



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0104227
(43) 공개일자 2018년09월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3248 (2013.01)
H01L 27/3246 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0030311
(22) 출원일자 2017년03월10일
심사청구일자 없음

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

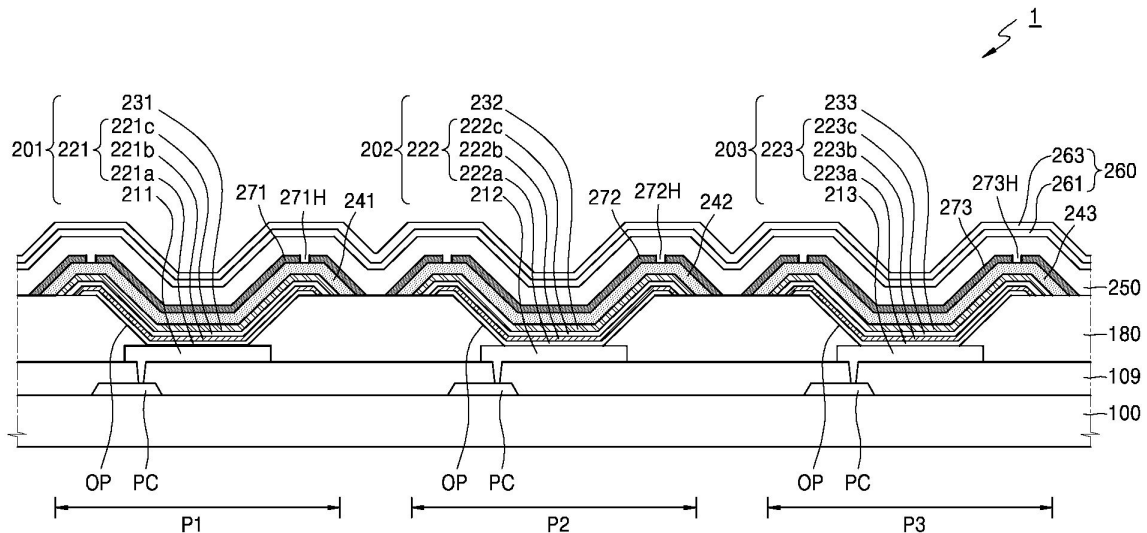
전체 청구항 수 : 총 25 항

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

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따르면, 기판 상에 제1 및 제2 화소전극을 형성함; 상기 제1 및 제2 화소전극 상에 배치되며, 상기 제1 및 제2 화소전극 각각을 노출하는 개구가 정의된 화소정의막을 형성함; 상기 화소정의막 상에 배치되며, 상기 제1 화소전극을 노출하는 제1 개구영역을 포함하는 제1 마스크 패턴을 형성함; 상기 제1 화소전극 및 상기 제1 마스크 패턴 상에, 제1 발광층을 포함하는 제1 중간층, 제1 대향전극, 제1 보호층, 및 제1 디캡방지층을 순차적으로 형성함; 및 상기 제1 화소전극 상에 형성된 상기 제1 중간층, 상기 제1 대향전극, 상기 제1 보호층, 및 상기 제1 디캡방지층을 남기고, 상기 제1 마스크 패턴을 제거함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3297 (2013.01)

H01L 51/0016 (2013.01)

H01L 51/5253 (2013.01)

(72) 발명자

이슬

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

최진백

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 제1 및 제2 화소전극을 형성함;

상기 제1 및 제2 화소전극 상에 배치되며, 상기 제1 및 제2 화소전극 각각을 노출하는 개구가 정의된 화소정의막을 형성함;

상기 화소정의막 상에 배치되며, 상기 제1 화소전극을 노출하는 제1 개구영역을 포함하는 제1 마스크 패턴을 형성함;

상기 제1 화소전극 및 상기 제1 마스크 패턴 상에, 제1 발광층을 포함하는 제1 중간층, 제1 대향전극, 제1 보호층, 및 제1 디캡방지층을 순차적으로 형성함; 및

상기 제1 화소전극 상에 형성된 상기 제1 중간층, 상기 제1 대향전극, 상기 제1 보호층, 및 상기 제1 디캡방지층을 남기고, 상기 제1 마스크 패턴을 제거함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 디캡방지층은 불소를 포함하는 재료로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 보호층은, 투명 도전성 산화물을 포함하는 재료로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 보호층은, 상기 제1 대향전극의 폭보다 큰 폭을 갖도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 제1 보호층의 단부는 상기 화소정의막과 직접 접촉하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 마스크 패턴은 불소를 포함하지 않는 재료로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 마스크 패턴은 포토 리소그래피 공정으로 패턴을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제1 중간층은 증착 공정으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제1 디캡방지층은, 상기 제1 보호층의 폭보다 큰 폭을 갖도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제1 마스크 패턴을 제거한 후,

상기 제1 디캡방지층 및 상기 화소정의막 상에 배치되며, 상기 제2 화소전극을 노출하는 제2 개구영역을 포함하는 제2 마스크 패턴을 형성함;

상기 제2 화소전극 및 상기 제2 마스크 패턴 상에, 제2 발광층을 포함하는 제2 중간층, 제2 대향전극, 제2 보호층, 및 제2 디캡방지층을 순차적으로 형성함; 및

상기 제2 화소전극 상에 형성된 상기 제2 중간층, 상기 제2 대향전극, 상기 제2 보호층, 및 상기 제2 디캡방지층을 남기고, 상기 제2 마스크 패턴을 제거함;을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제2 마스크 패턴을 제거한 후,

제1 디캡방지층, 및 상기 제2 디캡방지층에 각각 관통홀을 형성함; 및

상기 제1 디캡방지층 및 제2 디캡방지층 상에, 상기 제1 디캡방지층 및 제2 디캡방지층을 모두 커버하는 연결층을 형성함;을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 관통홀은 상기 제1 보호층 및 상기 제2 보호층의 상면을 노출하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제10 항에 있어서,

상기 제2 마스크 패턴을 제거한 후,

상기 제1 디캡방지층, 및 상기 제2 디캡방지층을 모두 제거함; 및

상기 제1 보호층 및 제2 보호층 상에, 상기 제1 보호층 및 제2 보호층을 모두 커버하는 연결층을 형성함;을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제1 디캡방지층 및 상기 제2 디캡방지층은 플라즈마 처리로 제거하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

기판 상에 배치된 제1 및 제2 화소전극;

상기 제1 및 제2 화소전극 상에 배치되며, 상기 제1 및 제2 화소전극 각각을 노출하는 개구가 형성된 화소정의막;

상기 개구를 통해 노출된 상기 제1 및 제2 화소전극 상에 각각 배치되며, 제1 및 제2 발광층을 포함하는 제1 및 제2 중간층;

상기 제1 및 제2 중간층 상에 배치되며, 아일랜드 타입의 패턴을 갖는 제1 및 제2 대향전극;

상기 제1 및 제2 대향전극 상에 각각 배치되며, 아일랜드 타입의 패턴을 갖는 제1 및 제2 보호층;

상기 제1 및 상기 제2 보호층 상에 배치된 제1 및 제2 디캡방지층; 및

상기 제1 및 상기 제2 디캡방지층 상에 배치되며, 상기 제1 및 제2 대향전극과 전기적으로 연결된 연결층;을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 디캡방지층은 불소를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제15 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 보호층은 투명 도전성 산화물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제15 항에 있어서,

상기 제1 보호층은 상기 제1 대향전극보다 큰 폭을 가지고,

상기 제2 보호층은 상기 제2 대향전극보다 큰 폭을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 보호층의 단부는 상기 화소정의막과 직접 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제15 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 디캡방지층은, 상기 제1 및 제2 보호층을 커버하는 아일랜드 타입의 패턴을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제20 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 디캡방지층은, 상기 제1 및 제2 보호층의 상면을 노출하는 관통홀을 가지고,

상기 제1 및 제2 보호층은, 상기 관통홀을 통하여 상기 연결층과 직접 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제20 항에 있어서,

상기 제1 디캡방지층은 상기 제1 보호층보다 큰 폭을 가지고,

상기 제2 디캡방지층은 상기 제2 보호층보다 큰 폭을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 23

제15 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 디캡방지층은, 상기 제1 및 제2 보호층 상에 분산된 파티클로 존재하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 24

제23 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 보호층은, 상기 제1 및 제2 디캡방지층의 분산된 파티클 사이로 상기 연결층과 직접 접촉하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 25

제15 항에 있어서,

상기 연결층은 상기 제1 및 제2 보호층을 모두 커버하도록 일체형으로 형성된 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 장치는 경량 박형이 가능할 뿐만 아니라, 넓은 시야각, 빠른 응답속도 및 적은 소비 전력 등의 장점으로 인하여 차세대 표시 장치로서 주목받고 있다.

[0003] 한편, 풀 컬러(full color)를 구현하는 유기 발광 표시 장치의 경우, 각 화소영역마다 서로 다른 색의 빛이 방출되며, 각 화소의 유기 발광층은 증착 마스크를 이용하여 형성된다. 유기 발광 표시 장치가 점차 고해상도화됨에 따라 증착 공정시 사용되는 미세 금속 마스크(fine metal mask)의 오픈 슬릿(open slit)의 폭이 점점 좁아지고 있으며 그 산포 또한 점점 더 감소될 것이 요구되고 있다. 또한, 고해상도 유기 발광 표시 장치를 제작하기 위해서는 섀도우 현상(shadow effect)을 줄이거나 없애는 것이 필요하다. 그에 따라, 기판과 마스크를 밀착시킨 상태에서 증착 공정을 진행하는 방법이 사용될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 기판과 마스크를 밀착시킨 상태에서 증착 공정을 진행하는 경우, 마스크 찍힘 현상이 발생하는 문제가 있다. 이를 방지하기 위해서 화소정의막 상에 스페이서를 배치하는 방안이 있으나, 이를 위해서는 공정이 더 추가되는 문제가 있으며, 스페이서에 의해 유기 발광 표시 장치의 두께가 증가되는 문제가 있다.

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 유기발광소자를 보호하면서 발광층 및 전극을 용이하게 형성할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 개시한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예에 따르면, 기판 상에 제1 및 제2 화소전극을 형성함; 상기 제1 및 제2 화소전극 상에 배치되며, 상기 제1 및 제2 화소전극 각각을 노출하는 개구가 정의된 화소정의막을 형성함; 상기 화소정의막 상에 배치되며, 상기 제1 화소전극을 노출하는 제1 개구영역을 포함하는 제1 마스크 패턴을 형성함; 상기 제1 화소전극 및 상기 제1 마스크 패턴 상에, 제1 발광층을 포함하는 제1 중간층, 제1 대향전극, 제1 보호층, 및 제1 디캡방지층을 순차적으로 형성함; 및 상기 제1 화소전극 상에 형성된 상기 제1 중간층, 상기 제1 대향전극, 상기 제1 보호층, 및 상기 제1 디캡방지층을 남기고, 상기 제1 마스크 패턴을 제거함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 디캡방지층은 불소를 포함하는 재료로 형성할 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호층은, 투명 도전성 산화물을 포함하는 재료로 형성할 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호층은, 상기 제1 대향전극의 폭보다 큰 폭을 갖도록 형성할 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호층의 단부는 상기 화소정의막과 직접 접촉하도록 형성할 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 마스크 패턴은 불소를 포함하지 않는 재료로 형성할 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 마스크 패턴은 포토 리소그래피 공정으로 패턴을 형성할 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 중간층은 증착 공정으로 형성할 수 있다.

