



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0080765
(43) 공개일자 2008년09월05일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0020900

(22) 출원일자 2007년03월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

김성희

서울 동작구 사당1동 1034-24 25/2 1층

최동훈

서울 성북구 돈암동 한신아파트 112-504

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

허용특

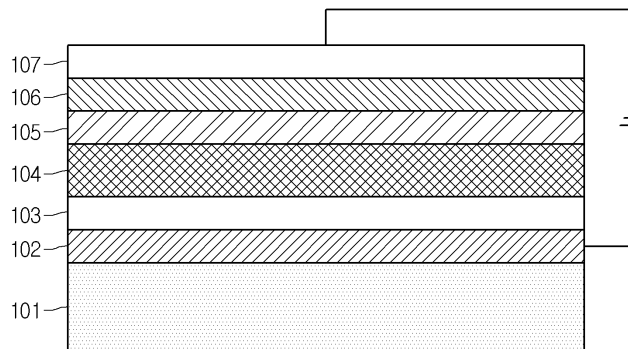
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 인광 물질, 이의 제조방법 및 이를 구비한유기발광다이오드 소자

(57) 요약

인광 물질, 이의 제조방법 및 이를 구비한 유기발광다이오드 소자에 관하여 개시한다. 인광물질은 금속착체 화합물에 카바졸기를 화학적으로 결합시켜 인광물질의 용융성과 호스트 물질과의 혼화성을 향상시켰다. 이로써, 유기발광다이오드 소자의 유기발광층을 진공증착공정 또는 습식공정을 통해 형성이 가능하며, 우수한 막 특성을 가질 수 있다. 따라서, 유기발광다이오드 소자의 발광 효율 및 수명을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 용이한 공정을 통해 제조할 수 있어 유기발광다이오드 소자의 생산 효율을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

진정일

서울 광진구 구의2동 35-41

유영준

충북 충주시 호암동 690-19번지

김규남

서울 도봉구 도봉1동 569-42

채기성

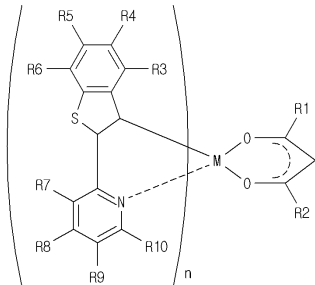
인천 연수구 동춘동 한양1차APT 111-607

특허청구의 범위

청구항 1

하기의 화학식 1로 표시되는 인광 물질.

[화학식 1]



R1 내지 R10은 각각 독립적으로 수소, 할로젠, 치환되거나 치환되지 않은 C1 내지 C18의 알킬기들 및 C1 내지 C18의 알콕시기들 중 어느 하나이다. 여기서, R1 내지 R10 중 적어도 어느 하나는 카바졸기를 포함하는 C1 내지 C18의 알킬기들 및 카바졸기를 포함하는 C1 내지 C18의 알콕시기들 중 어느 하나이다.

M은 전이 금속이다.

n은 1 내지 4의 정수이다.

청구항 2

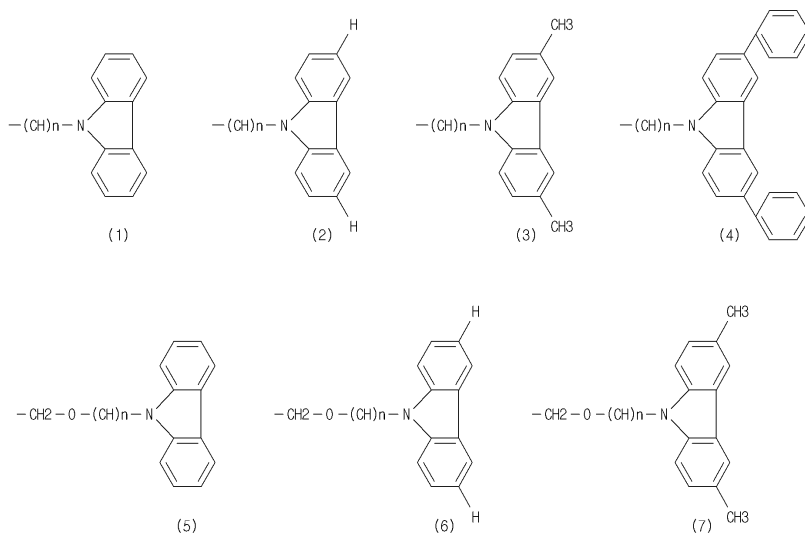
제 1 항에 있어서,

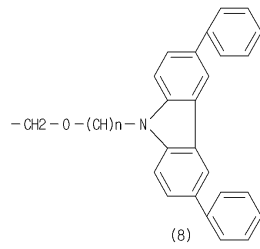
상기 M은 백금(Pt), 루테튬(Ru), 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 금(Au), 팔라듐(pd), 구리(Cu) 및 코발트(Co)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 인광물질.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화학식 1에서 R1 내지 R10 중 적어도 어느 하나는 하기 화합물들 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 인광 물질.



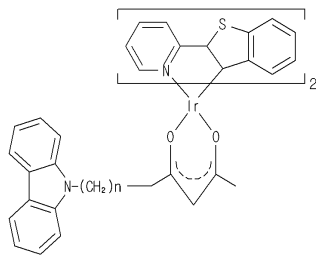


청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 화학식 1은 하기 화학식 2의 화합물인 것을 특징으로 하는 인광 물질.

[화학식 2]

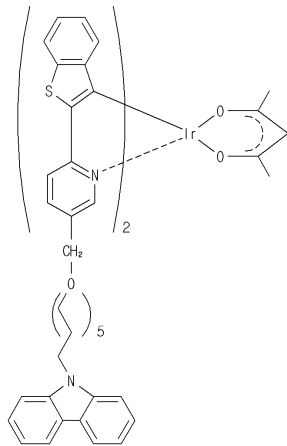


청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 화학식 1은 하기 화학식 3의 화합물인 것을 특징으로 하는 인광 물질.

[화학식 3]

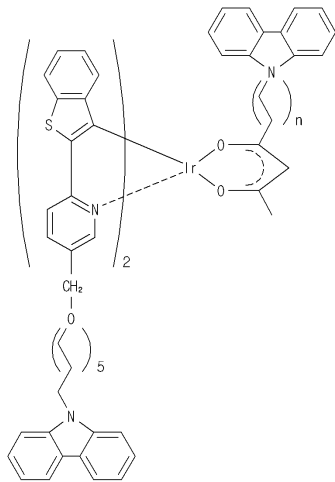


청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 화학식 1은 하기 화학식 4의 화합물인 것을 특징으로 하는 인광 물질.

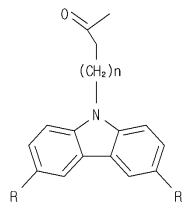
[화학식 4]



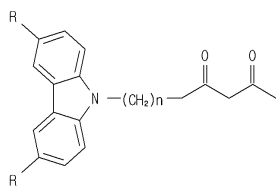
청구항 7

- (a) 하기 화학식 5의 화합물과 에틸아세테이트를 반응시켜 하기 화학식 6의 화합물을 형성하는 단계; 및
- (b) 하기 화학식 6의 화합물과 하기 화학식 7의 화합물을 반응시켜 하기 화학식 8을 형성하는 단계를 포함하는 인광 물질의 제조 방법.

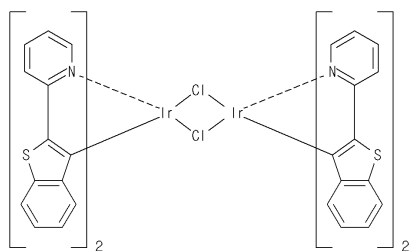
[화학식 5]



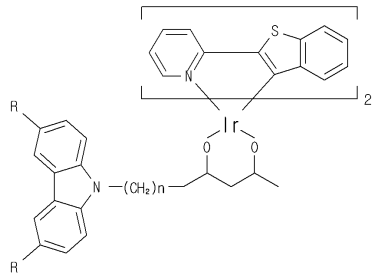
[화학식 6]



[화학식 7]



[화학식 8]



여기서, R은 수소, 할로젠, 메틸기 및 페닐기 중 어느 하나로 치환되거나 치환되지 않을 수 있다.

