



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0142939
(43) 공개일자 2016년12월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3274 (2013.01)
H01L 27/3272 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0078665
(22) 출원일자 2015년06월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
윤덕찬
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
남기현
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
임홍균
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

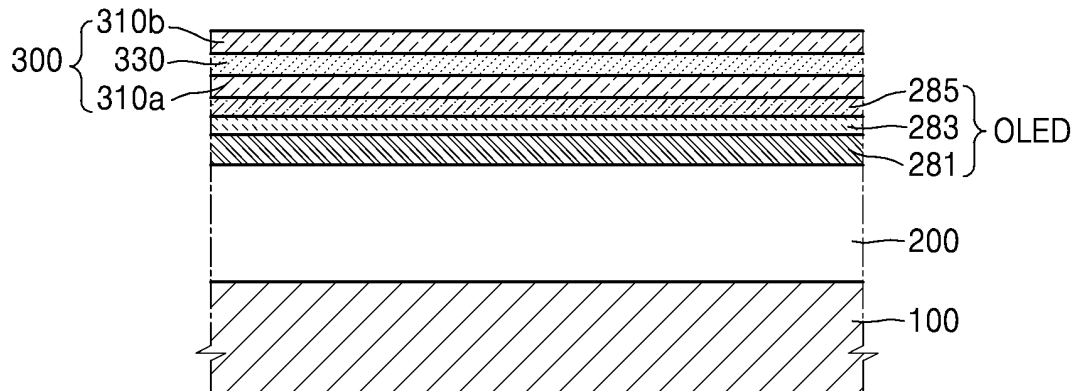
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 기관, 상기 기관의 상부에 구비되는 유기 발광 소자 및 상기 유기 발광 소자를 외부의 산소 및 수분으로부터 보호하기 위한 박막 봉지부를 포함하고, 상기 박막 봉지부는 제1 무기막; 평탄화막; 및 제2 무기막;을 포함하며, 상기 평탄화막은 실리콘(Silicone)계의 유기 재료로 이루어지며, 상기 평탄화막의 경도(Hardness)는 0.1~5GPa인 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관의 상부에 구비되는 유기 발광 소자; 및

상기 유기 발광 소자를 외부의 산소 및 수분으로부터 보호하기 위한 박막 봉지부;를 포함하고,

상기 박막 봉지부는 제1 무기막; 평탄화막; 및 제2 무기막;을 포함하며,

상기 평탄화막은 실리콘(Silicone)계의 유기 재료로 이루어지며,

상기 평탄화막의 경도(Hardness)는 0.1~5GPa인 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 평탄화막의 탄성계수(Modulus)는 0.5~10GPa인 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 평탄화막은 0.01~0.1mm 두께로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 평탄화막은 내부에 입자 형태의 물질이 혼합되어 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 입자 형태의 물질이 무기물인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 입자 형태의 물질이 산란재인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 평탄화막은 페닐(Phenyl)계 실리콘(Silicone)으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 평탄화막은 실세스퀴옥산(Silsesquioxane)을 포함하는 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane)으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 박막 봉지부는 상기 제1 무기막과 상기 평탄화막 사이에 유기막을 더 포함하며,
상기 유기막은 아크릴계 물질으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,
상기 평탄화막은 상기 제1 무기막의 양단에 댐 형태로 형성되어 평탄화 댐;을 형성하고,
상기 평탄화 댐과 상기 제2 무기막의 사이에 유기막을 더 포함하며,
상기 유기막은 아크릴계 물질으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

기관;
상기 기관의 상부에 구비되는 유기 발광 소자; 및
상기 유기 발광 소자를 외부의 산소 및 수분으로부터 보호하기 위한 박막 봉지부;를 포함하고,
상기 박막 봉지부는 제1 무기막; 평탄화막; 및 제2 무기막;을 포함하며,
상기 평탄화막은 실리콘(Silicone)계의 유기 재료로 이루어지며,
상기 평탄화막의 탄성계수(Modulus)는 0.5~10GPa인 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

기관;
상기 기관의 상부에 구비되는 유기 발광 소자; 및
상기 유기 발광 소자를 외부의 산소 및 수분으로부터 보호하기 위한 박막 봉지부;를 포함하고,
상기 박막 봉지부는 제1 무기막; 평탄화막; 및 제2 무기막;을 포함하며,
상기 평탄화막은 실리콘(Silicone)계의 유기 재료로 이루어지며,
상기 평탄화막의 탄성계수(Modulus)는 0.5~10GPa이고 상기 평탄화막의 경도(Hardness)는 0.1~5GPa인 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

