

(52) CPC특허분류

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 27/326 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소영역이 배치되는 표시영역 및 상기 표시영역의 외곽인 비표시영역을 포함하는 기관;
상기 기관 상에 배치되고 상기 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 박막트랜지스터;
상기 기관 상에 배치되고 상기 비표시영역의 일부에 대응하며 외부회로와 접속되는 패드;
상기 기관 상에 배치되고 상기 비표시영역 중 상기 기관의 가장자리에 대응하며 금속재료로 이루어지는 분리보조층;
상기 복수의 박막트랜지스터로부터 절연되고 상기 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 유기발광소자;
상기 기관의 전면 상에 배치되고 상기 복수의 유기발광소자를 덮는 제 1 보호막;
상기 제 1 보호막 상에 배치되고 상기 표시영역에 대응하는 장벽층;
상기 제 1 보호막의 전면 상에 배치되고 상기 장벽층을 덮는 제 2 보호막; 및
상기 제 1 및 제 2 보호막을 관통하고 상기 분리보조층의 일부를 노출하는 분리홀을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 분리보조층은 상기 패드로부터 이격되는 유기발광표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 기관의 전면 상에 배치되고 상기 복수의 박막트랜지스터와 상기 패드와 상기 분리보조층을 덮는 층간절연막을 더 포함하고,
상기 분리홀은 상기 분리보조층의 일부를 노출하도록 상기 층간절연막을 더 관통하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 층간절연막 상에 배치되고, 상기 표시영역에 대응하며, 상기 제 1 보호막으로 덮이는 평탄화층을 더 포함하고,
상기 복수의 유기발광소자는 상기 평탄화층 상에 배치되는 유기발광표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 복수의 박막트랜지스터 각각은
상기 기관 상에 배치되는 액티브층;
상기 액티브층을 덮는 게이트절연막 상에 배치되고, 상기 액티브층의 채널영역에 오버랩하는 게이트전극;
상기 게이트전극을 덮는 소스절연막 상에 배치되고, 상기 게이트절연막과 상기 소스절연막을 관통하는 제 1 콘택홀을 통해 상기 액티브층의 일측에 연결되는 소스전극; 및
상기 소스절연막 상에 배치되고, 상기 소스전극으로부터 이격되며, 상기 게이트절연막과 상기 소스절연막을 관

통하는 제 2 콘택홀을 통해 상기 액티브층의 다른 일측에 연결되는 드레인전극을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 분리보조층은 상기 소스절연막 상에 배치되고 상기 소스전극 및 상기 드레인전극과 동일한 금속재료로 이루어지는 유기발광표시장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 분리보조층은 상기 게이트절연막 상에 배치되고 상기 게이트전극과 동일한 금속재료로 이루어지며,

상기 분리홀은 상기 소스절연막을 더 관통하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 분리홀에 의해 노출된 상기 분리보조층의 일부와 상기 제 2 보호막 상에 배치되는 접착막; 및

상기 접착막 상에 부착되는 밀봉막을 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 9

복수의 화소영역이 배치되는 표시영역과 상기 표시영역의 외곽인 비표시영역을 각각 포함하고 상호 나란하게 배열된 둘 이상의 표시부에 대응하는 기관을 마련하는 단계;

상기 기관 상에, 상기 각 표시부의 상기 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 박막트랜지스터, 상기 각 표시부 중 상기 비표시영역의 일부에 대응하는 패드, 및 상기 둘 이상의 표시부 각각의 가장자리와 상기 둘 이상의 표시부 사이의 이격부에 대응하고 금속재료로 이루어진 분리보조층을 형성하는 단계;

상기 복수의 박막트랜지스터로부터 절연되고 상기 각 표시부의 상기 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 유기발광소자를 형성하는 단계;

상기 기관의 전면 상에, 상기 복수의 유기발광소자를 덮는 제 1 보호막을 형성하는 단계;

상기 제 1 보호막 상에, 상기 각 표시부의 상기 표시영역에 대응하는 장벽층을 형성하는 단계;

상기 제 1 보호막의 전면 상에, 상기 장벽층을 덮는 제 2 보호막을 형성하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 보호막을 관통하고, 상기 분리보조층 중 보조영역을 노출하는 분리홀을 형성하는 단계; 및

상기 분리보조층의 보조영역 중 상기 둘 이상의 표시부 사이의 이격부에 대응하는 스크라이빙 영역에 상기 분리보조층에 흡수되는 일부 과장영역의 레이저를 조사하여, 상기 둘 이상의 표시부를 개개로 분리하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 분리홀을 형성하는 단계에서, 상기 제 1 및 제 2 보호막에 의해 흡수되고 상기 분리보조층에 의해 반사되는 다른 일부 과장영역의 레이저를 이용하여, 상기 제 1 및 제 2 보호막을 패터닝하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 둘 이상의 표시부를 개개로 분리하는 단계에서, 상기 분리보조층에 흡수되는 일부 과장영역의 레이저는 상기 스크라이빙 영역에 대응하는 상기 분리보조층 및 상기 기관을 태워서 제거할 수 있을 정도의 에너지를 갖는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 분리보조층에 흡수되는 일부 파장영역의 레이저는 5W~10W의 세기인 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 박막트랜지스터, 상기 패드 및 상기 분리보조층을 형성하는 단계 이후에, 상기 기관의 전면 상에 상기 복수의 박막트랜지스터, 상기 패드 및 상기 분리보조층을 덮는 층간절연막을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 분리홀을 형성하는 단계에서, 상기 분리홀은 상기 분리보조층의 보조영역을 노출하도록 상기 층간절연막을 더 관통하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 층간절연막을 형성하는 단계 이후에, 상기 층간절연막 상에 상기 각 표시부의 상기 표시영역에 대응하는 평탄화층을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 복수의 유기발광소자를 형성하는 단계에서, 상기 복수의 유기발광소자는 상기 평탄화층 상에 배치되며,

상기 제 1 보호막을 형성하는 단계에서, 상기 제 1 보호막은 상기 평탄화층을 더 덮는 유기발광표시장치의 제조 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 박막트랜지스터, 상기 패드 및 상기 분리보조층을 형성하는 단계에서,

상기 각 표시부의 상기 비표시영역에 배치되는 상기 분리보조층은 상기 패드로부터 이격되는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 박막트랜지스터, 상기 패드 및 상기 분리보조층을 형성하는 단계는,

상기 기관 상에 액티브층을 형성하는 단계;

상기 기관의 전면 상에, 상기 액티브층을 덮는 게이트절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트절연막 상에, 상기 액티브층의 채널영역에 오버랩하는 게이트전극을 형성하는 단계;

상기 게이트절연막의 전면 상에, 상기 게이트전극을 덮는 소스절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트절연막과 상기 소스절연막을 패터닝하여, 상기 액티브층의 일측을 노출하는 제 1 콘택홀과, 상기 채널영역을 사이에 두고 상기 액티브층의 일측에서 이격되는 상기 액티브층의 다른 일측을 노출하는 제 2 콘택홀을 형성하는 단계; 및

상기 소스절연막 상에, 상기 제 1 콘택홀을 통해 상기 액티브층의 일측에 연결되는 소스전극과, 상기 제 2 콘택홀을 통해 상기 액티브층의 다른 일측에 연결되는 드레인전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 소스전극 및 상기 드레인전극을 형성하는 단계에서, 상기 소스절연막 상에, 상기 소스전극 및 상기 드레인

전극과 동일한 금속재료로 이루어진 상기 분리보조층을 더 형성하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 게이트전극을 형성하는 단계에서, 상기 게이트절연막 상에, 상기 게이트전극과 동일한 금속재료로 이루어진 상기 분리보조층을 더 형성하고,

상기 분리홀을 형성하는 단계에서, 상기 분리홀은 상기 소스절연막을 더 관통하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 19

제 9 항에 있어서,

상기 둘 이상의 표시부를 개개로 분리하는 단계 이전에,

상기 제 2 보호막의 전면 상에 접착막을 형성하는 단계; 및

상기 접착막의 전면 상에 밀봉막을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 유기발광소자를 이용하여 영상을 표시하는 유기발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라, 전기적 정보신호를 시각적으로 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전하고 있다. 그리고 다양한 평판표시장치(Flat Display Device)에 대해 박형화, 경량화 및 저소비 전력화 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] 유기발광표시장치는 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 유기발광소자(Organic Light Emitting Diode)를 이용하여 영상을 표시하는 장치이다.

[0005] 각 유기발광소자는 상호 대향하는 제 1 및 제 2 전극과, 이들 사이에 배치되는 유기층을 포함한다. 유기층은 전자수송층, 정공수송층 및 이들 사이에 개재되는 발광층을 포함할 수 있다. 이러한 유기발광소자에 있어서, 발광층은 제 1 및 제 2 전극을 통해 주입된 정공과 전자에 의해 루미네선스(Electro Luminescence)를 발생시키므로, 유기발광소자는 자체적으로 광을 방출하는 소자이다.

