



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0018965
(43) 공개일자 2018년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5221 (2013.01)

H01L 27/3211 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0103196

(22) 출원일자 2016년08월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이덕중

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

김아롱

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리앤목특허법인

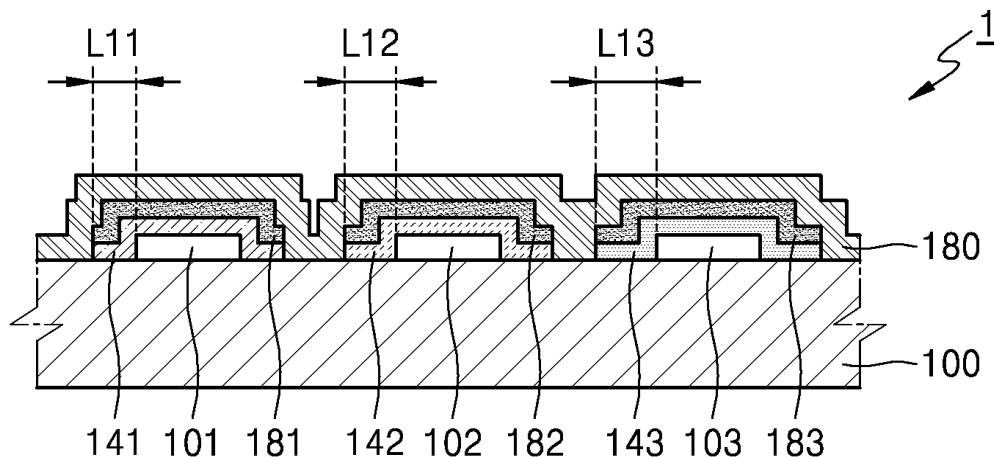
전체 청구항 수 : 총 20 항

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

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따르면, 제1 그룹의 제1 전극; 상기 제1 그룹의 제1 전극을 덮고, 제1 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층; 상기 제1 유기 기능층을 덮는 제1 그룹의 제2 전극; 상기 제1 그룹의 제1 전극에 이격되어 위치하는 제2 그룹의 제1 전극; 상기 제1 유기 기능층과 이격되어 위치하고, 상기 제2 그룹의 제1 전극을 덮고, 상기 제1 유기 기능층보다 면적이 넓고, 제2 발광층을 포함하는 제2 유기 기능층; 상기 제2 유기 기능층을 덮는 제2 그룹의 제2 전극; 및 상기 제1 그룹의 제2 전극 및 상기 제2 그룹의 제2 전극 상에 공통으로 일체의 형상으로 위치하는 공통 전극;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 51/0016 (2013.01)
H01L 51/0023 (2013.01)
H01L 51/5206 (2013.01)
H01L 51/5225 (2013.01)
H01L 51/5228 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 2227/323 (2013.01)

(72) 발명자

박정선

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

방현성

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

정지영

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 그룹의 제1 전극;

상기 제1 그룹의 제1 전극을 덮고, 제1 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층;

상기 제1 유기 기능층을 덮는 제1 그룹의 제2 전극;

상기 제1 그룹의 제1 전극에 이격되어 위치하는 제2 그룹의 제1 전극;

상기 제1 유기 기능층과 이격되어 위치하고, 상기 제2 그룹의 제1 전극을 덮고, 상기 제1 유기 기능층보다 면적이 넓고, 제2 발광층을 포함하는 제2 유기 기능층;

상기 제2 유기 기능층을 덮는 제2 그룹의 제2 전극; 및

상기 제1 그룹의 제2 전극 및 상기 제2 그룹의 제2 전극 상에 공통으로 일체의 형상으로 위치하는 공통 전극;을 포함하는 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 공통 전극의 하면은, 상기 제1 그룹의 제2 전극 상면 및 상기 제2 그룹의 제2 전극의 상면에 직접 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 제1 그룹의 제2 전극 및 상기 제2 그룹의 제2 전극은 서로 이격되어 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 제1 그룹의 제2 전극과 상기 제1 유기 기능층의 면적은 실질적으로 동일하고, 상기 제2 그룹의 제2 전극과 상기 제2 유기 기능층의 면적은 실질적으로 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제1 그룹의 제1 전극과 상기 제2 그룹의 제1 전극 사이에 절연층을 포함하는 화소 정의막이 더 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층은 상기 화소 정의막의 경사면 일부를 덮는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

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

상기 제2 유기 기능층과 이격되어 위치하고, 상기 제3 그룹의 제1 전극을 덮고, 상기 제2 유기 기능층보다 면적이 넓고, 제3 발광층을 포함하는 제3 유기 기능층; 및

상기 제3 유기 기능층을 덮는 제3 그룹의 제2 전극;을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치

청구항 10

제9 항에 있어서,

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

청구항 11

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

상기 제1 그룹의 제1 전극 및 제2 그룹의 제1전극 상에, 리프트오프층 및 제1 포토레지스트를 순차로 형성함;

상기 제1 그룹의 제1 전극에 대응되는 영역에 상기 리프트오프층이 제거되는 제1 부분, 및 상기 리프트오프층이 잔존하는 제2 부분을 형성함;

상기 제1 부분에, 제1 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층 및 제1 그룹의 제2 전극을 순차로 형성함;

상기 리프트오프층을 열처리하여 상기 리프트오프층이 상기 제1 부분을 매우도록 함;

상기 제2 부분의 리프트오프층 상에 잔존하는 제1 포토레지스트, 제1 유기 기능층, 및 제1 그룹의 제2 전극을 제거함;

상기 리프트오프층 상에 제2 포토레지스트를 형성함;

상기 제2 그룹의 제1 전극에 대응되는 영역에 상기 리프트오프층이 제거되는 제3 부분, 및 상기 리프트오프층이 잔존하는 제4 부분을 형성함;

