



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0080416
(43) 공개일자 2018년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 27/3246 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0000791
(22) 출원일자 2017년01월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김아롱
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
박정선
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

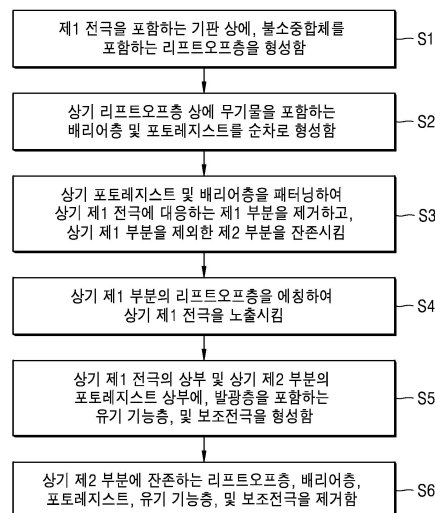
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따르면, 제1 전극을 포함하는 기관 상에, 불소중합체를 포함하는 리프트오프층을 형성함; 상기 리프트오프층 상에, 무기물을 포함하는 배리어층, 및 포토레지스트를 순차로 형성함; 상기 포토레지스트 및 배리어층을 패터닝하여 상기 제1 전극에 대응하는 제1 부분을 제거하고, 상기 제1 부분을 제외한 제2 부분을 잔존시킴; 상기 제1 부분의 리프트오프층을 에칭하여 상기 제1 전극을 노출시킴; 상기 제1 전극의 상부 및 상기 제2 부분의 포토레지스트 상부에, 발광층을 포함하는 유기 기능층, 및 보조전극을 형성함; 및 상기 제2 부분에 잔존하는 리프트오프층, 배리어층, 포토레지스트, 유기 기능층, 및 보조전극을 제거함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/0016 (2013.01)

H01L 51/0018 (2013.01)

H01L 51/5206 (2013.01)

H01L 2227/323 (2013.01)

H01L 2251/301 (2013.01)

(72) 발명자

방현성

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

이덕중

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

정지영

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전극을 포함하는 기관 상에, 불소중합체를 포함하는 리프트오프층을 형성함;

상기 리프트오프층 상에, 무기물을 포함하는 배리어층, 및 포토레지스트를 순차로 형성함;

상기 포토레지스트 및 배리어층을 패터닝하여 상기 제1 전극에 대응하는 제1 부분을 제거하고, 상기 제1 부분을 제외한 제2 부분을 잔존시킴;

상기 제1 부분의 리프트오프층을 에칭하여 상기 제1 전극을 노출시킴;

상기 제1 전극의 상부 및 상기 제2 부분의 포토레지스트 상부에, 발광층을 포함하는 유기 기능층, 및 보조전극을 형성함; 및

상기 제2 부분에 잔존하는 리프트오프층, 배리어층, 포토레지스트, 유기 기능층, 및 보조전극을 제거함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 리프트오프층의 불소 함량을 20~60 wt%로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 배리어층은 금속, 금속 산화물, 금속 질화물, 금속질산화물 및 합금 중 적어도 하나를 포함하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 배리어층은 질화규소, 산화규소, 및 질산화규소 중 적어도 하나를 포함하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 유기 기능층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 수입층 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 유기 기능층은 증착 공정으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 포토레지스트 및 배리어층의 일부를 제거하는 패터닝하는 공정은 포토리쓰그래피 공정으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제1 부분의 상기 리프트오프층을 불소를 포함하는 제1 용매로 에칭하여 상기 제1 전극을 노출시키는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 노출된 제1 전극에 플라즈마 처리하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제2 부분에 잔존하는 리프트오프층을 불소를 포함하는 제2 용매로 리프트오프 함으로써, 상기 리프트오프 층과 함께 배리어층, 포토레지스트, 유기 기능층 및 보조전극을 제거하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극의 가장자리를 둘러싸는 화소 정의막을 더 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

기관 상에 복수의 제1 전극을 형성하고, 하기 (a1) 내지 (e1)의 제1 단위 공정을 실시함;

(a1) 상기 복수의 제1 전극을 포함하는 기관 상에, 불소중합체를 포함하는 제1 리프트오프층을 형성함;

(b1) 상기 제1 리프트오프층 상에 제1 포토레지스트를 순차로 형성함;

(c1) 상기 제1 포토레지스트를 패터닝하여, 제1 그룹의 제1 전극에 대응하는 제1 부분을 제거하고, 상기 제1 부분을 제외한 제2 부분을 잔존시킴;

(d1) 상기 제1 부분의 상기 제1 리프트오프층을 에칭하여 상기 제1그룹의 제1 전극을 노출시킴;

(e1) 상기 제1그룹의 제1 전극 상부 및 상기 제2 부분의 제1 포토레지스트 상부에, 제1 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층 및 제1 보조전극을 순차로 형성함; 및

(f1) 상기 제2 부분에 잔존하는 제1 리프트오프층, 제1 포토레지스트, 제1 유기 기능층 및 제1 보조전극을 제거함;

상기 제1 단위 공정을 실시한 후, 하기 (a2) 내지 (f2)의 제2 단위 공정을 적어도 1회 이상 실시함:

(a2) 상기 (f1)공정의 결과물 상에 불소중합체를 포함하는 제2 리프트오프층을 형성함;

(b2) 상기 제2 리프트오프층 상에, 무기물을 포함하는 배리어층 및 제2 포토레지스트를 형성함;

(c2) 상기 제2 포토레지스트 및 배리어층을 패터닝하여, 제2 그룹의 제1 전극에 대응하는 제1 부분을 제거하고, 상기 제1 부분을 제외한 제2 부분을 잔존시킴;

(d2) 상기 제1 부분의 상기 제2 리프트오프층을 에칭하여 상기 제2 그룹의 제1 전극을 노출시킴;

(e2) 상기 제2 그룹의 제1 전극 상부 및 상기 제2 부분의 제2 포토레지스트 상부에, 제2 발광층을 포함하는 제2 유기 기능층 및 제2 보조전극을 순차로 형성함; 및

(f2) 상기 제2 부분에 잔존하는 제2 리프트오프층, 배리어층, 제2 포토레지스트, 제2 유기 기능층 및 제2 보조전극을 제거함;을 포함하고,

상기 제1 및 제2 단위 공정을 실시한 후, 제2 전극을 형성함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층에서 방출되는 빛의 색은 서로 다른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 (d1) 공정에서 상기 제1 리프트오프층의 에칭 및

상기 (d2) 공정에서 제2 리프트오프층 및 상기 배리어층의 에칭은, 불소를 포함하는 제1 용매를 이용한 습식 에칭인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 (d1) 공정 및 상기 (d2) 공정에서, 상기 제1 용매를 이용한 습식 에칭 후, 상기 노출된 제1 그룹의 제1 전극 및 상기 제2 그룹의 제2 전극에 플라즈마 처리하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 배리어층은 금속, 금속 산화물, 금속 질화물, 금속질산화물 및 합금 중 적어도 하나를 포함하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제12 항에 있어서,

상기 배리어층은 질화규소, 산화규소, 및 질산화규소 중 적어도 하나를 포함하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제12 항에 있어서,

상기 (f1) 공정에서, 잔존하는 제1 리프트오프층, 제1 배리어층, 제1 포토레지스트, 제1 유기 기능층, 제1 보조 전극 및

상기 (f2) 공정에서, 잔존하는 제2 리프트오프층, 제2 배리어층, 제2 포토레지스트, 제2 유기 기능층, 제2 보조 전극의 제거는,

불소를 포함하는 제2 용매로 제거하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제12 항에 있어서,

상기 제2 전극은 상기 제1 보조전극 및 제2 보조전극 상에 공통으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

상기 제12항의 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light-emitting display apparatus)는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극, 그리고

정공 주입 전극과 전자 주입 전극 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하고, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기 발광층에서 재결합하고 소멸하면서 빛을 내는 자발광형 표시 장치이다. 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 차세대 표시 장치로 주목 받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 실시예들은 해상도를 높이고 불량률 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 실시예에 따르면, 제1 전극을 포함하는 기판 상에, 불소중합체를 포함하는 리프트오프층을 형성함; 상기 리프트오프층 상에, 무기물을 포함하는 배리어층, 및 포토레지스트를 순차로 형성함; 상기 포토레지스트 및 배리어층을 패터닝하여 상기 제1 전극에 대응하는 제1 부분을 제거하고, 상기 제1 부분을 제외한 제2 부분을 잔존시킴; 상기 제1 부분의 리프트오프층을 에칭하여 상기 제1 전극을 노출시킴; 상기 제1 전극의 상부 및 상기 제2 부분의 포토레지스트 상부에, 발광층을 포함하는 유기 기능층, 및 보조전극을 형성함; 및 상기 제2 부분에 잔존하는 리프트오프층, 배리어층, 포토레지스트, 유기 기능층, 및 보조전극을 제거함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0005] 상기 리프트오프층의 불소 함량을 20~60 wt%로 형성할 수 있다.

[0006] 상기 배리어층은 금속, 금속 산화물, 금속 질화물, 금속질산화물 및 합금 중 적어도 하나를 포함하도록 형성할 수 있다.

[0007] 상기 배리어층은 질화규소, 산화규소, 및 질산화규소 중 적어도 하나를 포함하도록 형성할 수 있다.

[0008] 상기 유기 기능층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 수입층 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함하도록 형성할 수 있다.

[0009] 상기 유기 기능층은 증착 공정으로 형성할 수 있다.

[0010] 상기 포토레지스트 및 배리어층의 일부를 제거하는 패터닝하는 공정은 포토리쓰그래피 공정으로 형성할 수 있다.

[0011] 상기 제1 부분의 상기 리프트오프층을 불소를 포함하는 제1 용매로 에칭하여 상기 제1 전극을 노출시킬 수 있다.

[0012] 상기 노출된 제1 전극에 플라즈마 처리할 수 있다.

[0013] 상기 제2 부분에 잔존하는 리프트오프층을 불소를 포함하는 제2 용매로 리프트오프 함으로써, 상기 리프트오프층과 함께 배리어층, 포토레지스트, 유기 기능층 및 보조전극을 제거할 수 있다.

