



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0052769
C09K 11/06 (2006.01) (43) 공개일자 2007년05월22일

(21) 출원번호 10-2007-7004716
(22) 출원일자 2007년02월27일
심사청구일자 없음
번역문 제출일자 2007년02월27일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2005/050127 (87) 국제공개번호 WO 2006/016193
국제출원일자 2005년08월04일 국제공개일자 2006년02월16일

(30) 우선권주장 0417617.8 2004년08월07일 영국(GB)
0419276.1 2004년08월31일 영국(GB)

(71) 출원인 올레드-티 리미티드
영국 엔필드 이엔3 7엑스에이치 인노바 파크 8 키네틱 그레센트 워크존 유니트 2

(72) 발명자 캐티어가마나탄, 푸우패티
영국 에이치에이2 7엔엔 노스 해로우 그레이터 런던 란캐스터로드 1 더
리틀 란캐스터 하우스
가네샤무루간, 수브라마니암
영국 엔15 4비비 런던 그레이터 런던 앤탈 로드 135

(74) 대리인 강승옥
김성기

전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 전기 발광 물질 및 소자

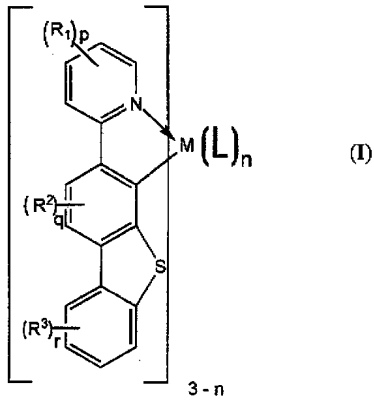
(57) 요약

디벤조티오펜 리간드의 새로운 루테늄, 로듐, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐 또는 백금 착체는 전기 발광 화합물이다.

특허청구의 범위

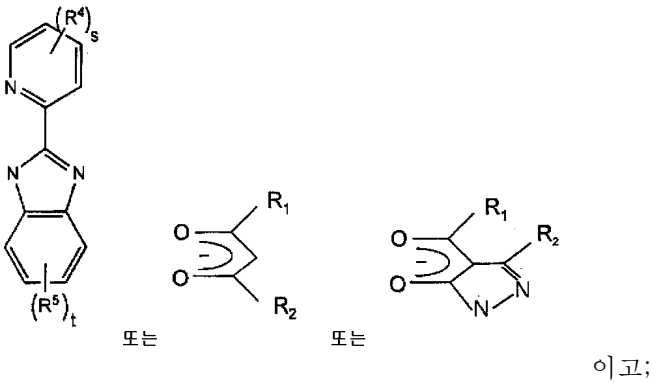
청구항 1.

하기 화학식 (I)의 전기 발광 화합물:



상기 식에서,

L은



M은 루테튬, 로듐, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐 또는 백금이고;

n은 1 또는 2이고;

R¹ - R⁵는 같거나 다를 수 있고, 치환 및 비치환된 히드록카르빌 기; 치환 및 비치환된 단환 및 다환 복소환 기; 치환 및 비치환된 히드록카르빌옥시 또는 카르복시 기; 플루오로카르빌 기; 할로젠; 니트릴; 니트로; 아미노; 알킬아미노; 디알킬아미노; 아릴아미노; 디아릴아미노; N-알킬아미도, N-아릴아미도, 술폰일 및 티오펜일로부터 선택되고; R² 및 R³은 추가로 알킬실릴 또는 아릴실릴일 수 있고;

p, s 및 t는 독립적으로 0, 1, 2 또는 3이고, 다만 p, s 및 t 중 어느 하나가 2 또는 3일 때, R¹ - R⁵ 중 단 하나는 포화 히드록카르빌 또는 할로젠이 아닐 수 있고;

q 및 r은 독립적으로 0, 1 또는 2이고, 다만 q 또는 r이 2일 때, R¹ - R⁵ 중 단 하나는 포화 히드록카르빌 또는 할로젠이 아닐 수 있다.

청구항 2.

제1항에 있어서, M이 이리듐인 화합물.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, n이 1인 화합물.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, R¹ - R⁵ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 지방족 또는 지환족 기인 화합물.

청구항 5.

제4항에 있어서, R¹ - R⁵ 중 적어도 하나는 알킬 또는 알콕시인 화합물.

청구항 6.

제5항에 있어서, R¹ - R⁵ 중 적어도 하나는 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, s-부틸, t-부틸, 시클로헥실, 메톡시 또는 에톡시인 화합물.

청구항 7.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, R¹ - R⁵ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 단환 또는 다환 방향족, 아릴옥시 또는 복소환 구조인 화합물.

청구항 8.

제7항에 있어서, R¹ - R⁵ 중 적어도 하나는 페닐, 톨릴, 플루오로페닐, 비페닐, 나프틸, 플루오레닐, 안트라세닐, 페난트레닐 또는 카르바졸릴인 화합물.

청구항 9.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, R¹ - R⁵ 중 적어도 하나는 플루오로, 클로로, 메틸아미노, 디메틸아미노, 벤질아미노 또는 디벤질아미노인 화합물.

청구항 10.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, R² 및 R³ 중 적어도 하나는 트리알킬실릴 또는 트리아릴실릴인 화합물.

청구항 11.

제1항에 있어서, M이 Ir이고, n이 1이며 p, q, r, s 및 t는 0인 화합물.

청구항 12.

(i) 제1 전극, (ii) 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항의 전기 발광 화합물로 이루어진 층 및 (iii) 제2 전극을 포함하는 전기 발광 소자.

청구항 13.

제12항에 있어서, 제1 전극과 전기 발광층 사이에 정공 수송 물질 층이 있는 소자.

청구항 14.

제13항에 있어서, 정공 수송 물질이 방향족 아민 착체인 소자.

청구항 15.

제13항에 있어서, 정공 수송 물질이 다방향족 아민 착체인 소자.

청구항 16.

제13항에 있어서, 정공 수송 물질은 α -NBP, 폴리(비닐카르바졸), N,N'-디페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-1,1'-비페닐-4,4'-디아민(TPD), 폴리아닐린, 치환된 폴리아닐린, 폴리티오펜, 치환된 폴리티오펜, 폴리실란 및 치환된 폴리실란으로부터 선택된 중합체의 피막인 소자.

청구항 17.

제13항에 있어서, 정공 수송 물질은 본 명세서에 기재된 화학식 (II) 또는 (III)의 화합물 또는 도면 중 도 3 ~ 7에 도시된 바와 같은 화합물의 피막인 소자.

청구항 18.

제13항에 있어서, 정공 수송 물질은 아닐린의 공중합체, 아닐린과 *o*-아니시딘, *m*-술폰닐산 또는 *o*-아미노페놀의 공중합체, 또는 *o*-톨루이딘과 *o*-아미노페놀, *o*-에틸아닐린, *o*-페닐렌 디아민 또는 아미노 안트라센의 공중합체인 소자.

