



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0132494
(43) 공개일자 2017년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/524 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0063445
(22) 출원일자 2016년05월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
최재경
경기도 고양시 일산서구 송포로 207, 701동 1005
호 (가좌동, 한화꿈에그린)
(74) 대리인
특허법인 대아

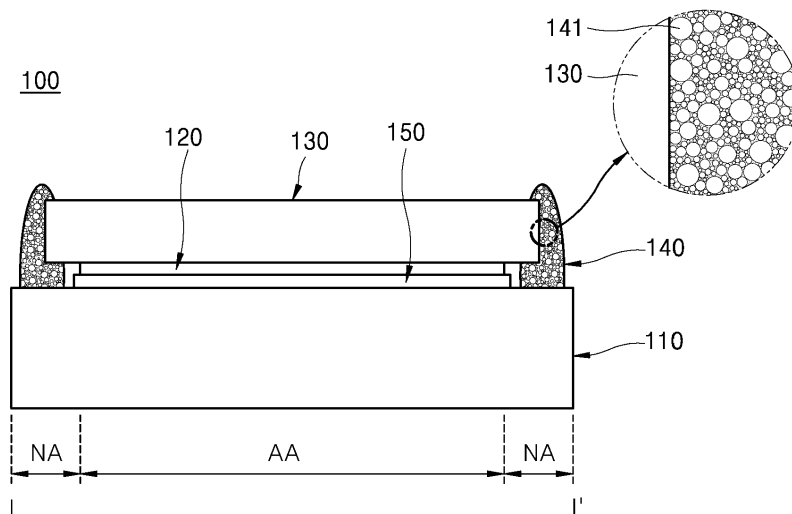
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시패널과 이를 포함하는 유기발광표시장치 및 유기발광표시패널의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시패널은 지지기판과 밀봉막 사이에 배치되어 유기발광소자를 향한 산소 및 수분의 침투를 차단하는 사이드실링부를 포함하되, 사이드실링부는 상호 점착되며 불규칙한 크기를 갖는 파티클들을 포함한다. 파티클들은 지지기판과 밀봉막 사이에, 상호 간의 틈을 채우는 형태로 밀집된다. 이러한 파티클들을 포함함으로써, 사이드실링부의 밀폐율이 향상될 수 있으면서도, 사이드실링부의 두께가 두꺼워지는 것이 방지될 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 27/3248 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 51/5246 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 2227/323 (2013.01)
H01L 2251/5369 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10042412
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업기술혁신사업
연구과제명	대면적 투명플렉시블 디스플레이 구현을 위한 60인치이상, UD급, 투과도 40%인 패널/모듈
기술개발	
기 여 율	1/1
주관기관	엘지디스플레이 주식회사
연구기간	2012.08.01 ~ 2017.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

표시영역과 상기 표시영역 외곽의 비표시영역을 포함하는 연성의 지지기관;

상기 지지기관의 표시영역 상에 배치되는 복수의 유기발광소자;

상기 복수의 유기발광소자를 덮는 밀봉막; 및

상기 밀봉막의 가장자리에 대응하고, 상기 복수의 유기발광소자로부터 이격되며, 상기 지지기관과 상기 밀봉막 사이에 배치되고, 상호 점착되며 불규칙한 크기를 갖는 파티클들을 포함하는 사이드실링부를 포함하는 유기발광 표시패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 파티클들은 상기 지지기관과 상기 밀봉막 사이에, 상호 간의 틈을 채우는 형태로 밀집되는 유기발광 표시패널.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 사이드실링부는 상기 밀봉막의 상부 및 하부 각각의 가장자리와 상기 밀봉막의 측부를 커버하고, 상기 지지기관의 비표시영역 중 일부에 점착되며, 상기 지지기관과 상기 밀봉막 사이의 간격을 차폐하는 유기발광 표시패널.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 사이드실링부는

상기 파티클들을 둘러싸고, 상기 파티클들 사이의 틈을 채우는 레진을 더 포함하는 유기발광 표시패널.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 사이드실링부는

상기 밀봉막의 상부 위에 세워진 측벽을 포함하는 형태인 유기발광 표시패널.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항에 있어서,

상기 지지기관 상에 배치되고, 상기 표시영역에 복수의 화소영역을 정의하며, 상기 복수의 화소영역에 대응하는 상기 복수의 유기발광소자에 각각의 구동전류를 공급하는 박막트랜지스터 어레이를 더 포함하고,

상기 복수의 유기발광소자는 상기 박막트랜지스터 어레이 상에 배치되는 유기발광표시패널.

청구항 7

제 6 항에 따른 유기발광표시패널; 및

상기 박막트랜지스터 어레이를 구동하는 구동부를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 8

표시영역과 상기 표시영역의 외곽인 비표시영역을 포함하고, 연성 재료로 이루어진 지지기판을 마련하는 단계;

상기 지지기판 상에, 상기 표시영역에 복수의 화소영역을 정의하는 박막트랜지스터 어레이를 배치하는 단계;

상기 박막트랜지스터 어레이 상에 상기 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 유기발광소자를 배치하는 단계;

상기 복수의 유기발광소자 상에 밀봉막을 배치하는 단계; 및

상온 분말 증착 공정을 통해 소정 크기의 파티클 재료를 상기 지지기판과 상기 밀봉막 사이에 분사하여, 상기 밀봉막의 가장자리에 대응하고 상기 복수의 유기발광소자로부터 이격되는 사이드실링부를 배치하는 단계를 포함하는 유기발광표시패널의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 사이드실링부를 배치하는 단계는,

상기 상온 분말 증착 공정을 통해 분사된 상기 파티클 재료가 상기 지지기판 또는 상기 밀봉막과의 충돌에 의해 파쇄되어, 상기 지지기판과 상기 밀봉막 사이에 상호 점착되고 불규칙한 크기를 갖는 파티클들을 배치하는 단계를 포함하는 유기발광표시패널의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 파티클들은 상기 지지기판과 밀봉막 사이에 상호 간의 틈을 채우는 형태로 밀집되는 유기발광표시패널의 제조방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 사이드실링부를 배치하는 단계는,

파티클들을 배치하는 단계 이후에, 상기 파티클들을 둘러싸고 상기 파티클들 사이의 틈을 채우는 레진을 도포하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시패널의 제조방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 사이드실링부를 배치하는 단계는,

상기 파티클들을 배치하는 단계 이전에, 상기 밀봉막 상에 적어도 상기 표시영역에 대응하는 마스크를 배치하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시패널의 제조방법.

청구항 13

제 8 항 내지 제 12 항에 있어서,

상기 사이드실링부를 배치하는 단계에서,

상기 사이드실링부는 상기 밀봉막의 상부 및 하부 각각의 가장자리와 상기 밀봉막의 측부를 커버하고, 상기 지지기관의 비표시영역 중 일부에 접촉되며, 상기 지지기관과 상기 밀봉막 사이의 간격을 차폐하는 유기발광표시패널의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자발광소자인 유기발광소자를 이용하여 화상을 표시하는 유기발광표시패널, 이를 포함하는 유기발광표시장치 및 유기발광표시패널의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본격적인 정보화 시대로 접어들에 따라, 전기적 정보신호를 시각적으로 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전하고 있다. 이에, 여러 가지 다양한 평판표시장치(Flat Display Device)에 대해 박형화, 경량화 및 저소비전력화 등의 성능을 개발시키기 위한 연구가 계속되고 있다.

[0003] 이 같은 평판표시장치의 대표적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광표시장치(Electro Luminescence Display device: ELD), 전기습윤표시장치(Electro-Wetting Display device: EWD) 및 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 이러한 평판표시장치들은 영상을 구현하기 위한 평판의 표시패널을 포함한다. 표시패널은 고유의 발광물질 또는 편광물질을 사이에 둔 상태로 상호 합착된 한 쌍의 기판을 포함한다.

[0005] 예시적으로, 유기발광표시장치(OLED)는 자체 발광형 소자인 유기발광소자를 이용하여 화상을 표시하는 유기발광표시패널을 구비한다.