기관;
상기 기관의 상부에 구비되는 유기 발광 소자; 및
상기 유기 발광 소자를 외부의 산소 및 수분으로부터 보호하기 위한 박막 봉지부;를 포함하고,
상기 박막 봉지부는 제1 무기막; 제2 무기막; 및 상기 제1 무기막과 상기 제2 무기막의 사이에 구비되는 평탄화 댐;을 포함하며,
상기 평탄화 댐은 고강도 실리콘 실리콘(Silicone)계의 유기 재료로 이루어지며,
상기 평탄화 댐의 경도(Hardness)는 0.1~5GPa인 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,
상기 평탄화 댐의 탄성계수(Modulus)는 0.5~10GPa인 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 박막 봉지부는 상기 평탄화 댐과 상기 제2 무기막의 사이에 형성되는 유기막;을 더 포함하며,
상기 유기막은 아크릴계 물질으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광표시장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기발광층을 포함하는 유기발광소자를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exiton)이 여기 상태(exited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 자발광형 표시장치인 유기발광표시장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트(contrast) 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성으로 인해 차세대 표시 장치로 주목 받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은, 유기 발광 표시 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예는 기판, 상기 기판의 상부에 구비되는 유기 발광 소자 및 상기 유기 발광 소자를 외부의 산소 및 수분으로부터 보호하기 위한 박막 봉지부를 포함하고, 상기 박막 봉지부는 제1 무기막; 평탄화막; 및 제2 무기막;을 포함하며, 상기 평탄화막은 실리콘(Silicone)계의 유기 재료로 이루어지며, 상기 평탄화막의 경도(Hardness)는 0.1~5GPa인 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 상기 평탄화막의 탄성계수(Modulus)는 0.5~10GPa일 수 있다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 평탄화막은 0.01~0.1mm 두께로 형성될 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 평탄화막은 내부에 입자 형태의 물질이 혼합되어 형성될 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 입자 형태의 물질이 무기물로 이루어질 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 상기 입자 형태의 물질이 산란재일 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 평탄화막은 페닐(Phenyl)계 실리콘(Silicone)으로 이루어질 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 상기 평탄화막은 실세스퀴옥산(Silsesquioxane)을 포함하는 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane)으로 이루어질 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 상기 박막 봉지부는 상기 제1 무기막과 상기 평탄화막 사이에 유기막을 더 포함하며, 상기 유기막은 아크릴계 물질로 이루어질 수 있다.

[0014] 본 실시예에 있어서, 상기 평탄화막은 상기 제1 무기막의 양단에 댐 형태로 형성되어 평탄화 댐을 형성하고, 상기 평탄화 댐과 상기 제2 무기막의 사이에 유기막을 더 포함하며, 상기 유기막은 아크릴계 물질로 이루어질 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 다른 실시예는 기판, 상기 기판의 상부에 구비되는 유기 발광 소자 및 상기 유기 발광 소자를 외부의 산소 및 수분으로부터 보호하기 위한 박막 봉지부를 포함하고, 상기 박막 봉지부는 제1 무기막, 평탄화막, 및 제2 무기막을 포함하며, 상기 평탄화막은 실리콘(Silicone)계의 유기 재료로 이루어지며, 상기 평탄화막의 탄성계수(Modulus)는 0.5~10GPa인 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0016] 또한, 본 발명의 다른 실시예는 기판, 상기 기판의 상부에 구비되는 유기 발광 소자 및 상기 유기 발광 소자를

외부의 산소 및 수분으로부터 보호하기 위한 박막 봉지부를 포함하고, 상기 박막 봉지부는 제1 무기막, 평탄화막 및 제2 무기막을 포함하며, 상기 평탄화막은 실리콘(Silicone)계의 유기 재료로 이루어지며, 상기 평탄화막의 탄성계수(Modulus)는 0.5~10GPa이고 상기 평탄화막의 경도(Hardness)는 0.1~5GPa인 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0017] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예는 기관, 상기 기관의 상부에 구비되는 유기 발광 소자 및 상기 유기 발광 소자를 외부의 산소 및 수분으로부터 보호하기 위한 박막 봉지부를 포함하고, 상기 박막 봉지부는 제1 무기막, 제2 무기막 및 상기 제1 무기막과 상기 제2 무기막의 사이에 구비되는 평탄화 층을 포함하며, 상기 평탄화 층은 고강도 실리콘 실리콘(Silicone)계의 유기 재료로 이루어지며, 상기 평탄화 층의 경도(Hardness)는 0.1~5GPa인 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0018] 본 실시예에 있어서, 상기 평탄화 층의 탄성계수(Modulus)는 0.5~10GPa일 수 있다.

[0019] 본 실시예에 있어서, 상기 박막 봉지부는 상기 평탄화 층과 상기 제2 무기막의 사이에 형성되는 유기막을 더 포함하며, 상기 유기막은 아크릴계 물질로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 박막 봉지부의 평탄화막의 강도와 점도가 커지므로 복수개의 평탄화막을 형성하지 않더라도 소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있고 주름이 생기거나 휨 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있는 유리한 효과가 있다.

