



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0087433
(43) 공개일자 2016년07월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5052 (2013.01)
H01L 27/3244 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0006048
(22) 출원일자 2015년01월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김효연
경기도 화성시 동탄원천로 157, 807호(반송동)
심혜연
서울특별시 마포구 월드컵북로 235 18동 1305호
(성산동, 성산시영아파트)
유병욱
경기도 화성시 영통로50번길 27 106동 103호 (반
월동, 두산위브아파트)
(74) 대리인
특허법인 고려

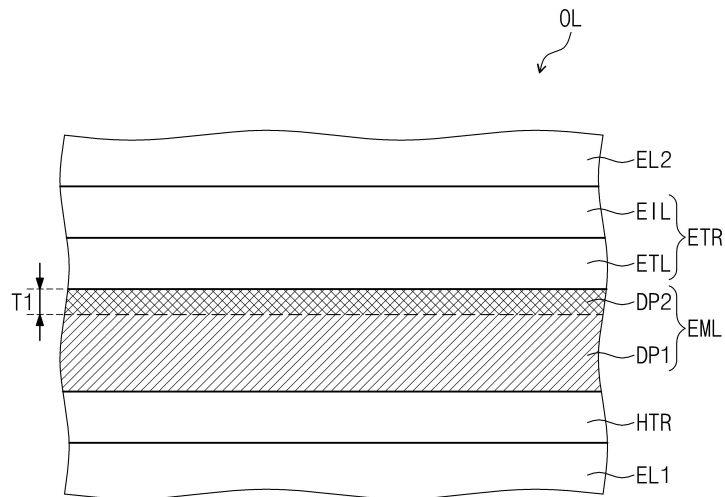
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광소자 및 이를 갖는 표시장치

(57) 요약

유기발광소자는, 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 배치된 발광층, 상기 발광층 위에 배치된 제2 전극, 및 상기 발광층 및 상기 제2 전극 사이에 배치된 전자 수송 영역을 포함한다. 상기 발광층은 제1 도핑영역 및 상기 제1 도핑영역과 상기 전자 수송 영역 사이에 위치하는 제2 도핑 영역을 포함한다. 상기 제1 도핑 영역은 호스트 물질 및 도펀트 물질을 포함하고, 상기 제2 도핑영역은 상기 호스트 물질, 상기 도펀트 물질 및 전자 수송 물질을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/5012 (2013.01)

H01L 51/5024 (2013.01)

H01L 51/5072 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2924/12044 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전극;

상기 제1 전극 위에 배치된 발광층;

상기 발광층 위에 배치된 제2 전극; 및

상기 발광층 및 상기 제2 전극 사이에 배치된 전자 수송 영역을 포함하고,

상기 발광층은 제1 도핑영역 및 상기 제1 도핑영역과 상기 전자 수송 영역 사이에 위치하는 제2 도핑 영역을 포함하고,

상기 제1 도핑 영역은 호스트 물질 및 도펀트 물질을 포함하고, 상기 제2 도핑영역은 상기 호스트 물질, 상기 도펀트 물질 및 전자 수송 물질을 포함하는 유기발광소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 발광층은 녹색광을 발광하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 도펀트 물질은 인광물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제2 도핑 영역은 상기 전자 수송 영역과 접촉되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 발광층 및 상기 전자 수송 영역 사이에 배치되는 버퍼층을 더 포함하고,

상기 버퍼층의 루모(Lowest unoccupied molecular orbital, LUMO) 에너지 준위는 상기 전자 수송 영역의 루모 에너지 준위보다 높은 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 전자 수송 영역은 상기 전자 수송 물질과 동일한 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 7

다수의 화소 영역들이 정의된 베이스 기관; 및

상기 다수의 화소 영역들 중 제1 화소 영역에 배치된 제1 유기 발광 소자를 포함하고,

상기 제1 유기 발광 소자는,

상기 베이스 기관 위에 배치된 제1 전극;

상기 제1 전극 위에 배치된 제1 발광층;

상기 제1 발광층 위에 배치된 제2 전극; 및

상기 제1 발광층 및 상기 제2 전극 사이에 배치된 전자 수송 영역을 포함하고,

상기 제1 발광층은 제1 도핑영역 및 상기 제1 도핑영역과 상기 전자 수송 영역 사이에 위치하는 제2 도핑 영역을 포함하고,

상기 제1 도핑 영역은 호스트 물질 및 도펀트 물질을 포함하고, 상기 제2 도핑영역은 상기 호스트 물질, 상기 도펀트 물질 및 전자 수송 물질을 포함하는 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제1 발광층은 녹색광을 발광하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 도펀트 물질은 인광물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서, 상기 제2 도핑영역은 상기 전자 수송 영역과 접촉되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 발광층 및 상기 전자 수송 영역 사이에 배치되는 버퍼층을 더 포함하고,

상기 버퍼층의 루모(Lowest unoccupied molecular orbital, LUMO) 에너지 준위는 상기 전자 수송 영역의 루모 에너지 준위보다 높은 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 다수의 화소 영역들의 제2 화소 영역에 배치되고, 적색광을 발광하는 제2 발광층을 포함하는 제2 유기 발광 소자; 및

상기 다수의 화소 영역들의 제3 화소 영역에 배치되고, 청색광을 발광하는 제3 발광층을 포함하는 제3 유기 발광 소자를 더 포함하고,

상기 제2 발광층 및 상기 제3 발광층 각각은 상기 전자 수송 물질을 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 13