상기 제3 부분에, 제2 발광층을 포함하는 제2 유기 기능층 및 제2 그룹의 제2 전극을 순차로 형성함;

상기 리프트오프층을 열처리하여 상기 리프트오프층이 상기 제3 부분을 매우도록 함; 및

상기 제3 부분의 리프트오프층 상에 잔존하는 제2 포토레지스트, 제2 유기 기능층, 및 제2 그룹의 제2 전극을 제거함; 을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 리프트오프층을 불소 중합체를 포함하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 리프트오프층을 60℃ 이상 90℃ 이하로 열처리하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제11 항에 있어서,

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

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 제2 유기 기능층 및 상기 제2 그룹의 제2 전극은 증착 공정으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제11 항에 있어서,

상기 제1 부분에서 제1 포토레지스트 하부의 리프트오프층은 제1 언더컷 프로파일을 형성하고,

상기 제2 부분에서 제2 포토레지스트 하부의 리프트오프층은 제2 언더컷 프로파일을 형성하고,

상기 제1 그룹의 제1 전극 단부와 상기 제1 언더컷 프로파일 사이의 간격보다, 상기 제2 그룹의 제1 전극 단부와 상기 제2 언더컷 프로파일 사이의 간격이 넓은 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제11 항에 있어서,

상기 제1 그룹의 제1 전극과 상기 제2 그룹의 제1전극 사이에 절연층을 더 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제11 항에 있어서,

상기 제4 부분의 리프트오프층 상에 잔존하는 제2 포토레지스트, 제2 유기 기능층, 및 제2 그룹의 제2 전극의 제거와 동시에, 상기 잔존하는 리프트오프층을 전부 제거하고,

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

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 리프트오프층은 불소를 포함하는 용매로 제거하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제11 항에 있어서,

상기 기판 상에, 제3 그룹의 제1 전극을 더 형성하고,

상기 제3 부분의 리프트오프층 상에 잔존하는 제2 포토레지스트, 제2 유기 기능층, 및 제2 그룹의 제2 전극을 제거한 후에,

상기 리프트오프층 상에 제3 포토레지스트를 형성함;

상기 제3 그룹의 제1 전극에 대응되는 영역에 상기 리프트오프층이 제거되는 제5 부분, 및 상기 리프트오프층이 잔존하는 제6 부분을 형성함;

상기 제5 부분에, 제3 발광층을 포함하는 제3 유기 기능층 및 제3 그룹의 제2 전극을 순차로 형성함;

상기 제6 부분의 리프트오프층 상에 잔존하는 제3 포토레지스트, 제2 유기 기능층, 및 제2 그룹의 제2 전극의

제거와 동시에, 상기 잔존하는 리프트오프층을 전부 제거하고,

상기 제1 그룹의 제2 전극, 상기 제2 그룹의 제2전극, 및 상기 제3 그룹의 제2 전극 상에 공통으로 일체의 형상으로 위치하는 공통 전극을 더 형성하는 유기 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 불량을 줄이고 제조 공정을 단순화하고 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 그룹의 제1 전극; 상기 제1 그룹의 제1 전극을 덮고, 제1 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층; 상기 제1 유기 기능층을 덮는 제1 그룹의 제2 전극; 상기 제1 그룹의 제1 전극에 이격되어 위치하는 제2 그룹의 제1 전극; 상기 제1 유기 기능층과 이격되어 위치하고, 상기 제2 그룹의 제1 전극을 덮고, 상기 제1 유기 기능층보다 면적이 넓고, 제2 발광층을 포함하는 제2 유기 기능층; 상기 제2 유기 기능층을 덮는 제2 그룹의 제2 전극; 및 상기 제1 그룹의 제2 전극 및 상기 제2 그룹의 제2전극 상에 공통으로 일체의 형상으로 위치하는 공통 전극;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0005] 상기 제1 발광층에서 방출되는 색과 상기 제2 발광층에서 방출되는 색은 서로 다를 수 있다.

[0006] 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] 상기 공통 전극의 하면은, 상기 제1 그룹의 제2 전극 상면 및 상기 제2 그룹의 제2 전극의 상면에 직접 접촉할 수 있다.

[0008] 상기 제1 그룹의 제2 전극 및 상기 제2 그룹의 제2 전극은 서로 이격되어 위치할 수 있다.

[0009] 상기 제1 그룹의 제2 전극과 상기 제1 유기 기능층의 면적은 실질적으로 동일하고, 상기 제2 그룹의 제2 전극과 상기 제2 유기 기능층의 면적은 실질적으로 동일할 수 있다.

[0010] 상기 제1 그룹의 제1 전극과 상기 제2 그룹의 제1 전극 사이에 절연층을 포함하는 화소 정의막이 더 위치할 수 있다.

[0011] 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층은 상기 화소 정의막의 경사면 일부를 덮을 수 있다.

[0012] 상기 제2 그룹의 제1 전극에 이격되어 위치하는 제3 그룹의 제1 전극; 상기 제2 유기 기능층과 이격되어 위치하고, 상기 제3 그룹의 제1 전극을 덮고, 상기 제2 유기 기능층보다 면적이 넓고, 제3 발광층을 포함하는 제3 유기 기능층; 및 상기 제3 유기 기능층을 덮는 제3 그룹의 제2 전극;을 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제1 발광층에서 방출되는 색, 상기 제2 발광층에서 방출되는 색, 및 상기 제3 발광층에서 방출되는 빛은 각각 서로 다를 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 기판 상에, 제1 그룹의 제1 전극 및 제2 그룹의 제1전극이 서로 이격되도록

