



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0028100
(43) 공개일자 2017년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07C 13/567 (2006.01)
C07C 13/72 (2006.01) C07D 209/82 (2006.01)
C07F 9/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(52) CPC특허분류
C09K 11/06 (2013.01)
C07C 13/567 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0124959
(22) 출원일자 2015년09월03일
심사청구일자 2016년09월05일

(71) 출원인
성균관대학교산학협력단
경기도 수원시 장안구 서부로 2066 (천천동, 성균관대학교내)

(72) 발명자
윤승수
서울특별시 서초구 서초대로1길 34, 205동 604호 (방배동, 방배2차현대홈타운)

김영석
대구광역시 북구 구암로 17, 210동 105호 (관음동, 한양수정아파트)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
한선희

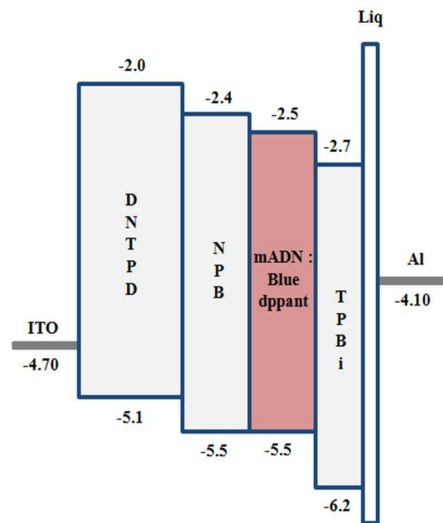
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 화합물, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

신규한 유기 발광 화합물, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

- C07C 13/72 (2013.01)
- C07D 209/82 (2013.01)
- C07F 9/304 (2013.01)
- H01L 51/50 (2013.01)
- C09K 2211/1003 (2013.01)
- C09K 2211/1029 (2013.01)
- C09K 2211/18 (2013.01)

김세현

인천광역시 남동구 만수서로 55, 113동 402호 (만수동, 향촌휴먼시아아파트)

정수진

경기도 시흥시 욱구천서로373번길 7, 107동 501호 (정왕동, 신호아파트)

(72) 발명자

김동영

충청북도 제천시 대학로12길 8, 103동 1304호 (신월동, 부영사랑으로)

김좌진

경기도 수원시 장안구 서부로2106번길 26-62, 1층 102호 (율전동)

이현우

경기도 수원시 장안구 정자천로13번길 41-3, 302호 (천천동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NRF-2013R1A1A2A10008105
부처명	교육부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	이공학개인지초연구지원사업(구)일반연구자지원사업(기본연구) 3/3
연구과제명	고효율의 적색 및 청색 발광재료의 개발과 백색 OLED로의 적용연구
기여율	1/2
주관기관	성균관대학교 산학협력단
연구기간	2015.06.01 ~ 2016.05.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	1415128915
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	정보통신기술진흥센터
연구사업명	대학ICT연구센터육성지원사업
연구과제명	차세대AMOLED 핵심원천기술개발 및 연구 인력 양성
기여율	1/2
주관기관	성균관대학교 산학협력단
연구기간	2012.06.01 ~ 2015.12.31

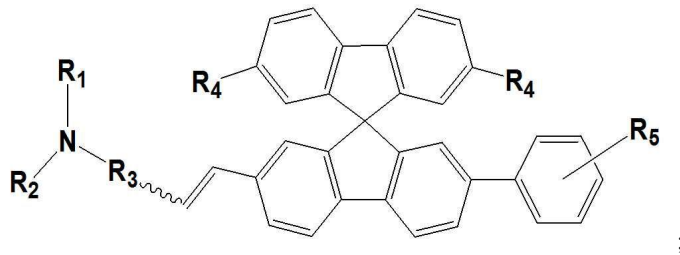
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로서 표시되는, 유기 발광 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

R₁ 및 R₂는, 각각 독립적으로, 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴, 또는 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴이거나, 또는 R₁ 및 R₂는 서로 융합되어 고리를 형성하거나, R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 인접한 치환체 R₃와 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하고;

R₃는 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬렌, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 2 가 지환족 고리기, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 2 가 방향족 고리기, C₁₋₁₀ 알킬렌 또는 C₂₋₁₀ 알케닐렌이 결합된 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 2 가 지환족 고리기, 또는 C₁₋₁₀ 알킬렌 또는 C₂₋₁₀ 알케닐렌이 결합된 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 2 가 방향족 고리기이거나, R₃는 인접한 R₁ 및 R₂ 각각과 독립적으로 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하고;

R₄는 수소, 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 지환족 고리기, 또는 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 방향족 고리기이고;

R₅는, 카르보닐기, 포스포닐기 또는 설포닐기에 1 개 내지 3 개의 방향족 고리가 결합된 고리기임.

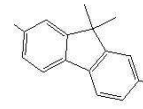
청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 치환될 수 있는 페닐 또는 비닐기이거나, 또는 상기 R₁ 및 R₂ 모두 치환될 수 있는 페닐이거나, 또는 상기 R₁ 및 R₂ 중 하나는 치환될 수 있는 페닐이고 다른 하나가 비닐기인 경우 상기 페닐과 비닐기가 서로 융합되어 N-함유 5 원 헤테로고리를 형성하는 것인, 유기 발광 화합물.

청구항 3

제 1 항에 있어서,



상기 R₃는 치환될 수 있는 페닐렌, 치환될 수 있는 나프탈레닐렌, 또는 이거나, 또는 상기 R₃가 치환될 수 있는 페닐렌인 경우 인접한 상기 R₁ 및 R₂ 각각과 독립적으로 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하는 것인, 유기 발광 화합물.

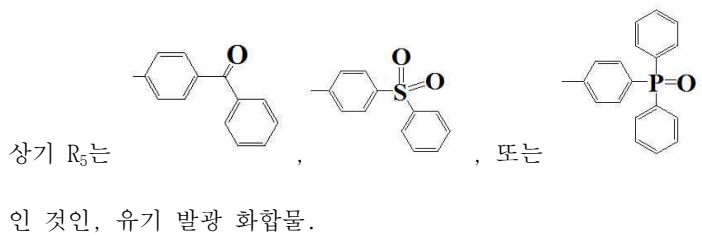
청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 R₄는 수소, 치환될 수 있는 선형 또는 분지형 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 선형 또는 분지형 C₂₋₁₀ 알케닐, 또는 치환될 수 있는 페닐인 것인, 유기 발광 화합물.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

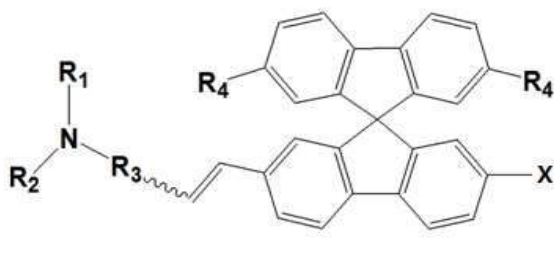


청구항 6

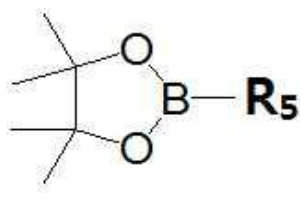
하기 화학식 2로서 표시되는 화합물을 팔라듐 촉매의 존재 하에서 하기 화학식 3으로서 표시되는 화합물과 반응시키는 것을 포함하는,

제 1 항에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법:

[화학식 2]



[화학식 3]



상기 화학식 2 및 3 에서,

R₁ 및 R₂는, 각각 독립적으로, 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴, 또는 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴이거나, 또는 R₁ 및 R₂는 서로 융합되어 고리를 형성하거나 R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 인접한 치환체 R₃와 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하고;

R₃는 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬렌, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 2가 지환족 고리기, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 2가 방향족 고리기, C₁₋₁₀ 알킬렌 또는 C₂₋₁₀ 알케닐렌이 결합된 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 2가 지환족 고리기, 또는 C₁₋₁₀ 알킬렌 또는 C₂₋₁₀ 알케닐렌이 결합된 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 2가 방향족 고리기이거나, R₃는 인접한 R₁ 및 R₂ 각각과 독립적으로 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하고;

R₄는 수소, 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 지환족 고리기, 또는 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 방향족 고리이고;

X는 할로젠이고;

R₅는, 카르보닐기, 포스포닐기 또는 설포닐기에 1개 내지 3개의 방향족 고리가 결합된 고리기임.

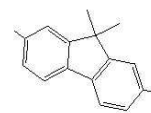
청구항 7

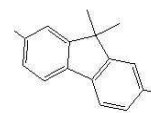
제 6 항에 있어서,

상기 R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 치환될 수 있는 페닐 또는 비닐기이거나, 또는 상기 R₁ 및 R₂ 모두 치환될 수 있는 페닐이거나, 또는 상기 R₁ 및 R₂ 중 하나는 치환될 수 있는 페닐이고 다른 하나가 비닐기인 경우 상기 페닐과 비닐기가 서로 융합되어 N-함유 5원 헤테로고리를 형성하는 것인, 제 1 항에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,



상기 R₃는 치환될 수 있는 페닐렌, 치환될 수 있는 나프탈레닐렌, 또는  이거나, 또는 상기 R₃가 치환될 수 있는 페닐렌인 경우 인접한 상기 R₁ 및 R₂ 각각과 독립적으로 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하는 것인, 제 1 항에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법.

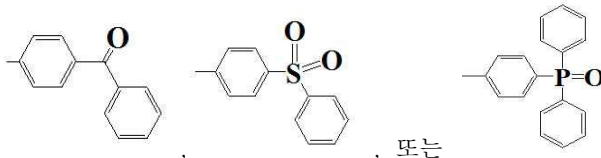
청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 R₄는 수소, 치환될 수 있는 선형 또는 분지형 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 선형 또는 분지형 C₂₋₁₀ 알케닐, 또는 치환될 수 있는 페닐인 것인, 제 1 항에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,



상기 R₅는

인 것인, 제 1 항에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법.

