



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0128548  
C09K 11/06 (2006.01) (43) 공개일자 2006년12월14일

(21) 출원번호 10-2005-0050069  
(22) 출원일자 2005년06월10일  
심사청구일자 없음

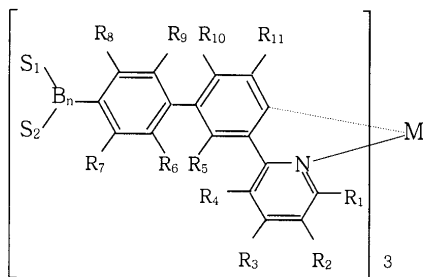
(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416  
(72) 발명자 차순욱  
경기 용인시 풍덕천동 1167 삼성5차아파트 523동 806호  
(74) 대리인 허성원  
윤창일

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물은 다음의 화학식을 포함하는 것을 특징으로 한다.



여기서,

M : 코어 금속,

B : 가교결합이 가능한 부분을 포함하는 티오펜(thiophene), 비닐카바졸(vinylcarbazole), 트리페닐아민(triphenylamine), 디페닐옥사디아졸(diphenyloxadiazole)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 브랜칭 그룹,

S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> : C<sub>5</sub> 내지 C<sub>20</sub>인 알킬 그룹(alkyl group)을 갖는 표면 그룹,

$R_1 \sim R_{11}$  : 수소, 할로젠, 하이드록실, 니트로, 카보닐, 카복실, 아미노, 아마이드, 설퍼네이트,  $C_1$  내지  $C_{10}$ 인 알킬,  $C_6$  내지  $C_{20}$ 인 아릴 및  $C_6$  내지  $C_{20}$ 인 헤테로 방향족 그룹으로 이루어진 군에서 각각 선택되는 코어 치환기,

$n$  : 1 내지 7인 브랜칭 그룹의 세대 수.

이에 따라, 발광효율을 개선할 수 있는 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 디스플레이 장치가 제공된다.

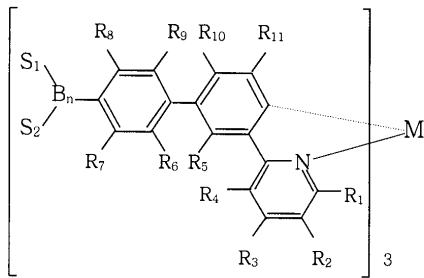
**대표도**

도 1

**특허청구의 범위**

**청구항 1.**

다음의 화학식으로 표현되는 유기 전계 발광 화합물:



여기서,

M : 코어 금속,

B : 가교결합이 가능한 부분을 포함하는 티오펜(thiophene), 비닐카바졸(vinylcarbazole), 트리페닐아민(triphenylamine), 디페닐옥사디아졸(diphenyloxadiazole)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 브랜칭 그룹,

$S_1, S_2$  :  $C_5$  내지  $C_{20}$ 인 알킬 그룹(alkyl group)을 갖는 표면 그룹,

$R_1 \sim R_{11}$  : 수소, 할로젠, 하이드록실, 니트로, 카보닐, 카복실, 아미노, 아마이드, 설퍼네이트,  $C_1$  내지  $C_{10}$ 인 알킬,  $C_6$  내지  $C_{20}$ 인 아릴 및  $C_6$  내지  $C_{20}$ 인 헤테로 방향족 그룹으로 이루어진 군에서 각각 선택되는 코어 치환기,

$n$  : 1 내지 7인 브랜칭 그룹의 세대 수.

**청구항 2.**

제 1항에 있어서,

상기 화학식에서 M은 이리듐(Ir), 플래티늄(Pt), 유로피움(Eu), 터비움(Tb)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 화합물.

**청구항 3.**

제 1항에 있어서,

상기 화학식에서 B는 퍼옥사이드(peroxide)와 가교결합되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 화합물.

**청구항 4.**

제 3항에 있어서,

상기 화학식에서 B는 가교결합을 할 수 있는 부분으로서 C<sub>1</sub> 내지 C<sub>10</sub>인 알켄(alkene)을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 화합물.

**청구항 5.**

제 1항에 있어서,

상기 화학식에서 M은 서로 융합되지 않은 적어도 2개의 방향족 고리에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 화합물.

**청구항 6.**

제 1항에 있어서,

상기 화학식에서 B는 파라 위치에서 M에 연결되어 있는 방향족 고리에 붙어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 화합물.

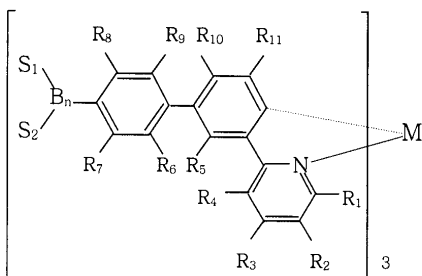
**청구항 7.**

기관 소재상에 형성되어 있는 복수의 박막트랜지스터와;

상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 양극과;

상기 양극 상에 적층되어 있으며 다음의 화학식으로 표현되는 유기 전계 발광층과;

상기 유기 전계 발광층 상에 적층되어 있는 음극을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.



