



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년08월22일

(11) 등록번호

10-0751357

(24) 등록일자

2007년08월16일

(21) 출원번호 10-2005-0133420

(22) 출원일자 2005년12월29일

심사청구일자 2005년12월29일

(65) 공개번호

10-2007-0070651

(43) 공개일자

2007년07월04일

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

이창호
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

양승각
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

신정한
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

김희연
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

고희주
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

(74) 대리인

리앤목특허법인

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040066781 A

KR1020040044260 A

심사관 : 김창균

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 유기 발광 소자 및 이를 구비한 평판 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 제1 전극; 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 발광층을 포함하는 유기 발광 소자에 있어서, 상기 제2 전극과 상기 발광층 사이에 전하 이동성 제어물질을 포함하는 중간층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자 및 상기 유기 발광 소자를 구비한 평판 표시 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 효율 및 휘도가 증가되고, 구동 전압이 낮은 유기 발광 소자 및 이를 구비한 평판 표시 장치를 제공할 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 전극; 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 발광층을 포함하는 유기 발광 소자에 있어서, 상기 발광층과 상기 제2 전극 사이에 정공 억제층 및 전자 수송층을 포함하고, 상기 정공 억제층과 상기 전자 수송층 사이에 전하 이동성 제어물질을 포함하는 중간층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 전하 이동성 제어물질은 디스티릴안트라센 유도체 (distyrylanthracene derivatives), 디스티릴테트라센 유도체 (distyryltetracene derivatives) 및 디페닐비닐유도체 (diphenylvinyl derivatives)로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 물질인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 전하 이동성 제어물질을 포함하는 중간층의 전하 이동도는 전자 수송층 및 정공 억제층의 전하 이동도보다 더 낮은 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 전하 이동성 제어물질은 정공 전달 특성보다는 전자 전달 특성을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 전하 이동성 제어물질을 포함하는 중간층의 두께는 50Å 내지 150Å인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 8.

제1항 및 제4항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 유기 발광 소자를 구비하고, 상기 유기 발광 소자의 화소 전극이 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 평판 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 소자 및 평판 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 제2 전극 또는 대향 전극과 발광층 사이에 전하 이동성 제어물질을 포함하는 중간층을 구비함으로써, 효율 및 휘도가 증가되고, 구동 전압이 낮은 유기 발광 소자 및 이를 구비한 평판 표시 장치에 관한 것이다.

유기 발광 소자는, 형광 또는 인광 유기막에 전류를 흘려주면, 전자와 정공이 유기층에서 결합하면서 빛이 발생하는 현상을 이용한 자발광형 소자로서, 경량이며, 부품이 간소하고 제작 공정이 비교적 간단한 구조를 갖고 있다. 또한 고화질 구현이 가능하며, 광시야각을 확보할 수 있으며, 동영상을 완벽하게 구현할 수 있다. 아울러, 고색순도 구현, 저소비전력, 저전압 구동이 가능하며, 휴대용 전자 기기에 적합한 전기적 특성을 갖고 있다.

상기 유기 발광 소자는 효율 향상 및 구동 전압 저하를 위하여 유기막으로서 단일 발광층만을 사용하지 않고, 전자 주입층, 발광층, 정공 수송층 등과 같은 다층 구조를 사용하는 것이 일반적이다. 예를 들어, 일본 특허 공개번호 제2002-252089호에는 정공 수송층을 구비한 유기 발광 소자가 개시되어 있다.

현재 통상적인 유기 발광 소자의 효율 및 휘도를 증가시키고, 그 구동 전압을 낮추기 위한 다양한 방법들이 제시되고 있으며, 그 일환으로서 유기 발광 소자의 적층 구조 내에 다양한 중간층을 삽입하여 이러한 목적을 달성하고자 하는 노력들이 계속되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 종래 통상적인 유기 발광 소자의 적층 구조 내에 전하 이동도를 제어할 수 있는 물질을 포함하는 중간층을 삽입함으로써, 기존의 유기 발광 소자에 비해서 우수한 효율 및 휘도를 갖고, 또한 구동 전압이 낮은 유기 발광 소자 및 이를 구비한 평판 표시 장치를 제공하고자 한다.

발명의 구성

상기 본 발명의 과제를 이루기 위하여, 본 발명의 제1 태양은,

제1 전극; 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 발광층을 포함하는 유기 발광 소자에 있어서, 상기 제2 전극과 상기 발광층 사이에 전하 이동성 제어물질을 포함하는 중간층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자를 제공한다.

상기 본 발명의 다른 과제를 이루기 위하여, 본 발명의 제2 태양은, 전술한 바와 같은 유기 발광 소자를 구비하고, 상기 유기 발광 소자의 제1 전극은 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 연결된 평판 표시 장치를 제공한다.

이하, 본 발명을 보다 상세히 설명한다.

본 발명을 따르는 유기 발광 소자는 제2 전극 또는 대향 전극과 발광층 사이에 전하 이동성 제어물질을 포함하는 중간층을 구비함으로써, 효율 및 휘도가 증가되고, 구동 전압이 낮아지는 효과를 갖는다.

이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명에 따른 유기 발광 소자의 일 구현예 및 이의 제조 방법을 설명하면 다음과 같다. 도 1은 본 발명에 따른 유기 발광 소자의 단면도를 개략적으로 도시한 것이고, 도 2는 본 발명에 따른 유기 발광 소자를 각각의 발광 컬러별로 동시에 보이도록 도시한 것이다.

