

(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

박보익

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

설영국

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

이선희

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

이필석

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 위치하며 액티브 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 포함한 반도체 패턴;
상기 반도체 패턴 상에 제공된 제1 절연층;
상기 제1 절연층 상에 위치하며 상기 액티브 영역과 중첩된 게이트 전극;
상기 게이트 전극 상에 제공된 제2 절연층;
상기 제2 절연층 상에 위치하며 적어도 하나 이상의 개구부를 포함하는 절연 패턴;
상기 절연 패턴 상에 위치하며, 상기 개구부를 통해 상기 소스 영역과 상기 드레인 영역에 각각 접촉하는 소스 전극 및 드레인 전극;
상기 소스 전극과 상기 드레인 전극 상에 위치한 제3 절연층;
상기 제3 절연층 상에 위치하며 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 연결된 제1 전극;
상기 제1 전극 상에 위치한 유기 발광층; 및
상기 유기 발광층 상에 위치한 제2 전극,을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 절연 패턴은 상기 소스 전극과 상기 드레인 전극 각각의 하부에만 위치하는 유기 발광 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,
상기 소스 전극과 상기 소스 전극의 하부에 위치한 절연 패턴은 평면상에서 볼 때 그 측면이 서로 일치하는 유기 발광 표시장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,
상기 드레인 전극과 상기 드레인 전극의 하부에 위치한 절연 패턴은 평면상에서 볼 때 그 측면이 서로 일치하는 유기 발광 표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,
상기 절연 패턴은 감광성 및 열경화성 재료를 포함하는 유기 절연물질인 유기 발광 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,
상기 유기 절연물질은 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미드계 고분자, 실록산 중 선택된 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 유기 절연물질은 400℃ 이하에서 무게 감소(Weight-loss)가 0.5% 이내인 유기 발광 표시장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제3 절연층은 폴리이미드로 포함되는 유기 발광 표시장치.

청구항 9

기판 상에 액티브 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 포함하는 반도체 패턴을 형성하는 단계;

상기 반도체 패턴 상에 제1 절연층을 형성하는 단계;

상기 제1 절연층 상에 상기 액티브 영역과 중첩된 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 게이트 전극 상에 제2 절연층을 형성하는 단계;

상기 제2 절연층 상에 적어도 하나 이상의 개구부를 포함하는 절연 패턴을 형성하는 단계;

상기 절연 패턴 상에서, 상기 개구부를 통해 상기 소스 영역과 상기 드레인 영역에 각각 접촉하는 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계;

상기 소스 전극과 상기 드레인 전극 각각을 식각 마스크로 사용하여 외부로 노출된 상기 절연 패턴을 식각하는 단계;

상기 소스 전극과 상기 드레인 전극 상에 제3 절연층을 형성하는 단계;

상기 제3 절연층 상에 위치하며 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 연결된 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계,를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 절연 패턴을 식각하는 단계는 UV 조사를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 절연 패턴은 상기 소스 전극과 상기 드레인 전극 각각의 하부에만 위치하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 소스 전극과 상기 소스 전극의 하부에 위치한 절연 패턴은 평면상에서 볼 때 그 측면이 서로 일치하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 드레인 전극과 상기 드레인 전극의 하부에 위치한 절연 패턴은 평면상에서 볼 때 그 측면이 서로 일치하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 14

제9 항에 있어서,

상기 절연 패턴은 감광성 및 열경화성 재료를 포함하는 유기 절연물질인 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 유기 절연물질은 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미드계 고분자, 실록산 중 선택된 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 유기 절연물질은 400℃ 이하에서 무게 감소(Weight-loss)가 0.5% 이내인 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 17

제9 항에 있어서,

상기 제3 절연층은 폴리이미드를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기 발광 표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시장치는 유기 발광소자를 이용한 표시장치로, 다른 표시장치보다 사용 온도 범위가 넓고, 충격이나 진동에 강하며, 시야각이 넓고, 응답속도가 빨라 깨끗한 동화상을 제공할 수 있는 등의 장점을 가지고 있다.

[0003] 그러나, 유기 발광 표시장치는 외부의 산소 및 수분의 침투에 의해 열화되는 특성을 가지고 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 유기 발광 소자를 외부의 산소 및 수분으로부터 보호하기 위한 봉지 구조가 적용된다.

[0004] 최근 들어, 유기 발광 표시장치는 사용자가 원하는 때에 휘거나 접을 수 있는 플렉서블 표시장치에 적용되어 그 응용과 용도가 확장되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 플렉서블 특성을 갖는 유기 발광 표시장치 및 그의 제조방법을 제공하고자 한다.

[0006] 또한, 본 발명의 목적은 화소 영역 내에서 유기 절연 패턴을 최소화하여 아웃 개싱(Out-gassing) 현상에 의해 발생하는 열화를 최소화하는 유기 발광 표시장치 및 그의 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 기판 상에 위치하며 액티브 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 포함한 반도체 패턴과, 상기 반도체 패턴 상에 제공된 제1 절연층과, 상기 제1 절연층 상에 위치하며 상기 액티브 영역과 중첩된 게이트 전극과, 상기 게이트 전극 상에 제공된 제2 절연층과, 상기 제2 절연층 상에 위치하며 적어도 하나 이상의 개구부를 포함하는 절연 패턴과, 상기 절연 패턴 상에 위치하며, 상기 개구부를 통해 상기 소스 영역과 상기 드레인 영역에 각각 접촉하는 소스 전극 및 드레인 전극과, 상기 소스 전극과 상기 드레인 전극 상에 위치한 제3 절연층과, 상기 제3 절연층 상에 위치하며 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 연결된 제1 전극과, 상기 제1 전극 상에 위치한 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상에 위치한 제2 전극을 포함한다.

[0008] 상기 절연 패턴은 상기 소스 전극과 상기 드레인 전극 각각의 하부에만 위치한다.

[0009] 상기 소스 전극과 상기 소스 전극의 하부에 위치한 절연 패턴은 평면상에서 볼 때 그 측면이 서로 일치한다.

[0010] 상기 드레인 전극과 상기 드레인 전극의 하부에 위치한 절연 패턴은 평면상에서 볼 때 그 측면이 서로

일치한다.

- [0011] 상기 절연 패턴은 감광성 및 열경화성 재료를 포함하는 유기 절연물질이다.
- [0012] 상기 유기 절연물질은 400℃ 이하에서 무게 감소(Weight-loss)가 0.5% 이내이다.
- [0013] 상기 제3 절연층은 폴리이미드를 포함한다.
- [0014] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 기판 상에 액티브 영역과 소스 영역 및 드레인 영역을 포함하는 반도체 패턴을 형성하는 단계와, 상기 반도체 패턴 상에 제1 절연층을 형성하는 단계와, 상기 제1 절연층 상에 상기 액티브 영역과 중첩된 게이트 전극을 형성하는 단계와, 상기 게이트 전극 상에 제2 절연층을 형성하는 단계와, 상기 제2 절연층 상에 적어도 하나 이상의 개구부를 포함하는 절연 패턴을 형성하는 단계와, 상기 절연 패턴 상에서 상기 개구부를 통해 상기 소스 영역과 상기 드레인 영역에 각각 접촉하는 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계와, 상기 소스 전극과 상기 드레인 전극 각각을 식각 마스크로 사용하여 외부로 노출된 상기 절연 패턴을 식각하는 단계와, 상기 소스 전극과 상기 드레인 전극 상에 제3 절연층을 형성하는 단계와, 상기 제3 절연층 상에 위치하며 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 연결된 제1 전극을 형성하는 단계와, 상기 제1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계 및 상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0015] 상기 절연 패턴을 식각하는 단계는 UV 조사를 포함한다.
- [0016] 상기 절연 패턴은 상기 소스 전극과 상기 드레인 전극 각각의 하부에만 위치한다.
- [0017] 상기 소스 전극과 상기 소스 전극의 하부에 위치한 절연 패턴은 평면상에서 볼 때 그 측면이 서로 일치한다.
- [0018] 상기 드레인 전극과 상기 드레인 전극의 하부에 위치한 절연 패턴은 평면상에서 볼 때 그 측면이 서로 일치한다.
- [0019] 상기 절연 패턴은 감광성 및 열경화성 재료를 포함한다.
- [0020] 상기 유기 절연물질은 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미드계 고분자, 실록산 중 선택된 어느 하나를 포함한다.
- [0021] 상기 유기 절연물질은 400℃ 이하에서 무게 감소(Weight-loss)가 0.5% 이다.
- [0022] 상기 제3 절연층은 폴리이미드를 포함한다.