- [0014] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 디캡방지층은, 상기 제1 보호층의 폭보다 큰 폭을 갖도록 형성할 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 마스크 패턴을 제거한 후, 상기 제1 디캡방지층 및 상기 화소정의막 상에 배치되며, 상기 제2 화소전극을 노출하는 제2 개구영역을 포함하는 제2 마스크 패턴을 형성함; 상기 제2 화소전극 및 상기 제2 마스크 패턴 상에, 제2 발광층을 포함하는 제2 중간층, 제2 대향전극, 제2 보호층, 및 제2 디캡방지층을 순차적으로 형성함; 및 상기 제2 화소전극 상에 형성된 상기 제2 중간층, 상기 제2 대향전극, 상기 제2 보호층, 및 상기 제2 디캡방지층을 남기고, 상기 제2 마스크 패턴을 제거함;을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 마스크 패턴을 제거한 후, 제1 디캡방지층, 및 상기 제2 디캡방지층에 각각 관통홀을 형성함; 및 상기 제1 디캡방지층 및 제2 디캡방지층 상에, 상기 제1 디캡방지층 및 제2 디캡방지층을 모두 커버하는 연결층을 형성함;을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 관통홀은 상기 제1 보호층 및 상기 제2 보호층의 상면을 노출하도록 형성할 수 있다.
- [0018] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 마스크 패턴을 제거한 후, 상기 제1 디캡방지층, 및 상기 제2 디캡방지층을 모두 제거함; 및 상기 제1 보호층 및 제2 보호층 상에, 상기 제1 보호층 및 제2 보호층을 모두 커버하는 연결층을 형성함;을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 디캡방지층 및 상기 제2 디캡방지층은 플라즈마 처리로 제거할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 기판 상에 배치된 제1 및 제2 화소전극; 상기 제1 및 제2 화소전극 상에 배치되며, 상기 제1 및 제2 화소전극 각각을 노출하는 개구가 형성된 화소정의막; 상기 개구를 통해 노출된 상기 제1 및 제2 화소전극 상에 각각 배치되며, 제1 및 제2 발광층을 포함하는 제1 및 제2 중간층; 상기 제1 및 제2 중간층 상에 배치되며, 아일랜드 타입의 패턴을 갖는 제1 및 제2 대향전극; 상기 제1 및 제2 대향전극 상에 각각 배치되며, 아일랜드 타입의 패턴을 갖는 제1 및 제2 보호층; 상기 제1 및 상기 제2 보호층 상에 배치된 제1 및 제2 디캡방지층; 및 상기 제1 및 상기 제2 디캡방지층 상에 배치되며, 상기 제1 및 제2 대향전극과 전기적으로 연결된 연결층;을 포함하는, 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 디캡방지층은 불소를 포함할 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 보호층은 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호층은 상기 제1 대향전극보다 큰 폭을 가지고, 상기 제2 보호층은 상기 제2 대향전극보다 큰 폭을 가질 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 보호층의 단부는 상기 화소정의막과 직접 접촉할 수 있다.
- [0025] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 디캡방지층은, 상기 제1 및 제2 보호층을 커버하는 아일랜드 타입의 패턴을 가질 수 있다.
- [0026] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 디캡방지층은, 상기 제1 및 제2 보호층의 상면을 노출하는 관통홀을 가지고, 상기 제1 및 제2 보호층은, 상기 관통홀을 통하여 상기 연결층과 직접 접촉할 수 있다.
- [0027] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 디캡방지층은 상기 제1 보호층보다 큰 폭을 가지고, 상기 제2 디캡방지층은 상기 제2 보호층보다 큰 폭을 가질 수 있다.
- [0028] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 디캡방지층은, 상기 제1 및 제2 보호층 상에 분산된 파티클로 존재할 수 있다.
- [0029] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 보호층은, 상기 제1 및 제2 디캡방지층의 분산된 파티클 사이로 상기 연결층과 직접 접촉할 수 있다.
- [0030] 본 실시예에 있어서, 상기 연결층은 상기 제1 및 제2 보호층을 모두 커버하도록 일체형으로 형성될 수 있다.
- [0031] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0032] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 미세 금속 마스크(fine metal mask: FMM)를 사용하지 않고 리프트 오프 공정으로 발광층을 형성하기 때문에 고해상도 표시 패널을 형성할 있다.

- [0033] 또한, 투명 도전성 산화물을 포함하는 보호층을 이용하여 유기 발광 소자의 손상을 방지하고, 마스크 패턴 공정에서 패턴 형성 물질로 비용이 높은 불소 대신 일반 유기 레진을 사용함으로써 제조 비용을 절감할 수 있다.
- [0034] 그리고, 표면 에너지를 낮추는 불소를 포함한 디캡방지층을 형성함으로써, 리프트 오프층의 스트립 시 보호층의 이탈을 방지하여 유기 발광 소자의 손상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 디스플레이 영역의 일부를 발췌하여 나타낸 평면도이다.
- 도 3은 도 1의 디스플레이영역의 일부를 발췌하여 나타낸 다른 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 단면도이다.
- 도 5a 내지 도 5m은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 공정에 따른 단면도들이다.
- 도 6은 디캡방지층이 형성되지 않은 경우 스트립 공정을 도시한 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)의 단면도이다.
- 도 8a 및 8b는 도 7의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 일부를 도시한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0039] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0040] 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.
- [0041] 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.
- [0042] 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.
- [0043] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등이 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소들이 직접적으로 연결된 경우뿐만 아니라 막, 영역, 구성요소들 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소들이 개재되어 간접적으로 연결된 경우도 포함한다. 예컨대, 본 명세서에서 막, 영역, 구성 요소 등이 전기적으로 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소 등이 직접 전기적으로 연결된 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 간접적으로 전기적 연결된 경우도 포함한다.
- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [0045] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1)는 기관(100)을 구비한다. 기관(100)은 디스플레이 영역(DA)과 이 디스플레이 영역(DA) 외측의 주변 영역(PA)을 갖는다.
- [0046] 기관(100)의 디스플레이 영역(DA)에는 유기발광소자(organic light-emitting device, OLED)를 구비한 화소(P)들이 배치될 수 있다. 기관(100)의 주변 영역(PA)은 이미지가 구현되지 않는 영역으로, 디스플레이 영역(DA)에

인가할 전기적 신호를 전달하는 다양한 배선들이 위치할 수 있다.

- [0047] 도 2는 도 1의 디스플레이 영역의 일부를 발체하여 나타낸 평면도이고, 도 3은 도 1의 디스플레이영역의 일부를 발체하여 나타낸 다른 평면도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 단면도로서, 도 2 및 도 3의 IV- IV선에 따른 단면에 대응한다.
- [0048] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 디스플레이 영역(DA)은 서로 다른 색의 빛을 방출하는 (P1, P2, P3)들을 포함한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해, 서로 다른 색의 빛을 방출하는 화소들을 제1 화소(P1), 제2 화소(P2), 및 제3 화소(P3)라 한다.
- [0049] 일 실시예로, 제1 화소(P1)는 적색의 빛을, 제2 화소(P2)는 녹색의 빛을, 제3 화소(P3)는 청색의 빛을 방출할 수 있다. 본 실시예에서는 디스플레이 영역(DA)에 제1 내지 제3화소(P1, P2, P3)의 3개의 화소가 배치된 경우를 도시하였으나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 또 다른 실시예로서, 전술한 제1 내지 제3화소(P1, P2, P3) 및 백색의 빛을 방출하는 제4화소(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0050] 제1 내지 제3화소(P1, P2, P3) 각각은, 화소 회로(PC) 및 상기 화소 회로(PC)에 전기적으로 연결된 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203, 도 4참조)를 포함한다.
- [0051] 각 화소 회로(PC)는, 절연층(109)에 형성된 콘택홀을 통해 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203)의 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213)과 연결된다.
- [0052] 제1 유기발광소자(201)는 제1 화소전극(211), 제1 중간층(221), 및 제1 대향전극(231)을 포함한다.
- [0053] 제1 화소전극(211), 제1 중간층(221), 및 제1 대향전극(231) 각각은, 아일랜드 타입의 패턴을 갖는다. 여기서 아일랜드 타입의 패턴이란, 일정 영역이 그 일정 영역을 둘러싼 영역과 구별되는 섬 모양으로 패터닝 된 것으로서, 도 2에 도시된 것과 같이, 제1 화소(P1)마다 제1 화소전극(211), 제1 중간층(221), 및 제1 대향전극(231)이 각각 섬 모양으로 패터닝 된 것일 수 있고, 도 3에 도시된 것과 같이 복수개의 제1 화소(P1)에 제1 중간층(221)과 제1 대향전극(231)이 공통으로 스트라이프 모양으로 패터닝 된 것일 수 있다.
- [0054] 제1중간층(221)은, 적색의 제1 발광층(221b)을 포함할 수 있으며, 제1 발광층(221b)의 위 또는/및 아래에 배치된 제1 및 제2기능층(221a, 221c)을 더 포함할 수 있다. 제1기능층(221a)은 정공주입층(HIL) 및/또는 정공수송층(HTL)을 포함할 수 있으며, 제2기능층(221c)은 전자수송층(ETL) 및/또는 전자주입층(EIL)을 포함할 수 있다. 제1중간층(221)은 선택적으로 제1 및/또는 제2기능층(221a, 221c)을 포함할 수 있다.
- [0055] 제2유기발광소자(202)는 제2 화소전극(212), 제2 중간층(222), 및 제2대향전극(232)을 포함한다.
- [0056] 제2 화소전극(212), 제2 중간층(222), 및 제2 대향전극(232) 각각은, 아일랜드 타입의 패턴을 갖는다. 도 2에 도시된 것과 같이, 제2 화소(P2)마다 제2 화소전극(212), 제2 중간층(222), 및 제2 대향전극(232)이 각각 섬 모양으로 패터닝 된 것일 수 있고, 도 3에 도시된 것과 같이 복수개의 제2 화소(P2)에 제2 중간층(222)과 제2 대향전극(232)이 공통으로 스트라이프 모양으로 패터닝 된 것일 수 있다.
- [0057] 제2 중간층(222)은 녹색의 제2 발광층(222b)을 포함할 수 있으며, 제2 발광층(222b)의 위 또는/및 아래에 배치된 제1 및 제2 기능층(222a, 222c)을 더 포함할 수 있다. 제1 기능층(222a)은 정공주입층(HIL) 및/또는 정공수송층(HTL)을 포함할 수 있으며, 제2 기능층(222c)은 전자수송층(ETL) 및/또는 전자주입층(EIL)을 포함할 수 있다. 제2 중간층(222)은 선택적으로 제1 및/또는 제2 기능층(222a, 222c)을 포함할 수 있다.
- [0058] 제3유기발광소자(203)는 제3 화소전극(213), 제3 중간층(223), 및 제3 대향전극(233)을 포함한다.
- [0059] 제3 화소전극(213), 제3 중간층(223), 및 제3 대향전극(233) 각각은, 아일랜드 타입의 패턴을 갖는다. 도 2에 도시된 것과 같이, 제3 화소(P3)마다 제3 화소전극(213), 제3 중간층(223), 및 제3 대향전극(233)이 각각 섬 모양으로 패터닝 된 것일 수 있고, 도 3에 도시된 것과 같이 복수개의 제3 화소(P3)에 제3 중간층(223)과 제3 대향전극(233)이 공통으로 스트라이프 모양으로 패터닝 된 것일 수 있다.
- [0060] 제3중간층(223)은 청색의 제3 발광층(223b)을 포함할 수 있으며, 제3 발광층(223b)의 위 또는/및 아래에 배치된 제1 및 제2 기능층(223a, 223c)을 더 포함할 수 있다. 제1 기능층(223a)은 정공주입층(HIL) 및/또는 정공수송층(HTL)을 포함할 수 있으며, 제2 기능층(223c)은 전자수송층(ETL) 및/또는 전자주입층(EIL)을 포함할 수 있다. 제3 중간층(223)은 선택적으로 제1 및/또는 제2 기능층(223a, 223c)을 포함할 수 있다.
- [0061] 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213)은 반사 전극이거나, 투광성 전극일 수 있다.

