



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년04월21일
(11) 등록번호 10-0953541
(24) 등록일자 2010년04월12일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0057486

(22) 출원일자 2008년06월18일

심사청구일자 2008년06월18일

(65) 공개번호 10-2009-0131553

(43) 공개일자 2009년12월29일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060001746 A

KR1020050113039 A

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

이대우

경기도 수원시 영통구 신동 575번지

송병상

경기도 수원시 영통구 신동 575번지

박용우

경기도 수원시 영통구 신동 575번지

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

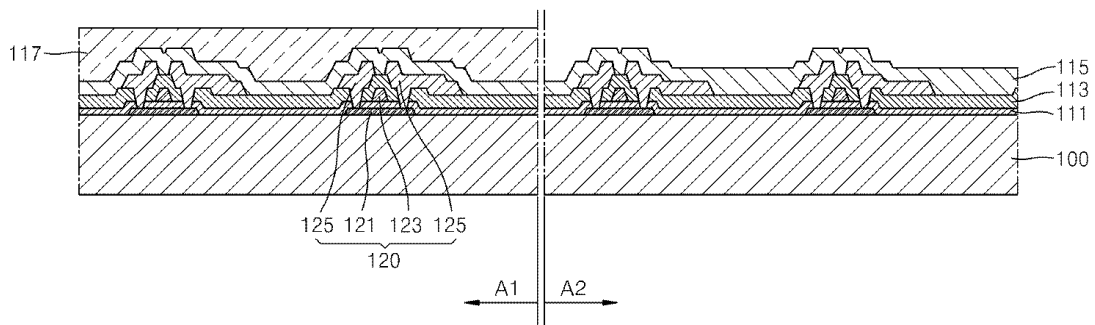
심사관 : 김창균

(54) 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 전면과 배면 양측면으로 이미지를 디스플레이할 수 있는 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치를 용이하게 제조할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 위하여, (a) 전면발광영역과 배면발광영역을 갖는 기판을 덮도록 보호층을 형성하는 단계와, (b) 상기 기판의 전면발광영역에 대응하도록 또는 상기 기판의 전면발광영역의 일부에 대응하도록 상기 보호층 상에 평탄화막을 형성하는 단계와, (c) 상기 평탄화막을 덮도록 상기 평탄화막과 상기 평탄화막 외측으로 노출된 보호층 상에 투명한 제1도전층과 제2도전층을 형성하는 단계와, (d) 상기 제1도전층과 제2도전층을 패터닝하여 상기 기판의 전면발광영역과 상기 기판의 배면발광영역에 화소 전극들을 형성하는 단계와, (e) 상기 화소 전극들 중 상기 기판의 전면발광영역에 배치된 것을 덮도록 포토리지스트층을 형성하는 단계와, (f) 상기 화소 전극들 중 상기 기판의 배면발광영역에 배치된 것의 제2도전층과, 상기 포토리지스트층을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 전면발광영역과 배면발광영역을 갖는 기판을 덮도록 보호층을 형성하는 단계;
- (b) 상기 기판의 전면발광영역에 대응하도록 또는 상기 기판의 전면발광영역의 일부에 대응하도록 상기 보호층 상에 평탄화막을 형성하는 단계;
- (c) 상기 평탄화막을 덮도록 상기 평탄화막과 상기 평탄화막 외측으로 노출된 보호층 상에 제1도전층과 제2도전층을 형성하는 단계;
- (d) 상기 제1도전층과 제2도전층을 패터닝하여 상기 기판의 전면발광영역과 상기 기판의 배면발광영역에 화소 전극들을 형성하는 단계;
- (e) 상기 화소 전극들 중 상기 기판의 전면발광영역에 배치된 것을 덮도록 포토리지스트층을 형성하는 단계; 및
- (f) 상기 화소 전극들 중 상기 기판의 배면발광영역에 배치된 것의 제2도전층을 제거한 후, 상기 포토리지스트층을 제거하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 (c) 단계는 상기 평탄화막을 덮도록 상기 평탄화막과 상기 평탄화막 외측으로 노출된 보호층 상에 제1도전층, 제1도전층 상의 제2도전층 및 제2도전층 상의 제3도전층을 형성하는 단계이고,

상기 (f) 단계는 상기 화소 전극들 중 상기 기판의 배면발광영역에 배치된 것의 제2도전층 및 제3도전층과, 상기 포토리지스트층을 제거하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1도전층과 상기 제3도전층은 투명 도전성 물질로 형성된 층이고, 상기 제2도전층은 불투명 도전성 물질로 형성된 층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2도전층의 식각률은 상기 제1도전층의 식각률보다 높은 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 (a) 단계에 앞서 상기 기판 상에 박막 트랜지스터들을 형성하는 단계를 더 거치고,

상기 (d) 단계에서 형성하는 화소 전극들은 상기 박막 트랜지스터들에 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 보호층은 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 평탄화막은 아크릴로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2도전층은 반사성 물질로 형성된 층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1도전층은 투명 도전성 물질로 형성된 층이고, 상기 제2도전층은 불투명 도전성 물질로 형성된 층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 전면과 배면 양측면으로 이미지를 디스플레이할 수 있는 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치를 용이하게 제조할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 유기 발광 디스플레이 장치는 디스플레이부에 유기 발광 소자를 구비하는 디스플레이 장치를 의미한다. 유기 발광 소자는 화소 전극과 이에 대향된 대향 전극 사이에 발광층을 포함하는 중간층이 개재된 구조로서, 발광층에서 발생된 광을 화소 전극 및/또는 대향 전극을 통해 외부로 방출한다.

