



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월04일
 (11) 등록번호 10-1774374
 (24) 등록일자 2017년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C09K 11/06 (2006.01) C07C 15/20 (2006.01)
 C07C 15/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 C09K 11/06 (2013.01)
 C07C 15/20 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0107814
 (22) 출원일자 2015년07월30일
 심사청구일자 2015년07월30일
 (65) 공개번호 10-2017-0014439
 (43) 공개일자 2017년02월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 CN102082231 A*
 WO2010113743 A1*
 JP2009292807 A*
 KR1020120027180 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 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 7 항

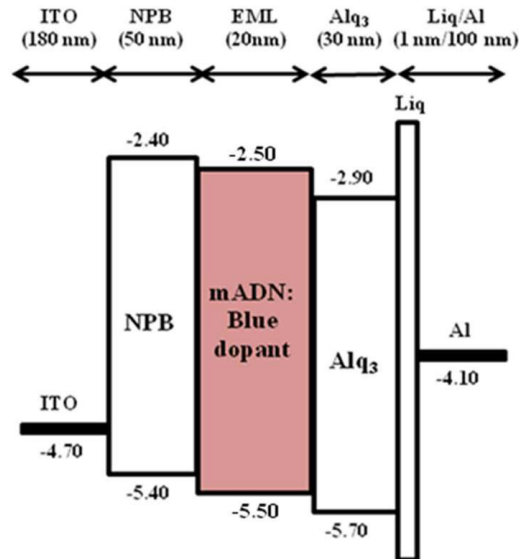
심사관 : 강태현

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

(57) 요약

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

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C07C 15/30 (2013.01)

H01L 51/50 (2013.01)

C09K 2211/1003 (2013.01)

C09K 2211/1011 (2013.01)

(72) 발명자

김좌진

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

이현우

경기도 수원시 장안구 정자천로13번길 41-3, 302호
(천천동)

김세현

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

김동영

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

정수진

경기도 시흥시 옥구천서로373번길 7, 107동 501호
(정왕동, 신호아파트)

김영관

서울특별시 용산구 이촌로87길 14, 108동 706호 (이
촌동, 강촌아파트)

이송은

서울특별시 도봉구 시루봉로 71, 106동 308호 (방
학동, 청구아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415128915

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 대학ICT연구센터 육성지원사업

연구과제명 차세대 AMOLED 핵심원천기술개발 및 연구 인력 양성

기여율 1/1

주관기관 성균관대학교 산학협력단

연구기간 2012.06.01 ~ 2015.12.31

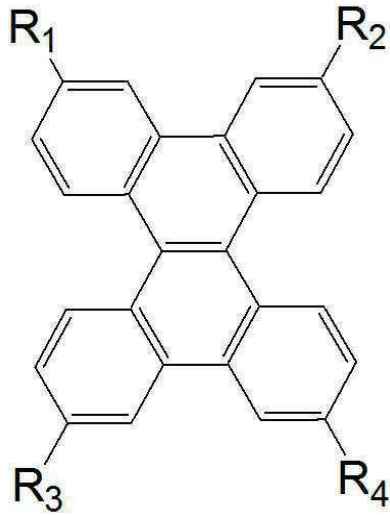
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로서 표시되는, 유기 발광 화합물:

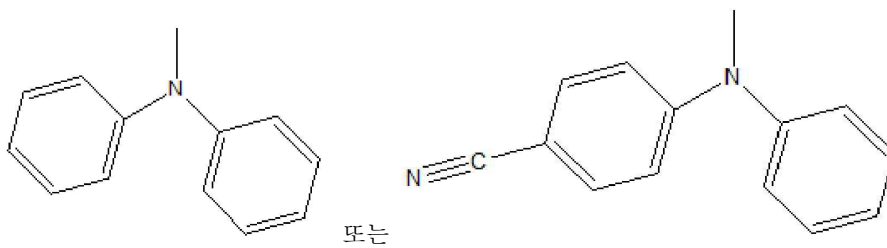
[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

R₁ 및 R₂는, 각각 독립적으로 치환될 수 있는 선형 또는 분지형의 C₁-C₆ 알킬; 또는 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리 및 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 개 이상의 고리이거나 또는 상기 군에서 선택되는 2 개 이상의 고리가 융합된 다환 고리이며,

R₃ 및 R₄는, 동일한 것이며, 하기 치환기로부터 선택된 어느 하나를 포함하는 것임;



청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 R₁ 및 R₂는 서로 동일한 것을 포함하는 것인, 유기 발광 화합물.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 R₁ 및 R₂는 메틸, 디메틸에틸, 페닐, 디메틸에틸 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 디벤조푸라닐, 디벤조티오펜, 푸릴, 티에닐, 벤조푸라닐, 벤조티오펜, 피리딘 및 퀴놀린으로 이루어진 군으로부터 선택된 것인, 유기 발광 화합물.

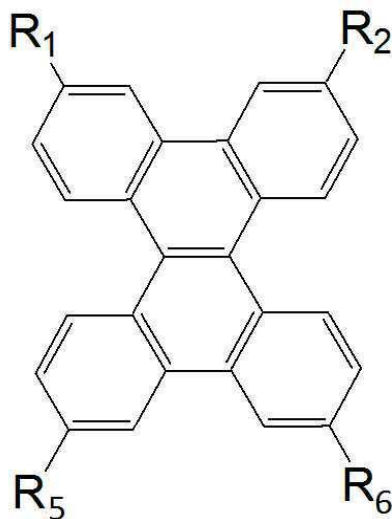
청구항 5

삭제

청구항 6

화학식 2로서 표시되는 화합물을 팔라듐 촉매의 존재 하에서 아릴아민 또는 헤테로 고리 화합물과 반응시키는 것을 포함하는, 제 1 항에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법:

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

R₁ 및 R₂는, 각각 독립적으로 치환될 수 있는 선형 또는 분지형의 C₁-C₆ 알킬; 또는 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리 및 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 개 이상의 고리이거나 또는 상기 군에서 선택되는 2 개 이상의 고리가 융합된 다환 고리이며,

R₅ 및 R₆는, 각각 독립적으로 H, 또는 할로젠이고,

상기 헤테로 고리는 N, O 및 S로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함하며,

상기 치환은 선형 또는 분지형의 C₁-C₆ 알킬, 또는 시아노기에 의해 치환되는 것임.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 다환 헤테로 고리 화합물은 인돌을 포함하는 것인, 유기 발광 화합물의 제조 방법.

청구항 8

제 1 항, 제 2 항 및 제 4 항 중 어느 한 항에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는, 유기 전계 발광 소자.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 유기 발광 화합물은 상기 유기 전계 발광 소자의 발광층에 도핑되는 것인, 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] 디스플레이는 여러 가지 정보들을 시각적으로 표현해주는 중요한 수단으로써, 다방면에 걸쳐 빠르게 발달되고 있다. 특히, LED 산업은 미래 차세대 기술로 주목 받고 있으며, 또한 일반 조명이 갖지 못하는 파장제어, 변조, 편광, 광색 가변 등 복합적 기능들을 고루 갖추고 있어 다양한 산업과의 융합에 의한 고부가가치 과생산업을 견인하고 있다. 그 중에서도 OLED(Organic Light Emitting Diode)는 무기 LED에 비해 납, 수은 등의 중금속이 함유되지 않은 대표적인 친환경 조명이어서 미래 디스플레이 시장을 선도할 광원으로 부각되고 있다. 이러한 OLED의 경우, 백 라이트(back light)가 필요 없어 경량박형이 가능하고 응답속도가 빠르며 명암비와 시야각이 우수하다는 등의 장점을 가지고 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 등에 적용할 수 있는 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 EL의 소자를 사용해 효율과 안정성이 개선된 저분자 OLED 디스플레이의 개발이 급속도로 이루어지고 있다.

[0004] 풀 컬러 디스플레이의 실현을 위해서는 빛의 삼원색인 적색, 녹색, 청색 발광의 높은 안정성, 효율성 및 색순도가 요구된다. 또한 유기전계발광 소자가 쓰이는 디스플레이가 대면적화되면서 높은 효율과 긴 수명이 요구되고 있다. 하지만 청색 발광재료는 적색과 녹색에 비해 짧은 수명과 낮은 EL 특성을 나타낸다. 이는 청색 발광재료의 넓은 밴드 갭(band gap)으로 인해 전하전달층과 HOMO(highest occupied molecular orbital) 및 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital) 에너지 레벨 간의 부조화(mismatched)로 인해 전하의 주입 및 전달이 쉽지 않아 균형이 맞지 않기 때문이다. 이를 해결하기 위해 발광 코어와 사이드(side) 그룹들을 변화시켜 HOMO 및 LUMO 에너지 레벨에 영향을 주어 전하 주입을 용이하게 하는 연구가 활발히 진행되고 있다(대한민국 특허 공개번호 제10-2009-0111915호). 또한 호스트(Host)-도판트(dopant) 시스템을 이용한 소자를 제작하여 분자간 상호작용을 줄여 엑시머(excimer)의 형성이나 자기 소멸(self-quenching)을 막아 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

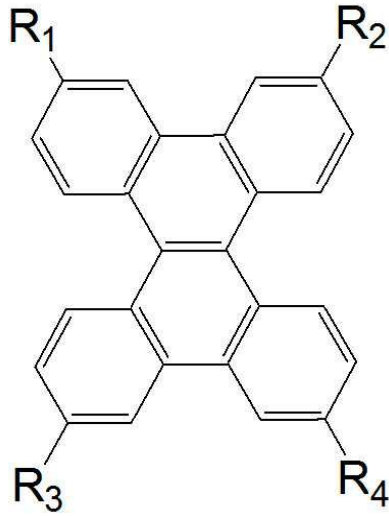
[0005] 본원은, 신규한 유기 발광 화합물, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공하고자 한다.

