

(52) CPC특허분류

H01L 51/0017 (2013.01)

H01L 51/0023 (2013.01)

H01L 51/5221 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 제1 전극;

상기 제1 제1 전극 위에 위치하고, 제1 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층;

상기 제1 유기 기능층의 상면 및 측면을 덮는 제1 제2 전극;

상기 제1 제1 전극에 이격되어 위치하는 제2 제1 전극;

상기 제2 제1 전극 위에 위치하고, 제2 발광층을 포함하는 제2 유기 기능층; 및

상기 제2 유기 기능층의 상면 및 측면을 덮는 제2 제2 전극;을 포함하고,

상기 제1 유기 기능층의 측면을 덮는 제1 제2 전극의 측면 두께는 상기 제2 유기 기능층의 측면을 덮는 제2 제2 전극의 측면 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 발광층에서 방출되는 색과 상기 제2 발광층에서 방출되는 색은 서로 다른 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 수입층 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 제2 전극이 상기 제1 유기 기능층의 상면을 덮는 부분의 두께는 상기 제2 제2 전극이 상기 제2 유기 기능층의 상면을 덮는 부분의 두께와 같은 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 제1 전극의 가장자리 및 상기 제2 제1 전극의 가장자리를 덮는, 절연층을 포함하는 화소 정의막이 더 포함된 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 유기 기능층의 가장자리 및 상기 제2 유기 기능층의 가장자리는 상기 화소 정의막의 경사면에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제1 제2 전극 및 상기 제2 제2전극 상에 공통으로 일체의 형상으로 위치하는 공통 전극을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 공통 전극은, 상기 제1 제2 전극의 측면 및 상기 제2 제2 전극의 측면을 덮는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제2 제1 전극 및 상기 제2 제1 전극에 이격되어 위치하는 제3 제1 전극;

상기 제3 제1 전극 위에 위치하고, 제3 발광층을 포함하는 제3 유기 기능층; 및

상기 제3 유기 기능층의 상면 및 측면을 덮는 제3 제2 전극;을 더 포함하고,

상기 제2 유기 기능층의 측면을 덮는 상기 제2 제2 전극의 측면 두께는 상기 제3 유기 기능층의 측면을 덮는 제3 제2 전극의 측면 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제1 발광층에서 방출되는 빛의 색, 상기 제2 발광층에서 방출되는 빛의 색, 및 상기 제3 발광층에서 방출되는 빛이 색은 각각 서로 다른 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1 제1 전극;

상기 제1 제1 전극 위에 위치하고, 제1 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층;

상기 제1 유기 기능층의 상면 및 측면을 덮는 제1 제2 전극;

상기 제1 제1 전극에 이격되어 위치하는 제2 제1 전극;

상기 제2 제1 전극 위에 위치하고, 제2 발광층을 포함하는 제2 유기 기능층; 및

상기 제2 유기 기능층의 상면 및 측면을 덮는 제2 제2 전극;을 포함하고,

상기 제1 제2 전극의 면적은 상기 제2 제2 전극의 면적보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 제2 전극은, 상기 제1 유기 기능층의 상면을 덮는 제1 도전층과, 상기 제1 유기 기능층의 측면을 둘러싸는 제2 도전층, 상기 제2 도전층의 측면을 둘러싸는 제4 도전층, 상기 제4 도전층의 측면을 둘러싸는 제6 도전층을 포함하고,

상기 제2 제2 전극은, 상기 제2 유기 기능층의 상면을 덮는 제2 도전층과, 상기 제2 유기 기능층의 측면을 둘러싸는 제4 도전층, 상기 제4 도전층의 측면을 둘러싸는 제6 도전층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

기판 상에, 제1 제1 전극 및 제2 제1전극이 서로 이격되도록 형성함;

상기 제1 제1 전극 상에 제1 유기 기능층 및 제1 도전층을 순차로 형성하고, 상기 제1 유기 기능층의 측면 및 상기 제1 도전층의 측면을 노출하도록 패터닝함;

제2 도전층을 형성하고, 상기 제1 유기 기능층의 측면 및 상기 제1 도전층의 측면을 덮도록 상기 제2 도전층을 패터닝함;

상기 제1 도전층, 상기 제2 도전층, 및 상기 제2 제1 전극 상에 제2 유기 기능층 및 제3 도전층을 순차로 형성하고, 상기 제2 유기 기능층의 측면 및 상기 제3 도전층의 측면을 노출하도록 패터닝함;

제4 도전층을 형성하고, 상기 제2 유기 기능층의 측면, 상기 제2 도전층의 측면 및 상기 제3 도전층의 측면을 덮도록 상기 제4 도전층을 패터닝함;을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제2 도전층 및 상기 제4 도전층은 드라이 에칭으로 패터닝하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 제1 제1 전극 상에 제1 유기 기능층 및 제1 도전층을 형성하고, 상기 제1 유기 기능층의 측면 및 상기 제1 도전층의 측면을 노출하도록 패터닝하는 공정은,

상기 제1 도전층 상에 제1 포토레지스트를 형성하고, 상기 제1 제1 전극에 대응되는 영역에 상기 제1 포토레지스트가 잔존하는 제1 부분 및 상기 제1 포토레지스트가 제거되는 제2 부분을 형성함;

상기 제2 부분의 제1 유기 기능층 및 제1 도전층을 제거함; 및

상기 제1 부분의 제1 포토레지스트를 제거함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 제2 부분의 제1 유기 기능층 및 제1 도전층을 제거하는 공정은 드라이 에칭으로 제거하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 드라이 에칭은,

상기 제1 도전층을 드라이 에칭하는 제1 공정 및 상기 제2 유기 기능층을 드라이 에칭하는 제2 공정으로 나누어 진행되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제13 항에 있어서,

상기 제1 유기 기능층, 상기 제1 제2 전극, 상기 제2 유기 기능층 및 상기 제2 제2 전극은 증착 공정으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제13 항에 있어서,

상기 제1 제1 전극 및 제2 제1전극을 서로 이격되도록 형성함에 있어서,

상기 제1 제1 전극의 가장자리 및 상기 제2 제1 전극의 가장자리를 덮도록 절연층을 더 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제13 항에 있어서,

상기 제2 유기 기능층의 측면, 상기 제2 도전층의 측면 및 상기 제3 도전층의 측면을 덮도록 제4 도전층을 패터닝한 후,

상기 제1 제2 전극 및 상기 제2 제2전극 상에 공통으로 일체의 형상으로 위치하는 공통 전극을 더 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제13 항에 있어서,

상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층은, 서로 다른 색을 방출하는 제1 발광층 및 제2 발광층을 포함하도록 형성된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제13 항에 있어서,

상기 기판 상에, 상기 제1 제1 전극 및 상기 제2 제1전극과 이격된 제3 제1 전극을 더 형성하고,

상기 제4 도전층이 상기 제2 유기 기능층의 측면, 상기 제2 도전층의 측면 및 상기 제3 도전층의 측면을 덮도록 패터닝한 후,

상기 제1 도전층, 상기 제2 도전층, 상기 제3 도전층, 상기 제4 도전층 및 상기 제3 제1 전극 상에 제3 유기 기능층 및 제5 도전층을 순차로 형성하고, 상기 제3 유기 기능층의 측면 및 상기 제5 도전층의 측면을 노출하도록 패터닝함; 및

제6 도전층을 형성하고, 상기 제3 유기 기능층의 측면, 상기 제2 도전층의 측면, 상기 제4 도전층의 측면 및 상기 제5 도전층의 측면을 덮도록 상기 제6 도전층을 패터닝함;을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

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, 불량률을 줄이고, 원가를 절감할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 실시예에 따르면, 제1 제1 전극; 상기 제1 제1 전극 위에 위치하고, 제1 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층; 상기 제1 유기 기능층의 상면 및 측면을 덮는 제1 제2 전극; 상기 제1 제1 전극에 이격되어 위치하는 제2 제1 전극; 상기 제2 제1 전극 위에 위치하고, 제2 발광층을 포함하는 제2 유기 기능층; 및 상기 제2 유기 기능층의 상면 및 측면을 덮는 제2 제2 전극;을 포함하고, 상기 제1 유기 기능층의 측면을 덮는 제1 제2 전극의 측면 두께는 상기 제2 유기 기능층의 측면을 덮는 제2 제2전극의 측면 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0005] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 발광층에서 방출되는 색과 상기 제2 발광층에서 방출되는 색은 서로 다를 수 있다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 수입층 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함할 수 있다.

- [0007] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 제2 전극이 상기 제1 유기 기능층의 상면을 덮는 부분의 두께는 상기 제2 제2 전극이 상기 제2 유기 기능층의 상면을 덮는 부분의 두께와 같을 수 있다.
- [0008] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 제1 전극의 가장자리 및 상기 제2 제1 전극의 가장자리를 덮는, 절연층을 포함하는 화소 정의막이 더 포함될 수 있다.
- [0009] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 유기 기능층의 가장자리 및 상기 제2 유기 기능층의 가장자리는 상기 화소 정의막의 경사면에 위치할 수 있다.
- [0010] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 제2 전극 및 상기 제2 제2전극 상에 공통으로 일체의 형상으로 위치하는 공통 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 본 실시예에 있어서, 상기 공통 전극은, 상기 제1 제2 전극의 측면 및 상기 제2 제2 전극의 측면을 덮을 수 있다.
- [0012] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 제1 전극 및 상기 제2 제1 전극에 이격되어 위치하는 제3 제1 전극; 상기 제3 제1 전극 위에 위치하고, 제3 발광층을 포함하는 제3 유기 기능층; 및 상기 제3 유기 기능층의 상면 및 측면을 덮는 제3 제2 전극;을 더 포함하고, 상기 제2 유기 기능층의 측면을 덮는 상기 제2 제2 전극의 측면 두께는 상기 제3 유기 기능층의 측면을 덮는 제3 제2 전극의 측면 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0013] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 발광층에서 방출되는 빛의 색, 상기 제2 발광층에서 방출되는 빛의 색, 및 상기 제3 발광층에서 방출되는 빛이 색은 각각 서로 다를 수 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 제1 제1 전극; 상기 제1 제1 전극 위에 위치하고, 제1 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층; 상기 제1 유기 기능층의 상면 및 측면을 덮는 제1 제2 전극; 상기 제1 제1 전극에 이격되어 위치하는 제2 제1 전극; 상기 제2 제1 전극 위에 위치하고, 제2 발광층을 포함하는 제2 유기 기능층; 및 상기 제2 유기 기능층의 상면 및 측면을 덮는 제2 제2 전극;을 포함하고, 상기 제1 제2 전극의 면적은 상기 제2 제2 전극의 면적보다 큰 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 제2 전극은, 상기 제1 유기 기능층의 상면을 덮는 제1 도전층과, 상기 제1 유기 기능층의 측면을 둘러싸는 제2 도전층, 상기 제2 도전층의 측면을 둘러싸는 제4 도전층, 상기 제4 도전층의 측면을 둘러싸는 제6 도전층을 포함하고, 상기 제2 제2 전극은, 상기 제2 유기 기능층의 상면을 덮는 제2 도전층과, 상기 제2 유기 기능층의 측면을 둘러싸는 제4 도전층, 상기 제4 도전층의 측면을 둘러싸는 제6 도전층을 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 측면에 있어서, 기판 상에, 제1 제1 전극 및 제2 제1전극이 서로 이격되도록 형성함; 상기 제1 제1 전극 상에 제1 유기 기능층 및 제1 도전층을 순차로 형성하고, 상기 제1 유기 기능층의 측면 및 상기 제1 도전층의 측면을 노출하도록 패터닝함; 제2 도전층을 형성하고, 상기 제1 유기 기능층의 측면 및 상기 제1 도전층의 측면을 덮도록 상기 제2 도전층을 패터닝함; 상기 제1 도전층, 상기 제2 도전층, 및 상기 제2 제1 전극 상에 제2 유기 기능층 및 제3 도전층을 순차로 형성하고, 상기 제2 유기 기능층의 측면 및 상기 제3 도전층의 측면을 노출하도록 패터닝함; 제4 도전층을 형성하고, 상기 제2 유기 기능층의 측면, 상기 제2 도전층의 측면 및 상기 제3 도전층의 측면을 덮도록 상기 제4 도전층을 패터닝함;을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 도전층 및 상기 제4 도전층은 드라이 에칭으로 패터닝할 수 있다.
- [0018] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 제1 전극 상에 제1 유기 기능층 및 제1 도전층을 형성하고, 상기 제1 유기 기능층의 측면 및 상기 제1 도전층의 측면을 노출하도록 패터닝하는 공정은, 상기 제1 도전층 상에 제1 포토레지스트를 형성하고, 상기 제1 제1 전극에 대응되는 영역에 상기 제1 포토레지스트가 잔존하는 제1 부분 및 상기 제1 포토레지스트가 제거되는 제2 부분을 형성함; 상기 제2 부분의 제1 유기 기능층 및 제1 도전층을 제거함; 및 상기 제1 부분의 제1 포토레지스트를 제거함;을 포함할 수 있다.
- [0019] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 부분의 제1 유기 기능층 및 제1 도전층을 제거하는 공정은 드라이 에칭으로 제거할 수 있다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 상기 드라이 에칭은, 상기 제1 도전층을 드라이 에칭하는 제1 공정 및 상기 제2 유기 기능층을 드라이 에칭하는 제2 공정으로 나누어 진행될 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 유기 기능층, 상기 제1 제2 전극, 상기 제2 유기 기능층 및 상기 제2 제2 전극은