[0003] 이러한 유기 발광 소자들이 기판 상의 디스플레이부에 배치되어 있는 유기 발광 디스플레이 장치는, 발광층에서 발생된 광이 화소 전극을 통해 기판을 통해 외부로 방출될 경우 배면 발광형 유기 발광 디스플레이 장치라 하고, 발광층에서 발생된 광이 대향 전극을 통해 기판 반대 방향으로 외부로 방출될 경우 전면 발광형 유기 발광 디스플레이 장치라 하며, 발광층에서 발생된 광이 화소 전극과 기판을 통해 외부로 방출됨과 동시에 대향 전극을 통해 기판 반대 방향으로 외부로 방출될 경우 양면 발광형 유기 발광 디스플레이 장치라 한다. 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치라 함은 기판 상의 디스플레이부의 일부는 전면 발광형이고 다른 일부는 배면 발광형인 경우를 의미한다. 그러나 이러한 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치를 제조함에 있어서 종래의 제조방법에 따르면, 전면 발광형 유기 발광 소자의 화소전극과 배면 발광형 유기 발광 소자의 화소전극의 재질이 각각 반사성 물질과 투광성 물질로 상이한 관계로 이를 별도의 공정을 거쳐 제조함에 따라, 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조가 용이하지 않다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 전면과 배면 양측면으로 이미지를 디스플레이할 수 있는 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치를 용이하게 제조할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0005] 본 발명은 (a) 전면발광영역과 배면발광영역을 갖는 기판을 덮도록 보호층을 형성하는 단계와, (b) 상기 기판의 전면발광영역에 대응하도록 또는 상기 기판의 전면발광영역의 일부에 대응하도록 상기 보호층 상에 평탄화막을 형성하는 단계와, (c) 상기 평탄화막을 덮도록 상기 평탄화막과 상기 평탄화막 외측으로 노출된 보호층 상에 투명한 제1도전층과 제2도전층을 형성하는 단계와, (d) 상기 제1도전층과 제2도전층을 패터닝하여 상기 기판의 전면발광영역과 상기 기판의 배면발광영역에 화소 전극들을 형성하는 단계와, (e) 상기 화소 전극들 중 상기 기판

의 전면발광영역에 배치된 것을 덮도록 포토리지스트층을 형성하는 단계와, (f) 상기 화소 전극들 중 상기 기관의 배면발광영역에 배치된 것의 제2도전층과, 상기 포토리지스트층을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.

- [0006] 이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 (c) 단계는 상기 평탄화막을 덮도록 상기 평탄화막과 상기 평탄화막 외측으로 노출된 보호층 상에 투명한 제1도전층, 제1도전층 상의 제2도전층 및 제2도전층 상의 제3도전층을 형성하는 단계이고, 상기 (f) 단계는 상기 화소 전극들 중 상기 기관의 배면발광영역에 배치된 것의 제2도전층 및 제3도전층과, 상기 포토리지스트층을 제거하는 단계인 것으로 할 수 있다.
- [0007] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1도전층과 상기 제3도전층은 투명 도전성 물질로 형성된 층이고, 상기 제2도전층은 불투명 도전성 물질로 형성된 층인 것으로 할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제2도전층의 식각률은 상기 제1도전층의 식각률보다 높은 것으로 할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (a) 단계에 앞서 상기 기관 상에 박막 트랜지스터들을 형성하는 단계를 더 거치고, 상기 (d) 단계에서 형성하는 화소 전극들은 상기 박막 트랜지스터들에 전기적으로 연결되는 것으로 할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 보호층은 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드로 형성하는 것으로 할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 평탄화막은 아크릴로 형성하는 것으로 할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제2도전층은 반사성 물질로 형성된 층인 것으로 할 수 있다.

효 과

- [0013] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면, 전면과 배면 양측면으로 이미지를 디스플레이할 수 있는 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치를 용이하게 제조할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0015] 도 1a 내지 도 1h는 본 발명의 일 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- [0016] 먼저 도 1a에 도시된 것과 같이 전면발광영역(A1)과 배면발광영역(A2)을 갖는 기관(100)을 덮도록 보호층(115)을 형성한다. 기관(100)으로는 글라스제 기관뿐만 아니라 아크릴과 같은 다양한 플라스틱제 기관을 사용할 수도 있다. 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이므로, 기관(100)은 투광성 물질로 형성된 기관이다. 보호층용 재료로는 실리콘 옥사이드 및/또는 실리콘 나이트라이드 등을 이용할 수 있다. 보호층(115)은 기관(100)을 보호하거나, 기관(100)과 보호층(115) 사이에 개재된 구성요소를 보호하는 역할을 한다.
- [0017] 예컨대, 보호층(115)을 형성하기에 앞서 기관(100) 상에는 도 1a에 도시된 것과 같이 복수개의 박막 트랜지스터(120)들이 형성되어 있을 수 있다. 각 박막 트랜지스터(120)는 게이트 전극(121)과, 게이트 전극(121)으로부터 절연된 반도체층(121)과, 게이트 전극(121)으로부터 절연되며 반도체층(121)에 각각 접하는 소스/드레인 전극(125)을 구비한다. 게이트 전극(121)과 박막 트랜지스터(120)의 다른 구성요소와의 절연을 위하여 게이트 절연막(111) 및/또는 층간 절연막(113)이 구비될 수 있음은 물론이다. 보호층(115)은 이러한 박막 트랜지스터(120)가 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 공정 중 또는 유기 발광 디스플레이 장치의 완성 후 사용 과정 등에서 손상되는 것을 방지한다.
- [0018] 보호층(115)을 형성한 후, 도 1b에 도시된 것과 같이 기관(100)의 전면발광영역(A1)에 대응하도록 또는 기관(100)의 전면발광영역(A1)의 적어도 일부에 대응하도록 보호층(115) 상에 평탄화막(117)을 형성한다. 평탄화막(117)은 막이 형성된 후 상면이 대략 평탄하게 되는 막으로서, 이러한 평탄성이 좋은 물질로는 예컨대 아크릴 등을 들 수 있다. 평탄화막(117)을 배면발광영역(A2)에는 형성하지 않는 이유는, 배면발광영역(A2)에서는 광이 기관(100)을 통과해서 외부로 방출되는 바, 아크릴과 같은 평탄성이 우수한 물질은 투과도가 낮아, 배면발광영역(A2)에도 평탄화막(117)이 형성될 경우 완성된 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서 배면발광영역(A2)에