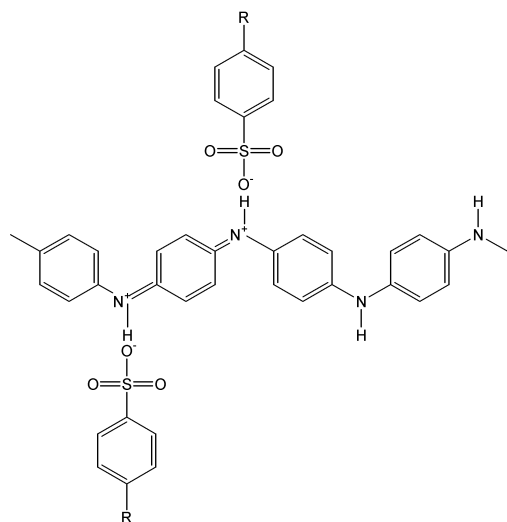
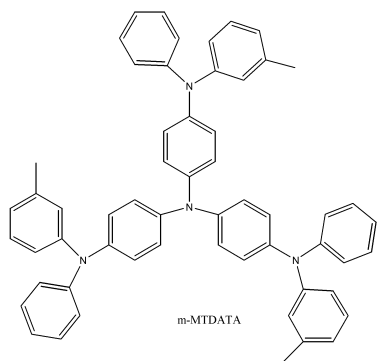
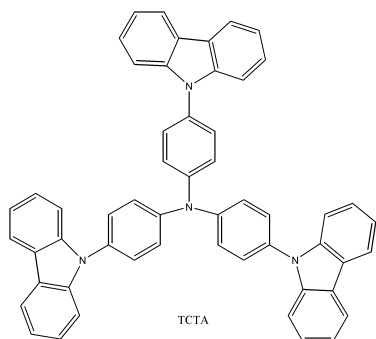
먼저 기판 (200) 상부에 제1 전극 (화소 전극 또는 애노드 전극) (210)을 형성한다. 여기에서 기판 (200)으로는 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기판을 사용하는데 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성 등을 고려하여, 유기기판 또는

는 플라스틱 기판 등을 다양하게 사용할 수 있다. 상기 제1 전극 (210)은 전도성이 우수한 금속, 예를 들면, 리튬 (Li), 마그네슘 (Mg), 알루미늄 (Al), 알루미늄-리튬 (Al-Li), 칼슘 (Ca), 마그네슘-인듐 (Mg-In), 마그네슘-은 (Mg-Ag), 칼슘 (Ca)-알루미늄 (Al), 알루미늄 (Al)-ITO 등을 이용하여 반사 전극으로 구비될 수 있는 등, 다양한 변형이 가능하다.

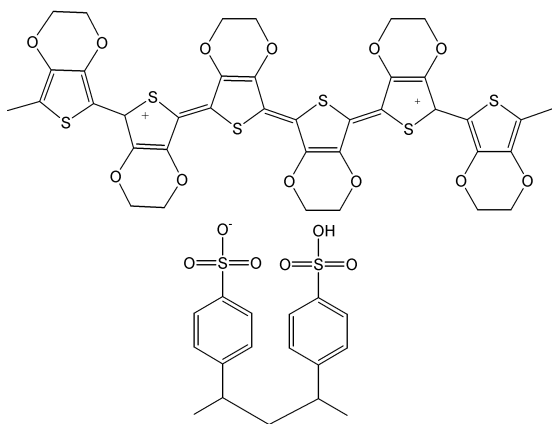
이 후, 유기층 형성 영역을 정의하는 화소 정의막 (214)을 소정의 위치에 형성한다. 상기 화소 정의막은 실리콘 산화물 및 질화물과 같은 무기물 또는 절연성 유기물 등을 이용하여 증착법 또는 코팅법 등과 같이 다양한 방법을 이용하여 형성할 수 있다.

상기 제1 전극 (210) 상부에 화소 정의막 (214)으로 정의된 영역을 따라 정공 주입층 (216) 및 정공 수송층 (218)을 진공 열 증착, 또는 스핀 코팅하여 차례로 형성한다.

본 발명에 따른 유기 발광 소자에 구비된 정공 주입층을 이루는 물질은 특별히 제한되지 않는다. 구체적인 예로서, 구리 프탈로시아닌(CuPc) 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, IDE406 (이데미쯔사 재료), Pani/DBSA(Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid:폴리아닐린/도데실벤젠술포산) 또는 PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌술포네이트)) 등이 포함되나, 이에 한정되는 것은 아니다.

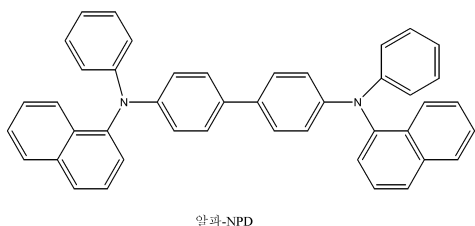
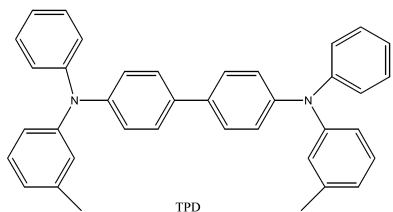


Pani/DBSA



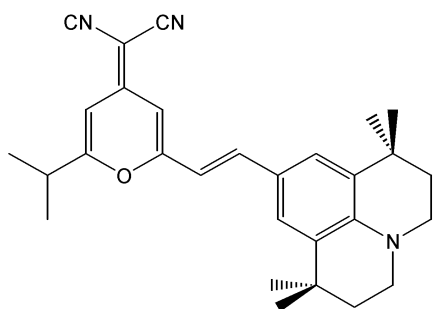
PEDOT/PSS

본 발명에 따른 유기 발광 소자에 구비된 정공 수송층을 이루는 물질 역시 특별히 제한되지 않으며, 구체적인 예로서, 1,3,5-트리카바졸릴벤젠, 4,4'-비스카바졸릴비페닐, 폴리비닐카바졸, m-비스카바졸릴페닐, 4,4'-비스카바졸릴-2,2'-디메틸비페닐, 4,4',4''-트리(N-카바졸릴)트리페닐아민, 1,3,5-트리(2-카바졸릴페닐)벤젠, 1,3,5-트리스(2-카바졸릴-5-메톡시페닐)벤젠, 비스(4-카바졸릴페닐)실란, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD), N,N'-디페닐-N,N'-비스(1-나프틸)-(1,1'-비페닐)-4,4'-디아민(NPB), IDE320(이데미쯔사 제품), 폴리(9,9-디옥틸플루오렌-co-N-(4-부틸페닐)디페닐아민)(poly(9,9-dioctylfluorene-co-N-(4-butylphenyl)diphenylamine) (TFB) 또는 폴리(9,9-디옥틸플루오렌-co-비스-N,N-페닐-1,4-페닐렌디아민)(poly(9,9-dioctylfluorene-co-bis-(4-butylphenyl-bis-N,N-phenyl-1,4-phenylenediamine) (PFB) 등이 포함되나 이에 한정되는 것은 아니다.