제 7 항에 있어서, 상기 전자 수송 영역은 상기 전자 수송 물질과 동일한 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광소자 및 이를 포함하는 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 표시장치에 적용이 보다 적합하도록 발광 특성이 개선된 유기발광소자 및 이를 포함하여 표시 품질이 향상된 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기전계발광 표시장치는 평판표시장치 중 하나로, 종래에 널리 사용된 액정표시장치를 대체해가고 있다. 유기전계발광 표시장치는 자체적으로 광을 발생시켜 영상을 표시하므로, 액정표시장치와 달리, 그 구성요소로 광을 발생시키는 백라이트 유닛을 필요로 하지 않는다. 따라서, 유기전계발광 표시장치는 액정표시장치보다 그 두께를 감소시키는 데 유리할 뿐만 아니라, 응답 특성이 우수하여 차세대 표시장치로 점차 그 사용 범위가 확대되고 있다.

[0003] 일반적으로 유기전계발광 표시장치는 유기발광소자를 포함하고, 상기 유기발광소자는 애노드 전극, 캐소드 전극, 및 이 두 전극들 사이에 개재되는 정공주입층, 정공수송층, 유기발광층, 전자수송층, 및 전자주입층을 포함한다. 상기 애노드 전극을 통해 상기 유기발광층에 정공이 제공되고, 상기 캐소드 전극을 통해 상기 유기발

광층에 전자가 제공된다. 따라서, 상기 유기발광층에 제공된 전자 및 정공이 재결합되어 여기자가 생성되고, 상기 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 그 상태가 변화됨에 따라 발생하는 에너지에 의해 상기 유기발광층으로부터 광이 발생된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명의 일 목적은 표시장치에 적용이 보다 적합하도록 발광 특성이 개선된 유기발광소자를 제공하는 데 있다.
- [0005] 본 발명의 다른 목적은 발광 특성이 개선된 유기발광소자를 포함하여 표시 품질이 향상된 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상술한 본 발명의 일 목적을 달성하기 위해서 본 발명에 따른 유기발광소자는, 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 배치된 발광층, 상기 발광층 위에 배치된 제2 전극, 및 상기 발광층 및 상기 제2 전극 사이에 배치된 전자 수송 영역을 포함한다.
- [0007] 상기 발광층은 제1 도핑영역 및 상기 제1 도핑영역과 상기 전자 수송 영역 사이에 위치하는 제2 도핑 영역을 포함한다. 상기 제1 도핑 영역은 호스트 물질 및 도펀트 물질을 포함하고, 상기 제2 도핑영역은 상기 호스트 물질, 상기 도펀트 물질 및 전자 수송 물질을 포함한다.
- [0008] 상술한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위해서 본 발명에 따른 표시장치는 다수의 화소 영역들이 정의된 베이스 기판, 및 상기 다수의 화소 영역들 중 제1 화소 영역에 배치된 제1 유기 발광 소자를 포함한다.
- [0009] 상기 제1 유기 발광 소자는 상기 베이스 기판 위에 배치된 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 배치된 제1 발광층, 상기 제1 발광층 위에 배치된 제2 전극, 및 상기 제1 발광층과 상기 제2 전극 사이에 배치된 전자 수송 영역을 포함한다. 상기 제1 발광층은 제1 도핑영역 및 상기 제1 도핑영역과 상기 전자 수송 영역 사이에 위치하는 제2 도핑 영역을 포함한다. 상기 제1 도핑 영역은 호스트 물질 및 도펀트 물질을 포함하고, 상기 제2 도핑영역은 상기 호스트 물질, 상기 도펀트 물질 및 전자 수송 물질을 포함한다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명의 실시예들에 따르면, 호스트 물질, 도펀트 물질 및 전자 수송 물질을 포함하는 발광층의 도핑 영역의 두께를 조절하여 유기발광소자의 발광 효율이 용이하게 조절될 수 있다. 따라서, 유기발광소자들을 포함하는 표시장치의 저계조 구동 시, 상기 유기발광소자들의 발광 효율들 간의 편차가 최소화될 수 있고, 그 결과 상기 유기발광소자들로부터 발광된 광들의 세기의 균형이 유지되어 상기 표시장치의 표시 품질이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광소자의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광소자의 단면도이다.
- 도 3 및 도 4는 도 1에 도시된 유기발광소자를 포함하는 표시장치의 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 살펴보기로 한다. 한 본 발명의 목적, 특징 및 효과는 도면과 관련된 실시예들을 통해서 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 다만, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고, 다양한 형태로 응용되어 변형될 수도 있다. 오히려 후술될 본 발명의 실시예들은 본 발명에 의해 개시된 기술 사상을 보다 명확히 하고, 나아가 본 발명이 속하는 분야에서 평균적인 지식을 가진 당업자에게 본 발명의 기술 사상이 충분히 전달될 수 있도록 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명의 범위가 후술될 실시예들에 의해 한정되는 것으로 해석되어서는 안 될 것이다. 한편, 하기 실시예와 도면 상에 동일한 참조 번호들은 동일한 구성 요소를 나타낸다.
- [0013] 또한, 본 명세서에서 ‘제1’, ‘제2’ 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와