[0021] 본 발명의 효과는 상술한 내용 이외에도, 도면을 참조하여 이하에서 설명할 내용으로부터도 도출될 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 일부의 단면도를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0025] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용된다.

[0026] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0027] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0028] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 "위"에 또는 "상"에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

[0029] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

- [0030] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 수행될 수도 있다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(100), 기판의 상부에 구비되는 박막 트랜지스터(TFT), 유기발광소자(OLED)를 포함할 수 있다.
- [0032] 도 1에 도시된 바와 같이 기판(100)의 상부에 버퍼층(110)이 형성될 수 있다. 버퍼층(110)은 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하기 위한 베리어층, 및/또는 블록킹층으로 역할을 할 수 있다.
- [0033] 버퍼층(110)의 상부에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성될 수 있다. 박막 트랜지스터(TFT)의 반도체층(A)은 폴리실리콘으로 이루어질 수 있으며, 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역과, 채널 영역의 양 옆으로 불순물이 도핑되어 형성된 소스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있다. 여기서, 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라지며, N형 불순물 또는 P형 불순물이 가능하다.
- [0034] 반도체층(A)이 형성된 후 반도체층(A)의 상부에는 게이트 절연막(210)이 기판(100) 전면(全面)에 형성될 수 있다. 게이트 절연막(210)은 실리콘산화물 또는 실리콘질화물 등의 무기 물질로 이루어진 막이 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 게이트 절연막(210)은 반도체층(A)과 상부에 위치하는 게이트 전극(G)을 절연하는 역할을 한다.
- [0035] 상기 게이트 절연막(210)을 형성한 후 게이트 절연막(210)의 상부에 게이트 전극(G)이 형성될 수 있다. 상기 게이트 전극(G)은 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통하여 형성될 수 있다.
- [0036] 게이트 전극(G)의 물질은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 타이타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속을 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 게이트 전극(G)이 형성된 후 제1 층간 절연막(230)이 기판 전면(全面)에 형성될 수 있다.
- [0038] 제1 층간 절연막(230)은 무기물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제1 층간 절연막(230)은 금속 산화물 또는 금속 질화물일 수 있으며, 구체적으로 무기 물질은 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), 하프늄산화물(HfO_2), 또는 아연산화물(ZrO_2) 등을 포함할 수 있다.
- [0039] 제1 층간 절연막(230)은 실리콘산화물(SiO_x) 및/또는 실리콘질화물(SiN_x) 등의 무기물로 이루어진 막이 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 층간 절연막(230)은 $\text{SiO}_x/\text{SiN}_y$ 또는 $\text{SiN}_x/\text{SiO}_y$ 의 이중 구조로 이루어질 수 있다.
- [0040] 제1 층간 절연막(230)의 상부에는 박막 트랜지스터의 소스 전극(S), 드레인 전극(D)이 배치될 수 있다.
- [0041] 상기 소스 전극(S), 드레인 전극(D)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 타이타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속을 포함할 수 있다.
- [0042] 도 1을 참조하면, 소스 전극(S)과 드레인 전극(D)을 덮도록 기판(100) 전면(全面)에 비아층(250)이 형성된다. 비아층(250)의 상부에는 화소 전극(281)이 형성될 수 있다. 도 1에 도시된 일 실시예에 따르면, 화소 전극(281)은 비아홀을 통해 드레인 전극(D)과 연결된다.
- [0043] 비아층(250)은 절연물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 비아층(250)은 무기물, 유기물, 또는 유/무기 복합물로 단층 또는 복수층의 구조로 형성될 수 있으며, 다양한 증착방법에 의해서 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 평탄화막(PL)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly phenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 중 하나 이상의 물질로 형성될 수 있다.