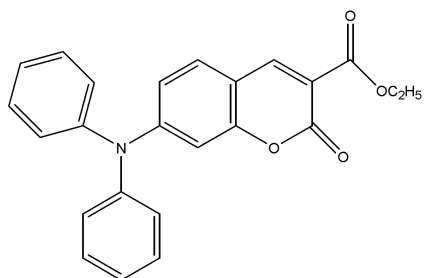
상기 정공 주입층 (216) 및 정공 수송층 (218) 상부로는 각 컬러별 발광층 (220, 225, 230)을 형성한다. 본 발명의 발광층을 이루는 물질은 특별히 제한되지 않는다.

적색 발광층에는 예를 들면, DCM1, DCM2, Eu(thenoyltrifluoroacetone)3 (Eu(TTA)3, 부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸줄로리딜-9-에닐)-4H-피란) (butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran: DCJTb) 등이 사용될 수 있다. 한편, Alq3에 DCJTb와 같은 도펀트를 도핑하거나, Alq3와 루브렌을 공증착하고 도펀트를 도핑하여 형성할 수도 있으며, 4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐(4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl) (CBP)에 BTPIr과 같은 도펀트를 도핑할 수도 있는 등, 다양한 변형예가 가능하다.

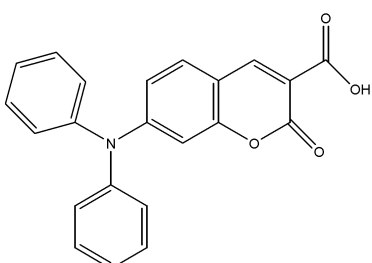


DCJTB

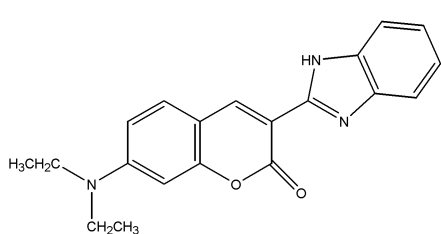
녹색 발광층에는 예를 들면, 쿠마린 6 (Coumarin 6), C545T, 퀴나크리돈 (Quinacridone), Ir(ppy)₃ 등이 사용될 수 있다. 한편, CBP에 Ir(ppy)₃를 도펀트로 사용하거나, 호스트로서 Alq₃에 도펀트로서 쿠마린계 물질을 사용할 수 있는 등, 다양한 변형예가 가능하다. 상기 쿠마린계 도펀트의 구체적인 예로서 C314S, C343S, C7, C7S, C6, C6S, C314T, C545T가 있다.



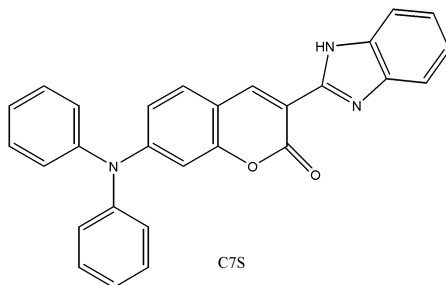
C314S



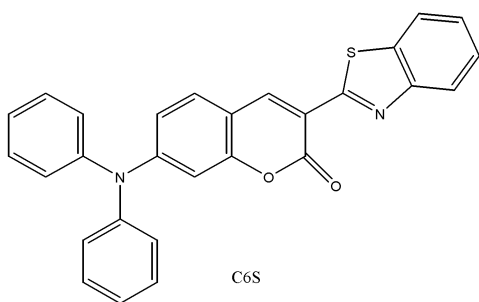
C343S



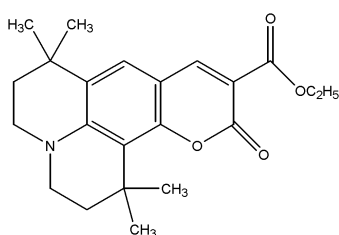
C7



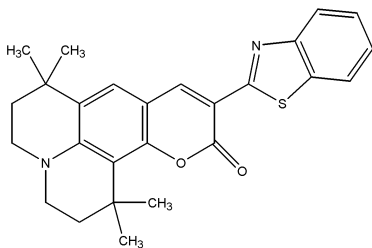
C7S



C6S

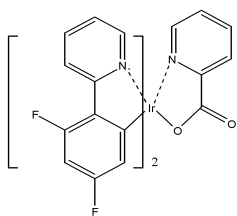


C314T

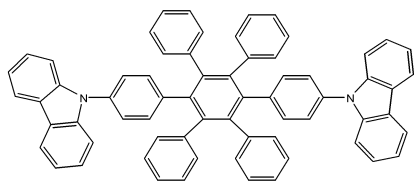


C545T

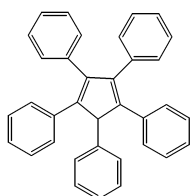
청색 발광층에는 예를 들면, 옥사디아졸 다이머 염료 (oxadiazole dimer dyes(Bis-DAPOXP)), 스피로 화합물 (spiro compounds)(Spiro-DPVBi, Spiro-6P), 트리아릴아민 화합물 (triarylamine compounds), 비스(스티릴)아민 (bis(styryl)amine)(DPVBi, DSA), 화합물(A)Flrpic, CzTT, Anthracene, TPB, PPCP, DST, TPA, OXD-4, BBOT, AZM-Zn, 나프탈렌 모이티어를 함유하고 있는 방향족 탄화수소 화합물인 BH-013X (이데미쯔사) 등이 다양하게 사용될 수 있다. 한편, IDE140 (상품명, 이데미쯔사 제품)에 도펀트로서 IDE105 (상품명, 이데미쯔사 제품)를 사용할 수 있는 등, 다양한 변형예가 가능하다.