[0006] 이와 같이, 자체 발광형 소자인 유기발광소자를 이용하므로, 유기발광표시장치는 별도의 광원이 불필요하다. 이에 따라, 유기발광표시장치는 액정표시장치보다 소형화, 박형화 및 경량화에 유리한 장점, 시야각이 넓은 장점, 및 1000배 이상 빠른 반응속도를 나타내어 잔상이 적은 장점이 있다.

[0007] 다만, 유기발광소자의 유기층은 수분 및 산소 등에 의해 용이하고 빠르게 열화되는 유기물질로 이루어진다. 이에 따라, 유기발광표시장치의 수명 및 신뢰도를 향상시키기 위해서는, 유기발광소자에 침투하는 수분 및 산소를 감소시켜야 한다.

[0008] 한편, 유기발광표시장치의 제조 시에, 수율을 향상시키기 위하여, 대형 기판을 이용하여 둘 이상의 유기발광표시장치를 함께 제조한 다음, 둘 이상의 유기발광표시장치를 개개로 분리하는 과정을 포함할 수 있다.

[0009] 대형 기판에 함께 제조된 둘 이상의 유기발광표시장치를 개개로 분리하는 과정은 절단나이프 및 절단레이저 등과 같은 절단수단을 이용하여 실시되는 것이 일반적이다. 즉, 절단수단을 이용하여 둘 이상의 유기발광표시장치

사이의 이격부인 스크라이빙 영역을 제거함으로써, 둘 이상의 유기발광표시장치를 개개로 분리한다.

[0010] 그런데, 유기발광표시장치는 기관의 전면에 적층되고 무기절연재료로 이루어진 다수의 절연막을 포함한다. 즉, 다수의 절연막은 스크라이빙 영역에도 배치된다. 이에 따라, 스크라이빙 영역에서, 다수의 절연막이 절연수단으로 제거되면서, 절연수단에 의한 물리적 스트레스 및/또는 화학적 스트레스에 노출되고, 그로 인해 스크라이빙 영역의 주변에서 다수의 절연막에 크랙이 발생된다.

[0011] 이와 같이 다수의 절연막에 발생된 크랙은 점차 표시영역으로 전파된다. 그리고, 표시영역까지 전파된 크랙은 산소와 수분의 침투 경로가 됨으로써, 유기발광소자의 열화를 가속하고, 그로 인해 유기발광표시장치의 신뢰도 및 수명이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본원은 스크라이빙 영역의 주변에서 다수의 절연막에 크랙이 발생할 가능성을 감소시킬 수 있어, 신뢰도 및 수명을 향상시킬 수 있는 유기발광표시장치 및 이를 제조하는 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0013] 이와 같은 과제를 해결하기 위하여, 본원은 비표시영역 중 기관의 가장자리에 대응하고 금속재료로 이루어지는 분리보조층과, 분리보조층을 덮는 제 1 및 제 2 보호막을 관통하여 분리보조층의 일부를 노출하는 분리홀을 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다. 이러한 분리홀에 의해 유기발광소자를 덮는 제 1 및 제 2 보호막이 스크라이빙 영역에 맞는 기관의 가장자리에 배치되지 않는다. 그러므로, 절단수단에 의해 스크라이빙 영역의 주변에서 제 1 및 제 2 보호막에 크랙이 발생되는 것이 방지될 수 있다.

[0014] 그리고, 분리보조층에 의해 분리홀의 형성이 용이해질 수 있다.

[0015] 구체적으로, 본원은 복수의 화소영역이 배치되는 표시영역 및 표시영역의 외곽인 비표시영역을 포함하는 기관, 기관 상에 배치되고 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 박막트랜지스터, 기관 상에 배치되고 비표시영역의 일부에 대응하며 외부회로와 접속되는 패드, 기관 상에 배치되고 비표시영역 중 기관의 가장자리에 대응하며 금속재료로 이루어지는 분리보조층, 복수의 박막트랜지스터로부터 절연되고 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 유기발광소자, 기관의 전면 상에 배치되고 복수의 유기발광소자를 덮는 제 1 보호막, 제 1 보호막 상에 배치되고 표시영역에 대응하는 장벽층, 제 1 보호막의 전면 상에 배치되고 장벽층을 덮는 제 2 보호막 및 제 1 및 제 2 보호막을 관통하고 분리보조층의 일부를 노출하는 분리홀을 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.

[0016] 여기서, 분리보조층은 패드로부터 이격된다.

[0017] 그리고, 본원은 복수의 화소영역이 배치되는 표시영역과 표시영역의 외곽인 비표시영역을 각각 포함하고 상호 나란하게 배열된 둘 이상의 표시부에 대응하는 기관을 마련하는 단계, 기관 상에, 각 표시부의 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 박막트랜지스터, 각 표시부 중 비표시영역의 일부에 대응하는 패드, 및 둘 이상의 표시부 각각의 가장자리와 둘 이상의 표시부 사이의 이격부에 대응하고 금속재료로 이루어진 분리보조층을 형성하는 단계, 복수의 박막트랜지스터로부터 절연되고 각 표시부의 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 유기발광소자를 형성하는 단계, 기관의 전면 상에, 복수의 유기발광소자를 덮는 제 1 보호막을 형성하는 단계, 제 1 보호막 상에, 각 표시부의 표시영역에 대응하는 장벽층을 형성하는 단계, 제 1 보호막의 전면 상에, 장벽층을 덮는 제 2 보호막을 형성하는 단계, 제 1 및 제 2 보호막을 관통하고, 분리보조층 중 보조영역을 노출하는 분리홀을 형성하는 단계, 분리보조층의 보조영역 중 둘 이상의 표시부 사이의 이격부에 대응하는 스크라이빙 영역에 분리보조층에 흡수되는 일부 과장영역의 레이저를 조사하여, 둘 이상의 표시부를 개개로 분리하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법을 더 제공한다.

[0018] 분리홀을 형성하는 단계에서, 제 1 및 제 2 보호막에 의해 흡수되고 분리보조층에 의해 반사되는 다른 일부 과장영역의 레이저를 이용하여, 상기 제 1 및 제 2 보호막을 패터닝한다.

[0019] 그리고, 둘 이상의 표시부를 개개로 분리하는 단계에서, 분리보조층에 흡수되는 일부 과장영역의 레이저는 스크라이빙 영역에 대응하는 분리보조층 및 기관을 태워서 제거할 수 있도록 5W~10W의 세기이다.

발명의 효과

- [0020] 본원의 각 실시예에 따른 유기발광표시장치는 기관의 가장자리에 대응하는 분리보조층, 기관의 전면 상에 배치되어 유기발광소자를 덮는 제 1 및 제 2 보호막을 관통하여 분리보조층의 일부를 노출하는 분리홀을 포함한다.
- [0021] 그리고, 본원의 각 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법은 분리홀을 형성하는 단계 이후에 둘 이상의 표시부를 개개로 분리하는 단계를 포함한다.
- [0022] 이와 같은 분리홀에 의해, 제 1 및 제 2 보호막은 스크라이빙 영역에 맞는 기관의 가장자리에 배치되지 않는다. 이에 따라, 제 1 및 제 2 보호막은 스크라이빙 영역에 인가되는 레이저에 직접적으로 노출되지 않는다. 그러므로, 레이저에 의해 기관의 가장자리에서 제 1 및 제 2 보호막에 크랙이 발생하는 것이 방지되고, 그로 인해 유기발광소자의 열화 요인이 감소되어, 유기발광표시장치의 수명 및 신뢰도가 향상될 수 있다.
- [0023] 그리고, 분리홀 형성 시에, 분리보조층은 분리보조층 아래에 배치된 기관을 패터닝으로부터 보호함으로써, 제 1 및 제 2 보호막을 관통하는 분리홀을 형성하기가 용이해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본원의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 상면도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I'를 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 본원의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 4a, 도 4b, 도 5a 내지 도 5g, 도 6, 도 7 및 도 8은 도 3의 각 단계를 나타낸 공정도이다.
- 도 9는 본원의 제 2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 본원의 각 실시예에 따른 유기발광표시장치 및 그의 제조방법에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다.
- [0026] 먼저, 도 1 및 도 2를 참조하여, 본원의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치에 대해 설명한다.
- [0027] 도 1은 본원의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 상면도이고, 도 2는 도 1의 I-I'를 나타낸 단면도이다.
- [0028] 도 1에 도시한 바와 같이, 본원의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 표시영역(AA) 및 표시영역(AA)의 외곽인 비표시영역(NA)을 포함하는 기관(110), 기관(110)의 가장자리에 대응하는 분리보조층(120) 및 비표시영역(NA)의 일부에 배치되는 패드(PAD)를 포함한다.
- [0029] 기관(110)은 PI 등과 같은 연성재료 또는 유리(Glass) 등과 같은 강성재료로 마련될 수 있다.
- [0030] 패드(PAD)는 외부 회로와 접속된다.
- [0031] 분리보조층(120)은 패드(PAD)로부터 이격된다.
- [0032] 도 2에 도시한 바와 같이, 유기발광표시장치(100)는 표시영역(AA)과 비표시영역(NA)을 포함하는 기관(110), 기관(110)의 가장자리에 대응하는 분리보조층(120), 기관(110) 상에 배치되고 복수의 화소영역(PA)에 대응하는 복수의 박막트랜지스터(130), 기관(110)의 전면 상에 배치되고 복수의 박막트랜지스터(TFT), 패드(도 1의 PAD) 및 분리보조층(120)을 덮는 층간절연막(141), 층간절연막(141) 상에 배치되고 표시영역(AA)에 대응하는 평탄화층(150), 평탄화층(150) 상에 배치되고 복수의 화소영역(PA)에 대응하는 복수의 유기발광소자(160), 층간절연막(141)의 전면 상에 배치되고 평탄화층(150)과 복수의 유기발광소자(160)를 덮는 제 1 보호막(142), 제 1 보호막(142) 상에 배치되고 표시영역(AA)에 대응하는 장벽층(170), 제 1 보호막(142)의 전면 상에 배치되고 장벽층(170)을 덮는 제 2 보호막(143), 층간절연막(141), 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)을 관통하고 분리보조층(120)의 일부를 노출하는 분리홀(121), 분리보조층(120) 및 제 2 보호막(143) 상에 배치되는 접착막(181), 및 접착막(181) 상에 부착되는 밀봉막(182)을 포함한다.
- [0033] 여기서, 분리보조층(120)은 기관(110)과 층간절연막(141) 사이에 배치된다. 즉, 분리보조층(120)은 층간절연막(141) 아래에 배치되어, 층간절연막(141)으로 덮인다.
- [0034] 본원의 제 1 실시예에 따르면, 분리보조층(120)은 박막트랜지스터(140)의 소스전극(133) 및 드레인전극(134)과