청구항 19.

제13항에 있어서, 정공 수송 물질은 공액 중합체인 소자.

청구항 20.

제19항에 있어서, 공액 중합체는 폴리(*p*-페닐렌비닐렌)(PPV) 및 PPV를 포함하는 공중합체, 폴리(2,5-디알콕시페닐렌비닐렌), 폴리(2-메톡시-5-(2-메톡시펜틸옥시)-1,4-페닐렌비닐렌), 폴리(2-메톡시펜틸옥시)-1,4-페닐렌비닐렌, 폴리(2-메톡시-5-(2-도데실옥시)-1,4-페닐렌비닐렌) 및 다른 폴리(2,5-디알콕시페닐렌비닐렌)(상기 알콕시기 중 적어도 하나는 장쇄 가용화 알콕시기임), 폴리플루오렌 및 올리고플루오렌, 폴리페닐렌 및 올리고페닐렌, 폴리안트라센 및 올리고안트라센, 폴리티오펜 및 올리고티오펜으로부터 선택되는 것인 소자.

청구항 21.

제13항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 전기 발광 화합물은 정공 수송 물질과의 혼합물로 존재하는 것인 소자.

청구항 22.

제12항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 캐소드와 전기 발광 화합물 층 사이에 전자 수송 물질 층이 존재하는 것인 소자.

청구항 23.

제22항에 있어서, 전자 수송 물질은 금속 퀴놀레이트인 소자.

청구항 24.

제23항에 있어서, 금속 퀴놀레이트는 알루미늄 퀴놀레이트, 지르코늄 퀴놀레이트 또는 리튬 퀴놀레이트인 소자.

청구항 25.

제22항에 있어서, 전자 수송 물질은 화학식 $Mx(DBM)_n$ 의 물질이고, 상기 식에서 Mx는 금속이고, DBM은 디벤조일 메탄이며, n은 Mx의 결합가인 소자.

청구항 26.

제25항에 있어서, 전자 수송 물질은 9,10-디시아노안트라센과 같은 시아노안트라센, 폴리스티렌 술포네이트 또는 도면 중 도 1 또는 2에 도시된 화학식의 화합물인 소자.

청구항 27.

제22항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 전자 수송 물질은 전기 발광 화합물과의 혼합물로 존재하는 것인 소자.

청구항 28.

제12항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 전극은 투명한 전기 전도성 유리 전극인 소자.

청구항 29.

제12항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 전극은 알루미늄, 바륨, 희토 금속, 전이 금속, 칼슘, 리튬, 마그네슘 및 그 합금 및 은/마그네슘 합금으로부터 선택되는 것인 소자.

청구항 30.

제12항 내지 제29항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 전극은 표면에 금속 플루오르화물 층이 형성되어 있는 금속으로부터 선택되는 것인 소자.

청구항 31.

제30항에 있어서, 금속 플루오르화물은 플루오르화 리튬 또는 희토 플루오르화물인 소자.

명세서

기술분야

본 발명은 전기 발광 물질 및 전기 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

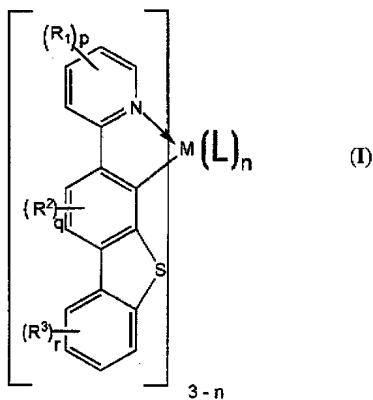
전류가 통과할 때 빛을 발산하는 물질은 잘 알려져 있고, 광범위한 디스플레이 응용 분야에서 이용된다. 무기 반도체 시스템을 기초로 하는 소자는 널리 이용된다. 그러나, 이것은 높은 에너지 소비량, 높은 제조 원가, 낮은 양성자 효율 및 평판 디스플레이(flat panel display)의 제조 불능의 단점을 나타낸다. 유기 중합체는 전기 발광 소자에서 유용한 것으로 제안되었지만, 순수한 색상을 얻는 것이 불가능하고; 제조 비용이 높고, 상대적으로 효율성이 낮다. 제안된 또 다른 전기 발광 화합물은 알루미늄 퀴놀레이트이나, 일련의 색상을 얻기 위해 도펀트(dopant)를 사용해야 하며, 상대적으로 효율성이 낮다.

특허 출원 WO98/58037은 개선된 특성을 나타내고 더 나은 결과를 제공하는 전기 발광 소자에 사용될 수 있는 일련의 전이 금속 및 란타넘 착체를 기술한다. 특허 출원 PCT/GB98/01773, PCT/GB99/03619, PCT/GB99/04030, PCT/GB99/04024, PCT/GB99/04028 및 PCT/GB00/00268은 희토 킬레이트를 사용하는 전기 발광 착체, 구조체 및 소자를 기술한다. 미국 특허 제5,128,587호는 전기 발광층과 높은 일함수를 갖는 투명 전극 사이에 삽입한 정공 전도층, 전기 발광층과 낮은 일함수를 갖는 전자 주입 애노드 사이에 삽입한 전자 전도층, 및 높은 일함수를 갖는 투명 전극과 낮은 일함수를 갖는 제2 전극 사이에 삽입한 란타넘 계열 희토 원소의 유기금속 착체로 구성되는 전기 발광 소자를 기술한다. 상기 정공 전도층 및 전자 전도층은 상기 소자의 기능 및 효율성을 증대시키기 위해 요구된다. 정공 수송층은 정공을 수송하고 전자를 차단함으로써, 전자가 정공과의 재결합 없이 전극으로 이동하는 것을 막는 역할을 한다. 그러므로 캐리어의 재결합은 주로 에미터층(emitter layer)에서 일어난다.

발명의 상세한 설명

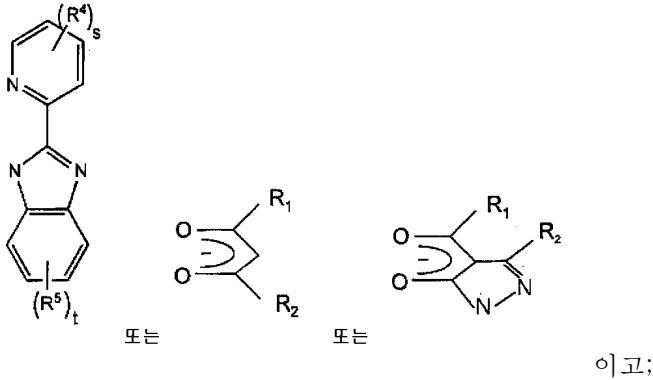
본 발명자들은 추가의 전기 발광 유기금속 착체를 개발하였다.

본 발명에 따르면 하기 화학식 (I)의 착체가 제공된다.



