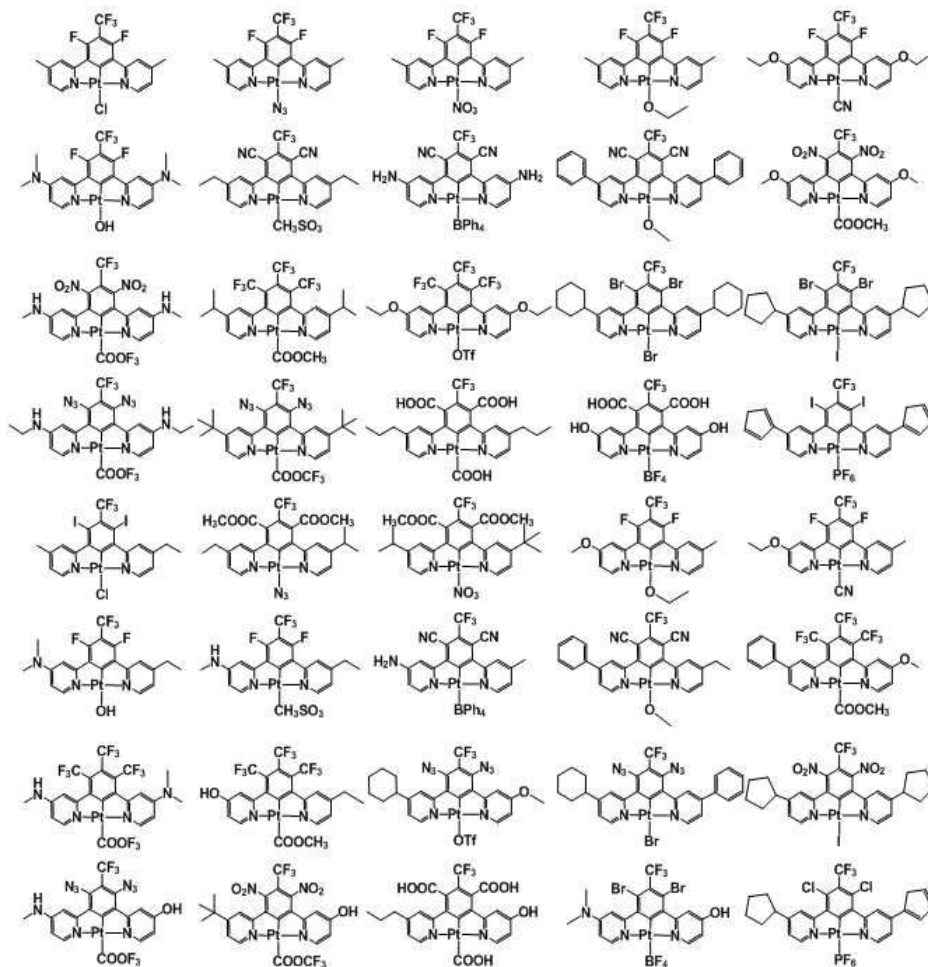
[0030]

[0031] 상기 화학식 1에서, R₁은 전자끌개 역할을 하는 치환기로서, 수소(H), 할로젠(F, Cl, Br, I), 시안(CN), 트리플루오로메틸(CF₃), 니트로(NO₂), 카복실산(COOH), 에스테르(COOR), 포스핀옥사이드(POR₂), 아지드(N₃)를 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나이다. R₂는 피리딘 리간드에 공유결합을 하는 그룹으로서, 수소(H), C₁-C₆ 알킬, C₆-C₁₂ 아릴, C₃-C₁₂ 시클로알킬, 아미노기(NH₂), 디알킬아미노기(NR₂), 모노알킬아미노기(NHR), 히드록시기

(OH) 및 알콕시기(OR)를 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나이며, n는 1 내지 4의 정수이다. 그리고, L은 백금 중심금속에 배위결합을 하는 음이온으로서, 수소(H), 할로젠(F, Cl, Br, I), 시안(CN), 트리플로오로메틸(CF₃), 트리플로오로메탄설포(CF₃SO₃), 테트라페닐보레이트(BPh₄), 니트로(NO₃), 카복실산(COOH), 아세테이트(COOCH₃), 트리플로오로카복실레이트(F₃COO), 페닐카복실레이트(PhCOO), 에스테르(COOR), 아지드(N₃), 히드록시기(OH) 및 알콕시기(OR)를 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나이다.

[0032]

구체적으로, 상기 화학식 1로 표시되는 백금(II) 발광 화합물은 하기 화합물을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나일 수 있다.



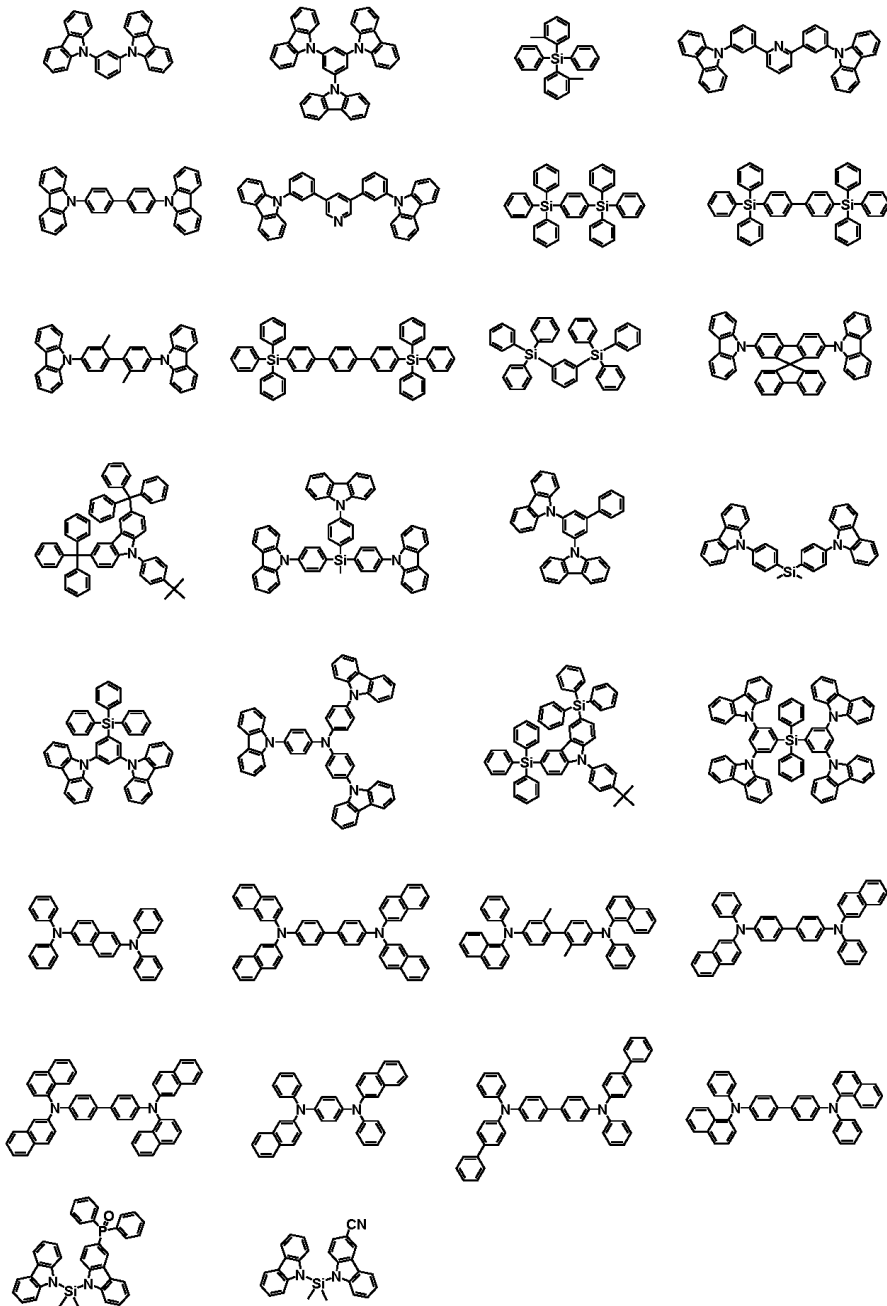
[0033]

[0034]

또한, 본 발명은 한 쌍의 전극 사이에 구비되어 있는 유기막을 포함하고, 상기 유기막은 본 발명에 따른 상기 백금(II) 발광 화합물을 포함하는 유기발광 소자를 제공한다.