[0006] 그러나, 본원이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 기술한 과제로 제한되지 않으며, 기술되지 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] 상기 화학식 1에서,

[0011] R₁ 및 R₂는, 각각 독립적으로 치환될 수 있는 선형 또는 분지형의 C₁-C₆ 알킬; 또는 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리 및 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 개 이상의 고리이거나 또는 상기 군에서 선택되는 2 개 이상의 고리가 융합된 다환 고리이며,

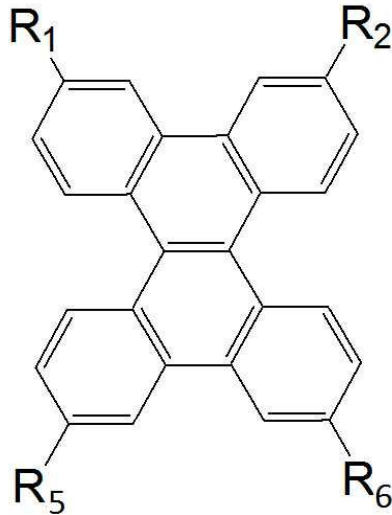
[0012] R₃ 및 R₄는, 각각 독립적으로 H; 또는 치환될 수 있는 아릴아민기, 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리 및 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 개 이상의 고리이거나 또는 상기 군에서 선택되는 2 개 이상의 고리가 융합된 다환 고리이고,

[0013] 상기 헤테로 고리는 N, O 및 S로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함하며,

[0014] 상기 치환은 선형 또는 분지형의 C₁-C₆ 알킬, 또는 시아노기에 의해 치환된다.

[0015] 본원의 제 2 측면은, 화학식 2로서 표시되는 화합물을 팔라듐 촉매의 존재 하에서 아릴아민 또는 헤테로 고리 화합물과 반응시키는 것을 포함하는, 본원에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법을 제공한다:

[0016] [화학식 2]



[0017]

[0018] 상기 화학식 2에서,

[0019] R₁ 및 R₂는, 각각 독립적으로 치환될 수 있는 선형 또는 분지형의 C₁-C₆ 알킬; 또는 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리 및 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 개 이상의 고리이거나 또는 상기 군에서 선택되는 2 개 이상의 고리가 융합된 다환 고리이며,

[0020] R₅ 및 R₆는, 각각 독립적으로 H, 또는 할로젠이고,

[0021] 상기 헤테로 고리는 N, O 및 S로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함하며,

[0022] 상기 치환은 선형 또는 분지형의 C₁-C₆ 알킬, 또는 시아노기에 의해 치환된다.

[0023] 본원의 제 3 측면은, 본원에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는, 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

발명의 효과

[0024] 본원의 유기 발광 화합물은 덩치가 큰 메틸기, *tert*-부틸기, 또는 다양한 방향족(aromatic) 유도체 및 아릴아민(arylamine) 유도체를 한쪽 또는 양쪽에 도입한 디벤조[*g,p*]크리센(chrysene) 유도체의 유기 발광 화합물을 기초로 하는 것으로, 덩치가 큰 메틸기, *tert*-부틸기 또는 다양한 방향족 유도체를 분자의 양쪽에 도입하여 분자간 상호작용을 줄여 엑시머(excimer)의 형성이나 자기 소멸(self-quenching)을 막아 색순도와 효율을 증가시킬 수 있다. 또한 전자가 풍부한 아릴아민 유도체를 도입함으로써 에너지 간격을 변화시켜 소자의 발광 파장을 조절할 수 있다. 이러한 발광물질을 사용해 소자의 발광특성을 조절할 수 있다.

[0025] 본원의 유기 발광 화합물은 높은 발광 효율, 높은 색순도 등의 효과를 가지고 있어, 유기 전계 발광 소자, 태양광 발전용 유기광 소자 등에 적용함으로써, 플렉서블 디스플레이, 조명 등의 OLED 산업에 큰 기여를 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본원의 일 구현예에 따른 유기 전계 발광 소자의 개략도를 나타낸 것이다.

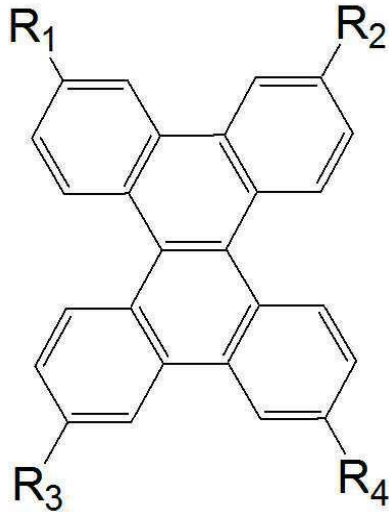
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 구현예 및 실시예를 상세히 설명한다.

[0028] 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 구현예 및 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 본원 명세서 전체에서, 마쿠시 형식의 표현에 포함된 "이들의 조합"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.
- [0032] 본원 명세서 전체에서, "A 및/또는 B"의 기재는, "A 또는 B, 또는 A 및 B"를 의미한다.
- [0033] 본원 명세서 전체에서, 용어 "방향족 고리"는 C₆₋₃₀의 방향족 탄화수소 고리기, 예를 들어, 페닐, 나프틸, 비페닐, 터페닐, 플루오렌, 페난트레닐, 트리페닐레닐, 페틸레닐, 크리세닐, 플루오란테닐, 벤조플루오레닐, 벤조트리페닐레닐, 벤조크리세닐, 안트라세닐, 스틸베닐, 파이레닐 등의 방향족 고리를 포함하는 것을 의미하며, "방향족 헤테로 고리"는 적어도 1 개의 헤테로 원소를 포함하는 방향족 고리로서, 예를 들어, 피롤릴, 피라지닐, 피리디닐, 인돌릴, 이소인돌릴, 푸릴, 벤조푸라닐, 이소벤조푸라닐, 디벤조푸라닐, 벤조티오펜, 디벤조티오펜, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴, 퀴놀살리닐, 카르바졸릴, 페난트리디닐, 아크리디닐, 페난트롤리닐, 티에닐, 및 피리딘 고리, 피라진 고리, 피리미딘 고리, 피리다진 고리, 트리아진 고리, 인돌 고리, 퀴놀린 고리, 아크리딘고리, 피롤리딘 고리, 디옥산 고리, 피페리딘 고리, 모르폴린 고리, 피페라진 고리, 카르바졸 고리, 푸란 고리, 티오펜 고리, 옥사졸 고리, 옥사디아졸 고리, 벤조옥사졸 고리, 티아졸 고리, 티아디아졸 고리, 벤조티아졸 고리, 트리아졸 고리, 이미다졸 고리, 벤조이미다졸 고리, 피란 고리, 디벤조푸란 고리로부터 형성되는 방향족 헤테로고리기를 포함하는 것을 의미한다.
- [0034] 본원 명세서 전체에서, 용어 "융합"은 2개 이상의 고리에 관하여, 적어도 한 쌍 이상의 인접 원자가 두 고리에 포함되는 것을 의미한다.
- [0035] 본원 명세서 전체에서, 용어 "알킬"은 선형 또는 분지형의, 포화 또는 불포화의 C₁-C₆ 알킬을 포함하는 것일 수 있으며, 예를 들어 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실 또는 이들의 가능한 모든 이성질체를 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0036] 본원의 명세서 전체에서, 용어 "할로겐"은 주기율표의 17족 원소로서, 예를 들어, F, Cl, Br, 또는 I를 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0038] 본원의 제 1 측면은, 하기 화학식 1로서 표시되는, 유기 발광 화합물을 제공한다:

[0039] [화학식 1]



[0040]

[0041] 상기 화학식 1에서,

[0042] R_1 및 R_2 는, 각각 독립적으로 치환될 수 있는 선형 또는 분지형의 C_1-C_6 알킬; 또는 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리 및 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 개 이상의 고리이거나 또는 상기 군에서 선택되는 2 개 이상의 고리가 융합된 다환 고리이며,

[0043] R_3 및 R_4 는, 각각 독립적으로 H; 또는 치환될 수 있는 아릴아민기, 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리 및 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 개 이상의 고리이거나 또는 상기 군에서 선택되는 2 개 이상의 고리가 융합된 다환 고리이고,

[0044] 상기 헤테로 고리는 N, O 및 S로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함하며,