구별하는 목적으로 사용되었다. 또한, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 `위에` 또는 `상에` 있다고 할 때, 다른 부분 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광소자(OL)의 단면도이다.
- [0015] 도 1을 참조하면, 유기발광소자(OL)는 제1 전극(EL1), 제2 전극(EL2), 발광층(EML), 정공 수송 영역(HTR, 또는 정공 제어층), 및 전자 수송 영역(ETR, 또는 전자 제어층)을 포함한다.
- [0016] 상기 제1 전극(EL1)은 도전성을 갖는다. 이 실시예에서 상기 유기발광소자(OL)에 있어서 상기 제1 전극(EL1)은 양극으로 작용할 수 있고, 상기 제1 전극(EL1)은 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다.
- [0017] 상기 제1 전극(EL1)이 투과형 전극인 경우, 상기 제1 전극(EL1)은 투명 금속 산화물을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 전극(EL1)은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 및 ITZO(indium tin zinc oxide) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 전극(EL1)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 상기 제1 전극(EL1)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, 및 Cr과 같은 금속을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 정공 수송 영역(HTR)은 상기 제1 전극(EL1) 상에 배치된다. 상기 정공 수송 영역(HTR)은 단일 물질로 이루어진 단일층 또는 서로 다른 물질로 이루어진 다층층의 구조를 가질 수 있다.
- [0020] 상기 정공 수송 영역(HTR)은 정공 주입층 및 정공 수송층을 포함할 수 있다. 상기 정공 수송 영역(HTR)이 상기 정공 주입층을 포함하는 경우, 상기 정공 수송 영역(HTR)은 구리프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 등의 프탈로시아닌(phthalocyanine) 화합물; DNTPD (N,N'-diphenyl-N,N'-bis-[4-(phenyl-m-tolyl-amino)-phenyl]-biphenyl-4,4'-diamine), m-MTDATA(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino) triphenylamine), TDATA(4,4',4"-Tris(N,N-diphenylamino)triphenylamine), 2TNATA(4,4',4"-tris(N, -(2-naphthyl)-N-phenylamino)-triphenylamine), PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate)), PANI/DBSA(Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid), PANI/CSA(Polyaniline/Camphor sulfonic acid), PANI/PSS((Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate))을 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 상기 정공 수송 영역(HTR)의 재료를 예시하였으나, 본 발명이 상술한 상기 정공 수송 영역(HTR)의 재료에 한정되는 것은 아니다.
- [0021] 상기 정공 수송 영역(HTR)이 상기 정공 수송층을 포함할 경우, 상기 정공 수송 영역(HTR)은 N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등의 카바졸계 유도체, 플루오렌(fluorine)계 유도체, TPD(N,N'-bis(3-methylphenyl)-N,N'-diphenyl-[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine), TCTA(4,4',4"-tris(N-carbazolyl)triphenylamine) 등과 같은 트리페닐아민계 유도체, NPB(N,N'-di(1-naphthyl)-N,N'-diphenylbenzidine), TAPC(4,4'-Cyclohexylidene bis[N,N'-bis(4-methylphenyl)benzenamine]) 등을 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 상기 정공 수송 영역(HTR)의 재료를 예시하였으나, 본 발명이 상술한 상기 정공 수송 영역(HTR)의 재료에 한정되는 것은 아니다.
- [0022] 상기 전자 수송 영역(ETR)은 상기 발광층(EML)과 제2 전극(EL2) 사이에 위치할 수 있다. 상기 제2 전극(EL2)으로부터 주입된 전자는 상기 전자 수송 영역(ETR)을 경유하여 상기 발광층(300)에 도달할 수 있다.
- [0023] 이 실시예에서는 상기 전자 수송 영역(ETR)은 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 전자 수송층(ETL)은 전자 수송 물질을 포함한다. 이 실시예에서는, 상기 전자 수송 물질은 Alq3(Tris(8-hydroxyquinolinato)aluminum), TPBi(1,3,5-Tri(1-phenyl-1H-benzo[d]imidazol-2-yl)phenyl), BCP(2,9-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline), Bphen(4,7-Diphenyl-1,10-phenanthroline), TAZ(3-(4-Biphenyl)-4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole), NTAZ(4-(Naphthalen-1-yl)-3,5-diphenyl-4H-1,2,4-triazole), tBu-PBD(2-(4-Biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole), BALq(Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,O8)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminum), Beq2(berylliumbis(benzoquinolin-10-olate)), ADN(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene) 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 상기 전자 수송 물질을 예시하였으나, 본 발명이 상술한 상기 전자 수송 물질의 종류에 한정되는 것은 아니다.
- [0025] 상기 전자 주입층(EIL)은 LiF, LiQ(Lithium quinolate), Li2O, BaO, NaCl, CsF, Yb와 같은 란타넘족 금속, 또는 RbCl, RbI와 같은 할로젠화 금속 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서는 상기 전자 주입층(EIL)은 절연성의 유기 금속염(organo metal salt)이 혼합된 물질을 포함할 수 있고, 이 경우에 상기 유기 금속염은 에너지 밴드 갭(energy band gap)은 약 4eV 이상일 수 있다. 예를 들면, 상기 유기 금속염은 금속 아세테이트(metal acetate), 금속 벤조에이트(metal benzoate), 금속 아세토아세테이트(metal acetoacetate), 금속 아세틸아세토

네이트(metal acetylacetonate), 및 금속 스테아레이트(stearate) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 상기 전자 주입 물질을 예시 하였으나, 본 발명이 상술한 상기 전자 주입 물질의 종류에 한정되는 것은 아니다.

