

(52) CPC특허분류

H01L 27/3274 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

(72) 발명자

김용탁

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

문지영

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

오민호

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

윤덕찬

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

이승재

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

조윤형

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

하재홍

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 구비되는 표시부; 및

상기 표시부를 밀봉하는 박막 봉지부;를 포함하고,

상기 박막 봉지부는 순차적으로 적층되는 제1층; 및 제2층;으로 형성되는 주름부;를 포함하며,

상기 제1층은 상기 제2층보다 탄성계수(Modulus)가 작은 물질로 형성되고, 상기 제2층은 상기 제1층의 상부에 탄성계수(Modulus)가 상기 제1층 보다 큰 물질로 형성되며,

상기 제1층의 상부면 및 상기 제2층의 하부면에는 상기 제1층 및 상기 제2층의 탄성계수(Modulus) 차이에 의해 굴곡면이 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1층은 상기 제2층보다 탄성계수(Modulus)가 작은 유기막 또는 무기막으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2층은 상기 제1층보다 탄성계수(Modulus)가 큰 유기막 또는 무기막으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1층은 acrylate, epoxy, silicone, silicone acrylate 중 어느 하나의 유기물로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2층은 SiNx , SiOx , SiON , SiCN , TiOx , WOx , SiOxCy , SiOxCyHz 중 어느 하나의 무기물로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2층은 acrylate, epoxy, silicone, silicone acrylate 중 어느 하나의 유기물로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 박막 봉지부는 제1 무기막, 제1 유기막, 제2 무기막 및 제2 유기막이 교번적으로 적층되어 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 주름부는 상기 제1 무기막의 하부에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 주름부는 상기 제1 무기막과 상기 제1 유기막의 사이에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 주름부는 상기 제1 유기막과 상기 제2 무기막의 사이에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 주름부는 상기 제2 무기막의 상부에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 박막 봉지부 내에 상기 주름부가 적어도 두 개 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1층 및 상기 제2층은 각각 유기-무기 하이브리드막으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1층 및 상기 제2층은 HMDSO(Hexamethyldisiloxane), HMDSN (hexamethyldisilazane), TMDSO(Tetramethyldisiloxane), TEOS(Tetraethylorthosilicate), OMCTS(Octamethylcyclotetrasiloxane), TOMCTS(tetraoxymethylcyclotetrasiloxane) 중 어느 하나의 유기-무기 복합재료로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 굴곡면은 불규칙하게 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 굴곡면에 형성되는 굴곡은 주기가 $2\mu\text{m}$ 이하, depth가 $4\mu\text{m}$ 이하로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

기판 상에 표시부를 형성하는 단계;

상기 표시부를 밀봉시키는 박막 봉지부를 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 박막 봉지부를 형성하는 단계는

하부 구조를 평탄화시키는 제1층을 도포 및 경화하는 단계; 및

상기 제1층의 상부에 상기 제1층보다 탄성계수(modulus)가 큰 제2층을 형성하는 단계;

상기 제2층의 상부에 유기막 또는 무기막을 적층시키는 단계를 포함하며,

상기 제2층을 형성하는 단계에서 상기 제1층의 상부면 및 상기 제2층의 하부면에 상기 제1층 및 상기 제2층의 탄성계수(Modulus) 차이에 의해 굴곡면이 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1층 및 상기 제2층은 각각 유기막 또는 무기막으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 제1층 및 상기 제2층은 각각 유기-무기 하이브리드막으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 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 장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예는 기관, 상기 기관 상에 구비되는 표시부 및 상기 표시부를 밀봉하는 박막 봉지부를 포함하고, 상기 박막 봉지부는 순차적으로 적층되는 제1층 및 제2층으로 형성되는 주름부를 포함하며, 상기 제1층은 상기 제2층보다 탄성계수(Modulus)가 작은 물질로 형성되고, 상기 제2층은 상기 제1층의 상부에 탄성계수(Modulus)가 상기 제1층 보다 큰 물질로 형성되며, 상기 제1층의 상부면 및 상기 제2층의 하부면에는 상기 제1층 및 상기 제2층의 탄성계수(Modulus) 차이에 의해 굴곡면이 형성되는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 상기 제1층은 상기 제2층보다 탄성계수(Modulus)가 작은 유기막 또는 무기막으로 이루어질 수 있다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 제2층은 상기 제1층보다 탄성계수(Modulus)가 큰 유기막 또는 무기막으로 이루어질 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 제1층은 acrylate, epoxy, silicone, silicone acrylate 중 어느 하나의 유기물로 이루어질 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 제2층은 SiNx, SiOx, SiON, SiCN, TiOx, WOx, SiOxCy, SiOxCyHz 중 어느 하나의 무

기물로 이루어질 수 있다.

- [0010] 본 실시예에 있어서, 상기 제2층은 acrylate, epoxy, silicone, silicone acrylate 중 어느 하나의 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0011] 본 실시예에 있어서, 상기 박막 봉지부는 제1 무기막, 제1 유기막, 제2 무기막 및 제2 유기막이 교번적으로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0012] 본 실시예에 있어서, 상기 주름부는 상기 제1 무기막의 하부에 형성될 수 있다.
- [0013] 본 실시예에 있어서, 상기 주름부는 상기 제1 무기막과 상기 제1 유기막의 사이에 형성될 수 있다.
- [0014] 본 실시예에 있어서, 상기 주름부는 상기 제1 유기막과 상기 제2 무기막의 사이에 형성될 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 상기 주름부는 상기 제2 무기막의 상부에 형성될 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 박막 봉지부 내에 상기 주름부가 적어도 두 개 형성될 수 있다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 제1층 및 상기 제2층은 각각 유기-무기 하이브리드막으로 이루어질 수 있다.
- [0018] 본 실시예에 있어서, 상기 제1층 및 상기 제2층은 HMDSO(Hexamethyldisiloxane), HMDSN(hexamethyldisilazane), TMDSO(Tetramethyldisiloxane), TEOS(Tetraethyorthosilicate), OMCTS(Octamethylcyclotetrasiloxane), TOMCTS(tetraoxymethylcyclotetrasiloxane) 중 어느 하나의 유기-무기 복합재료로 이루어질 수 있다.
- [0019] 본 실시예에 있어서, 상기 굴곡면은 불규칙하게 형성될 수 있다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 상기 굴곡면에 형성되는 굴곡은 주기가 $2\mu\text{m}$ 이하, depth가 $4\mu\text{m}$ 이하로 형성될 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 다른 실시예는, 기판 상에 표시부를 형성하는 단계, 상기 표시부를 밀봉시키는 박막 봉지부를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 박막 봉지부를 형성하는 단계는 하부 구조를 평탄화시키는 제1층을 도포 및 경화하는 단계 및 상기 제1층의 상부에 상기 제1층보다 탄성계수(modulus)가 큰 제2층을 형성하는 단계, 상기 제2층의 상부에 유기막 또는 무기막을 적층시키는 단계를 포함하며, 상기 제2층을 형성하는 단계에서 상기 제1층의 상부면 및 상기 제2층의 하부면에 상기 제1층 및 상기 제2층의 탄성계수(Modulus) 차이에 의해 굴곡면이 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개시한다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 상기 제1층 및 상기 제2층은 각각 유기막 또는 무기막으로 이루어질 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서, 상기 제1층 및 상기 제2층은 각각 유기-무기 하이브리드막으로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치의 측면 시인성(WAD)를 향상시키는 유리한 효과가 있다.
- [0025] 본 발명의 효과는 상술한 내용 이외에도, 도면을 참조하여 이하에서 설명할 내용으로부터도 도출될 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시부의 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용된다.
- [0030] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시부의 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0036] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 기판(100), 상기 기판(100) 상에 구비되는 표시부(200), 상기 표시부(200)를 밀봉하는 박막 봉지부(300)를 포함할 수 있다.
- [0037] 기판(100)은 다양한 재질을 이용하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 기판(100)은 유리 재질 또는 기타 절연 물질을 이용하거나 금속 박막을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0038] 선택적 실시예로서 기판(100)은 실리콘계 폴리머(silicone-based polymer), 폴리우레탄(polyurethane), 폴리우레탄 아크릴레이트(polyurethane acrylate), 아크릴레이트 폴리머(acrylate polymer) 및 아크릴레이트 터폴리머(acrylate terpolymer) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서 실리콘계 폴리머는, 예컨대, 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane, PDMS), 헥사메틸디옥실란(hexamethyldisiloxane, HMDSO) 등을 포함할 수 있다.
- [0039] 표시부(200)는 기판(100)상에 형성된다. 표시부(200)는 사용자가 시인 가능하도록 가시 광선을 발생한다. 도 2에 도시된 바와 같이 본 실시예에서는 디스플레이부(200)가 유기 발광 소자(OLED)를 포함하고 있다.
- [0040] 유기 발광 소자(OLED)는 제1 전극(281), 유기 발광층을 포함하는 중간층(283), 및 제2 전극(285)을 포함할 수 있다.
- [0041] 제1 전극(281) 및 제2 전극(285)은 다양한 도전성 재질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0042] 선택적 실시예로서 제1 전극(281) 및/또는 제2 전극(285)은 광투과성 재질 또는 반사형 재질로 형성할 수 있다.
- [0043] 광투과성 재질은 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 를 포함할 수 있고, 반사형 재질은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등을 포함할 수 있다.
- [0044] 중간층(283)은 제1 전극(281)과 제2 전극(285)의 사이에 형성되고 유기 발광층을 구비할 수 있다.
- [0045] 선택적인 실시예로서, 중간층(283)은 유기 발광층을 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.