- [0062] 반사 전극인 경우, 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막을 포함할 수 있다. 또는, 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213)은 전술한 반사막, 및 전술한 반사막의 위 또는/및 아래의 투명 도전성 산화물(TCO, Transparent conductive oxide)막을 포함할 수 있다.
- [0063] 투광성 전극인 경우, 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213)은 투명 도전성 산화물(TCO, Transparent conductive oxide)층일 수 있다. 또는, 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213)은 은(Ag) 또는 은(Ag) 합금을 포함하는 금속 박막이거나, 전술한 금속 박막 상에 형성된 투명 도전성 산화물층의 다층일 수 있다. 일 실시예로, 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213)은 순차적으로 70Å/850 Å /50 Å의 두께를 갖는 ITO/Ag/ITO의 3층일 수 있다.
- [0064] 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)은 투광성 전극 또는 반사 전극일 수 있다. 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)은 Ag, Mg, Al, Yb, Ca, Li, 및 Au 중 적어도 어느 하나 이상의 물질을 포함하는 금속박막 또는 금속 후막일 수 있다.
- [0065] 예컨대, 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)은 Ag, Mg, Al, Yb, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Au 중 적어도 어느 하나를 포함하는 단층 또는 다층일 수 있다. 일 실시예로, 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)은 Ag 및 Mg를 포함하는 금속 박막을 포함할 수 있으며, Ag가 Mg 보다 더 많이 함유될 수 있다.
- [0066] 전술한 물질을 포함하는 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)은 두께를 얇게 하여 투광성 전극으로 형성하거나, 두께를 두껍게 하여 반사전극으로 형성할 수 있다. 예를 들어, Ag 및 Mg를 포함하는 금속을 약 10Å 내지 15 Å의 두께로 형성하여 투광성을 갖는 전극으로 사용하거나, 두께를 약 50nm 이상의 두께로 형성하여 반사 전극으로 사용할 수 있다.
- [0067] 제1 내지 제3 중간층(221, 222, 223) 및 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)은 리프트 오프(lift off) 공정을 통해 제조될 수 있다. 예컨대, 리프트 오프 공정은 제1 내지 제3 화소(P1, P2, P3)마다 개별적으로 진행되며, 리프트 오프 공정에는 포토레지스트가 사용될 수 있다. 포토레지스트에 포함된 물질, 예컨대 PGMEA(Propylene glycol monomethyl ether) 또는 포토레지스트에 사용되는 현상액에 포함된 TMAH(TetraMethylAmmonium Hydroxide)와 같은 물질이 유기발광소자에 침투하는 경우, 유기발광소자를 손상시키거나 열화시키는 문제가 있다. 이를 방지하기 위해, 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203) 상에는, 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203) 각각을 커버하는 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)이 형성된다.
- [0068] 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)은 투명 도전성 산화물(transparent conductive oxide)을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)은 ITO(Indium-tin-oxide), ITON(indium-tin oxide nitride), IZO(Indium-zinc-oxide), IZON(indium-zinc oxide nitride), IZTO(indium-zinc tin oxide), AZO(aluminum zinc oxide) 등을 포함할 수 있다.
- [0069] 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)은 제1 내지 제3 화소(P1, P2, P3)에서 아일랜드 타입의 패턴을 갖는다. 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243) 각각은, 아래에 배치된 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)의 폭보다 큰 폭을 가진다. 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243) 각각의 단부는, 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)의 단부를 지나 화소정의막(180)과 직접 접촉할 수 있다.
- [0070] 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)은 리프트 오프(lift off) 공정을 통해 제조될 수 있다. 예컨대, 리프트 오프 공정은 제1 내지 제3 화소(P1, P2, P3)마다 개별적으로 진행될 수 있다. 유기 재료인 리프트 오프층을 제거하는 스트립 공정에서, 투명 도전성 산화물을 포함하는 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)은, 유기 용제를 사용하는 스트립 용제와의 강한 상호작용에 의해 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203)를 캡핑하지 못하고 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203)에서 이탈(decap)하는 경우가 발생할 수 있다. 또는 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203)와 함께 제1 내지 제3 화소(P1, P2, P3)에서 이탈하는 경우가 발생할 수도 있다(도 6b 참조). 이와 같이 제1 내지 보호층(241, 242, 243)의 이탈로 인한 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203)의 열화를 방지하기 위해 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243) 상에, 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243) 각각을 커버하는 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)이 형성된다.
- [0071] 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)은 불소를 포함하는 레진으로 형성할 수 있다. 예컨대 표면 에너지가 낮은 불소를 포함하는 레진은, 유기 용제인 스트립 용제와 투명 도전성 산화물을 포함하는 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243) 사이의 강한 상호작용을 차단하는 역할을 할 수 있다.

- [0072] 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)은 각각 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)의 상면을 노출시키는 제1 내지 제3 관통홀(271H, 272H, 273H)을 구비한다. 비도전성 물질인 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)에 형성된 제1 내지 제3 관통홀(271H, 272H, 273H)은, 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233) 및 도전성 물질인 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)과, 후술할 연결층(250)을 전기적으로 연결하는 통로 역할을 한다.
- [0073] 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)은 제1 내지 제3 화소(P1, P2, P3)에서 아일랜드 타입의 패턴을 갖는다. 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273) 각각은, 아래에 배치된 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)의 폭보다 큰 폭을 가질 수 있다. 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)의 단부는 화소정의막(180)과 직접 접촉할 수 있다.
- [0074] 연결층(250)은 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)을 덮도록 일체로 형성된다. 연결층(250)은 제1 내지 제3 관통홀(271H, 272H, 273H)을 통해 투명 도전성 산화물을 포함하는 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)과 접촉하고, 최종적으로는 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)과 전기적으로 연결된다. 연결층(250)은 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203)에 인가되는 공통 전압의 전압 강하를 방지할 수 있다.
- [0075] 연결층(250)은 도전성 물질로 형성된다. 일 실시예로, 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213)이 반사전극이고 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)이 투광성 전극인 경우, 연결층(250)은 투명 도전성 산화물로 형성될 수 있다. 또 다른 실시예로, 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213)이 투광성 전극이고 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)이 반사전극인 경우, 연결층(250)은 투명 도전성 산화물 및/또는 금속과 같이 도전성을 갖는 재료이면 그 종류를 특별히 제한할 것은 아니다.
- [0076] 봉지 박막(260)은 연결층(250) 상에 배치될 수 있다. 봉지 박막(260)은 적어도 하나의 유기층(261) 및 적어도 하나의 무기층(263)을 포함할 수 있다. 유기층(261)은 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 폴리카보네이트(PC), 폴리스티렌(PS), 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드, 폴리에틸렌 등과 같은 폴리머(polymer) 계열의 소재를 포함할 수 있다. 무기층(263)은 질화알루미늄(AIN), 산화알루미늄(Al₂O₃) 질화티타늄(TiN), 산화티타늄(TiO₂), 산질화규소(SiON), 질화규소(SiN_x), 산화규소(SiO_x) 등을 포함할 수 있다.
- [0077] 도 4에서는, 유기층(261)이 아래에, 무기층(263)이 위에 배치된 경우를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 또 다른 실시예로, 유기층(261)과 무기층(263)의 위치는 변경 가능하며, 적층 순서, 층의 개수 등도 다양하게 변형 가능하다.
- [0078] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 공정에 대하여 설명한다.
- [0079] 도 5a 내지 도 5m은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 공정에 따른 단면도들이다.
- [0080] 도 5a를 참조하면, 기판(100) 상에 화소 회로(PC) 및 화소 회로(PC)와 전기적으로 연결된 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213)을 형성하고, 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213) 각각을 노출하는 개구(OP)를 구비한 화소정의막(180)을 형성한다.
- [0081] 기판(100)은, 글라스재, 또는 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재와 같은 다양한 재료를 포함할 수 있다. 기판(100)이 플라스틱재로 형성된 경우에는 글라스재로 형성된 경우보다 가요성을 향상시킬 수 있다. 기판(100) 상에는 불순물이 침투하는 것을 방지하기 위해 형성된 SiO_x 및/또는 SiN_x 등으로 형성된 버퍼층(미도시)이 구비될 수 있다.
- [0082] 기판(100) 상에 화소 회로(PC)를 형성한 후, 화소 회로(PC)를 덮는 절연층(109)을 패터닝하여 콘택홀을 형성한다. 다음으로, 도전성 물질층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝하여 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213)을 형성한다.
- [0083] 도전성 물질층은 Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막, 또는 전술한 반사막의 위 또는 아래의 투명 도전성 산화물(TCO)막을 포함할 수 있다. 또는, 도전성 물질층은 은(Ag) 또는 은(Ag) 합금을 포함하는 박막이거나, 박막 상에 형성된 투명 도전성 산화물막을 포함할 수 있다. 도전성 물질층에 따라, 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213)은, 반사전극이거나, 투광성 전극일 수 있으며, 구체적인 구성은 앞서 도 4를 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0084] 이 후, 유기절연막(미도시)을 형성하고 이를 패터닝하여 화소정의막(180)을 형성한다. 화소정의막(180)은 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213) 각각을 노출하는 개구(OP)를 포함한다. 본 실시예에서는 화소정의막(180)이 유기 절연재로 형성되는 경우를 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 또 다른 실시예로, 화소정의막(180)은 유기 절연재와 무기 절연재로 형성되거나, 또는 무기 절연재로 형성될 수 있으며, 전술한 재료들의 단

층 또는 다층 구조를 가질 수 있다.

- [0085] 도 5b를 참조하면, 화소정의막(180) 상에 제1 감광패턴층(320)을 포함하는 제1 마스크 패턴(300)을 형성한다. 제1 마스크 패턴(300)은 제1 감광패턴층(320)과 화소정의막(180) 사이에 개재된 제1 보조층(310)을 더 포함할 수 있다.
- [0086] 일 실시예로, 제1 마스크 패턴(300)은 하기의 공정으로 형성될 수 있다.
- [0087] 화소정의막(180)이 형성된 기판(100) 상에 비감광성 유기물층(미도시)을 형성하고, 그 위에 포토레지스트층(미도시)을 형성한다. 비감광성 유기물층이 불소계 물질을 포함할 경우, 비감광성 유기물층을 식각하는 식각액도 불소계를 포함하여 사용하여야 하는데, 이 경우 제조 비용이 높고 불소 잔여물에 대한 신뢰성 문제가 여전히 남아 있다. 본 실시예는 비감광성 유기물층로 불소계 물질을 사용하지 않는다. 한편 포토레지스트층은 포지티브 감광물질을 포함할 수 있다.
- [0088] 이 후, 포토레지스트층 중 제1 화소(P1)와 대응하는 일부 영역을 노광하고 현상하여, 제1 개구영역(OR1)을 갖는 제1 감광패턴층(320)을 형성한다. 다음으로, 제1 개구영역(OR1)을 통해 노출된 비감광성 유기물층을 에칭하여, 제1 보조개구영역(AOR1)을 형성한다. 에칭을 통해 제1 보조층(310)의 제1 보조개구영역(AOR1)은 제1 개구영역(OR1) 보다 크게 형성된다.
- [0089] 도 5c를 참조하면, 제1 마스크 패턴(300)이 형성된 기판(100) 상에 제1 중간층(221), 제1 대향전극(231) 및 제1 보호층(241)을 순차적으로 형성한다. 제1 중간층(221)은 예컨대 적색의 발광층(221b)을 포함하며, 발광층(221b)의 위 또는/및 아래의 제1 및 제2 기능층(221a, 222c)을 포함할 수 있다.
- [0090] 제1 중간층(221) 및 제1 대향전극(231)은 열 증착(thermal evaporation)법에 의해 형성될 수 있다. 제1 중간층(221) 및 제1 대향전극(231)을 형성하기 위한 증착 물질들은, 기판(100)에 수직인 방향 및 비스듬한 방향을 따라 기판(100)을 향해 이동할 수 있다. 따라서, 제1 중간층(221)의 단부 및 제1 대향전극(231)의 단부는 제1 보조층(310)과 접촉하지 않은 채 제1 감광패턴층(320)의 아래 공간으로 연장될 수 있다. 증착물질이 비스듬한 방향으로 증착되면서 제1 중간층(221) 및 제1 대향전극(231)의 단부들은 순방향 테이퍼 형상(forward taper shape)을 가질 수 있다. 제1 중간층(221), 및 제1 대향전극(231)은 앞서 도 4를 참조하여 설명한 바와 같은 물질을 포함하므로, 중복 설명은 생략한다.
- [0091] 제1 보호층(241)은 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 보호층(241)은 ITO, ITON, IZO, IZON, IZTO, AZO 등을 포함할 수 있다.
- [0092] 제1 보호층(241)은 예컨대, 스퍼터링(sputtering)법에 의해 형성될 수 있다. 제1 보호층(241)을 형성하기 위한 물질들은 기판(100)에 수직인 방향 및 비스듬한 방향을 따라 기판(100)을 향해 이동할 수 있다. 따라서, 제1 보호층(241)의 단부는 제1 보조층(310)과 접촉하지 않은 채 제1 감광패턴층(320)의 아래 공간으로 연장될 수 있다. 도 5e에 도시된 바와 같이, 제1 보호층(241)은 제1 대향전극(231)을 모두 커버하도록 제1 대향전극(231)의 폭(Wp1) 보다 큰 폭(Wp1)을 가지며, 제1 보호층(241)의 단부는 순방향 테이퍼 형상(forward taper shape)을 가진 채 화소정의막(180)과 직접 접촉할 수 있다.
- [0093] 도 5d를 참조하면, 제1 마스크 패턴(300)이 형성된 상태에서 전술한 제1 보호층(241) 상에 제1 디캡방지층(271)을 형성한다. 제1 디캡방지층은 불소를 포함하는 레진으로 형성하여 후술할 리프트 오프공정의 스트립 시, 유기 용제와 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243) 사이의 강한 상호작용을 차단하는 역할을 할 수 있다.
- [0094] 제1 디캡방지층(271)은 예컨대, 열 증착(thermal evaporation)법에 의해 형성될 수 있다. 제1 디캡방지층(271)을 형성하기 위한 물질들은 기판(100)에 수직인 방향 및 비스듬한 방향을 따라 기판(100)을 향해 이동할 수 있다. 따라서, 제1 디캡방지층(271)의 단부는 제1 보조층(310)과 접촉하지 않은 채 제1 감광패턴층(320)의 아래 공간으로 연장될 수 있다. 도 5e에 도시된 바와 같이, 제1 디캡방지층(271)은 제1 보호층(241)을 모두 커버하도록 제1 보호층(241)의 폭(Wp1) 보다 큰 폭(Wd1)을 가지며, 제1 디캡방지층(271)의 단부는 순방향 테이퍼 형상(forward taper shape)을 가진 채 화소정의막(180)과 직접 접촉할 수 있다.
- [0095] 도 5e를 참조하면, 리프트 오프 공정을 통해 제1 마스크 패턴(300)을 제거한다. 일 실시예로, 제1 보조층(310)이 불소계 물질을 포함하지 않는 비감광성 유기물질인 경우, 일반적인 유기 용제를 이용하여 제1 보조층(310)을 제거할 수 있다.
- [0096] 제1 보조층(310)이 제거되면서, 제1 보조층(310) 상의 제1 감광패턴층(320), 제1 감광패턴층(320) 상에 적층된 제1 중간층(221), 제1 대향전극(231), 제1 보호층(241) 및 제1 디캡방지층(271)이 함께 제거된다. 그리고, 제1

화소(P1)에는 아일랜드 타입 패턴의 제1 중간층(221), 제1 대향전극(231), 제1 보호층(241) 및 제1 디캡방지층(271)이 남는다.

