



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0014111
(43) 공개일자 2013년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0076041
(22) 출원일자 2011년07월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
손정현
서울특별시 송파구 송파대로 567, 주공아파트 52
0동 103호 (잠실동)
김훈
경기도 화성시 영통로61번길 10, 104동 701호 (반
월동, 신영통현대아파트)
김병희
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

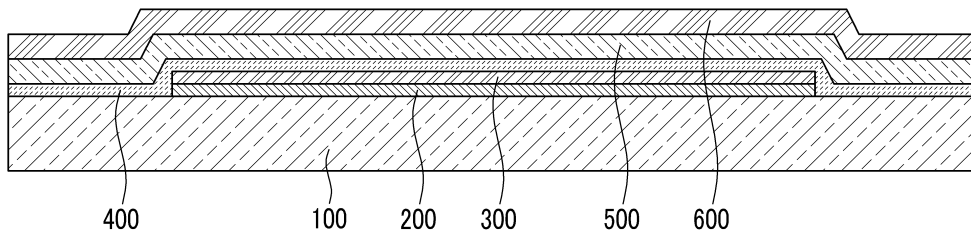
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 상에 위치하는 유기 발광 소자, 및 상기 유기 발광 소자를 사이에 두고 상기 기판 상에 위치하며, 상호 직접적으로 부착된 복수의 금속층을 포함하는 봉지층을 포함한다.

대표도 - 도1

1001



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 유기 발광 소자; 및

상기 유기 발광 소자를 사이에 두고 상기 기관 상에 위치하며, 상호 직접적으로 부착된 복수의 금속층을 포함하는 봉지층

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 금속층 각각이 접하는 계면에는 마이크로(micro) 크기의 포어(micro pore)가 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 복수의 금속층 각각은 동일한 종류의 금속을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 복수의 금속층 각각은 서로 다른 종류의 금속을 각각 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 금속층 각각은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 스테인리스 강 중 하나 이상을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 봉지층의 상기 복수의 금속층 상에 위치하며, 상기 복수의 금속층의 강도를 보강하는 수지층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 수지층은 상기 복수의 금속층 중 최상층에 위치하는 금속층에 직접 부착되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 수지층은 유리섬유강화플라스틱(glass fiber reinforced plastic, FRP), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate, PET) 및 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate, PMMA) 중 하나 이상을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에서,

상기 유기 발광 소자 상에서 상기 기관과 상기 봉지층 사이에 위치하여 상기 기관과 상기 봉지층을 서로 합착 밀봉시키는 접착층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

기관 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계;

복수의 금속층을 상호 직접적으로 부착하여 봉지층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광 소자를 사이에 두고 상기 기관과 상기 봉지층을 합착 밀봉하는 단계;

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 봉지층을 형성하는 단계는,

일 금속층의 표면에 요철을 형성하는 단계;

상기 일 금속층의 표면 상에 타 금속층을 적층하는 단계;

상기 일 금속층과 상기 타 금속층을 압연하는 단계; 및

상기 일 금속층과 상기 타 금속층을 열처리하여 상호 직접적으로 부착된 복수의 금속층을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 봉지층의 상기 복수의 금속층 중 최상층에 상기 복수의 금속층의 강도를 보강하는 수지층을 직접 부착하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 금속층을 이용해 유기 발광 소자를 봉지하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 주목 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0004] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 기관, 기관 상에 위치하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode), 유기 발광 소자를 봉지하는 봉지층 및 기관과 봉지층을 합착하는 실런트(sealant)를 포함하는데, 최근 금속층을 가지는 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치가 이용되고 있다.

[0005] 그런데, 이러한 종래의 유기 발광 표시 장치는 금속층에 핀홀(pin hole)이 형성될 경우, 이 핀홀을 통해 외부의 수분이 유기 발광 소자로 침투하여 유기 발광 소자에 불량 발생되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 제1 실시예는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 유기 발광 소자에 대한 밀봉 능력이 향상된 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제1 측면은 기판, 상기 기판 상에 위치하는 유기 발광 소자, 및 상기 유기 발광 소자를 사이에 두고 상기 기판 상에 위치하며, 상호 직접적으로 부착된 복수의 금속층을 포함하는 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0008] 상기 복수의 금속층 각각이 접하는 계면에는 마이크로(micro) 크기의 포어(micro pore)가 위치할 수 있다.
- [0009] 상기 복수의 금속층 각각은 동일한 종류의 금속을 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 복수의 금속층 각각은 서로 다른 종류의 금속을 각각 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 복수의 금속층 각각은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 스테인리스 강 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 봉지층의 상기 복수의 금속층 상에 위치하며, 상기 복수의 금속층의 강도를 보강하는 수지층을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 수지층은 상기 복수의 금속층 중 최상층에 위치하는 금속층에 직접 부착될 수 있다.
- [0014] 상기 수지층은 유리섬유강화플라스틱(glass fiber reinforced plastic, FRP), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate, PET) 및 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate, PMMA) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 유기 발광 소자 상에서 상기 기판과 상기 봉지층 사이에 위치하여 상기 기판과 상기 봉지층을 서로 합착 밀봉시키는 접착층을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 제2 측면은 기판 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 복수의 금속층을 상호 직접적으로 부착하여 봉지층을 형성하는 단계, 및 상기 유기 발광 소자를 사이에 두고 상기 기판과 상기 봉지층을 합착 밀봉하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0017] 상기 봉지층을 형성하는 단계는 일 금속층의 표면에 요철을 형성하는 단계, 상기 일 금속층의 표면 상에 타 금속층을 적층하는 단계, 상기 일 금속층과 상기 타 금속층을 압연하는 단계, 및 상기 일 금속층과 상기 타 금속층을 열처리하여 상호 직접적으로 부착된 복수의 금속층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 상기 봉지층의 상기 복수의 금속층 중 최상층에 상기 복수의 금속층의 강도를 보강하는 수지층을 직접 부착하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 유기 발광 소자에 대한 밀봉 능력이 향상된 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다.
- 도 3은 도 2의 III-III을 따른 단면도이다.
- 도 4는 도 3의 A 부분을 확대한 사진이다.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 6 및 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