여기서,

M : 코어 금속,

B : 가교결합이 가능한 부분을 포함하는 티오펜(thiophene), 비닐카바졸(vinylcarbazole), 트리페닐아민(triphenylamine), 디페닐옥사디아졸(diphenyloxadiazole)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 브랜칭 그룹,

$S_1, S_2$  :  $C_5$  내지  $C_{20}$ 인 알킬 그룹(alkyl group)을 갖는 표면 그룹,

$R_1 \sim R_{11}$  : 수소, 할로젠, 하이드록실, 니트로, 카보닐, 카복실, 아미노, 아마이드, 설포네이트,  $C_1$  내지  $C_{10}$ 인 알킬,  $C_6$  내지  $C_{20}$ 인 아릴 및  $C_6$  내지  $C_{20}$ 인 헤테로 방향족 그룹으로 이루어진 군에서 각각 선택되는 코어 치환기,

n : 1 내지 7인 브랜칭 그룹의 세대 수

### 청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 화학식에서 M은 이리듐(Ir), 플래티늄(Pt), 유로피움(Eu), 터비움(Tb)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 화합물.

### 청구항 9.

제 7항에 있어서,

상기 양극과 상기 유기 전계 발광층 사이에 위치하는 정공주입층 및 정공수송층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

### 청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 정공주입층 및 정공수송층은 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)(PEDOT)과 폴리스티렌술포산(PSS)으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

### 청구항 11.

제 7항에 있어서,

상기 유기 전계 발광층과 상기 음극 사이에 위치하는 전자수송층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

### 청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 전자수송층은 전자를 수송하는 성질을 증대시키는 하나 이상의 전자 끄는 작용기(Electron withdrawing group)를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

## 명세서

## 발명의 상세한 설명

## 발명의 목적

## 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 발광효율을 개선할 수 있는 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

평판 디스플레이 장치(flat panel display: FPD) 중 저전압 구동, 경량 박형, 광시야각 그리고 고속응답 등의 장점으로 인하여, 최근 유기 전계 발광 디스플레이 장치가 각광 받고 있다.

유기 전계 발광 디스플레이 장치에 사용되는 핵심 재료는 물질구조적 측면에서 크게 두 가지, 즉 중금속을 포함하며 색소 분자라 불리는 저분자 유기 소재와  $\pi$ -공역의(conjugated) 도전성 고분자 소재로 구분된다. 근래에는 저분자 유기 소재의 경우에 있어서, 스핀-궤도 결합이 커서 그 속에 단일항 여기자가 삼중항 상태로 계간교차(intersystem crossing)를 할 수 있으며 삼중항 상태의 여기자가 인광을 통하여 빛을 내는 원리를 이용하여, 적(red), 녹(green), 청(blue), 삼원색의 발광 효율을 비약적으로 향상시킨 소재(예: fac-tris(2-phenylpyridine)iridium(III) [Ir(PPy)<sub>3</sub>] 및 그 유도체, Inorganic Chemistry, 40, 1704 (2001))가 연구 개발되고 있다.

또한, 기존의 저분자 발광 화합물을 코어(core)로 하여 그 주위에 브랜칭 그룹(branching group)과 표면 그룹(surface group)으로 구성된 유기 덴드론(dendron)을 둘러싸서 만든 덴드리머(dendrimer)에 관한 연구도 진행되고 있다. 덴드리머는 한 물질이 발광 기능을 하는 코어와 정공수송 및 전자수송 기능을 하는 브랜칭 그룹과 용해도 및 디스플레이 장치의 제조 공정 컨트롤을 할 수 있는 표면 그룹을 한꺼번에 가짐으로써 디스플레이 장치의 제조 공정을 획기적으로 단순화시킬 수 있다는 장점을 가지고 있다.

위에서 살펴본 바와 같이, 유기 전계 발광 디스플레이 장치는 재료의 개발에 있어 급격한 발전이 계속되고 있으며, 디스플레이 장치의 용도를 보다 확대하기 위한 발광 효율 및/또는 내구성을 향상시키거나 전색 디스플레이 장치의 개발을 위한 재료의 개발이 적극적으로 이루어지고 있다.

근래에는 유기 전계 발광 디스플레이 장치의 발광의 고효율화와 구동 안정성의 향상을 위하여, 형광 발광 화합물에 비하여 효율이 높은 인광 발광 화합물을 많이 사용하고 있다.

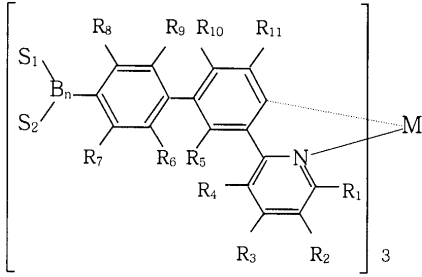
그런데, 인광 발광을 이용한 화합물은 효율이 높아 저소비 전력화가 가능하다는 장점이 있지만, 형광 발광을 이용한 화합물에 비하여 수명이 짧다는 문제가 있고, 그 때문에 유기 전계 발광 화합물의 유기 전계 발광층을 구성하는 재료에 대한 개량이 요구되고 있다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 발광 효율을 개선할 수 있는 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

## 발명의 구성

상기 목적은, 본 발명에 따라, 다음의 화학식으로 표현되는 유기 전계 발광 화합물에 의해 달성될 수 있다.