형성함; 상기 제1 그룹의 제1 전극 및 제2 그룹의 제1전극 상에, 리프트오프층 및 제1 포토레지스트를 순차로 형성함; 상기 제1 그룹의 제1 전극에 대응되는 영역에 상기 리프트오프층이 제거되는 제1 부분, 및 상기 리프트오프층이 잔존하는 제2 부분을 형성함; 상기 제1 부분에, 제1 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층 및 제1 그룹의 제2 전극을 순차로 형성함; 상기 리프트오프층을 열처리하여 상기 리프트오프층이 상기 제1 부분을 매우도록 함; 상기 제2 부분의 리프트오프층 상에 잔존하는 제1 포토레지스트, 제1 유기 기능층, 및 제1 그룹의 제2 전극을 제거함; 상기 리프트오프층 상에 제2 포토레지스트를 형성함; 상기 제2 그룹의 제1 전극에 대응되는 영역에 상기 리프트오프층이 제거되는 제3 부분, 및 상기 리프트오프층이 잔존하는 제4 부분을 형성함; 상기 제3 부분에, 제2 발광층을 포함하는 제2 유기 기능층 및 제2 그룹의 제2 전극을 순차로 형성함; 상기 리프트오프층을 열처리하여 상기 리프트오프층이 상기 제3 부분을 매우도록 함; 및 상기 제3 부분의 리프트오프층 상에 잔존하는 제2 포토레지스트, 제2 유기 기능층, 및 제2 그룹의 제2 전극을 제거함; 을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

- [0015] 상기 리프트오프층을 불소 중합체를 포함하도록 형성할 수 있다.
- [0016] 상기 리프트오프층을 60℃ 이상 90℃ 이하로 열처리할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제1 그룹의 제2 전극은 증착 공정으로 형성할 수 있다.
- [0018] 상기 제2 유기 기능층 및 상기 제2 그룹의 제2 전극은 증착 공정으로 형성할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 부분에서 제1 포토레지스트 하부의 리프트오프층은 제1 언더컷 프로파일을 형성하고, 상기 제2 부분에서 제2 포토레지스트 하부의 리프트오프층은 제2 언더컷 프로파일을 형성하고, 상기 제1 그룹의 제1 전극 단부와 상기 제1 언더컷 프로파일 사이의 간격보다, 상기 제2 그룹의 제1 전극 단부와 상기 제2 언더컷 프로파일 사이의 간격을 넓게 형성할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 그룹의 제1 전극과 상기 제2 그룹의 제1전극 사이에 절연층을 더 형성할 수 있다.
- [0021] 상기 제4 부분의 리프트오프층 상에 잔존하는 제2 포토레지스트, 제2 유기 기능층, 및 제2 그룹의 제2 전극의 제거와 동시에, 상기 잔존하는 리프트오프층을 전부 제거하고, 상기 제1 그룹의 제2 전극 및 상기 제2 그룹의 제2전극 상에 공통으로 일체의 형상으로 위치하는 공통 전극을 더 형성할 수 있다.
- [0022] 상기 리프트오프층은 불소를 포함하는 용매로 제거할 수 있다.
- [0023] 상기 기판 상에, 제3 그룹의 제1 전극을 더 형성하고, 상기 제3 부분의 리프트오프층 상에 잔존하는 제2 포토레지스트, 제2 유기 기능층, 및 제2 그룹의 제2 전극을 제거한 후에, 상기 리프트오프층 상에 제3 포토레지스트를 형성함; 상기 제3 그룹의 제1 전극에 대응되는 영역에 상기 리프트오프층이 제거되는 제5 부분, 및 상기 리프트오프층이 잔존하는 제6 부분을 형성함; 상기 제5 부분에, 제3 발광층을 포함하는 제3 유기 기능층 및 제3 그룹의 제2 전극을 순차로 형성함; 상기 제6 부분의 리프트오프층 상에 잔존하는 제3 포토레지스트, 제2 유기 기능층, 및 제2 그룹의 제2 전극의 제거와 동시에, 상기 잔존하는 리프트오프층을 전부 제거하고, 상기 제1 그룹의 제2 전극, 상기 제2 그룹의 제2전극, 및 상기 제3 그룹의 제2 전극 상에 공통으로 일체의 형상으로 위치하는 공통 전극을 더 형성할 수 있다.
- [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, 본 발명의 일 실시예에 따르면 리프트오프 공정 회수를 줄여 공정을 단순화할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면 리프트오프층에 사용되는 불소계 레진의 사용량을 줄여 원가를 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)를 개략으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 기판 위에 복수의 애노드가 형성된 단계를 개

략적으로 도시한 단면도이다.

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 6a 내지 도 6e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 7a 내지 도 7e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 8a 내지 도 8e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0032] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 기판(100) 상에 제1 애노드(101), 제2 애노드(102), 제3 애노드(103)를 포함하는 복수의 애노드가 서로 이격되어 배치된다. 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(181, 182, 183)가 각각 위치하고, 제1 내지 제3 보조 캐소드(181, 182, 183) 상에는 공통전극으로서 일체형의 캐소드(180)가 위치한다.
- [0038] 제1 유기 기능층(141)은, 제1 애노드(101)의 단부와 제1 간격(L1)에 해당하는 영역만큼 더 넓게 제1 애노드(101)를 커버하고, 제2 유기 기능층(142)은, 제2 애노드(102)의 단부와 제2 간격(L2)에 해당하는 영역만큼 더 넓게 제2 애노드(101)를 커버하고, 제3 유기 기능층(143)은, 제3 애노드(103)의 단부와 제3 간격(L3)에 해당하는 영역만큼 더 넓게 제3 애노드(103)를 커버한다. 제2 간격(L2)은 제1 간격(L1)보다 크고, 제3 간격(L3)은 제2 간격(L2)보다 크다.
- [0039] 도 2 내지 도 5e를 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.
- [0040] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 기판 위에 복수의 애노드(101, 102, 103)가