발명의 효과

- [0023] 이상 살펴본 바와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 데이터 배선을 식각 마스크로 사용하여 표시 영역 내의 특정 영역에만 유기 절연 패턴을 형성함으로써, 상기 유기 절연 패턴이 상기 표시 영역 내에 차지하는 면적을 줄일 수 있다.
- [0024] 이로 인해, 상기 유기 절연 패턴의 아웃 개싱(Out-gassing)이 최소화되어 표시 소자의 열화를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 개략적인 평면도이다.
 도 2a는 도 1의 P1을 확대한 평면도이고, 도 2b는 도 2a의 II ~ II'선에 따른 단면도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치에서의 하나의 화소의 회로도이다.
 도 4는 도 1의 I ~ I'선에 따른 단면도이다.
 도 5 내지 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- [0027] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

- [0028] 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 고안의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [0029] 또한, 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0030] 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 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 개략적인 평면도이고, 도 2a는 도 1의 P1을 확대한 평면도이고, 도 2b는 도 2a의 II ~ II'선에 따른 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치에서의 하나의 화소의 회로도이며 도 4는 도 1의 I ~ I'선에 따른 단면도이다.
- [0032] 이하에서는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 설명한다. 다만, 본 발명에서는 탑 게이트 형 구동 트랜지스터를 이용한 능동 구동형 유기 발광 소자를 예를 들어 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 사각 형상으로 제공된 제1 기관(100)과, 상기 제1 기관(100)에 대향된 제2 기관(200)을 포함한다. 상기 제1 기관(100)과 상기 제2 기관(200) 각각은 한 쌍의 장변과 한 쌍의 단변을 갖는 직사각 형상을 가질 수 있다. 여기서, 상기 제2 기관(200)은 상기 제1 기관(100) 보다 작게 구비될 수 있고, 이에 따라 상기 제1 기관(100)의 일부가 노출될 수 있다.
- [0034] 상기 제1 기관(100)은 가요성(flexibility)을 갖는 고분자 유기물을 포함하는 필름 기관 및 플라스틱 기관 중 하나일 수 있다. 상기 제2 기관(200)은 상기 제1 기관(100)을 봉지하는 봉지부재로, 전면 발광 또는 양면 발광 일 경우 투명한 재질로 형성되며, 배면 발광일 경우에 불투명한 재질로 구성될 수 있다.
- [0035] 외부로부터 수분 및 산소의 유입을 차단하며 상기 제1 기관(100)의 표시 영역(DA)을 둘러싸도록 장방형의 페루프를 형성하는 밀봉재(300)가 형성된다.
- [0036] 본 발명의 실시예에 있어서, 이하 박막트랜지스터들이 제공된 기관을 제1 기관(100)으로, 이에 대향하는 대향 기관을 제2 기관(200)으로 하여 설명하나, 이는 설명의 편의를 위한 것으로, 상기 기관들의 명칭이나 위치는 변경될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 기관(100)과 상기 제2 기관(200)은 각각 하부 기관 및 상부 기관으로 지칭될 수 있다.
- [0037] 상기 제1 기관(100)은 복수의 화소(PXL)가 제공되어 영상이 표시되는 표시 영역(DA)과, 상기 표시 영역(DA)의 적어도 일측, 예를 들어, 상기 표시 영역(DA)을 둘러싸는 비표시영역(NDA)을 포함한다.
- [0038] 상기 화소들(PXL)은 매트릭스 형태로 배열될 수 있다. 각 화소(PXL)는 다양한 컬러를 나타낼 수 있는 바, 본 발명의 일 실시예에서는 각각의 화소가 특정 컬러의 광, 예를 들어, 레드 광, 그린 광, 및 블루 광 중 하나를 출사하는 것을 일 예로서 설명한다.
- [0039] 여기서, 상기 각 화소(PXL)는 직사각형 모양을 갖는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형상으로 변형될 수 있다. 또한, 상기 화소들(PXL)은 서로 다른 면적을 가지도록 제공될 수 있다.
- [0040] 상기 화소(PXL)는 배선부와, 상기 배선부에 연결된 박막트랜지스터, 상기 박막트랜지스터에 연결된 유기 발광 소자(EL), 및 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0041] 상기 배선부는 다수의 게이트 라인들(GL), 다수의 데이터 라인들(DL), 및 구동 전압 라인(DVL)을 포함하며, 상기 게이트 라인들(GL), 상기 데이터 라인들(DL)은 상기 비표시영역(NDA)에 각각 형성된 게이트 패드들(GP) 및 데이터 패드들(DP)을 통해 외부 배선과 연결될 수 있다.
- [0042] 상기 게이트 라인(GL)은 제1 방향(D1)으로 연장된다. 상기 데이터 라인(DL)은 제1 방향(D1)과 교차한 제2 방향(D2)으로 연장된다. 상기 구동 전압 라인(DVL)은 상기 데이터 라인(DL)과 실질적으로 동일한 방향으로 연장된다. 상기 게이트 라인(GL)은 상기 박막트랜지스터에 주사 신호를 전달하고, 상기 데이터 라인(DL)은 상기 박막트랜지스터에 데이터 신호를 전달하며, 상기 구동 전압 라인(DVL)은 상기 박막트랜지스터에 구동 전압을 제

공한다.