[0014] 상기 제1 전극의 가장자리를 둘러싸는 화소 정의막을 더 형성할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 기판 상에 복수의 제1 전극을 형성하고, 하기 (a1) 내지 (e1)의 제1 단위 공정을 실시함; (a1) 상기 복수의 제1 전극을 포함하는 기판 상에, 불소중합체를 포함하는 제1 리프트오프층을 형성함; (b1) 상기 제1 리프트오프층 상에 제1 포토레지스트를 순차로 형성함; (c1) 상기 제1 포토레지스트를 패터닝하여, 제1 그룹의 제1 전극에 대응하는 제1 부분을 제거하고, 상기 제1 부분을 제외한 제2 부분을 잔존시킴; (d1) 상기 제1 부분의 상기 제1 리프트오프층을 에칭하여 상기 제1그룹의 제1 전극을 노출시킴; (e1) 상기 제1그룹의 제1 전극 상부 및 상기 제2 부분의 제1 포토레지스트 상부에, 제1 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층 및 제1 보조전극을 순차로 형성함; 및 (f1) 상기 제2 부분에 잔존하는 제1 리프트오프층, 제1 포토레지스트, 제1 유기 기능층 및 제1 보조전극을 제거함; 상기 제1 단위 공정을 실시한 후, 하기 (a2) 내지 (f2)의 제2 단위 공정을 적어도 1회 이상 실시함: (a2) 상기 (f1)공정의 결과물 상에 불소중합체를 포함하는 제2 리프트오프층을 형성함; (b2) 상기 제2 리프트오프층 상에, 무기물을 포함하는 배리어층 및 제2 포토레지스트를 형성함; (c2) 상기 제2 포토레지스트 및 배리어층을 패터닝하여, 제2 그룹의 제1 전극에 대응하는 제1 부분을 제거하고, 상기 제1 부분을 제외한 제2 부분을 잔존시킴; (d2) 상기 제1 부분의 상기 제2 리프트오프층을 에칭하여

상기 제2 그룹의 제1 전극을 노출시킴; (e2) 상기 제2 그룹의 제1 전극 상부 및 상기 제2 부분의 제2 포토레지스트 상부에, 제2 발광층을 포함하는 제2 유기 기능층 및 제2 보조전극을 순차로 형성함; 및 (f2) 상기 제2 부분에 잔존하는 제2 리프트오프층, 배리어층, 제2 포토레지스트, 제2 유기 기능층 및 제2 보조전극을 제거함;을 포함하고, 상기 제1 및 제2 단위 공정을 실시한 후, 제2 전극을 형성함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

- [0016] 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층에서 방출되는 빛의 색은 서로 다를 수 있다.
- [0017] 상기 (d1) 공정에서 상기 제1 리프트오프층의 에칭 및 상기 (d2) 공정에서 제2 리프트오프층 및 상기 배리어층의 에칭은, 불소를 포함하는 제1 용매를 이용한 습식 에칭일 수 있다.
- [0018] 상기 (d1) 공정 및 상기 (d2) 공정에서, 상기 제1 용매를 이용한 습식 에칭 후, 상기 노출된 제1 그룹의 제1 전극 및 상기 제2 그룹의 제2 전극에 플라즈마 처리할 수 있다.
- [0019] 상기 배리어층은 금속, 금속 산화물, 금속 질화물, 금속질산화물 및 합금 중 적어도 하나를 포함하도록 형성할 수 있다.
- [0020] 상기 배리어층은 질화규소, 산화규소, 및 질산화규소 중 적어도 하나를 포함하도록 형성할 수 있다.
- [0021] 상기 (f1) 공정에서, 잔존하는 제1 리프트오프층, 제1 배리어층, 제1 포토레지스트, 제1 유기 기능층, 제1 보조전극 및 상기 (f2) 공정에서, 잔존하는 제2 리프트오프층, 제2 배리어층, 제2 포토레지스트, 제2 유기 기능층, 제2 보조전극의 제거는, 불소를 포함하는 제2 용매로 제거할 수 있다.
- [0022] 상기 제2 전극은 상기 제1 보조전극 및 제2 보조전극 상에 공통으로 형성할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상술한 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0024] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0025] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 미세 금속 마스크(fine metal mask: FMM)를 사용하지 않고 발광층을 형성하기 때문에 고해상도 표시 패널을 형성할 있다.
- [0026] 또한, 불소중합체를 포함하는 리프트오프층과 포토레지스트 사이에 배리어층을 형성하여 유기 발광층의 열화를 방지하여 불량률을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 제조 방법을 나타낸 플로우차트이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(1)를 개략으로 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법에 의해 기판 위에 복수의 애노드를 형성하는 단계를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 4는 도 3의 애노드 가장자리에 화소 정의막을 형성하는 단계를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 비교예에 따른 제조 방법의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 9a 내지 도 9e는 본 발명의 비교예에 따른 제조 방법의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 10a 내지 도 10e는 본 발명의 비교예에 따른 제조 방법의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
도 11은 제2 배리어층(132)의 두께에 대한 시간에 따른 투습율의 변화를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0030] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0031] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0032] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0033] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0034] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 제조 방법을 개략적으로 나타낸 플로우 차트이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 제1 전극을 포함하는 기관 상에, 불소중합체를 포함하는 리프트오프층을 형성하는 단계(S1), 리프트오프층 상에 무기물을 포함하는 배리어층 및 포토레지스트를 순차로 형성하는 단계(S2), 포토레지스트 및 배리어층을 패터닝하여 제1 전극에 대응하는 제1 부분을 제거하고, 제1 부분을 제외한 제2 부분을 잔존시키는 단계(S3), 제1 부분의 리프트오프층을 에칭하여 제1 전극을 노출시키는 단계(S4), 제1 전극의 상부 및 상기 제2 부분의 포토레지스트 상부에, 발광층을 포함하는 유기 기능층, 및 보조전극을 형성하는 단계(S5), 및 제2 부분에 잔존하는 리프트오프층, 배리어층, 포토레지스트, 유기 기능층, 및 보조전극을 제거하는 단계(S6)를 포함한다.
- [0037] 도 2 내지 도 7e를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 상기 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(1)를 보다 상세히 설명한다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(1)를 개략으로 도시한 단면도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법에 의해 기관 위에 복수의 애노드를 형성하는 단계를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 4는 도 3의 애노드 가장자리에 화소 정의막을 형성하는 단계를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- [0039] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(1)는 기관(100) 상에 제1 애노드(101), 제2 애노드(102), 제3 애노드(103)를 포함하는 복수의 애노드가 서로 이격되어 배치된다. 화소 정의막(110)은 복수의 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)의 단부를 커버한다. 각각의 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103) 상에 발광층을 포함하는 제1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153)이 위치한다. 제1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153) 상에 제1 내지 제3 보조 캐소드(181, 182, 183)가 구비된다. 제1 내지 제3 보조 캐소드(181, 182, 183) 위에 캐소드(180)가 공통층으로 형성된다.
- [0040] 도 3을 참조하면, 기관(100) 상에 제1 애노드(101), 제2 애노드(102) 및 제3 애노드(103)를 포함하는 복수의 애노드를 형성한다.

- [0041] 기판(100)은 다양한 재질을 이용하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 기판(100)은 유리 또는 플라스틱을 이용하여 형성할 수 있다. 플라스틱은 폴리이미드 (polyimide), 폴리에틸렌나프탈레이트 (polyethylenenaphthalate), 폴리에틸렌테레프탈레이트 (polyethyleneterephthalate), 폴리아릴레이트 (Polyarylate), 폴리카보네이트 (polycarbonate), 폴리에테르이미드 (Polyetherlmiide), 또는 폴리에테르술폰 (Polyethersulfone) 등과 같이 내열성 및 내구성이 우수한 소재로 만들어 질 수 있다.
- [0042] 도 3에는 도시되어 있지 않으나, 기판(100)의 상부에 평활한 면을 형성하고 불순 원소가 침투하는 것을 차단하기 위한 버퍼층(미도시)을 더 형성할 수 있다. 버퍼층(미도시)은 실리콘질화물 및/또는 실리콘산화물 등으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.
- [0043] 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 정공 주입 전극으로서, 일함수가 큰 재료로 형성될 수 있다. 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 인듐틴옥사이드 (indium tin oxide), 인듐징크옥사이드 (indium zinc oxide), 징크옥사이드 (zinc oxide), 인듐옥사이드 (indium oxide), 인듐갈륨옥사이드 (indium gallium oxide), 및 알루미늄징크옥사이드 (aluminum zinc oxide)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)은 은(Ag), 알루미늄, 마그네슘, 리튬, 칼슘 등의 금속 및/또는 합금으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.
- [0044] 도 3에는 도시되어 있지 않으나 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 기판(100)과 제1 내지 제3 애노드 사이(101, 102, 103)에 위치하는 제1 내지 제3 박막트랜지스터(미도시)에 각각 전기적으로 접속되도록 형성될 수 있다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 기판(100) 상에 제1 애노드(101), 제2 애노드(102) 및 제3 애노드(103)의 가장자리를 둘러싸는 화소 정의막(110)을 형성한다.
- [0046] 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 단부가 뾰족한 형태이기 때문에 캐소드(180) 형성 후 전류를 인가할 시, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)의 단부에 전계가 집중되어 구동 중 전기적 단락이 발생할 수 있다. 그러나 본 실시예에서는 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)의 단부를 화소 정의막(110)이 덮어 단부에 전계가 집중되는 현상을 완화한다.
- [0047] 화소 정의막(110)은 예를 들어, 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등을 포함하는 유기 절연막으로 형성될 수 있다.
- [0048] 도 5a를 참조하면, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)가 형성된 기판(100) 상에 불소중합체(fluoropolymer)를 포함하는 제1 리프트오프층(121) 및 제1 포토레지스트(141)가 순차로 형성된다.
- [0049] 상기 제1 리프트오프층(121)에 포함되는 불소중합체(fluoropolymer)는 20~60 wt%의 불소 함량을 포함하는 고분자 (polymer)로 형성할 수 있다. 예를 들어, 제1 리프트오프층(121)에 포함되는 불소중합체는 폴리테트라플루오로에틸렌 (polytetrafluoroethylene,), 폴리클로로트리플루오로에틸렌 (polychlorotrifluoroethylene,), 폴리디클로로디플루오로에틸렌 (polydichlorodifluoroethylene,), 클로로트리플루오로에틸렌 (chlorotrifluoroethylene)과 디클로로디플루오로에틸렌과의 공중합체, 테트라플루오로에틸렌 (tetrafluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르 (perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체, 클로로트리플루오로에틸렌 (chlorotrifluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르 (perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체, 테트라플루오로에틸렌 (tetrafluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르(perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체, 또는 클로로트리플루오로에틸렌 (chlorotrifluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르 (perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0050] 제1 리프트오프층(121)은 기판(100) 상에 도포법, 인쇄법, 증착법 등의 방법으로 형성할 수 있다. 도포법과 인쇄법으로 제1 리프트오프층(121)을 형성할 경우, 필요에 따라 경화, 중합 처리를 한 후 제1 포토레지스트(141)를 형성하는 공정을 진행할 수 있다.
- [0051] 제1 리프트오프층(121)의 두께는 0.2 μ m 이상 5 μ m 이하로 형성할 수 있다. 제1 리프트오프층(121)의 두께가 너무 두꺼우면 패터닝을 위하여 제1 리프트오프층(121)을 녹이는 시간이 증가하여 제조 공정 시간이 길어질 수 있다. 제1 리프트오프층(121)의 두께가 너무 얇으면 리프트 오프 하기가 어렵다.
- [0052] 제1 리프트오프층(121) 상에 제1 포토레지스트(141)를 형성한다. 광(L)을 투과시키는 영역(M11)을 포함하는 제1 포토마스크(M1)를 통하여 제1 애노드(101)에 대응되는 위치의 제1 포토레지스트(141)를 노광시킨다. 다음으로,

노광된 제1 포토레지스트(141)를 현상(develop)한다.