청구항 8

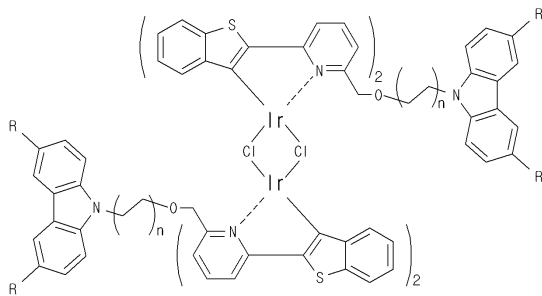
제 7 항에 있어서,

(a) 단계 이전에 12-브로모-도데칸-2-원(12-bromo-dodecan-2-one)과 카바졸을 반응시켜 상기 화학식 5를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인광 물질의 제조 방법.

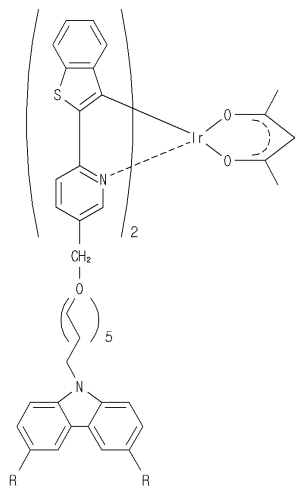
청구항 9

하기 화학식 9의 화합물과 펜텐-2,4-디온(pentane-2,4-dione)을 반응시켜 하기 화학식 10을 형성하는 것을 특징으로 하는 인광 물질의 제조 방법.

[화학식 9]



[화학식 10]



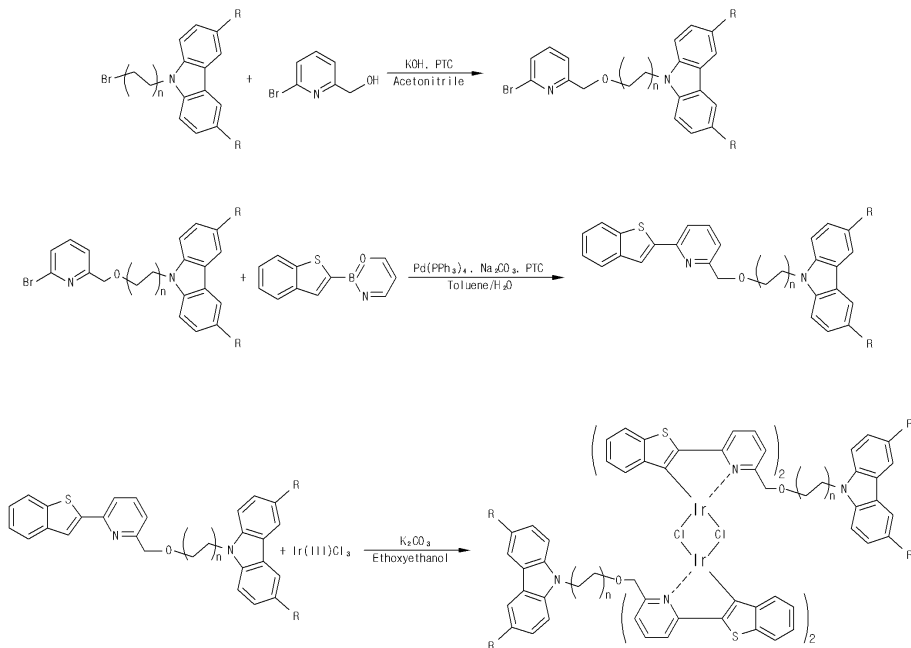
R은 수소, 할로젠, 메틸기 및 페닐기 중 어느 하나로 치환되거나 치환되지 않을 수 있다.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 화학식 9의 화합물은 하기 반응식에 따라 제조되는 것을 특징으로 하는 인광 물질의 제조 방법.

[반응식]

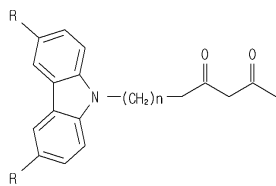


R은 수소, 할로젠, 메틸기 및 페닐기 중 어느 하나로 치환되거나 치환되지 않을 수 있다.

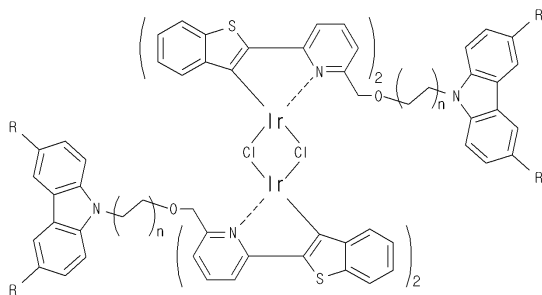
청구항 11

하기 화학식 6의 화합물과 하기 화학식 9의 화합물을 반응시켜 하기 화학식 11의 화합물을 형성하는 것을 특징으로 하는 인광 물질의 제조 방법.

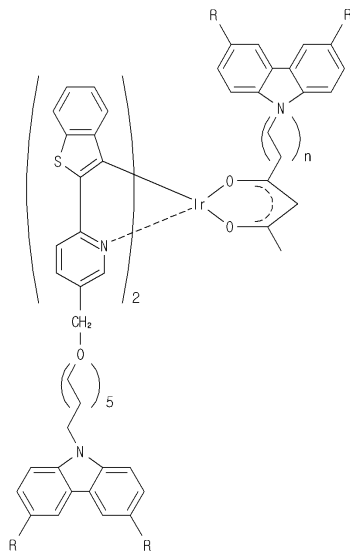
[화학식 6]



[화학식 9]



[화학식 11]



R은 수소, 할로젠, 메틸기 및 페닐기 중 어느 하나로 치환되거나 치환되지 않을 수 있다.

청구항 12

제 1 전극, 유기발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기발광다이오드 소자에 있어서,

상기 유기발광층은 제 1 항의 인광 물질과 상기 인광 물질이 도핑된 호스트 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 소자.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 호스트 물질은 4,4'-N,N'-디카바졸-바이페닐(4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl;CBP), 테트라플루오렌(tertflluorene), 폴리비닐카바졸(polyvinylcarbazole;PVK), 폴리페닐렌비닐렌(polyphenylenevinylene;PPV) 및 폴리플루오렌(polyfluorene)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 소자.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 호스트 물질과 상기 인광물질의 전체 함량 중 상기 인광 물질의 함량은 3 내지 10wt%인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<14> 본 발명은 인광물질 및 이를 구비한 유기발광다이오드 소자에 관한 것으로, 더욱 구체적으로 본 발명은 균일한 성막이 가능하며 호스트 물질과 혼화성이 뛰어난 인광물질, 이의 제조 방법 및 이를 구비한 유기발광다이오드 소자를 제공한다.

<15> 오늘날 정보화 사회로의 움직임이 더욱 가속화되고 있으며 이에 따라 정보를 언제 어디서나 주고받을 수 있어야 하는 필요성에 증대되고 있다. 이에 따라, 최근에 정보 디스플레이는 기존의 CRT 디스플레이로부터 평판 디

스플레이로 비중이 점차 옮겨가고 있는 추세이다.

<16> 평판 디스플레이 중 유기발광다이오드 표시장치는 자체 발광이 가능한 유기발광다이오드 소자를 채용함에 따라 경락박형이 가능할 뿐만 아니라 저전압 구동, 광시야각 및 빠른 응답속도와 같은 많은 장점을 가지고 있다. 따라서, 유기발광다이오드 표시장치는 차세대 디스플레이로서 급성장하고 있다.

<17> 유기발광다이오드 소자는 양극, 음극 및 이들 사이에 개재된 유기발광층을 포함한다. 유기발광다이오드 소자는 유기발광층에 음극과 양극을 통하여 각각 주입된 전자와 정공이 여기자를 형성하고, 상기 여기자로부터 특정한 파장의 빛이 발생하는 원리를 이용한다.