도 9는 도 8의 B 부분을 확대한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0022] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0023] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0024] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0025] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0026] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)는 기판(100), 배선부(200), 유기 발광 소자(300), 접착층(400), 봉지층(500) 및 수지층(600)을 포함한다.
- [0029] 기판(100)은 폴리머, 석영, 유리(glass) 및 금속 등을 포함하며, 광 투과성 재질로 이루어진다. 기판(100) 상에는 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)가 위치하며, 기판(100)은 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)를 사이에 두고 봉지층(500)과 대향하고 있다. 기판(100)과 봉지층(500)은 유기 발광 소자(300)를 사이에 두고 접착층(400)에 의해 서로 합착 밀봉되어 있으며, 기판(100) 및 봉지층(500)은 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)를 외부의 간섭 및 외부의 수분으로부터 보호한다.
- [0030] 배선부(200)는 제1 및 제2 박막 트랜지스터(10, 20)(도 2에 도시)를 포함하며, 유기 발광 소자(300)에 신호를 전달하여 유기 발광 소자(300)를 구동한다. 유기 발광 소자(300)는 배선부(200)로부터 전달받은 신호에 따라 빛을 발광한다.
- [0031] 배선부(200) 상에는 유기 발광 소자(300)가 위치하고 있다.
- [0032] 유기 발광 소자(300)는 기판(100) 상에 위치하며, 배선부(200)로부터 신호를 전달 받아 전달 받은 신호에 의해 이미지(image)를 표시한다.
- [0033] 이하, 도 2 및 도 3을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)의 내부 구조에 대해 자세히 설명한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다. 도 3은 도 2의 III-III을 따른 단면도이다.
- [0035] 이하에서, 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)의 구체적인 구조는 도 2 및 도 3에 나타나 있으나, 본 발명의 실시예가 도 2 및 도 3에 도시된 구조에 한정되는 것은 아니다. 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)는 해당 기술 분야의 전문가가 용이하게 변형 실시할 수 있는 범위 내에서 다양한 구조로 형성될 수 있다. 예컨대, 첨부 도면에서는, 유기 발광 표시 장치로서, 하나의 화소에 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 하나의 축전 소자(capacitor)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터의 개수, 축전 소자의 개수 및 배선의 개수가 한정되지 않는다. 한편, 화소는 이미지를 표시하는 최소 단

위를 말하며, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 이용해 이미지를 표시한다.

- [0036] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(1001)는 하나의 화소마다 각각 형성된 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80) 및 유기 발광 소자(300)를 포함한다. 여기서, 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20) 및 축전 소자(80)를 포함하는 구성을 배선부(200)라 한다. 그리고, 배선부(200)는 기관(100)의 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(151), 게이트 라인(151)과 절연 교차되는 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 더 포함한다. 여기서, 하나의 화소는 게이트 라인(151), 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 경계로 정의될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 유기 발광 소자(300)는 제1 전극(710)과, 제1 전극(710) 상에 형성된 유기 발광층(720)과, 유기 발광층(720) 상에 형성된 제2 전극(730)을 포함하며, 제1 전극(710), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)은 유기 발광 소자(300)를 구성한다. 여기서, 제1 전극(710)은 정공 주입 전극인 양극(anode)이 되며, 제2 전극(730)은 전자 주입 전극인 음극(cathode)이 된다. 그러나 본 발명의 제1 실시예가 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 따라 제1 전극(710)이 음극이 되고, 제2 전극(730)이 양극이 될 수도 있다. 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(720) 내부로 주입되며, 유기 발광층(720) 내부로 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 유기 발광층(720)의 발광이 이루어진다. 또한, 제1 전극(710)은 광 투과성 구조로 이루어지고, 제2 전극(730)은 광 반사성 구조로 이루어진다. 이로 인해, 유기 발광 소자(300)는 기관(100) 방향으로 빛을 발광한다.
- [0038] 축전 소자(80)는 층간 절연막(161)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(158, 178)을 포함한다. 여기서, 층간 절연막(161)은 유전체가 되며, 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 양 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 축전 소자(80)의 축전 용량이 결정된다.
- [0039] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 스위칭 반도체층(131), 스위칭 게이트 전극(152), 스위칭 소스 전극(173) 및 스위칭 드레인 전극(174)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(20)는 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한다.
- [0040] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로서 사용된다. 스위칭 게이트 전극(152)은 게이트 라인(151)에 연결된다. 스위칭 소스 전극(173)은 데이터 라인(171)에 연결된다. 스위칭 드레인 전극(174)은 스위칭 소스 전극(173)으로부터 이격 배치되며 어느 한 축전판(158)과 연결된다.
- [0041] 구동 박막 트랜지스터(20)는 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(300)의 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 구동 전원을 제2 전극(730)에 인가한다. 구동 게이트 전극(155)은 스위칭 드레인 전극(174)과 연결된 축전판(158)과 연결된다. 구동 소스 전극(176) 및 다른 한 축전판(178)은 각각 공통 전원 라인(172)과 연결된다. 구동 드레인 전극(177)은 제1 전극(710)과 동일한 층에 위치하고 있으며, 제1 전극(710)과 연결되어 있다.
- [0042] 이와 같은 구조에 의하여, 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작동하여 데이터 라인(171)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 공통 전원 라인(172)으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(300)로 흘러 유기 발광 소자(300)가 발광하게 된다.
- [0043] 도 3에 도시된 바와 같이, 유기 발광 소자(300) 상에는 접착층(400)이 위치하고 있다.
- [0044] 접착층(400)은 유기 발광 소자(300) 상에서 기관(100)과 봉지층(500) 사이에 위치하며, 기관(100)의 가장자리를 따라 기관(100)과 봉지층(500)을 서로 합착 밀봉시킨다. 접착층(400)은 열 경화성 수지(resin)를 포함할 수 있으며, 접착층(400)이 열 경화성 수지를 포함할 경우, 열에 의해 경화된 상태이다.
- [0045] 한편, 접착층(400)은 유기 발광 표시 장치(1001)의 단부 측으로부터 투입되는 수분을 차단하기 위한 게터를 포함할 수 있다.
- [0046] 접착층(400) 및 유기 발광 소자(300)를 사이에 두고 기관(100) 상에는 봉지층(500)이 위치하고 있다.
- [0047] 봉지층(500)은 기관(100) 상에서 유기 발광 소자(300)를 봉지하는 봉지재로서, 상호 직접적으로 부착된 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520)을 포함한다.
- [0048] 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520) 각각은 동일한 종류의 금속을 포함하거나, 서로 다른 종류의 금속을 각각