함께, 소스절연막(113) 상에 배치된다.

- [0035] 그리고, 유기발광표시장치(100)는 기판(110) 측으로부터 침투하는 산소 및 수분을 차단하기 위하여, 기판(110)의 전면 상에 배치되는 다중버퍼막(111)을 더 포함할 수 있다.
- [0036] 이때, 복수의 화소영역(PA)에 대응하는 복수의 박막트랜지스터(130)는 다중버퍼막(111) 상에 형성된다. 더불어, 도 2에 상세히 도시되지 않았으나, 다중버퍼막(111)은 서로 다른 성분 또는 서로 다른 조성의 무기재료가 번갈아 적층된 구조로 이루어질 수 있다.
- [0037] 예시적으로, 각 박막트랜지스터(130)는 기판(110) 상에 배치되는 액티브층(131), 액티브층(131)을 덮는 게이트절연막(112) 상에 배치되고 액티브층(131)의 채널영역에 오버랩하는 게이트전극(132), 및 게이트전극(132)을 덮는 소스절연막(113) 상에 배치되는 소스전극(132)과 드레인전극(134)을 포함한다.
- [0038] 액티브층(131)은 비정질실리콘(amorphous silicon, a-Si)와 결정질실리콘(poly silicon, p-Si)과 같은 실리콘 반도체 또는 산화물 반도체(Oxide Semiconductor)로 이루어질 수 있다.
- [0039] 게이트절연막(112)은 기판(110)의 전면 상에 배치되고, 액티브층(131)을 덮는다.
- [0040] 게이트전극(132)은 게이트절연막(112) 상에 배치되고, Cu, Ag, Al 및 Ti 등의 금속재료로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있다.
- [0041] 소스절연막(113)은 게이트절연막(112)의 전면 상에 배치되고, 게이트전극(132)을 덮는다.
- [0042] 소스전극(133) 및 드레인전극(134)은 소스절연막(113) 상에 배치되고, Cu, Ag, Al 및 Ti 등의 금속재료로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있다.
- [0043] 소스전극(133)은 게이트절연막(112)과 소스절연막(113)을 관통하는 제 1 콘택홀(135)을 통해 액티브층(131)의 일측에 연결된다.
- [0044] 드레인전극(134)은 소스전극(133)으로부터 이격되고, 게이트절연막(112)과 소스절연막(113)을 관통하는 제 2 콘택홀(136)을 통해 액티브층(131)의 다른 일측에 연결된다.
- [0045] 본원의 제 1 실시예에 따르면, 기판(110)의 가장자리에 대응하는 분리보조층(120)은 소스전극(133) 및 드레인전극(134)과 마찬가지로, 소스절연막(113) 상에 배치되고, 소스전극(133) 및 드레인전극(134)과 동일한 금속재료로 이루어진다.
- [0046] 이때, 분리보조층(120)은 스크라이빙 과정을 방해하지 않도록, 일부 과장영역의 레이저를 임계치 이상의 흡수율로 흡수한다. 그와 더불어 분리보조층(120)은 레이저를 이용한 분리홀(121) 형성 시의 식각방지막으로 기능할 수 있도록 다른 일부 과장영역의 레이저를 임계치 이상의 반사율로 반사한다. 이에 대해서는 유기발광표시장치의 제조방법에서 더욱 상세히 설명하기로 한다.
- [0047] 층간절연막(141)은 소스절연막(113)의 전면 상에 배치되고, 분리보조층(120)과 복수의 박막트랜지스터(130)를 덮는다.
- [0048] 평탄화층(150)은 층간절연막(141) 상에 배치되고 표시영역(AA)에 대응한다. 이러한 평탄화층(150)은 층간절연막(141)에 전사된 단차를 모두 상쇄할 수 있을 정도의 두께로 평평하게 형성된다. 이를 위해, 평탄화층(150)은 유기절연재료로 이루어질 수 있다.
- [0049] 각 화소영역(PA)에 대응하는 유기발광소자(160)는 상호 대향하는 제 1 및 제 2 전극(161, 162) 및 이들 사이에 개재되는 유기층(163)을 포함한다. 그리고, 유기발광소자(160)는 제 1 전극(161)의 가장자리를 덮는 बैं크(164)를 더 포함할 수 있다.
- [0050] 제 1 전극(161)은 평탄화층(150) 상에 배치된다. 그리고, 제 1 전극(161)은 층간절연막(141)과 평탄화층(150)을 관통하는 화소콘택홀(151)을 통해 박막트랜지스터(130)에 연결된다. 이때, 화소콘택홀(151)은 박막트랜지스터(130)의 소스전극(133)과 드레인전극(134) 중 어느 하나를 노출하고, 제 1 전극(161)은 화소콘택홀(151)을 통해 노출된 전극과 연결된다. 예시적으로, 도 2의 도시와 같이, 제 1 전극(161)은 박막트랜지스터(130)의 드레인전극(134)에 연결될 수 있으나, 이는 단지 예시일 뿐이며, 박막트랜지스터(130)의 특성 또는 설계에 따라, 제 1 전극(161)은 박막트랜지스터(130)의 소스전극(133)에 연결되는 것일 수도 있음은 당연하다.
- [0051] बैं크(164)는 평탄화층(150) 상에 배치되고 제 1 전극(161)의 가장자리를 덮는다. 이러한 बैं크(164)에 의해 제 1

전극(161)의 가장자리에서 유기층(163)의 열화가 심화되는 것이 방지될 수 있다.

