



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0006617
C09K 11/06 (2006.01) (43) 공개일자 2007년01월11일

(21) 출원번호 10-2006-0064023
(22) 출원일자 2006년07월07일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 094122965 2005년07월07일 대만(TW)

(71) 출원인 치 메이 옵토일렉트로닉스 코포레이션
대만, 타이난 카운티, 타이난 싸이언스-베이스드 인더스트리얼 파크, 치 예 로드, 넘버1

(72) 발명자 천 웨이-민
대만 744 타이난 사이언스 베이스드 인더스트리얼 파크 타이난카운티
치-예 로드 넘버1
천 충-위
대만 744 타이난 사이언스 베이스드 인더스트리얼 파크 타이난카운티
치-예 로드 넘버1
우 칭-인
대만 744 타이난 사이언스 베이스드 인더스트리얼 파크 타이난카운티
치-예 로드 넘버1
호시에 우-진
대만 744 타이난 사이언스 베이스드 인더스트리얼 파크 타이난카운티
치-예 로드 넘버1

(74) 대리인 리앤목특허법인

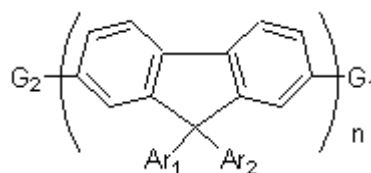
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 유기 전계 발광 소자, 및 그 발광층 호스트 물질 및 정공저지 물질

(57) 요약

기관 상에 애노드, 상기 애노드 상에 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상에 캐소드를 포함하는 유기 전계 발광 소자가 제공된다. 상기 발광층은 화학식 1과 같은 플루오렌 화합물을 포함한다.

<화학식 1>



대표도

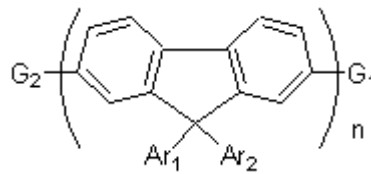
도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있으며, 화학식 1의 플루오렌 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광층 호스트 물질:

<화학식 1>



상기 식에서, Ar1 및 Ar2는 각각 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함하고; G1 및 G2는 각각 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기, 치환 가능한 아미노기, 치환 가능한 보론기, 또는 3 내지 18의 탄소 원자를 갖는 실릴기를 포함하며; n은 1 내지 4의 정수이다.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2의 치환 가능한 아릴기가 페닐, 비페닐, 톨일, 나프틸, 안트라닐 및 페난트릴로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 발광층 호스트 물질.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 치환 가능한 아미노기가 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광층 호스트 물질.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 치환 가능한 보론기가 6 내지 12 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광층 호스트 물질.

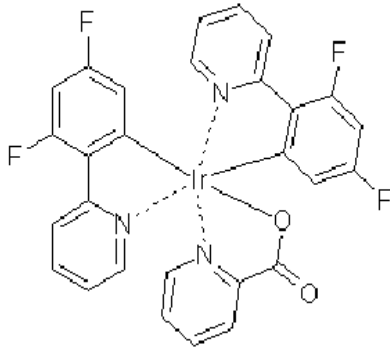
청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 발광층이 도펀트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발광층 호스트 물질.

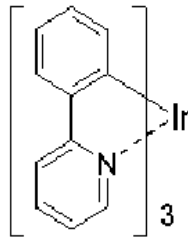
청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 도펀트가 FIr(pic)_3 , Ir(ppy)_3 , Ir(m-ppy)_3 , $\text{Ir(btp)}_2(\text{acac})$, Ir(btp)_3 , $\text{Ir(DBQ)}_2(\text{acac})$, PtOEP , $\text{Ir(tpy)}_2(\text{pz2BEt2})$, $\text{Ir(tpy)}_2(\text{pz2BPh2})$, $\text{Ir(piq)}_2(\text{acac})$, $\text{Ir(piq-F)}_2(\text{acac})$, $\text{Ir(pbq-F)}_2(\text{acac})$, Ir(piq-F)_3 , Ir(piq)_3 및 Ir(pbq-F)_3 중 적어도 두개로 이루어진 군에서 선택되며, 상기 도펀트들의 화학식은 하기 화학식을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광층 호스트 물질:

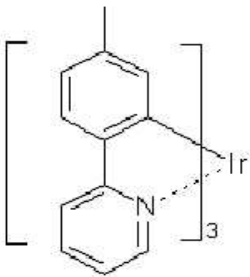
FIr(pic)_3



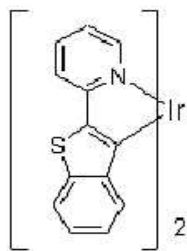
Ir(ppy)_3



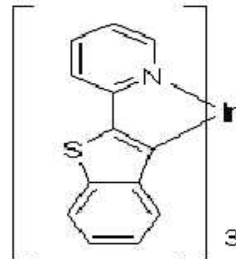
Ir(m-ppy)_3



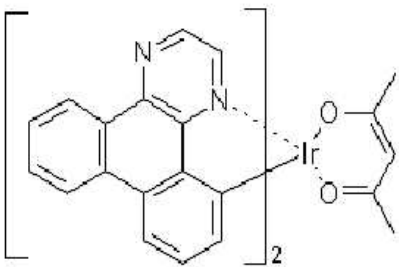
$\text{Ir(btp)}_2\text{acac}$



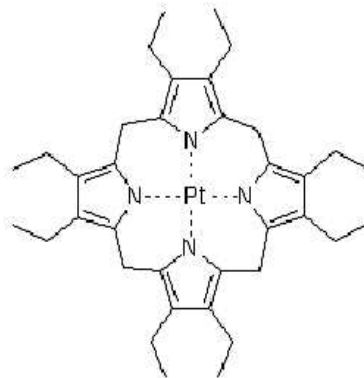
Ir(btp)_3



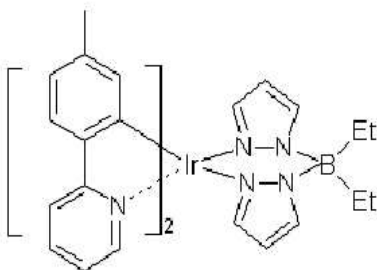
$\text{Ir(DBQ)}_2\text{acac}$



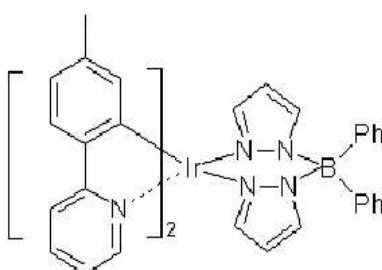
PtOEP



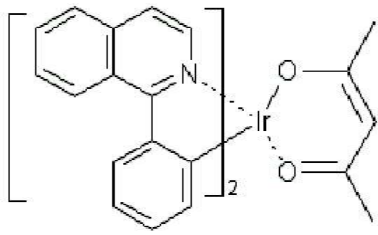
$\text{Ir(tpy)}_2(\text{pz2BEt2})$



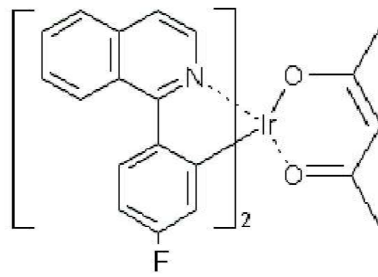
$\text{Ir(tpy)}_2(\text{pz2BPh2})$



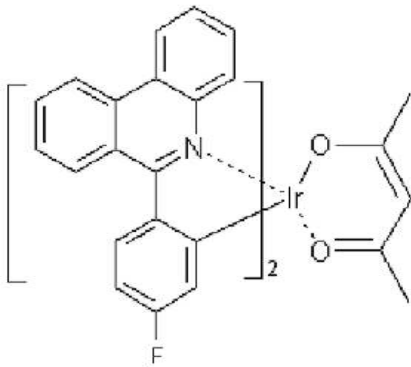
Ir(piq)₂(acac)



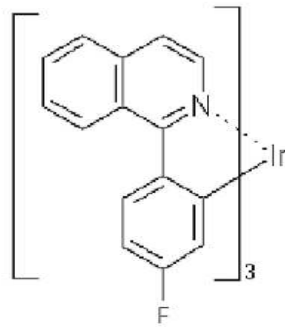
Ir(piq-F)₂(acac)



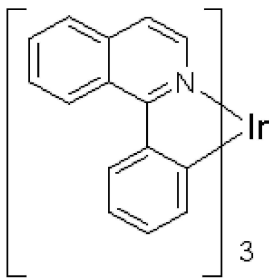
Ir(pbq-F)₂(acac)



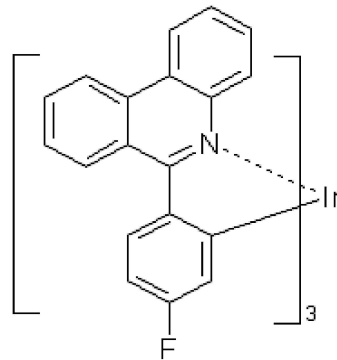
Ir(piq-F)₃



Ir(piq)₃



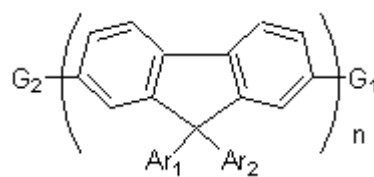
Ir(pbq-F)₃



청구항 7.

유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있으며, 화학식 1의 플루오렌 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 정공 저지 물질:

<화학식 1>



상기 식에서, Ar1 및 Ar2는 각각 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함하고; G1 및 G2는 각각 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기, 치환 가능한 아미노기, 치환 가능한 보론기, 또는 3 내지 18의 탄소 원자를 갖는 실릴기를 포함하며; n은 1 내지 4의 정수이다.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2의 치환 가능한 아릴기가 페닐, 비페닐, 톨일, 나프틸, 안트라닐 및 페난트릴로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 정공 저지 물질.

청구항 9.

제7항에 있어서, 상기 치환 가능한 아미노기가 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함하는 것을 특징으로 하는 정공 저지 물질.

청구항 10.

제7항에 있어서, 상기 치환 가능한 보론기가 6 내지 12 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함하는 것을 특징으로 하는 정공 저지 물질.

청구항 11.

기관;

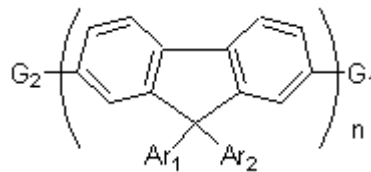
상기 기관 위에 위치한 애노드;

상기 애노드 위에 위치한 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 위에 위치한 캐소드를 포함하며,

상기 유기 발광층이 화학식 1의 플루오렌 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자:

<화학식 1>



상기 식에서, Ar1 및 Ar2는 각각 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함하고; G1 및 G2는 각각 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기, 치환 가능한 아미노기, 치환 가능한 보론기, 또는 3 내지 18의 탄소 원자를 갖는 실릴기를 포함하며; n은 1 내지 4의 정수이다.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2의 치환 가능한 아릴기가 페닐, 비페닐, 톨일, 나프틸, 안트라닐 및 페난트릴로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 치환 가능한 아미노기가 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 14.

제11항에 있어서, 상기 치환 가능한 보론기가 6 내지 12 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 15.

제11항에 있어서, 상기 캐소드 및 상기 유기 발광층 사이에 위치한 정공 저지층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 정공 저지층이 화학식 1의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 17.

제15항에 있어서, 상기 정공 저지층 및 상기 캐소드 사이에 위치한 전자 수송층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 전자 수송층 및 상기 캐소드 사이에 위치한 전자 주입층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 19.

제11항에 있어서, 상기 애노드 및 상기 유기 발광층 사이에 위치한 정공 수송층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 애노드 및 상기 정공 수송층 사이에 위치한 정공 주입층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

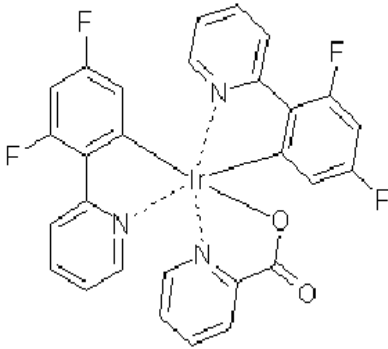
청구항 21.

제11항에 있어서, 상기 유기 발광층이 도펀트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

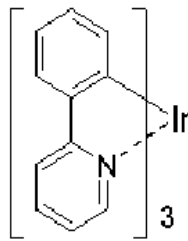
청구항 22.

제21항에 있어서, 상기 도펀트가 $\text{Ir}(\text{pic})_3$, $\text{Ir}(\text{ppy})_3$, $\text{Ir}(\text{m-ppy})_3$, $\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})$, $\text{Ir}(\text{btp})_3$, $\text{Ir}(\text{DBQ})_2(\text{acac})$, PtOEP , $\text{Ir}(\text{tpy})_2(\text{pz2BEt2})$, $\text{Ir}(\text{tpy})_2(\text{pz2BPh2})$, $\text{Ir}(\text{piq})_2(\text{acac})$, $\text{Ir}(\text{piq-F})_2(\text{acac})$, $\text{Ir}(\text{pbq-F})_2(\text{acac})$, $\text{Ir}(\text{piq-F})_3$, $\text{Ir}(\text{piq})_3$ 및 $\text{Ir}(\text{pbq-F})_3$ 중 적어도 두개로 이루어진 군에서 선택되며, 상기 도펀트들의 화학식은 하기 화학식을 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자:

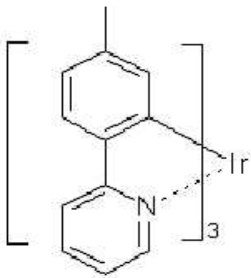
$\text{Ir}(\text{pic})_3$



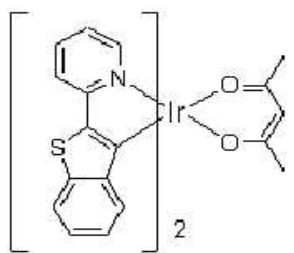
$\text{Ir}(\text{ppy})_3$



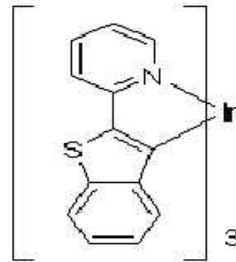
$\text{Ir}(\text{m-ppy})_3$



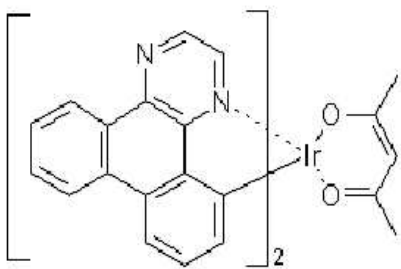
$\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$



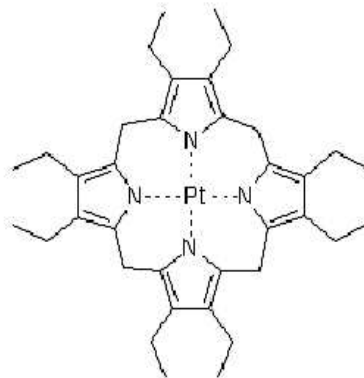
$\text{Ir}(\text{btp})_3$



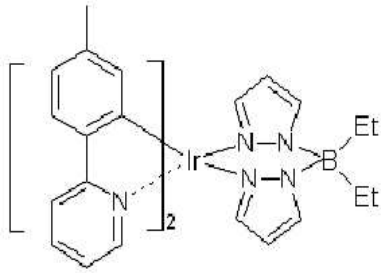
$\text{Ir}(\text{DBQ})_2\text{acac}$



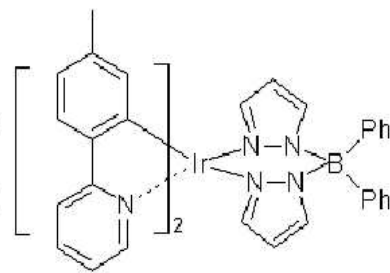
PtOEP



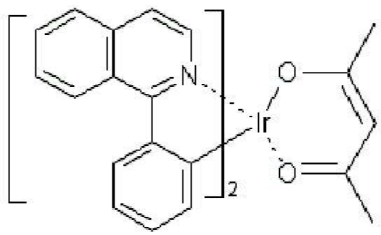
$\text{Ir}(\text{tpy})_2(\text{pz2BEt2})$



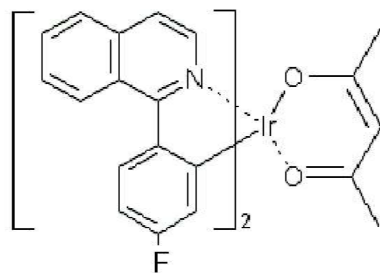
$\text{Ir}(\text{tpy})_2(\text{pz2BPh2})$



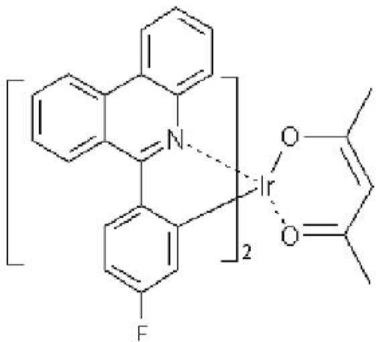
$\text{Ir}(\text{piq})_2(\text{acac})$



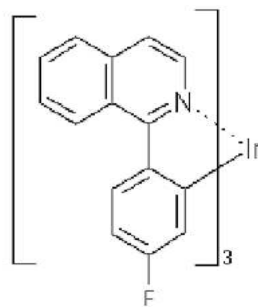
$\text{Ir}(\text{piq-F})_2(\text{acac})$



$\text{Ir}(\text{pbq-F})_2(\text{acac})$



$\text{Ir}(\text{piq-F})_3$



명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전계 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 상기 전계 발광 소자의 발광층 호스트 물질 및 정공 저지 물질에 관한 것이다.

최근에, 액정 디스플레이와 같이 가볍고 고성능 특성을 갖는 디스플레이에 대한 인기가 상승하고 있다. 그러나, 좁은 시야 각 및 더딘 반응 속도를 포함하는 문제점이 대부분의 액정 디스플레이에 여전히 존재하며, 따라서 LCD는 고속으로 움직이는 영상을 디스플레이하는데 사용될 수 없다. LCD 백라이트가 필요하므로 이는 더 많은 전력 소모를 야기할 것이다. 또한, 대규모의 액정 디스플레이 패널을 제조하는 것은 아직도 어렵다.

따라서, 유기 전계 발광 소자는 상기 액정 디스플레이의 단점을 극복하기 위해 개발되었다.

일반적으로, 유기 전계 발광 디스플레이는 빛을 발생시키는 유기 발광 물질의 성질을 이용하는 장치이다. 유기 전계 발광 소자는 주로 한 쌍의 전극 및 유기 발광층으로 이루어진다. 상기 유기 발광층은 발광 물질을 포함한다. 전류가 소자의 투명 애노드 및 금속 캐소드를 통하여 흐르면, 상기 발광 물질 내의 전자 및 정공이 결합하여 엑시톤(exiton)을 발생시킬 것이며, 그러므로써 상기 발광 물질이 빛을 발하게 된다.

그러나, 오늘날 대부분의 유기 전계 발광 소자에서 문제가 발견되었다. 문제는 특히 발광 물질의 안정성 및 효율에 관한 것이다. 최근, 유기 전계 발광 소자에서 발광층을 제조하는데 사용되는 발광 물질은 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄(AlQ_3)의 호스트 물질 및 형광 물질이 도핑된 게스트 물질을 포함하거나, 4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐(CBP)의 호스트 물질 및 인광 물질이 도핑된 게스트 물질을 포함한다. 발광 효율은 인광 물질이 도핑된 게스트 물질을 사용할 경우가 형광물질이 도핑된 게스트 물질을 사용할 경우에 비하여 더 높다. 그러나, 사용되는 상기 CBP가 쉽게 결정화하는 현상을 수반하여, 이러한 현상으로 인해 전계 발광 소자의 휘도를 감소시킬 뿐만 아니라, 소자의 수명을 크게 단축시킬 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 호스트 물질이 쉽게 결정화하지 않는 막 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자의 발광층용 호스트 물질을 제공하는 것이다.

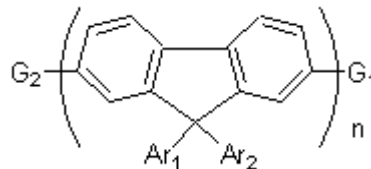
본 발명의 또 다른 목적은 전 색상 유기 전계 발광 소자의 제조를 위한 요구사항을 충족시킬 수 있는 정공 저지 물질을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 더 긴 수명을 갖는 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명에 따르면, 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있는 발광층 물질이 개시되며, 상기 호스트 물질은 화학식 1의 플루오렌 화합물을 포함한다:

<화학식 1>



바람직하게는, 상기 식에서 Ar1 및 Ar2는 각각 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함하고; G1 및 G2는 각각 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기, 치환 가능한 아미노기, 치환 가능한 보론기 또는 3 내지 18의 탄소 원자를 갖는 실릴기를 포함하며; n은 1 내지 4의 정수이다.