여기서,

M : 코어 금속,

B : 가교결합이 가능한 부분을 포함하는 티오펜(thiophene), 비닐카바졸(vinylcarbazole), 트리페닐아민(triphenylamine), 디페닐옥사디아졸(diphenyloxadiazole)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 브랜칭 그룹,

S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> : C<sub>5</sub> 내지 C<sub>20</sub>인 알킬 그룹(alkyl group)을 갖는 표면 그룹,

R<sub>1</sub> ~ R<sub>11</sub> : 수소, 할로젠, 하이드록실, 니트로, 카보닐, 카복실, 아미노, 아마이드, 설포네이트, C<sub>1</sub> 내지 C<sub>10</sub>인 알킬, C<sub>6</sub> 내지 C<sub>20</sub>인 아릴 및 C<sub>6</sub> 내지 C<sub>20</sub>인 헤테로 방향족 그룹으로 이루어진 군에서 각각 선택되는 코어 치환기,

n : 1 내지 7인 브랜칭 그룹의 세대 수

상기 화학식에서 M은 이리듐(Ir), 플래티늄(Pt), 유로피움(Eu), 터비움(Tb)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.

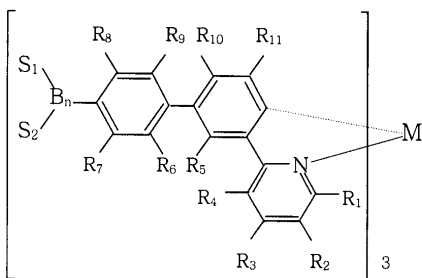
상기 화학식에서 B는 퍼옥사이드(peroxide)와 가교결합 될 수 있다.

상기 화학식에서 B는 가교결합을 할 수 있는 부분으로서 C<sub>1</sub> 내지 C<sub>10</sub>인 알켄을 가질 수 있다.

상기 화학식에서 M은 서로 융합되지 않은 적어도 2개의 방향족 고리에 연결될 수 있다.

상기 화학식에서 B는 파라 위치에서 M에 연결되어 있는 방향족 고리에 붙어 있을 수 있다.

상기 또 다른 목적은, 본 발명에 따라, 기관 소재상에 형성되어 있는 복수의 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 양극과; 상기 양극 상에 적층되어 있으며 다음의 화학식 으로 표현되는 유기 전계 발광층과; 상기 유기전계 발광층에 적층되어 있는 음극을 포함하는 디스플레이 장치에 의해 달성될 수 있다.



여기서,

M : 코어 금속,

B : 가교결합이 가능한 부분을 포함하는 티오펜(thiophene), 비닐카바졸(vinylcarbazole), 트리페닐아민(triphenylamine), 디페닐옥사디아졸(diphenyloxadiazole)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 브랜칭 그룹,

$S_1, S_2$  :  $C_5$  내지  $C_{20}$ 인 알킬 그룹(alkyl group)을 갖는 표면 그룹,

$R_1 \sim R_{11}$  : 수소, 할로젠, 하이드록실, 니트로, 카보닐, 카복실, 아미노, 아마이드, 설포네이트,  $C_1$  내지  $C_{10}$ 인 알킬,  $C_6$  내지  $C_{20}$ 인 아릴 및  $C_6$  내지  $C_{20}$ 인 헤테로 방향족 그룹으로 이루어진 군에서 각각 선택되는 코어 치환기,

n : 1 내지 7인 브랜칭 그룹의 세대 수.

상기 화학식에서 M은 이리듐(Ir), 플래티늄(Pt), 유로피움(Eu), 터비움(Tb)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.

상기 양극과 상기 유기 전계 발광층 사이에 위치하는 정공주입층 및 정공수송층을 더 포함할 수 있다.