- [0052] 유기층(163)은 제 1 전극(161) 상에 배치되고, 유기재료로 이루어진다. 구체적으로 도시되지 않았으나, 유기층(163)은 전자수송층과 정공수송층 및 이들 사이에 개재되는 발광층을 포함하는 구조일 수 있다.
- [0053] 제 2 전극(162)은 बैं크(164)와 유기층(163) 상에 배치되고, 유기층(163)을 사이에 두고서 제 1 전극(161)과 대향한다.
- [0054] 제 1 보호막(142)은 층간절연막(141)의 전면 상에 배치되고, 평탄화층(150) 및 유기발광소자(160)를 덮는다.
- [0055] 장벽층(170)은 제 1 보호막(142) 상에 배치되고, 표시영역(AA)에 대응한다. 이러한 장벽층(170)은 유기절연재료로 이루어져서, 산소 및 수분의 침투를 차단한다. 이로써, 유기발광소자(160)의 열화가 더욱 방지될 수 있다.
- [0056] 제 2 보호막(143)은 제 1 보호막(142)의 전면 상에 배치되고, 장벽층(170)을 덮는다.
- [0057] 분리홀(121)은 기관(110)의 가장자리에 대응하고, 층간절연막(141)과 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)을 관통한다. 분리홀(121) 형성 시, 분리보조층(120) 아래에 배치되는 무기 절연막들과 기관(110), 즉 소스절연막(113), 게이트절연막(112), 다중버퍼막(111) 및 기관(110)이 함께 패터닝되는 것을 방지하기 위하여, 분리보조층(120)의 너비는 분리홀(121)의 너비보다 크다. 다시 설명하면, 분리홀(121)은 분리보조층(120)의 일부를 노출한다.
- [0058] 이와 같이, 분리홀(121)은 기관(110)의 가장자리에 대응하는 분리보조층(120) 위에 위치한 층간절연막(141)과 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)을 제거하기 위한 것이다. 그리고, 분리보조층(120)은 분리홀(121) 형성 시에 분리보조층(120) 아래에 배치된 무기 절연막들(111, 112, 113)과 기관(110)이 함께 패터닝되는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [0059] 접착막(181)은 분리홀(121)에 의해 노출된 분리보조층(120)의 일부와 제 2 보호막(143)의 전면 상에 배치된다.
- [0060] 밀봉막(182)은 접착막(181)의 전면 상에 부착된다.
- [0061] 즉, 분리보조층(120) 및 제 2 보호막(143) 각각과 밀봉막(182) 사이에는 접착막(181)이 충전된다.
- [0062] 이와 같이, 접착막(181)은 분리홀(121) 내에 충전되므로, 분리홀(121)에 의해 노출되는 층간절연막(141)과 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)을 커버한다. 이로써, 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)의 가장자리에서 발생하는 크랙이 보완될 수 있으므로, 산소 및 수분의 침투가 더욱 방지될 수 있다.
- [0063] 이상과 같이, 본원의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 분리보조층(120)과 분리홀(121)을 포함한다.
- [0064] 분리홀(121)은 기관(110)의 가장자리에 대응하는 분리보조층(120) 중 일부인 보조영역을 노출한다. 이러한 분리홀(121)에 의해, 기관(110)의 가장자리에서, 층간절연막(141), 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)이 제거된다.
- [0065] 이에, 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)은 스크라이빙 영역에 맞아있는 기관(110)의 가장자리에 배치되지 않으므로, 기관(110)을 절단하는 수단과 직접적으로 접하지 않는다. 그러므로, 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)은 기관(110)을 절단하는 수단으로부터 물리적 스트레스 및/또는 화학적 스트레스를 직접적으로 받지 않을 수 있다.
- [0066] 따라서, 기관(110)을 절단하는 수단에 의한 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)의 크랙이 감소될 수 있으므로, 유기발광표시장치의 수명 및 신뢰도가 향상될 수 있다.
- [0067] 다음, 도 3, 도 4a, 도 4b, 도 5a 내지 도 5g, 도 6, 도 7 및 도 8을 참조하여, 본원의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법에 대해 설명한다.
- [0068] 도 3은 본원의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 나타낸 순서도이고, 도 4a, 도 4b, 도 5a 내지 도 5g, 도 6, 도 7 및 도 8은 도 3의 각 단계를 나타낸 공정도이다.
- [0069] 도 3에 도시한 바와 같이, 본원의 제 1 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법은 둘 이상의 표시부에 대응하는 기관을 마련하는 단계(S10), 기관 상에 복수의 박막트랜지스터, 패드 및 분리보조층을 형성하는 단계(S20), 기관의 전면 상에 층간절연막을 형성하는 단계(S30), 층간절연막 상에 평탄화층을 형성하는 단계(S40), 평탄화층 상에 복수의 유기발광소자를 형성하는 단계(S50), 층간절연막의 전면 상에 제 1 보호막을 형성하는 단계(S61), 제 1 보호막 상에 장벽층을 형성하는 단계(S62), 제 1 보호막의 전면 상에 제 2 보호막을 형성하는 단계(S63), 층간절연막과 제 1 및 제 2 보호막을 관통하고 분리보조층의 보조영역을 노출하는 분리홀을 형성하는 단계(S70), 분리보조층과 제 2 보호막의 전면 상에 접착막 및 밀봉막을 형성하는 단계(S80) 및 분리보조층의 보조영역 중 둘 이상의 표시부 사이의 이격부에 대응하는 스크라이빙 영역에 레이저를 조사하여 둘 이상의 표시부

를 개개로 분리하는 단계(S90)를 포함한다.

- [0070] 도 4a에 도시한 바와 같이, 상호 이격되고, 상호 나란하게 배열되는 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240)에 대응하는 크기의 기관(110)을 마련한다. (S10)
- [0071] 기관(110)은 PI 등과 같은 연성재료 또는 유리(Glass) 등과 같은 강성재료로 마련될 수 있다.
- [0072] 도 4a의 도시와 같이, 기관(110)은 2x2 매트릭스 배열된 4개의 표시부(210, 220, 230, 240)에 대응하는 크기일 수 있다.
- [0073] 그러나, 도 4a의 도시는 단지 예시일 뿐이며, 별도로 도시되지 않았으나, 기관(110)은 N x M 매트릭스 배열되는 둘 이상의 표시부에 대응하는 크기일 수도 있음은 당연하다. (N, M은 자연수)
- [0074] 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240) 각각은 복수의 화소영역(도 1의 PA)이 배치되는 표시영역(AA)과, 표시영역의 외곽인 비표시영역(NA)을 포함한다.
- [0075] 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240) 중 상호 이웃하는 표시부는 이격부(250)를 사이에 두고 상호 이격한다.
- [0076] 도 4b에 도시한 바와 같이, 각 표시부(210, 220, 230, 240)의 표시영역(AA)에, 복수의 화소영역(도 1의 PA)에 대응하는 복수의 박막트랜지스터를 형성한다. 그리고, 각 표시부(210, 220, 230, 240) 중 비표시영역(NA)의 일부에 외부회로와 연결되는 패드(PAD)를 형성한다. 이와 더불어, 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240) 사이의 이격부와 각 표시부(210, 220, 230, 240)의 가장자리에 대응하는 분리보조층(120)을 형성한다. (S20)
- [0077] 더불어, 도 5a에 도시한 바와 같이, 복수의 박막트랜지스터(130), 패드(도 4b의 PAD) 및 분리보조층(120)을 형성하는 단계(S20) 이전에, 기관(110)의 전면 상에 다중버퍼막(111)을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0078] 이때, 기관(110)의 전면 상에, 서로 다른 성분 또는 서로 다른 조성의 무기절연재료를 번갈아 적층하여, 다중버퍼막(111)을 형성한다. 이러한 다중버퍼막(111)에 의해, 기관(110) 측으로부터 침투한 산소 및 수분이 차단될 수 있다.
- [0079] 이어서, 다중버퍼막(111) 상에, 각 표시부(210, 220)의 복수의 화소영역(PA)에 대응하는 복수의 박막트랜지스터(130)를 형성한다. 그리고, 각 표시부(210, 220) 중 비표시영역(AA)의 일부에, 복수의 박막트랜지스터(130)에 연결되는 신호라인(미도시) 각각과 연결되고, 외부 회로가 접속되는 패드(도 4b의 PAD)를 형성한다. 이와 더불어, 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240) 각각의 가장자리 및 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240) 사이의 이격부(250)에 대응하는 분리보조층(120)을 형성한다. (S20)
- [0080] 복수의 박막트랜지스터(130)와 분리보조층(120)을 형성하는 단계(S20)는, 다중버퍼막(111) 상에 액티브층(131)을 형성하는 단계, 다중버퍼막(111)의 전면 상에 액티브층(131)을 덮는 게이트절연막(112)을 형성하는 단계, 게이트절연막(112) 상에 액티브층(131)의 채널영역에 오버랩하는 게이트전극(132)을 형성하는 단계, 게이트절연막(112)의 전면 상에 게이트전극(132)을 덮는 소스절연막(113)을 형성하는 단계, 게이트절연막(112)과 소스절연막(113)을 패터닝하여, 액티브층(131)의 일측을 노출하는 제 1 콘택홀(135)과, 채널영역을 사이에 두고 액티브층(131)의 일측으로부터 이격되는 액티브층(131)의 다른 일측을 노출하는 제 2 콘택홀(136)을 형성하는 단계 및 소스절연막(113) 상에 소스전극(133)과 드레인전극(134)을 형성하는 단계를 포함한다. 더불어, 본원의 제 1 실시예에 따르면, 소스전극(133)과 드레인전극(134)을 형성하는 단계에서, 소스절연막(113) 상에 소스전극(133) 및 드레인전극(134)과 동일한 금속재료로 이루어진 분리보조층(120)을 더 형성한다.
- [0081] 일 예로, 액티브층(131)을 형성하는 단계에서, 다중버퍼막(111) 상에 적층된 실리콘반도체 또는 산화물 반도체(Oxide Semiconductor)를 패터닝하여, 액티브층(131)을 형성한다.
- [0082] 그리고, 다중버퍼막(111)의 전면 상에 무기절연물질을 적층하여, 액티브층(131)을 덮는 게이트절연막(112)을 형성한다.
- [0083] 게이트전극(132)을 형성하는 단계에서, 게이트절연막(112) 상에 적층된 금속재료를 패터닝하여, 게이트전극(132)을 형성한다. 이때, 게이트전극(132)은 Cu, Ag, Al 및 Ti 등의 금속재료를 포함하는 단일층 또는 다중층일 수 있다.
- [0084] 다음, 게이트절연막(112)의 전면 상에 무기절연물질을 적층하여, 게이트전극(132)을 덮는 소스절연막(113)을 형성한다.
- [0085] 그리고, 게이트절연막(112)과 소스절연막(113)을 패터닝하여, 상호 이격된 액티브층(131)의 일측 및 다른 일측

을 노출하는 제 1 및 제 2 콘택홀(135, 136)을 형성한다.