<18> 이때, 유기발광층은 저분자 발광물질과 고분자 발광물질로 나누어질 수 있다. 저분자 발광물질은 고분자 발광물질에 비해 합성 경로가 간단하고 발광 재료의 정제가 용이하여 고순도의 물질을 얻을 수 있다. 이로써, 저분자 발광물질은 유기발광다이오드소자의 효율과 수명을 향상시킬 수 있다. 또한, 저분자 발광물질은 적절한 분자 설계를 통해서 삼원색의 컬러 화소를 쉽게 구현할 수 있다. 이에 반해, 고분자 발광물질은 저분자 발광물질에 비해 내구성이 뛰어난 유기발광층을 형성할 수 있으며, 성막 공정이 용이하다는 장점을 가진다. 그러나, 저분자 발광물질과 고분자 발광물질은 공통적으로 발광효율이 작다는 문제점을 가지고 있다.

<19> 이로써, 최근에 유기발광다이오드 소자는 유기발광층에 인광도판트와 호스트로 형성함에 따라, 유기발광다이오드 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있었다. 이는 인광은 여기 일중항만을 발광에 이용하는 형광에 비해, 여기 삼중항을 이용하므로 외부양자효율을 향상시킬 수 있기 때문이다.

<20> 그러나, 인광 도판트를 이용하여 유기발광층을 형성할 경우, 도판트의 용융성이 작기 때문에 도판트들간에 응집(aggregation)현상이 일어나고 도판트와 호스트간의 혼화성이 저하되어 막의 균일도가 저하되는 문제점이 있었다. 이에 따라, 유기발광다이오드 소자의 발광효율 및 수명이 떨어지는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<21> 본 발명의 목적은 도판트의 용융성 및 도판트와 호스트간의 혼화성을 향상시킬 수 있는 인광 물질을 제공함에 있다.

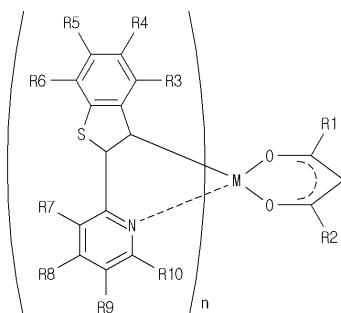
<22> 본 발명의 다른 목적은 상기 인광 물질의 제조 방법을 제공함에 있다.

<23> 본 발명의 또 다른 목적은 상기 인광 물질을 구비하는 유기발광다이오드 소자를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

<24> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 인광 물질을 제공한다.

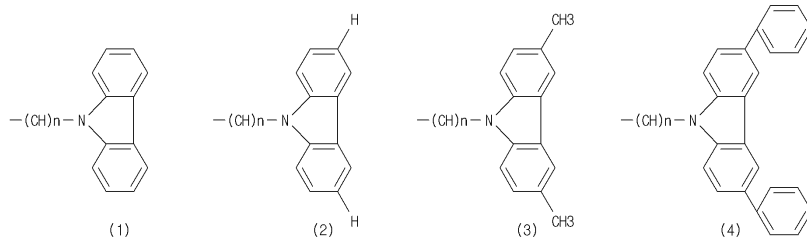
화학식 1



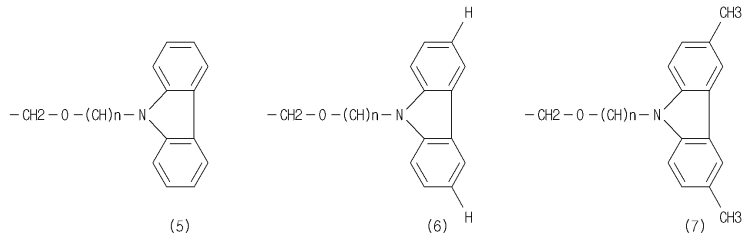
<25>

<26> R1 내지 R10은 각각 독립적으로 수소, 할로젠, 치환되거나 치환되지 않은 C1 내지 C18의 알킬기들 및 C1 내지 C18의 알콕시기들 중 어느 하나이다. 여기서, R1 내지 R10 중 적어도 어느 하나는 카바졸기를 포함하는 C1 내지 C18의 알킬기들 및 카바졸기를 포함하는 C1 내지 C18의 알콕시기들 중 어느 하나이다.

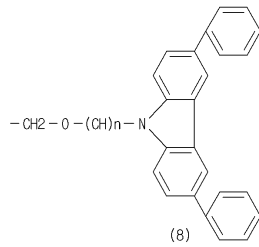
<27> 예를 들면, R1 내지 R10 중 적어도 어느 하나는 하기 화합물들 중 어느 하나일 수 있다.



<28>



<29>

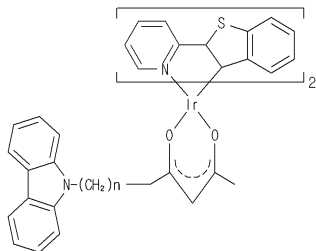


<30>

<31> M은 전이 금속이다. 예를 들면, M은 백금(Pt), 루테튬(Ru), 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 금(Au), 팔라듐(pd), 구리(Cu) 및 코발트(Co)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다. n은 1 내지 4의 정수이다.

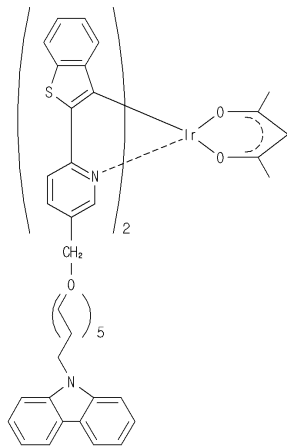
<32> 구체적으로, 화학식 1은 하기 화학식 2 내지 화학식 4의 화합물 중 어느 하나일 수 있다.

화학식 2



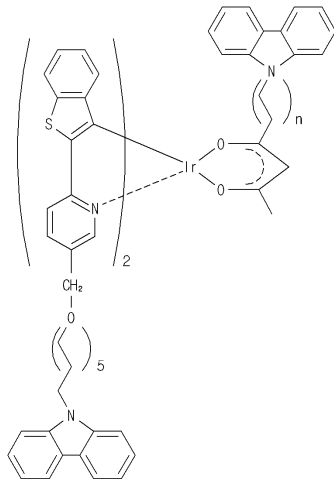
<33>

화학식 3



<34>

화학식 4

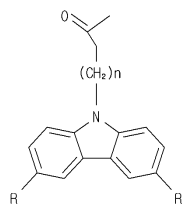


<35>

<36>

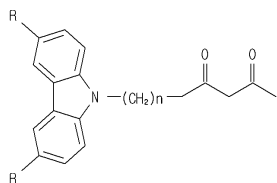
상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면은 인광 물질의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 (a) 하기 화학식 5의 화합물과 에틸아세테이트를 반응시켜 하기 화학식 6의 화합물을 형성하는 단계; 및 (b) 하기 화학식 6의 화합물과 하기 화학식 7의 화합물을 반응시켜 하기 화학식 8을 형성하는 단계를 포함한다.

화학식 5



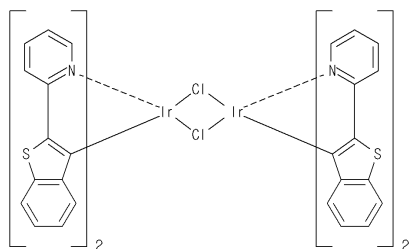
<37>

화학식 6



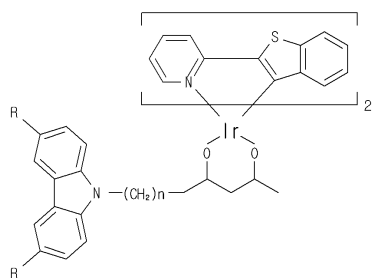
<38>

화학식 7



<39>

화학식 8

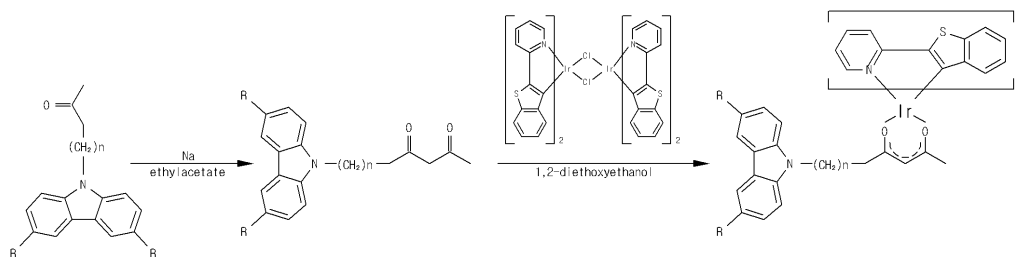


<40>

<41> 여기서, R은 수소, 할로겐 또는 탄소화합물 중 적어도 어느 하나로 치환되거나 치환되어 있지 않을 수 있다. 예를 들면, 탄소화합물은 메틸기 또는 페닐기일 수 있다.