- [0046] 도 1에 도시된 바와 같이 본 실시예에 따르면 표시부(200)를 외부의 수분이나 산소로부터 보호하기 위하여 표시부(200)를 완전히 밀봉하도록 박막 봉지부(300)를 포함할 수 있다.
- [0047] 선택적 실시예로서, 박막 봉지부(300)는 표시부(200)의 상부에 형성될 수 있으며 박막 봉지부(300)의 양단이 기판(100)과 밀착하도록 형성될 수 있다.
- [0048] 선택적 실시예로서, 박막 봉지부(300)는 다수의 박막층이 적층된 구조로서, 무기막(310)과 유기막(330)이 교번적으로 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0049] 선택적 실시예로서, 도 1에 도시된 바와 같이 박막 봉지부(300)는 제1 무기막(310a), 제1 유기막(330a), 제2 무기막(310b), 제2 유기막(330b)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 박막층의 개수가 이에 한정되지 않음은 물론이며 교번적으로 복수 개의 박막층이 적층되어 형성될 수 있다.
- [0050] 상기 무기막(310)은 산소나 수분의 침투를 견고히 막아주는 역할을 할 수 있고, 상기 유기막(330)은 무기막(310)의 스트레스를 흡수하여 유연성을 부여하는 역할을 할 수 있다.
- [0051] 상기 무기막(310)은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 선택적 실시예로서, 상기 무기막들은 SiNx , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0052] 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 TPO와 같은 광개시제가 더 포함될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0053] 선택적 실시예로서 박막 봉지부(300) 내부에는 주름부(400a)가 포함될 수 있다.
- [0054] 주름부(400a)는 두 개의 층이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0055] 즉, 상기 표시부(200)를 밀봉하는 박막 봉지부(300) 내에는 주름부(400a)가 포함되며 상기 주름 형성부(400a)는 하부에 제1층(410a)이 먼저 형성되고 상기 제1층(410a)의 상부에 곧바로 제2층(430a)이 적층되어 형성될 수 있다.
- [0056] 선택적 실시예로서 도 1에 도시된 바와 같이 주름부(400a)는 박막 봉지부(300) 내에 위치하며 제1 무기막(310a)의 하부에 형성될 수 있다.
- [0057] 즉, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 표시부(200)를 밀봉시키도록 제1층(410a), 제2층(430a), 제1 무기막(310a), 제1 유기막(330a), 제2 무기막(310b), 제2 유기막(330b)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0058] 선택적 실시예로서, 제1층(410a)은 제2층(430a)보다 탄성계수(Modulus)가 작은 물질로 이루어질 수 있고 제2층(430a)은 하부의 제1층(410a)보다 탄성계수(Modulus)가 큰 물질로 이루어질 수 있다.
- [0059] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 탄성계수(Modulus)가 낮은 물질이 하부에 탄성계수(Modulus)가 큰 물질이 상부에 접하여 형성됨에 따라 두 층의 탄성계수(Modulus) 차이에 의해 두 층 사이에 굴곡면이 형성될 수 있다.
- [0060] 즉, 별도로 굴곡을 형성하는 공정을 거칠 필요 없이 제1층(410a)을 형성하고 상부에 제1층(410a)과 접하도록 제2층(430a)을 형성함에 따라 아래에 위치한 제1층(410a)의 상부면 및 위에 위치한 제2층(430a)의 하부면에 박막 스트레스에 의해 굴곡면이 자연스럽게 형성될 수 있다.
- [0061] 선택적 실시예로서 상기 굴곡면은 일정한 주기나 형상을 갖도록 형성되는 것이 아니라 불규칙하게 형성될 수 있다.
- [0062] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 박막 봉지부(300)의 내부에 형성된 주름부(400a), 특히 제1층(410a) 및 제2층(430a) 사이에 굴곡면이 형성됨에 따라 표시부(200)로부터 발광되는 빛이 바깥으로 투과되어 사용자의 시각에 인식됨에 있어서 측면 시인성(WAD)이 개선되는 유리한 효과가 있다.
- [0063] 즉, 표시부(200)로부터 발광되는 빛은 박막 봉지부(300) 내에 형성된 주름부(400a)의 굴곡면에 도달하면 불규칙

한 형상의 굴곡면에 의해 불규칙하게 굴절이 일어날 수 있다.