- [0053] 도 5b를 참조하면, 제1 포토레지스트(141)가 패터닝된 형상을 도시하고 있다. 노광 및 현상된 제1 포토레지스트(141)는 제1 애노드(101)에 대응하는 위치인 제1 부분 (141-1)이 제거되고, 나머지 부분(141-2)은 잔존한다.
- [0054] 도 5c를 참조하면, 도 5b의 제1 포토레지스트(141) 패턴을 식각 마스크로 하여 제1 리프트오프층(121)을 에칭한다.
- [0055] 제1 리프트오프층(121)이 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 식각액은 불소중합체를 식각 할 수 있는 용매를 사용한다.
- [0056] 식각액은 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용할 수 있다. 제1 용매는 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다. 히드로플루오로에테르는 다른 소재와의 상호작용이 낮아 전자화학적으로 안정적인 재료이고, 지구 온난화 계수와 독성이 낮아서 환경적으로 안정적인 재료이다.
- [0057] 제1 리프트오프층(121) 에칭 시, 불소를 포함하는 제1 용매는 제1 포토레지스트(141)의 제1 부분(141-1)의 경계면 아래의 제1 리프트오프층(121)에 제1 언더컷 프로파일(UC1)을 형성한다. 제1 언더컷 프로파일(UC1)은, 증착 공정에서 후술할 제1 유기 기능층(151)의 정교한 증착 패턴을 가능하게 한다.
- [0058] 식각 공정에 의해, 제1 부분(141-1)에 대응하는 위치, 즉 제1 애노드(101) 상부에 형성된 제1 리프트오프층(121)이 식각되어, 제1 애노드(101) 상부가 노출된다. 식각 공정 후, 노출된 제1 애노드(101)에 제1 플라즈마 처리(PT1)를 한다. 제1 플라즈마 처리(PT1)로 제1 애노드(101) 상에 잔류할 수 있는 제1 리프트오프층(121)의 잔류물을 제거할 수 있다.
- [0059] 도 5d를 참조하면, 도 5c의 구조물 상에 제1 발광층(미도시)을 포함하는 제1 유기 기능층(151) 및 제1 보조 캐소드(181)를 순차로 형성한다.
- [0060] 제1 유기 기능층(151)은 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron transport layer), 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함할 수 있다.
- [0061] 제1 유기 기능층(151)은 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 제1 리프트오프층(121) 및 제1 포토레지스트(141)가 증착 마스크 기능을 한다. 제1 유기 기능층(151)의 일부는 제1 부분(141-1)에 대응하는 위치 즉 제1 애노드(101) 상부에 형성되고, 제1 유기 기능층(151)의 다른 부분은 제1 포토레지스트(141)의 제2 부분(141-2)에 형성된다.
- [0062] 제1 보조 캐소드(181)는 제1 유기 기능층(151)과 마찬가지로 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 제1 리프트오프층(121)과 제1 포토레지스트(141)가 증착 마스크 기능을 한다. 제1 보조 캐소드(181)의 일부는 제1 유기 기능층(151)의 상면을 덮도록 형성된다. 그리고, 제1 보조 캐소드(181)의 다른 일부는 제1 부분(141-1)을 제외한 제1 포토레지스트(141)의 나머지 영역인 제2 부분(141-2)에서 제1 유기 기능층(151) 위에 형성된다.
- [0063] 제1 보조 캐소드(181)는 후술할 공통전극으로서의 캐소드(180)와 동일한 재료를 포함할 수 있다. 또한, 제1 보조 캐소드(181)는 캐소드(180)와 다른 재료로 형성될 수 있다. 제1 보조 캐소드(181)는 후술할 리프트오프 공정에서 사용되는 용매로부터 제1 유기 기능층(151)을 보호하는 배리어 역할을 할 수 있다.
- [0064] 도 5e를 참조하면, 도 5d의 구조물에 대하여 리프트 오프 공정을 수행한다.
- [0065] 제1 리프트오프층(121)은 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 리프트 오프 공정에 불소를 포함하는 제2 용매를 사용한다. 한편, 제1 유기 기능층(151)을 형성한 다음에 리프트 오프 공정을 실시하기 때문에, 제2 용매는 제1 유기 기능층(151)과의 반응성이 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 제2 용매는 제1 용매와 같이 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다.
- [0066] 제1 포토레지스트(141)의 제2 부분(141-2, 도 5b) 하부에 형성된 제1 리프트오프층(121)을 리프트 오프 시킴으로써, 제1 포토레지스트(141)의 제2 부분(141-2, 도 5b) 위에 형성된 제1 유기 기능층(151) 및 제1 보조 캐소드(181)는 제거되고, 제1 애노드(101) 위에 형성된 제1 유기 기능층(151)과 제1 보조 캐소드(181)가 패턴으로 남는다.
- [0067] 상술한 제1 단위 공정을 실시한 후, 제2 애노드(102)가 위치하는 영역에, 제1 유기 기능층(151)과 다른 색의 광

을 방출하는 제2 유기 기능층(152, 도 6d 참조)을 형성하는 제2 단위 공정을 실시한다. 이하, 도 6a 내지 도 6e를 참조하여 제2 단위 공정을 설명한다.

- [0068] 도 6a를 참조하면, 도 5e의 구조물 상에 불소중합체(fluoropolymer)를 포함하는 제2 리프트오프층(122), 제2 배리어층(132) 및 제2 포토레지스트(142)가 순차로 형성된다.
- [0069] 상기 제2 리프트오프층(122)에 포함되는 불소중합체(fluoropolymer)는 20~60 wt%의 불소 함량을 포함하는 고분자(polymer)로 형성할 수 있다. 제2 리프트오프층(122)은 제1 리프트오프층(121)과 동일하거나 다른 물질을 포함할 수 있다. 제2 리프트오프층(122)은 도포법, 인쇄법, 증착법 등의 방법으로 형성할 수 있다.
- [0070] 제2 리프트오프층(122) 상에 제2 배리어층(132)을 형성한다. 제2 배리어층(132)은 후술할 제2 포토레지스트(122)로부터의 불순물이 제2 리프트오프층(122)에 확산되는 것을 방지할 수 있다. 제2 배리어층(132)은 금속, 금속 산화물, 금속 질화물, 금속질산화물 및 합금 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 제2 배리어층(132)은 질화규소, 산화규소, 및 질산화규소 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0071] 제2 배리어층(132) 상에 제2 포토레지스트(142)를 형성한다. 광(L)을 투과시키는 영역(M21)을 포함하는 제2 포토마스크(M2)를 통하여 제2 애노드(102)에 대응되는 위치의 제2 포토레지스트(142)를 노광 시킨다. 다음으로, 노광된 제2 포토레지스트(142)를 현상(develop)한다.
- [0072] 도 6b를 참조하면, 제2 포토레지스트(142)가 패터닝된 형상을 도시하고 있다. 노광 및 현상된 제2 포토레지스트(142)는 제2 애노드(102)에 대응하는 위치인 제1 부분(142-1)이 제거되고, 나머지 부분(142-2)은 잔존한다.
- [0073] 제2 포토레지스트(142)와 함께 제2 배리어층(132)도 함께 패터닝된다. 제2 포토레지스트(142)를 현상하는 용액으로 무기물을 포함하는 제2 배리어층(132)을 에칭하여 제2 배리어층(132)을 패터닝한다. 제2 배리어층(132)이 제2 포토레지스트(142)의 현상액에 에칭됨으로써 공정을 단순화 할 수 있다.
- [0074] 제2 포토레지스트(142)의 용제로 사용되는 프로필렌글리콜 메틸에테르아세테이트(PGMEA: propylene glycol methyl ether acetate)는 제2 리프트오프층(122)으로 확산되어 제1 단위공정에서 형성된 제1 유기 기능층(151)을 열화 시킬 수 있다. 또한, 프로필렌글리콜 메틸에테르아세테이트 외 산소나 습기도 제2 리프트오프층(122)으로 확산되어 제1 단위공정에서 형성된 제1 유기 기능층(151)을 열화 시킬 수 있다.
- [0075] 그러나 본 실시예에서는 제2 리프트오프층(122)과 제2 포토레지스트(142) 사이에 제2 배리어층(132)을 형성하여, 제2 포토레지스트(142)가 현상되는 동안 프로필렌글리콜 메틸에테르아세테이트, 수분 또는 산소가 제2 리프트오프층(122)으로 확산되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 제1 유기 기능층(151)의 열화를 방지할 수 있다.
- [0076] 제2 배리어층(132)은 200옴스트롱(Å) 이상 1,000옴스트롱(Å) 이하로 형성할 수 있다. 200 옴스트롱보다 얇을 경우 투습율이 높아 배리어막으로서의 기능이 떨어지고, 1,000 옴스트롱보다 두꺼울 경우 제2 포토레지스트(142)를 현상하는 동안 제2 배리어층(132)을 식각하기 어렵다.
- [0077] 도 11은 제2 배리어층(132)의 두께에 대한 시간에 따른 투습율의 변화를 나타낸 그래프이다. 2 리프트오프층(122) 상에 제2 배리어층(132)을 알루미늄으로 소정의 여러 두께로 형성하였을 때의 시간에 따른 투습율(WVTR: Water Vapor Transmission Rate)의 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0078] 제2 배리어층의 두께가 각각 200 옴스트롱인 샘플(S200), 300 옴스트롱인 샘플(S300), 400 옴스트롱인 샘플(S400), 500 옴스트롱인 샘플(S500), 및 1000 옴스트롱인 샘플(S1000)의 투습율이, 제2 배리어층이 없는 기준이 되는 샘플(REF)에 비하여 현저히 개선됨을 확인할 수 있었다.
- [0079] 도 6c를 참조하면, 도 6b의 제2 배리어층(132) 및 제2 포토레지스트(142) 패턴을 식각 마스크로 하여 제2 리프트오프층(122)을 에칭한다.
- [0080] 제2 리프트오프층(122)이 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 식각액은 불소중합체를 식각 할 수 있는 용매를 사용한다.
- [0081] 식각액은 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용할 수 있다. 제1 용매는 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다. 히드로플루오로에테르는 다른 소재와의 상호작용이 낮아 전자화학적으로 안정적인 재료이고, 지구 온난화 계수와 독성이 낮아서 환경적으로 안정적인 재료이다.
- [0082] 식각 공정에 의해, 제1 부분(142-1)에 대응하는 위치, 즉 제2 애노드(102) 상부에 형성된 제2 리프트오프층

(122)이 식각된다.

