



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0014455
(43) 공개일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 51/5012 (2013.01)
H01L 27/3251 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0107863

(22) 출원일자 2015년07월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
유동희
서울 마포구 창전동 443번지 한진해모로 APT
107-302

(74) 대리인
특허법인천문

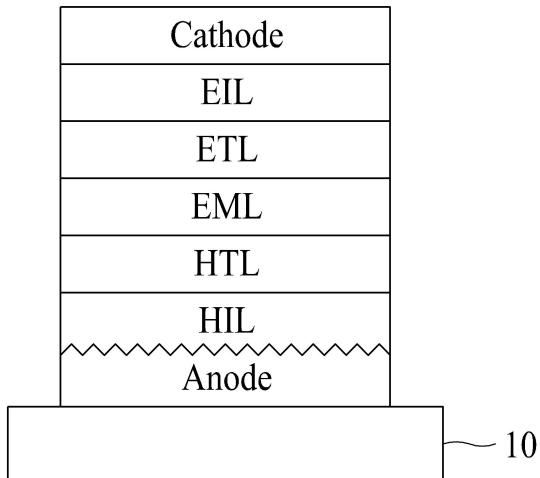
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자와 그 제조 방법 및 그를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치

(57) 요 약

본 발명은 제1 전극과 제2 전극 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 유기층을 포함하여 이루어지고, 상기 유기층은 상기 제1 전극의 상면에 구비된 흄에 의해 일정한 방향으로 배열된 문자들을 포함한다.

대 표 도 - 도2a



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/504 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

H01L 2924/12044 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전극과 제2 전극; 및

상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 유기층을 포함하여 이루어지고,

상기 유기층은 상기 제1 전극의 상면에 구비된 홈에 의해 일정한 방향으로 배열된 문자들을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유기층에 포함된 문자들은 이방성 문자구조로 이루어진 유기 발광 소자.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 유기층에 포함된 문자들의 수평 배향 정도가 수직 배향 정도 보다 큰 유기 발광 소자.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 전극의 상면에 구비된 홈은 제1 방향의 직선 형태로 구비된 유기 발광 소자.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 유기층은 복수개의 층을 포함하여 이루어지고, 상기 일정한 방향으로 배열되는 문자들은 상기 제1 전극의 상면과 접촉하는 층에 포함된 유기 발광 소자.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 전극의 상면과 접촉하는 층을 제외한 유기층은 상기 제1 전극의 상면과 접촉하는 층에 의해서 배향되는 유기 발광 소자.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 유기층은 서로 상이한 색상의 광을 발광하는 복수 개의 스택을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 8

제1 전극을 형성하는 공정;

상기 제1 전극의 상면에 홈을 형성하는 공정;

상기 제1 전극 상에 복수 개의 층으로 구성된 유기층을 형성하는 공정; 및

상기 유기층 상에 제2 전극을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 제1 전극 상에 형성하는 복수 개의 층 중에서 상기 제1 전극의 상면과 접촉하는 유기층은 용액 공정으로 형성하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 유기층을 형성하는 공정은 서로 상이한 광을 발광하는 복수 개의 스택을 형성하는 공정을 포함하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 전극의 상면에 홈을 형성하는 공정은 러빙공정으로 이루어지는 공정인 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 11

기판;

상기 기판 상에 구비된 박막 트랜지스터; 및

상기 박막 트랜지스터에 의해 발광이 제어되는 유기 발광 소자를 포함하고,

상기 유기 발광 소자는 전술한 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 유기 발광 소자로 이루어진 유기 발광 디스플레이 장치.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 효율을 개선시킨 유기 발광 소자와 그 제조 방법 및 그를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 소자는 전자(electron)를 주입하는 음극(Cathode)과 정공(hole)을 주입하는 양극(Anode) 사이에 발광 층이 형성된 구조를 가지며, 음극에서 발생된 전자 및 양극에서 발생된 정공이 발광층 내부로 주입되면 주입된 전자 및 정공이 결합하여 액시톤(exciton)이 생성되고, 생성된 액시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광을 하는 소자이다.

[0003] 이하, 도면을 참조로 종래의 유기 발광 소자에 대해서 설명하기로 한다.

[0004] 도 1a은 종래의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

[0005] 도 1a에서 알 수 있듯이, 종래의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 기판(1), 및 상기 기판(1) 상에 차례로 형성된 양극(Anode), 정공 주입층(Hole Injecting Layer: HIL), 정공 수송층(Hole Transporting Layer: HTL), 발광층(Emitting Layer: EML), 전자 수송층(Electron Transporting Layer: ETL), 전자 주입층(Electron Injecting Layer: EIL), 및 음극(Cathode)을 포함하여 이루어진다.

[0006] 상기 정공 주입층(HIL)은 상기 양극(Anode) 상에 형성되어 있고, 상기 정공 수송층(HTL)은 상기 정공 주입층(HIL) 상에 형성되어 있다.

[0007] 상기 발광층(EML)은 상기 정공 수송층(HTL) 상에 형성되어 있으며, 상기 전자 수송층(ETL)은 상기 발광층(EML) 상에 형성되어 있고, 상기 전자 주입층(EIL)은 상기 전자 수송층(ETL) 상에 형성되어 있고, 상기 음극(Cathode)은 상기 전자 주입층(EIL) 상에 형성되어 있다.

[0008] 상기 양극(Anode)과 음극(Cathode)사이에 형성된 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(EML), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)과 같은 유기층들은 진공 캠버 내에서 진공 증착 공정하거나 용액 공정을 통해서 형성한다.

[0009] 도 1b는 종래의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 분자 배열을 나타내는 개략적인 단면도이다.

[0010] 도 1b에서 알 수 있듯이, 종래의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는 양극(Anode)과 음극(Cathode)사이에 유기 층(OL)을 포함하여 이루어진다. 상기 유기층(OL)은 복수의 분자들로 이루어지는데, 종래의 일 실시예에 따른 유

기 발광 소자에는 상기 복수의 문자들이 불규칙적으로 배열되어 있다. 따라서, 빛이 균일하게 퍼져나가지 못하는 문제점이 있다.