[0097] 도 6을 참조하면, 제1 디캡방지층(271)이 형성되지 않은 경우, 유기 재료인 리프트 오프층을 제거하는 스트립 공정에서, 투명 도전성 산화물을 포함하는 제1 보호층(241)은, 유기 용제를 사용하는 스트립 용제와의 강한 상호작용에 의해 제1 유기발광소자(201)를 캡핑하지 못하고 제1 유기발광소자(201)에서 이탈(decap)하는 경우가 발생할 수 있다. 또는 제1 유기발광소자(201)와 함께 제1 화소(P1)에서 이탈하는 경우가 발생할 수도 있다. 그러나, 본 실시예와 같이 불소를 포함하는 제1 디캡방지층(271)은 리프트 오프 공정의 스트립 시, 유기 용제와 투명 도전성 산화물을 포함하는 제1 보호층(241) 사이의 강한 상호작용을 차단하는 역할을 할 수 있다.

[0098] 도 5f를 참조하면, 제1 디캡방지층(271) 및 화소정의막(180) 상에 제2 감광패턴층(420)을 포함하는 제2 마스크 패턴(400)을 형성한다. 제2 마스크 패턴(400)은 제2 감광패턴층(420)과 화소정의막(180) 사이에 개재된 제2 보조층(410)을 더 포함할 수 있다.

[0099] 제2 마스크 패턴(400)은 전술한 제1마스크 패턴(300)과 동일한 방법으로 형성될 수 있다.

[0100] 예컨대, 제1 유기발광소자(201), 제1보호층(241), 및 제1 디캡방지층(271)이 형성된 기판(100) 상에 비감광성 유기물층(미도시)을 형성하고, 그 위에 포토레지스트층(미도시)을 형성한다. 비감광성 유기물층은 불소계 물질을 포함하지 않을 수 있고, 포토레지스트층은 포지티브 감광물질을 포함할 수 있다.

[0101] 포토레지스트층 중 제2 화소(P2)와 대응하는 일부 영역을 노광하고 현상하여, 제2 개구영역(OR2)을 갖는 제2 감광패턴층(420)을 형성한다. 다음으로, 제2 개구영역(OR2)을 통해 노출된 비감광성 유기물층을 에칭하여, 제2 개구영역(OR2)보다 큰 제2 보조개구영역(AOR2)을 갖는 제2 보조층(410)을 형성한다.

[0102] 도 5g를 참조하면, 제2 마스크 패턴(400)이 형성된 기판(100) 상에 제2 중간층(222), 제2 대향전극(232), 제2 보호층(242) 및 제2 디캡방지층(272)을 순차적으로 형성한다. 제2 중간층(222) 및 제2 대향전극(232)은 열 증착법에 의해 형성될 수 있고, 제2 보호층(242)은 스퍼터링법에 의해 형성될 수 있고, 제2 디캡방지층(272)은 열 증착법에 의해 형성될 수 있다. 제2 중간층(222) 및 제2 대향전극(232)의 물질, 제2 보호층(242), 및 제2 디캡 방지층(272)의 물질은 앞서 도 4를 참조하여 설명한 바와 같으므로 중복 설명은 생략한다.

[0103] 제2 중간층(222), 제2 대향전극(232), 제2 보호층(242), 및 제2 디캡방지층(272)의 증착 물질들은 기판(100)에 수직인 방향 및 비스듬한 방향을 따라 기판(100)을 향해 이동할 수 있으며, 따라서, 제2 중간층(222), 제2 대향전극(232), 제2 보호층(242) 및 제2 디캡방지층(272)의 단부는 제2 보조층(410)과 접촉하지 않은 채 제2 감광패턴층(420)의 아래 공간으로 연장될 수 있다. 도 5h에 도시된 바와 같이, 제2 보호층(242)은 제2 대향전극(232)을 모두 커버하도록 제2 대향전극(232)의 폭(We2) 보다 큰 폭(Wp2)을 가지며, 제2보호층(242)의 단부는 순방향 테이퍼 형상을 가진 채 화소정의막(180)과 직접 접촉할 수 있다. 또한, 제2 디캡방지층(272)은 제2 보호층(242)을 모두 커버하도록 제2 보호층(242)의 폭(Wp2) 보다 큰 폭(Wd2)을 가지며, 제2 디캡방지층(272)의 단부는 순방향 테이퍼 형상(forward taper shape)을 가진 채 화소정의막(180)과 직접 접촉할 수 있다.

[0104] 도 5h를 참조하면, 리프트 오프 공정을 통해 제2마스크 패턴(400)을 제거한다. 일 실시예로, 제2 보조층(410)이 불소계 물질을 포함하지 않는 비감광성 유기물질인 경우, 일반적인 유기 용제를 이용하여 제2 보조층(410)을 제거할 수 있다.

[0105] 제2 보조층(410)이 제거되면서, 제2 보조층(410) 상의 제2 감광패턴층(420), 제2 감광패턴층(420) 상에 적층된 제2 중간층(222), 제2 대향전극(232), 제2 보호층(242), 및 제2 디캡방지층(272)이 함께 제거된다. 그리고, 제2 화소(P2)에는 아일랜드 타입 패턴의 제2 중간층(222), 제2 대향전극(232), 제2 보호층(242) 및 제2 디캡방지층(272)이 남는다.

[0106] 제1 보호층(241)은, 제1 유기발광소자(201) 상의 제2마스크 패턴(400)에 포함된 PGMEA, 또는 제2마스크 패턴(400)의 현상시 사용되는 TMAH와 같은 물질들이 제1 유기발광소자(201)로 침투하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 및 제2 보호층(241, 242)은 리프트 오프시, 제1 및 제2유기발광소자(201, 202)를 보호할 수 있다. 예컨대, 제1 및 제2 보호층(241, 242)은 제2 보조층(410)을 제거하는 용매에 포함된 물질이 제1 및 제2유기발광소자(201, 202)로 침투하거나, 해당 물질에 의해 제1 및 제2 유기발광소자(201, 202)가 손상되는 것을 방지할 수 있다. 불소를 포함하는 제2 디캡방지층(272)은 리프트 오프 공정의 스트립 시, 유기 용제와 제2 보호층(242) 사이의 강한 상호작용을 차단하는 역할을 할 수 있다.

[0107] 도 5i를 참조하면, 제1 및 제2 디캡방지층(271, 272) 및 화소정의막(180) 상에 제3 감광패턴층(520)을 포함하는

제3 마스크 패턴(500)을 형성한다. 제3 마스크 패턴(500)은 제3 감광패턴층(520)과 화소정의막(180) 사이에 개재된 제3 보조층(510)을 더 포함할 수 있다.

[0108] 제3 마스크 패턴(500)은 전술한 제1 및 제2마스크 패턴(300, 400)과 동일한 방법으로 형성될 수 있다.

[0109] 예컨대, 기판(100) 상에 비감광성 유기물층(미도시)을 형성하고, 그 위에 포토레지스트층(미도시)을 형성한 후 노광 및 현상을 통해 제3 개구영역(OR3)을 갖는 제3 감광패턴층(520)을 형성한다. 그리고, 제3 개구영역(OR3)을 통해 노출된 비감광성 유기물층을 에칭하여, 제3 개구영역(OR3)보다 큰 제3 보조개구영역(AOR3)을 갖는 제3 보조층(510)을 형성한다.

[0110] 도 5j를 참조하면, 제3 마스크 패턴(500)이 형성된 기판(100) 상에 제3 중간층(223), 제3 대향전극(233), 제3 보호층(243), 및 제3 디캡방지층(273)을 순차적으로 형성한다. 제3 중간층(223) 및 제3 대향전극(233)은 열 증착법에 의해 형성하고, 제3 보호층(243)은 스퍼터링법에 의해 형성될 수 있고, 제3 디캡방지층(273)은 열 증착법에 의해 형성될 수 있다. 제3 중간층(223) 및 제3 대향전극(233)의 물질, 제3 보호층(243)의 물질, 및 제3 디캡방지층(273)의 물질은 앞서 도 4를 참조하여 설명한 바와 같으므로 중복 설명은 생략한다.

[0111] 제3 중간층(223), 제3 대향전극(233), 제3 보호층(243) 및 제3 디캡방지층(273)의 증착 물질들은 기판(100)에 수직인 방향 및 비스듬한 방향을 따라 기판(100)을 향해 이동할 수 있으며, 따라서, 제3 중간층(223), 제3 대향전극(233), 제3 보호층(243), 및 제3 디캡방지층(273)의 단부는 제3 보조층(510)과 접촉하지 않은 채 제3 감광패턴층(520)의 아래 공간으로 연장될 수 있다. 도 5k에 도시된 바와 같이, 제3 보호층(243)은 제3 대향전극(233)을 모두 커버하도록 제3 대향전극(233)의 폭(We3) 보다 큰 폭(Wp3)을 가지며, 제3 보호층(243)의 단부는 순방향 테이퍼 형상을 가진 채 화소정의막(180)과 직접 접촉할 수 있다. 또한, 제3 디캡방지층(273)은 제3 보호층(243)을 모두 커버하도록 제3 보호층(243)의 폭(Wp3) 보다 큰 폭(Wd3)을 가지며, 제3 디캡방지층(273)의 단부는 순방향 테이퍼 형상을 가진 채 화소정의막(180)과 직접 접촉할 수 있다.

[0112] 도 5k를 참조하면, 리프트 오프 공정을 통해 제3마스크 패턴(500)을 제거한다. 일 실시예로, 제3 보조층(510)이 불소계 물질을 포함하지 않는 비감광성 유기물질인 경우, 일반적인 유기 용제를 이용하여 제3 보조층(510)을 제거할 수 있다.

[0113] 제3 보조층(510)이 제거되면서, 제3 보조층(510) 상의 제3 감광패턴층(520), 제3 감광패턴층(520) 상에 적층된 제3 중간층(223), 제3 대향전극(233), 제3 보호층(243), 및 제3 디캡방지층(273)이 함께 제거된다. 그리고, 제3 화소(P3)에는 아일랜드 타입 패턴의 제3 중간층(223), 제3 대향전극(233), 제3 보호층(243) 및 제3 디캡방지층(273)이 남는다.

[0114] 제1 보호층(241) 및 제2 보호층(242)는, 제1 및 제2 유기발광소자(201, 202) 상의 제3 마스크 패턴(500)에 포함된 PGMEA, 또는 제3마스크 패턴(500)의 현상시 사용되는 TMAH와 같은 물질들이 제1 및 제2 유기발광소자(201, 202)로 침투하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)은 리프트 오프시, 제1 내지 제3유기발광소자(201, 202, 203)를 보호할 수 있다. 예컨대, 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)은 제3 보조층(510)을 제거하는 용매에 포함된 물질이 제1 내지 제3유기발광소자(201, 202, 203)로 침투하거나, 해당 물질에 의해 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203)가 손상되는 것을 방지할 수 있다. 불소를 포함하는 제3 디캡방지층(273)는 리프트 오프 공정의 스트립 시, 유기 용제와 제3 보호층(243) 사이의 강한 상호작용을 차단하는 역할을 할 수 있다.