- [0083] 제2 리프트오프층(122) 에칭 시, 불소를 포함하는 제1 용매는 제2 포토레지스트(142)의 제1 부분(142-1)의 경계면 아래의 제2 리프트오프층(122)에 제2 언더컷 프로파일(UC2)을 형성한다. 제2 언더컷 프로파일(UC2)은, 증착 공정에서 후술할 제2 유기 기능층(152)의 정교한 증착 패턴을 가능하게 한다.
- [0084] 식각 공정에 의해, 제1 부분(142-1)에 대응하는 위치, 즉 제2 애노드(102) 상부에 형성된 제2 리프트오프층(122)이 식각되어, 제2 애노드(102) 상부가 노출된다.
- [0085] 식각 공정 후, 노출된 제2 애노드(102)에 제2 플라즈마 처리(PT2)를 한다. 제2 플라즈마 처리(PT2)로 제2 애노드(102) 상에 잔류할 수 있는 제2 리프트오프층(122)의 잔류물을 제거할 수 있다.
- [0086] 한편, 제2 플라즈마 처리(PT2) 처리시 발생하는 자외선은 제1 단위 공정에서 형성된 제1 유기 기능층(151)을 열화시킬 수 있다. 그러나, 본 실시예에서는 제2 플라즈마 처리(PT2)를 하는 동안, 제1 유기 기능층(151) 상에 형성된 제2 배리어층(132)이 자외선을 차단하여 제1 유기 기능층(151)을 보호할 수 있다.
- [0087] 도 6d를 참조하면, 도 6c의 구조물 상에 제2 발광층(미도시)을 포함하는 제2 유기 기능층(152) 및 제2 보조 캐소드(182)를 순차로 형성한다.
- [0088] 제2 유기 기능층(152)은 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron transport layer), 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함할 수 있다.
- [0089] 제2 유기 기능층(152)은 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 제2 배리어층(132), 제2 리프트오프층(122) 및 제2 포토레지스트(142)가 증착 마스크 기능을 한다. 제2 유기 기능층(152)의 일부는 제1 부분(142-1)에 대응하는 위치 즉 제2 애노드(102) 상부에 형성되고, 제2 유기 기능층(152)의 다른 부분은 제2 포토레지스트(142)의 제2 부분(142-2)에 형성된다.
- [0090] 제2 보조 캐소드(182)는 제2 유기 기능층(152)과 마찬가지로 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 제2 배리어층(132), 제2 리프트오프층(122)과 제2 포토레지스트(142)가 증착 마스크 기능을 한다. 제2 보조 캐소드(182)의 일부는 제2 유기 기능층(152)의 상면을 덮도록 형성된다. 그리고, 제2 보조 캐소드(182)의 다른 일부는 제1 부분(142-1)을 제외한 제2 포토레지스트(142)의 나머지 영역인 제2 부분(142-2)에서 제2 유기 기능층(152) 위에 형성된다.
- [0091] 제2 보조 캐소드(182)는 후술할 공통전극으로서의 캐소드(180)와 동일한 재료를 포함할 수 있다. 또한, 제2 보조 캐소드(181)는 캐소드(180)와 다른 재료로 형성될 수 있다. 제2 보조 캐소드(182)는 후술할 리프트오프 공정에서 사용되는 용매로부터 제2 유기 기능층(152)을 보호하는 배리어 역할을 할 수 있다.
- [0092] 도 6e를 참조하면, 도 6d의 구조물에 대하여 리프트 오프 공정을 수행한다.
- [0093] 제2 리프트오프층(122)은 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 리프트 오프 공정에 불소를 포함하는 제2 용매를 사용한다. 한편, 제2 유기 기능층(152)을 형성한 다음에 리프트 오프 공정을 실시하기 때문에, 제2 용매는 제2 유기 기능층(152)과의 반응성이 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 제2 용매는 제1 용매와 같이 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다.
- [0094] 제2 포토레지스트(142)의 제2 부분(142-2, 도 6b) 하부에 형성된 제2 리프트오프층(122)을 리프트 오프 시킴으로써, 제2 포토레지스트(142)의 제2 부분(142-2, 도 6b) 위에 형성된 제2 유기 기능층(152) 및 제2 보조 캐소드(182)는 제거되고, 제2 애노드(102) 위에 형성된 제2 유기 기능층(152)과 제2 보조 캐소드(182)가 패턴으로 남는다.
- [0095] 상술한 제2 단위 공정을 실시한 후, 제3 애노드(103)가 위치하는 영역에, 제1 유기 기능층(151) 및 제2 유기 기능층(152)과 다른 색의 광을 방출하는 제3 유기 기능층(153)을 형성하는 제3 단위 공정을 실시한다. 이하, 도 7a 내지 도 7e를 참조하여 제3 단위 공정을 설명한다.
- [0096] 도 7a를 참조하면, 도 6e의 구조물 상에 불소중합체(fluoropolymer)를 포함하는 제3 리프트오프층(123), 제3 배리어층(133) 및 제3 포토레지스트(143)가 순차로 형성된다.
- [0097] 상기 제3 리프트오프층(123)에 포함되는 불소중합체(fluoropolymer)는 20~60 wt%의 불소 함량을 포함하는 고분자(polymer)로 형성할 수 있다. 제3 리프트오프층(123)은 제2 리프트오프층(122)과 동일하거나 다른 물질을 포함

할 수 있다. 제3 리프트오프층(123)은 도포법, 인쇄법, 증착법 등의 방법으로 형성할 수 있다.

- [0098] 제3 리프트오프층(123) 상에 제3 배리어층(133)을 형성한다. 제3 배리어층(133)은 후술할 제3 포토레지스트(123)로부터의 불순물이 제3 리프트오프층(123)에 확산되는 것을 방지할 수 있다. 제3 배리어층(133)은 금속, 금속 산화물, 금속 질화물, 금속질산화물 및 합금 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 제3 배리어층(133)은 질화규소, 산화규소, 및 질산화규소 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0099] 제3 배리어층(133) 상에 제3 포토레지스트(143)를 형성한다. 광(L)을 투과시키는 영역(M31)을 포함하는 제3 포토마스크(M3)를 통하여 제3 애노드(103)에 대응되는 위치의 제3 포토레지스트(143)를 노광 시킨다. 다음으로, 노광된 제3 포토레지스트(143)를 현상(develop)한다.
- [0100] 도 7b를 참조하면, 제3 포토레지스트(143)가 패터닝된 형상을 도시하고 있다. 노광 및 현상된 제3 포토레지스트(143)는 제3 애노드(103)에 대응하는 위치인 제1 부분(143-1)이 제거되고, 나머지 부분(143-2)은 잔존한다.
- [0101] 제3 포토레지스터(143)와 함께 제3 배리어층(133)도 함께 패터닝된다. 제3 포토레지스트(143)를 현상하는 용액으로 무기물을 포함하는 제3 배리어층(133)을 에칭하여 제3 배리어층(133)을 패터닝한다. 제3 배리어층(133)이 제3 포토레지스트(143)의 현상액에 에칭됨으로써 공정을 단순화 할 수 있다.
- [0102] 제3 포토레지스트(143)의 용제로 사용되는 프로필렌글리콜 메틸에테르아세테이트는 제3 리프트오프층(123)으로 확산되어 제1 및 제2 단위공정에서 형성된 제1 유기 기능층(151) 및 제2 유기 기능층(152)을 열화 시킬 수 있다. 또한, 프로필렌글리콜 메틸에테르아세테이트 외 산소나 습기도 제3 리프트오프층(123)으로 확산되어 제1 및 제2 단위공정에서 형성된 제1 유기 기능층(151) 및 제2 유기 기능층(152)을 열화 시킬 수 있다.
- [0103] 그러나 본 실시예에서는 제3 리프트오프층(123)과 제3 포토레지스트(143) 사이에 제3 배리어층(133)을 형성하여, 제3 포토레지스트(143)가 현상되는 동안 프로필렌글리콜 메틸에테르아세테이트, 산소 또는 습기가 제3 리프트오프층(123)으로 확산되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 제1 유기 기능층(151) 및 제2 유기 기능층(152)의 열화를 방지할 수 있다.
- [0104] 도 7c를 참조하면, 도 7b의 제3 배리어층(133) 및 제3 포토레지스트(143) 패턴을 식각 마스크로 하여 제3 리프트오프층(123)을 에칭한다.
- [0105] 제3 리프트오프층(123)이 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 식각액은 불소중합체를 식각 할 수 있는 용매를 사용한다.
- [0106] 식각액은 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용할 수 있다. 제1 용매는 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다. 히드로플루오로에테르는 다른 소재와의 상호작용이 낮아 전자화학적으로 안정적인 재료이고, 지구 온난화 계수와 독성이 낮아서 환경적으로 안정적인 재료이다.
- [0107] 식각 공정에 의해, 제1 부분(143-1)에 대응하는 위치, 즉 제3 애노드(103) 상부에 형성된 제3 리프트오프층(123)이 식각된다.
- [0108] 제3 리프트오프층(123) 에칭 시, 불소를 포함하는 제1 용매는 제3 포토레지스트(143)의 제1 부분(143-1)의 경계면 아래의 제3 리프트오프층(132)에 제3 언더컷 프로파일(UC3)을 형성한다. 제3 언더컷 프로파일(UC3)은, 증착 공정에서 후술할 제3 유기 기능층(153)의 정교한 증착 패턴을 가능하게 한다.
- [0109] 식각 공정에 의해, 제1 부분(143-1)에 대응하는 위치, 즉 제3 애노드(103) 상부에 형성된 제3 리프트오프층(123)이 식각되어, 제3 애노드(103) 상부가 노출된다.
- [0110] 식각 공정 후, 노출된 제3 애노드(103)에 제3 플라즈마 처리(PT3)를 한다. 제3 플라즈마 처리(PT3)로 제3 애노드(103) 상에 잔류할 수 있는 제3 리프트오프층(123)의 잔류물을 제거할 수 있다.
- [0111] 한편, 제3 플라즈마 처리(PT3) 처리시 발생하는 자외선은 제1 및 제2 단위 공정에서 형성된 제1 유기 기능층(151) 및 제2 유기 기능층(152)을 열화시킬 수 있다. 그러나, 본 실시예에서는 제3 플라즈마 처리(PT3)를 하는 동안, 제1 유기 기능층(151) 및 제2 유기 기능층(152)상에 형성된 제3 배리어층(133)이 자외선을 차단하여 제1 유기 기능층(151) 및 제2 유기 기능층(152)을 보호할 수 있다.
- [0112] 도 7d를 참조하면, 도 7c의 구조물 상에 제3 발광층(미도시)을 포함하는 제3 유기 기능층(153) 및 제3 보조 캐소드(183)를 순차로 형성한다.
- [0113] 제3 유기 기능층(153)은 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송

층(electron transport layer), 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함할 수 있다.