[0011] 또한, 유기 발광 소자는 음극(cathode)으로부터 주입된 전자(electron)와 양극(Anode)으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층(EML)에서 만나 발광하게 되는데, 음극(cathode)과 양극(Anode) 사이에 형성되는 층이 많을수록 각 층의 성질이 다르기 때문에 전자(electron)와 정공(hole)이 이동하기 어려워진다. 따라서, 전자(electron)와 정공(hole)을 이동시켜 유기 발광 소자를 발광시키기 위해서 높은 구동전압을 필요로 하게 되고, 이는 효율 및 수명을 저하시키는 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 발광 효율이 개선된 유기 발광 소자와 그 제조 방법 및 그를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 제1 전극과 제2 전극 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 유기층을 포함하여 이루어지고, 상기 유기층은 상기 제1 전극의 상면에 구비된 홈에 의해 일정한 방향으로 배열된 문자들을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

[0014] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법은 제1 전극을 형성하는 공정과 상기 제1 전극의 상면에 홈을 형성하는 공정과 상기 제1 전극 상에 복수 개의 층으로 구성된 유기층을 형성하는 공정 및 상기 유기층 상에 제2 전극을 형성하는 공정을 포함하고, 상기 제1 전극 상에 형성하는 복수 개의 층 중에서 상기 제1 전극의 상면과 접촉하는 유기층은 용액 공정으로 형성하는 유기 발광 소자의 제조 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0015] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기층의 문자들을 일정한 방향으로 배열함으로써 빛이 균일하게 퍼져나가 발광 효율이 개선될 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기층의 문자들을 일정한 형태로 배열함으로써 높은 전압구동 없이도 전자(electron)와 정공(hole)의 이동이 수월해져 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0018] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1a은 종래의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 1b는 종래의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 문자 배열을 나타내는 개략적인 단면도이다.

도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 문자 배열을 나타내는 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법을 도시한 제조 공정도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0021] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 허릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0022] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0023] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0024] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0025] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이를 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0026] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0028] 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.
- [0029] 도 2a에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 기판(10), 상기 기판(10) 상에 차례로 적층된 양극(Anode), 유기층(OL) 및 음극(Cathode)을 포함하여 이루어진다.
- [0030] 상기 양극(Anode)은 상기 기판(10) 상에 형성되어 있다. 상기 양극(Anode)은 전도성 및 일함수(work function)가 높은 투명한 도전물질, 예로서 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), SnO₂ 또는 ZnO 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0031] 상기 유기층(OL)은 상기 양극(Anode) 상에 형성되어 있으며, 차례로 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광 층(EML), 전자 수송층(ETL) 및 정공 주입층(EIL)을 포함하여 이루어진다.
- [0032] 상기 정공 주입층(HIL)은 상기 양극(Anode) 상에 형성되어 있다. 상기 정공주입층(HIL)은 MTDATA(4,4'-4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine), CuPc(copper phthalocyanine) 또는 PEDOT/PSS(poly(3,4-ethylenedioxythiphene, polystyrene sulfonate) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 이와 같은 정공 주입층(HIL)은 중착 공정 또는 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 용액 상태의 정공 주입층 조성물을 준비한 후 슬릿코팅(Slit-coating), 스핀코팅(Spin-coating) 또는 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 공정을 통해서 패턴 형성될 수 있다.
- [0034] 상기 양극(Anode)의 상면에는 후술될 제조 공정에 의해서 홈이 형성되어 있다. 이때, 상기 양극(Anode)의 상면에 형성된 홈은 제1 방향의 직선 형태로 형성될 수 있지만, 반드시 그러한 것은 아니고, 제2 방향의 직선 형태와 교차되는 형태 또는 곡선 형태 등으로 형성될 수 있다.
- [0035] 이와 같이, 상기 양극(Anode) 상에 형성되는 홈에 의해서 상기 정공 주입층(HIL)의 분자들이 배향된다. 다시 말하면, 상기 유기층(OL)은 복수개의 층을 포함하여 이루어지는데, 그 중 상기 양극(Anode)의 상면과 접촉하는 상

기 정공 주입층(HIL)이 상기 양극(Anode)의 홈에 의해서 일정한 방향으로 배열되는 문자를 포함한다. 상기 정공 주입층(HIL)의 문자들이 일정 방향으로 배열됨으로써 문자들이 규칙적으로 배열되어 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있다.

[0036] 이때, 상기 양극(Anode)의 상면에 형성된 홈에 문자들을 효과적으로 배향하기 위해서는 상기 양극(Anode)의 상면과 접촉하는 유기층(OL)인 상기 정공 주입층(HIL)을 용액 공정으로 형성하는 것이 바람직하다. 상기 정공 주입층(HIL)을 용액 공정으로 형성하는 경우에는 용액 건조 공정 시에 용액이 증발하면서 문자 사이의 거리가 가까워져 문자간의 상호작용이 좋아지면서 문자 배향을 효과적으로 할 수 있다.

[0037] 상기 정공 주입층(HIL)을 증착 공정으로 형성하는 경우에는 증착 공정을 위해서 열을 가하면 문자들의 이동성이 높아지면서 문자들이 일정 방향으로 배열되기 어렵기 때문에 용액 공정으로 형성하는 것이 가장 바람직하지만, 증착 공정으로 형성하는 경우에는 낮은 온도를 사용하는 것이 바람직하다.

[0038] 상기 정공 수송층(HTL)은 상기 정공 주입층(HIL) 상에 형성되어 있다. 상기 정공 수송층(HTL)은 TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine) 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0039] 이와 같은 정공 수송층(HTL)은 증착 공정 또는 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 용액 상태의 정공 수송층 조성물을 준비한 후 슬릿코팅(Slit-coating), 스핀코팅(Spin-coating) 또는 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 공정을 통해서 패턴 형성될 수 있다.