상기 식에서,

L은



M은 루테튬, 로튬, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐 또는 백금이고;

n은 1 또는 2이고;

R¹ - R⁵는 같거나 다를 수 있고, 치환 및 비치환된 히드로카르빌 기; 치환 및 비치환된 단환 및 다환 복소환 기; 치환 및 비치환된 히드로카르빌옥시 또는 카르복시 기; 플루오로카르빌 기; 할로젠; 니트릴; 니트로; 아미노; 알킬아미노; 디알킬아미노; 아릴아미노; 디아릴아미노; N-알킬아미노, N-아릴아미노, 술폰닐 및 티오펜일로부터 선택되고; R² 및 R³은 추가로 알킬실릴 또는 아릴실릴일 수 있고;

p, s 및 t는 독립적으로 0, 1, 2 또는 3이고, 다만 p, s 및 t 중 어느 하나가 2 또는 3일 때, R¹ - R⁵ 중 단 하나는 포화 히드로카르빌 또는 할로젠이 아닐 수 있고;

q 및 r은 독립적으로 0, 1 또는 2이고, 다만 q 또는 r이 2일 때, R¹ - R⁵ 중 단 하나는 포화 히드로카르빌 또는 할로젠이 아닐 수 있다.

상기 부류의 바람직한 화합물은 M이 이리듐인 화합물이다. n 값은 1이 바람직하다.

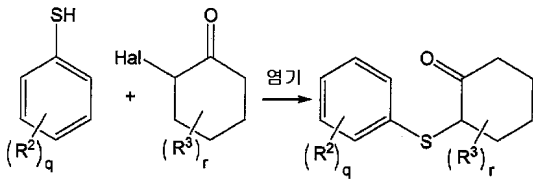
고리-치환된 화합물에서, R¹ - R⁵는 치환 또는 비치환된 C₁-C₁₂ 지방족 또는 지환족 기일 수 있고, 지환족 기의 경우에는 시클로펜틸 또는 시클로헥실을 기초로 하는 것이 바람직하다. R¹ - R⁵가 복소환인 경우, 이들은 통상적으로 5- 또는 6-원 고리를 기초로 하는 단환 또는 이환, 예를 들어 푸라닐, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 피라디닐, 피리미디닐, 피라지닐, 인돌릴 또는 카르바졸릴(삼환)이며, 이들은 예를 들어, 메틸 또는 다른 C₂-C₄ 알킬, 메톡시 또는 다른 C₂-C₄ 알콕시 또는 할로젠에 의해 더 치환될 수 있다. 플루오로카르보닐로서는 트리플루오로메틸이 언급될 수 있고, 할로젠으로서는 불소, 염소 또는 브롬이 언급될 수 있다. 치환된 아미노기는 메틸아미노, 디메틸아미노, 벤질아미노 및 디벤질아미노를 포함한다. 더 가능하게는, R¹ - R⁵ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 단환 또는 다환 방향족 또는 아릴옥시 구조일 수 있다. 예를 들면, R¹ - R⁵ 중 적어도 하나는 페닐, 톨릴, 플루오로페닐, 비페닐, 나프틸, 플루오레닐, 안트라세닐 또는 페난트레닐일 수 있다.

입수가 용이한 화학식 (I)의 화합물은 R¹ - R⁵가 메틸, 에틸, 메톡시, 에톡시, 플루오로, 클로로 또는 브로모로부터 선택되는 화합물을 포함한다.

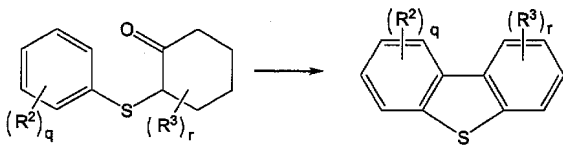
상기 화학식 (I)의 특정 화합물은 M이 Ir이고, n이 1이며, p, q, r, s 및 t가 0인 것이다.

본 발명의 또 다른 양상에 따르면, 또한 상기에 정의된 바와 같은 화학식 (I)의 화합물을 제조하는 방법이 제공된다.

디벤조티오펜의 합성은 2 단계로 이루어질 수 있다. α-할로케톤은 예를 들어 문헌 [Organic Synthesis, CV3, 188]에서의 시클로헥사논과 함께 케톤을 염소와 반응시켜 제조할 수 있다. US-A-4334078 및 문헌 ['The Chemistry of α-Haloketones and their utility in Heterocyclic Synthesis', 저자 A.W. Erian, S.M. Sherif 및 H.M. Gaber in *Molecules*, 2003, 8, 793-865]에 기재된 바와 같이 수산화칼륨과 같은 염기의 존재하에서 티오펜올을 α-할로시클로헥사논으로 처리하여 (페닐티오)시클로헥사논을 수득한다.

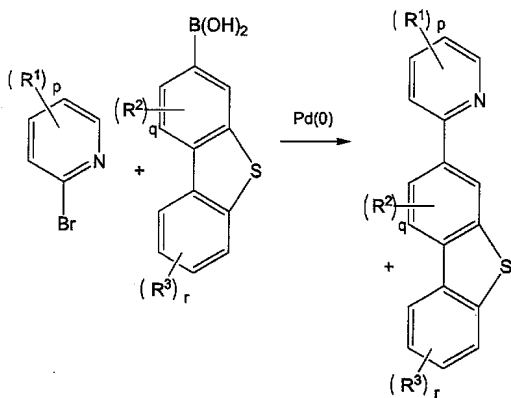


(페닐티오)시클로헥사논을 폴리인산과 같은 시클로탈수화제(cyclodehydrating agent)로 처리하여 대응하는 디벤조티오펜을 수득한다.

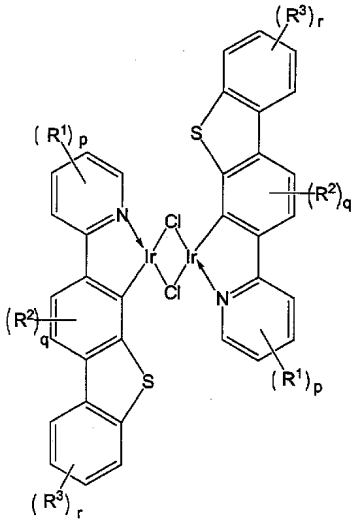


상기 디벤조티오펜의 아릴 보론산 유도체는 디벤조티오펜을 유기리튬, 예를 들어 n-부틸리튬, 또는 그리냐르 시약 및 트리알킬 붕산염, 예를 들어 트리메틸 붕산염으로 처리하여 제조할 수 있다. 보론화하기를 원하는 위치에 할로젠이 있는 디벤조티오펜을 합성함으로써 위치특이성을 증가시킬 수 있다.

피리딘-치환된 디벤조티오펜 리간드의 합성은, 예를 들어 하기 반응식에 따라, 팔라듐(0) 촉매, 예를 들어 테트라키스(트리페닐포스핀) 팔라듐을 사용하여 2-브로모피리딘과 3-디벤조티오펜보론산의 스즈키 커플링 반응에 의해 이루어질 수 있다.