- [0043] 상기 박막트랜지스터는 상기 유기 발광 소자(EL)를 제어하기 위한 구동 박막트랜지스터(TR2)와, 상기 구동 박막트랜지스터(TR2)를 스위칭하는 스위칭 박막트랜지스터(TR1)을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 한 화소(PXL)가 두 개의 박막트랜지스터(TR1, TR2)를 포함하는 것으로 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니며, 하나의 화소(PXL)에 하나의 박막트랜지스터와 커패시터, 또는 하나의 화소(PXL)에 셋 이상의 박막트랜지스터와 둘 이상의 커패시터를 구비할 수 있다.
- [0044] 상기 스위칭 박막트랜지스터(TR1)는 제1 반도체 패턴(110')과, 제1 게이트 전극(120')과, 제1 소스 전극(130a'), 및 제1 드레인 전극(130b')을 포함한다. 상기 제1 게이트 전극(120')은 상기 게이트 라인(GL)에 연결되며, 상기 제1 소스 전극(130a')은 상기 데이터 라인(DL)에 연결된다. 상기 드레인 전극(130b')은 상기 구동 박막트랜지스터(TR2)의 제2 게이트 전극(120)에 연결된다. 상기 스위칭 박막트랜지스터(TR1)는 상기 게이트 라인(GL)에 인가되는 주사 신호에 따라 상기 데이터 라인(DL)에 인가되는 데이터 신호를 상기 구동 박막트랜지스터(TR2)에 전달한다.
- [0045] 상기 구동 박막트랜지스터(TR2)는 제2 반도체 패턴(110)과, 제2 게이트 전극(120)과, 제2 소스 전극(130a), 및 제2 드레인 전극(130b)을 포함한다. 상기 제2 게이트 전극(120)은 상기 스위칭 박막트랜지스터(TR1)에 연결되고, 상기 제2 소스 전극(130a)은 상기 구동 전압 라인(DVL)에 연결되며, 상기 제2 드레인 전극(130b)은 상기 유기 발광 소자(EL)에 연결된다.
- [0046] 상기 유기 발광 소자(EL)는 제1 전극(140)과, 상기 제1 전극(140) 상의 유기 발광층(160), 상기 유기 발광층(160) 상의 제2 전극(170)을 포함한다.
- [0047] 상기 제1 전극(140)은 상기 구동 박막트랜지스터(TR2)의 제2 드레인 전극(130b)과 연결된다.
- [0048] 상기 커패시터(Cst)는 상기 스위칭 박막트랜지스터(TR1)의 드레인 전극(130b)과 연결된 제1 커패시터 전극(CE1)과, 상기 제1 커패시터 전극(CE1) 상에 위치한 제2 커패시터 전극(CE2)을 포함한다. 상기 커패시터(Cst)는 구동 박막트랜지스터(TR2)의 상기 제2 게이트 전극(120)과 상기 제2 소스 전극(130a) 사이에 연결되며, 상기 구동 박막트랜지스터(TR2)의 상기 제2 게이트 전극(120)에 입력되는 데이터 신호를 충전하고 유지한다.
- [0049] 상기 제2 전극(170)에는 공통전압이 인가되며, 상기 유기 발광층(160)은 상기 구동 박막트랜지스터(TR2)의 출력 신호에 따라 광을 출사함으로써 영상을 표시한다.
- [0050] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 적층 순서에 따라 설명한다.
- [0051] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 박막트랜지스터와 유기 발광 소자가 적층되는 제1 기판(100)을 포함한다.
- [0052] 상기 제1 기판(100) 상에는 버퍼층(101)이 형성된다. 상기 버퍼층(101)은 상기 스위칭 박막트랜지스터(TR1)와, 상기 구동 박막트랜지스터(TR2)에 불순물이 확산되는 것을 막는다. 상기 버퍼층(101)은 질화규소(SiNx), 산화규소(SiOx), 질산화규소(SiOxNy) 등으로 형성될 수 있으며, 상기 제1 기판(100)의 재료 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0053] 상기 버퍼층(101) 상에는 제1 반도체 패턴(110')과 제2 반도체 패턴(110)이 제공된다. 상기 제1 반도체 패턴(110')과 상기 제2 반도체 패턴(110)은 반도체 소재로 형성되며, 각각 스위칭 박막트랜지스터(TR1)와 구동 박막트랜지스터(TR2)의 활성층으로 동작한다. 상기 제1 반도체 패턴(110')과 상기 제2 반도체 패턴(110)은 각각 소스 영역(110b), 드레인 영역(110c) 및 소스 영역(110b)과 드레인 영역(110c) 사이에 제공된 채널 영역(110a)을 포함한다. 상기 제1 반도체 패턴(110')과 상기 제2 반도체 패턴(110)은 각각 무기 반도체 또는 유기 반도체로부터 선택되어 형성될 수 있다. 상기 소스 영역(110b) 및 상기 드레인 영역(110c)은 n형 불순물 또는 p형 불순물이 도핑될 수 있다.
- [0054] 상기 제1 반도체 패턴(110')과 상기 제2 반도체 패턴(110) 상에는 제1 절연층(103)이 제공된다.
- [0055] 상기 제1 절연층(103) 상에는 게이트 라인(GL)과 연결된 제1 게이트 전극(120')과 제2 게이트 전극(120)이 제공된다. 상기 제1 게이트 전극(120')과 상기 제2 게이트 전극(120)은 각각 상기 제1 반도체 패턴(110')과 상기 제2 반도체 패턴(110)의 채널 영역(110a)에 대응되는 영역을 커버하도록 형성된다.
- [0056] 상기 제1 게이트 전극(120')과 상기 제2 게이트 전극(120) 상에는 상기 제1 게이트 전극(120')과 상기 제2 게이트 전극(120)을 덮도록 제2 절연층(105)이 제공된다.

- [0057] 상기 제2 절연층(105) 상에는 제1 소스 전극(130a')과 제1 드레인 전극(130b')과, 제2 소스 전극(130a)과, 제2 드레인 전극(130b)과, 데이터라인(DL) 및 구동 전압 라인(DVL)이 제공된다.
- [0058] 상기 제1 소스 전극(130a')과 상기 제1 드레인 전극(130b')은 상기 제1 절연층(103) 및 상기 제2 절연층(105)에 형성된 개구부에 의해 상기 제1 반도체 패턴(110')의 소스 영역(110b)과 드레인 영역(110c)에 각각 접촉된다. 상기 제2 소스 전극(130a)과 상기 제2 드레인 전극(130b)은 상기 제1 절연층(103) 및 상기 제2 절연층(105)에 형성된 개구부에 의해 상기 제2 반도체 패턴(110)의 소스 영역(110b)과 드레인 영역(110c)에 각각 접촉된다.
- [0059] 상기 제1 소스 전극(130a'), 상기 제1 드레인 전극(130b'), 상기 제2 소스 전극(130a), 상기 제2 드레인 전극(130b), 상기 데이터 라인(DL), 및 상기 구동 전압 라인(DVL) 상에는 제3 절연층(109)이 제공된다.
- [0060] 여기서, 상기 제1 소스 전극(130a')과 상기 제1 드레인 전극(130b')은 상기 제2 절연층(105) 상에서 서로 이격된다. 상기 제2 소스 전극(130a)과 상기 제2 드레인 전극(130b)도 상기 제2 절연층(105) 상에서 서로 이격된다.
- [0061] 상기 제3 절연층(109)은 상기 스위칭 박막트랜지스터(TR1)와 상기 구동 박막트랜지스터(TR2)를 커버하며 적어도 하나의 막을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 제3 절연층(109)은 투명하고, 유동성이 있어 하부 구조의 굴곡을 완화시켜 표면을 평탄화시킬 수 있는 유기 절연물질을 포함할 수 있다. 상기 유기 절연물질로는 폴리이미드가 있을 수 있다.
- [0062] 상기 제3 절연층(109) 상에는 유기 발광 소자(EL)의 제1 전극(140)이 제공된다. 상기 제1 전극(140)은 상기 제3 절연층(109)에 형성된 콘택홀을 통해 상기 구동 박막트랜지스터(TR2)의 제2 드레인 전극(130b)에 연결된다.
- [0063] 상기 제1 전극(140)이 형성된 제1 기관(100) 상에는 유기 발광층(160)이 형성될 영역을 구획하는 화소 정의막(150)이 제공된다. 상기 화소 정의막(150)은 상기 제1 전극(140)의 상면을 노출하며 각 화소(PXL)의 둘레를 따라 상기 제1 기관(100)으로부터 돌출된다.
- [0064] 상기 화소 정의막(150)에 의해 둘러싸인 영역에는 특정 컬러의 광을 발광하는 유기 발광층(160)이 제공된다. 상기 유기 발광층(160) 상에는 제2 전극(170)이 제공된다. 상기 제2 전극(170) 상에는 상기 제2 전극(170)을 커버하는 층진재(180)가 제공된다.
- [0065] 여기서, 상기 유기 발광층(160)은 적색, 녹색, 및 청색 등의 컬러를 나타내거나 백색 광을 나타내는 유기 발광 물질을 포함한다. 도면에서는 상기 유기 발광층(160)이 단일층으로 이루어진 것을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 유기 발광층(160)은 다층막으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 유기 발광층(160)은 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 주입층, 정공 수송층 등이 추가로 제공될 수 있다.
- [0066] 한편, 상기 제2 절연층(105) 상에는 절연 패턴(107)이 더 형성된다. 상기 절연 패턴(107)은 상기 제1 소스 전극(130a')의 하부, 상기 제1 드레인 전극(130b')의 하부, 상기 제2 소스 전극(130a)의 하부, 상기 제2 드레인 전극(130b)의 하부, 상기 데이터 라인(DL)의 하부, 및 상기 구동 전압 라인(DVL)의 하부에 각각 대응된다. 상기 절연 패턴(107)은 상기 제1 절연층(103) 및 상기 제2 절연층(105)에 형성된 개구부에 대응되는 제1 개구부(OP1)를 포함하도록 패터닝된다.
- [0067] 상기 제1 소스 전극(130a')의 하부에 위치한 절연 패턴(107)은 평면에서 볼 때 그 측면이 상기 제1 소스 전극(130a')의 측면과 일치한다. 또한, 상기 제2 소스 전극(130a)의 하부에 위치한 절연 패턴(107)은 평면에서 볼 때 그 측면이 상기 제2 소스 전극(130a)의 측면과 일치한다.
- [0068] 상기 제1 드레인 전극(130b')의 하부에 위치한 절연 패턴(107)은 평면에서 볼 때 그 측면이 상기 제1 드레인 전극(130b')의 측면과 일치한다. 또한, 상기 제2 드레인 전극(130b)의 하부에 위치한 절연 패턴(107)은 평면에서 볼 때 상기 제2 드레인 전극(130a)의 측면과 일치한다.
- [0069] 상기 절연 패턴(107)은 가요성(flexibility)을 향상시키기 위해 감광성 및 열경화성 재료를 포함하는 유기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 상기 유기 절연물질은 400℃ 이하에서 무게 감소(Weight-loss)가 0.5% 이내이다. 400℃ 이하에서 무게 감소(Weight-loss)가 0.5% 이내인 유기 절연물질로는 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미드계 고분자, 실록산 등이 있을 수 있다. 또한, 상기 유기 절연물질은 3.0 이상의 유전율(k)을 가질 수 있다.
- [0070] 상기 절연 패턴(107)은 상기 제1 기관(100)의 표시영역(DA)에서 특정 영역에만 형성된다. 상기 특정 영역은 상기 데이터라인(DL)의 하부, 상기 구동 전압 라인(DVL)의 하부, 상기 제1 및 제2 소스 전극(130a', 130a)의 하부, 상기 제1 및 제2 드레인 전극(130b', 130b)의 하부를 포함한다.