[0040] 상기 유기층(OL)은 비결정질(amorphous) 성질의 유기물로 하부에 형성된 층과 동일하게 배향하려는 성질이 있다. 이와 같은 성질에 의해서, 상기 양극(Anode)의 상면과 접촉하는 층을 제외한 유기층(OL)은 상기 양극(Anode)의 상면에 접촉하는 층에 의해서 문자들이 배향된다. 따라서, 상기 정공 수송층(HTL)은 상기 정공 주입층(HIL)과 동일하게 문자가 배향되어, 문자들이 일정 방향으로 배열됨으로써 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있다. 또한, 상기 정공 수송층(HTL)과 상기 정공 주입층(HIL)의 문자가 동일하게 배향됨으로써 높은 구동전압 없이도 상기 정공 수송층(HTL)과 상기 정공 주입층(HIL)간의 정공(hole) 이동이 수월해져 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0041] 상기 발광층(EML)은 상기 정공 수송층(HTL) 상에 형성되어 있다. 이와 같은 발광층(EML)은 증착 공정 또는 용액 상태의 패턴화 공정, 용액 상태의 발광층 조성물을 준비한 후 스핀코팅(Spin-coating) 또는 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 공정을 통해서 패턴 형성될 수 있다.

[0042] 상기 발광층(EML)은 비결정질(amorphous) 성질의 유기물로 하부에 형성된 층과 동일하게 배향하려는 성질이 있다. 따라서, 상기 발광층(EML)은 상기 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL)과 동일하게 문자가 배향되어, 문자들이 일정 방향으로 배열됨으로써 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있다. 또한, 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL)과 상기 발광층(EML)의 문자가 동일하게 배향됨으로써 높은 구동전압 없이도 상기 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL)과 상기 발광층(EML)간의 정공(hole) 이동이 수월해져 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0043] 상기 전자 수송층(ETL)은 상기 발광층(EML) 상에 형성되어 있다. 상기 전자 수송층(ETL)은 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phendanthroline), 벤족사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0044] 이와 같은 전자 수송층(ETL)은 증착 공정 또는 용액 상태의 패턴화 공정, 용액 상태의 전자 수송층 조성물을 준비한 후 스핀코팅(Spin-coating) 또는 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 공정을 통해서 패턴 형성될 수 있다. 이때, 상기 전자 수송층(ETL)은 용액 공정으로 형성할 경우 상기 전자 수송층(ETL)의 용액이 하부에 형성된 상기 발광층(EML)을 녹이면서 상기 발광층(EML)에 손상을 줄 수 있기 때문에 증착 공정으로 형성하는 것이 바람직하다.

[0045] 상기 전자 수송층(ETL)은 비결정질(amorphous) 성질의 유기물로 하부에 형성된 층과 동일하게 배향하려는 성질이 있다. 따라서, 상기 전자 수송층(ETL)은 상기 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)과 동일하게 문자가 배향되어, 문자들이 일정 방향으로 배열됨으로써 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있다. 또한, 상기 발광층(EML)과 상기 전자 수송층(ETL)의 문자가 동일하게 배향됨으로써 높은 구동전압 없이도 상기 발광층(EML)과 상기 전자 수송층(ETL)간의 전자(electron) 이동이 수월해져 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0046] 상기 전자 주입층(EIL)은 상기 전자 수송층(ETL) 상에 형성되어 있다. 상기 전자 주입층(EIL)은 LIF 또는

LiQ(lithium quinolate) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0047] 이와 같은 전자 주입층(EIL)은 충착 공정 또는 용액 상태의 패턴화 공정, 용액 상태의 전자 주입층 조성물을 준비한 후 스핀코팅(Spin-coating) 또는 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 공정을 통해서 패턴 형성될 수 있다.

[0048] 상기 전자 주입층(EIL)은 비결정질(amorphous) 성질의 유기물로 하부에 형성된 층과 동일하게 배향하려는 성질이 있다. 따라서, 상기 전자 주입층(EIL)은 상기 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(EML) 및 전자 수송층(ETL)과 동일하게 분자가 배향되어, 분자들이 일정 방향으로 배열됨으로써 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있다. 또한, 상기 발광층(EML) 및 전자 수송층(ETL)과 상기 전자 주입층(EIL)의 분자가 동일하게 배향됨으로써 높은 구동전압 없이도 상기 발광층(EML) 및 전자 수송층(ETL)과 상기 전자 주입층(EIL)간의 전자(electron) 이동이 수월해져 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0049] 상기 음극(Cathode)은 상기 전자 주입층(EIL) 상에 형성되어 있다. 상기 음극(Cathode)은 낮은 일함수를 가지는 금속, 예로서, 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 리튬(Li) 또는 칼슘(Ca) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0050] 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 분자 배열을 나타내는 개략적인 단면도이다.

[0051] 도 2b에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는 양극(Anode)과 음극(Cathode)사이에 유기층(OL)을 포함하여 이루어진다. 상기 유기층(OL)은 복수의 분자들로 이루어지는데, 상기 양극(Anode)의 상면에 형성된 홈에 의해서 복수의 분자들이 일정한 방향으로 배열될 수 있다. 따라서, 분자들이 규칙적으로 배열되어 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있으며, 높은 전압구동 없이도 전자(electron)와 정공(hole)의 이동이 수월해져 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0052] 이때, 효과적으로 분자를 배향하기 위해서는 분자가 이방성(Anisotropy) 분자구조이면서 쌍극자 모멘트(dipole moment) 특성을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 분자의 수평 배향 정도가 수직 배향 정도 보다 큰 경우에 효과적으로 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있다. 다시 말하면, 분자의 넓은 면이 상기 양극(Anode) 또는 음극(Cathode)과 평행한 정도가 클수록 효과적으로 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있다. 그러나, 분자의 수평 배향 정도와 관계없이 상기 유기층(OL)을 이루는 복수의 분자들이 일정하게 배열되기만 해도 높은 전압구동 없이 전자(electron)와 정공(hole)의 이동이 수월해질 수 있다.

[0053] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

[0054] 도 3에서 알 수 있듯이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자는 기판(10), 상기 기판(10) 상에 차례로 적층된 양극(Anode), 유기층(OL) 및 음극(Cathode)을 포함하여 이루어지며, 상기 유기층(OL)은 서로 상이한 색상의 광을 발광하는 제1 스택(stack)(20)과 제2 스택(30) 및 전하 생성층(CGL)을 포함하여 이루어진다. 제1 및 제2 발광층(EML), 전하 생성층(CGL), 제2 정공 수송층(HTL2) 및 제2 전자 수송층(ETL2)을 제외하고 나머지 구성은 전술한 도 2a에 따른 유기 발광 소자와 동일하므로 반복 설명은 생략하기로 한다.