피리딘-치환 디벤조티오펜 리간드와 삼염화이리듐의 가열은 하기 착체를 제공한다:



강염기에 의한 상기 착체의 추가 처리 및 (2-피리딜)벤지미다졸 또는 그 치환 유도체의 첨가는 화학식 (I)의 화합물을 제조하며, 치환기는 화학식 (I)에 관한 것과 동일한 의미를 나타낸다.

제1 단계에서는, 티오펜 대신에 예를 들어, 2-브로모티오펜, 3-브로모티오펜, 4-브로모티오펜, 2-클로로티오펜, 3-클로로티오펜, 4-클로로티오펜, 2-플루오로티오펜, 3-플루오로티오펜, 4-플루오로티오펜, 2-톨루엔티올, 4-톨루엔티올, 2-에틸티오펜, 2-히드록시티오펜, 3-히드록시티오펜, 4-히드록시티오펜, 2-메톡시티오펜, 3-메톡시티오펜, 4-메톡시티오펜, 3-에톡시티오펜, 2-아미노티오펜, 3-아미노티오펜, 4-아미노티오펜, 4-아세트아미도티오펜, 4-니트로티오펜, 3,4-디플루오로티오펜, 2,4-디메틸티오펜, 2,5-디메틸티오펜, 3,4-디메틸티오펜, 3,5-디메틸티오펜, 2,5-디메톡시티오펜, 3,5-비스(트리플루오로메틸)티오펜, 2-니트로-4-(트리플루오로메틸)티오펜 또는 2-나프탈렌티올이 사용될 수 있다. 시클로헥산 대신에 예를 들어, 2-메틸시클로헥산, 3-메틸시클로헥산, 4-메틸시클로헥산, 4-에틸시클로헥산, 3-이소프로필시클로헥산, 3-(트리플루오로메틸)시클로헥산, 2-니트로시클로헥산 또는 4-(트리메틸실릴)시클로헥산이 사용될 수 있다.

피리딘-치환 디벤조티오펜 리간드의 제조시 2-브로모피리딘 대신에 예를 들어, 2-요오도피리딘, 2-클로로피리딘, 2-클로로-5-요오도피리딘, 2-브로모-5-요오도피리딘, 2-아미노-5-요오도피리딘 또는 2-클로로-5-피리딘카르보니트릴이 사용될 수 있다.

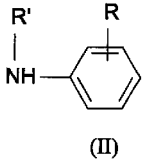
또한, 본 발명은 (i) 제1 전극, (ii) 상기 화학식 (I)의 전기 발광 물질로 이루어진 층, (iii) 제2 전극을 포함하는 전기 발광 소자를 제공한다.

전기 발광 물질 층의 두께는 바람직하게는 10 - 250 nm, 더 바람직하게는 20 - 75 nm이다.

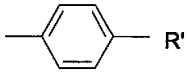
제1 전극은 애노드로서 작용할 수 있고, 제2 전극은 캐소드로서 작용할 수 있으며, 바람직하게는 애노드와 전기 발광 화합물 층 사이에 정공 수송 물질 층이 있다.

정공 수송 물질은 전기 발광 소자에서 사용되는 임의의 정공 수송 물질일 수 있다.

상기 정공 수송 물질은 아민 착체, 예를 들어 α-NBP, 폴리(비닐카르바졸), N,N'-디페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-1,1'-비페닐-4,4'-디아민(TPD), 아미노 치환 방향족 화합물의 치환 또는 비치환된 중합체, 폴리아닐린, 치환된 폴리아닐린, 폴리티오펜, 치환된 폴리티오펜, 폴리실란 및 치환된 폴리실란 등일 수 있다. 폴리아닐린의 예는 하기 화학식 (II)의 중합체이다:

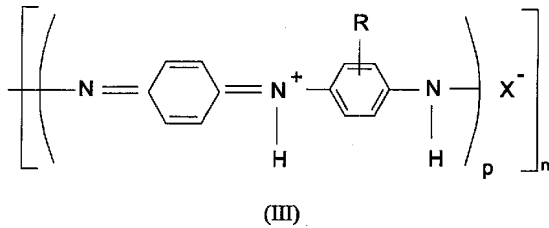


상기 식에서, R은 오르토- 또는 메타-위치에 있고, 수소, C1-18 알킬, C1-6 알콕시, 아미노, 클로로, 브로모, 히드록시 또는 하기 화학식의 기이다:



상기 식에서, R은 알킬 또는 아릴이고, R'는 수소, C1-6 알킬 또는 상기 화학식 (II)의 하나 이상의 다른 단량체를 갖는 아릴이다.

대안으로 상기 정공 수송 물질은 폴리아닐린일 수 있다. 본 발명에서 사용될 수 있는 폴리아닐린은 하기 화학식 (III)으로 표시된다:



상기 식에서, p는 1 ~ 10이고, n은 1 ~ 20이고, R은 상기에 정의된 바와 같고, X는 음이온이고, 바람직하게는 Cl, Br, SO₄, BF₄, PF₆, H₂PO₃, H₂PO₄, 아릴술포네이트, 아렌디카르복실레이트, 폴리스티렌술포네이트, 폴리아크릴레이트 알킬 술포네이트, 비닐술포네이트, 비닐벤젠 술포네이트, 셀룰로오스 술포네이트, 캄페 술포네이트, 셀룰로오스 술포네이트 또는 과불화된 다가음이온으로부터 선택되는 음이온이다.

아릴술포네이트의 예는 *p*-톨루엔술포네이트, 벤젠술포네이트, 9,10-안트라퀴논술포네이트 및 안트라센술포네이트이다. 아렌디카르복실레이트의 일례는 프탈레이트이고, 아렌카르복실레이트의 일례는 벤조에이트이다.

본 발명자들은 폴리아닐린과 같은 아미노 치환 방향족 화합물의 치환 또는 비치환된 중합체의 양성자화 중합체는 증발시키기 어렵거나 증발시킬 수 없다는 것을 발견했다. 그러나, 본 발명자들은 놀랍게도 아미노 치환 방향족 화합물의 치환 또는 비치환된 중합체가 탈양성자화된다면, 쉽게 증발될 수 있으며, 즉 그 중합체는 증발 가능한 것임을 밝혀냈다.

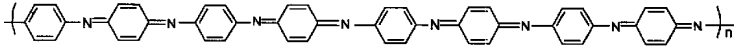
바람직하게는 아미노 치환 방향족 화합물의 치환 또는 비치환된 중합체의 증발 가능한 탈양성자화 중합체가 사용된다. 아미노 치환 방향족 화합물의 탈양성자화된 치환 또는 비치환된 중합체는 알칼리 예를 들어, 수산화암모늄, 또는 수산화나트륨 또는 수산화칼륨과 같은 알칼리 금속 수산화물로 처리하여 중합체를 탈양성자화함으로써 제조할 수 있다.