청구항 11

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는, 유기 전계 발광 소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은, 신규한 유기 발광 화합물, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 21 세기에 들어서면서 정보화 시대로 진입하면서 기기와 인간의 인터페이스 역할을 하는 디스플레이의 중요성과 그에 대한 요구가 더욱 커지고 있다. 디스플레이는 여러 가지 정보들을 시각적으로 표현해주는 중요한 수단으로써, 다방면에 걸쳐 빠르게 발달되고 있다. 특히, 보다 뚜렷하고 생생한 영상, 저렴한 가격, 낮은 소비전력 등의 요구는 모바일 기기뿐만 아니라, 대형TV, 조명 등에 공통적으로 증가하고 있는 추세에 있다. 이러한 증가 추세에 맞추어 OLED (organic light emitting diode) 기술은 백 라이트(back light)가 필요 없어 경량 박형이 가능하고 응답속도가 빠르며, 명암비와 시야각이 우수하다는 등의 장점으로 인해 LCD, PDP 등 기존의 기술에 이어 차세대 디스플레이 기술로써 조명을 받고 있다. 이와 더불어, 유리 기판대신 플라스틱과 같은 유연한 기판을 사용하여 깨지지 않고 더 얇고 더 가볍게 제작이 가능해 플렉서블 디스플레이(flexible display)로의 개발이 가능하다. 이러한 특성들로 인해 웨어러블 디바이스(wearable device)와 스마트 홈 등 적용에 무궁한 가능성이 있다.

[0003] 1963 년에 Pope 등에 의해 안트라센 단결정을 이용하여 최초로 유기 전계 발광 소자가 제작되었다[M. Pope, H. P. Kallmamm and P. Magnae. J. Chem. Phys. 38. 2042 (1963)]. 그 이후, 1987년에, C. Tang과 S. A. VanSlyke에 의해 발광층과 전하 수송층으로 각각 Alq₃ 와 TPD를 사용한 이중층 박막의 소자가 보고되었다. 현재에는 전하 주입층과 수송층을 도입한 다층구조의 유기 전계 소자를 제작하여 효율과 안정성이 개선시키고, 이에 따라 저분자 OLED 디스플레이의 개발이 빠르게 이루어지고 있다.

[0004] 디스플레이 화면에서 완벽한 색을 구현하기 위해서는 적색, 녹색, 청색 발광의 높은 안정성, 효율 및 색순도가 요구된다. 하지만 청색 발광재료의 경우, 적색과 녹색에 비해 짧은 수명과 낮은 효율 및 안정성을 나타낸다. 이는 청색 발광재료의 넓은 밴드 갭(band gap)으로 인해 전하 전달층과 HOMO(highest occupied molecular orbital) 및 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 에너지 레벨 간의 큰 에너지 차이로 인해 정공이나 전자의 주입 및 전달이 어려워 발광층에서 정공과 전자의 전하 균형이 맞지 않기 때문이다. 이를 해결하기 위해 발광 코어 및 사이드(side) 그룹 등을 변화시켜서 HOMO 및 LUMO 에너지 레벨에 영향을 주어 전하 주입을 용이하게 하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 또한 호스트(host)-도판트(dopant) 시스템을 이용한 소자를 제작하여 분자간 상호작용을 줄여 엑시머(excimer)의 형성이나 자기 소멸(self-quenching)을 막음으로써 색순도와 효율을 증가시킬 수 있다. 이와 같이 유기 전계 발광 소자의 특성을 더욱 향상시키기 위해, 유기 전계 발광 소자에서 사용될 수 있는 보다 안정적이고 효율적인 재료에 대한 개발이 지속적으로 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

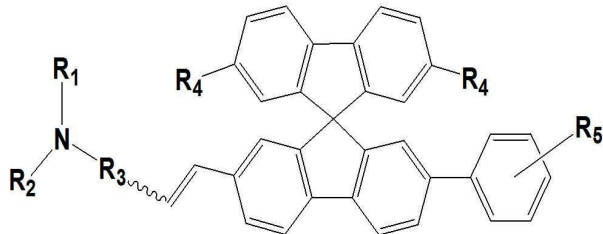
[0005] 본원은, 신규한 유기 발광 화합물, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공하고자 한다.

[0006] 그러나, 본원이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본원의 제 1 측면은, 하기 화학식 1로서 표시되는, 유기 발광 화합물을 제공한다:

[0008] [화학식 1]

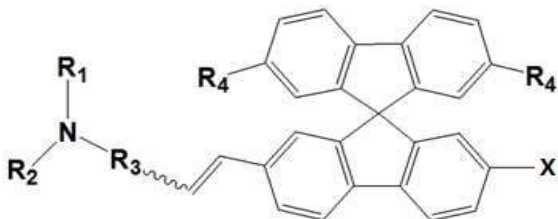


[0009] ;

[0010] 상기 화학식 1에서, R₁ 및 R₂는, 각각 독립적으로, 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴, 또는 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴이거나, 또는 R₁ 및 R₂는 서로 융합되어 고리를 형성하거나, R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 인접한 치환체 R₃와 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하고; R₃는 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬렌, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아틸렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아틸렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 2가 치환족 고리기, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 2가 방향족 고리기, C₁₋₁₀ 알킬렌 또는 C₂₋₁₀ 알케닐렌이 결합된 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 2가 치환족 고리기, 또는 C₁₋₁₀ 알킬렌 또는 C₂₋₁₀ 알케닐렌이 결합된 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 2가 방향족 고리이거나, R₃는 인접한 R₁ 및 R₂ 각각과 독립적으로 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하고; R₄는 수소, 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 치환족 고리기, 또는 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 방향족 고리이고; R₅는, 카르보닐기, 포스포닐기 또는 설포닐기에 1개 내지 3개의 방향족 고리가 결합된 고리기임.

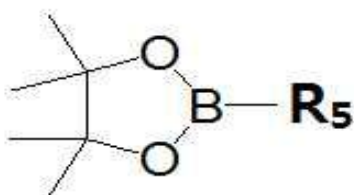
[0011] 본원의 제 2 측면은, 하기 화학식 2로서 표시되는 화합물을 팔라듐 촉매의 존재 하에서 하기 화학식 3으로서 표시되는 화합물과 반응시키는 것을 포함하는, 제 1 항에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법을 제공한다:

[0012] [화학식 2]



[0013] ;

[0014] [화학식 3]



[0015] ;

[0016] 상기 화학식 2 및 3에서, R₁ 및 R₂는, 각각 독립적으로, 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴, 또는 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴이거나, 또는 R₁ 및 R₂는 서로 융합되어

고리를 형성하거나, R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 인접한 치환체 R₃와 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하고; R₃는 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬렌, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 2 가 치환족 고리기, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 2 가 방향족 고리기, C₁₋₁₀ 알킬렌 또는 C₂₋₁₀ 알케닐렌이 결합된 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 2 가 치환족 고리기, 또는 C₁₋₁₀ 알킬렌 또는 C₂₋₁₀ 알케닐렌이 결합된 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 2 가 방향족 고리기이거나, R₃는 인접한 R₁ 및 R₂ 각각과 독립적으로 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하고; R₄는 수소, 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 치환족 고리기, 또는 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 방향족 고리기이고; X는 할로젠이고; R₅는, 카르보닐기, 포스포닐기 또는 설포닐기에 1 개 내지 3 개의 방향족 고리가 결합된 고리기인, 제 1 항에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법.

[0017] 본원의 제 3 측면은, 상기 본원의 제 1 측면에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는, 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

발명의 효과

[0018] 본원의 일 구현예에 따르면, 발광층과 도판트로서 다양하게 사용될 수 있으며, 색순도가 향상되고 효율이 개선된 신규한 청색 발광물질인 유기 발광 화합물을 제조할 수 있다.

[0019] 본원의 일 구현예에 따른 유기 발광 화합물 및 이를 이용한 유기 전계 발광 소자는, 전자 주개 성질을 가지는 아릴아민과 전자 받개 성질을 가지는 다양한 방향족(aromatic)계를 양쪽 말단에 도입한 2-비닐-9,9'-스피로비[플루오렌] 유도체의 유기 광화합물을 기초로 하는 것으로서, 분자간 상호작용을 줄여 엑시머(excimer)의 형성이나 자기 소멸(self-quenching)을 막아 색순도와 효율을 증가시킬 수 있다. 또한 전자가 풍부한 아릴아민(arylamine) 유도체와 전자가 부족한 방향족 유도체를 도입함으로써 에너지 간격을 변화시켜 소자의 발광 파장을 조절할 수 있다. 또한, 전자 이동도를 변화시켜, 이러한 발광물질을 사용한 유기 전계 발광 소자의 발광 특성을 조절할 수 있다.

[0020] 본원의 유기 발광 화합물은 발광 효율, 높은 색순도 등의 효과를 가지고 있어, 유기 전계 발광 소자, 태양광 발 전용 유기 광소자 등에 적용함으로써, 플렉서블 디스플레이, 웨어러블 소자, 스마트 홈, 조명 등의 OLED 산업에 큰 기여를 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은, 본원의 일 구현예에 따른 유기 전계 발광 소자의 개략도를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0023] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 “연결”되어 있다고 할 때, 이는 “직접적으로 연결”되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 “전기적으로 연결”되어 있는 경우도 포함한다.

[0024] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 “상에” 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0025] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 “약”, “실질적으로” 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 “~(하는) 단계” 또는 “~의 단계”는 “~를 위한 단계”를 의미하지

않는다.

[0026] 본원 명세서 전체에서, 마쿠시 형식의 표현에 포함된 “이들의 조합(들)”의 용어는 마쿠시 형식의 표현에 기재된 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 혼합 또는 조합을 의미하는 것으로서, 상기 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것을 의미한다.

[0027] 본원 명세서 전체에서, “A 및/또는 B”의 기재는 “A 또는 B, 또는 A 및 B”를 의미한다.