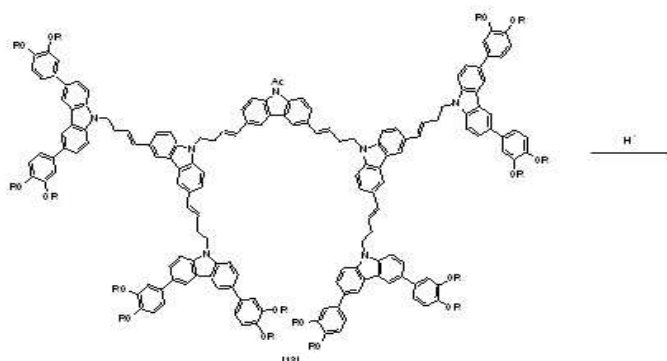
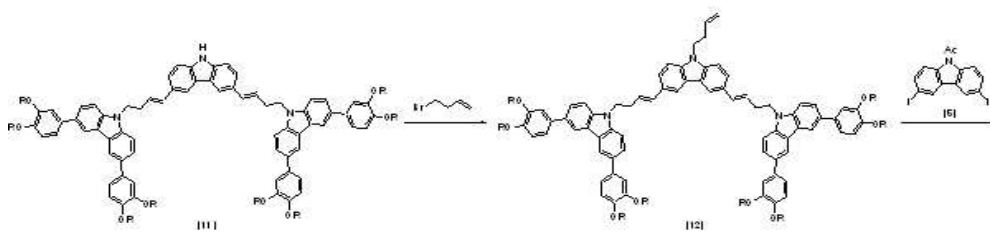
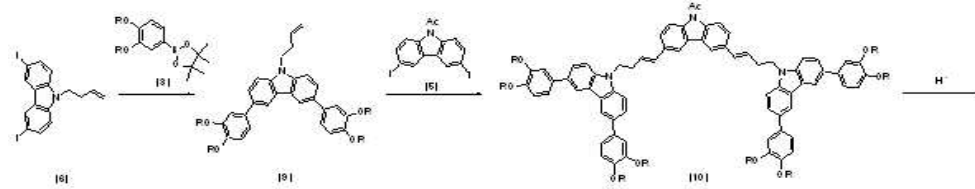
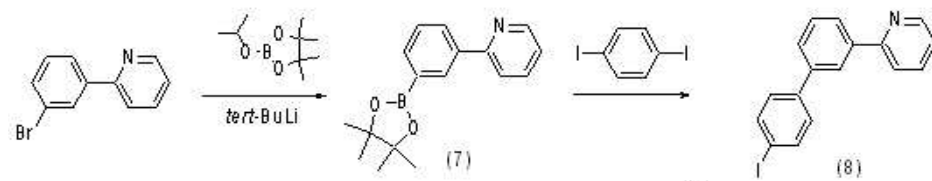
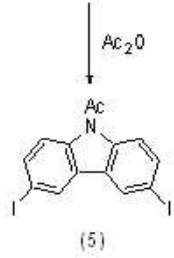
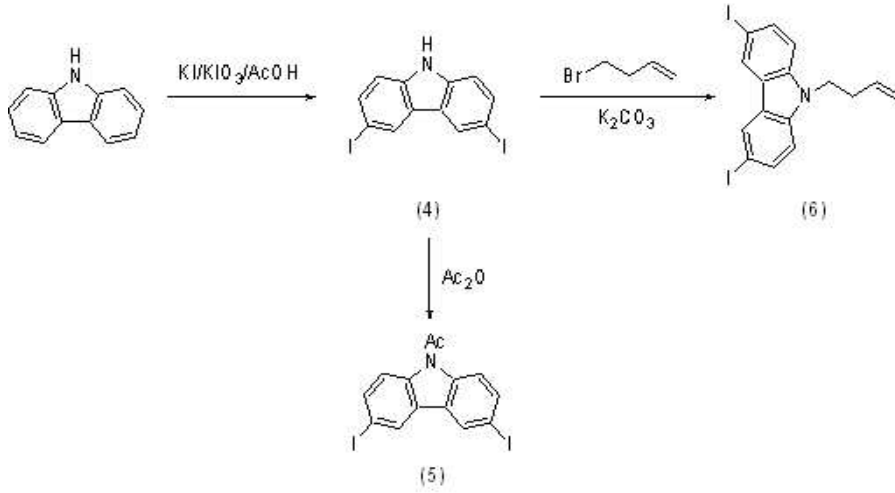
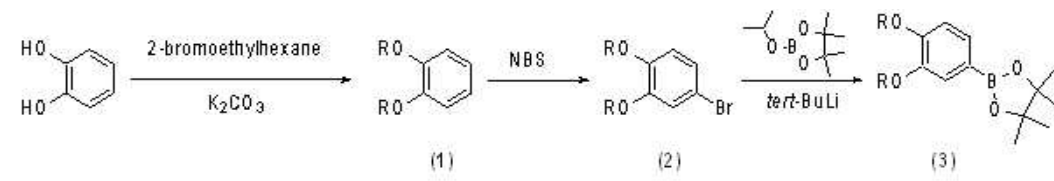
상기 정공주입층 및 정공수송층은 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)(PEDOT)과 폴리스티렌술포산(PSS)으로 이루어질 수 있다.

상기 유기 전계 발광층과 상기 음극 사이에 위치하는 전자수송층을 더 포함할 수 있다.

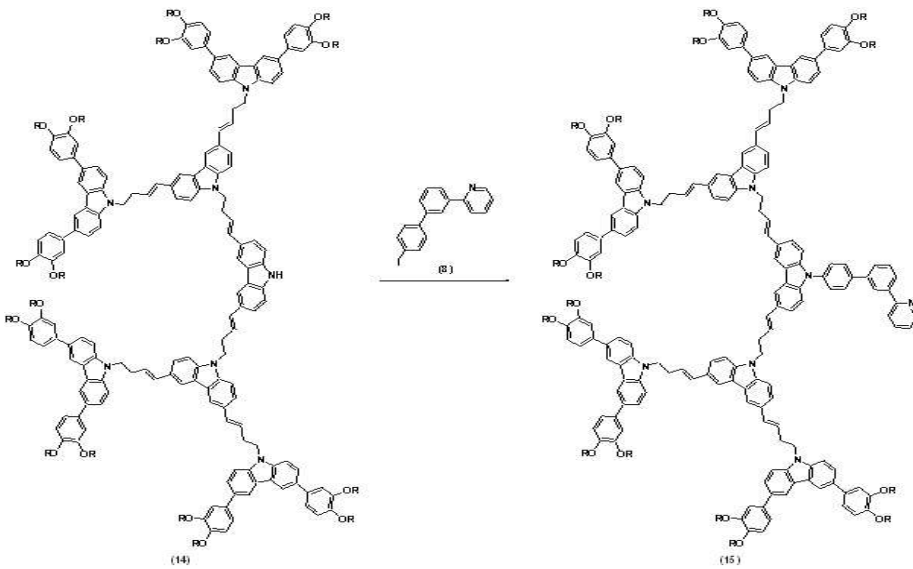
상기 전자수송층은 전자를 수송하는 성질을 증대시키는 하나 이상의 전자 끄는 작용기(electron withdrawing group)를 포함할 수 있다.

이하, 화학식 및 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하면 다음과 같다.