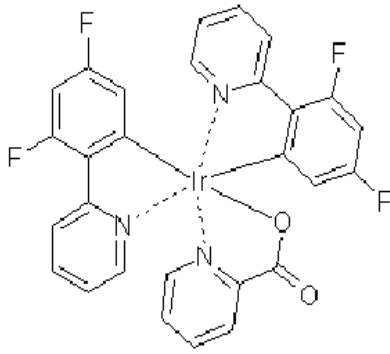
본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 Ar1 및 Ar2의 치환 가능한 아릴기는 페닐, 비페닐, 톨일, 나프틸, 안트라닐 및 페난트릴로 이루어진 군에서 선택된다.

본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 치환 가능한 아미노기는 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함한다.

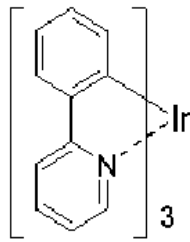
본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 치환 가능한 보론기는 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함한다.

본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 발광층은 도펀트를 더 포함하며, 상기 도펀트는 $FIr(pic)_3$, $Ir(ppy)_3$, $Ir(m-ppy)_3$, $Ir(btp)_2(acac)$, $Ir(btp)_3$, $Ir(DBQ)_2(acac)$, $PtOEP$, $Ir(tpy)_2(pz2BET2)$, $Ir(tpy)_2(pz2BPh2)$, $Ir(piq)_2(acac)$, $Ir(piq-F)_2(acac)$, $Ir(pbq-F)_2(acac)$, $Ir(piq-F)_3$, $Ir(piq)_3$ 및 $Ir(pbq-F)_3$ 중 적어도 두개로 이루어진 군에서 선택되며, 상기 도펀트들의 화학식은 하기 화학식을 포함한다:

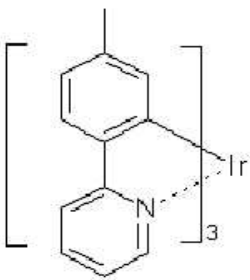
Ir(pic)₃



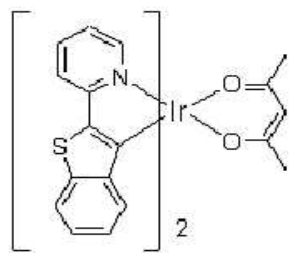
Ir(ppy)₃



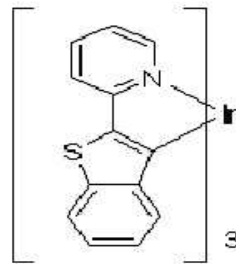
Ir(m-ppy)₃



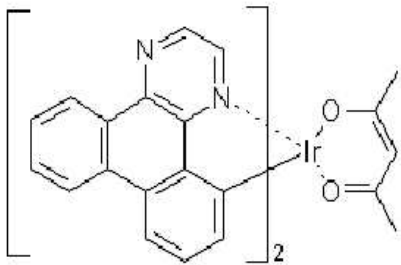
Ir(btp)₂acac



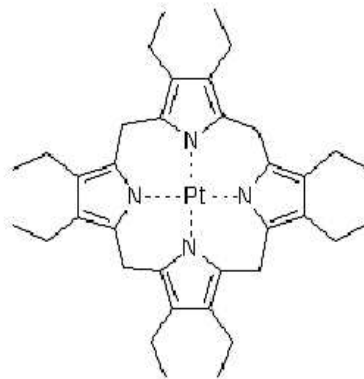
Ir(btp)₃



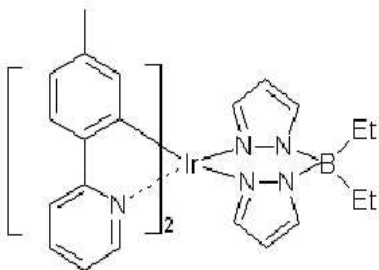
Ir(DBQ)₂acac



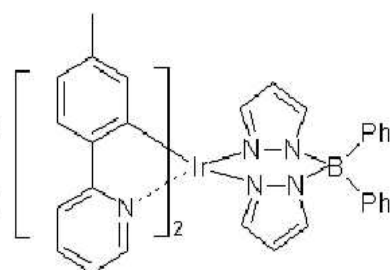
PtOEP



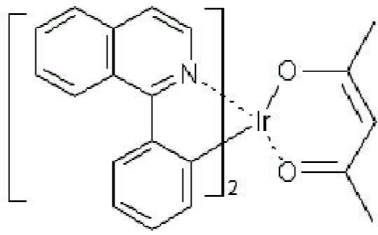
Ir(tpy)₂(pz2BEt2)



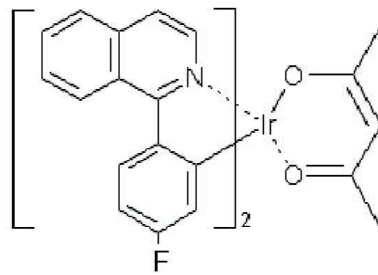
Ir(tpy)₂(pz2BPh2)



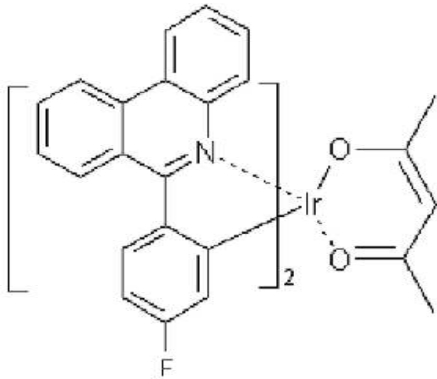
Ir(piq)₂(acac)



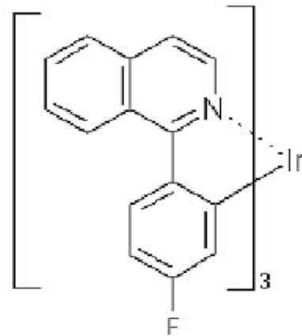
Ir(piq-F)₂(acac)



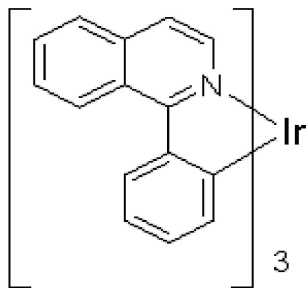
Ir(pbq-F)₂(acac)



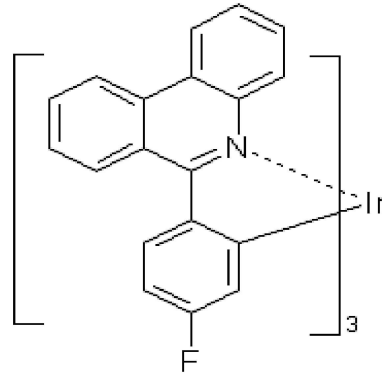
Ir(piq-F)₃



Ir(piq)₃

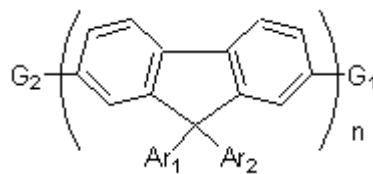


Ir(pbq-F)₃



본 발명의 일 태양에 따르면, 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있는 정공 저지 물질이 개시되며, 상기 정공 저지 물질은 하기 화학식 1의 플루오렌 화합물을 포함한다:

<화학식 1>



바람직하게는, 상기 식에서 Ar₁ 및 Ar₂는 각각 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함하고; G₁ 및 G₂는 각각 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기, 치환 가능한 아미노기, 치환 가능한 보론기 또는 3 내지 18의 탄소 원자를 갖는 실릴기를 포함하며; n은 1 내지 4의 정수이다.

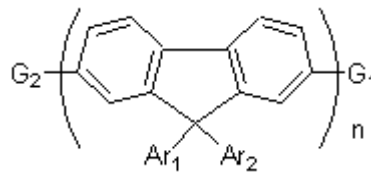
본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 Ar1 및 Ar2의 치환 가능한 아틸기는 페닐, 비페닐, 톨일, 나프틸, 안트라닐 및 페난트릴로 이루어진 군에서 선택된다.

본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 치환 가능한 아미노기는 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아틸기를 포함한다.

본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 치환 가능한 보론기는 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아틸기를 포함한다.

본 발명의 일 태양에 따르면, 기관; 상기 기관 상에 위치한 애노드; 상기 애노드 상에 위치한 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 위치한 캐소드로 이루어진 전계 발광 소자가 개시된다. 상기 유기 발광층은 화학식 1의 플루오렌 화합물을 포함한다:

<화학식 1>



바람직하게는, 상기 식에서 Ar1 및 Ar2는 각각 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아틸기를 포함하고; G1 및 G2는 각각 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아틸기, 치환 가능한 아미노기, 치환 가능한 보론기 또는 3 내지 18의 탄소 원자를 갖는 실틸기를 포함하며; n은 1 내지 4의 정수이다.

본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 Ar1 및 Ar2의 치환 가능한 아틸기는 페닐, 비페닐, 톨일, 나프틸, 안트라닐 및 페난트릴로 이루어진 군에서 선택된다.

본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 치환 가능한 아미노기는 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아틸기를 포함한다.

본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 치환 가능한 보론기는 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아틸기를 포함한다.

본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 전계 발광 소자는 상기 캐소드 및 상기 유기 발광층 사이에 위치한 정공 저지층을 더 포함하며, 상기 정공 저지층은 화학식 1의 화합물을 포함한다.

본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 전계 발광 소자는 상기 정공 저지층 및 캐소드 사이에 위치한 전자 전달층을 더 포함한다.

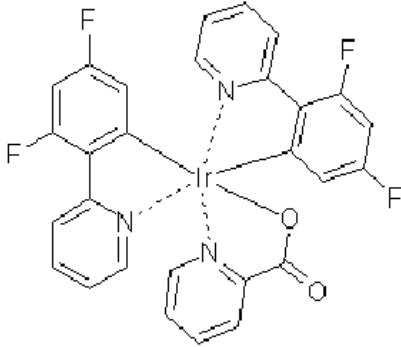
본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 전계 발광 소자는 상기 전자 전달층 및 캐소드 사이에 위치한 전자 주입층을 더 포함한다.

본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 전계 발광 소자는 상기 애노드 및 유기 발광층 사이에 위치한 정공 전달층을 더 포함한다.

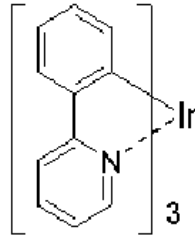
본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 전계 발광 소자는 상기 애노드 및 정공 전달층 사이에 위치한 정공 주입층을 더 포함한다.

본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 유기 발광층은 도펀트를 더 포함하며, 상기 도펀트는 FIr(pic)_3 , Ir(ppy)_3 , Ir(m-ppy)_3 , $\text{Ir(btp)}_2(\text{acac})$, Ir(btp)_3 , $\text{Ir(DBQ)}_2(\text{acac})$, PtOEP , $\text{Ir(tpy)}_2(\text{pz2BEt2})$, $\text{Ir(tpy)}_2(\text{pz2BPh2})$, $\text{Ir(piq)}_2(\text{acac})$, $\text{Ir(piq-F)}_2(\text{acac})$, $\text{Ir(pbq-F)}_2(\text{acac})$, Ir(piq-F)_3 , Ir(piq)_3 및 Ir(pbq-F)_3 중 적어도 두개로 이루어진 군에서 선택되며, 상기 도펀트의 화학식은 하기 화학식을 포함한다:

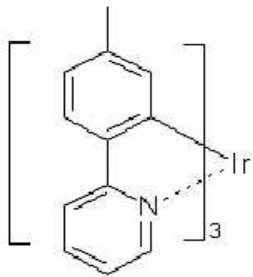
FIr(pic)_3



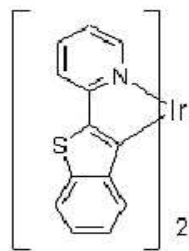
Ir(ppy)_3



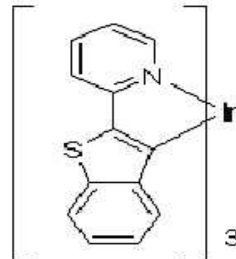
Ir(m-ppy)_3



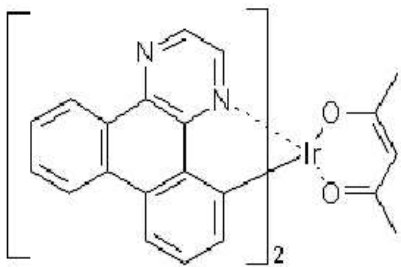
$\text{Ir(btp)}_2\text{acac}$



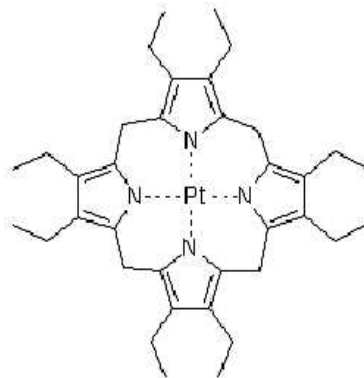
Ir(btp)_3



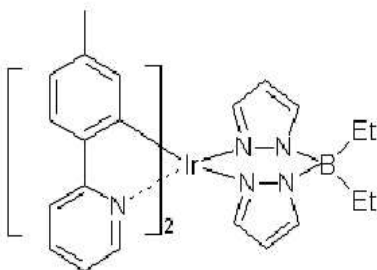
$\text{Ir(DBQ)}_2\text{acac}$



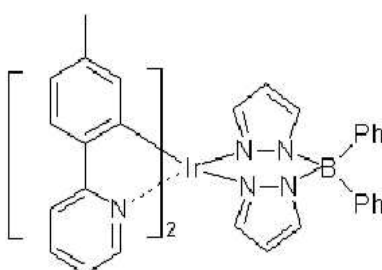
PtOEP



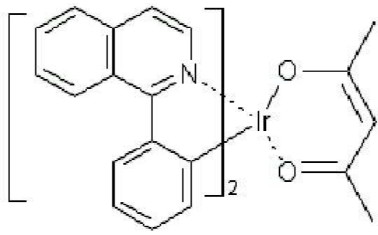
$\text{Ir(tpy)}_2(\text{pz2BEt2})$



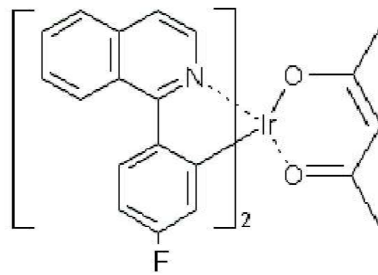
$\text{Ir(tpy)}_2(\text{pz2BPh2})$



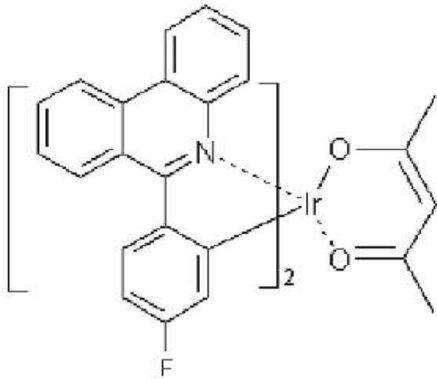
Ir(piq)₂(acac)



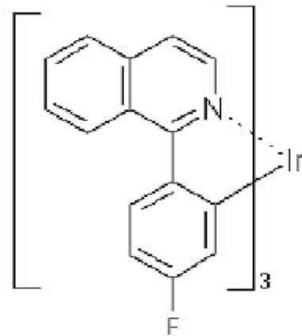
Ir(piq-F)₂(acac)



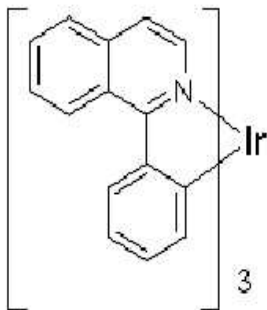
Ir(pbq-F)₂(acac)



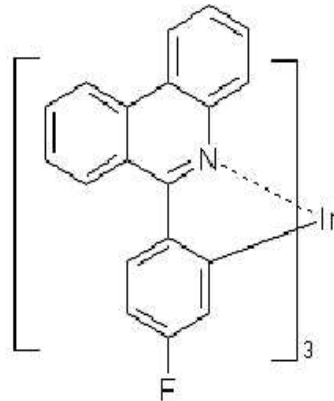
Ir(piq-F)₃



Ir(piq)₃



Ir(pbq-F)₃



유기 전계 발광 소자의 유기 발광층을 제조하는데 본 발명의 상기 물질을 사용함으로써, 상기 소자는 높은 열안정성의 이점을 가질 뿐만 아니라, 향상된 발광 성능도 갖는다. 본 발명에서 개시된 물질은 또한 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이에도 적용될 수 있다. 특히, 상기 물질의 막 특성은 소자의 발광 성능 및 수명을 더욱 증가시킨다. 이러한 효과는 상기 물질이 쉽게 결정화하지 않기 때문에 가능하다. 따라서, 본 발명의 상기 물질을 전계 발광 소자의 정공 저지층에 사용함으로써 발광 성능이 크게 향상될 수 있다.

본 발명의 상기 목적 및 다른 목적은 다양한 도면으로 설명되는 바람직한 구현예에 관한 하기의 상세한 설명으로부터 당업자에게 명확하게 이해될 것이다.

도 1을 참조할 수 있다. 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 전계 발광 소자의 단면을 나타내는 투시도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 전계 발광 소자는 단일층 유기구조를 갖는 발광 다이오드로서, 상기 발광 다이오드는 투명 기판(100), 애노드(102), 유기 발광층(104), 캐소드(106) 및 부동화층(108)을 포함한다. 상기 투명 기판(100)은 유리 기판, 플라스틱 기판 또는 가요성 기판일 수 있다.

애노드(102)는 투명 기판(100) 상에 위치한다. 애노드(102)는 유기 발광층(104)으로 주입되는 정공을 공급하기 위해서 사용되며, 애노드(102)는 4.5 eV 이상의 일함수를 갖는다. 애노드(102)는 인듐 주석 산화물(ITO), 주석 산화물, 금, 은, 백금 또는 구리로 이루어지는 것이 바람직하다.

유기 발광층(104)은 애노드(102) 상에 위치한다. 특히, 유기 발광층(104) 물질은 본 발명의 특성을 결정짓는 것으로서, 상기 물질의 화학식 및 제조방법은 본 명세서에서 추후에 개시된다.

캐소드(106)는 유기 발광층(104) 상에 위치한다. 캐소드(106)는 유기 발광층(104)으로 주입되는 전자를 제공하기 위해서 사용되며, 캐소드(106)는 상대적으로 더 약한 일함수를 갖는다. 캐소드(106)는 인듐, 알루미늄, 마그네슘 인듐 합금, 마그네슘 알루미늄 합금, 마그네슘 리튬 합금 또는 마그네슘 은 합금으로 이루어지는 것이 바람직하다.

부동화층(108)은 전계 발광 소자를 완전히 덮으며, 부동화층(108)은 외부 수증기가 전계 발광 소자 내로 들어가는 것을 방지하는 차폐막으로서 기능한다.

상기 전계 발광 소자에 인가되는 대부분의 전류는 직류, 펄스 전류(pulse current) 또는 교류이다. 또한, 상기 전계 발광 소자의 발광은 투과하여 빛이 애노드(102)를 통과하거나, 반사하여 빛이 캐소드(106)를 통과할 수 있다.

본 발명의 다른 구현예에 따르면, 상기 전계 발광 소자는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 이중층 유기 구조를 갖는 유기 발광 다이오드일 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 발광 다이오드는 유기 발광층(104) 및 캐소드(106) 사이에 전자 전달층(110)을 포함한다. 한편, 도 3의 이중층 구조를 갖는 발광 다이오드는 유기 발광층(104)과 애노드(102) 사이에 정공 수송층(112)을 포함한다.

본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 전계 발광 소자는 3중층 유기 구조를 갖는 유기 발광 다이오드일 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(104)과 캐소드(106) 사이에 위치한 전자 수송층(110) 외에, 상기 발광 다이오드는 유기 발광층(104)과 애노드(102) 사이에 정공 수송층(112)을 더 포함한다.

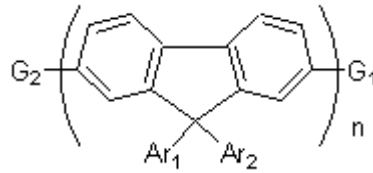
본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 전계 발광 소자는 5중층 유기 구조를 갖는 유기 발광 다이오드일 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(104)과 캐소드(106) 사이에 위치한 전자 수송층(110) 외에, 5중층 유기 구조를 갖는 상기 유기 발광 다이오드는 캐소드(106)와 전자 수송층(110) 사이에 전자 주입층(110a)을 더 포함한다. 또한, 유기 발광층(104)과 애노드(102) 사이에 위치한 정공 수송층(112) 외에, 애노드(102)와 정공 수송층(112) 사이에 정공 주입층(112a)이 위치한다.