- [0026] 상기 발광층(EML)은 상기 정공 수송 영역(HTR) 및 상기 전자 수송 영역(ETR) 사이에 배치된다.
- [0027] 이 실시예에서는 상기 발광층(EML)은 제1 도핑영역(DP1) 및 제2 도핑영역(DP2)을 포함한다. 상기 제1 도핑 영역(DP1)은 상기 정공 수송 영역(HTR) 및 상기 제2 도핑 영역(DP2) 사이에 위치하여 상기 정공 수송 영역(HTR)과 접촉된다. 또한, 상기 제2 도핑영역(DP2)은 상기 제1 도핑영역(DP1) 및 상기 전자 수송 영역(ETR) 사이에 위치하여 상기 전자 수송 영역(ETR)과 접촉된다.
- [0028] 이 실시예에서는 상기 제1 도핑 영역(DP1)은 호스트 물질 및 도펀트 물질을 포함한다. 또한, 상기 제2 도핑 영역(DP2)은 상기 호스트 물질 및 상기 도펀트 물질을 포함하고, 상기 제2 도핑 영역(DP2)은 앞서 상기 전자 수송 영역(ETR)의 물질로 예시된 상기 전자 수송 물질을 더 포함한다. 즉, 상기 발광층(EML)은 상기 호스트 물질을 포함하고, 상기 발광층(EML)의 상기 제1 도핑영역(DP1)에서는 상기 호스트 물질에 상기 도펀트 물질이 도핑되고, 상기 발광층(EML)의 상기 제2 도핑영역(DP2)에서는 상기 호스트 물질에 상기 도펀트 물질뿐만 아니라 상기 전자 수송 물질이 더 도핑된다.
- [0029] 이 실시예에서는, 상기 전자 수송 영역(ETR) 및 상기 제2 도핑 영역(DP2)은 서로 동일한 물질을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서는, 상기 전자 수송 영역(ETR) 및 상기 제2 도핑 영역(DP2)은 앞서 예시된 상기 전자 수송 물질을 포함하되, 서로 다른 전자 수송 물질을 포함할 수 있다.
- [0030] 한편, 상기 발광층(EML)이 상기 제2 도핑 영역(DP2)을 포함하는 경우에, 상기 제2 도핑 영역(DP2)에 의해 상기 유기발광소자(OL)의 구동 특성이 다음과 같이 제어될 수 있다.
- [0031] 상기 유기발광소자(OL)가 저계조 또는 저전류로 구동될 때, 상기 제2 전극(EL2)을 통해 주입되어 상기 제2 도핑 영역(DP2)을 지나는 전자의 이동도(mobility)가 감소되고, 그 결과 상기 유기발광소자(OL)의 발광 효율이 감소될 수 있다. 하지만, 상기 유기발광소자(OL)가 고계조 또는 고전류로 구동될 때, 상기 제2 전극(EL2)을 통해 주입된 전자는 상기 제2 도핑 영역(DP2)에 대해 터널링(tunneling) 효과를 일으킬 수 있다. 따라서, 상기 유기발광소자(OL)의 고계조 구동 시에는, 상기 유기발광소자(OL)의 발광 효율이 저하될 정도로 상기 제2 도핑영역(DP2)에 의해 전자의 이동도가 감소되지 않는다.
- [0032] 즉, 상기 유기발광소자(OL)가 상기 제2 도핑 영역(DP2)이 정의된 상기 발광층(EML)을 포함함에 따라, 저계조 구동 및 고계조 구동 중 상기 저계조 구동 시에만 상기 유기발광소자(OL)의 발광 효율이 선택적으로 감소되는 특성을 갖는다. 따라서, 상기 제2 도핑 영역(DP2)을 이용하여 상기 저계조 구동에 따른 상기 유기발광소자(OL)의 발광 효율이 제어될 수 있다.
- [0033] 이 실시예에서는, 상기 제2 도핑 영역(DP2)의 두께(T1)가 증가할수록 상기 유기발광소자(OL)의 발광 효율이 감소될 수 있고, 상기 제2 도핑영역(DP2)에서 상기 전자 수송 물질이 도핑된 농도가 증가할수록 상기 유기발광소자(OL)의 발광 효율이 감소될 수 있다.
- [0034] 따라서, 상기 유기발광소자(OL) 외에 다른 유기발광소자들을 포함하는 표시장치를 저계조로 구현할 때, 상기 유기발광소자(OL)이 제1 발광 효율을 갖고, 상기 유기발광소자들의 발광 효율들의 평균치를 제2 발광 효율이라고 정의하면, 상기 제1 발광 효율을 감소시켜 상기 제1 및 제2 발광 효율들의 차이를 용이하게 최소화시킬 수 있다.
- [0035] 본 발명의 실시예와 달리, 상기 저계조 구동 시 상기 제1 및 제2 발광 효율들의 차이가 큰 경우에, 상기 유기발광소자(OL) 및 상기 유기발광소자들로부터 발광된 광들의 세기의 균형이 깨질 수 있고, 그 결과 상기 표시장치의 표시영역에 얼룩이 표시되어 상기 표시장치의 표시 품질이 저하될 수 있다. 하지만, 이 실시예에서와 같이, 상기 발광층(EML)에 상기 제2 도핑 영역(DP2)을 적용하여 상기 제1 및 제2 발광 효율들의 차이가 최소화되는 경우에, 상기 표시영역에 상기 얼룩이 발생하는 것이 최소화되어 상기 표시장치의 표시 품질이 향상될 수 있다.
- [0036] 이 실시예에서는, 상기 발광층(EML)이 녹색의 광을 발광하는 인광물질을 포함할 수 있고, 이 경우에 상기 유기발광소자(OL)의 발광 효율은 다른 발광층들을 포함하는 유기발광소자들의 발광 효율보다 클 수 있다. 따라서, 상기 발광층(EML)에 상기 제2 도핑 영역(DP2)을 적용하여 상기 유기발광소자(OL)의 저계조 구동에 따른 발광 효율을 감소시키는 것이 바람직할 수 있다.
- [0037] 이 실시예에서는, 상기 제2 도핑 영역(DP2)의 상기 두께(T1)의 최소값은 약 100옹스트롬일 수 있다. 상기 두께

