



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0117273
(43) 공개일자 2017년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0044914
(22) 출원일자 2016년04월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
장재혁
경기도 성남시 분당구 미금로 63, 311동 1504호
(구미동, 무지개마을신한.건영아파트)
윤주선
서울특별시 강남구 도곡로93길 12, 202동 401호
(대치동, 래미안 대치 하이스턴)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

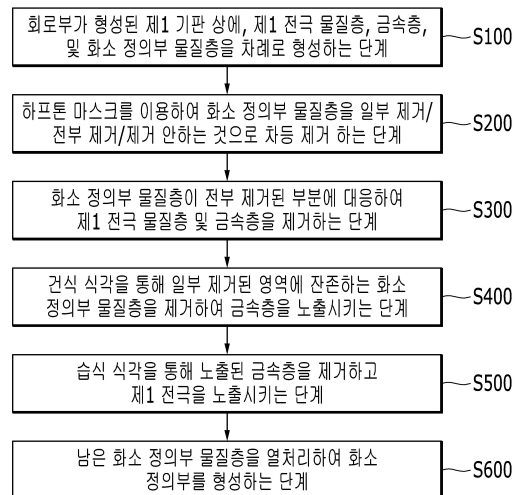
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 기관 상에 위치하는 제1 전극, 상기 제1 전극의 가장자리를 따라 상기 제1 전극 상에 위치하는 금속 패턴, 및 상기 금속 패턴 상에, 상기 제1 전극의 단부 및 상기 금속 패턴을 완전히 덮도록 위치하며, 상기 제1 전극과 중첩하는 개구를 갖는 화소 정의부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/0097 (2013.01)

H01L 51/5206 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2251/5338 (2013.01)

(72) 발명자

이승민

제주특별자치도 제주시 용담로17길 15-1, 12통 3반
(용담일동)

장용재

서울특별시 마포구 상암산로1길 92, 706동 403호
(상암동, 상암월드컵파크 7단지)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 위치하는 제1 전극;

상기 제1 전극의 가장자리를 따라 상기 제1 전극 상에 위치하는 금속 패턴; 및

상기 금속 패턴 상에, 상기 제1 전극의 단부 및 상기 금속 패턴을 완전히 덮도록 위치하며, 상기 제1 전극과 중첩하는 개구를 갖는 화소 정의부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 금속 패턴의 두께는 100Å 이상 10000Å 이하인,

유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 금속 패턴은 상기 제1 전극의 식각 선택비와 상이한 식각 선택비를 갖는,

유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 금속 패턴은 Cu, Cu 합금 중 적어도 하나를 포함하는,

유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 Cu 합금은 TiCu 및 MoCu 중 적어도 하나를 포함하는,

유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제3항에서,

상기 금속 패턴은 2층 이상의 적층 구조를 갖는,

유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 적층 구조는, Ti층/Al층 또는 Ti층/Al층/Ti층의 구조인,

유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 화소 정의부의 상면은, 곡선 형태를 갖는,
유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,
상기 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함하는 표시부 및 상기 표시부를 둘러싸는 주변부를 포함하고,
상기 제1 전극, 상기 금속 패턴 및 상기 화소 정의부는 상기 표시부에 위치하고,
상기 주변부에 위치하고, 상기 기관의 가장자리를 따라 위치하는 댐부를 더포함하는,
유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,
상기 댐부는
상기 제1 전극과 동일한 물질을 포함하는 제1층,
상기 금속 패턴과 동일한 물질을 포함하는 제2층, 및
상기 화소 정의부와 동일한 물질을 포함하는 제3층을 포함하는,
유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,
상기 유기 발광 표시 장치는 플렉서블 표시 장치인,
유기 발광 표시 장치.

청구항 12

기관 상에 제1 전극 물질층, 금속층, 및 화소 정의부 물질층을 차례로 형성하는 단계;
상기 제1 전극 물질층을 패터닝하여 제1 전극을 형성하는 단계;
상기 제1 전극 상에 남아있는 화소 정의부 물질층을 건식 식각으로 제거하여 상기 금속층을 노출시키는 단계;
상기 화소 정의부 물질층에 의해 노출된 상기 금속층을 제거하여 제1 전극의 가장자리를 따라 위치하는 금속 패턴을 형성하는 단계; 및
상기 제1 전극 및 상기 금속 패턴 상에 남아있는 화소 정의부 물질층을 열처리하여 화소 정의부를 형성하는 단계
를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에서,
상기 금속층을 제거하는 단계는,
상기 금속층을 습식 식각에 의해 제거하는 단계
를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 전극을 형성하는 단계는,

제1 영역, 제2 영역, 및 제3 영역을 포함하는 하프톤 마스크를 이용하여 제1 영역에 대응하는 화소 정의부 물질층은 제거하지 않고, 제2 영역에 대응하는 화소 정의부 물질층은 두께 방향으로 일부만 제거하고, 제3 영역에 대응하는 화소 정의부 물질층은 전부 제거하는 단계; 및

상기 제3 영역에 대응하는 상기 금속층 및 상기 제1 전극 물질층을 제거하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 금속층은 상기 제1 전극 물질층의 식각 선택비와 상이한 식각 선택비를 갖는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 제3 영역에 대응하는 상기 금속층 및 상기 제1 전극 물질층을 제거하는 단계는, 상기 금속층을 제거하고 난 후 상기 제1 전극 물질층을 제거하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제12항에서,

상기 열처리에 의해 상기 화소 정의부 물질층의 일부가 녹아 내려 상기 금속패턴과 상기 제1 전극의 단부를 완전히 덮도록 화소 정의부가 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에서,

상기 열처리는 200℃ 이상 400℃ 미만의 온도에서 이루어지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제13항에서,

상기 제1 전극을 형성하는 단계는, 상기 기판의 가장자리를 따라 위치하는 댄부를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19항에서,

상기 하프톤 마스크는 상기 제1 영역과 동일한 투과도를 갖는 제4 영역을 포함하고, 상기 댄부는 상기 제4 영역에 대응하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 유기 발광 표시 장치 및 그 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] 한편 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서는, 비용 절감 등을 위해 다양한 방법이 제안되고 있으나, 제조 과정에서 전극 등의 손상이 발생하여 발광 소자의 수명을 저하시키거나 화질 불량에 야기되는 경우가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 실시예는, 제조 과정에서의 전극 손상을 방지하고 수명 저하 및 화질 불량 발생을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은 기판 상에 위치하는 제1 전극과, 상기 제1 전극의 가장자리를 따라 상기 제1 전극 상에 위치하는 금속 패턴, 및 상기 금속 패턴 상에, 상기 제1 전극의 단부 및 상기 금속 패턴을 완전히 덮도록 위치하며, 상기 제1 전극과 중첩하는 개구를 갖는 화소 정의부를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0007] 상기 금속 패턴의 두께는 100Å 이상 10000Å 이하일 수 있다.

[0008] 상기 금속 패턴은 상기 제1 전극의 식각 선택비와 상이한 식각 선택비를 가질 수 있다.

[0009] 상기 금속 패턴은 Cu, Cu 합금 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 Cu 합금은 TiCu 및 MoCu 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 금속 패턴은 2층 이상의 적층 구조를 가질 수 있다.

[0012] 상기 적층 구조는, Ti층/Al층 또는 Ti층/Al층/Ti층의 구조일 수 있다.

[0013] 상기 화소 정의부의 상면은, 곡선 형태를 가질 수 있다.

[0014] 상기 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함하는 표시부 및 상기 표시부를 둘러싸는 주변부를 포함하고, 상기 제1 전극, 상기 금속 패턴 및 상기 화소 정의부는 상기 표시부에 위치하고, 상기 주변부에 위치하고, 상기 기판의 가장자리를 따라 위치하는 댄부를 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 댄부는 상기 제1 전극과 동일한 물질을 포함하는 제1층과, 상기 금속 패턴과 동일한 물질을 포함하는 제2층, 및 상기 화소 정의부와 동일한 물질을 포함하는 제3층을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 유기 발광 표시 장치는 플렉서블 표시 장치일 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 다른 측면은 기판 상에 제1 전극 물질층, 금속층, 및 화소 정의부 물질층을 차례로 형성하는 단계와, 상기 제1 전극 물질층을 패터닝하여 제1 전극을 형성하는 단계와, 상기 제1 전극 상에 남아있는 화소 정의부 물질층을 건식 식각으로 제거하여 상기 금속층을 노출시키는 단계와, 상기 화소 정의부 물질층에 의해 노출된 상기 금속층을 제거하여 제1 전극의 가장자리를 따라 위치하는 금속 패턴을 형성하는 단계, 및 상기 제1 전극 및 상기 금속 패턴 상에 남아있는 화소 정의부 물질층을 열처리하여 화소 정의부를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0018] 상기 금속층을 제거하는 단계는, 상기 금속층을 습식 식각에 의해 제거하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 제1 전극을 형성하는 단계는, 제1 영역, 제2 영역, 및 제3 영역을 포함하는 하프톤 마스크를 이용하여 제1 영역에 대응하는 화소 정의부 물질층은 제거하지 않고, 제2 영역에 대응하는 화소 정의부 물질층은 두께 방향으

로 일부만 제거하고, 제3 영역에 대응하는 화소 정의부 물질층은 전부 제거하는 단계, 및 상기 제3 영역에 대응하는 상기 금속층 및 상기 제1 전극 물질층을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 금속층은 상기 제1 전극 물질층의 식각 선택비와 상이한 식각 선택비를 가질 수 있다.