[0055] 상기 제1 스택(20)은 상기 양극(Anode) 상에 형성되어 제1 색상의 광, 특히 단파장인 청색(Blue:B) 광을 발광한다. 상기 청색(B) 광은 피크(peak) 파장 범위가 445nm 내지 475nm 범위가 될 수 있다.

[0056] 상기 제1 스택(20)은 상기 양극(Anode) 상에 차례로 형성된 정공 주입층(HIL), 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EML) 및 제1 전자 수송층(ETL1)을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0057] 상기 양극(Anode)의 상면에는 후술될 제조 공정에 의해서 홈이 형성되어 있다. 상기 양극(Anode) 상에 형성되는 홈에 의해서 상기 정공 주입층(HIL)의 분자들이 배향된다. 홈에 의해 상기 정공 주입층(HIL)의 분자들이 일정 방향으로 배열되고, 비결정질(amorphous) 성질의 유기물로 형성되어 있는 제1 정공 수송층(HTL1), 제1 발광층(EML) 및 제1 전자 수송층(ETL1)은 하부에 형성되어 있는 상기 정공 주입층(HIL)과 동일하게 배향된다. 상기 제1 스택(20)의 분자가 동일하게 배향됨으로써 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있으며, 높은 구동전압 없이도 정공(hole) 및 전자(electron)의 이동이 수월해져 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0058] 상기 제1 발광층(EML)은 청색(B) 광을 발광하는 층으로서 호스트 물질에 청색(B) 도편트가 도핑되어 구성될 수 있다. 상기 제1 발광층(EML)은 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 및 페릴렌(perylen) 유도체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 형광 호스트 물질에 형광 청색(B) 도편트가 도핑되어 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0059] 상기 전하 생성층(CGL; Charge Generating Layer)은 상기 제1 스택(20)과 제2 스택(30) 사이에 형성되어 상기

제1 스택(20)과 제2 스택(30) 사이에 전하를 균형되게 조절하는 역할을 한다. 상기 전하 생성층(CGL)은 상기 제1 스택(20)에 인접하게 위치하는 N타입 전하 생성층(N-CGL) 및 상기 제2 스택(30)에 인접하게 위치하는 P타입 전하 생성층(P-CGL)으로 이루어질 수 있다. 상기 N타입 전하 생성층(N-CGL)은 상기 제1 스택(20)으로 전자(electron)를 주입해주고, 상기 P타입 전하 생성층(P-CGL)은 상기 제2 스택(30)으로 정공(hole)을 주입해준다.

[0060] 상기 제2 스택(30)은 상기 제1 스택(20) 및 상기 전하 생성층(CGL) 상에 형성되어 있다. 상기 제2 스택(30)은 비결정질(amorphous) 성질의 유기물로 형성되어 하부에 형성되어 있는 상기 제1 스택(20)과 동일하게 배향된다. 상기 제1 스택(20) 및 제2 스택(30)의 분자가 동일하게 배향됨으로써 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있으며, 높은 구동전압 없이도 정공(hole) 및 전자(electron)의 이동이 수월해져 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0061] 상기 제2 스택(30)은 제2 색상의 광, 특히 상기 청색(B)보다 장파장에 해당하는 녹색(Green:G) 또는 황녹색(Yellowgreen: YG) 광을 발광한다. 상기 녹색(G) 광은 피크(peak) 파장 범위가 510nm 내지 545nm 범위가 될 수 있고, 상기 황녹색(Yellowgreen: YG) 광은 피크(peak) 파장 범위가 552nm 내지 575nm 범위가 될 수 있다.

[0062] 상기 제2 스택(30)은 상기 전하 생성층(CGL) 상에 차례로 형성된 제2 정공 수송층(HTL2), 제2 발광층(EML), 제2 전자 수송층(ETL2) 및 상기 전자 주입층(EIL)을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0063] 상기 제2 정공 수송층(HTL2)은 전술한 제1 정공 수송층(HTL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0064] 상기 제2 발광층(EML)은 녹색(G) 또는 황녹색(YG) 광을 발광하는 층으로서 호스트 물질에 녹색(G) 또는 황녹색(YG) 도편트가 도핑되어 구성될 수 있다. 상기 제2 발광층(EML)은 카바졸계 화합물 또는 금속 착물으로 이루어진 인광 호스트 물질에 인광 녹색(G) 또는 황녹색(YG) 도편트가 도핑되어 이루어질 수 있다. 상기 카바졸계 화합물은 CBP(4,4-N,N'-dicarbazole-biphenyl), CBP 유도체, mCP(N,N'-dicarbazolyl-3,5-benzene) 또는 mCP 유도체 등을 포함할 수 있고, 상기 금속 착물은 ZnPBO(phenyloxazole) 금속 착물 또는 ZnPBT(phenylthiazole) 금속 착물 등을 포함할 수 있다.

[0065] 상기 제2 전자 수송층(ETL)은 전술한 제1 전자 수송층(ETL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0066] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

[0067] 도 4에서 알 수 있듯이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자는 기판(10), 상기 기판(10) 상에 차례로 적층된 양극(Anode), 제1 스택(20), 제1 전하 생성층(CGL1), 제2 스택(30), 제2 전하 생성층(CGL2), 제3 스택(40) 및 음극(Cathode)을 포함하여 이루어진다. 제2 전하 생성층(CGL2), 제3 정공 수송층(HTL3), 제3 발광층(EML) 및 제3 전자 수송층(ETL3)을 제외하고 나머지 구성은 전술한 도 3에 따른 유기 발광 소자와 동일하므로 반복 설명은 생략하기로 한다.

