



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0045998
(43) 공개일자 2016년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0140798

(22) 출원일자 2014년10월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이아룡

서울특별시 양천구 가로공원로 106 162-4호

(74) 대리인

특허법인가산

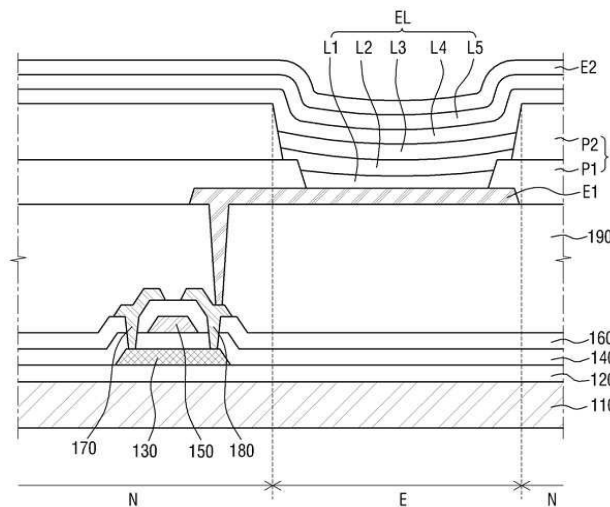
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 전극이 형성된 기판을 준비하는 단계, 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구, 상기 제1 전극 및 상기 기판 상에 배치되는 제1 화소 정의막 및 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되는 제2 화소 정의막을 포함하는 화소 정의막을 형성하는 단계, 상기 화소 정의막의 표면을 발액화하고, 상기 제1 전극의 표면을 친액화하는 단계, 상기 개구에 상기 제1 화소 정의막이 친액화되는 제1 온도 내지 제2 온도에서 제1 유기층을 형성하는 단계 및 상기 제1 유기층 상에 제2 유기층을 형성하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하고, 발광 영역을 정의하는 화소 정의막; 및

상기 발광 영역에 위치하는 유기 발광 소자를 포함하되,

상기 화소 정의막은 상기 기관 상에 배치되는 제1 화소 정의막과 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되는 제2 화소 정의막을 포함하고,

상기 유기 발광 소자는 단부가 상기 제1 화소 정의막과 접하는 제1 유기층, 상기 제1 유기층 상에 위치하고 단부가 상기 제2 화소 정의막과 접하는 제2 유기층 및 상기 제2 유기층 상에 위치하는 유기 발광층을 포함하고,

상기 제1 화소 정의막은 친액성을 나타내는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제2 화소 정의막은 발액성을 나타내는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 화소 정의막의 표면에 결합된 불소 이온 농도와 상기 제2 화소 정의막의 표면에 결합된 불소 이온 농도는 서로 상이한 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제2 화소 정의막은 친액성을 나타내는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 유기층은 정공 주입층이고, 상기 제2 유기층은 정공 수송층인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 유기층은 제1 온도 내지 제2 온도에서 증발되는 용매를 이용하여 형성되고,

상기 제1 화소 정의막은 상기 제1 온도 미만에서 발액성을 나타내는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광층은 상기 제2 유기층 상에 배치되는 제3 유기층을 더 포함하고,

상기 제3 유기층의 단부와 상기 제1 유기층의 단부는 접하지 않는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1 전극이 형성된 기판을 준비하는 단계;

상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구, 상기 제1 전극 및 상기 기판 상에 배치되는 제1 화소 정의막 및 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되는 제2 화소 정의막을 포함하는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 화소 정의막의 표면을 발액화하고, 상기 제1 전극의 표면을 친액화하는 단계;

상기 개구에 상기 제1 화소 정의막이 친액화되는 제1 온도 내지 제2 온도에서 제1 유기층을 형성하는 단계; 및

상기 제1 유기층 상에 제2 유기층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제1 유기층의 형성 단계는,

용매와 제1 유기 물질이 혼합된 용액 조성물을 상기 개구에 토출하는 단계 및

상기 제1 온도 내지 제2 온도에서 상기 용매를 증발시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 제2 유기층의 형성 단계는,

용매와 제2 유기 물질이 혼합된 용액 조성물을 상기 제1 유기층에 토출하는 단계 및

상기 제1 온도 내지 제2 온도에서 상기 용매를 증발시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제2 화소 정의막은 제1 온도 내지 제2 온도에서 친액화되지 않는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 제2 유기층의 형성 단계는,

용매와 제2 유기 물질이 혼합된 용액 조성물을 상기 제1 유기층에 토출하는 단계 및

상기 제2 온도보다 높은 제3 온도에서 상기 용매를 증발시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 제2 화소 정의막은 상기 제3 온도에서 친액화되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제8 항에 있어서,

상기 제1 유기층은 정공 주입층이고, 상기 제2 유기층은 정공 수송층인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제8 항에 있어서,

상기 제2 유기층 상에 제3 유기층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제1 전극이 형성된 기판을 준비하는 단계;

상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구를 포함하고, 상기 제1 전극 상에 배치되는 제1 화소 정의막 및 상기 제1 화소 정의막 상에 배치된 제2 화소 정의막을 포함하는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 화소 정의막의 표면을 발액화하고, 상기 제1 전극의 표면을 친액화하는 단계;

상기 개구에 상기 제1 유기층을 형성하는 단계;

상기 제1 화소 정의막의 표면만을 친액화하는 단계; 및

상기 제1 유기층 상에 제2 유기층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제1 화소 정의막의 표면을 친액화하는 단계는,

상기 제1 화소 정의막 표면의 불소 이온 농도를 상기 제2 화소 정의막 표면의 불소 이온 농도보다 감소시키는 단계인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 제1 화소 정의막의 표면을 친액화하는 단계는,

상기 제1 화소 정의막의 표면과 불소 이온 농도의 결합이 끊어지는 소정의 온도로 가열하는 단계인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제17 항에 있어서,

상기 제1 화소 정의막의 표면을 친액화하는 단계는,

상기 제1 화소 정의막의 표면에만 광을 조사하는 단계인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제16 항에 있어서,

상기 제1 유기층은 정공 주입층이고, 상기 제2 유기층은 정공 수송층인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display device, OLED)는 시야각이 넓고, 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 표시 소자로서 주목을 받고 있다. 유기 발광층은 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기물로 이루어진 발광층을 구비하고 있다. 이들 전극들에 양극 및 음극 전압이 각각 인가됨에 따라 애노드 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 주입층 및 정공 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 캐소드 전극으로부터 전자 주입층과 전자 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되어, 발광층에서 전자와 정공이 재결합된다. 이러한 재결합에 의해 여기자(exiton)가 생성되며, 이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 변화됨에 따라 발광층이 발광됨으로써 화상이 표시된다.

[0003] 이러한, 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극의 상부를 노출하는 개구부를 포함하는 화소 정의막을 포함하며, 이 화소 정의막의 개구부를 통해 노출되는 애노드 전극 상에 유기 발광층이 형성된다.

[0004] 그리고, 유기 발광층을 구성하는 일부 층들은 용액 공정으로 형성될 수 있다. 용액 공정은 형성하고자 하는 층을 이루는 유기물을 용매와 혼합하여 용액 조성물을 제조한 후, 상기 용액 조성물을 화소 정의막의 개구부에 적가하는 방식으로 이루어진다. 여기서, 화소 정의막은 발액성을, 애노드 전극은 친액성을 각각 가지므로, 용액 조성물은 화소 정의막의 특정 위치에 피닝 포인트(Pinning point)가 형성될 수 있다. 즉, 정공 주입층, 정공 수송층 및 발광층은 동일한 피닝 포인트를 가질 수 있다. 이에 따라, 정공 주입층과 전자 수송층은 상기 피닝 포인트에서 직접 접촉될 수 있다. 즉, 발광층을 통하지 않고 정공 수송층과 전자 수송층이 직접 연결되어 이들 간의 누설 전류가 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 용액 공정으로 유기 발광층을 형성하되, 누설 전류의 발생을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.

[0006] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 용액 공정으로 유기 발광 층을 형성하되, 누설 전류의 발생을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

[0007] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 상에 위치하고, 발광 영역을 정의하는 화소 정의막 및 상기 발광 영역에 위치하는 유기 발광 소자를 포함하되, 상기 화소 정의막은 상기 기판 상에 배치되는 제1 화소 정의막과 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되는 제2 화소 정의막을 포함하고, 상기 유기 발광 소자는 단부가 상기 제1 화소 정의막과 접하는 제1 유기층, 상기 제1 유기층 상에 위치하고 단부가 상기 제2 화소 정의막과 접하는 제2 유기층 및 상기 제2 유기층 상에 위치하는 유기 발광층을 포함하고, 상기 제1 화소 정의막은 친액성을 나타낸다.

[0009] 상기 제2 화소 정의막은 발액성을 나타낼 수 있다.