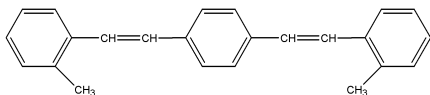
Flrpic



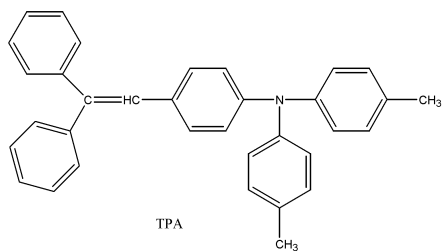
CzTT



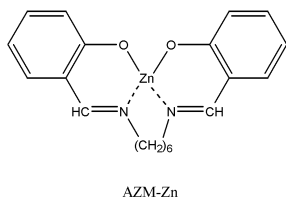
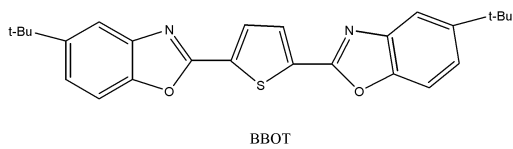
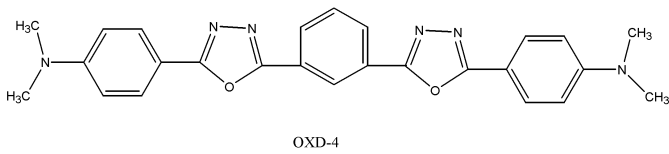
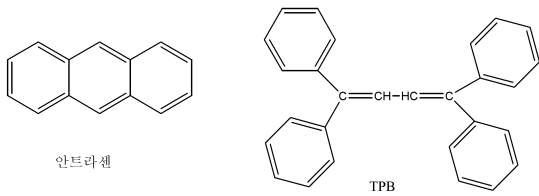
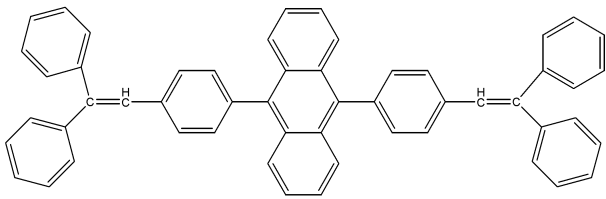
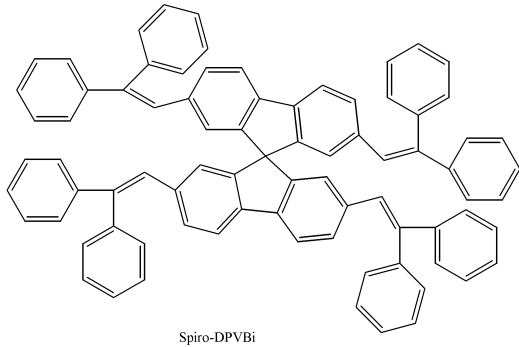
PPCP



DST



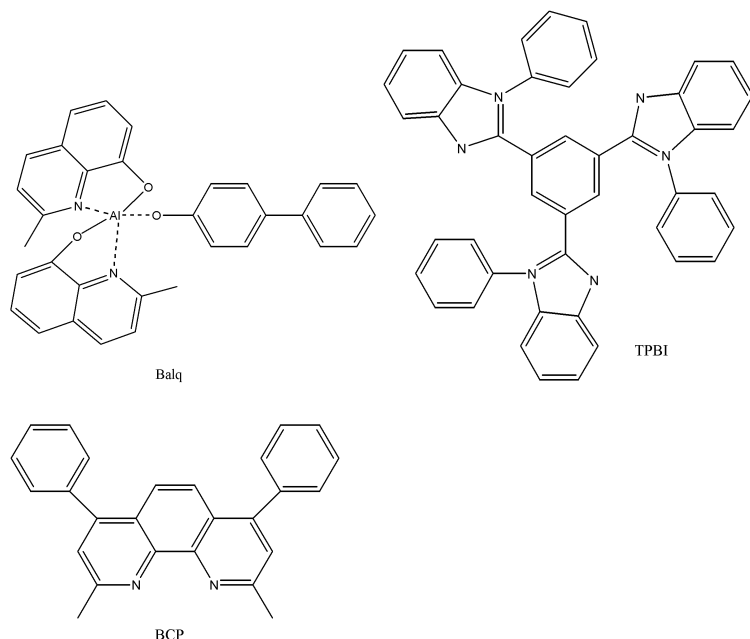
TPA



상기 발광층의 두께는 100Å 내지 500Å, 바람직하게는 100Å 내지 400Å이다. 한편, R, G, B 영역의 각각의 발광층들의 두께는 서로 동일하거나, 상이할 수 있다. 만약 발광층의 두께가 200Å 미만인 경우에는 수명이 감소하고, 500Å을 초과하는 경우에는 구동전압 상승폭이 높아져서 바람직하지 못하다.

상기 발광층 위에 정공 억제용 물질을 진공 증착, 또는 스핀 코팅하여 정공 억제층 (222)을 선택적으로 형성할 수 있다. 이때 사용하는 정공 억제층용 물질은 특별히 제한되지는 않으나 전자 수송 능력을 가지면서 발광 화합물 보다 높은 이온화 퍼텐셜을 가져야 하며, 대표적으로 bis(2-methyl-8-quinolato)-(p-phenylphenolato)-aluminum (Balq), bathocuproine(BCP), tris(N-arylbenzimidazole)(TPBI)등이 사용된다.

정공 억제층 (222)의 두께는 30Å 내지 60Å, 바람직하게는 40Å 내지 50Å이다. 정공 억제층 (222)의 두께가 30Å 미만인 경우에는 정공 억제 특성을 잘 구현하지 못하고, 60Å을 초과하는 경우에는 구동전압이 상승될 수 있는 문제점이 있어서 바람직하지 못하다.



바람직하게는, 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 상기 정공 억제층 (222) 상부에 전하 이동성 제어물질을 포함하는 중간층 (224)을 구비한다.

바람직하게는, 상기 전하 이동성 제어물질은 디스티릴안트라센 유도체 (distyrylanthracene derivatives), 디스티릴테트라센 유도체 (distyryltetracene derivatives) 및 디페닐비닐 유도체 (diphenylvinyl derivatives)로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 물질이다.

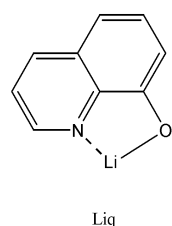
바람직하게는, 상기 전하 이동성 제어물질을 포함하는 중간층 (224)의 전하 이동도는 전자 수송층 및 정공 억제층의 전하 이동도보다 더 낮으며, 더욱 바람직하게는 정공 전달 특성보다는 전자 전달 특성을 갖는다.