<42> 상기 화학식 8의 화합물은 하기 반응식 1에 따라 제조될 수 있다.

반응식 1



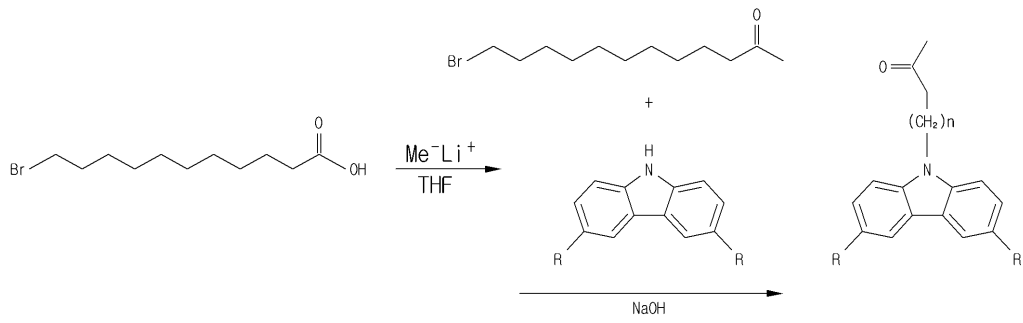
<43>

<44> 여기서, R은 수소, 할로겐 또는 탄소화합물 중 어느 하나로 치환되거나 치환되어 있지 않을 수 있다. 예를 들면, 상기 탄소화합물은 메틸기 또는 페닐기일 수 있다.

<45> 이에 더하여, (a) 단계 이전에 12-브로모-도데칸-2-원(12-bromo-dodecan-2-one)과 카바졸을 반응시켜 상기 화학식 5를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

<46> 여기서, 상기 화학식 5는 하기 반응식 2에 따라 제조될 수 있다.

반응식 2

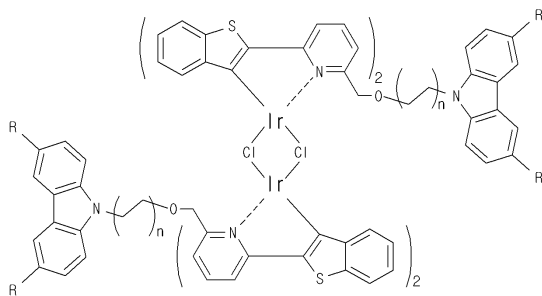


<47>

<48> 여기서, R은 수소, 할로젠 또는 탄소화합물 중 어느 하나로 치환되거나 치환되어 있지 않을 수 있다. 예를 들면, 상기 탄소화합물은 메틸기 또는 페닐기일 수 있다.

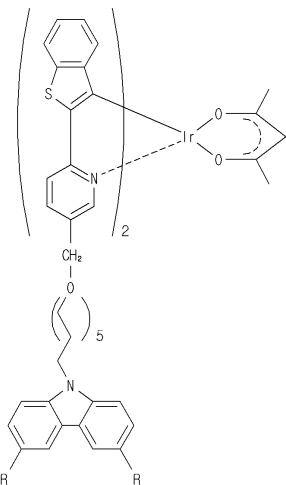
<49> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 또 다른 일 측면은 인광 물질의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 하기 화학식 9의 화합물과 펜텐-2,4-디온(pentane-2,4-dione)을 반응시켜 하기 화학식 10을 형성한다.

화학식 9



<50>

화학식 10

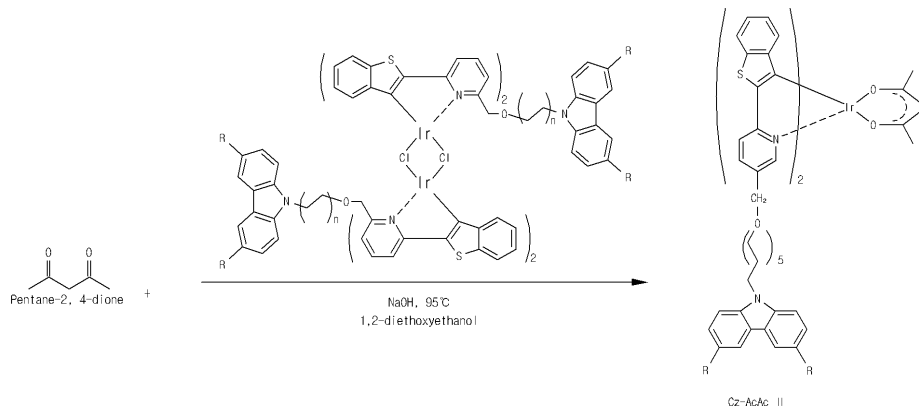


<51>

<52> 여기서, R은 수소, 할로젠 또는 탄소화합물 중 어느 하나로 치환되거나 치환되어 있지 않을 수 있다. 예를 들면, 상기 탄소화합물은 메틸기 또는 페닐기일 수 있다.

<53> 이어서, 상기 화학식 10은 하기의 반응식 3에 따라 제조될 수 있다.

반응식 3

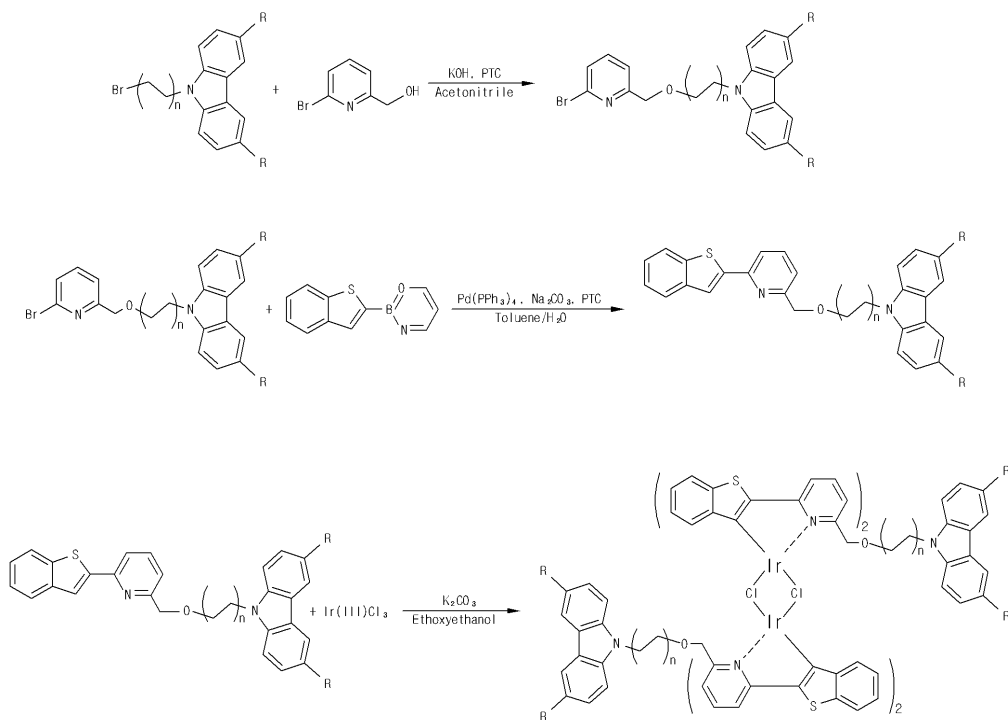


<54>

<55> 여기서, R은 수소, 할로젠 또는 탄소화합물 중 어느 하나로 치환되거나 치환되어 있지 않을 수 있다. 예를 들면, 탄소화합물은 메틸기 또는 페닐기일 수 있다.