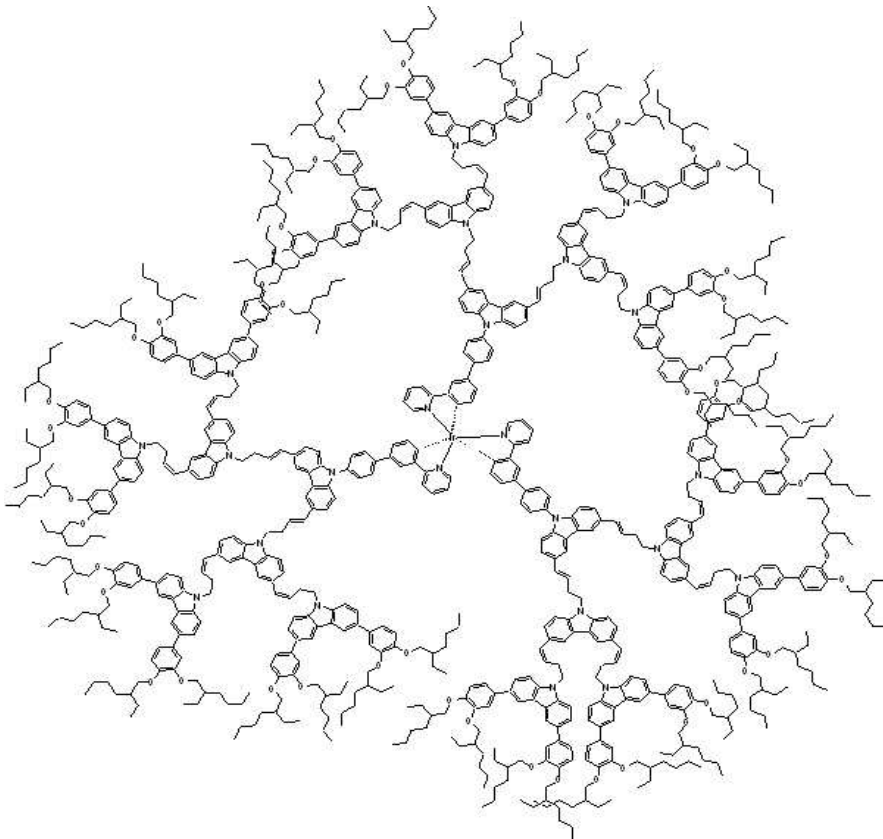
본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 화합물을 다음의 합성 과정으로 간략하게 살펴보면 다음과 같다.







상기한 여러 단계를 거쳐서 중심에 코어 금속이 결합되고, (15)번 화합물 3개 유닛이 금속 코어를 둘러싸며 결합되어 하기의 식과 같은 화합물을 얻을 수 있었다.

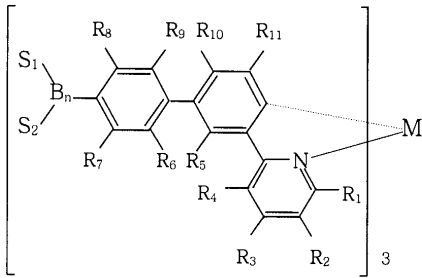


상기 화합물은 코어에 발광 기능을 할 수 있는 저분자 발광 물질이 있고, 코어 주위를 정공수송 및 전자수송 기능을 할 수 있는 브랜칭 그룹이 둘러싸고 있다. 브랜칭 그룹은 반복될 수 있는 단위로,  $B_n$ 에서와 같이 반복 유닛의 수를  $n$ 으로 나타낼 수 있으며 이는 곧 덴드리머의 세대(generation) 수를 나타낸다. 상기 화합물은  $n=3$ 인 3 세대 덴드리머이다. 브랜칭 그룹의 말단에는 용해도 및 디스플레이 장치의 제조공정을 컨트롤 할 수 있는 표면 그룹이 결합되어 있다.

본 발명의 일실시예에 따른 덴드리머는 수지형 측쇄가 먼저 합성되고 그 후 코어가 결합 위치에 결합되는 수렴(convergent) 합성법에 의해 합성되었다. 또 다른 방법으로는 분기(divergent) 합성법이 있는데, 이 방법은 수지형 측쇄가 코어의 결합 위치로부터 점진적으로 형성되는 합성법이다.

상기 실시예는 단지 예시에 불과한 것으로서, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

본 발명의 바람직한 일실시예에 의하면, 상기 최종 합성된 화합물은 하기 화학식과 같이 일반화하여 나타낼 수 있다.



여기서,

M : 코어 금속,

B : 가교결합이 가능한 부분을 포함하는 티오펜(thiophene), 비닐카바졸(vinylcarbazole), 트리페닐아민(triphenylamine), 디페닐옥사디아졸(diphenyloxadiazole)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 브랜칭 그룹,

S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> : C<sub>5</sub> 내지 C<sub>20</sub>인 알킬 그룹(alkyl group)을 갖는 표면 그룹,

R<sub>1</sub> ~ R<sub>11</sub> : 수소, 할로젠, 하이드록실, 니트로, 카보닐, 카복실, 아미노, 아마이드, 설포네이트, C<sub>1</sub> 내지 C<sub>10</sub>인 알킬, C<sub>6</sub> 내지 C<sub>20</sub>인 아릴 및 C<sub>6</sub> 내지 C<sub>20</sub>인 헤테로 방향족 그룹으로 이루어진 군에서 각각 선택되는 코어 치환기,

n : 1 내지 7인 브랜칭 그룹의 세대 수.

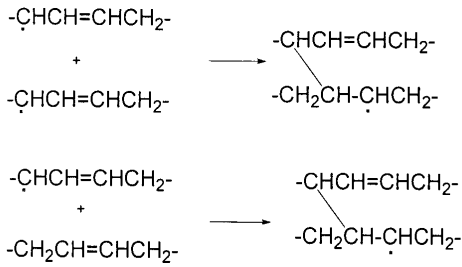
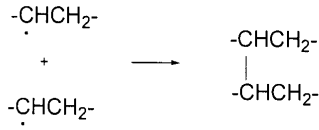
화학식에서 M은 이리듐(Ir), 플래티늄(Pt), 유로피움(Eu), 터비움(Tb)으로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

화학식에서 M은 서로 융합되지 않은 적어도 2개의 방향족 고리에 연결될 수 있다.