[0115] 도 5l를 참조하면, 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)의 상면에 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)의 상면을 노출시키는 제1 내지 제3 관통홀(271H, 272H, 273H)을 형성한다.

[0116] 비도전성 물질인 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)에 형성된 제1 내지 제3 관통홀(271H, 272H, 273H)은, 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233) 및 도전성 물질인 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)과, 후술할 연결층(250)을 전기적으로 연결하는 통로 역할을 한다.

[0117] 도 5m를 참조하면, 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)이 형성된 기판(100) 상에 연결층(250)을 형성한다. 연결층(250)은 제1 내지 제3화소(P1, P2, P3)를 모두 커버하도록 기판(100)의 일체로 형성된다. 연결층(250)은 도전성 재료를 포함한다. 연결층(250)에 사용되는 물질은 앞서 도 4를 참조하여 설명한 바와 같다.

[0118] 다음으로, 연결층(250) 상에 봉지박막(260)을 형성할 수 있다. 봉지박막(260)은 적어도 하나의 유기층(261) 및 적어도 하나의 무기층(263)을 포함할 수 있다.

[0119] 유기층(261)은 폴리머(polymer)계열의 소재를 포함할 수 있다. 일 실시예로서, 유기층(261)은 액상(또는 기상)

의 모노머를 증착한 후, 열이나 자외선과 같은 빛을 이용하여 모노머로 이루어진 증착물을 경화시킴으로써 형성될 수 있다. 무기층(263)은 산질화규소(SiON), 질화규소(SiNx), 산화규소(SiOx) 등을 포함할 수 있다. 무기층(263)은 플라즈마 기상증착법(PECVD)에 의해 형성될 수 있다.

- [0120] 본 실시예에서는, 유기층(261)이 아래에, 무기층(263)이 위에 배치된 경우를 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 또 다른 실시예로, 유기층(261)과 무기층(263)의 위치는 변경 가능하며, 적층 순서, 층의 개수 등도 다양하게 변경 가능하다.
- [0121] 도 5a 내지 도 5m를 참조하여 설명한 실시예에 따르면, 제1 내지 제3 마스크 패턴 각각이 제1 내지 제3 보조층(310, 410, 510)을 포함하는 경우를 설명하였으나 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 1 내지 제3 마스크 패턴(300, 400, 500)은 제1 내지 제3 보조층(310, 410, 510) 없이, 제1 내지 제3 감광패턴층(320, 420, 520)으로만 형성할 수도 있다.
- [0122] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)의 단면도이고, 도 8a 및 8b는 도 7의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 일부를 도시한 단면도들이다.
- [0123] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)는 디캡방지층(2720)에 대한 구성을 제외하고는 전술한 도 4의 유기 발광 표시 장치(1)의 구성과 유사하다. 이하 차이점을 중심으로 설명한다.
- [0124] 제1 내지 제3 화소(P1, P2, P3) 각각은, 화소 회로(PC) 및 화소 회로(PC)에 전기적으로 연결된 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203)를 포함하고, 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203)를 구성하는, 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213), 제1 내지 제3 중간층(221, 222, 223), 및 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)의 구성은 전술한 실시예와 동일하다. 또한, 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233) 상에 위치한 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)의 구성도 동일하다.
- [0125] 그러나, 본 실시예에서는, 전술한 실시예와 달리, 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243) 상에, 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243) 각각을 커버하는 아일랜드 타입의 패턴을 구비한 제1 내지 제3 디캡방지층(도 4의 271, 272, 273)은 구비되지 않는다. 대신, 디캡방지층(2720)은 분산된 파티클 형태로 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243) 상에 존재할 수 있다.
- [0126] 디캡방지층(2720)이 파티클이 분산된 형태이기 때문에, 전술한 실시예와 같이, 연결층(250)을 도전성의 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)과 전기적으로 연결하기 위해 비도전성인 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273, 도 4참조)에 제1 내지 제3 관통홀(271H, 272H, 273H)을 형성할 필요가 없다.
- [0127] 분산된 파티클 사이의 공간을 통해서 연결층(250)이 직접 도전성의 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)과 접촉하고, 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243)은 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233)과 직접 접촉하므로, 제1 내지 제3 유기발광소자(201, 202, 203)에 인가되는 공통 전압의 전압 강하를 방지할 수 있다.
- [0128] 도 8a는 전술한 실시예의 도 5k의 상태와 동일하다. 즉, 도 5a에서 도 5j의 공정을 동일하게 마친 상태로서, 제1 내지 제3 마스크 패턴(300, 400, 500)이 형성된 상태에서, 제1 내지 제3 화소(P1, P2, P3)에 각각 제1 내지 제3 화소전극(211, 212, 213), 제1 내지 제3 중간층(221, 222, 223), 제1 내지 제3 대향전극(231, 232, 233), 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243), 및 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)을 순차로 적층한다.
- [0129] 도 8b를 참조하면, 전술한 실시예와 달리, 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)의 상면에 관통홀을 형성하는 것이 아니라, 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243), 상에 각각 형성된 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)을 제거한다.
- [0130] 불소를 포함하는 레진으로 형성된 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)은 제1 내지 제3 마스크 패턴(300, 400, 500)이 형성된 상태에서, 유기 용제인 스트립 용제와 투명 도전성 산화물을 포함하는 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243) 사이의 강한 상호작용을 차단하는 역할을 수행하고 제거된다.
- [0131] 제1 내지 제3 디캡방지층(271, 272, 273)은 플라즈마 처리 등으로 제거할 수 있다. 그러나, 완전한 처리가 어렵기 때문에, 디캡방지층(2720)은 제1 내지 제3 보호층(241, 242, 243) 상에 분산된 파티클 형태로 존재할 수 있다.
- [0132] 전술한 바와 같은 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치는, INVAR와 같은 재료로 형성된 증착용 마스크를 기판에 밀착시킨 상태에서 형성하지 않으므로, 증착용 마스크에 의한 찍힘 현상을 방지할 수 있다. 또한, 화소정의막 상에 증착용 마스크를 지지하기 위한 별도의 스페이서를 두거나 화소정의막의 높이를 약 $2.5\sim 3.5\mu\text{m}$ 와 같이 높게

형성하지 않아도 된다. 즉, 화소정의막을 약 100nm 이하로 형성할 수 있으므로, 공정 및 재료비 절감의 측면에서 우수하다.