증착 공정으로 형성할 수 있다.

- [0022] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 제1 전극 및 제2 제1전극을 서로 이격되도록 형성함에 있어서, 상기 제1 제1 전극의 가장자리 및 상기 제2 제1 전극의 가장자리를 덮도록 절연층을 더 형성할 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 유기 기능층의 측면, 상기 제2 도전층의 측면 및 상기 제3 도전층의 측면을 덮도록 제4 도전층을 패터닝한 후, 상기 제1 제2 전극 및 상기 제2 제2전극 상에 공통으로 일체의 형상으로 위치하는 공통 전극을 더 형성할 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층은, 서로 다른 색을 방출하는 제1 발광층 및 제2 발광층을 포함하도록 형성될 수 있다.
- [0025] 본 실시예에 있어서, 상기 기관 상에, 상기 제1 제1 전극 및 상기 제2 제1전극과 이격된 제3 제1 전극을 더 형성하고, 상기 제4 도전층이 상기 제2 유기 기능층의 측면, 상기 제2 도전층의 측면 및 상기 제3 도전층의 측면을 덮도록 패터닝한 후, 상기 제1 도전층, 상기 제2 도전층, 상기 제3 도전층, 상기 제4 도전층 및 상기 제3 제1 전극 상에 제3 유기 기능층 및 제5 도전층을 순차로 형성하고, 상기 제3 유기 기능층의 측면 및 상기 제5 도전층의 측면을 노출하도록 패터닝함; 및 제6 도전층을 형성하고, 상기 제3 유기 기능층의 측면, 상기 제2 도전층의 측면, 상기 제4 도전층의 측면 및 상기 제5 도전층의 측면을 덮도록 상기 제6 도전층을 패터닝함;을 포함할 수 있다.
- [0026] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0027] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 미세 금속 마스크(fine metal mask: FMM)를 사용하지 않고 발광층을 형성하기 때문에 고해상도 표시 패널을 형성할 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면 불소계 레진 및 불소계 솔벤트를 사용한 리프트오프 공정 대신 드라이 에칭을 함으로써 불소계 레진 및 불소계 솔벤트에 대한 유기 기능층의 손상을 줄여 수율을 향상시킬 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면 고가의 불소계 레진을 사용하지 않음으로써 원가를 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 디스플레이 영역의 일부를 발췌하여 나타낸 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 단면도로서, 도 2의 III-III선에 따른 단면에 대응한다.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 기관 위에 복수의 애노드가 형성된 단계를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)에 화소 정의막이 형성된 단계를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 6a 내지 도 6g는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 7a 내지 도 7g는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 8a 내지 도 8g는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 9a 내지 도 9e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 10a 내지 도 10e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 11a 내지 도 11e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 12은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0034] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이고, 도 2는 도 1의 디스플레이 영역의 일부를 발췌하여 나타낸 평면도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 단면도로서, 도 2의 III-III선에 따른 단면에 대응한다.
- [0039] 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.
- [0040] 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.
- [0041] 도 2 및 3을 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.
- [0042] 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.
- [0043] 기관(100) 상의 각 화소(P1, P2, P3)에는 각각 제1 애노드(101), 제2 애노드(102), 제3 애노드(103)가 이격되어 배치된다.
- [0044] 화소 정의막(110)이 제1 내지 제3 애노드 (101, 102, 103)의 단부를 커버한다.
- [0045] 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103) 상에는 제1 내지 제3 발광층을 포함하는 제1 내지 제3 유기 기능층(141, 142, 143)이 각각 위치하고, 제1 내지 제3 유기 기능층(141, 142, 143) 상에는 제1 내지 제3 보조 캐소드(150, 160, 170)가 각각 위치한다.
- [0046] 제1 보조 캐소드(150)는 제1 유기 기능층(141)의 상부에 위치한 제1 도전층(181), 제1 유기 기능층(141)의 측면을 덮는 제2 도전층(182), 제2 도전층(182)의 측면을 덮는 제4 도전층(184) 및 제4 도전층(184)의 측면을 덮는 제6 도전층(186)을 포함한다. 따라서, 제1 보조 캐소드(150)의 면적(S150)은 제1 애노드(101)의 면적(S101)보다 크게 형성된다.

- [0047] 제2 보조 캐소드(160)는 제2 유기 기능층(142)의 상부에 위치한 제3 도전층(183), 제2 유기 기능층(142)의 측면을 덮는 제4 도전층(184), 및 제4 도전층(184)의 측면을 덮는 제6 도전층(186)을 포함한다. 따라서, 제2 보조 캐소드(160)의 면적(S160)은 제2 애노드(102)의 면적(S102)보다 크게 형성된다.
- [0048] 제3 보조 캐소드(170)는 제3 유기 기능층(143)의 상부에 위치한 제5 도전층(185), 제3 유기 기능층(143)의 측면을 덮는 제6 도전층(186)을 포함한다. 따라서, 제3 보조 캐소드(170)의 면적(S170)은 제3 애노드(103)의 면적(S103)보다 크게 형성된다.
- [0049] 제1 내지 제6 도전층(181..186)은 금속으로 형성될 수 있다.
- [0050] 제1 보조 캐소드(150)에서 제2 도전층(182)의 측면 두께(T2), 제4 도전층(184)의 측면 두께(T4), 및 제6 도전층(186)의 측면 두께(T6)의 합은 L1이고, 제2 보조 캐소드(160)에서 제4 도전층(184)의 측면 두께(T4) 및 제6 도전층(186)의 측면 두께(T6)의 합은 L2이고, 제3 보조 캐소드(170)에서 제6 도전층(186)의 측면 두께의 합(T6)은 L3이다. 즉, 제1 유기 기능층(141)의 측면에 위치한 제1 보조 캐소드(150)의 두께(L1)는 제2 유기 기능층(142)의 측면에 위치한 제2 보조 캐소드(160)의 두께(L2)보다 두껍고, 제2 유기 기능층(142)의 측면에 위치한 제2 보조 캐소드(160)의 두께(L2)는 제3 유기 기능층(143)의 측면에 위치한 제3 보조 캐소드(170)의 두께(L3)보다 두껍다.
- [0051] 도 4 내지 도 8g를 참조하여 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 방법 및 상기 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(1)를 보다 상세히 설명한다.
- [0052] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 기관 위에 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)가 형성된 단계를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 5은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)에 화소 정의막이 형성된 단계를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 6a 내지 도 6g는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 7a 내지 도 7g는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 8a 내지 도 8g는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- [0053] 도 4를 참조하면, 기관(100) 상에 제1 애노드(101), 제2 애노드(102) 및 제3 애노드(103)를 형성한다.
- [0054] 기관(100)은 다양한 재질을 이용하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 기관(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.
- [0055] 도 4에는 도시되어 있지 않으나, 기관(100)의 상부에 평활한 면을 형성하고 불순 원소가 침투하는 것을 차단하기 위한 버퍼층(미도시)을 더 형성할 수 있다. 예를 들어, 버퍼층(미도시)은 실리콘질화물 및/또는 실리콘산화물 등으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.
- [0056] 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 투명도전성산화물 성분을 포함할 수 있다. 예를 들어, 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:)을 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.
- [0057] 도 4에는 도시되어 있지 않으나 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 기관(100)과 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103) 사이에 위치하는 제1 내지 제3 박막트랜지스터(미도시)에 각각 전기적으로 접속되도록 형성될 수 있다.
- [0058] 도 5을 참조하면, 기관(100) 상에 제1 애노드(101), 제2 애노드(102) 및 제3 애노드(103)의 가장자리를 둘러싸는 화소 정의막(110)을 형성한다.
- [0059] 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 단부가 뾰족한 형태이기 때문에 제1 내지 제3 보조 캐소드(150, 160, 170) 형성 후 전류를 인가할 시, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)의 단부에 전계가 집중되어 구동 중 전기

적 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.