[0021] 상기 제3 영역에 대응하는 상기 금속층 및 상기 제1 전극 물질층을 제거하는 단계는, 상기 금속층을 제거하고 난 후 상기 제1 전극 물질층을 제거할 수 있다.

[0022] 상기 열처리에 의해 상기 화소 정의부 물질층의 일부가 녹아 내려 상기 금속패턴과 상기 제1 전극의 단부를 완전히 덮도록 화소 정의부가 형성될 수 있다.

[0023] 상기 열처리는 200℃ 이상 400℃ 미만의 온도에서 이루어질 수 있다.

[0024] 상기 제1 전극을 형성하는 단계는, 상기 기관의 가장자리를 따라 위치하는 댐부를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0025] 상기 하프톤 마스크는 상기 제1 영역과 동일한 투과도를 갖는 제4 영역을 포함하고, 상기 댐부는 상기 제4 영역에 대응할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면 제조 과정에서 발생할 수 있는 전극 손상을 미연에 방지할 수 있다.

[0027] 따라서, 본 발명의 실시예는, 전극 형성을 양호하게 하여 이로부터 제품의 수명 저하 및 화질 불량 발생을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

도 2 내지 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 도면들이다.

도 9 내지 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도면들이다.

도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도면이다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도면들이다.

도 15 내지 도 18은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 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 실시예들에 한정되지 않는다.

[0030] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0031] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 일 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 일 실시예와 다른 구성에 대해서 설명하기로 한다.

[0032] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0033] 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.

[0034] 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.

- [0035] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 가장 넓은 부분 면 측에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0036] 이하, 도 1 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다. 도 2 내지 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 도면들이다.
- [0038] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 회로부(110)가 형성된 제1 기판(100) 상에 제1 전극 물질층(70), 금속층(40) 및 화소 정의부 물질층(30)을 차례로 형성한다(S100).
- [0039] 회로부(110)는 구동 트랜지스터(Qd)를 포함하는 복수의 박막 트랜지스터 및 버퍼층(120), 평탄화막(180) 등의 절연층들을 포함할 수 있고 구체적인 구성은 후술한다. 회로부(110) 상의 상기 제1 전극 물질층(70)은 상기 제1 기판(100) 영역 전체에 걸쳐 형성되며, 상기 구동 트랜지스터(Qd)와 연결되고, 광 반사성, 광 반투과성, 또는 광 투과성의 특징을 가질 수 있다. 예를 들면, ITO, IZO, ZnO, In_2O_3 등의 금속 산화물을 포함할 수 있다. 또는, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al 등의 금속 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 또한 상기 제1 전극 물질층(70)은 단층으로 형성될 수도 있고 복수의 층이 적층된 다층 구조로 형성될 수도 있다.
- [0040] 상기 제1 전극 물질층(70) 상에는 금속층(40)이 형성된다. 금속층(40)은 상기 제1 전극 물질층(70) 전체에 걸쳐 형성되며, 상기 제1 전극 물질층(70)의 식각 선택비와 다른 식각 선택비를 갖는 물질로 이루어진다. 예를 들면, Cu, Cu 합금을 포함할 수 있고, 상기 Cu 합금으로는 TiCu 또는 MoCu를 포함할 수 있다. 또한 상기 금속층(40)은 100㎞ 이상 10000㎞ 이하의 두께로 형성될 수 있다. 상기 금속층(40)이 100㎞ 미만의 두께를 가질 경우, 금속층(40)을 균일한 두께로 형성할 수 없을 뿐만 아니라 후술의 건식 식각 공정시 제1 전극 물질층(70)을 충분히 보호할 수 없게 된다. 또한 10000㎞ 초과 두께를 가질 경우 금속층(40)을 에칭하여 제거하는 것이 어렵게 된다.
- [0041] 상기 금속층(40) 상에는 화소 정의부 물질층(30)이 형성된다. 상기 화소 정의부 물질층(30)은 상기 금속층(40) 전체에 걸쳐 형성되며, 감광성 유기막으로 형성된다. 상기 감광성 유기막은, 올레핀계 유기물, 아크릴계 유기물, 및 이미드계 유기물 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0042] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 하프톤 마스크(500)를 이용하여 화소 정의부 물질층(30)을 영역에 따라 일부 제거 하거나, 전부 제거하거나, 제거하지 않는 것으로 차등 제거한다(S200).
- [0043] 구체적으로, 도 2에 도시한 바와 같이 하프톤 마스크(500)를 이용하여 화소 정의부 물질층(30)을 노광한다. 이때, 하프톤 마스크(500)에 의해 화소 정의부(300, 도 7a 참조)가 형성될 영역, 제1 전극 물질층(70)이 남아서 제1 전극(710, 도 4 참조)이 될 영역, 및 제1 전극 물질층(70)과 금속층(40)이 모두 제거될 영역이 서로 다른 정도로 노광된다.
- [0044] 즉, 상기 하프톤 마스크(500)는 광을 거의 통과시키지 않는 광차단부(510), 광을 중간 정도로 투과시키는 제1 광투과부(520) 및 광을 100% 통과시키는 제2 광투과부(530)를 포함한다. 상기 광차단부(510)는 상기 화소 정의부(300)가 형성될 영역에, 상기 제1 광투과부(520)는 상기 제1 전극 물질층(70)이 남아서 제1 전극(710)이 될 영역에, 상기 제2 광투과부(530)는 상기 제1 전극 물질층(70)과 금속층(40)이 모두 제거될 영역에 대응하도록 하프톤 마스크(500)를 배치하여 노광을 진행한다.
- [0045] 이에 의해, 도 3에 도시한 바와 같이, 제2 광투과부(530)에 의해 100% 노광된 부분은 화소 정의부 물질층(30)이 완전히 제거되어 금속층(40)이 노출되고, 광차단부(510)에 의해 광이 완전히 차단되어 노광되지 않은 부분은 화소 정의부 물질층(30)이 그대로 남아있게 되며, 제1 광투과부(520)에 의해 광이 중간 정도로 투과된 부분에서는 화소 정의부 물질층(30)이 두께 방향으로 일부만이 제거되게 된다.
- [0046] 다음, 도 4에 도시된 바와 같이, 화소 정의부 물질층(30)이 전부 제거된 부분에 대응하여 제1 전극 물질층(70) 및 금속층(40)을 제거한다(S300).
- [0047] 구체적으로, 화소 정의부 물질층(30)을 마스크로 하여, 금속층(40) 및 제1 전극 물질층(70)을 순차적으로 제거한다. 우선, 제1 식각액을 이용하여 금속층(40)을 습식 식각에 의해 제거한다. 상기 제1 식각액은 금속층(40)에

대해서는 식각 가능하나, 제1 전극 물질층(70)은 식각하지 않는 식각액이라면 제한 없이 사용할 수 있다. 이어서 제1 전극 물질층(70)을 식각할 수 있는 제2 식각액을 이용한 습식 식각을 통해 제1 전극 물질층(70)을 제거한다. 이에 의해, 도 4에 도시된 바와 같이 제1 전극(710)의 형태가 완성된다.

[0048] 다음, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 건식 식각을 통해 화소 정의부 물질층(30)이 일부만 제거된 영역에 잔존하는 화소 정의부 물질층(30)을 제거하여 금속층(40)을 노출시킨다(S400).

[0049] 구체적으로, 화소 정의부 물질층(30)이 제거되지 않고 그대로 남아 있는 부분을 제외하고, 화소 정의부 물질층(30)이 일부 남아 있는 부분, 즉 도 2의 하프톤 마스크(500)의 제1 광투과부(520)에 대응하는 부분에 대해 건식 식각을 행하여 남아 있는 화소 정의부 물질층(30)을 제거하고 금속층(40)을 노출 시킨다. 이 과정에서 제1 전극(710)은 금속층(40)에 의해 덮인 상태이기 때문에, 건식 식각 공정에 노출되지 않고, 따라서 건식 식각 공정에 의한 제1 전극의 손상을 방지할 수 있다. 즉, 건식 식각 공정에 제1 전극(710)이 노출되어 제1 전극(710)이 손상될 경우, 제1 전극(710) 표면에 불균일하게 굴곡진 부분이 발생하게 되는데, 유기 발광 표시 장치의 구동시, 이러한 굴곡진 부분에 전하가 몰리면서 화질 불량 및 수명 저하의 문제를 발생시킬 수 있다. 그러나, 본 실시예에 의하면, 건식 식각 공정이 진행되는 동안 제1 전극(710)이 금속층(40)에 의해 덮여있기 때문에, 건식 식각에 의한 제1 전극(710)의 손상을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.

[0050] 다음, 도 6에 도시된 바와 같이, 습식 식각을 통해 화소 정의부 물질층(30)에 의해 노출된 부분의 금속층(40)을 제거하여, 제1 전극(710)을 노출시킨다(S500).

[0051] 구체적으로, 상기 금속층(40)에 대해서만 식각 선택비를 갖는 제1 식각액을 이용하여, 상기 건식 식각 공정에 의해 노출된 금속층(40)을 제거한다. 이에 의해 금속층(40)이 제거된 부분에는 제1 전극(710)이 노출되는데, 상기 제1 식각액은 금속층(40)에 대해서만 식각 선택비를 갖기 때문에 제1 전극(710)을 손상 없이 노출시킬 수 있다.