- [0114] 제3 유기 기능층(153)은 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 제3 배리어층(133), 제3 리프트오프층(123) 및 제3 포토레지스트(143)가 증착 마스크 기능을 한다. 제3 유기 기능층(153)의 일부는 제1 부분(143-1)에 대응하는 위치 즉 제3 애노드(103) 상부에 형성되고, 제3 유기 기능층(153)의 다른 부분은 제3 포토레지스트(143)의 제2 부분(143-2)에 형성된다.
- [0115] 제3 보조 캐소드(183)는 제3 유기 기능층(153)과 마찬가지로 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 제3 배리어층(133), 제3 리프트오프층(123)과 제3 포토레지스트(143)가 증착 마스크 기능을 한다. 제3 보조 캐소드(183)의 일부는 제3 유기 기능층(153)의 상면을 덮도록 형성된다. 그리고, 제3 보조 캐소드(183)의 다른 일부는 제1 부분(143-1)을 제외한 제3 포토레지스트(143)의 나머지 영역인 제3 부분(143-2)에서 제3 유기 기능층(153) 위에 형성된다.
- [0116] 제3 보조 캐소드(183)는 후술할 공통전극으로서의 캐소드(180)와 동일한 재료를 포함할 수 있다. 또한, 제3 보조 캐소드(183)는 캐소드(180)와 다른 재료로 형성될 수 있다. 제3 보조 캐소드(183)는 후술할 리프트오프 공정에서 사용되는 용매로부터 제3 유기 기능층(153)을 보호하는 배리어 역할을 할 수 있다.
- [0117] 도 7e를 참조하면, 도 7d의 구조물에 대하여 리프트 오프 공정을 수행한다.
- [0118] 제3 배리어층(133) 및 제3 리프트오프층(123)은 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 리프트 오프 공정에 불소를 포함하는 제2 용매를 사용한다. 한편, 제3 유기 기능층(153)을 형성한 다음에 리프트 오프 공정을 실시하기 때문에, 제2 용매는 제3 유기 기능층(153)과의 반응성이 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 제2 용매는 제1 용매와 같이 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다.
- [0119] 제3 포토레지스트(143)의 제2 부분(143-2, 도 7b) 하부에 형성된 제3 리프트오프층(123)을 리프트 오프 시킴으로써, 제3 포토레지스트(143)의 제2 부분(143-2, 도 7b) 위에 형성된 제3 유기 기능층(153) 및 제3 보조 캐소드(183)는 제거되고, 제3 애노드(103) 위에 형성된 제3 유기 기능층(153)과 제3 보조 캐소드(183)가 패턴으로 남는다.
- [0120] 제3 단위 공정 후, 제1 내지 제3 보조 캐소드(181, 182, 183) 위에 공통층으로 형성되는 캐소드(180, 도 2)를 형성한다. 제1 내지 제3 보조 캐소드(181, 182, 183)는 캐소드(180)와 직접 접촉하게 형성하여, 캐소드의 전압 강하를 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0121] 본 실시예에서 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 정공 주입 전극으로, 제1 내지 제3 보조 캐소드(181, 182, 183)는 전자 주입 전극으로 기술하였지만, 이는 예시이며, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)가 위치하는 영역에 전자 주입 전극을 형성하고, 제1 내지 제3 보조 캐소드(181, 182, 183)가 위치하는 영역에 정공 주입 전극을 형성할 수 있다.
- [0122] 상기 제1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153)은 서로 다른 색의 빛을 방출할 수 있다. 제1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153)에서 방출되는 빛은 혼합하면 백색광을 형성할 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153)은 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출할 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153)은 유기 발광 표시 장치(1)의 단위 화소를 구성하는 부화소의 구성일 수 있다.
- [0123] 또한 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(1)는 하나의 단위 화소를 나타내는 것일 수 있다. 또한, 본 실시예는 도 1에 도시된 단위 화소를 복수개 구비하는 유기 발광 표시 장치에도 적용될 수 있다. 즉, 제1 단위 공정으로 제1 색을 방출하는 제1 유기 기능층(151)은 제1 그룹으로서 복수개가 동시에 형성될 수 있다. 제2 단위 공정으로 제2 색을 방출하는 제2 유기 기능층(152)은 제2 그룹으로서 복수개가 동시에 형성될 수 있다. 제3 단위 공정으로 제3 색을 방출하는 제3 유기 기능층(153)은 제3 그룹으로서 복수개가 동시에 형성될 수 있다. 제1 내지 제3 단위 공정을 통하여, 풀 컬러를 구현할 수 있다.
- [0124] 한편, 본 실시예에서는 제2 및 제3 단위공정에서 배리어층을 형성하고, 제1 단위 공정에서는 배리어층을 형성하지 않았지만, 제1 단위공정에서도 배리어층을 형성할 수 있다. 제1 내지 제3 단위 공정을 동일하게 진행함으로써 공정을 단순화 할 수 있다.
- [0125] 이하 도 8a 내지 10e의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법과 비교하여 설명한다.
- [0126] 도 8a 내지 도 8e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고,

도 9a 내지 도 9e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 10a 내지 도 10e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

- [0127] 도 8a를 참조하면, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)가 형성된 기판(100) 상에 불소중합체(fluoropolymer)를 포함하는 제1 리프트오프층(121)을 형성하고, 제1 리프트오프층(121) 상에 제1 포토레지스트(141)를 차례로 형성한다.
- [0128] 도 8b를 참조하면, 제1 포토레지스트(141)가 패터닝된 형상을 도시하고 있다. 노광 및 현상된 제1 포토레지스트(141)는 제1 애노드(101)에 대응하는 위치인 제1 부분 (141-1)에서 제거되고, 제1 부분(141-1)의 나머지 영역인 제2 부분(141-2)에서 잔존한다.
- [0129] 도 8c를 참조하면, 도 7b의 제1 포토레지스트(141) 패턴을 식각 마스크로 하여 제1 리프트오프층(131)을 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용하여 식각한다. 식각 공정에 의해, 제1 부분(141-1)에 대응하는 위치, 즉 제1 애노드(101) 상부에 형성된 제1 리프트오프층(121)이 식각된다. 제1 리프트오프층(121)은 제1 포토레지스트(141)의 제1 부분(141-1)의 경계면 아래에서 제1 언더컷 프로파일(UC1)을 형성한다. 식각 공정 후, 노출된 제1 애노드(103)에 제1 플라즈마 처리(PT1)를 한다.
- [0130] 도 8d를 참조하면, 도 8c의 구조물 상에 제1 유기 기능층(151) 및 제1 보조 캐소드(181)를 순차로 형성한다.
- [0131] 도 8e를 참조하면, 제1 리프트오프 공정을 진행하여 잔존하는 제1 리프트오프층(121)을 모두 제거하고, 그 결과 제1 애노드(101) 위의 제1 유기 기능층(151) 및 제1 보조 캐소드(181)가 패턴으로 남는다.
- [0132] 제1 단위공정 완료 후, 제2 애노드(102)가 위치하는 영역에 제2 단위 공정을 실시한다.
- [0133] 도 9a를 참조하면, 도 8e의 구조물에 제2 리프트오프층(122) 및 제2 포토레지스트(142)를 차례로 형성한다.
- [0134] 도 9b를 참조하면, 제2 포토레지스트(142)를 노광 및 현상하여 제2 애노드(102)에 대응하는 위치인 제1 부분 (142-1)에서 제2 포토레지스트(142)를 제거하고, 제1 부분(142-1)의 나머지 영역인 제2 부분(142-2)에서 잔존하도록 패터닝한다.
- [0135] 제2 리프트오프층(122)은 불소중합체(fluoropolymer)를 포함한다. 불소중합체(fluoropolymer)는 다른 소재와의 상호작용이 낮아 전자화학적으로 안정적인 재료이나, 제2 포토레지스트(142)에 포함된 프로필렌글리콜 메틸에테르아세테이트, 수분, 산소 등(P1, P2)은 제2 리프트오프층(122)으로 확산되어 제1 유기 기능층(151)의 열화를 촉진시킬 수 있다.
- [0136] 도 9c를 참조하면, 도 9b의 제2 포토레지스트(142) 패턴을 식각 마스크로 하여 제2 리프트오프층(122)을 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용하여 식각한다. 식각 공정에 의해, 제1 부분(142-1)에 대응하는 위치, 즉 제2 애노드(102) 상부에 형성된 제2 리프트오프층(122)이 식각된다. 제2 리프트오프층(122)은 제2 포토레지스트(142)의 제1 부분(142-1)의 경계면 아래에서 제2 언더컷 프로파일(UC2)을 형성한다.
- [0137] 식각 공정 후, 제2 리프트오프층(122)의 잔류물을 제거하기 위해 노출된 제2 애노드(102)에 제2 플라즈마 처리(PT2)를 한다. 제2 플라즈마 처리(PT2) 처리시 발생하는 자외선은 제1 단위 공정에서 형성된 제1 유기 기능층(151)을 열화시킬 수 있다.
- [0138] 도 9d를 참조하면, 도 9c의 구조물 상에 제2 유기 기능층(152) 및 제2 보조 캐소드(182)를 순차로 형성한다.
- [0139] 도 9e를 참조하면, 제2 리프트오프 공정을 진행하여 잔존하는 제2 리프트오프층(122)을 모두 제거하고, 그 결과 제1 애노드(101) 위의 제1 유기 기능층(151) 및 제1 보조 캐소드(181)와, 제2 애노드(102) 위의 제2 유기 기능층(152) 및 제2 보조 캐소드(182)가 패턴으로 남는다.
- [0140] 제2 단위공정 완료 후, 제3 애노드(103)가 위치하는 영역에 제3 단위 공정을 실시한다.
- [0141] 도 10a를 참조하면, 도 9e의 구조물에 제3 리프트오프층(123) 및 제3 포토레지스트(143)를 차례로 형성한다.
- [0142] 도 10b를 참조하면, 제3 포토레지스트(143)를 노광 및 현상하여 제3 애노드(103)에 대응하는 위치인 제1 부분 (143-1)에서 제3 포토레지스트(143)를 제거하고, 제1 부분(143-1)의 나머지 영역인 제2 부분(143-2)에서 잔존하도록 패터닝한다.
- [0143] 제3 리프트오프층(123)은 불소중합체(fluoropolymer)를 포함한다. 불소중합체(fluoropolymer)는 다른 소재와의 상호작용이 낮아 전자화학적으로 안정적인 재료이나, 제3 포토레지스트(143)에 포함된 프로필렌글리콜 메틸에테르아세테이트, 수분, 산소 등(P1, P2, P3)는 제3 리프트오프층(123)으로 확산되어 제1 유기 기능층(151) 및 제2

유기 기능층(152)의 열화를 촉진시킬 수 있다.

- [0144] 도 10c를 참조하면, 도 10b의 제3 포토레지스트(143) 패턴을 식각 마스크로 하여 제3 리프트오프층(123)을 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용하여 식각한다. 식각 공정에 의해, 제1 부분(143-1)에 대응하는 위치, 즉 제3 애노드(103) 상부에 형성된 제3 리프트오프층(123)이 식각된다. 제3 리프트오프층(123)은 제3 포토레지스트(143)의 제1 부분(143-1)의 경계면 아래에서 제3 언더컷 프로파일(UC3)을 형성한다.
- [0145] 식각 공정 후, 제3 리프트오프층(123)의 잔류물을 제거하기 위해 노출된 제3 애노드(103)에 제3 플라즈마 처리(PT3)를 한다. 제3 플라즈마 처리(PT3) 처리시 발생하는 자외선은 제1 및 제2 단위 공정에서 형성된 제1 유기 기능층(151) 및 제2 유기 기능층(152)을 열화시킬 수 있다.
- [0146] 도 10d를 참조하면, 도 10c의 구조물 상에 제3 유기 기능층(153) 및 제3 보조 캐소드(183)를 순차로 형성한다.
- [0147] 도 10e를 참조하면, 제3 리프트오프 공정을 진행하여 잔존하는 제3 리프트오프층(123)을 모두 제거하고, 그 결과 제1 애노드(101) 위의 제1 유기 기능층(151) 및 제1 보조 캐소드(181)와, 제2 애노드(102) 위의 제2 유기 기능층(152) 및 제2 보조 캐소드(182)와, 제3 애노드(103) 위의 제3 유기 기능층(153) 및 제3 보조 캐소드(183)가 패턴으로 남는다.
- [0148] 한편, 전술한 도면들에는 도시되지 않았으나, 전술한 유기 발광 표시 장치들은 유기 발광층을 봉지하는 봉지부재를 더 포함할 수 있다. 봉지 부재는 유리 기판, 금속 호일, 무기층과 유기층이 혼합된 박막 봉지층 등으로 형성될 수 있다.
- [0149] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