본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 전계 발광 소자는 6중층 유기 구조를 갖는 유기 발광 다이오드일 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(104)과 캐소드(106) 사이에 위치한 전자 수송층(110) 외에, 전자 주입층(110a)이 캐소드(106) 및 전자 수송층(110) 사이에 위치한다. 상기 유기 발광 다이오드의 6중층 유기 구조는 또한 유기 발광층(104)과 애노드 사이에 정공 수송층(112), 및 애노드(102)와 정공 수송층(112) 사이에 정공 주입층을 포함한다. 또한, 정공 저지층(114)이 전자 주입층(110a)과 유기 발광층(104) 사이에 위치한다. 정공 저지층(114)은 유기 발광층(104)에서 정공을 저지하는 역할을 하며, 그럼으로써 소자의 발광 효율을 향상시킨다. 또한, 유기 발광층(104)의 호스트 물질이 정공 저지 물질로서 정공 저지층(114)에 사용된다. 상기 호스트 물질의 화학 구조 및 제조 방법이 하기에 설명된다.

유기 발광층(104)의 호스트 물질은 본 발명의 주요 특성이다. 상기 호스트 물질이 하기에 상세히 설명된다.

유기 발광층(104)의 호스트 물질은 또한 정공 저지 물질로서 작용하며, 상기 정공 저지 물질은 기본 구조로서 플루오렌을 함유하는 화합물이다. 상기 화합물의 분자 구조는 하기 화학식 1로 나타내진다:

<화학식 1>



화학식 1에서, Ar1 및 Ar2는 각각 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 나타내고, G1 및 G2는 각각 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기, 치환 가능한 아미노기, 치환 가능한 보론기 또는 3 내지 18의 탄소 원자를 갖는 실릴기를 나타내며; n은 1 내지 4의 정수이다.

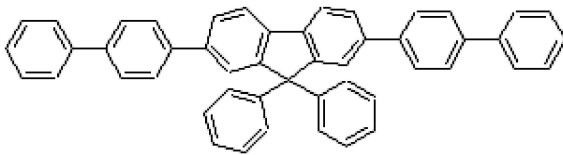
상기 Ar1 및 Ar2의 치환 가능한 아릴기는 페닐, 비페닐, 톨일, 나프틸, 안트라닐 및 페난트릴로 이루어진 군에서 선택된다.

상기 치환 가능한 아미노기는 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함하며, 상기 치환 가능한 보론기는 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 포함한다.

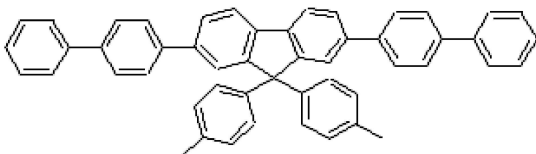
화학식 1의 구조로부터 유도되는 화합물에 관한 구현예가 하기에 열거되어 있으며, 상기 화합물들은 본 발명의 전계 발광 소자에 사용될 수 있다. 그러나, 상기 화합물들은 화학식 1로부터 제공되는 구조에 한정하는 것은 아니다.

(i) Ar1 및 Ar2는 각각 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 나타내고, G1 및 G2는 각각 6 내지 24의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 나타낸다.

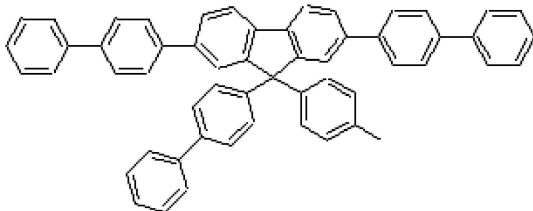
<화학식 2-1>



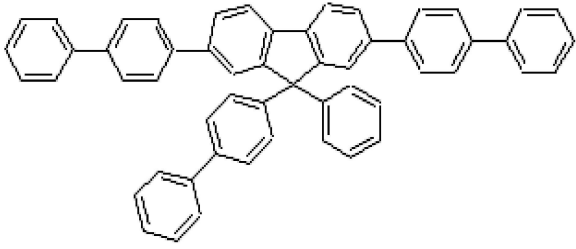
<화학식 2-2>



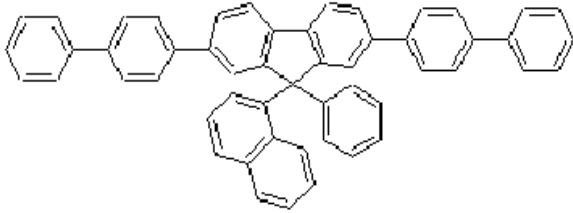
<화학식 2-3>



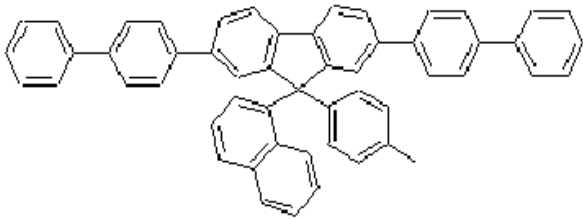
<화학식 2-4>



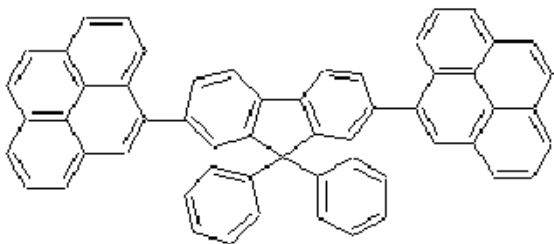
<화학식 2-5>



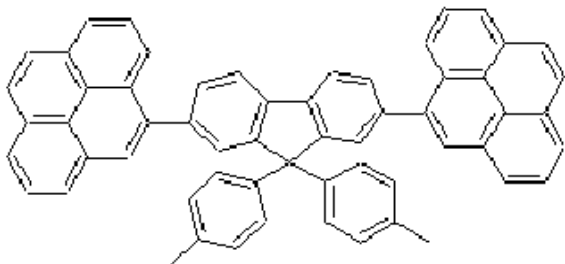
<화학식 2-6>



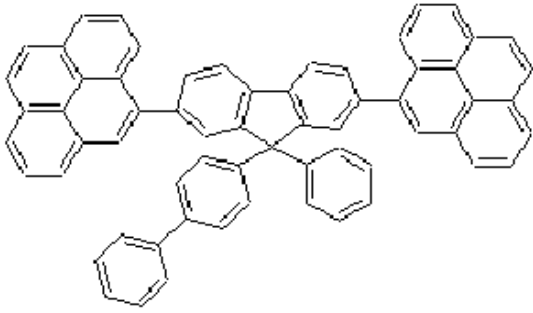
<화학식 2-7>



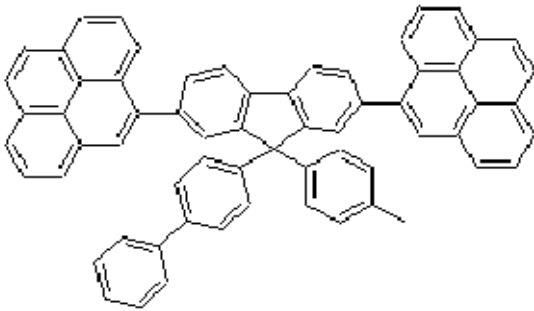
<화학식 2-8>



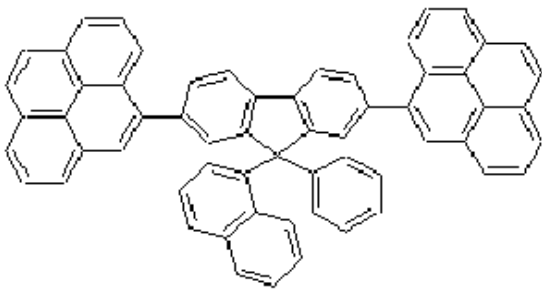
<화학식 2-9>



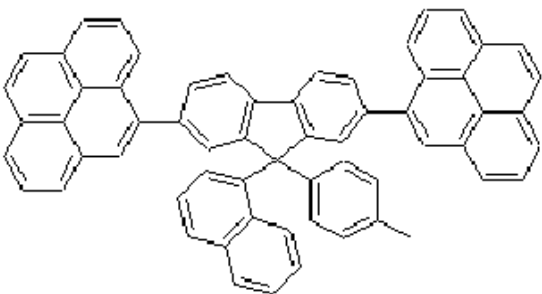
<화학식 2-10>



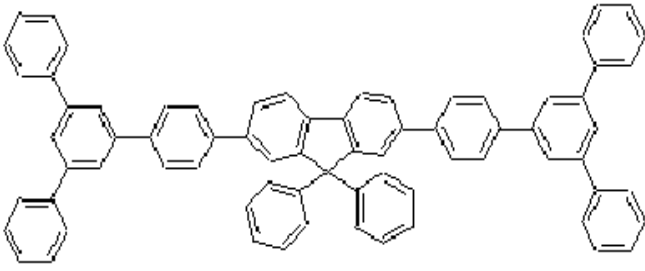
<화학식 2-11>



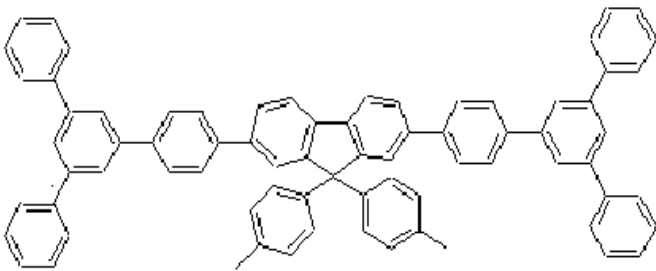
<화학식 2-12>



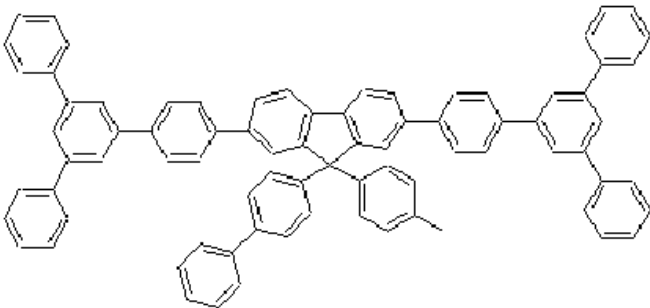
<화학식 2-13>



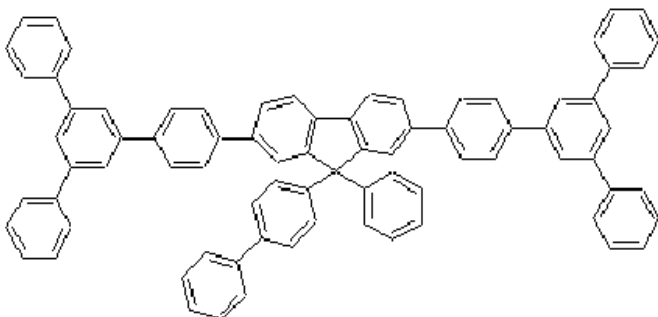
<화학식 2-14>



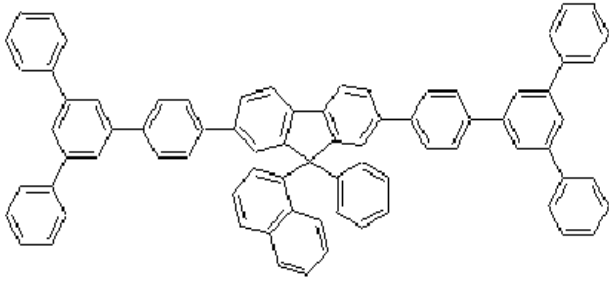
<화학식 2-15>



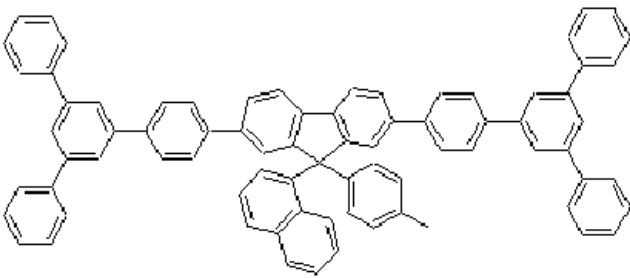
<화학식 2-16>



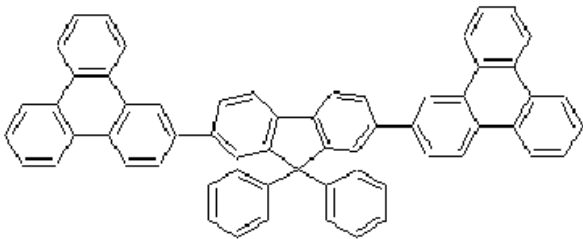
<화학식 2-17>



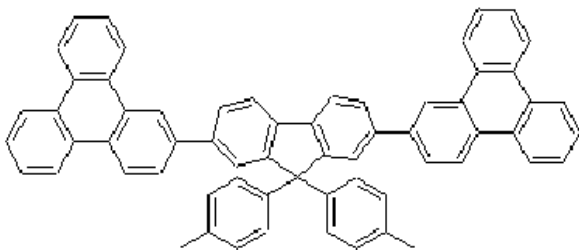
<화학식 2-18>



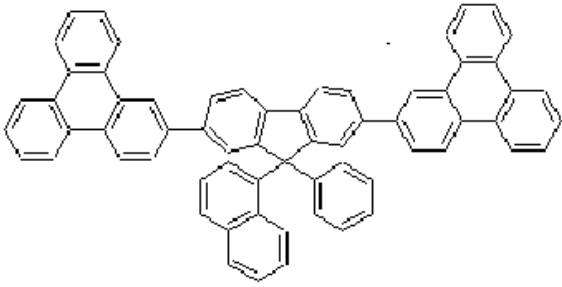
<화학식 2-19>



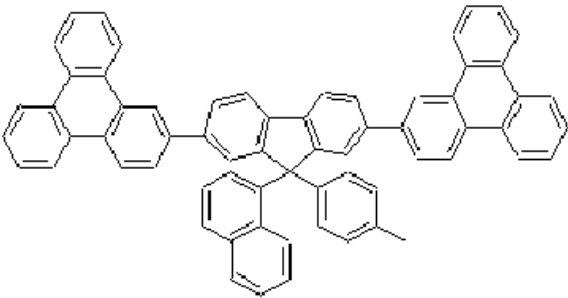
<화학식 2-20>



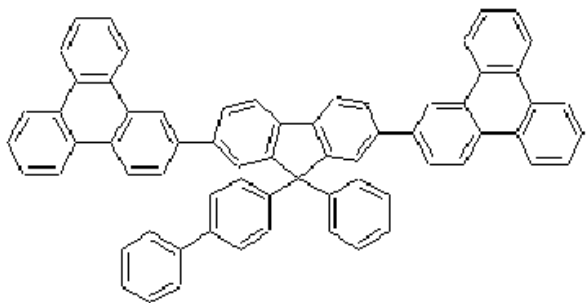
<화학식 2-21>



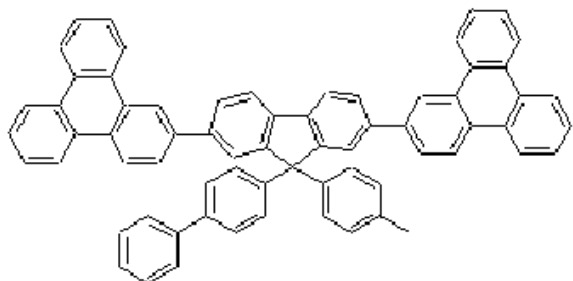
<화학식 2-22>



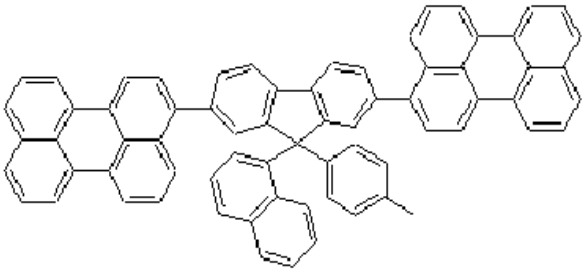
<화학식 2-23>



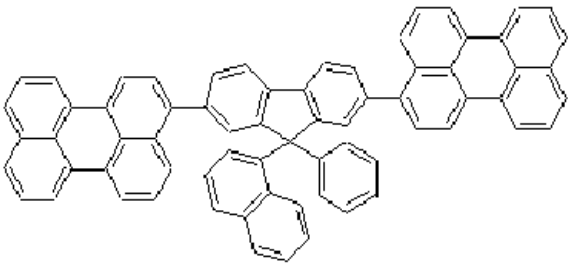
<화학식 2-24>



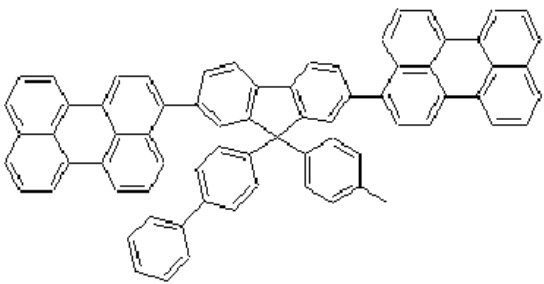
<화학식 2-25>



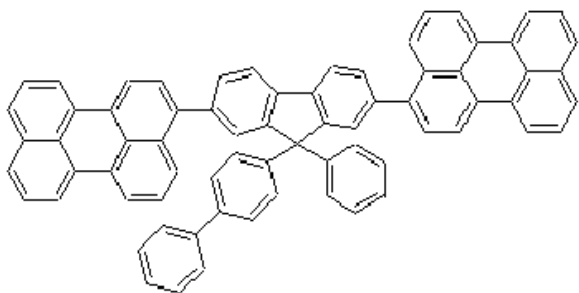
<화학식 2-26>



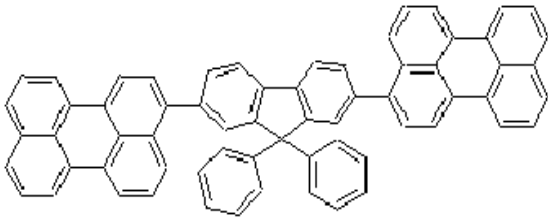
<화학식 2-27>



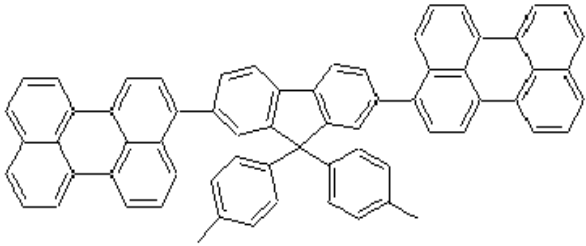
<화학식 2-28>



<화학식 2-29>

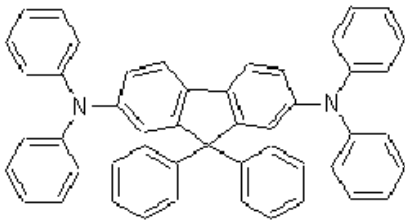


<화학식 2-30>

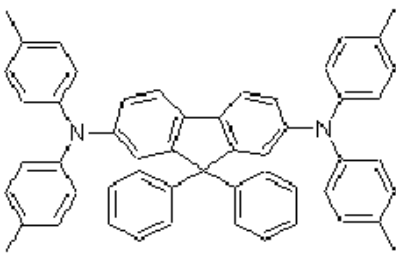


(ii) Ar1 및 Ar2는 각각 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 나타내고, G1 및 G2는 각각 치환 가능한 아미노기를 나타낸다.