- [0071] 유기 절연물질로 구성된 상기 절연 패턴(107)이 상기 제1 기판(100)의 표시영역(DA)에서 특정 영역에만 형성되기 때문에, 상기 표시영역(DA) 내에서 상기 절연 패턴(107)이 차지하는 면적은 줄어든다. 이에 따라, 유기 절연물질로 이루어진 상기 절연 패턴(107)의 아웃 개싱(Out-gassing) 현상이 감소되어 상기 유기 발광 소자(EL)의 열화를 방지할 수 있다.
- [0072] 유기 절연물질로 구성된 상기 절연 패턴(107)이 표시영역(DA)에서 특정 영역에만 위치하더라도 폴리이미드로 구성된 상기 제3 절연층(109)이 상기 제1 기판(100) 전면에 형성되기 때문에 유기 발광 표시장치의 가요성(flexibility)이 향상될 수 있다.
- [0073] 도면 상에서 상기 절연 패턴(107)은 상기 제1 기판(100)의 비표시영역(NDA)에 형성되지 않는 것으로 도시되었지만, 상기 절연 패턴(107)은 상기 제1 기판(100)의 비표시영역(NDA)에 형성될 수도 있다.
- [0074] 상기 절연 패턴(107)이 상기 비표시영역(NDA)에 형성되는 경우, 상기 표시영역(DA)에 형성된 절연 패턴(107)과 상기 비표시영역(NDA)에 형성된 절연 패턴(107)이 분리되어 있어 상기 비표시영역(NDA)에 형성된 절연 패턴(107)의 아웃 개싱(Out-gassing)이 상기 표시영역(DA) 내부로 유입되지 않는다.
- [0075] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0076] 도 5 내지 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 도시한 단면도이다.
- [0077] 도 5를 참조하면, 제1 기판(100) 상에 버퍼층(101)을 형성하고, 상기 버퍼층(101)의 일 영역 상에 반도체 패턴(110)을 형성한다. 여기서, 상기 제1 기판(100)은 표시영역(DA)과, 상기 표시영역(DA)의 외측을 감싸는 비표시영역(NDA)으로 구분될 수 있다.
- [0078] 상기 제1 기판(100)은 소자를 형성하기 위한 재료로 기계적 강도나 치수 안정성이 우수한 것을 선택할 수 있다. 상기 제1 기판(100)의 재료로는 유리판, 금속판, 세라믹판 또는 플라스틱(폴리카보네이트 수지, 아크릴 수지, 염화비닐 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리이미드 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 불소 수지 등) 등을 들 수 있으나, 플라스틱으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0079] 상기 버퍼층(101)은 상기 제1 기판(100)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 구동 소자들을 보호하기 위해 형성될 수 있다. 상기 버퍼층(101)은 질화 규소(SiNx), 산화 규소(SiOx), 질산화 규소(SiOxNy) 등으로 형성될 수 있으며 상기 제1 기판(100)의 재질에 따라 생략할 수도 있다.
- [0080] 상기 반도체 패턴(110)은 상기 버퍼층(101) 상에서 상기 제1 기판(100)의 표시 영역(DA)에 형성되며 불순물이 주입되지 않는 채널 영역(110a)과, n형 또는 p형의 불순물이 주입된 소스 영역(110b) 및 드레인 영역(110c)을 포함한다.
- [0081] 도 6을 참조하면, 상기 반도체 패턴(110) 및 상기 버퍼층(101) 상에 제1 절연층(103)을 형성한다. 이어, 상기 제1 절연층(103) 상에 게이트 전극(120)과 게이트 패드부(GP)를 형성한다.
- [0082] 상기 제1 절연층(103)은 상기 반도체 패턴(110) 상에 형성되어 상기 소스 영역(110b)과 상기 드레인 영역(110c)의 일부를 각각 노출시키는 개구부를 포함한다. 상기 제1 절연층(103)은 질화 규소(SiNx), 산화 규소(SiOx), 질산화 규소(SiOxNy)로부터 선택된 1 종의 막으로 구성된 단층막, 또는 질화 규소(SiNx), 산화 규소(SiOx), 질산화 규소(SiOxNy)로부터 선택된 2 종 이상의 막으로 구성된 적층막으로 이루어진 무기 절연물질을 포함할 수 있다.
- [0083] 상기 게이트 전극(120)은 상기 제1 절연층(103) 상에서 상기 제1 기판(100)의 표시영역(DA)에 형성된 상기 채널 영역(110a)에 대응되는 영역에 형성된다. 상기 게이트 패드부(GP)는 상기 제1 절연층(103) 상에서 상기 제1 기판(100)의 비표시영역(NDA)에 형성된다.
- [0084] 상기 게이트 전극(120)과 상기 게이트 패드부(GP)는 예컨대, 단일 종 또는 여러 종 이상의 금속, 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 상기 게이트 전극(120)과 상기 게이트 패드부(GP)는 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 알루미늄네오디뮴(AlNd), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 은(Ag) 및 이들의 합금으로 이루어진 균에서 선택된 단독 또는 이들의 혼합물로 단일층을 형성하거나 배선 저항을 줄이기 위해 저저항 물질인 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)의 이중층 또는 다중층 구조로 형성할 수 있다.
- [0085] 도 7을 참조하면, 상기 게이트 전극(120)과 상기 게이트 패드부(GP) 상에 제2 절연층(105)을 형성한다. 이어, 상기 제2 절연층(105) 상에 유기 절연 물질층(107')을 형성한다.