- [0064] 이에 따라 단순히 직선으로만 빛이 투과되는 경우 표시 장치의 측면 시인성이 좋지 않은 것과 달리 빛이 굴곡면에 의해 다양한 각도로 굴절됨에 따라 측면 시인성(WAD)이 개선되는 유리한 효과가 있다.
- [0065] 선택적 실시예로서, 상기 굴곡면에 형성되는 주름은 주기가 $2\mu\text{m}$ 이하, 폭이 $4\mu\text{m}$ 이하로 형성될 수 있다. 본 실시예에 따라 주름부(400a) 내에 굴곡면이 형성되는 경우 빛의 굴절으로 인한 측면 시인성 향상 효율이 극대화될 수 있다.
- [0066] 물론, 주름의 형태가 이에 한정되는 것은 아니며 제1층(410a) 및 제2층(430a)의 탄성계수(Modulus) 차이에 따라 불규칙하게 형성될 수 있다.
- [0067] 제1층(410a) 및 제2층(430a)은 각각 유기막 또는 무기막으로 이루어질 수 있다.
- [0068] 유기물 혹은 무기물을 증착하여 막을 형성함에 있어서 형성되는 막의 탄성계수(Modulus)는 물질에 따라 고유한 값이 아니라 재료로 막을 형성할 때의 조건에 따라 달라질 수 있다.
- [0069] 즉, 막을 증착함에 있어서 주위 oxygen 조건, pressure 조건, power 조건, 전극간의 gap 조건 등의 여러 형성 조건에 따라 형성된 막의 탄성계수(Modulus)가 달라질 수 있다. 따라서, 같은 물질으로 제1층(410a) 및 제2층(430a)을 형성하는 경우라도 막의 형성 조건에 따라 탄성계수(Modulus)를 조절할 수 있으며 조건을 조절하여 제1층(410a)의 탄성계수(Modulus)는 작게, 제2층(430a)의 탄성계수(Modulus)는 크게 형성할 수 있다.
- [0070] 선택적 실시예로서 제1층(410a)은 탄성계수(Modulus) 값이 작은 유기막으로 이루어질 수 있으며, 제2층(430a)은 탄성계수(Modulus) 값이 큰 유기막으로 이루어질 수 있다.
- [0071] 선택적 실시예로서 제1층(410a)은 탄성계수(Modulus) 값이 작은 유기막으로 이루어질 수 있으며, 제2층(430a)은 탄성계수(Modulus) 값이 큰 무기막으로 이루어질 수 있다.
- [0072] 선택적 실시예로서 제1층(410a)은 탄성계수(Modulus) 값이 작은 무기막으로 이루어질 수 있으며, 제2층(430a)은 탄성계수(Modulus) 값이 큰 유기막으로 이루어질 수 있다.
- [0073] 선택적 실시예로서 제1층(410a)은 탄성계수(Modulus) 값이 작은 무기막으로 이루어질 수 있으며, 제2층(430a)은 탄성계수(Modulus) 값이 큰 무기막으로 이루어질 수 있다.
- [0074] 하부에 형성되는 제1층(410a)의 탄성계수(Modulus)가 상부의 제2층(430a)의 탄성계수(Modulus)보다 작고, 상부에 형성되는 제2층(430a)의 탄성계수(Modulus)가 하부의 제1층(410a)의 탄성계수(Modulus)보다 크다면 유기막 또는 무기막에 한정되지 않고 제1층(410a) 및 제2층(430a)이 형성될 수 있다.
- [0075] 선택적 실시예로서 상기 제1층(410a)이 유기막인 경우 acrylate, epoxy, silicone, silicone acrylate 중 어느 하나의 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0076] 선택적 실시예로서 상기 제1층(410a)이 무기막인 경우 SiNx , SiOx , SiON , SiCN , TiOx , WOx , SiOxCy , SiOxCyHz 중 어느 하나의 무기물로 이루어질 수 있다.
- [0077] 선택적 실시예로서 상기 제2층(430a)이 유기막인 경우 acrylate, epoxy, silicone, silicone acrylate, 중 어느 하나의 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0078] 선택적 실시예로서 상기 제2층(430a)이 무기막인 경우 SiNx , SiOx , SiON , SiCN , TiOx , WOx , SiOxCy , SiOxCyHz 중 어느 하나의 무기물로 이루어질 수 있다.
- [0079] 도 2를 참조하면 표시부(200)는 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함한다. 이를 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0080] 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.
- [0081] 버퍼층(110)의 상부에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성될 수 있다. 박막 트랜지스터(TFT)의 활성층(A)은 폴리 실리콘으로 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.
- [0082] 활성층(A)이 형성된 후 활성층(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 활성층(A)과 상부에 위치하는 게이트 전극(G)을 절연하는 역할을 한다.

[0083] 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.

[0084] 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.

[0085] 상기 게이트 전극(G)이 형성된 후 제1 층간 절연막(230)이 기판 전면(全面)에 형성될 수 있다.

[0086] 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.

[0087] 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.

[0088] 제1 층간 절연막(230)의 상부에는 박막 트랜지스터의 소스 전극(S), 드레인 전극(D)이 배치될 수 있다.

[0089] 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.

[0090] 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 2에 도시된 일 실시예에 따르면, 화소 전극(281)은 비아홀을 통해 드레인 전극(D)과 연결된다.

[0091] 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.

[0092] 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.

[0093] 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.

[0094] 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.

[0095] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2000)의 단면의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 3에서, 도 1 내지 도 2와 동일한 참조 부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다

[0096] 표시부(200)의 상부에는 상기 표시부(200)를 밀봉시키는 박막 봉지부(300)가 형성될 수 있으며 상기 박막 봉지부(300)는 무기막(310), 유기막(330) 및 주름부(400a)를 포함할 수 있다.

- [0097] 선택적 실시예로서, 박막 봉지부(300)는 다수의 박막층이 적층된 구조로서, 무기막(310)과 유기막(330)이 교번적으로 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0098] 선택적 실시예로서, 도 3에 도시된 바와 같이 박막 봉지부(300)는 제1 무기막(310a), 제1 유기막(330a), 제2 무기막(310b), 제2 유기막(330b)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 박막층의 개수가 이에 한정되지 않음은 물론이며 교번적으로 복수 개의 박막층이 적층되어 형성될 수 있다.
- [0099] 선택적 실시예로서, 주름부(400a)는 제1 무기막(310a)과 제1 유기막(330a)의 사이에 형성될 수 있다.
- [0100] 주름 형성부(400a)는 하부에 위치하는 제1층(410a) 및 상기 제1층의 상부에 곧바로 형성되는 제2층(430a)을 포함할 수 있다.
- [0101] 선택적 실시예로서, 제1층(410)은 제2층(430)보다 탄성계수(Modulus)가 작은 물질로 이루어질 수 있고 제2층(430)은 하부의 제1층(410)보다 탄성계수(Modulus)가 큰 물질로 이루어질 수 있다.
- [0102] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2000)는 탄성계수(Modulus)가 낮은 물질이 하부에 탄성계수(Modulus)가 큰 물질이 상부에 접하여 형성됨에 따라 두 층의 사이에 굴곡면이 형성될 수 있다.
- [0103] 즉, 아래에 위치한 제1층(410a)의 상부면 및 위에 위치한 제2층(430a)의 하부면에 별도의 공정 없이 박막 스트레스에 의해 굴곡면이 자연스럽게 형성될 수 있다.
- [0104] 상기 굴곡면은 일정한 주기나 형상을 갖도록 형성되는 것이 아니며 불규칙하게 형성될 수 있다.
- [0105] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2000)는 박막 봉지부(300)의 내부에 형성된 주름부(400a) 특히 제1층(410a) 및 제2층(430a) 사이에 굴곡면이 형성됨에 따라 표시부(200)로부터 발광되는 빛이 바깥으로 투과되어 사용자의 시각에 인식됨에 있어서 WAD가 개선되는 유리한 효과가 있다.
- [0106] 즉, 표시부(200)로부터 발광되는 빛은 박막 봉지부(300) 내에 형성된 굴곡면에 도달하면 불규칙한 형상의 굴곡면에 의해 불규칙하게 굴절이 일어날 수 있다.
- [0107] 이에 따라 단순히 직선으로만 빛이 투과되는 경우 측면 시인성이 좋지 않은 것과 달리 빛이 굴곡면에 의해 다양한 각도로 굴절됨에 따라 측면 시인성(WAD)이 개선되는 유리한 효과가 있다.
- [0108] 제1층(410a) 및 제2층(430a)은 각각 유기막 또는 무기막으로 이루어질 수 있다.
- [0109] 즉, 제1층(410a) 및 제2층(430a)은 제1층(410a)의 탄성계수(Modulus)가 제2층(430a)보다 작고 제2층(430a)의 탄성계수(Modulus)가 제1층(410a)보다 크다면 유기막, 무기막에 상관 없이 어떤 물질로도 이루어질 수 있다.
- [0110] 즉, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2000)는 표시부(200)를 밀봉시키도록 제1 무기막(310a), 주름부(400a)- 다시 말해 제1층(410a), 제2층(430a), 제1 유기막(330a), 제2 무기막(310b), 제2 유기막(330b)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0111] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(3000)의 단면의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 4에서, 도 1 내지 도 2와 동일한 참조 부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다
- [0112] 표시부(200)의 상부에는 상기 표시부(200)를 밀봉시키는 박막 봉지부(300)가 형성될 수 있으며 상기 박막 봉지부(300)는 무기막(310), 유기막(330) 및 주름부(400a)를 포함할 수 있다.
- [0113] 선택적 실시예로서, 박막 봉지부(300)는 다수의 박막층이 적층된 구조로서, 무기막(310)과 유기막(330)이 교번적으로 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0114] 선택적 실시예로서, 도 3에 도시된 바와 같이 박막 봉지부(300)는 제1 무기막(310a), 제1 유기막(330a), 제2 무기막(310b), 제2 유기막(330b)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 박막층의 개수가 이에 한정되지 않음은 물론이며 교번적으로 복수 개의 박막층이 적층되어 형성될 수 있다.
- [0115] 선택적 실시예로서, 주름부(400a)는 제1 유기막(330a)과 제2 무기막(310b)의 사이에 형성될 수 있다.
- [0116] 주름부(400a)는 하부에 위치하는 제1층(410a) 및 상기 제1층의 상부에 곧바로 형성되는 제2층(430a)을 포함할 수 있다.
- [0117] 선택적 실시예로서, 제1층(410a)은 제2층(430a)보다 탄성계수(Modulus)가 작은 물질로 이루어질 수 있고 제2