- [0060] 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.
- [0061] 도 6a를 참조하면, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)가 형성된 기판(100) 상에 제1 유기 기능층(141)과 제1 도전층(181)이 차례로 증착된다.
- [0062] 제1 유기 기능층(141)은 제1 유기 발광층(미도시)을 포함한다. 또한, 제1 유기 기능층(141)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.
- [0063] 제1 유기 기능층(141)은 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 제1 유기 기능층(141)은 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)의 상면과 화소 정의막(110) 상에 형성된다.
- [0064] 제1 도전층(181)은 제1 유기 기능층(141) 상에 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 제1 도전층(181)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 합금을 포함할 수 있다. 또한 제1 도전층(181)은 투명 도전성 물질을 포함할 수 있다.
- [0065] 도 6b를 참조하면, 제1 도전층(181) 상에 제1 포토레지스트(131)를 형성한다. 광(L)을 투과시키는 영역(M11) 및 광을 차단시키는 영역(M12)을 포함하는 제1 포토마스크(M1)를 사용하여 제1 포토레지스트(131)를 노광한다.
- [0066] 도 6c를 참조하면, 제1 포토레지스트(131)를 현상(develop)한다. 제1 포토레지스트(131)는 포지티브 형 또는 네가티브 형 어느 것도 가능하다. 본 실시예에서는 포지티브 형을 예로 설명한다. 현상된 제1 포토레지스트(131)는 제1 애노드(101)에 대응하는 위치인 제1 영역(131-1)이 패턴으로 남고 나머지 영역은 제거된다.
- [0067] 도 6d를 참조하면, 도 6c의 제1 포토레지스트(131)의 제1 영역(131-1) 패턴을 식각 마스크로 하여 제1 유기층(141)과 제1 도전층(181)을 식각하여 패터닝한다.
- [0068] 제1 유기층(141)과 제1 도전층(181)에 대한 식각 공정은 건식 식각으로 진행한다. 제1 유기 기능층(141)에 대한 건식 식각 공정과 제1 도전층(181)에 대한 건식 식각 공정을 각각 진행할 수 있다. 예를 들어, 제1 도전층(181)을 플루오린(F) 또는 염소(Cl)를 포함하는 가스를 이용한 건식 식각으로 진행한 후, 제1 유기 기능층(141)을 산소 가스를 이용하여 식각할 수 있다.
- [0069] 도 6e를 참조하면, 제1 포토레지스트(131)의 제1 영역(131-1, 도 6d) 패턴을 제거한다. 제1 포토레지스트(131)의 제1 영역(131-1) 패턴은 애싱, 스트립 등의 건식 공정으로 제거할 수 있다.
- [0070] 제1 포토레지스트(131)의 제1 영역(131-1)의 패턴이 제거됨으로써, 제1 애노드(101) 위에 제1 유기 기능층(141)과 제1 도전층(181)이 패턴으로 남는다.
- [0071] 도 6f를 참조하면, 도 6e의 구조물 상에 제2 도전층(182)을 증착한다.
- [0072] 제2 도전층(182)은 전술한 제1 도전층(181)과 동일한 재료 또는 다른 재료를 포함할 수 있다. 제2 도전층(182)은 제1 도전층(181)의 상면(181-T)뿐 아니라, 제1 유기 기능층(141)의 측면(141-S) 및 제1 도전층(181)의 측면(181-S)을 함께 덮는다.
- [0073] 도 6g를 참조하면, 제2 도전층(182)을 패터닝하여, 제1 애노드(101)에 대응하는 영역에서 제1 유기 기능층(141)의 측면(141-S) 및 제1 도전층(181)의 측면(181-S)을 커버한 부분을 남기고, 나머지 부분의 제2 도전층(182)은 제거한다.
- [0074] 제2 도전층(182)에 대한 패터닝은 건식 식각으로 진행한다. 제2 도전층(182)을 플루오린(F) 또는 염소(Cl)를 포함하는 가스를 이용하여 건식 식각할 수 있다. 솔벤트를 사용하지 않는 건식 식각을 이용함으로써 제1 유기 기능층(141)의 솔벤트에 대한 손상을 방지할 수 있고, 이방성 에칭으로 제1 도전층(181) 상면의 두께 증가 없이, 제1 도전층(181) 측면(181-S)으로만 제2 도전층(182)을 연장하여 형성할 수 있다.
- [0075] 또한, 제1 유기 기능층(141)의 상면(141-T)은 제1 도전층(181)에 의해 커버되고, 제1 유기 기능층(141)의 측면(141-S)이 제2 도전층(182)에 의해 둘러싸여 있기 때문에 후속 공정에 의한 제1 유기 기능층(141)의 열화를 방지할 수 있다.

- [0076] 상술한 제1 단위 공정을 실시한 후, 제2 애노드(102)가 위치하는 영역에, 제1 유기 기능층(141)과 다른 색의 광을 방출하는 제2 유기 기능층(142)을 형성하는 제2 단위 공정을 실시한다. 이하, 도 7a 내지 도 7g를 참조하여 제2 단위 공정을 설명한다.
- [0077] 도 7a를 참조하면, 도 6g의 구조물 상에 제2 유기 기능층(142)과 제3 도전층(183)이 차례로 증착된다.
- [0078] 제2 유기 기능층(142)은 제1 유기 발광층(미도시)과 다른 색의 빛을 방출하는 제2 유기 발광층(미도시)을 포함할 수 있다. 또한, 제2 유기 기능층(142)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. 제2 유기 기능층(142)은 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다.
- [0079] 제3 도전층(183)은 제2 유기 기능층(142) 상에 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 제3 도전층(183)은 제1 도전층(181)과 동일하거나 다른 물질을 포함할 수 있다. 또한 제3 도전층(183)은 제2 도전층(182)과 동일하거나 다른 물질을 포함할 수 있다.
- [0080] 도 7b를 참조하면, 제3 도전층(183) 상에 제2 포토레지스트(132)를 형성한다. 광(L)을 투과시키는 영역(M21) 및 광을 차단시키는 영역(M22)을 포함하는 제2 포토마스크(M2)를 사용하여 제2 포토레지스트(132)를 노광한다.
- [0081] 도 7c를 참조하면, 제2 포토레지스트(132)를 현상(develop)한다. 제2 포토레지스트(132)는 포지티브 형 또는 네가티브 형 어느 것도 가능하다. 본 실시예에서는 포지티브 형을 예로 설명한다. 현상된 제2 포토레지스트(132)는 제2 애노드(102)에 대응하는 위치인 제1 영역 (132-1)이 패턴으로 남고 나머지 영역은 제거된다.
- [0082] 도 7d를 참조하면, 도 7c의 제2 포토레지스트(132)의 제1 영역(132-1) 패턴을 식각 마스크로 하여 제2 유기층(142)과 제3 도전층(183)을 식각하여 패터닝한다.
- [0083] 제2 유기층(142)과 제3 도전층(183)에 대한 식각 공정은 건식 식각으로 진행한다. 제2 유기 기능층(142)에 대한 건식 식각 공정과 제3 도전층(183)에 대한 건식 식각 공정을 각각 진행할 수 있다. 예를 들어, 제3 도전층(183)을 플루오린(F) 또는 염소(Cl)를 포함하는 가스를 이용한 건식 식각으로 진행한 후, 제2 유기 기능층(142)을 산소 가스를 이용하여 식각할 수 있다.
- [0084] 도 7e를 참조하면, 제2 포토레지스트(132)의 제1 영역(132-1, 도 7d) 패턴을 제거한다. 제2 포토레지스트(132)의 제1 영역(132-1) 패턴은 애싱, 스트립 등의 건식 공정으로 제거할 수 있다.
- [0085] 제2 포토레지스트(132)의 제1 영역(132-1)의 패턴이 제거됨으로써, 제2 애노드(102) 위에 제2 유기 기능층(142)과 제3 도전층(183)이 패턴으로 남는다.
- [0086] 도 7f를 참조하면, 도 7e의 구조물 상에 제4 도전층(184)을 증착한다.
- [0087] 제4 도전층(184)은 전술한 제3 도전층(183)과 동일하거나 다른 재료를 포함할 수 있다.
- [0088] 제4 도전층(184)은 제2 애노드(102) 상부에 형성된 제3 도전층(183)의 상면(183-T)뿐 아니라, 제2 유기 기능층(142)의 측면(142-S) 및 제3 도전층(183)의 측면(183-S)을 덮는다.
- [0089] 그리고, 제4 도전층(184)은 제1 애노드(101) 상부에 형성된 제1 도전층(181)의 상면(181-T)뿐만 아니라, 제2 도전층(182)의 측면(182-S)을 함께 덮는다.
- [0090] 도 7g를 참조하면, 제4 도전층(184)을 패터닝하여, 제1 애노드(101)에 대응하는 영역에서는 제2 도전층(182)의 측면(182-S)을 커버하는 부분의 제4 도전층(184)을 남기고, 제2 애노드(102)에 대응하는 영역에서는 제2 유기 기능층(142)의 측면(142-S) 및 제3 도전층(183)의 측면(183-S)을 커버하는 부분의 제4 도전층(184)을 남기고, 나머지 부분의 제4 도전층(184)은 제거한다.
- [0091] 제4 도전층(184)에 대한 패터닝은 건식 식각으로 진행한다. 제4 도전층(184)을 플루오린(F) 또는 염소(Cl)를 포함하는 가스를 이용하여 건식 식각할 수 있다. 솔벤트를 사용하지 않는 건식 식각을 이용함으로써 제2 유기 기능층(142)의 솔벤트에 대한 손상을 방지할 수 있고, 이방성 에칭으로 제1 도전층(181) 및 제3 도전층(183) 상면의 두께 증가 없이, 제2 도전층(182) 측면(182-S) 및 제3 도전층(183) 측면(183-S)으로만 제4 도전층(184)을 연장하여 형성할 수 있다.
- [0092] 또한, 제2 유기 기능층(142)의 상면은 제3 도전층(183)에 의해 커버되고, 제2 유기 기능층(142)의 측면(142-S)이 제4 도전층(184)에 의해 둘러싸여 있기 때문에 후속 공정에 의한 제2 유기 기능층(142)의 열화를 방지할 수 있다.

- [0093] 상술한 제2 단위 공정을 실시한 후, 제3 애노드(103)가 위치하는 영역에, 제1 유기 기능층(141) 및 제2 유기 기능층(142)과 다른 색의 광을 방출하는 제3 유기 기능층(143)을 형성하는 제3 단위 공정을 실시한다. 이하, 도 8a 내지 도 8g를 참조하여 제3 단위 공정을 설명한다.
- [0094] 도 8a를 참조하면, 도 7g의 구조물 상에 제3 유기 기능층(143)과 제5 도전층(185)이 차례로 증착된다.
- [0095] 제3 유기 기능층(143)은 제1 유기 발광층(미도시) 및 제2 유기 발광층(미도시)과 다른 색의 빛을 방출하는 제3 유기 발광층(미도시)을 포함할 수 있다. 또한, 제3 유기 기능층(143)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. 제3 유기 기능층(143)은 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다.
- [0096] 제5 도전층(185)은 제3 유기 기능층(143) 상에 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 제5 도전층(185)은 제3 도전층(183)과 동일하거나 다른 물질을 포함할 수 있다. 또한 제5 도전층(185)은 제4 도전층(184)과 동일하거나 다른 물질을 포함할 수 있다.
- [0097] 도 8b를 참조하면, 제5 도전층(185) 상에 제3 포토레지스트(133)를 형성한다. 광(L)을 투과시키는 영역(M31) 및 광을 차단시키는 영역(M32)을 포함하는 제3 포토마스크(M3)를 사용하여 제3 포토레지스트(133)를 노광한다.
- [0098] 도 8 c를 참조하면, 제3 포토레지스트(133)를 현상(develop)한다. 제3 포토레지스트(133)는 포지티브 형 또는 네가티브 형 어느 것도 가능하다. 본 실시예에서는 포지티브 형을 예로 설명한다. 현상된 제3 포토레지스트(133)는 제3 애노드(103)에 대응하는 위치인 제1 영역 (133-1)이 패터닝으로 남고 나머지 영역은 제거된다.
- [0099] 도 8d를 참조하면, 도 8c의 제3 포토레지스트(133)의 제1 영역(133-1) 패터닝을 식각 마스크로 하여 제3 유기층(143)과 제5 도전층(185)을 식각하여 패터닝한다.
- [0100] 제3 유기층(143)과 제5 도전층(185)에 대한 식각 공정은 건식 식각으로 진행한다. 제3 유기 기능층(143)에 대한 건식 식각 공정과 제5 도전층(185)에 대한 건식 식각 공정을 각각 진행할 수 있다. 예를 들어, 제5 도전층(185)을 플루오린(F) 또는 염소(Cl)를 포함하는 가스를 이용한 건식 식각으로 진행한 후, 제3 유기 기능층(143)을 산소 가스를 이용하여 식각할 수 있다.
- [0101] 도 8e를 참조하면, 제3 포토레지스트(133)의 제1 영역(133-1, 도 8d) 패터닝을 제거한다. 제3 포토레지스트(133)의 제1 영역(133-1) 패터닝은 애싱, 스트립 등의 건식 공정으로 제거할 수 있다.
- [0102] 제3 포토레지스트(133)의 제1 영역(133-1)의 패터닝이 제거됨으로써, 제3 애노드(103) 위에 제3 유기 기능층(143)과 제5 도전층(185)이 패터닝으로 남는다.
- [0103] 도 8f를 참조하면, 도 8e의 구조물 상에 제6 도전층(186)을 증착한다.
- [0104] 제6 도전층(186)은 전술한 제5 도전층(185)과 동일하거나 다른 재료를 포함할 수 있다.
- [0105] 제6 도전층(186)은 제3 애노드(103) 상부에서 제5 도전층(185)의 상면(186-T)뿐 아니라, 제3 유기 기능층(143)의 측면(143-S) 및 제5 도전층(185)의 측면(185-S)을 덮는다. 그리고, 제6 도전층(186)은 제1 애노드(101) 상부에서 제1 도전층(181)의 상면(181-T)뿐만 아니라, 제4 도전층(184)의 측면(184-S)을 덮는다. 그리고, 제2 애노드(102) 상부에 제3 도전층(183)의 상면(183-T) 뿐만 아니라, 제4 도전층(184)의 측면(184-s)을 덮는다.
- [0106] 도 8g를 참조하면, 제6 도전층(186)을 패터닝하여, 제1 애노드(101)에 대응하는 영역에서는 제4 도전층(184)의 측면(184-S)을 커버하는 부분의 제6 도전층(186)을 남기고, 제2 애노드(102)에 대응하는 영역에서는 제4 도전층(184)의 측면(184-S)을 커버하는 부분의 제6 도전층(186)을 남기고, 제3 애노드(103)에 대응하는 영역에서 제3 유기 기능층(143)의 측면(143-S) 및 제5 도전층(185)의 측면(185-S)을 커버하는 부분의 제6 도전층(186)을 남기고, 나머지 부분의 제6 도전층(186)은 제거한다.
- [0107] 제6 도전층(186)에 대한 패터닝은 건식 식각으로 진행한다. 제6 도전층(186)을 플루오린(F) 또는 염소(Cl)를 포함하는 가스를 이용하여 건식 식각할 수 있다. 솔벤트를 사용하지 않는 건식 식각을 이용함으로써 제3 유기 기능층(143)의 솔벤트에 대한 손상을 방지할 수 있고, 이방성 에칭으로 제1 도전층(181), 제3 도전층(183) 및 제5 도전층(185) 상면의 두께 증가 없이, 제4 도전층(184) 측면(184-S) 및 제5 도전층(185) 측면(185-S)으로만 제6 도전층(186)을 연장하여 형성할 수 있다.
- [0108] 제1 내지 제3 단위공정에 따라, 제1 보조 캐소드(150, 도 1 참조)은 제1 도전층(181) 외곽에 제2 도전층(182),