양성자화 정도는 양성자화 폴리아닐린을 생성하고 탈양성자화하여 조절할 수 있다. 폴리아닐린의 제조 방법은 문헌 [A. G. MacDiarmid 및 A. F. Epstein, Faraday Discussions, Chem Soc.88 P319, 1989]에 기재되어 있다.

폴리아닐린의 전도성은 양성자화 정도에 의존적인데, 최대 전도성은 양성자화 정도가 40 ~ 60%, 예를 들어 약 50%일 때이다.

상기 중합체는 실질적으로 완전 탈양성자화되는 것이 바람직하다.

폴리아닐린은 팔량체 단위(즉 p가 4), 예를 들어 하기 화학식의 단위로 형성될 수 있다.



상기 폴리아닐린은 1×10^{-1} 지멘 cm^{-1} 이상의 전도성을 나타낼 수 있다.

방향족 고리는 예를 들어 에틸과 같은 C1-C20 알킬기에 의해 치환 또는 비치환될 수 있다.

폴리아닐린은 아닐린의 공중합체일 수 있고, 바람직한 공중합체는 아닐린과 o-아니시딘, m-술폰닐산 또는 o-아미노페놀의 공중합체, 또는 o-톨루이딘과 o-아미노페놀, o-에틸아닐린, o-페닐렌 디아민 또는 아미노 안트라센의 공중합체이다.

사용될 수 있는 아미노 치환 방향족 화합물의 다른 중합체는 치환 또는 비치환된 폴리아미노나프탈렌, 폴리아미노안트라센, 폴리아미노페난트렌 등 및 임의의 다른 축합 다방향족 화합물의 중합체이다. 폴리아미노안트라센 및 그 제조 방법은 미국 특허 제6,153,726호에 기재되어 있다. 방향족 고리는 상기에 정의된 바와 같은 R기에 의해 치환 또는 비치환된 것일 수 있다.

다른 정공 수송 물질로는 공액 중합체가 있고, 사용될 수 있는 공액 중합체는 미국 특허 제5,807,627호, WO90/13148 및 WO92/03490에 기재 또는 언급된 임의의 공액 중합체일 수 있다.

바람직한 공액 중합체는 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 및 PPV를 포함하는 공중합체이다. 다른 바람직한 중합체는 폴리(2,5-디알콕시페닐렌비닐렌) 예를 들어, 폴리[2-메톡시-5-(2-메톡시펜틸옥시-1,4-페닐렌비닐렌)], 폴리[(2-메톡시펜틸옥시)-1,4-페닐렌비닐렌], 폴리[(2-메톡시-5-(2-도데실옥시-1,4-페닐렌비닐렌)] 및 다른 폴리(2,5-디알콕시페닐렌비닐렌)(상기 알콕시기 중 적어도 하나는 장쇄 가용화 알콕시기임), 폴리플루오렌 및 올리고플루오렌, 폴리페닐렌 및 올리고페닐렌, 폴리아트라센 및 올리고안트라센, 폴리티오펜 및 올리고티오펜이다.

PPV에서 페닐렌 고리는 경우에 따라 하나 이상의 치환기, 예를 들어 알킬, 바람직하게는 메틸, 또는 알콕시, 바람직하게는 메톡시 또는 에톡시로부터 각각 독립적으로 선택되는 치환기를 보유할 수 있다.

폴리플루오렌에서, 플루오렌 고리는 경우에 따라 하나 이상의 치환기, 예를 들어 알킬, 바람직하게는 메틸, 알콕시, 바람직하게는 메톡시 또는 에톡시로부터 각각 독립적으로 선택되는 치환기를 보유할 수 있다.

그 치환 유도체를 비롯하여 임의의 폴리(아릴렌비닐렌)이 사용될 수 있고, 폴리(p-페닐렌비닐렌)의 페닐렌 고리는 융합 고리계 예를 들어, 안트라센 또는 나프탈렌 고리에 의해 치환될 수 있으며, 각각의 폴리(페닐렌비닐렌) 부분(moiety)의 비닐렌기의 수는 예를 들어 최대 7 또는 그 이상까지 증가될 수 있다.

공액 중합체는 미국 특허 제5,807,627호, WO90/13148 및 WO92/03490에 기재된 방법에 의해 제조될 수 있다.

정공 수송층의 두께는 20 nm ~ 200 nm가 바람직하다.

또한 상기에 언급된 폴리아닐린과 같은 아미노 치환 방향족 화합물의 중합체는, 예를 들어, 애노드와 정공 수송층 사이의 다른 정공 수송 물질과 함께 완충층으로서 사용될 수 있다. 다른 완충층은 구리 프탈로시아닌과 같은 프탈로시아닌으로 제조될 수 있다.

몇몇 다른 정공 수송 물질의 구조식은 도면의 도 3, 4, 5, 6 및 7에 도시되어 있는데, 상기 식에서 R, R¹, R², R³ 및 R⁴는 같거나 다를 수 있고, 수소, 치환 및 비치환된 히드로카르빌기, 예를 들어 치환 및 비치환된 지방족기, 치환 및 비치환된 방향족, 복소환 및 다환 고리 구조, 플루오르카본기, 예를 들어 트리플루오로메틸, 할로젠 예를 들어 불소 또는 티오펜기로부터 선택된다; 또한, R, R¹, R², R³ 및 R⁴는 치환 및 비치환된 융합 방향족, 복소환 및 다환 고리 구조를 형성할 수 있고, 단량체, 예를 들어 스티렌과 함께 공중합될 수 있다. X는 Se, S 또는 O이고, Y는 수소, 치환 또는 비치환된 히드로카르복실기, 예를 들어 치환 및 비치환된 방향족, 복소환 및 다환 고리 구조, 플루오르카본기, 예를 들어 트리플루오로메틸, 할로젠, 예를 들어 불소, 티오펜 또는 니트릴 기일 수 있다.

R 및/또는 R¹ 및/또는 R² 및/또는 R³ 및/또는 R⁴의 예는 지방족, 방향족 및 복소환 기, 알콕시, 아릴옥시 및 카르복시 기, 치환 및 비치환된 페닐, 플루오로페닐, 비페닐, 나프틸, 플루오레닐, 안트라세닐 및 페난트레닐 기, 알킬기, 예를 들어 t-부틸, 및 복소환기, 예를 들어 카르바졸을 포함한다.

경우에 따라 애노드와 전기 발광 물질 층 사이에는 전자 주입 화합물 층이 있다. 상기 전자 주입 물질은 전류가 통과할 때 전자를 수송하는 물질이다. 전자 주입 물질은 금속 착체, 예를 들어 금속 퀴놀레이트, 예를 들어 알루미늄 퀴놀레이트, 리튬 퀴놀레이트, 지르코늄 퀴놀레이트(ZrQ₄), 시아노안트라센, 예를 들어 9,10-디시아노안트라센, 시아노 치환 방향족 화합물, 테트라시아노퀴노디메탄, 폴리스티렌 술포네이트 또는 도면의 도 1 또는 2에 도시된 구조식으로 된 화합물 또는 화학식 M_x(DBM)_n (식 중, M_x는 금속이고, DBM은 디벤조일 메탄이며, n은 M_x의 결합가이고, 예를 들어 M_x는 알루미늄 또는 크롬이다)의 화합물을 포함한다. DBM 부분 대신에 시프 염기(schiff base)를 사용할 수도 있다.