[0035]

상기 유기막은 발광용 호스트 화합물을 더 포함할 수 있다. 이렇게 상기 백금(II) 발광 화합물과 발광용 호스트 화합물을 함께 사용하면, 발광재료로서 발광효율이 우수하며, 유기발광 소자의 발색재료로서 더욱 유용하다. 즉, 발광용 호스트 화합물은 백금(II) 발광 화합물과 더불어 빛을 보다 효율적으로 발광하도록 한다. 상기 발광용 호스트 화합물은 하기 화학식을 포함하는 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.



[0036]

[0037]

상기 백금(II) 발광 화합물과 상기 발광용 호스트 화합물은 0.1(dopant):99.9(host) 내지 40.0(dopant):60.0(host)의 중량비로 혼합되는 것이 바람직하다. 이때, 발광 화합물에 대한 발광용 호스트의 함량이 상기 범위를 벗어나는 경우에는 발광효율이 감소하는 경향이 있다. 그리고, 상기 유기막에는 상기 화학식 1로 표시되는 백금(II) 발광 화합물로 이루어진 군에서 선택된 1종 또는 2종 이상이 혼합 사용될 수 있다.

[0038]

이하, 본 발명의 일 측면에 따른 유기발광 소자의 제조방법을 살펴보기로 한다.

[0039]

먼저, 기판 상부에 애노드 전극용 물질을 코팅한다. 상기 기판으로서는 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기판이 사용가능하며, 예컨대 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리기판 또는 플라스틱 기판이 사용될 수 있다. 그리고 애노드 전극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화주석(SnO_2), 산화아연(ZnO), 산화인듐아연(IZO), 산화안티몬주석(ATO)등을 사용할 수 있다.

[0040]

상기 애노드 전극 상부에 정공수송층(Hole Transport Layer:HTL) 형성용 물질을 진공 증착 또는 스핀 코팅하여 정공수송층을 형성할 수 있다. 상기 정공수송층 물질으로는 특별한 한정이 있는 것은 아니나, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (α -NPD), 9,9-비스[4-(N,N-비스-바이페닐-4-일-아미노)페닐]-9H-플루오렌 (BPAPF), N,N'-비스(페난스렌-9-일)-N,N'-비

스(페닐)-벤지딘(PAPB), 디-[4-(N,N'-디톨일-아미노)-페닐]사이클로헥산(TAPC), N,N',N',N'-테트라-나프탈렌일-벤지딘(α -TNB) 등이 사용될 수 있다.

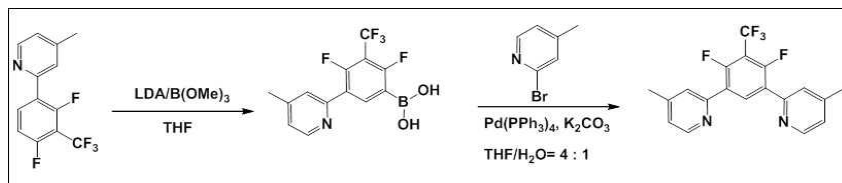
- [0041] 상기 정공수송층 상부에 백금(II) 발광 화합물을 진공증착 하여 발광층을 형성할 수 있다. 상기 백금(II) 발광 화합물로는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 선택된 1종이상이 사용될 수 있고, 상기 백금(II) 발광 화합물과 함께 발광 호스트 화합물이 발광재료로 사용될 수 있다. 상기 발광 호스트 화합물의 사용 가능한 종류는 상술한 바와 같다.
- [0042] 상기 발광층 상부에 캐소드 형성용 금속을 진공 증착하여 캐소드를 형성함으로써, 유기 발광 소자가 완성될 수 있다. 여기에서 캐소드 형성용 금속으로 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘-알루미늄(Ca-Al), 리튬플루라이드-알루미늄(LiF-Al), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag), 바륨-알루미늄(Ba-Al), 골드(Au), 은(Ag), 구리(Cu) 등이 이용될 수 있다.
- [0043] 상기 발광층 상부에는 캐소드를 형성하기 이전에 정공 장벽층(Hole blocking layer:HBL) 및 전자수송층(Electron transport layer:ETL)을 형성하기도 한다. 이 정공 장벽층 및 전자수송층에는 통상적인 정공 장벽층 및 전자수송층 형성용 물질을 사용할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 일 측면에 따른 유기발광 소자는 애노드, 정공수송층, 발광층, 정공장벽층, 전자수송층 및 캐소드 층에서 선택된 2개의 층 사이에 특성 향상을 위한 중간층을 더 형성할 수도 있다.
- [0045] 예를 들어, 애노드와 정공수송층 사이에 정공 주입층(Hole injection layer:HIL)을 더 형성할 수 있는데, 이와 같이 정공 주입층을 형성하면 정공수송층(예: α -NPD)과 애노드(ITO)간의 접촉력을 향상시키는 동시에 애노드로부터 정공수송층으로 정공이 주입되는 것을 도와줄 수 있다. 상기 정공 주입층 형성물질로는 특별한 한정이 있는 것은 아니나, 프탈로시아닌(CuPc), 4,4',4"-트리스(3-에틸페닐페닐아미노)트리페닐아민-(4, 4',4"-tris(3-ethylphenylphenylamino)triphenylamine, m-MTDATA), 4,4',4"-트리스(N-(1-나프틸)-N-페닐아미노)-N-트리페닐아민(4,4',4"-tris(N-(1-naphthyl) -N-phenylamino)-triphenylamine, 1-TNATA), 4,4',4"-트리스[2-나프틸(페닐)아미노] -트리페닐아민 (4, 4,4',4"-tris[2-naphthyl(phenyl)amino]-triphenylamine, 2T-NATA), 디피라지노[2,3-f:2',3'-h]키녹살린-2,3,6,7,10,11-헥사카보나이트릴(Dipyrazino[2,3-f:2',3'-h]quinoxaline-2,3,6,7,10,11-hexacarbonitrile, HAT-CN), N,N'-디페닐-N,N'-디-[4-(N,N-디톨일-아미노)페닐]벤지딘(N,N'-diphenyl-N,N'-di-[4-(N,N-ditolyl-amino)phenyl]-benzidine, NTNPB) 및 N,N,N',N'-테트라키스(4-메톡시페닐)벤지딘(N,N,N',N'-tetrakis(4-methoxyphenyl)benzidine, MeO-TPD)을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나가 사용될 수 있다.
- [0046] 또한, 정공수송층과 발광층 사이에 삼중항 에너지 장벽층(Triplet blocking layer: TBL)을 더 형성할 수 있는데, 이와 같이 삼중항 에너지 장벽층을 형성하면 정공수송층의 에너지 준위가 발광층의 삼중항 여기자의 여기 상태 에너지 준위와 비슷할 경우 상기 발광층에서 정공 수송층으로의 여기자 유입을 막는 것을 도와준다. 상기 삼중항 에너지 장벽층 형성물질로는 특별한 한정이 있는 것은 아니나, 1,3-비스(9-카바졸)벤젠 (mCP), 1,3,5-트리스(카바졸-9-yl)벤젠 (TCP), 4,4'-비스(카바졸-9-yl)바이페닐(CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-yl)-2,2'-디메틸바이페닐 (CDBP), 비스(4-(N-카바졸)-페닐)-디메틸실란 (Me₂Si(CBP)₂), 9,9'-(5-(트리페닐실릴)-1,3-페닐렌)비스(9H-카바졸)(SimCP), 4,4',4"-트리스(카바졸-9-yl)트리페닐아민 (TCTA), 비스[3,5-디(9H -카바졸-9-yl)페닐]다이페닐실란 (SimCP₂)등을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나가 사용될 수 있다.
- [0047] 또한, 상기 전자수송층과 캐소드 사이에 전자주입층(Electron injection layer:EIL)을 더 형성할 수 있는데, 이와 같이 전자주입층을 형성하면 전자수송층과 캐소드간의 접촉력을 향상시키는 동시에 캐소드로부터 전자수송층으로 전자가 주입되는 것을 도와줄 수 있다. 상기 전자주입층 형성물질로는 특별한 한정이 있는 것은 아니나, 8-히드록시퀴놀리놀레이토-리튬 (LiQ), 삼산화몰리브덴(MoO₃), 플루오르화세슘(CsF), 탄산염세슘(Cs₂CO₃)등을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나가 사용될 수 있다.
- [0048] 상기 제조방법에 따라 제조된 유기발광소자 구조의 일례를 나타내는 도 7을 참고하면, 애노드(ITO)/정공주입층(HIL)/정공수송층(HTL)/삼중항 에너지 장벽층(TBL)/발광층/전자수송층(ETL)/전자주입층(EIL)/캐소드 순으로 적층된 유기발광 소자가 도시되어 있고, 상기 유기발광 소자는 그 반대의 순서 즉, 캐소드/전자주입층(EIL)/전자수송층(ETL)/발광층/삼중항 에너지 장벽층(TBL)/정공수송층(HTL)/ 정공주입층(HIL)/애노드(ITO) 순으로 제조하여도 무관하다. 후술할 본 발명의 실시예 1 내지 4에 따른 유기발광 소자의 경우, 도 7에 도시된 구조로 제작하였다.
- [0049] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들을 제시한다. 다만, 하기에 기재된 실시예들은 본 발명을 구체적으로