[0010] 상기 제1 화소 정의막의 표면에 결합된 불소 이온 농도와 상기 제2 화소 정의막의 표면에 결합된 불소 이온 농도는 서로 상이할 수 있다.

[0011] 상기 제2 화소 정의막은 친액성을 나타낼 수 있다.

[0012] 상기 제1 유기층은 정공 주입층이고, 상기 제2 유기층은 정공 수송층일 수 있다.

[0013] 상기 제1 유기층은 제1 온도 내지 제2 온도에서 증발되는 용매를 이용하여 형성되고, 상기 제1 화소 정의막은 상기 제1 온도 미만에서 발액성을 나타낼 수 있다.

[0014] 상기 유기 발광층은 상기 제2 유기층 상에 배치되는 제3 유기층을 더 포함하고, 상기 제3 유기층의 단부와 상기 제1 유기층의 단부는 접하지 않을 수 있다.

[0015] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 전극이 형성된 기판을 준비하는 단계, 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구, 상기 제1 전극 및 상기 기판 상에 배치되는 제1 화소 정의막 및 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되는 제2 화소 정의막을 포함하는 화소 정의막을 형성하는 단계, 상기 화소 정의막의 표면을 발액화하고, 상기 제1 전극의 표면을 친액화하는 단계, 상기 개구에 상기 제1 화소 정의막이 친액화되는 제1 온도 내지 제2 온도에서 제1 유기층을 형성하는 단계 및 상기 제1 유기층 상에 제2 유기층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0016] 상기 제1 유기층의 형성 단계는, 용매와 제1 유기 물질이 혼합된 용액 조성물을 상기 개구에 토출하는 단계 및 상기 제1 온도 내지 제2 온도에서 상기 용매를 증발시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 제2 유기층의 형성 단계는, 용매와 제2 유기 물질이 혼합된 용액 조성물을 상기 제1 유기층에 토출하는 단계 및 상기 제1 온도 내지 제2 온도에서 상기 용매를 증발시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 제2 화소 정의막은 제1 온도 내지 제2 온도에서 친액화되지 않을 수 있다.

- [0019] 상기 제2 유기층의 형성 단계는, 용매와 제2 유기 물질이 혼합된 용액 조성물을 상기 제1 유기층에 토출하는 단계 및 상기 제2 온도보다 높은 제3 온도에서 상기 용매를 증발시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제2 화소 정의막은 상기 제3 온도에서 친액화될 수 있다.
- [0021] 상기 제2 유기층 상에 제3 유기층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 유기층은 정공 주입층이고, 상기 제2 유기층은 정공 수송층인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.
- [0023] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 전극이 형성된 기판을 준비하는 단계, 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구를 포함하고, 상기 제1 전극 상에 배치되는 제1 화소 정의막 및 상기 제1 화소 정의막 상에 배치된 제2 화소 정의막을 포함하는 화소 정의막을 형성하는 단계, 상기 화소 정의막의 표면을 발액화하고, 상기 제1 전극의 표면을 친액화하는 단계, 상기 개구에 상기 제1 유기층을 형성하는 단계 상기 제1 화소 정의막의 표면만을 친액화하는 단계 및 상기 제1 유기층 상에 제2 유기층을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0024] 상기 제1 화소 정의막의 표면을 친액화하는 단계는, 상기 제1 화소 정의막 표면의 불소 이온 농도를 상기 제2 화소 정의막 표면의 불소 이온 농도보다 감소시키는 단계일 수 있다.
- [0025] 상기 제1 화소 정의막의 표면을 친액화하는 단계는, 상기 제1 화소 정의막의 표면과 불소 이온 농도의 결합이 끊어지는 소정의 온도로 가열하는 단계일 수 있다.
- [0026] 상기 제1 화소 정의막의 표면을 친액화하는 단계는, 상기 제1 화소 정의막의 표면에만 광을 조사하는 단계일 수 있다.
- [0027] 상기 제1 유기층은 정공 주입층이고, 상기 제2 유기층은 정공 수송층일 수 있다.
- [0028] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.
- [0030] 즉, 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다.
- [0031] 또한, 유기 발광 소자의 효율 특성 및 수명을 개선할 수 있다.
- [0032] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- 도 2 내지 도 10은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 단계별로 나타낸 단면도들이다.
- 도 11은 온도에 따른 제1 화소 정의막과 제2 화소 정의막의 특성 변화를 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0035] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층"위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0036] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이

다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

- [0037] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 기판(110), 화소 정의막(P), 유기 발광층(EL)을 포함한다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 버퍼층(120), 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(140), 게이트 전극(150), 층간 절연막(160), 소스 전극(170), 드레인 전극(180), 평탄화막(190), 제1 전극(E1) 및 제2 전극(E2)를 더 포함할 수 있다.
- [0040] 기판(110)은 절연 기판을 포함할 수 있다. 상기 절연 기판은 투명한 SiO_2 를 주성분으로 하는 투명 재질의 글라스재로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 절연 기판은 불투명 재료로 이루어지거나, 플라스틱 재료로 이루어질 수도 있다. 더 나아가, 상기 절연 기판은 벤딩, 폴딩이나 롤링이 가능한 플렉서블 기판일 수 있다.
- [0041] 기판(110)은 발광 영역(E) 및 비발광 영역(N)을 포함할 수 있다. 발광 영역(E)은 표시 장치 외부로 광이 방출되는 영역이고, 비발광 영역(N)은 표시 장치 외부로 광이 방출되지 않는 영역일 수 있다. 또한, 발광 영역(E)은 화소 정의막(P)이 위치하지 않는 영역일 수 있고, 비발광 영역(N)은 화소 정의막(P)이 위치한 영역일 수 있다. 즉, 발광 영역(E)과 비발광 영역(N)은 화소 정의막(P)을 기준으로 정의될 수 있다. 또한, 도면에 도시되지는 않았지만, 평면도 상에서 발광 영역(E)은 매트릭스 형태로 배치될 수 있고, 비발광 영역(N)은 발광 영역(E)을 둘러싸도록 배치될 수 있다.
- [0042] 버퍼층(120)은 기판(110) 상에 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 기판(110)으로부터 금속 원자들, 불순물들 등이 확산되는 현상을 방지하는 기능을 수행할 수 있다. 또한, 버퍼층(120)은 기판(110)의 표면이 균일하지 않을 경우, 기판(110)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할도 수행할 수 있다. 버퍼층(120)은 실리콘 화합물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 버퍼층(120)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0043] 반도체 패턴(130)은 버퍼층(120) 상에 형성될 수 있다. 반도체 패턴(130)은 소스 영역, 드레인 영역, 및 채널 영역을 포함할 수 있다. 또한, 반도체 패턴(130)은 비정질 실리콘, 다결정 실리콘, 또는 단결정 실리콘으로 형성될 수 있다. 다른 대안적인 실시예에서, 반도체 패턴(130)은 산화물 반도체로 이루어질 수 있다.
- [0044] 게이트 절연막(140)은 버퍼층(120) 상에 반도체 패턴(130)을 커버하도록 형성될 수 있다. 게이트 절연막(140)은 실리콘 산화물, 금속 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 게이트 절연막(140)에 사용될 수 있는 금속 산화물은, 하프늄 산화물(HfO_x), 알루미늄 산화물(AlO_x), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 티타늄 산화물(TiO_x), 탄탈륨 산화물(TaO_x) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0045] 게이트 전극(150)은 게이트 절연막(140) 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(150)은 게이트 절연막(140) 중에서 아래에 반도체 패턴(130)이 위치하는 부분 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(150)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(150)은 알루미늄(Al), 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물(AlN_x), 은(Ag), 은을 함유하는 합금, 텅스텐(W), 텅스텐 질화물(WN_x), 구리(Cu), 구리를 함유하는 합금, 니켈(Ni), 크롬(Cr), 크롬 질화물(CrO_x), 몰리브덴(Mo), 몰리브덴을 함유하는 합금, 티타늄(Ti), 티타늄 질화물(TiN_x), 백금(Pt), 탄탈륨(Ta), 탄탈륨 질화물(TaN_x), 네오디뮴(Nd), 스칸듐(Sc), 스트론튬 루테튬 산화물(SrRu_xO_y), 아연 산화물(ZnO_x), 인듐 주석 산화물(ITO), 주석 산화물(SnO_x), 인듐 산화물(InO_x), 갈륨 산화물(GaO_x), 인듐 아연 산화물(IZO) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0046] 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140) 상에 게이트 전극(150)을 덮도록 형성될 수 있다. 층간 절연막(160)은 실리콘 화합물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 층간 절연막(160)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 탄질화물, 실리콘 산탄화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0047] 소스 전극(170)과 드레인 전극(180)은 층간 절연막(160) 상에 형성될 수 있다. 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)은 게이트 전극(150)을 중심으로 소정의 간격으로 이격되며, 게이트 전극(150)에 인접하여 배치될 수 있다. 예를 들면, 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)은 층간 절연막(160)을 관통하여 반도체 패턴(130)의 소스 영역 및 드레인 영역에 각각 접촉될 수 있다. 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)은 각각 금속, 합금, 금속

질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)은 각기 알루미늄, 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물, 은, 은을 함유하는 합금, 텅스텐, 텅스텐 질화물, 구리, 구리를 함유하는 합금, 니켈, 크롬, 크롬 질화물, 몰리브데늄, 몰리브데늄을 함유하는 합금, 티타늄, 티타늄 질화물, 백금, 탄탈륨, 탄탈륨 질화물, 네오디뮴, 스칸듐, 스트론튬 루테튬 산화물, 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 갈륨 산화물, 인듐 아연 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 층간 절연막(160) 상에 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)이 형성됨에 따라, 기판(110) 상에는 유기 발광 표시 장치의 스위칭 소자로서 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(140), 게이트 전극(150), 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)을 포함하는 박막트랜지스터(TFT)가 제공될 수 있다.