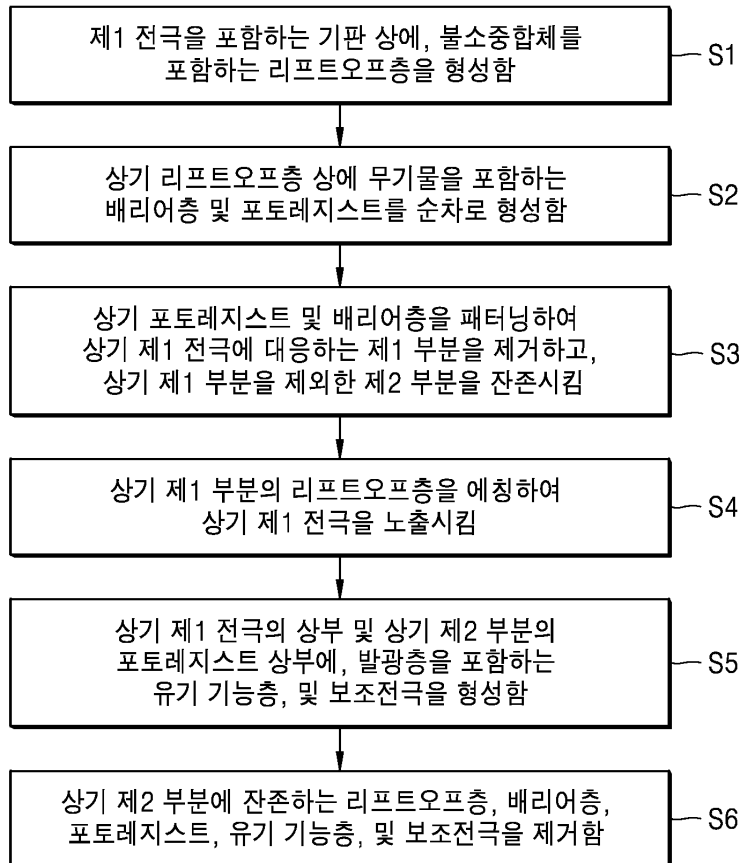
- [0150] 1: 유기 발광 표시 장치
- 100: 기판
- 101: 제1 애노드
- 102: 제2 애노드
- 103: 제3 애노드
- 110: 화소 정의막
- 121: 제1 리프트오프층
- 122: 제2 리프트오프층
- 123: 제3 리프트오프층
- 132: 제2 배리어층
- 133: 제3 배리어층
- 141: 제1 포토레지스트
- 142: 제2 포토레지스트
- 143: 제3 포토레지스트
- 151: 제1 유기 기능층
- 152: 제2 유기 기능층
- 153: 제3 유기 기능층
- 180: 캐소드
- 181: 제1 보조 캐소드