[0028] 본원 명세서 전체에서, 용어 "방향족 고리" 또는 "아릴"은 적어도 하나의 방향족 탄화수소기를 포함하는 것을 의미하며, 용어 "방향족 헤테로 고리" 또는 "헤테로 아릴"은 적어도 하나의 방향족 탄화수소기와 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 것을 의미하는 것으로서, 상기 방향족 탄화수소기의 적어도 하나의 탄소 원자가 헤테로 원자에 의해 치환된 것을 나타낸다. 상기 방향족 고리(아릴) 또는 방향족 헤테로 고리(헤테로 아릴)가 복수환을 포함하는 경우, 상기 방향족 고리 또는 상기 방향족 헤테로 고리는, 하나의 방향족 고리를 포함하고 부가적인 고리로서 방향족 고리 또는 비방향족 고리를 포함하는 것일 수 있다. 이때, 상기 복수환은 적어도 하나의 방향족 고리와 부가적인 고리가 하나의 원자를 통해 결합된 것 또는 둘 이상의 원자를 통해 융합된 것을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 상기 아릴은, 예를 들어, 벤젠 고리, 톨루엔 고리, 나프탈렌 고리, 안트라센 고리, 페난트렌 고리, 펜타렌 고리, 인덴 고리, 비페닐렌 고리, 페날렌 고리, 아즈렌 고리, 헵타렌 고리, 아세나프틸렌 고리, 플루오렌 고리, 테트라센 고리, 트리페닐렌 고리, 피렌 고리, 크리센 고리, 에틸-크리센 고리, 피센 고리, 페릴렌 고리, 펜타펜 고리, 펜타센 고리, 테트라페닐렌 고리, 핵사펜 고리, 핵사센 고리, 루비센 고리, 코로넨 고리, 트리나프틸렌 고리, 헵타펜 고리, 헵타센 고리, 피란트렌 고리, 오바렌 고리, 플로란센 고리, 벤조플로란센 고리, 비페닐기, 트리페닐기, 터페닐기, 9-안트릴기, 2-안트릴기, 9-페난트릴기, 2-페난트릴기, 1-피렌일기, 크라이센일기, 나프타센일기 및 코로닐기를 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 상기 헤테로 아릴은, 예를 들어, 1-피롤릴기, 2-피롤릴기, 3-피롤릴기, 피라진일기, 2-피리딘일기, 3-피리딘일기, 4-피리딘일기, 1-인돌릴기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-아이소인돌릴기, 2-아이소인돌릴기, 3-아이소인돌릴기, 4-아이소인돌릴기, 5-아이소인돌릴기, 6-아이소인돌릴기, 7-아이소인돌릴기, 2-퓨릴기, 3-퓨릴기, 2-벤조퓨란일기, 3-벤조퓨란일기, 4-벤조퓨란일기, 5-벤조퓨란일기, 6-벤조퓨란일기, 7-벤조퓨란일기, 1-아이소벤조퓨란일기, 3-아이소벤조퓨란일기, 4-아이소벤조퓨란일기, 5-아이소벤조퓨란일기, 6-아이소벤조퓨란일기, 7-아이소벤조퓨란일기, 퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-퀴놀릴기, 5-퀴놀릴기, 6-퀴놀릴기, 7-퀴놀릴기, 8-퀴놀릴기, 1-아이소퀴놀릴기, 3-아이소퀴놀릴기, 4-아이소퀴놀릴기, 5-아이소퀴놀릴기, 6-아이소퀴놀릴기, 7-아이소퀴놀릴기, 8-아이소퀴놀릴기, 2-퀴녹살린일기, 5-퀴녹살린일기, 6-퀴녹살린일기, 1-카바졸릴기, 2-카바졸릴기, 3-카바졸릴기, 4-카바졸릴기, 9-카바졸릴기, 1-페난트리딘일기, 2-페난트리딘일기, 3-페난트리딘일기, 4-페난트리딘일기, 6-페난트리딘일기, 7-페난트리딘일기, 8-페난트리딘일기, 9-페난트리딘일기, 10-페난트리딘일기, 1-아크리딘일기, 2-아크리딘일기, 3-아크리딘일기, 4-아크리딘일기, 9-아크리딘일기, 1,7-페난트롤린-2-일기, 1,7-페난트롤린-3-일기, 1,7-페난트롤린-4-일기, 1,7-페난트롤린-5-일기, 1,7-페난트롤린-6-일기, 1,7-페난트롤린-8-일기, 1,7-페난트롤린-9-일기, 1,7-페난트롤린-10-일기, 1,8-페난트롤린-2-일기, 1,8-페난트롤린-3-일기, 1,8-페난트롤린-4-일기, 1,8-페난트롤린-5-일기, 1,8-페난트롤린-6-일기, 1,8-페난트롤린-7-일기, 1,8-페난트롤린-9-일기, 1,8-페난트롤린-10-일기, 1,9-페난트롤린-2-일기, 1,9-페난트롤린-3-일기, 1,9-페난트롤린-4-일기, 1,9-페난트롤린-5-일기, 1,9-페난트롤린-6-일기, 1,9-페난트롤린-7-일기, 1,9-페난트롤린-8-일기, 1,9-페난트롤린-10-일기, 1,10-페난트롤린-2-일기, 1,10-페난트롤린-3-일기, 1,10-페난트롤린-4-일기, 1,10-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-1-일기, 2,9-페난트롤린-3-일기, 2,9-페난트롤린-4-일기, 2,9-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-6-일기, 2,9-페난트롤린-7-일기, 2,9-페난트롤린-8-일기, 2,9-페난트롤린-10-일기, 2,8-페난트롤린-1-일기, 2,8-페난트롤린-3-일기, 2,8-페난트롤린-4-일기, 2,8-페난트롤린-5-일기, 2,8-페난트롤린-6-일기, 2,8-페난트롤린-7-일기, 2,8-페난트롤린-9-일기, 2,8-페난트롤린-10-일기, 2,7-페난트롤린-1-일기, 2,7-페난트롤린-3-일기, 2,7-페난트롤린-4-일기, 2,7-페난트롤린-5-일기, 2,7-페난트롤린-6-일기, 2,7-페난트롤린-8-일기, 2,7-페난트롤린-9-일기, 2,7-페난트롤린-10-일기, 1-페나진일기, 2-페나진일기, 1-페노싸이아진일기, 2-페노싸이아진일기, 3-페노싸이아진일기, 4-페노싸이아진일기, 10-페노싸이아진일기, 1-페녹사딘일기, 2-페녹사딘일기, 3-페녹사딘일기, 4-페녹사딘일기, 10-페녹사딘일기, 2-옥사졸릴기, 4-옥사졸릴기, 5-옥사졸릴기, 2-옥사다리아졸릴기, 5-옥사다리아졸릴기, 3-퓨라잔일기, 2-싸이엔일기, 3-싸이엔일기, 2-메틸피롤-1-일기, 2-메틸피롤-3-일기, 2-메틸피롤-4-일기, 2-메틸피롤-5-일기, 3-메틸피롤-1-일기, 3-메틸피롤-2-일기, 3-메틸피롤-4-일기, 3-메틸피롤-5-일기, 2-t-부틸피롤-4-일기, 3-(2-페닐프로필)피롤-1-일기, 2-메틸-1-인돌릴기, 4-메틸-1-인돌릴기, 2-메틸-3-인돌릴기, 4-메틸-3-인돌릴기, 2-t-부틸-1-인돌릴기, 4-t-부틸-1-인돌릴기, 2-t-부틸-3-인돌릴기, 및 4-t-부틸-3-인돌릴기일 수 있으나,

이에 제한되지 않을 수 있다.