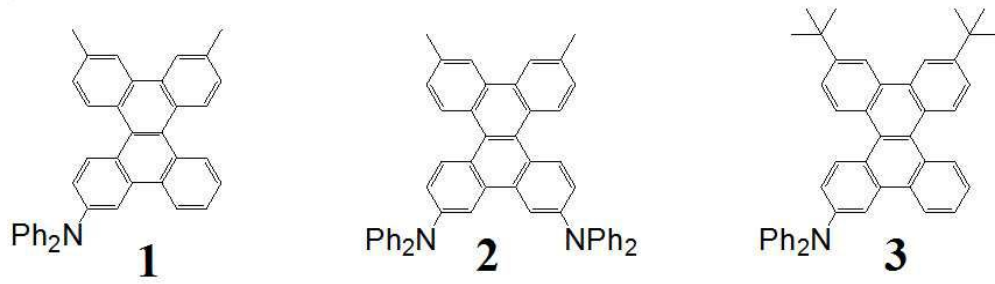
[0045] 상기 치환은 선형 또는 분지형의 C_1-C_6 알킬, 또는 시아노기에 의해 치환될 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0046] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 동일한 것을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 상기 R_1 및 R_2 는 메틸, 디메틸에틸, 페닐, 디메틸에틸 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 디벤조푸라닐, 디벤조티오펜, 푸릴, 티에닐, 벤조푸라닐, 벤조티오펜, 피리딘 및 퀴놀린으로 이루어진 군으로부터 선택된 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

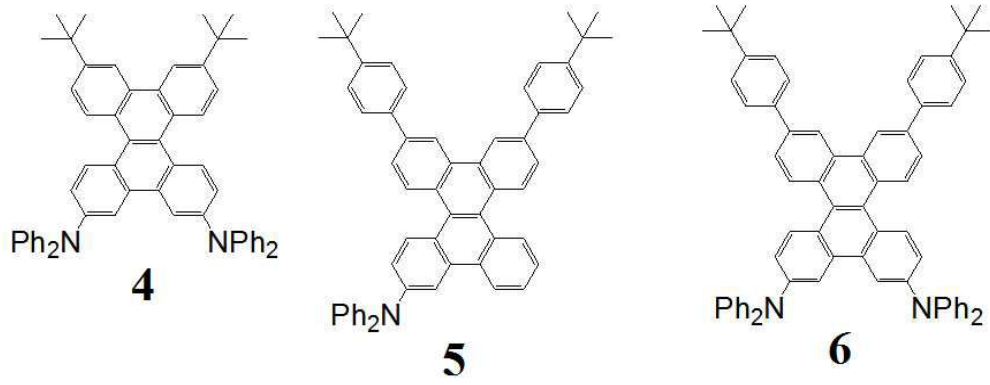
[0047] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 R_3 및 R_4 는 서로 동일하거나 다른 것을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 상기 R_3 및 R_4 는 수소, 치환될 수 있는 디페닐아민기, 및 인돌일로 이루어진 군으로부터 선택된 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 상기 치환될 수 있는 디페닐아민기는, 예를 들어, 시아노기로 치환된 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0048] 본원의 일 구현예에 있어서, 본원에 따른 유기 발광 화합물은 도판트로 전자를 주는 아릴아민과 덩치가 큰 치환체를 도입한 디벤조[*g,p*]크리센 유도체를 기초로 한다. 예를 들어, 전자가 풍부한 아릴아민기를 도입하여 정공의 이동도를 증가시키고 HOMO 에너지 레벨을 상승시켜 정공의 주입을 보다 용이하게 할 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.

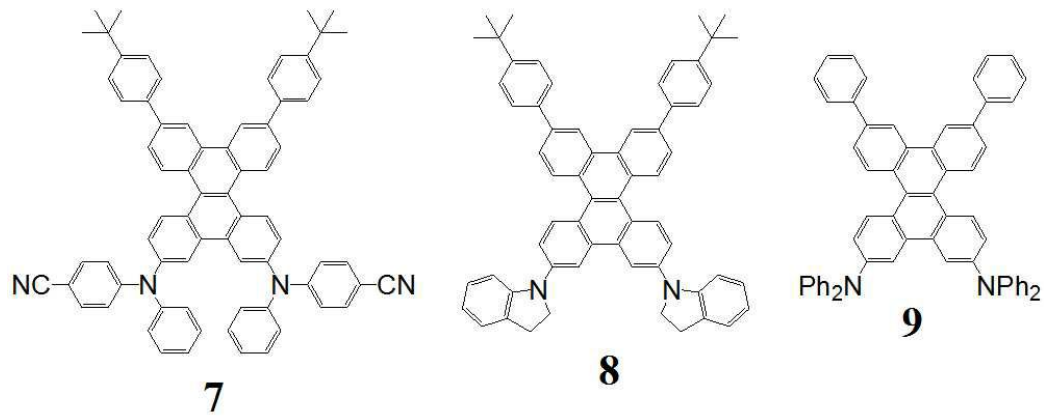
[0049] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 유기 발광 화합물은 하기 화합물을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다:



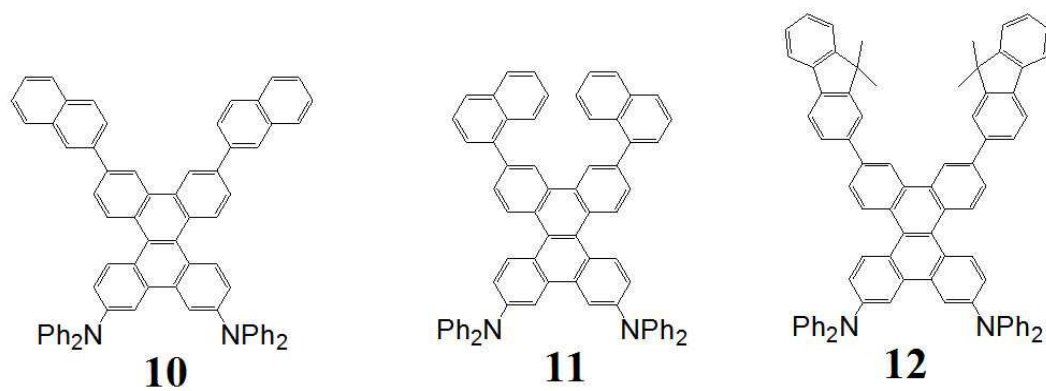
[0050]



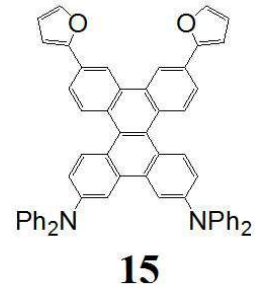
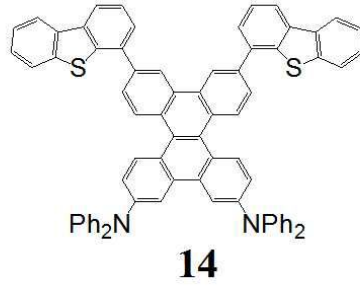
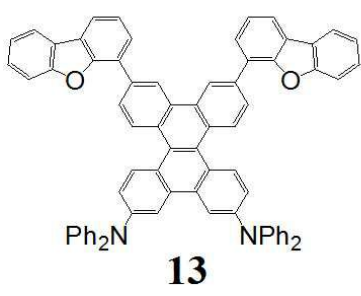
[0051]



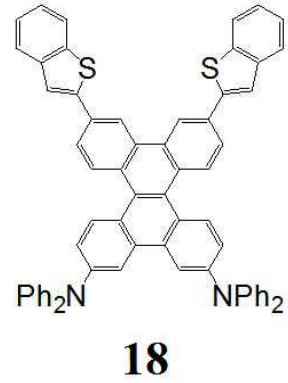
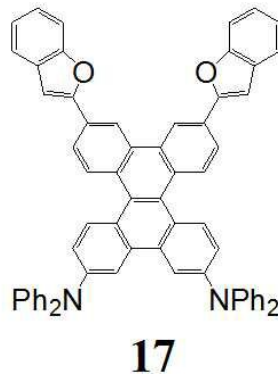
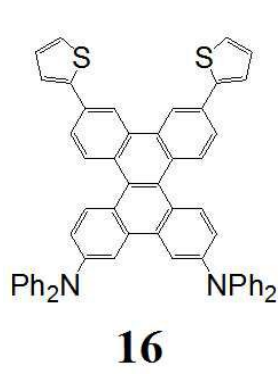
[0052]



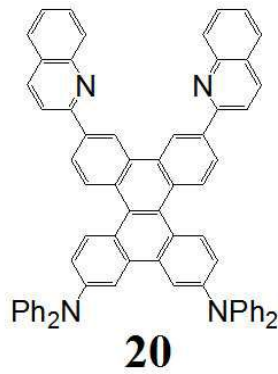
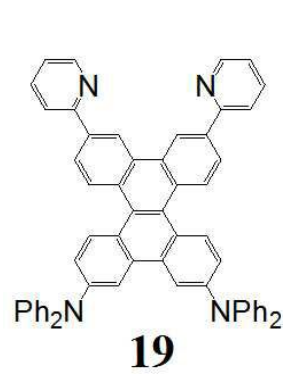
[0053]



[0054]



[0055]