상기 전자 주입 물질은, 별개의 층이 아니라, 전기 발광 물질과 혼합하여 그와 동시 증착시킬 수 있다.

경우에 따라 정공 수송 물질을 전기 발광 물질과 혼합하여 그와 동시 증착시킬 수 있으며, 전자 주입 물질과 전기 발광 물질을 혼합할 수 있다. 상기 정공 수송 물질, 전기 발광 물질 및 전자 주입 물질을 함께 혼합하여 단일 층을 형성할 수 있으며, 이는 제작을 간소화한다.

제1 전극은 투명 기관, 예를 들어 애노드로 작용하는 전도성 유리 또는 플라스틱 물질이 바람직하다; 기관은 전도성 유리, 예를 들면 산화 인듐 주석 피막 유리가 바람직하나, 전도성이 있거나 전도성 층, 예를 들어 금속 또는 전도성 중합체를 포함하는 임의의 유리가 사용될 수 있다. 전도성 중합체 및 전도성 중합체 피막 유리 또는 플라스틱 물질 또한 상기 기관으로서 사용될 수 있다.

캐소드는 일 함수가 낮은 금속, 예를 들어 알루미늄, 바륨, 칼슘, 리튬, 희토 금속, 전이 금속, 마그네슘 및 그 합금, 예를 들어 은/마그네슘 합금, 희토 금속 합금 등이 바람직하다; 알루미늄이 바람직한 금속이다. 알칼리 금속, 예를 들어 플루오르화 리튬 또는 희토 금속 또는 그 합금과 같은 금속 플루오르화물은, 예를 들어 금속 표면에 금속 플루오르화물 층을 형성하여 제2 전극으로서 사용될 수 있다.

이리듐 또는 다른 금속 착체는 호스트 물질과 혼합될 수 있다.

본 발명의 소자는 전자 제어 시각 이미지가 사용되는 비디오 디스플레이, 이동 전화, 휴대용 컴퓨터 및 임의의 다른 응용 분야의 디스플레이로서 사용될 수 있다. 본 발명의 소자는 디스플레이와 같은 능동형 및 수동형 양 응용 분야에서 사용될 수 있다.

공지된 전기 발광 소자의 경우, 어느 한 전극 또는 양 전극이 실리콘으로 형성될 수 있고, 전기 발광 물질과 정공 수송 및 전자 수송 물질의 개입층은 실리콘 기관 상에 픽셀로서 형성될 수 있다. 바람직하게는 각각의 픽셀은 적어도 한 층의 전기 발광 물질 층을 이루고, (적어도 반-) 투명한 전극은 유기층의, 기관으로부터 멀리 떨어진 면과 접촉한다.

바람직하게는, 상기 기관은 결정질 실리콘이고, 기관 표면은 연마 또는 평활화하여 전극, 또는 전기 발광 화합물을 증착하기 전에 평탄한 표면을 제조할 수 있다. 별법으로 비평면 실리콘 기관은 전도성 중합체 층으로 피복하여 추가적 물질을 증착하기 전에 평활하고 평탄한 표면을 제조할 수 있다.

한 가지 실시 형태에서, 각각의 픽셀은 기관과 접촉하는 금속 전극을 구성한다. 금속 및 투명 전극의 상대적 일 함수에 따라, 둘 중 하나는 애노드로서 작용하고 다른 하나는 캐소드로서 작용할 수 있다.

실리콘 기관이 캐소드일 때, 산화 인듐 주석 피복 유리는 애노드로 작용할 수 있고, 빛은 애노드를 통해 발산된다. 실리콘 기관이 애노드로서 작용할 때, 캐소드는 적절한 일 함수를 갖는 투명 전극, 예를 들어, 낮은 일 함수를 갖는 산화 인듐 아연 피복 유리로 형성될 수 있다. 애노드는 적절한 일 함수를 제공하도록 표면에 투명 금속 피막을 포함할 수 있다. 상기 소자들은 때때로 전면 발광 소자 또는 후면 발광 소자로 불린다.

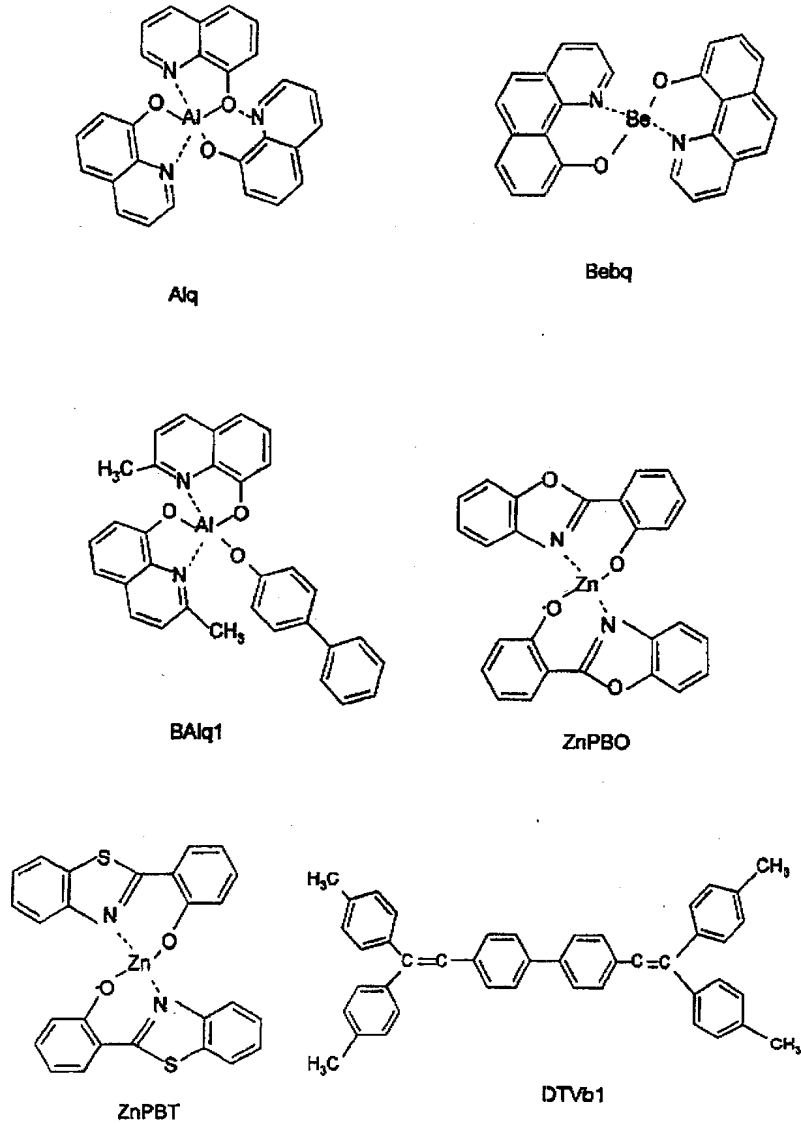
금속 전극은 다수의 금속층, 예를 들면 일 함수가 높은 금속, 예를 들어 기관 상에 증착된 알루미늄과 일 함수가 낮은 금속, 예를 들어 일 함수가 높은 금속 상에 증착된 칼슘으로 구성될 수 있다.