형성된 단계를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

- [0041] 도 2를 참조하면, 기판(100) 상에 제1 애노드(101), 제2 애노드(102) 및 제3 애노드(103)을 포함하는 복수의 애노드를 형성한다.
- [0042] 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.
- [0043] 도 2에는 도시되어 있지 않으나, 기판(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.
- [0044] 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.
- [0045] 도 2에는 도시되어 있지 않으나 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 기판(100)과 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103) 사이에 위치하는 제1 내지 제3 박막트랜지스터(미도시)에 각각 전기적으로 접속되도록 형성될 수 있다.
- [0046] 도 3a를 참조하면, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)가 형성된 기판(100) 상에 불소중합체(fluoropolymer)를 포함하는 리프트오프층(121)을 제1 두께(D1)로 형성하고, 리프트오프층(121) 상에 제1 포토레지스트(131)를 차례로 형성한다.
- [0047] 리프트오프층(121)에 포함되는 불소중합체(fluoropolymer)는 20~60 wt%의 불소 함량을 포함하는 고분자(polymer)로 형성할 수 있다. 예를 들어, 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.
- [0048] 리프트오프층(121)은 기판(100) 상에 도포법, 인쇄법, 증착법 등의 방법으로 형성할 수 있다. 도포법과 인쇄법으로 리프트오프층(121)을 형성할 경우, 필요에 따라 경화, 중합 처리를 한 후 포토레지스트를 형성하는 공정을 진행할 수 있다.
- [0049] 리프트오프층(121)의 제1 두께(D1)는 0.2 μ m 이상 5 μ m 이하로 형성할 수 있다. 리프트오프층(121)의 두께가 너무 두꺼우면 패터닝을 위하여 리프트오프층(121)을 녹이는 시간이 증가하여 제조 공정 시간이 길어질 수 있다. 리프트오프층(121)의 두께가 너무 얇으면 리프트오프 하기가 어렵다.
- [0050] 리프트오프층(121)은 흡습제를 더 포함할 수 있다. 흡습제는 다양한 재료를 포함할 수 있다. 흡습제는 산화칼슘, 산화바륨, 산화알루미늄, 산화마그네슘 등과 같이 금속과 금속이 산소로 연결된 화합물로서 물과 반응하여 금속 하이드록사이드를 형성하는 물질을 포함할 수 있다. 또한, 흡습제는 금속 할로겐화물, 금속의 무기산염, 유기산염, 다공성 무기화합물, 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.

흡습제는 아크릴계, 메타크릴계, 폴리이소프렌, 비닐계, 에폭시계, 우레탄계, 셀룰로오스계 유기재료를 포함할 수 있다. 흡습제는 티타니아, 실리콘 산화물, 지르코니아, 알루미늄계 무기재료를 포함할 수 있다. 흡습제는 에폭시실란, 비닐실란, 아민실란, 메타크릴레이트 실란으로 제조된 실란트를 포함할 수 있다. 흡습제는 제1 단위 공정 중 발생하는 수분을 포획하여 제1 단위 공정에서 형성된 제1 유기 기능층(141)의 열화를 방지할 수 있다.

- [0051] 리프트오프층(121) 상에 제1 포토레지스트(131)를 형성한다. 제1 포토레지스트(131)는 제1 포토마스크(미도시)를 이용하여 노광 및 현상할 수 있다. 제1 포토레지스트(131)는 포지티브 형 또는 네가티브 형 어느 것도 가능하다. 본 실시예에서는 포지티브 형을 예로 설명한다.
- [0052] 도 3b를 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.
- [0053] 도 3c를 참조하면, 도 3b의 제1 포토레지스트(131) 패턴을 식각 마스크로 하여 리프트오프층(121)을 에칭한다.
- [0054] 리프트오프층(121)이 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 식각액은 불소중합체를 식각 할 수 있는 용매를 사용한다.
- [0055] 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.
- [0056] 식각 공정에 의해, 제1 부분(131-1)에 대응하는 위치, 즉 제1 애노드(101) 상부에 형성된 리프트오프층(121)이 식각된다. 리프트오프층(121)은 제1 포토레지스트(131)의 제1 부분(131-1)의 경계면 아래에서 제1 언더컷 프로파일(UC1)을 형성하여 제1 애노드(101)의 측면과 소정의 제1 간격(L1) 이격되도록 식각된다.
- [0057] 도 3d를 참조하면, 도 3c의 구조물 상에 제1 유기 기능층(141) 및 제1 보조 캐소드(181)를 순차로 형성한다.
- [0058] 제1 유기 기능층(141)은 제1 유기 발광층을 포함한다. 또한, 제1 유기 기능층(141)은 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron injection layer), 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함할 수 있다.
- [0059] 제1 유기 발광층(141)은 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 리프트오프층(121)과 제1 포토레지스트(131)가 증착 마스크 기능을 한다. 제1 유기 기능층(141)의 일부는 제1 부분(131-1)에 대응하는 위치 즉 제1 애노드(101) 상부에 형성되고, 제1 유기 기능층(141)의 다른 부분은 제1 포토레지스트(131)의 제2 부분(131-2)에 형성된다.
- [0060] 제1 보조 캐소드(181)는 제1 유기 기능층(141)과 마찬가지로 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 리프트오프층(121)과 제1 포토레지스트(131)가 증착 마스크 기능을 한다. 제1 보조 캐소드(181)의 일부는 제1 유기 기능층(141)의 상면을 덮도록 형성된다. 그리고, 제1 보조 캐소드(181)의 다른 일부는 제1 부분(131-1)을 제외한 제1 포토레지스트(131)의 나머지 영역인 제2 부분(131-2)에서 제1 유기 기능층(141) 위에 형성된다.
- [0061] 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(141)을 보호하는 배리어 역할을 할 수 있다.
- [0062] 도 3e를 참조하면, 도 3d의 구조물에 대하여 소정의 열처리 공정을 수행한다.
- [0063] 불소중합체를 포함하는 리프트오프층(121)은 표면 에너지가 매우 작아서 이종 물질과 반응성이 약하다. 이러한 특성으로 인해 리프트오프층(121)에 저온에서 열처리하면, 리프트오프층(121)이 리플로(reflow)되어 리프트오프층(121)에 제거된 제1 부분(131-1)에 대응하는 영역을 메우고 평탄화된다. 이때, 리프트오프층(121)의 전체 두께는 제1 두께(D1)에서 제2 두께(D2)로 얇아진다.
- [0064] 열처리는 60℃ 이상 90℃ 이하의 온도에서 진행할 수 있다. 60℃보다 낮으면 리플로 현상이 일어나기 어렵고, 90℃보다 높으면 제1 유기 기능층의 열화를 일으킬 수 있다.
- [0065] 도 3f를 참조하면, 도 3e의 구조물에 대하여 남아있던 제1포토레지스트(131)의 제2 부분(131-2, 도 3e 참조)를 제거한다. 제1 포토레지스트(131)의 제거와 함께 제1 포토레지스트(131) 상부에 잔존하던 제1 유기기능층(141)