또한, 바람직하게는 상기 전하 이동성 제어물질을 포함하는 중간층의 두께는 50Å 내지 150Å이다.

이어서, 상기 중간층 (224) 상부에 전자 수송 물질을 진공 증착 또는 스핀 코팅하여 전자 수송층 (240)을 선택적으로 형성한다. 전자 수송 물질은 특별히 제한되지는 않으며 Alq3 등을 이용할 수 있다.

상기 전자 수송층 (240)의 두께는 100Å 내지 400Å, 바람직하게는 250Å 내지 350Å인 것이 바람직하다. 상기 전자수송층 (240)의 두께가 100Å 미만인 경우에는 전자 수송 속도가 과도하여 전하균형이 깨질 수 있으며, 400Å를 초과하는 경우에는 구동전압 상승될 수 있다는 문제점이 있어서 바람직하지 못하다.

상기 발광층, 정공 억제층 또는 전자 수송층 상부에 전자 주입층 (250)을 진공 증착법 또는 스핀 코팅법을 이용하여 형성될 수 있다. 상기 전자 주입층 (250) 형성 재료로서는 BaF₂, LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO, Liq 등의 물질을 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



상기 전자 주입층 (250)의 두께는 2Å 내지 10Å, 바람직하게는 2Å 내지 5Å일 수 있다. 이 중, 2Å 내지 4Å가 특히 적합한 두께이다. 상기 전자주입층 (250)의 두께가 2Å 미만인 경우에는 효과적인 전자주입층으로서 역할을 못할 수 있고, 상기 전자주입층 (250)의 두께가 10Å를 초과하는 경우에는 구동전압이 높아질 수 있다는 문제점이 있어서 바람직하지 못하다.

이어서, 상기 전자주입층 상부에 제2 전극 (대향 전극 또는 캐소드 전극) (260)을 증착함으로써 유기 발광 소자가 완성된다.

이상, 본 발명의 유기 발광 소자의 일 구현에 및 그 제조방법을 도 1 및 2를 참조하여 설명하였으나, 본 발명에 따른 유기 발광 소자가 상기 서술한 구조로만 제한되는 것은 아니며, 다양한 구조의 유기 발광 소자가 가능하다.

본 발명은 다른 태양에서, 전술한 바와 같은 유기 발광 소자를 구비하고, 상기 유기 발광 소자의 제1 전극은 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 연결된 평판 표시 장치를 제공한다.

본 발명에 따른 유기 발광 소자는 다양한 형태의 평판 표시 장치, 예를 들면 수동 매트릭스 유기 전계 발광 표시 장치 및 능동 매트릭스 유기 전계 발광 표시 장치에 구비될 수 있다. 특히, 능동 매트릭스 유기 전계 발광 표시 장치에 구비되는 경우, 상기 화소 전극은 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 연결될 수 있다.

이하, 본 발명을 하기 실시예를 들어 설명하기로 하되, 본 발명이 하기 실시예로만 한정되는 것은 아니다.

실시예 1 (적색 소자)

반사형 제1 전극으로서 1300Å 두께의 (알루미늄 및 ITO)(SDI사 제품)기판을 50mm x 50mm x 0.7mm 크기로 잘라서 이소프로필 알코올과 순수 물 속에서 각 5 분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV, 오존 세정하여 사용하였다.

상기 제1 전극 상부에 정공 주입 물질인 구리프탈로시아닌 (CuPc)를 이용하여 50nm 두께의 정공 주입층을 형성한 다음, 상기 정공 주입층 상부에 정공 수송 물질인 N,N-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘 (NPD)을 증착시켜 10nm 두께의 정공 수송층을 형성하였다.

상기 정공 수송층 상부에 발광 물질 (적색 발광 물질)로서, 카바졸 비페닐 (CBP)와 10% 트리(1-페닐퀴놀린)이리듐 Irq3을 30nm 두께로 형성하여 발광층을 형성한 다음, 상기 발광층 상부에 중간층으로서 디스티릴안트라센을 20nm 두께로 형성하고, 상기 중간층 상부에 트리(8-퀴놀리노라토)알루미늄 (Alq3)을 20nm 두께로 형성하여 전자 수송층을 형성한 다음, 제2 전극으로서 Al층을 형성하여, 유기 발광 소자를 제조하였다.

실시예 2 (적색 소자)

반사형 제1 전극으로서 1300Å 두께의 (알루미늄 및 ITO)(SDI사 제품)기판을 50mm x 50mm x 0.7mm 크기로 잘라서 이소프로필 알코올과 순수 물 속에서 각 5 분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV, 오존 세정하여 사용하였다.

상기 제1 전극 상부에 정공 주입 물질인 CuPc를 이용하여 50nm 두께의 정공 주입층을 형성한 다음, 상기 정공 주입층 상부에 정공 수송 물질인 NPD를 증착시켜 10nm 두께의 정공 수송층을 형성하였다.

상기 정공 수송층 상부에 발광 물질 (적색 발광 물질)로서, CBP와 10%Irq3를 30nm 두께로 형성하여 발광층을 형성한 다음, 상기 발광층 상부에 정공 억제층으로서 비페녹시-비(8-퀴놀리노라토)알루미늄 (Balq)를 5nm 두께로 형성하고, 이어서 상기 정공 억제층 상부에 중간층으로서 디스티릴안트라센을 15nm 두께로 형성하고, 상기 중간층 상부에 Alq3을 20nm 두께로 형성하여 전자 수송층을 형성한 다음, 제2 전극으로서 Al층을 형성하여, 유기 발광 소자를 제조하였다.

비교예 1 (적색 소자)

반사형 제1 전극으로서 1300Å 두께의 (알루미늄 및 ITO)(SDI사 제품)기판을 50mm x 50mm x 0.7mm 크기로 잘라서 이소프로필 알코올과 순수 물 속에서 각 5 분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV, 오존 세정하여 사용하였다.

상기 제1 전극 상부에 정공 주입 물질인 CuPc를 이용하여 60nm 두께의 정공 주입층을 형성한 다음, 상기 정공 주입층 상부에 정공 수송 물질인 NPD를 증착시켜 30nm 두께의 정공 수송층을 형성하였다.