[0052] 아울러, 화소 정의부 물질층(30)에 의해 노출된 부분의 금속층(40)만이 습식 식각을 통해 제거되고, 화소 정의부 물질층(30)에 의해 덮여있는 부분은 금속층(40)이 잔존하여 금속 패턴(400)을 형성하게 된다. 이 때, 상기 금속 패턴(400)은 제1 전극(710)의 가장자리를 따라 위치한다. 이 과정에서, 상기 단계 S300에서 제1 식각액에 의해 식각되어 노출되었던 금속층(40)의 측단부는, 금속 습식 식각 단계에서 제1 식각액에 재차 노출되게 되므로, 제1 전극(710)의 측단부에 비해 더욱 식각된다. 따라서 도 6에 도시된 바와 같이 제1 전극(710)의 측단부에 인접하는 금속 패턴(400)의 측단부는 제1 전극(710)의 측단부와 함께 단차를 형성하는, 다시 말해, 제1 전극(710)의 측단부와 화소 정의부 물질층(30)의 측단부 사이에서 움푹 들어간 단면 형상을 취할 수 있다. 즉, 제1 식각액을 사용하여 화소 정의부 물질층(30)에 의해 노출된 부분의 금속층(40)을 제거하는 과정에서, 금속층(40) 및 제1 전극(710)의 측단부가 제1 식각액에 함께 노출되나, 제1 식각액의 경우 제1 전극(710)은 식각하지 않는 식각액이기 때문에, 금속층(40)의 측단부만이 더 식각된다. 그 결과, 도 5에서는 제1 전극(710)의 측단부와 금속층(40)의 측단부가 단면상에서 동일 선상에 형성되나, 단계 S500의 식각 과정을 거친 후에는 도 6에 도시한 바와 같이 금속패턴(400)의 측단부가 제1 전극(710)의 측단부보다 단면상에서 내측에 형성되어 움푹 들어간 형상을 갖게 된다.

[0053] 다음, 도 7a 및 7b에 도시된 바와 같이, 남은 화소 정의부 물질층(30)을 열처리하여 화소 정의부(300)를 형성한다(S600). 도 7a는 화소 정의부(300)가 형성된 단계에서의 단면도이고, 도 7b는 도 7a의 평면도이다.

[0054] 구체적으로, 제1 전극(710)의 가장자리를 따라 위치하는 금속 패턴(400) 상부에 위치하여, 금속 패턴(400) 및 제1 전극(710)의 단부를 노출 시킨 상태의 화소 정의부 물질층(30)을 가열하면, 화소 정의부 물질층(30)의 일부가 녹으면서 주변부로 흘러내린다. 이 때, 상기 열처리 온도는 200℃ 이상 400℃ 미만일 수 있다. 열처리 온도가 200℃ 미만일 경우에는 화소 정의부 물질층(30)이 흘러내릴 정도로 충분히 녹지 않을 수 있고, 400℃ 이상일 경우에는 화소 정의부 물질층(30)이 타버릴 수 있기 때문이다.

[0055] 이에 의해, 금속 패턴(400) 및 제1 전극(710)의 단부를 완전히 덮는 상태의 화소 정의부(300)를 형성할 수 있다. 즉, 금속 패턴(400) 및 제1 전극(710)의 단부가 일부라도 노출되어 있을 경우 노출된 부분이 후술의 제2 전극(730)과 접촉하여 단락이 발생할 수 있는데, 본 실시예에 의하면 화소 정의부(300)가 금속 패턴(400)과 제1 전극(710)의 단부를 완전히 덮기 때문에 이러한 단락의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 이와 같은 가열 처리에 의해 형성된 화소 정의부(300)의 예지는 도 7a에 도시된 바와 같이 부드러운 곡선을 갖도록 형성되기 때문에, 그 위에 형성되는 제2 전극(730, 도 8 참조)이 매우 얇은 두께로 형성하더라도 화소 정의부(300)의 각진 부위에 의해 단선되는 일 없이 형성할 수 있다.

- [0056] 다음, 도 8에 도시한 바와 같이 화소 정의부(300)에 의해 드러난 제1 전극(710) 상에 유기층(720), 제2 전극(730) 및 제2 기판(200)을 형성하여 유기 발광 표시 장치(1000)를 완성한다.
- [0057] 이상과 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 제조 방법에 의하면, 건식 식각 공정에 의해 화소 정의부 물질층(30)이 제거되는 과정에서, 금속층(40)에 의해 제1 전극(710)이 보호되기 때문에, 제1 전극(710)과 화소 정의부(300)를 단일 마스크 공정으로 형성하여 제조 공정을 간소화하면서도 동시에 제1 전극(710)의 손상을 방지하여 화질 불량 및 수명 저하의 발생을 방지할 수 있다.
- [0058] 이하, 도 9 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)를 더욱 상세히 설명한다. 이하에서 설명하는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 상술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 이용해 형성할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0059] 또한, 첨부 도면에서 도시된 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 커패시터(capacitor)의 갯수에 한정되지 않으며, 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소에 복수개의 트랜지스터와 하나 이상의 커패시터를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되거나 기존의 배선이 생략되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.
- [0060] 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략도이고, 도 10은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 포함하는 두 개의 화소의 배치도이며, 도 11은 도 10의 XI-XI선을 따라 자른 단면도이다. 도 9에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수개의 화소(PX), 제1 기판(100), 스캔 구동부(20), 및 데이터 구동부(10)를 포함한다.
- [0061] 복수개의 스캔선(SL1...SLm), 복수개의 데이터선(DL1...DLn), 복수개의 구동 전압선(PL1...PLn)이 복수개의 화소(PX)에 각각 연결되어 있다. 복수개의 스캔선(SL1...SLm)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 복수개의 데이터선(DL1...DLn) 및 복수개의 구동 전압선(PL1...PLn)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- [0062] 각 화소(PX)는 복수개의 스캔선(SL1...SLm)과 복수개의 데이터선(DL1...DLn) 각각에 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 복수개의 스위칭 트랜지스터(Qs)와 복수개의 구동 전압선(PL1 내지 PLn) 각각의 사이에 연결되어 있는 스토리지 커패시터(storage capacitor)(Cst) 및 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd)와, 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있는 유기 발광 소자(organic light emitting diode, 700)를 포함한다.
- [0063] 스캔 구동부(20)는 복수개의 스캔선(SL1...SLm)에 스캔 신호를 인가하고, 데이터 구동부(10)는 복수개의 데이터선(DL1...DLn)에 데이터 신호를 인가한다.
- [0064] 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스캔선(SL1...SLm)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL1...DLn)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 스캔선(SL1...SLm)에 인가되는 스캔 신호에 응답하여 데이터선(DL1...DLn)에 인가되는 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0065] 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압(ELVDD)을 전달하는 구동 전압선(PL1...PLn)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(700)에 연결되어 있다.
- [0066] 유기 발광 소자(700)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(ELVSS)을 전달하는 공통 전압선에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다.
- [0067] 스캔 신호에 따라 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 온(turn on)되면, 데이터 신호가 스토리지 커패시터(Cst) 및 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 충전되고, 그에 따라 구동 트랜지스터(Qd)가 턴 온(turn on)되어 구동 전압선(PL1...PLn)의 구동 전압(ELVDD)이 유기 발광 소자(700)에 인가되고, 유기 발광 소자(700)가 빛을 방출한다.
- [0068] 이어서 도 9에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 화소의 상세 구조에 대하여 도 10 및 도 11을 도 9와 함께 참고하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0069] 도 10 및 도 11에 도시한 바와 같이 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 제1 기판(100), 구동 트랜지스터(Qd)를 포함하는 복수의 박막 트랜지스터 및 버퍼층(120), 패시베이션층(180) 등의 절연층들을

포함하는 회로부(110), 제1 전극(710), 유기층(720), 제2 전극(730)을 포함하는 유기 발광 소자(700), 금속 패턴(400), 화소 정의부(300), 및 제2 기판(200)을 포함한다.