[0006] 유기발광표시패널은 지지기관 상에 배치되고 복수의 화소영역을 정의하며 각 화소영역을 독립적으로 구동하는 박막트랜지스터 어레이와, 박막트랜지스터 어레이 상에 배치되고 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 유기발광소자와, 지지기관과 대향 합착되는 밀봉층을 포함한다.

[0007] 유기발광소자는 상호 대향하는 제 1 및 제 2 전극과, 이들 사이에 유기물질로 이루어지고 발광층을 포함하는 유기층을 포함한다. 이러한 유기발광소자는 박막트랜지스터 어레이로부터 공급되는 구동전류에 기초하여 광을 방출한다.

[0008] 이와 같이, 유기발광표시장치는 자발광소자인 유기발광소자를 이용하여 화상을 표시함에 따라, 별도의 광원을 구비할 필요가 없다. 그러므로, 유기발광표시장치는, 별도의 광원을 필요로 하는 액정표시장치에 비해 박막화에 보다 유리한 장점이 있다.

[0009] 한편, 유기발광소자의 유기층은 산소 및 수분에 의해 더 빠르게 열화하는 문제점이 있다. 이를 해결하기 위하여, 일반적인 유기발광표시패널은 상호 합착된 지지기관과 밀봉층, 및 지지기관과 밀봉층 사이의 간격을 차폐하는 사이드실링부를 포함한다. 여기서, 지지기관과 밀봉층은 유기발광표시패널의 하부 및 상부를 통한 산소 및 수분의 침투를 방지하기 위한 것이고, 사이드실링부는 유기발광표시패널의 측부를 통한 산소 및 수분의 침투를 방지하기 위한 것이다.

[0010] 이러한 사이드실링부는 레진 또는 파티클을 함유한 레진을 지지기관과 밀봉층 사이에 도포하는 공정과, 도포한 레진을 경화하는 공정을 통해 형성된다.

- [0011] 한편, 최근 유기발광표시패널은 연성재료로 이루어진 지지기관과 밀봉층을 이용하여, 용이하게 벤딩될 수 있도록 유연성을 갖는 모듈로 마련되고 있다.
- [0012] 그런데, 사이드실링부가 레진을 도포하는 공정으로 형성되는 경우, 얇은 두께를 가질 수 있는 장점이 있다. 그러나, 유연한 유기발광표시패널은 용이하게 형태를 변형시킬 수 있고, 이때의 벤딩 스트레스로 인해, 경화된 레진이 미세하게 갈라질 수 있다. 그리고, 레진의 미세한 틈새를 통해 산소 또는 수분이 침투하여, 유기발광소자가 빠른 속도로 열화함으로써, 유기발광표시패널의 수명이 급격히 저하되는 문제점이 있다.
- [0013] 또한, 사이드실링부가 파티클과 레진을 포함하는 혼합재료를 도포하는 공정으로 형성되는 경우, 레진이 미세하게 갈라지더라도, 레진 내에 분산된 파티클에 의해 레진의 미세한 틈새가 연장되는 것이 방지될 수 있으므로, 레진으로만 이루어진 사이드실링부에 비해 밀폐율이 높아지는 장점이 있다.
- [0014] 그러나, 밀폐율을 높이기 위해 파티클의 함량을 증가시킬수록, 파티클과 레진을 포함하는 혼합재료의 점성이 높아져서, 도포 공정 시 혼합재료가 얇게 도포될 수 없다. 이에, 사이드실링부가 두껍게 형성됨으로써, 유기발광표시패널의 유연성이 저하되는 문제점이 있다.
- [0015] 이상과 같이, 일반적인 유기발광표시패널의 사이드실링부는 도포공정과 경화공정으로 형성됨에 따라, 사이드실링부에 의한 밀폐율과 사이드실링부의 두께가 트레이드오프 관계가 되는 문제점이 있다. 그로 인해, 유기발광표시패널의 수명 및 유연성이 함께 향상되는 데에 한계가 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 종래보다 높은 밀폐율을 가지면서도 종래보다 얇게 배치될 수 있는 사이드실링부를 포함함으로써, 수명 및 유연성이 함께 향상될 수 있는 유기발광표시패널과 이를 포함하는 유기발광표시장치, 및 유기발광표시패널의 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0017] 이와 같은 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 연성의 지지기관, 지지기관의 상에 배치되는 복수의 유기발광소자, 복수의 유기발광소자를 덮는 밀봉막, 및 지지기관과 밀봉막 사이에 배치되고, 상호 점착되며 불규칙한 크기를 갖는 파티클들을 포함하는 사이드실링부를 포함하는 유기발광표시패널을 제공한다.
- [0018] 여기서, 파티클들은 지지기관과 밀봉막 사이에, 상호 간의 틈을 채우는 형태로 밀집된다.
- [0019] 그리고, 본 발명은 연성 재료로 이루어진 지지기관을 마련하는 단계, 지지기관 상에, 표시영역에 박막트랜지스터 어레이를 배치하는 단계, 박막트랜지스터 어레이 상에 복수의 유기발광소자를 배치하는 단계, 복수의 유기발광소자 상에 밀봉막을 배치하는 단계, 및 상온 분말 증착 공정을 통해 소정 크기의 파티클 재료를 지지기관과 밀봉막 사이에 분사하여, 사이드실링부를 배치하는 단계를 포함하는 유기발광표시패널의 제조방법을 더 제공한다.
- [0020] 여기서, 사이드실링부를 배치하는 단계는, 상온 분말 증착 공정을 통해 분사된 파티클 재료가 지지기관 또는 밀봉막과의 충돌에 의해 파쇄되어, 지지기관과 밀봉막 사이에 상호 점착되고 불규칙한 크기를 갖는 파티클들을 배치하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 각 실시예에 따른 유기발광표시패널은 상온 분말 증착 공정을 통해 지지기관과 밀봉막 사이에 배치되고 상호 점착되며 불규칙한 크기를 갖는 파티클들로 이루어진 사이드실링부를 포함한다.
- [0022] 사이드실링부의 파티클들은 상호 간의 틈을 채우는 형태로 밀집되어 있으므로, 산소 및 수분의 침투 경로가 복잡해져서, 사이드실링부의 밀폐율이 향상될 수 있다. 그로 인해, 유기발광표시패널의 수명 및 신뢰도가 향상될 수 있다.
- [0023] 그리고, 파티클들은 도포공정이 아닌 분사공정으로 형성되고, 사이드실링부의 밀폐율은 파티클들의 점도가 아닌 파티클들의 밀집도에 대응한다. 이에, 사이드실링부의 밀폐율을 높이기 위해 높은 점도의 레진을 도포할 필요가 없으므로, 사이드실링부의 밀폐율에 따라 사이드실링부의 두께가 두꺼워지는 것이 방지되고, 그로 인해, 사이드