상기 정공 수송층 상부에 발광 물질 (적색 발광 물질)로서, CBP와 10%Irq3를 30nm 두께로 형성하여 발광층을 형성한 다음, 상기 발광층 상부에 정공 억제층으로서 Balq를 5nm 두께로 형성하고, 상기 정공 억제층 상부에 Alq3을 20nm 두께로 형성하여 전자 수송층을 형성한 다음, 제2 전극으로서 Al층을 형성하여, 유기 발광 소자를 제조하였다.

평가예 1. 적색 소자의 휘도 및 전류 효율

상기 실시예 1, 2 및 비교예 1에 따라서 제조된 적색 유기 발광 소자의 전류 밀도, 휘도, 전류 효율 및 전력 효율을 하기 도 3 내지 도 6에 나타내었다. 도 4 내지 도 6을 참조하면, 실시예 1 및 2에 따른 유기 발광 소자는 비교예 1에 따른 유기 발광 소자에 비해서, 휘도가 높고 (도 4), 소정 인가 전압에서 높은 전류 효율 (도 5) 전력 효율 (도 6)을 나타냄을 알 수 있다.

또한, 도 3으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 발광 소자에 있어서, 정공 억제층을 포함하는 경우 (실시예 2)가 포함하지 않는 경우 (실시예 1)에 비해서 더욱 우수한 전류 밀도를 나타낸다는 것을 알 수 있다.

실시예 3 (녹색 소자)

반사형 제1 전극으로서 1300Å 두께의 (알루미늄 및 ITO)(SDI사 제품)기판을 50mm x 50mm x 0.7mm 크기로 잘라서 이 소프로필 알코올과 순수 물 속에서 각 5 분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV, 오존 세정하여 사용하였다.

상기 제1 전극 상부에 정공 주입 물질인 CuPc를 이용하여 50nm 두께의 정공 주입층을 형성한 다음, 상기 정공 주입층 상부에 정공 수송 물질인 NPD를 증착시켜 10nm 두께의 정공 수송층을 형성하였다.

상기 정공 수송층 상부에 발광 물질 (녹색 발광 물질)로서, CBP와 5% 트리(2-페닐피리딘)이리듐 (Irppy3)을 30nm 두께로 형성하여 발광층을 형성한 다음, 상기 발광층 상부에 정공 억제층으로서 Balq를 5nm 두께로 형성하고, 상기 정공 억제층 상부에 중간층으로서 디스티릴안트라센을 15nm 두께로 형성하고, 상기 중간층 상부에 Alq3을 20nm 두께로 형성하여 전자 수송층을 형성한 다음, 제2 전극으로서 Al층을 형성하여, 유기 발광 소자를 제조하였다.

비교예 2 (녹색 소자)

반사형 제1 전극으로서 1300Å 두께의 (알루미늄 및 ITO)(SDI사 제품)기판을 50mm x 50mm x 0.7mm 크기로 잘라서 이 소프로필 알코올과 순수 물 속에서 각 5 분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV, 오존 세정하여 사용하였다.

상기 제1 전극 상부에 정공 주입 물질인 CuPc를 이용하여 60nm 두께의 정공 주입층을 형성한 다음, 상기 정공 주입층 상부에 정공 수송 물질인 NPD를 증착시켜 30nm 두께의 정공 수송층을 형성하였다.

상기 정공 수송층 상부에 발광 물질 (적색 발광 물질)로서, CBP와 5% Irppy3를 30nm 두께로 형성하여 발광층을 형성한 다음, 상기 발광층 상부에 정공 억제층으로서 Balq를 5nm 두께로 형성하고, 상기 정공 억제층 상부에 Alq3을 20nm 두께로 형성하여 전자 수송층을 형성한 다음, 제2 전극으로서 Al층을 형성하여, 유기 발광 소자를 제조하였다.

평가예 2. 녹색 소자의 휘도 및 전류 효율

상기 실시예 3 및 비교예 2에 따라서 제조된 녹색 유기 발광 소자의 전류 효율 및 전력 효율을 하기 도 5 및 도 6에 나타내었다. 도 5 및 도 6을 참조하면, 실시예 3에 따른 유기 발광 소자는 비교예 2에 따른 유기 발광 소자에 비해서 소정 인가 전압에서 높은 전류 효율 (도 6) 전력 효율 (도 7)을 나타냄을 알 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 효율 및 휘도가 증가되고, 구동 전압이 낮은 유기 발광 소자 및 이를 구비한 평판 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 유기 발광 소자의 일 구현예에 대한 적층 단면도를 개략적으로 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명에 따른 유기 발광 소자를 각각의 발광 컬러별로 동시에 보이도록 도시한 개략적인 단면도이다.

도 3 내지 도 6은 각각, 본 발명에 따른 적색 유기 발광 소자들 및 종래 기술에 따른 적색 유기 발광 소자의 전류 밀도, 휘도, 전류 효율 및 전력 효율을 나타낸 도면이다.

도 7 및 도 8은 각각, 본 발명에 따른 녹색 유기 발광 소자 및 종래 기술에 따른 녹색 유기 발광 소자의 전류 효율 및 전력 효율을 나타낸 도면이다.