<56> 이에 더하여, 상기 화학식 9의 화합물은 하기 반응식 4에 따라 제조하는 단계를 더 포함한다.

반응식 4

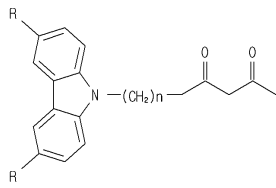


<57>

<58> 여기서, R은 수소, 할로젠 또는 탄소화합물 중 어느 하나로 치환되거나 치환되어 있지 않을 수 있다. 예를 들면, 상기 탄소화합물은 메틸기 또는 페닐기일 수 있다.

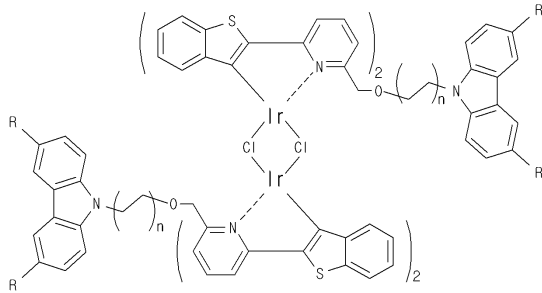
<59> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 또 다른 일 측면은 인광 물질의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 하기 화학식 6의 화합물과 하기 화학식 9의 화합물을 반응시켜 하기 화학식 11의 화합물을 형성한다.

<60> [화학식 6]



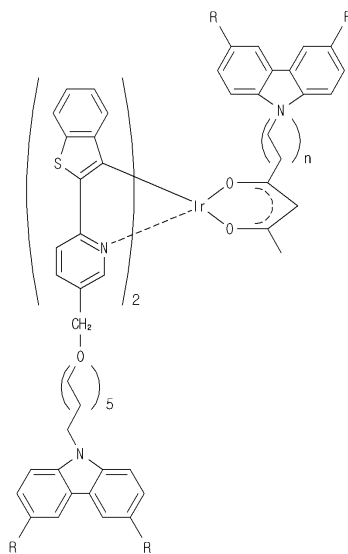
<61>

<62> [화학식 9]



<63>

화학식 11

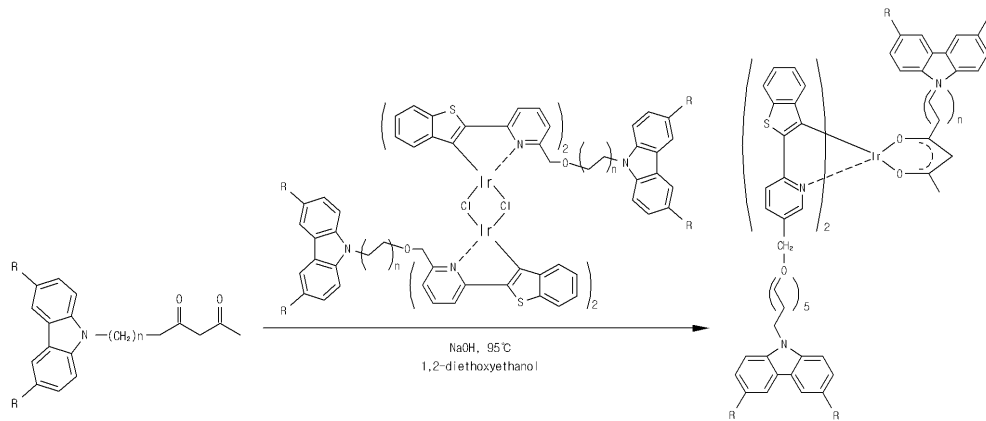


<64>

<65> 여기서, R은 수소, 할로겐 또는 탄소화합물 중 어느 하나로 치환되거나 치환되어 있지 않을 수 있다. 예를 들면, 상기 탄소화합물은 메틸기 또는 페닐기일 수 있다.

<66> 여기서, 상기 화학식 11의 화합물은 하기 반응식 5에 따라 제조될 수 있다.

반응식 5



<67>

<68>

여기서, R은 수소, 할로젠 또는 탄소화합물 중 어느 하나로 치환되거나 치환되어 있지 않을 수 있다. 예를 들면, 상기 탄소화합물은 메틸기 또는 페닐기일 수 있다.

<69>

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 또 다른 일 측면은 인광 물질을 구비하는 유기발광다이오드 소자를 제공한다. 제 1 전극, 유기발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기발광다이오드 소자에 있어서, 상기 유기발광층은 상기 화학식 1의 인광 물질과 상기 인광 물질이 도핑된 호스트 물질을 포함한다.

<70>

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 인광물질을 적용한 유기발광다이오드 소자의 단면도이다.

<71>

도 1을 참조하면, 유기 전기발광 소자는 기판(101)이 배치되어 있다. 기판(101)은 유리, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트등일 수 있다.

<72>

기판(101)상에 제 1 전극(102)이 배치되어 있다. 제 1 전극(102)은 애노드 전극일 수 있다. 또한 제 1 전극(102)은 투명한 도전물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제 1 전극(102)은 산화인듐(indium oxide), 산화주석(tin oxide), 산화아연(zinc oxide) 또는 이들의 혼합물일 수 있다.

<73>

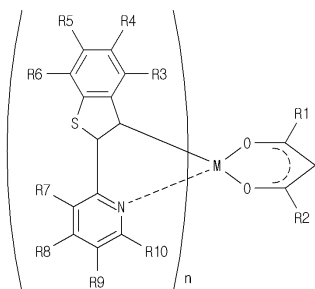
제 1 전극(102)상에 정공주입층(103)이 배치되어 있다. 정공주입층(103)은 제 1 전극(102)으로부터 후술될 유기발광층(104)으로 정공을 원활하게 제공하는 역할을 한다. 또한, 유기발광층(104)으로부터 전자가 이탈하는 것을 방지한다. 이로써, 정공주입층(103)은 유기발광다이오드 소자의 발광 효율을 향상시킨다.

<74>

정공주입층(103)상에 유기발광층(104)이 배치되어 있다. 유기발광층(104)은 발광효율을 향상시키기 위해 하기 화학식 1의 화합물로 나타나는 인광물질과 상기 인광물질이 도핑된 호스트 물질로 이루어질 수 있다.

<75>

[화학식 1]



<76>

<77>

R1 내지 R10은 각각 독립적으로 수소 또는 할로젠일 수 있다. 또는 R1 내지 R10은 치환되거나 치환되지 않은 C1 내지 C18의 알킬기들 중 어느 하나일 수 있다. 또는 C1 내지 C18의 알콕시기들 중 어느 하나일 수 다. 이때, R1 내지 R10 중 적어도 어느 하나는 카바졸기를 포함하는 C1 내지 C18의 알킬기들 중 어느 하나이거나, 카바졸기를 포함하는 C1 내지 C18의 알콕시기들 중 어느 하나일 수 있다. 이로써, 상기 화학식 1로 나타나는 인광물질은 카바졸기에 의해 호스트 물질과 혼화성을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 인광물질은 종래의 인광물질, 예를 들면 IrPPy3보다 용융성이 낮기 때문에 종래의 인광물질에 비해 낮은 온도에서 진공증착이 가능하다.