바람직하게는, 전극은 또한 각각의 픽셀 뒤에서 거울로서 작용하고, 기관의 평탄한 표면 상에 증착되거나 함입된다. 그러나, 대안으로 기관에 인접하여 광흡수성 흑색층이 존재할 수 있다.

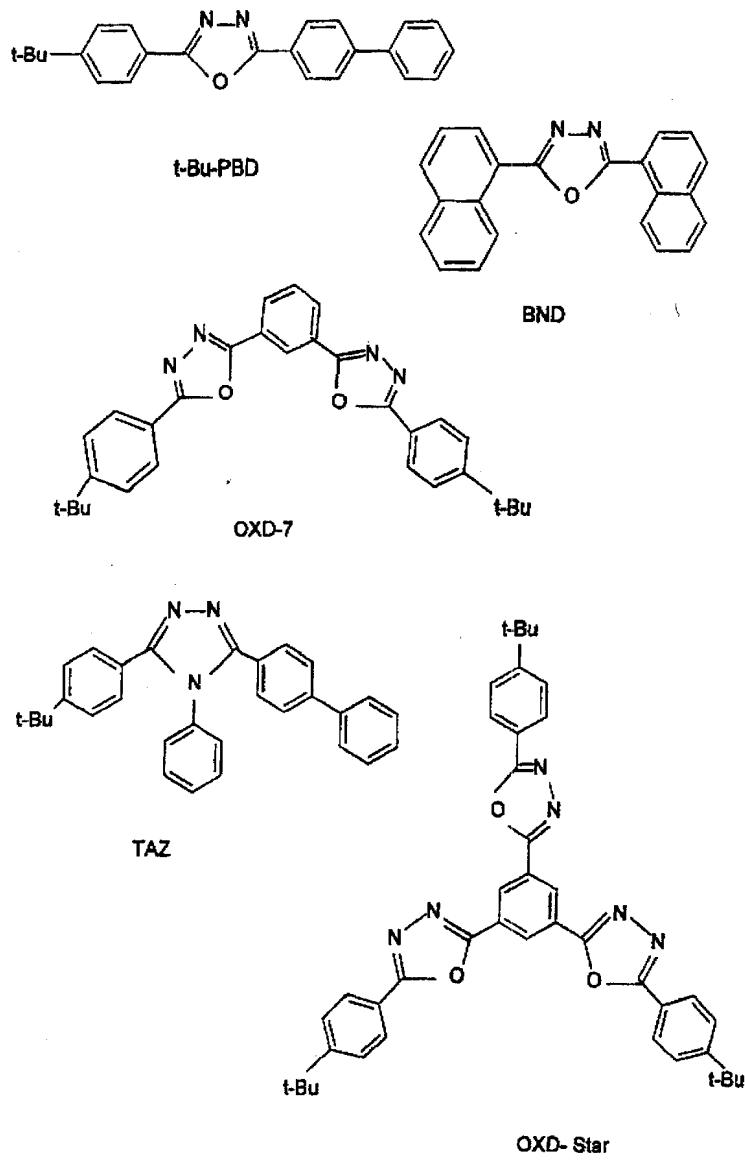
또 다른 실시 형태에서, 하부 전도성 중합체 층의 선택 영역을 적절한 수용액에 노출시켜 비전도성이 되게 하여 픽셀 전극의 하부 접촉면으로서 작용하는 전도성 픽셀 패드의 배열을 형성한다.