[0048] 평탄화막(190)은 층간 절연막(160) 상에 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)을 커버하도록 형성될 수 있다. 평탄화막(190)은 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)을 완전하게 덮을 수 있는 충분한 두께를 가질 수 있다. 또한, 평탄화막(190)의 상면은 평탄할 수 있다. 평탄화막(190)은 유기 물질 또는 무기 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 평탄화막(190)은 포토레지스트(320), 아크릴계 폴리머, 폴리이미드계 폴리머, 폴리아미드계 폴리머, 실록산계 폴리머, 감광성 아크릴 카르복실기를 포함하는 폴리머, 노볼락 수지, 알칼리 가용성 수지, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물, 알루미늄, 마그네슘, 아연, 하프늄, 지르코늄, 티타늄, 탄탈륨, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 탄탈륨 산화물, 마그네슘 산화물, 아연 산화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 티타늄 산화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

[0049] 제1 전극(E1)은 평탄화막(190) 상에 위치할 수 있다. 제1 전극(E1)은 기판(110)의 발광 영역(E)과 중첩할 수 있다. 제1 전극(E1)은 평탄화막(190)을 관통하는 홀에 삽입되어 드레인 전극(180)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 전극(E1)은 애노드(anode) 전극 또는 캐소드(cathode) 전극일 수 있다. 제1 전극(E1)이 애노드 전극일 경우, 제2 전극(E2)은 캐소드 전극이 되며, 이하에서는 이와 같이 가정하고 실시예들이 예시적으로 설명된다. 다만, 제1 전극(E1)이 캐소드 전극이고, 제2 전극(E2)이 애노드 전극일 수도 있다.

[0050] 제1 전극(E1)이 애노드 전극으로 사용될 경우, 제1 전극(E1)은 일함수가 높은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 유기 발광 표시 장치가 배면 발광형 표시 장치일 경우, 제1 전극(E1)은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등의 물질이나, 이들의 적층막으로 형성될 수 있다. 유기 발광 표시 장치가 전면 발광형 표시 장치일 경우, 제1 전극(E1)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca 등으로 형성된 반사막(미도시)을 더 포함할 수 있다. 제1 전극(E1)은 이들 중 서로 다른 2 이상의 물질을 이용하여 2층 이상의 구조를 가질 수 있는 등의 다양한 변형이 가능하다.

[0051] 화소 정의막(P)은 제1 전극(E1) 및 평탄화막(190) 상에 형성될 수 있다. 화소 정의막(P)은 제1 전극(E1)의 일부 영역들을 노출시킬 수 있다. 즉, 화소 정의막(P)은 제1 전극(E1)의 일부 영역들이 노출시키는 개구를 포함할 수 있다. 화소 정의막(P)에 의하여 노출된 영역은 유기 발광층(EL)이 형성되는 발광 영역(E)이 될 수 있고, 화소 정의막(P)에 의하여 커버된 영역은 비발광 영역(N)이 될 수 있다. 화소 정의막(P)은 제1 화소 정의막(P1)과 제2 화소 정의막(P2)을 포함할 수 있다. 제1 화소 정의막(P1)은 제1 전극(E1) 및 평탄화막(190) 상에 형성될 수 있다. 제2 화소 정의막(P2)은 제1 화소 정의막(P1) 상에 형성될 수 있다. 즉, 화소 정의막(P)은 이중층으로 형성될 수 있다. 여기서, 제1 화소 정의막(P1)과 제2 화소 정의막(P2)은 서로 다른 기울기를 가질 수 있다. 즉, 제1 화소 정의막(P1)의 경사면이 제1 전극(E1)의 상면과 형성하는 경사각과 제2 화소 정의막(P2)의 경사면이 제1 화소 정의막(P1)의 상면과 형성하는 경사각은 서로 상이할 수 있다. 여기서, 제2 화소 정의막(P2)은 보다 높은 경사각이 형성될 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 발광층(EL)은 용액 공정으로 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 용액 공정은 스핀 코팅(spin coating), 잉크젯 프린팅(inkjet printing), 그라비어 프린팅(gravure printing), 롤투롤 프로세싱(roll to roll processing), 시린지 인젝션(syringeinjection), 딥 코팅(dip coating), 스프레이 코팅(spray coating), 릴리프 프린팅(relief printing), 리소그래피 프린팅(lithography printing), 플렉소그래피 프린팅(flexography printing) 및 스크린 프린팅(screenprinting) 중 하나일 수 있다. 여기서, 상기 공정 중 용액 조성물은 제2 화소 정의막(P2)으로 공급되더라도, 높은 경사각의 제2 화소 정의막(P2)에 의해 상기 개구로 보다 용이하게 유도될 수 있다. 제1 화소 정의막(P1)은 제2 화소 정의막(P2)보다 안쪽으로 돌출되어 형성될 수 있다. 용액 공정으로 유기 발광층(EL)을 형성하는 경우, 유기 발광층(EL)은 균일하게 형성되지 않을 수 있다. 즉, 유기 발광층(EL)의 전체적인 두께는 중심부에서 말단부로 갈수록 두꺼워질 수 있다. 이러한, 두께 편차를 영역에 따른 휘도 편차를 야기할 수 있다. 돌출되어 형성된 제1 화소 정의막(P1)은 유기 발광층(EL)의 말단부의 두께가 다른 영역에 비해 두껍게 형성되는 것을 방지할 수 있다.