포함할 수 있다. 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)에서 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520)은 동일한 종류의 금속을 포함하며, 상세하게 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520)은 알루미늄(Al)을 포함한다.

[0049] 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520)은 압연 후 열처리되어 서로 직접적으로 부착되어 있다.

[0050] 도 4는 도 3의 A 부분을 확대한 사진이다. 도 4의 (A)는 도 3의 A 부분을 100um 단위로 확대한 사진이며, (B)는 (A)를 마이크로 포어(MP) 중심으로 1um 단위로 확대한 사진이다.

[0051] 도 4의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이, 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520) 각각이 접하는 계면에는 마이크로 크기의 포어(pore)인 마이크로 포어(micro pore)(MP)가 위치하고 있다. 제1 금속층(510)과 제2 금속층(520) 사이에는 마이크로 포어(MP)만이 위치하고 있으며, 어떠한 접착층 또는 다른 종류의 층은 위치하지 않는다.

[0052] 제1 금속층(510)과 제2 금속층(520) 사이에 대략 1um의 크기를 가지는 마이크로 포어(MP)가 위치하는 이유는 후술할 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의해 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)가 제조되었기 때문이며, 제1 금속층(510)과 제2 금속층(520) 사이에 마이크로 포어(MP)만이 위치함으로써, 봉지층(500)을 통해 유기 발광 소자(300)로 수분 등이 침투되는 것이 방지된다.

[0053] 보다 상세하게, 본 발명의 발명자들은 유기 발광 소자(300)를 밀봉하는 봉지층이 단일의 금속층만으로 형성될 경우, 금속층에 형성된 핀홀(pin hole)을 통해 외부의 수분이 유기 발광 소자(300)로 침투되는 것을 확인하였으며, 이를 해결하기 위해 복수의 금속층 사이에 접착제를 개재하여 접착제에 의해 서로 합착된 복수의 금속층을 포함하는 봉지층을 이용해 유기 발광 소자(300)를 밀봉하였다. 그런데, 외부의 수분이 복수의 금속층 중 최상층에 위치하는 금속층에 형성된 핀홀을 통해 접착제로 이동하고, 이 수분이 접착제를 통해 복수의 금속층 중 최하층에 위치하는 금속층에 형성된 핀홀로 이동하여 최종적으로 외부의 수분이 복수의 금속층 및 접착제를 통해 유기 발광 소자(300)로 침투되는 것을 확인하였다.

[0054] 이에, 본 발명의 발명자들은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)를 개발하였다.

[0055] 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)의 봉지층(500)은 단순히 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520)이 상호 부착된 것이 아니라, 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520) 중 어느 하나의 금속층에 원치 않는 핀홀(pin hole)이 형성되었더라도 이 핀홀을 통해 외부의 수분이 유기 발광 소자(300)로 침투되는 것을 방지하기 위해 제1 금속층(510)과 제2 금속층(520) 사이에 수분의 채널(channel)이 될 수 있는 어떠한 물질도 위치하지 않도록 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520)이 상호 직접적으로 부착된 것이다.

[0056] 한편, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)의 봉지층(500)은 2개의 금속층을 포함하나, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 봉지층은 3개 이상의 금속층 각각이 상호 직접적으로 부착되어 있을 수 있다.

[0057] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)의 봉지층(500)에 포함된 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520)은 알루미늄을 포함하나, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 봉지층에 포함된 금속층은 구리(Cu), 스테인리스 강, 인바(Invar), 백금(Pt), 금(Au), 은(Ag) 등 다양한 금속 물질을 포함할 수 있다.