도면

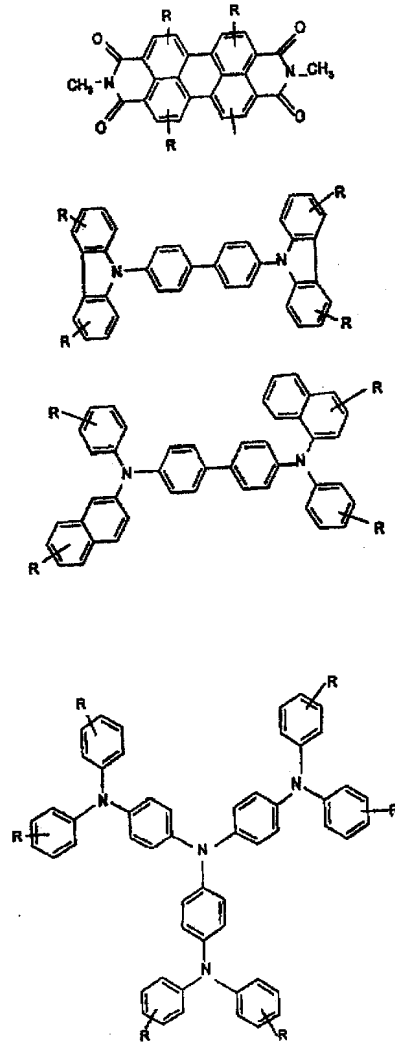
도면1



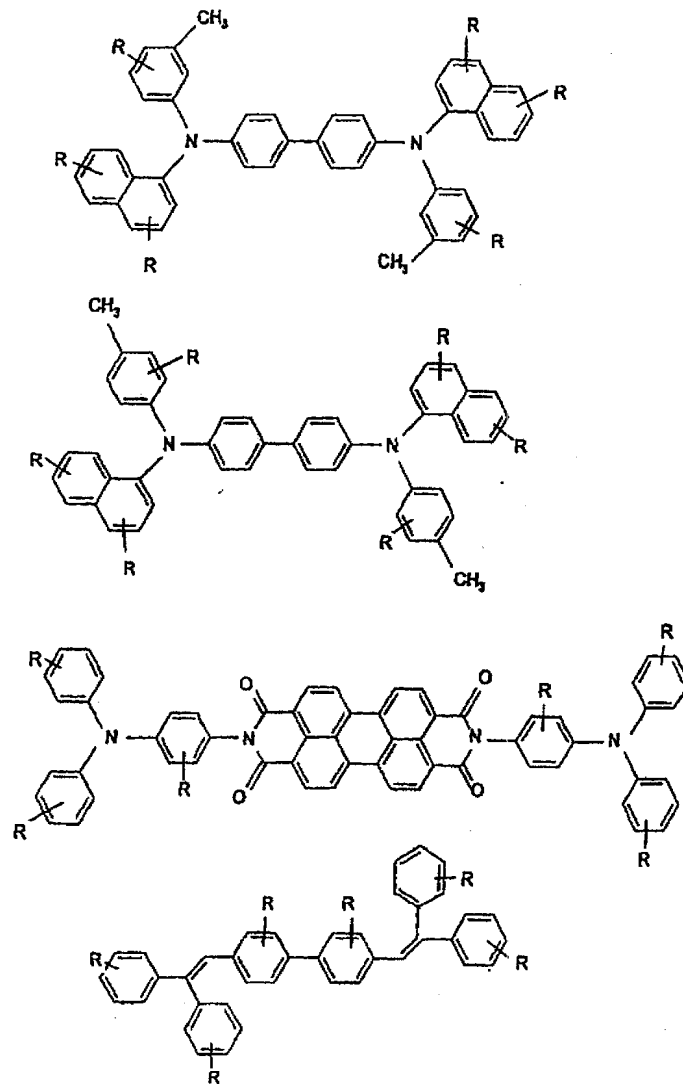
도면2



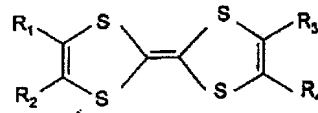
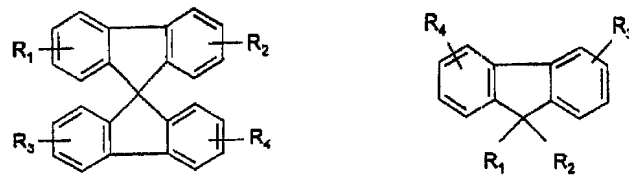
도면3



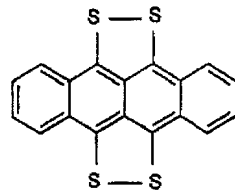
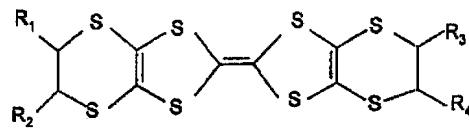
도면4



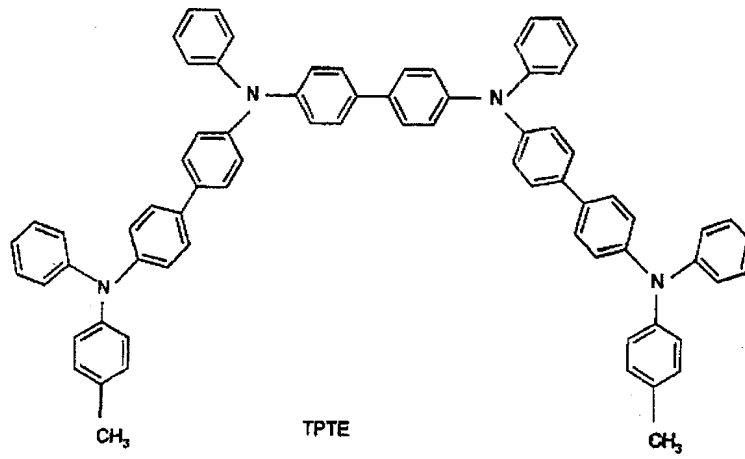
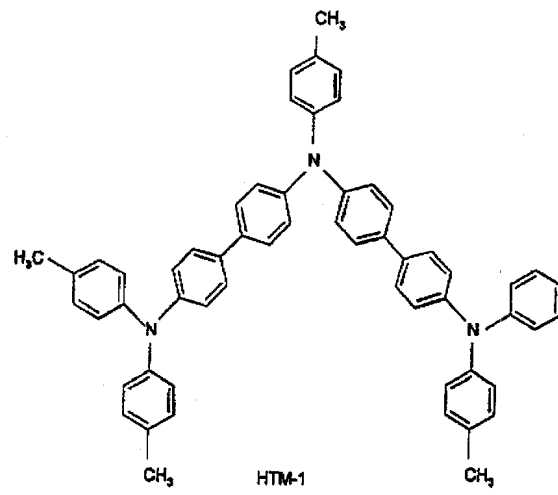
도면5



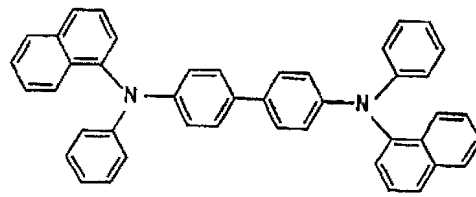
또는



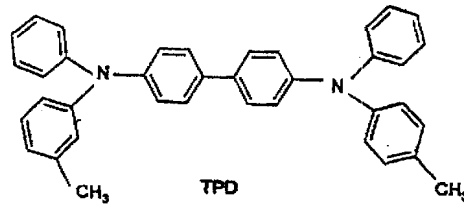
도면6



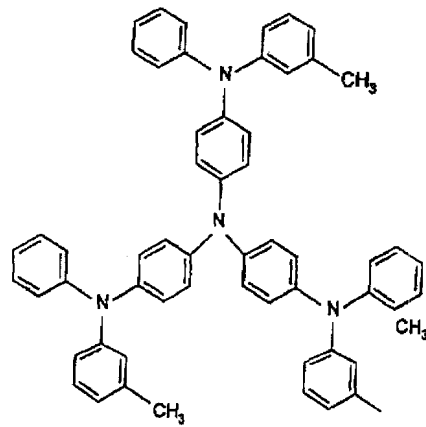
도면7



α -NPB



TPD



mTADATA

专利名称(译)	电致发光材料和器件		
公开(公告)号	KR1020070052769A	公开(公告)日	2007-05-22
申请号	KR1020077004716	申请日	2005-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	OLED - T有限公司		
申请(专利权)人(译)	今年红色T恤品牌		
当前申请(专利权)人(译)	今年红色T恤品牌		
[标]发明人	KATHIRGAMANATHAN POOPATHY 캐티어가마나탄푸우패티 GANESHAMURUGAN SUBRAMANIAM 가네샤무루간수브라마니암		
发明人	캐티어가마나탄, 푸우패티 가네샤무루간, 수브라마니암		
IPC分类号	C09K11/06 C07F15/00 H01L51/30 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5012 C09K2211/1029 H01L51/0059 H01L51/007 H01L51/0077 C07F15/0033 H01L51/5048 H01L51/0052 C09K2211/185 H01L51/0053 H01L51/0085 H01L51/0084 H01L51/005 H05B33/14 C09K11/06 H01L51/0086 H01L51/0062 H01L51/0081 Y10S428/917		
代理人(译)	KANG SEUNG OK KIM , SEONG KI		
优先权	2004017617 2004-08-07 GB 2004019276 2004-08-31 GB		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

新的钪, 铈, 钇, 铈或二苯并噻吩配体的铂络合物可以是电致发光化合物。