예시하거나 설명하기 위한 것에 불과하며, 이로서 본 발명이 제한되어서는 아니된다.

[0050] <합성예 1> N[^]C[^]N 리간드의 제조

[0051] 1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠 (1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)의 합성:

[0052] 반응식 1



[0053]

[0054] 상기 반응식 1과 같이, 테트라히드로퓨란(THF) 60ml가 들어있는 반응용기에 2-(2,4-디플루오로-3-(트리플루오로메틸)페닐)-4-메틸피리딘(2-(2,4-difluoro-3-(trifluoromethyl)phenyl)-4-methylpyridine)(10.00g, 0.0367mol)을 첨가한 후, -78℃에서 리튬디이소프로필아미드(LDA)(0.044mol)를 30분동안 적가하고 1시간 동안 교반하고, 트리메틸보레이트(B(OMe)₃)(0.044mol)를 적가하고 -78℃에서 30분동안 교반한 후, 상온에서 1시간 동안 교반한다. 이후, 5% 수산화나트륨(NaOH) 수용액 (60mL)를 첨가하여 반응을 종결하고, 10분 후 3 노르말 염산(HCl) 수용액을 적가하여 산성화한다. 디에틸에테르(diethyl ether)로 추출 후 회전식 감압증발기로 유기용매를 증발시킨다. 이 결과물을 디클로로메탄(dichloromethane)을 이용하여 침전시키고 여과하여 백색 고체(2,4-디플루오로-3-트리플루오로메틸-5-(4-메틸피리딘)페닐 보로닉 산)를 78.7%(7.2g) 수율로 얻었다. 결과값은 하기와 같다.

[0055] ¹H-NMR(DMSO-d₆, 300MHz) δ (ppm) = 8.59(t, 1H), 8.33(dd, 1H), 7.64(s, 1H), 7.30(d, 1H), 2.08(s, 3H)

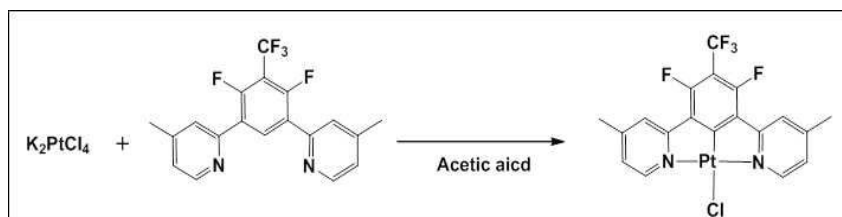
[0056] 반응용기에 상기 반응 결과물인 2,4-디플루오로-3-트리플루오로메틸-5-(4-메틸피리딘)페닐 보로닉 산(2,4-difluoro-3-trifluoromethyl-5-(4-methylpyridine)phenyl boronic acid) (7.0g, 0.0221mol), 2-브로모-4-메틸피리딘 (2-bromo-4-methylpyridine)(2.494g, 0.0145mol) 및 테트라키스(트리페닐포스핀)-팔라듐(tetrakis(triphenylphosphine)palladium, Pd(PPh₃)₄)(5mol%, 1.41g)을 넣고 테트라히드로퓨란(THF) 120mL/H₂O 30mL에 녹인다. 5% 탄산칼륨(K₂CO₃) 수용액을 첨가한 후 질소분위기에서 30시간 동안 환류한다. 상온에서 물을 첨가하고 디에틸에테르(diethyl ether)로 추출하고 무수 황산나트륨(Na₂SO₄)을 이용하여 유기층을 건조시키고 회전식 감압증류기로 유기용매를 제거한다. 이 결과물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피를 이용하여 정제하여 백색 고체(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)를 71%(5.7g) 수율로 얻었다. 결과값은 하기와 같다.