(T1)가 100옴스트롬 미만인 경우에, 상기 유기발광소자(OL)의 저계조 구동에 따른 발광 효율이 감소되는 효과가 미약할 수 있다.

- [0038] 상기 발광층(EML)의 상기 호스트 물질 및 상기 도펀트 물질에 본 발명이 한정되는 것은 아니나, 상기 호스트 물질 및 상기 도펀트 물질을 예시하면 다음과 같다.
- [0039] 이 실시예에서는 상기 호스트 물질은 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), CBP(4,4'-bis(N-carbazolyl)-1,1'-biphenyl), PVK(poly(n-vinylcabazole)), ADN(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene), TCTA(4,4',4''-Tris(carbazol-9-yl)-triphenylamine), TPBi(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene), TBADN(3-tert-butyl-9,10-di(naphth-2-yl)anthracene), DSA(distyrylarylene), CDBP(4,4'-bis(9-carbazolyl)-2,2'-dimethyl-biphenyl), MADN(2-Methyl-9,10-bis(naphthalen-2-yl)anthracene)와 같은 재료를 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 발광층(EML)이 적색의 광을 발광할 때, 상기 발광층(EML)은 예를 들어 PBD:Eu(DBM)3(Phen)(tris(dibenzoylmethanato)phenanthroline europium) 또는 퍼틸렌(Perylene)을 포함하는 형광물질을 포함할 수 있다. 또한, 상기 발광층(EML)이 적색의 광을 발광할 때, 상기 발광층(EML)의 상기 도펀트 물질은 예를 들어 PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)과 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)를 포함할 수 있다.
- [0041] 상기 발광층(EML)이 녹색의 광을 발광할 때, 상기 발광층(EML)은 예를 들어 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질을 포함할 수 있다. 또한, 상기 발광층(EML)이 녹색의 광을 발광할 때, 상기 발광층(EML)의 상기 도펀트 물질은 예를 들어 Ir(ppy)3(fac-tris(2-phenylpyridine)iridium)와 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)를 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 발광층(EML)이 청색의 광을 발광할 때, 상기 발광층(EML)은, 예를 들어, 스피로-DPVBi(spiro-DPVBi), 스피로-6P(spiro-6P), DSB(distyryl-benzene), DSA(distyryl-arylene), PFO(Polyfluorene)계 고분자 및 PPV(poly(p-phenylene vinylene)계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질을 포함할 수 있다. 상기 발광층(EML)이 청색의 광을 발광할 때, 상기 발광층(EML)의 상기 도펀트 물질은, 예를 들어, (4,6-F2ppy)2Irpic와 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)를 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 제2 전극(EL2)은 상기 전자 수송 영역(ETR) 위에 배치될 수 있다. 상기 유기발광 소자(OL)에서 상기 제2 전극(EL2)은 캐소드 전극으로 작용할 수 있다.
- [0044] 상기 제2 전극(EL2)은 단일 물질로 이루어진 단일층 구조를 가질 수 있다. 또한, 상기 제2 전극(EL2)은 서로 다른 물질로 이루어진 다층의 구조를 가질 수 있고, 이 경우에 상기 제2 전극(EL2)은 반사형 재료를 포함하는 층 및 투과형 재료를 포함하는 층이 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [0045] 상기 제2 전극(EL2)이 투과형 전극인 경우에, 상기 제2 전극(EL2)은 Li, Ca, LiF, Al, Mg, BaF, Ba 및 Ag 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 제2 전극(EL2)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우에, 상기 제2 전극(EL2)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, LiF, Ca, Al, Mo 및 Ti 중 적어도 어느 하나를 포함하는 층과 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 및 ITZO(indium tin zinc oxide)와 같은 투명 도전막이 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [0047] 상기 제2 전극(EL2)은 보조 전극(미도시)을 포함할 수 있다. 상기 보조 전극은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 및 ITZO(indium tin zinc oxide)와 같은 금속 산화물 또는 Mo 및 Ti 같은 금속을 포함할 수 있다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광소자(OL-1)의 단면도이다. 도 2를 설명함에 있어서, 앞서 설명된 구성 요소들에 대해서는 도면 부호를 병기하고, 상기 구성 요소들에 대한 중복된 설명은 생략된다.
- [0049] 도 1에 도시된 유기발광소자(도 1의 OL)와 도 2에 도시된 유기발광소자(OL-1)를 비교했을 때, 상기 유기발광소자(OL-1)는 버퍼층(BP)을 더 포함한다.
- [0050] 상기 버퍼층(BP)은 발광층(EML) 및 전자 수송 영역(ETR) 사이에 배치되고, 상기 버퍼층(BP)의 루모(Lowest

unoccupied molecular orbital, LUMO) 에너지 준위는 상기 전자 수송 영역(ETR)의 루모 에너지 준위보다 높을 수 있다.