- [0086] 소스전극(133), 드레인전극(134) 및 분리보조층(120)을 형성하는 단계에서, 소스절연막(113) 상에 적층된 금속 재료를 패터닝하여, 제 1 콘택홀(135)을 통해 액티브층(131)의 일측에 연결되는 소스전극(133)과, 제 2 콘택홀(136)을 통해 액티브층(132)의 다른 일측에 연결되는 드레인전극(134)을 형성한다. 이와 더불어, 이웃하는 표시부(210, 220) 사이의 이격부(250)와 각 표시부(210, 220)의 가장자리에 대응하는 분리보조층(120)을 형성한다.
- [0087] 여기서, 소스전극(133) 및 드레인전극(134)과 동일한 금속재료로 이루어지는 분리보조층(120)에 의해, 일부 파장영역의 레이저는 임계치 이상의 흡수율로 흡수되고, 다른 일부 파장영역의 레이저는 임계치 이상의 반사율로 반사된다.
- [0088] 예시적으로, 소스전극(133), 드레인전극(134) 및 분리보조층(120)은 Ag, Al 및 Ti 등의 금속재료로 이루어진 단 일층 또는 다중층 구조일 수 있다.
- [0089] 다음, 도 5b에 도시한 바와 같이, 소스절연막(113) 상의 전면에 무기절연물질을 적층하여, 복수의 박막트랜지스터(130)와 분리보조층(120)을 덮는 층간절연막(141)을 형성한다. (S30)
- [0090] 도 5c에 도시한 바와 같이, 층간절연막(141) 상에, 각 표시부(210, 220)의 표시영역(AA)에 대응하는 평탄화층(150)을 형성한다. (S40)
- [0091] 이때, 평탄화층(150)은 층간절연막(141)에 전사된 단차를 모두 상쇄할 수 있을 정도의 두께로 평평하게 형성된다. 이를 위해, 평탄화층(150)은 비교적 두꺼운 두께로 형성되기에 용이한 유기절연재료로 이루어질 수 있다.
- [0092] 그리고, 층간절연막(141)과 평탄화층(150)을 패터닝하여, 박막트랜지스터(130)의 소스전극(133)과 드레인전극(134) 중 어느 하나를 노출하는 화소콘택홀(151)을 형성한다.
- [0093] 도 5d에 도시한 바와 같이, 평탄화층(150) 상에, 각 표시부(210, 220)의 복수의 화소영역(PA)에 대응하는 복수의 유기발광소자(160)를 형성한다. (S50)
- [0094] 복수의 유기발광소자(160)를 형성하는 단계(S50)는, 평탄화층(150) 상에 제 1 전극(161)을 형성하는 단계, 제 1 전극(161)의 가장자리를 덮는 बैं크(164)를 형성하는 단계, 제 1 전극(161) 상에 유기층(163)을 형성하는 단계, 및 बैं크(164)와 유기층(163)의 전면 상에 제 2 전극(162)을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0095] 제 1 전극(161)을 형성하는 단계에서, 평탄화층(150) 상에 적층된 도전재료를 패터닝하여, 화소콘택홀(151)을 통해 박막트랜지스터(130)에 연결되는 제 1 전극(161)을 형성한다.
- [0096] बैं크(164)를 형성하는 단계에서, 평탄화층(150) 상에 적층되고 제 1 전극(161)을 덮는 절연재료를 패터닝하여, 제 1 전극(161)의 가장자리를 덮는 बैं크(162)를 형성한다.
- [0097] 유기층(163)을 형성하는 단계에서, 제 1 전극(161) 상에 유기재료를 배치하여, 유기층(163)을 형성한다. 이때 유기층(163)은 전자수송재료로 이루어진 전자수송층과, 정공수송재료로 이루어진 정공수송층, 그리고 전자수송층과 정공수송층 사이에 끼여진 발광층을 포함하는 구조일 수 있다.
- [0098] 제 2 전극(162)을 형성하는 단계에서, बैं크(164) 및 유기층(163) 상에 도전재료를 적층하여, 유기층(163)을 사이에 두고서 제 1 전극(161)과 대향하는 제 2 전극(162)을 형성한다.
- [0099] 도 5e에 도시한 바와 같이, 층간절연막(141)의 전면 상에, 평탄화층(150)과 복수의 유기발광소자(160)를 덮는 제 1 보호막(142)을 형성하고, 제 1 보호막(142) 상에 표시영역(AA)과 대응하는 장벽층(170)을 형성하며, 제 1 보호막(142)의 전면 상에 장벽층(170)을 덮는 제 2 보호막(143)을 형성한다.
- [0100] 구체적으로, 층간절연막(141)의 전면 상에 무기절연재료를 적층하여, 평탄화층(150)과 복수의 유기발광소자(160)를 덮는 제 1 보호막(142)을 형성한다. (S61)
- [0101] 그리고, 제 1 보호막(142) 적층된 유기절연재료를 패터닝하여, 각 표시부(210, 220)의 표시영역(AA)에 대응하는 장벽층(170)을 형성한다.
- [0102] 이후, 제 1 보호막(142)의 전면 상에 무기절연재료를 적층하여, 장벽층(170)을 덮는 제 2 보호막(143)을 형성한다.
- [0103] 이와 같이, 제 1 및 제 2 보호막(142, 143) 사이에 끼워진 장벽층(170)에 의해, 유기발광소자(160)으로 침투하는 산소 및 수분이 더욱 견고하게 차단될 수 있으므로, 유기발광소자(160)의 열화가 더욱 방지될 수 있다.

- [0104] 도 5f에 도시한 바와 같이, 각 표시부(210, 220)의 가장자리에 배치되는 분리홀(121)을 형성한다. 즉, 분리홀(121)은 층간절연막(141)과 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)을 관통하고, 분리보조층(120)의 일부인 보조영역을 노출한다. (S70)
- [0105] 분리홀(121)을 형성하는 단계(S70)는 분리보조층(120)에 의해 반사되는 일부 파장영역의 레이저를 이용하여, 분리보조층(120)의 보조영역 위에 배치된 층간절연막(141)과 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)을 용융 또는 증발시켜서 제거하는 공정(ablation process; 이하, "어블레이션 공정"이라 함)으로 실시될 수 있다. 이때, 어블레이션 공정용 레이저는 층간절연막(141), 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)으로 선택된 무기절연재료를 용융시키는 정도의 세기이다. 예시적으로, 어블레이션 공정용 레이저의 세기는 170mJ/cm² ~ 290mJ/cm²일 수 있다.
- [0106] 그리고 분리보조층(120)은 어블레이션 공정용 레이저를 제 2 보호막(143) 측으로 반사하는 금속재료로 이루어짐으로써, 어블레이션 공정을 이용한 분리홀(121) 형성 단계(S70)가 적절히 실시될 수 있다.
- [0107] 다만, 분리홀(121)을 형성하는 단계(S70)는 마스크를 이용한 식각공정으로 실시될 수도 있음은 당연하다.
- [0108] 더불어, 분리보조층(120)의 전체 너비(W1)는 분리홀(121)에 의해 노출되는 보조영역의 너비(W2)보다 크다. 예시적으로, 분리보조층(120)의 전체 너비(W1)는 보조영역의 너비(W2)와, 보조영역의 양측에 배치되는 어블레이션 공정용 마진너비를 포함할 수 있다. 이와 같이 하면, 분리홀(121) 형성 단계(S70) 동안에, 분리보조층(120) 아래에 배치되는 절연막들(111, 112, 113)과 기판(110)이 층간절연막(141), 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)과 함께 패터닝되는 것이 방지될 수 있다.
- [0109] 이어서, 도 5g에 도시한 바와 같이, 분리홀(121)에 의해 노출되는 분리보조층(120)의 보조영역(W2)과 제 2 보호막(143)의 전면 상에 접착막(181)을 형성하고, 접착막(181)의 전면 상에 밀봉막(182)을 형성한다. (S80)
- [0110] 이때, 접착막(181)은 분리홀(121) 내에 충전되므로, 분리홀(121)에 의해 노출되는 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)의 가장자리는 접착막(181)으로 커버된다.
- [0111] 이어서, 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240) 사이의 이격부(250)를 제거하여, 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240)를 개개로 분리한다. (S90) 이로써, 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240)가 개개로 분리되고, 유기발광표시장치의 제조가 완료된다.
- [0112] 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240)를 개개로 분리하는 단계(S90)는 분리보조층(120)에 대해 투과 및 흡수되는 다른 일부 파장영역의 레이저를 이용하여, 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240) 사이의 이격부(250)에 대응하는 스크라이빙 영역(122)에 배치된 밀봉막(182), 접착막(181), 분리보조층(120), 다수의 절연막(113, 112, 111) 및 기판(110)을 태워서 제거하는 공정(scribing process; 이하 "스크라이빙 공정"이라 함)으로 실시될 수 있다.
- [0113] 이때, 스크라이빙 공정용 레이저는 무기절연재료 및 금속재료를 태워서 제거할 수 있을 정도의 세기이다. 예시적으로 스크라이빙 공정용 레이저의 세기는 5W ~ 10W일 수 있다.
- [0114] 더불어, 분리보조층(120)의 보조영역의 너비(W2)는 스크라이빙 영역(122)의 너비(W3)보다 크다. 예시적으로, 분리보조층(120)의 보조영역(W2)은 스크라이빙 영역(122)과 스크라이빙 영역(122)의 양측에 배치되는 스크라이빙 공정용 마진영역을 포함하는 너비로 선택될 수 있다. 이와 같이 하면, 분리홀(121) 주변의 층간절연막(141), 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)이 스크라이빙 공정용 레이저에 노출되는 것이 방지될 수 있다.
- [0115] 한편, 앞서 언급한 바와 같이, 분리홀(121)을 형성하는 단계(S70)는 분리보조층(120)에 의해 반사되는 일부 파장영역의 레이저를 이용하여 실시된다. 반면, 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240)를 개개로 분리하는 단계(S90)는 분리보조층(120)에 흡수되는 다른 일부 파장영역의 레이저를 이용하여 실시된다. 그러므로, 분리홀(121)을 형성하는 단계(S70) 및 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240)를 개개로 분리하는 단계(S90) 각각에서 이용되는 레이저의 파장영역과 세기는 분리보조층(120)의 재료에 따라 다르게 선택될 수 있음은 당연하다.
- [0116] 예시적으로, 분리보조층(120)은 소스전극(133) 및 드레인전극(134)과 마찬가지로 Ti/Al/Ti의 적층구조로 이루어질 수 있다. 이때, Ti층은 40~60nm의 두께일 수 있고, Al층은 300~500nm의 두께일 수 있다.
- [0117] 이하의 표 1을 참조하면, 40~60nm의 두께인 Ti층의 흡수율은 248nm 파장영역의 레이저에 대해 68%이고, 355nm 파장영역의 레이저에 대해 50%이다. 참고로, 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)으로 선택될 수 있는 질화규소(SiNx)의 흡수율은 248nm 파장영역의 레이저에 대해 40%이고, 355nm 파장영역의 레이저에 대해 13%이다.