[0057] ¹H-NMR(DMSO, 300MHz) δ (ppm) = 8.70(t, 1H), 8.60(d, 2H), 7.71(s, 2H), 7.32(d, 2H), 2.41(s, 6H)

[0058] <합성예 2> 백금(II) 발광 화합물의 제조

[0059] 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)클로라이드 (platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)chloride)의 합성:

[0060] 반응식 2



[0061]

[0062] 상기 반응식 2와 같이, 반응용기에 포타슘테트라클로로플라티네이트(II) (Potassium tetrachloroplatinate(II))(3.52g, 0.00852mol)와 상기 합성예 1에 따라 합성된 1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene) (3.10g,

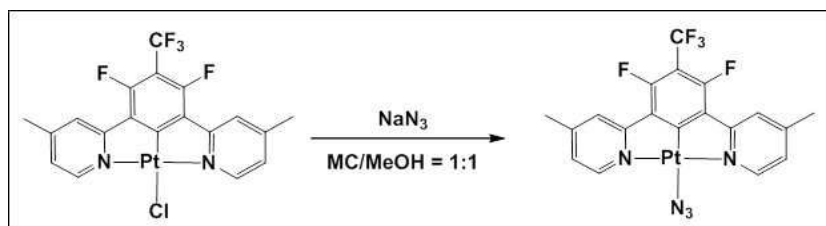
0.00852mol)을 넣고 용매인 아세트산(acetic acid) 60mL을 넣는다. 이후, 140℃에서 3일동안 질소 대기 하에서 환류한다. 상온으로 식힌 후, 회전식 감압증류기를 이용하여 용매를 제거 한 후 디클로로메탄(dichloromethane)으로 추출하고 무수 마그네슘설페이트(MgSO₄)로 건조시킨 다음, 여과된 액체를 회전식 회전식 감압증류기를 이용하여 제거한다. 이 결과물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피를 이용하여 정제하여 노란색 고체(백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)클로라이드)를 80%(4.04g) 수율로 얻었다. 결과값은 하기와 같고, 그 수소 핵자기공명분광 자료를 도 1에 도시하였다.

[0063] ¹H-NMR (400.MHz, CDC13) δ (ppm) = 9.10 (d, 2H), 7.75 (s, 2H), 7.16 (d, 2H), 2.53 (s, 6H)

[0064] <합성예 3> 백금(II) 발광 화합물의 제조

[0065] 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)아지드 (platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)azide)의 합성:

[0066] 반응식 3



[0067]

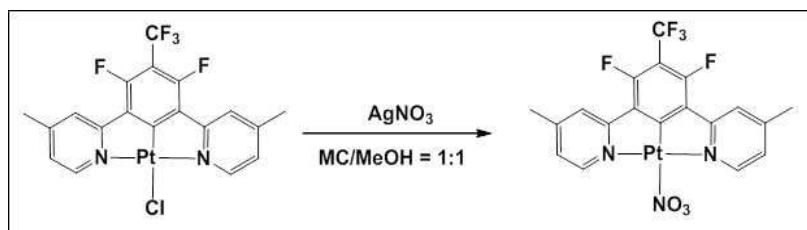
[0068] 상기 반응식 3과 같이, 반응용기에 상기 합성예 2에 따라 합성된 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)클로라이드 (platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)chloride) (0.34g, 0.00058mol)와 소듐아자이드 (sodium azide)(0.08g, 0.0012mol)를 넣고, 2-디클로로메탄/메탄올(dichloromethane(MC)/MeOH)을 1:1 비율로 총 30mL(15mL/15mL)의 용매를 넣는다. 이후, 상온에서 18시간동안 질소 대기 하에서 환류한다. 회전식 감압증류기를 이용하여 용매를 제거 한 후 디클로로메탄(dichloromethane)으로 추출하고 무수 마그네슘설페이트(MgSO₄)로 건조시킨 다음, 여과된 액체를 회전식 감압증류기를 이용하여 제거한다. 이 결과물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피를 이용하여 정제하여 노란색 고체(백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)아지드)를 91%(0.32g) 수율로 얻었다. 결과값은 하기와 같고, 그 수소 핵자기공명분광 자료를 도 2에 도시하였다.

[0069] ¹H-NMR (400 MHz, CDC13) δ (ppm) = 8.70 (d, 2H), 7.81 (s, 2H), 7.20 (s, 2H), 2.54(s, 6H)

[0070] <합성예 4> 백금(II) 발광 화합물의 제조

[0071] 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)니트로 (platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)nitrate)의 합성:

[0072] 반응식 4



[0073]

[0074] 상기 반응식 4와 같이, 반응용기에 상기 합성예 2에 따라 합성된 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)클로라이드 (platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)chloride) (0.34g, 0.00058mol)와 실버니트로 (silver nitrate)(0.20g, 0.0012mol)를 넣고, 2-디클로로메탄/메탄올(dichloromethane(MC)/MeOH)을 1:1 비율로 총 30mL(15mL/15mL)의 용매를 넣는다. 이후, 상온에서 18시간동안 질소 대기 하에서 환류한다. 회전식 감압증류기를 이용하여 용매를 제거한 후 디클로로메탄(dichloromethane)으로 추출하고 무수 마그네슘설페이트(MgSO₄)로 건조시킨 다음, 여과된 액체를 회전

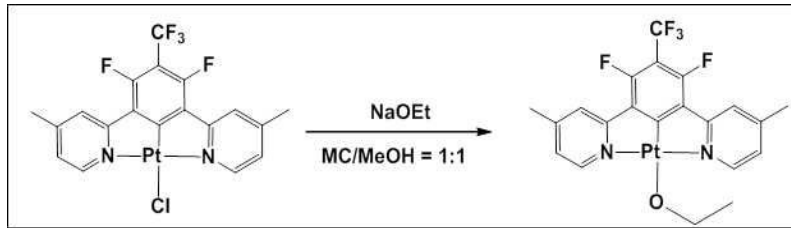
식 감압증류기를 이용하여 제거한다. 이 결과물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피를 이용하여 정제하여 노란색 고체(백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)니트로)를 85%(0.31g) 수율로 얻었다. 결과값은 하기와 같고, 그 수소 핵자기공명분광 자료를 도 3에 도시하였다.

[0075] $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3) δ (ppm) = 8.54 (d, 2H), 7.83 (s, 2H), 7.24 (s, 2H), 2.56(s, 6H)

[0076] <합성에 5> 백금(II) 발광 화합물의 제조

[0077] 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)에톡사이드 (platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)ethoxide)의 합성:

[0078] 반응식 5



[0079]

[0080] 상기 반응식 5와 같이, 반응용기에 상기 합성에 1에 따라 합성된 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)클로라이드 (platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)chloride)(0.34g, 0.00058mol)와 소듐에톡사이드 (sodium ethoxide)(0.08g, 0.0012mol)를 넣고, 2-디클로로메탄/메탄올(dichloromethane(MC)/MeOH)을 1:1 비율로 총 30mL(15mL/15mL)의 용매를 넣는다. 이후, 상온에서 18시간동안 질소 대기 하에서 환류한다. 회전식 감압증류기를 이용하여 용매를 제거한 후 디클로로메탄(dichloromethane)으로 추출하고 무수 마그네슘설페이트(MgSO_4)로 건조시킨 다음, 여과된 액체를 회전식 감압증류기를 이용하여 제거한다. 이 결과물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피를 이용하여 정제하여 노란색 고체를 90%(0.31g) 수율로 얻었다. 결과값은 하기와 같고, 그 수소 핵자기공명분광 자료를 도 4에 도시하였다.

[0081] $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3) δ (ppm) = 9.22 (d, 2H), 7.90 (s, 2H), 7.14 (s, 2H), 2.54(s, 6H)

[0082] 도 1 내지 6은 상기 결과물인 백금(II) 발광 화합물들의 특성을 나타내는 것으로, 상기 도 1 내지 4는 합성에 2 내지 4에 따라 얻어진 결과물의 수소 핵자기공명분광 자료이고, 도 5는 상기 결과물의 용액 상태에서의 상온 광학 발광을 나타낸 그래프이며, 도 6은 상기 결과물 합성에 2 화합물의 몰농도에 따른 용액 상태에서의 상온 광학 발광을 나타낸 그래프이다

[0083] <실시예 1> 유기발광소자의 제조

[0084] 유기발광소자는 백금(II) 발광 화합물을 평가하기 위해 단일 발광구조로 제작하였으며, 소자의 각 층은 다음과 같다.