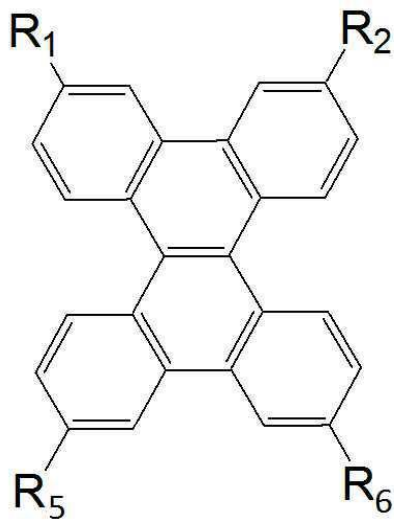


[0056]

[0057] 본원의 본원의 제 2 측면은, 화학식 2로서 표시되는 화합물을 팔라듐 촉매의 존재 아릴아민 또는 헤테로 고리 화합물과 반응시키는 것을 포함하는, 본원에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법을 제공한다:

[0058]

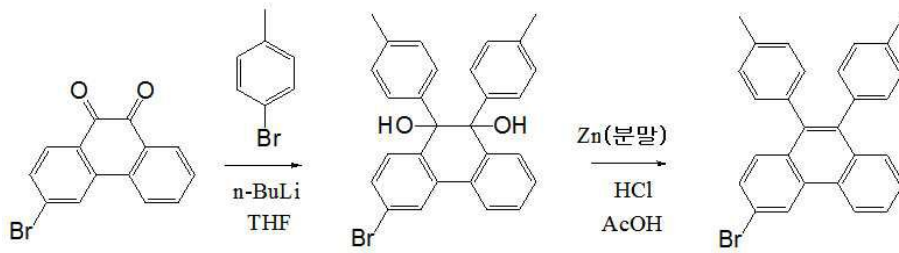
[화학식 2]



[0059]

- [0060] 상기 화학식 2에서,
- [0061] R_1 및 R_2 는, 각각 독립적으로 치환될 수 있는 선형 또는 분지형의 C_1-C_6 알킬; 또는 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 고리, 치환될 수 있는 5-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리 및 치환될 수 있는 6-원 불포화 또는 방향족 헤테로 고리로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 개 이상의 고리이거나 또는 상기 군에서 선택되는 2 개 이상의 고리가 융합된 다환 고리이며,
- [0062] R_5 및 R_6 는, 각각 독립적으로 H, 또는 할로젠이고,
- [0063] 상기 헤테로 고리는 N, O 및 S로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함하며,
- [0064] 상기 치환은 선형 또는 분지형의 C_1-C_6 알킬, 또는 시아노기에 의해 치환되는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0065] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 아릴아민은 치환될 수 있는 디페닐아민, 예를 들어, 디페닐아민 또는 시아노기가 치환된 디페닐아민일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 상기 다환 헤테로 고리 화합물은 인들을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0066] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 동일한 것을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 상기 R_1 및 R_2 는 메틸, 디메틸에틸, 페닐, 디메틸에틸 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 디벤조푸라닐, 디벤조티오펜, 푸릴, 티에닐, 벤조푸라닐, 벤조티오펜, 피리딘 및 퀴놀린으로 이루어진 군으로부터 선택된 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0068] 본원의 제 3 측면은, 본원에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.
- [0069] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 유기 발광 화합물은 상기 유기 전계 발광 소자의 발광층에 도핑될 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0070] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 유기 전계 발광 소자는 예를 들어, ITO(180 nm)/ NPB(50 nm)/ mADN : 유기 발광 화합물(20 nm, 3%) 도핑/ Alq_3 (30 nm)/ Liq(1 nm)/ Al(100 nm)의 구조일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 상기 유기 전계 발광 소자의 제조는 하기와 같이 이루어질 수 있다: 유기 EL용 글래스로부터 얻어진 투명전극 ITO(indium-tin-oxide) 박막(면저항 $12 \Omega/\text{square}$)을 아세톤, 메탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 20 분간 아이소프로필 알코올에 보관한 후 사용한다. 진공 증착 장비의 기판 폴더에 상기 ITO 기재를 설치하고, 진공 증착 장비내의 셀에 NPB(4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]-바이페닐)를 넣고, 챔버 내의 진공도가 5.0×10^{-7} Torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 ITO 기재 상에 약 50 nm 두께의 정공 전달층을 증착한다. 그 후에 상기 진공 증착 장비 내에 본원에 따른 유기 발광 화합물을 mADN에 3% 농도로 각각 도핑하여 넣은 후 1.0 Å/sec 속도로 증발시켜 상기 정공 전달층 위에 약 20 nm 두께의 발광층을 증착한다. 그런 다음, Alq_3 (트리스(8-하이드록시퀴놀린)알루미늄)와 Liq(리튬 퀴놀레이트)를 순차적으로 증발시켜 각각 약 30 nm와 약 1 nm 두께의 전자 수송층과 전자 주입층을 증착한다. 그런 다음, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 증착하여 유기 전계 발광 소자를 제조한다.
- [0071] 본 측면에 따른 유기 발광 화합물에 대하여 본원의 제 1 측면 내지 제 2 측면에 대하여 기재된 내용이 모두 적용될 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0073] 이하, 본원의 실시예를 통하여 보다 구체적으로 설명하며, 본 실시예에 의하여 본원의 범위가 제한되는 것은 아니다.
- [0075] [실시예]
- [0077] 실시예 1 : 3,6-디메틸-11-디페닐아미노 디벤조[g,p]크리센 (1)의 합성

[0078] 1-(1) : 3-브로모-9,10-디(4-메틸페닐)페난트렌의 합성



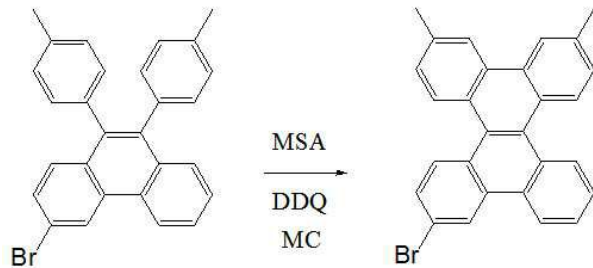
[0079]

[0080]

1-브로모-4-메틸벤젠 0.72 ml(2.5 eq, 6.83 mmol)를 반응용기에 넣고 진공 건조한 후 질소가스를 채웠다. 그런 다음, -78℃에서 n-부틸리튬(1.6 M) 3.58 ml(2.1 eq, 5.73 mmol)를 서서히 적가하였다. 1 시간 동안 교반한 후, 3-브로모페난트렌-9,10-디온 1.0 g(1 eq, 2.73 mmol)을 반응용기에 첨가하였다. 그런 다음, 상온에서 5 시간 동안 교반하였다. 반응 종료 후 증류수로 세척하였으며 아세트산에틸로 유기층을 추출하였다. 황산마그네슘으로 건조시키고 셀라이트를 통해 여과한 후 컬럼크로마토그래피를 통하여 3-브로모-9,10-디하이드로-9,10-디(4-메틸페닐)페난트렌-9,10-디올 1.11 g을 얻었다(40%). 이를 반응용기에 넣고 진공 건조한 후 질소가스를 채웠다. 이후 에탄산 60 ml를 첨가하고 120℃에서 환류시키며 교반시켰다. 이 때, 아연 분말 0.9 g(5 eq, 14 mmol)을 넣어준 후 염산 0.3 ml(2.4 eq, 6.7 mmol)와 에탄산 1.7 ml(9.6 eq, 26.8 mmol)를 한 방울씩 넣었다. 30 분 뒤 아연 분말을 0.9 g(5 eq, 14 mmol) 넣어준 후 염산 0.3 ml(2.4 eq, 6.7 mmol)와 에탄산 1.7 ml(9.6 eq, 26.8 mmol)를 한 방울씩 넣었다. 반응 종료 후 증류수로 세척하였으며 디클로로메탄을 이용하여 유기층을 추출하였다. 황산마그네슘으로 건조시켜 셀라이트를 통해 여과한 후 컬럼크로마토그래피를 통하여 3-브로모-9,10-디(4-메틸페닐)페난트렌 1.0 g(수율:92%)을 얻었다.

[0082]

1-(2) : 11-브로모-3,6-디메틸디벤조[g,p]크리센의 합성



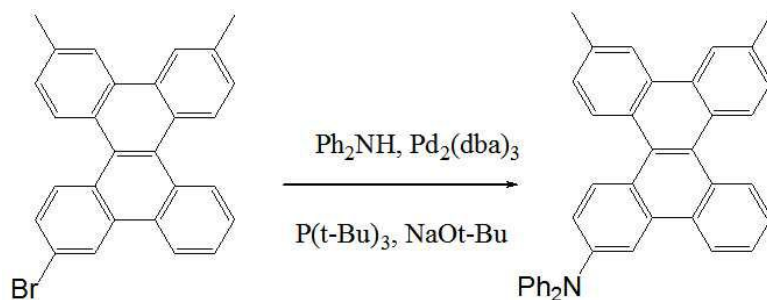
[0083]

[0084]

상기 1-(1) 단계에서 얻은 3-브로모-9,10-디(4-메틸페닐)페난트렌 1.1 g(1 eq, 3.07 mmol)을 반응용기에 넣고 진공 건조한 후 질소가스를 채웠다. 그런 다음, 용매인 디클로로메탄 120 ml를 상기 반응용기에 넣어 용해시켰다. 0℃로 온도를 낮춘 뒤 메틸렌 술폰산 35 ml와 2,3-디클로-5,6-디시아노-1,4-벤조퀴논 1.4 g(2 eq, 6.14 mmol)을 넣은 후 30 분 동안 교반하였다. 반응 종료 후 증류수로 세척하였으며 디클로로메탄으로 유기층을 추출하였다. 황산마그네슘으로 건조시키고 셀라이트를 통해 여과한 후 컬럼크로마토그래피를 통하여 11-브로모-3,6-디메틸디벤조[g,p]크리센 0.61 g(수율:55%)을 얻었다.