- [0086] 상기 제2 절연층(105)은 상기 게이트 전극(120), 상기 게이트 패드부(GP), 상기 제1 절연층(103) 상에서 무기 절연물질 또는 유기 절연물질 중 선택된 어느 하나의 절연물질로 형성되며 상기 소스 영역(110b)과 상기 드레인 영역(110c)의 일부를 각각 노출시키는 개구부를 포함한다.
- [0087] 상기 유기 절연 물질층(107')은 가요성(flexibility)을 향상시키는 감광성 및 열경화성 재료를 포함한다. 상기 유기 절연 물질층(107')은 400℃ 이하에서 무게 감소(Weight-loss)가 0.5% 이내이다. 400℃ 이하에서 무게 감소(Weight-loss)가 0.5% 이내인 감광성 및 열경화성 재료로는 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미드계 고분자, 실록산 등이 있을 수 있다.
- [0088] 도 8을 참조하면, 상기 유기 절연 물질층(107')은 포토리소그래피 등의 공정에 의해 상기 소스 영역(110b)의 일부와 상기 드레인 영역(110c)의 일부를 각각 노출하는 제1 개구부(OP1)를 포함하는 유기 절연 물질 패턴(107")으로 패터닝된다. 상기 제1 개구부(OP1)는 상기 제1 절연층(103)과 상기 제2 절연층(105)에 형성된 개구부에 대응된다.
- [0089] 도 9를 참조하면, 상기 제1 개구부(OP1)를 포함하는 상기 유기 절연 물질 패턴(107") 상에 도전층(130)을 형성한다. 도전층(130)은 단일 금속으로 형성될 수 있으나, 두 종 이상의 금속, 또는 두 종 이상 금속의 합금 등으로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 도전층(150')은 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 몰리브덴텅스텐(MoW), 알루미늄네오디뮴(AlNd), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 은(Ag) 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 단독 또는 이들의 혼합물로 단일층을 형성하거나 배선 저항을 줄이기 위해 저저항 물질인 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)의 이중층 또는 다중층 구조로 형성할 수 있다.
- [0090] 도 10을 참조하면, 상기 도전층(130)은 포토리소그래피 등의 공정에 의해 상기 소스 영역(110b)에 접촉하는 소스 전극(130a)과 상기 드레인 영역(110c)에 접촉하는 드레인 전극(130b)으로 패터닝된다. 여기서, 상기 소스 전극(130a)과 상기 드레인 전극(130b)은 상기 유기 절연 물질 패턴(107") 상에서 일정 간격 이격된다.
- [0091] 상기 유기 절연 물질 패턴(107") 상에서 상기 소스 전극(130a)과 상기 드레인 전극(130b)이 형성되지 않는 부분은 외부로 노출된다.
- [0092] 도 11을 참조하면, 상기 소스 전극(130a)과 상기 드레인 전극(130b)을 마스크로 하여 상기 제1 기판(100) 전면에 UV를 조사하여 상기 외부로 노출된 유기 절연 물질 패턴(107")을 제거한다.
- [0093] 도 12를 참조하면, 상기 소스 전극(130a)과 상기 드레인 전극(130b)을 포함하는 기판(100) 상에 상기 소스 전극(130a)의 하부와 상기 드레인 전극(130b)의 하부에 각각 위치하는 절연 패턴(107)을 형성한다. 여기서, 상기 소스 전극(130a)과 상기 드레인 전극(130b) 사이에는 상기 제2 절연층(105)의 일부를 외부로 노출하는 제2 개구부(OP2)가 형성된다.
- [0094] 상기 소스 전극(130a)의 하부에 위치한 상기 절연 패턴(107)은 상기 제1 개구부(OP1)를 포함하고, 평면상에서 볼 때 상기 소스 전극(130a)의 측면과 일치한다. 또한, 상기 드레인 전극(130b)의 하부에 위치한 상기 절연 패턴(107)은 상기 제1 개구부(OP1)를 포함하고, 평면상에서 볼 때 상기 드레인 전극(130b)의 측면과 일치한다.
- [0095] 상기 절연 패턴(107)은 가요성(flexibility)을 향상시키기 위해 감광성 및 열경화성 재료를 포함하는 유기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 상기 유기 절연 물질은 400℃ 이하에서 무게 감소(Weight-loss)가 0.5% 이내이다. 400℃ 이하에서 무게 감소(Weight-loss)가 0.5% 이내인 유기 절연물질로는 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미드계 고분자, 실록산 등이 있을 수 있다 또한, 상기 유기 절연물질은 3.0 이상의 유전율(k)을 가질 수 있다.
- [0096] 도 13을 참조하면, 상기 제2 개구부(OP2), 상기 절연 패턴(107), 상기 소스 전극(130a), 및 상기 드레인 전극(130b)이 형성된 제1 기판(100) 상에 절연 물질인 제3 절연층(109)을 형성한다. 상기 제3 절연층(109)에는 포토리소그래피 공정을 이용하여 상기 드레인 전극(130b)의 일부를 노출하는 콘택홀이 형성된다.
- [0097] 여기서, 상기 제3 절연층(109)은 투명하고 유동성이 있어 하부 구조의 굴곡을 완화시켜 표면을 평탄화시킬 수 있는 유기 절연물질로 구성될 수 있다. 상기 유기 절연물질로는 폴리이미드가 있을 수 있다.
- [0098] 상기 제3 절연층(109)이 폴리이미드와 같은 유기 절연물질로 상기 제1 기판(100) 전면에 형성됨에 따라 가요성(flexibility)을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0099] 도 14를 참조하면, 상기 제3 절연층(109)이 형성된 상기 제1 기판(100) 상에 유기 발광 소자(EL)를 형성한다. 상기 유기 발광 소자(EL)는 상기 드레인 전극(130b)과 연결된 제1 전극(140)과, 상기 제1 전극(140) 상에 형성

된 유기 발광층(160), 및 상기 유기 발광층(160) 상에 배치된 제2 전극(170)을 포함한다.

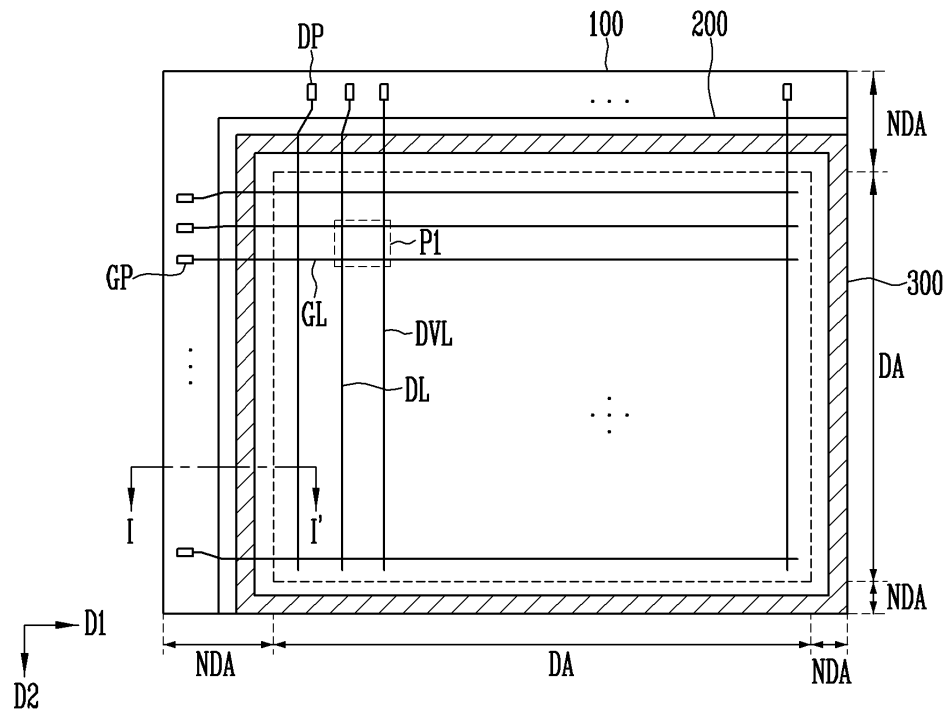
- [0100] 상기 유기 발광 소자(EL)는 하기와 같이 형성된다.
- [0101] 우선, 상기 제3 절연층(109) 상에 투명 도전성 산화물막을 형성하고, 상기 투명 도전성 산화물막을 패터닝하여 상기 제1 전극(140)을 형성한다. 상기 제1 전극(140)은 상기 드레인 전극(130b)에 접속된다. 상기 제1 전극(140)을 형성한 후, 상기 제1 전극(140) 상에 상기 제1 전극(140)의 일부를 노출시키는 화소 정의막(150)을 형성한다. 상기 화소 정의막(150)은 상기 제1 전극(140)을 커버하도록 유기 절연 물질막으로 형성하고, 상기 유기 절연 물질막을 패터닝하여 형성된다. 상기 화소 정의막(150)을 형성한 후, 상기 화소 정의막(150)에 의하여 노출된 상기 제1 전극(140) 상에 유기 발광층(160)을 형성한다. 상기 유기 발광층(160)은 발광층을 포함하며, 일반적으로 다층 박막 구조를 가질 수 있다. 상기 유기 발광층(160)을 형성한 후 상기 유기 발광층(160) 상에 상기 제2 전극(170)을 형성한다.
- [0102] 도 15를 참조하면, 상기 유기 발광 소자(EL)를 형성한 후, 상기 유기 발광 소자(EL)를 외부 환경과 격리시키는 봉지 부재인 제2 기판(200)을 형성한다. 이와 더불어, 상기 제1 기판(100)과 상기 제2 기판(200) 사이에 충진재(180)를 충진한다.
- [0103] 연속하여, 상기 제1 기판(100)의 테두리에 위치하며 상기 제1 기판(100)과 상기 제2 기판(200)을 밀봉하는 밀봉재(300)를 형성한다.
- [0104] 상기한 구조를 갖는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 데이터 배선을 마스크로 사용하여 표시 영역(DA)의 특정 영역에만 절연 패턴(107)을 형성함으로써 상기 표시 영역(DA) 내에서 상기 절연 패턴(107)이 차지하는 면적을 줄일 수 있다. 이로 인해, 상기 절연 패턴(107)의 아웃 개싱(Out-gassing) 현상을 최소화하여 유기 발광 소자(EL)의 열화를 방지할 수 있다.
- [0105] 본 발명이 속하는 기술분야의 상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허 청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허 청구범위의 의미 및 범위 그리고 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