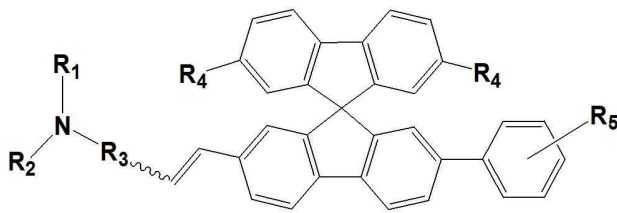
- [0029] 본원 명세서 전체에서, 용어 "융합"은 2개 이상의 고리에 관하여, 적어도 한 쌍 이상의 인접 원자가 두 고리에 포함되는 것을 의미한다.
- [0030] 본원 명세서 전체에서, 용어 "알킬"은 선형 또는 분지형의, 포화 또는 불포화의 C₁-C₁₀ 알킬을 포함하는 것일 수 있으며, 예를 들어 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 헵실, 옥틸, 노닐, 데실, 또는 이들의 가능한 모든 이성질체를 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0031] 본원 명세서 전체에서, 용어 "할로젠" 또는 "할로"는 주기율표의 17 족에 속하는 할로젠 원자가 작용기의 형태로서 화합물에 포함되어 있는 것을 의미하는 것으로서, 예를 들어, F, Cl, Br, 또는 I를 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0032] 본원 명세서 전체에서, 용어 "알케닐"은 통상적으로 앞서 기술된 상기 알킬 중 2 이상의 알킬기에 적어도 하나의 탄소 대 탄소 이중 결합이 포함된 형태의 1 개의 탄화수소기를 의미하는 것으로서, 선형 또는 분지형의, C₂-₁₀ 알케닐을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 예를 들어, 상기 알케닐기는 비닐, 알릴 (2-프로펜-1-일), 1-프로펜-1-일, 2-프로펜-2-일, 메탈알릴 (2-메틸프로프-2-엔-1-일), 2-부텐-1-일, 3-부텐-1-일, 2-펜텐-1-일, 3-펜텐-1-일, 4-펜텐-1-일, 1-메틸부트-2-엔-1-일, 2-에틸프로프-2-엔-1-일 등을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0033] 본원 명세서 전체에서, 용어 "알킬렌"은 1 내지 7개의 탄소로 이루어진 선형 포화 2가 탄화수소 기 또는 3 내지 7개의 탄소로 이루어진 분지형 포화 2가 탄화수소 기를 의미하는 것으로서, 예를 들어, 메틸렌; 1,1-에틸렌; 1,2-에틸렌; 1,1-프로필렌; 1,2-프로필렌; 1,3-프로필렌; 2,2-프로필렌; 부탄-2-올-1,4-디일; 프로판-2-올-1,3-디일; 1,4-부틸렌; 시클로hexan-1,1-디일; 시클로hexan-1,2-디일; 시클로hexan-1,3-디일; 시클로hexan-1,4-디일; 시클로펜탄-1,1-디일; 시클로펜탄-1,2-디일; 및 시클로펜탄-1,3-디일을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0034] 본원 명세서 전체에서, 용어 "알케닐렌"은 하나 이상의 이중 결합을 갖는, 2 내지 7개의 탄소 원자로 이루어진 선형 2가 탄화수소 기 또는 3 내지 7개의 탄소 원자로 이루어진 분지형 2가 탄화수소 기를 의미하는 것으로서, 예를 들어, 에틸렌, 2,2-다이메틸에틸렌, 프로페닐렌, 2-메틸프로페닐렌, 부틸렌 및 펜틸렌을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0035] 본원 명세서 전체에서, 용어 "아릴렌"은, 카보사이클릭 방향족 시스템을 갖는 2가(divalent) 그룹을 의미하는 것으로서, 예를 들어, 1,2-페닐렌; 1,3-페닐렌; 1,4-페닐렌; 1,2-나프탈레닐렌; 1,3-나프탈레닐렌; 1,4-나프탈레닐렌; 2,3-나프탈레닐렌; 1-히드록시-2,3-페닐렌; 1-히드록시-2,4-페닐렌; 1-히드록시-2,5-페닐렌; 및 1-히드록시-2,6-페닐렌을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 보다 더 바람직하게는, 1,2-페닐렌; 1,3-페닐렌; 1,4-페닐렌; 1,2-나프탈레닐렌; 1,4-나프탈레닐렌; 2,3-나프탈레닐렌; 및 1-히드록시-2,6-페닐렌을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0036] 본원 명세서 전체에서, 용어 "헤테로아릴렌"은, N, O, P 및 S 중에서 선택된 적어도 하나의 헤테로 원자를 고리-형성 원자로서 포함하고 카보사이클릭 방향족 시스템을 갖는 2가 그룹을 의미하는 것으로서, 예를 들어, 피리딘디일; 퀴놀린디일; 피라조디일; 피라졸디일; 트리아졸디일; 피라진디일; 티오펜디일; 및 이미다졸디일을 포함하는 군으로부터 선택되고, 여기서 헤테로아릴렌은 선택된 헤테로아릴의 고리 중 임의의 원자를 통해 화합물에서 브리지로서 작용하고; 특히 바람직하게는 피리딘-2,3-디일; 피리딘-2,4-디일; 피리딘-2,5-디일; 피리딘-2,6-디일; 피리딘-3,4-디일; 피리딘-3,5-디일; 퀴놀린-2,3-디일; 퀴놀린-2,4-디일; 퀴놀린-2,8-디일; 이소퀴놀린-1,3-디일; 이소퀴놀린-1,4-디일; 피라졸-1,3-디일; 피라졸-3,5-디일; 트리아졸-3,5-디일; 트리아졸-1,3-디일; 피라진-2,5-디일; 및 이미다졸-2,4-디일, 티오펜-2,5-디일, 티오펜-3,5-디일; 피페리디일; 피페리딘; 1,4-피페라진, 테트라히드로티오펜; 테트라히드로푸란; 1,4,7-트리아자시클로노난; 1,4,8,11-테트라아자시클로테트라데칸; 1,4,7,10,13-펜타아자시클로펜타데칸; 1,4-디아자-7-티아시클로노난; 1,4-디아자-7-옥사-시클로노난; 1,4,7,10-테트라아자시클로도데칸; 1,4-디옥산; 1,4,7-트리아시클로노난; 피롤리딘; 및 테트라히드로피란을 포함하는 군으로부터 선택되는 C₁-C₆-헤테로시클로알킬이며, 여기서 헤테로아릴은 선택된 헤테로아릴의 고리 중 임의의 원자를 통해 C₁-C₆-알킬에 결합될 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0037] 본원 명세서 전체에서, 상기 알킬, 상기 알케닐, 상기 알킬닐, 상기 시클로알킬, 상기 아릴, 상기 헤테로방향족 고리기 또는 상기 헤테로아릴은 치환기에 의해 치환된 것일 수 있으며, 상기 치환기로는 할로, 할로알킬, 알킬,

알콕시, 알킬티오, 히드록시, 티올(-SH), 카르복시(-COOH), 알킬옥시카르보닐, 알킬카르보닐, 알킬카르보닐옥시, 아미노(-NH₂), 니트로(-NO₂), 시아노(-CN), 카르바모일(-CONH₂), 및 우레아(-NH-CO-NH₂)로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본원의 구현예 및 실시예를 상세히 설명한다. 그러나, 본원이 이러한 구현예 및 실시예와 도면에 제한되지 않을 수 있다.

[0041] 본원의 제 1 측면은, 하기 화학식 1로서 표시되는, 유기 발광 화합물을 제공한다:

[0042] [화학식 1]



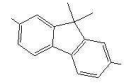
[0043] ;

[0044] 상기 화학식 1에서, R₁ 및 R₂는, 각각 독립적으로, 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴, 또는 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴이거나, 또는 R₁ 및 R₂는 서로 융합되어 고리를 형성하거나, R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 인접한 치환체 R₃와 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하고; R₃는 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬렌, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 2가 치환족 고리기, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 2가 방향족 고리기, C₁₋₁₀ 알킬렌 또는 C₂₋₁₀ 알케닐렌이 결합된 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 2가 치환족 고리기, 또는 C₁₋₁₀ 알킬렌 또는 C₂₋₁₀ 알케닐렌이 결합된 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 2가 방향족 고리이거나, R₃는 인접한 R₁ 및 R₂ 각각과 독립적으로 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하고; R₄는 수소, 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 치환족 고리기, 또는 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 방향족 고리이고; R₅는, 카르보닐기, 포스포닐기 또는 설포닐기에 1개 내지 3개의 방향족 고리가 결합된 고리기임.

[0045] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 유기 발광 화합물은 전자를 주는 성질을 가지는 아릴아민과 전자를 받는 성질을 가지는 방향족 유도체를 양쪽에 도입한 2-비닐-9,9'-스피로비[플루오렌] 유도체의 유기 발광 화합물을 기초로 하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 예를 들어, 상기 유기 발광 화합물은 전자가 풍부한 아릴아민기를 도입하여 정공의 주입 및 정공의 이동도를 증가시키고, HOMO 에너지 레벨을 상승시켜 정공의 주입을 보다 용이하게 하며, 전자가 부족한 방향족 유도체를 도입함으로써 유기 발광 화합물의 전자의 주입 및 전자의 이동도 또한 증가시킬 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0046] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 유기 발광 화합물은 분자간 상호 작용을 줄여 엑시머(excimer)의 형성이나 자기 소멸(self-quenching)을 방지함으로써 상기 유기 발광 화합물의 색순도와 효율이 증가될 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0047] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 치환될 수 있는 페닐 또는 비닐기이거나, 또는 상기 R₁ 및 R₂ 모두 치환될 수 있는 페닐이거나, 또는 상기 R₁ 및 R₂ 중 하나는 치환될 수 있는 페닐이고 다른 하나가 비닐기인 경우 상기 페닐과 비닐기가 서로 융합되어 N-함유 5원 헤테로고리를 형성하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

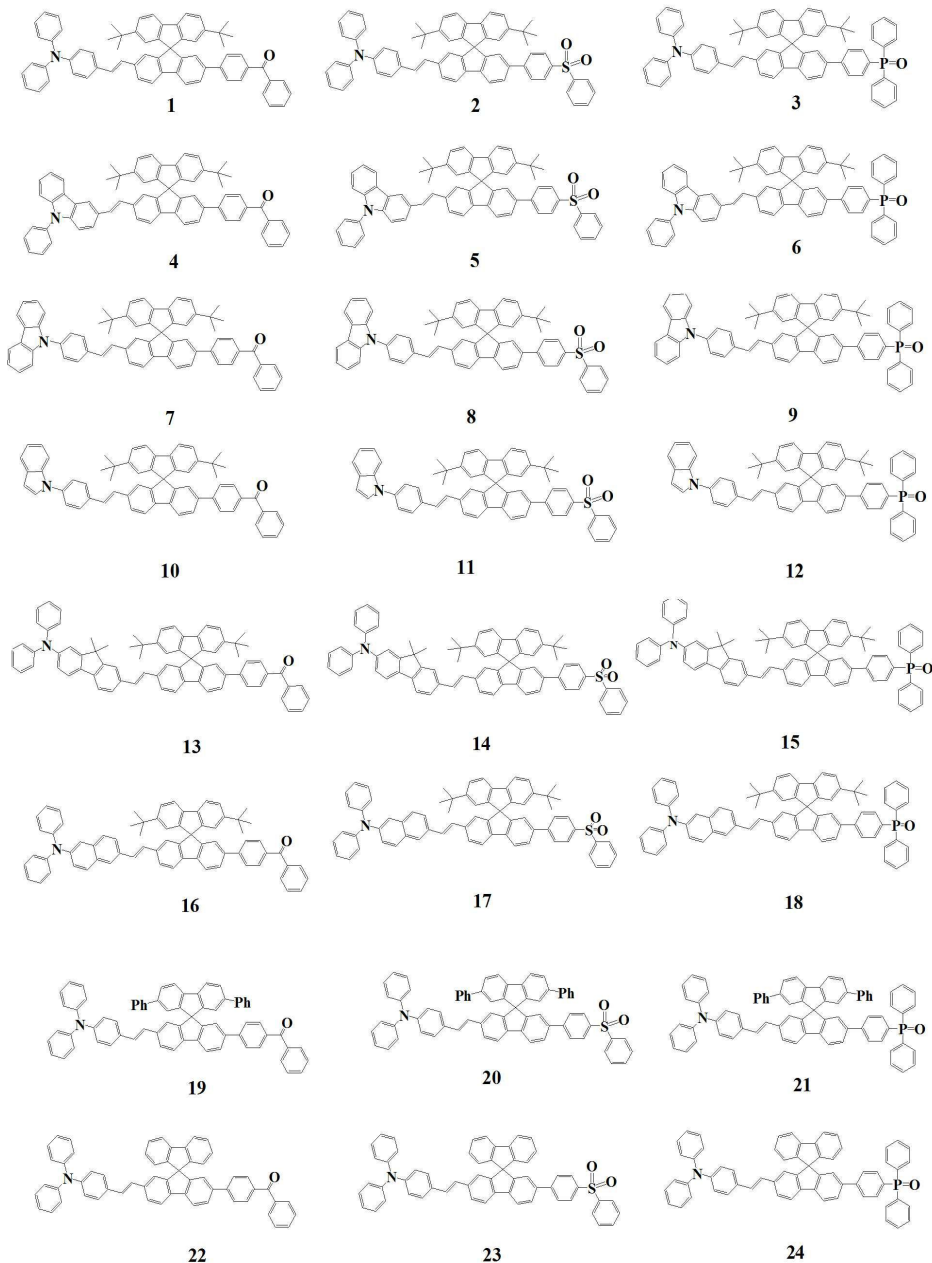


[0048] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 R₃는 치환될 수 있는 페닐렌, 치환될 수 있는 나프탈레닐렌, 또는 이거나, 또는 상기 R₃가 치환될 수 있는 페닐렌인 경우 인접한 상기 R₁ 및 R₂ 각각과 독립적으로 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0049] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 R₄는 수소, 치환될 수 있는 선형 또는 분지형 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 선형 또는 분지형 C₂₋₁₀ 알케닐, 또는 치환될 수 있는 페닐인 것 일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0050] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 R₅는, , , 또는 일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