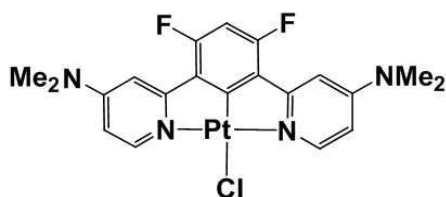
[0085] 우선, ITO(Indium Tin Oxide)를 150nm 두께로 박막이 형성된 기판에 정공주입층(HIL)으로 10nm 두께의 HAT-CN(dipyrazino([2,3-f:2',3'-h]quinoxaline-2,3,6,7,10,11-hexacarbonitrile)를 사용하고, 정공수송층(HTL)으로 40nm 두께의 TACP(di-[4-(N,N-ditolyl-amino)-phenyl]cyclohexane)를, 삼중항 에너지 장벽층(TBL)으로 10nm 두께의 mCP(1,3-bis(9-carbazolyl)benzene)를 사용하였다. 그리고 상부에 발광층으로는, NH01((9-(4-(3-diphenylphosphorylcarbazole)phenyl)dimethylsilyl)phenyl)-9Hcarbazole)을 발광용 호스트 화합물로 사용하고, 백금(II) 발광 화합물로는 상기 합성에 2에서 합성된 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)클로라이드 (platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)chloride)를 사용하였다. 이때, 상기 백금(II) 발광 화합물은 상기 발광용 호스트 화합물 중량 대비 2중량%로 도핑하여 증착하였다. 상기 발광층 상에 형성되는 전자수송층(ETL)은 TSP01(Diphenyl-4-triphenylsilylphenyl-phosphine oxide)을 사용하고, 전자주입층(EIL)에 3nm 두께의 Liq(8-hydroxyquinolinolato-lithium)를 사용하고 캐소드에는 100nm 두께의 알루미늄을 사용하여 증착한다. 그 다음 공정으로 봉지(Encapsulation) 공정을 진행한다. 겹 글라스(Gap glass)에 수분과 산소를 흡수하는 흡습제(Getter)를 부착한 후, 커버 글라스를 UV 본드로 합착하여 소자를 제조하였다.

[0086] 제조된 유기발광소자는 [ITO / HAT-CN(10nm) / TAPC(40nm) / mCP(10nm) / NH01:합성예 2의 백금(II) 발광 화합물 2중량% / TSP01(30nm) / Liq (3nm) / Al(100nm)] 가 아래로부터 차례대로 적층된 구조를 가진다.

[0087] <비교예 1> 유기발광소자의 제조

[0088] 상기 발광층의 백금(II) 발광 화합물 대신에 선행문헌인 비특허문헌 5(L. Murphy et. al., Chem. Commun. 48, pp. 5817-5819, 2012)에 개시된 백금(II) 착화합물인 백금(II)(1,3-디플루오로-2-트리플루오로메틸-4,6-디(4-메틸피리딘)벤젠)클로라이드 (platinum(II)(1,3-difluoro-2-trifluoromethyl-4,6-di(4-methylpyridine)benzene)chloride)(PtL³⁰Cl)을 3중량% 도핑한 것을 제외하는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제조하였다. 상기 PtL³⁰Cl은 하기의 화학식 2로 표시된다.

[0089] 화학식 2



[0090]

[0091] 실시예 1 및 비교예 1에 따라 제조된 유기 발광 소자 대하여 기준 휘도가 500cd/m² 일 때의 전기 발광 특성 및 기초 물성을 측정하였고, 그 결과를 하기의 표 1에 나타내었다.

표 1

[0092]

	발광효율 (cd/A)	색좌표	구동전압 (V)	기준휘도
실시예 1	14.7	(0.20, 0.26)	6.5	500cd/m ²
비교예 1	6.9	(0.20, 0.30)	9	500cd/m ²

[0093] 상기 표 1에서 볼 수 있듯이, 본 발명에 따라 제조된 실시예 1의 유기발광 소자의 경우, 비교예 1의 유기발광 소자에 비하여 개선된 청색 색좌표 및 우수한 발광효율을 나타내는 것을 알 수 있고, 구동전압 또한 현저히 우수한 것을 확인할 수 있다. 이는 본 발명에 따라 제조된 백금(II) 발광 화합물이 비교예 1에 사용된 PtL³⁰Cl보다 더 강한 전자 끌개 치환기가 포함하고 있어, HOMO 에너지 준위가 낮아짐에 의해 얻어진 결과이다.

[0094] <실시예 2 내지 4> 유기발광소자의 제조

[0095] 상기 발광층에서 백금(II) 발광 화합물의 도핑량을 하기의 표 2에 기재된 바와 같이 조절한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광 소자를 제조하였다.

[0096] 실시예 1 내지 4에 따라 제조된 유기 발광 소자 대하여 기준 휘도가 MAX 일 때의 전기 발광 특성 및 기초 물성을 측정하였고, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

[0097]

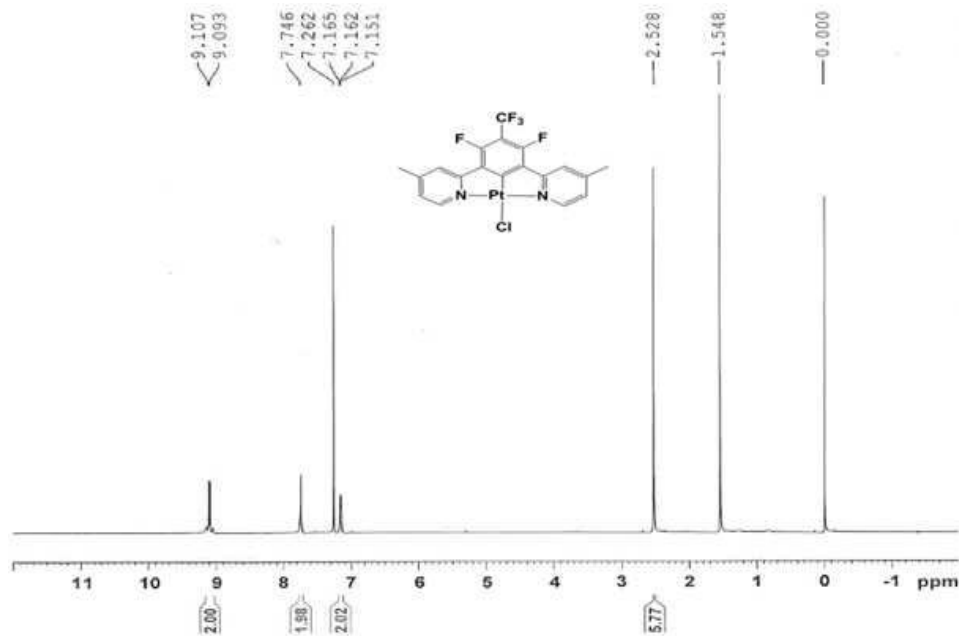
	백금(II) 발광 화합물 도핑량	발광효율 (cd/A)	전력효율 (lm/W)	색좌표	구동전압 (V)	기준휘도
실시예1	2중량%	16.5	11.9	(0.20, 0.26)	3.6	MAX
실시예2	5중량%	10.9	7.2	(0.30, 0.29)	3.5	MAX
실시예3	10중량%	9.8	7.7	(0.40, 0.31)	3.6	MAX
실시예4	20중량%	5.5	3.2	(0.60, 0.36)	3.6	MAX