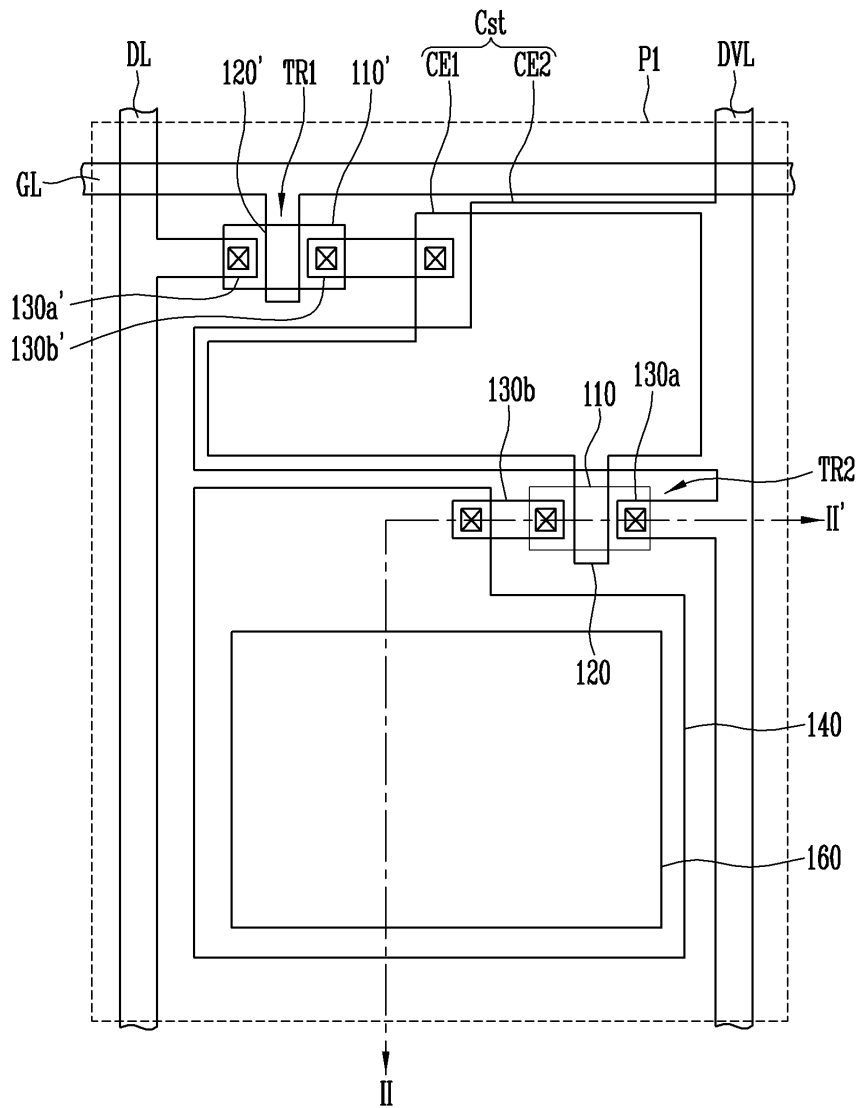
- [0106] 100: 제1 기판 101: 버퍼층
- 103: 제1 절연층 105: 제2 절연층
- 107: 절연 패턴 109: 제3 절연층
- 110: 반도체 패턴 120: 게이트 전극
- 130a: 소스 전극 130b: 드레인 전극
- 140: 제1 전극 150: 화소 정의막
- 160: 유기 발광층 170: 제2 전극
- 180: 충진재 200: 제2 기판(봉지부재)
- 300: 밀봉재