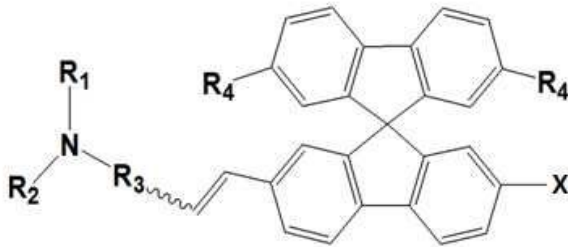
[0051] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 유기 발광 화합물은 하기 화합물을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다:



[0052]

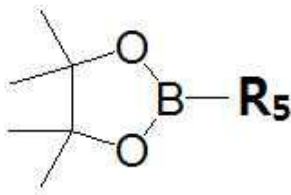
[0054] 본원의 제 2 측면은, 하기 화학식 2로서 표시되는 화합물을 팔라듐 촉매의 존재 하에서 하기 화학식 3으로서 표시되는 화합물과 반응시키는 것을 포함하는, 제 1 측면에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법을 제공한다:

[0055] [화학식 2]



[0056] ;

[0057] [화학식 3]



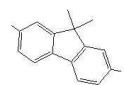
[0058] ;

[0059] 상기 화학식 2 및 3 에서, R₁ 및 R₂는, 각각 독립적으로, 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴, 또는 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴이거나, 또는 R₁ 및 R₂는 서로 융합되어 고리를 형성하거나, R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 인접한 치환체 R₃와 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하고; R₃는 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬렌, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴렌, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 2 가 지환족 고리기, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 2 가 방향족 고리기, C₁₋₁₀ 알킬렌 또는 C₂₋₁₀ 알케닐렌이 결합된 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 2 가 지환족 고리기, 또는 C₁₋₁₀ 알킬렌 또는 C₂₋₁₀ 알케닐렌이 결합된 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 2 가 방향족 고리이거나, R₃는 인접한 R₁ 및 R₂ 각각과 독립적으로 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하고; R₄는 수소, 치환될 수 있는 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 C₂₋₁₀ 알케닐, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 아릴, 치환될 수 있는 C₅₋₁₀ 헤테로아릴, 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 포화 또는 불포화 지환족 고리기, 또는 치환될 수 있는 C₅₋₁₄의 방향족 고리이고; X는 할로젠이고; R₅는, 카르보닐기, 포스포닐기 또는 설포닐기에 1 개 내지 3 개의 방향족 고리가 결합된 고리기인, 제 1 측면에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법임.

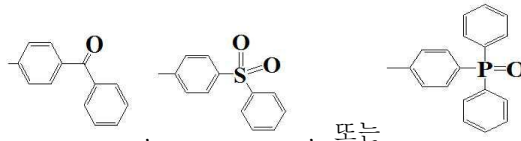
[0060] 본원의 제 2 측면에 따른 제조 방법에 대하여 본원의 제 1 측면과 중복되는 부분들에 대해서는 상세한 설명을 생략하였으나, 그 설명이 생략되었다더라도 본원의 제 1 측면에 기재된 내용은 본원의 제 2 측면에 동일하게 적용될 수 있다.

[0061] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 치환될 수 있는 페닐 또는 비닐기이거나, 또는 상기 R₁ 및 R₂ 모두 치환될 수 있는 페닐이거나, 또는 상기 R₁ 및 R₂ 중 하나는 치환될 수 있는 페닐이고 다른 하나가 비닐기인 경우 상기 페닐과 비닐기가 서로 융합되어 N-함유 5 원 헤테로고리를 형성하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다:

[0062] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 R₃는 치환될 수 있는 페닐렌, 치환될 수 있는 나프탈레닐렌, 또는 이거나, 또는 상기 R₃가 치환될 수 있는 페닐렌인 경우 인접한 상기 R₁ 및 R₂ 각각과 독립적으로 융합되어 N-함유 헤테로고리를 형성하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.



[0063] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 R₄는 수소, 치환될 수 있는 선형 또는 분지형 C₁₋₁₀ 알킬, 치환될 수 있는 선형 또는 분지형 C₂₋₁₀ 알케닐, 또는 치환될 수 있는 페닐인 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.



[0064] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 R₆는, , , 또는 인 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0066] 본원의 제 3 측면은, 상기 본원의 제 1 측면에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는, 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 본원의 제 3 측면에 따른 유기 전계 발광 소자에 대하여 본원의 제 1 측면과 중복되는 부분들에 대해서는 상세한 설명을 생략하였으나, 그 설명이 생략되었다더라도 본원의 제 1 측면에 기재된 내용은 본원의 제 3 측면에 동일하게 적용될 수 있다.

[0067] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 유기 발광 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자는, 풀 컬러 디스플레이 패널, 태양광 발전, 또는 조명 등에 적용될 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0068] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 유기 발광 화합물은 상기 유기 전계 발광 소자의 발광층에 도핑된 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0069] 본원의 일 구현예에 있어서, 전자가 풍부한 아릴아민(arylamine) 유도체와 전자가 부족한 방향족 유도체를 도입함으로써 에너지 간격을 변화시켜 상기 유기 전계 발광 소자의 발광 파장을 조절할 수 있으며, 또한 전자 이동을 변화시켜, 상기 유기 발광 화합물을 사용한 유기 전계 발광 소자의 발광 특성을 조절할 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0071] 이하, 본원의 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명하고자 하나, 하기의 실시예는 본원의 이해를 돕기 위하여 예시하는 것 일뿐, 본원의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

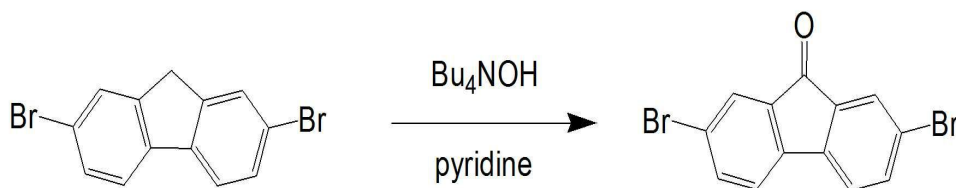
[0073] [실시예]

[0074] 실시예 1: 화합물 1의 합성

[0075] 1-1 : 2,7-다이브로모-9H-플루오렌-9-일의 합성

[0076] 하기 스킴 1과 같이, 2,7-다이브로모플루오렌 2 g (1.00 eq, 6.17 mmol), Bu₄NOH 0.185 mL (0.03 eq, 0.185 mmol), 피리딘 20 mL을 2 구 둥근 바닥 플라스크에 넣고 한 쪽에는 조인트를, 한쪽에는 이연구를 꽂아서 공기를 주입하면서 상온에서 교반시켰다. 반응 종료 후 아세트산을 넣어 pH를 중성으로 맞춘 후, 증류수를 넣어주었다. 이후 거름종이로 고체를 걸러내고, 디클로로메탄에 녹인 다음 마그네슘 설페이트 로 건조시켜 셀라이트(celite)를 통한 필터링 후 에탄올을 이용한 재결정 방법을 통해 2,7-다이브로모-9H-플루오렌-9-일(2,7-dibromo-9H-fluoren-9-one) 1.35 g을 수득하였다(수율=65%).

[0077] [스킴 1]

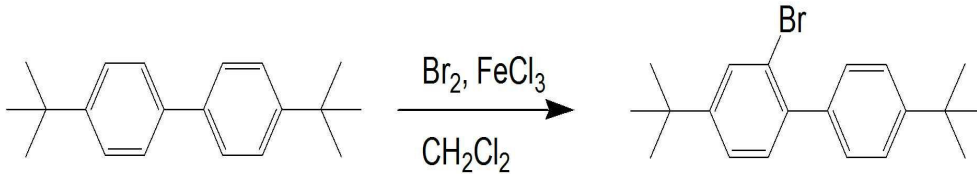


[0078]

[0080] 1-2 : 2-브로모-4,4'-디-tert-부틸바이페닐의 합성

[0081] 하기 스킴 2와 같이, 4,4'-디-tert-부틸바이페닐 1 g (1.00 eq, 3.75 mmol) 을 2 구 둥근 바닥 플라스크에 넣고 진공 건조한 후 질소 가스를 채웠다. 디클로로메탄 10 mL을 상기 플라스크에 넣어 녹인 뒤, 아이오딘 30 mg (0.03 eq, 0.113 mmol)을 넣어주었다. 반응 혼합물을 5°C에서 1 시간 동안 교반 한 후, 브로민 0.2 mL (1.05 eq, 3.94 mmol)을 넣어 주고 상온에서 교반시켰다. 반응 종료 후 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하였다. 마그네슘 셀레이트로 건조시켜 셀라이트(celite)를 통한 필터링 후, 컬럼크로마토그래피를 통하여 2-브로모-4,4'-디-tert-부틸바이페닐(2-bromo-4,4'-di-tert-butylbiphenyl) 0.88 g을 수득하였다(수율=68%).