[0086]

1-(3) : 3,6-디메틸-11-디페닐아미노 디벤조[g,p]크리센 (1)의 합성



[0087]

[0088]

상기 1-(2) 단계에서 얻은 11-브로모-3,6-디메틸디벤조[g,p]크리센 0.37 g(1 eq, 1.71 mmol), 디페닐아민 0.27 g(2.2 eq, 1.6 mmol), 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐(0) 0.053 g(0.08 eq, 0.058 mmol) 및 소듐 tert-부톡

사이드 0.14 g(2 eq, 1.46 mmol)을 반응용기에 넣고 진공 건조한 후 질소가스를 채웠다. 톨루엔 25 ml를 상기 반응용기에 넣어 화합물들을 녹인 뒤 50% 트리-*tert*-부틸포스핀 0.36 ml(1 eq, 1.71 mmol)를 첨가하고 120℃에서 12 시간 동안 환류시키며 교반시켰다. 반응 종료 후 증류수로 세척하였으며 톨루엔으로 유기층을 추출하였다. 황산마그네슘으로 건조시키고 셀라이트를 통해 여과한 후 컬럼크로마토그래피를 통하여 최종 화합물 3,6-디메틸-11-디페닐아미노디벤조[*g,p*]크리센 0.23 g(수율:45%)를 얻었다.

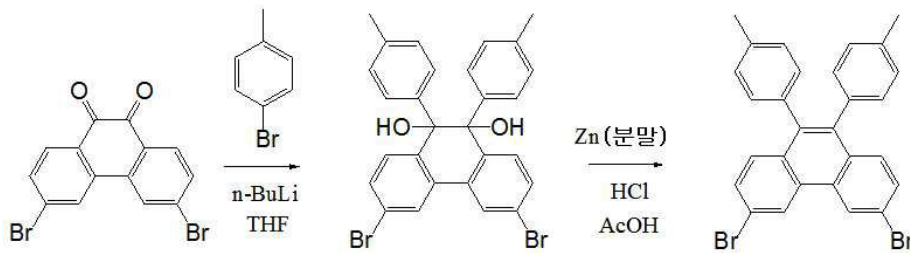
[0090] $^1\text{H-NMR}$: (CDCl_3 , 500 MHz, δ): 8.65 (s, 1H), 8.545 (d, 3H), 8.47 (s, 2H), 8.355 (d, 2H), 7.565 (m, 3H), 7.43 (t, 2H), 7.32 (t, 6H), 7.09 (m, 4H), 2.65 (s, 6H)

[0091] APCI-MS (m/z): 524 [M+]

[0093] 실시예 2 : 3,6-디메틸-11,14-비스(디페닐아미노) 디벤조[*g,p*]크리센 (2)의 합성

[0094] 2-(1) : 3,6-디브로모-9,10-디(4-메틸페닐)페난트렌의 합성

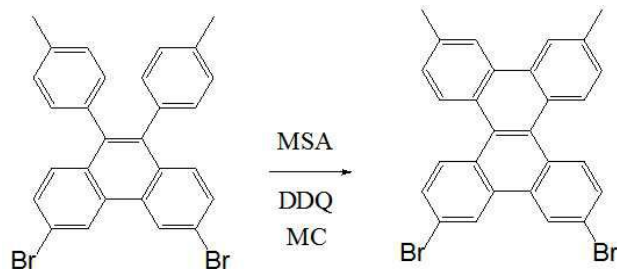
[0095]



[0096] 상기 실시예 1의 1-(1) 단계에서 사용한 3-브로모페난트렌-9,10-디온 대신에 3,6-디브로모페난트렌-9,10-디온을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 3,6-디브로모-9,10-디(4-메틸페닐)페난트렌 0.82 g(수율:89%)을 얻었다.

[0098] 2-(2) : 11,14-디브로모-3,6-디메틸 디벤조[*g,p*]크리센의 합성

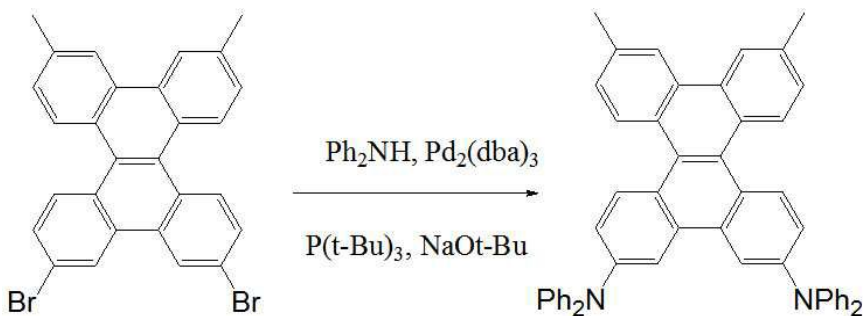
[0099]



[0100] 상기 실시예 1의 1-(2) 단계에서 사용한 3-브로모-9,10-디(4-메틸페닐)페난트렌 대신에 상기 2-(1) 단계에서 합성한 3,6-디브로모-9,10-디(4-메틸페닐)페난트렌을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 11,14-디브로모-3,6-디메틸디벤조[*g,p*]크리센 0.46 g(수율:60%)을 얻었다.

[0102] 2-(3) : 3,6-디메틸-11,14-비스(디페닐아미노) 디벤조[*g,p*]크리센 (2)의 합성

[0103]



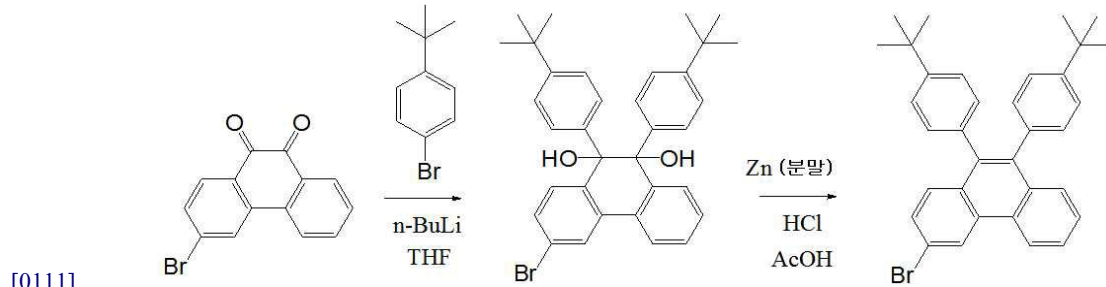
[0104] 상기 실시예 1의 1-(3) 단계에서 사용한 11-브로모-3,6-디메틸디벤조[*g,p*]크리센 대신에 상기 2-(2) 단계에서 합성한 11,14-디브로모-3,6-디메틸디벤조[*g,p*]크리센을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 3,6-디메틸-11,14-비스(디페닐아미노)디벤조[*g,p*]크리센 0.38 g(수율:75%)을 얻었다.