[0118] 더불어, 300~500nm의 두께인 Al층의 반사율은 248nm 및 355nm 파장영역의 레이저에 대해 90% 이상이다.

표 1

과장영역	Al의 반사율	흡수율	
		Ti	SiNx
248nm	92%	68%	40%
355nm	94%	50%	13%

[0120] 이에 따라, 어블레이션 공정을 이용하여 분리홀(121)을 형성하는 단계(S70)에서 분리보조층(120)의 상층 Ti층은 층간절연막(141), 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)과 함께 어블레이션 공정용 레이저에 의해 용융 및 기화되어 제거된다. 그리고, 분리보조층(120)의 Al층에 의해 레이저가 제 2 보호막(143) 측으로 반사된다. 이로써, 어블레이션 공정이 더욱 빠르게 실시될 수 있고, 분리보조층(120) 및 그 아래의 절연막들(111, 112, 113)과 기판(114)이 어블레이션 공정용 레이저에 노출되는 것이 방지될 수 있다.

[0121] 이후, 스크라이빙 공정을 이용하여 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240)를 개개로 분리하는 단계(S90)에서, 스크라이빙 영역(122)에 대응하는 모든 구성요소가 레이저에 의해 타서 제거된다.

[0122] 다만, 이상에서 설명한 분리보조층(120)의 재료, 어블레이션 공정용 레이저의 과장영역, 및 스크라이빙 공정용 레이저의 과장영역은 단지 예시일 뿐이며, 본원의 각 실시예는 이에 국한되지 않는다.

[0123] 이와 같이, 본원의 각 실시예에 따르면, 박막트랜지스터(130)를 형성하는 단계(S20)에서, 박막트랜지스터(130)와 함께, 층간절연막(141) 아래에 배치되고 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240) 사이의 이격부(250)와 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240) 각각의 가장자리에 대응하는 분리보조층(120)을 형성한다. 즉, 분리보조층(120)은 소스전극(133) 및 드레인전극(134)과 함께 형성되므로, 분리보조층(120) 형성을 위한 증착공정과 마스크공정이 별도로 구비되지 않는다.

[0124] 그리고, 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240)를 개개로 분리하는 단계(S90) 이전에, 층간절연막(141)과 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)을 패터닝하여, 분리보조층(120)의 보조영역을 노출하는 분리홀(121)을 형성한다. (S70)

[0125] 이에, 둘 이상의 표시부(210, 220, 230, 240)를 개개로 분리하는 단계(S90)에서, 층간절연막(141)과 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)은 분리홀(121)에 의해 스크라이빙 영역(122)으로부터 이미 제거된 상태이다. 이에, 층간절연막(141)과 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)은 스크라이빙 공정용 레이저에 노출되지 않으므로, 스크라이빙 영역(122) 주변에서 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)의 크랙 발생률이 감소될 수 있다. 이로써, 유기발광소자의 열화 요인이 감소되므로, 유기발광표시장치의 수명 및 신뢰도가 향상될 수 있다.

[0126] 한편, 본원의 제 1 실시예에 따르면, 분리보조층(120)은 소스전극(133) 및 드레인전극(134)과 함께 형성된다. 이와 달리, 분리보조층(120)은 게이트전극(132)과 함께 형성될 수도 있다.

[0127] 도 9는 본원의 제 2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도이다.

[0128] 도 9에 도시한 바와 같이, 제 2 실시예에 따른 유기발광표시장치(100')는 분리보조층(120')이 게이트절연층(112) 상에 배치되고 게이트전극(132)과 동일한 금속재료로 이루어지는 점과, 분리홀(121')이 소스절연막(113), 층간절연막(141), 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)을 관통하는 점을 제외하면, 제 1 실시예와 동일하므로, 이하에서 중복 설명은 생략한다.

[0129] 더불어, 별도로 도시하고 있지 않으나, 제 2 실시예에 따른 유기발광표시장치(100')를 제조하는 방법은 게이트전극(132)을 형성하는 단계에서 분리보조층(120')을 더 형성하는 점과, 분리홀(121')을 형성하는 단계(S70)에서 소스절연막(113), 층간절연막(141), 제 1 및 제 2 보호막(142, 143)을 패터닝하는 점을 제외하면, 제 1 실시예와 동일하므로, 이하에서 중복 설명은 생략한다.

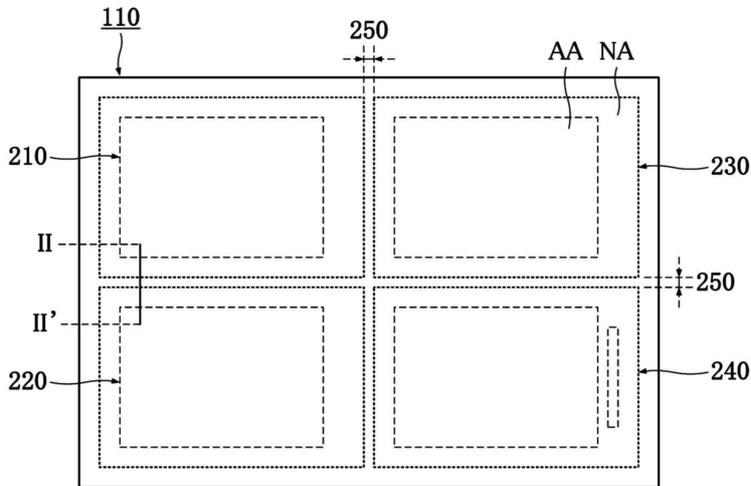
[0130] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