층(430a)은 하부의 제1층(410a)보다 탄성계수(Modulus)가 큰 물질로 이루어질 수 있다.

- [0118] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 탄성계수(Modulus)가 낮은 물질이 하부에 탄성계수(Modulus)가 큰 물질이 상부에 접하여 형성됨에 따라 두 층의 사이에 굴곡면이 형성될 수 있다.
- [0119] 즉, 아래에 위치한 제1층(410a)의 상부면 및 위에 위치한 제2층(430a)의 하부면에 별도의 공정 없이 박막 스트레스에 의해 굴곡면이 자연스럽게 형성될 수 있다.
- [0120] 상기 굴곡면은 일정한 주기나 형상을 갖도록 형성되는 것이 아니며 불규칙하게 형성될 수 있다.
- [0121] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(3000)는 박막 봉지부(300)의 내부에 형성된 주름부(400a) 특히 제1층(410a) 및 제2층(430a) 사이에 굴곡면이 형성됨에 따라 표시부(200)로부터 발광되는 빛이 바깥으로 투과되어 사용자의 시각에 인식됨에 있어서 WAD가 개선되는 유리한 효과가 있다.
- [0122] 즉, 표시부(200)로부터 발광되는 빛은 박막 봉지부(300) 내에 형성된 굴곡면에 도달하면 불규칙한 형상의 굴곡면에 의해 불규칙하게 굴절이 일어날 수 있다.
- [0123] 이에 따라 단순히 직선으로만 빛이 투과되는 경우 측면 시인성이 좋지 않은 것과 달리 빛이 굴곡면에 의해 다양한 각도로 굴절됨에 따라 측면 시인성(WAD)이 개선되는 유리한 효과가 있다.
- [0124] 제1층(410a) 및 제2층(430a)은 각각 유기막 또는 무기막으로 이루어질 수 있다.
- [0125] 즉, 제1층(410a) 및 제2층(430a)은 제1층(410a)의 탄성계수(Modulus)가 제2층(430a)보다 작고 제2층(430a)의 탄성계수(Modulus)가 제1층(410a)보다 크다면 유기막, 무기막에 상관 없이 어떤 물질로도 이루어질 수 있다.
- [0126] 즉, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(3000)는 표시부(200)를 밀봉시키도록 제1 무기막(310a), 제1 유기막(330a), 주름부(400a)- 다시 말해 제1층(410a), 제2층(430a), 제2 무기막(310b), 제2 유기막(330b)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0127] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(4000)의 단면의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 5에서, 도 1 내지 도 2와 동일한 참조 부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다
- [0128] 표시부(200)의 상부에는 상기 표시부(200)를 밀봉시키는 박막 봉지부(300)가 형성될 수 있으며 상기 박막 봉지부(300)는 무기막(310), 유기막(330) 및 주름부(400a)를 포함할 수 있다.
- [0129] 선택적 실시예로서, 박막 봉지부(300)는 다수의 박막층이 적층된 구조로서, 무기막(310)과 유기막(330)이 교번적으로 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0130] 선택적 실시예로서, 도 5에 도시된 바와 같이 박막 봉지부(300)는 제1 무기막(310a), 제1 유기막(330a), 제2 무기막(310b), 제2 유기막(330b)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 박막층의 개수가 이에 한정되지 않음은 물론이며 교번적으로 복수 개의 박막층이 적층되어 형성될 수 있다.
- [0131] 선택적 실시예로서, 주름부(400a)는 제2 유기막(330b)의 상부에 형성될 수 있다. 즉, 유기막(310)과 무기막(330)이 모두 적층되어 형성된 후 박막 봉지부(300)의 최상부에 주름부(400a)가 형성될 수 있다.
- [0132] 주름부(400a)는 하부에 위치하는 제1층(410a) 및 상기 제1층의 상부에 곧바로 형성되는 제2층(430a)을 포함할 수 있다.
- [0133] 선택적 실시예로서, 제1층(410a)은 제2층(430a)보다 탄성계수(Modulus)가 작은 물질로 이루어질 수 있고 제2층(430a)은 하부의 제1층(410a)보다 탄성계수(Modulus)가 큰 물질로 이루어질 수 있다.
- [0134] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(4000)는 탄성계수(Modulus)가 낮은 물질이 하부에 탄성계수(Modulus)가 큰 물질이 상부에 접하여 형성됨에 따라 두 층의 사이에 굴곡면이 형성될 수 있다.
- [0135] 즉, 아래에 위치한 제1층(410a)의 상부면 및 위에 위치한 제2층(430a)의 하부면에 별도의 공정 없이 박막 스트레스에 의해 굴곡면이 자연스럽게 형성될 수 있다.
- [0136] 상기 굴곡면은 일정한 주기나 형상을 갖도록 형성되는 것이 아니며 불규칙하게 형성될 수 있다.
- [0137] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(4000)는 박막 봉지부(300)의 내부에 형성된 주름부(400a) 사이에 굴곡면이 형성됨에 따라 표시부(200)로부터 발광되는 빛이 바깥으로 투과되어 사용자의 시각에 인식됨에 있어서 WAD가

개선되는 유리한 효과가 있다.