182: 제2 보조 캐소드

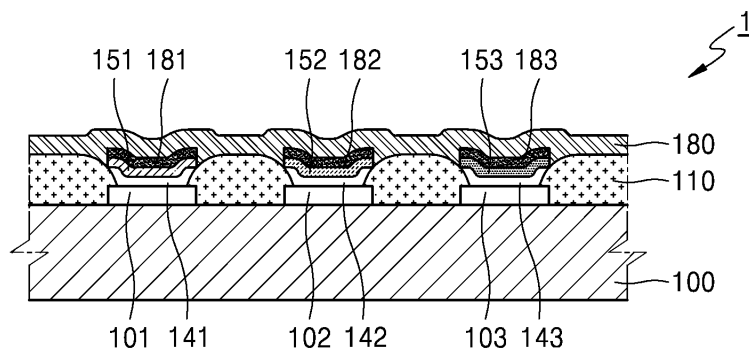
183: 제3 보조 캐소드

도면

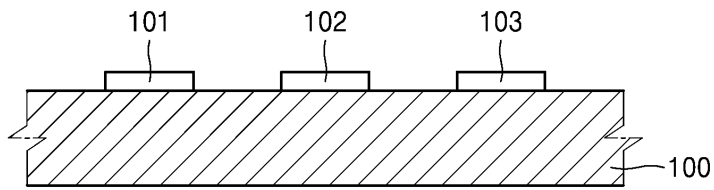
도면1



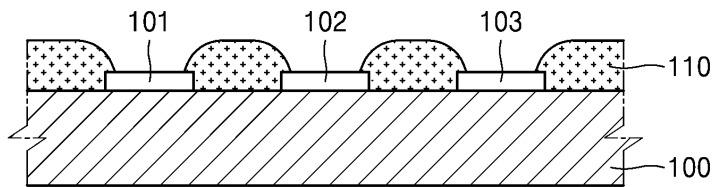
도면2



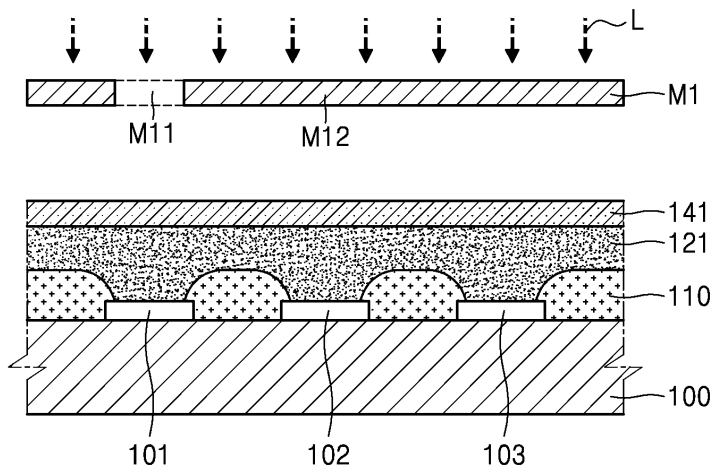
도면3



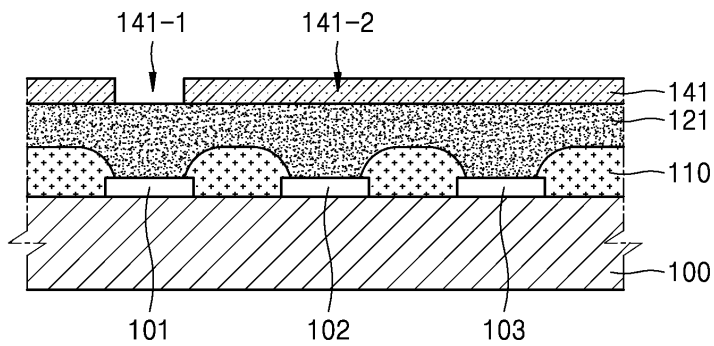
도면4



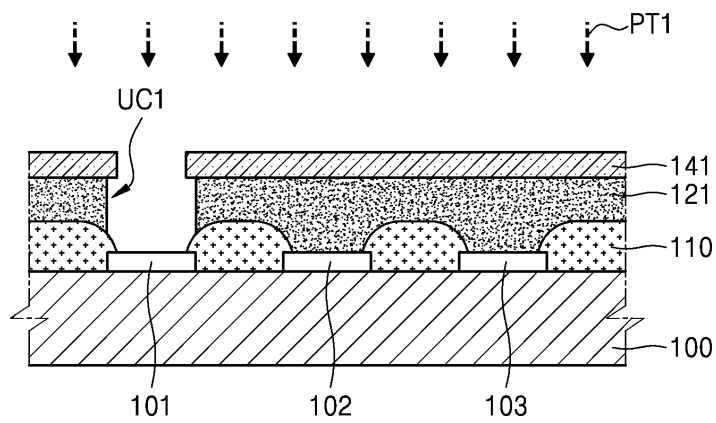
도면5a



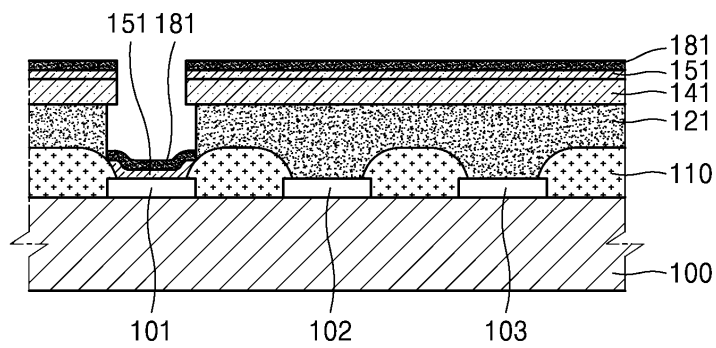
도면5b



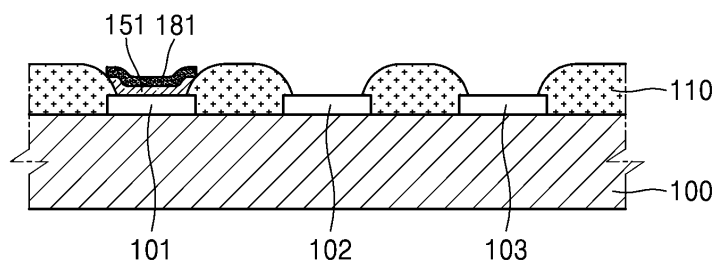
도면5c



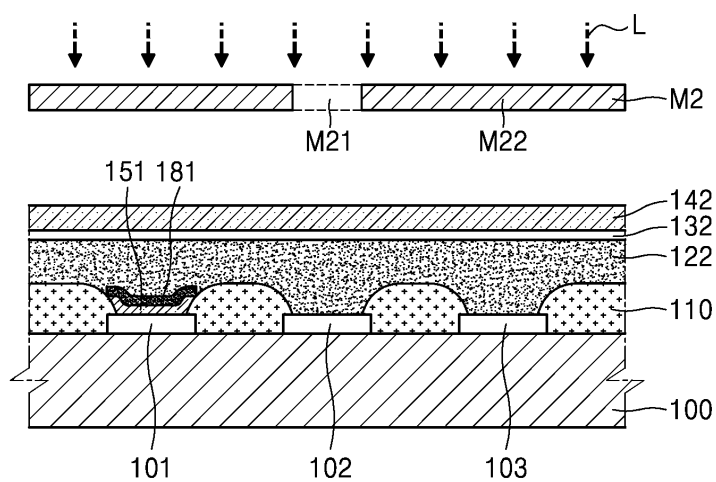
도면5d



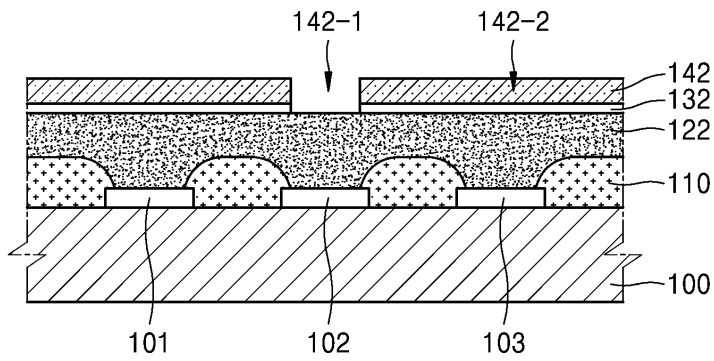
도면5e



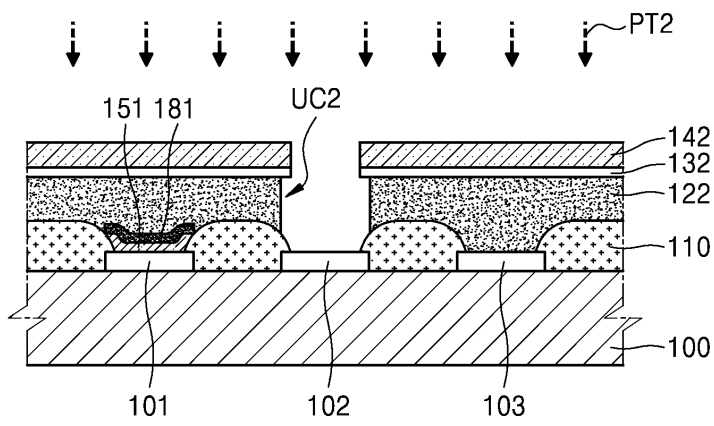
도면6a



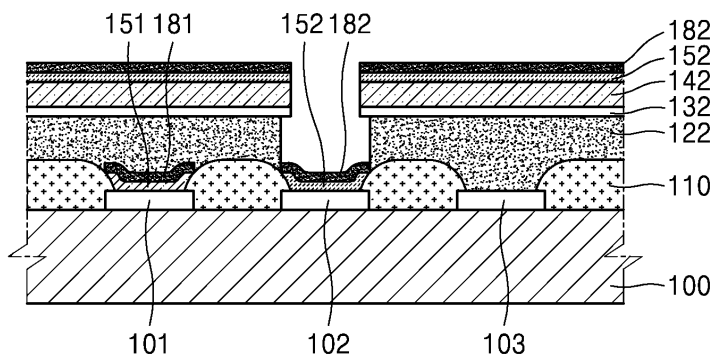
도면6b



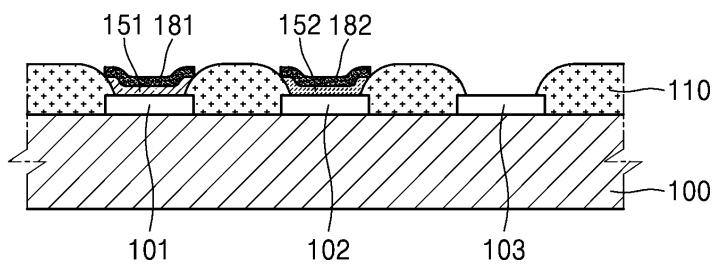
도면6c



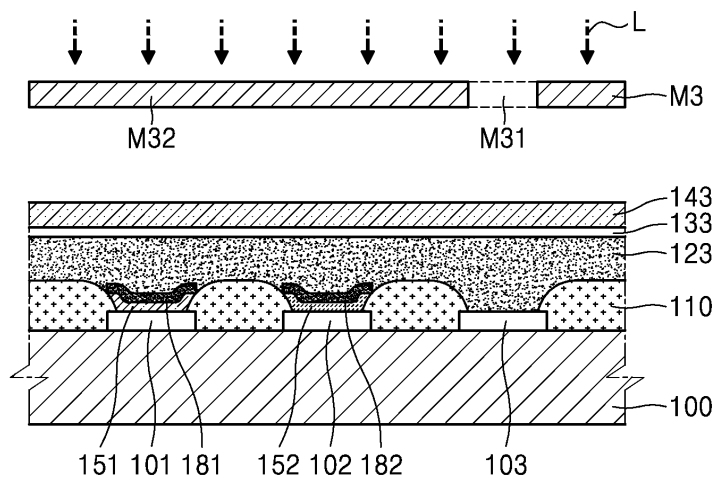
도면6d



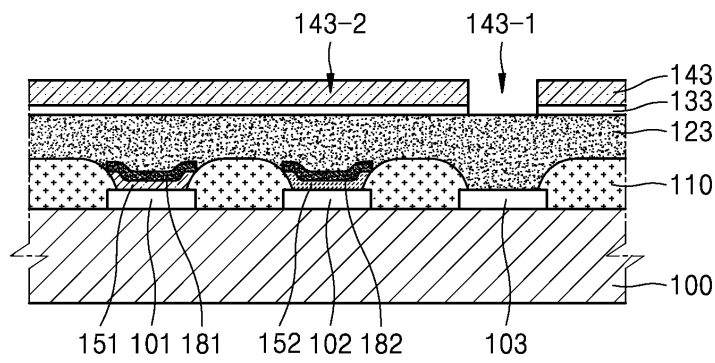
도면6e



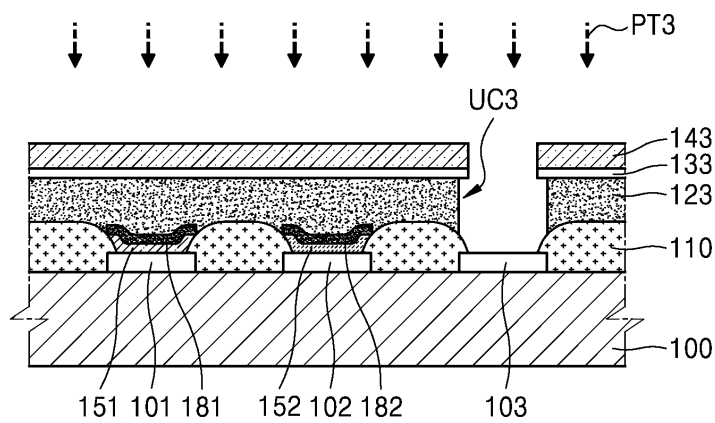
도면7a



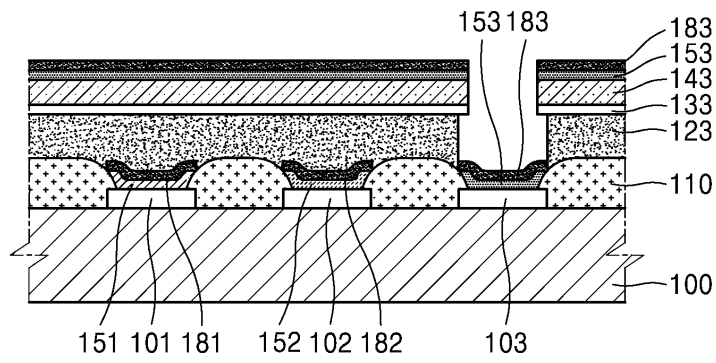
도면7b



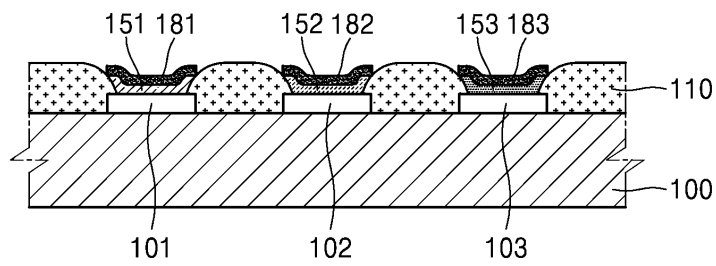
도면7c



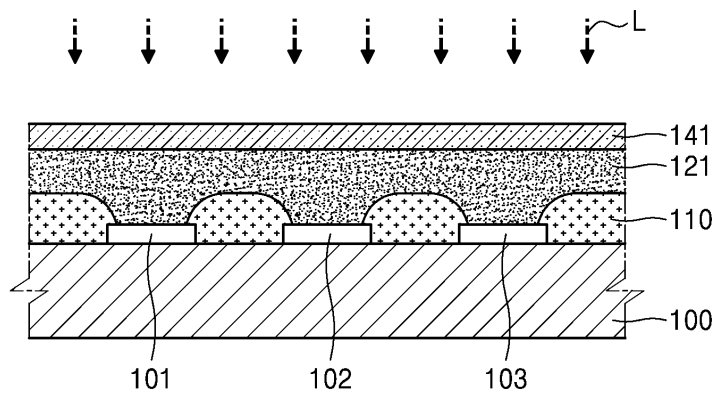
도면7d



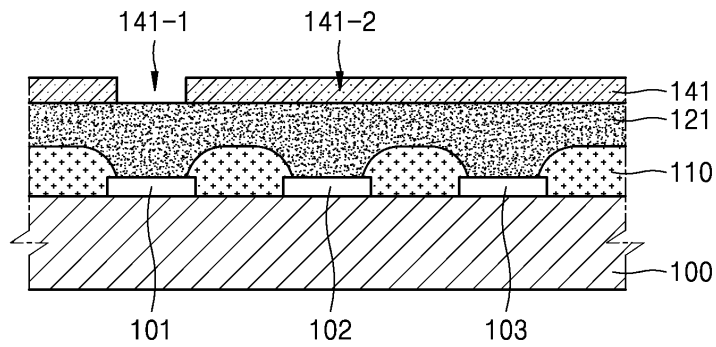
도면7e



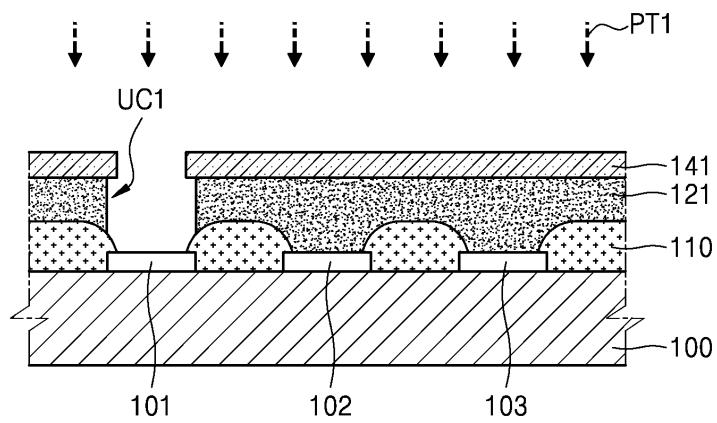
도면8a



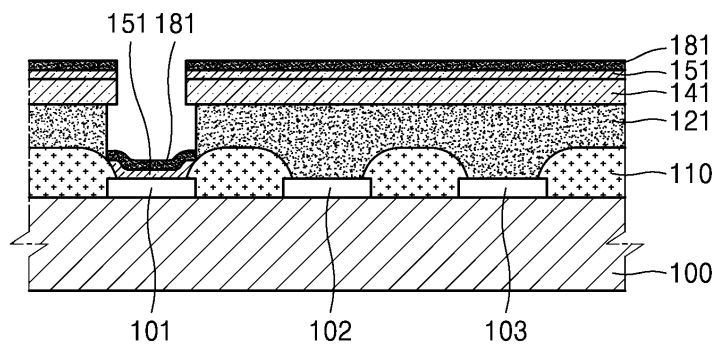
도면8b



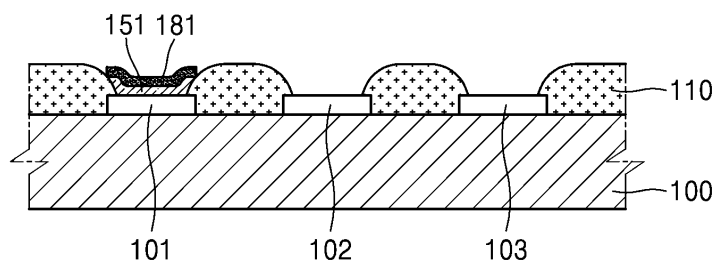
도면8c



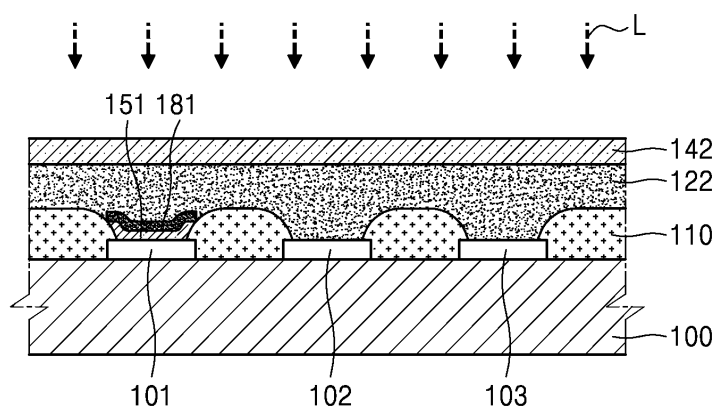
도면 8d



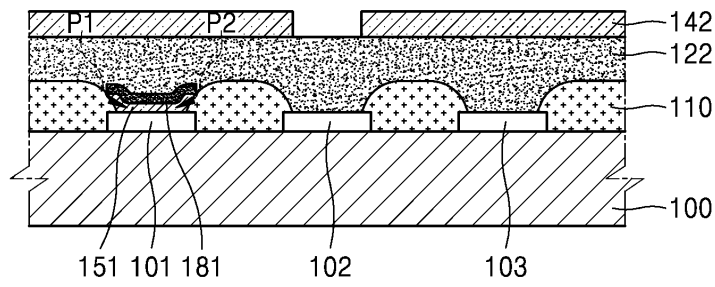
도면 8e