[0058] 다시, 도 3을 참조하면, 봉지층(500) 상에는 수지층(600)이 위치하고 있다.

[0059] 수지층(600)은 봉지층(500)에 포함된 복수의 금속층 중 최상층에 위치하는 제2 금속층(520)에 직접 부착되어 봉지층(500)의 강도를 보강하는 보강재로서, 유리섬유강화플라스틱(glass fiber reinforced plastic, FRP), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate, PET) 및 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate, PMMA) 등 중 하나 이상을 포함하는 엔지니어링플라스틱(engineering plastics)을 포함할 수 있다.

[0060] 이상과 같은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)는 후술할 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조된다.

[0061] 이하, 도 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다.

[0062] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다. 도 6 및 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [0063] 우선, 도 5 및 도 7에 도시된 바와 같이, 기관(100) 상에 유기 발광 소자(300)를 형성한다(S100).
- [0064] 구체적으로, 기관(100) 상에 포토리소그래피(photolithography) 공정 등의 멤스(MEMS) 기술 등을 이용하여 배선부(200)를 형성하고, 배선부(200) 상에 마스크(mask)를 이용한 적층 공정을 이용하여 유기 발광 소자(300)를 형성한다.
- [0065] 다음, 도 6에 도시된 바와 같이, 봉지층(500)을 형성한다(S200).
- [0066] 구체적으로, 도 6의 (A)에 도시된 바와 같이, 우선, 제1 금속층(510)의 표면에 요철을 형성하여 제1 금속층(510)의 표면을 처리한다. 제1 금속층(510)의 표면 처리는 에칭(etching) 공정, 브러싱(brushing) 공정, 페이퍼링(papering) 공정, 블레스팅(blasting) 공정 또는 알카리처리 공정 등을 이용해 수행할 수 있다.
- [0067] 다음, 제1 금속층(510)의 표면 상에 제2 금속층(520)을 적층한다. 제1 금속층(510)의 표면과 접하는 제2 금속층(520)의 표면에도 요철을 형성할 수 있다.
- [0068] 다음, 상호 적층된 제1 금속층(510)과 제2 금속층(520)을 압연한다. 압연은 상호 대향하여 회전하는 롤러(roller)들 사이에 상호 적층된 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520)을 투입시켜 수행할 수 있다.
- [0069] 다음, 압연된 제1 금속층(510)과 제2 금속층(520)을 열처리한다. 이러한 열처리에 의해 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520) 각각을 구성하는 분자들의 이동도가 상승됨으로써, 제1 금속층(510)과 제2 금속층(520) 사이의 계면에 위치하며 요철에 의해 형성된 틈은 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520) 각각을 구성하는 분자들에 의해 채워지게 된다. 이 때, 제1 금속층(510)과 제2 금속층(520) 사이의 계면에 위치하는 틈이 채워짐으로써, 제1 금속층(510)과 제2 금속층(520) 사이의 계면에는 마이크로 크기의 마이크로 포어가 형성되며, 제1 금속층(510)과 제2 금속층(520)이 상호 직접적으로 부착된 봉지층(500)이 형성된다. 이렇게 형성된 봉지층(500)은 표면 처리, 압연 및 후열처리에 의해 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520)이 상호 직접적으로 부착되어 형성됨으로써, 도 6의 (B)에 도시된 바와 같이, 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520) 각각에 핀홀(pin hole)이 형성되더라도 외부의 수분(H₂O)이 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520) 각각의 핀홀을 통해 봉지층(500)을 통과하는 것이 방지된다.
- [0070] 다음, 봉지층(500)에 포함된 복수의 금속층 중 최상층에 위치한 제2 금속층(520)에 강도를 보강하는 수지층(600)을 직접 부착한다.
- [0071] 다음, 도 7에 도시된 바와 같이, 기관(100)과 봉지층(500)을 합착 밀봉한다(S300).
- [0072] 구체적으로, 수지층(600)이 부착된 봉지층(500)에 접착층(400)을 형성하고, 접착층(400)을 이용해 유기 발광 소자(300)를 사이에 두고 기관(100)과 봉지층(500)을 합착 밀봉시킨다.
- [0073] 이상과 같은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의해 상술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)가 제조된다.
- [0074] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조된 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)는 봉지층(500)이 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520) 각각이 접하는 계면에 마이크로(micro) 크기의 포어(pore)인 마이크로 포어(micro pore)(MP)가 위치하도록 표면 처리, 압연 및 후열처리에 의해 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520)이 상호 직접적으로 부착되어 형성됨으로써, 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520) 각각에 핀홀(pin hole)이 형성되더라도 외부의 수분(H₂O)이 제1 금속층(510) 및 제2 금속층(520) 각각의 핀홀을 통해 봉지층(500)을 통과하는 것이 방지되기 때문에, 유기 발광 소자(300)에 대한 밀봉 능력이 향상된다. 이는 유기 발광 표시 장치(1001) 전체의 수명이 향상되는 요인으로서 작용된다.
- [0075] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조된 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)는 유기 발광 소자(300)로 침투할 수 있는 수분을 봉지층(500)이 원천적으로 방지하고, 이 봉지층(500)의 기계적 강도를 수지층(600)이 보강함으로써, 전체적으로 전기적 및 기계적 신뢰성이 향상된다.
- [0076] 이하, 도 8 및 도 9를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0077] 이하, 제1 실시예와 구별되는 특징적인 부분만 발췌하여 설명하며, 설명이 생략된 부분은 제1 실시예에 따른다. 그리고, 본 발명의 제3 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 동일한 구성요소에 대하여는 본 발명의 제1 실시예와 동일한 참조번호를 사용하여 설명한다.