도면

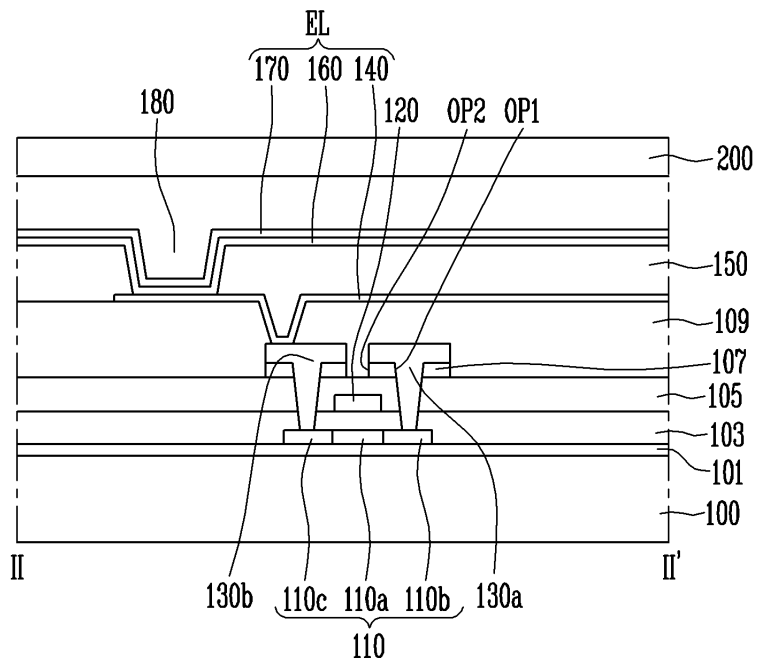
도면1



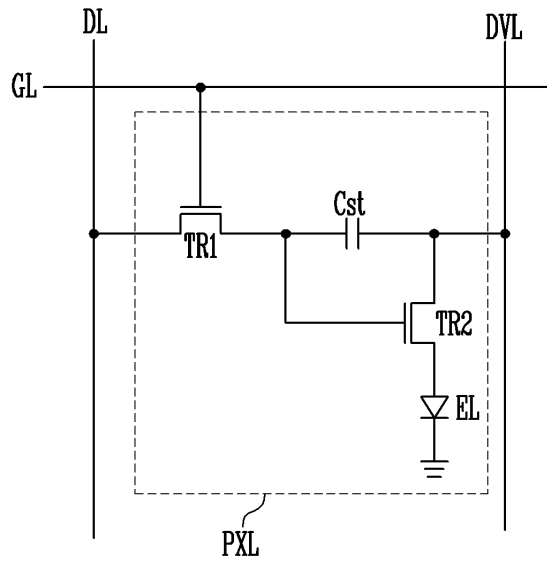
도면2a



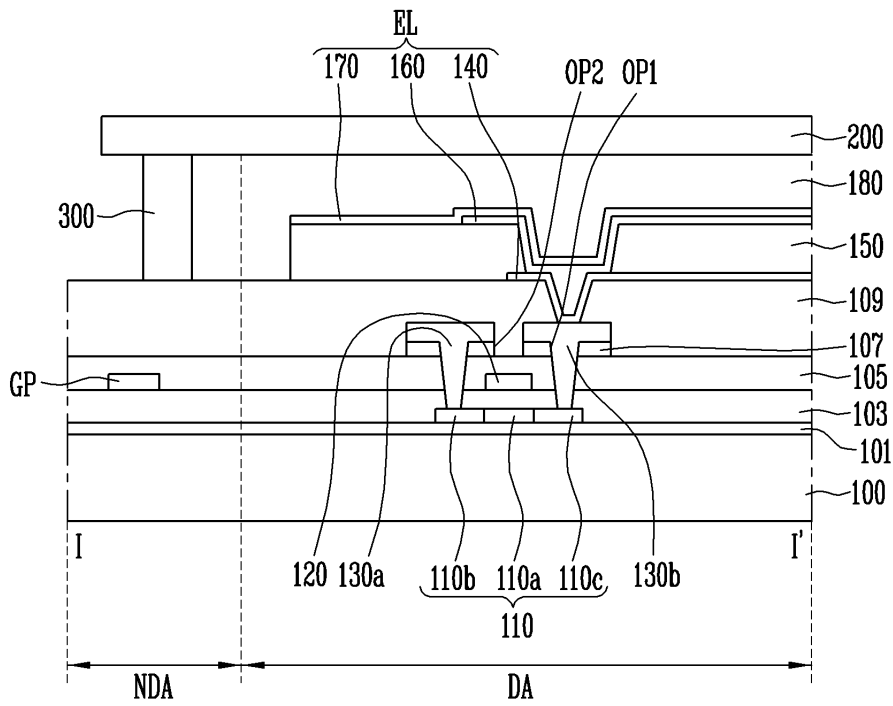
도면2b



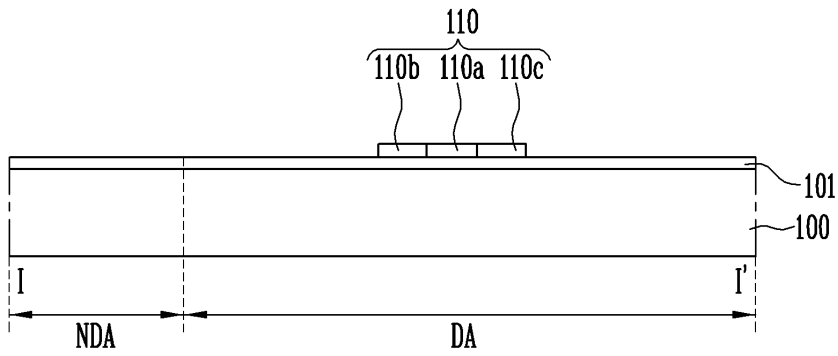
도면3



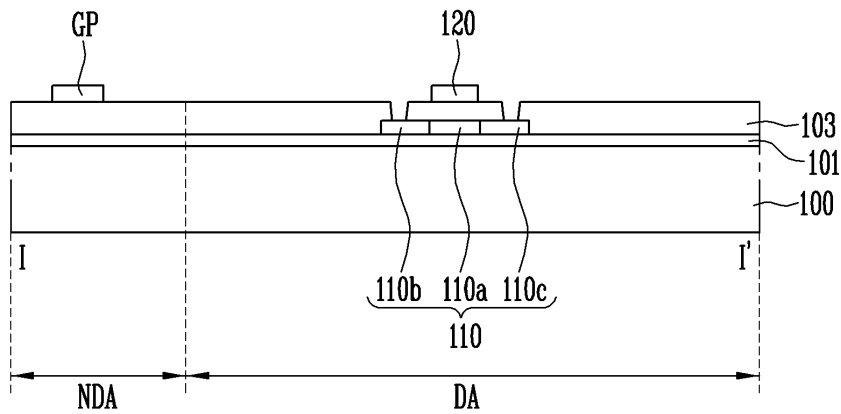
도면4



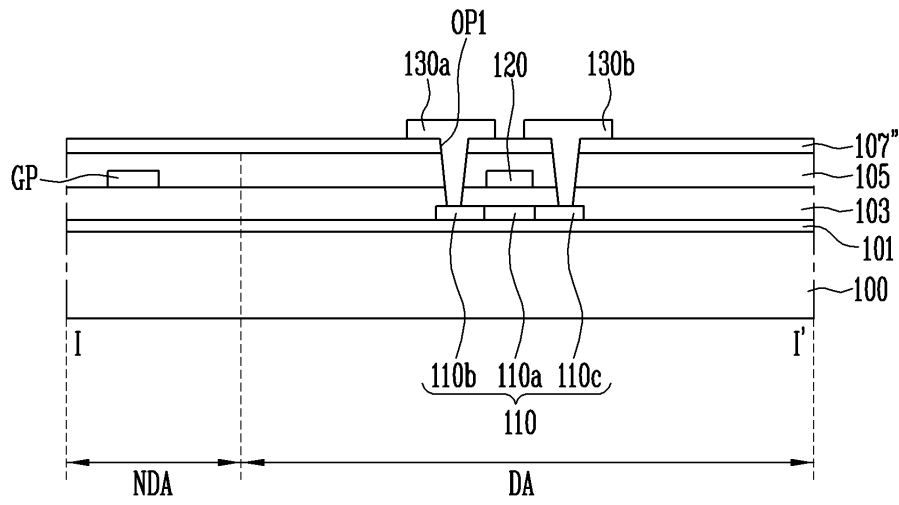
도면5



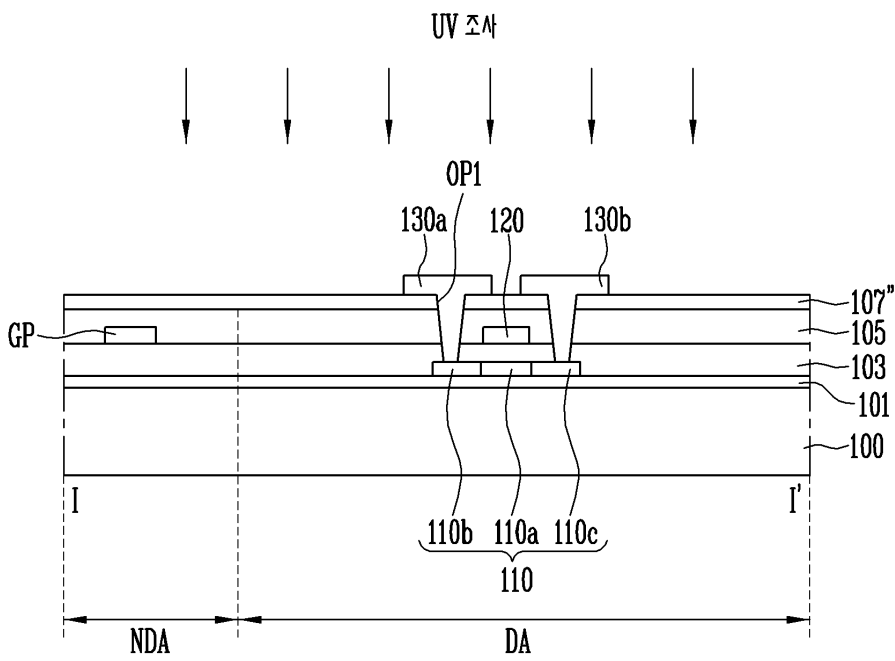
도면6



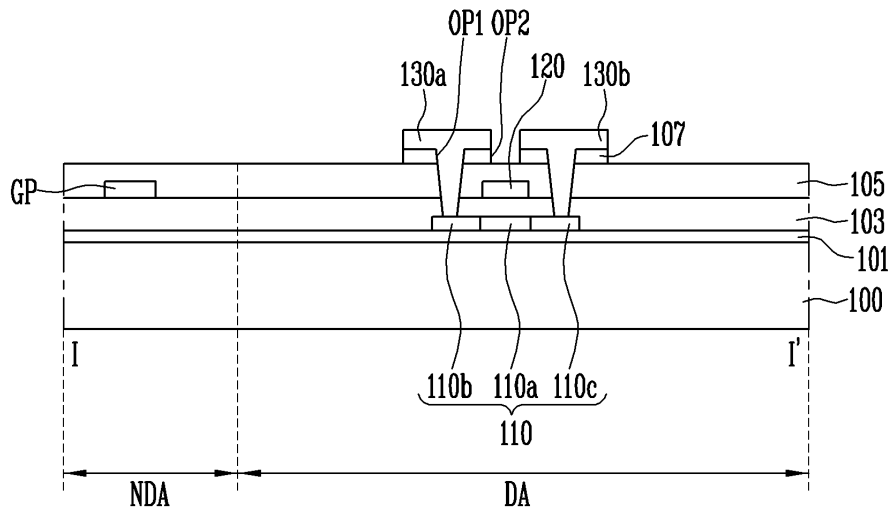
도면10



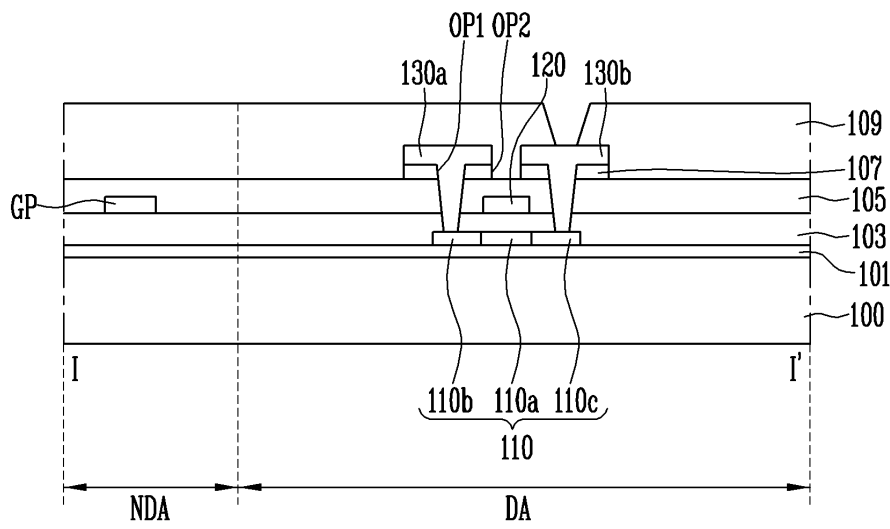
도면11



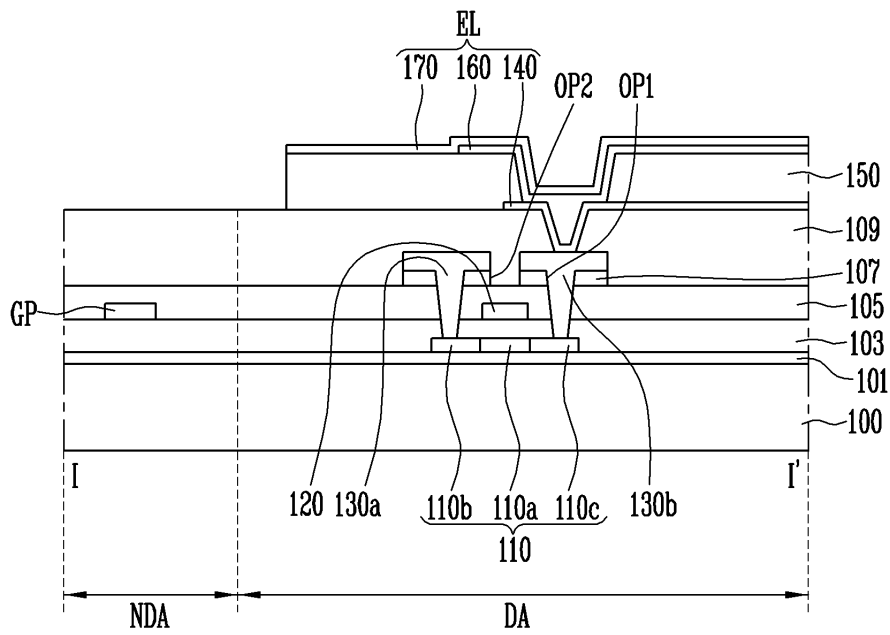
도면12



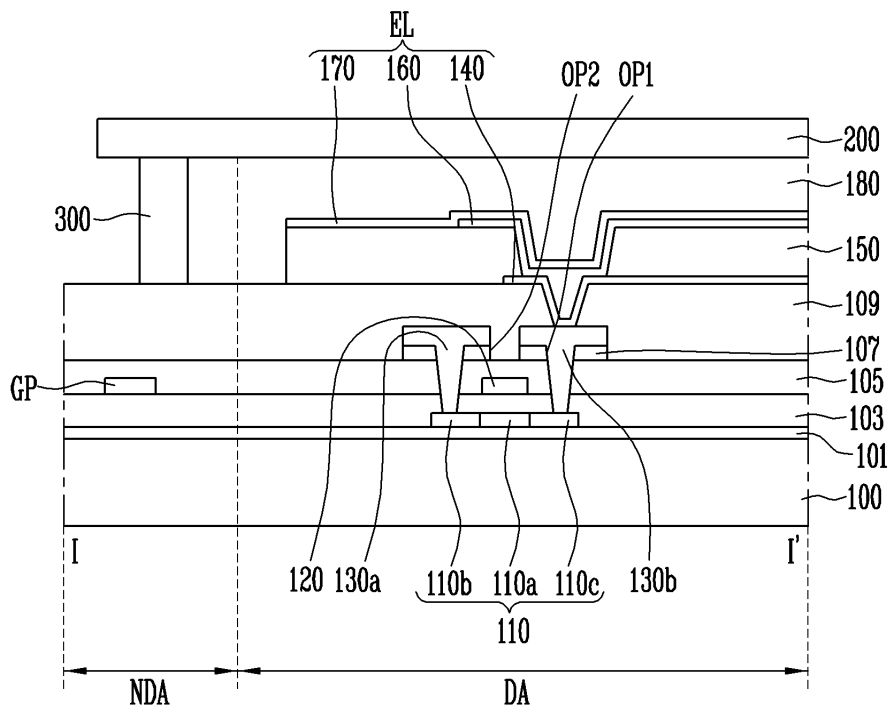
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	标题 : OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160148832A	公开(公告)日	2016-12-27
申请号	KR1020150085452	申请日	2015-06-16
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	JINTAEK KIM 김진택 TAEWOONG KIM 김태웅 BOIK PARK 박보익 YOUNGGUG SEOL 설영국 SUNHEE LEE 이선희 PILSUK LEE 이필석		
发明人	김진택 김태웅 박보익 설영국 이선희 이필석		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/3248 H01L2227/32 H01L27/124 H01L27/1248 H01L2227/323		
代理人(译)	강신섭 Munyongho Yiyongwoo		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及它位于基板表面上的有源区，面源，半导体图案，包括漏区和第一绝缘层，提供给上述半导体图案图像和有源区，它位于表面上第一绝缘层，包括氧化物的有机发光显示装置，位于源电极和漏电极表面上的第三绝缘层，第一电极和位于第一电极和第二电极表面上的有机发光层电极位于表面上，包括重叠的栅电极的有机发光层，设置在栅电极上的第二绝缘层，以及位于第二绝缘层的表面上的至少一个开口部分。位于源电极和漏电极表面上的第三绝缘层位于氧化物的表面上并且通过开口部分接触区域 - 源极和漏极区域以及源电极和漏电极。第一电极位于第三绝缘层的表面上并通过接触孔连接到漏电极。