- [0044] 도 1에 도시된 바와 같이 상기 비아층(250)의 상부에는 유기 발광 소자(OLED)가 구비된다. 유기 발광 소자(OLED)는 화소 전극(281), 유기 발광층을 포함하는 중간층(283), 및 대향 전극(285)을 포함한다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 화소 정의막(270)을 더 포함할 수 있다.
- [0045] 화소 전극(281) 및/또는 대향 전극(285)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명 전극으로 구비될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성된 투명막을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 화소 전극(281) 또는 대향 전극(285)은 ITO/Ag/ITO 구조를 가질 수 있다.
- [0046] 도 1에 도시된 바와 같이 화소 정의막(270)은 화소 영역과 비화소 영역을 정의하는 역할을 할 수 있다. 화소 정의막(270)은 화소 전극(281)을 노출하는 개구(270a)를 포함하며 기판(100)을 전면적으로 덮도록 형성될 수 있다. 상기 개구(270a)에 후술할 중간층(283)이 형성되어, 개구(270a)가 실질적인 화소 영역이 될 수 있다.
- [0047] 화소 전극(281), 중간층(283), 대향 전극(285)은 유기 발광 소자(OLED, organic light emitting device)를 이루게 된다. 유기 발광 소자(OLED)의 화소 전극(281)과 대향 전극(285)에서 주입되는 정공과 전자는 중간층(283)의 유기 발광층에서 결합하면서 빛이 발생할 수 있다.
- [0048] 중간층(283)은 유기 발광층을 구비할 수 있다. 선택적인 다른 예로서, 중간층(283)은 유기 발광층(emission layer)을 구비하고, 그 외에 정공 주입층(HIL:hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron transport layer) 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나를 더 구비할 수 있다. 본 실시예는 이에 한정되지 아니하고, 중간층(283)은 유기 발광층을 구비하고, 기타 다양한 기능층을 더 구비할 수 있다.
- [0049] 중간층(283) 상에는 대향 전극(285)이 형성된다. 대향 전극(285)은 화소 전극(281)과 전계를 형성하여, 중간층(283)에서 광이 방출될 수 있게 한다. 화소 전극(281)은 화소 마다 패터닝될 수 있으며, 대향 전극(285)은 모든 화소에 걸쳐 공통된 전압이 인가되도록 형성될 수 있다.
- [0050] 화소 전극(281)은 애노드 전극, 대향 전극(285)은 캐소드 전극으로 기능할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 화소 전극(281)이 캐소드 전극, 대향 전극(285)이 애노드 전극으로 기능할 수 있다.
- [0051] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(100), 기판의 상부에 구비되는 박막 트랜지스터부(200), 유기 발광 소자(OLED) 및 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉시키기 위한 박막 봉지 부(300)를 포함할 수 있다.
- [0052] 박막 봉지부(300)는 다수의 박막층이 적층된 구조로서, 무기막(310a, 310b)과 평탄화막(330)이 교번적으로 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0053] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 도 2에 도시된 바와 같이 박막 봉지부(300)가 제1 무기막(310a), 평탄화막(330), 제2 무기막(330b)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 본 실시예는 세 개의 박막층이 적층된 구조를 개시하고 있으나 박막층의 개수가 이에 한정되지 않음은 물론이다.
- [0054] 상기 무기막(310a, 310b)은 산소나 수분의 침투를 견고히 막아주는 역할을 할 수 있고, 상기 평탄화막(330)은 무기막(310a, 310b)의 스트레스를 흡수하여 유연성을 부여하는 역할을 할 수 있다.
- [0055] 상기 무기막(310a, 310b)은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기막(310a, 310b)들은 SiN_x , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 평탄화막(330)은 실리콘(Silicone)계 유기 물질로 이루어지는 단일막 또는 적층막일 수 있다.
- [0057] 실리콘(Silicone)계 유기 물질은 다음과 같은 실시예들 중 하나일 수 있다. 경화성 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 실세스퀴옥산(silsesquioxane)을 포함한 경화성 폴리디메틸실록산, 폴리페닐메틸실리콕산 혹은 그 공중합체, 아크릴 폴리메틸실록산, 에폭시 폴리메틸실록산 등 실록산 기를 함유한 2관능, 3관능성 및 그 중합체를 포함한 계열의 물질을 포함할 수 있으며 이에 한정되지 않음은 물론이다.
- [0058] 기존에는 박막 봉지 구조의 평탄화층이 폴리아크릴레이트 등을 포함하는 아크릴계 물질로 이루어질 수 있었다. 이 경우에는 강도가 약하여 유연성을 부여할 수 있는 유리한 효과가 있는 반면 무기막의 stress가 집중되어 주름 및 haze 현상이 발생하는 문제가 있었다.