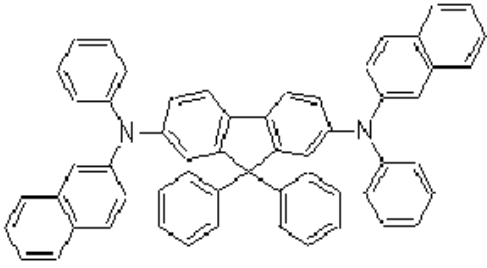
<화학식 3-1>



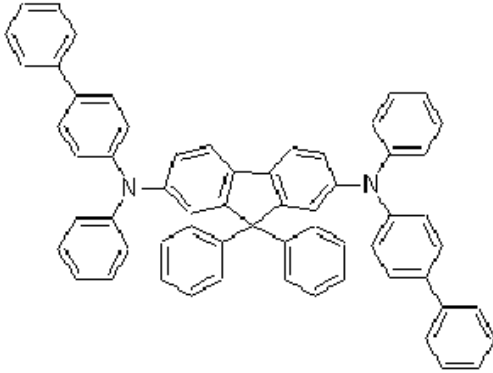
<화학식 3-2>



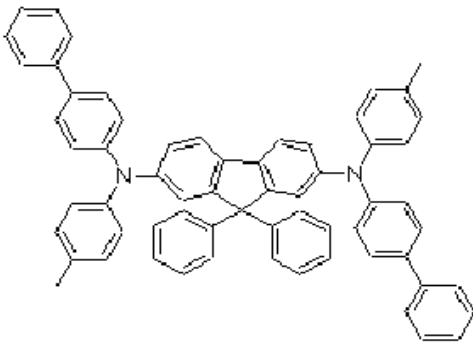
<화학식 3-3>



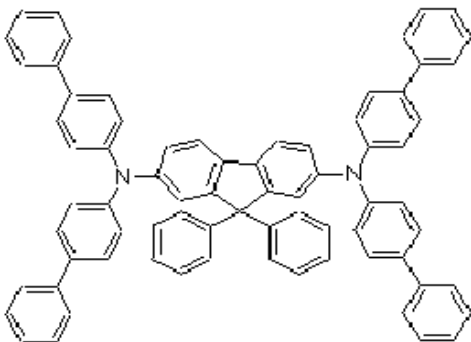
<화학식 3-4>



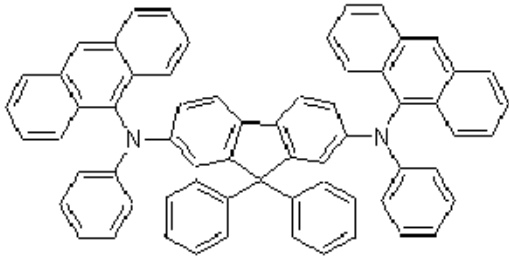
<화학식 3-5>



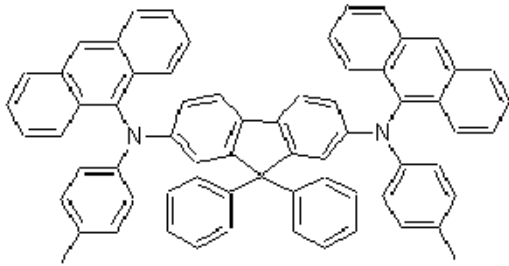
<화학식 3-6>



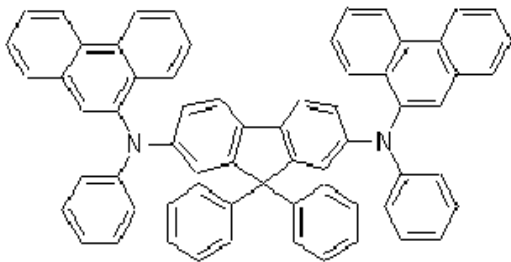
<화학식 3-7>



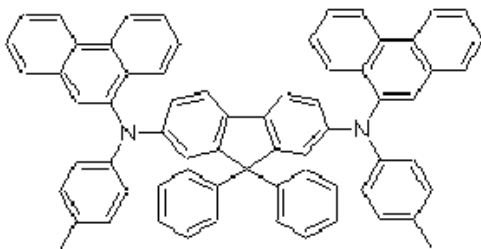
<화학식 3-8>



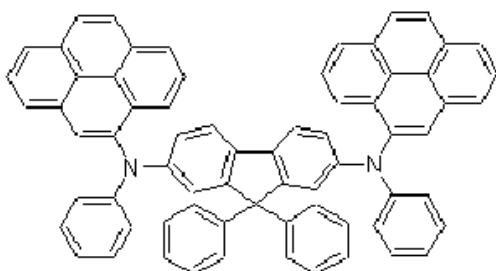
<화학식 3-9>



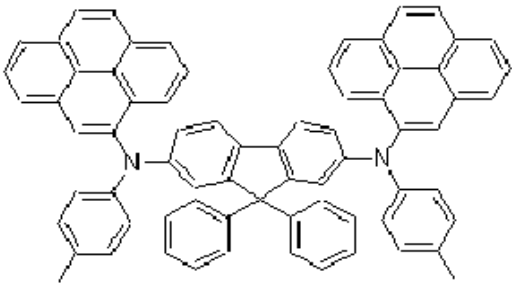
<화학식 3-10>



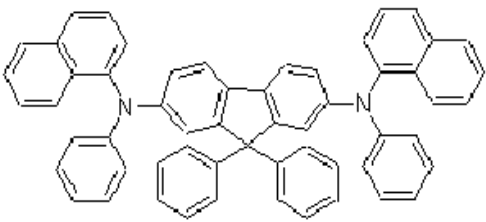
<화학식 3-11>



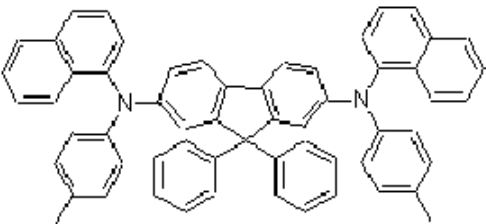
<화학식 3-12>



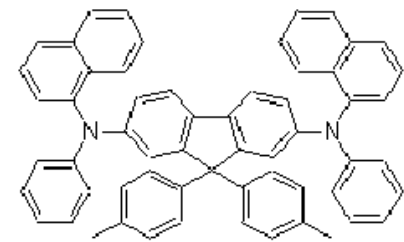
<화학식 3-13>



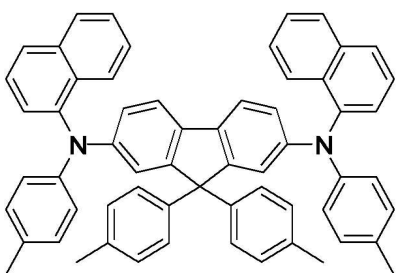
<화학식 3-14>



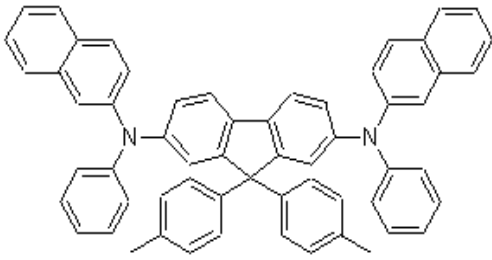
<화학식 3-15>



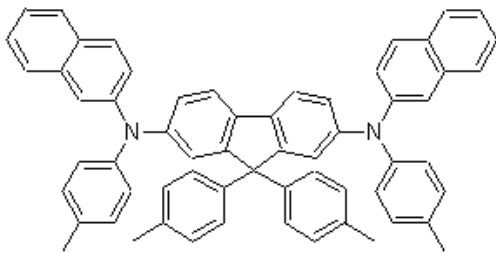
<화학식 3-16>



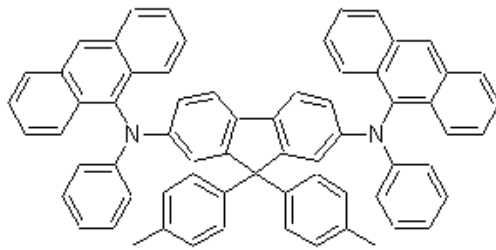
<화학식 3-17>



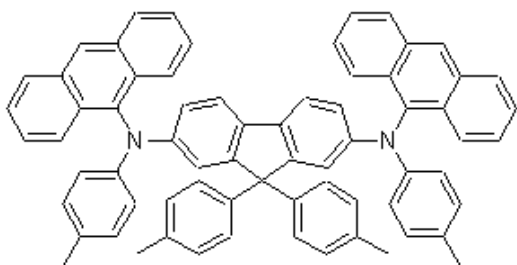
<화학식 3-18>



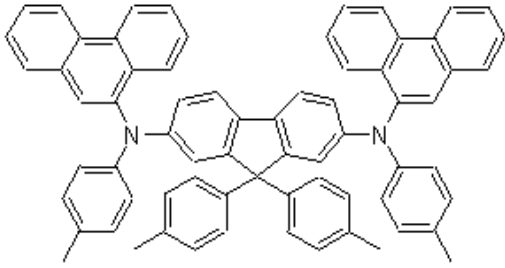
<화학식 3-19>



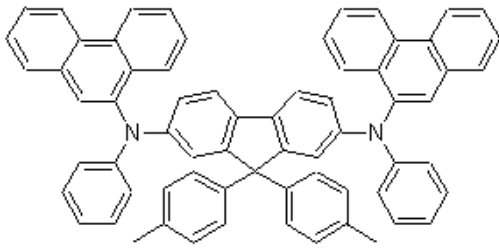
<화학식 3-20>



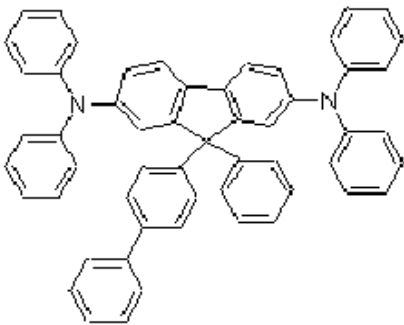
<화학식 3-21>



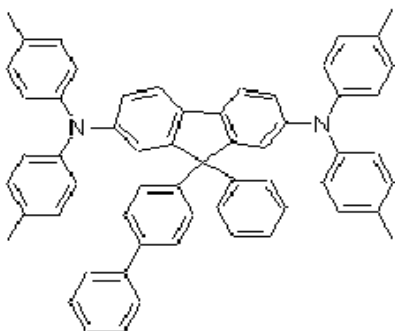
<화학식 3-22>



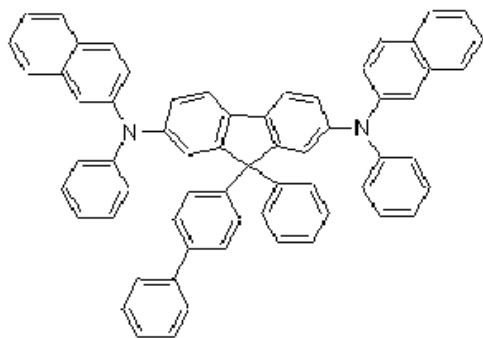
<화학식 3-23>



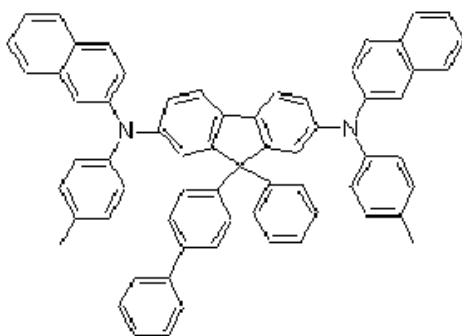
<화학식 3-24>



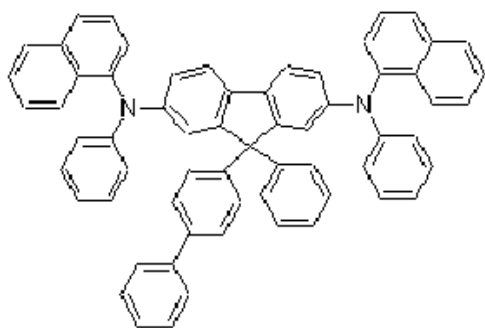
<화학식 3-25>



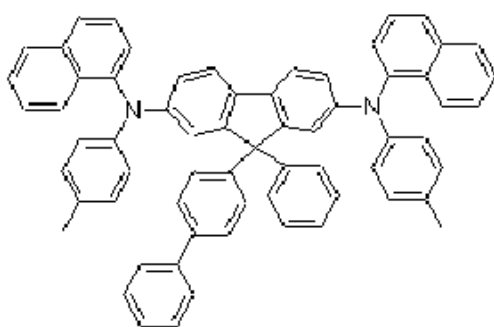
<화학식 3-26>



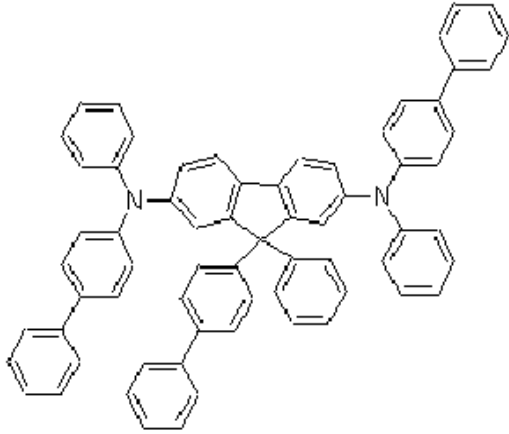
<화학식 3-27>



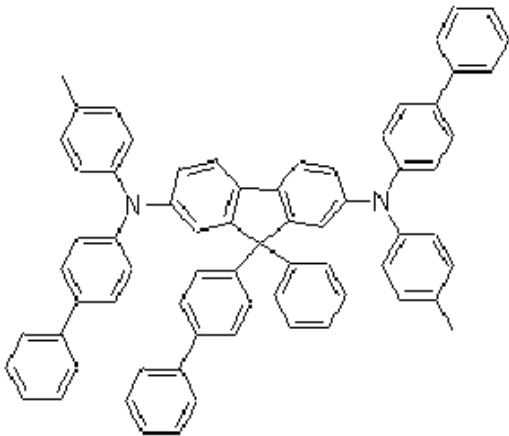
<화학식 3-28>



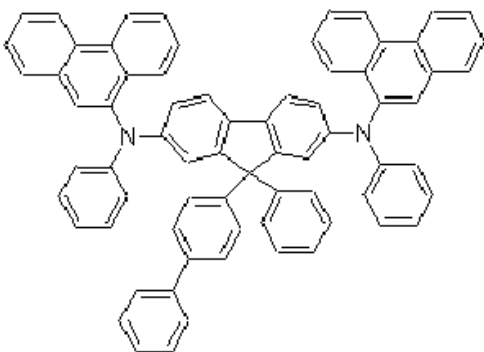
<화학식 3-29>



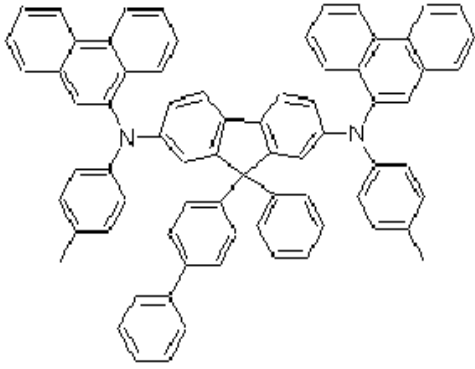
<화학식 3-30>



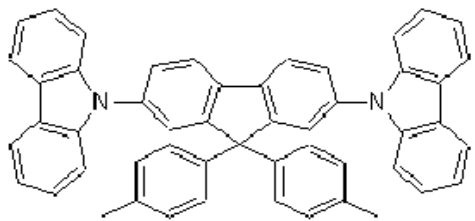
<화학식 3-31>



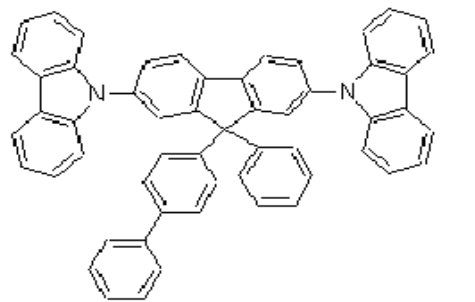
<화학식 3-32>



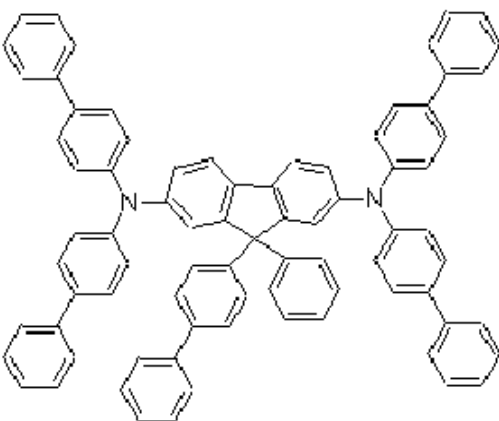
<화학식 3-33>



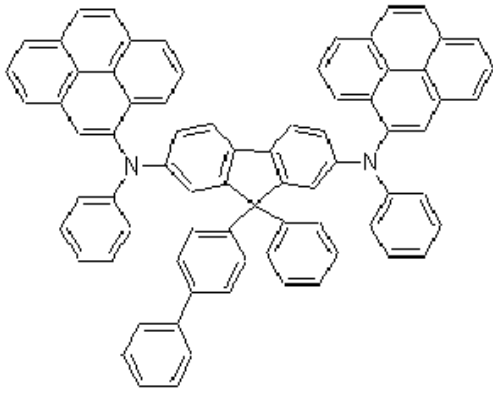
<화학식 3-34>



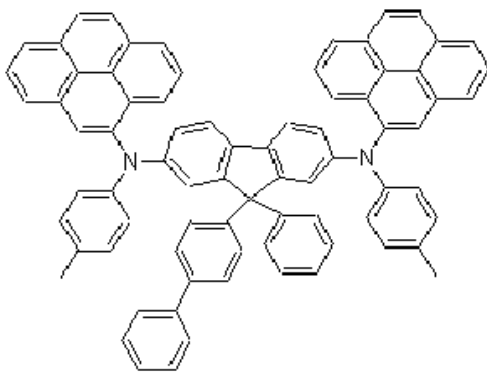
<화학식 3-35>



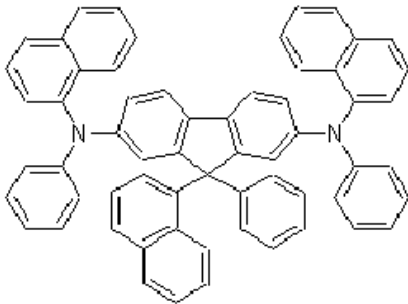
<화학식 3-36>



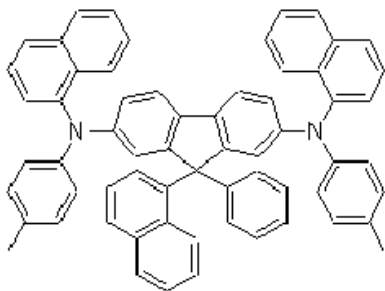
<화학식 3-37>



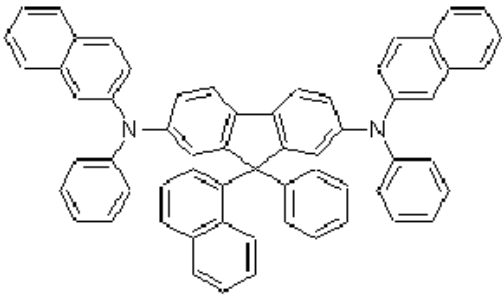
<화학식 3-38>



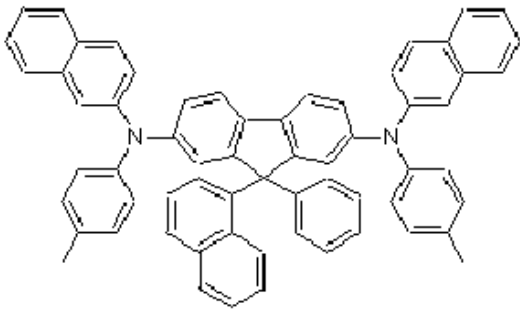
<화학식 3-39>



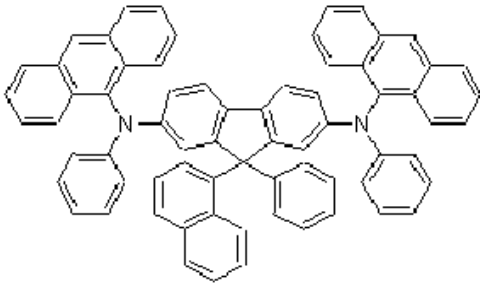
<화학식 3-40>



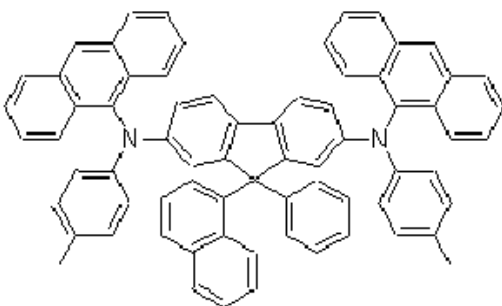
<화학식 3-41>



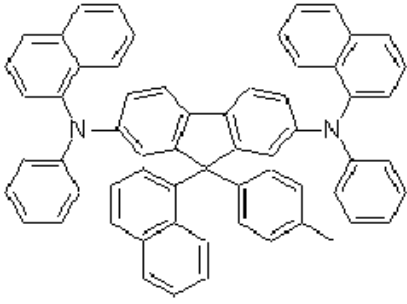
<화학식 3-42>



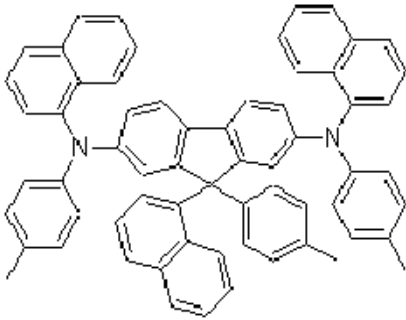
<화학식 3-43a>



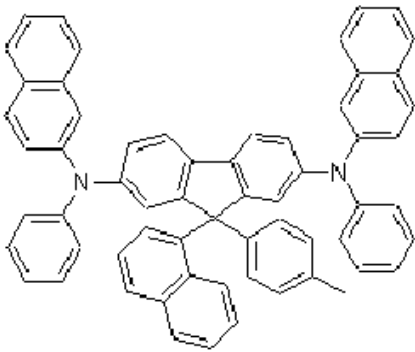
<화학식 3-43b>



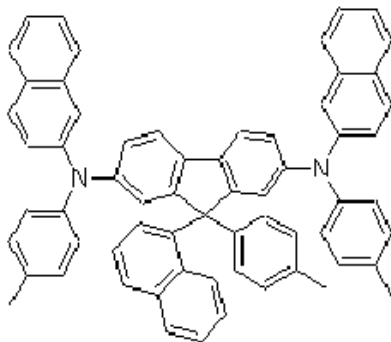
<화학식 3-44>



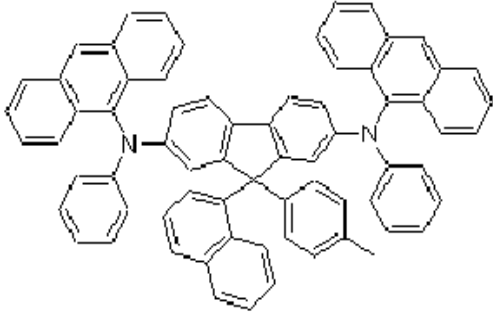
<화학식 3-45>



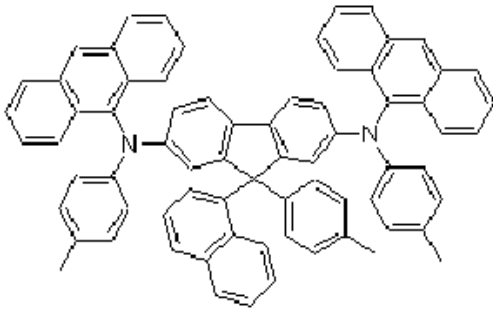
<화학식 3-46>



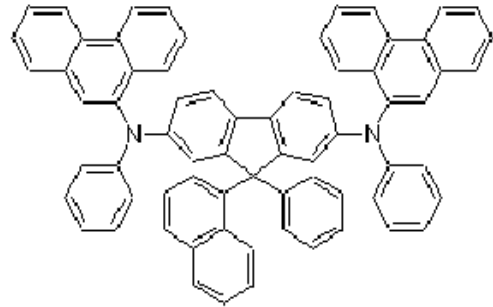
<화학식 3-47>



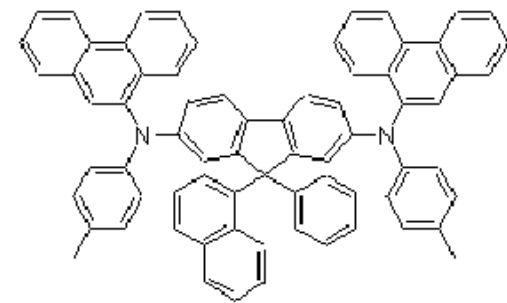
<화학식 3-48>



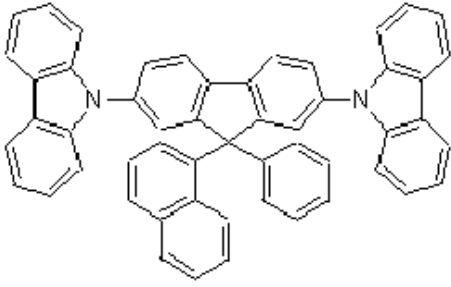
<화학식 3-49>



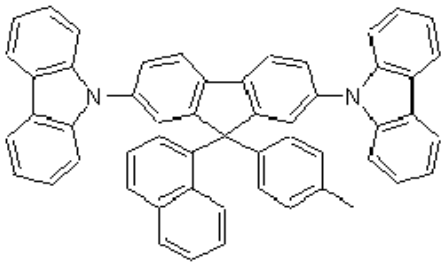
<화학식 3-50>



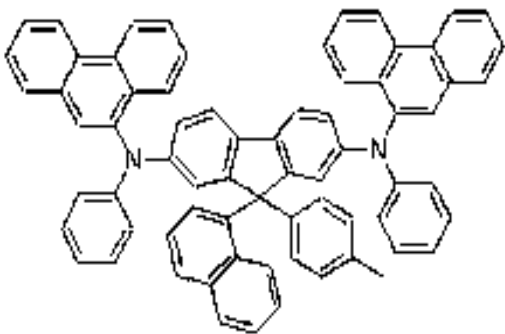
<화학식 3-51>