[0082] [스킴 2]

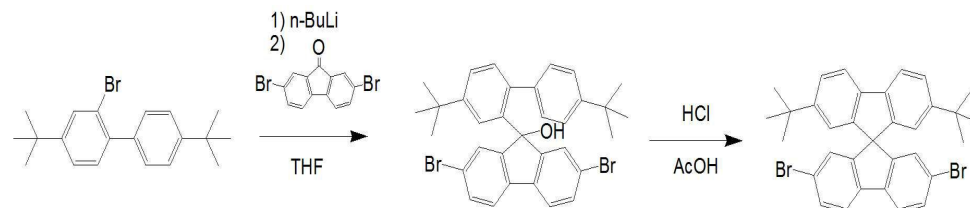


[0083]

[0085] 1-3 : 2,7-다이브로모-2',7'-디-tert-부틸-9,9'-스피로비[플루오렌]의 합성

[0086] 하기 스킴 3과 같이, 상기 실시예에서 수득한 2-브로모-4,4'-디-tert-부틸바이페닐 0.89 g (1.00 eq, 2.63 mmol)을 2 구 둥근 바닥 플라스크에 넣고 진공 건조한 후, 질소 가스를 채웠다. 테트라하이드로푸란(THF) 13 mL을 넣고 드라이아이스를 이용하여 -78°C로 반응 용기를 냉각한 뒤에, n-BuLi(1.6 M) 2 mL(1.2 eq, 3.16 mmol)을 천천히 적가시켜 1 시간 동안 교반시켰다. 교반 후, 실시예 1-1에서 합성한 2,7-다이브로모-9H-플루오렌-9-일 1.0 g (1.1 eq, 2.90 mmol)을 첨가한 후 1 시간 동안 교반 시킨 뒤, 상온에서 3 시간 동안 교반시켰다. 교반 후 0°C에서 증류수로 반응 용액을 퀴칭시킨 후 에테르로 유기층을 추출하였다. 마그네슘 셀레이트로 물을 건조시키고 셀라이트를 통한 필터링 후 건조시킨 뒤에 2 구 둥근 바닥 플라스크에 옮긴 다음, 진공 건조한 후 질소 가스를 채웠다. 아세트산 10 mL를 넣고 100°C까지 가열하고 환류시키며 교반시켰다. 상온으로 내린 후 고체 침전이 일어날 때까지 HCl (약 10 mL)을 천천히 넣어주었다. 반응 용액을 거름종이로 걸러 나온 고체를 디클로로메탄으로 유기층을 추출하여 마그네슘 셀레이트로 물을 건조시키고 셀라이트를 통한 필터링 후 컬럼크로마토그래피를 통하여 2,7-다이브로모-2',7'-디-tert-부틸-9,9'-스피로비[플루오렌] (2,7-dibromo-2',7'-di-tert-butyl-9,9'-spirobifluorene) 1.08 g을 수득하였다(수율=70%).

[0087] [스킴 3]

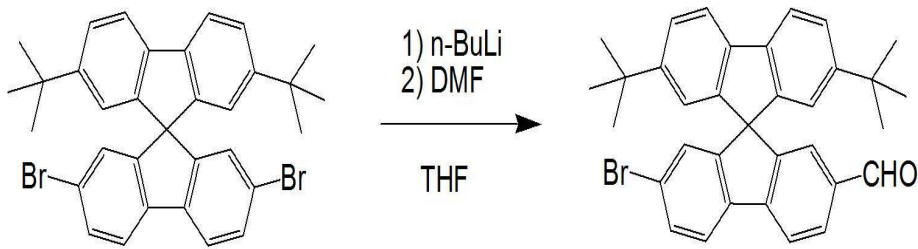


[0088]

[0090] 1-4 : 2-브로모-2',7'-디-tert-부틸-9,9'-스피로비[플루오렌]의 합성

[0091] 하기 스킴 4과 같이, 1 구 둥근 바닥 플라스크에 2,7-다이브로모-2',7'-디-tert-부틸-9,9'-스피로비[플루오렌] 1 g (1.00 eq, 1.71 mmol)을 넣고 진공 건조한 후, 질소 가스를 채웠다. 테트라하이드로푸란 40 mL을 넣고 드라이아이스를 이용하여 -78°C로 반응 용기를 냉각한 뒤에, n-BuLi(1.6 M) 1.17 mL (1.1 eq, 1.88 mmol)을 천천히 적가하고 1시간 동안 교반시켰다. 교반 후 디메틸포름아미드(DMF) 0.2 mL (1.5 eq, 2.56 mmol)를 넣고 1 시간 동안 교반시켰다. 교반 후 0°C에서 증류수로 반응 용액을 퀴칭시킨 후 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하였다. 마그네슘 셀레이트로 건조시켜 셀라이트를 통한 필터링 후 컬럼크로마토그래피를 통하여 2-브로모-2',7'-디-tert-부틸-9,9'-스피로비[플루오렌] (2-bromo-2',7'-di-tert-butyl-9,9'-spirobifluorene) 0.49 g을 수득하였다(수율=54%).

[0092] [스킴 4]

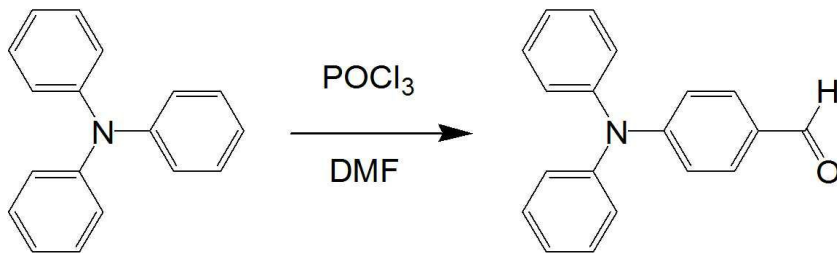


[0093]

[0095] 1-5 : 4-(다이페닐아미노)벤즈알데하이드의 합성

[0096] 하기 스킴 5와 같이, 2 구 둥근 바닥 플라스크를 진공 건조한 뒤 질소 가스를 채운 후, 디메틸포름아미드 5.69 g (10 eq, 81.5 mmol, 6.34 ml)를 넣어주었다. 반응 용기를 0°C로 냉각한 후 포스포릴 트리클로라이드 1.49 g (1.2 eq, 9.78 mmol)를 천천히 적가한 후 상온에서 1 시간 동안 교반시켰다. 40°C 내지 50°C에서 트리페닐아민 2 g (1.00 eq, 8.15 mmol)을 넣고 28 시간 동안 환류시키며 교반시켰다. 반응 종료 후 증류수로 쿨링한 후 기름종이로 거른 고체를 디클로로메탄에 녹여 유기층을 추출하였다. 마그네슘 설페이트로 건조시켜 셀라이트를 통한 필터링 후 컬럼크로마토그래피를 통하여 4-(다이페닐아미노)벤즈알데하이드 [4-(diphenylamino)benzaldehyde] 1.55 g을 수득하였다(수율=69%).

[0097] [스킴 5]

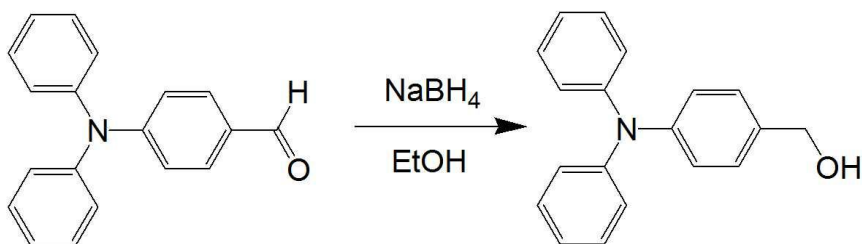


[0098]

[0100] 1-6 : (4-(다이페닐아미노)페닐)메탄올의 합성

[0101] 하기 스킴 6과 같이, 4-(다이페닐아미노)벤즈알데하이드 0.5 g (1.00 eq, 1.83 mmol)와 소듐 보로하이드라이드 0.277 g (4.00 eq, 7.32 mmol)과 에탄올 13 mL를 2 구 둥근 바닥 플라스크에 넣고 78°C에서 환류시키며 교반시켰다. 반응 용액을 얼음물에 부어 쿨링시킨 후 에테르로 유기층을 추출한다. 마그네슘 설페이트로 건조시켜 셀라이트를 통한 필터링 후 컬럼크로마토그래피를 통하여 (4-(다이페닐아미노)페닐)메탄올 [(4-(diphenylamino)phenyl)methanol] 0.49 g을 수득하였다(수율=97%).

[0102] [스킴 6]



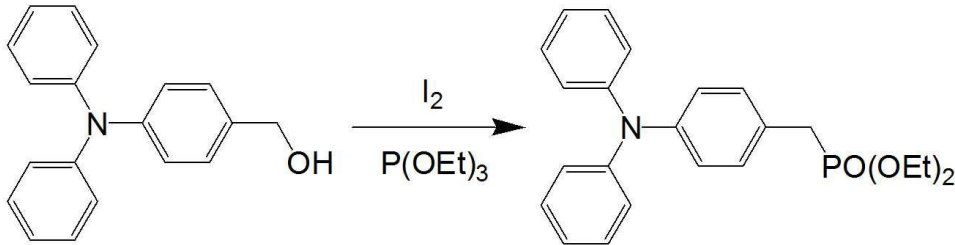
[0103]

[0105] 1-7 : 다이에틸(4-(다이페닐아미노)페닐)메틸포스포네이트의 합성

[0106] 하기 스킴 7과 같이, 2 구 둥근 바닥 플라스크에 (4-(다이페닐아미노)페닐)메탄올 1.775 g (1.00 eq, 6.45

mmol)을 넣고 트리에틸 포스파이트 2.15 mL (2.00 eq, 12.89 mmol)로 녹였다. 0℃에서 아이오딘 1.6 g (1.00 eq, 6.45 mmol)을 넣고 30 분간 교반시켰다. 교반 후 상온에서 12 시간 동안 교반시킨 후 진공 증류법으로 트리에틸 포스파이트를 제거한 뒤 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하였다. 마그네슘 설페이트로 건조시켜 셀라이트를 통한 필터링 후 컬럼크로마토그래피를 통하여 다이에틸(4-(다이페닐아미노)페닐) 메틸포스포네이트 [(4-(diphenylamino)phenyl)methylphosphonate] 2.0 g을 수득하였다(수율=79%).