서 방출되는 광의 휘도가 낮게 된다는 문제점이 있기 때문이다.

[0019] 전면발광영역(A1)에 평탄화막(117)을 형성한 후, 도 1c에 도시된 것과 같이 전면발광영역(A1)에서는 평탄화막(117)과 보호층(115)에 컨택홀(117a)을 형성하여 보호층(115) 하부의 박막 트랜지스터(120)의 소스/드레인 전극 중 어느 하나의 적어도 일부가 노출되도록 하며, 배면발광영역(A2)에서는 보호층(115)에 컨택홀(117a)을 형성하여 보호층(115) 하부의 박막 트랜지스터(120)의 소스/드레인 전극 중 어느 하나의 적어도 일부가 노출되도록 한다. 이와 같이 전면발광영역(A1)과 배면발광영역(A2)에 컨택홀(117a)을 형성하는 것은 포토리지스트 등을 이용한 마스크 공정을 통해 이루어지는데, 전면발광영역(A1)과 배면발광영역(A2)에 형성되는 컨택홀(117a)들은 1회의 마스크 공정으로 동시에 형성될 수 있다.

[0020] 그 후, 도 1c에 도시된 것과 같이 평탄화막(117)을 덮도록 평탄화막(117)과 평탄화막(117) 외측으로 노출된 보호층(115) 상에 제1도전층(1311a)과 제2도전층(1312a)을 형성한다. 즉, 기판(100)의 전면발광영역(A1)에서는 평탄화막(117)을 덮도록 제1도전층(1311a)과 제1도전층(1311a) 상의 제2도전층(1312a)을 형성하며, 배면발광영역(A2)에서는 보호층(115)을 덮도록 제1도전층(1311a)과 제1도전층(1311a) 상의 제2도전층(1312a)을 형성한다. 제1도전층(1311a)은 투광성 도전성 물질로 형성할 수 있는데, 예컨대 ITO, IZO, In_2O_3 등과 같은 투광성 도전물질로 형성할 수 있다. 제2도전층(1312a)은 Mo, W, Al, Cu, Ag 및/또는 이들의 합금 등을 비롯한 다양한 도전성 반사성 물질로 형성될 수 있다. 제1도전층(1311a)과 제2도전층(1312a) 형성용 물질에 대해서는 후술한다.

[0021] 제1도전층(1311a)과 제2도전층(1312a)을 형성한 후, 제1도전층(1311a)과 제2도전층(1312a)을 패터닝하여 도 1e에 도시된 것과 같이 기판(100)의 전면발광영역(A1)과 기판(100)의 배면발광영역(A2)에 화소 전극들(131)을 형성한다. 다만 후술하는 바와 같이, 배면발광영역(A2)에서는 참조번호 131로 표시된 두 도전성 물질층이 모두 화소 전극이 되는 것은 아니다.

[0022] 이와 같이 화소 전극들(131)을 형성한 후, 도 1f에 도시된 것과 같이 화소 전극들(131) 중 기판(100)의 전면발광영역(A1)에 배치된 것을 덮도록 포토리지스트층(118)을 형성한다. 이어 포토리지스트층(118) 외측에 노출된, 기판(100)의 배면발광영역(A2)에 배치된 화소 전극(131)의 제2도전층(1312)과 포토리지스트층(118)을 제거하여, 도 1g에 도시된 것과 같은 구조체를 형성한다. 전술한 바와 같이 도 1d에서 제1도전층(1311a)을 ITO, IZO, In_2O_3 등과 같은 투광성 도전물질로 형성하고, 제2도전층(1312a)을 Mo, W, Al, Cu, Ag 및/또는 이들의 합금 등과 같은 도전성 물질로 형성하면, 투광성 도전물질로 형성된 제1도전층(1311a)의 강도가 제2도전층(1312a)의 강도보다 상대적으로 크다. 따라서 도 1f에 도시된 것과 같은 적층체에서 식각을 실시하게 되면, 배면발광영역(A2)에 있어서 강도가 상대적으로 약한 제2도전층(1312)은 식각되지만 제1도전층(1311)은 식각되지 않거나 과식각되지 않고 잔존하여, 결국 도 1g에 도시된 것과 같이 기판(100)의 전면발광영역(A1)의 화소 전극(131)은 제1도전층(1311)과 제1도전층(1311) 상의 제2도전층(1312)을 갖는 구조가 되고, 기판(100)의 배면발광영역(A2)의 화소 전극(1311)은 제1도전층으로만 이루어지게 된다.