- [0051] 상기 버퍼층(BP)은 제2 전극(EL2)으로부터 상기 발광층(EML)으로 유입되는 전자의 이동도를 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 유기발광소자(OL-1)의 저제조 구동 시, 상기 버퍼층(BP) 및 상기 발광층(EML)의 제2 도핑 영역(DP2)에 의해 상기 유기발광소자(OL-1)의 발광 효율이 감소될 수 있다. 따라서, 도 1을 참조하여 설명된 바와 같이, 상기 유기발광소자(OL-1) 및 다른 유기발광소자들로부터 발광된 광들의 세기의 균형이 용이하게 유지될 수 있고, 이에 따라 표시 장치의 표시 품질이 향상될 수 있다.
- [0052] 도 3 및 도 4는 도 1에 도시된 유기발광소자를 포함하는 표시장치의 단면도들이다. 도 3 및 도 4를 설명함에 있어서, 앞서 설명된 구성 요소들에 대해서는 도면 부호를 병기하고, 상기 구성 요소들에 대한 중복된 설명은 생략된다.
- [0053] 도 3 및 도 4를 참조하면, 표시장치(100)는 베이스 기판(10), 상기 베이스 기판(10) 위에 배치된 유기발광소자들(50) 및 상기 유기발광소자들(50) 각각과 전기적으로 연결되는 구동 트랜지스터(TR)를 포함한다.
- [0054] 상기 베이스 기판(10)에 제1 화소 영역(PA1), 제2 화소 영역(PA2) 및 제3 화소 영역(PA3)이 정의되고, 상기 유기발광소자들(50)은 상기 제1 내지 제3 화소 영역들(PA1, PA2, PA3)에 일대일 대응하여 배치된다.
- [0055] 상기 유기발광소자들(50) 중 상기 제1 화소 영역(PA1)에 배치된 유기발광소자(OL)는 앞서 도 1을 참조하여 설명된 유기발광소자(도 1의 OL)와 동일한 구조를 갖는다.
- [0056] 상기 구동 트랜지스터(TR)는 상기 베이스 기판(10) 위에 배치된다. 상기 구동 트랜지스터(TR)는 상기 유기발광소자(OL)의 제1 전극(EL1)과 전기적으로 연결되어 상기 제1 전극(EL1) 측으로 제공되는 전원신호를 스위칭한다.
- [0057] 상기 구동 트랜지스터(TR)는 게이트전극(GE), 액티브패턴(AP), 소오스전극(SE), 및 드레인전극(DE)을 포함한다. 상기 소오스 전극(SE)은 상기 전원신호를 전송하는 전원 라인(미도시)과 전기적으로 연결되고, 상기 드레인 전극(DE)은 상기 제1 전극(EL1)과 전기적으로 연결된다. 따라서, 상기 구동 트랜지스터(TR)가 턴-온 되는 경우에, 상기 전원라인을 따라 흐르는 상기 전원신호는 상기 구동 트랜지스터(TR)를 통해 상기 제1 전극(EL1) 측으로 제공될 수 있다.
- [0058] 게이트 절연막(L1)은 상기 액티브패턴(AP)을 커버하여 상기 게이트 전극(GE) 및 상기 액티브패턴(AP)을 상호 간에 절연시키며, 중간 절연막(L2)은 상기 게이트 전극(GE)을 커버하여 상기 소오스 및 드레인 전극들(SE, DE)을 상기 게이트전극(GE)과 절연시킨다. 또한, 커버막(L3)은 상기 구동 트랜지스터(TR)를 커버하고, 상기 커버막(L3)에는 비아홀(VH)이 형성된다. 따라서, 상기 커버막(L3) 위에 배치되는 상기 제1 전극(EL1)은 상기 비아홀(VH)을 통해 상기 제1 전극(EL1)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0059] 상기 화소 정의막(PDL)은 상기 제1 전극(EL1) 위에 배치되고, 상기 화소 정의막(PDL)에는 상기 제1 화소 영역(PA1)에 대응하여 개구부(OP)가 형성된다.
- [0060] 봉지층(150)은 제2 전극(EL2) 및 상기 화소 정의막(PDL) 위에 배치되어 상기 유기발광소자들(50)을 커버한다. 상기 봉지층(150)은 단일층 또는 다중층의 구조를 가질 수 있다. 상기 봉지층(150)이 상기 다중층의 구조를 갖는 경우에, 상기 봉지층(150)은 서로 교대로 반복되어 적층된 다수의 유기막들 및 다수의 무기막들을 포함할 수 있다.
- [0061] 상기 유기발광소자(OL)는 상기 제1 화소 영역(PA1)에 배치된다. 이 실시예에서는 상기 유기발광소자(OL)는 녹색의 광을 출력할 수 있고, 상기 발광층(EML)은 형광 물질 또는 인광 물질을 포함할 수 있다.
- [0062] 상기 유기발광소자들(50)에서 상기 제2 화소 영역(PA2)에 배치된 제2 유기발광소자(OL2)가 정의되고, 이 실시예에서는 상기 제2 유기발광소자(OL2)는 적색광을 발광하는 제2 발광층(EML2)을 포함할 수 있다. 상기 제2 발광층(EML2)은 앞서 도 1을 참조하여 설명된 호스트 물질 및 도펀트 물질을 포함할 수 있다.
- [0063] 상기 유기발광소자들(50)에서 상기 제3 화소 영역(PA3)에 배치된 제3 유기발광소자(OL3)가 정의되고, 이 실시예에서는 상기 제3 유기발광소자(OL3)는 청색광을 발광하는 제3 발광층(EML3)을 포함할 수 있다. 상기 제3 발광층(EML3)은 앞서 도 1을 참조하여 설명된 호스트 물질 및 도펀트 물질을 포함할 수 있다.
- [0064] 이 실시예에서는, 앞서 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, 상기 유기발광소자(OL)가 제1 및 제2 도핑영역들(DP1, DP2)을 갖는 상기 발광층(EML)을 포함하고, 상기 제2 도핑 영역(DP2)은 호스트 물질, 도펀트 물질 및 전