실링부에 의한 유기발광표시패널의 유연성 저하가 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 도면이다.
 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 도 1의 I-I'를 나타낸 단면도이다.
 도 3은 도 2의 박막트랜지스터 어레이를 나타낸 도면이다.
 도 4는 도 3의 각 화소영역에 대응하는 등가회로를 나타낸 도면이다.
 도 5는 도 4의 구동 박막트랜지스터 및 유기발광소자를 나타낸 단면도이다.
 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 도 1의 I-I'를 나타낸 단면도이다.
 도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 도 1의 I-I'를 나타낸 단면도이다.
 도 8은 본 발명의 각 실시예에 따른 유기발광표시패널의 제조방법을 나타낸 순서도이다.
 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 도 8의 사이드실링부를 배치하는 단계를 나타낸 공정도이다.
 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 도 8의 사이드실링부를 배치하는 단계를 나타낸 공정도이다.
 도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 도 8의 사이드실링부를 배치하는 단계를 나타낸 공정도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 본 발명의 각 실시예에 따른 유기발광표시장치와 그에 구비되는 유기발광표시패널, 및 유기발광표시패널을 제조하는 방법에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0026] 먼저, 도 1 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치 및 그에 구비되는 유기발광표시패널에 대해 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 도면이다. 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 도 1의 I-I'를 나타낸 단면도이다. 도 3은 도 2의 박막트랜지스터 어레이를 나타낸 도면이다. 도 4는 도 3의 각 화소영역에 대응하는 등가회로를 나타낸 도면이다. 그리고, 도 5는 도 4의 구동 박막트랜지스터 및 유기발광소자를 나타낸 단면도이다.
- [0028] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치(OLED)는 유기발광표시패널(100)과 유기발광표시패널(100)을 구동하는 구동부(200)를 포함한다.
- [0029] 유기발광표시패널(100)은 지지기판(110), 지지기판(110)의 표시영역 상에 배치되는 복수의 유기발광소자(120), 복수의 유기발광소자(120)를 덮는 밀봉막(130), 및 밀봉막(130)의 가장자리에 대응하고 복수의 유기발광소자(120)로부터 이격되며 지지기판(110)과 밀봉막(130) 사이에 배치되는 사이드실링부(140)를 포함한다.
- [0030] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 사이드실링부(140)는 레진을 도포하는 공정을 통해 형성되는 것이 아니라, 분무 증착 공정 (Aerosol Deposition process)을 통해 형성된다.
- [0031] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시패널(100)은 지지기판(110), 지지기판(110) 상의 박막트랜지스터 어레이(150), 박막트랜지스터 어레이(150) 상의 복수의 유기발광소자(120), 복수의 유기발광소자(120) 상의 밀봉막(130), 및 지지기판(110)과 밀봉막(130) 사이의 사이드실링부(140)를 포함한다.
- [0032] 지지기판(110)은 화상이 표시되도록 각 화소영역(PA)에 대응하는 광이 방출되는 표시영역(AA)과, 표시영역(AA)의 외곽인 비표시영역(NA)을 포함한다. 이러한 지지기판(110)은 연성, 투광성 및 절연성을 갖는 재료라면 어느 것으로도 이루어질 수 있다. 예시적으로, 지지기판(110)은 폴리이미드(PI)로 이루어질 수 있다.
- [0033] 박막트랜지스터 어레이(150)는 지지기판(110) 상에 배치되고, 표시영역(AA)에 대응하는 복수의 화소영역을 정의하며, 각 화소영역을 독립적으로 구동한다.
- [0034] 예시적으로, 도 3에 도시한 바와 같이, 박막트랜지스터 어레이(150)는 상호 교차하는 다수의 게이트라인(GL)과 다수의 데이터라인(DL)을 포함한다. 이러한 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL)에 의해, 표시영역(도 2의 AA)에 복수의 화소영역(PA)이 정의된다.

- [0035] 도 3에서, VDD와 VSS는 박막트랜지스터 어레이(150)에 연결된 복수의 유기발광소자(도 2의 120)에 구동전류를 공급하기 위한 제 1 및 제 2 구동전원이다.
- [0036] 그리고, 도 1의 도시와 같이, 유기발광표시장치(도 1의 OLED)는 박막트랜지스터 어레이(150)를 구동하는 구동부(200)를 포함한다.
- [0037] 예시적으로, 도 3의 도시와 같이, 구동부(도 1의 200)는 다수의 게이트라인(GL)에 순차적으로 게이트신호를 공급하는 게이트라인구동부(G-DR)와, 다수의 데이터라인(DL)에 각각의 데이터신호를 공급하는 데이터라인구동부(D-DR)를 포함할 수 있다.
- [0038] 도 4에 도시한 바와 같이, 각 화소영역(PA)에 대응하는 유기발광소자(ED, 120)와 이를 구동하는 박막트랜지스터 어레이(150)가 배치된다.
- [0039] 구체적으로, 각 화소영역(PA)의 박막트랜지스터 어레이(150)는, 고전위의 제 1 구동전원(VDD)과 저전위의 제 2 구동전원(VSS) 사이에 직렬 연결되는 구동 박막트랜지스터(T1)와 유기발광소자(ED), 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL) 사이에 연결되는 스위칭 박막트랜지스터(T2), 구동 박막트랜지스터(T1)과 스위칭 박막트랜지스터(T2) 사이에 연결되는 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0040] 이러한 화소영역(PA)의 박막트랜지스터 어레이(150)에 있어서, 게이트라인(GL)의 게이트신호에 기초하여 스위칭 박막트랜지스터(T2)가 턴온하면, 스위칭 박막트랜지스터(T2)를 통해 데이터라인(DL)의 데이터신호가 스토리지 커패시터(Cst) 및 구동 박막트랜지스터(T1)에 공급된다. 구동 박막트랜지스터(T1)가 데이터신호에 기초하여 턴온하면, 제 1 및 제 2 구동전원(VDD, VSS) 사이에 전류경로가 발생하여, 유기발광소자(ED)에 소정의 구동전류가 공급된다. 그리고, 유기발광소자(ED)는 구동전류에 대응하는 광을 방출한다.
- [0041] 예시적으로, 도 5에 도시한 바와 같이, 각 화소영역(PA)의 박막트랜지스터 어레이(도 4의 150) 중 구동 트랜지스터(T1)는 지지기관(110) 상에 배치되는 액티브층(ACT, ACT_S, ACT_D), 액티브층(ACT, ACT_S, ACT_D)을 덮는 게이트절연막(151) 상에 배치되는 게이트전극(GE), 게이트전극(GE)을 덮는 제 1 층간절연막(152) 상에 배치되는 소스전극(SE)과 드레인전극(DE)을 포함한다.
- [0042] 액티브층(ACT, ACT_S, ACT_D)은 채널영역(ACT)과 그의 양측에 배치되는 소스영역(ACT_S) 및 드레인영역(ACT_D)을 포함한다.
- [0043] 게이트절연막(151)은 지지기관(110) 및 액티브층(ACT, ACT_S, ACT_D) 상에 배치된다.
- [0044] 게이트전극(GE)은 게이트절연막(151) 상에 배치되고, 액티브층의 채널영역(ACT)에 중첩된다.
- [0045] 제 1 층간절연막(152)은 게이트절연막(151) 및 게이트전극(GE) 상에 배치된다.
- [0046] 소스전극(SE)과 드레인전극(DE)은 제 1 층간절연막(152) 상에 배치된다. 그리고, 소스전극(SE)은 게이트절연막(151) 및 제 1 층간절연막(152)을 관통하는 콘택홀을 통해, 액티브층의 소스영역(ACT_S)에 연결된다. 드레인전극(DE)은 게이트절연막(151) 및 제 1 층간절연막(152)을 관통하는 콘택홀을 통해, 액티브층의 드레인영역(ACT_D)에 연결된다.
- [0047] 그리고, 구동 박막트랜지스터(T1)에 있어서, 소스전극(SE)과 드레인전극(DE) 중 어느 하나는 스토리지 커패시터(도 4의 Cst)와 함께 스위칭 박막트랜지스터(T2)에 연결되고, 다른 나머지 하나는 유기발광소자(ED)에 연결된다. 예시적으로, 도 5의 도시와 같이, 구동 박막트랜지스터(T1)에서, 소스전극(SE)은 스위칭 박막트랜지스터(T2)에 연결되고, 드레인전극(DE)은 유기발광소자(ED)에 연결될 수 있다.
- [0048] 이러한 구동 트랜지스터(T1)는 제 1 층간절연막(152) 및 소스전극(SE)과 드레인전극(DE) 상에 배치되는 제 2 층간절연막(153)으로 덮인다.
- [0049] 유기발광소자(ED, 도 2의 120)는 제 2 층간절연막(153) 상에 배치되고, 상호 대향하는 제 1 및 제 2 전극(E1, E2) 및 이들 사이에 개재되는 유기층(OL)을 포함한다.
- [0050] 제 1 전극(E1)은 제 2 층간절연막(153) 상에 배치되고, 화소영역(PA)의 일부인 발광영역에 대응한다. 그리고, 제 1 전극(E1)은 제 2 층간절연막(153)을 관통하는 콘택홀(CTH)을 통해 구동 박막트랜지스터(T1)의 드레인전극(DE)에 연결된다. 여기서, 설계에 따라, 제 1 전극(E1)은 구동 박막트랜지스터(T1)의 드레인전극(DE)이 아닌, 소스전극(SE)에 연결될 수도 있다.
- [0051] 이러한 제 1 전극(E1)의 외곽은 제 2 층간절연막(153) 상에 형성되는 बैं크(121)로 가려진다.