[0023] 종래의 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 시에는, 전면발광영역의 화소 전극은 반사형 전극으로 형성하고 배면발광영역의 화소 전극은 투광성 전극으로 형성하기 위하여 복잡한 과정을 거쳐야만 했다. 이에 따라 전면발광영역의 화소 전극을 형성하는 공정과 배면발광영역의 화소 전극을 형성하는 공정을 별도로 분리하여 따로 따로 거쳐야만 했으며, 이에 따라 제조공정이 복잡해지고 수율이 저하되는 등의 문제점이 있었다.

[0024] 그러나 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 경우에는 기판(100)의 전면발광영역(A1)과 배면발광영역(A2)에서의 화소 전극들(131)을 동시에 형성하되 이들이 투광성 물질로 형성된 제1도전층(1311)과 반사성 물질로 형성된 제2도전층(1312)을 구비하도록 형성하며, 이후 배면발광영역(A2)의 화소 전극들(131)에서 반사성 물질로 형성된 제2도전층(1312)을 제거함으로써, 결과적으로 전면발광영역(A1)에는 반사성 화소 전극(131)이 형성되고 배면발광영역(A2)에는 투광성 화소 전극(1311)이 형성되도록 할 수 있다. 따라서 본 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 경우에는 제조공정이 단순해지고 이에 따라 수율이 높아지도록 할 수 있다.

[0025] 한편, 이와 같이 설명한 본 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 이용하여 이후의 유기 발광 디스플레이 장치를 완성하게 되면 도 1h에 도시된 것과 같다. 즉, 화소 전극들(131, 1311)을 덮도록 절연층을 형성하고 화소 전극들(131, 1311)의 적어도 일부를 노출시키도록 이 절연막을 패터닝함으로써, 화소 정의막(119)을 형성한다. 화소 정의막(119)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드 등으로 형성할 수 있다. 그 후, 화소 전극(131, 1311) 상에 발광층을 포함하는 중간층(132)을 형성하며, 이후 전 디스플레이 영역에 대응하도록 대향 전극(133)을 형성함으로써, 도 1h에 도시된 것과 같이 유기 발광 소자들(1310, 1320)을 화소들에 갖

는 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치를 제조한다.

- [0026] 유기 발광 소자(1310, 1320)의 중간층(132)은 저분자 또는 고분자 물질로 형성할 수 있다. 저분자 물질로 형성할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양한 물질이 사용될 수 있다. 이러한 층들은 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다. 고분자 물질로 형성할 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다. 물론 중간층(132)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 구조를 가질 수도 있음은 물론이다.
- [0027] 대향 전극(133)은 투광성 전극으로 구비될 수 있는 데, 예컨대 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층과 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투광성 도전층을 가질 수 있다. 물론 대향 전극(133)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능함은 물론이다.
- [0028] 이와 같이 본 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 이용하게 되면, 전면발광영역(A1)의 화소 전극(131)과 배면발광영역(A2)의 화소 전극(1311)을 별도의 공정을 거쳐 형성하는 것이 아니라 동시에 형성할 수 있다. 따라서 본 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 경우에는 제조공정이 단순해지고 이에 따라 수율이 높아지도록 할 수 있다.
- [0029] 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- [0030] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법이 전술한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법과 상이한 것은 화소 전극의 구성이다. 전술한 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에서는 도 1c에 도시된 것과 같이 평탄화막(117)을 덮도록 평탄화막(117)과 평탄화막(117) 외측으로 노출된 보호층(115) 상에 투광성 제1도전층(1311a)과 반사성 또는 불투명인 제2도전층(1312a)을 형성하였으나, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면 평탄화막(117)을 덮도록 평탄화막(117)과 평탄화막(117) 외측으로 노출된 보호층(115) 상에 투광성 제1도전층과 제1도전층 상의 반사성 제2도전층과 제2도전층 상의 투광성 제3도전층을 형성한 후, 이를 패터닝한다. 투광성 제3도전층의 재료로는 전술한 바와 같은 투광성 제1도전층과 동일/유사한 재료를 이용할 수 있다. 이에 따라 도 2a에 도시된 것과 같이 기판(100) 상부에 투광성 제1도전층(1311), 반사성 제2도전층(1312) 및 투광성 제3도전층(1313)을 포함하는 화소 전극(131)이 형성된다.
- [0031] 이후 도 2a에 도시된 것과 같이 화소 전극들(131) 중 기판(100)의 전면발광영역(A1)에 배치된 것을 덮도록 포토리지스트층(118)을 형성한다. 이어 포토리지스트층(118) 외측에 노출된, 기판(100)의 배면발광영역(A2)에 배치된 화소 전극(131)의 제2도전층(1312) 및 제3도전층(1313)과 포토리지스트층(118)을 제거하여, 도 2b에 도시된 것과 같은 구조체를 형성한다.
- [0032] 도 2a에서 제1도전층(1311)과 제3도전층(1313)을 ITO, IZO, In₂O₃ 등과 같은 투광성 도전물질로 형성하고, 제2도전층(1312)을 Mo, W, Al, Cu, Ag 및/또는 이들의 합금 등과 같은 도전성 물질로 형성하면, 투광성 도전물질로 형성된 제1도전층(1311a)의 강도가 제2도전층(1312a)의 강도보다 상대적으로 크다. 따라서 도 2a에 도시된 것과 같은 적층체에서 시각을 실시하게 되면, 배면발광영역(A2)에 있어서 강도가 상대적으로 약한 제2도전층(1312)이 시각되어 제2도전층(1312)이 제거됨과 동시에 제3도전층(1313)이 제1도전층(1311)으로부터 박리된다. 물론 본 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에서 사용되는 제1도전층, 제2도전층 및 제3도전층용 물질이 상술한 것에 한정되는 것은 아니며 다양한 물질을 이용할 수 있는데, 이 경우에도 제2도전층(1312)의 시각률이 제1도전층(1311)의 시각률보다 높은 것을 선택함으로써 제2도전층(1312)을 시각할 시 제1도전층(1311)은 시각되지 않으며 제3도전층(1313)이 제1도전층(1311)으로부터 박리되도록 할 수 있다.
- [0033] 이와 같은 과정에 따라 결국 도 2b에 도시된 것과 같이 기판(100)의 전면발광영역(A1)의 화소 전극(131)은 제1도전층(1311)과 제1도전층(1311) 상의 제2도전층(1312)과 제2도전층(1312) 상의 제3도전층(1313)을 갖는 구조가 되고, 기판(100)의 배면발광영역(A2)의 화소 전극(1311)은 제1도전층으로만 이루어지게 된다.