- [0070] 제1 기판(100)은 유리, 석영, 세라믹, 또는 플라스틱 등으로 형성된 절연성 기판일 수 있다. 또한 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리아크릴레이트 등의 유기 재료로 형성된 플렉서블(flexible) 기판, 스트레처블(stretchable) 기판 또는 롤러블(rollable) 기판일 수 있다.
- [0071] 제1 기판(100) 상에는 버퍼층(120)이 형성되어 있다. 버퍼층(120)은 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 실리콘 산화물(SiO_2)로 이루어질 수 있다. 버퍼층(120)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있다. 버퍼층(120)은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 이러한 버퍼층(120)은 제1 기판(100)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0072] 버퍼층(120) 상에는 스위칭 반도체층(134) 및 구동 반도체층(135)이 서로 이격되어 배치되어 있다. 스위칭 반도체층(134)은 다결정 실리콘으로 이루어져 있으며, 스위칭 채널 영역, 스위칭 소스 영역 및 스위칭 드레인 영역을 포함한다. 구동 반도체층(135)은 다결정 실리콘으로 이루어져 있으며, 구동 채널 영역, 구동 소스 영역 및 구동 드레인 영역을 포함한다. 여기서, 스위칭 소스 영역 및 스위칭 드레인 영역은 스위칭 채널 영역의 양 옆에 배치되어 있고, 구동 소스 영역 및 구동 드레인 영역은 구동 채널 영역의 양 옆에 배치되어 있다.
- [0073] 스위칭 및 구동 채널 영역은 불순물이 도핑되지 않은 다결정 실리콘, 즉 진성 반도체(intrinsic semiconductor)이고, 스위칭 및 구동 소스 영역과 스위칭 및 구동 드레인 영역은 도전성 불순물이 도핑된 다결정 실리콘, 즉 불순물 반도체(impurity semiconductor)이다.
- [0074] 버퍼층(120), 스위칭 반도체층(134) 및 구동 반도체층(135) 상에는 게이트 절연막(140)이 배치되어 있다. 게이트 절연막(140)은 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0075] 게이트 절연막(140) 상에는 스캔선(SL2) 및 제1 스토리지 축전판(158)이 배치되어 있다.
- [0076] 스캔선(SL2)은 가로 방향으로 길게 뻗어 스캔 신호를 전달하며, 스캔선(SL2)으로부터 스위칭 반도체층(134)과 중첩하도록 돌출되어 있는 스위칭 게이트 전극(153)을 포함한다. 여기서, 스위칭 게이트 전극(153)은 스위칭 채널 영역과 중첩되어 있다.
- [0077] 제1 스토리지 축전판(158)은 제1 스토리지 축전판(158)으로부터 구동 반도체층(135)과 중첩하도록 돌출되어 있는 구동 게이트 전극(155)을 포함한다. 여기서, 구동 게이트 전극(155)은 구동 채널 영역과 중첩되어 있다.
- [0078] 스캔선(SL2), 제1 스토리지 축전판(158) 및 게이트 절연막(140) 상에는 층간 절연막(160)이 배치되어 있다. 층간 절연막(160)은 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0079] 층간 절연막(160) 및 게이트 절연막(140)에는 스위칭 소스 영역과 스위칭 드레인 영역을 각각 노출하는 스위칭 소스 노출구(62a)와 스위칭 드레인 노출구(62b)가 형성되어 있다. 또한, 층간 절연막(160) 및 게이트 절연막(140)에는 구동 소스 영역과 구동 드레인 영역을 각각 노출하는 구동 소스 노출구(61a)와 구동 드레인 노출구(61b)가 형성되어 있다.
- [0080] 층간 절연막(160) 위에 데이터선(DL1), 구동 전압선(PL1), 스위칭 드레인 전극(175) 및 구동 드레인 전극(177)이 배치되어 있다.
- [0081] 데이터선(DL1)은 데이터 신호를 전달하며 스캔선(SL2)과 교차하는 방향으로 뻗어 있고, 데이터선(DL1)으로부터 스위칭 반도체층(134)을 향해서 돌출되어 있는 스위칭 소스 전극(174)을 포함한다.
- [0082] 구동 전압선(PL1)은 구동 전압을 전달하며 데이터선(DL1)과 분리되어있으며, 데이터선(DL1)과 동일한 방향으로 뻗어 있다. 구동 전압선(PL1)은 구동 전압선(PL1)으로부터 구동 반도체층(135)을 향해서 돌출되어 있는 구동 구동 소스 전극(176) 및 구동 전압선(PL1)에서 돌출하여 제1 스토리지 축전판(158)과 중첩하고 있는 제2 스토리지 축전판(178)을 포함한다. 여기서, 제1 스토리지 축전판(158)과 제2 스토리지 축전판(178)은 층간 절연막(160)을 유전체로 하여 스토리지 커패시터(Cst)를 이룬다.
- [0083] 스위칭 드레인 전극(175)은 스위칭 소스 전극(174)과 마주하고 구동 드레인 전극(177)은 구동 소스 전극(176)과 마주한다.
- [0084] 스위칭 소스 전극(174)과 스위칭 드레인 전극(175)은 각각 스위칭 소스 노출구(62a)와 스위칭 드레인 노출구(62b)를 통하여, 스위칭 소스 영역과 스위칭 드레인 영역에 연결되어 있다. 또한, 스위칭 드레인 전극(175)은

연장되어 층간 절연막(160)에 형성되어 있는 제1 접촉 구멍(63)을 통해서 제1 스토리지 축전판(158) 및 구동 게이트 전극(155)과 전기적으로 연결되어 있다.

[0085] 구동 소스 전극(176)과 구동 드레인 전극(177)은 각각 구동 소스 노출구(61a)와 구동 드레인 노출구(61b)를 통하여, 구동 소스 영역과 구동 드레인 영역에 연결되어 있다.

[0086] 스위칭 반도체층(134), 스위칭 게이트 전극(153), 스위칭 소스 전극(174) 및 스위칭 드레인 전극(175)은 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)를 이루고, 구동 반도체층(135), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)은 구동 박막 트랜지스터(Qd)를 이룬다.

[0087] 층간 절연막(160), 데이터선(DL1), 구동 전압선(PL1), 스위칭 드레인 전극(175) 및 구동 드레인 전극(177) 위에 평탄화막(180)이 배치되어 있다. 평탄화막(180)은 유기물로 이루어져 있을 수 있으며, 상부면이 평탄화되어 있다. 평탄화막(180)은 구동 드레인 전극(177)을 노출하는 제2 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다.

[0088] 제1 전극(710)은 평탄화막(180) 상에 위치하며, 평탄화막(180)에 형성된 제2 접촉 구멍(185)을 통해서 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 구동 드레인 전극(177)과 전기적으로 연결되어 있다. 이 경우 제1 전극(710)은 정공 주입 전극인 양극(anode)일 수 있으며, 광 반사성, 광 반투과성, 또는 광 투과성의 특징을 가질 수 있다. 예를 들면, ITO, IZO, ZnO, In₂O₃ 등의 금속 산화물을 포함할 수 있다. 또는, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al 등의 금속 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 또한 상기 제1 전극(710)은 단층으로 형성될 수도 있고 복수의 층이 적층된 다층 구조로 형성될 수도 있다.

[0089] 금속 패턴(400)은 제1 전극(710)의 가장자리를 따라 상기 제1 전극(710) 상에 위치한다. 금속 패턴(400)은 평면 상에서 제1 전극(710)의 가장자리를 따라 연장된 연속적인 고리 형태를 가질 수 있다. 금속 패턴(400)은 제1 전극(710)의 식각 선택비와 다른 식각 선택비를 갖는 물질로 이루어진다. 예를 들면, Cu, Cu 합금을 포함할 수 있고, 상기 Cu 합금으로는 TiCu 또는 MoCu를 포함할 수 있다. 또한 상기 금속 패턴(400)은 100Å 이상 10000Å 이하의 두께로 형성될 수 있다. 상기 금속 패턴(400)이 100Å 미만의 두께를 가질 경우, 제조 과정에서 금속 패턴(400)을 균일한 두께로 형성할 수 없을 뿐만 아니라 제1 전극(710)을 충분히 보호할 수 없게 된다. 또한 10000Å 초과 두께를 가질 경우 제조 과정에서 금속 패턴(400)으로 패터닝하는 것이 어렵게 된다.

[0090] 화소 정의부(300)는 상기 제1 전극(710)의 측단부 및 상기 금속패턴(400)을 완전히 덮도록 형성된다. 아울러 상기 화소 정의부(300)는 상기 제1 전극(710)의 가장자리를 따라 상기 제1 전극(710)을 둘러싸서 화소 영역을 정의한다. 즉, 화소 정의부(300)는 제1 전극(710)과 중첩하는 개구(305)를 포함하고, 화소 정의부(300)에 의해 덮이지 않고 개구(305)에 의해 노출된 제1 전극(710)의 영역이 화소 영역으로 정의된다. 화소 정의부(300)는 감광성 유기물을 포함할 수 있고, 예를 들면, 올레핀계 유기물, 아크릴계 유기물, 및 이미드계 유기물 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0091] 유기층(720)은 상기 화소 정의부(300)에 의해 노출된 제1 전극(710) 상에 위치한다. 유기층(720)은 유기 발광층을 포함하며, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 가운데 적어도 하나를 포함한다. 전자와 정공은 유기 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 생성하며, 여기자가 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 빛이 방출된다.

[0092] 제2 전극(730)은 유기층(720)과 화소 정의부(300) 상에 형성되며, 복수의 화소 영역에 대해 공통으로 형성될 수 있다. 제2 전극(730)은 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있으며, 광 반사성, 광 반투과성, 또는 광 투과성의 특징을 가질 수 있다. 예를 들면, ITO, IZO, ZnO, In₂O₃ 등의 금속 산화물을 포함할 수 있다. 또는, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al 등의 금속 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 또한 상기 제2 전극(730)은 단층으로 형성될 수도 있고 복수의 층이 적층된 다층 구조로 형성될 수도 있다.

[0093] 제2 기판(200)은 제1 전극(710), 유기층(720), 및 제2 전극(730)을 포함하는 유기 발광 소자(700) 상에 형성되어, 유기 발광 소자(700)를 보호하는 역할을 한다. 제2 기판(200)은 유리, 석영, 세라믹, 또는 플라스틱 등으로 형성된 절연성 기판일 수 있다. 또한 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리아크릴레이트 등의 유기 재료로 형성된 플렉서블(flexible) 기판, 스트레처블(stretchable) 기판 또는 롤러블(rollable) 기판일 수 있다.

[0094] 이상과 같이 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 금속층(40)에 의해 제1 전극(710)이 보호된 상태에서 화소 정의부 물질층(30)의 건식 식각 공정이 진행되는 것에 의해 제조되기 때문에, 제1 전극

(710)이 손상되지 않아서 화질 불량 및 수명 저하의 문제가 발생하지 않는다. 또한, 화소 정의부(300)가 금속 패턴(400)과 제1 전극(710)의 단부를 완전히 덮도록 형성되어 있기 때문에, 전극간 단락을 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 화소 정의부 물질층(30)에 대한 열처리에 의해 일부가 녹아서 흘러내리는 것에 의해 화소 정의부(300)가 형성됨으로써 화소 정의부(300)의 상면은 부드러운 곡선을 갖도록 형성되기 때문에, 그 위에 형성되는 제2 전극(730)이 매우 얇은 두께로 형성하더라도 화소 정의부(300)의 각진 부위에 의해 단선되는 것을 방지할 수 있다.