- [0052] 유기발광층(OL)은 제 1 전극(E1) 및 बैं크(121) 상에 배치된다.
- [0053] 그리고, 제 2 전극(E2)은 유기발광층(OL) 상에 배치된다.
- [0054] 이러한 유기발광소자(ED)는 산소 또는 수분의 침투를 방해하는 절연재료로 이루어진 제 3 층간절연막(122)으로 덮인다. 이때, 제 3 층간절연막(122)은 평평하게 배치될 수 있다. 그리고, 제 3 층간절연막(122)은 성분 또는 조성비가 상이한 복수의 절연재료를 교번하여 적층한 복층구조로 이루어질 수 있다.
- [0055] 밀봉막(130)은 제 3 층간절연막(122) 위에 배치된다. 구체적으로, 밀봉막(130)은 적어도 복수의 유기발광소자(ED)를 완전히 커버하도록, 표시영역(AA)에 대응한다.
- [0056] 다시, 도 2를 이어서 설명한다.
- [0057] 도 2에 도시한 바와 같이, 유기발광표시패널(100)은 지지기판(110)과 밀봉막(130) 사이에 배치되는 사이드실링부(140)를 포함한다.
- [0058] 사이드실링부(140)는 밀봉막(130)의 가장자리에 대응한다. 그리고, 사이드실링부(140)는 복수의 유기발광소자(120)가 배치되는 표시영역(AA)으로부터 이격된다.
- [0059] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 사이드실링부(140)는 상호 접촉되고 불규칙한 크기를 갖는 파티클들(141)을 포함한다.
- [0060] 즉, 사이드실링부(140)는 소정 크기의 파티클재료를 분사하는 공정을 통해, 파티클재료(미도시)가 지지기판(110) 또는 밀봉막(130) 또는 기 증착된 파티클들(141)에 충돌하면서, 지지기판(110)과 밀봉막(130) 사이에 파티클재료보다 작고 불규칙한 크기를 갖는 파티클들(141)이 증착된다.
- [0061] 이에, 사이드실링부(140)의 파티클들(141)은 지지기판(110)과 밀봉막(130) 사이에 상호 간의 틈을 채우는 형태로 밀집된다. 즉, 각 파티클(141)은 이웃한 다른 파티클과 다른 크기로 형성되기 때문에, 파티클들(141) 간의 틈이 더 작은 크기의 파티클로 채워질 수 있다. 그러므로, 파티클들(141)은 상호 간의 틈을 채우면서 밀집되고, 그로 인해 상호 접촉된다.
- [0062] 이와 같은 파티클들(141)을 포함하는 사이드실링부(140)는 지지기판(110)의 비표시영역(NA) 중 일부에 접촉되고, 밀봉막(130)의 측부를 커버하며, 밀봉막(130)의 상부 및 하부 각각의 가장자리를 커버한다. 이로써, 사이드실링부(140)에 의해, 지지기판(110)과 밀봉막(130) 사이가 차폐되고, 지지기판(110)과 밀봉막(130)이 상호 합착된다.
- [0063] 이상과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시패널(100)의 사이드실링부(140)는 분사 공정을 통해 형성되고 상호 간의 틈을 채우면서 상호 접촉되는 불규칙한 크기의 파티클들(141)을 포함한다.
- [0064] 파티클들(141)은 상호 간의 틈을 채우면서 배치되므로, 사이드실링부(140)를 통과하려는 산소 또는 수분은 파티클들(141) 사이 사이로 이동하는 복잡한 침투경로를 통해 유기발광소자(120)에 도달될 수 있다. 이와 같이, 산소 또는 수분의 침투경로가 복잡해지면서, 산소 또는 수분에 대한 사이드실링부(140)의 밀폐율이 향상될 수 있다.
- [0065] 예시적으로, 종래와 같이 사이드실링부가 도포공정을 통해 레진으로만 이루어지는 경우, 점도가 2500cPs인 레진에 대해 실험한 결과, 투습도가 100 g/m²/day이었다.
- [0066] 그에 반해, 본 발명의 제 1 실시예와 같이, 사이드실링부(140)가 파티클(141)로 이루어지는 경우, 파티클(141)이 17000cPs의 점도를 갖는 운모-게터조성물일 때의 투습도는 94g/m²/day이고, 파티클(141)이 28000cPs의 점도를 갖는 운모광물일 때의 투습도는 10g/m²/day이며, 파티클(141)이 91000cPs의 점도를 갖는 충전제-게터조성물일 때의 투습도는 0.2g/m²/day인 것을 확인하였다.
- [0067] 이와 같이, 사이드실링부(140)가 불규칙한 크기의 파티클들(141)이 밀집된 형태로 이루어지면, 종래보다 밀폐율이 높아져서, 투습도가 현저히 낮아지는 장점이 있다.
- [0068] 또한, 사이드실링부(140)는 도포공정을 실시하기 위한 레진을 포함하지 않는다. 그러므로, 벤딩스트레스에 의한 레진의 갈라짐으로 인해 유기발광표시패널(100)의 수명이 저하되는 것이 방지되고, 도포공정의 대상재료의 점성에 의해 사이드실링부의 두께가 두꺼워져서 유기발광표시패널(100)의 유연성이 저하되는 것이 방지될 수 있다.
- [0069] 한편, 제 1 실시예에 따르면, 사이드실링부(140)는 분사 공정 시의 충돌하는 힘으로 상호 접촉되는 파티클들

(141)만을 포함한다. 이에, 외력이 가해지면, 파티클들(141)이 상호 분리되고, 분리된 파티클이 이물질이 되어, 유기발광표시패널(100)의 신뢰도가 낮아질 수 있다.

[0070] 이에, 제 2 실시예에 따른 사이드실링부는 파티클들(141)의 점착력을 더욱 높이기 위하여 레진을 더 포함한다.

[0071] 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 도 1의 I-I'를 나타낸 단면도이다.

[0072] 도 6에 도시한 바와 같이, 제 2 실시예에 따른 유기발광표시패널(100')은 파티클들(141)과 레진(142)을 포함하는 구조의 사이드실링부(140')를 포함하는 점을 제외하고는 도 1 내지 도 5에 도시한 제 1 실시예와 동일하므로, 이하에서는 중복 설명을 생략한다.

[0073] 제 2 실시예에 따른 사이드실링부(140')는 파티클들(141) 위에 비교적 낮은 점성을 갖는 액상의 레진을 도포하는 공정을 통해, 파티클들(141)을 둘러싸고 파티클들(141) 사이의 틈을 채우는 레진(142)을 더 포함한다.

[0074] 이러한 레진(142)은 파티클을 함유하는 상태로 도포되는 것이 아니기 때문에, 낮은 점성으로 도포될 수 있다. 그러므로, 레진(142)을 더 포함하더라도, 사이드실링부(140')의 두께가 더 두꺼워지는 것이 방지될 수 있다.

[0075] 더불어, 레진(142)에 의해, 파티클들(141) 사이의 틈이 더욱 견고하게 채워질 수 있으므로, 사이드실링부(140')의 밀폐율이 더욱 향상될 수 있다.

[0076] 또한, 파티클들(141) 사이의 점착력이 레진(142)에 의해 향상되므로, 파티클들(141)의 용이한 이탈 및 그로 인한 이물질 발생이 최소화될 수 있는 장점이 있다.

[0077] 한편, 사이드실링부(140, 140')의 형성을 위한 분사 공정 시, 파티클들(141)이 표시영역(AA)으로 튈 수 있다.