<도면 중 주요 부분에 대한 부호 설명>

210 : 제1 전극 216 : 정공 주입층

218 : 정공 수송층 220, 225, 230 : 발광층

222: 정공 억제층 224: 중간층

240 : 전자 수송층 250 : 전자 주입층

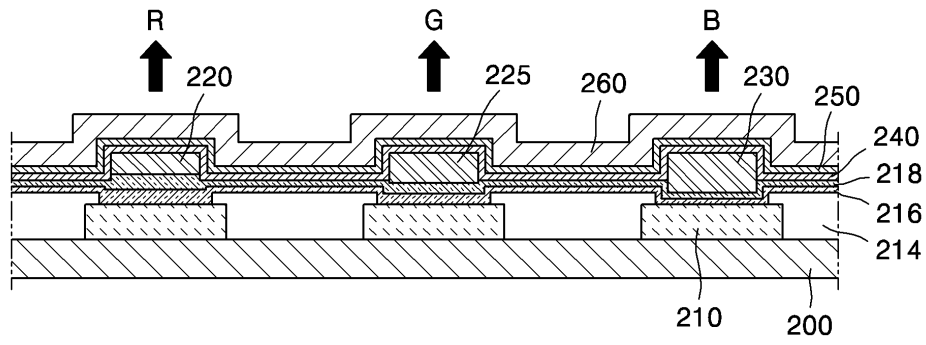
260 : 제2 전극

도면

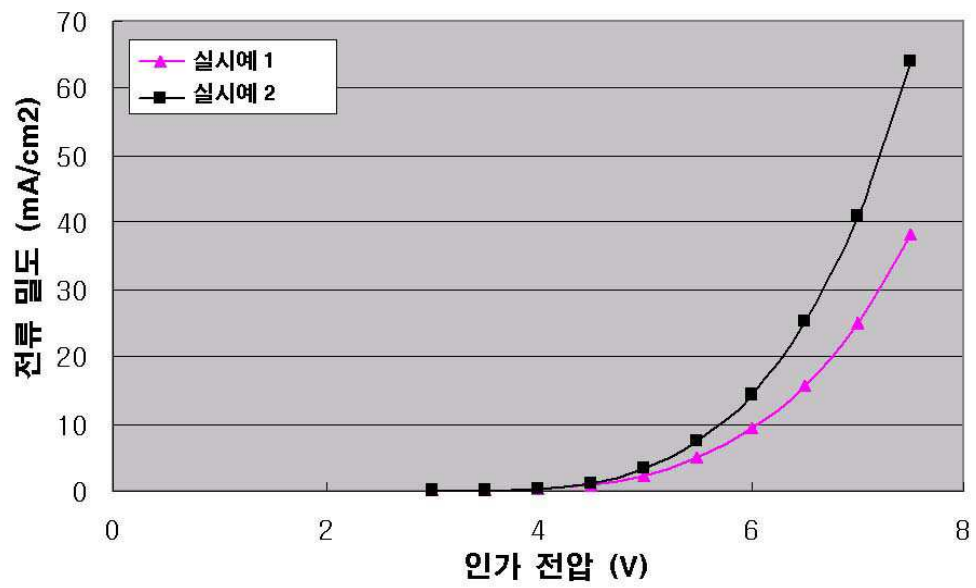
도면1

260
250
240
224
222
220
218
216
210
200

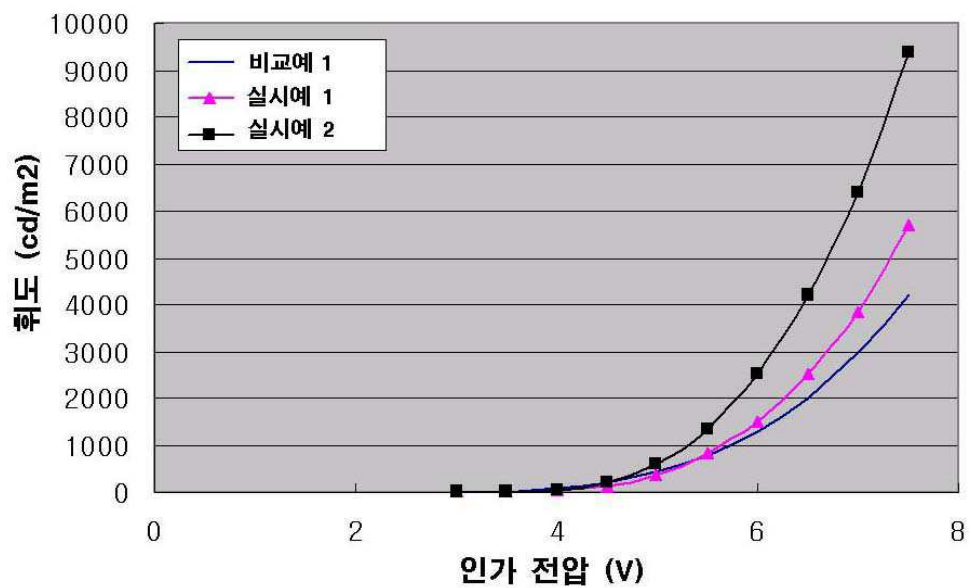
도면2



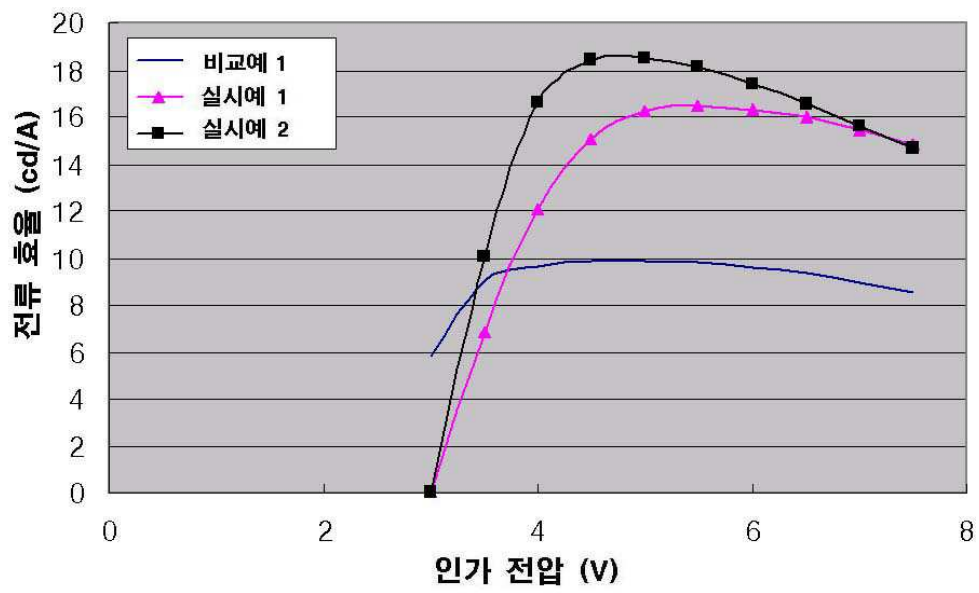
도면3



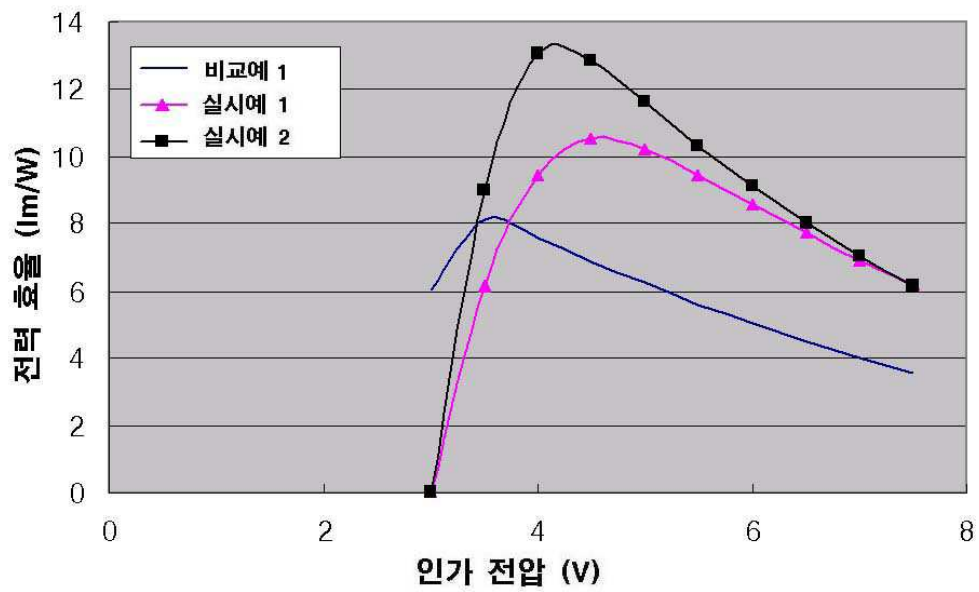
도면4



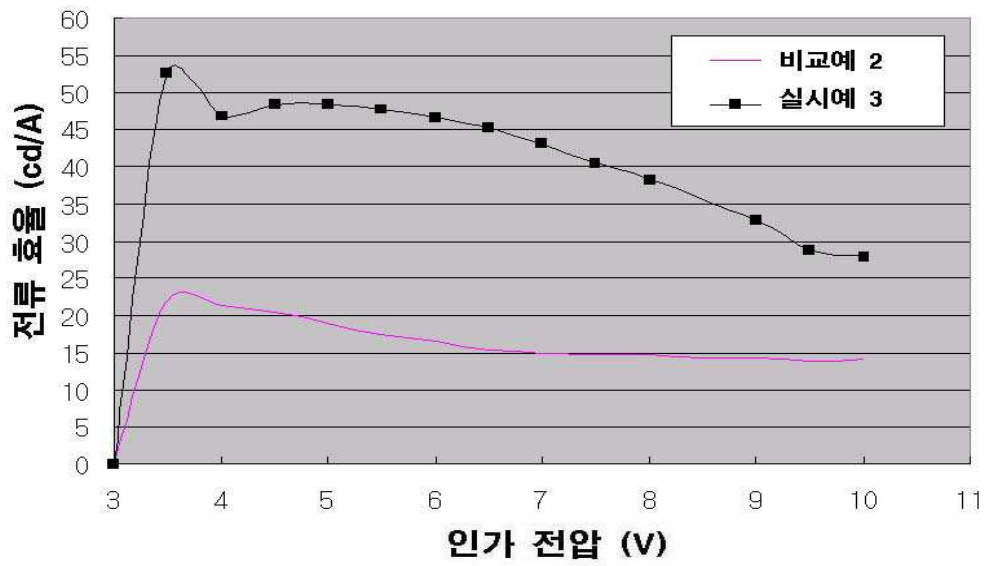
도면5



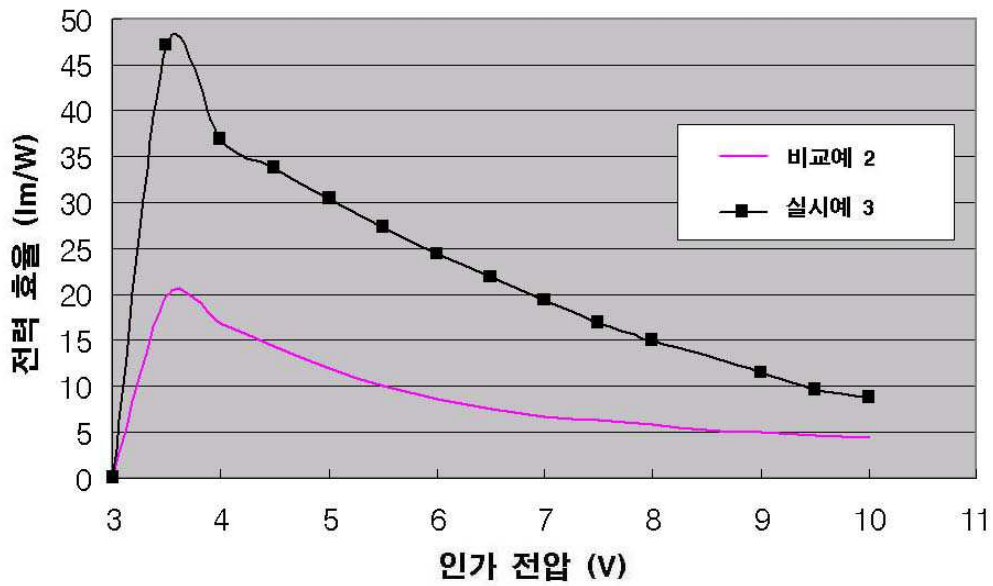
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光器件和具有该有机发光器件的平板显示器件		
公开(公告)号	KR100751357B1	公开(公告)日	2007-08-22
申请号	KR1020050133420	申请日	2005-12-29
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	LEE CHANG HO 이창호 YANG SEUNG GAK 양승각 SHIN JUNG HAN 신정한 KIM HEE YEON 김희연 KO HEE JOO 고희주		
发明人	이창호 양승각 신정한 김희연 고희주		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3206 H01L51/5008 H01L51/5036 H01L51/5262		
其他公开文献	KR1020070070651A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机电致发光器件和包括该有机电致发光器件的平板显示器件，以通过在第二电极和发光层之间形成中间层来降低OELD（有机电致发光器件）的驱动电压。

260
250
240
224
222
220
218
216
210
200