- <78> 상기 카바졸기에 의해 상기 인광 물질은 용매에 용이하게 용해되므로 습식공정, 예를 들면 스핀코팅에 의해서도 성막이 가능하다.
- <79> M은 전이 금속이다. 예를 들면, M은 백금(Pt), 루테튬(Ru), 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 금(Au), 팔라듐(pd), 구리(Cu) 및 코발트(Co) 중 어느 하나일 수 있다.
- <80> n은 1 내지 4의 정수이다.
- <81> 호스트 물질은 저분자 또는 고분자로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 저분자는 4,4'-N,N'-디카바졸-바이페닐(4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl;CBP) 또는 테트라플루오렌(tertf luorene)일 수 있다. 고분자는 폴리비닐카바졸(polyvinylcarbazole;PVK), 폴리페닐렌비닐렌(polyphenylenevinylene;PPV) 및 폴리플루오렌(polyfluorene) 중 어느 하나일 수 있다.
- <82> 상기 호스트 물질과 상기 인광물질의 전체 함량 중 상기 인광 물질의 함량은 3 내지 10wt%를 가질 수 있다. 이는 상기 인광물질의 함량이 3wt% 미만일 경우, 색재현율이 저하될 수 있다. 반면, 상기 인광물질의 함량이 10wt%초과할 경우, 인광물질들간의 응집이 발생하여 상분리 현상이 일어날 수 있어, 완성된 유기발광다이오드 소자의 발광효율 및 수명을 저하시킬 수 있다.
- <83> 유기발광층(104)상에 정공저지층(105)에 배치되어 있다. 정공저지층(105)은 정공이 유기발광층(104)로부터 이탈되어 후술 될 제 2 전극(107)으로 이동하는 것을 방지한다. 또한, 정공저지층(105)상에 높은 발광효율을 얻기 위해 전하이동 속도를 향상시켜주는 전자 수송층(106)이 배치되어 있다.
- <84> 전자수송층(106)상에 LiF와 같은 불소화합물의 부도체를 10nm이하의 박막으로 절연층으로 입히고, 상기 절연층 위에 제 2 전극(107)이 배치되어 있다.
- <85> 따라서, 유기발광다이오드 소자는 용융성을 감소시키며 호스트 물질과는 혼화성을 향상시키는 카바졸기를 갖는 인광 물질인 상기 화학식 1의 화합물을 적용함에 따라, 발광효율 및 수명을 향상시킬 수 있다.
- <86> 이하, 구체적인 실시예들을 예시적으로 들어 본 발명을 더욱 상세히 설명하지만, 이하의 실시예에 의하여 본 발명의 범위가 제한되는 것은 아니다.
- <87> 실시예 1 : 이리듐(III)비스(2-(2'-벤조[4,5-a]티에닐)피리디나토-N,C^{3'})(13-카바졸-9-일-트리데칸-2,4-디올) Iridium(III)bis(2-(2'-benzo[4,5-a]thienyl)pyridinato-N,C^{3'})(13-Carbazol-9-yl-tridecane-2,4-diol;Cz-AcAc(I))의 합성
- <88> 둥근 바닥 플라스크에 11-브로모-운데칸산(11-Bromo-undecanoic acid)을 넣고 메틸리튬이온(CH₃⁻Li⁺)를 천천히 떨어뜨려 반응을 시켜 12-브로모-도데칸-2-원(12-bromo-dodecan-2-one)을 형성하였다. 이후, 아세토니트릴에 12-브로모-도데칸-2-원과 카바졸(Cabazole)을 녹인 후, 수산화나트륨을 넣고 80 °C로 12시간 가열하여 12-카바졸-9-일-도데칸-2-원(12-Cabazol-9-yl-dodecan-2-one)을 형성하였다.
- <89> 상기 12-카바졸-9-일-도데칸-2-원을 에틸 아세테이트(Ethyl acetate)에 넣어 녹인 후 Na를 첨가함으로써 알돌(alldol) 반응이 일어나, 결국 카바졸 펜탄디온을 합성하였다.
- <90> 이후, 상기 카바졸 펜탄디온과 클로로-가교 다이머 착물을 수산화나트륨과 함께 2-에톡시에탄올(2-Ethoxyethaol)에 녹여 가열하면 적색 인광 물질인 Cz-AcAc(I)을 형성하였다.
- <91> ¹H-NMR (DMSO; δ/ppm):1.20-1.36 (m, 10H, CH₂), 1.67 (m, 6H, CH₂),2.01 (t,2H, CH₂),4.42 (t,2H, CH₂),5.33 (s, 3H, CH₃),6.03-6.12 (q, 4H, Ar-H), 7.08-7.36 (m, 8H, Ar-H), 6.29-7.39 (m, 14H, Ar-H), 8.13 (d, 2H, Ar-H), 8.37 (d, 2H, Ar-H)
- <92> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 Cz-AcAc(I)의 UV-vis 스펙트럼 및 PL 스펙트럼을 도시한 그래프이다.
- <93> 도 2를 참조하면, UV-vis 스펙트럼 및 PL 스펙트럼이 485nm 영역에서 중첩됨에 따라, 청색발광물질인 카바졸이 에너지 전이 현상을 발생시키는 것을 확인할 수 있었다. 또한, UV-vis 스펙트럼의 흡수 피크와 PL 스펙트럼의 중첩 영역이 많기 때문에, 높은 발광 효율을 가짐을 예측할 수 있었다.
- <94> 또한, PL 스펙트럼은 623nm와 682nm에서 각각 피크가 관찰되었다. 이로써, Cz-AcAc(I)는 색순도가 좋은 적색광을 얻을 수 있음을 확인할 수 있었다.

- <95> 하기의 실시예들에서는 실시예 1에서 형성된 Cz-AcAc(I)가 적용된 유기발광다이오드 소자의 특성을 비교하기 위하여 상기 도 1 과 같은 형태의 유기발광다이오드 소자를 제작하였다.
- <96> 실시예 2 : 유기발광다이오드 소자의 제작
- <97> 유기발광다이오드 소자를 제작하기 위해, 먼저 기판(101)을 제공한다. 기판(101)은 세정된 유리 기판으로 사용하였다.
- <98> 기판(101)상에 인듐 틴옥사이드(ITO)를 스퍼터링법으로 증착하여 제 1 전극(102)을 형성하였다.
- <99> 제 1 전극(102)상에 고분자인 폴리 3,4-에틸렌디아옥시티오펜(PEDOT)을 약 40nm를 스핀코팅한 후 100℃의 진공오븐에서 1시간가량 건조시켜, 정공 주입층(103)을 형성하였다.
- <100> 정공 주입층(103)상에 Cz-AcAc(I)/폴리비닐카바졸(PVK)로 이루어진 유기발광층(104)을 형성하였다. 이때 유기발광층(104)은 100nm로 형성하였다. 이때, 유기발광층(104)은 진공증착법을 통해 형성하였다.
- <101> 유기발광층(104)상에 비스(8-하이드록시-2-메틸퀴놀리나토)알루미늄 바이페녹시드(Balq)를 이루어지고 10nm의 두께를 가지는 정공 저지층(105)을 형성하였다.
- <102> 상기 정공 저지층(105)상에 트리스(8-하이드록시퀴놀린)알루미늄(Alq3)을 40nm의 두께로 진공증착기를 이용하여 증착하여 전자수송층(106)을 형성하였다.
- <103> 상기 전자 수송층(106)상에 LiF 및 Al을 순차적으로 증착하여 제 2 전극(107)을 형성하였다.
- <104> 실시예 3 : 유기발광다이오드 소자의 제작
- <105> 실시예 3에서는 정공주입층을 저분자인 구리 프탈로시아닌(CuPc)으로 형성하는 것을 제외하고, 앞서 설명한 실시예 2에 따른 유기발광다이오드 소자의 제조 방법에 의해서 제조된다.
- <106> 도 3은 실시예 2에 따른 유기발광다이오드 소자의 EL 스펙트럼이다.
- <107> 도 3에서와 같이, EL 스펙트럼에서 발광 피크는 614nm와 667nm에서 관찰되었다. 따라서, PL 스펙트럼과 큰 차이가 나지 않는 것을 확인할 수 있었다.
- <108> 도 4은 실시예 2와 실시예 3에 따른 각각의 전류-전압-출력전압에 대한 그래프이다.
- <109> 도 4에서와 같이, Cz-AcAc(I)를 포함하는 유기발광층은 그 하부에 위치하는 정공주입층의 재료가 고분자 또는 저분자일 경우 모두 높은 전류 밀도를 보여주고 있다. 따라서, Cz-AcAc(I)로부터 제조된 유기발광다이오드 소자들은 정공주입층의 재료와 상관없이 높은 발광효율을 가졌다.
- <110> 또한, 구동전압이 0.7mV와 같이 낮은 전압에서 구동됨을 확인할 수 있었다. 따라서, 소자의 구동전압이 감소됨에 따라 소자의 수명은 증가될 것을 확인할 수 있었다.
- <111> 실시예 4 : 유기발광다이오드 소자의 제작
- <112> 실시예 4에서는 유기발광층을 제외하고, 앞서 설명한 실시예 2에 따른 유기발광다이오드 소자의 제조 방법에 의해서 제조된다.
- <113> 여기서, 유기발광층의 함량중 도판트인 (Cz-AcAc(I))의 함량을 0.5 mol%(=5 wt%), 1.0 mol%(=7wt%) 및 2.0 mol%(=9wt%)로 변경하여 각각 유기발광다이오드 소자들을 형성하였다.
- <114> 이하, 앞서 설명한 실시예 4의 소자와의 특성을 비교하기 위하여, 하기 비교예에 따라 유기발광다이오드 소자를 제작하였다.
- <115> 비교예 : 유기발광다이오드 소자의 제작
- <116> 비교예에서는 도판트의 종류를 제외하고, 앞서 설명한 실시예 4에 따른 유기발광다이오드 소자의 제조 방법에 의해서 제조된다.
- <117> 여기서, 유기발광층의 함량중 도판트인 (이리듐(III)비스(2-2'-벤조[4,5-a]티에닐)피리디나토-N,C^{3'})(아세틸아세토네이트);AcAc(I))의 함량을 0 mol%, 0.5 mol%(=5 wt%), 1.0 mol%(=7wt%) 및 2.0 mol%(=9wt%)로 변경하여 각각 유기발광다이오드 소자들을 형성하였다.