[0068] 상기 양극(Anode) 상에 상기 제1 스택(20) 및 제1 전하 생성층(CGL1)이 형성된다. 상기 양극(Anode)의 상면에 형성된 홈에 의해서 상기 제1 스택(20) 및 제1 전하 생성층(CGL1)의 분자들이 일정방향으로 배열되어 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있으며, 높은 구동전압 없이도 정공(hole) 및 전자(electron)의 이동이 수월해져 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0069] 상기 제2 스택(30)은 상기 제1 스택(20) 및 제1 전하 생성층(CGL1) 상에 형성되어 있으며, 상기 제2 정공 수송층(HTL2), 제2 발광층(EML) 및 제2 전자 수송층(ETL2)을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0070] 상기 제2 스택(30)은 비결정질(amorphous) 성질의 유기물로 형성되어 하부에 형성되어 있는 상기 제1 스택(20)과 동일하게 배향된다. 상기 제1 스택(20) 및 제2 스택(30)의 분자가 동일하게 배향됨으로써 높은 구동전압 없이도 정공(hole) 및 전자(electron)의 이동이 수월해져 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0071] 상기 제2 전하 생성층(CGL2)은 제2 스택(30)과 제3 스택(40) 사이에 형성되어 상기 제2 스택(30)과 제3 스택(40) 사이에서 전하를 균형되게 조절하는 역할을 한다. 특히, 상기 제2 전하 생성층(CGL2)(620)은 상기 제2 스택(30)에 인접하게 위치하는 N타입 제2 전하 생성층(N-CGL) 및 상기 제3 스택(40)에 인접하게 위치하는 P타입 제2 전하 생성층(P-CGL)으로 이루어질 수 있다. 상기 N타입 제2 전하 생성층(N-CGL)은 상기 제2 스택(30)으로 전자(electron)를 주입해주고, 상기 P타입 제2 전하 생성층(P-CGL)은 상기 제3 스택(40)으로 정공(hole)을 주입해준다.

- [0072] 상기 제3 스택(40)은 상기 제2 스택(30) 상에 형성되어 제3 색상의 광, 특히 장파장인 적색(Red: R) 광을 발광한다. 상기 적색(R) 광은 피크(peak) 파장 범위가 600nm 내지 625nm 범위가 될 수 있다.
- [0073] 상기 제3 스택(40)은 상기 제2 스택(30) 상에, 보다 구체적으로는 제2 전하 생성층(CGL2) 상에 차례로 형성된 제3 정공 수송층(HTL3), 제3 발광층(EML), 제3 전자 수송층(ETL3) 및 전자 주입층(EIL)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0074] 상기 제3 스택(40)은 비결정질(amorphous) 성질의 유기물로 형성되어 하부에 형성되어 있는 상기 제1 및 제2 스택(20, 30)과 동일하게 배향된다. 상기 제1 및 제2 스택(20, 30)과 제3 스택(40)의 분자가 동일하게 배향됨으로써 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있으며, 높은 구동전압 없이도 정공(hole) 및 전자(electron)의 이동이 수월해져 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 향상될 수 있다.
- [0075] 상기 제3 정공 수송층(HTL3)은 전술한 제1 정공 수송층(HTL1)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0076] 상기 제3 발광층(EML)은 적색(R) 광을 발광하는 층으로서 호스트 물질에 적색(R) 도편트가 도핑되어 구성될 수 있다. 상기 제3 발광층(EML)에 사용되는 호스트 물질은 상기 제2 발광층(EML)에서와 같이 카바졸계 화합물 또는 금속 착물으로 이루어진 인광 호스트 물질로 이루어질 수 있다. 상기 적색 도편트는 이리듐(Ir) 또는 백금(Pt)의 금속 착물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0077] 상기 제3 전자 수송층(ETL3)은 전술한 제1 전자 수송층(ETL1)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0078] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법을 도시한 제조 공정도로서, 이는 전술한 도 2a에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법에 관한 것이다. 서로 상이한 광을 발광하는 복수 개의 스택을 형성하는 공정을 추가하면 전술한 도 3 및 도 4에 따른 유기 발광 소자 또한 적용 가능하다. 이하에서는, 구성 요소의 재료 등과 같이 전술한 바와 동일한 구성에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0079] 우선, 도 5a에서 알 수 있듯이, 기판(10) 상에 양극(Anode)을 패턴 형성한다. 구체적으로는, 상기 기판(10) 상에 MOCVD 공정 및 포토리소그라피 공정의 조합에 의해서 상기 양극(Anode)을 패턴 형성한다.
- [0080] 그런 다음, 도 5b에서 알 수 있듯이, 상기 양극(Anode)의 상면에 러빙(Rubbing)롤을 이용하여 러빙 공정을 수행한다. 러빙 공정을 하게 되면, 상기 양극(Anode)의 상면에 일정한 방향으로 작은 홈(Micro-groove)이 형성된다.
- [0081] 그런 다음, 도 5c에서 알 수 있듯이, 상기 양극(Anode) 상에 상기 정공 주입층(HIL)을 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 슬릿코팅(Slit-coating) 공정을 통해서 패턴 형성한다. 상기 양극(Anode) 상에 상기 정공 주입층(HIL)을 패턴 형성하면 상기 양극(Anode)의 상면에 형성된 홈에 의해서 상기 정공 주입층(HIL)의 분자들이 자동으로 배향된다.
- [0082] 그런 다음, 도 5d에서 알 수 있듯이, 상기 정공 주입층(HIL) 상에 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 차례로 패턴 형성한다. 구체적으로는, 상기 정공 주입층(HIL) 상에 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 슬릿코팅(Slit-coating), 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 또는 스핀코팅(Spin-coating) 공정을 통해서 정공 수송층(HTL)을 패턴 형성하고, 상기 정공 수송층(HTL) 상에 용액 상태의 패턴화 공정, 예로서 슬릿코팅(Slit-coating), 잉크젯 인쇄(Inkjet printing) 또는 스핀코팅(Spin-coating) 공정을 통해서 발광층(EML)을 패턴 형성할 수 있다. 그러나 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 증착 공정을 통해서 형성될 수도 있다.
- [0083] 상기 정공 주입층(HIL) 상에 상기 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 형성하면, 분자들의 하부에 형성된 층과 동일하게 배향하려는 성질에 따라 상기 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)과 상기 정공 주입층(HIL)의 분자들이 일정 방향으로 배열된다. 상기 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)과 상기 정공 주입층(HIL)의 분자들이 일정 방향으로 배열됨으로써 빛이 균일하게 퍼져나갈 수 있고, 높은 구동전압 없이도 정공(hole) 이동이 수월해져 유기 발광 소자의 효율 및 수명이 향상될 수 있다.
- [0084] 상기 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 증착 공정으로 형성하는 경우에는 증착 공정을 위해서 열을 가하면 분자들이 홈에 고정되지 않아 분자들이 일정 방향으로 배열되기 어렵기 때문에 낮은 온도를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0085] 그런 다음, 도 5e에서 알 수 있듯이, 상기 발광층(EML) 상에 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL) 및 음극(Cathode)을 차례로 증착 공정을 통해서 형성될 수 있다. 그러나 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 용액 공정

을 통해서 형성될 수도 있다.