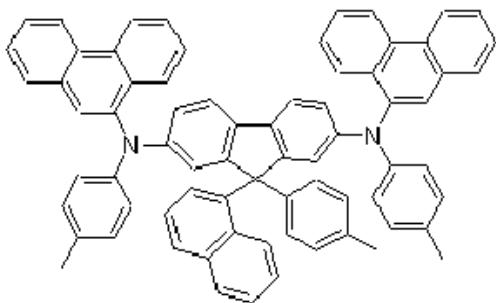
<화학식 3-52a>



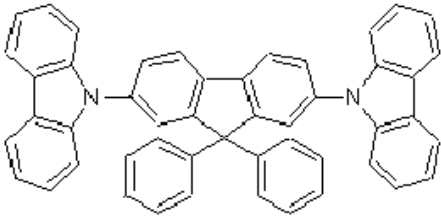
<화학식 3-52b>



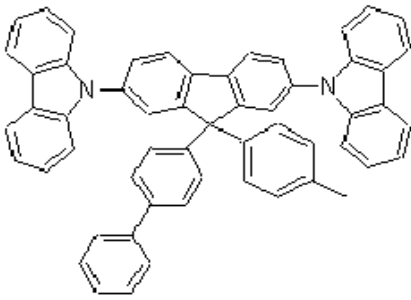
<화학식 3-53>



<화학식 3-54>

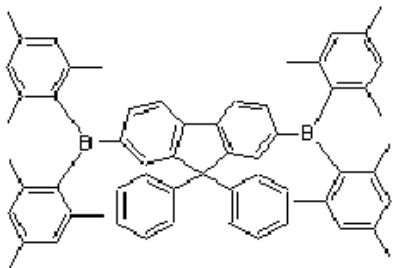


<화학식 3-55>

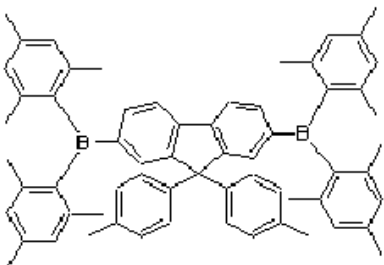


(iii) Ar1 및 Ar2는 각각 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 나타내고, G1 및 G2는 각각 치환 가능한 보론기를 나타낸다.

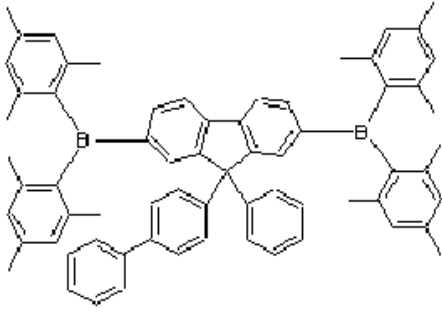
<화학식 4-1>



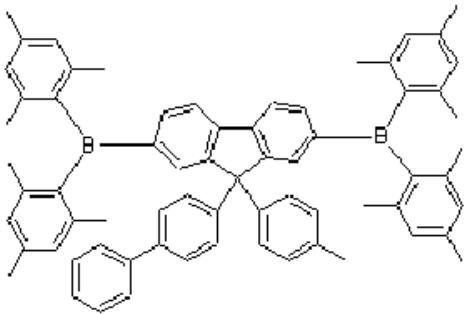
<화학식 4-2>



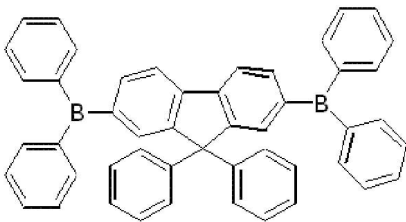
<화학식 4-3>



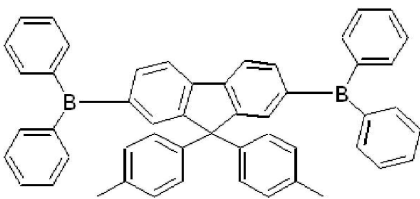
<화학식 4-4>



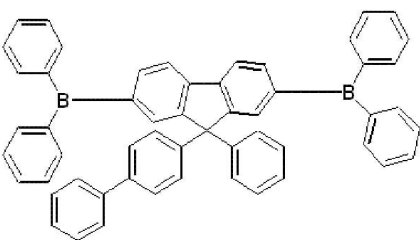
<화학식 4-5>



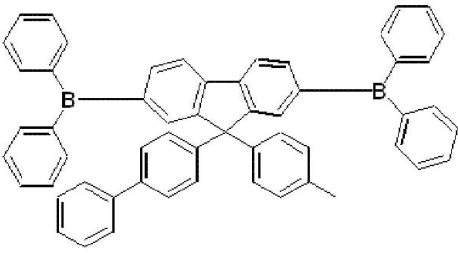
<화학식 4-6>



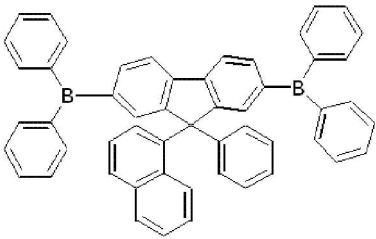
<화학식 4-7>



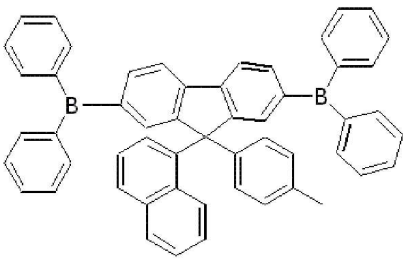
<화학식 4-8>



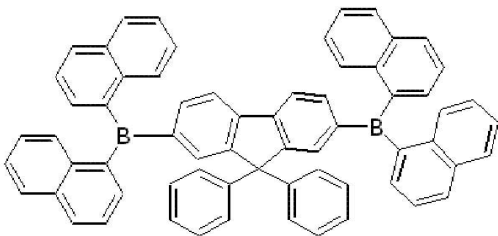
<화학식 4-9>



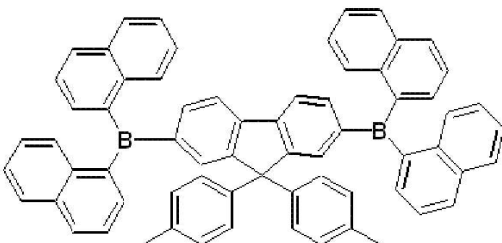
<화학식 4-10>



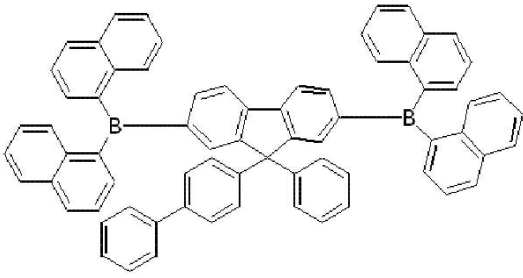
<화학식 4-11>



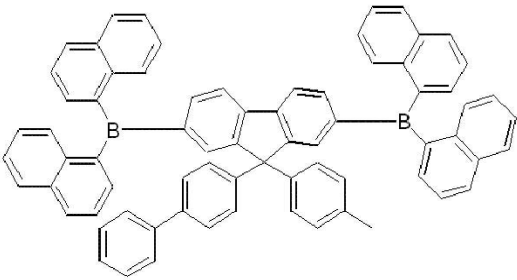
<화학식 4-12>



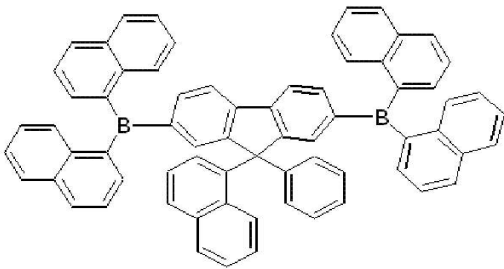
<화학식 4-13>



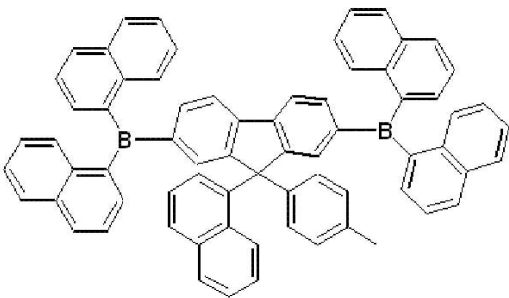
<화학식 4-14>



<화학식 4-15>

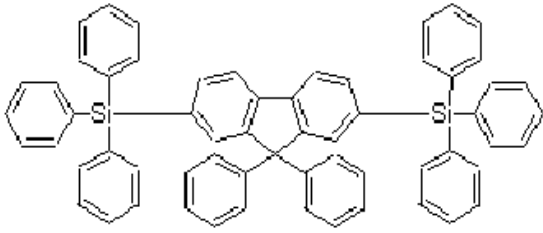


<화학식 4-16>

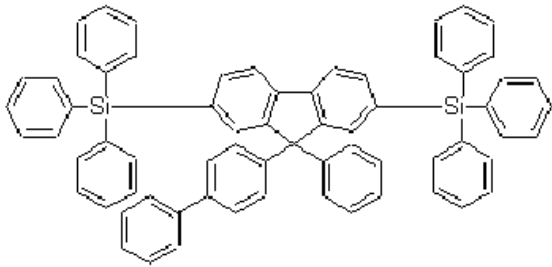


(iv) Ar1 및 Ar2는 각각 6 내지 12의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 아릴기를 나타내고, G1 및 G2는 각각 3 내지 18의 탄소 원자를 갖는 치환 가능한 실릴기를 나타낸다.

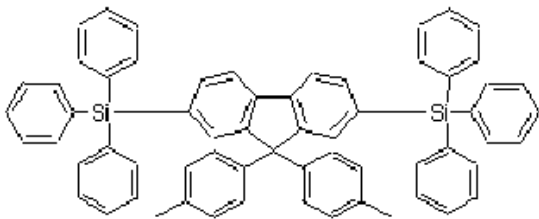
<화학식 5-1>



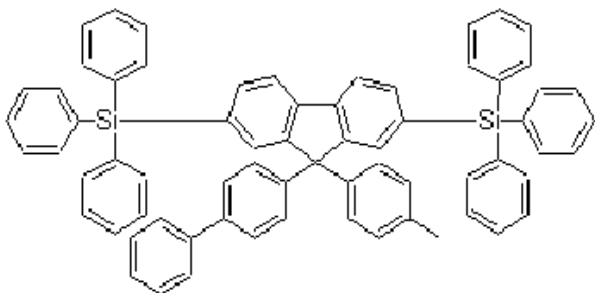
<화학식 5-2>



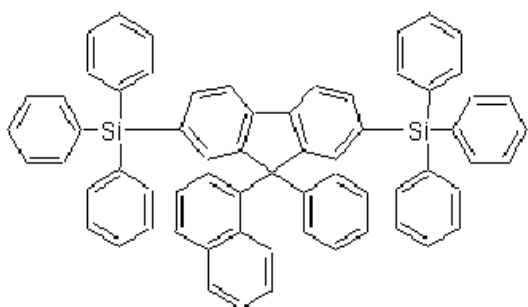
<화학식 5-3>



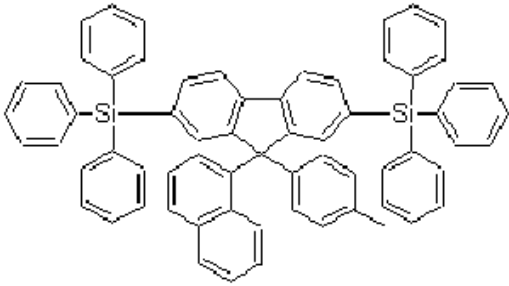
<화학식 5-4>



<화학식 5-5>



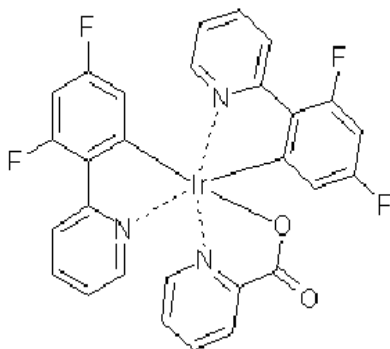
<화학식 5-6>



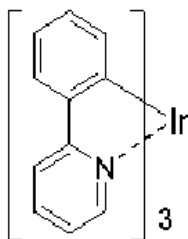
바람직하게는 상기 구현예에 기술된 화학식 1의 화합물의 n은 1이며, 또한 2 내지 4의 값일 수 있다. 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, n은 1과 4 사이의 정수이다. n이 4보다 크면, 전자 및 정공이 화학식 1의 화합물에서 공진 및 발광하기 어렵다. 특히, 상기 물질은 정공 저지 물질로서 사용될 수 있다. 화학식 1의 화합물이 유기 발광층(104)에서 사용되면, 도펀트 또한 유기 발광층(104)에 포함된다. 바람직하게는, 상기 도펀트는 이리듐(III) 비스-(2-(4,6-디플루오로페닐)피리디나토-N,C²) 피콜리네이트, (FIr(pic)₂); 트리스(2-페닐 피리딘) 이리듐(III), (Ir(ppy)₃); 이리듐(III) 트리스(2-(4-톨일)피리디나토-N,C², (Ir(m-ppy)₃); 이리듐(III) 비스(2-(2'-벤조티에닐) 피리디나토-N,C^{3'}) (아세틸 아세토네이트), (Ir(btp)₂acac); 이리듐(III) 트리스(2-(2'-벤조티에닐) 피리디나토-N,C^{3'}, (Ir(btp)₃); 비스(디벤조 [f,h] 퀴놀살린) 이리듐(III), (Ir(DBQ)₂acac); 플래티늄(II) 옥타에틸프로피린, (PtOEP); 이리듐(III) 비스(2'-파라-톨-일피리디나토-N,C^{2'})디에틸 비스(1-피라졸일)보레이트, (Ir(tpy)₂(pz2BEt2)); 이리듐(III) 비스(2'-파라-톨-일피리디나토-N,C^{2'})디헬닐 비스(1-피라졸일)보레이트, (Ir(tpy)₂(pz2BPh2)); 비스(1-페닐이소퀴놀린) (아세틸 아세토네이트) 이리듐(III), (Ir(piq)₂(acac)); 비스(2-(4'-플루오로페닐)이소퀴놀린) (아세틸 아세토네이트) 이리듐(III), (Ir(piq-F)₂(acac)); 비스(5-(4'-플루오로페닐)-(3,4-벤조퀴놀린) (아세틸 아세토네이트) 이리듐(III), (Ir(pbq-F)₂(acac)); 트리스(2-(4'-플루오로페닐)이소퀴놀린) 이리듐(III), (Ir(piq-F)₃); 트리스(1-페닐이소퀴놀린) 이리듐(III), (Ir(piq)₃); 및 트리스(5-(4'-플루오로페닐)-(3,4-벤조퀴놀린) 이리듐(III), (Ir(pbq-F)₃) 중 적어도 2개로 이루어진 형광 물질로부터 선택된다.