[0106] $^1\text{H-NMR}$: (CDCl_3 , 500 MHz, δ): 8.50 (s, 2H), 8.45 (d, 2H), 7.90 (m, 2H), 7.405 (d, 2H), 7.31 (dd, 2H), 7.235 (d, 8H), 7.15 (d, 8H), 7.04 (t, 6H), 2.64 (s, 6H)

[0107] APCI-MS (m/z): 691 [M $^+$]

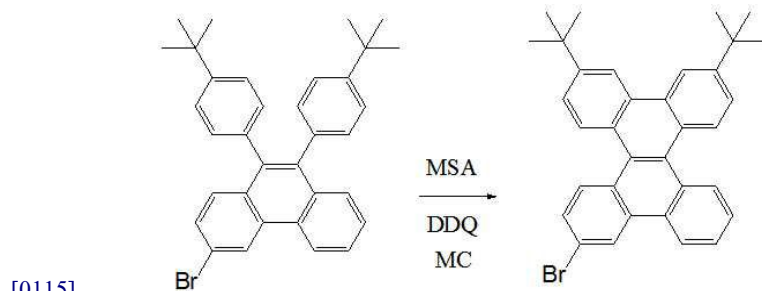
[0109] 실시예 3 : 3,6-디(1,1-디메틸에틸)-11-디페닐아미노 디벤조[*g,p*]크리센 (3)의 합성

[0110] 3-(1) : 3-브로모-9,10-디[4-(1,1-디메틸에틸)페닐] 페난트렌의 합성



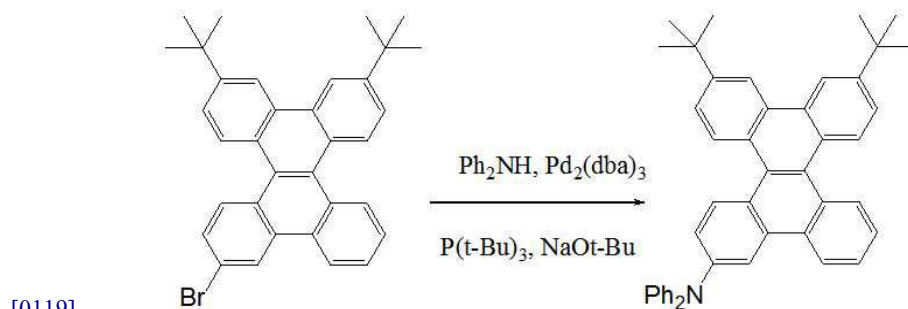
[0112] 상기 실시예 1의 1-(1) 단계에서 사용한 1-브로모-4-메틸벤젠 대신에 1-브로모-4-(1,1-디메틸에틸)벤젠을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 3-브로모-9,10-디[4-(1,1-디메틸에틸)페닐] 페난트렌 1.27 g(수율:55%)을 얻었다.

[0114] 3-(2) : 11-브로모-3,6-디(1,1-디메틸에틸)디벤조[*g,p*]크리센의 합성



[0116] 상기 실시예 1의 1-(2) 단계에서 사용한 3-브로모-9,10-디(4-메틸페닐) 페난트렌 대신에 상기 3-(1) 단계에서 합성한 3-브로모-9,10-디[4-(1,1-디메틸에틸)페닐] 페난트렌을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 11-브로모-3,6-디(1,1-디메틸에틸)디벤조[*g,p*]크리센 0.69 g(수율:55%)을 얻었다.

[0118] 3-(3) : 3,6-디(1,1-디메틸에틸)-11-디페닐아미노 디벤조[*g,p*]크리센 (3)의 합성



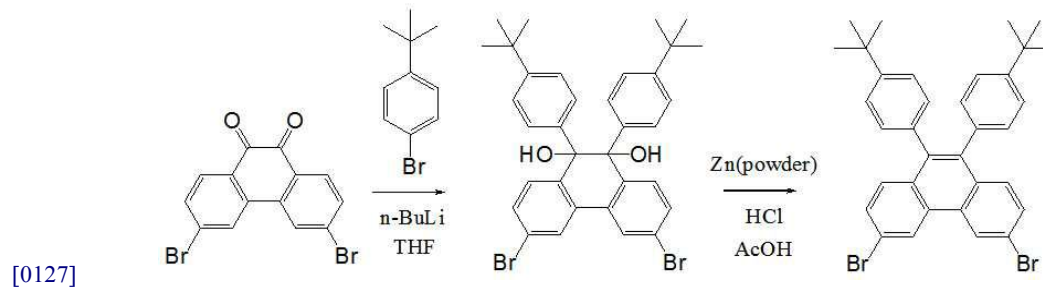
[0120] 상기 실시예 1의 1-(3) 단계에서 사용한 11-브로모-3,6-디메틸디벤조[*g,p*]크리센 대신에 상기 3-(2) 단계에서 합성한 11-브로모-3,6-디(1,1-디메틸에틸)디벤조[*g,p*]크리센을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 3,6-디(1,1-디메틸에틸)-11-디페닐아미노 디벤조[*g,p*]크리센 0.5 g(수율:42%)을 얻었다.

[0122] $^1\text{H-NMR}$: (CDCl_3 , 500 MHz, δ): 8.68 (s, 3H), 8.60 (d, 2H), 8.565 (d, 1H), 8.35 (d, 2H), 7.675 (td, 2H), 7.55 (m, 3H), 7.32 (t, 4H), 7.245 (d, 4H), 7.08 (t, 2H), 1.54 (s, 9H), 1.53 (s, 9H)

[0123] APCI-MS (m/z): 608 [M+]

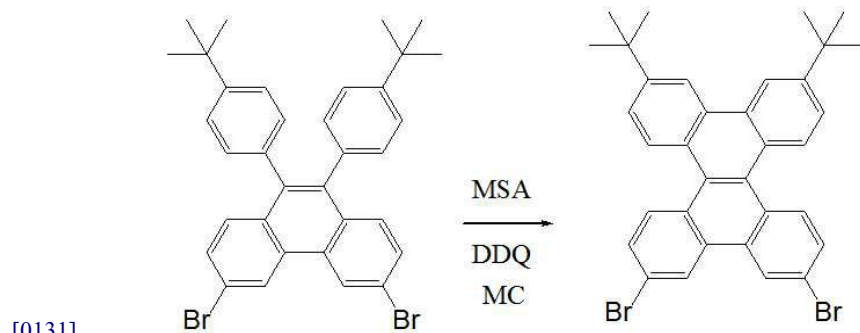
[0125] 실시예 4 : 3,6-디(1,1-디메틸에틸)-11,14-비스(디페닐아미노) 디벤조[g,p]크리센 (4)의 합성

[0126] 4-(1) : 3,6-디브로모-9,10-디[4-(1,1-디메틸에틸)페닐]페난트렌의 합성



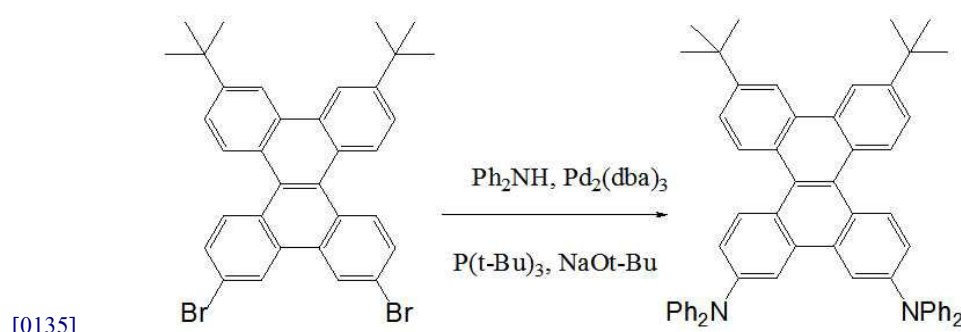
[0128] 상기 실시예 1의 1-(1) 단계에서 사용한 3-브로모페난트렌-9,10-디온 대신에 3,6-디브로모페난트렌-9,10-디온을 사용하고, 1-브로모-4-메틸벤젠 대신에 1-브로모-4-(1,1-디메틸에틸)벤젠을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 3,6-디브로모-9,10-디[4-(1,1-디메틸에틸)페닐]페난트렌 0.9 g(수율:42%)을 얻었다.

[0130] 4-(2) : 11,14-디브로모-3,6-디(1,1-디메틸에틸)디벤조[g,p]크리센의 합성



[0132] 상기 실시예 1의 1-(2) 단계에서 사용한 3-브로모-9,10-디(4-메틸페닐)페난트렌 대신에 상기 4-(1) 단계에서 합성한 3,6-디브로모-9,10-디[4-(1,1-디메틸에틸)페닐]페난트렌을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 11,14-디브로모-3,6-디(1,1-디메틸에틸)디벤조[g,p]크리센 0.75 g(수율:50%)을 얻었다.

[0134] 4-(3) : 3,6-디(1,1-디메틸에틸)-11,14-비스(디페닐아미노) 디벤조[g,p]크리센 (4)의 합성



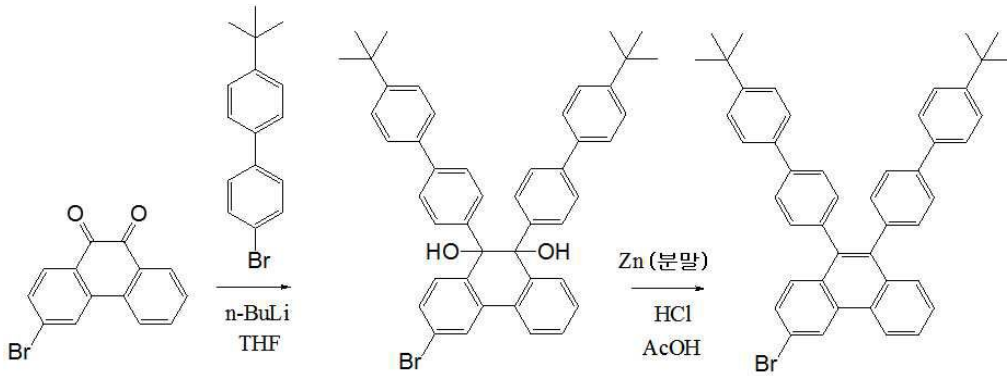
[0136] 상기 실시예 1의 1-(3)에서 사용한 11-브로모-3,6-디메틸디벤조[g,p]크리센 대신에 상기 4-(2) 단계에서 합성한 11,14-디브로모-3,6-디(1,1-디메틸에틸)디벤조[g,p]크리센을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 3,6-디(1,1-디메틸에틸)-11,14-비스(디페닐아미노) 디벤조[g,p]크리센 0.35 g(수율:50%)을 얻었다.