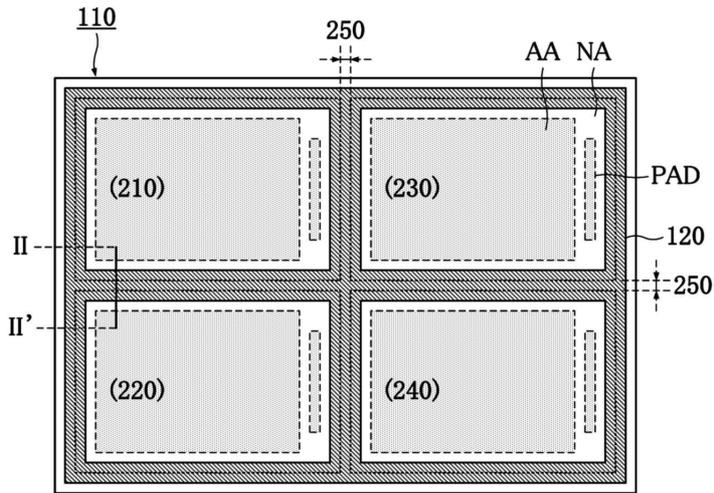
도면3



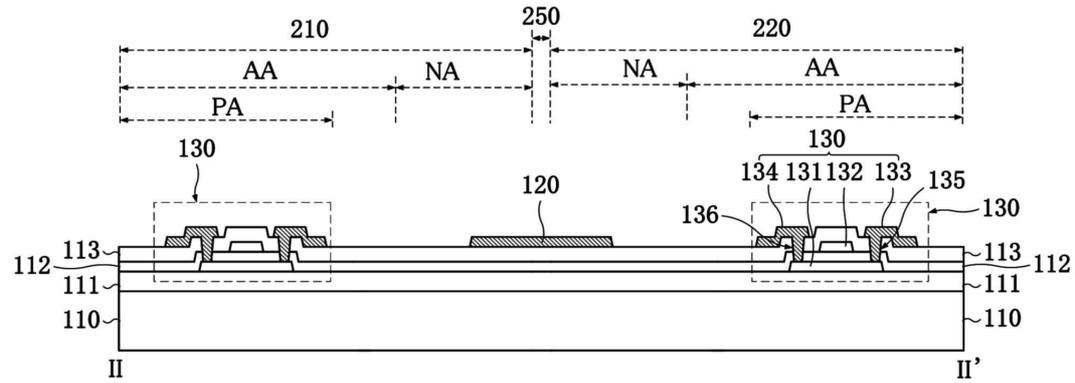
도면4a



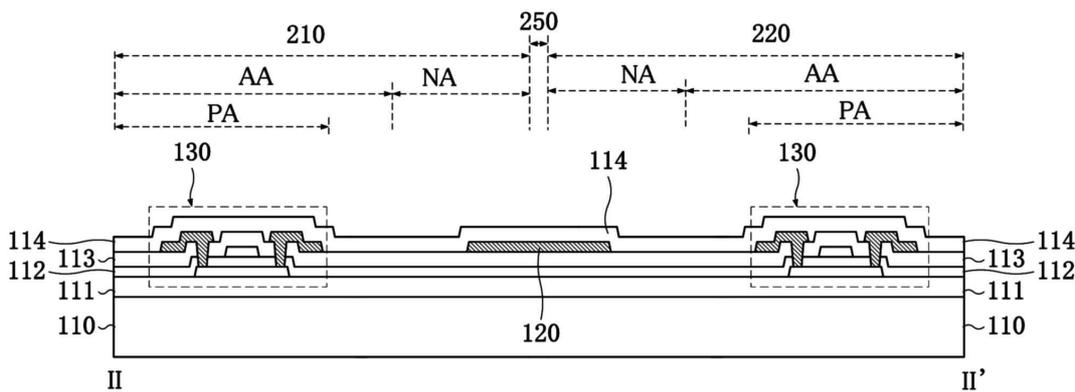
도면4b



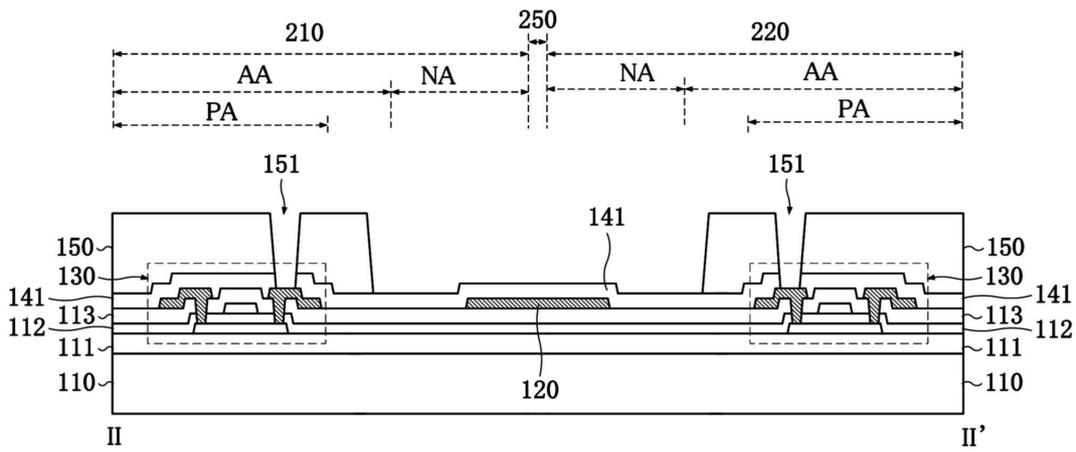
도면5a



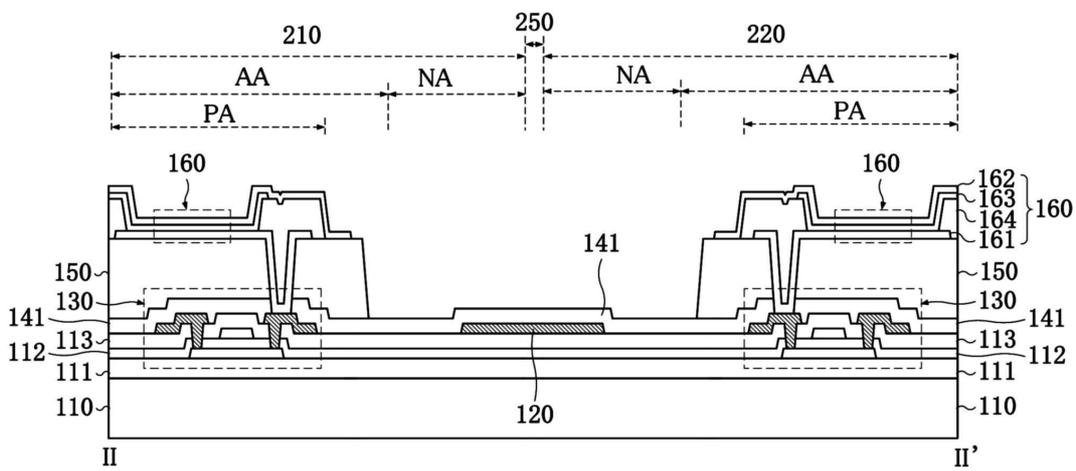
도면5b



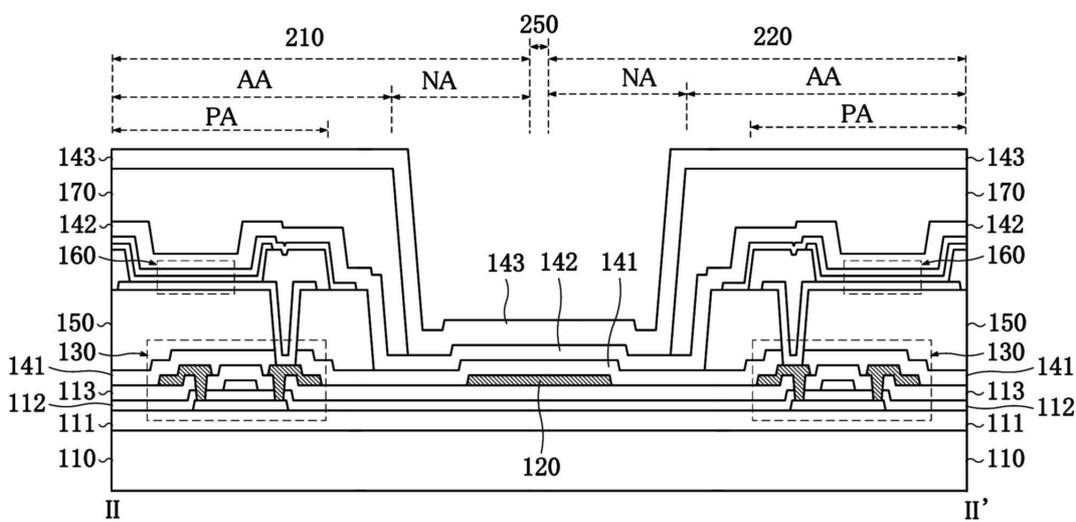
도면5c



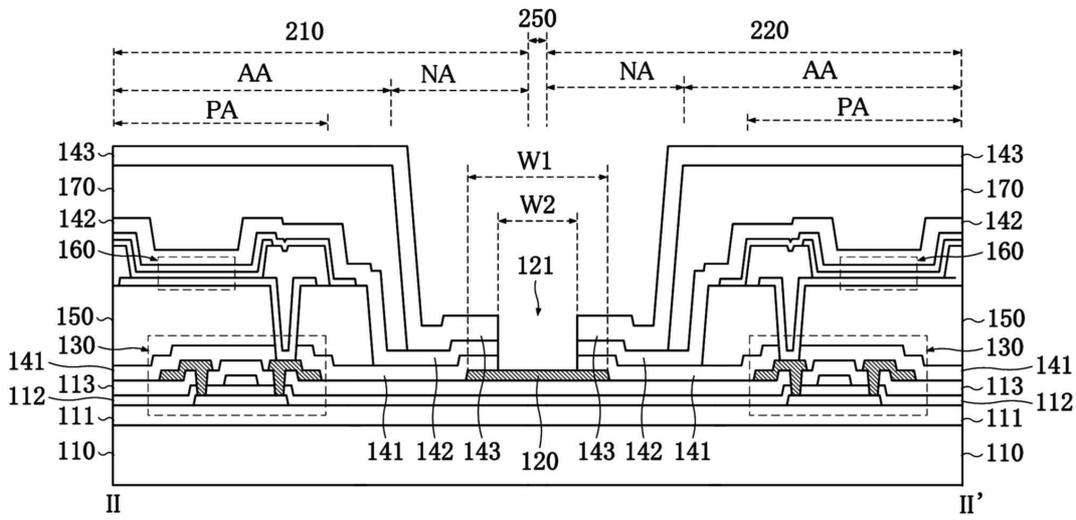
도면5d



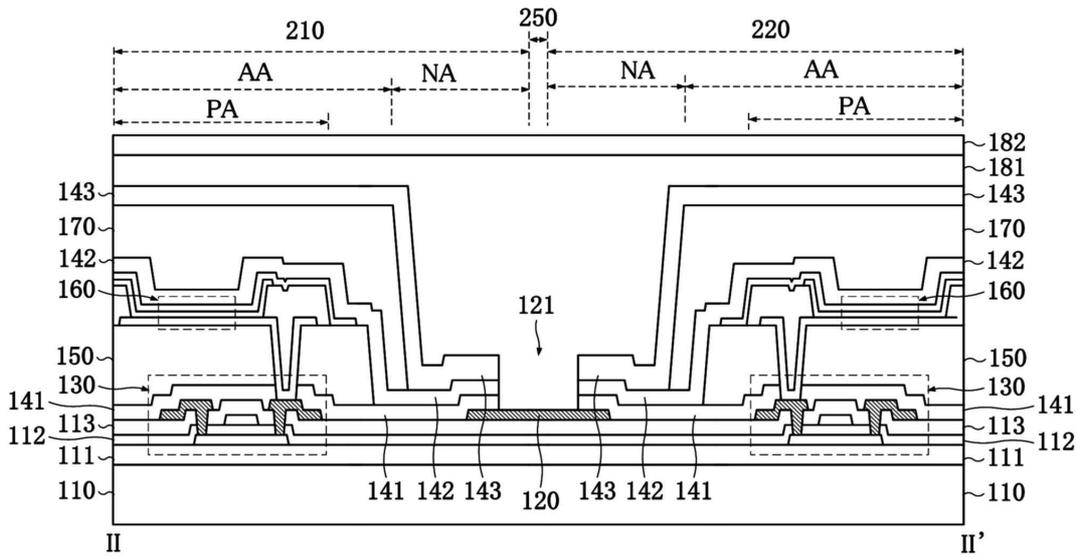
도면5e



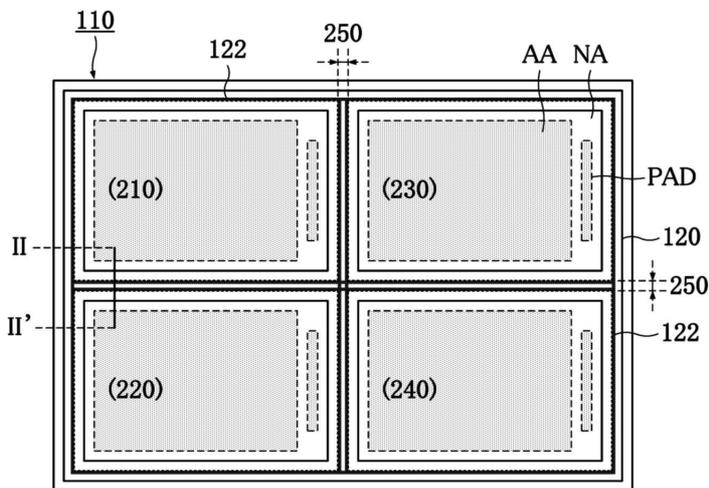
도면5f



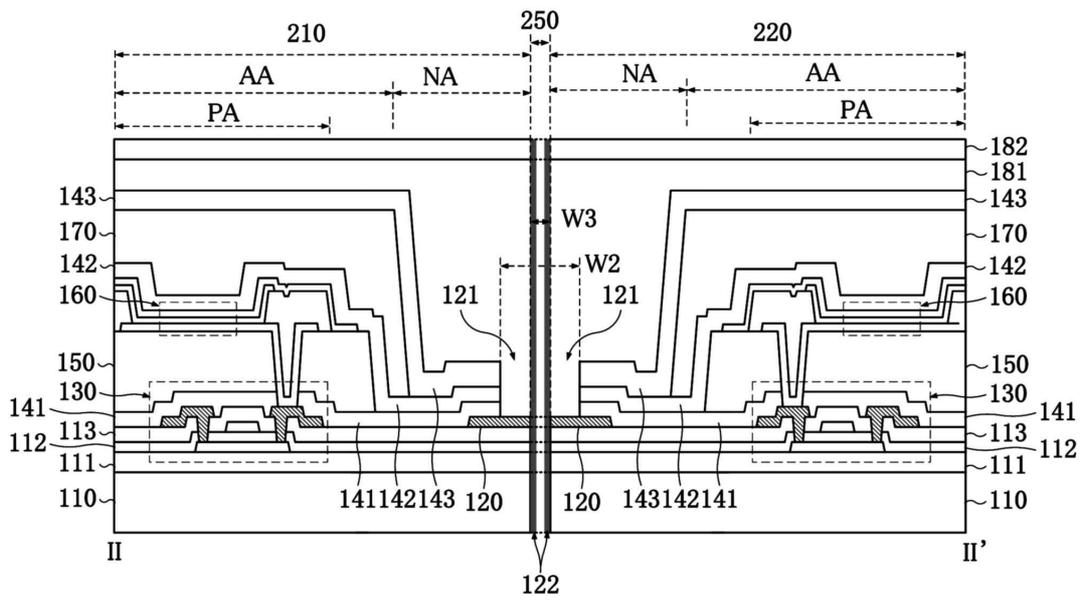
도면5g



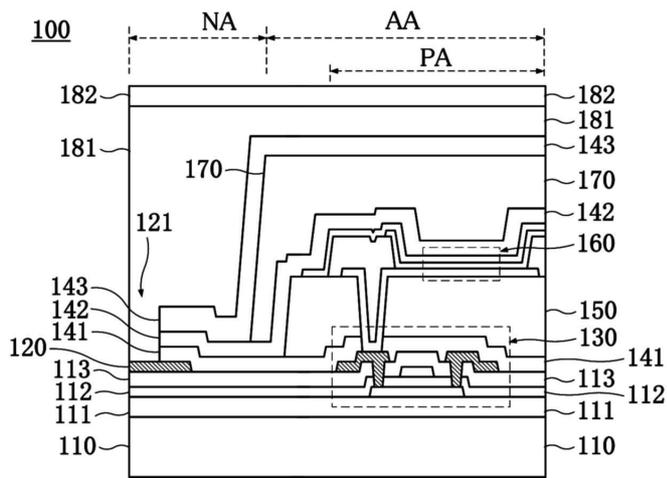
도면6



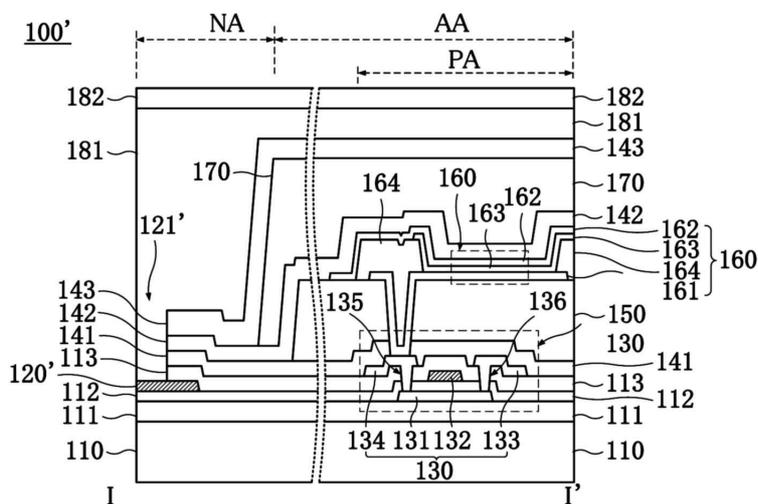
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170025942A	公开(公告)日	2017-03-08
申请号	KR1020150123083	申请日	2015-08-31
[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	NAM KEON WOO 남건우 LEE SANG HYUN 이상현		
发明人	남건우 이상현		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/326 H01L27/3262 H01L27/3225 H01L27/3258 H01L51/56 H01L2227/32		
代理人(译)	Bakyounbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示器，其能够降低在划线区域的周边中的多个绝缘膜中发生裂缝的可能性，并且提高可靠性和寿命。由对应于显示区域中间板的边缘的金属材料制成的分离辅助层和穿透覆盖分离辅助层的第一和第二保护膜以隔离分离辅助层的一部分的隔离孔，提供。通过分离孔覆盖有机发光元件的第一和第二保护膜不设置在邻接划线区域的基板的边缘处。因此，可以通过切割装置防止在划线区域周围的第一和第二保护膜中产生裂缝。