[0095] 이하, 도 12를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

[0096] 이하, 제1 실시예와 구별되는 특징적인 부분만 발췌하여 설명하며, 설명이 생략된 부분은 제1 실시예에 따른다. 그리고, 본 발명의 제2 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 동일한 구성요소에 대하여는 본 발명의 제1 실시예와 동일한 참조번호를 사용하여 설명한다.

[0097] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)를 나타낸 단면도이다.

[0098] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)의 금속 패턴(400')은 제1 금속 패턴(410) 및 제2 금속 패턴(420)을 포함하는 적층 구조를 가지고 있다.

[0099] 제1 금속 패턴(410)은 Ti 등의 금속을 포함할 수 있고, 제2 금속 패턴(420)은 Al 등의 금속을 포함할 수 있다. 또한, 제2 금속 패턴(420) 상에 추가의 Ti 층을 더 포함해도 좋다.

[0100] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1001)는 금속 패턴(400')은 유기 발광 표시 장치(1001)의 제조 과정에서 사용된 적층 구조의 금속층(도시하지 않음)으로부터 패터닝되어 형성된 구성으로서, 유기 발광 표시 장치(1001)의 제조 과정에서 적층 구조의 금속층에 의해 제1 전극(710)을 보호함으로써 제1 전극(710)의 손상을 효과적으로 방지하여 유기 발광 소자(700)의 화질 불량 발생을 억제하고 수명 저하를 방지할 수 있다.

[0101] 이하, 도 13 내지 도 18을 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 설명한다.

[0102] 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.

[0103] 도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)를 나타낸 평면도이고, 도 14는 도 13의 XIV-XIV를 따라 자른 단면도이며, 도 15 내지 도 18은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 단면도이다.

[0104] 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)는 표시부(DA)와 표시부(DA)를 둘러싸고 제1 기관(100)의 가장자리에 위치하는 주변부(PA)를 포함한다. 표시부(DA)는 복수의 유기 발광 소자(700)를 포함하고, 주변부(PA)는 댐부(800)를 포함한다. 표시부(DA)와 주변부(PA)에는 유기 발광 소자(700)와 댐부(800)를 덮는 박막 봉지층(600)을 포함한다.

[0105] 표시부(DA)에 포함된 유기 발광 소자(700), 금속 패턴(400) 및 화소 정의부(300)의 구성은 제1 실시예와 동일하다.

[0106] 본 실시예에서 제1 기관(100)은 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 등의 유기 재료를 포함하며, 플렉서블(flexible)하거나, 스트retchable(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)할 수 있다. 제1 기관(100)이 플렉서블(flexible)하거나, 스트retchable(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)함으로써, 유기 발광 표시 장치(1002) 전체가 플렉서블(flexible)하거나, 스트retchable(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)할 수 있다.

[0107] 도 11에 도시한 바와 같이 주변부(PA)에 위치하는 댐부(800)는 평탄화 패턴(181), 제1 전극 패턴(711), 주변부 금속 패턴(401), 및 화소 정의부 패턴(301)을 포함한다. 평탄화 패턴(181)은 표시부(DA)에 위치하는 평탄화막(181)과 동일한 물질을 포함한다. 제1 전극 패턴(711), 주변부 금속 패턴(401), 및 주변부 화소 정의부(311)는 각각 제1 전극(710), 금속 패턴(400) 및 화소 정의부(300)와 동일한 물질을 포함한다. 댐부(800)는 유기 발광 표시 장치(1002) 제조 과정에서, 유동성이 높은 재료를 도포할 경우 외부로 넘치는 것을 방지하는 역할을 한다.

또한 댐부(800)는 후술의 박막 봉지층(600)과 함께, 외부로부터 수분 및 산소가 유기 발광 소자(700)로 침투하는 것을 효과적으로 차단할 수 있다.

- [0108] 박막 봉지층(600)은 표시부(DA)와 주변부(PA)에 걸쳐 유기 발광 소자(700)와 댐부(800)를 덮도록 형성된다. 박막 봉지층(600)은 수분과 산소를 포함하는 외부 환경으로부터 유기 발광 소자(700)를 밀봉시켜 수분과 산소에 의해 열화되어 손상되는 것을 방지한다. 박막 봉지층(600)은 복수의 유기막과 복수의 무기막이 하나씩 교대로 적층된 구성으로 이루어질 수 있다.
- [0109] 이하, 도 15 내지 18을 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치, 특히 댐부(800)의 형성 방법에 대해 설명한다.
- [0110] 도 15 내지 18은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 단면도이다.
- [0111] 도 15 및 도 16에 도시된 바와 같이, 회로부(110)가 형성된 제1 기판(100) 상에 제1 전극 물질층(70), 금속층(40) 및 화소 정의부 물질층(30)을 차례로 형성한 후, 하프톤 마스크(501)를 이용하여 화소 정의부 물질층(30)을 영역에 따라 일부 제거하거나, 전부 제거하거나, 제거하지 않는 것으로 차등 제거한다.
- [0112] 구체적으로, 도 15에 도시된 바와 같이 하프톤 마스크(501)를 이용하여 화소 정의부 물질층(30)을 노광한다. 즉, 상기 하프톤 마스크(501)는 광을 거의 통과시키지 않는 광차단부(510), 광을 중간 정도로 투과시키는 제1 광투과부(520) 및 광을 100% 통과시키는 제2 광투과부(530)를 포함한다. 상기 광차단부(510)는 상기 화소 정의부(300)가 형성될 영역에, 상기 제1 광투과부(520)는 상기 제1 전극 물질층(70)이 남아서 제1 전극(710)이 될 영역에, 상기 제2 광투과부(530)는 상기 제1 전극 물질층(70)과 금속층(40)이 모두 제거될 영역에 대응하도록 하프톤 마스크(500)를 배치하여 노광을 진행한다. 이 때, 하프톤 마스크(501)는 주변부(PA)의 댐부(800) 형성 부분에 대응하여, 주변 광차단부(540)를 더 포함한다. 상기 주변 광차단부(540)는 광을 거의 통과시키지 않는 광차단부(510)와 동일한 투과도를 갖는다.
- [0113] 이에 의해, 도 16에 도시한 바와 같이, 제2 광투과부(530)에 의해 100% 노광된 부분은 화소 정의부 물질층(30)이 완전히 제거되어 금속층(40)이 노출되고, 광차단부(510) 및 주변 광차단부(540)에 의해 광이 완전히 차단되어 노광되지 않은 부분은 화소 정의부 물질층(30)이 그대로 남아있게 되며, 제1 광투과부(520)에 의해 광이 중간 정도로 투과된 부분에서는 화소 정의부 물질층(30)이 두께 방향으로 일부만이 제거되게 된다. 이에 의해, 주변부(PA)의 댐부(800) 형성 부분에 대응하여, 화소 정의부 물질로 이루어진 화소 정의부 패턴(301)이 형성된다.
- [0114] 다음, 도 17에 도시된 바와 같이, 화소 정의부 물질층(30)이 전부 제거된 부분에 대응하여 제1 전극 물질층(70) 및 금속층(40)을 제거한다.
- [0115] 구체적으로, 화소 정의부 물질층(30) 및 화소 정의부 패턴(301)을 마스크로 하여, 습식 식각에 의해 금속층(40) 및 제1 전극 물질층(70)을 순차적으로 제거한다. 이에 의해, 도 17에 도시된 바와 같이 제1 전극(710)의 형태가 완성된다. 아울러 주변부(PA)에서도 댐부(800)에 대응하는 부분을 제외한 영역, 즉 상기 주변 광차단부(540)에 대응하는 영역을 제외한 부분의 금속층(40) 및 제1 전극 물질층(70)을 화소 정의부 패턴(301)을 마스크로 하여 제거함으로써, 댐부(800)의 상부에 위치하는 주변부 금속 패턴(401), 제1 전극 패턴(711) 및 화소 정의부 패턴(301)의 적층 구조를 형성한다. 계속해서, 화소 정의부 물질층(30)을 마스크로 하여 평탄화막(180)에 대해서도 식각을 진행하여, 댐부(800)의 하부에 위치하는 평탄화 패턴(181)을 형성한다. 본 실시예에서는 평탄화막(180) 전체를 패터닝하여 평탄화 패턴(181)을 형성하는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않고, 평탄화막(180)의 두께방향으로 일부만을 패터닝하여, 이를 평탄화막 패턴(181)으로 사용해도 좋다.
- [0116] 다음, 도 18에 도시된 바와 같이, 습식 식각을 통해 화소 정의부 물질층(30)에 의해 노출된 부분의 금속층(40)을 제거하여 제1 전극(710)을 노출시킨 후, 남은 화소 정의부 물질층(30) 및 화소 정의부 패턴(301)을 열처리하여 화소 정의부(300)를 형성하고, 댐부(800)를 완성한다.
- [0117] 구체적으로, 금속층(40)에 대해서만 식각 선택비를 갖는 제1 식각액을 이용하여, 금속층(40)을 제거한다. 이 때, 화소 정의부 물질층(30)에 의해 덮여 있는 부분은 금속층(40)이 잔존하여 금속 패턴(400)을 형성하게 된다. 이 과정에서, 금속패턴(400)의 측단부 및 주변부 금속패턴(401)의 측단부는 제1 식각액에 재차 노출되게 되므로, 제1 전극(710)의 측단부 및 제1 전극 패턴(711)의 측단부에 더 많이 식각되고, 따라서 도 18에 도시된 바와 같이 금속 패턴(400)의 측단부 및 주변부 금속패턴(401)의 측단부는 제1 전극(710)의 측단부 및 제1 전극 패턴(711)의 측단부에 비해 내측으로 움푹 들어간 형상을 갖도록 형성된다.
- [0118] 이어서, 화소 정의부 물질층(30) 및 화소 정의부 패턴(301)을 열처리하여 화소 정의부(300)를 형성하고, 댐부