[0133] 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

[0134] 1: 유기 발광 표시 장치

100: 기판

180: 화소정의막

211: 제1 화소전극

212: 제2 화소전극

213: 제3 화소전극

221: 제1 중간층

222: 제2 중간층

223: 제3 중간층

231: 제1 대향전극

232: 제2 대향전극

233: 제3 대향전극

241: 제1 보호층

242: 제2 보호층

243: 제3 보호층

250: 연결층

260: 봉지박막

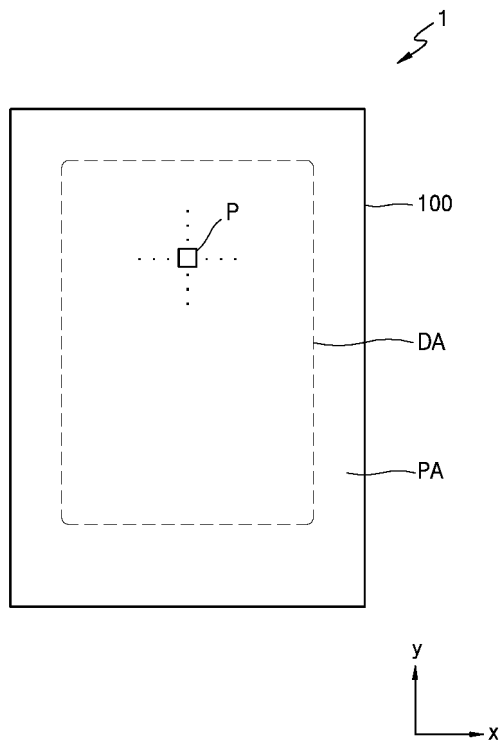
271: 제1 디캡방지층

272: 제2 디캡방지층

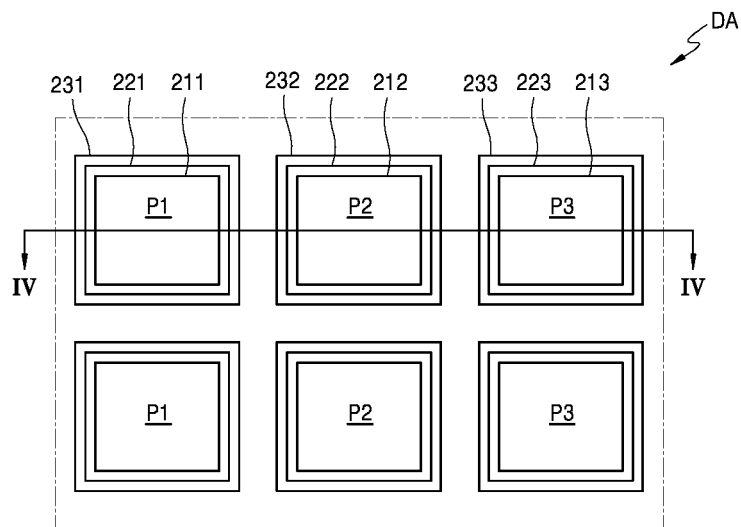
273: 제3 디캡방지층

도면

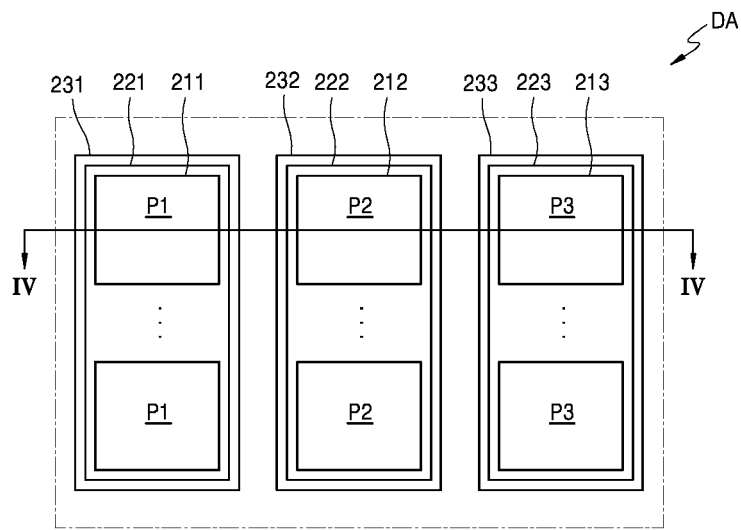
도면1



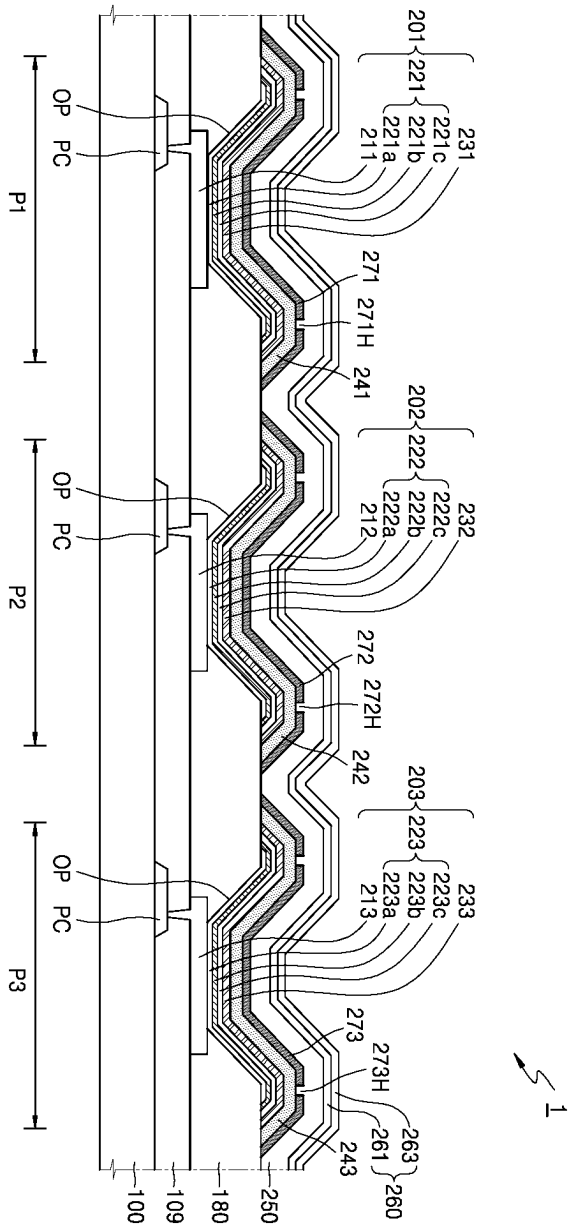
도면2



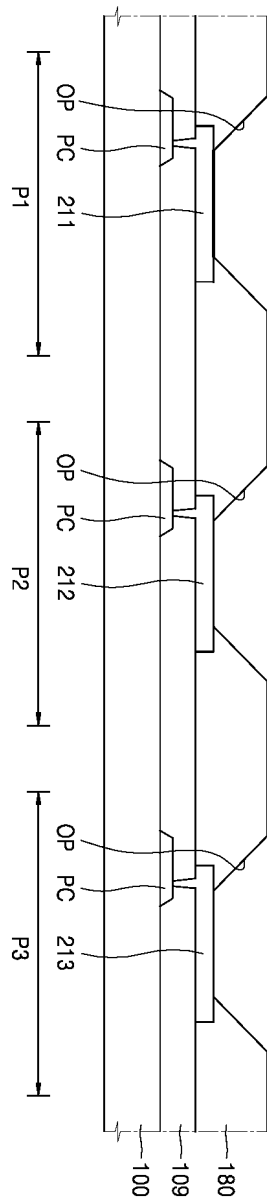
도면3



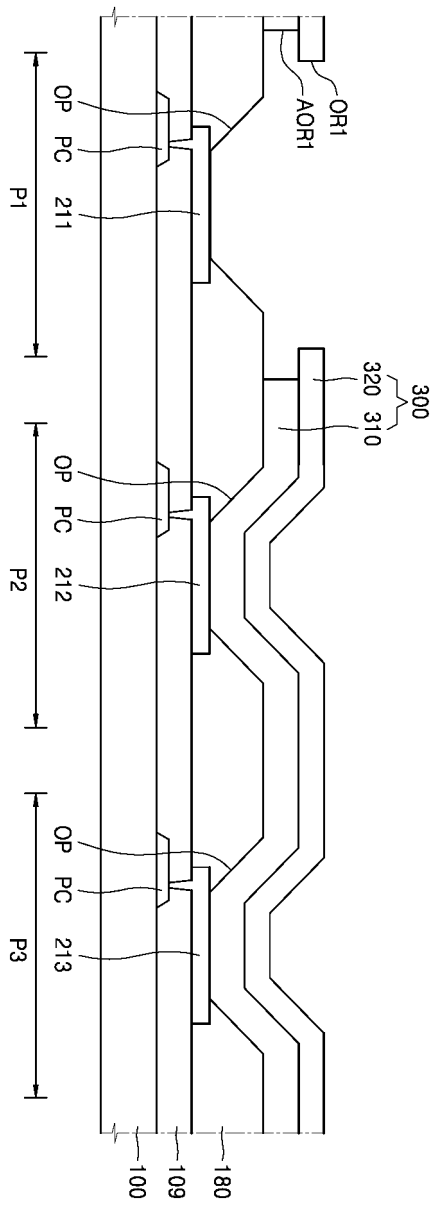
도면4



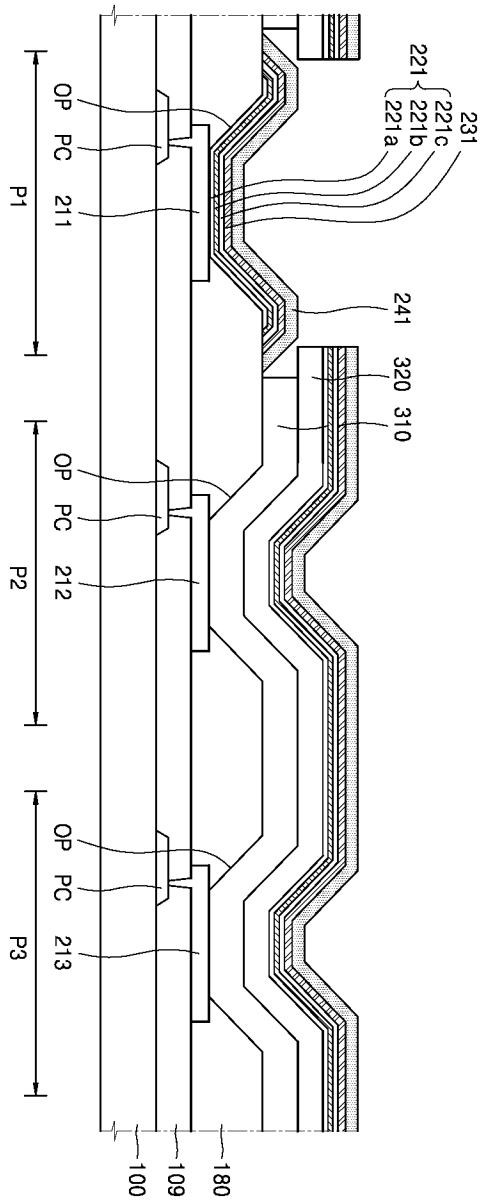
도면5a



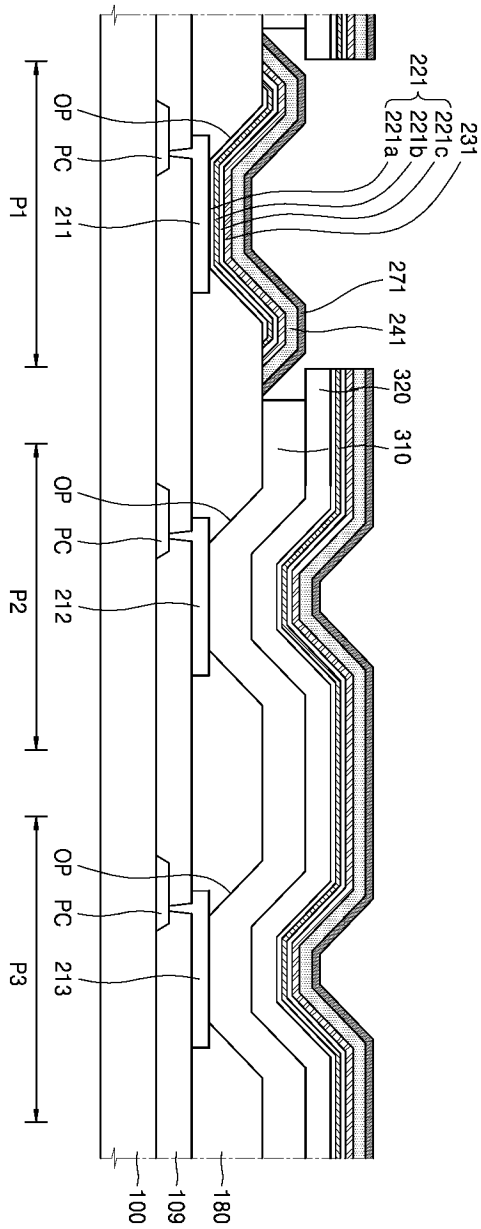