[0098] 상기 표 2에서 볼 수 있듯이, 본 발명에 따라 제조된 실시예 1 내지 4의 유기발광소자는 백금(II) 발광 화합물의 도핑량에 따라 각각 (0.20, 0.26), (0.30, 0.29), (0.40, 0.31) 및 (0.60, 0.36)의 색좌표를 나타내며,

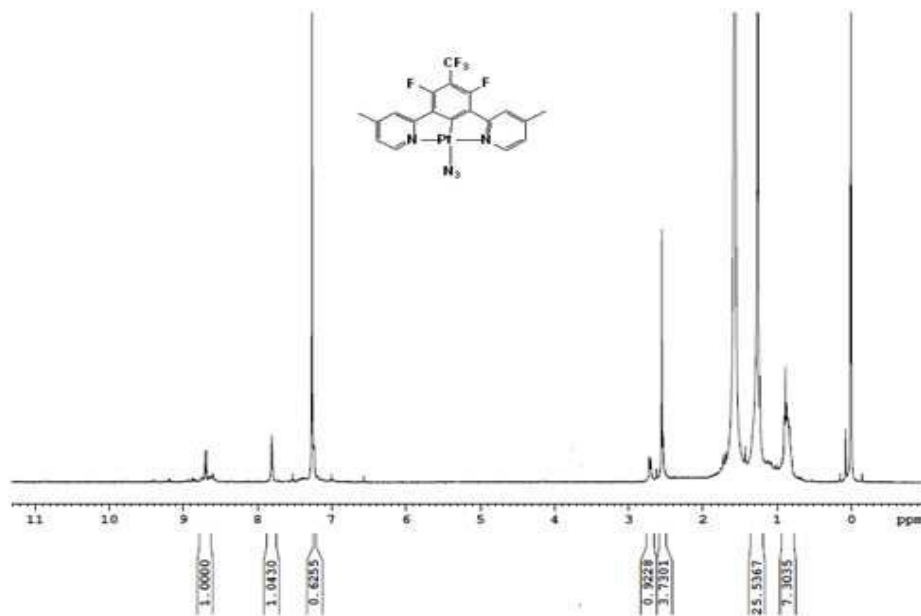
도핑량을 조절함으로써 청색에서 백색 그리고 적색 영역까지 다양한 색감을 구현할 수 있음을 확인할 수 있다. 이는, 도핑량의 증가에 따라 단일항(monomer)에 의한 발광 특성 보다 엑시머(excimer)에 의한 발광 특성이 증가하는 본 발명에 따른 백금(II) 발광 착화합물의 고유특성에서 기인한 결과이다.