[0078] 이에, 제 3 실시예에 따른 사이드실링부는 표시영역(AA)에 대응하는 마스크를 밀봉막(130) 상에 장착한 상태에서, 파티클재료의 분사 공정을 실시하는 것을 통해 형성된다.

[0079] 도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 도 1의 I-I'를 나타낸 단면도이다.

[0080] 도 7에 도시한 바와 같이, 제 3 실시예에 따른 유기발광표시패널(100'')은 마스크(미도시)가 장착된 상태에서 형성되어, 마스크의 형태가 전사된 측벽을 포함하는 형태로 이루어진 사이드실링부(140'')를 포함하는 것을 제외하고는, 도 1 내지 도 6에 도시한 제 1 및 제 2 실시예와 동일하므로, 이하에서는 중복 설명을 생략한다.

[0081] 제 3 실시예에 따른 사이드실링부(140'')는 밀봉막(130) 상에 마스크(미도시)를 장착한 상태에서 분사 공정으로 형성된 파티클들(141)을 포함한다.

[0082] 그러므로, 사이드실링부(140'')는 밀봉막(130)의 상부 위에 세워진 측벽을 포함하는 형태로 이루어진다.

[0083] 이와 같이 하면, 밀봉막(130)의 표시영역(AA)에 파티클들(141)이 튀어서 배치되는 것이 완전히 차폐될 수 있으므로, 유기발광표시패널(100)의 신뢰도 저하 및 화질 저하가 방지될 수 있다.

[0084] 다음, 도 8 내지 도 11을 참조하여, 본 발명의 각 실시예에 따른 유기발광표시패널의 제조방법에 대해 설명한다.

[0085] 도 8은 본 발명의 각 실시예에 따른 유기발광표시패널의 제조방법을 나타낸 순서도이다. 그리고, 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 도 8의 사이드실링부를 배치하는 단계를 나타낸 공정도이다. 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 도 8의 사이드실링부를 배치하는 단계를 나타낸 공정도이다. 도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 도 8의 사이드실링부를 배치하는 단계를 나타낸 공정도이다.

[0086] 도 8에 도시한 바와 같이, 본 발명의 각 실시예에 따른 유기발광표시패널(100, 100', 100'')을 제조하는 방법은 표시영역(도 2의 AA)과 비표시영역(도 2의 NA)을 포함하고 연성 재료로 이루어진 지지기판(도 2의 110)을 마련하는 단계(S10), 지지기판(110) 상에 표시영역(AA)에 대응하는 복수의 화소영역(도 3의 PA)을 정의하는 박막트랜지스터 어레이(도 2의 150)를 배치하는 단계(S20), 박막트랜지스터 어레이(150) 상에 복수의 화소영역(PA)에 대응하는 복수의 유기발광소자(도 2의 120, 도 4의 ED)를 배치하는 단계(S30), 복수의 유기발광소자(120) 상에 밀봉막(도 2의 130)을 배치하는 단계(S40), 및 상온 분말 증착 공정을 통해 소정 크기의 파티클 재료를 지지기판(110)과 밀봉막(130) 사이에 분사하여, 파티클들(141)로 이루어진 사이드실링부(도 2의 140)를 배치하는 단계(S50)를 포함한다.

[0087] 먼저, 강성재료로 이루어진 희생기판(미도시) 상에 연성재료로 이루어진 지지기판(110)을 마련한다. (S10) 예시적으로, 희생기판은 유리(GLASS) 등의 강성재료로 이루어질 수 있고, 지지기판(110)은 폴리이미드(PI) 등의 연

성재료로 이루어질 수 있다.

- [0088] 도 5를 참조하면, 박막트랜지스터 어레이(150)를 배치하는 단계(S20)는 지지기판(110) 상에 반도체물질로 이루어진 액티브층(ACT, ACT_S, ACT_D)을 배치하는 단계와, 지지기판(110) 상에 액티브층(ACT, ACT_S, ACT_D)을 덮는 게이트절연막(151)을 배치하는 단계와, 게이트절연막(151) 상에 제 1 금속층으로 이루어진 게이트전극(GE)을 배치하는 단계와, 게이트절연막(151) 상에 게이트전극(GE)을 덮는 제 1 층간절연막(152)을 배치하는 단계와, 제 1 층간절연막(152) 상의 제 2 금속층으로 이루어진 소스전극(SE)과 드레인전극(DE)을 배치하는 단계와, 제 1 층간절연막(152) 상에 소스전극(SE)과 드레인전극(DE)을 덮는 제 2 층간절연막(153)을 배치하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0089] 복수의 유기발광소자를 배치하는 단계(S30)는 제 2 층간절연막(153) 상에 각 화소영역(PA)의 발광영역에 대응하는 제 1 전극(E1)을 배치하는 단계와, 제 2 층간절연막(153) 상에 제 1 전극(E1)의 가장자리 위를 덮는 बैं크(121)를 배치하는 단계와, 제 1 전극(E1)과 बैं크(121) 상에 유기층(OL)을 배치하는 단계와, 유기층(OL) 상에 제 2 전극(E2)을 배치하는 단계와, 제 2 전극(E2)을 덮는 제 3 층간절연막(122)을 배치하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0090] 그리고, 제 3 층간절연막(122) 상에 밀봉막(140)을 배치한다. (S40)
- [0091] 이어서, 도 9에 도시한 바와 같이, 상온 분말 증착 공정을 위한 파티클분사노즐(300)를 이용하여, 밀봉층(130)의 하부의 가장자리, 즉 지지기판(110)과 밀봉층(130) 사이에 파티클재료(301)를 분사하여, 파티클들(141)로 이루어진 사이드실링부(140)를 배치한다. (S50)
- [0092] 이때, 파티클재료(301)는 지지기판(110), 밀봉층(130) 및 기 증착된 미세 파티클(141)과의 충돌로 인해 파쇄되어, 서로 점착되고 불규칙한 크기를 갖는 미세 파티클(141)로 변형된다. 이때, 지지기판(110)과 밀봉층(130) 사이에서, 상호 점착되고 불규칙한 크기를 갖는 파티클들(141)이 상호 간의 틈을 채우는 형태로 밀집된다.
- [0093] 이로써, 제 1 실시예에 따른 사이드실링부(140)가 형성된다. 이때, 사이드실링부(140)는 밀봉층(130)의 가장자리에 대응하여 밀봉층(130)의 상부 및 하부 각각의 가장자리와 밀봉층(130)의 측부를 커버하고, 지지기판(110)과 밀봉층(130) 사이에 배치되며, 상호 점착되고 불규칙한 크기를 갖는 파티클들(141)로 이루어진다.
- [0094] 그리고, 도 10에 도시한 바와 같이, 제 2 실시예에 따른 사이드실링부(140')를 배치하는 단계(S50)는 도 9의 파티클들을 배치하는 단계 이후에, 레진을 도포하는 단계를 더 포함한다.
- [0095] 즉, 분사 공정을 통해 파티클들(141)을 배치한 후, 도포 공정을 위한 레진노즐(400)을 이용하여, 비교적 낮은 점성의 레진재료(401)를 파티클들(141)에 도포한다. 이로써, 파티클들(141) 사이의 틈을 채우는 레진(도 6의 142)을 더 포함하는 사이드실링부(140')가 배치된다.
- [0096] 한편, 도 11에 도시한 바와 같이, 제 3 실시예에 따른 사이드실링부(140'')를 배치하는 단계(S50)는 도 9의 파티클들을 배치하는 단계 이전에, 밀봉막(130) 상에 표시영역(AA)에 대응하는 마스크(310)를 장착하는 단계를 더 포함한다.
- [0097] 그리고, 마스크(310)를 장착한 상태에서, 분사 공정으로 파티클들(141)을 배치함으로써, 파티클재료(도 9의 301) 또는 파티클들(141)이 밀봉막(130) 상부의 표시영역(AA)에 배치되는 것이 용이하게 방지될 수 있다.
- [0098] 이상과 같이, 본 발명의 각 실시예에 따른 유기발광표시패널의 제조방법은 레진 또는 파티클을 포함하는 레진을 도포하는 공정이 아니라, 분사 방식의 상온 분말 증착 공정을 이용하여 상호 점착된 불규칙한 크기의 파티클들(141)로 이루어진 사이드실링부(140)를 배치하는 단계를 포함한다.
- [0099] 이로써, 파티클들(141)에 의해 산소 또는 수분의 침투 경로가 복잡해져서, 사이드실링부(140)에 의한 밀폐율이 종래보다 향상될 수 있다. 그러므로, 유기발광표시패널(100)의 수명 및 신뢰도가 향상될 수 있다.
- [0100] 이와 더불어, 공정 조건을 조절하여, 파티클들(141)을 얇은 두께로 증착하는 것이 용이하고, 사이드실링부(140)의 밀폐율은 파티클들(141)의 밀집 정도에 대응하므로, 사이드실링부(140)의 두께가 두꺼워질 필요가 없다. 이에, 사이드실링부(140)에 의한 유기발광표시패널(100)의 유연성 저하가 방지될 수 있다.
- [0101] 달리 설명하면, 사이드실링부(140)는, 도포 및 경화를 통해 형성되어 벤딩스트레스에 의해 용이하게 크랙이 발생될 수 있는 레진을 포함하지 않으므로, 사이드실링부(140)에 의한 유기발광표시패널(100)의 수명 저하가 방지될 수 있다. 이와 더불어, 사이드실링부(140)는, 밀폐율을 높이기 위해 높은 점도의 재료가 도포되어 형성되는 것이 아니므로, 높은 점도의 재료에 따른 두꺼운 두께로 이루어지지 않기 때문에, 사이드실링부(140)에 의한 유