제4 도전층(184) 및 제6 도전층(186)이 형성되어 있고, 제2 보조 캐소드(160, 도 1 참조)은 제3 도전층(183)의 외곽에 제4 도전층(184) 및 제6 도전층(186)이 형성되어 있고, 제3 보조 캐소드(170, 도 1 참조)은 제5 도전층(185)의 외곽에 제6 도전층(186)이 형성되어, 제1 보조 캐소드(150)의 면적은 제2 보조 캐소드(160)보다 크고, 제2 보조 캐소드(160)의 면적은 제3 보조 캐소드(170)보다 크게 형성된다.

- [0109] 제3 유기 기능층(143)의 상면은 제5 도전층(185)에 의해 커버되고, 제3 유기 기능층(143)의 측면(143-S)이 제6 도전층(186)에 의해 둘러싸여 있기 때문에 후속 공정에 의한 제3 유기 기능층(143)의 열화를 방지할 수 있다.
- [0110] 도 12은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0111] 도 12을 참조하면, 도 1의 유기 발광 표시 장치(1)에 캐소드(180)가 더 구비된다. 캐소드(180)는 제1 내지 제3 보조 캐소드(150, 160, 170) 상부 및 측면에 공통 전극으로서 일체의 형상으로 형성할 수 있다.
- [0112] 캐소드(180)는 제1 내지 제3 보조 캐소드(150, 160, 170)과 동일하거나 다른 재료를 사용하여 형성할 수 있다. 전술하였듯이, 제1 내지 제3 보조 캐소드(150, 160, 170)는 제1 내지 제3 단위 공정 중에 제1 내지 제3 유기 기능층(141, 412, 143)의 측면을 둘러싸 외부의 수분 및 산소가 1 내지 제3 유기 기능층(141, 412, 143) 내부로 침투하는 것을 방지하는 배리어 역할을 한다. 공통 전극인 캐소드(180)를 제1 내지 제3 유기 기능층(141, 142, 143) 상에 다시 증착함으로써 제1 내지 제3 유기 기능층(141, 142, 143)을 보호하고, 캐소드 저항에 의한 전압 강하를 줄일 수 있다.
- [0113] 본 실시예에서 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 정공 주입 전극으로, 제1 내지 제3 보조 캐소드(181, 182, 183) 및 캐소드(180)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) 및 캐소드(180)가 위치하는 영역에 정공 주입 전극을 형성할 수 있다.
- [0114] 개구가 형성된 금속 마스크를 이용하여 유기 기능층을 증착하는 공정에 있어서, 금속 마스크는 두께 및 열라인 공차로 인해 정밀 가공이 어려워 초고해상도 패터닝에 적용하기 어렵고, 금속의 무게로 인한 처짐 현상으로 금속 마스크를 대형화 하기 어렵다. 반면, 본 실시예에 따르면, 제1 내지 제3 유기 기능층(141, 142, 143) 패터닝을 형성하는 공정은, 금속 마스크를 이용하여 증착하는 것이 아니라, 건식 공정 및 포토리소그라피 공정으로 형성하기 때문에, 금속 마스크를 사용함에 따른 문제를 해결할 수 있다.
- [0115] 한편, 본 실시예에서, 고가의 불소계 레진과 불소계 솔벤트를 이용한 공정을 대신 포토리소그라피 공정 및 건식 공정으로 유기 기능층 및 보조 캐소드를 형성하기 때문에 고가의 불소계 레진의 코팅 비용을 줄여 원가를 절감할 수 있다.
- [0116] 이하 도 9a 내지 9e의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법과 비교하여 설명한다.
- [0117] 도 9a 내지 도 9e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 10a 내지 도 10e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 11a 내지 도 11e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- [0118] 도 9a를 참조하면, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)와 제1 내지 제3 애노드 (101, 102, 103)의 단부를 커버하는 화소 정의막(110)이 형성된 기판(100) 상에 불소중합체(fluoropolymer)를 포함하는 제1 리프트오프층(121)을 형성하고, 제1 리프트오프층(121) 상에 제1 포토레지스트(131)를 차례로 형성한다.
- [0119] 도 9b를 참조하면, 제1 포토레지스트(131)가 패터닝된 형상을 도시하고 있다. 노광 및 현상된 제1 포토레지스트(131)는 제1 애노드(101)에 대응하는 위치인 제1 부분 (131-1)에서 제거되고, 제1 부분(131-1)의 나머지 영역인 제2 부분(131-2)에서 잔존한다.
- [0120] 도 9c를 참조하면, 도 9b의 제1 포토레지스트(131) 패터닝을 식각 마스크로 하여 제1 리프트오프층(121)을 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용하여 식각한다. 식각 공정에 의해, 제1 부분(131-1)에 대응하는 위치, 즉 제1 애노드(101) 상부에 형성된 제1 리프트오프층(121)이 식각된다. 제1 리프트오프층(121)은 제1 포토레지스트(131)의 제1 부분(131-1)의 경계면 아래에서 제1 언더컷 프로파일(UC1)을 형성한다.
- [0121] 도 9d를 참조하면, 도 9c의 구조물 상에 제1 유기 기능층(141) 및 제1 도전층(181)을 순차로 형성한다.
- [0122] 도 9e를 참조하면, 제1 리프트오프 공정을 진행하여 잔존하는 제1 리프트오프층(121)을 모두 제거하고, 그 결과 제1 애노드(101) 위의 제1 유기 기능층(141) 및 제1 도전층(181)이 패터닝으로 남는다. 이때, 제1 유기 기능층(141)의 측면(141-S) 및 제1 도전층(181)의 측면(181-S)이 외부로 노출된다.

- [0123] 제1 단위공정 완료 후, 제2 단위 공정을 실시한다.
- [0124] 도 10a를 참조하면, 도 9e의 구조물에 제2 리프트오프층(122) 및 제2 포토레지스트(132)를 차례로 형성한다.
- [0125] 제2 리프트오프층(122)은 불소중합체(fluoropolymer)를 포함한다. 불소중합체(fluoropolymer)는 다른 소재와의 상호작용이 낮아 전자화학적으로 안정적인 재료이나, 제1 유기 기능층(141)의 측면(141-S)에 접촉할 경우, 제1 유기 기능층(141)의 열화를 일으킬 수 있다.
- [0126] 도 10b를 참조하면, 제2 포토레지스트(132)를 노광 및 현상하여 제2 애노드(102)에 대응하는 위치인 제1 부분(132-1)에서 제2 포토레지스트(132)를 제거하고, 제1 부분(132-1)의 나머지 영역인 제2 부분(132-2)에서 잔존하도록 패터닝한다.
- [0127] 도 10c를 참조하면, 도 10b의 제2 포토레지스트(132) 패턴을 식각 마스크로 하여 제2 리프트오프층(122)을 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용하여 식각한다. 식각 공정에 의해, 제1 부분(132-1)에 대응하는 위치, 즉 제2 애노드(102) 상부에 형성된 제2 리프트오프층(122)이 식각된다. 제2 리프트오프층(122)은 제2 포토레지스트(132)의 제1 부분(132-1)의 경계면 아래에서 제2 언더컷 프로파일(UC2)을 형성한다.
- [0128] 제1 용매(미도시)를 사용한 습식 식각 공정에서는, 제1 용매가 제2 리프트오프층(122)에 스며들어 제1 유기 기능층(141)의 측면(141-s)을 통해 제1 유기 기능층(141)으로 전달될 수 있다.
- [0129] 도 10d를 참조하면, 도 10c의 구조물 상에 제2 유기 기능층(142) 및 제3 도전층(183)을 순차로 형성한다.
- [0130] 도 10e를 참조하면, 제2 리프트오프 공정을 진행하여 잔존하는 제2 리프트오프층(122)을 모두 제거하면, 그 결과 제1 애노드(101) 위에는 제1 유기 기능층(141) 및 제1 도전층(181)이 패턴으로 남고, 제2 애노드(102) 위에는 제2 유기 기능층(142) 및 제3 도전층(183) 패턴으로 남는다.
- [0131] 이때, 제1 유기 기능층(141)의 측면(141-S) 및 제1 도전층(181)의 측면(181-S)이 외부로 노출된다. 또한, 제2 유기 기능층(142)의 측면(142-S) 및 제3 도전층(183)의 측면(183-S)이 외부로 노출된다.
- [0132] 제2 단위공정 완료 후, 제3 단위 공정을 실시한다.
- [0133] 도 11a를 참조하면, 도 10e의 구조물에 제3 리프트오프층(123) 및 제3 포토레지스트(133)를 차례로 형성한다.
- [0134] 제3 리프트오프층(123)은 불소중합체(fluoropolymer)를 포함한다. 불소중합체(fluoropolymer)는 다른 소재와의 상호작용이 낮아 전자화학적으로 안정적인 재료이나, 제1 유기 기능층(141)의 측면(141-S) 및 제2 유기 기능층(142)의 측면(142-S)에 접촉할 경우, 제1 유기 기능층(141) 및 제2 유기 기능층(142)의 열화를 일으킬 수 있다.
- [0135] 도 11b를 참조하면, 제3 포토레지스트(133)를 노광 및 현상하여 제3 애노드(103)에 대응하는 위치인 제1 부분(133-1)에서 제3 포토레지스트(133)를 제거하고, 제1 부분(133-1)의 나머지 영역인 제2 부분(133-2)에서 잔존하도록 패터닝한다.
- [0136] 도 11c를 참조하면, 도 11b의 제3 포토레지스트(133) 패턴을 식각 마스크로 하여 제3 리프트오프층(123)을 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용하여 식각한다. 제1 용매(미도시)를 사용한 습식 식각 공정에서 제1 용매가 제3 리프트오프층(123)에 스며들어 제1 유기 기능층(141)의 측면(141-S) 및 제2 유기 기능층(142)의 측면(142-S)을 통해 제1 유기 기능층(141) 및 제2 유기 기능층(142)으로 전달될 수 있다.
- [0137] 도 11d를 참조하면, 도 11c의 구조물 상에 제3 유기 기능층(143) 및 제5 도전층(185)을 순차로 형성한다.
- [0138] 도 11e를 참조하면, 제3 리프트오프 공정을 진행하여 잔존하는 제3 리프트오프층(123)을 모두 제거하고, 그 결과 제1 애노드(101) 위의 제1 유기 기능층(141) 및 제1 도전층(181)과, 제2 애노드(102) 위의 제2 유기 기능층(142) 및 제3 도전층(183)과, 제3 애노드(103) 위의 제3 유기 기능층(143) 및 제5 도전층(185)이 패턴으로 남는다.
- [0139] 이때, 제1 유기 기능층(141)의 측면(141-s) 및 제1 도전층(181)의 측면(181-S)이 외부로 노출된다. 또한, 제2 유기 기능층(142)의 측면(142-S) 및 제3 도전층(183)의 측면(183-S)이 외부로 노출된다. 또한, 제3 유기 기능층(143)의 측면(143-S) 및 제5 도전층(185)의 측면(185-S)이 외부로 노출된다.
- [0140] 즉 도 9a 내지 내지 9e의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 공정 중 제1 내지 제3 유기 기능층(141, 142, 143)의 측면(141-s, 142-s, 143-s)이 노출됨으로써, 리프트오프층 및 솔벤트에 의해 손상될 수 있고, 제1 내지 제3 리프트오프 공정을 반복함으로써 고가의 불소계 레진의 사용량이 증가하여 제조 원가

가 상승할 수 있다.