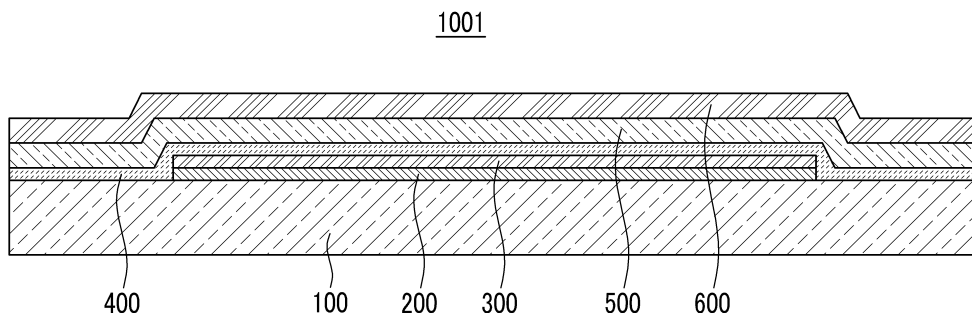
- [0078] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0079] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1003)의 봉지층(502)은 기판(100) 상에서 유기 발광 소자(300)를 봉지하는 봉지재로서, 상호 직접적으로 부착된 제3 금속층(530), 제4 금속층(540) 및 제5 금속층(550)을 포함한다.
- [0080] 제3 금속층(530), 제4 금속층(540) 및 제5 금속층(550) 각각은 동일한 종류의 금속을 포함하거나, 서로 다른 종류의 금속을 각각 포함할 수 있다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1003)에서 제3 금속층(530) 및 제5 금속층(550)은 구리(Cu)를 포함하고, 제4 금속층(540)은 스테인리스 강인 서스(SUS)를 포함한다.
- [0081] 제3 금속층(530), 제4 금속층(540) 및 제5 금속층(550)은 압연 후 열처리되어 서로 직접적으로 부착되어 있다.
- [0082] 도 9는 도 8의 B 부분을 확대한 사진이다. 도 9의 (A)는 도 8의 B 부분을 200um 단위로 확대한 사진이며, (B)는 (A)를 마이크로 포어(MP) 중심으로 50um 단위로 확대한 사진이다.
- [0083] 도 9의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이, 제3 금속층(530), 제4 금속층(540) 및 제5 금속층(550) 각각이 접하는 계면에는 마이크로(micro) 크기의 포어(pore)인 마이크로 포어(micro pore)(MP)가 위치하고 있다. 제3 금속층(530), 제4 금속층(540) 및 제5 금속층(550) 각각의 사이에는 마이크로 포어(MP)만이 위치하고 있으며, 어떠한 접착층 또는 다른 종류의 층은 위치하지 않는다. 제3 금속층(530)과 제4 금속층(540) 사이의 계면 및 제4 금속층(540)과 제5 금속층(550) 사이의 계면에 대략 50um의 크기를 가지는 마이크로 포어(MP)가 위치하는 이유는, 상술한 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 기재된 방법과 유사하게, 표면 처리, 압연 및 후열처리에 의해 제3 금속층(530), 제4 금속층(540) 및 제5 금속층(550)을 상호 직접적으로 부착하여 봉지층(502)을 형성하였기 때문이다. 이와 같이, 제3 금속층(530), 제4 금속층(540) 및 제5 금속층(550) 각각의 계면에 마이크로 포어(MP)만이 위치함으로써, 봉지층(502)을 통해 유기 발광 소자(300)로 수분 등이 침투되는 것이 방지된다.
- [0084] 이와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1003)는 봉지층(502)이 제3 금속층(530), 제4 금속층(540) 및 제5 금속층(550) 각각이 접하는 계면에 마이크로(micro) 크기의 포어(pore)인 마이크로 포어(micro pore)(MP)가 위치하도록 표면 처리, 압연 및 후열처리에 의해 제3 금속층(530), 제4 금속층(540) 및 제5 금속층(550)이 상호 직접적으로 부착되어 형성됨으로써, 제3 금속층(530), 제4 금속층(540) 및 제5 금속층(550) 각각에 핀홀(pin hole)이 형성되더라도 외부의 수분(H₂O)이 제3 금속층(530), 제4 금속층(540) 및 제5 금속층(550) 각각의 핀홀을 통해 봉지층(502)을 통과하는 것이 방지되기 때문에, 유기 발광 소자(300)에 대한 밀봉 능력이 향상된다. 이는 유기 발광 표시 장치(1003) 전체의 수명이 향상되는 요인으로서 작용된다.
- [0085] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