[0138] ¹H-NMR : (CDCl₃, 500 MHz, δ): 8.66 (s, 2H), 8.55 (m, 2H), 7.65 (d, 2H), 7.32 (m, 6H), 7.25 (m, 8H), 7.16 (m, 8H), 7.04 (m, 4H), 1.545 (s, 9H), 1.525 (s, 9H)

[0139] APCI-MS (m/z): 775 [M+]

[0141] 실시예 5 : 3,6-디[4-(1,1-디메틸에틸)페닐]-11-디페닐아미노디벤조[g,p]크리센 (5)의 합성

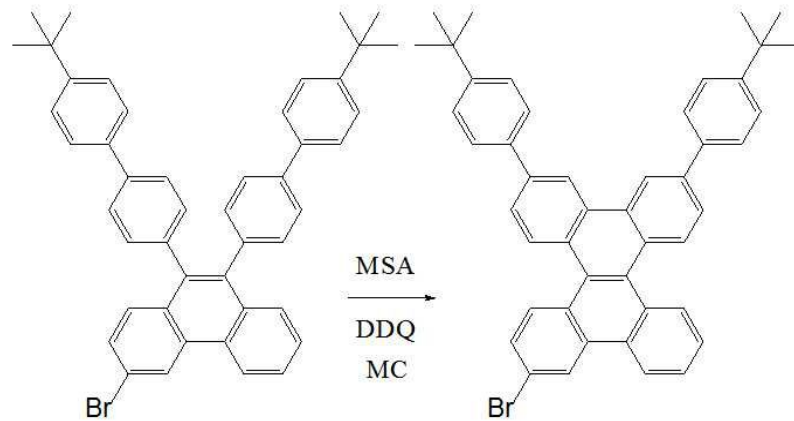
[0142] 5-(1) : 3-브로모-9,10-디[4'-(1,1-디메틸에틸)[1,1'-비페닐]-4-일] 페난트렌의 합성



[0143]

[0144] 상기 실시예 1-(1)에서 사용한 1-브로모-4-메틸벤젠 대신에 1-브로모-4-(4'-(1,1-디메틸에틸)페닐)벤젠을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 3-브로모-9,10-디[4'-(1,1-디메틸에틸)[1,1'-비페닐]-4-일] 페난트렌 1.1 g(수율:75%)을 얻었다.

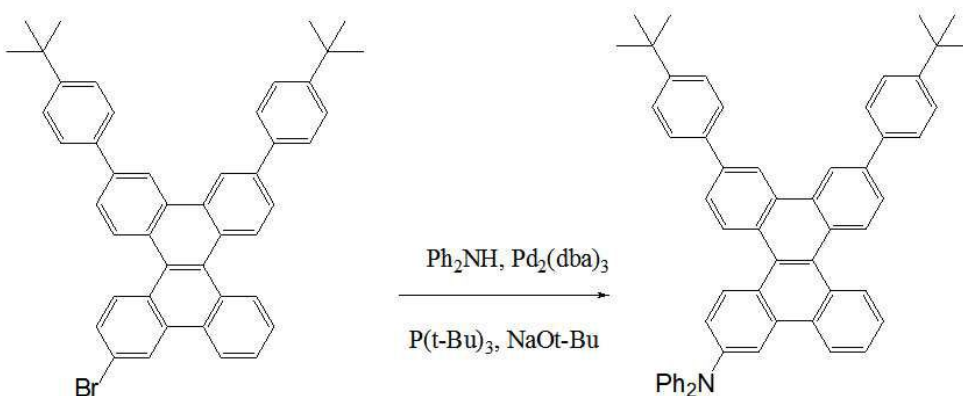
[0146] 5-(2) : 11-브로모-3,6-디[4'-(1,1-디메틸에틸)페닐]디벤조[g,p]크리센의 합성



[0147]

[0148] 상기 실시예 1의 1-(2) 단계에서 사용한 3-브로모-9,10-디(4-메틸페닐) 페난트렌 대신에 상기 5-(1) 단계에서 합성한 3-브로모-9,10-디[4'-(1,1-디메틸에틸)[1,1'-비페닐]-4-일] 페난트렌을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 11-브로모-3,6-디[4'-(1,1-디메틸에틸)페닐]디벤조[g,p]크리센 0.63 g(수율:72%)을 얻었다.

[0150] 5-(3) : 3,6-디[4-(1,1-디메틸에틸)페닐]-11-디페닐아미노 디벤조[g,p]크리센 (5)의 합성



[0151]

[0152] 상기 실시예 1의 1-(3) 단계에서 사용한 11-브로모-3,6-디메틸디벤조[g,p]크리센 대신에 상기 5-(2) 단계에서 합성한 11-브로모-3,6-디[4'-(1,1-디메틸에틸)페닐]디벤조[g,p]크리센을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 3,6-디[4-(1,1-디메틸에틸)페닐]-11-디페닐아미노 디벤조[g,p]크리센 0.5 g(수율:65%)을 얻었다

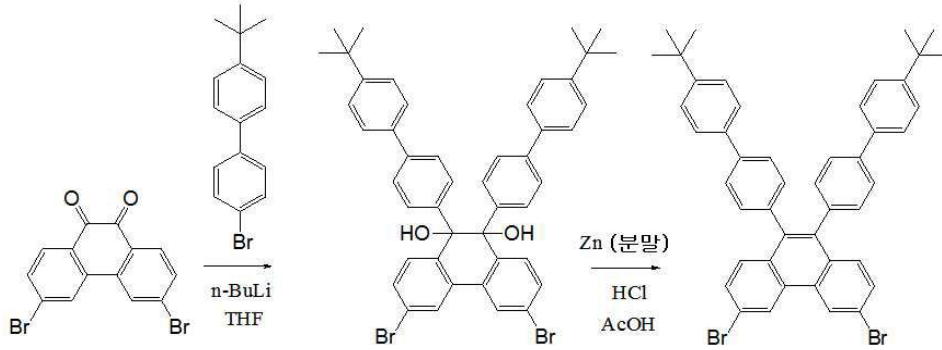
[0154] ¹H-NMR : (CDC₁₃, 500 MHz, δ): 8.95 (d, 2H), 8.735 (dd, 2H), 8.71 (d, 1H), 8.60 (d, 1H), 8.37 (d, 2H),

7.87 (td, 2H), 7.79 (dd, 4H), 7.575 (dd, 5H), 7.385 (dd, 2H), 7.33 (td, 5H), 7.27 (d, 2H), 7.10(t, 3H), 1.42 (s, 9H), 1.41 (s, 9H)

[0155] APCI-MS (m/z): 760 [M+]

[0157] 실시예 6 : 3,6-디[4'-(1,1-디메틸에틸)페닐]-11,14-비스(디페닐아미노) 디벤조[*g,p*]크리센 (6)의 합성

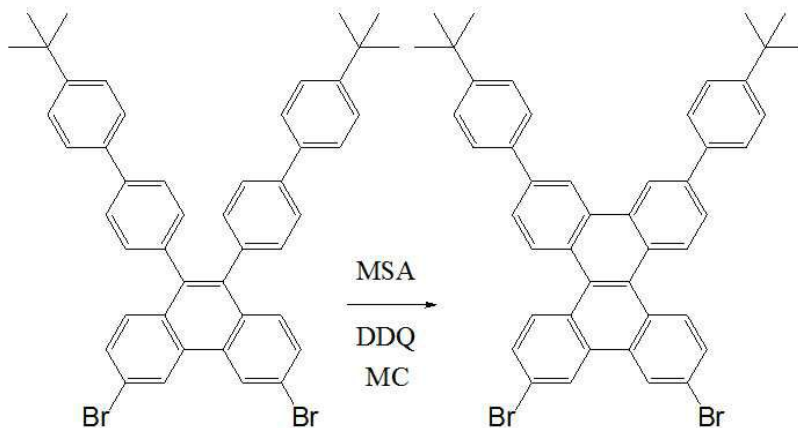
[0158] 6-(1) : 3,6-디브로모-9,10-디[4'-(1,1-디메틸에틸)[1,1'-비페닐]-4-일] 페난트렌의 합성



[0159]

[0160] 상기 실시예 1의 1-(1) 단계에서 사용한 3-브로모페난트렌-9,10-디온 대신에 3,6-디브로모페난트렌-9,10-디온을 사용하고, 1-브로모-4-메틸벤젠 대신에 1-브로모-4-(4'-(1,1-디메틸에틸)페닐)벤젠을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 3,6-디브로모-9,10-디[4'-(1,1-디메틸에틸)[1,1'-비페닐]-4-일]페난트렌 0.6 g(수율:66%)을 얻었다.