- [0059] haze 현상이란 평탄화층 상부에 구성되는 무기막에 stress가 집중됨으로 인하여, 하부 평탄화막의 표면이 이 Stress를 견디지 못하고 평탄화막 자체에 Wrinkle 이 발생하는 현상이다. Haze 현상의 발생에 따라 투명한 평탄화막이 뿌옇게 변하는 결과가 초래될 수 있다.
- [0060] 또한, 아크릴계 물질으로 이루어지는 평탄화층의 경우 경도가 약하여 무기막의 증착 공정에서 CVD Plasma에 의해 damage를 입는 문제가 있었다.
- [0061] 반면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 평탄화막(330)을 강도가 높은 실리콘(Silicone)계 유기 물질로 형성함에 따라 CVD Plasma damage 문제 또는 무기막 Stress를 받는 문제 등을 해소할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0062] 뿐만 아니라, 기존의 아크릴계 물질으로 이루어지는 평탄화층은 점도가 낮은 특성을 가지고 있어 평탄화층을 10 마이크로미터 이상 두꺼운 두께로 형성하는 것이 불가능하였다.
- [0063] 따라서 외부로부터 산소/수분의 차단을 확실히 하여 소자의 신뢰성을 향상시키기 위해서는 평탄화층을 2회 이상 여러 번 교차하여 형성해야 하는 필요성이 있었다. 이에 따라 공정 수가 증가하는 문제가 있었다.
- [0064] 또한 평탄화층의 형성 횟수를 줄이기 위해서는 점도가 낮은 평탄화층이 넘치는 것을 방지하기 위해 기관의 외곽부에 댐(DAM) 구조를 추가적으로 형성해야 하는 필요성이 있었다. 이에 따라 추가적으로 필요한 공정의 수가 증가하는 시간 및 비용상 문제가 있었다.
- [0065] 반면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 평탄화막(330)을 점도가 높은 실리콘(Silicone)계 유기 물질로 형성함에 따라 소정의 두께를 갖는 평탄화막(330)을 형성할 수 있다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 평탄화막(330)의 두께가 0.01~0.1mm 범위로 형성될 수 있으며, 물론 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 종래 유기 발광 표시 장치와 달리 고점도의 실리콘(Silicone)계 유기 물질로 평탄화막(330)이 이루어짐에 따라 두꺼운 두께를 갖도록 형성될 수 있으며 도 2에 도시된 바와 같이 하나의 평탄화막(330)만을 형성하더라도 외부로부터 산소/수분의 차단을 확실히 하여 소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0068] 따라서, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 평탄화막(330)을 여러 번 교차하도록 형성해야 할 필요가 없이 하나만 형성하여도 유기 발광 소자(OLED)를 충분히 보호할 수 있다.
- [0069] 또한, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 평탄화막(330)이 실리콘(Silicone)계 유기 물질로 이루어져 점도가 높으므로 흘러 넘칠 우려가 없고 추가적으로 외곽부에 댐(DAM) 구조를 형성할 필요가 없어 비용, 시간적인 측면에서 절감할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0070] 상술한 바와 같이 종래의 유기 발광 표시 장치의 경우 저점도의 아크릴계 물질로 평탄화층을 이루어짐에 따라 점도가 낮아 필요한 부분 외의 영역까지 증착이 되어 필요 없이 손실되는 재료가 많아 비용상 문제가 발생하였다.
- [0071] 반면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 고점도의 실리콘(Silicone)계 유기 물질로 평탄화막(330)이 형성되므로 형성시 필요한 부분 외의 영역까지 증착되는 재료를 줄일 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0072] 또한, 종래 유기 발광 표시 장치는 상술한 바와 같이 점도가 낮은 아크릴계 물질로 평탄화층이 이루어짐에 따라 산란재 등의 기능성을 갖는 입자를 첨가하는 데 어려움이 있었다.
- [0073] 반면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 고점도의 실리콘(Silicone)계 유기 물질로 평탄화막(330)이 이루어지므로 두꺼운 두께로 형성될 수 있고 이에 따라 산란재 등의 기능성을 갖는 입자를 첨가하여 유기 발광 표시 장치의 효율을 향상시킬 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0074] 또한, 종래 유기 발광 표시 장치는 상술한 바와 같이 점도가 낮은 아크릴계 물질로 평탄화층이 이루어짐에 따라 하부에 형성되는 무기막에 불순물 입자가 포함되더라도 이를 커버할 수 없는 문제가 있었다. 즉, 저점도의 아크릴계 물질로 이루어지는 평탄화층은 점도가 낮아 10 마이크로미터 이상의 두께로 형성되기 어렵고, 얇은 두께로 형성되는데 이 경우 하부에 외부의 불순물 등 파티클 입자가 포함되는 경우 불순물 입자를 커버할 수 없게 된다.
- [0075] 이는 박막 봉지층의 평탄화라는 평탄화층의 기능을 다하지 못하는 결과를 초래하게 되는 문제가 있었다.