- [0138] 즉, 표시부(200)로부터 발광되는 빛은 박막 봉지부(300) 내에 형성된 굴곡면에 도달하면 불규칙한 형상의 굴곡면에 의해 불규칙하게 굴절이 일어날 수 있다.
- [0139] 이에 따라 단순히 직선으로만 빛이 투과되는 경우 측면 시인성이 좋지 않은 것과 달리 빛이 굴곡면에 의해 다양한 각도로 굴절됨에 따라 측면 시인성(WAD)이 개선되는 유리한 효과가 있다.
- [0140] 제1층(410a) 및 제2층(430a)은 각각 유기막 또는 무기막으로 이루어질 수 있다.
- [0141] 즉, 제1층(410a) 및 제2층(430a)은 제1층(410a)의 탄성계수(Modulus)가 제2층(430a)보다 작고 제2층(430a)의 탄성계수(Modulus)가 제1층(410a)보다 크다면 유기막, 무기막에 상관 없이 어떤 물질으로도 이루어질 수 있다.
- [0142] 즉, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(4000)는 표시부(200)를 밀봉시키도록 제1 무기막(310a), 제1 유기막(330a), 제2 무기막(310b), 제2 유기막(330b) 및 주름부(400a)- 다시 말해 제1층(410a), 제2층(430a), 이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0143] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(5000)의 단면의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 6에서, 도 1 내지 도 2와 동일한 참조 부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다
- [0144] 표시부(200)의 상부에는 상기 표시부(200)를 밀봉시키는 박막 봉지부(300)가 형성될 수 있으며 상기 박막 봉지부(300)는 무기막(310), 유기막(330) 및 주름 형성부(400a)를 포함할 수 있다.
- [0145] 선택적 실시예로서, 박막 봉지부(300)는 다수의 박막층이 적층된 구조로서, 무기막(310)과 유기막(330)이 교번적으로 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0146] 선택적 실시예로서, 도 6에 도시된 바와 같이 박막 봉지부(300)는 제1 무기막(310a), 제1 유기막(330a), 제2 무기막(310b), 제2 유기막(330b)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 박막층의 개수가 이에 한정되지 않음은 물론이며 교번적으로 복수 개의 박막층이 적층되어 형성될 수 있다.
- [0147] 선택적 실시예로서, 주름부(400a)는 박막 봉지부(300) 내에서 적어도 두 개 형성될 수 있다.
- [0148] 주름부(400a)는 하부에 위치하는 제1층(410a) 및 상기 제1층의 상부에 곧바로 형성되는 제2층(430a)을 포함할 수 있다. 즉, 제1층(410a) 및 제2층(430a)이 각각 적어도 두 개 형성될 수 있다.
- [0149] 선택적 실시예로서, 제1층(410a)은 제2층(430a)보다 탄성계수(Modulus)가 작은 물질로 이루어질 수 있고 제2층(430a)은 하부의 제1층(410a)보다 탄성계수(Modulus)가 큰 물질로 이루어질 수 있다.
- [0150] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(5000)는 탄성계수(Modulus)가 낮은 물질이 하부에 탄성계수(Modulus)가 큰 물질이 상부에 접하여 형성됨에 따라 두 층의 사이에 굴곡면이 형성될 수 있다.
- [0151] 즉, 아래에 위치한 제1층(410a)의 상부면 및 위에 위치한 제2층(430a)의 하부면에 별도의 공정 없이 박막 스트레스에 의해 굴곡면이 자연스럽게 형성될 수 있다.
- [0152] 상기 굴곡면은 일정한 주기나 형상을 갖도록 형성되는 것이 아니며 불규칙하게 형성될 수 있다.
- [0153] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(5000)는 박막 봉지부(300) 내에 주름부(400a)가 적어도 두 개 형성될 수 있다.
- [0154] 도 6에는 두 개의 주름부(400a)를 포함하며 각각의 주름부(400a)는 제1 무기막(310a)의 하부, 제1 유기막(330a) 및 제2 무기막(310b)의 사이에 형성되는 박막 봉지부(300)를 도시하고 있다.
- [0155] 다만, 주름부(400a)의 개수는 이에 한정되지 않으며 주름부(400a)가 형성되는 위치 또한 박막 봉지부(300) 내에 어디라도 형성될 수 있으며 이에 한정되지 않음은 물론이다.
- [0156] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(5000)는 박막 봉지부(300)의 내부에 형성된 주름 형성부(400a)에 굴곡면이 형성되고 적어도 두 개의 굴곡면이 박막 봉지부(300) 내에 형성됨에 따라 표시부(200)로부터 발광되는 빛이 바깥으로 투과되어 사용자의 시각에 인식됨에 있어서 WAD가 개선되는 유리한 효과가 있다.
- [0157] 즉, 표시부(200)로부터 발광되는 빛은 박막 봉지부(300) 내에 형성된 굴곡면에 도달하면 불규칙한 형상의 굴곡면에 의해 불규칙하게 굴절이 일어날 수 있다.

- [0158] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(5000)는 주름부(400a)가 적어도 두 개 형성되므로 굴곡면 또한 적어도 두 군데 형성되고 빛의 굴절이 불규칙하게 반복적으로 일어나 WAD 개선의 효율을 극대화하는 유리한 효과가 있다.
- [0159] 즉, 단순히 직선으로만 빛이 투과되는 경우 측면 시인성이 좋지 않은 것과 달리 빛이 굴곡면에 의해 다양한 각도로 굴절됨에 따라 측면 시인성(WAD)이 개선되는 유리한 효과가 있다.
- [0160] 제1층(410a) 및 제2층(430a)은 각각 유기막 또는 무기막으로 이루어질 수 있다.
- [0161] 즉, 제1층(410a) 및 제2층(430a)은 제1층(410a)의 탄성계수(Modulus)가 제2층(430a)보다 작고 제2층(430a)의 탄성계수(Modulus)가 제1층(410a)보다 크다면 유기막, 무기막에 상관 없이 어떤 물질으로도 이루어질 수 있다.
- [0162] 또한 복수개의 제1층(410a) 및 복수개의 제2층(430a)이 형성되는 경우 각각의 층이 유기막 또는 무기막에 한정되지 않고 형성될 수 있다.
- [0163] 선택적 실시예로서 제1층(410a) 및 제2층(430a)이 각각 두 개 형성되는 경우 상대적으로 아래에 위치한 제1층(410a)은 유기막으로 상대적으로 위에 위치한 제1층(410a)은 무기막으로 이루어질 수 있다.
- [0164] 즉, 각각의 주름부(400a)를 구성하는 제1층(410a)이 제2층(430a)보다 탄성계수(Modulus)가 작고 제2층(430a)의 탄성계수(modulus)는 제1층(410a)보다 큰 경우라면 물질의 종류에 한정되지 않고 어떤 물질으로도 형성될 수 있다.
- [0165] 즉, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(5000)는 도 6에 도시된 바와 같이 표시부(200)를 밀봉시키도록 주름부(400a)- 다시 말해 제1층(410a), 제2층(430a), 제1 무기막(310a), 제1 유기막(330a), 주름부(400a)- 다시 말해 제1층(410a), 제2층(430a), 제2 무기막(310b) 및 제2 유기막(330b)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0166] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(6000)의 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 7에서, 도 1 내지 도 2와 동일한 참조 부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다
- [0167] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(6000)는 기관(100), 상기 기관(100) 상에 구비되는 표시부(200), 상기 표시부(200)를 밀봉하는 박막 봉지부(300)를 포함할 수 있다.
- [0168] 표시부(200)의 상부에는 상기 표시부(200)를 밀봉시키는 박막 봉지부(300)가 형성될 수 있으며 상기 박막 봉지부(300)는 무기막(310), 유기막(330) 및 주름부(400b)를 포함할 수 있다.
- [0169] 선택적 실시예로서, 박막 봉지부(300)는 다수의 박막층이 적층된 구조로서, 무기막(310)과 유기막(330)이 교번적으로 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0170] 선택적 실시예로서, 도 7에 도시된 바와 같이 박막 봉지부(300)는 제1 무기막(310a), 제1 유기막(330a), 제2 무기막(310b), 제2 유기막(330b)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 박막층의 개수가 이에 한정되지 않음은 물론이며 교번적으로 복수 개의 박막층이 적층되어 형성될 수 있다.
- [0171] 선택적 실시예로서, 주름부(400b)는 제1 무기막(310a)의 하부에 형성될 수 있다. 다만, 주름부(400b)의 형성 위치는 이에 한정되지 않음은 물론이다. 주름부(400b)는 제1 무기막(310a)과 제1 유기막(330a)의 사이, 제2유기막(330b)의 상부 등 어디라도 형성될 수 있다.
- [0172] 주름부(400b)는 하부에 위치하는 제1층(410b) 및 상기 제1층의 상부에 곧바로 형성되는 제2층(430b)을 포함할 수 있다.
- [0173] 선택적 실시예로서, 제1층(410b)은 제2층(430b)보다 탄성계수(Modulus)가 작은 물질로 이루어질 수 있고 제2층(430b)은 하부의 제1층(410b)보다 탄성계수(Modulus)가 큰 물질로 이루어질 수 있다.
- [0174] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(6000)는 탄성계수(Modulus)가 낮은 물질이 하부에 탄성계수(Modulus)가 큰 물질이 상부에 접하여 형성됨에 따라 두 층의 사이에 굴곡면이 형성될 수 있다.
- [0175] 즉, 아래에 위치한 제1층(410b)의 상부면 및 위에 위치한 제2층(430b)의 하부면에 별도의 공정 없이 박막 스트레스에 의해 굴곡면이 자연스럽게 형성될 수 있다.
- [0176] 상기 굴곡면은 일정한 주기나 형상을 갖도록 형성되는 것이 아니며 불규칙하게 형성될 수 있다.
- [0177] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(6000)는 박막 봉지부(300)의 내부에 형성된 제1층(410b) 및 제2층(430b)