[0141] 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.

[0142] 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

[0143] 1: 유기 발광 표시 장치

100: 기판

101: 제1 애노드

102: 제2 애노드

103: 제3 애노드

110: 화소 정의막

131: 제1 포토레지스트

132: 제2 포토레지스트

133: 제3 포토레지스트

141: 제1 유기 기능층

142: 제2 유기 기능층

143: 제3 유기 기능층

181~186: 제1 내지 제6 도전층

150: 제1 보조 캐소드

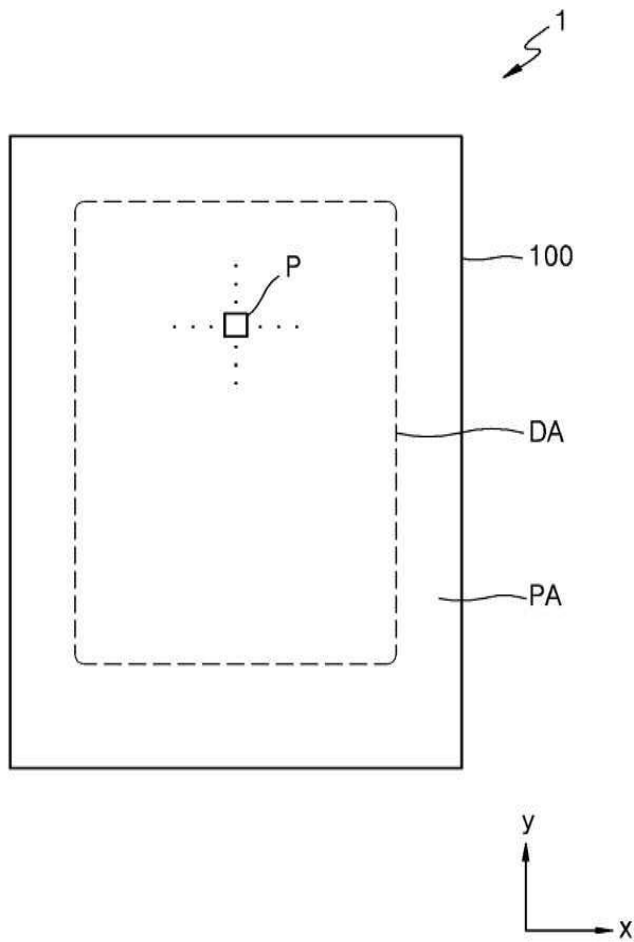
160: 제2 보조 캐소드

170: 제3 보조 캐소드

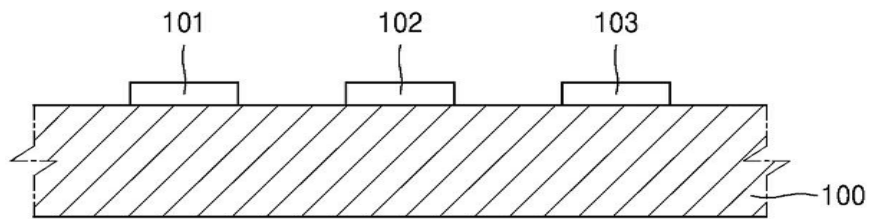
180: 캐소드

도면

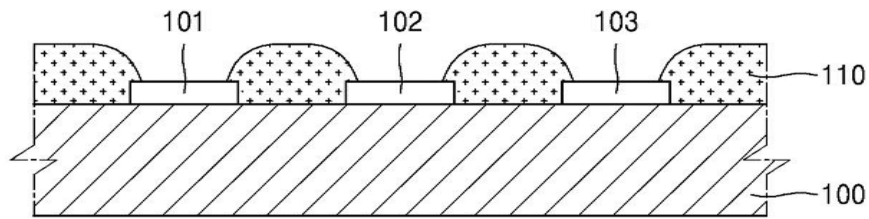
도면1



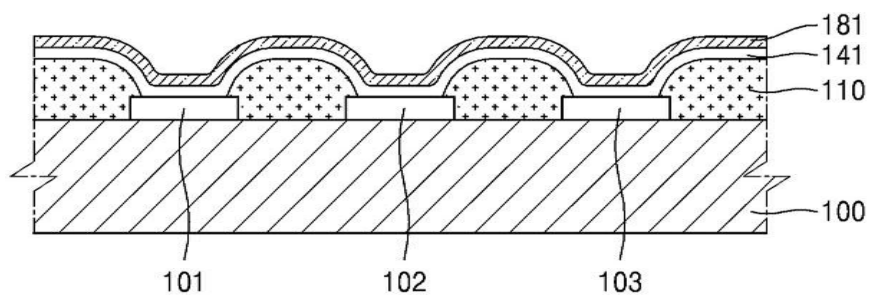
도면4



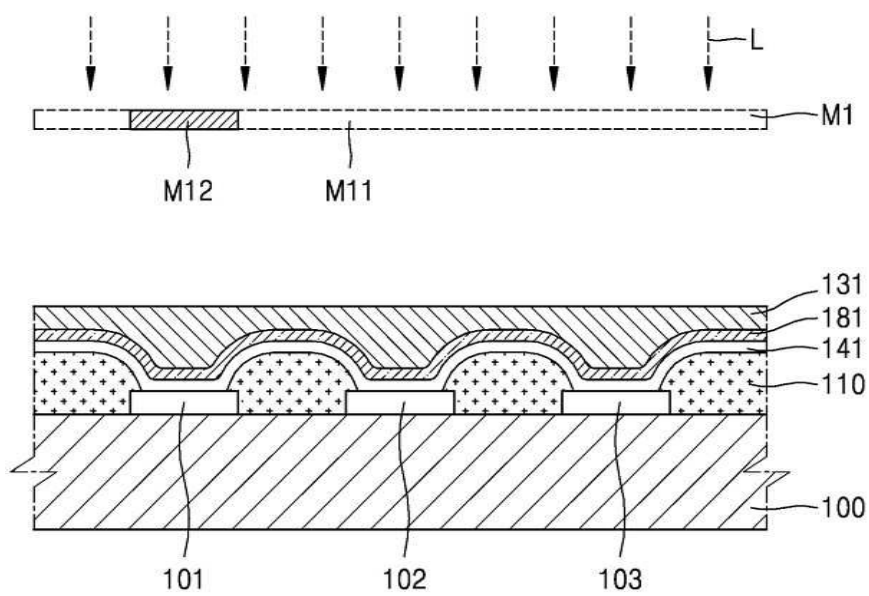
도면5



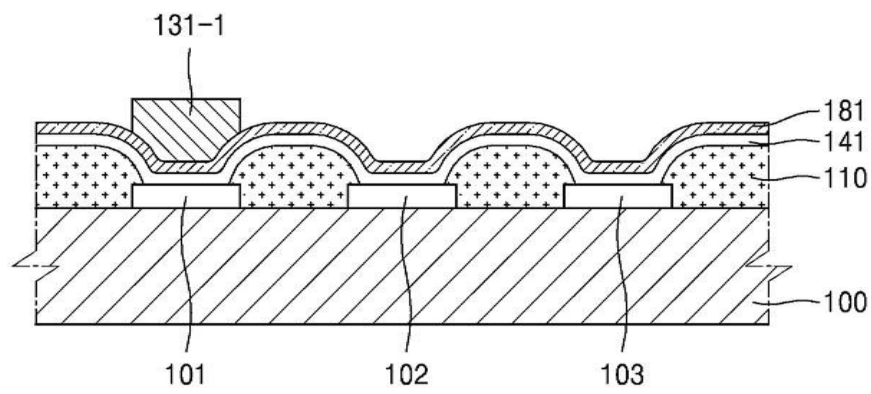
도면6a



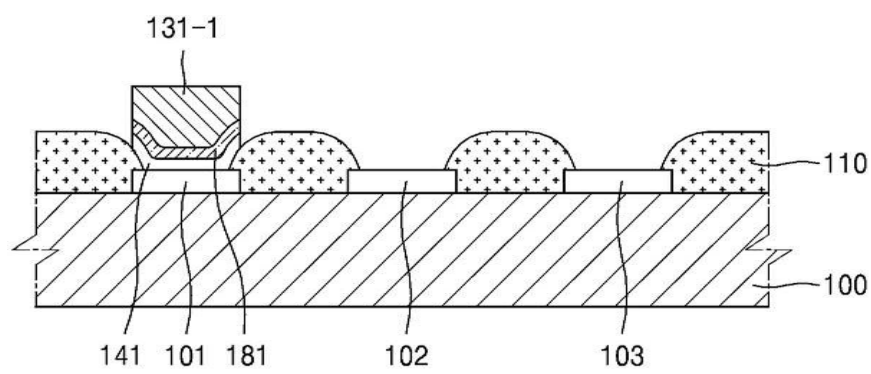