- [0052] 용액 공정으로 유기 발광층(EL)을 형성하는 경우, 화소 정의막(P)은 일반적으로 발액성을 나타낼 수 있다. 즉, 용액 조성물이 적가되는 개구 내부 영역인 제1 전극(E1)의 표면은 친액화하고 주변 영역인 화소 정의막(P)은 발액화될 수 있다. 이에 따라 화소 정의막(P)으로 용액 조성물이 적가되더라도 상기 용액 조성물은 화소 정의막(P)과 결합되지 않으므로, 다시 개구 내부 영역으로 쉽게 이동될 수 있다. 발액화 처리는 화소 정의막(P)의 표면에 불소 이온을 흡착시키는 공정일 수 있다. 이를 위해, CF_4 와 같은 불소 화합물이 반응 가스로 이용될 수 있다. 즉, CF_4 가스 분위기에서 플라즈마 또는 자외선을 인가하여 불소 이온을 생성시키고, 불소 이온은 화소 정의막의 표면에 흡착될 수 있다. 화소 정의막의 표면은 불소와 결합한 상태로써, 낮은 표면 에너지를 가진 발액성을 나타낼 수 있다. 즉, 표면의 불소 이온 농도에 의해 친액성과 발액성이 결정될 수 있다. 다만, 발액화 처리는 이에 한정되는 것은 아니며, 화소 정의막(P)을 불소 이온을 포함하는 유기물 또는 무기물로 형성하고 일정 온도를 인가하여 화소 정의막(P)의 표면으로 상기 불소 이온을 노출시킬 수도 있다.
- [0053] 여기서, 제1 화소 정의막(P1)은 친액성을 나타낼 수 있다. 즉, 제1 화소 정의막(P1)은 발액성을 나타낸 상태에서 친액성을 나타내는 상태로 변화된 상태일 수 있다. 제1 화소 정의막(P1)의 이러한 특성 변화는 유기 발광층(EL)의 구조와 관련이 있다.
- [0054] 유기 발광층(EL)은 제1 전극(E1) 상에 형성된다. 유기 발광층(EL)은 기판(110)의 발광 영역(E)과 중첩할 수 있다. 유기 발광층(EL)에 전류가 인가되면, 유기 발광층(EL) 내의 전자와 정공이 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)을 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생한다. 유기 발광층(EL)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 이루어질 수 있다. 이러한 유기 발광층(EL)은 적어도 두 개의 유기층을 포함할 수 있다. 즉, 유기 발광층(EL)은 제1 유기층(L1) 및 제2 유기층(L2)을 포함할 수 있다. 또한, 유기 발광층(EL)은 제3 유기층(L3), 제4 유기층(L4) 및 제5 유기층(L5)을 더 포함할 수 있다. 여기서, 제1 유기층(L1)은 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 제2 유기층(L2)은 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 제3 유기층(L3)은 발광층(Emitting layer, EML), 제4 유기층(L4)은 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 제5 유기층(L5)은 전자 주입층(electron-injection layer, EIL)일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0055] 여기서, 적어도 제1 유기층(L1) 및 제2 유기층(L2)은 상술한 용액 공정으로 형성될 수 있다. 즉, 제1 유기층(L1)은 용매와 유기물이 혼합된 상태로 제1 전극(E1)의 표면으로 공급될 수 있다. 이 때, 제1 전극(E1)의 표면은 친액화된 상태일 수 있다. 즉, 제1 전극(E1)은 표면의 파티클과 표면 에너지를 조정하기 위해 소정의 온도로 예열된 상태일 수 있다. 상기 온도에 따른 예열 과정에서 제1 전극(E1)의 표면의 불소 이온도 제거될 수 있다. 즉, 제1 전극(E1)은 높은 표면 에너지를 가진 친액성 상태일 수 있다. 다만 화소 정의막과 불소 이온 간의 결합력은 제1 전극(E1)과 불소 이온 간의 결합력보다 강한 상태일 수 있으며, 이 때 제1 화소 정의막(P1)과 제2 화소 정의막(P2)은 모두 발액성을 유지한 상태일 수 있다. 여기서, 제1 전극(E1)의 표면 에너지는 제1 화소 정의막(P1)은 측면 하부부터 영향을 미칠 수 있으며, 제1 화소 정의막(P1)의 하부 표면은 친액화된 상태일 수 있다. 즉, 제1 화소 정의막(P1)의 측면의 일정 위치에서 친액성과 발액성의 경계가 형성될 수 있다. 제1 전극(E1)의 표면으로 제공된 제1 유기층(L1)은 상기 제1 화소 정의막(P1)의 표면의 일정 위치에서 피닝 포인트(Pinning point)를 형성할 수 있다. 제1 유기층(L1)의 건조 공정은 제1 내지 제2 온도의 온도 조건에서 수행될 수 있다. 즉, 제1 내지 제2 온도에서 제1 유기층(L1)의 용매는 증발될 수 있으며, 제1 유기층(L1)은 유기물만 남은 상태로 건조될 수 있다. 제1 유기층(L1)은 제1 화소 정의막(P1)과의 피닝 포인트는 유지한 채로 건조될 수 있으며, 제1 유기층(L1)의 단부는 여전히 제1 화소 정의막(P1)과 접할 수 있다. 제1 내지 제2 온도에서 제1 화소 정의막(P1)의 표면과 결합된 불소 이온은 제거될 수 있다. 제1 온도는 상술한 제1 전극(E1)의 표면 에너지를 조정하기 위한 예열 온도보다 높은 온도일 수 있다. 즉, 제1 내지 제2 온도에서 화소 정의막(P1)의 표면과 불소 이온과의 결합은 끊어질 수 있다. 즉, 제1 화소 정의막(P1)은 친액성을 나타낼 수 있다. 제2 화소 정의막(P2)은 제1 화소 정의막(P1)보다 불소 이온과의 표면 결합력이 보다 높을 수 있다. 즉, 제2 화소 정의막(P2)은 제1 화소 정의막(P1)보다 불소 이온과의 결합력이 강한 물질로 구성될 수 있다. 즉, 제2 화소 정의막(P2)은 제1 내지 제2 온도에서 여전히 발액성을 유지할 수 있다. 그리고, 친액성을 나타내는 제1 화소 정의막(P1)의 표면 에너지는 제2 화소 정의막(P2)의 측면 하부까지 미칠 수 있으며, 제2 화소 정의막(P2)의 측면의 일정 위치에서 친액성과 발액성의 경계가 형성될 수 있다. 상기 경계는 제1 유기층(L1) 상에 형성되는 제2 유기층(L2)의 피닝 포인트(Pinning point)가 될 수 있다. 제2 유기층(L2)은 제2 화소 정의막(P2)의 상기 표면에 피닝 포인트를 유지하며 건조될 수 있다. 제2 유기층(L2)의 단부는 제2 화소 정의막과 접할 수 있다. 제2 유기층(L2)은 제1 유기층(L1)과 서로 다른 위치에서 피닝 포인트(Pinning point)를 형성할 수 있다. 제1 유기층(L1)의 단부는 제2 유기층(L2) 상에 배치된 다른 유기층(L3, L4, L5)의 단부와 집적적으로 접촉되지 않을 수 있다. 즉, 유기 발광층(EL)

의 제1 유기층(L1)은 제2 유기층(L2)이 아닌 다른 층과의 접촉이 차단될 수 있다. 이에 따라, 누설 전류의 발생은 방지될 수 있다.

[0056] 제2 전극(E2)은 유기 발광층(EL) 상에 형성될 수 있다. 제2 전극(E2)이 캐소드 전극으로 사용될 경우, 제2 전극(E2)은 일함수가 낮은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제2 전극(E2)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca 등으로 형성될 수 있다. 유기 발광층(EL) 상에 제2 전극(E2)이 형성됨에 따라, 기판(110) 상에는 유기 발광 표시 장치의 표시 소자로서 제1 전극(E1), 유기 발광층(EL), 및 제2 전극(E2)을 포함하는 유기 발광 소자가 제공될 수 있다.

[0057] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 먼저 도 2 내지 도 11을 참조한다. 도 2 내지 도 10은 도 1의 표시 장치의 제조 방법을 단계별로 나타낸 단면도들이다. 도 11은 온도에 따른 제1 화소 정의막과 제2 화소 정의막의 특성 변화를 나타낸 개략도이다. 설명의 편의 상, 도 1에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.

[0058] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 제1 전극이 형성된 기판을 준비하는 단계(S110), 화소 정의막을 형성하는 단계(S120), 화소 정의막의 표면을 발액화하고, 제1 전극의 표면을 친액화하는 단계(S130), 제1 유기층을 형성하는 단계(S140) 및 제2 유기층을 형성하는 단계(S140)를 포함한다.

[0059] 먼저, 제1 전극이 형성된 기판을 준비한다(S110).

[0060] 도 2을 참조하면, 버퍼층(120), 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(140), 게이트 전극(150), 층간 절연막(160), 소스 전극(170), 드레인 전극(180), 및 평탄화막(190)이 순차적으로 적층된 적층체가 형성된 기판(110)을 준비한다. 더욱 구체적으로 설명하면, 먼저 기판(110)의 전면에 버퍼층(120)을 형성한다. 이어서, 버퍼층(120) 상에 반도체층을 형성하고 이를 패터닝하여 반도체 패턴(130)을 형성한다. 다음, 반도체 패턴(130)이 형성된 기판(110)의 전면에 게이트 절연막(140)을 형성한다. 이어, 게이트 절연막(140) 상에 도전층을 형성하고 패터닝하여 게이트 전극(150)을 형성한다. 다음으로, 게이트 전극(150) 상에 층간 절연막(160)을 형성하고, 그 상부에 도전층을 형성한 후 패터닝하여 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)을 형성한다. 이어서, 기판(110)의 전면에 평탄화막(190)을 형성한다. 다음으로, 도 3을 참조하면, 평탄화막(190) 상에 제1 전극(E1)을 형성한다. 제1 전극(E1)은 기판(110)의 발광 영역(E) 상에 위치할 수 있다. 또한, 제1 전극(E1)은 평탄화막(190)을 관통하는 홀을 통하여 드레인 전극(180)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0061] 다음으로, 화소 정의막을 형성한다(S120).

[0062] 도 4를 참조하면, 평탄화막(190) 및 제1 전극(E1) 상에 화소 정의막(P)을 형성한다. 화소 정의막(P)은 기판(110)의 비발광 영역(N) 상에 형성될 수 있다. 또한, 화소 정의막(P)은 기판(110)의 발광 영역(E)을 노출시킬 수 있다. 또한, 화소 정의막(P)은 제1 전극(E1)의 적어도 일부를 노출시키는 개구를 포함할 수 있다. 화소 정의막(P)은 제1 화소 정의막(P1)과 제1 화소 정의막(P1) 상에 형성되는 제2 화소 정의막(P2)을 포함할 수 있다. 제1 화소 정의막(P1)은 평탄화막(190)의 전면에 증착될 수 있으며, 제2 화소 정의막(P2)은 제1 화소 정의막(P1) 상에 증착될 수 있다. 제2 화소 정의막(P2)과 제1 화소 정의막(P1)은 포토 리소 그래피 공정에 의해 패터닝될 수 있다. 여기서, 제2 화소 정의막(P2)과 제1 화소 정의막(P1)은 서로 다른 기울기를 가질 수 있다. 즉, 용액 조성물이 상기 개구로 용이하게 유입될 수 있도록 제2 화소 정의막(P2)은 보다 가파른 기울기를 가질 수 있다. 그리고, 균일한 휘도를 제공하기 위해 제1 화소 정의막(P1)은 유기 발광층이 형성되는 공간으로 보다 돌출되도록 형성될 수 있다. 여기서, 제1 화소 정의막(P1)과 제2 화소 정의막(P2)은 서로 다른 물질로 형성될 수 있다. 구체적으로 한정되지는 않으나, 제1 화소 정의막(P1)의 표면과 불소 이온과의 결합력은 제2 화소 정의막(P2)의 표면과 불소 이온과의 결합력은 상이할 수 있다. 즉, 제2 화소 정의막(P2)의 결합력이 제1 화소 정의막(P1)보다 클 수 있다.