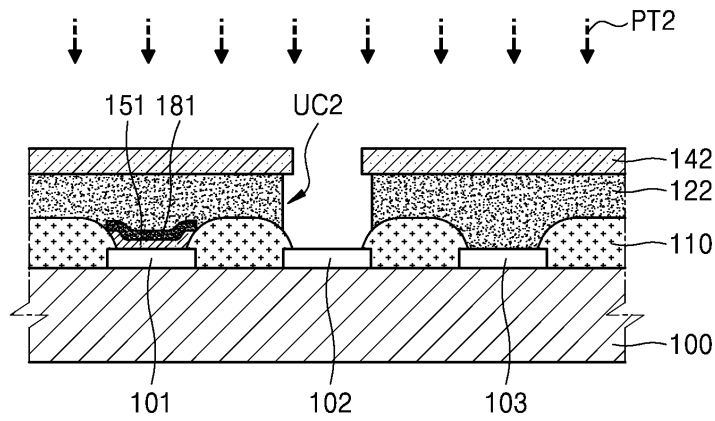
도면9a



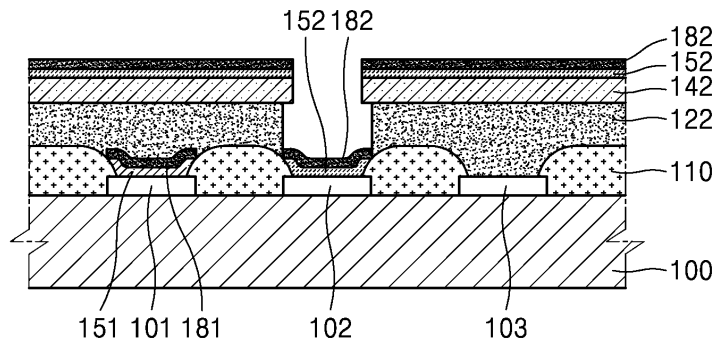
도면9b



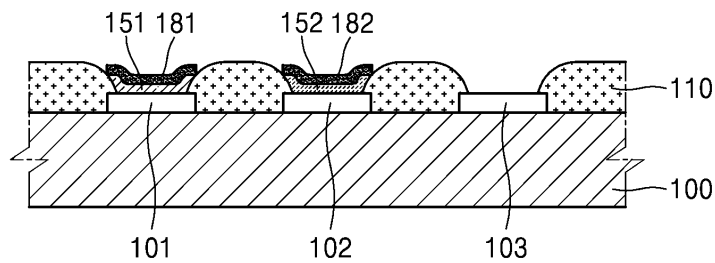
도면9c



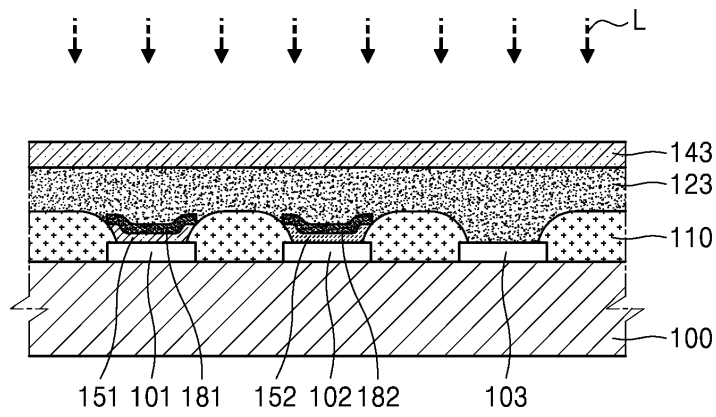
도면9d



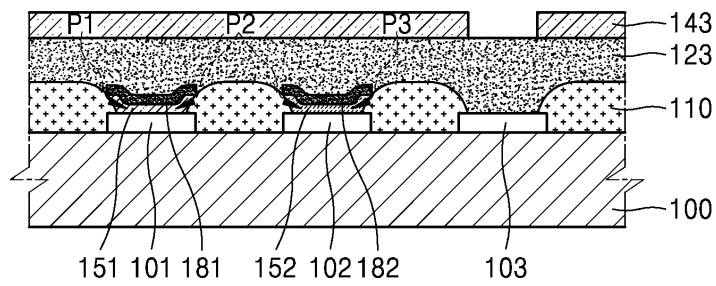
도면9e



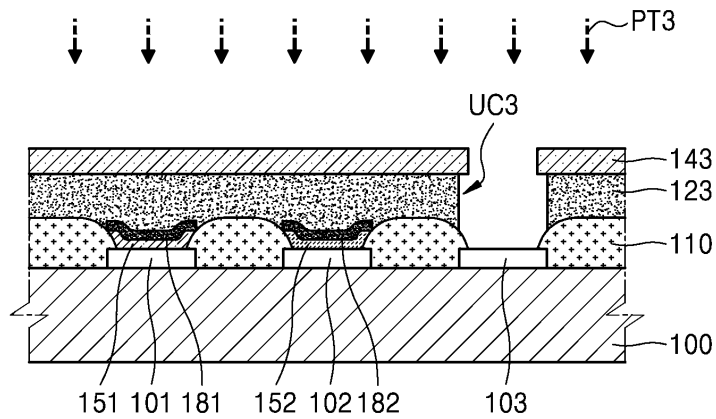
도면10a



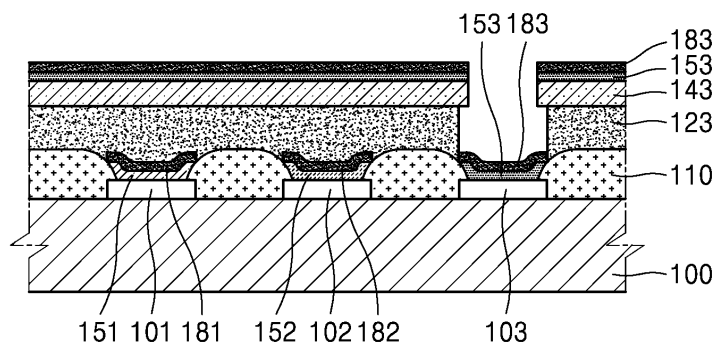
도면10b



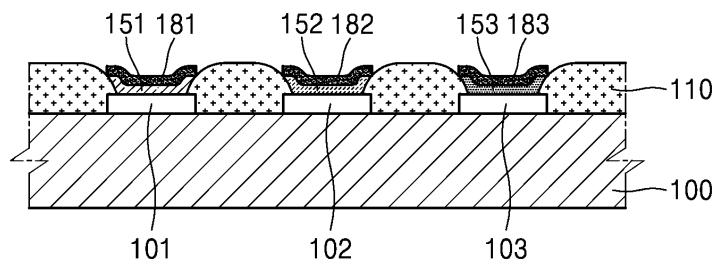
도면10c



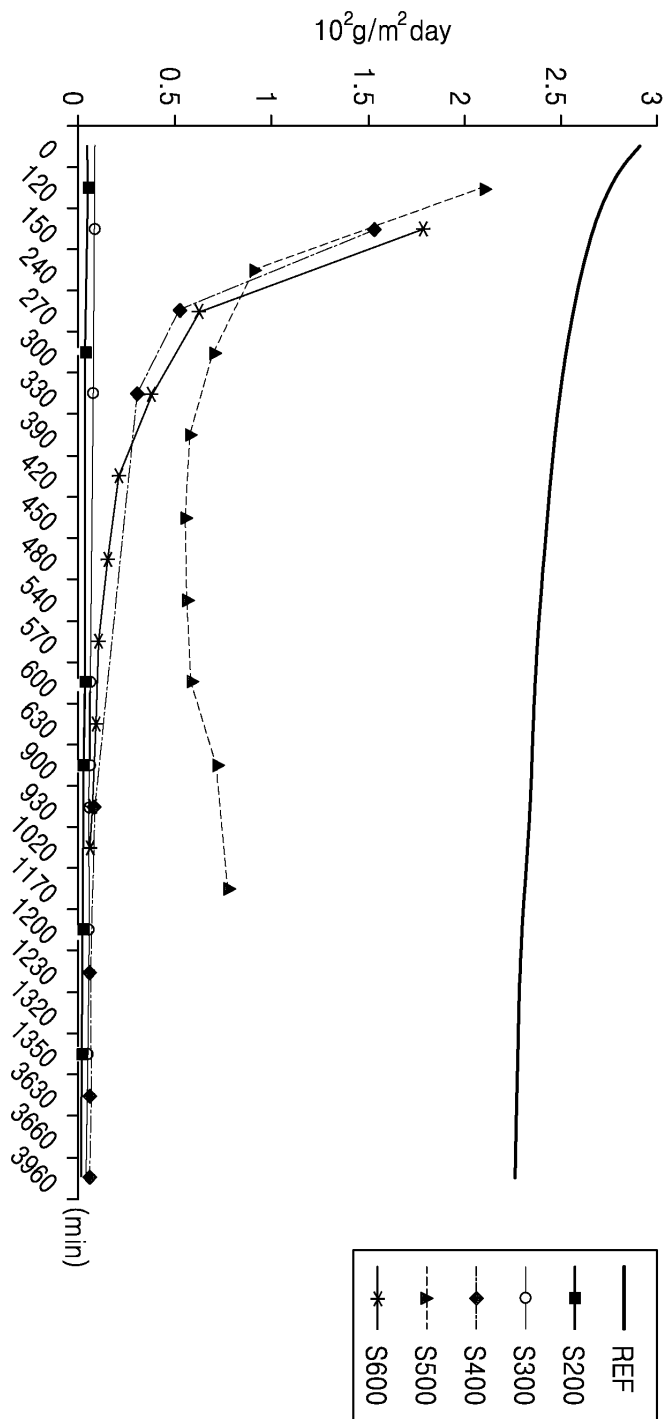
도면10d



도면10e



도면11



专利名称(译)	有机发光显示器和制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020180080416A	公开(公告)日	2018-07-12
申请号	KR1020170000791	申请日	2017-01-03
[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	KIM A RONG 김아롱 PARK JUNG SUN 박정선 BANG HYUN SUNG 방현성 LEE DUCK JUNG 이덕중 CHOUNG JI YOUNG 정지영		
发明人	김아롱 박정선 방현성 이덕중 정지영		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0016 H01L51/0018 H01L51/5206 H01L27/3246 H01L2251/301 H01L2227/323 H01L27/3211 G03F7/094 G03F7/095 G03F7/16 G03F7/20 G03F7/2022 G03F7/26 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5228		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，包括氟化聚合物的剥离层形成在包括第一电极的基板上，阻挡层和包括无机材料的光致抗蚀剂在剥离层上依次形成，光致抗蚀剂和阻挡层被图案化并且去除对应于第一电极的第一部分，并且除第一部分之外的第二部分保留第一部分的剥离层，并且第一电极暴露于有机功能层，包括发光层，剥离层，阻挡层，光致抗蚀剂，保留在第二部分中的有机功能层和包括去除辅助电极的有机发光显示器制造方法设置在第一电极的上部和第二部分的光致抗蚀剂上。形成辅助电极。