[0107] [스킴 7]

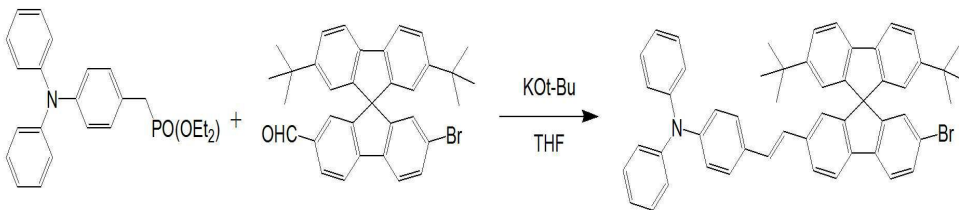


[0108]

[0110] 1-8 : 4-(2-(2-브로모-2',7'-디-tert-부틸-9,9'-스피로비[플루오렌]-7-일)비닐)-N,N-다이페닐아닐린의 합성

[0111] 하기 스킴 8과 같이, 1 구 둥근 바닥 플라스크에 2-브로모-2',7'-디-tert-부틸-9,9'-스피로비[플루오렌] 0.354 g (1.00 eq, 0.66 mmol)과 (4-(다이페닐아미노)페닐)메틸포스포네이트 0.261 g (1.00 eq, 0.66 mmol)을 넣고 진공 건조한 후 질소 가스를 채운 후 테트라하이드로푸란 15 mL를 넣었다. 이 후 0℃에서 1 M 포타슘 t-부톡사이드 용액 0.79 mL (1.2 eq, 0.79 mmol, 89 mg)을 적가한 후 상온에서 1 시간 동안 교반시켰다. 반응 혼합물에 증류수를 부어서 퀀칭을 하고 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하였다. 마그네슘 설페이트로 건조시켜 셀라이트를 통한 필터링 후 컬럼크로마토그래피를 통하여 4-(2-(2-브로모-2',7'-디-tert-부틸-9,9'-스피로비[플루오렌]-7-일)비닐)-N,N-다이페닐아닐린 [4-(2-(2-bromo-2',7'-di-tert-butyl-9,9'-spirobi[fluorene]-7-yl)vinyl)-N,N-diphenylaniline] 0.5 g을 수득하였다(수율=80%).

[0112] [스킴 8]

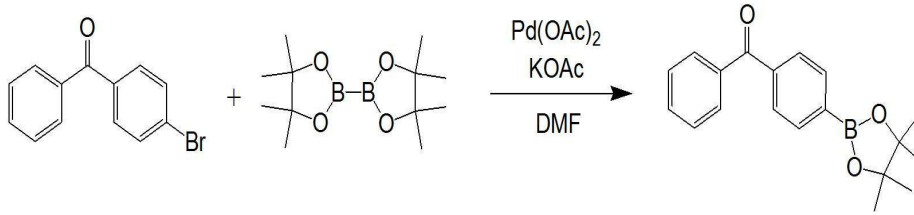


[0113]

[0115] 1-9 : (4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-다이옥사보로란-2-일)페닐)(페닐) 메타논의 합성

[0116] 하기 스킴 9와 같이, 2 구 둥근 바닥 플라스크에 4-브로모벤조페논 1 g (1.00 eq, 3.83 mmol)과 비스(피나콜라토)다이보론 1.46 g (1.5 eq, 5.74 mmol)과 팔라듐(II) 아세테이트 34 mg (0.04 eq, 0.15 mmol)과 포타슘 아세테이트 1.13 g (3.00 eq, 11.49 mmol)을 넣고 진공 건조한 뒤, 질소 가스를 채운 후 디메틸포름아미드 100 mL를 넣었다. 이 후 80℃에서 18 시간 동안 환류시키며 교반시켰다. 증류수로 퀀칭을 한 후 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하였다. 마그네슘 설페이트로 건조시켜 셀라이트를 통한 필터링 후 컬럼크로마토그래피를 통하여 (4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-다이옥사보로란-2-일)페닐)(페닐)메타논 [(4-(4,4,5,5-tetramethyl-1,3,2-dioxaborolan-2-yl)phenyl)(phenyl)methanone] 0.87 g을 수득하였다(수율=74%).

[0117] [스킵 9]



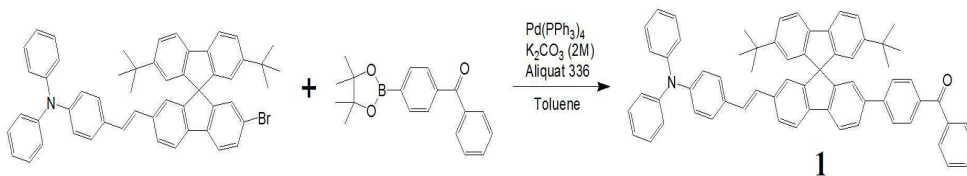
[0118]

[0120] 1-10 : 화합물 1의 합성

[0121] 하기 스킵 10과 같이, 2 구 둥근 바닥 플라스크에 4-(2-(2-브로모-2',7'-디-tert-부틸-9,9'-스피로비[플루오렌]-7-일)비닐)-N,N-다이페닐아닐린 400 mg(1.00 eq, 0.51 mmol)과 페닐(4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-다이옥사보로란-2-일)페닐)(페닐)메타논 190 mg (1.2 eq, 0.62 mmol), 테트라키스(프리에닐포스핀)팔라듐 (0) 24 mg (0.04 eq, 0.02 mmol)을 넣고 진공 건조한 후 질소 가스를 채웠다. 톨루엔 5.5 mL를 상기 플라스크에 넣어 화합물들을 녹인 뒤, 엘리퀏 336 0.02 mL와 2.0 M 포타슘 카보네이트 수용액 2.5 mL를 첨가하고 120°C에서 2 시간 동안 환류시키며 교반하였다. 반응이 종결되면 에틸 아세테이트로 추출하였다. 마그네슘 설페이트로 남은 수분을 건조시킨 뒤 셀라이트를 통한 필터링 후, 에틸 아세테이트를 증발시켰다. 얻어진 물질을 컬럼크로마토그래피를 통해 정제하고, 에틸 아세테이트와 에탄올로 재결정하여 262 mg의 **화합물 1**[4-(2-(2',7'-디-tert-부틸-9,9'-스피로비[플루오렌]-7-일)비닐)-4-트리페닐아민]-다이페닐메타논]을 수득하였다(수율= 59%).

[0122] $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CDCl_3) : δ [ppm] : 7.94(d, $J=7.8\text{Hz}$, 1H), 7.87(d, $J=7.8\text{Hz}$, 1H), 7.77-7.67(m, 6H), 7.55(d, $J=8.1\text{Hz}$, 4H), 7.28-7.20(m, 7H), 7.08(d, $J=7.8\text{Hz}$, 4H), 7.03-6.96(m, 5H), 6.89-6.85(m, 3H), 6.73(s, 2H). IR(ATR) : ν [cm^{-1}] : 3023, 2966, 1659, 1593, 1489, 1408, 1367, 1278, 1222, 1099, 1023, 895, 823, 789, 751, 698. APCI-MS (m/z): 878 [M^+].

[0123] [스킵 10]



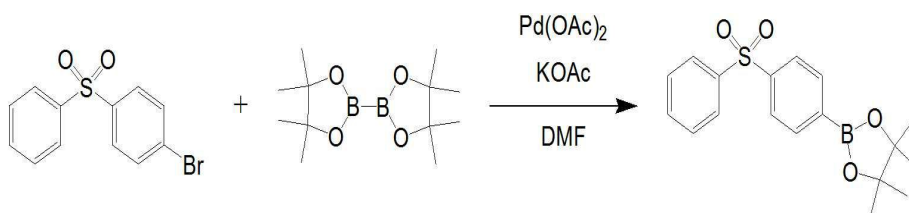
[0124]

[0126] 실시예 2 : 화합물 2의 합성

[0127] 2-1 : 4,4,5,5-테트라메틸-2-(4-(페닐설폰닐)페닐)-1,3,2-다이옥사보로란의 합성

[0128] 하기 스킵 11과 같이, 실시예 1-9에서 사용한 4-브로모벤조페논 대신에 1-브로모-4-(페닐설폰닐)벤젠 0.6 g (1.00 eq, 2.02 mmol)을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 4,4,5,5-테트라메틸-2-(4-(페닐설폰닐)페닐)-1,3,2-다이옥사보로란 [4,4,5,5-tetramethyl-2-(4-(phenylsulfonyl)phenyl)-1,3,2-dioxaborolane] 0.44 g을 수득하였다(수율=63%).

[0129] [스킵 11]



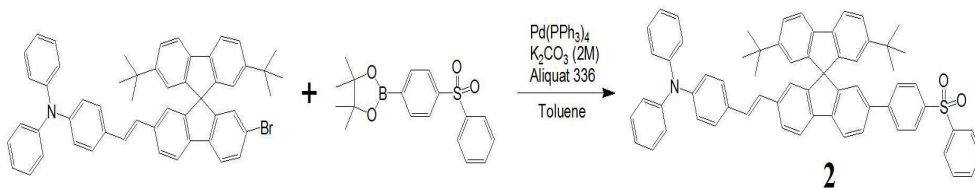
[0130]

[0132] 2-2 : 화합물 2의 합성

[0133] 하기 스킴 12와 같이, 실시예 1-9에서 사용한 (4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-다이옥사보로란-2-일)페닐)(페닐)메탄논 대신에 4,4,5,5-테트라메틸-2-(4페닐설포닐)페닐-1,3,2-다이옥사보로란 213 mg (1.2 eq, 0.62 mmol)을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 **화합물 2** [4-(2-(2',7'-디-tert-부틸-2-(4-(페닐설포닐)페닐)-9,9'-스피로비[플루오렌]-7-일)비닐)-N,N-다이페닐알리닌] 360 mg을 수득하였다(수율=77%).

[0134] [29] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ [ppm] : 7.91-7.82(m, 5H), 7.75(d, $J=8.1\text{Hz}$, 2H), 7.60(dd, $J=1.2, 7.8\text{Hz}$, 1H), 7.53-7.49(m, 4H), 7.47(d, $J=7.8\text{Hz}$, 2H), 7.42(dd, $J=1.5, 8.1\text{Hz}$, 2H), 7.28-7.20(m, 7H), 7.07(d, $J=7.8\text{Hz}$, 3H), 7.03-6.95(m, 5H), 6.88-6.81(m, 4H), 6.69(s, 2H). IR(ATR) : ν [cm^{-1}] : 3021, 2968, 1589, 1489, 1448, 1368, 1280, 1221, 1158, 1105, 961, 895, 821, 742, 694. APCI-MS (m/z): 914 [M^+].