[0063] 다음으로, 화소 정의막의 표면을 발액화하고, 제1 전극의 표면을 친액화한다(S130).

[0064] 도 5를 참조하면, 화소 정의막의 표면은 발액화되고, 제1 전극의 표면은 친액화될 수 있다. 즉, 용액 조성물이 적가되는 개구 내부 영역인 제1 전극(E1)의 표면은 친액화될 수 있으며, 주변 영역인 화소 정의막(P)은 발액화될 수 있다. 화소 정의막(P)으로 용액 조성물이 적가되더라도 상기 용액 조성물은 화소 정의막(P)과 결합되지 않으므로, 다시 개구 내부 영역으로 쉽게 이동될 수 있다. 발액화 처리는 화소 정의막(P)의 표면에 불소 이온을 형성시키는 공정일 수 있다. 발액화 처리는 화소 정의막(P)의 표면에 불소 이온을 흡착시키는 공정일 수 있다. 이를 위해, CF₄와 같은 불소 화합물이 반응 가스로 이용될 수 있다. 즉, CF₄ 가스 분위기에서 플라즈마 또는 자외선을 인가하여 불소 이온을 생성시키고, 불소 이온은 화소 정의막의 표면에 흡착될 수 있다. 화소 정의막의

표면은 불소와 결합한 상태로써, 낮은 표면 에너지를 가진 발액성을 나타낼 수 있다. 표면의 불소 이온 농도에 의해 친액성과 발액성이 결정될 수 있다. 다만, 발액화 처리는 이에 한정되는 것은 아니며, 화소 정의막(P)을 불소 이온을 포함하는 유기물 또는 무기물로 형성하고 일정 온도를 인가하여 화소 정의막(P)의 표면으로 상기 불소 이온을 노출시킬 수도 있다. 상기와 같은 발액화 처리에 의해 화소 정의막(P)의 표면에는 불소 이온(210)이 형성될 수 있다.

[0065] 그리고, 용액 조성물이 적가되는 개구 내부 영역인 제1 전극(E1)의 표면은 친액화될 수 있다. 제1 전극(E1)은 표면의 파티클과 표면 에너지를 조정하기 위해 소정의 온도로 예열될 수 있다. 상기 소정의 온도는 도 11에 도시된 제1 온도(T1) 내지 제2 온도(T2) 구간일 수 있다. 상기 온도에 따른 예열 과정에서 제1 전극(E1)의 표면에 형성되었던 불소 이온도 제거될 수 있다. 제1 전극(E1)의 표면에는 높은 표면 에너지(200)가 형성될 수 있다. 제1 전극(E1)의 표면 에너지(200)는 제1 화소 정의막(P1)은 하부 영역에 영향을 미칠 수 있다. 이에 따라 제1 화소 정의막(P1)의 측면 하부는 친액화된 상태일 수 있다. 즉, 제1 화소 정의막(P1)의 측면의 소정 위치에 친액성과 발액성의 경계가 형성될 수 있다.

[0066] 다음으로, 제1 유기층을 형성한다(S140).

[0067] 제1 유기층(L1)은 유기 발광층(EL)에 포함된 일 층일 수 있다. 여기서, 제1 유기층(L1)은 정공 주입층(hole-injection layer, HIL)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 유기층(L1)은 용액 공정으로 형성될 수 있다. 즉, 용매와 유기물이 혼합된 용액 조성물로써 제1 전극(E1)의 표면에 적가될 수 있다. 상기 용액 공정은 스핀 코팅(spin coating), 잉크젯 프린팅(inkjet printing), 그라비어 프린팅(gravure printing), 롤투롤 프로세싱(roll to roll processing), 시린지 인젝션(syringe injection), 딥 코팅(dip coating), 스프레이 코팅(spray coating), 릴리프 프린팅(relief printing), 리소그래피 프린팅(lithography printing), 플렉소그래피 프린팅(flexography printing) 및 스크린 프린팅(screenprinting) 중 하나일 수 있다.

[0068] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 유기층(L1)의 용액 조성물은 제1 전극(E1)의 표면에 적가될 수 있다. 여기서, 제1 유기층(L1)은 친액성의 제1 전극(E1)과 발액성의 제1 화소 정의막(P1)이 형성하는 경계에 피닝 포인트(Pinning point)를 형성할 수 있다. 제1 유기층(L1)의 건조 공정은 제2 온도(T2) 내지 제3 온도(T3) 구간에서 수행될 수 있다. 즉, 제1 유기층(L1)의 용매는 제2 온도(T2) 내지 제3 온도(T3)에서 증발될 수 있다.

[0069] 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 유기층(L1)은 유기물만 남은 상태로 건조될 수 있다. 제1 유기층(L1)은 제1 화소 정의막(P1)과의 피닝 포인트(A)는 유지한 채로 건조될 수 있다. 제1 유기층(L1)의 단부는 여전히 제1 화소 정의막(P1)과 접할 수 있다. 여기서, 제2 온도(T2) 내지 제3 온도(T3)에서 제1 화소 정의막(P1)의 표면과 결합된 불소 이온은 제거될 수 있다. 즉, 제2 온도(T2) 내지 제3 온도(T3)에서 화소 정의막(P1)의 표면과 불소 이온과의 결합은 끊어질 수 있다. 즉, 제1 화소 정의막(P1)은 발액성에서 친액성으로 전환되어, 친액성을 나타낼 수 있다. 다만, 제2 화소 정의막(P2)은 제2 온도(T2) 내지 제3 온도(T3)에서 여전히 발액성을 유지할 수 있다. 즉, 제2 화소 정의막(P2)은 제1 화소 정의막(P1)보다 불소 이온과의 결합력이 강한 물질로 구성될 수 있다. 친액성을 나타내는 제1 화소 정의막(P1)의 표면 에너지는 제2 화소 정의막(P2)의 측면 하부까지 미칠 수 있으며, 제2 화소 정의막(P2)의 측면의 일정 위치에서 친액성과 발액성의 경계가 형성될 수 있다. 상기 경계는 제1 유기층(L1) 상에 형성되는 제2 유기층(L2)의 피닝 포인트(Pinning point)가 될 수 있다.

[0070] 이어서, 제2 유기층을 형성한다(S150).

[0071] 제2 유기층(L2)은 유기 발광층(EL)에 포함된 일 층일 수 있다. 여기서, 제2 유기층(L2)은 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제2 유기층(L2)은 용매와 유기물이 혼합된 용액 조성물로써 제1 유기층(L1)의 표면에 적가될 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 유기층(L2)은 친액성의 제1 화소 정의막(P1)과 발액성의 제2 화소 정의막(P2)이 형성하는 경계에 피닝 포인트(Pinning point)를 형성할 수 있다. 여기서, 제2 유기층(L2)의 건조 공정 또한 제2 온도(T2) 내지 제3 온도(T3) 구간에서 수행될 수 있다. 제2 유기층(L2)의 용매는 제2 온도(T2) 내지 제3 온도(T3)에서 증발될 수 있다.

[0072] 도 9에 도시된 바와 같이, 제2 유기층(L2)은 유기물만 남은 상태로 건조될 수 있다. 제2 유기층(L2)은 제2 화소 정의막(P2)과의 피닝 포인트(B)를 유지한 채로 건조될 수 있다. 제2 유기층(L2)의 단부는 제2 화소 정의막(P2)과 접할 수 있다. 여기서, 제2 유기층(L2)은 제1 유기층(L1)과 서로 다른 위치에서 피닝 포인트(Pinning point)를 형성할 수 있다. 이에 따라, 제1 유기층(L1)의 단부는 제2 유기층(L2) 상에 배치되는 유기 발광층(EL)의 다른 층의 단부와 직접적으로 접촉되지 않을 수 있다. 즉, 유기 발광층(EL)의 제1 유기층(L1)은 제2 유기층(L2)이 아닌 다른 층과의 접촉이 차단될 수 있다. 이에 따라, 누설 전류의 발생은 방지될 수 있다.