- <118> 도 5는 실시예 4에 따른 유기발광다이오드 소자들의 전류-외부양자효율 스펙트럼을 도시한 그래프이다.
- <119> 도 6은 비교예에 따른 유기발광다이오드 소자들의 전류-외부양자효율 스펙트럼을 도시한 그래프이다.
- <120> 도 5 및 도 6을 비교해보면, Cz-AcAc(I)의 외부양자효율은 0.09 내지 0.3%가 측정되었으며, 이에 반해 AcAc의 외부양자효율은 0.01 내지 0.07%가 측정되었다. 따라서, Cz-AcAc(I)는 종래에 비해 높은 외부양자효율을 가지기에 따라, 유기발광다이오드 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- <121> 도 7은 실시예 4 및 비교예에 따른 유기발광다이오드 소자들의 전기장에 따른 휘도를 나타낸 그래프이다.
- <122> 도 7을 참조하면, Cz-AcAc(I)는 1200cd/m²의 휘도가 나타났으나, 종래의 AcAc는 700cd/m²가 나타났다. 따라서, 종래에 비해 Cz-AcAc(I)의 휘도가 향상됨을 관찰할 수 있었다.
- <123> 도 8은 실시예 4 및 비교예에 따른 유기발광다이오드 소자들의 휘도에 따른 발광효율을 나타낸 그래프이다.
- <124> 도 8을 참조하면, 종래에 비해 Cz-AcAc(I)의 발광 효율이 향상됨을 확인할 수 있었다.
- <125> 따라서, 본 발명의 실시예에서 카바졸기를 구비한 인광물질로부터 유기발광다이오드 소자를 형성할 경우, 발광 효율 및 수명을 향상시킬 수 있었다.

발명의 효과

- <126>** 본 발명에 따른 인광물질은 카바졸기가 화학적으로 결합됨에 따라 인광물질의 용융성을 저하시켜 저온 진공증착 뿐만 아니라 습식공정이 가능할 수 있다. 따라서, 유기발광층의 열화 및 손상을 방지할 수 있어, 완성된 유기발광다이오드 소자의 수명을 향상시킬 수 있다.
- <127>** 또한, 호스트 물질과 혼화성을 향상됨에 따라 균일한 막특성을 가질 수 있어, 발광 효율이 뛰어나며 수명을 향상시킬 수 있는 유기발광다이오드 소자를 제작할 수 있다.
- <128>** 상기에서는 본 발명의 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

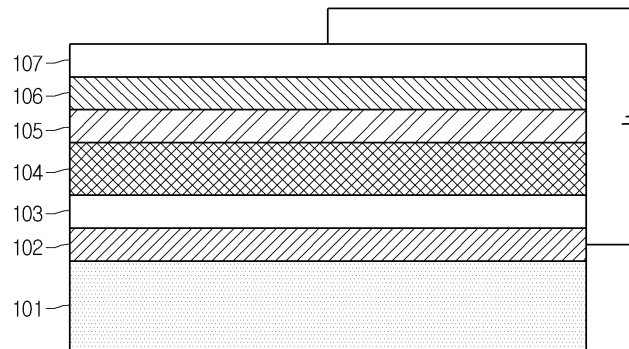
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 인광물질을 적용한 유기발광다이오드 소자의 단면도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 Cz-AcAc(I)의 UV-vis 스펙트럼 및 PL 스펙트럼을 도시한 그래프이다.
- <3> 도 3은 실시예 2에 따른 유기발광다이오드 소자의 EL 스펙트럼이다.
- <4> 도 4는 실시예 2와 실시예 3에 따른 각각의 전류-전압-출력전압에 대한 그래프이다.
- <5> 도 5는 실시예 4에 따른 유기발광다이오드 소자들의 전류-외부양자효율 스펙트럼을 도시한 그래프이다.
- <6> 도 6은 비교예에 따른 유기발광다이오드 소자들의 전류-외부양자효율 스펙트럼을 도시한 그래프이다.
- <7> 도 7은 실시예 4 및 비교예에 따른 유기발광다이오드 소자들의 전기장에 따른 휘도를 나타낸 그래프이다.
- <8> 도 8은 실시예 4 및 비교예에 따른 유기발광다이오드 소자들의 휘도에 따른 발광효율을 나타낸 그래프이다.
- <9> (도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

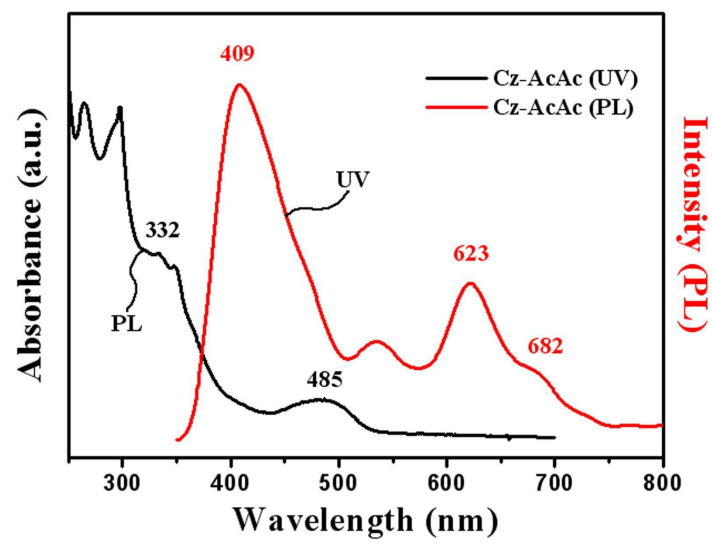
- | | | |
|------|-------------|-------------|
| <10> | 101: 기관 | 102: 제 1 전극 |
| <11> | 103: 정공 주입층 | 104: 유기 발광층 |
| <12> | 105: 정공 저지층 | 106: 전자 수송층 |
| <13> | 107: 제 2 전극 | |