[0135] [스킴 12]



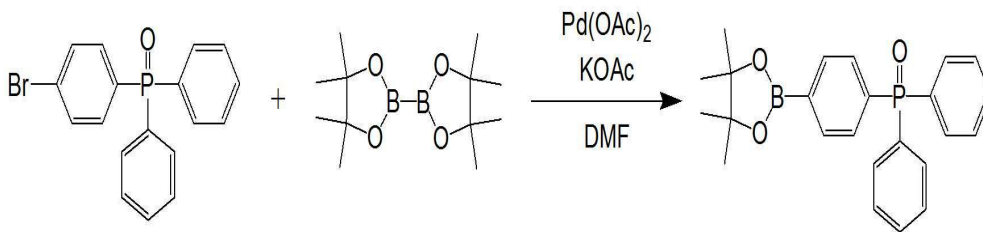
[0136]

[0138] 실시예 3 : 화합물 3의 합성

[0139] 3-1 : 다이페닐[4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-다이옥사보로란-2-yl)페닐]-포스핀 옥사이드의 합성

[0140] 하기 스킴 13과 같이, 실시예 1-9에서 사용한 4-브로모벤조페논 대신에 (4-브로모페닐)다이페닐-포스핀 옥사이드 0.5 g (1.00 eq, 1.40 mmol)을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 다이페닐[4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-다이옥사보로란-2-yl)페닐]-포스핀 옥사이드 0.33 g을 수득하였다(수율=58%).

[0141] [스킴 13]



[0142]

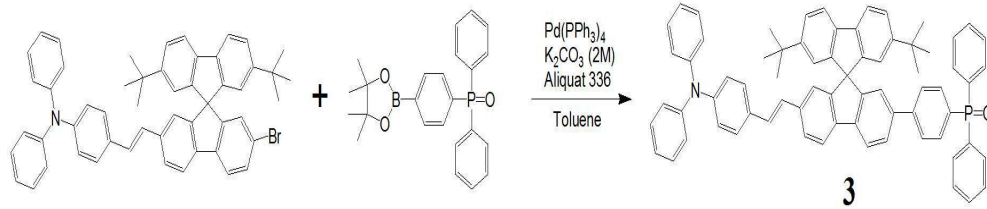
[0144] 3-2 : 화합물 3의 합성

[0145] 하기 스킴 14와 같이, 실시예 1-9에서 사용한 (4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-다이옥사보로란-2-일)페닐)(페닐)메탄논 대신에 다이페닐[4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-다이옥사보로란-2-일)페닐]-포스핀 옥사이드 579 mg (1.2 eq, 0.70 mmol)을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 247 mg의 **화합물 3** [4-(2-(2',7'-디-tert-부틸-9,9'-스피로비[플루오렌]-7-일)비닐)-4-트리페닐아민)-트리페닐포스핀 옥사이드]를 수득하였다(수율=45%).

[0146] ^1H NMR (300 MHz, CDCl_3) : δ [ppm] : 7.92(d, $J=8.1\text{Hz}$, 1H), 7.86(d, $J=8.1\text{Hz}$, 1H), 7.75(d, $J=8.1\text{Hz}$, 2H), 7.66-7.60(m, 6H), 7.57-7.49(m, 6H), 7.45-7.39(m, 6H), 7.28-7.20(m, 7H), 7.08(d, $J=7.8\text{Hz}$, 3H), 7.03-6.96(m, 4H), 6.92(d, $J=8.4\text{Hz}$, 2H), 6.87(d, $J=7.5\text{Hz}$, 2H), 6.71(s, 2H). IR(ATR) : ν [cm^{-1}] : 3024, 2964, 2868, 2832, 1590, 1488, 1437, 1367, 1278, 1202, 1117, 1072, 1020, 961, 894, 820, 728, 697. APCI-MS

(m/z): 974 [M⁺].

[0147] [스킴 14]



[0148]

[0150] **실시예 4: 유기 발광 소자의 제작**

[0151] 상기 실시예로부터 얻어진 유기 발광 화합물(화합물 1 내지 3)을 발광 재료로 사용한 디바이스 제조를 위해 ITO(Indium tin oxide) 박막이 코팅된 유리 기체가 사용되었으며, 유리 기체의 시트 저항은 12 Ω/square이고 두께는 100 nm이었다. ITO-코팅된 유리를 초음파 배스에서 아세톤, 메틸 알콜, 및 증류수의 순서대로 세척한 후, 이소프로필 알코올에서 20 분 동안 방치하고 N₂ 가스 층을 이용하여 건조하였다. 상기 기체를 Ar분위기에 서 O₂ 플라즈마로 처리하였다. 매우 가열된 알루미늄 도가니 내로부터 상기 기체 상으로 유기물 층이 1.0 Å/s 의 속도로 열적 증발에 의해 증착되었다. 모든 유기 물질 및 금속은 높은 진공(5.0x10⁻⁷ Torr) 하에서 증착되었다. 본 실시예에 따른 OLED 디바이스는 다음과 같은 순서로 제조하였다: ITO(100 nm) / N1,N1'-(바이페닐-4,4'-다이일)비스(N1-페닐-N4,N4-다이-m-톨릴벤젠-1,4-다이아민) (DNTPD, HIL)(60 nm) / 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]-바이페닐(NPB, HTL)(30 nm) / 2-메틸-9,10-비스(나프탈렌-2-닐)안트라센(mADN): 청색 도판트 1,2,3 (30 nm,EML) / 2,2',2''-(1,3,5-벤진트라이일)-트리스(1-페닐-1H-벤지미다졸) (TPBi, ETL)(15 nm) / 리튬 퀴놀레이트(Liq)(1.0 nm) / Al(100 nm). 도 1에는 상기 디바이스에 사용된 각 물질들의 호모 및 루모 에너지 레벨 다이어그램이 나타나있다. 상기 디바이스의 발광특성 및 전계 발광(EL) 스펙트럼을 Keithley 2400 소스 측정 유닛 및 CS1000A 분광 측광기를 이용하여 측정하였다. 측정 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

[0152] [표 1]

	Material		EL ^a [nm]	LE [cd/A] ^{b/c}	PE [lm/W] ^{b/c}	EQE [%] ^c	CIE(x,y) ^d
실시예1	1	3%	470	15.2/15.1	9.21/8.60	8.90	(0.152, 0.275)
실시예2	2	3%	466	13.1/13.1	7.96/7.48	8.50	(0.147, 0.240)
실시예3	3	3%	459	6.99/6.86	4.39/3.91	5.16	(0.150, 0.181)
비교예1	MADN		442	1.4/1.1	1.0/0.5	1.60	(0.153, 0.080)

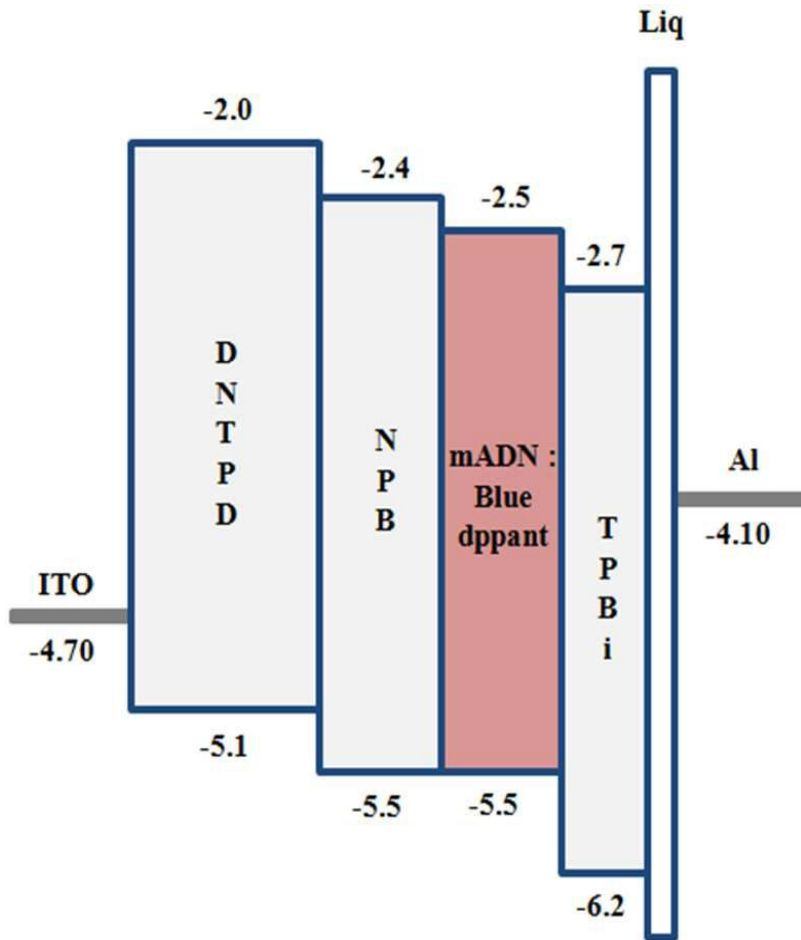
[0153]

[0154] ^a7.0 V. ^b최댓값. ^c20 mA/cm². ^d8.0 V에서 국제조명위원회(CIE)의 좌표.

[0156] 진술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0157] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면
도면1



专利名称(译)	有机发光化合物，其制备方法和含有它们的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020170028100A	公开(公告)日	2017-03-13
申请号	KR1020150124959	申请日	2015-09-03
[标]申请(专利权)人(译)	成均馆大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	韩国成均馆大学学术交流		
当前申请(专利权)人(译)	韩国成均馆大学学术交流		
[标]发明人	YOON SEUNGSOO 윤승수 KIM YOUNG SEOK 김영석 KIM DONG YOUNG 김동영 KIM JWA JIN 김좌진 LEE HYUN WOO 이현우 KIM SE HYUN 김세현 JEONG SU JIN 정수진		
发明人	윤승수 김영석 김동영 김좌진 이현우 김세현 정수진		
IPC分类号	C09K11/06 C07C13/72 C07C13/567 C07D209/82 C07F9/30 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C07C13/72 C07C13/567 C07D209/82 C07F9/304 H01L51/50 C09K2211/1003 C09K2211/1029 C09K2211/18		
代理人(译)	Hanseonhui		
其他公开文献	KR101883665B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及由化学式1表示的新型有机发光化合物。本发明还涉及其制备方法，以及包含其的有机电致发光器件。根据本发明，该新型有机发光化合物可以多种多样用作发光层和掺杂剂。