화학식에서 B는 가교결합이 가능한 부분을 포함하고 있어서 퍼옥사이드(peroxide)와 가교결합 될 수 있다. 제2실시예에서 후술하겠지만, 가교결합으로 경화된 층 위에 전자수송층을 적층하기 위하여 퍼옥사이드(peroxide)와 B의 일부분을 가교결합 시키는 것이다.

가교제로 쓰이는 퍼옥사이드는 알킬 퍼옥사이드(Alkyl peroxides), 아릴 퍼옥사이드(Aryl peroxides), 퍼옥시케탈(Peroxiketals), 아실퍼옥사이드(Acylperoxides) 계열의 물질로, 구체적으로는 디큐밀 퍼옥사이드(Dicumyl peroxide), tert-부틸큐밀 퍼옥사이드(tert-Butylcumyl peroxide), 1,3-1,4 비스(tert-부틸퍼옥시이소프로필)벤젠(1,3-1,4 Bis(tert-butylperoxyisopropyl)benzene), 2,5 디메틸 2,5 디(tert-부틸퍼옥실)헥신(2,5 Dimethyl 2,5 di(tert-butylperoxy)hexyne), 2,5 디메틸 2,5 디(tert-부틸퍼옥실)헥산(2,5 Dimethyl 2,5 di(tert-butylperoxy)hexane), n-부틸-4,4'-디(tert-부틸퍼옥시)발러레이트(n-Butyl-4,4'-di(tert-butylperoxy)valerate), 1,1'-디(tert-부틸퍼옥시)-3,3,5-트리메틸시클로헥산(1,1'-Di(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexane)-3,3,5-trimethylcyclohexane), 디아실퍼옥사이드(Diacylperoxide) 등이다.

화학식에서 브랜칭 그룹인 B는 C<sub>1</sub> 내지 C<sub>10</sub>인 알켄을 갖는 것이 바람직한데, 이는 이중결합을 포함하고 있어야 퍼옥사이드와 가교결합을 형성할 수 있기 때문이다. 가교결합의 메커니즘의 몇 가지 예는 다음과 같다.



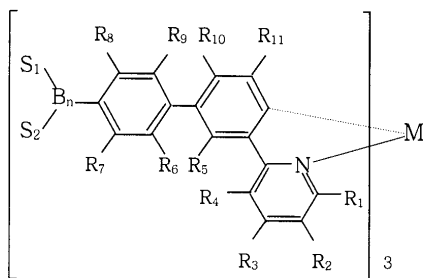
화학식에서 B는 파라(para-) 위치에서 M에 연결되어 있는 방향족 고리에 붙어 있는 것이 오르쏘(ortho-), 메타(meta-)에 붙어 있는 것보다 입체적으로 유리하며 안정적이다.

화학식에서 표면 그룹인 S<sub>1</sub> 및 S<sub>2</sub>는 C<sub>5</sub> 내지 C<sub>20</sub>인 알킬 그룹을 갖는 것이 바람직하다. 이는 이후 이 화합물을 디스플레이 장치(1)에 사용할 때, 스핀 코팅(spin coating)이나 프린팅(printing) 등의 솔루션 프로세스(solution process)를 사용하여 이 화합물을 적층하기 적합하도록 용해도가 큰 알킬 그룹이 화합물의 표면에 포함되어야 하기 때문이다.

화학식에서 n은 덴드리머의 반복 단위, 즉 덴드리머의 세대(generation)수를 나타내며, 1 내지 7세대까지 성장시킬 수 있다.

본 발명의 일실시예는 상기한 일실시예에 따른 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다.

일실시예에 따른 디스플레이 장치는 기판 소재상에 형성되어 있는 복수의 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 양극과; 상기 양극 상에 적층되어 있으며 다음의 화학식으로 표현되는 유기 전계 발광층과; 상기 유기 전계 발광층 상에 적층되어 있는 음극을 포함하고 있다.



여기서,

M : 코어 금속,

B : 가교결합이 가능한 부분을 포함하는 티오펜(thiophene), 비닐카바졸(vinylcarbazole), 트리페닐아민(triphenylamine), 디페닐옥사디아졸(diphenyloxadiazole)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 브랜칭 그룹,

$S_1, S_2$  :  $C_5$  내지  $C_{20}$ 인 알킬 그룹(alkyl group)을 갖는 표면 그룹,

$R_1 \sim R_{11}$  : 수소, 할로젠, 하이드록실, 니트로, 카보닐, 카복실, 아미노, 아마이드, 설포네이트,  $C_1$  내지  $C_{10}$ 인 알킬,  $C_6$  내지  $C_{20}$ 인 아릴 및  $C_6$  내지  $C_{20}$ 인 헤테로 방향족 그룹으로 이루어진 군에서 각각 선택되는 코어 치환기,

$n$  : 1 내지 7인 브랜칭 그룹의 세대 수

이하 첨부된 도면을 참조로 하여 본발명의 일실시예를 설명하기로 한다.

도1은 본발명의 일실시예에 따른 디스플레이 장치(1)를 나타낸 단면도이다.