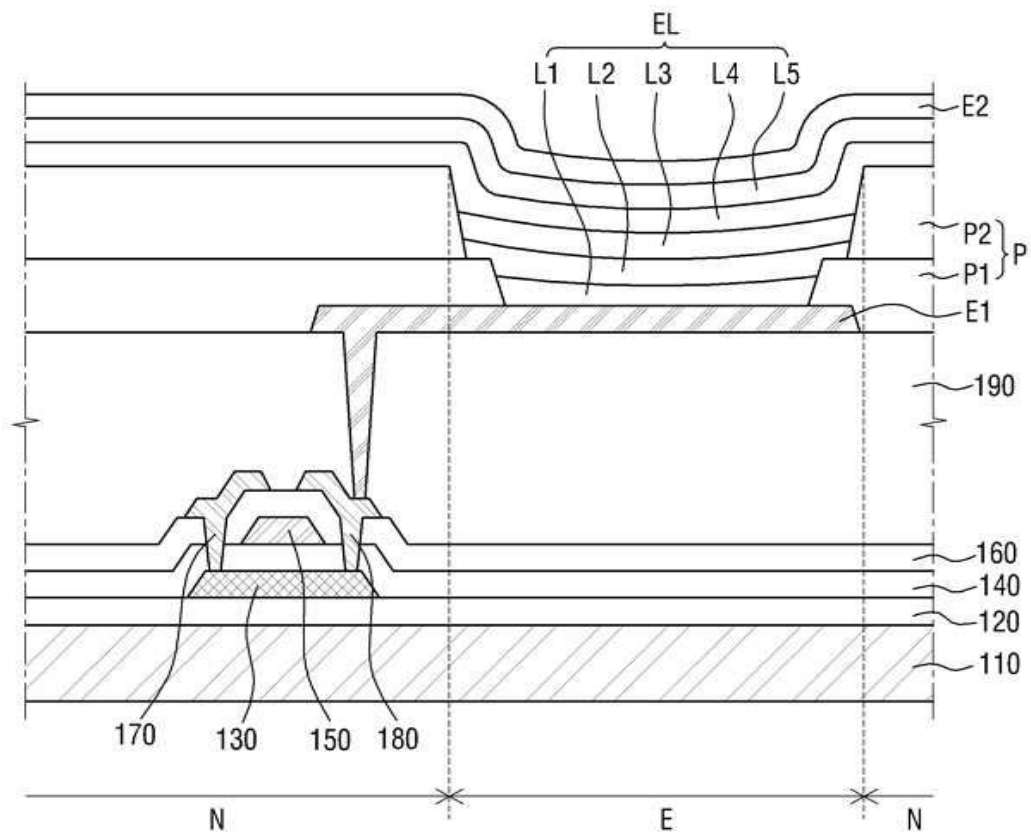
- [0073] 이어서, 도 10을 참조하면, 유기 발광층(EL)의 다른 층들이 형성될 수 있다. 유기 발광층(EL)은 순차적으로 제2 유기층(L2) 상에 배치되는 제3 유기층(L3), 제4 유기층(L4) 및 제5 유기층(L5)을 포함할 수 있다. 여기서, 제3 유기층(L3)은 발광층일 수 있으며, 상술한 제1 유기층(L1)과 제2 유기층(L2)과 동일한 용액 공정을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제3 유기층(L3) 상에 배치되는 제4 유기층(L4) 및 제5 유기층(L5)은 각각 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL)과 전자 주입층(electron-injection layer, EIL)일 수 있다. 제4 유기층(L4) 및 제5 유기층(L5)은 스퍼터링에 의해 전면 증착될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0074] 그리고, 유기 발광층(EL) 및 화소 정의막(P) 상에 제2 전극(E2)을 형성한다. 제2 전극(E2)은 공통 전극으로서, 기판(110)의 전면에 걸쳐서 형성될 수 있다.
- [0075] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 유기 발광층(EL)의 제1 유기층(L1)과 제2 유기층(L2)이 서로 다른 피닝 포인트(Pinning point)를 형성할 수 있으므로, 말단부의 접합에 따른 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 소자의 효율 특성 및 수명을 개선할 수 있다.
- [0076] 몇몇 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서, 제2 유기층(L2)의 건조 공정은 제3 온도(T3)보다 높은 온도인 제4 온도(T4)에서 진행될 수 있다. 여기서, 제4 온도(T4)는 제2 화소 정의막(P2)을 친액화하는 온도일 수 있다. 즉, 제2 화소 정의막(P2)의 표면은 제4 온도(T4)에서 불소 이온과의 결합이 끊어질 수 있다. 제4 온도(T4)로 제2 유기층(L2)을 형성하면서, 제2 화소 정의막(P2) 표면의 결합된 불소 이온들은 증발될 수 있다. 제2 화소 정의막(P2)의 표면에 잔존하는 불소 이온들은 추후 다른 층으로 투습될 가능성이 있다. 따라서, 제2 화소 정의막(P2)의 표면에 잔존하는 불소 이온들을 제거함에 따라, 이러한 가능성을 미연에 방지할 수 있다.
- [0077] 또한, 몇몇 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 상기 개구에 제1 유기층(L1)을 형성하고, 제1 화소 정의막(P1)의 표면만을 친액화하는 단계를 포함할 수 있다. 여기서, 제1 화소 정의막(P1)의 표면만을 친액화하는 단계는 제1 화소 정의막(P1) 표면의 불소 이온 농도를 제2 화소 정의막(P2) 표면의 불소 이온 농도보다 감소시키는 단계일 수 있다. 즉, 제1 화소 정의막(P1)의 표면을 친액화하는 단계는 제1 화소 정의막(P1)의 표면과 불소 이온 농도의 결합이 끊어지는 소정의 온도로 가열하는 단계일 수 있다. 여기서, 소정의 온도는 제1 유기층(L1)을 형성하는 온도보다 높은 온도일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 화소 정의막(P1)의 표면을 친액화하는 단계는 제1 화소 정의막(P1)의 표면에만 광을 조사하는 단계일 수 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치 상부에 차광 부재가 배치될 수 있으며, 차광 부재는 제1 화소 정의막(P1)과 대응되는 위치에 투과부를 포함할 수 있다. 이에 따라, 제1 화소 정의막(P1)의 표면에만 광이 선택적으로 공급될 수 있다. 상기 광은 높은 직전성을 가진 광일 수 있으며, 제1 화소 정의막(P1) 표면과 불소 이온 농도의 결합을 끊을 수 있는 세기를 가질 수 있다. 즉, 상기 광을 조사함에 따라 제1 화소 정의막의 표면은 선택적으로 친액화될 수 있다.
- [0078] 이상에서 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

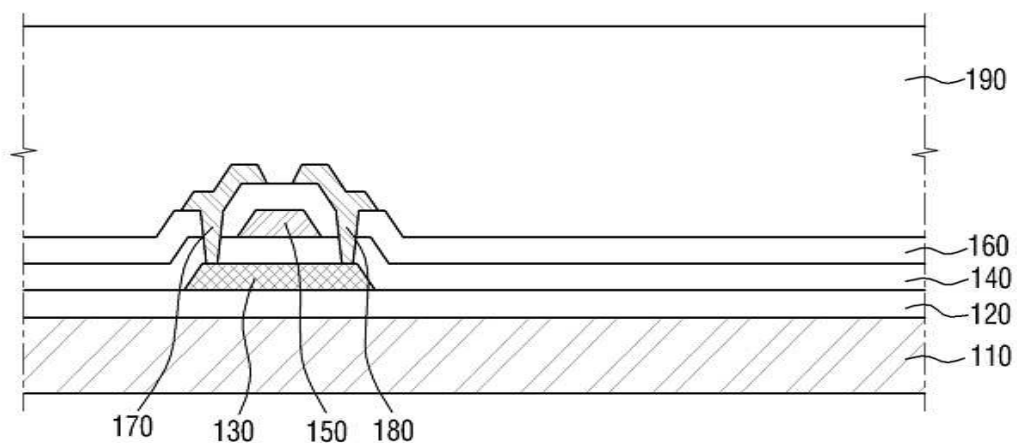
- [0079] 110: 기판
P: 화소 정의막
P1: 제1 화소 정의막
P2: 제2 화소 정의막
EL: 유기 발광층
E1: 제1 유기층
E2: 제2 유기층