도면6b



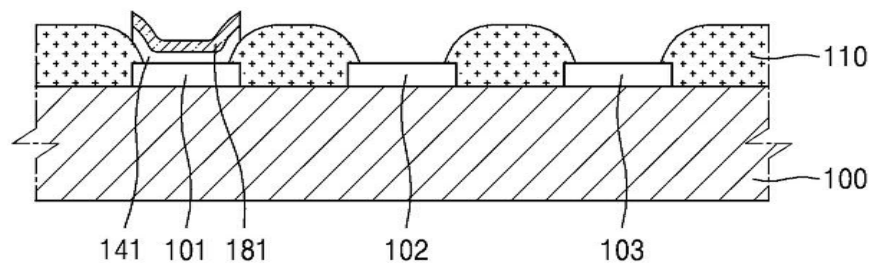
도면6c



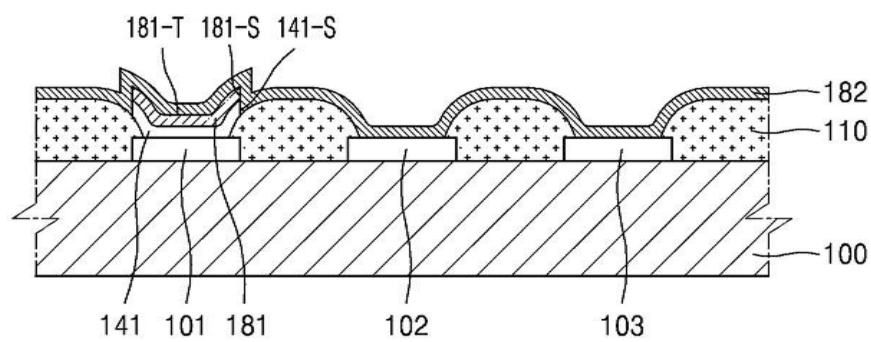
도면6d



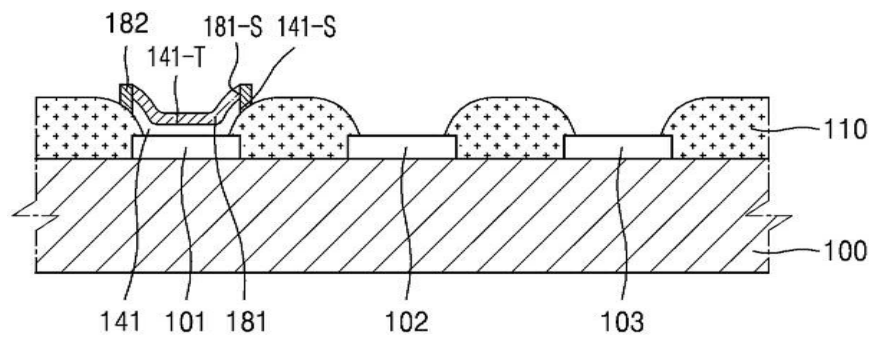
도면6e



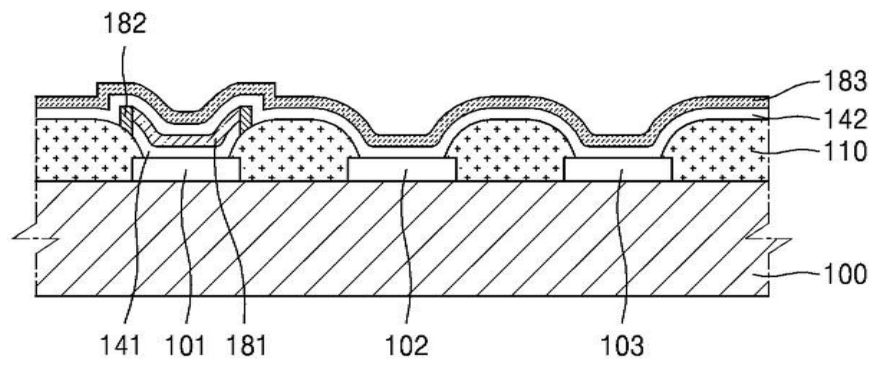
도면6f



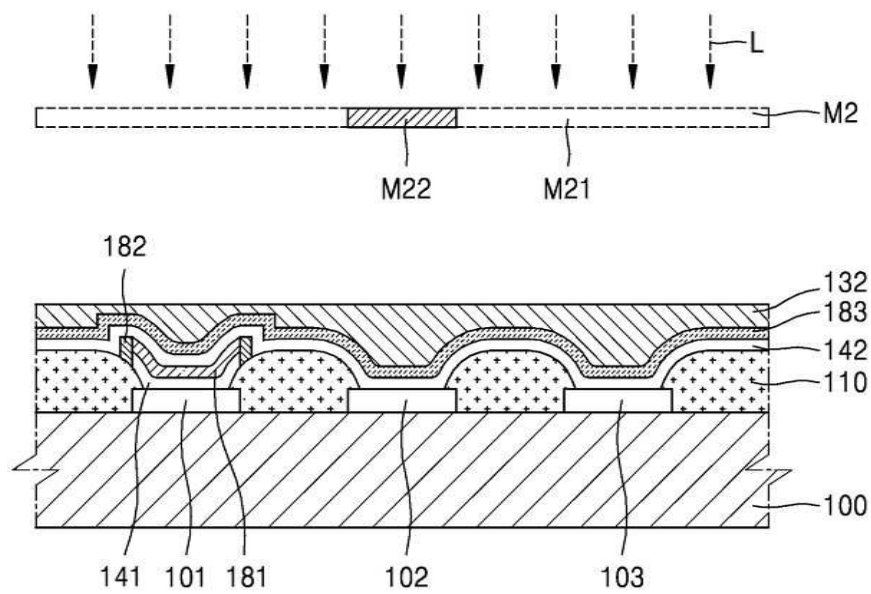
도면6g



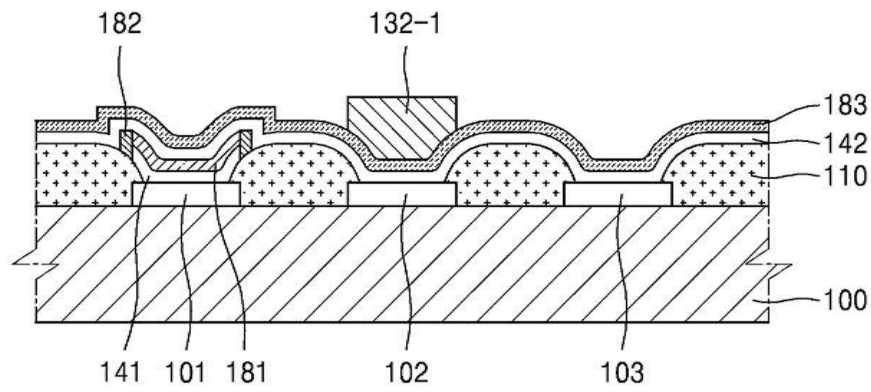
도면7a



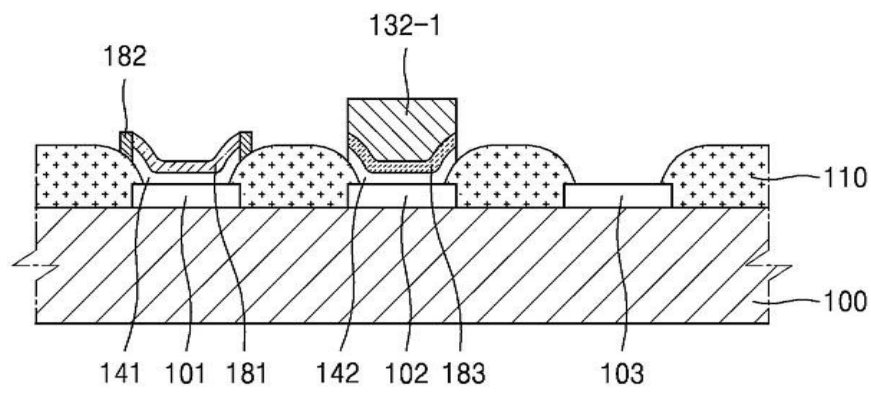
도면7b



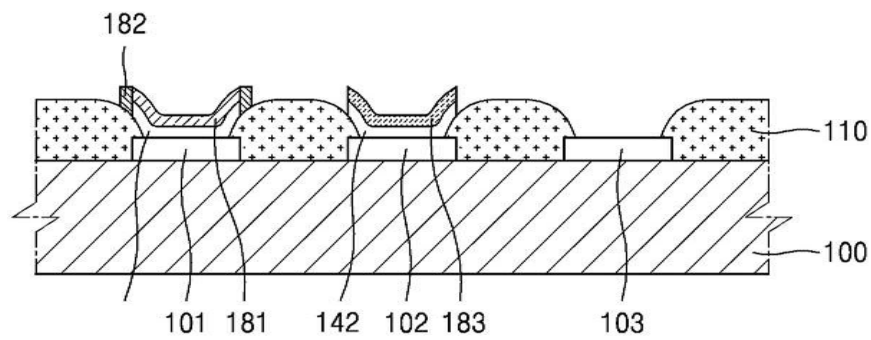
도면7c



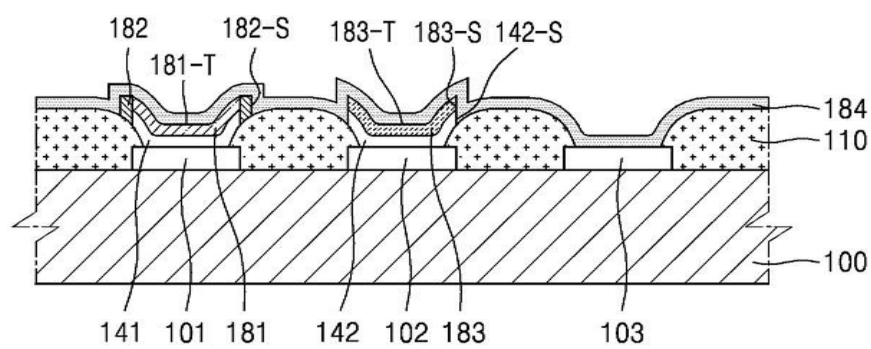
도면7d



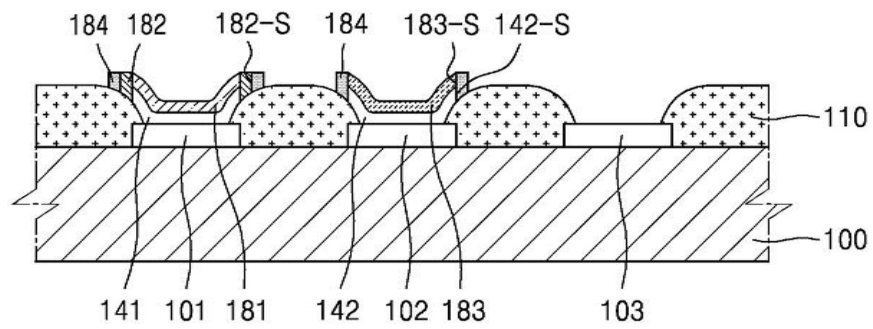
도면7e



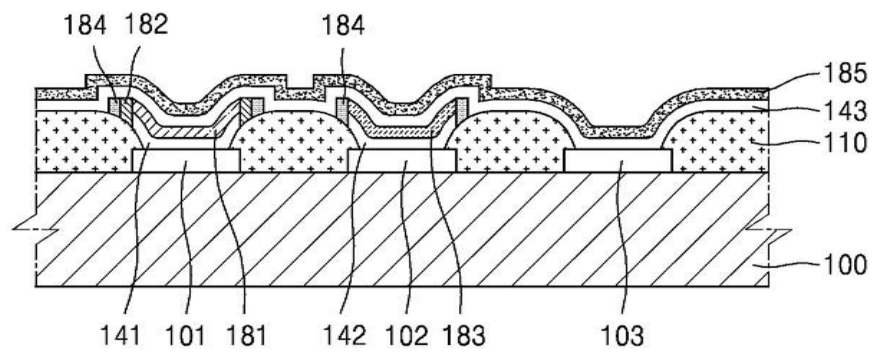
도면7f



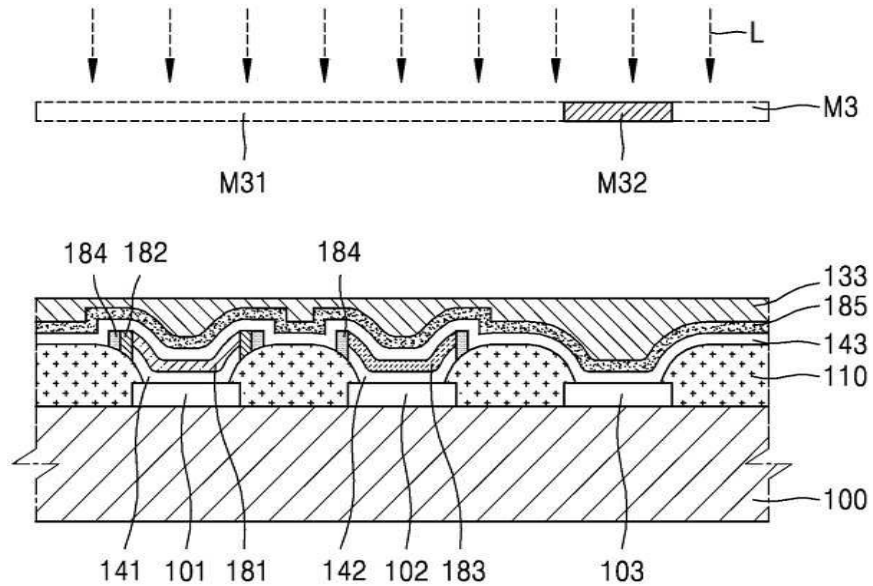
도면7g



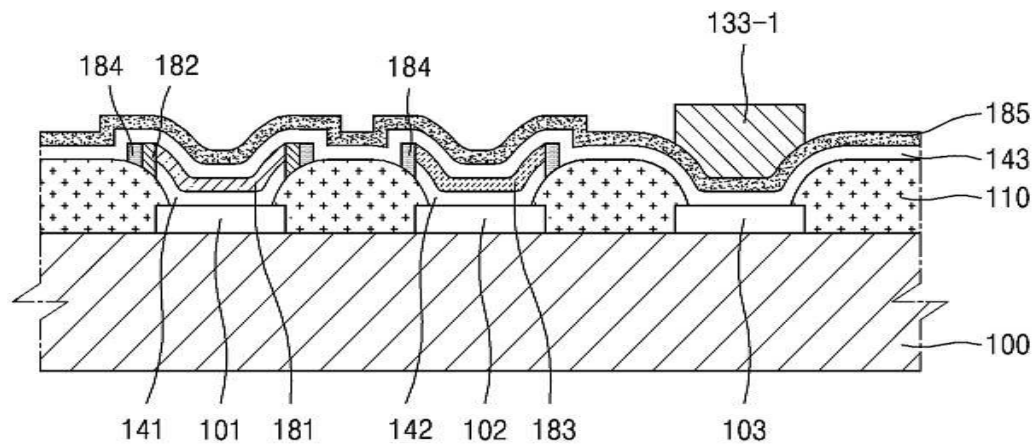
도면 8a



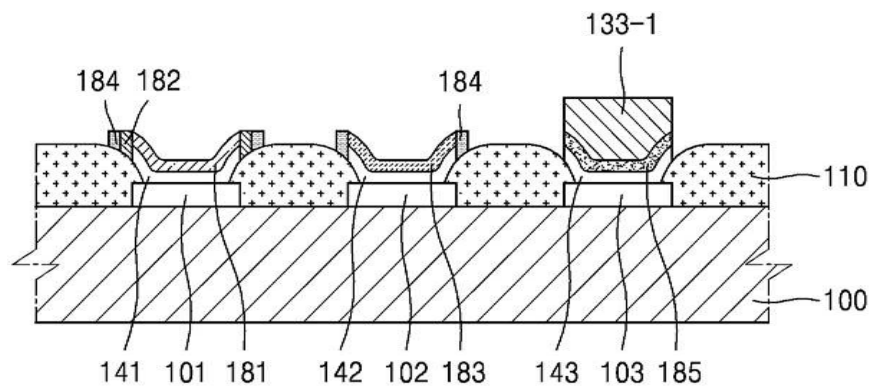
도면8b