기발광표시패널(100)의 유연성 저하가 방지될 수 있다.

[0102] 즉, 본 발명의 각 실시예에 따르면, 사이드실링부(140)에 의한 유기발광표시패널(100)의 수명 및 유연성이 함께 향상될 수 있는 장점이 있다.

[0103] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

[0104] OLED: 유기발광표시장치

100, 100', 100": 유기발광표시패널

110: 지지기판

120: 복수의 유기발광소자

130: 밀봉막

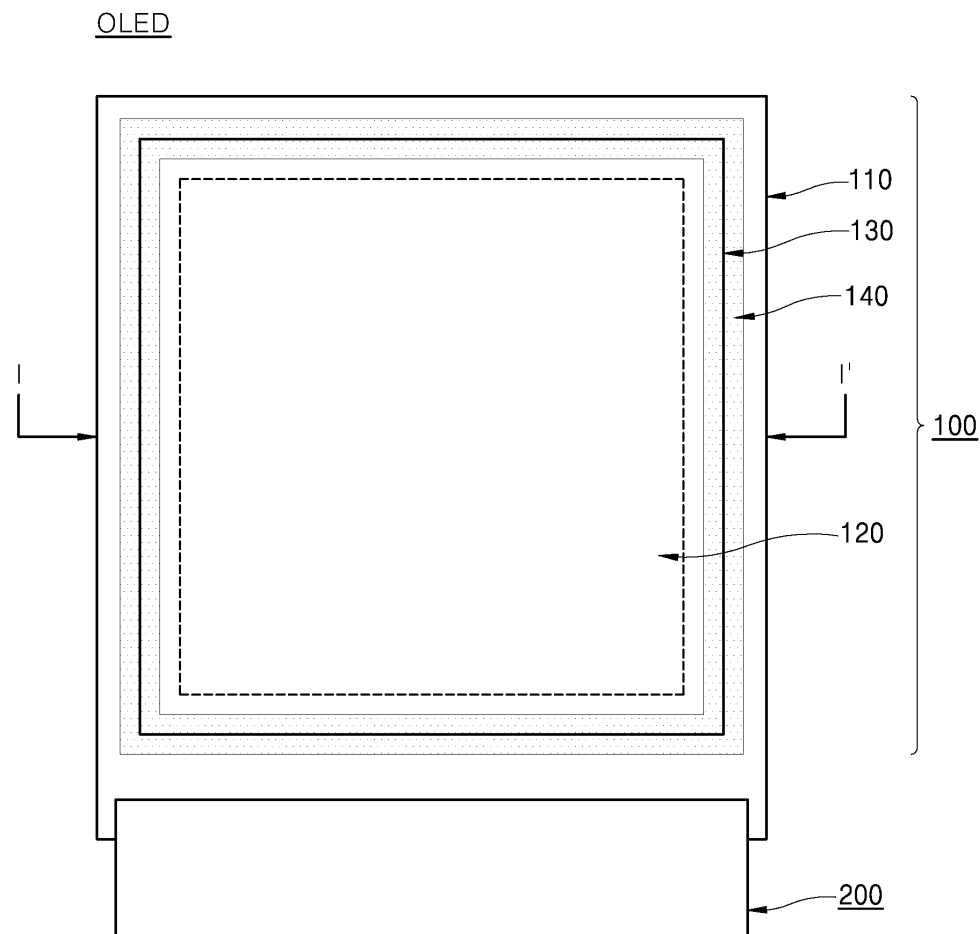
140, 140', 140": 사이드실링부

141: 파티클들

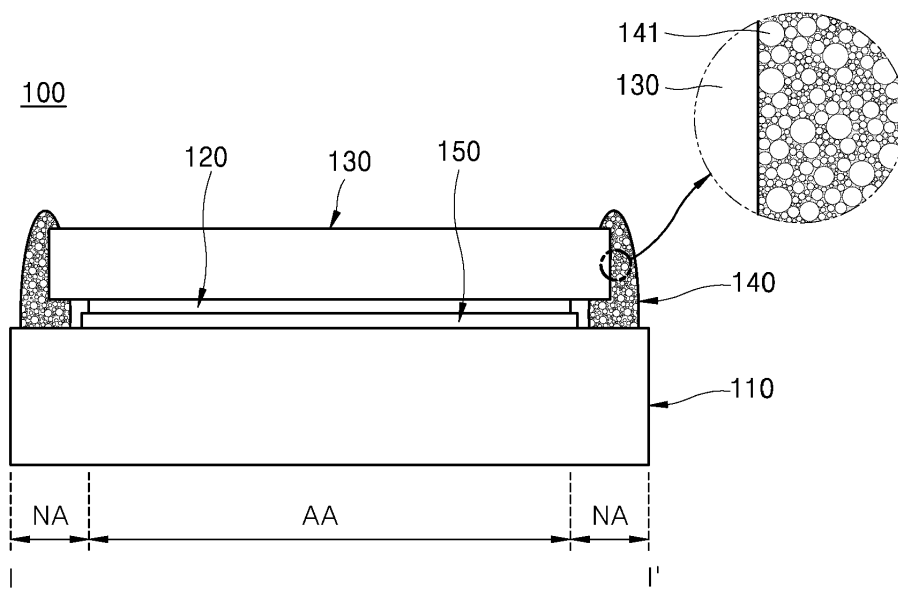
142: 레진

도면

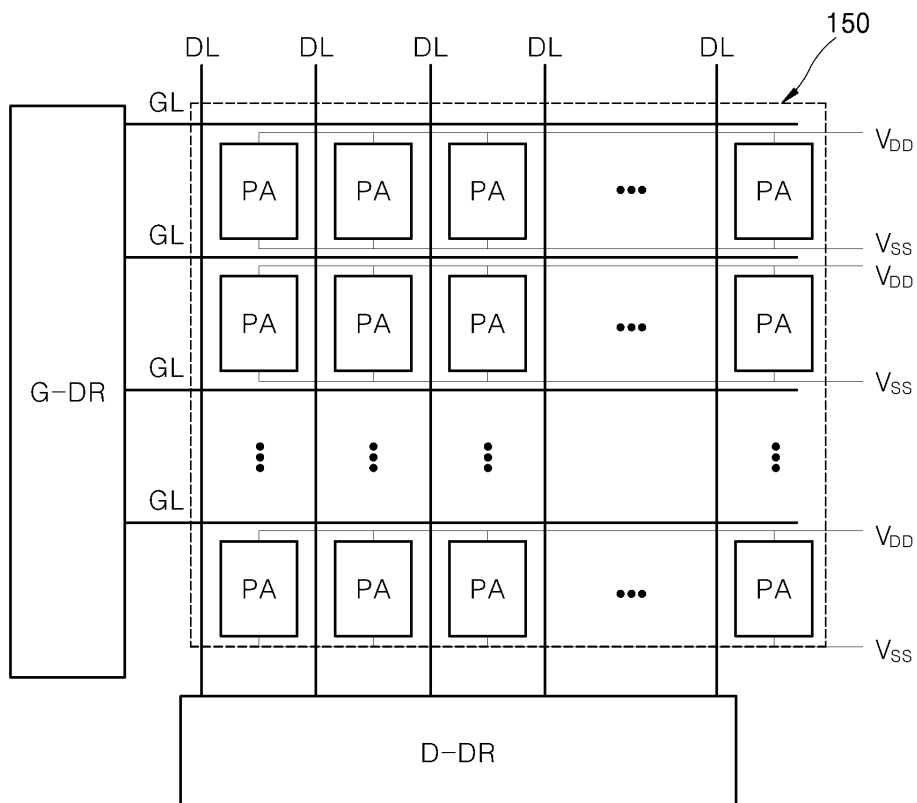
도면1



도면2

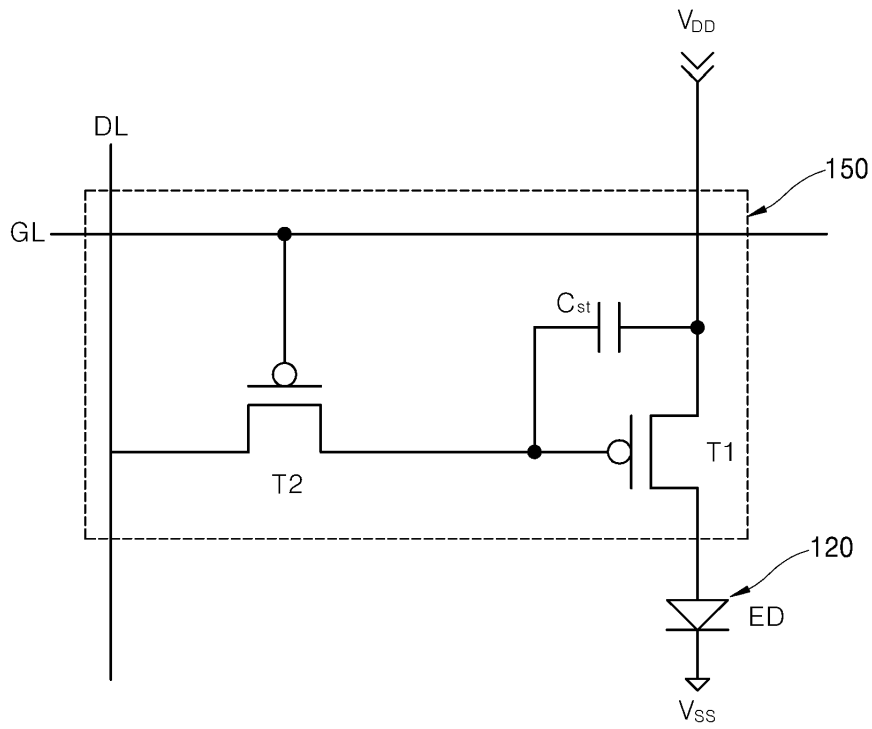