도면

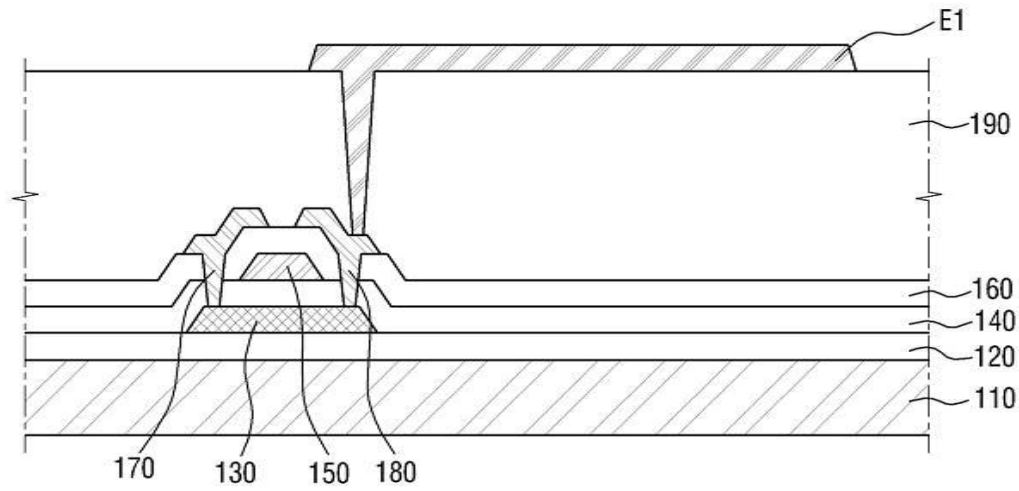
도면1



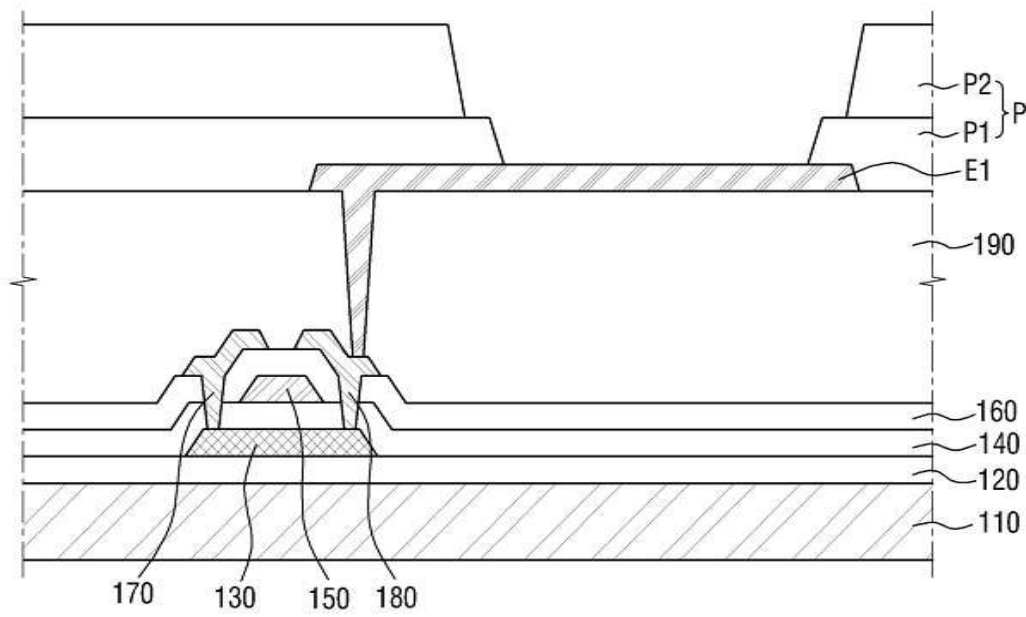
도면2



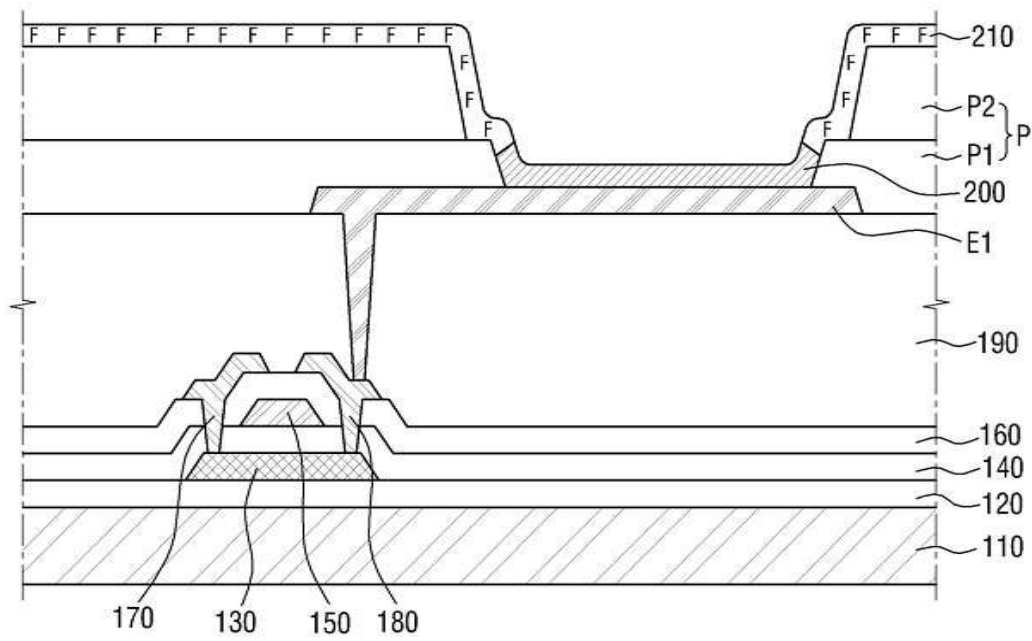
도면3



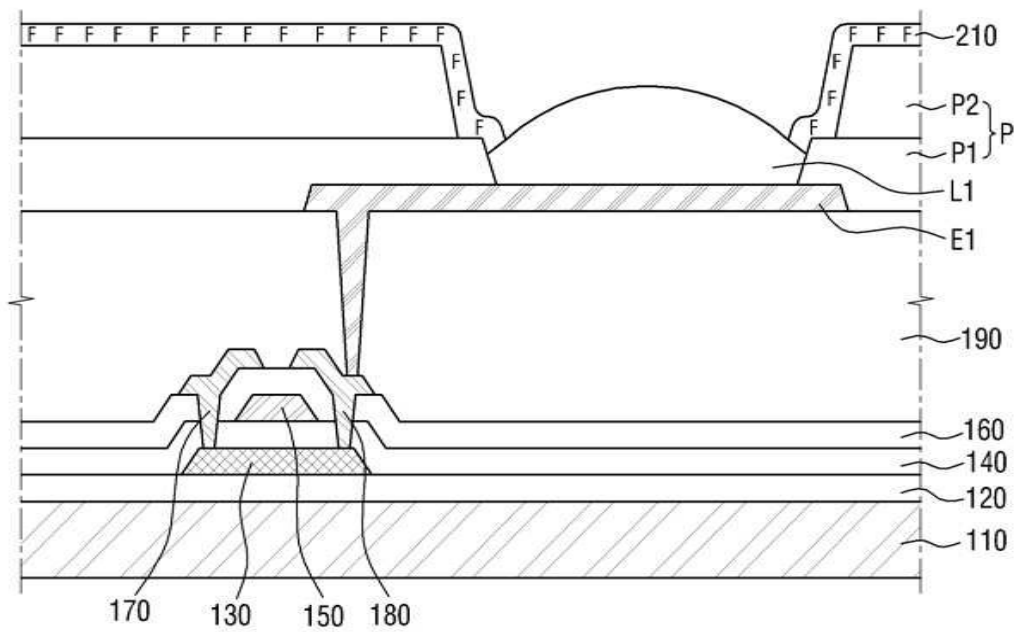
도면4



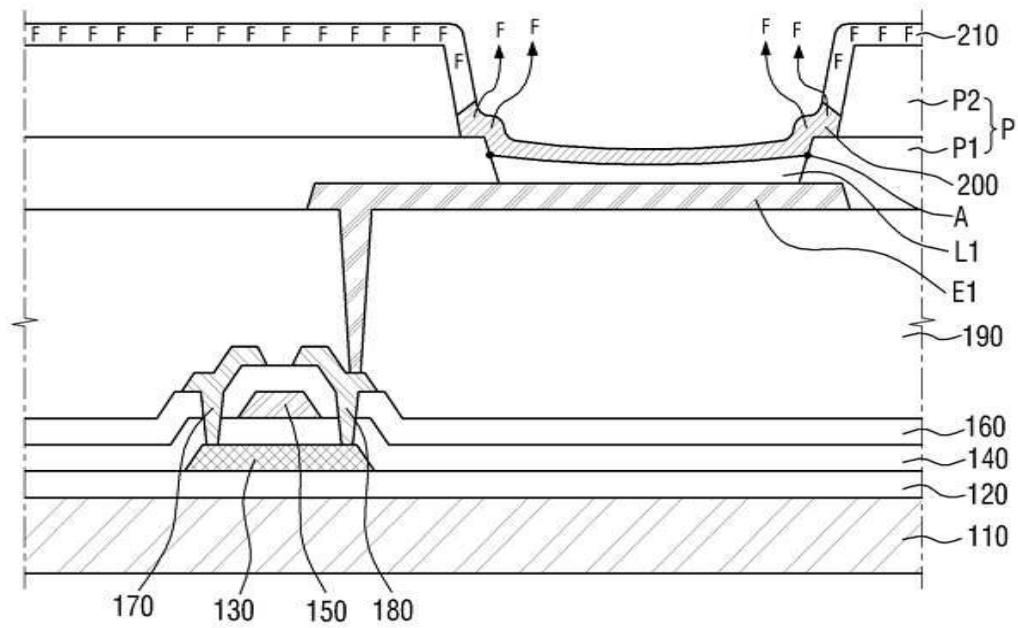
도면5



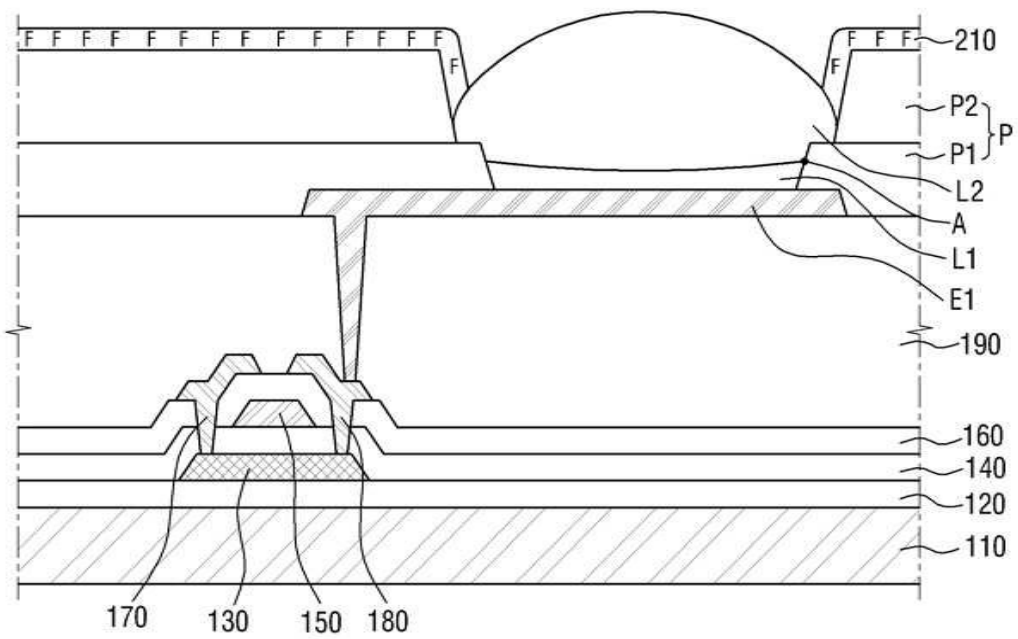
도면6



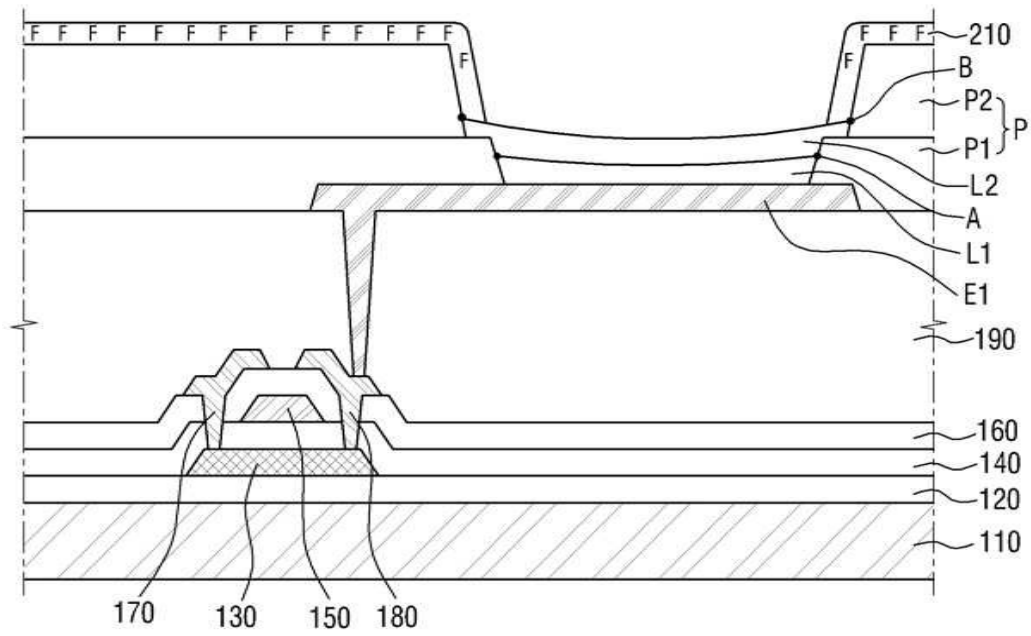
도면7



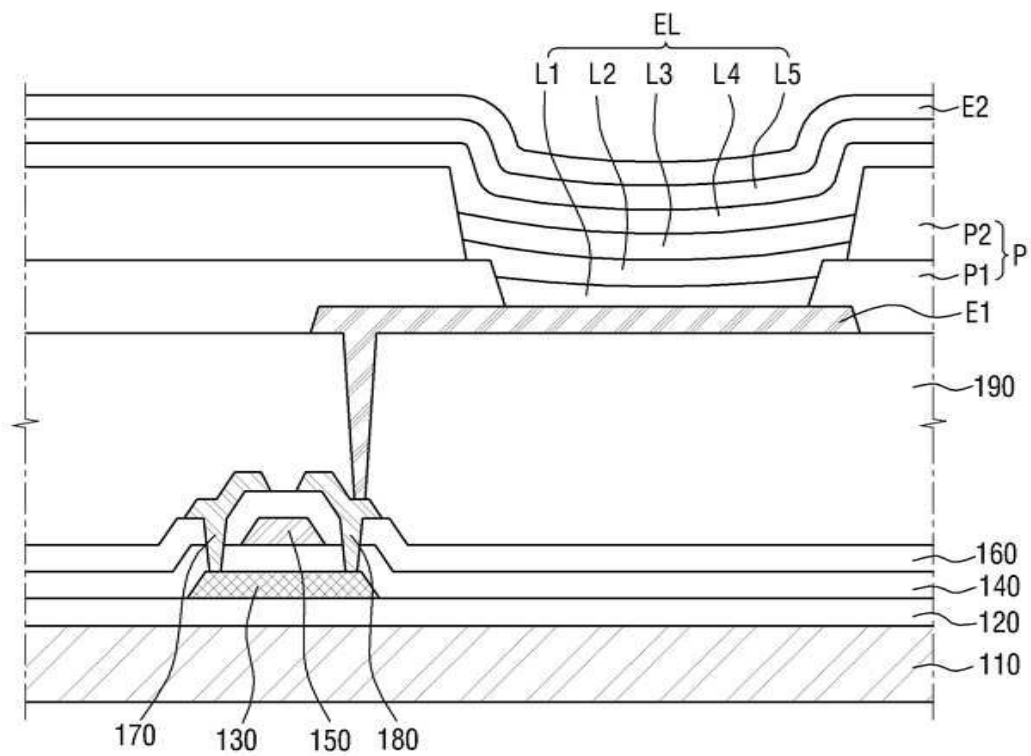
도면8



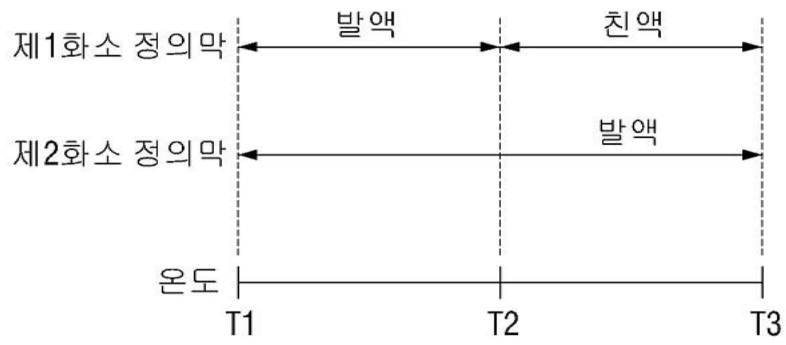
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160045998A	公开(公告)日	2016-04-28
申请号	KR1020140140798	申请日	2014-10-17
[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	LEE A RONG 이아롱		
发明人	이아롱		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3246 H01L51/0007 H01L51/5056 H01L51/5088 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示器制造方法。有机发光显示器制造方法包括形成像素限定层的步骤的步骤，该步骤包括暴露第一电极的一部分的开口，制备基板的步骤，以及布置在第一电极和基板上的第一像素限定层所述第二像素限定层设置在所述第一像素限定层上，所述第一电极表面液化成亲液状，所述第二有机层在所述第一温度至第二温度下形成所述第一有机层的步骤其中第一像素限定层在开口和第一有机层中变得具有亲水性。至于此，形成第一电极。