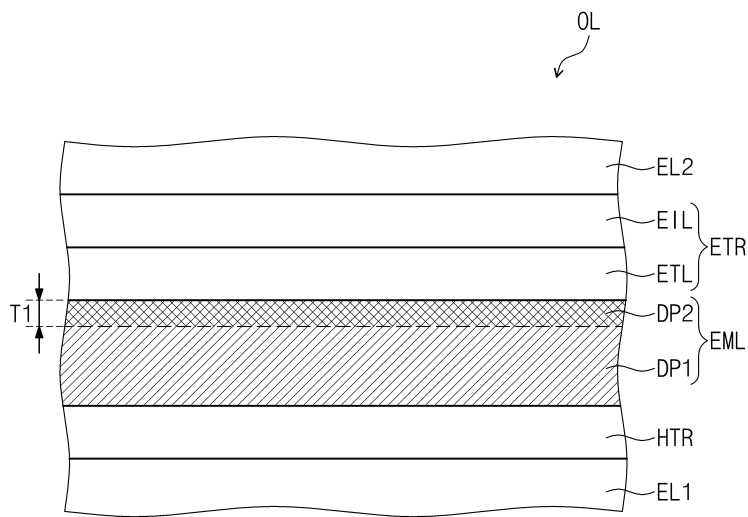
자 수송 물질을 포함한다. 또한, 상기 제2 및 제3 발광층들(EML2, EML3) 각각은 호스트 물질 및 도펀트 물질을 포함하고, 상기 제2 및 제3 발광층들(EML2, EML3) 각각은 전자 수송 물질을 포함하지 않는다.

[0065] 따라서, 상기 유기발광소자들(50)의 저제조 구동 시, 상기 유기발광소자들(50) 중 상기 제1 화소 영역(PA1)에 배치된 상기 유기발광소자(OL)의 발광 효율이 선택적으로 감소될 수 있다. 그 결과, 상기 유기발광소자(OL)의 발광 효율을 감소시켜 상기 유기발광소자들(50)의 발광 효율들의 편차가 용이하게 최소화될 수 있고, 상기 유기발광소자들(50)로부터 출력되는 광들의 세기들이 균형이 깨져 상기 표시장치(100)의 표시영역에 얼룩이 발생되는 것이 방지될 수 있다.

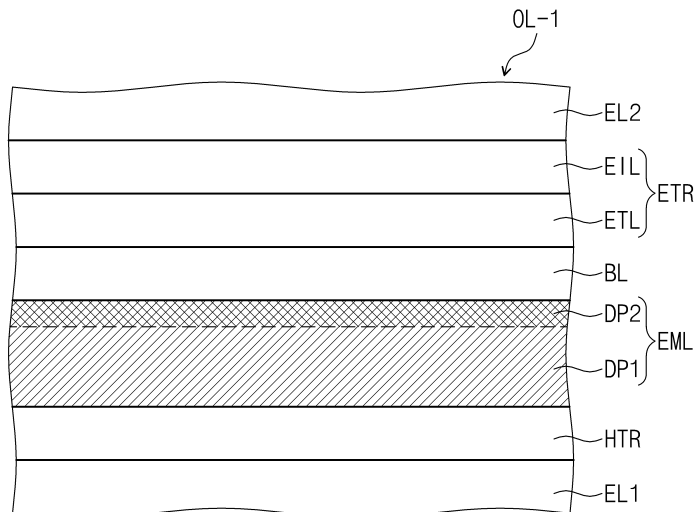
[0066] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면