실험 조건에 따라, 다른 파장을 갖는 유기 발광 소자를 제조하기 위하여 다른 도펀트 조합이 선택될 수 있다. 상기 도펀트의 화학식을 들면 하기와 같다:

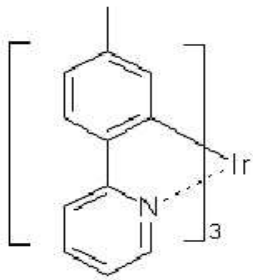
FIr(pic)₂



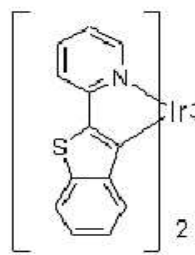
Ir(ppy)₃



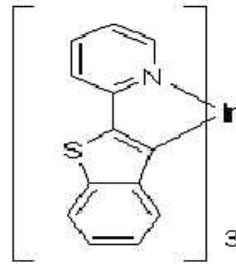
Ir(m-ppy)₃



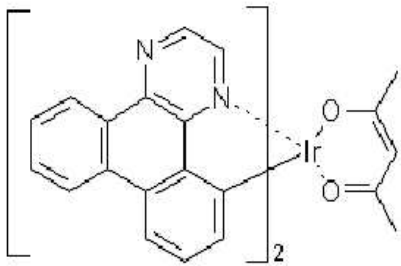
Ir(btp)₂acac



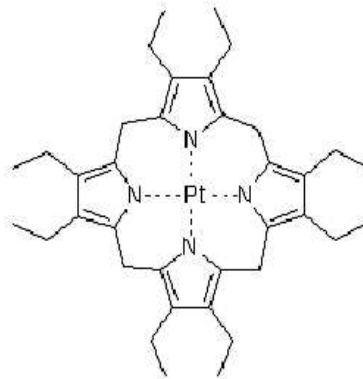
Ir(btp)₃



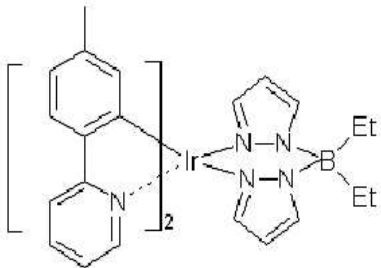
Ir(DBQ)₂acac



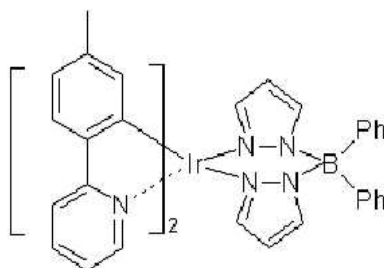
PtOEP



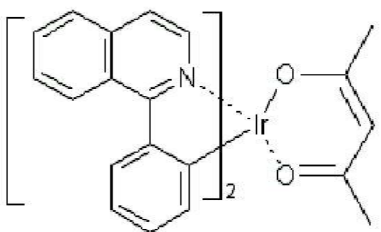
Ir(tpy)₂(pz2BEt2)



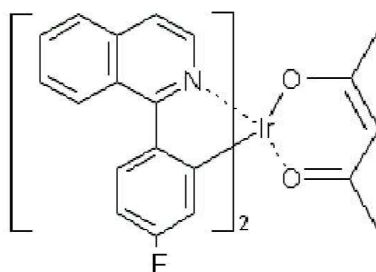
Ir(tpy)₂(pz2BPh2)



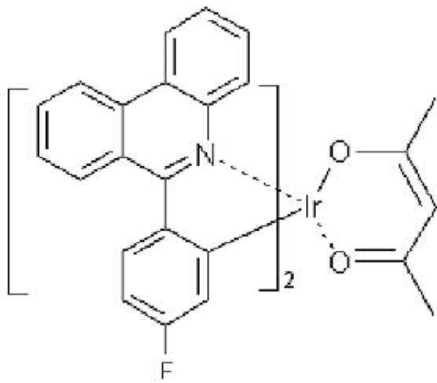
Ir(piq)₂(acac)



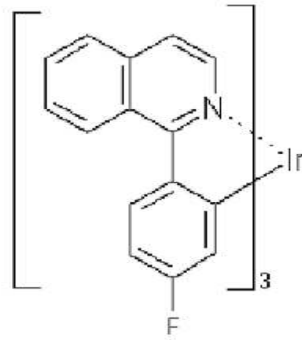
Ir(piq-F)₂(acac)



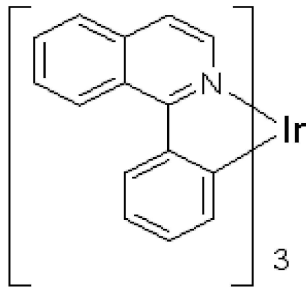
Ir(pbq-F)₂(acac)



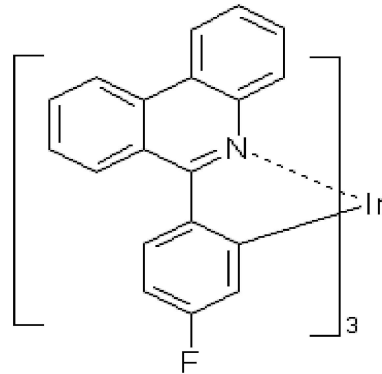
Ir(pi q-F)₃



Ir(pi q)₃



Ir(pbq-F)₃



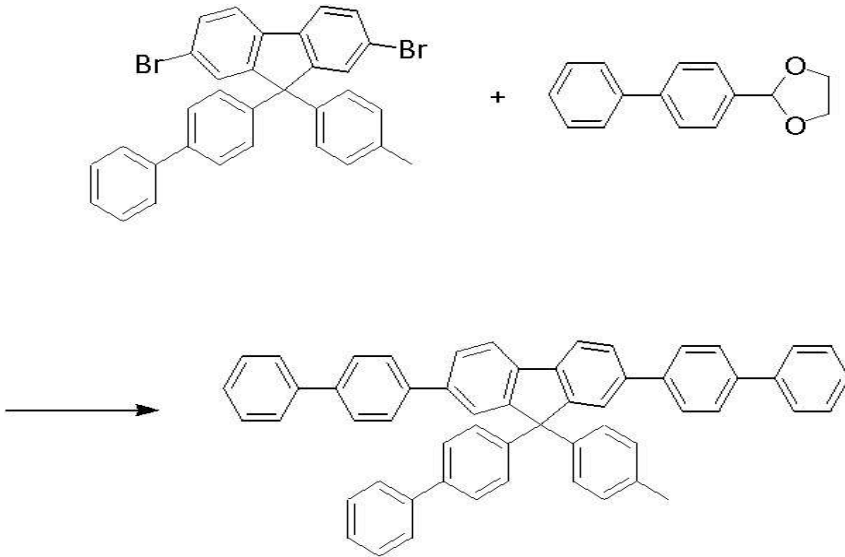
본 발명의 물질에 관한 합성에 1 내지 5에 관하여 하기에 상세히 설명한다. 그러나, 상기 물질의 구현예가 이에 한정되는 것은 아니다.

합성에 1

본 구현예는 화학식 2-3 화합물의 합성방법을 포함한다.

먼저, 1.46g (60 mMol)의 마그네슘을 질소 분위기에서 테트라히드로퓨란(THF) 용액 및 요오드(I₂)에 첨가하였다. 이어서, 14.0 g(60 mMol)의 4-브로모비페닐이 혼합된 THF 50 ml를 적하 깔대기를 이용하여 먼저 제조된 용액에 천천히 투입하고, 이후 용액을 1 시간 동안 가열하여 환류시켰다. 온도를 냉각시킨 다음, 혼합 용액을 3.43 g(30 mM)의 B(OMe)₃ 및 30 g의 THF를 포함하는 반응 용기에 넣고 -78 °C의 온도로 냉각시켰다. 이어서, 그리그날 시약(grignard agent)을 상기 반응 용기에 천천히 가하고, 5 시간 동안 반응시킨 후에 용액을 냉각시키고 계속하여 교반하였다. 이어서, 회전 농축기를 이용하여 상기 용액 내의 용매를 제거하고, 상기 용액에 에틸렌 글리콜과 톨루엔을 가한 다음, 상기 용액을 가열하여 환류시켰다. 톨루엔층으로부터 용매를 추출한 다음, 9.1 g의 2-비페닐-4-일-[1,3,2]디옥사보롤란을 얻었으며, 추출의 수율은 약 82%였다.

이어서, 0.57 g (1 mM)의 9-비페닐-4-일-2,7-디브로모-9-톨일-9H-플루오렌, 0.54 g (24 mM)의 2-비페닐-4-일-[1,3,2]디옥사보롤란, 2 ml의 2M K₂CO₃, 3.4 g (0.03 mM)의 Pd(PPh₃)₄ 및 0.6 ml의 P(tBu₃)을 포함하는 혼합물을 만들고, 2 ml의 톨루엔을 상기 혼합물에 가한 다음 적어도 12 시간 동안 가열하였다. 상기 혼합물을 냉각한 다음, 클로로포름 추출을 이용하여 용매를 제거하고, 유기층을 물로 세척한 다음 황산 마그네슘으로 건조하였다. 회전 농축기를 이용하여 용제를 제거하고 백색 고체를 얻었다. 이어서, 상기 백색 고체를 20% 클로로포름 및 헥산으로 분리시키는 것과 같이 칼럼 정제하여, 화학식 2-3의 화합물을 얻었다. 화학식 2-3의 화학 반응을 나타내면 하기와 같다.



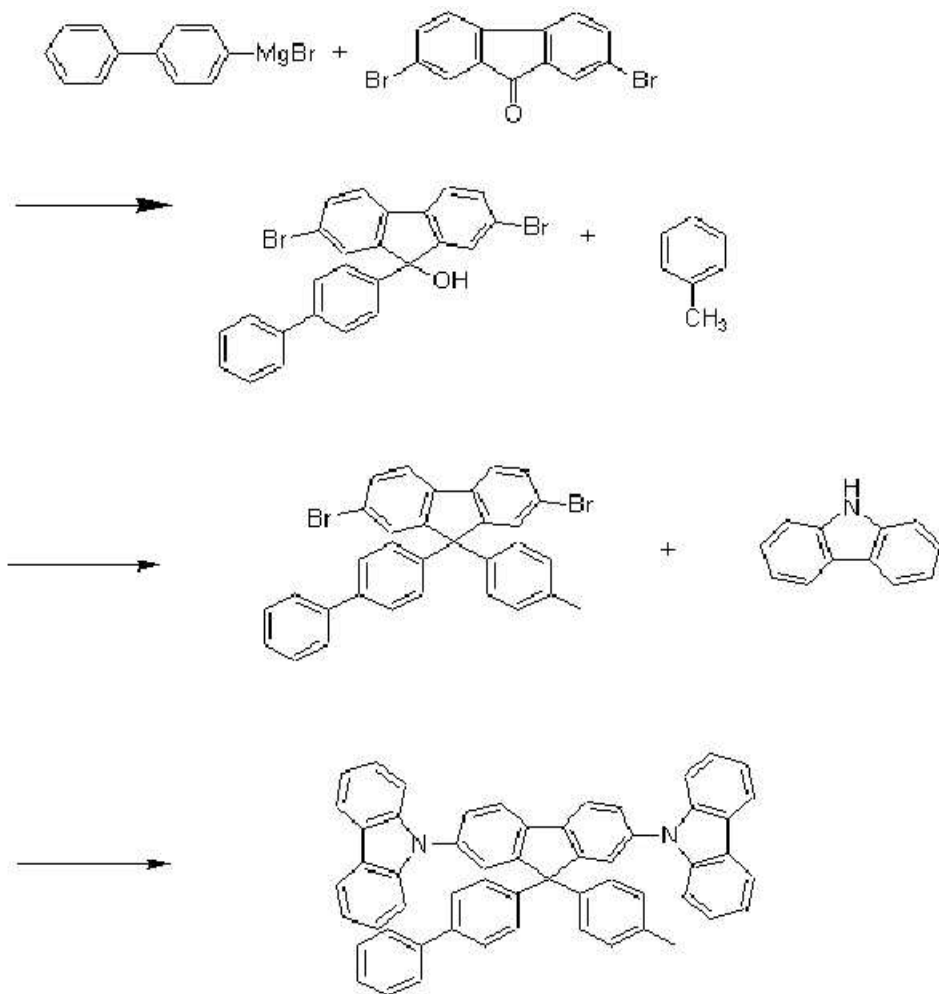
합성에 2

본 구현에는 화학식 3-55의 화합물의 합성을 포함한다.

먼저, 0.91g (3.75 mMol)의 마그네슘을 질소 분위기에서 테트라히드로퓨란(THF) 용액 및 요오드(I₂)에 첨가하였다. 이어서, 8.7 g(37.5 mMol)의 4-브로모비페닐이 혼합된 THF 35 ml를 적하 깔대기를 이용하여 먼저 제조된 용액에 천천히 투입하고, 이후 용액을 1 시간 동안 가열하여 환류시켰다. 이어서 8.4 g (25 mM)의 2,7-디브로모-플루오렌이 혼합된 THF 60 ml를 상기 용액에 가하고, 이후 그리그날 시약을 첨가한 다음, 용액을 가열하여 환류시켰다. 이후, 물을 반응 혼합물에 첨가하고, 클로로포름 추출을 실시한 다음, 유기층을 물로 두 번 세척하고 황산 마그네슘으로 건조하였다. 이어서, 회전 농축기를 이용하여 용매를 제거하고, 에틸 아세테이트를 이용하여 결정화 반응을 개시시켜, 9-비페닐-4-2,7-디브로모-9H-플루오렌-9-올을 제조하였다.

이어서, 9-비페닐-4-2,7-디브로모-9H-플루오렌-9-올을 톨루엔에 녹이고, 고농도의 황산을 포함하는 톨루엔 용매를 상기 용액에 첨가한 후 1 시간 동안 반응시켰다. 상기 용액을 냉각시킨 다음, 탄산 나트륨을 상기 용액에 첨가하였다. 이후, 클로로포름 추출을 실시하고, 유기층을 물로 두 번 세척한 다음 황산 마그네슘으로 건조하였다. 이어서, 회전 농축기를 이용하여 용매를 제거하고, 클로로포름 및 메탄올을 이용하여 결정화 반응을 개시시켜서 9-비페닐-4-일-2,7-디브로모-9-p-토일-9H-플루오렌을 제조하였다.

이어서, 1.5 g (9 mM)의 카바졸, 1.7 g (3 mM)의 9-비페닐-4-일-2,7-디브로모-9-토일-9H-플루오렌, 0.8 g (8.3 mM)의 소듐 터트-부톡사이드 및 1.3 g의 Pd(OAc)₂를 30 ml의 자일렌에 녹이고, 2 ml (0.24 mM)의 트리-터트-부틸포스핀을 상기 용액에 가하였다. 이어서, 질소 가스를 주입하고 상기 용액을 가열하여 24 시간 동안 환류시켰다. 상기 용액을 냉각한 다음, 에탄올을 가하여 결정을 침전시키고 생성물을 여과시켰다. 이어서, 아세톤을 가하여 결정화 반응을 개시시켜 1.86 g의 백색 결정을 얻었다. 이어서, 상기 백색 결정을 칼럼 정제하여 화학식 3-55로 표시된 화합물을 얻었다. 화학식 3-55의 화학 반응을 나타내면 하기와 같다.



합성예 3

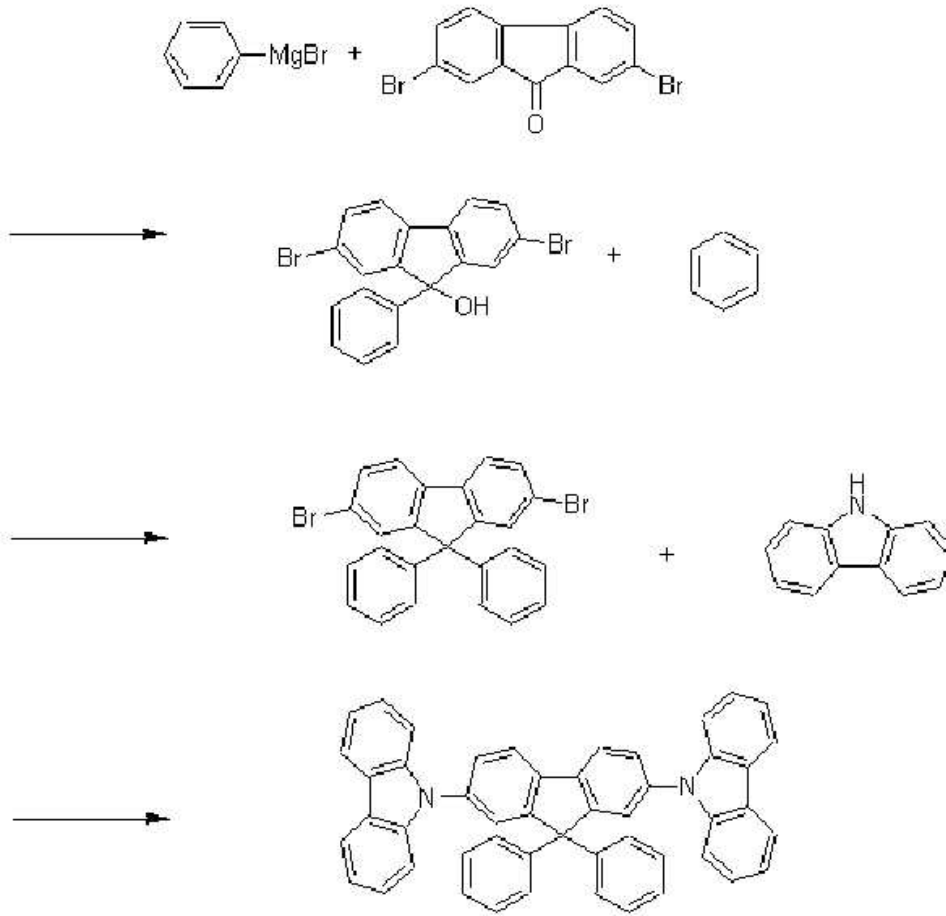
본 구현예는 화학식 3-54 화합물의 합성을 포함한다.

먼저, 0.91g (3.75 mMol)의 마그네슘을 질소 분위기에서 테트라히드로퓨란(THF) 용액 및 요오드(I₂)에 첨가하였다. 이어서, 5.9 g(37.5 mMol)의 4-브로모비페닐이 혼합된 THF 35 ml를 적하 깔대기를 이용하여 먼저 제조된 용액에 천천히 투입하고, 이후 용액을 1 시간 동안 가열하여 환류시켰다. 이어서 8.4 g (25 mM)의 2,7-디브로모-플루오렌이 혼합된 THF 60 ml를 상기 용액에 가하고, 이후 그리그날 시약을 첨가한 다음, 용액을 가열하여 환류시켰다. 이후, 물을 반응 혼합물에 첨가하고, 클로로포름 추출을 실시한 다음, 유기층을 물로 두 번 세척하고 황산 마그네슘으로 건조하였다. 이어서, 회전 농축기를 이용하여 용매를 제거하고, 에틸 아세테이트를 이용하여 결정화 반응을 개시시켜, 2,7-디브로모-9-페닐-9H-플루오렌-9-올을 제조하였다.

이어서, 2,7-디브로모-9-페닐-9H-플루오렌-9-올을 벤젠에 녹이고, 고농도의 황산을 포함하는 벤젠을 상기 용액에 첨가한 후 1 시간 동안 반응시켰다. 상기 용액을 냉각시킨 다음, 탄산 나트륨을 상기 용액에 첨가하였다. 이후, 클로로포름 추출을 실시하고, 유기층을 물로 두 번 세척한 다음 황산 마그네슘으로 건조하였다. 이어서, 회전 농축기를 이용하여 용매를 제거하고, 클로로포름 및 메탄올을 이용하여 결정화 반응을 개시시켜서 2,7-디브로모-9,9-디페닐플루오렌을 제조하였다.

이어서, 1.5 g (9 mM)의 카바졸, 1.4 g (3 mM)의 2,7-디브로모-9,9-디페닐플루오렌, 0.8 g (8.3 mM)의 소듐 터트-부톡시드 및 1.3 g의 Pd(OAc)₂를 30 ml의 자일렌에 녹이고, 2 ml (0.24 mM)의 트리-터트-부틸포스핀을 상기 용액에 가하였다. 이어서, 질소 가스를 주입하고 상기 용액을 가열하여 24 시간 동안 환류시켰다. 상기 용액을 냉각한 다음, 에탄올을

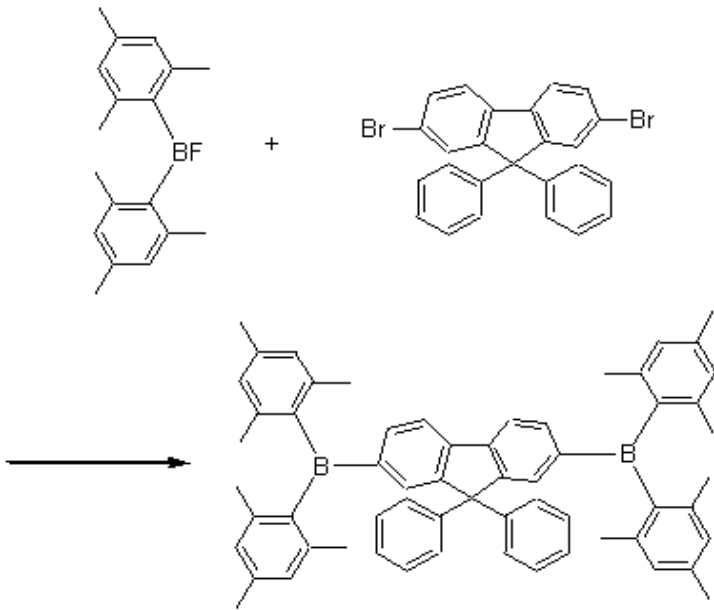
가하여 결정을 침전시키고 생성물을 여과시켰다. 이어서, 아세톤을 가하여 결정화 반응을 개시시켜 1.42 g의 백색 결정을 얻었다. 이어서, 상기 백색 결정을 칼럼 정제하여 화학식 3-54로 표시된 화합물을 얻었다. 화학식 3-54의 화학 반응을 나타내면 하기와 같다.



합성예 4

본 구현예는 화학식 4-1의 2,7-비스-[비스-(2,4,6-트리메틸-페닐)-보라닐]-9,9-디페닐-9H-플루오렌 화합물의 합성을 포함한다.