과 제1 보조 캐소드(181)가 함께 제거된다. 그 결과, 제1 애노드(101) 위에 제1 유기 기능층(141) 및 제1 보조 캐소드(181)가 패턴으로 남고, 기판(100)은 리프트오프층(121)으로 평탄하게 커버된다.

- [0066] 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, 도 4d 참조)을 형성하는 제2 단위 공정을 실시한다. 이하, 도 4a 내지 도 4f를 참조하여 제2 단위 공정을 설명한다.
- [0067] 도 4a를 참조하면, 제2 두께(D2)의 리프트오프층(121) 상에 제2 포토레지스트(132)를 형성한다.
- [0068] 제2 포토레지스트(132)는 제2 포토마스크(미도시)를 이용하여 노광 및 현상할 수 있다. 제2 포토레지스트(132)는 포지티브 형 또는 네가티브 형 어느 것도 가능하다. 본 실시예에서는 포지티브 형을 예로 설명한다.
- [0069] 도 4b를 참조하면, 제2 포토레지스트(132)가 패턴닝된 형상을 도시하고 있다. 노광 및 현상된 제2 포토레지스트(132)는 제2 애노드(102)에 대응하는 위치인 제1 부분 (132-1)에서 제거되고, 제1 부분(132-1)의 나머지 영역인 제2 부분(132-2)에서 잔존한다.
- [0070] 도 4c를 참조하면, 도 4b의 제2 포토레지스트(132) 패턴을 식각 마스크로 하여 리프트오프층(121)을 에칭한다.
- [0071] 리프트오프층(121)이 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 식각액은 불소중합체를 식각 할 수 있는 용매를 사용한다.
- [0072] 식각액은 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용할 수 있다. 제1 용매는 전술한 제1 단위공정과 동일하게 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다. 물론 제1 용매는 전술한 제1 단위 공정과 다른 재료를 사용할 수 있다.
- [0073] 식각 공정에 의해, 제1 부분(132-1)에 대응하는 위치, 즉 제2 애노드(102) 상에 형성된 리프트오프층(121)이 식각된다. 리프트오프층(121)은 제2 포토레지스트(132)의 제1 부분(132-1)의 경계면 아래에서 제2 언더컷 프로파일(UC2)을 형성하여 제2 애노드(102)의 측면과 소정의 제2 간격(L2) 이격되도록 식각된다. 제1 단위공정과 동일한 용매로 동일한 시간 동안 식각공정을 진행할 경우 제2 언더컷 프로파일(UC2)이 길게 형성되어 제2 간격(L2)은 전술한 제1 단위공정의 제1 간격(L1)보다 길게 형성된다.
- [0074] 도 4d를 참조하면, 도 4c의 구조물 상에 제2 유기 기능층(142) 및 제2 보조 캐소드(182)를 순차로 형성한다.
- [0075] 제2 유기 기능층(142)은 제2 유기 발광층을 포함한다. 또한, 제2 유기 기능층(142)은 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron injection layer), 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함할 수 있다.
- [0076] 제2 유기 기능층(142)은 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 리프트오프층(121)과 제2 포토레지스트(132)가 증착 마스크 기능을 한다. 제2 유기 기능층(142)의 일부는 제1 부분(132-1)에 대응하는 위치 즉 제2 애노드(102) 상부에 형성되고, 제2 유기 기능층(142)의 다른 부분은 제2 포토레지스트(132)의 제2 부분(132-2) 위에 형성된다.
- [0077] 제2 보조 캐소드(182)는 전술한 제2 유기 기능층(142)과 마찬가지로 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 리프트오프층(121)과 제2 포토레지스트(132)가 증착 마스크 기능을 한다. 제2 보조 캐소드(182)의 일부는 제2 유기 기능층(142)의 상면을 덮도록 형성된다. 그리고, 제2 보조 캐소드(182)의 다른 일부는 제1 부분(132-1)을 제외한 제2 포토레지스트(132)의 나머지 영역인 제2 부분(132-2)에서 제2 유기 기능층(142) 위에 형성된다.
- [0078] 제2 보조 캐소드(182)는 전술한 제1 보조 캐소드(181)와 동일하거나 다른 재료를 포함할 수 있다. 제2 보조 캐소드(182)는 후술할 공통전극으로서의 캐소드(180)와 동일한 재료를 포함할 수 있다. 또한, 제2 보조 캐소드(182)는 캐소드(180)와 다른 재료로 형성될 수 있다. 제2 보조 캐소드(182)는 후술할 리프트오프 공정에서 사용되는 용매로부터 제2 유기 기능층(142)을 보호하는 배리어 역할을 할 수 있다.
- [0079] 도 4e를 참조하면, 도 4d의 구조물에 대하여 소정의 열처리 공정을 수행한다.
- [0080] 열처리는 60℃ 이상 90℃ 이하의 온도에서 진행할 수 있다. 전술한 제1 단위공정과 같은 온도 또는 다른 온도로 진행할 수 있다. 열처리 시간도 전술한 제1 단위공정과 동일하게 또는 다르게 진행할 수 있다. 열처리 공정으로, 리프트오프층(121)은 리플로(reflow)되어 리프트오프층(121)에 제거된 제2 부분(132-1)에 대응하는 영역을 메우고 평탄화된다. 이때, 리프트오프층(121)의 전체 두께는 제2 두께(D2)에서 제3 두께(D3)로