(800)를 완성한다. 화소 정의부 물질층(30) 및 화소 정의부 패턴(301)을 가열하는 것에 의해, 도 18에 도시한 바와 같이 화소 정의부 물질층(30) 및 화소 정의부 패턴(301)의 일부가 녹으면서 주변부로 흘러내리게 되고, 이를 경화하여 화소 정의부(300) 및 주변부 화소 정의부(311)를 형성한다. 특히 화소 정의부 패턴(301)이 녹아서 댐부(800)의 하부, 즉 평탄화 패턴(181)이 형성된 부분까지 완전히 덮는 것에 의해 주변부 화소 정의부(311)가 형성된다. 이러한 구성에 의해 댐부(800)에 의한 외부로부터의 수분 및 산소 침투 방지를 보다 효과적으로 달성할 수 있다.

[0119] 이상과 같이, 화소 정의부 물질층(30)을 마스크로 하여 표시부(DA)의 금속층(40) 및 제1 전극 물질층(70)이 제거되는 과정에서, 주변부(PA)의 댐부(800)에 대응하는 부분을 제외한 영역의 금속층(40) 및 제1 전극 물질층(70)도 함께 제거하는 것에 의해 추가의 공정 없이 댐부(800)를 형성할 수 있다.

[0120] 다음, 표시부(DA)의 유기 발광 소자(700)의 형성 방법은 앞서 설명한 제1 실시예와 동일하므로 그 설명을 생략한다.

[0121] 이와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002) 및 그 제조 방법에 의하면, 주변부(PA)의 댐부(800)를 별도의 추가 공정 없이 간단하게 형성할 수 있고, 이러한 댐부(800)에 의해 유기 발광 표시 장치(1002) 제조 과정에서, 유동성이 높은 재료를 도포할 경우 외부로 넘치는 것을 방지할 수 있다. 또한 댐부(800) 및 그 위에 형성된 박막 봉지층(600)에 의해, 외부로부터 수분 및 산소가 유기 발광 소자(700)로 침투하는 것을 효과적으로 차단할 수 있다.

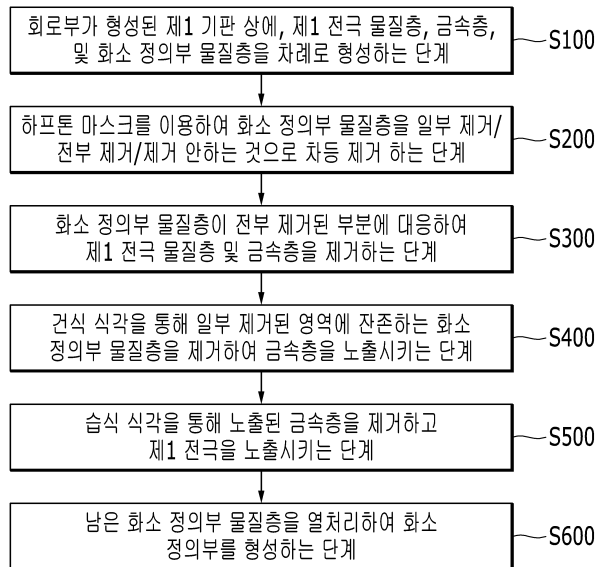
[0122] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

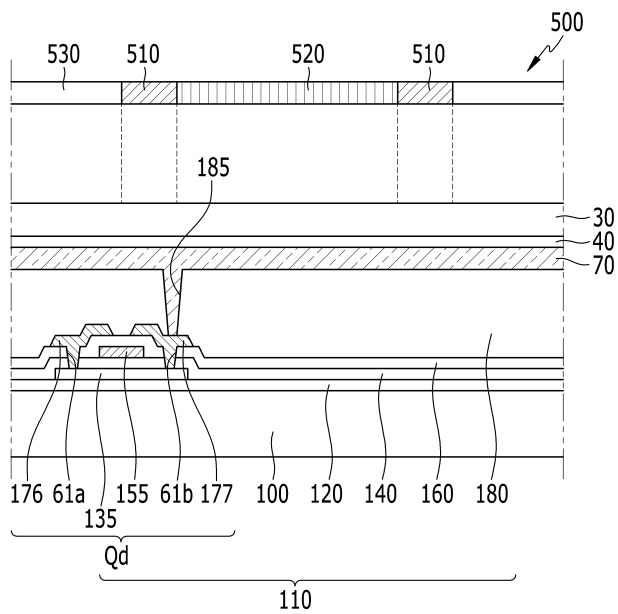
[0123] 100 제1 기관 110 회로부
70 제1 전극 물질층 40 금속층
30 화소 정의부 물질층 500, 501 하프톤 마스크
510 광차단부 520 제1 광투과부
530 제2 광투과부 540 주변 광차단부
710 제1 전극 300 화소 정의부
400, 400' 금속 패턴 410 제1 금속 패턴
420 제2 금속 패턴 800 댐부