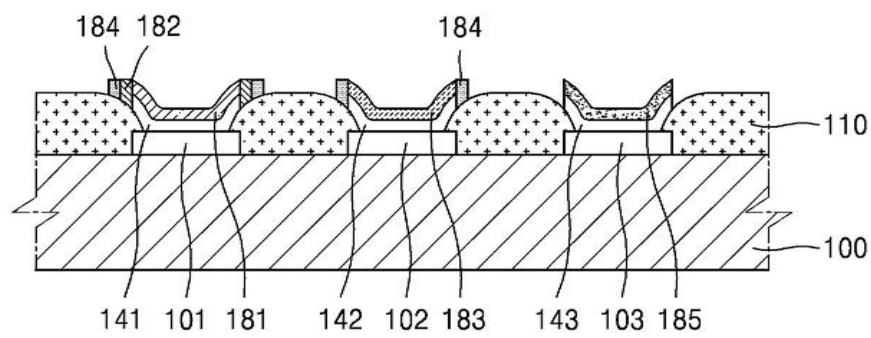
도면8c



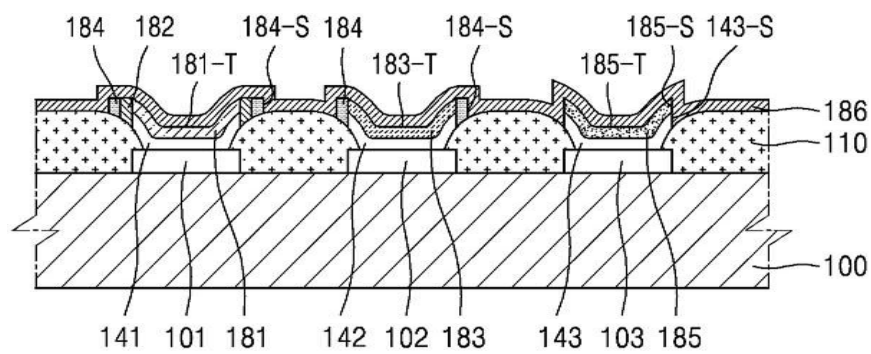
도면8d



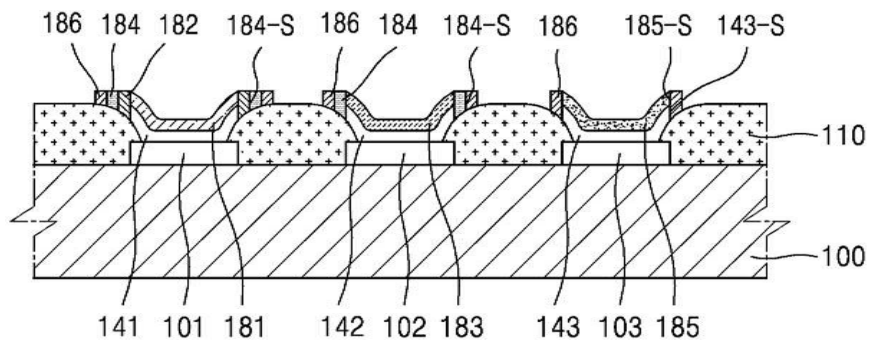
도면8e



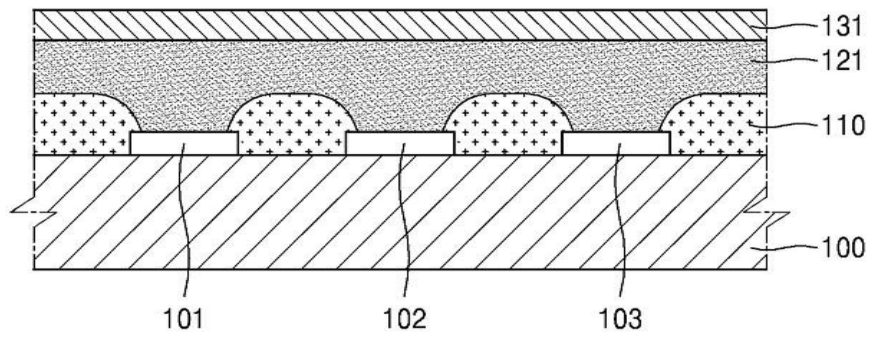
도면8f



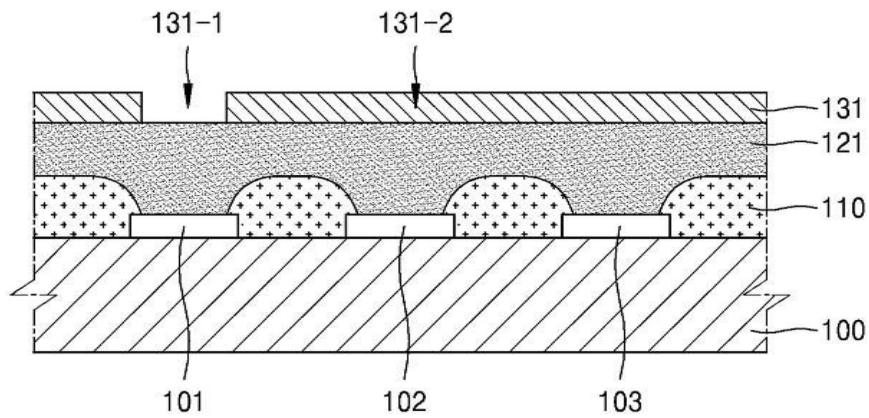
도면8g



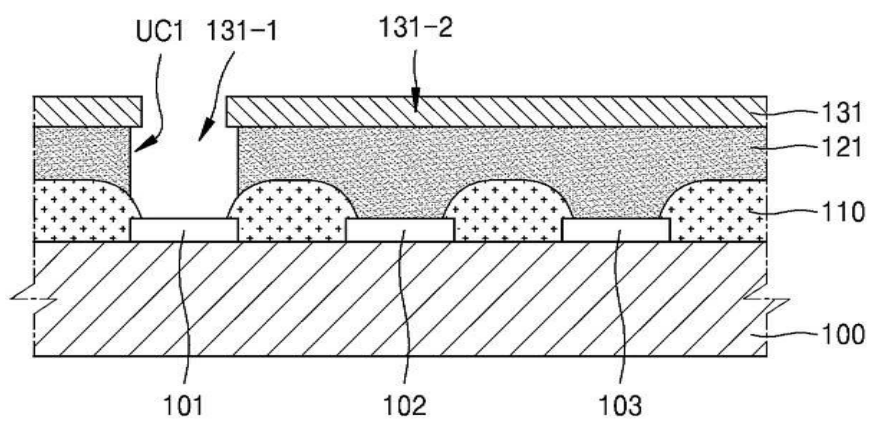
도면9a



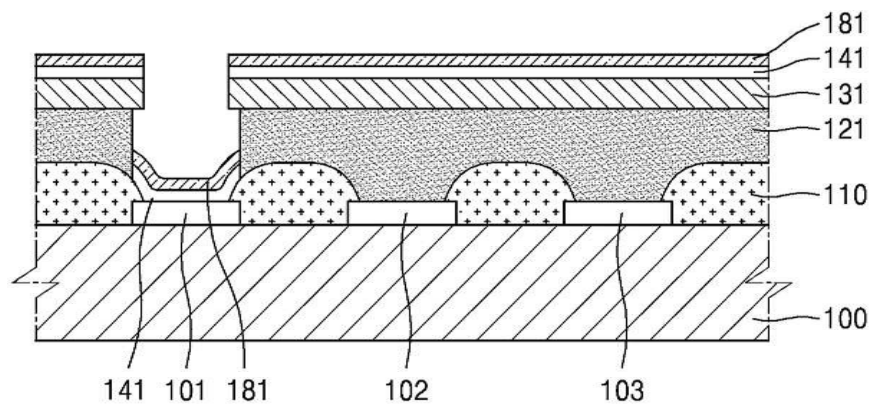
도면9b



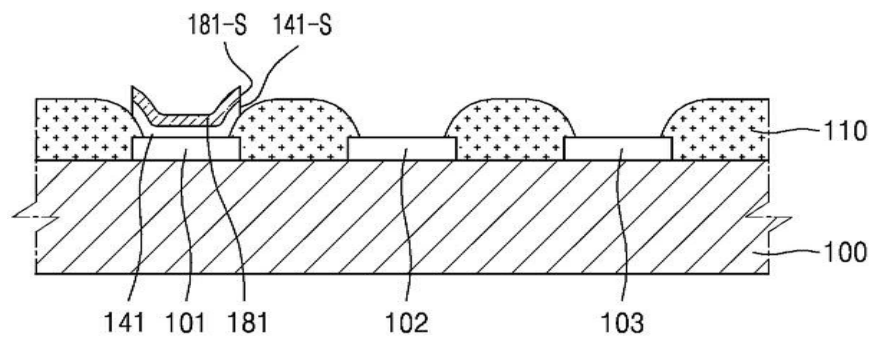
도면9c



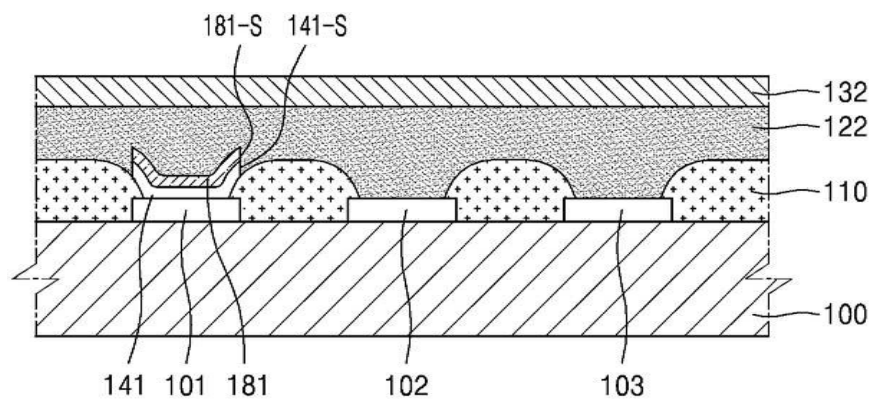
도면9d



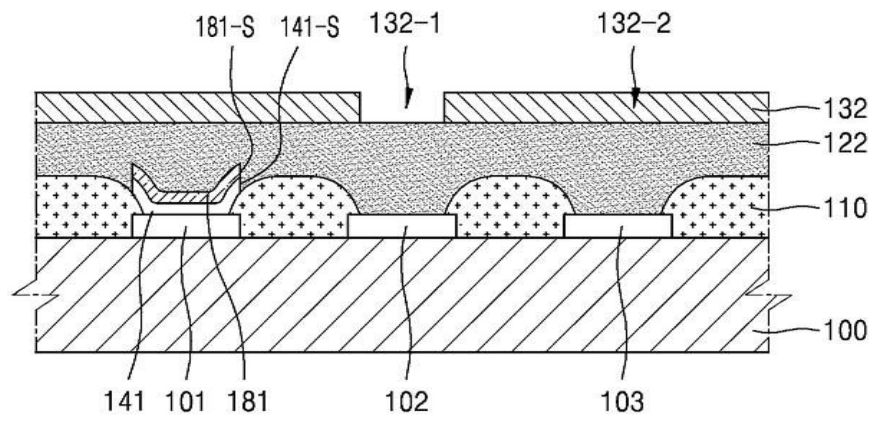
도면9e



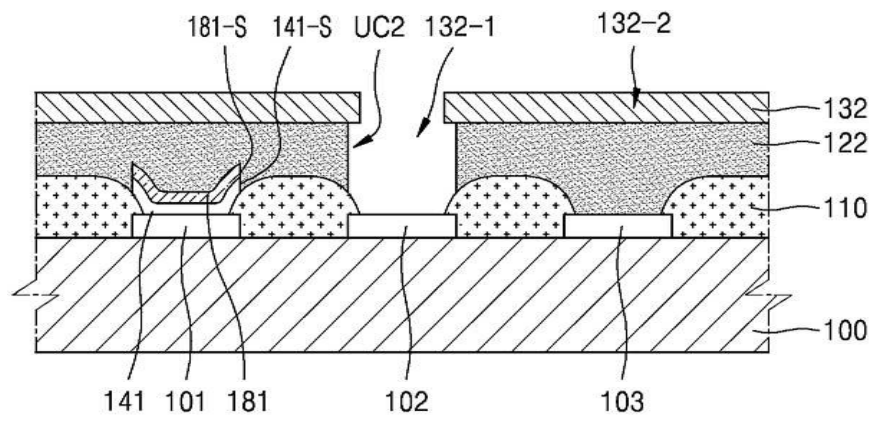
도면10a



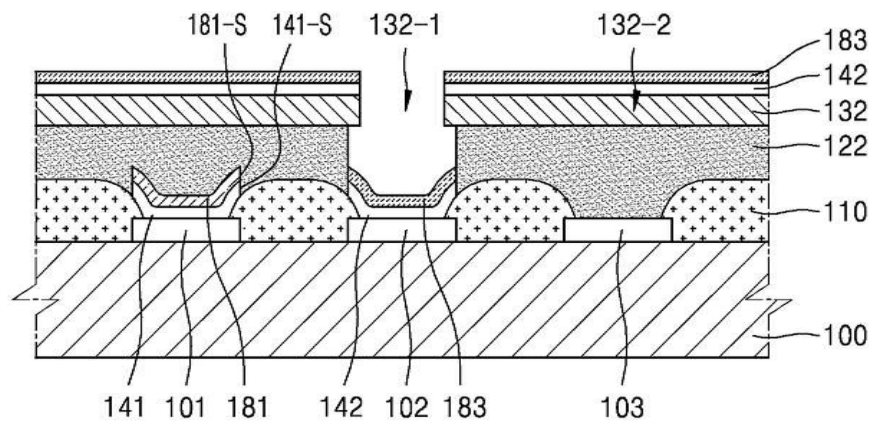
도면10b



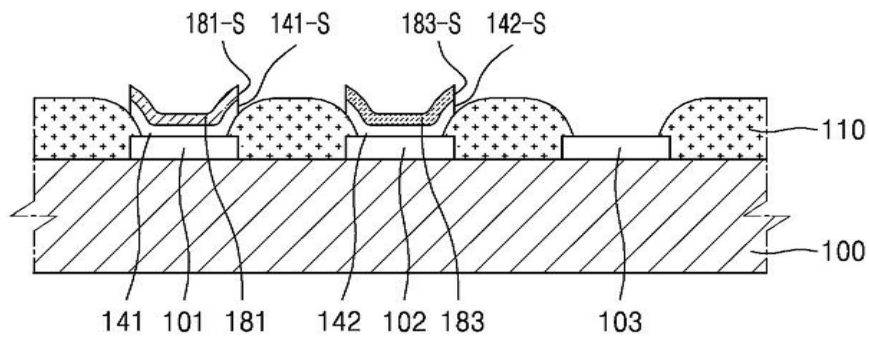
도면10c



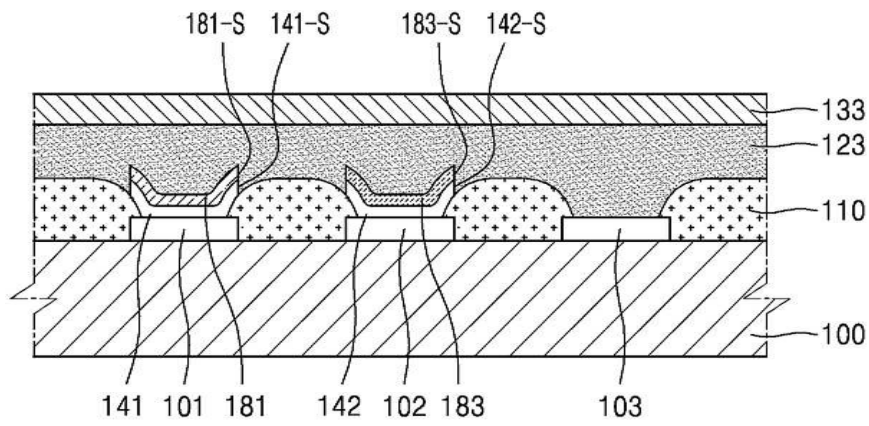
도면10d