얇아진다.

- [0081] 도 4f를 참조하면, 도 4e의 구조물에 대하여 남아있던 제2 포토레지스트(132)의 제2 부분(132-2, 도 4e 참조)를 제거한다. 제2 포토레지스트(132)의 제거와 함께 제2 포토레지스트(132) 상부에 잔존하던 제2 유기기능층(142)과 제2 보조 캐소드(182)가 함께 제거된다. 그 결과, 제1 애노드(101) 위의 제1 유기 기능층(141) 및 제1 보조 캐소드(181)와, 제2 애노드(102) 위의 제2 유기 기능층(142) 및 제2 보조 캐소드(182)가 패턴으로 남고, 기판(100)은 리프트오프층(121)으로 평탄하게 커버된다.
- [0082] 상술한 제2 단위 공정을 실시한 후, 제3 애노드(103)이 위치하는 영역에, 제1 유기 기능층(141) 및 제2 유기 기능층(142)과 다른 색의 광을 방출하는 제3 유기 기능층(143, 도 5d 참조)을 형성하는 제3 단위 공정을 실시한다. 이하, 도 5a 내지 도 5e를 참조하여 제3 단위 공정을 설명한다.
- [0083] 도 5a를 참조하면, 제3 두께(D3)의 리프트오프층(121) 상에 제3 포토레지스트(133)를 형성한다.
- [0084] 제3 포토레지스트(133)는 제3 포토마스크(미도시)를 이용하여 노광 및 현상할 수 있다. 제3 포토레지스트(133)는 포지티브 형 또는 네가티브 형 어느 것도 가능하다. 본 실시예에서는 포지티브 형을 예로 설명한다.
- [0085] 도 5b를 참조하면, 제3 포토레지스트(133)가 패터닝된 형상을 도시하고 있다. 노광 및 현상된 제3 포토레지스트(133)는 제3 애노드(103)에 대응하는 위치인 제1 부분 (133-1)에서 제거되고, 제1 부분(133-1)의 나머지 영역인 제2 부분(133-2)에서 잔존한다.
- [0086] 도 5c를 참조하면, 도 5b의 제3 포토레지스트(133) 패턴을 식각 마스크로 하여 리프트오프층(121)을 에칭한다.
- [0087] 리프트오프층(121)이 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 식각액은 불소중합체를 식각 할 수 있는 용매를 사용한다.
- [0088] 식각액은 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용할 수 있다. 제1 용매는 전술한 제1 및 제2 단위공정과 동일하게 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다. 물론 제1 용매는 전술한 제1 및 제2 단위 공정과 다른 재료를 사용할 수 있다.
- [0089] 식각 공정에 의해, 제1 부분(133-1)에 대응하는 위치, 즉 제3 애노드(103) 상부에 형성된 리프트오프층(121)이 식각된다. 리프트오프층(121)은 제3 포토레지스트(133)의 제1 부분(133-1)의 경계면 아래에서 제3 언더컷 프로파일(UC3)을 형성하여 제3 애노드(103)의 측면과 소정의 제3 간격(L3) 이격되도록 식각된다. 제2 단위공정과 동일한 용매로 동일한 시간 동안 식각공정을 진행할 경우 제3 언더컷 프로파일(UC3)이 길게 형성되어 제3 간격(L3)은 전술한 제2 단위공정의 제2 간격(L2)보다 길게 형성된다.
- [0090] 도 5d를 참조하면, 도 5c의 구조물 상에 제3 유기 기능층(143) 및 제3 보조 캐소드(183)를 순차로 형성한다.
- [0091] 제3 유기 기능층(143)은 제3 유기 발광층을 포함한다. 또한, 제3 유기 기능층(143)은 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron injection layer), 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함할 수 있다.
- [0092] 제3 유기 기능층(143)은 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 리프트오프층(121)과 제3 포토레지스트(133)가 증착 마스크 기능을 한다. 제3 유기 기능층(143)의 일부는 제1 부분(133-1)에 대응하는 위치 즉 제3 애노드(103) 상부에 형성되고, 제3 유기 기능층(143)의 다른 부분은 제3 포토레지스트(133)의 제2 부분(133-2) 위에 형성된다.
- [0093] 제3 보조 캐소드(183)는 전술한 제3 유기 기능층(143)과 마찬가지로 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 리프트오프층(121)과 제3 포토레지스트(133)가 증착 마스크 기능을 한다. 제3 보조 캐소드(183)의 일부는 제1 부분(133-1)에 대응하는 위치의 제3 유기 기능층(143)의 상면을 덮도록 형성된다. 그리고, 제3 보조 캐소드(183)의 다른 일부는 제1 부분(133-1)을 제외한 제3 포토레지스트(133)의 나머지 영역인 제2 부분(133-2)에서 제3 유기 기능층(143) 위에 형성된다.
- [0094] 제3 보조 캐소드(183)는 전술한 제1 보조 캐소드(181) 및 제2 보조 캐소드(182)와 동일하거나 다른 재료를 포함할 수 있다. 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(143)을 보호하는 배리어 역할을 할 수 있다.
- [0095] 도 5e를 참조하면, 도 5f의 구조물에 대하여 리프트오프 공정을 수행한다.