- [0076] 반면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 고점도의 실리콘(Silicone)계 유기 물질으로 평탄화막(330)이 형성되므로 하부에 비록 불순물 입자가 포함되어 있다 하더라도 두꺼운 두께로 형성되어 이러한 불순물 입자를 충분히 커버할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0077] 상술한 바와 같이 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 박막 봉지부(300)의 평탄화막(330)을 실리콘(Silicone)계 유기 물질로 이루어짐에 따라 강도(경도)가 크고 점도가 높은 평탄화막(330)을 형성할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0078] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평탄화막(330)은 경도(Hardness)가 0.1~5GPa 일 수 있다. 즉, 평탄화막(330)이 높은 경도를 갖도록 형성되므로 무기막의 stress, CVD Plasma damage 등의 문제를 줄일 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0079] 또한, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평탄화막(330)은 탄성계수(Modulus)가 0.5~10GPa 일 수 있다.
- [0080] 탄성계수(Modulus)란 응력과 변형의 비를 나타내는 것으로써 재료의 경도(硬度), 연도(軟度)를 나타내는 수치이다.
- [0081] 본 실시예에 다른 유기 발광 표시 장치의 평탄화막(330)은 높은 탄성계수(Modulus)를 가지므로 점도가 높고 경도가 높아 상술한 바와 같이 유리한 효과를 얻을 수 있다.
- [0082] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평탄화막(330)은 경도(Hardness)가 0.1~5GPa 이고 점도가 높은 실리콘(Silicone)계 유기 물질로 형성되므로 내부에 입자 형태의 물질이 혼합되어 형성될 수 있다.
- [0083] 종래에 평탄화층을 이루는 아크릴계 물질과 같이 점도가 낮은 물질의 경우 입자 형태의 물질을 포함하지 못하는 문제가 있었으나 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평탄화막(330)은 점도가 높아 입자 형태의 물질을 포함할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0084] 평탄화막(330)에 혼합되는 입자 형태의 물질은 산란재일 수 있고 무기 입자일 수 있다.
- [0085] 산란재가 입자 형태로 상기 평탄화막(330)의 내부에 혼합되는 경우에는 빛이 산란되어 발광 효율이 향상되는 유리한 효과가 있다.
- [0086] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평탄화막(330)은 강도가 높은 실리콘(Silicone)계 유기 물질에 무기 입자가 혼합되어 형성될 수 있다.
- [0087] 또한, 상기 평탄화막(330)은 페닐(Phenyl)계 실리콘(Silicone)으로 이루어질 수 있으며, 또는 실세스퀴옥산(Silsesquioxane)을 포함하는 폴리다이메틸실록산(polydimethylsiloxane)으로 이루어질 수 있다.
- [0088] 평탄화막(330)을 이루는 재료는 강도가 높은 실리콘(Silicone)계 유기 물질이며 경도(Hardness)가 0.1~5GPa 범위 내라면 상술한 실시예들에 한정되지 않음은 물론이다.
- [0089] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0090] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 박막 봉지부(300)가 제1 무기막(310a)과 평탄화막(330)의 사이에 구비되는 유기막(320)을 더 포함할 수 있다.
- [0091] 상기 유기막(320)은 아크릴(acryl)계 물질을 포함한 다양한 유기 물질로 이루어질 수 있으며, 무기막(310a, 310b)의 스트레스를 흡수하여 유연성을 부여하는 역할을 할 수 있다.
- [0092] 상기 유기막(330)은 고분자로 형성되며, 예컨대, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 예컨대, 상기 유기막들은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 유기막들은 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함할 수 있다. 상기 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TP0와 같은 광개시제가 더 포함될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0093] 기존의 유기 발광 표시 장치의 경우 박막 봉지층은 본 실시예의 실리콘계 물질로 이루어지는 평탄화막이 구비되지 않고, 무기막 및 유기막 만이 교번적으로 적층되어 이루어지므로 유기막이 무기막의 높은 응력을 모두 흡수하여 휨(cur1)발생 등의 기구적 강도 신뢰성이 저하되는 문제가 발생할 우려가 있었다.
- [0094] 다만, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 박막 봉지부(300)는 제1 무기막(310a), 유기막(320), 평탄화막

(330) 및 제2 무기막(310b)을 포함하여 형성되므로 유기물로 이루어지는 유기막(320)이 유연성을 부여하고 평탄화막(330)이 고강도, 고점도의 물질로 이루어져 주름, haze, 깨짐 등의 문제를 방지할 수 있는 유리한 효과가 있다.