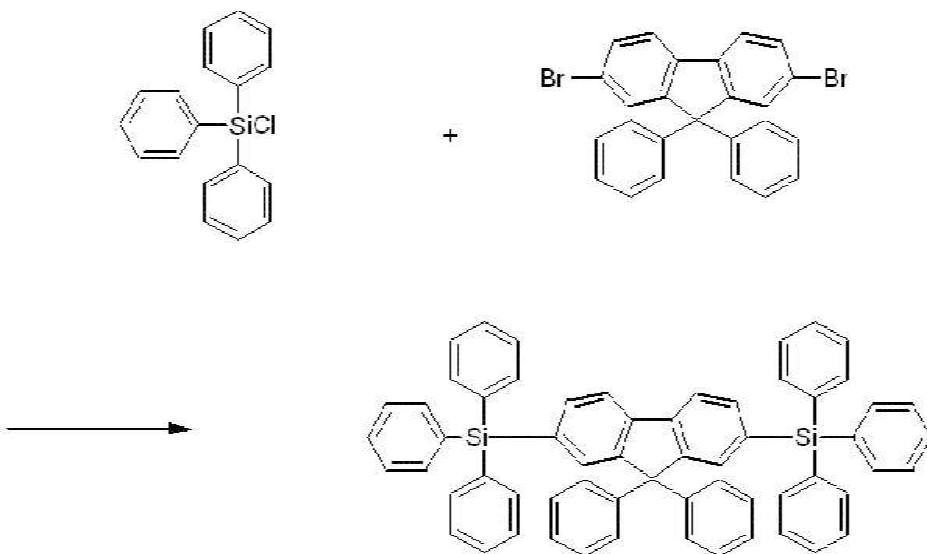
먼저, 질소 분위기 하에서 4.76 g (0.01 M)의 2,7-디브로모-9,9-디페닐플루오렌을 60 ml의 무수 THF에서 교반하여 용해시킨 다음, 용액을 -78 °C로 냉각시켰다. 이어서, 12.5 ml(헥산 중의 1.6 M)의 n-부틸리튬을 반응 용기에 천천히 적가하고, 용액의 온도가 -68 °C 이상 오르는 것을 방지하기 위하여 용액을 -78 °C에서 1 시간 동안 교반하였다. 이어서, 5.6 g (0.021 ml)의 디메시티보론 플루오라이드를 30 g의 무수 THF에 녹였으며, 이때 상기 용액을 상기 반응 용액에 천천히 적가하였다. 용액을 냉각한 다음, 용액의 온도는 실온으로 자연스럽게 상승하였으며(즉, 외부 가열/냉각 없이) 적어도 12 시간 동안 교반하였다. 이어서, 물을 가하여 급냉 효과를 주었으며, 100 ml의 디클로로메탄을 가하여 유기층의 분리를 유도하였다. 두 번의 추출을 실시한 다음, 황산 마그네슘을 가하여 유기 용액으로부터 물을 제거하였다. 이어서, 상기 용액을 농축하고 용매를 제거한 다음, 에탄올을 가하여 결정화시켜 백색 결정을 얻었다. 상기 백색 결정을 여과하고 진공으로 건조한 다음, 백색 고체를 얻었다. 이어서, 상기 백색 고체 2 g을 진공 정제하여 1.1 g의 백색 결정을 얻었으며, 상기 백색 결정이 화학식 4-1의 화합물이다. 화학식 4-1의 화학 반응은 나타내면 하기와 같다.



합성예 5

본 구현예는 화학식 5-1의 9,9-디페닐-2,7-비스-트리페닐실라닐-9H-플루오렌 화합물의 합성을 포함한다.

먼저, 질소 분위기 하에서 4.76 g (0.01 M)의 2,7-디브로모-9,9-디페닐플루오렌을 60 ml의 무수 THF에서 교반하고 용해시킨 다음, 용액을 -78 °C로 냉각시켰다. 이어서, 12.5 ml(헥산 중의 1.6 M)의 n-부틸리튬을 반응 용기에 천천히 적가하고, 용액의 온도가 -68 °C 이상 오르는 것을 방지하기 위하여 용액을 -78 °C에서 1 시간 동안 교반하였다. 이어서, 6.2 g (0.021 ml)의 클로로트리페닐실란을 30 g의 무수 THF에 녹였으며, 이때 상기 용액을 상기 반응 용액에 천천히 적가하였다. 용액을 냉각한 다음, 용액의 온도는 실온으로 자연스럽게 상승하였으며 적어도 12 시간 동안 교반하였다. 이어서, 물을 가하여 급냉 효과를 주었으며, 100 ml의 디클로로메탄을 가하여 유기층의 분리를 유도하였다. 두 번의 추출을 실시한 다음, 황산 마그네슘을 가하여 유기 용액으로부터 물을 제거하였다. 이어서, 상기 용액을 농축하고 용매를 제거한 다음, 에탄올을 가하여 결정화시켜 백색 결정을 얻었다. 상기 백색 결정을 여과하고 진공으로 건조한 다음, 백색 고체를 얻었다. 이어서, 상기 백색 고체 2 g을 진공 정제하여 1.2 g의 백색 결정을 얻었으며, 상기 백색 결정이 9,9-디페닐-2,7-비스-트리페닐실라닐-9H-플루오렌이다. 화학식 5-1의 화학 반응은 나타내면 하기와 같다.



비교예

비교예는 6중층 유기 구조를 갖는 유기 전계 소자를 제조하는 방법을 설명한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 45 mm x 45 mm의 치수를 갖는 유리 기판을 먼저 준비한다. 이어서, 50 내지 200 nm의 두께를 갖는 인듐 주석 산화물(ITO) 층을 유리 기판(100) 상에 코팅한다. 이어서, 포토리소그라피 및 에칭 과정을 실시하여 인듐 주석 산화물 층에 복수의 발광 패턴을 형성한다. 상기 각 발광 패턴은 3 mm x 3 mm의 치수를 가지며, 각 패턴은 애노드(102)로서 사용된다. 이어서, 10^{-6} Pa의 진공도(vacuum degree)로 진공 증착 과정을 실시하여 애노드(102)의 표면 위에 50 nm의 정공 주입층(112a)을 코팅하며, 정공 주입층(112a)은 4,4',4''-트리스(N-(2-나프틸)-N-페닐-아미노)-트리페닐아민 (2-NTNATA)으로 이루어진다. 이어서, 진공 증착 과정을 실시하여 정공 주입층(112a)의 표면 위에 20 nm의 정공 수송층(112)을 코팅하며, 정공 수송층(112)은 N4,N4'-디-나프탈렌-1-일-N4,N4'-디페닐-비페닐-4,4'-디아민 (NPB)으로 이루어진다.

이어서, CBP 물질을 Ir(btp)₂acac와 함께 증착 접시에 두며, 이때 CBP와 Ir(btp)₂acac의 비율은 10:1이다. 0.2 nm/초의 속도로 증착 과정을 실시하여 정공 수송층(112) 상에 30 nm의 유기 발광층(104)을 형성하며, 이때 유기 발광층(104) 내의 도펀트는 Ir(btp)₂acac이다.

이어서, 10 nm의 정공 저지층(114)을 유기 발광층(104) 상에 코팅하며, 이때 정공 저지층(114)은 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-페난트롤린 (BCP)으로 이루어진다. 정공 저지층(114)은 또한 화학식 1의 물질로 이루어질 수 있으며, 그럼으로써 유기 발광층(104) 내에 정공을 보유시키고, 소자의 발광을 위한 변환 효율(transformation efficiency)을 향상시킨다.

이어서, ALQ₃층을 정공 저지층(114) 상에 코팅하며, 이때 상기 ALQ₃층은 전자 수송층(110)으로서 사용된다. 전자 수송층(110)의 두께는 30 nm이며, 증착 과정은 0.2 nm/초의 속도로 유지된다. 이어서, 0.5 nm의 불화 리튬을 전자 수송층(110) 상에 코팅하며, 이때 상기 불화 리튬은 전자 주입층(110a)으로서 사용된다.

이어서, 캐소드(106)로 기능하는 120 nm의 알루미늄층을 전자 주입층(110a) 상에 형성하여 전계 발광 소자의 제조를 완성한다.

바람직하게는, 본 발명은 화학식 1에 도시된 플루오렌 화합물을 전계 발광 소자의 유기 발광층 뿐만 아니라 하기의 실험 B1, B2 및 B3에 설명된 바와 같이 정공 저지층에도 사용할 수 있다. 상기 플루오렌 화합물이 열적 및 화학적으로 안정하기 때문에, 상기 물질은 하기 실험 B3, H1, H2, H3 및 H4에 설명된 바와 같이, 전계 발광 소자의 발광층의 호스트 물질로 사용되기에 적합하다. 또한, 본 발명의 플루오렌 화합물은 균일하고 비결정화된 막을 형성할 수 있으므로 종래 전계 발광 소자의 문제점을 개선할 수 있다.

CPB를 사용한 상기 종래의 발광 물질과 비교하여, 화학식 2-3, 3-54 및 4-1의 화합물을 사용하는 실시예가 하기 실험에 따라 수행된다.

실험 B1 및 B2

실험 B1 및 B2는 6중층 유기 구조를 갖는 유기 발광 소자를 제조하는 방법을 개시한다. 상기 비교예와 유사하게, 45 mm x 45 mm의 치수를 갖는 유리 기판(100)을 먼저 준비한다. 이어서, 50 내지 200 nm의 두께를 갖는 인듐 주석 산화물(ITO) 층을 유리 기판(100) 상에 코팅한다. 이어서, 포토리소그라피 및 에칭 과정을 실시하여 상기 인듐 주석 산화물 층에 복수의 발광 패턴을 형성한다. 상기 각 발광 패턴은 3 mm x 3 mm의 치수를 가지며, 각 패턴은 애노드(102)로서 사용된다. 이어서, 10^{-6} Pa의 진공도로 진공 증착 과정을 실시하여 애노드(102)의 표면 위에 50 nm의 정공 주입층(112a)을 코팅하며, 정공 주입층(112a)은 4,4',4''-트리스(N-(2-나프틸)-N-페닐-아미노)-트리페닐아민 (2-NTNATA)로 이루어진다. 이어서, 진공 증착 과정을 실시하여 정공 주입층(112a)의 표면 위에 20 nm의 정공 수송층(112)을 코팅하며, 정공 수송층(112)은 N4,N4'-디-나프탈렌-1-일-N4,N4'-디페닐-비페닐-4,4'-디아민 (NPB)으로 이루어진다.

이어서, CBP 물질을 Ir(btp)₂acac와 함께 증착 접시에 두며, 이때 CBP와 Ir(btp)₂acac의 비율은 10:1이다. 0.2 nm/초의 속도로 증착 과정을 실시하여 정공 수송층(112) 상에 30 nm의 유기 발광층(104)을 형성하며, 이때 유기 발광층(104) 내의 도펀트는 Ir(btp)₂acac이며, 유기 발광층(104)의 호스트 물질은 CBP이다.

이어서, 10 nm의 정공 저지층(114)을 유기 발광층(104) 상에 코팅한다. 본 구현예의 실험 B1에 따르면, 정공 저지층(114)은 화학식 2-3의 화합물로 이루어지며, 실험 B-2에 따르면, 정공 저지층(114)은 화학식 4-1의 화합물로 이루어진다. 선택된 물질을 사용함으로써, 본 발명은 정공을 유기 발광층(104)에 보유시키는데 사용할 수 있으며, 소자의 발광을 위한 변환 효율을 향상시킬 수 있다.

이어서, ALQ₃층을 정공 저지층(114) 상에 코팅하며, 이때 상기 ALQ₃층은 전자 수송층(110)으로서 사용된다. 전자 수송층(110)의 두께는 30 nm이며, 증착 과정은 0.2 nm/초의 속도로 유지된다. 이어서, 0.5 nm의 불화 리튬을 전자 수송층(110) 상에 코팅하며, 이때 상기 불화 리튬은 전자 주입층(110a)으로서 사용된다.

이어서, 캐소드(106)로 기능하는 120 nm의 알루미늄층을 전자 주입층(110a) 상에 형성하여 전계 발광 소자의 제조를 완성한다.

실험 B3

실험 B3은 6중층 유기 구조를 갖는 유기 발광 소자를 제조하는 방법을 개시한다. 상기 비교예와 유사하게, 45 mm x 45 mm의 치수를 갖는 유리 기판(100)을 먼저 준비한다. 이어서, 50 내지 200 nm의 두께를 갖는 인듐 주석 산화물(ITO) 층을 유리 기판(100) 상에 코팅한다. 이어서, 포토리쓰그래피 및 에칭 과정을 실시하여 상기 인듐 주석 산화물 층에 복수의 발광 패턴을 형성한다. 상기 각 발광 패턴은 3 mm x 3 mm의 치수를 가지며, 각 패턴은 애노드(102)로서 사용된다. 이어서, 10⁻⁶ Pa의 진공도로 진공 증착 과정을 실시하여 애노드(102)의 표면 위에 50 nm의 정공 주입층(112a)을 코팅하며, 정공 주입층(112a)은 4,4',4''-트리스(N-(2-나프틸)-N-페닐-아미노)-트리페닐아민 (2-NTNATA)으로 이루어진다. 이어서, 진공 증착 과정을 실시하여 정공 주입층(112a)의 표면 위에 20 nm의 정공 수송층(112)를 코팅하며, 정공 수송층(112)은 N4,N4'-디-나프탈렌-1-일-N4,N4'-디페닐-비페닐-4,4'-디아민 (NPB)으로 이루어진다.

이어서, 화학식 2-3의 물질을 Ir(btp)₂acac와 함께 증착 접시에 두며, 이때 상기 물질과 Ir(btp)₂acac의 비율은 10:1이다. 0.2 nm/초의 속도로 증착 과정을 실시하여 정공 수송층(112) 상에 30 nm의 유기 발광층(104)을 형성하며, 이때 유기 발광층(104) 내의 도펀트는 Ir(btp)₂acac이며, 유기 발광층(104)의 호스트 물질은 화학식 2-3의 화합물이다.

이어서, 10 nm의 정공 저지층(114)을 유기 발광층(104) 상에 코팅한다. 본 구현예의 실험 B3에 따르면, 정공 저지층(114)은 화학식 2-3의 화합물로 이루어진다. 선택된 상기 물질을 사용함으로써, 본 발명은 정공을 유기 발광층(104)에 유지시키는데 사용할 수 있으며, 소자의 발광을 향상시킬 수 있다. 따라서, 본 실시예에서, 정공 저지층(114) 및 유기 발광층 모두의 호스트 물질은 화학식 2-3의 화합물이다.

이어서, ALQ₃층을 정공 저지층(114) 상에 코팅하며, 이때 상기 ALQ₃층은 전자 수송층(110)으로서 사용된다. 전자 수송층(110)의 두께는 30 nm이며, 증착 과정은 0.2 nm/초의 속도로 유지된다. 이어서, 0.5 nm의 불화 리튬을 전자 수송층(110) 상에 코팅하며, 이때 상기 불화 리튬은 전자 주입층(110a)으로서 사용된다.

이어서, 캐소드(106)로 기능하는 120 nm의 알루미늄층을 전자 주입층(110a) 상에 형성하여 전계 발광 소자의 제조를 완성한다.

실험 H1

실험 H1은 6중층 유기 구조를 갖는 유기 발광 소자를 제조하는 방법을 개시한다. 상기 비교예와 유사하게, 45 mm x 45 mm의 치수를 갖는 유리 기판(100)을 먼저 준비한다. 이어서, 50 내지 200 nm의 두께를 갖는 인듐 주석 산화물(ITO) 층을 유리 기판(100) 상에 코팅한다. 이어서, 포토리쓰그래피 및 에칭 과정을 실시하여 상기 인듐 주석 산화물 층에 복수의 발광 패턴을 형성한다. 상기 각 발광 패턴은 3 mm x 3 mm의 치수를 가지고 있으며, 각 패턴은 애노드(102)로서 사용된다. 이어서, 10⁻⁶ Pa의 진공도로 진공 증착 과정을 실시하여 애노드(102)의 표면 위에 50 nm의 정공 주입층(112a)을 코팅하며, 정공 주입층(112a)은 4,4',4''-트리스(N-(2-나프틸)-N-페닐-아미노)-트리페닐아민 (2-NTNATA)로 이루어진다. 이어서, 진공 증착 과정을 실시하여 정공 주입층(112a)의 표면 위에 20 nm의 정공 수송층(112)를 코팅하며, 정공 수송층(112)은 N4,N4'-디-나프탈렌-1-일-N4,N4'-디페닐-비페닐-4,4'-디아민 (NPB)으로 이루어진다.

이어서, 화학식 2-3의 물질을 $\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$ 와 함께 증착 접시에 두며, 이때 상기 물질과 $\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$ 의 비율은 10:1이다. 0.2 nm/초의 속도로 증착 과정을 실시하여 정공 수송층(112) 상에 30 nm의 유기 발광층(104)를 형성하며, 이때 유기 발광층(104) 내의 도펀트는 $\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$ 이며, 유기 발광층(104)의 호스트 물질은 화학식 2-3의 화합물이다.

이어서, 10 nm의 정공 저지층(114)을 유기 발광층(104) 상에 코팅한다. 본 구현예의 실험 B3에 따르면, 정공 저지층(114)은 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-페난트롤린 (BCP)으로 이루어진다.

이어서, ALQ_3 층을 정공 저지층(114) 상에 코팅하며, 이때 상기 ALQ_3 층은 전자 수송층(110)으로서 사용된다. 전자 수송층(110)의 두께는 30 nm이며, 증착 과정은 0.2 nm/초의 속도로 유지된다. 이어서, 0.5 nm의 불화 리튬을 전자 수송층(110) 상에 코팅하며, 이때 상기 불화 리튬은 전자 주입층(110a)으로서 사용된다.

이어서, 캐소드(106)로 기능하는 120 nm의 알루미늄층을 전자 주입층(110a) 상에 형성하여 전계 발광 소자의 제조를 완성한다.

실험 H2

실험 H2는 6중층 유기 구조를 갖는 유기 발광 소자를 제조하는 방법을 개시한다. 본 구현예에 따르면, 먼저 화학식 3-54의 물질을 $\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$ 와 함께 증착 접시에 두며, 이때 상기 물질과 $\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$ 의 비율은 10:1이다. 이어서, 0.2 nm/초의 속도로 증착 과정을 실시하여 정공 수송층(112) 상에 30 nm의 유기 발광층(104)를 형성하며, 이때 유기 발광층(104) 내의 도펀트는 $\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$ 이며, 유기 발광층(104)의 호스트 물질은 화학식 3-54의 화합물이다. 본 구현예의 제조 방법의 다른 단계는 실험 H1에서 설명된 것과 동일하다.

실험 H3

실험 H3은 6중층 유기 구조를 갖는 유기 발광 소자를 제조하는 방법을 개시한다. 본 구현예에 따르면, 먼저 화학식 3-55의 물질을 $\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$ 와 함께 증착 접시에 두며, 이때 상기 물질과 $\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$ 의 비율은 10:1이다. 이어서, 0.2 nm/초의 속도로 증착 과정을 실시하여 정공 수송층(112) 상에 30 nm의 유기 발광층(104)를 형성하며, 이때 유기 발광층(104) 내의 도펀트는 $\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$ 이며, 유기 발광층(104)의 호스트 물질은 화학식 3-55의 화합물이다. 본 구현예의 제조 방법의 다른 단계는 실험 H1에서 설명된 것과 동일하다.

실험 H4

실험 H4는 6중층 유기 구조를 갖는 유기 발광 소자를 제조하는 방법을 개시한다. 본 구현예에 따르면, 먼저 화학식 4-1의 물질을 $\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$ 와 함께 증착 접시에 두며, 이때 상기 물질과 $\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$ 의 비율은 10:1이다. 이어서, 0.2 nm/초의 속도로 증착 과정을 실시하여 정공 수송층(112) 상에 30 nm의 유기 발광층(104)를 형성하며, 이때 유기 발광층(104) 내의 도펀트는 $\text{Ir}(\text{btp})_2\text{acac}$ 이며, 유기 발광층(104)의 호스트 물질은 화학식 4-1의 화합물이다. 본 구현예의 제조 방법의 다른 단계는 실험 H1에서 설명된 것과 동일하다.

본 발명의 물질의 효과를 증명하기 위하여 종래 발광 물질과 본 발명의 발광 물질 사이의 인광 특성, 광 특성 및 열안정성을 하기에 기술한다.

(1) 인광 특성

도 7을 참조할 수 있다. 도 7은 종래 발광 물질과 본 발명의 발광 물질 사이의 인광 특성을 나타내는 비교도이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 화학식 2-3, 3-54 및 3-55의 화합물의 파장은 380 nm 내지 410 nm이며, 이는 곡선 2, 3 및 4로 나타내지는 반면, CBP의 파장은 약 390 nm이며, 이는 곡선 1로 나타내진다. 즉, 본 발명의 물질을 유기 발광층에 사용함으로써, 전계 발광 소자의 인광 강도가 종래 기술의 CBP 물질을 사용하는 소자의 인광 강도와 대등할 것이다.

(2) 광 특성

도 8a, 8B, 9A 및 9B를 참조할 수 있다. 도 8a, 8B, 9A 및 9B는 종래의 발광 물질과 본 발명의 발광 물질 사이의 전압과 전류 밀도간의 관계, 전압과 휘도간의 관계를 나타내는 비교도이다. 도 8a, 8B, 9A 및 9B에 도시된 바와 같이, 전압이 증가함에 따른 본 발명의 전류 및 휘도의 성능은 CBP 물질을 사용한 종래 기술의 전압 및 휘도의 성능과 대등하다. 따라서, 상기 결과는 본 발명의 물질을 사용한 전계 발광 소자의 유기 발광층 및 정공 저지층의 휘도 성능이 종래의 CBP 물질을 사용한 소자의 휘도 성능과 대등하다는 것을 나타낸다.