[0086] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 전술한 도 2a에 따른 유기 발광 소자를 이용한 것이다. 이는 전술한 도 3 및 도 4에 따른 유기 발광 소자 또한 적용 가능하다.

[0087] 도 6에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 기판(10), 박막 트랜지스터층(200), 컬러 필터(300), 평탄화층(400), 뱅크층(500), 양극(Anode), 유기층(600), 및 음극(Cathode)을 포함하여 이루어진다.

[0088] 상기 기판(10)은 유리 또는 구부리거나 훨 수 있는 투명한 플라스틱, 예로서, 폴리이미드가 이용될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0089] 상기 박막 트랜지스터층(200)은 상기 기판(10) 상에 형성되어 있다. 이와 같은 박막 트랜지스터층(200)은 게이트 전극(210), 게이트 절연막(220), 반도체층(230), 소스 전극(240a), 드레인 전극(240b), 및 보호막(250)을 포함하여 이루어진다.

[0090] 상기 게이트 전극(210)은 상기 기판(10) 상에 패턴 형성되어 있고, 상기 게이트 절연막(220)은 상기 게이트 전극(210) 상에 형성되어 있고, 상기 반도체층(230)은 상기 게이트 절연막(220) 상에 패턴 형성되어 있고, 상기 소스 전극(240a)과 상기 드레인 전극(240b)은 상기 반도체층(230) 상에서 서로 마주하도록 패턴 형성되어 있고, 상기 보호막(250)은 상기 소스 전극(240a)과 상기 드레인 전극(240b) 상에 형성되어 있다.

[0091] 상기 컬러 필터(300)는 유기 발광 소자의 유기층(600)과 오버랩되도록 형성되어, 상기 유기층(600)에서 발광된 광이 상기 컬러 필터(300)를 경유하여 상기 기판(10) 방향으로 방출될 수 있다. 이와 같은 컬러 필터(300)는 화소 별로 구별되게 형성되는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터로 이루어질 수 있다. 상기 컬러 필터(300)는 상기 유기 발광 소자에서 백색 광을 발광할 때 적용되는 것이며, 따라서, 상기 유기 발광 소자에서 백색 광 이외의 유색의 광, 예로서, 청색, 녹색, 또는 적색의 광을 발광할 경우에는 상기 컬러 필터(60)는 생략될 수 있다.

[0092] 상기 평탄화층(400)은 상기 박막 트랜지스터층(200) 및 컬러 필터(300) 상에 형성되어 기판 표면을 평탄화시킨다. 이와 같은 평탄화층(400)은 포토 아크릴과 같은 유기 절연막으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0093] 상기 양극(Anode)은 상기 평탄화층(400) 상에 형성되며, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극(240b)과 연결되어 있다.

[0094] 상기 뱅크층(500)은 상기 양극(Anode) 상에 형성되며, 화소 영역을 정의하도록 매트릭스 구조로 패턴 형성되어 있다.

[0095] 상기 유기층(600)은 상기 양극(Anode) 상에 형성되며, 특히, 상기 뱅크층(500)에 의해 정의된 화소 영역 내에 형성된다. 상기 유기층(600)은 구체적으로 도시하지는 않았지만, 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(EML), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)으로 이루어지며, 각각의 층은 전술한 도 2a에서와 동일하므로 반복 설명은 생략하기로 한다.

[0096] 상기 음극(Cathode)은 상기 유기층(600) 상에 형성되어 있다. 상기 음극(Cathode)에는 공통 전압이 인가될 수 있고, 따라서, 상기 음극(Cathode)은 각각의 화소 내의 유기층(600) 뿐만 아니라 상기 뱅크층(500) 상에도 형성될 수 있다.

[0097] 한편, 도시하지는 않았지만, 상기 음극(Cathode) 상에는 봉지층(Encapsulation)이 형성되어 상기 유기층(600)으로 산소나 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있다. 이와 같은 봉지층(Encapsulation)은 서로 상이한 무기물이 교대로 적층된 구조로 이루어질 수도 있고, 무기물과 유기물이 교대로 적층된 구조로 이루어질 수도 있고, 접착제에 의해 접착된 금속층으로 이루어질 수도 있다.

[0098] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포

함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

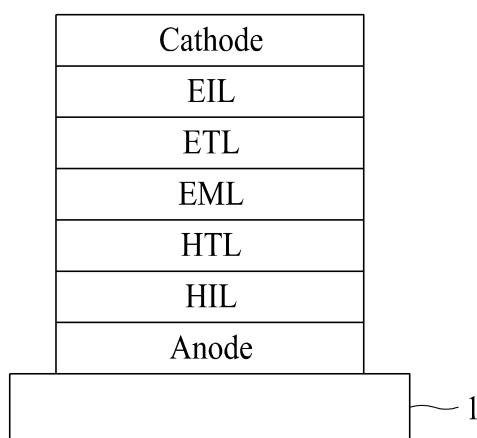
부호의 설명

[0099]