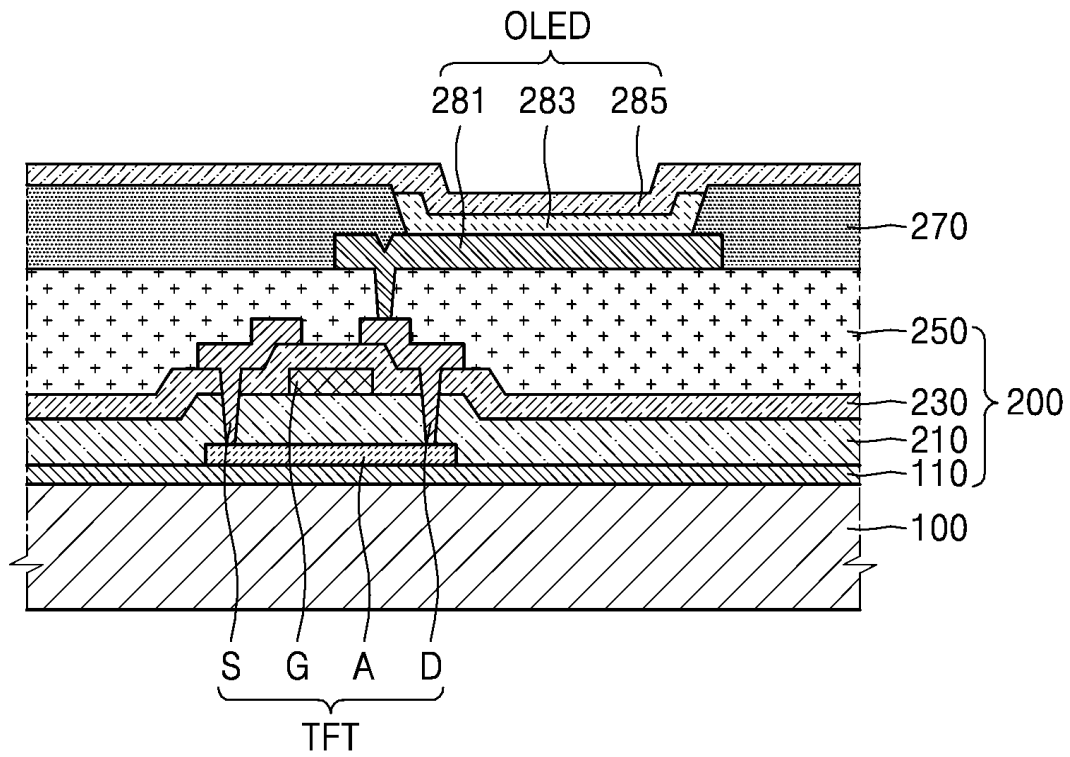
- [0095] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0096] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 박막 봉지부(300)가 제1 무기막(310a), 유기막(320), 제2 무기막(310b)을 포함하며 제1 무기막(310a)와 유기막(320) 사이에 구비되는 평탄화 댐(350)을 더 포함할 수 있다.
- [0097] 상기 평탄화 댐(350)은 상술한 일 실시예에서 개시된 평탄화막(330, 도2)과 동일한 특성, 기능, 역할을 가지며 형태만 다르게 형성될 수 있다. 즉, 평탄화 댐(350)은 평탄화막(330)이 댐(dam) 형상으로 구비되는 것으로써 고강도, 고점도의 실리콘(Silicone)계 물질로 이루어질 수 있다.
- [0098] 또한, 평탄화 댐(350)의 경도(Hardness)는 0.1~5GPa의 값을 갖도록 형성될 수 있으며 평탄화 댐(350)의 탄성계수(Modulus)는 0.5~10GPa의 값을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0099] 기존에 무기막과 유기막만이 교번적으로 적층되는 박막 봉지 구조에서는 유기막이 점도가 낮은 아크릴계 물질로 이루어져 두께를 10 마이크로미터 이상 형성할 수 없는 문제가 있었다.
- [0100] 이를 해소하기 위하여, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 고점도의 실리콘(Silicone)계 물질로 이루어지는 평탄화 댐(350)을 소정의 두께를 갖도록 제1 무기막(310a)의 상부에 형성하고 그 상부에 유기막(320)을 형성할 수 있다.
- [0101] 이에 따라 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 무기막(310a)과 제2 무기막(310b)의 사이에 평탄화 댐(350) 및 평탄화 댐(350)의 사이에 형성되는 유기막(320) 구조가 두꺼운 두께를 갖도록 형성할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0102] 또한, 평탄화 댐(350)이 형성됨에 따라 점도가 낮은 유기막(320)의 형성시 유기막(320)이 외곽으로 넘치는 것을 방지할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0103] 도 4는 평탄화 댐(350)이 무기막(310a) 상부의 양단에 반원 형태로 형성되는 것이 개시되어 있으나 평탄화 댐(350)의 형태 및 위치가 이에 한정되지 않음은 물론이다.
- [0104] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

부호의 설명

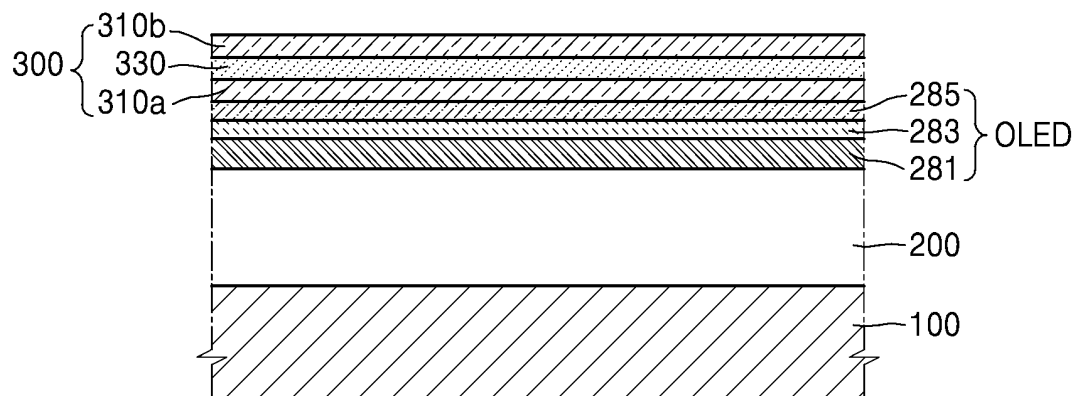
- [0105] 100: 기판
200: 박막 트랜지스터부
OLED: 유기 발광 소자
300: 박막 봉지부
310a: 제1 무기막
310b: 제2 무기막
320: 유기막
330: 평탄화막
350: 평탄화 댐