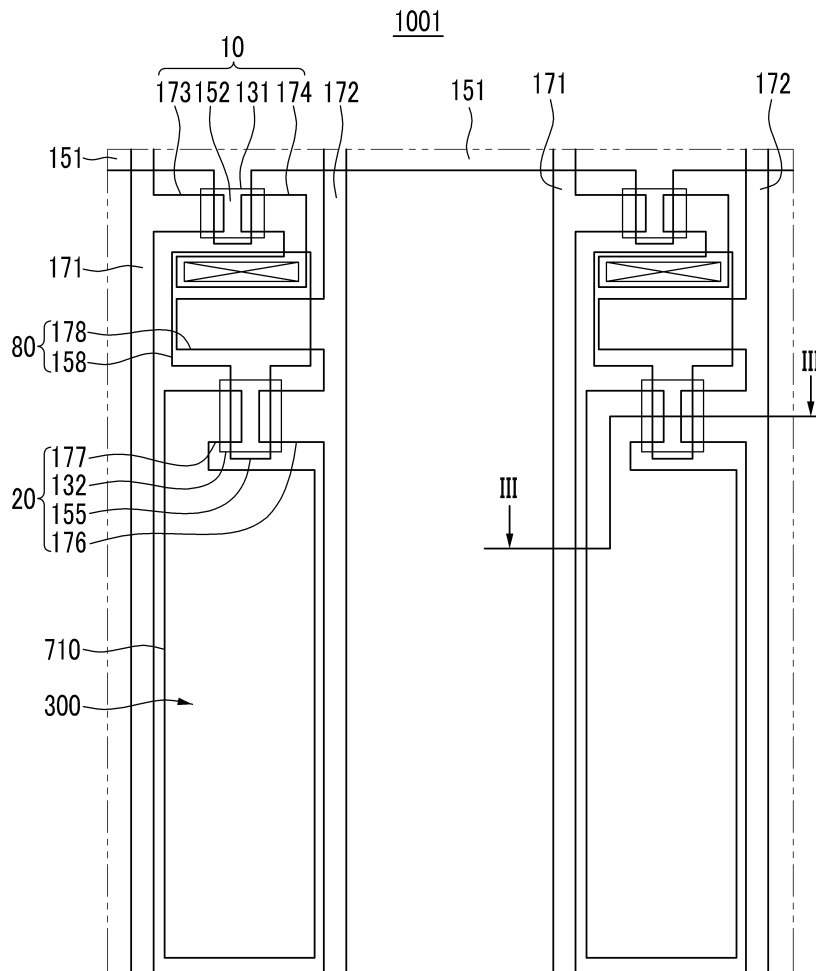
- [0086] 기판(100), 유기 발광 소자(300), 봉지층(500)