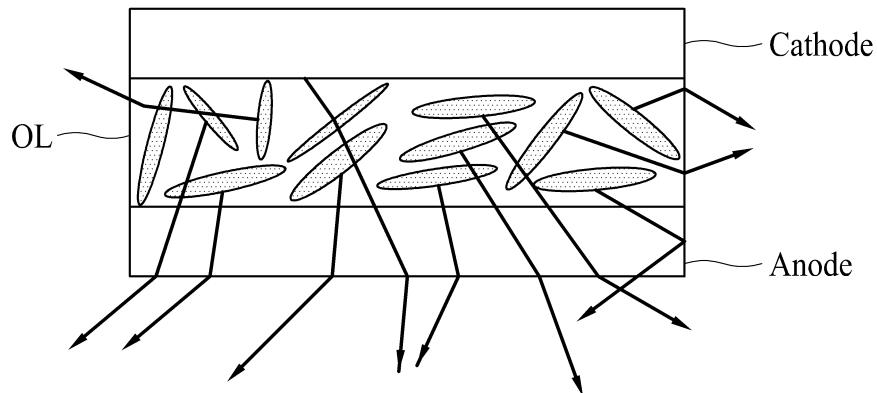
10: 기판	Anode: 양극
HIL: 정공 주입층	HTL: 전공 수송층
EML: 발광층	ETL: 전자 수송층
EIL: 전자 주입층	Cathode: 음극
CGL: 전하 생성층	