본 발명에 따른 디스플레이 장치(1)는 기판 소재(11) 상에 형성되어 있는 박막트랜지스터(20), 박막트랜지스터(20)에 전기적으로 연결되어 있는 양극(51), 양극(51) 간을 구획하는 격벽(61), 격벽(61) 상에 형성되어 있는 정공주입층/정공수송층(71)과 유기 전계 발광층(81), 유기 전계 발광층(81) 상에 형성되어 있는 음극(101)을 포함하고 있다. 유기 전계 발광층(81)과 음극(101) 사이에는 전자수송층(91)이 형성되어 있다.

일실시예에서는 비정질 실리콘을 사용한 박막트랜지스터(20)를 예시하였으나 폴리실리콘을 사용하는 박막트랜지스터를 사용할 수 있음은 물론이다.

일실시예에 따른 박막트랜지스터(20)를 자세히 살펴보면 다음과 같다.

유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등의 절연성 재질을 포함하여 만들어진 기판 소재(11) 상에 게이트 전극(21)이 형성되어 있다.

기판 소재(11)과 게이트 전극(21) 위에는 실리콘 질화물( $SiN_x$ ) 등으로 이루어진 게이트 절연막(22)이 형성되어 있다. 게이트 전극(21)이 위치한 게이트 절연막(22) 상에는 비정질 실리콘으로 이루어진 반도체층(23)과  $n$ 형 불순물이 고농도 도핑된  $n^+$  수소화 비정질 실리콘으로 이루어진 저항성 접촉층(24)이 순차적으로 형성되어 있다. 여기서, 저항성 접촉층(24)은 게이트 전극(21)을 중심으로 양쪽으로 분리되어 있다.

저항 접촉층(24) 및 게이트 절연막(22) 위에는 소스 전극(25a)과 드레인 전극(25b)이 형성되어 있다. 소스 전극(25a)과 드레인 전극(25b)은 게이트 전극(21)을 중심으로 분리되어 있다.

소스 전극(25a)과 드레인 전극(25b) 및 이들이 가리지 않는 반도체층(23)의 상부에는 보호막(31)이 형성되어 있다. 보호막(31)은 실리콘 질화물( $SiN_x$ ) 또는/그리고 유기막으로 이루어질 수 있다. 보호막(31)에는 드레인 전극(25b)을 드러내는 접촉구(41)가 형성되어 있다.

보호막(31)의 상부에는 양극(51)이 형성되어 있다. 양극(51)은 음극(anode)라고도 불리며 유기 전계 발광층(81)에 정공을 공급한다. 양극(51)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)등의 투명한 도전물질로 이루어져 있다.

각 양극(51) 간에는 격벽(61)이 형성되어 있다. 격벽(61)은 양극(51) 간을 구분하여 화소영역을 정의하며 박막트랜지스터(20)와 접촉구(41) 상에 형성되어 있다. 격벽(61)은 박막트랜지스터(20)의 소스 전극(25a)과 드레인 전극(25b)이 음극(101)과 단락되는 것을 방지하는 역할도 한다.

격벽(61)과 격벽(61)의 사이에는 정공주입층/정공수송층(hole injecting layer/ hole transport layer)(71)이 형성되어 있다. 정공주입층/정공수송층(71)은 양극(51)을 덮도록 적층되어 있다

정공주입층/정공수송층(71)은 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)(PEDOT)과 폴리스티렌술폰산(PSS)과 같은 정공주입 물질로 이루어져 있으며, 이들 정공주입 물질을 물에 혼합시켜 수상 서스펜션 상태에서 잉크젯 방식으로 형성될 수 있다.

정공주입층/정공수송층(71)의 상부에는 유기 전계 발광층(81)이 형성되어 있다. 유기 전계 발광층(81)은 정공주입층/정공수송층(71)과 실질적으로 동일한 영역에 형성되어 있다. 이에 따라 양극(51)은 순차적으로 형성되어 있는 정공주입층/정공수송층(71)과 유기 전계 발광층(81)으로 덮여 있게 된다.

양극(51)에서 전달된 정공과 음극(101)에서 전달된 전자는 유기 전계 발광층(81)에서 결합하여 여기자(exciton)가 된 후, 여기자의 비활성화 과정에서 빛을 발생시킨다. 유기 전계 발광층(81)은 녹색을 발광하는 물질로 이루어져 있다.

유기 전계 발광층(81)의 상부에는 전자수송층(electron transport layer)(91)이 위치한다. 솔루션 프로세스(solution process)를 이용하여 제작되는 디스플레이 장치(1)의 경우 PEDOT/PSS를 정공주입층/정공수송층(71)으로 이용하지만, 전자주입층은 따로 적층하지 않기 때문에 전자의 주입 및 이동이 어려워 저분자를 이용한 디스플레이 장치에 비해 발광효율이 떨어지는 단점이 있다. 솔루션 프로세스의 경우, 유기 전계 발광층(81) 상에 적층 구조를 형성시키기 위해서는 유기 전계 발광층(81)의 하부막이 유기 용매에 녹지 않아야 한다. 이를 만족시키기 위해 하부막을 이루는 유기 전계 발광층(81)이 가교결합을 형성하여 경화되도록 하면 이 유기 전계 발광층(81) 상에 다른 층을 적층할 수 있게 된다.