도면

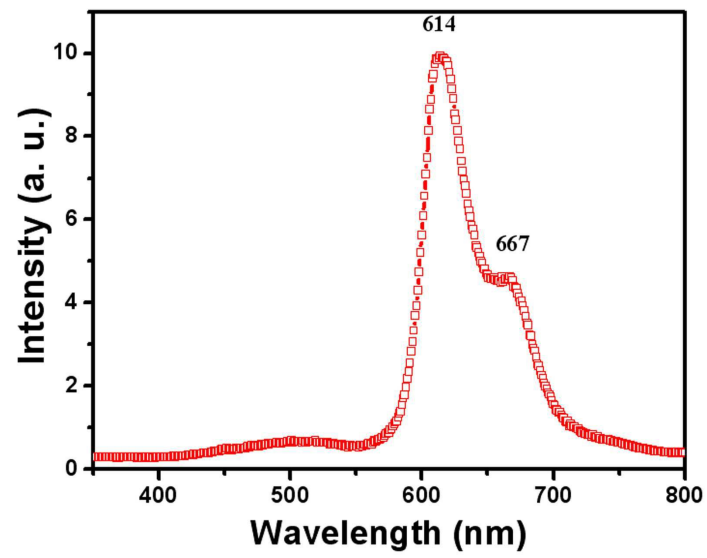
도면1



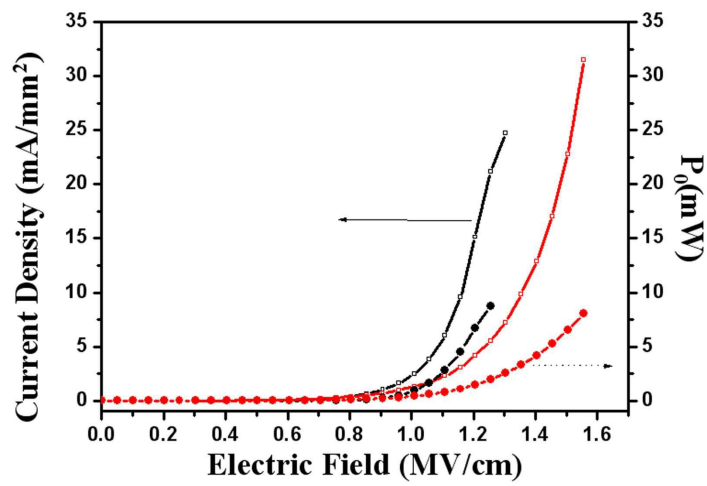
도면2



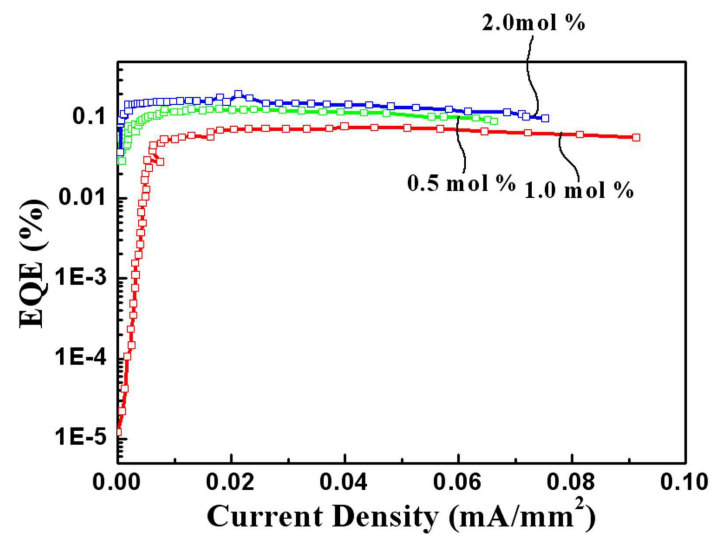
도면3



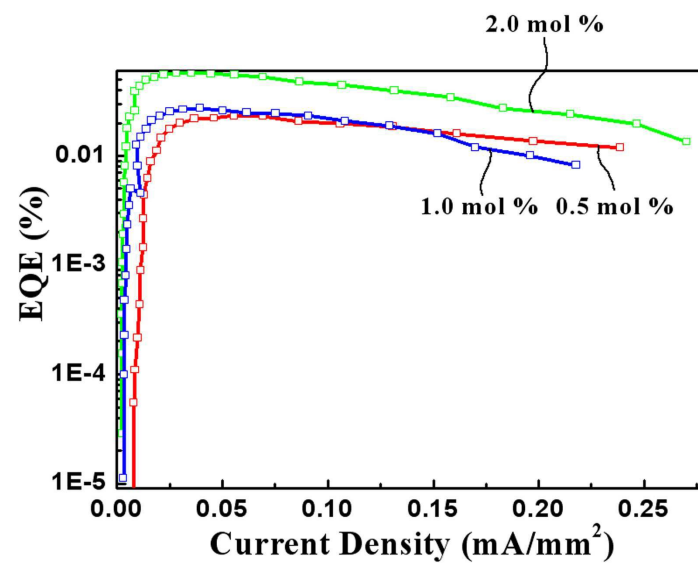
도면4



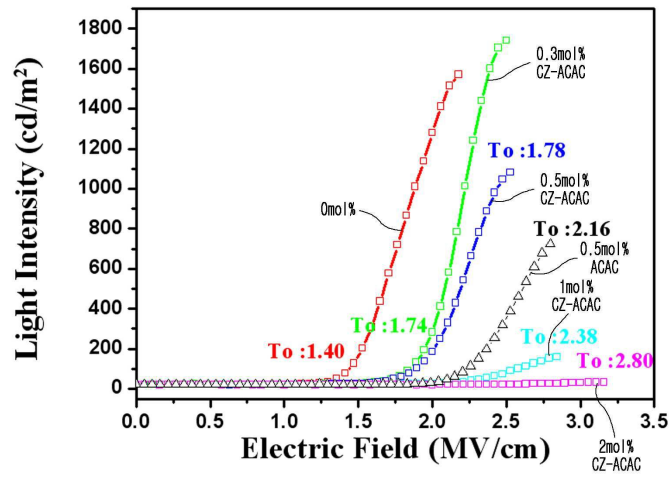
도면5



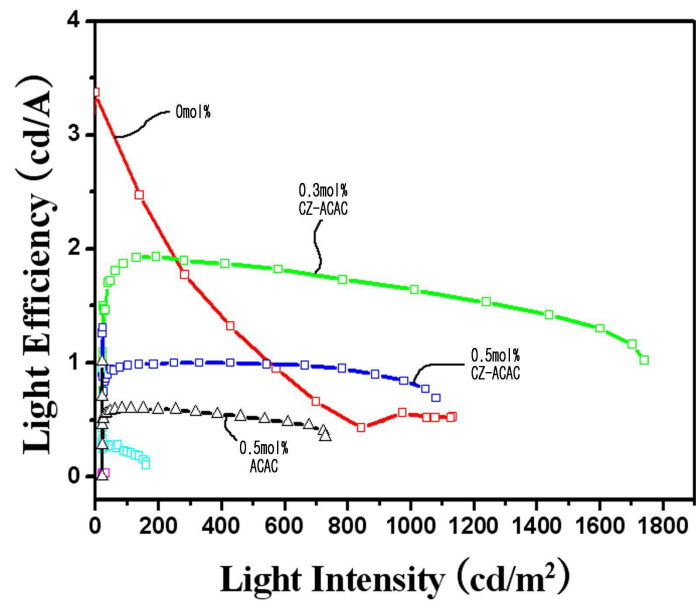
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	光电材料，制造该光电材料的方法和OLED二极管器件		
公开(公告)号	KR1020080080765A	公开(公告)日	2008-09-05
申请号	KR1020070020900	申请日	2007-03-02
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司 高丽大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司 高丽大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司 高丽大学产学合作基金会		
[标]发明人	KIM SUNG HEE 김성희 CHOI DONG HOON 최동훈 JIN JUNG IL 진정일 YU YOUNG JUN 유영준 KIM KYU NAM 김규남 CHAE GEE SUNG 채기성		
发明人	김성희 최동훈 진정일 유영준 김규남 채기성		
IPC分类号	C09K11/06		
其他公开文献	KR101418113B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种磷光体及其制造方法和包括该磷光体的有机发光二极管装置。磷化学上化学键合了金属络合物中的卟啉基团，并且改善了磷的可溶性和主体材料的混溶性。因此，可以通过真空沉积工艺或湿法处理有机发光二极管器件的有机发光层来形成。它可以具有优异的薄膜特性。因此，可以提高有机发光二极管装置的发光效率和寿命。另外，它可以通过简单的工艺制造，并且可以提高有机发光二极管器件的生产效率。磷光，卟啉，有机发光二极管，效率，寿命。