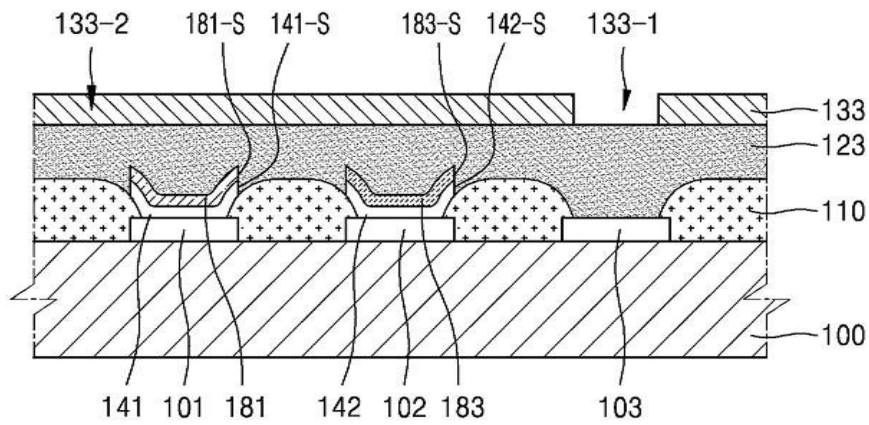
도면10e



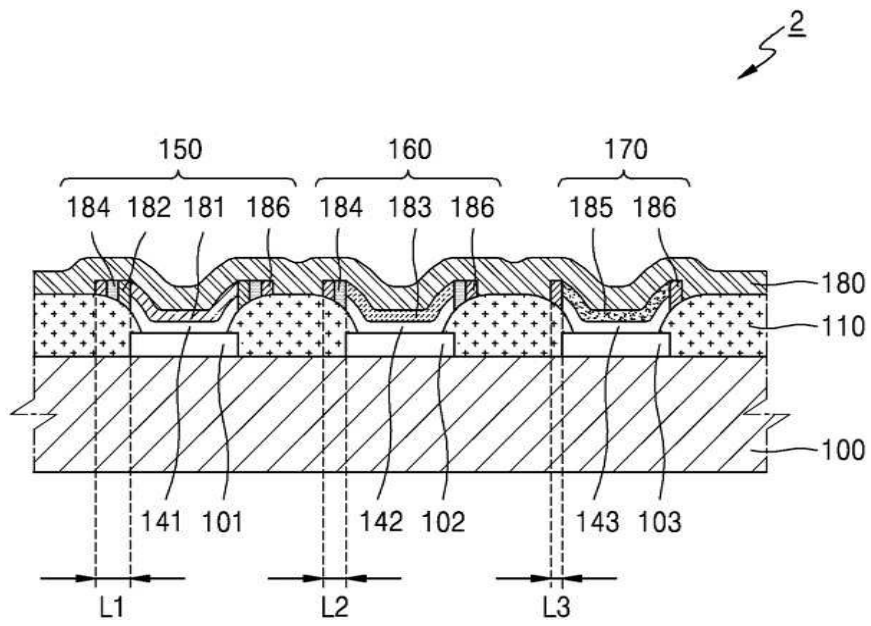
도면11a



도면11b



도면12



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	KR1020180104257A	公开(公告)日	2018-09-20
申请号	KR1020170030811	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	CHOI SHIN IL 최신일 YANG SUNG HOON 양성훈		
发明人	최신일 양성훈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5221 H01L27/3297 H01L51/0023 H01L51/0017 H01L27/3244 H01L51/5228 H01L2227/323 H01L51/5225 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，第一电极；第一有机功能层，位于第一第一电极上并包括第一发光层；第一第二电极，覆盖第一有机功能层的上表面和侧表面；与第一电极间隔开的第二第一电极；第二有机功能层，位于第二第一电极上并包括第二发光层；和覆盖第二有机功能层的上表面和侧表面的第二第二电极，其中覆盖第一有机功能层的侧表面的第一第二电极的横向厚度大于第二有机功能层的横向厚度并且第二电极的厚度大于第二电极的厚度。