- [0096] 리프트오프층(121)은 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 리프트오프 공정에 불소를 포함하는 제2 용매를 사용한다. 한편, 제3 유기 기능층(143)을 형성한 다음에 리프트오프 공정을 실시하기 때문에, 제2 용매는 제3 유기 기능층(143)과의 반응성이 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 제2 용매는 제1 용매와 같이 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다.
- [0097] 제3 포토레지스트(133)의 제2부분(133-2) 하부에 형성된 제3 리프트오프층(121)을 리프트오프 시킴으로써, 그 결과, 제1 애노드(101) 위의 제1 유기 기능층(141) 및 제1 보조 캐소드(181)와, 제2 애노드(102) 위의 제2 유기 기능층(142) 및 제2 보조 캐소드(182)와, 제3 애노드(103) 위의 제3 유기 기능층(143) 및 제3 보조 캐소드(183)가 패턴으로 남는다. 이때, 제2 간격(L2)은 제1 간격(L1)보다 길고, 제3 간격(L3)은 제2 간격(L2)보다 길게 형성되므로, 제2 유기 기능층(182)의 면적은 제1 유기 기능층(183)보다 넓게 형성되고, 제3 유기 기능층(183)의 면적은 제2 유기 기능층(182)보다 넓게 형성된다.
- [0098] 상기 제1 내지 제3 유기 기능층(141, 142, 143)은 서로 다른 색의 빛을 방출할 수 있다. 제1 내지 제3 유기 기능층(141, 142, 143)에서 방출되는 빛은 혼합하면 백색광을 형성할 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제3 유기 기능층(141, 142, 143)은 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출할 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제3 유기 기능층(141, 142, 143)은 유기 발광 표시 장치(1)의 단위 화소를 구성하는 부화소의 구성일 수 있다.
- [0099] 또한 도 1에 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(141)은 제1 그룹으로서 복수개가 동시에 형성될 수 있다. 제2 단위 공정으로 제2 색을 방출하는 제2 유기 기능층(142)은 제2 그룹으로서 복수개가 동시에 형성될 수 있다. 제3 단위 공정으로 제3 색을 방출하는 제3 유기 기능층(143)은 제3 그룹으로서 복수개가 동시에 형성될 수 있다. 제1 내지 제3 단위 공정을 통하여, 풀 컬러를 구현할 수 있다.
- [0100] 다시 도 1을 참조하면, 도 5e의 구조물 상에 캐소드(180)를 형성한다. 캐소드(180)는 제1 내지 제3 보조 캐소드(181, 182, 183) 상부에 공통 전극으로서 일체의 형상으로 형성할 수 있다.
- [0101] 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.
- [0102] 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) 패턴을 형성하는 공정은, 금속 마스크를 이용하여 증착하는 것이 아니라, 리플로 공정 및 리프트오프 공정으로 형성하기 때문에, 금속 마스크를 사용함에 따른 문제를 해결할 수 있다.
- [0103] 한편, 본 실시예에서, 제1 단위 공정의 도 3e 및 제2 단위 공정의 도 4e에서 잔존하는 리프트오프층(121)을 리프트오프 공정으로 제거하지 않고 열처리로 리플로하고, 제3 단위 공정의 도 5e에서 한번의 리프트오프 공정만 진행함으로써, 리프트오프층(121)에 사용되는 고가의 불소중합체 레진의 코팅 비용을 줄여 원가를 절감할 수 있다. 이하 도 6a 내지 8e의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법과 비교하여 설명한다.
- [0104] 도 6a 내지 도 6e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 7a 내지 도 7e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 8a 내지 도 8e는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- [0105] 도 6a를 참조하면, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)가 형성된 기판(100) 상에 불소중합체(fluoropolymer)를 포함하는 제1 리프트오프층(151)을 제1 두께(D0)로 형성하고, 제1 리프트오프층(151) 상에 제1 포토레지스트(131)를 차례로 형성한다. 본 비교예에서 제1 리프트오프층(151)은 전술한 제1 실시예의 리프트오프층(121)과 동일한 재료로 동일한 두께로 형성하였다.
- [0106] 도 6b를 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.
- [0107] 도 6c를 참조하면, 도 6b의 제1 포토레지스트(131) 패턴을 식각 마스크로 하여 제1 리프트오프층(151)을 불소를

포함하는 제1 용매(미도시)를 사용하여 식각한다. 제1 실시예의 제1 단위공정과 동일한 식각 공정에 의해, 제1 부분(131-1)에 대응하는 위치, 즉 제1 애노드(101) 상부에 형성된 제1 리프트오프층(151)이 식각된다. 제1 리프트오프층(151)은 제1 포토레지스트(131)의 제1 부분(131-1)의 경계면 아래에서 제1 언더컷 프로파일(UC1)을 형성하여 제1 애노드(101)의 측면과 소정의 제1 간격(L1) 이격되도록 식각된다.