사이에 굴곡면이 형성됨에 따라 표시부(200)로부터 발광되는 빛이 바깥으로 투과되어 사용자의 시각에 인식됨에 있어서 WAD가 개선되는 유리한 효과가 있다.

- [0178] 즉, 표시부(200)로부터 발광되는 빛은 박막 봉지부(300) 내에 형성된 굴곡면에 도달하면 불규칙한 형상의 굴곡면에 의해 불규칙하게 굴절이 일어날 수 있다.
- [0179] 이에 따라 단순히 직선으로만 빛이 투과되는 경우 측면 시인성이 좋지 않은 것과 달리 빛이 굴곡면에 의해 다양한 각도로 굴절됨에 따라 측면 시인성(WAD)이 개선되는 유리한 효과가 있다.
- [0180] 제1층(410b) 및 제2층(430b)은 각각 유-무기 하이브리드 재료로 이루어질 수 있다.
- [0181] 선택적 실시예로서 제1층(410b) 및 제2층(430b)은 각각 HMDSO(Hexamethyldisiloxane), HMDSN(hexamethyldisilazane), TMDSO(Tetramethyldisiloxane), TEOS(Tetraethyloxysilicate), OMCTS(Octamethylcyclotetrasiloxane), TOMCTS(tetraoxymethylcyclotetrasiloxane) 중 어느 하나의 유-무기 하이브리드 재료로 이루어질 수 있다.
- [0182] 유-무기 하이브리드 재료란 유기 재료의 특성과 무기 재료의 특성을 함께 갖고 있는 재료로써 유기물과 무기물을 혼합함으로써 단일 재료에서 볼 수 없는 시너지 효과를 낼 수 있도록 만든 복합재료를 말한다.
- [0183] 유-무기 하이브리드 재료는 실란(Silane)계와 같은 무기물질로 무기 네트워크를 형성하고 유기 고분자와 하이브리드를 형성시켜 제조할 수 있다.
- [0184] 선택적 실시예로서 제1층(410b) 및 제2층(430b)은 HMDSO 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 본 실시예에 따르면 제1층(410b) 및 제2층(430b)은 유기막의 특성인 평탄화막과 무기막의 특성인 배리어막의 기능을 동시에 수행할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0185] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 제조 방법에 대하여 설명하도록 한다.
- [0186] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 제조 방법은 기판(100) 상에 표시부(200)를 형성하는 단계 및 상기 표시부(200)를 밀봉시키는 박막 봉지부(300)를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 박막 봉지부(300)를 형성하는 단계는 주름 형성부(400a)를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0187] 상기 주름 형성부(400a)를 형성하는 단계는 표시부(200)의 상부에 하부 구조를 평탄화시키는 제1층(410a)을 도포 및 경화시키는 단계 및 상기 제1층(410a)의 상부에 배리어 기능을 하는 제2층(430a)을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0188] 제1층(410a)을 도포 및 경화시키는 단계에서 제1층(410a)은 평탄화막의 기능을 할 수 있으며 제1층(410a)의 상부면은 편평하게 형성될 수 있다.
- [0189] 다만, 상기 제1층(410a)보다 탄성계수(Modulus)가 큰 제2층(430a)이 제1층(410a)의 상부에 곧바로 형성됨에 따라 박막 스트레스에 의해 제1층(410a)의 상부면 및 제2층(430a)의 하부면에는 굴곡면이 형성될 수 있다.
- [0190] 즉, 별도로 제1층(410a)과 제2층(430a)의 사이 경계면에 굴곡을 형성하는 단계를 수행하는 것이 아니라 제1층(410a)과 제2층(430a)의 탄성계수(Modulus) 차이에 의해 제1층(410a)의 상부면에 접하도록 곧바로 제2층(430a)을 형성하게 되면 자연스럽게 굴곡면이 형성될 수 있다.
- [0191] 이에 따라 별도로 굴곡면을 형성하는 공정이 필요하지 않으므로 시간적, 경제적 측면에서 유리한 효과가 있다.
- [0192] 또한, 제1층(410a)과 제2층(430a) 사이에 굴곡면이 형성됨에 따라 빛이 발광시에 불규칙하게 굴절되고 측면 시인성(WAD)이 향상되는 유리한 효과가 있다.
- [0193] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특성의 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.