도면

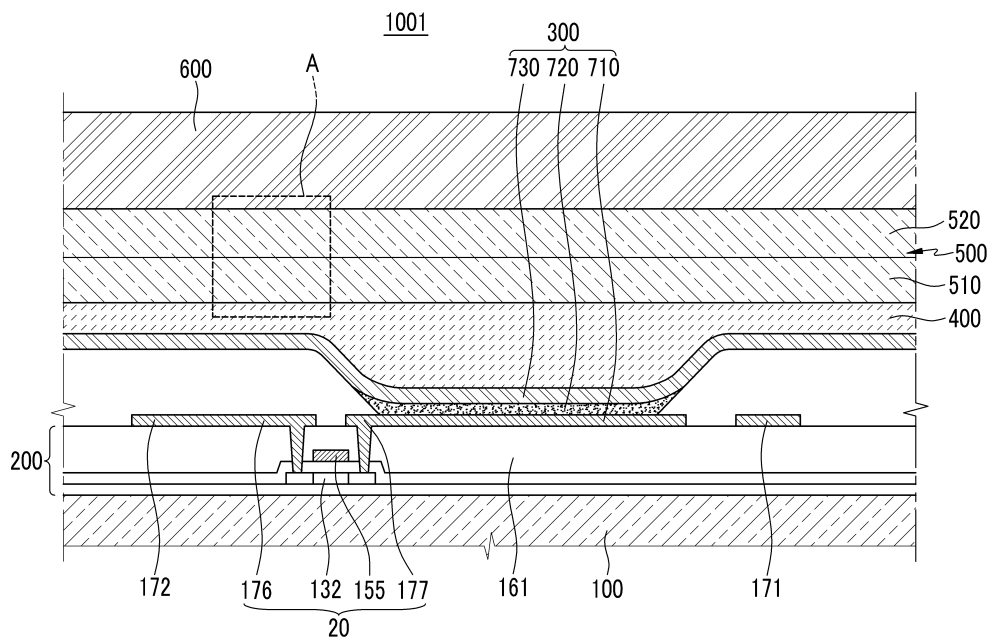
도면1



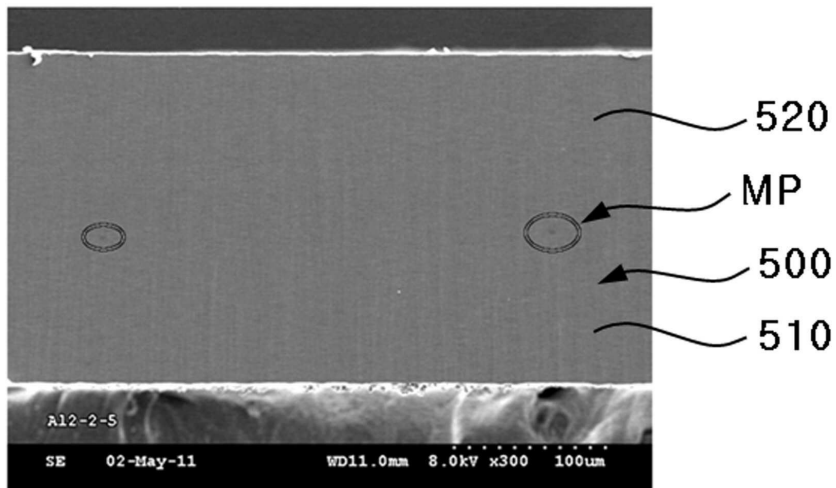
도면2



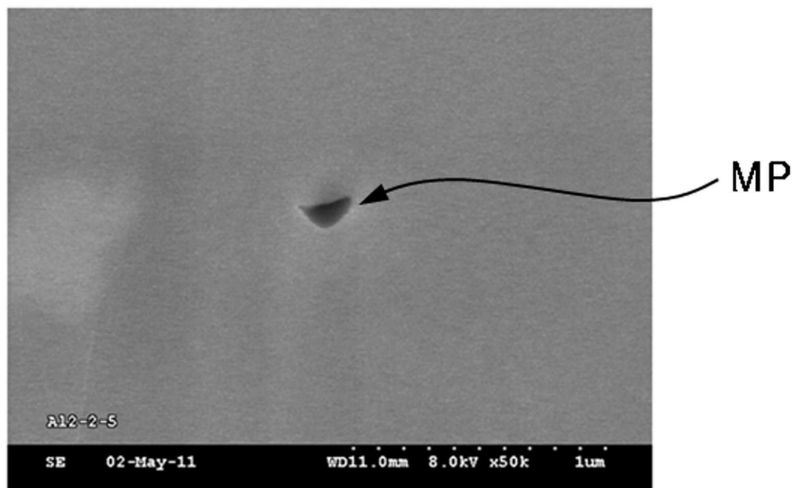
도면3



도면4

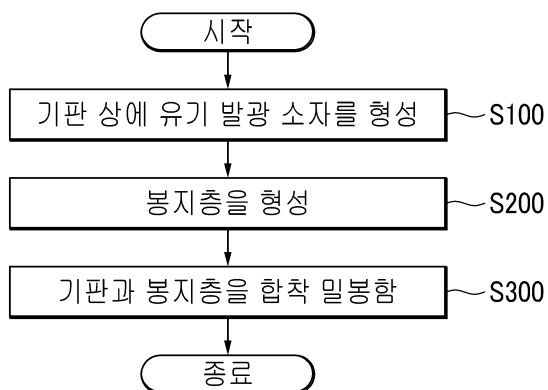


(A)

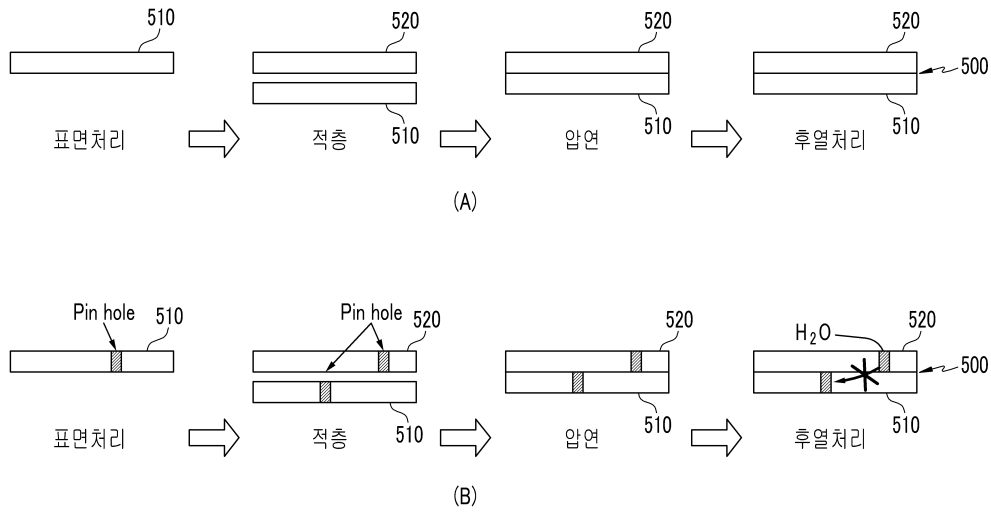


(B)