도면

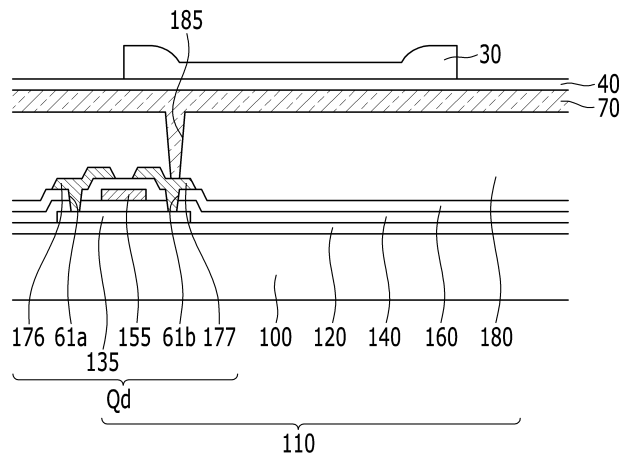
도면1



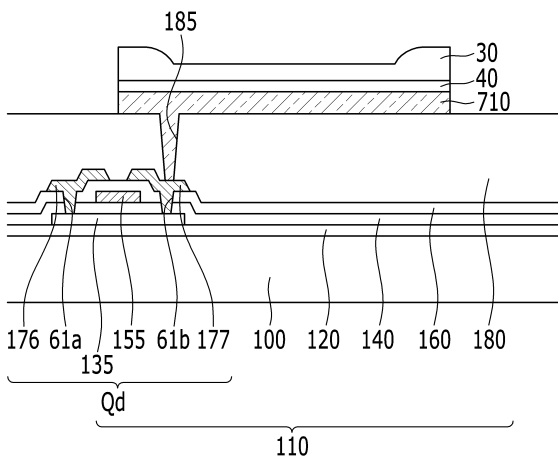
도면2



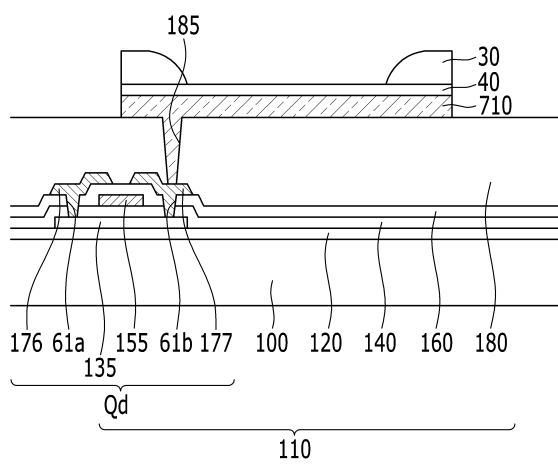
도면3



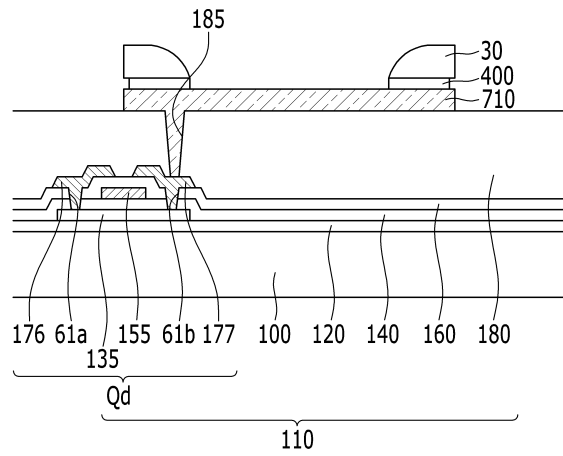
도면4



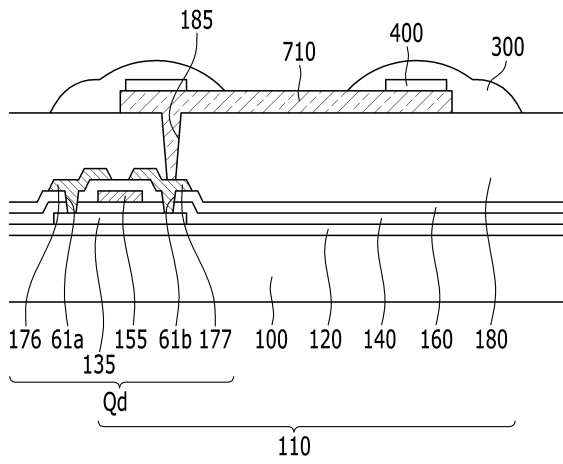
도면5



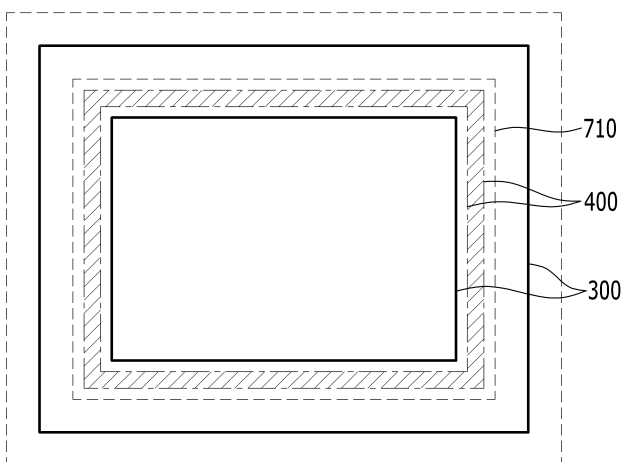
도면6



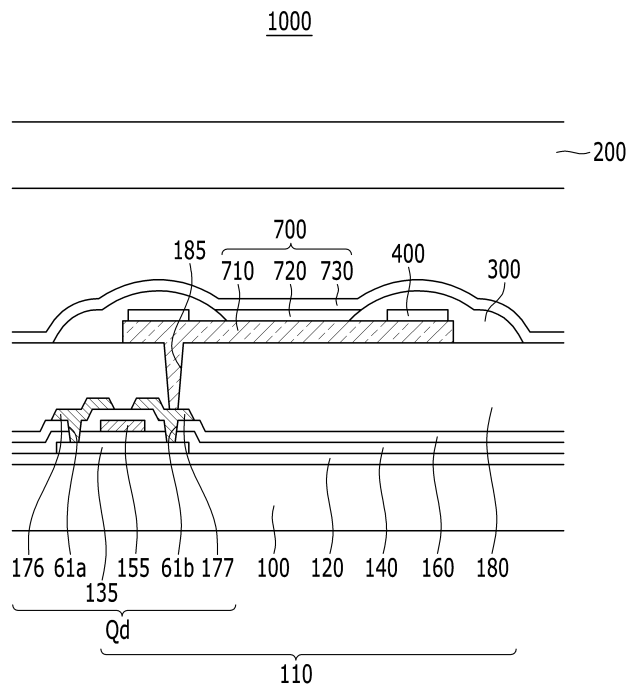
도면7a



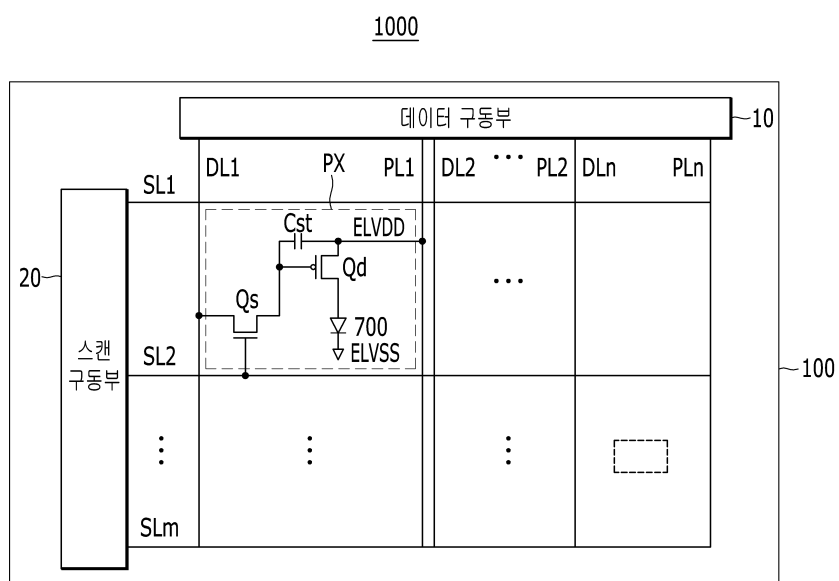
도면7b



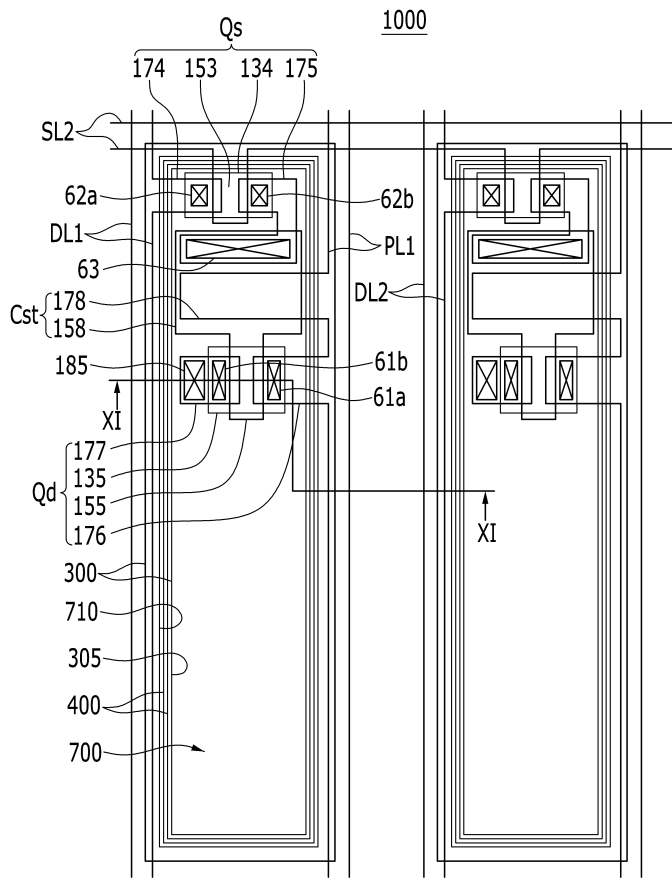
도면8



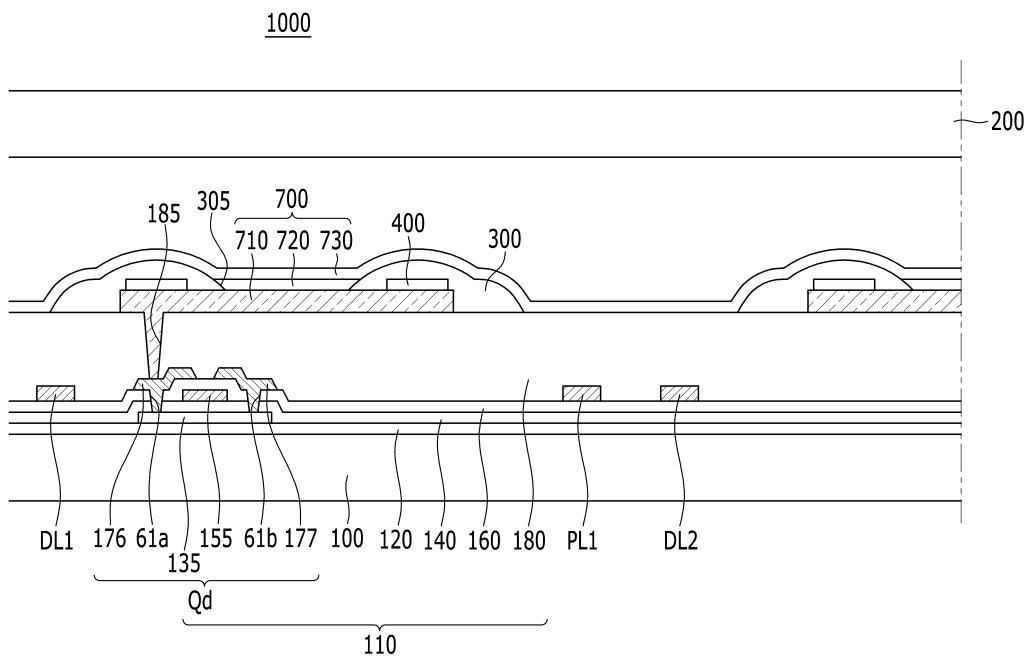
도면9



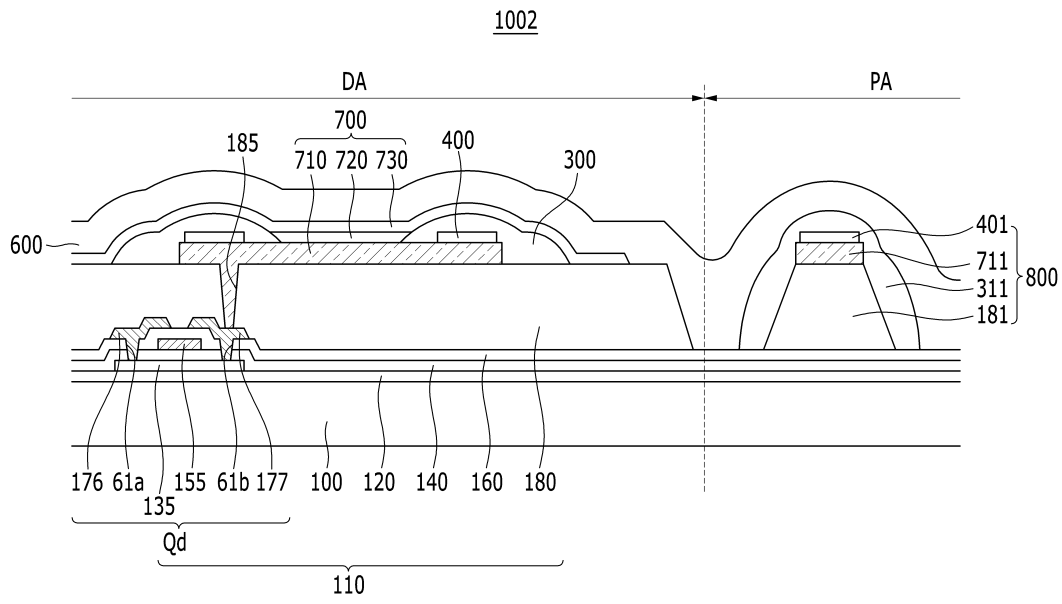
도면10



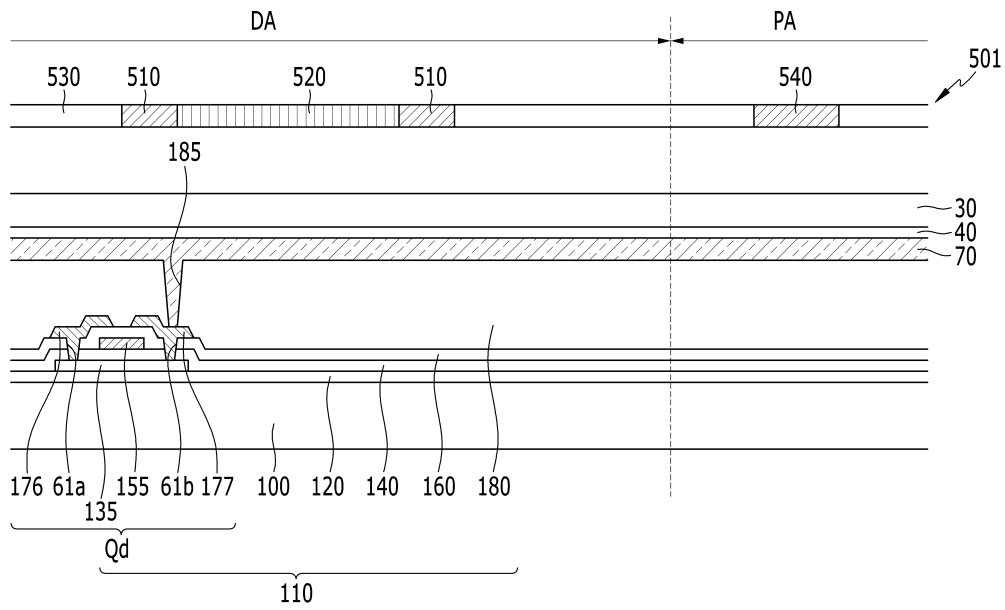
도면11



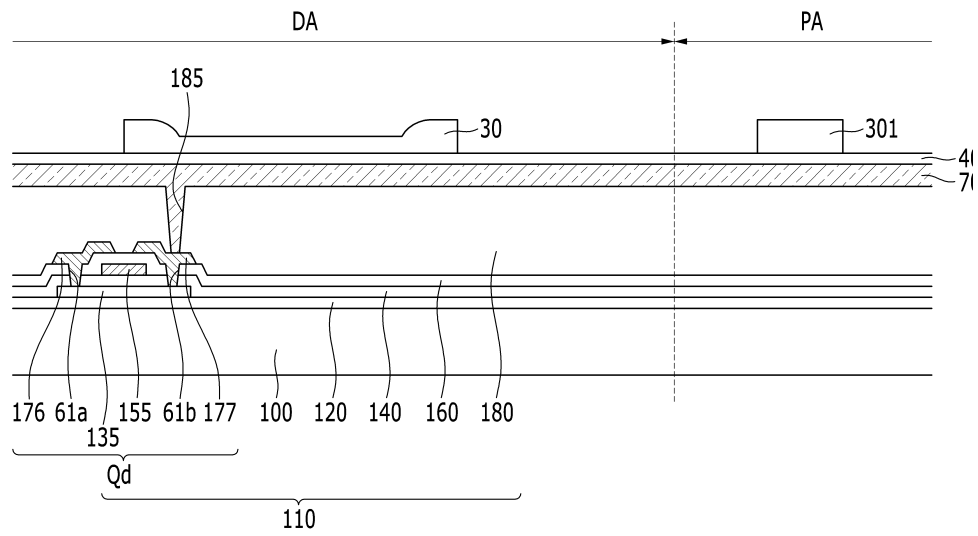
도면14



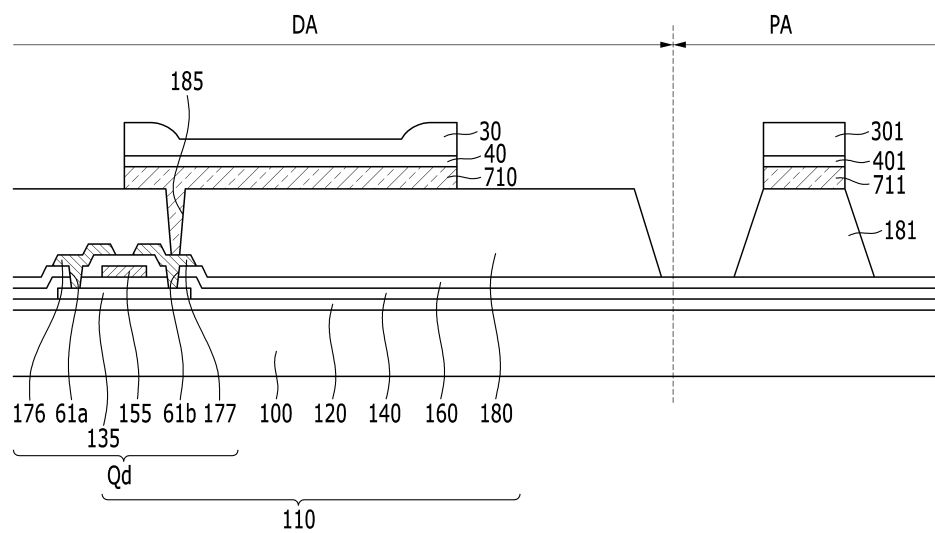