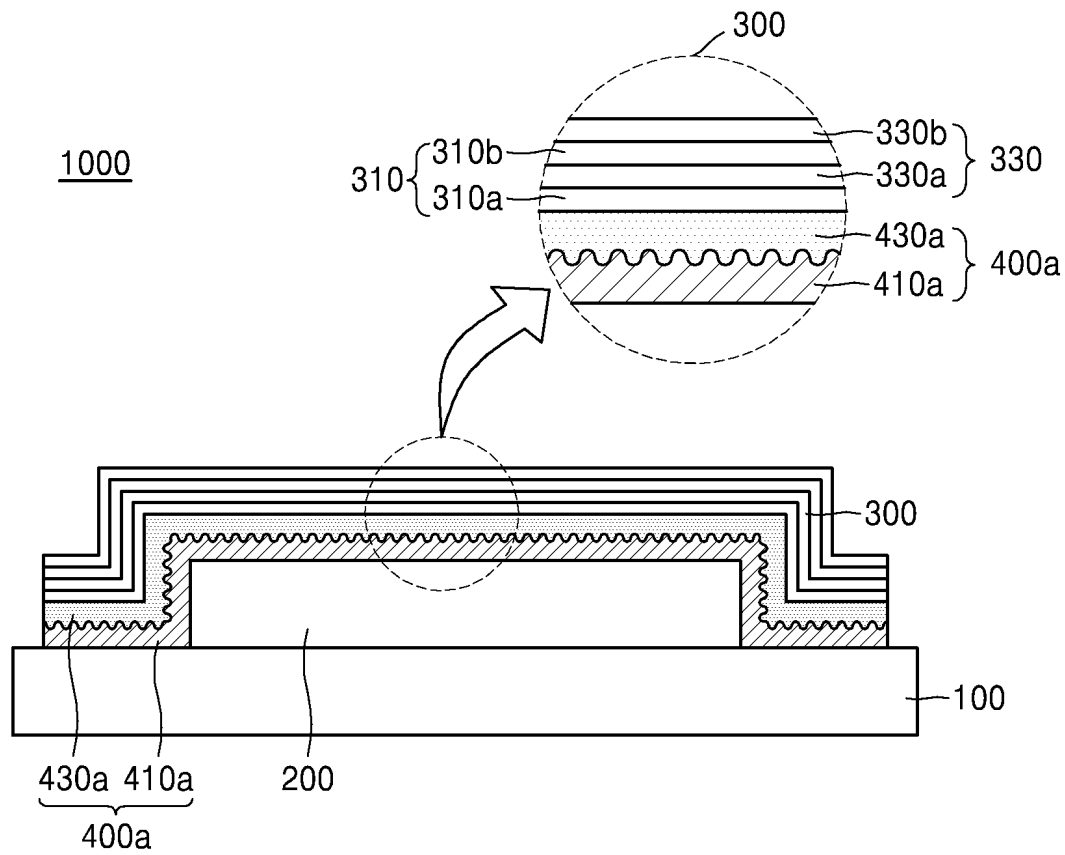
부호의 설명

- [0194] 100: 기판

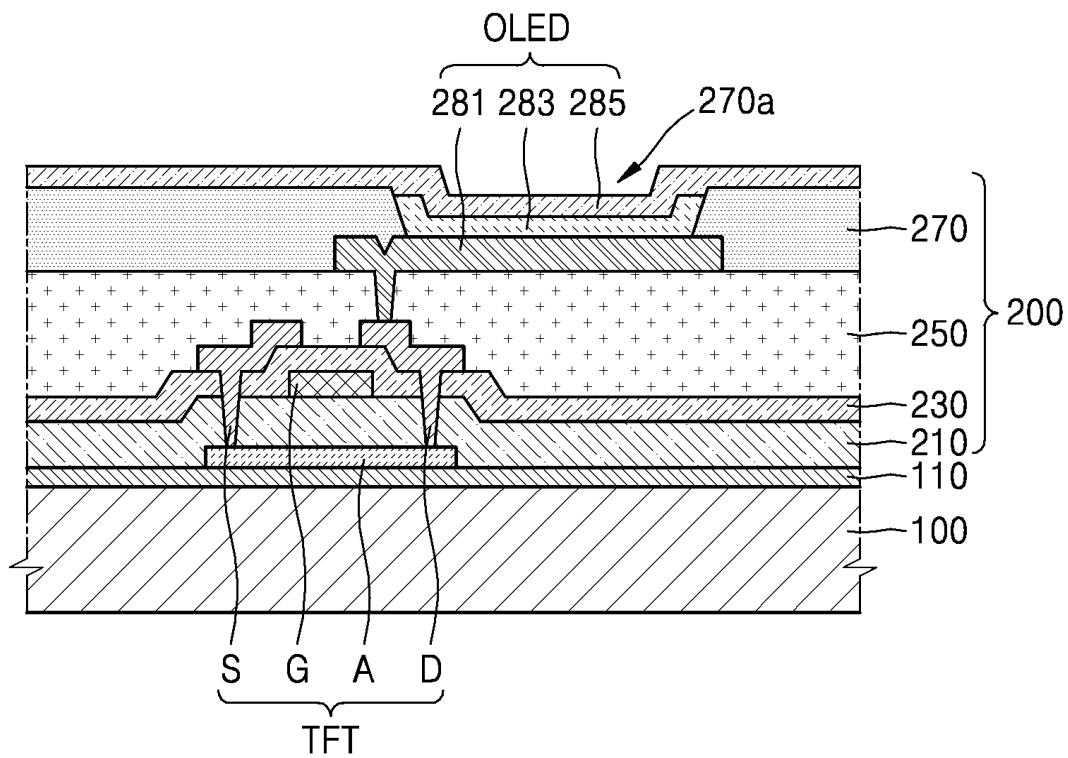
200: 표시부
 300: 박막 봉지부
 310: 무기층
 330: 유기층
 400a, 400b: 주름부
 410a, 410b: 제1층
 430a, 430b: 제2층