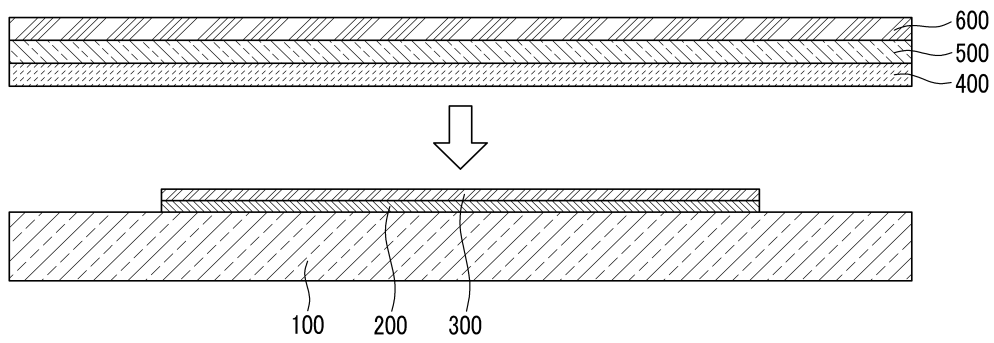
도면5



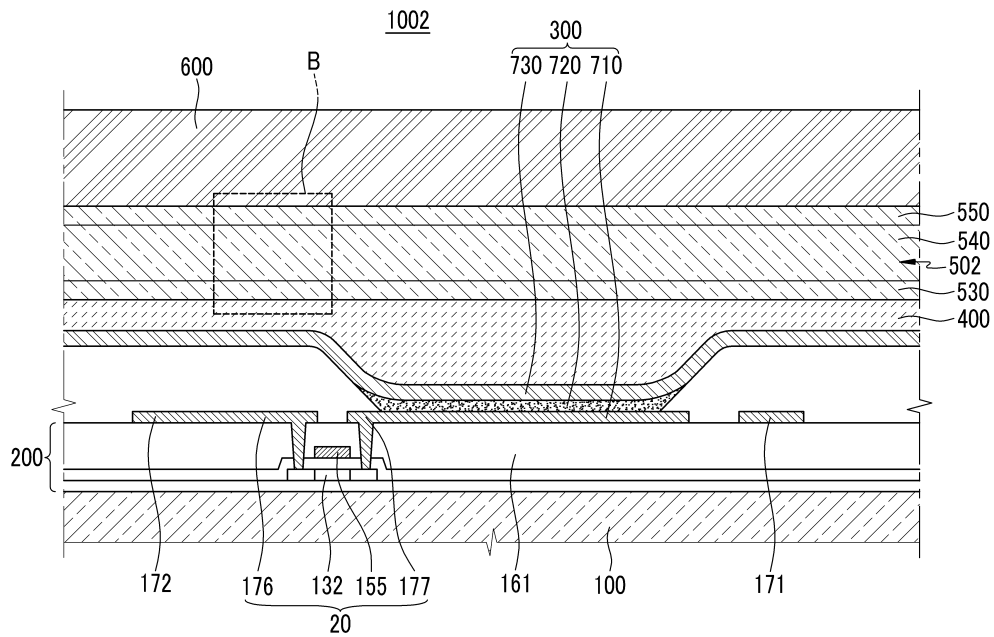
도면6



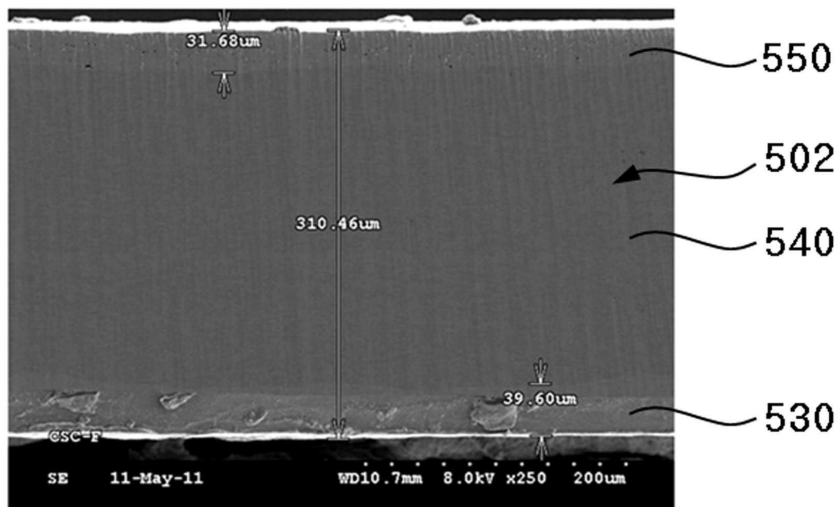
도면7



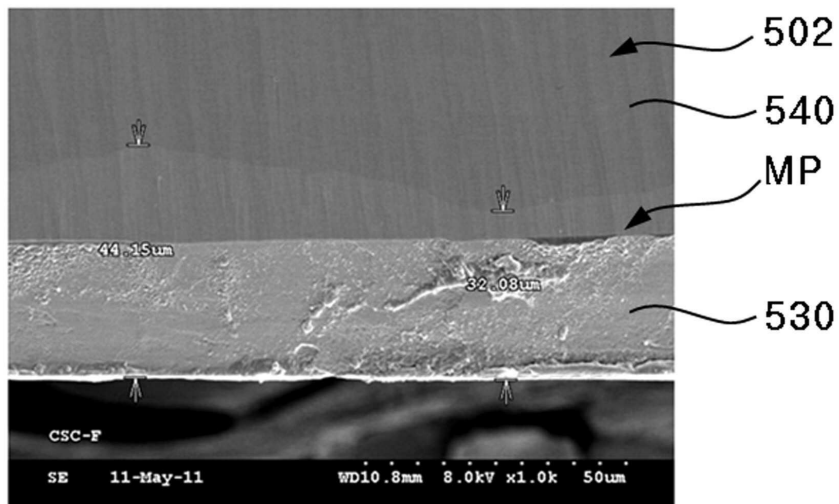
도면8



도면9



(A)



(B)

专利名称(译)	标题：OLED显示装置和制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020130014111A	公开(公告)日	2013-02-07
申请号	KR1020110076041	申请日	2011-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 栗村化学株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 烈川化工有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 烈川化工有限公司		
[标]发明人	SON JUNG HYUN 손정현 KIM HOON 김훈 KIM BYUNG HEE 김병희		
发明人	손정현 김훈 김병희		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/1214 G09G3/3233 H01L27/3241 H01L51/5243 H01L51/5246 B32B37/0007 H01L51/5256		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置包括基板，位于基板上的有机发光装置，以及将有机发光装置置于间隔中的钝化层，其位于基板的表面上并直接包括多个金属层相互坚持。