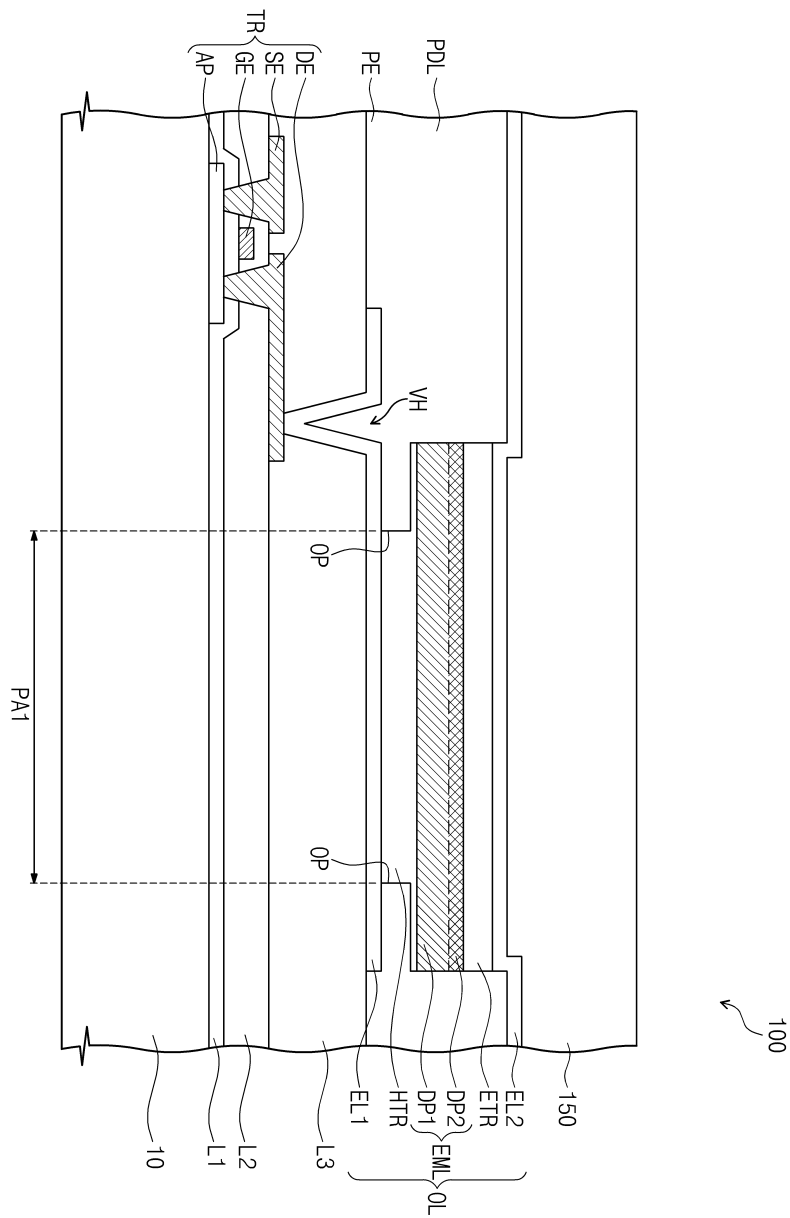
도면1



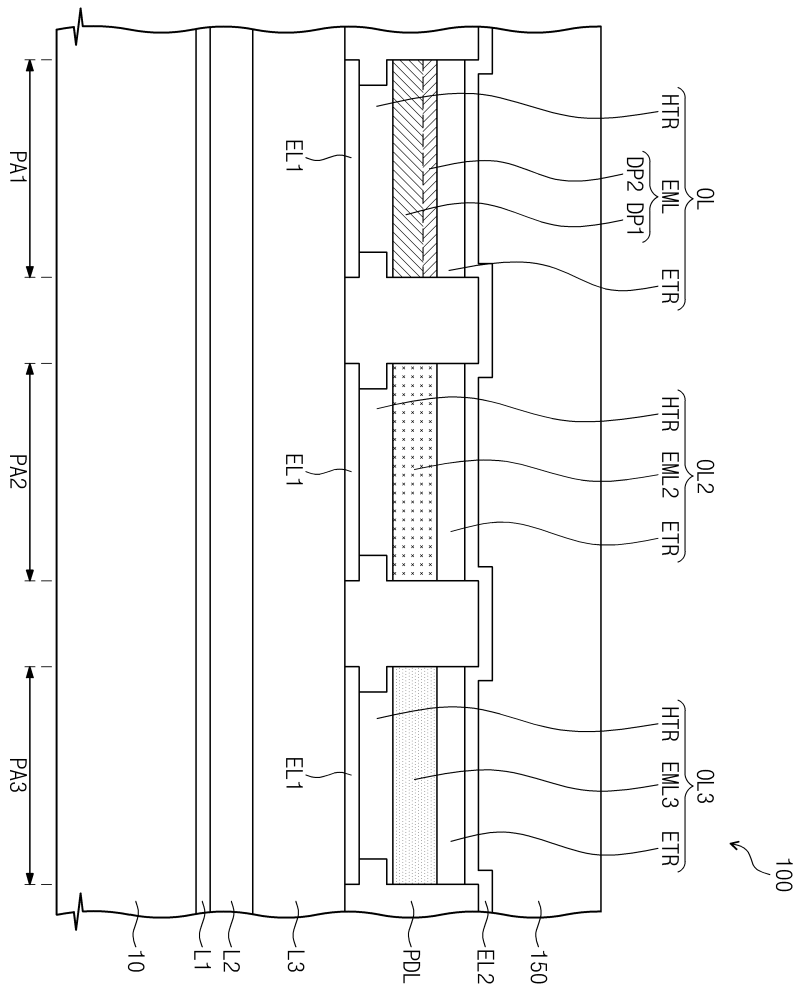
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：具有相同功能的OLED器件和显示器件		
公开(公告)号	KR1020160087433A	公开(公告)日	2016-07-22
申请号	KR1020150006048	申请日	2015-01-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM HYO YEON 김효연 SHIM HYE YEON 심혜연 YOO BYEONGWOOK 유병욱		
发明人	김효연 심혜연 유병욱		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5052 H01L51/5072 H01L51/5024 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L27/3244 H01L2924/12044 H01L2227/32 H01L51/5016 H01L27/3211 H01L51/5088		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光装置包括布置在第一电极上的发光层，第一电极，布置在发光层上的第二电极，发光层和布置在第二电极之间的电子转移区域电极。发光层包括第一掺杂区，第一掺杂区和位于电子转移区之间的第二掺杂区。第一掺杂区域包括主体材料，第二掺杂区域是主体材料，掺杂剂材料包括掺杂剂材料，以及电子传输材料。