도면

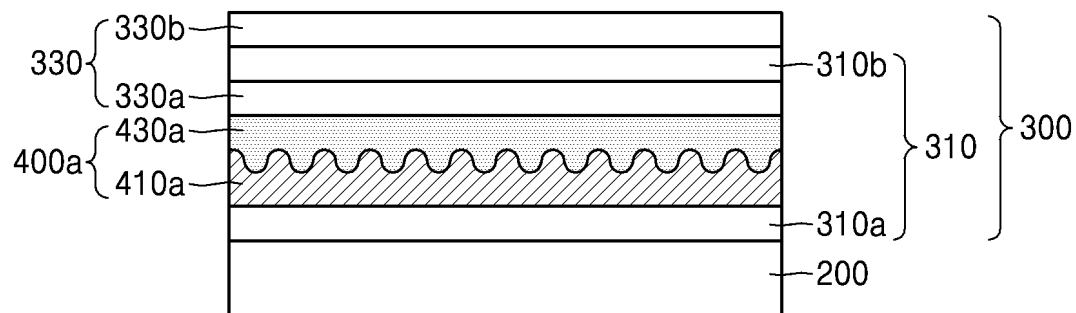
도면1



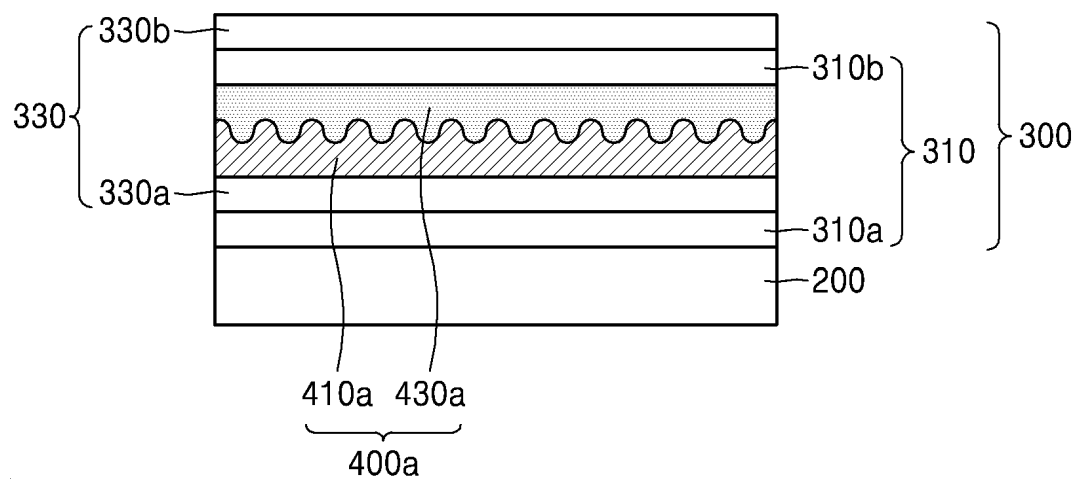
도면2



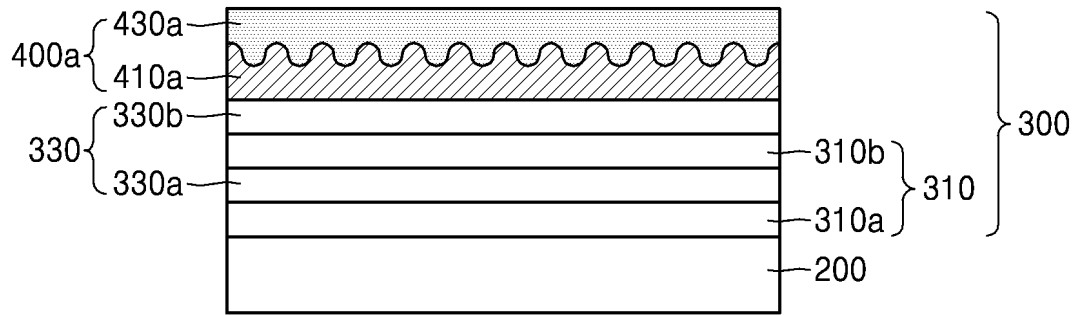
도면3



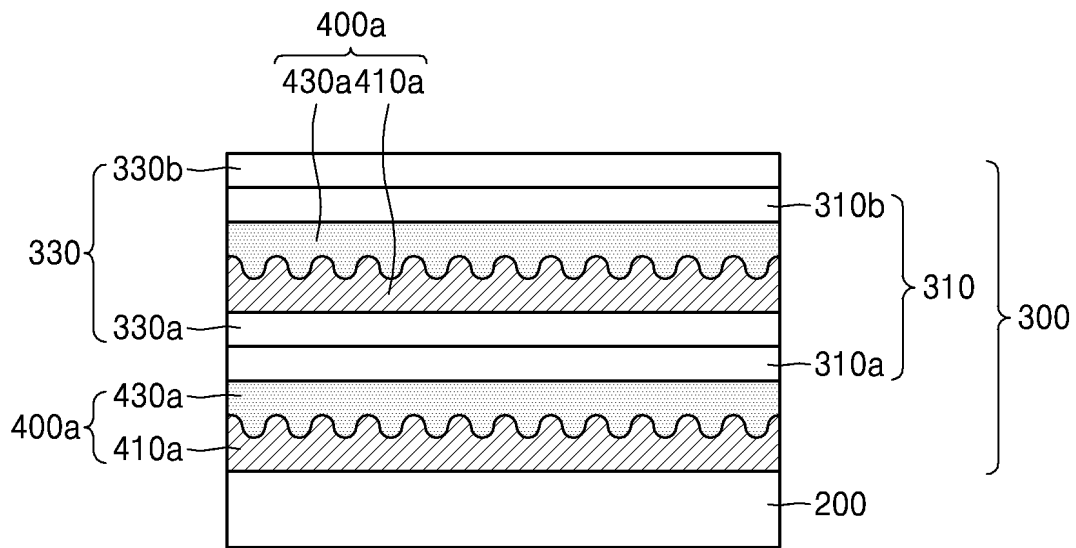
도면4



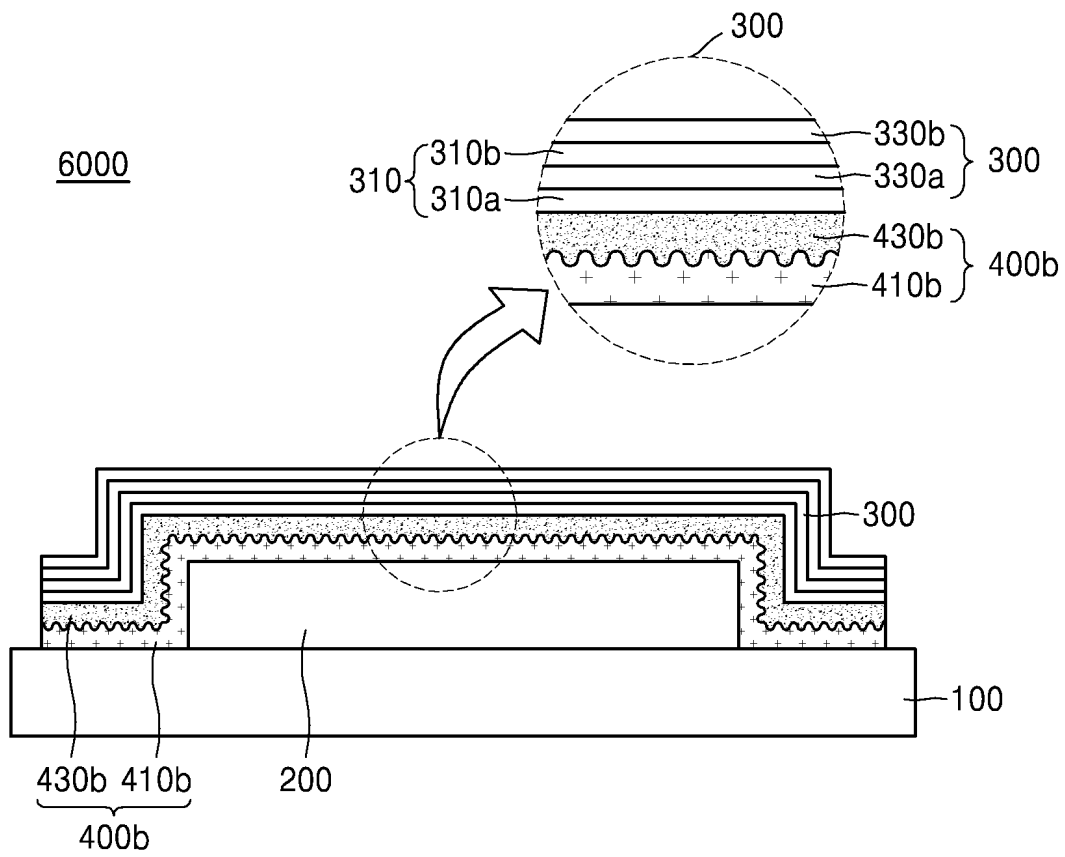
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170010285A	公开(公告)日	2017-01-26
申请号	KR1020150101987	申请日	2015-07-17
[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 JONG WOO 김종우 LIM HEUNG KYOON 임흥균 KIM YONG TACK 김용택 MOON JI YOUNG 문지영 OH MIN HO 오민호 YOON DEOK CHAN 윤덕찬 LEE SEUNG JAE 이승재 CHO YOON HYEUNG 조윤희 HA JAE HEUNG 하재흥		
发明人	김종우 임흥균 김용택 문지영 오민호 윤덕찬 이승재 조윤희 하재흥		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/3223 H01L27/3274 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2227/32 H01L2251/56 H01L51/5256 H01L27/3244 H01L51/004 H01L51/005 H01L51/0094 H01L51/5253 H01L51/5268 H01L2227/323 H01L2251/301 H01L2251/303 H01L2251/5369 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个优选实施例包括基板，和配备在基板上的显示单元和密封显示单元的思维薄膜封装部分，并且形成的波纹包括在第一层中，其中层叠有思维薄膜封装部分第二层和第一层形成弹性系数（模量）小于第二层的材料，第二层弹性系数（模量）形成在第一层的上部在第一层的顶面中公开了比第一层和有机发光显示装置更大的材料，其中曲面由第二层和第一层的弹性系数（模量）差形成和第二层的下表面。