(3) 열안정성

외부 전압이 인가되면 유기 전계 발광 소자의 온도가 증가한다는 사실로 인하여, 소자의 내부 물질, 특히 발광층 물질로 인한 열악한 열안정성은 상기 물질의 분해, 분자막의 변형과 같은 문제를 야기할 것이다. 이러한 문제들은 궁극적으로 열분산능력을 저하시키고, 색상 왜곡을 야기할 것이며, 소자의 수명을 단축시킬 것이다. 따라서, 종래의 발광 물질과 본 발명의 발광 물질의 열안정성을 평가하기 위하여 열무게 분석(thermogravimetric analysis)을 실시한다. 바람직하게는 모델 번호 S-11을 갖는 Perkin Elmer 사의 Thermo Gravimetry analyzer (TGA)를 사용하여 샘플 2 내지 3 g을 얻는다. 도 10을 참조할 수 있다. 도 10은 종래 발광 물질과 본 발명의 발광 물질 사이의 열안정성을 나타내는 도면이다. 시험되는 샘플의 5% 무게 손실을 열분해 온도(Td) 지수로 정의하면, 화학식 2-3, 3-54, 3-55 및 4-1의 화합물에 대하여 측정된 열분해 온도는 도면의 곡선 6, 7 및 8로 나타난 바와 같이, 각각, 508 °C, 473 °C 503 °C 및 411 °C일 것이며, 곡선 5로 나타난 바와 같이, CBP의 열분해 온도는 447 °C일 것이다. 화학식 2-3, 3-54, 3-55 및 4-1의 화합물의 열분해 온도가 CBP의 열분해 온도보다 높기 때문에, 화학식 2-3, 3-54, 3-55 및 4-1의 화합물의 열안정성은 CBP의 열안정성보다 매우 높다. 따라서 종래의 CBP 물질을 사용한 전계 발광 소자와 비교하여, 본 발명의 물질은 쉽게 결정화하지 않고, 소자의 휘도 성능 및 수명을 매우 증가시킬 수 있다.

발명의 효과

전체적으로, 유기 전계 발광 소자의 유기 발광층을 제조하는데 본 발명의 물질을 사용함으로써, 소자는 높은 열안정성의 장점을 가질 뿐만 아니라, 향상된 휘도 성능을 가질 것이다. 본 발명에 의해 개시되는 물질은 또한 유기 발광 다이오드 디스플레이에도 적용된다. 특히, 상기 물질이 쉽게 결정화하지 않기 때문에 상기 물질의 막 특성은 소자의 휘도 성능과 수명을 더욱 증가시킬 것이며, 본 발명의 물질을 전계 발광 소자의 정공 저지층에 사용함으로써 휘도 성능이 매우 향상될 수 있다.

본 기술 분야의 전문가라면 본 발명의 정신을 유지한 채, 상기 소자 및 방법의 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 인식할 것이다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구범위에 의해서만 제한된다는 것을 이해하여야 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 전계 발광 소자의 단면을 나타내는 투시도이다.

도 2는 본 발명의 다른 구현예에 따른 전계 발광 소자의 단면을 나타내는 투시도이다.

도 3은 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 전계 발광 소자의 단면을 나타내는 투시도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 전계 발광 소자의 단면을 나타내는 투시도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 전계 발광 소자의 단면을 나타내는 투시도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 전계 발광 소자의 단면을 나타내는 투시도이다.

도 7은 종래의 발광 물질과 본 발명의 발광 물질 사이의 인광 특성을 나타내는 비교도이다.

도 8a은 발광 물질이 발광 소자의 호스트 물질로서 사용될 경우의 종래 발광 물질 및 본 발명의 발광 물질 사이의 전압 및 전류밀도의 관계를 나타내는 비교도이다.

도 8b는 발광 물질이 발광 소자의 정공 저지층으로 사용될 경우의 종래 발광 물질 및 본 발명의 발광 물질 사이의 전압 및 전류밀도의 관계를 나타내는 비교도이다.

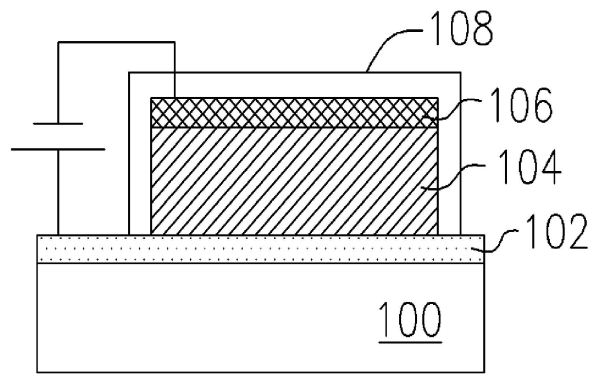
도 9a는 발광 물질이 발광 소자의 호스트 물질로서 사용될 경우의 종래의 발광 물질 및 본 발명의 발광 물질 사이의 전압 및 휘도 간의 관계를 나타내는 비교도이다.

도 9b는 발광 물질이 발광 소자의 정공 저지층으로 사용될 경우의 종래 발광 물질 및 본 발명의 발광 물질 사이의 전압 및 휘도 간의 관계를 나타내는 비교도이다.

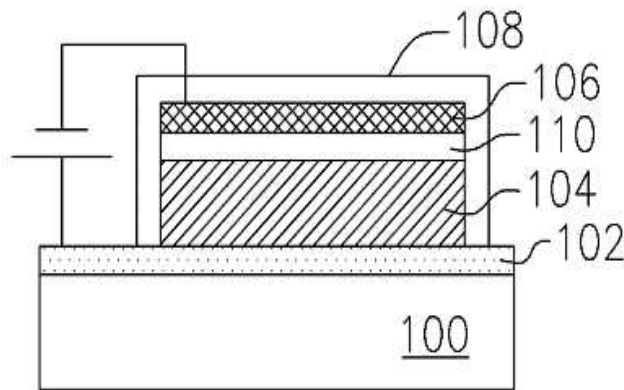
도 10은 종래의 발광 물질 및 본 발명의 발광 물질 간의 열안정성을 나타내는 도면이다.

도면

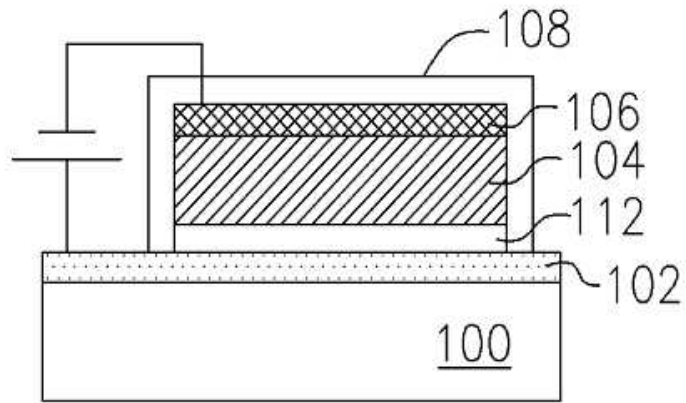
도면1



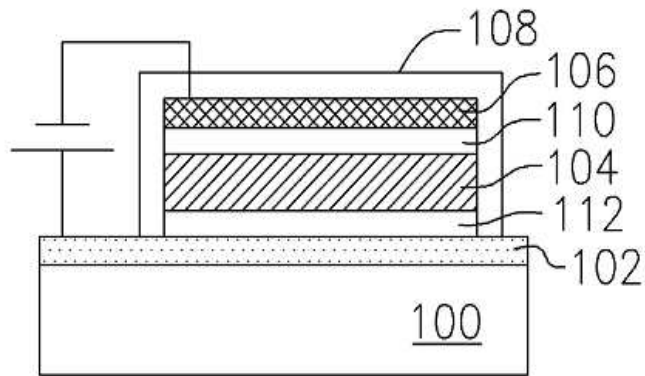
도면2



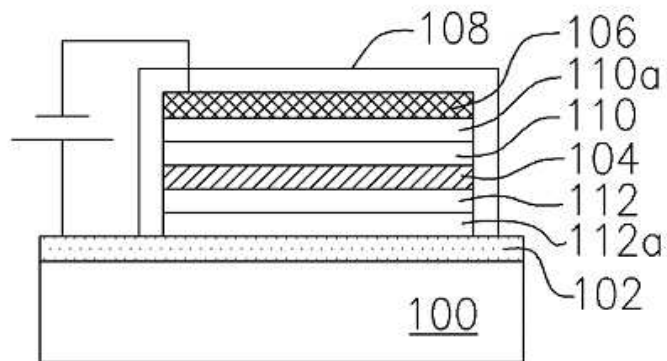
도면3



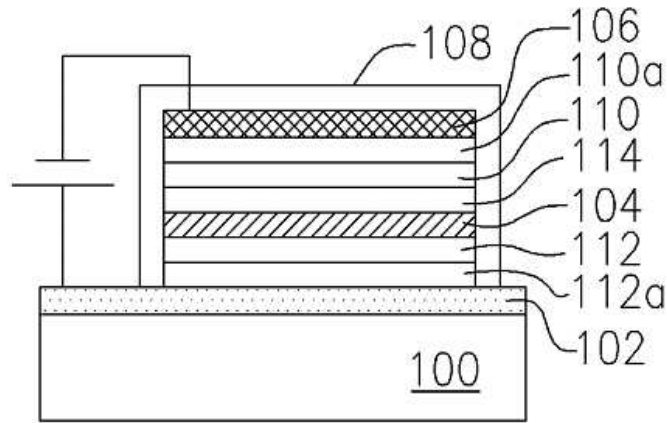
도면4



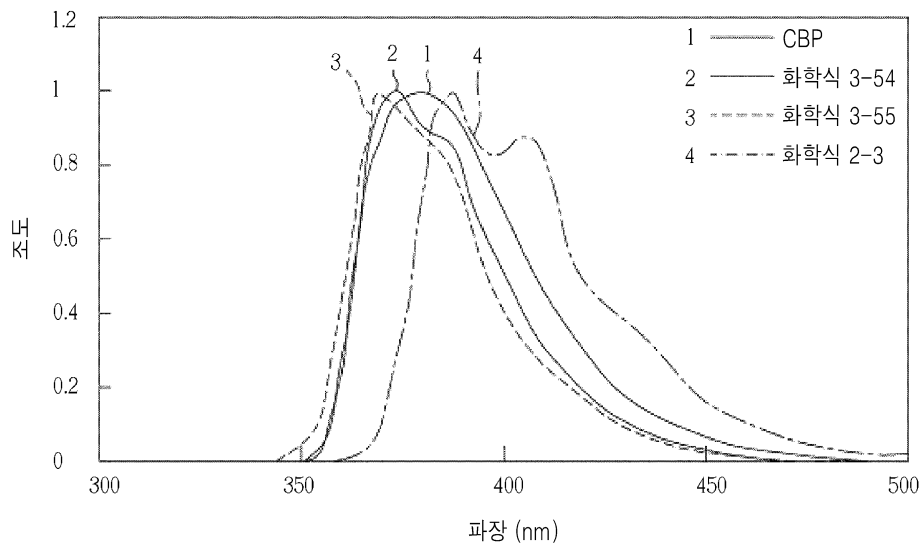
도면5



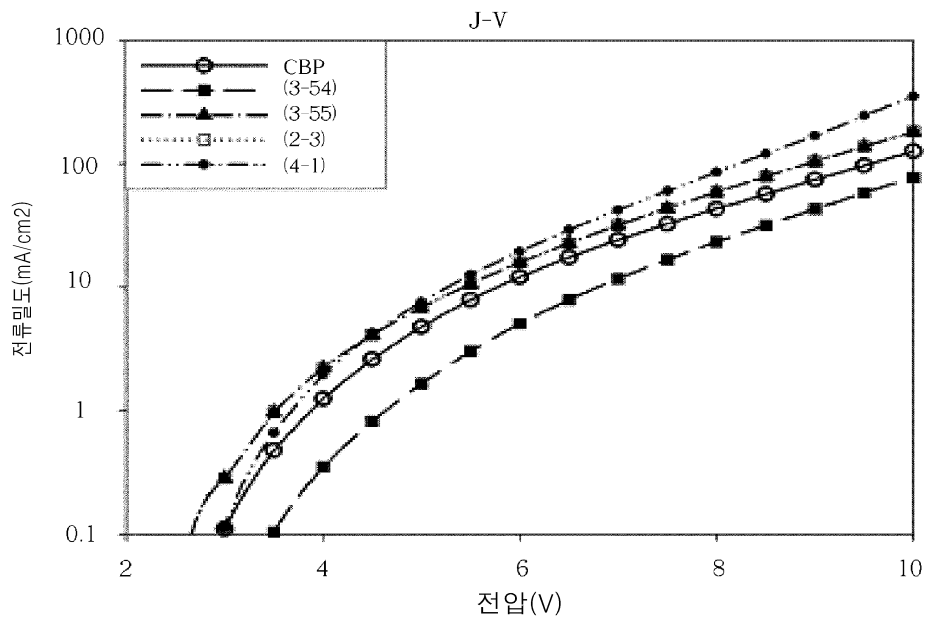
도면6



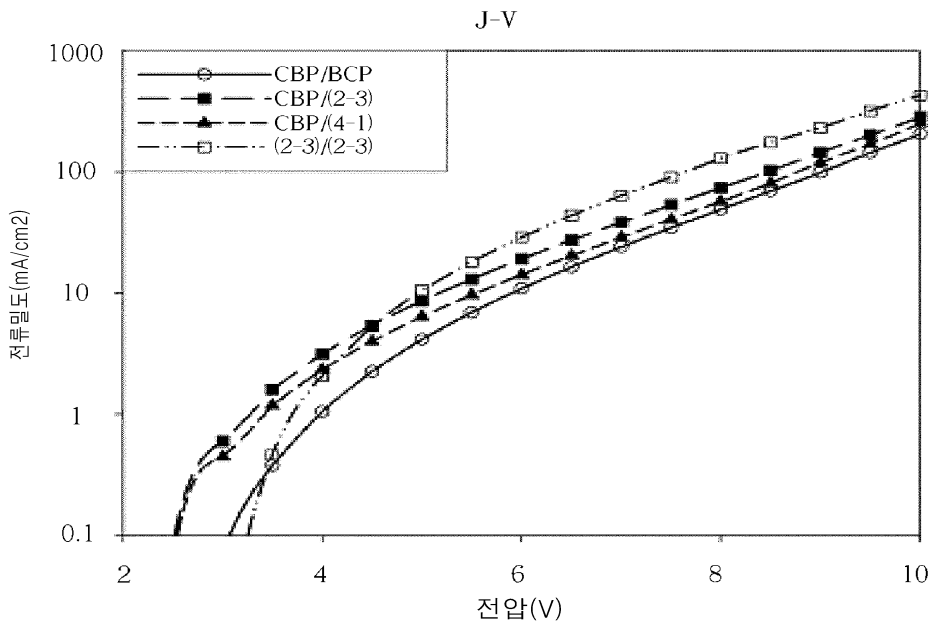
도면7



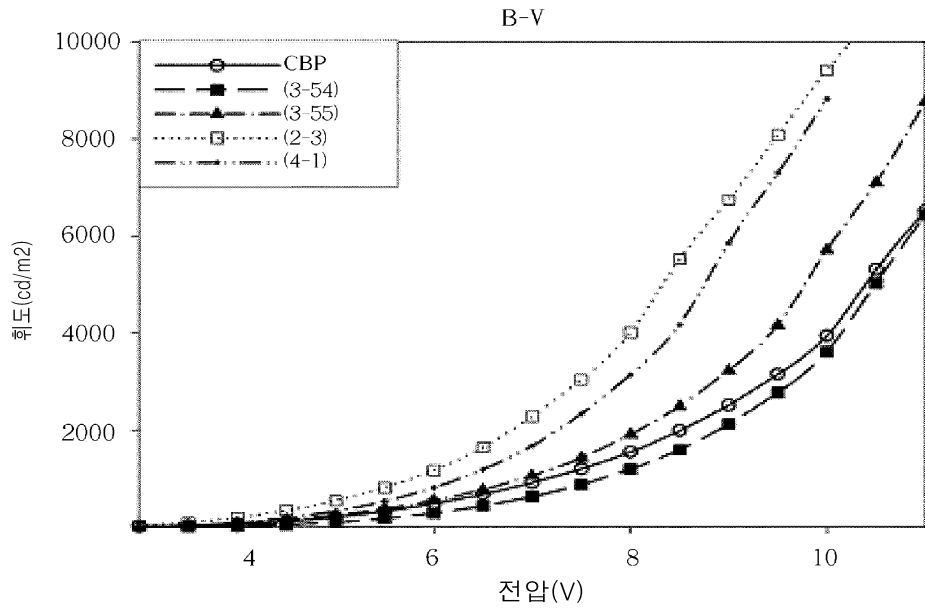
도면8a



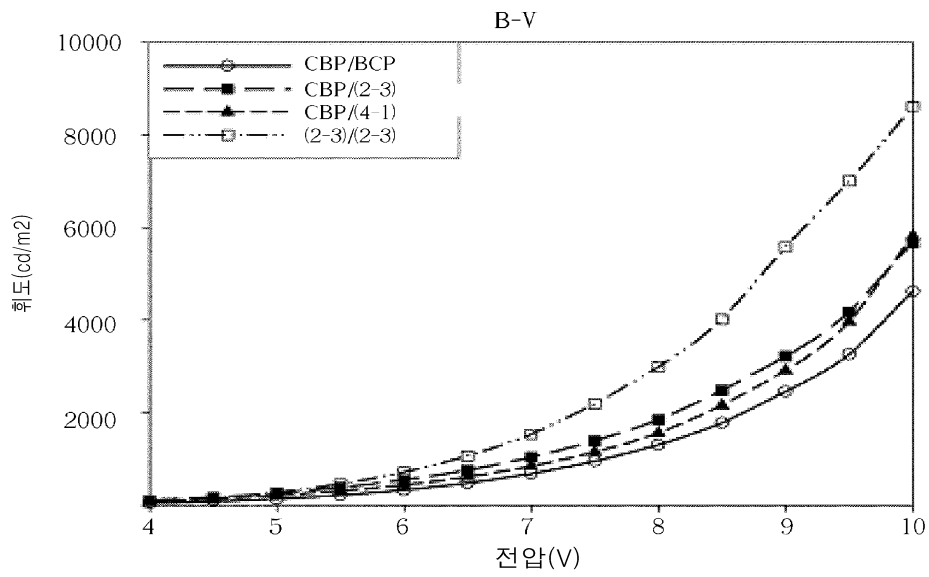
도면8b



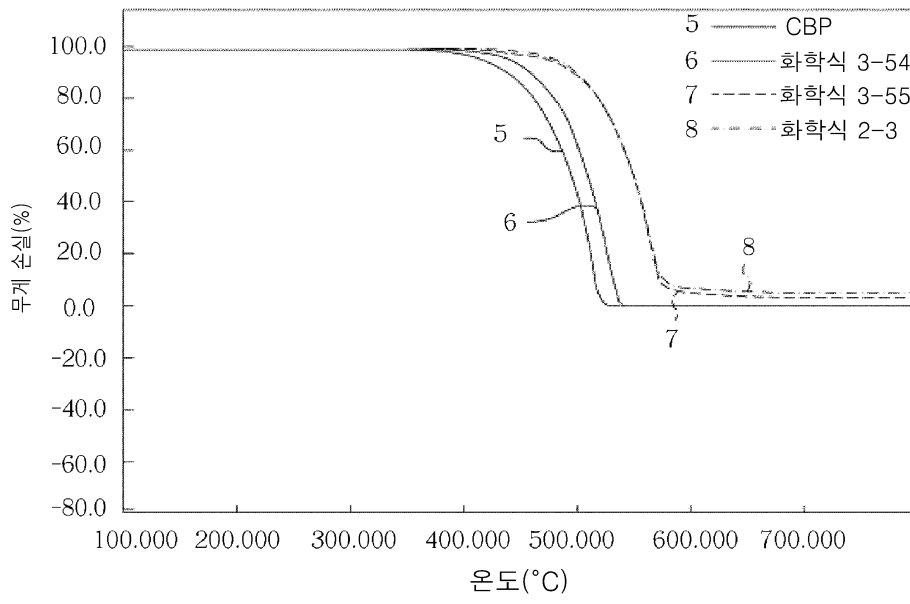
도면9a



도면9b



도면10



专利名称(译)	有机电致发光器件，其发光层主体材料和空穴阻挡材料		
公开(公告)号	KR1020070006617A	公开(公告)日	2007-01-11
申请号	KR1020060064023	申请日	2006-07-07
[标]申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司 治疗主要是土电子学鼻子炮升级		
申请(专利权)人(译)	治疗主要是土电子学鼻子炮升级		
当前申请(专利权)人(译)	治疗主要是土电子学鼻子炮升级		
[标]发明人	CHEN RUEY MIN 천웨이민 CHEN CHUNG YU 천충위 WU CHING IN 우칭인 HSIEH WU JEN 흐시에우전		
发明人	천웨이민 천충위 우칭인 흐시에우전		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K2211/1011 C07F5/027 C09K2211/1029 C09K2211/1092 H01L51/006 H01L51/0085 H01L51/0072 C09K2211/185 C09K2211/1007 C09K11/06 H01L51/0052 H01L51/0071 H01L51/008 H01L51/5096 H01L51/0094 C07F7/0809 H01L51/0059 C09K2211/1014 H01L2251/308 H05B33/14 H01L51/5016 C09K2211/1044 H01L51/0081 H01L51/0058 C07F7/0805 Y10S428/917		
优先权	094122965 2005-07-07 TW		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光器件，其包括在基板上的阳极，以及在阳极和有机发光层上的有机发光层上的阴极。发光层包含化学式1和相同的蒽化合物。