우선, 일실시예에서의 브랜칭 그룹 B가 알켄을 포함하도록 한다. 다음, 일실시예에서의 디스플레이 장치(1)를 형성할 때 유기 전계 발광층(81)인 일실시예의 덴드리머를 PEDOT/PSS 상에 스핀 코팅이나 프린팅을 통하여 필름으로 적층한다. 이후, 형성한 필름 위에 일실시예에서 예시한 가교제인 퍼옥사이드를 처리하고 열처리하여 가교결합/경화 단계를 거쳐 이 위에 전자수송층(91)을 적층할 수 있다. 전자수송층(91)은 전자를 수송하는 성질을 증대시키는 하나 이상의 전자 끄는 작용기(electron withdrawing group)를 포함하고 있다.

이러한 가교결합이 가능한 부분을 갖는 덴드리머 구조의 재료를 이용하여 디스플레이 장치(1)를 제작하면, 저분자 물질을 이용해 진공 증착을 통하여 정공수송층/유기 전계 발광층/전자수송층을 차례로 증착하는 것과 같이 저분자가 아닌 물질도 진공 증착이 아닌 솔루션 프로세스를 통해 상기와 같은 적층 구조가 가능하도록 할 수 있다.

음극(101)은 양극(cathode)이라고도 불리며 유기 전계 발광층(81)에 전자를 공급한다. 음극(101)은 알루미늄(Al)과 같은 불투명한 재질로 만들어질 수 있으며, 이 경우 유기 전계 발광층(81)에서 발광된 빛은 기관 소재(11) 방향으로 출사되며 이를 바텀 에미션(bottom emission) 방식이라 한다.

본 발명의 일실시예에 따라 합성된 유기 전계 발광 화합물은 덴드리머의 코어 금속과 이 코어 금속에 배위 결합하는 리간드가 바뀔 때 따라 적색 발광, 녹색 발광, 또는 청색 발광을 나타낼 수 있다. 따라서, 디스플레이 장치(1)를 제작할 때 적색 발광, 녹색 발광, 또는 청색 발광을 나타내는 화합물을 반복하여 유기 전계 발광층(81)에 적층하면 다양한 색상을 구현할 수 있다.

도시하지는 않았지만 디스플레이 장치(1)는 전자주입층을 더 포함할 수 있다. 또한 음극(101)의 보호를 위한 보호막, 유기 전계 발광층(81)으로의 수분 및 공기 침투를 방지하기 위한 봉지부재를 더 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 발광효율을 개선할 수 있는 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 디스플레이 장치가 제공된다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본발명의 일실시예에 따른 디스플레이 장치의 단면도이다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

1 : 디스플레이 장치 11 : 기관소재

20 : 박막트랜지스터 21 : 게이트 전극

31 : 보호막 51 : 양극

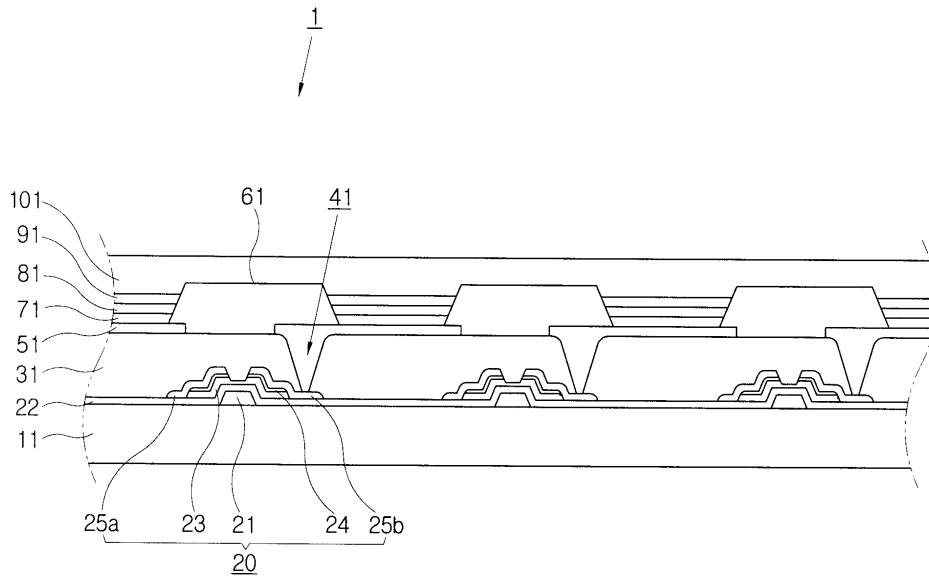
61 : 격벽 71 : 정공주입층/정공수송층

81 : 유기 전계 발광층 91 : 전자수송층

101 : 음극

도면

도면1



专利名称(译)	有机电致发光化合物和含有它的显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020060128548A</a>	公开(公告)日	2006-12-14
申请号	KR1020050050069	申请日	2005-06-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	CHA SOON WOOK		
发明人	CHA, SOON WOOK		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/185 H01L51/0085 H01L51/50		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光化合物和包含其的显示装置。根据本发明的有机电致发光化合物包含以下化学式。这里m：核心金属，B：提供有机电致发光化合物，提高发光效率，所谓的选自噻吩，乙烯基呋唑，三苯胺，二苯基恶二唑（二苯基恶二唑）中的任何一种的支化基团，和烷基称为S 1，S 2：C 5~C 20是能够交联的部分，由称为表面基团的烷基，R 1~R 11：氢，卤素，羟基，根据各自选择的核取代基，硝基，羰基，羧基，氨基，酰胺，磺酸盐，C 1至C 10和称为C 6至C 20的热C 6称为C 20的杂芳族基团，和称为n：1到7的分支组的世代号Lee和包括它的显示设备。有机电致发光化合物，交联剂，树枝状大分子，显示装置。