도면

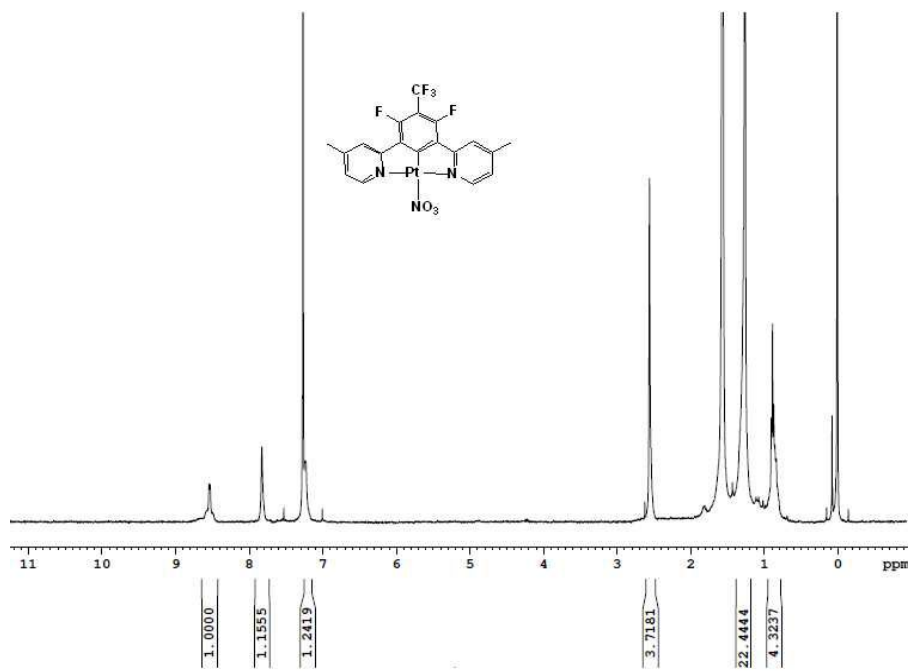
도면1



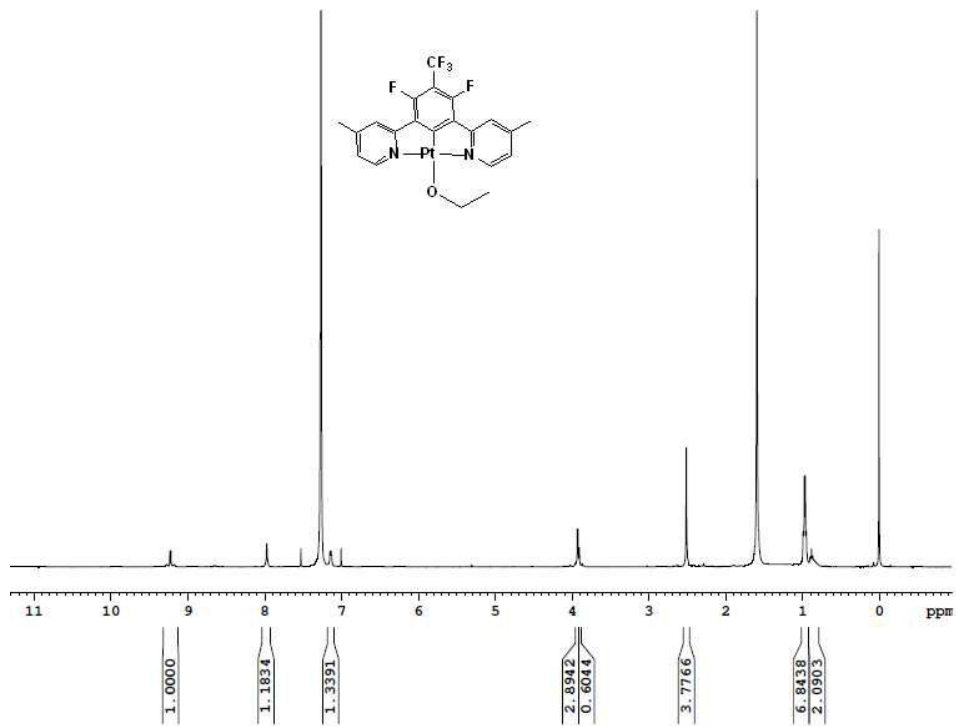
도면2



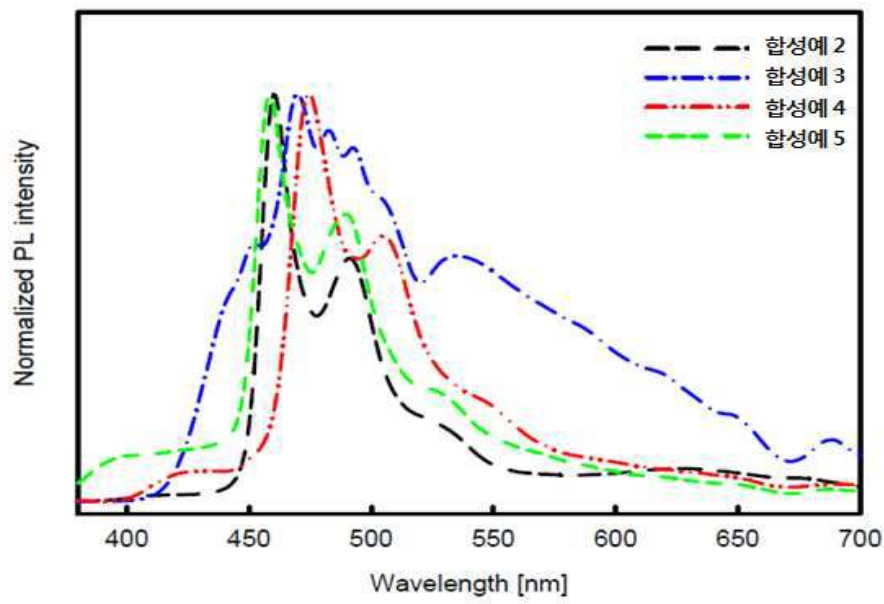
도면3



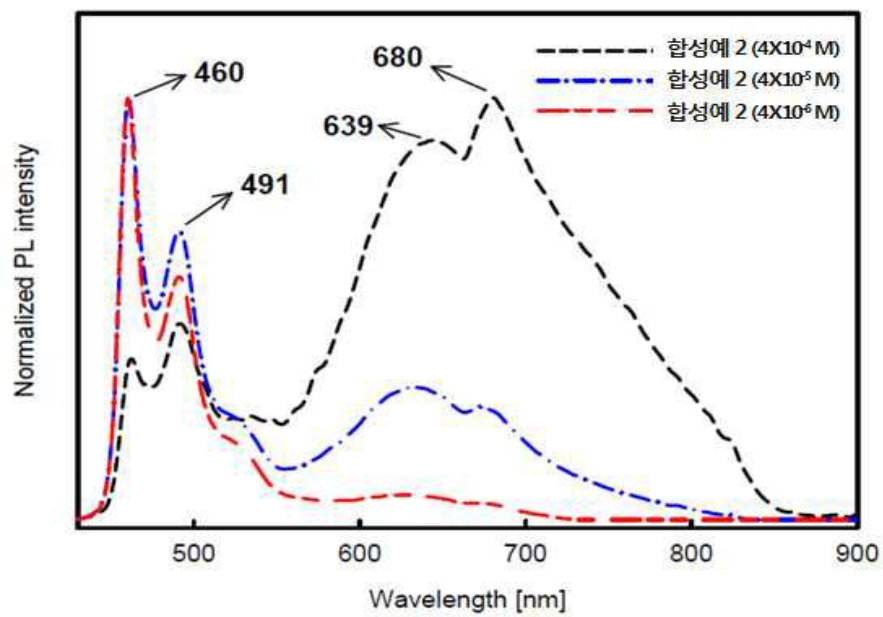
도면4



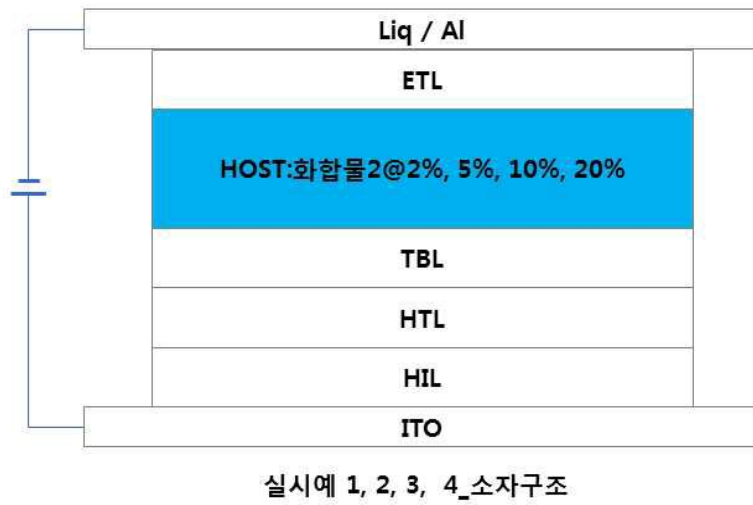
도면5



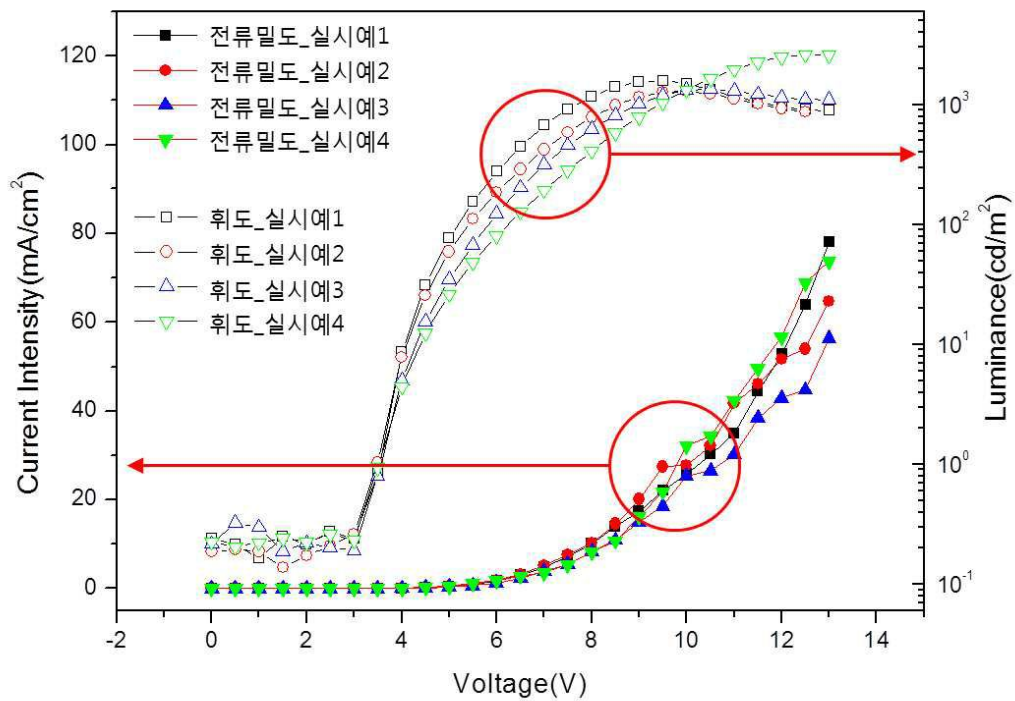
도면6



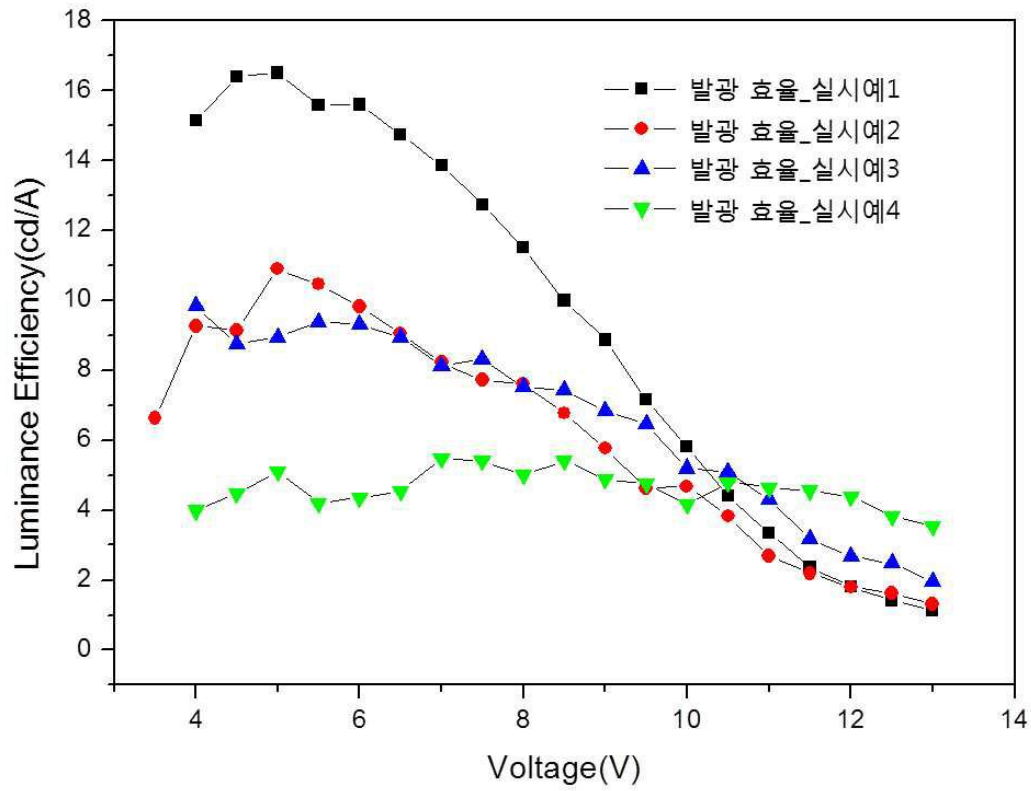
도면7



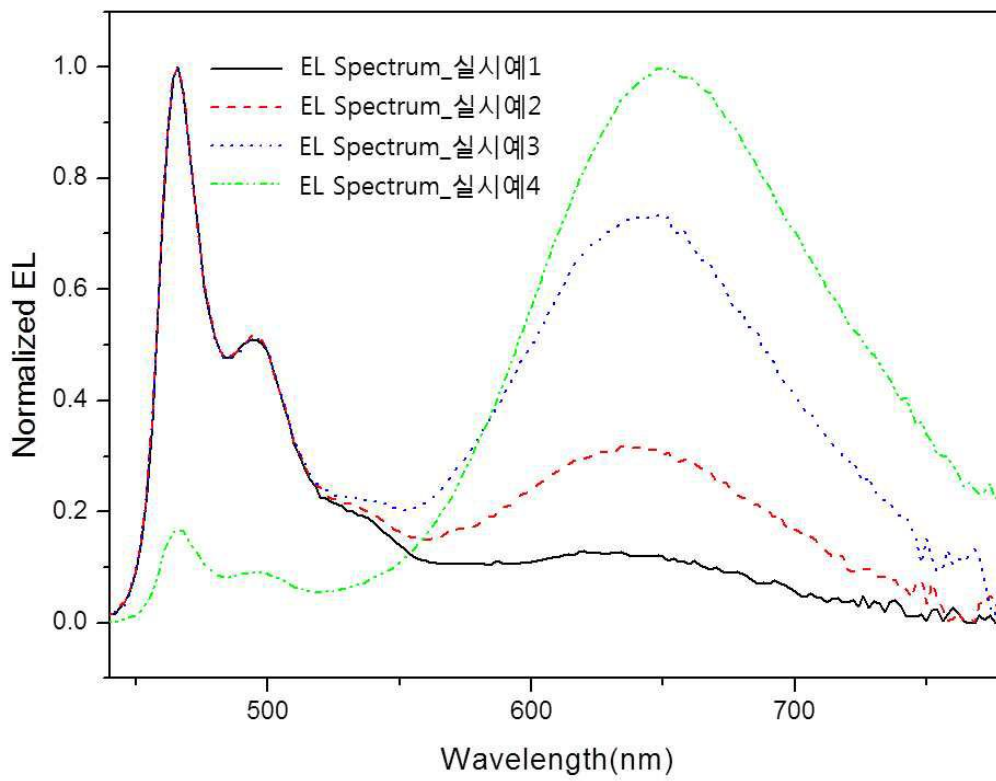
도면8



도면9



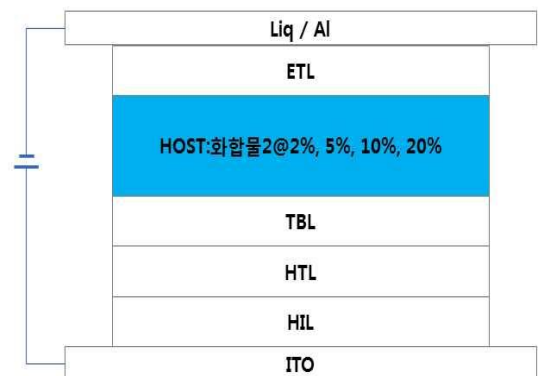
도면10



专利名称(译)	铂 (II) 发光化合物和使用其的有机发光器件		
公开(公告)号	KR1020160047630A	公开(公告)日	2016-05-03
申请号	KR1020140143313	申请日	2014-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社纳沛斯		
申请(专利权)人(译)	有限公司企业数据		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司企业数据		
[标]发明人	HUH HYUN SUE 허현수 LEE DA HAE 이다해 LEE YONG WOO 이용우 KANG SUNG CHUL 강성철		
发明人	허현수 이다해 이용우 강성철		