[0034] 종래의 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 시에는, 전면발광영역의 화소 전극은 반사형 전극으로 형성하고 배면발광영역의 화소 전극은 투광성 전극으로 형성하기 위하여 복잡한 과정을 거쳐야만 했다. 이에 따라 전면발광영역의 화소 전극을 형성하는 공정과 배면발광영역의 화소 전극을 형성하는 공정을 별도로 분리하여 따로 따로 거쳐야만 했으며, 이에 따라 제조공정이 복잡해지고 수율이 저하되는 등의 문제점이 있었다.

[0035] 그러나 본 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 경우에는 제조공정이 단순해지고 이에 따라 수율이 높아지도록 할 수 있다.

[0036] 한편, 이와 같이 설명한 본 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 이용하여 이후의 유기 발광 디스플레이 장치를 완성하게 되면 도 2c에 도시된 것과 같다. 도 2c에 도시된 것과 같은 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 전면발광영역(A1)에 있어서 중간층(132)은 화소 전극(131)의 제3도전층(1313)에 접촉하는 바, 이에 따라 중간층(132) 형성물질의 에너지 레벨과 제3도전층(1313)의 페르미 레벨 사이의 관계를 고려할 필요가 있다. 통상적인 중간층(132) 형성물질의 에너지 레벨을 고려하면 화소 전극(131)의 중간층(132) 접촉부분의 페르미 레벨은 투광성 도전물질의 페르미 레벨이 적절한 바, 본 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면 전면발광영역(A1)과 배면발광영역(A2)에서 이러한 조건이 만족되도록 하면서도 이러한 구조체를 더욱 단순화된 공정으로 완성할 수 있다.

[0037] 이와 같이 본 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 이용하게 되면, 전면발광영역(A1)의 화소 전극(131)과 배면발광영역(A2)의 화소 전극(1311)을 별도의 공정을 거쳐 형성하는 것이 아니라 동시에 형성할 수 있다. 따라서 본 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법의 경우에는 제조공정이 단순해지고 이에 따라 수율이 높아지도록 할 수 있다.

[0038] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1a 내지 도 1h는 본 발명의 일 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

[0040] 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 듀얼 유기 발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

[0041] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0042] 100: 기관 111: 게이트 절연막