도면

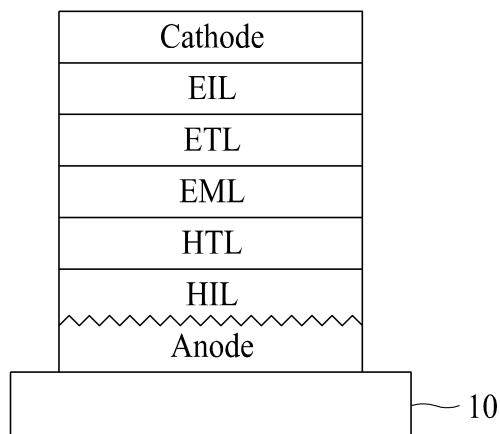
도면1a



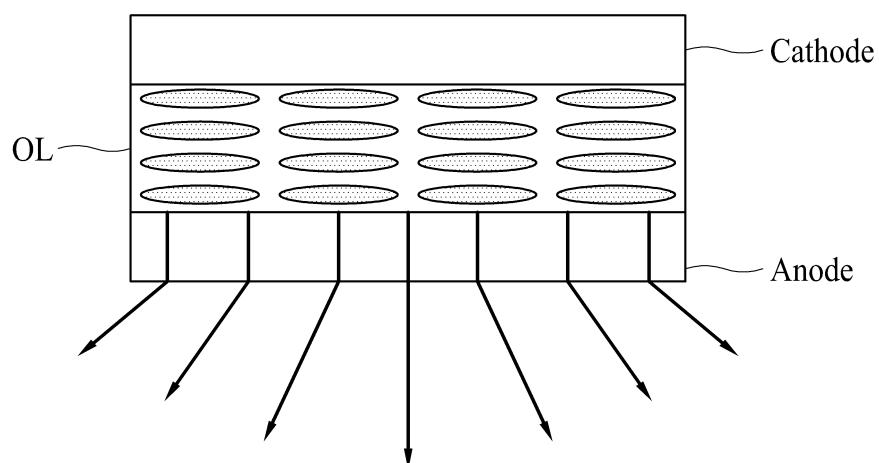
도면1b



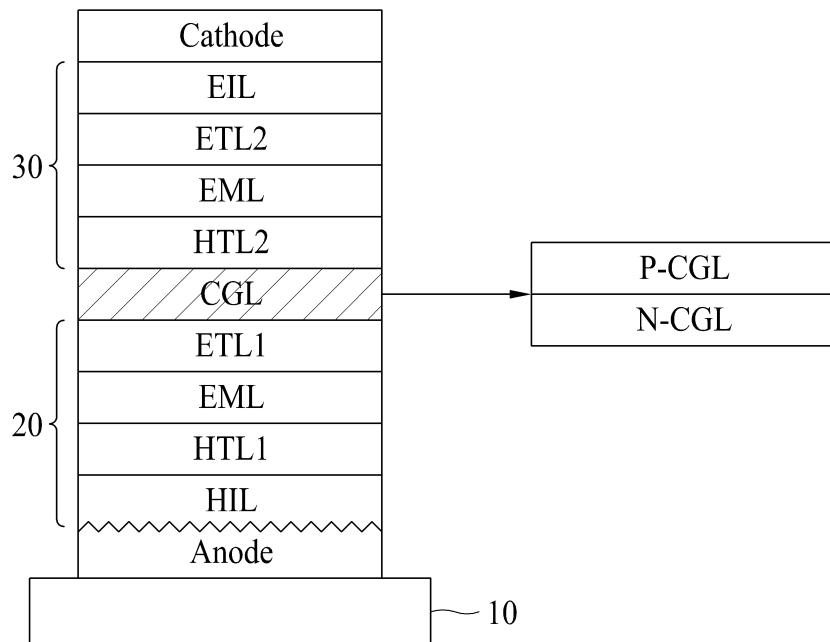
도면2a



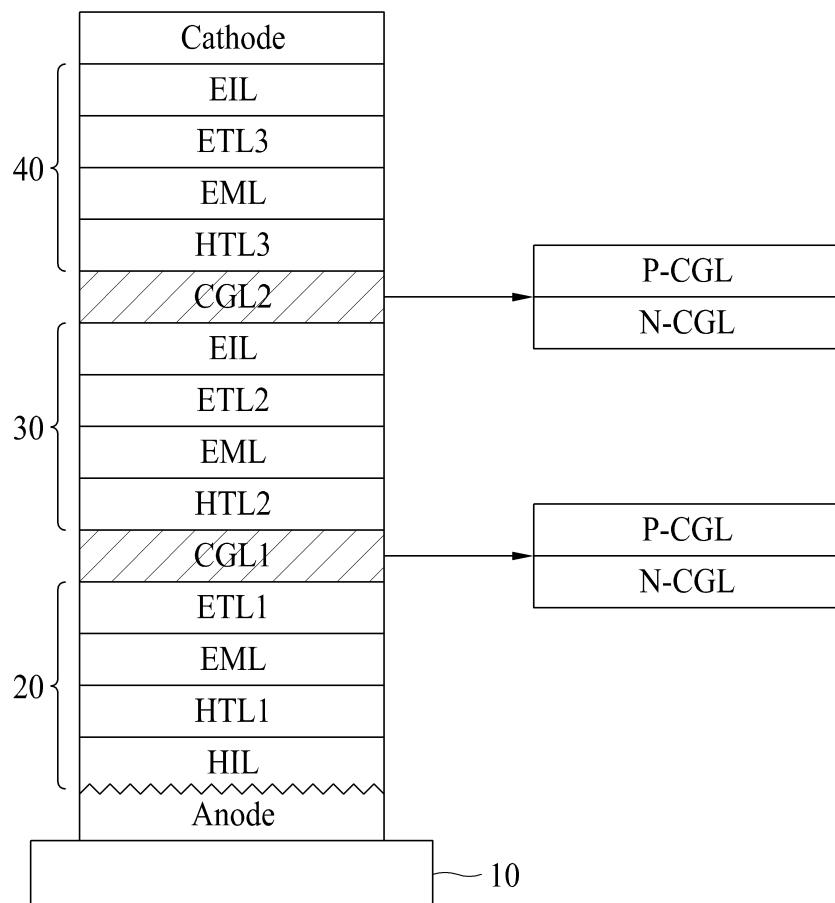
도면2b



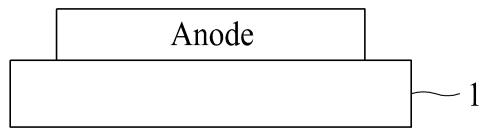
도면3



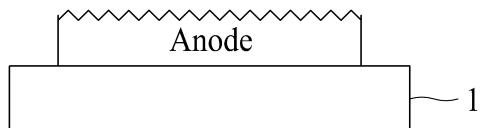
도면4



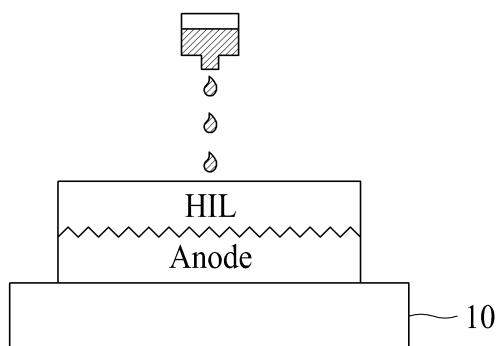
도면5a



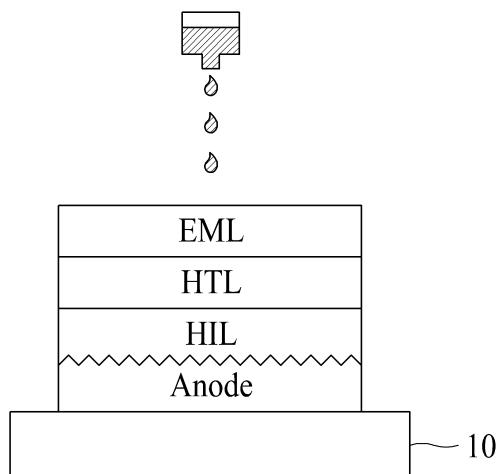
도면5b



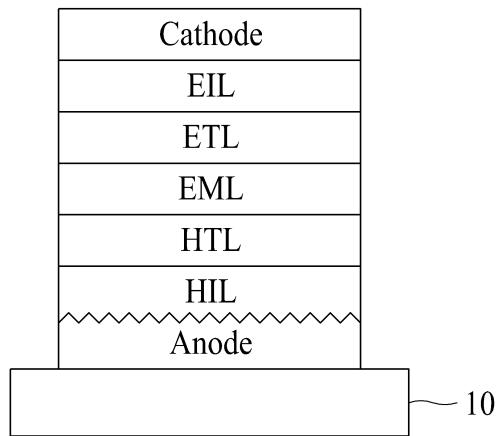
도면5c



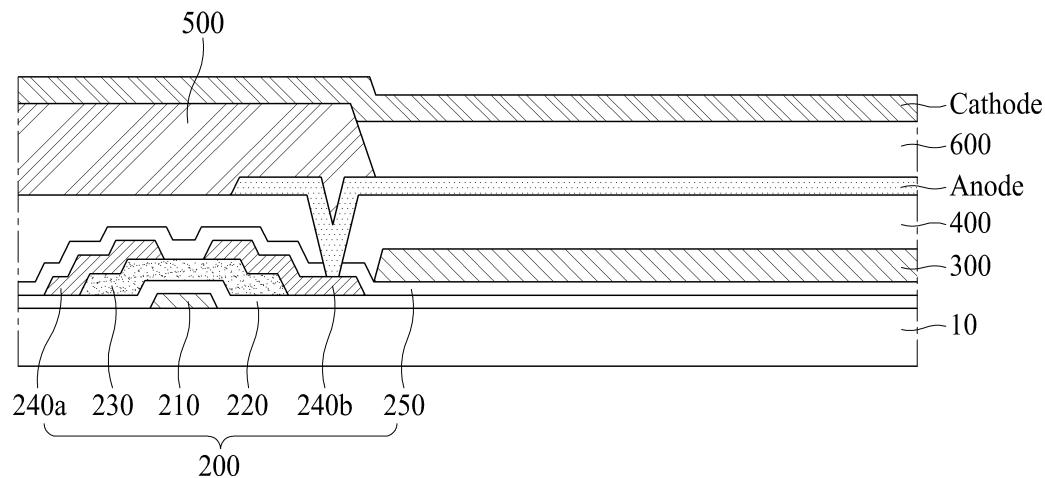
도면5d



도면5e



도면6



专利名称(译)	标题 : 有机发光器件 , 其制造方法以及使用其的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020170014455A	公开(公告)日	2017-02-08
申请号	KR1020150107863	申请日	2015-07-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	DONGHEE YOO 유동희		
发明人	유동희		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L51/504 H01L51/56 H01L27/3262 H01L27/3251 H01L2924/12044 H01L2227/32 H01L2251/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括第一电极和在第二电极，第一电极和第二电极之间制造的分子，所述第二电极包括所配备的有机层，并且在第一电极的上侧设置有凹槽，有机层配置在凹槽中。固定的方向。