IPC分类号	C09K11/06 C07F15/00 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C07F15/0006 H01L51/5024 H01L51/506 H01L51/5072 H01L51/5096 Y10S428/917		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及如下化学式1所示的铂 (II) 发光化合物和采用该化合物的有机发光器件。化学式1中的R 1图像存在 (特殊参考) 化学式1是氢 (H) , 并且R 2是选自包括卤素 (F , Cl , Br , I) 的组中的至少任一种, 氰基 (CN) , 三氟甲基 (CF (sub) 3 (/ sub)) , 硝基 (NO (sub) 2 (/ sub)) , 羧酸 (COOH) , 酯 (COOR) , 氧化磷 (POR (sub) 2 (/ sub)) , 叠氮化物 (N (sub) 3 (/ sub)) 是n是1至4的整数, 它是选自包括氢的组中的至少任一个 (H)) , C 1 -C 6烷基, C 6 -C 12芳基, C 3 - C 12环烷基, 氨基 (NH (sub) 2 (/ sub)) , 二烷基氨基 (NR (sub) 2 (/ sub)) , 单烷基氨基 (NHR) , 羟基 (OH) 和烷氧基小组 (OR) 。它是选自L包括氢 (H) , 卤素 (F , Cl , Br , I) , 氰 (CN) , 三氟甲基 (CF (sub) 3 (/ sub)) 的组中的至少任一种。) , 三联原料甲基砷 (CF (sub) 3 (/ sub) SO (sub) 3 (/ sub)) , 四苯基硼酸盐 (BPh (sub) 4 (/ sub)) , 硝基 (NO (sub) 3 (/ sub)) (/ sub)) , 羧酸 (COOH) , 乙酸酯 (COOCH (sub) 3 (/ sub)) , 三重原料羧酸盐 (F (sub) 3 (/ sub) COO) , 羧酸苯酯 (PhCOO)) , 酯 (COOR) , 叠氮化物 (N (sub) 3 (/ sub)) , 羟基 (OH) 和烷氧基 (OR) 。



실시예 1, 2, 3, 4_소자구조