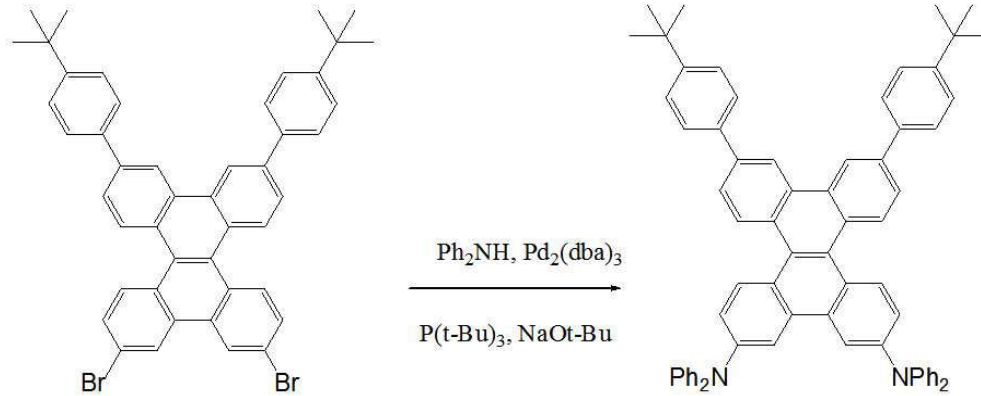
[0162] 6-(2) : 11,14-디브로모-3,6-디[4'-(1,1-디메틸에틸)페닐]디벤조[*g,p*]크리센의 합성



[0163]

[0164] 상기 실시예 1의 1-(2) 단계에서 사용한 3-브로모-9,10-디(4-메틸페닐) 페난트렌 대신에 상기 6-(1) 단계에서 합성한 3,6-디브로모-9,10-디[4'-(1,1-디메틸에틸)[1,1'-비페닐]-4-일] 페난트렌을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 11,14-디브로모-3,6-디[4'-(1,1-디메틸에틸)페닐]디벤조[*g,p*]크리센 0.6 g(수율:66%)을 얻었다.

[0166] 6-(3) : 3,6-디[4'-(1,1-디메틸에틸)페닐]-11,14-비스(디페닐아미노) 디벤조[*g,p*]크리센 (6)의 합성



[0167]

[0168] 상기 실시예 1의 1-(3) 단계에서 사용한 11-브로모-3,6-디메틸디벤조[*g,p*]크리센 대신에 상기 6-(2) 단계에서 합성한 11,14-디브로모-3,6-디[4'-(1,1-디메틸에틸)페닐]디벤조[*g,p*]크리센을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 3,6-디[4'-(1,1-디메틸에틸)페닐]-11,14-비스(디페닐아미노) 디벤조[*g,p*]크리센 0.3 g(수율:45%)을 얻었다

[0170] $^1\text{H-NMR}$: (CDCl_3 , 500 MHz, δ) : 8.94 (d, 2H), 8.75 (d, 2H), 8.56 (d, 2H), 7.85 (d, 2H), 7.78 (d, 4H), 7.57 (d, 4H), 7.35 (dd, 2H), 7.275 (d, 4H), 7.24 (d, 2H), 7.17 (d, 10H), 7.06 (t, 6H), 1.41 (s, 18H)

[0171] APCI-MS (m/z): 927 [M⁺]

[0173] **실험예 1:** 유기 전계 발광 특성 측정

[0174] OLED 제조를 위해 ITO(Indium tin oxide) 박막이 코팅된 유리 기재가 사용되었으며, 유리 기재의 시트 저항은 12 Ω/square 이고 두께는 180 nm이었다. ITO-코팅된 유리를 초음파 배스(bath)에서 아세톤, 메틸 알콜, 및 증류수의 순서대로 초음파 세척한 후, 이소프로필 알코올에서 20 분 동안 방치하고 N_2 가스 층을 이용하여 건조하였다. 상기 기재를 Ar 분위기에서 O_2 플라즈마로 처리하였다. 진공 증착 장비의 기판 폴더에 상기 ITO 기재를 설치하고, 진공 증착 장비내의 셀에 NPB(4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]-바이페닐)를 넣고, 챔버 내의 진공도가 5.0×10^{-7} Torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 ITO 기재 상에 약 50 nm 두께의 정공 전달층을 증착하였다. 그 후에 상기 진공 증착 장비 내에 상기 실시예에서와 같이 제조한 유기 발광 화합물 1, 2 및 4 및 비교예로서 TPPD를 mADN(2-메틸-9,10-비스(나프탈렌-2-닐)안트라센)에 3% 농도로 각각 도핑하여 넣은 후 1.0 $\text{\AA}/\text{sec}$ 속도로 증발시켜 상기 정공 전달층 위에 20 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 그런 다음, Alq_3 (트리스(8-하이드록시퀴놀린)알루미늄)와 Liq(리튬 퀴놀레이트)를 순차적으로 증발시켜 각각 약 30 nm와 약 1 nm 두께의 전자 수송층과 전자 주입층을 증착하였다. 모든 유기 물질 및 금속은 높은 진공(5.0×10^{-7} Torr) 하에서 증착되었다. 그런 다음, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 증착하여 OLED를 제조하였다. 본 실험예에 따른 OLED는 다음과 같은 순서로 제조하였다: ITO(180 nm)/4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]-바이페닐(NPB, HTL)(50 nm)/유기 발광 화합물(1, 2 및 4, 및 TPPD)가 도핑된 2-메틸-9,10-비스(나프탈렌-2-닐)안트라센(mADN)(20 nm, EML)/트리스(8-하이드록시퀴놀린)알루미늄(Alq_3 , ETL)(30 nm)/리튬 퀴놀레이트(Liq)(1.0 nm)/Al(100 nm). 상기 OLED의 발광특성 및 광발광(EL) 스펙트럼을 Keithley 2400 소스 측정 유닛 및 CS1000A 분광 측광기를 이용하여 측정하고 그 결과를 표 1에 나타냈다.

표 1

본원의 화합물 1, 2 및 4, 및 비교예의 유기전계발광 특성

	화합물	LE-J [cd/A] ^a	PE-J [lm/W] ^a	EQE-J [%] ^a	EL [nm] ^a
실시예 1	1	1.36	0.71	1.96	451
실시예 2	2	2.06	1.08	2.60	453
실시예 4	4	3.85	2.01	4.37	454
비교예	TPPD	3.24	1.70	3.80	473

a. 6.0V에서의 수치.

[0175]

[0177]

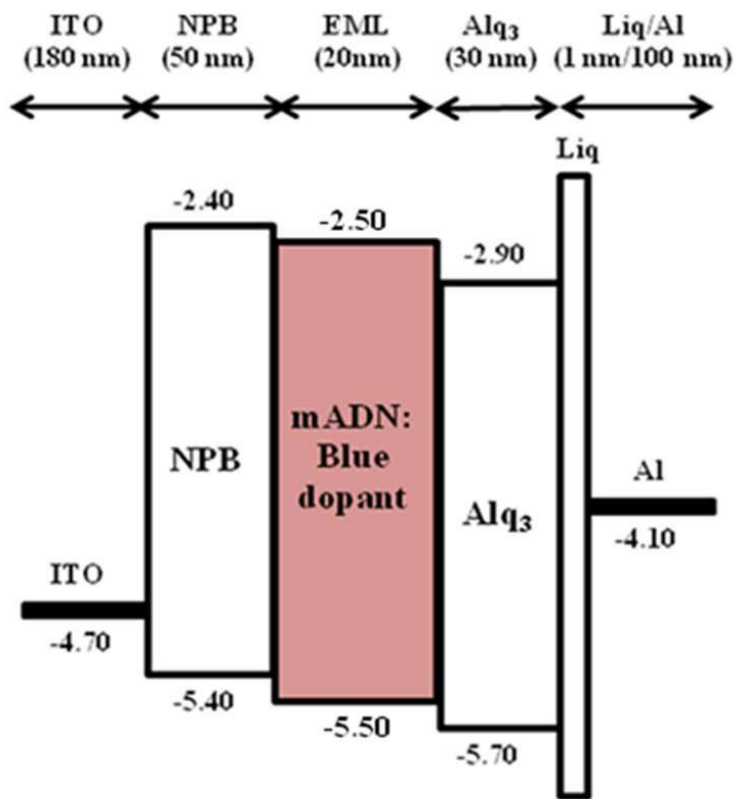
전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0178]

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)	标题：有机发光化合物，其制备方法以及含有该有机发光化合物的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR101774374B1	公开(公告)日	2017-09-04
申请号	KR1020150107814	申请日	2015-07-30
[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 JWA JIN 김좌진 LEE HYUN WOO 이현우 KIM SE HYUN 김세현 KIM DONG YOUNG 김동영 JEONG SU JIN 정수진 KIM YOUNG KWAN 김영관 LEE SONG EUN 이송은		
发明人	윤승수 김영석 김좌진 이현우 김세현 김동영 정수진 김영관 이송은		
IPC分类号	C09K11/06 C07C15/20 C07C15/30 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C07C15/20 C07C15/30 H01L51/50 C09K2211/1003 C09K2211/1011		
代理人(译)	Hanseonhui		
其他公开文献	KR1020170014439A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种新型有机发光化合物，其制备方法以及包含该化合物的有机电致发光器件。康泰铉 苏金