도면

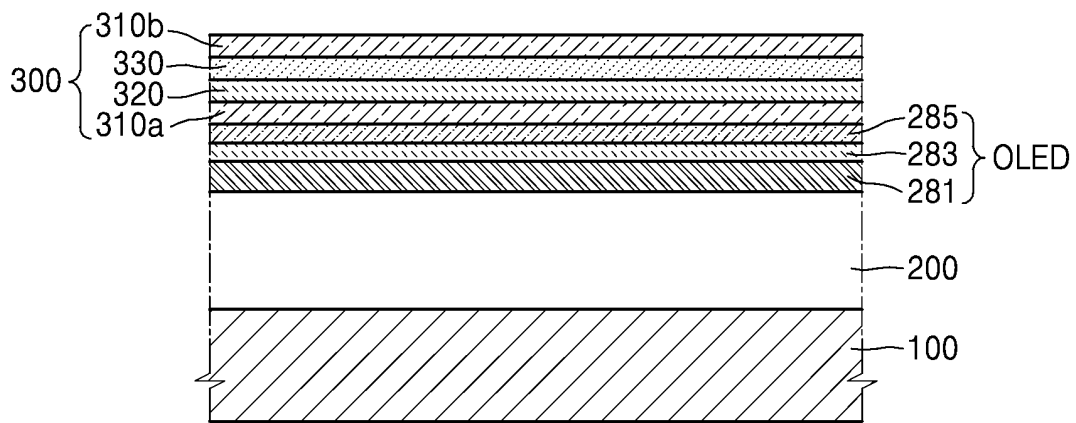
도면1



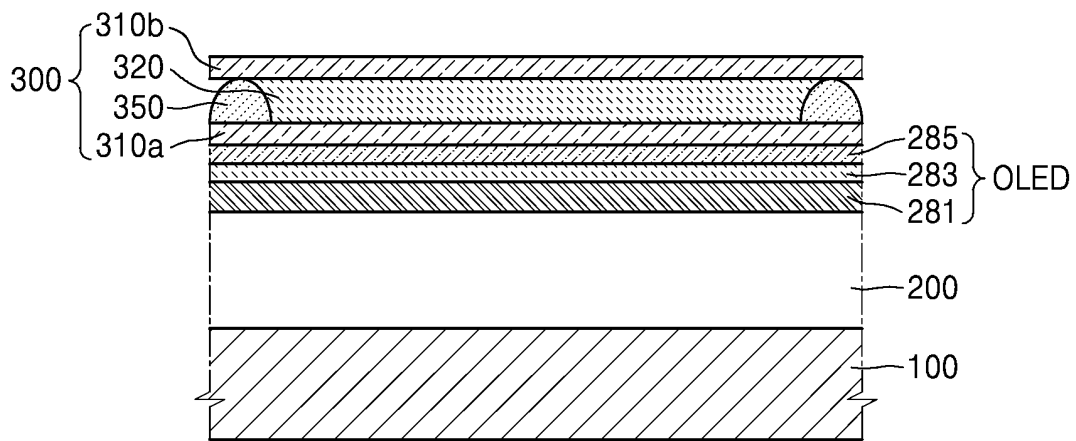
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160142939A	公开(公告)日	2016-12-14
申请号	KR1020150078665	申请日	2015-06-03
[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	YOON DEOK CHAN 윤덕찬 NAM KIE HYUN 남기현 LIM HEUNG KYOON 임흥균		
发明人	윤덕찬 남기현 임흥균		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3274 H01L27/3272 H01L51/5237 H01L2227/32 H01L51/5253 H01L51/5268		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的优选实施方案包括基板和配备在基板上部的有机发光装置和用于保护有机发光装置免受外部氧气和水分影响的思维薄膜封装部分以及思维薄膜封装部分包括第一无机膜，平面化膜和第二无机膜，平面化膜由硅树脂（硅树脂）的有机材料和Yoo发光显示装置制成，其中平面膜的硬度（Harndess）为0.1~5公开了GPa。