[0043] 113: 층간 절연막 115: 보호막

[0044] 117: 평탄화막 119: 화소 정의막

[0045] 120: 박막 트랜지스터 121: 반도체층

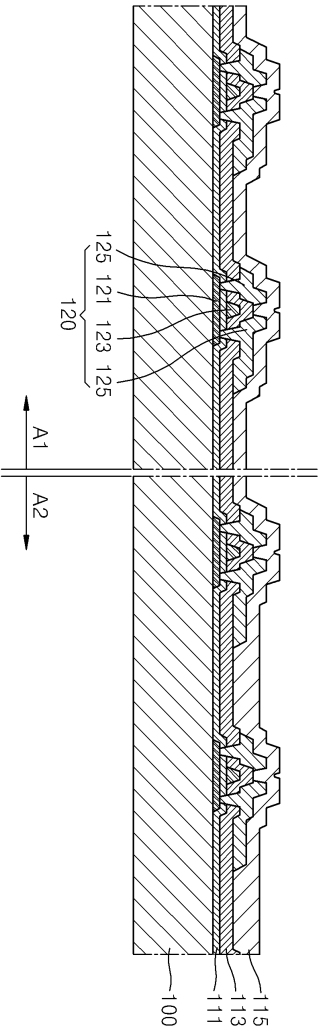
[0046] 123: 게이트 전극 125: 소스/드레인 전극

[0047] 1310, 1320: 유기 발광 소자 131: 화소 전극

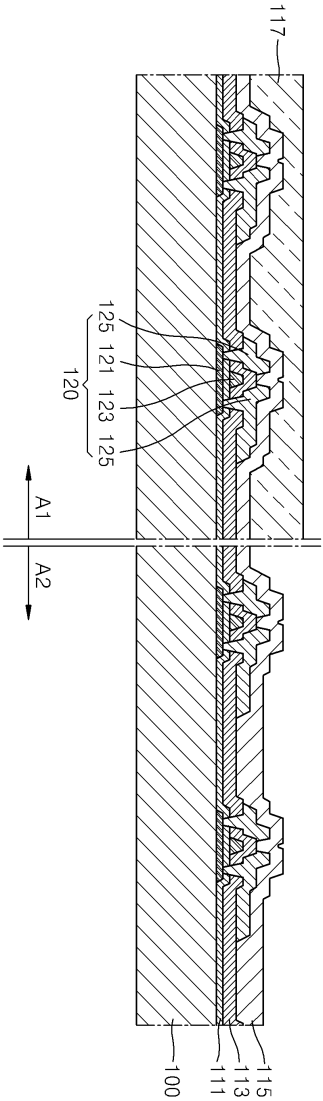
[0048] 132: 중간층 133: 대향 전극

도면

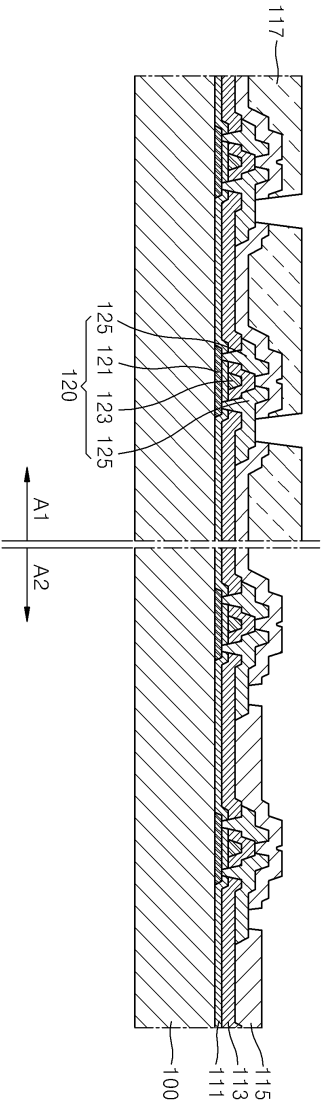
도면1a



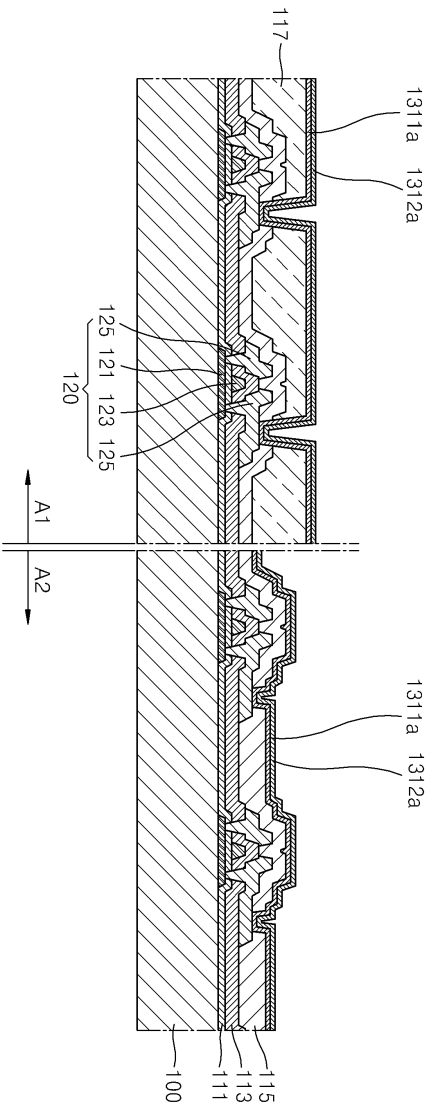
도면1b



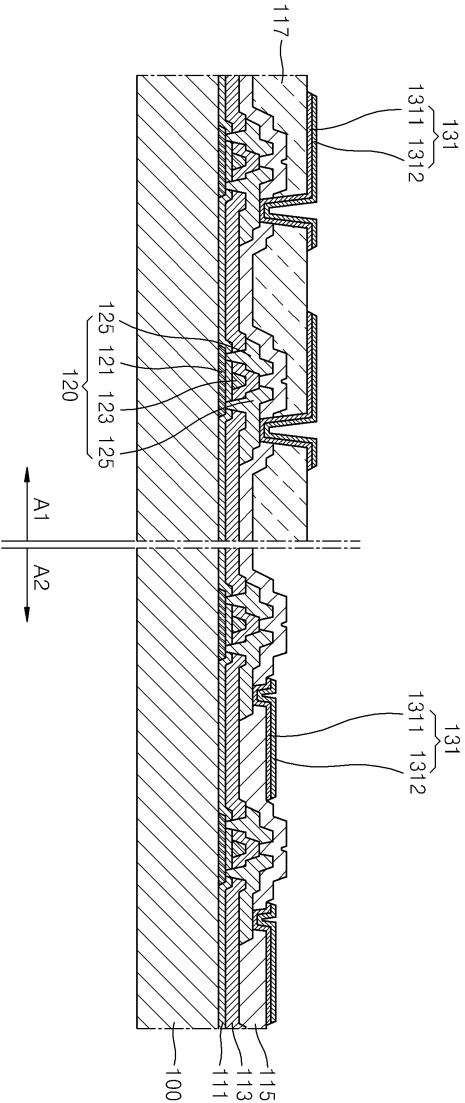
도면1c



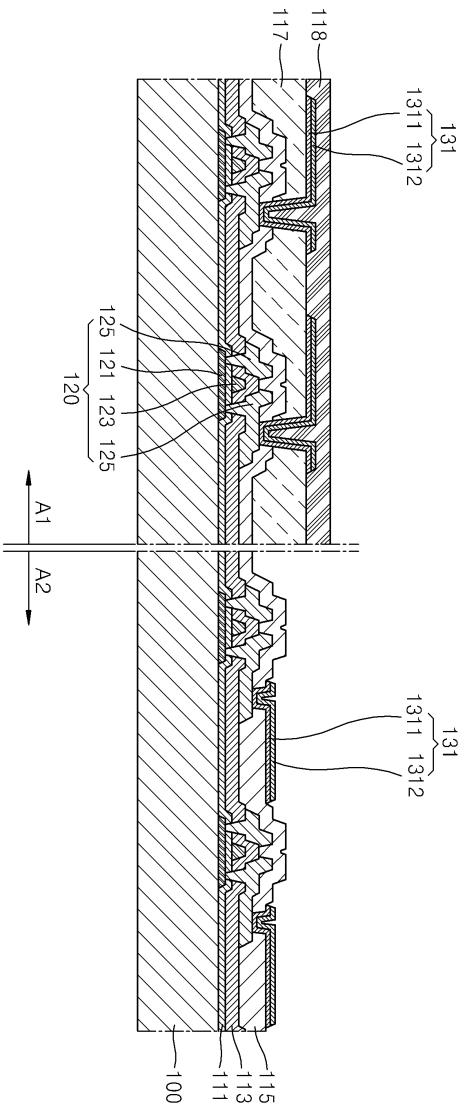