도면15



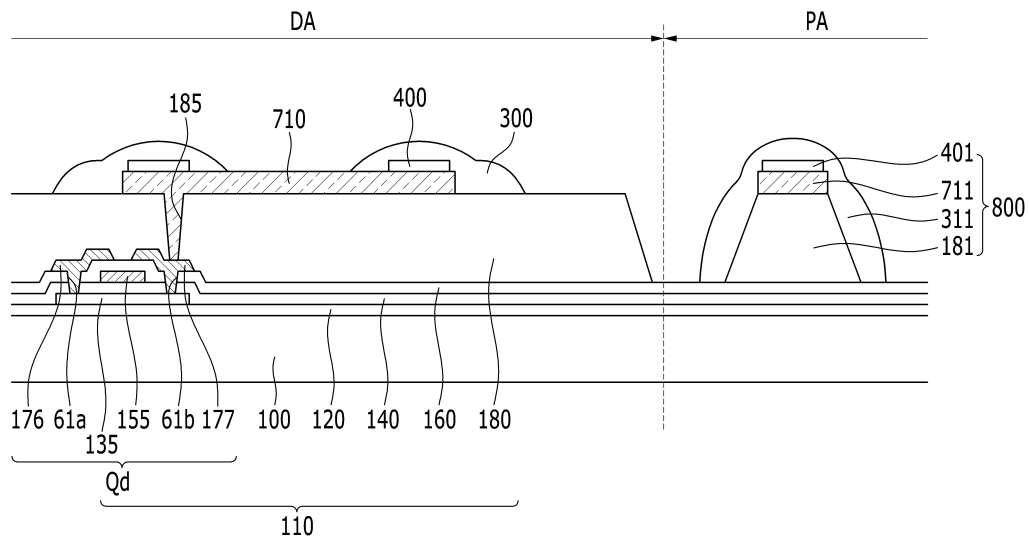
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170117273A	公开(公告)日	2017-10-23
申请号	KR1020160044914	申请日	2016-04-12
[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		
[标]发明人	JANG JAE HYUK 장재혁 YOON JOO SUN 윤주선 LEE SEUNG MIN 이승민 JANG YONG JAE 장용재		
发明人	장재혁 윤주선 이승민 장용재		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5206 H01L27/3248 H01L51/5237 H01L51/0097 H01L2251/5338 H01L51/56 H01L27/3244 H01L2227/323 H01L27/3279 H01L27/3276 H01L51/5246 H01L2251/301		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置包括位于表面上的位于基板表面上的第一电极的金属图案，第一电极的边缘，第一电极，金属图案上的第一电极的端部以及像素定义其位置是为了完全覆盖金属图案并且具有与第一电极重叠的开口。