도면5b



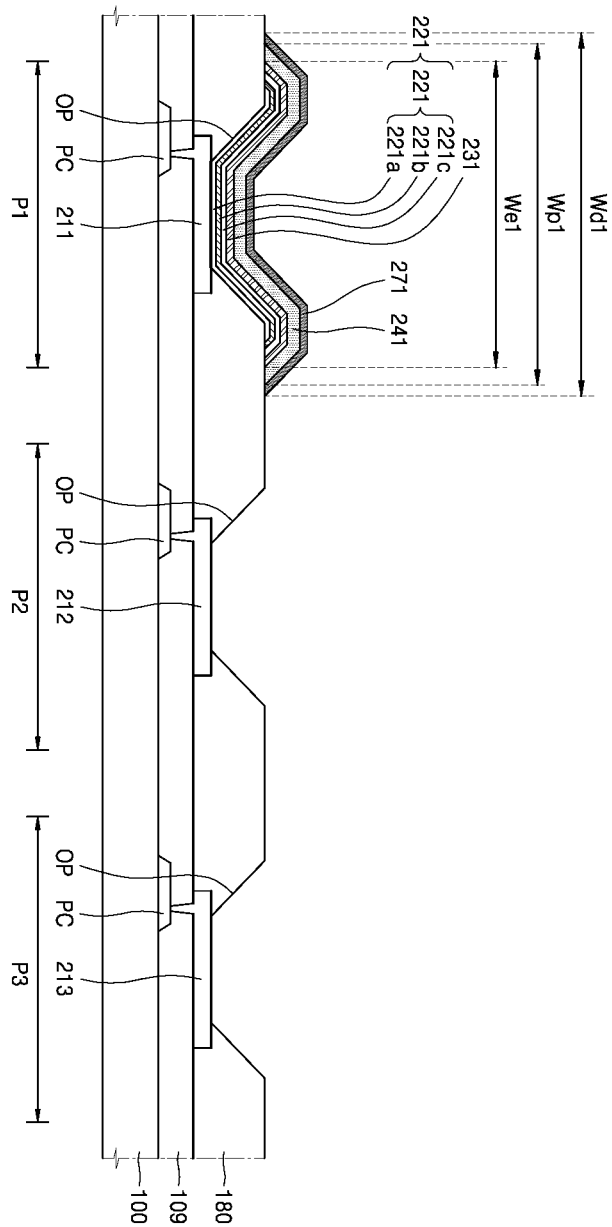
도면5c



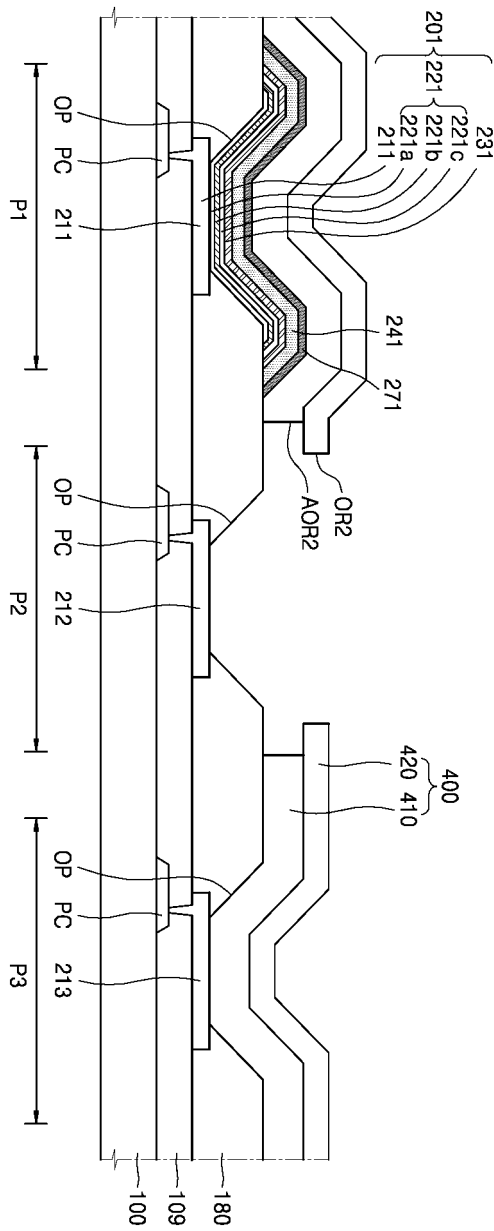
도면5d



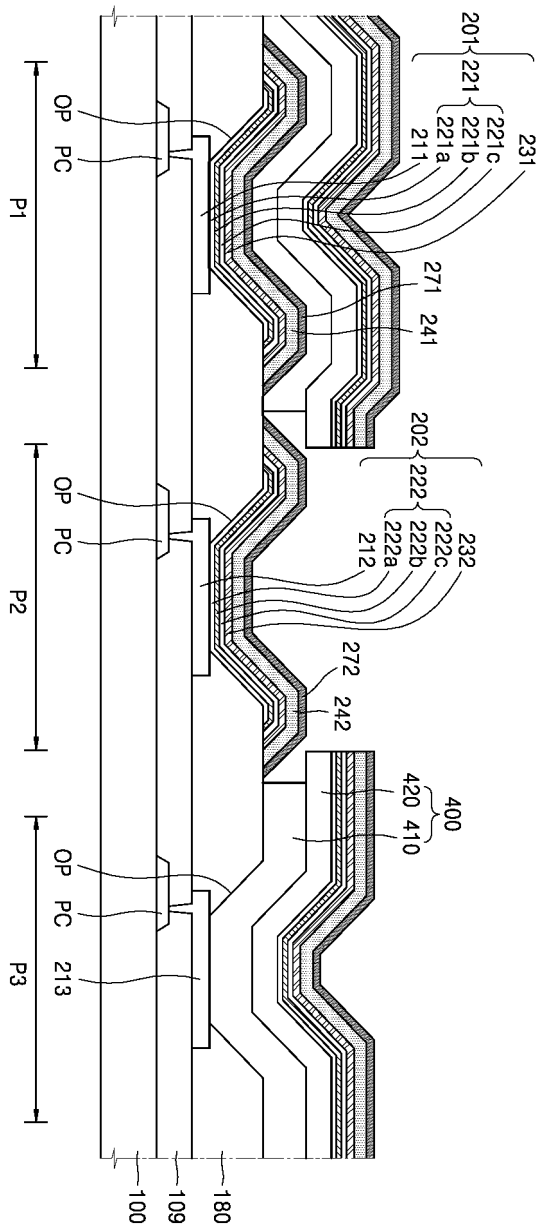
도면5e



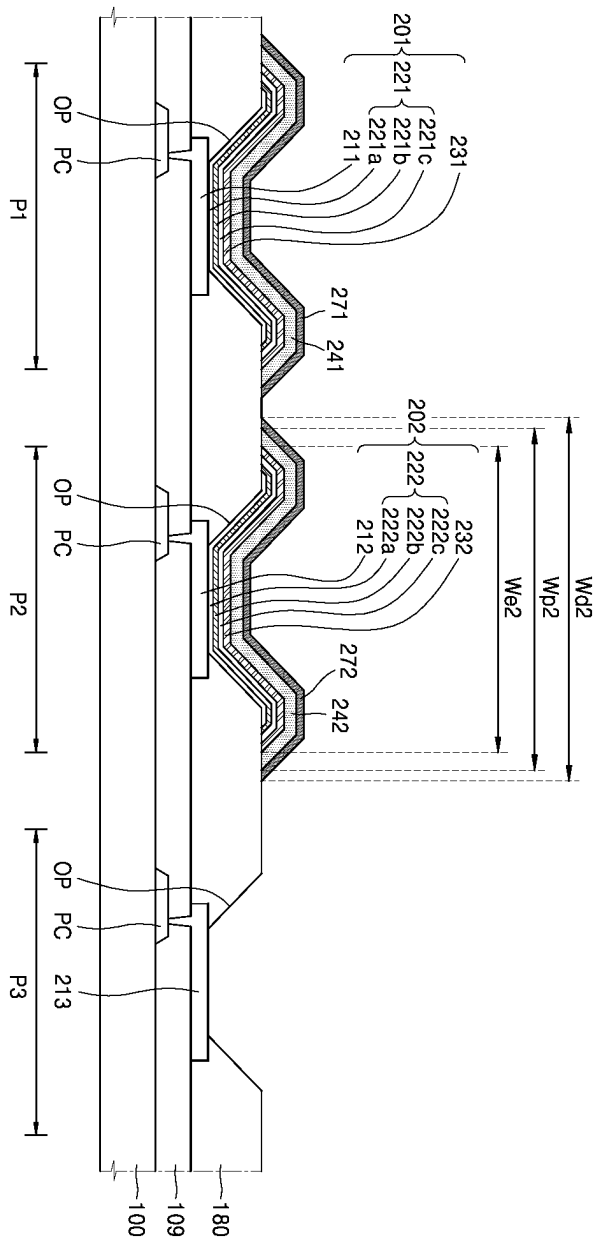
도면5f



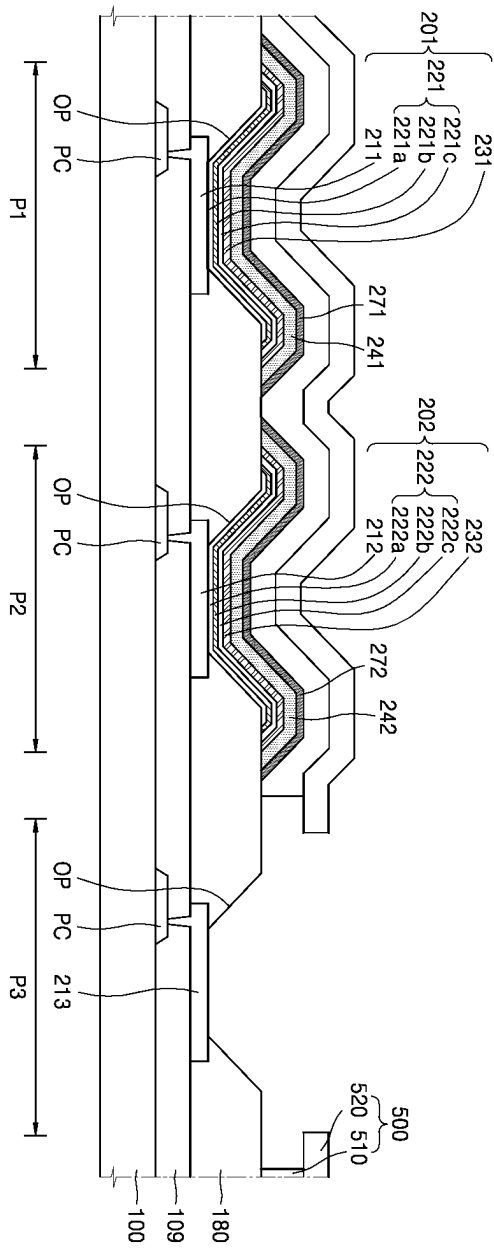
도면5g



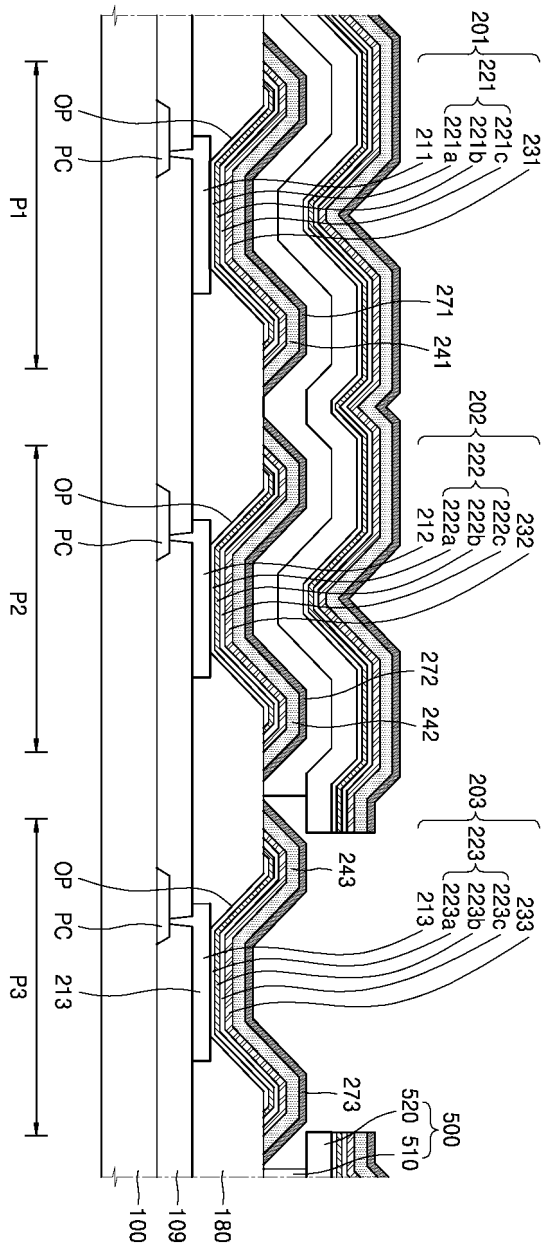
도면5h



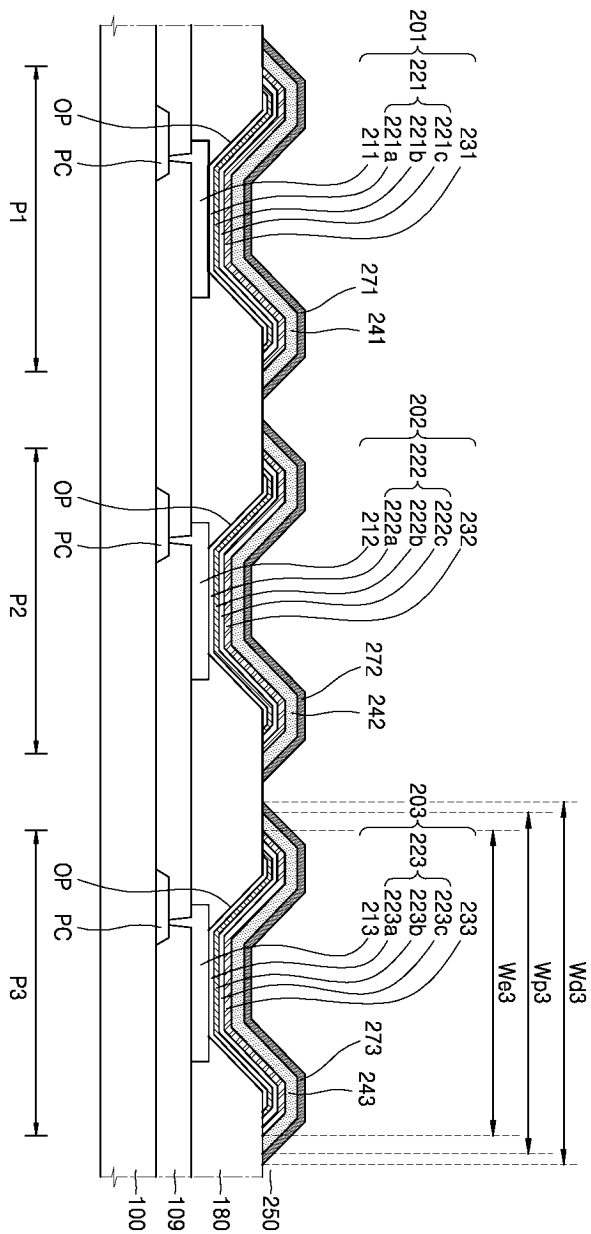
도면5i



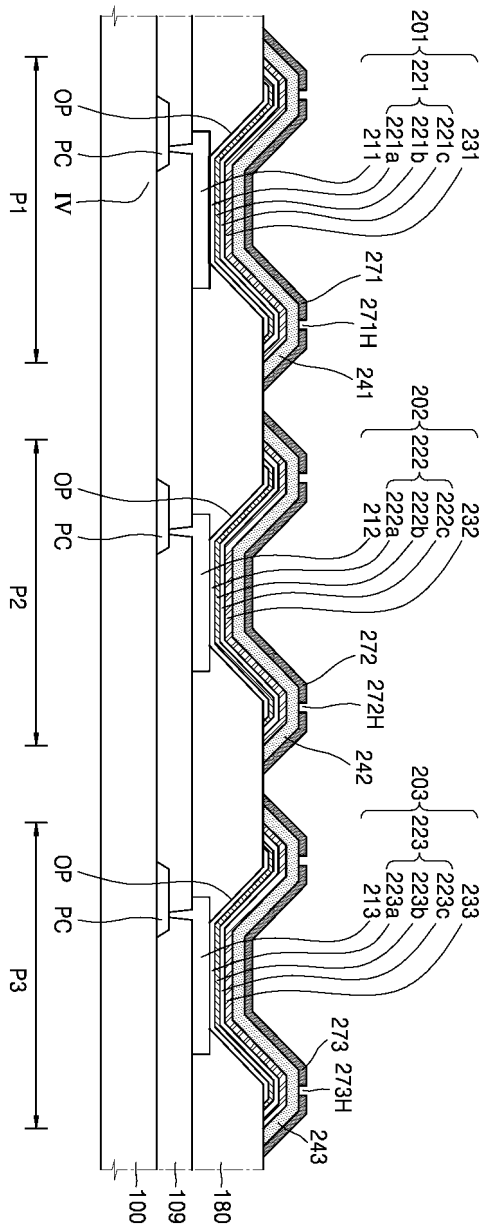
도면5j



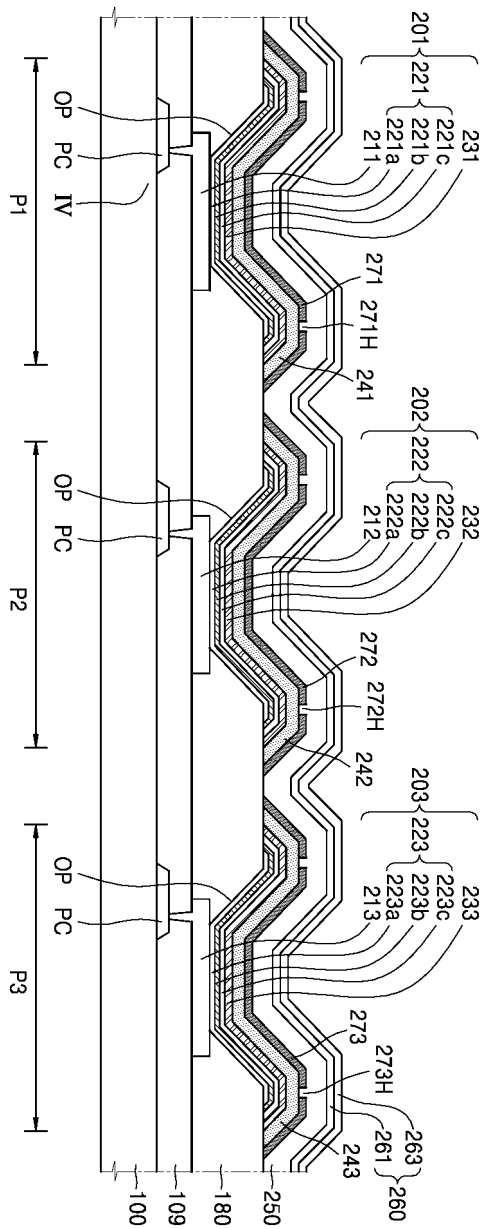
도면5k



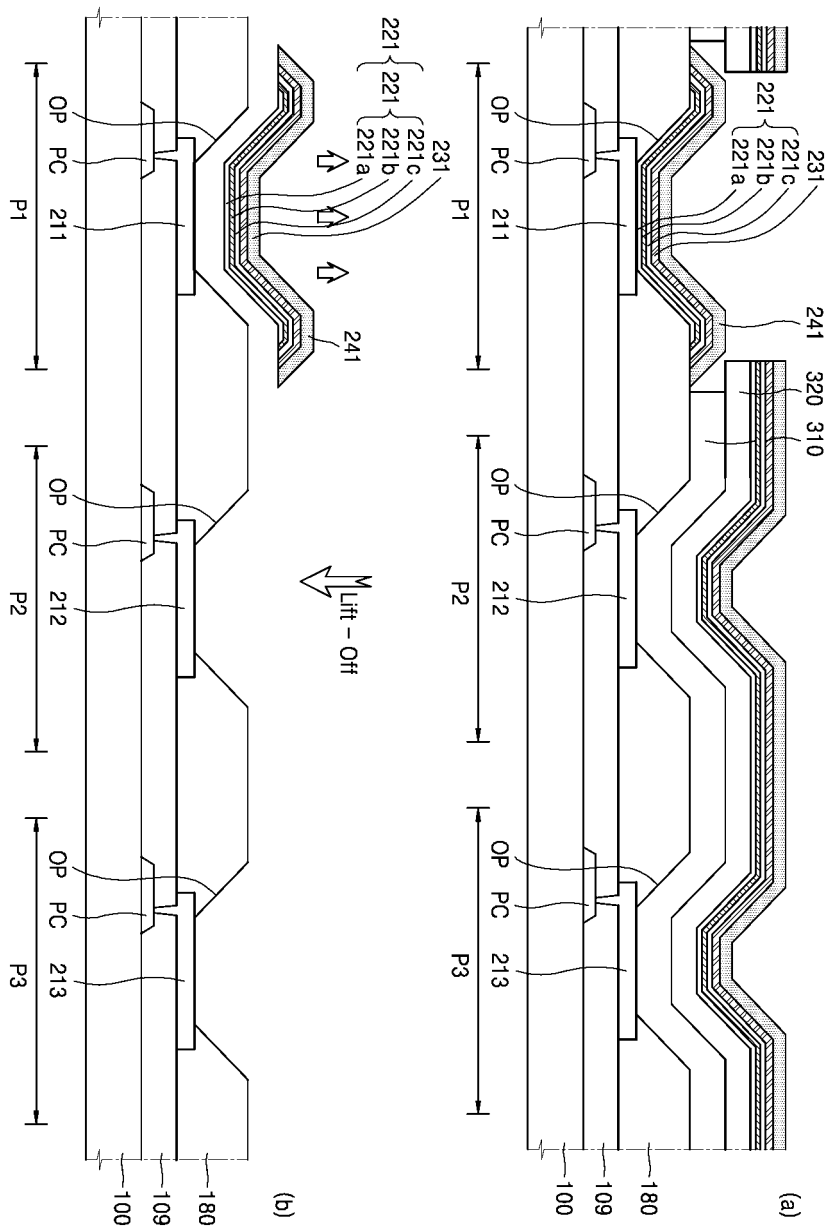
도면51



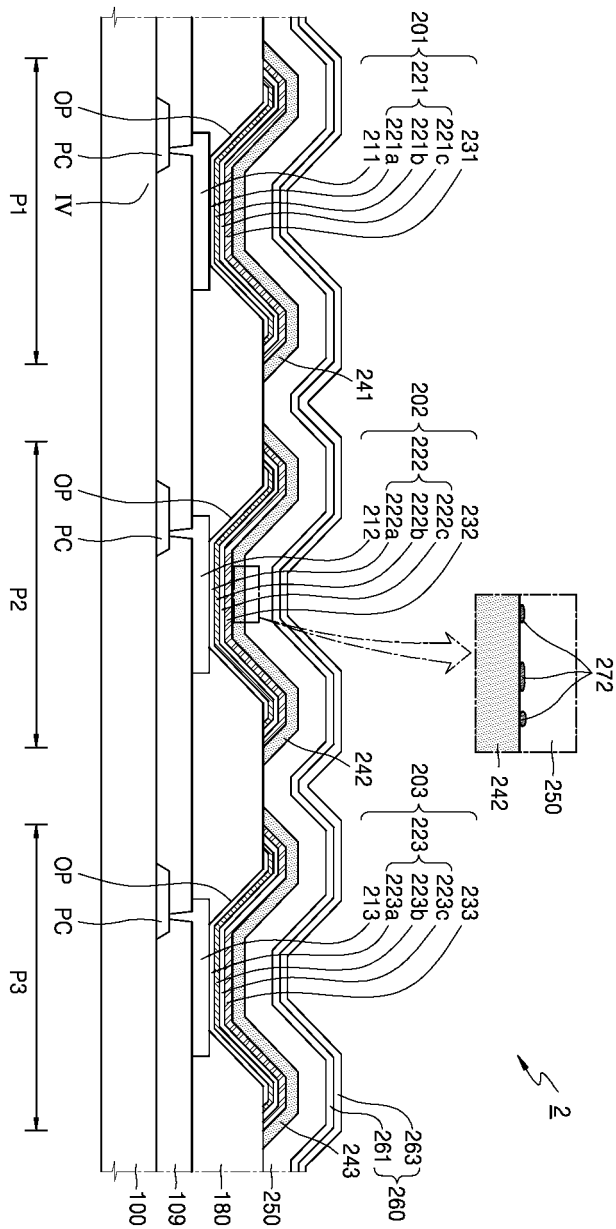
도면5m



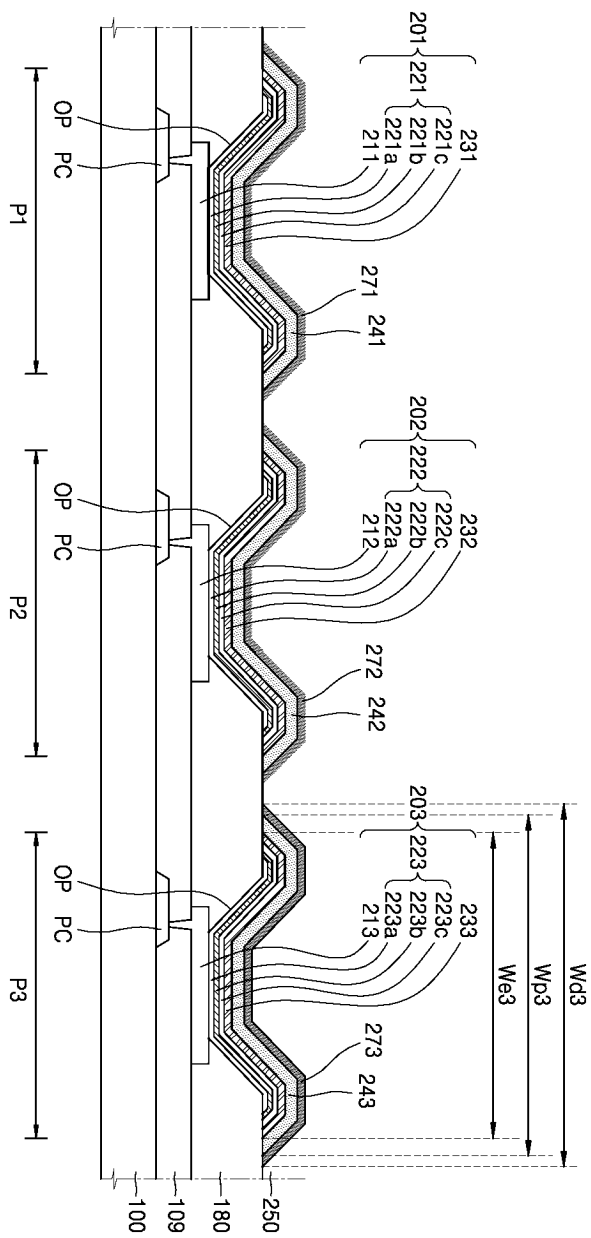
도면6



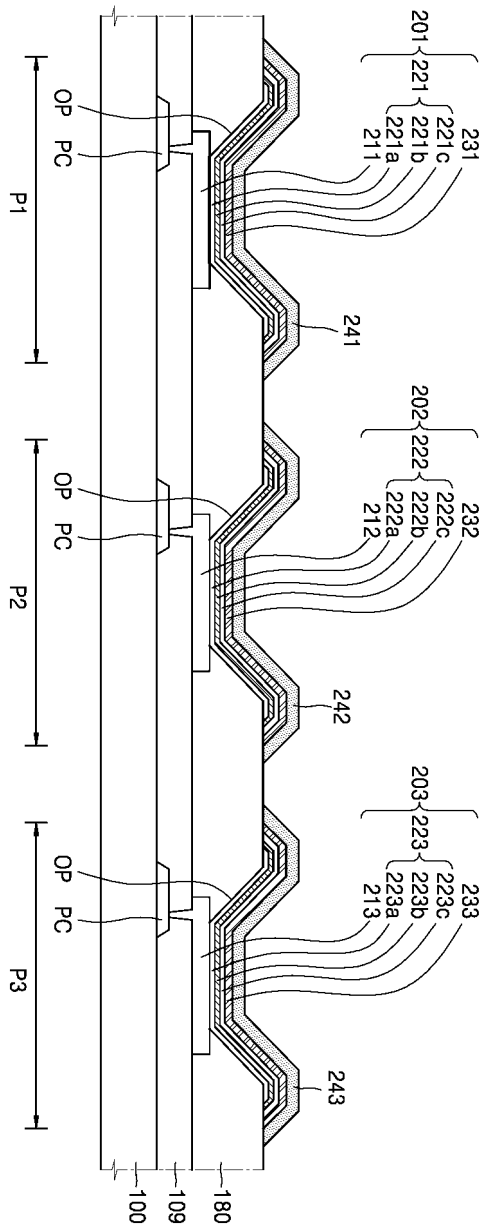
도면7



도면8a



도면8b



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	KR1020180104227A	公开(公告)日	2018-09-20
申请号	KR1020170030311	申请日	2017-03-10
[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	KWON YOUNG GIL 권영길 CHOUNG JI YOUNG 정지영 LEE SEUL 이슬 CHOI JIN BAEK 최진백		
发明人	권영길 정지영 이슬 최진백		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L51/0016 H01L27/3246 H01L51/5253 H01L27/3297 H01L51/5203 H01L27/3209 H01L27/3244 H01L27/3276 H01L51/0003 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，第一和第二像素电极形成在基板上；像素限定层，形成在第一和第二像素电极上，并分别形成暴露第一和第二像素电极的开口；第一掩模图案设置在像素限定层上，第一掩模图案包括暴露第一像素电极的第一开口区域；在第一像素电极和第一掩模图案上依次形成包括第一发光层，第一对向电极，第一钝化层和第一防脱层的第一中间层；并且去除第一掩模图案，留下第一中间层，第一对向电极，第一钝化层和第一去耦层，形成在第一像素电极上，并去除第一掩模图案本发明。