도면1d



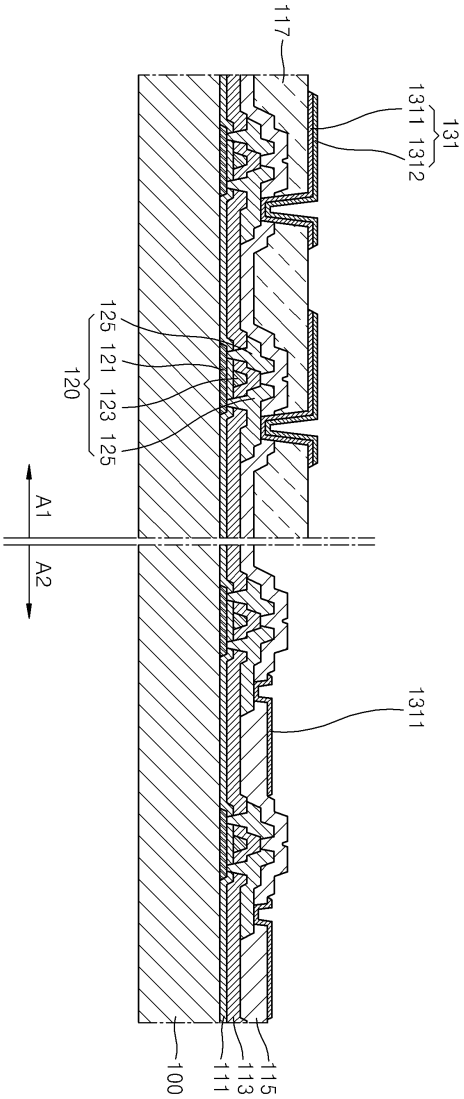
도면1e



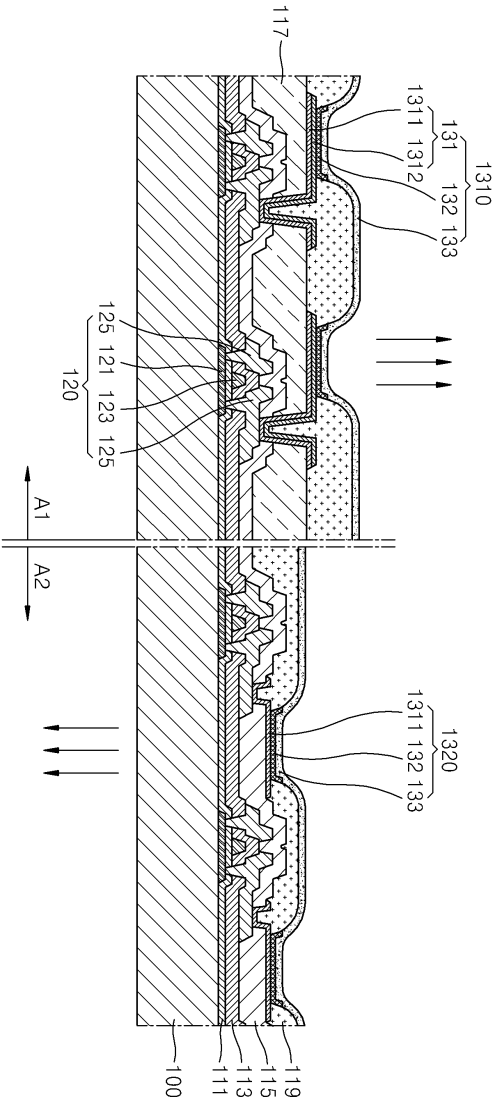
도면1f



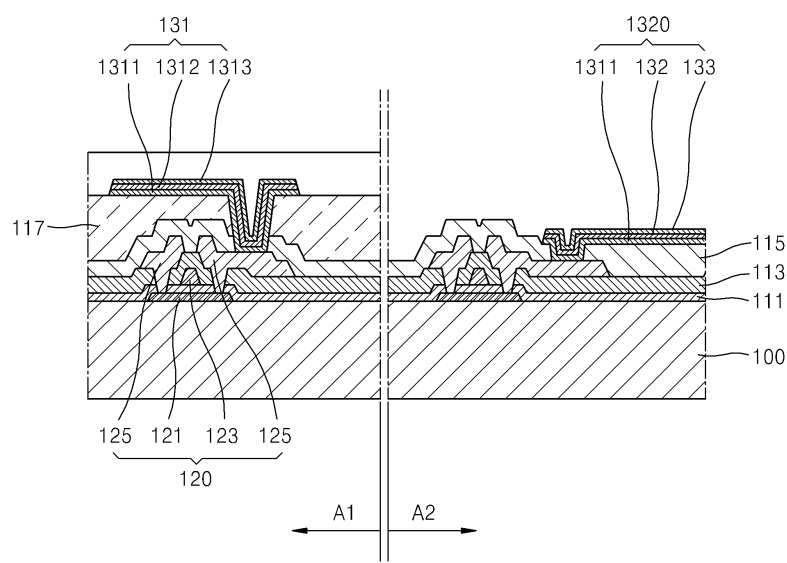
도면1g



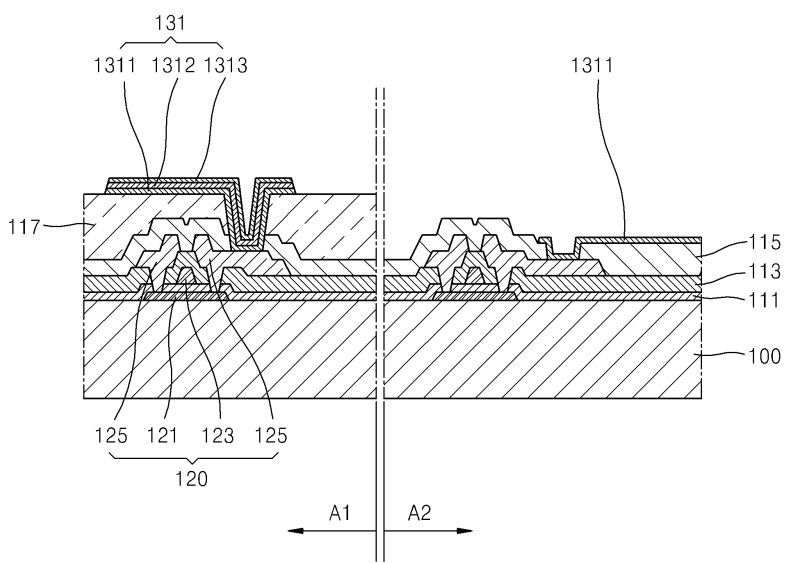
도면1h



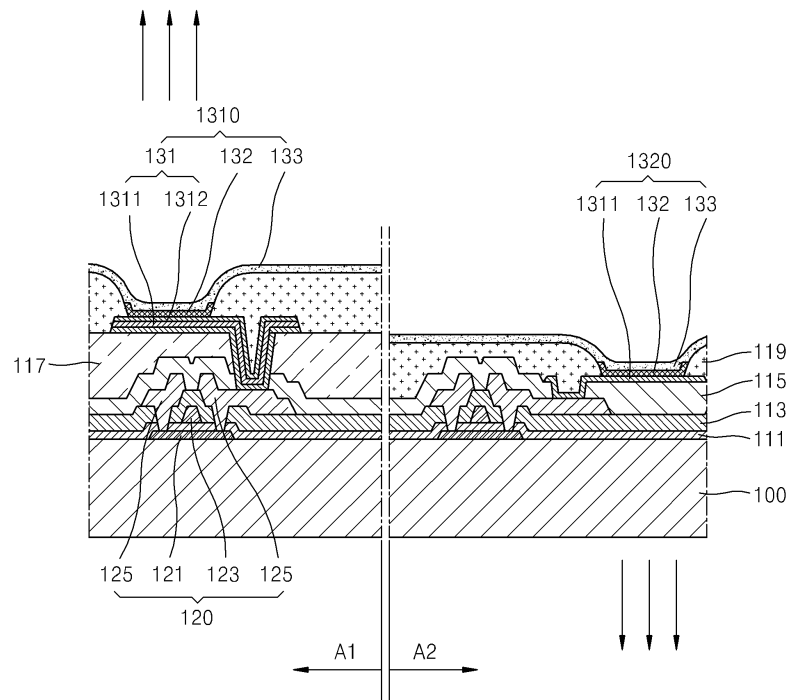
도면2a



도면2b



도면2c



专利名称(译)	制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR100953541B1	公开(公告)日	2010-04-21
申请号	KR1020080057486	申请日	2008-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	LEE DAE WOO 이대우 SONG BYOUNG SANG 송병상 PARK YONG WOO 박용우		
发明人	이대우 송병상 박용우		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L51/0018 H01L51/5253 H01L51/5271 H01L51/56 H01L2251/5323 H01L2924/12044		
其他公开文献	KR1020090131553A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置的制造方法，以同时形成前发光区域的像素电极和后发光区域的像素电极，从而简化了制造工艺。构成：保护层（115）覆盖具有前发光区（A1）和后发光区（A2）的基板（100）。在保护层中形成平坦化膜（117）。在前发光区域中形成有接触孔。TFT（薄膜晶体管）（120）形成在保护层的下部。该TFT包括栅电极（123），半导体层（121）和源/漏电极（125）。源极/漏极与栅极绝缘。