도면3

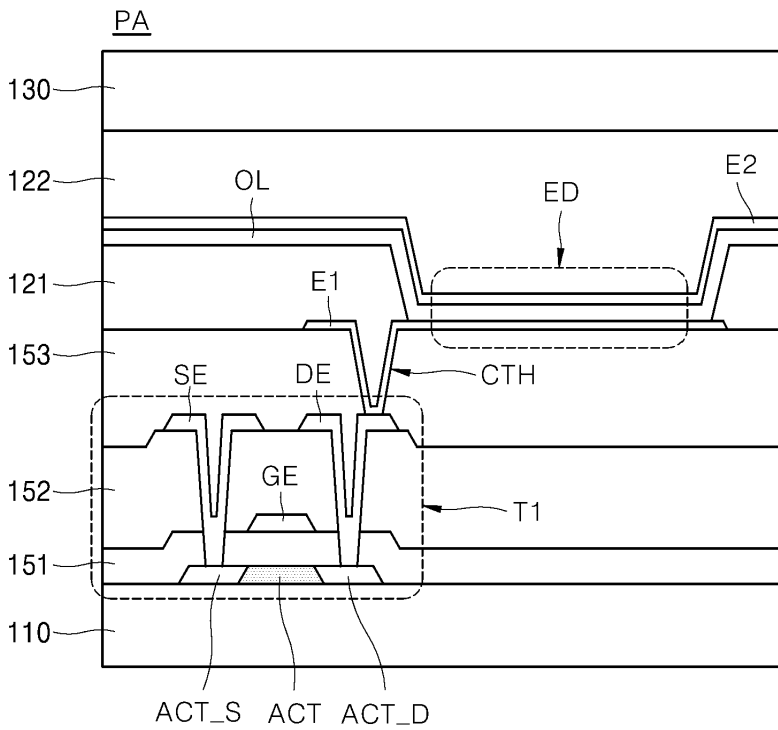


도면4

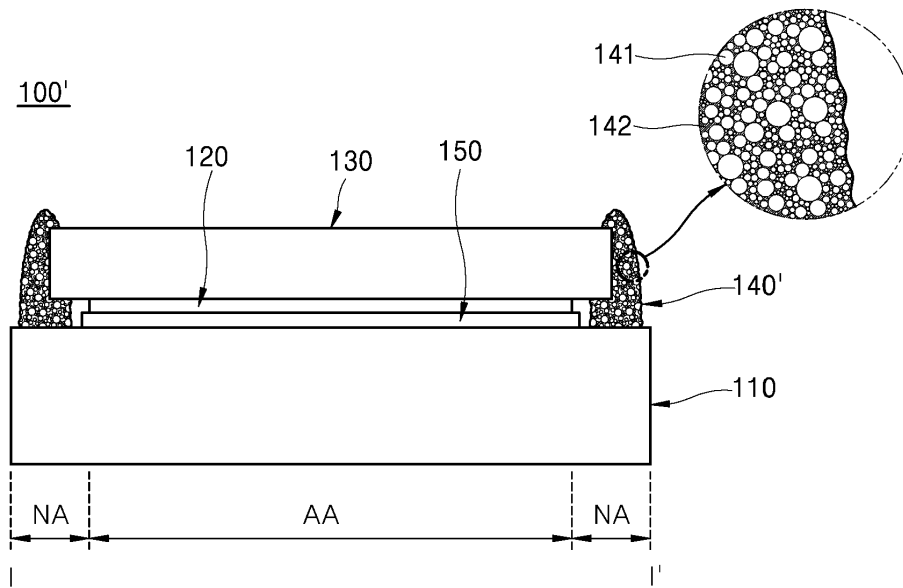
PA



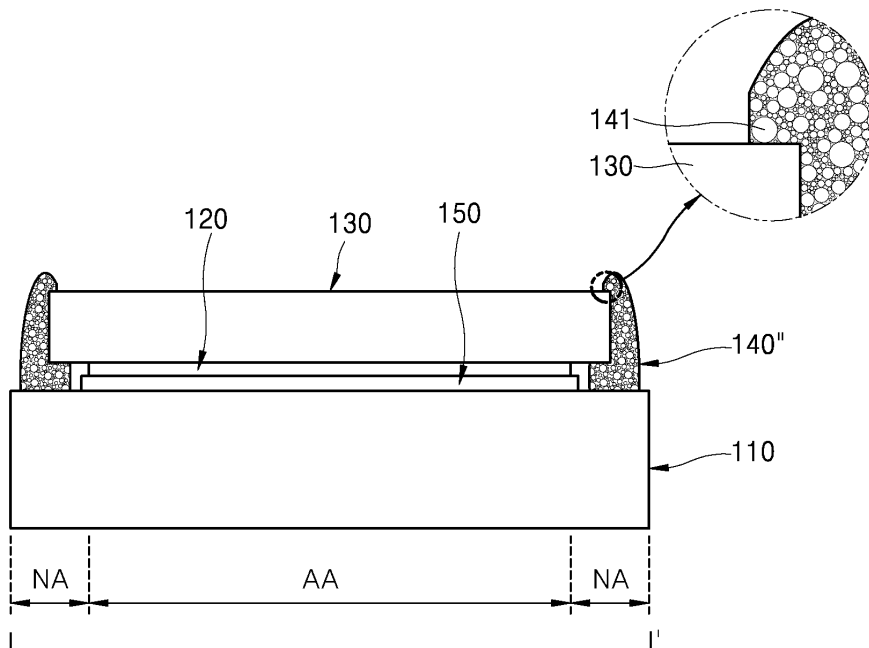
도면5



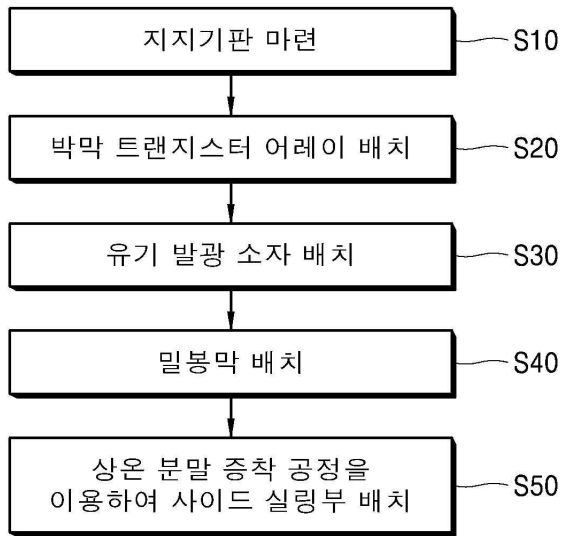
도면6



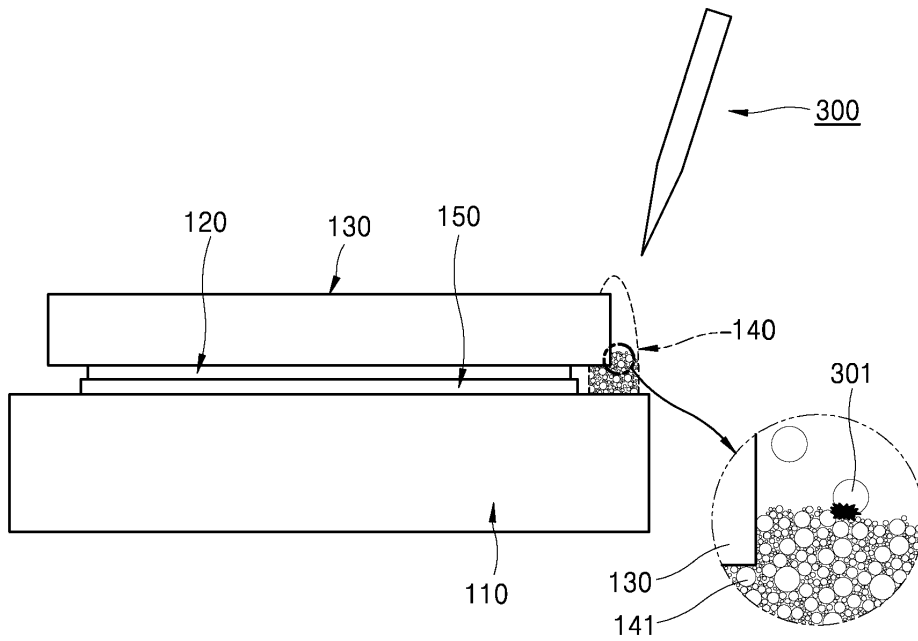
도면7



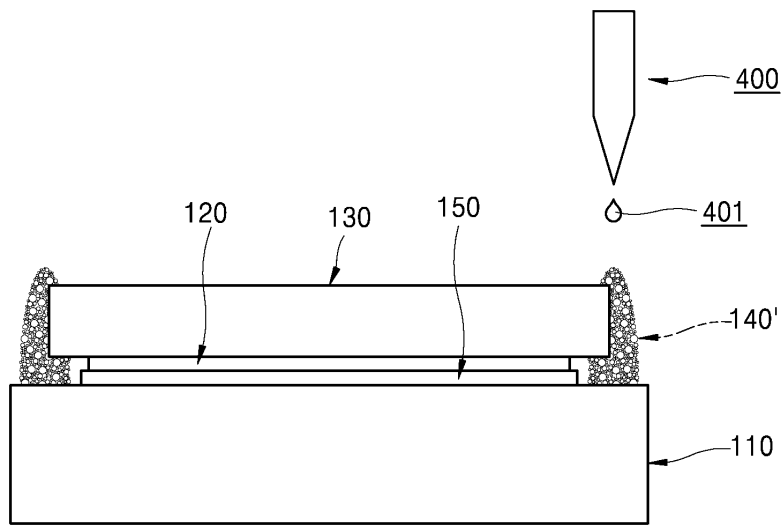
도면8



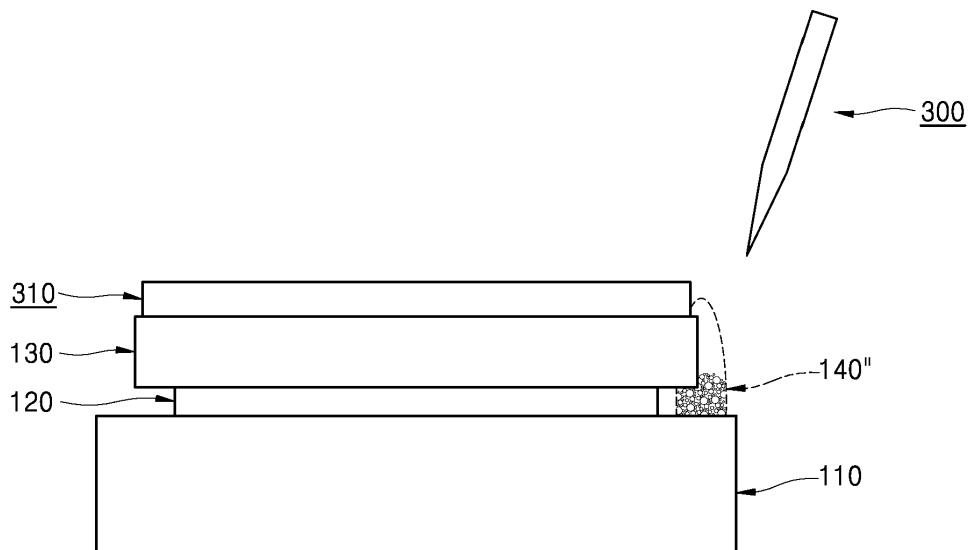
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	有机发光显示面板，包括其的有机发光显示器，以及制造有机发光显示面板的方法		
公开(公告)号	KR1020170132494A	公开(公告)日	2017-12-04
申请号	KR1020160063445	申请日	2016-05-24
[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		
[标]发明人	JAE KYUNG CHOI 최재경		
发明人	최재경		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/524 H01L51/5246 H01L2251/5369 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L27/3211 H01L51/56 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的有机发光显示面板包括轴承基板，用于有机发光装置的氧气，其布置在密封膜之间，以及包括侧面密封部分的颗粒，其切断渗透。在密封部分具有不规则尺寸的同时粘附到互易性上。颗粒在轴承基底和密封膜之间靠近在一起形成完成互易之间的间隙的形式。包括这样的颗粒。以这种方式，可以提高侧密封部分的密封率。可以防止侧密封部分的厚度变厚。