- [0108] 도 6d를 참조하면, 도 6c의 구조물 상에 제1 유기 기능층(141) 및 제1 보조 캐소드(181)를 순차로 형성한다.
- [0109] 도 6e를 참조하면, 제1 리프트오프 공정을 진행하여 잔존하는 제1 리프트오프층(151)을 모두 제거하고, 그 결과 제1 애노드(101) 위의 제1 유기 기능층(141) 및 제1 보조 캐소드(181)가 패턴으로 남는다.
- [0110] 전술한 제1 실시예의 제1 단위공정에서는 리프트오프층(121)을 리프트오프 공정으로 제거하지 않고 열처리로 리플로시켜 제2 단위 공정에서 리프트오프층을 재사용하였는데, 비교예에서는 제1 리프트오프층(151)을 모두 제거한다.
- [0111] 도 7a를 참조하면, 기판(100) 상에 불소중합체(fluoropolymer)를 포함하는 제1 두께(D1)의 제2 리프트오프층(152)을 다시 형성하고, 제2 리프트오프층(152) 상에 제2 포토레지스트(132)를 차례로 형성한다.
- [0112] 도 7b를 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 패턴링한다.
- [0113] 도 7c를 참조하면, 도 7b의 제2 포토레지스트(132) 패턴을 식각 마스크로 하여 제2 리프트오프층(152)을 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용하여 식각한다. 제1 실시예의 제1 단위공정과 동일한 식각 공정에 의해, 제1 부분(132-1)에 대응하는 위치, 즉 제2 애노드(102) 상부에 형성된 제2 리프트오프층(152)이 식각된다. 제2 리프트오프층(152)은 제2 포토레지스트(132)의 제1 부분(132-1)의 경계면 아래에서 제2 언더컷 프로파일(UC2)을 형성하여 제2 애노드(102)의 측면과 소정의 제1 간격(L1) 이격되도록 식각된다.
- [0114] 도 7d를 참조하면, 도 7c의 구조물 상에 제2 유기 기능층(142) 및 제2 보조 캐소드(182)를 순차로 형성한다.
- [0115] 도 7e를 참조하면, 제2 리프트오프 공정을 진행하여 잔존하는 제2 리프트오프층(152)을 모두 제거하고, 그 결과 제1 애노드(101) 위의 제1 유기 기능층(141) 및 제1 보조 캐소드(181)와, 제2 애노드(102) 위의 제2 유기 기능층(142) 및 제2 보조 캐소드(182)가 패턴으로 남는다.
- [0116] 전술한 제1 실시예의 제1 단위공정 및 제2 단위공정에서는 리프트오프층(121)을 리프트오프 공정으로 제거하지 않고 열처리로 리플로시켜 제2 단위공정 및 제3 단위공정에서 리프트오프층을 재사용하였는데, 비교예에서는 제1 리프트오프층(151) 및 제2 리프트오프층(152)을 모두 제거한다.
- [0117] 도 8a를 참조하면, 기판(100) 상에 불소중합체(fluoropolymer)를 포함하는 제1 두께(D1)의 제3 리프트오프층(153)을 다시 형성하고, 제3 리프트오프층(153) 상에 제3 포토레지스트(133)를 차례로 형성한다.
- [0118] 도 8b를 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 패턴링한다.
- [0119] 도 8c를 참조하면, 도 8b의 제3 포토레지스트(133) 패턴을 식각 마스크로 하여 제3 리프트오프층(153)을 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용하여 식각한다. 제1 실시예의 제1 단위공정과 동일한 식각 공정에 의해, 제1 부분(133-1)에 대응하는 위치, 즉 제3 애노드(103) 상부에 형성된 제3 리프트오프층(153)이 식각된다. 제3 리프트오프층(153)은 제3 포토레지스트(133)의 제1 부분(133-1)의 경계면 아래에서 제3 언더컷 프로파일(UC3)을 형성하여 제3 애노드(103)의 측면과 소정의 제1 간격(L1) 이격되도록 식각된다.
- [0120] 도 8d를 참조하면, 도 8c의 구조물 상에 제3 유기 기능층(143) 및 제3 보조 캐소드(183)를 순차로 형성한다.
- [0121] 도 8e를 참조하면, 제3 리프트오프 공정을 진행하여 잔존하는 제3 리프트오프층(153)을 모두 제거하고, 그 결과 제1 애노드(101) 위의 제1 유기 기능층(141) 및 제1 보조 캐소드(181)와, 제2 애노드(102) 위의 제2 유기 기능층(142) 및 제2 보조 캐소드(182)와, 제3 애노드(103) 위의 제3 유기 기능층(143) 및 제3 보조 캐소드(183)가 패턴으로 남는다. 이때, 제1 내지 제3 단위공정에서 형성된 제1 간격(L1)은 같으므로, 제1 내지 제3 유기 기능층(141, 142, 143)의 면적은 동일하게 형성된다.
- [0122] 전술한 제1 실시예는 2회의 열처리 공정과 1회의 리프트오프 공정으로 진행한 반면, 비교예는 3회의 리프트오프

공정으로 진행한다. 즉, 비교예에 따르면, 각 단위 공정마다 리프트오프 공정을 실시함으로써, 고가의 재료인 불소계 레진을 포함하는 리프트오프층의 사용량이 많지만, 본 실시예에서는 마지막 단위공정에서만 리프트오프 공정을 진행하기 때문에 리프트오프층의 재료 손실이 적다. 따라서, 원가를 절감할 수 있다.

- [0123] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0124] 도 9의 유기 발광 표시 장치(2)는 전술한 유기 발광 표시 장치(1)의 구조에서 화소 정의막(110)을 더 추가한 것이다.
- [0125] 도 9를 참조하면, 기판(100) 상에 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)을 포함하는 복수의 애노드가 형성되고, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)의 가장자리를 둘러싸는 화소 정의막(110)이 형성된다. 1 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 보조캐소드(181, 182, 183)이 각각 위치하고, 제1 내지 제3 보조캐소드(181, 182, 183)와 화소 정의막(110) 상에는 공통전극으로서 일체형의 캐소드(180)가 위치한다.
- [0126] 제1 내지 제3 애노드 하부전극(101, 102, 103)은 단부가 뾰족한 형태이기 때문에 캐소드(180) 형성 후 전류를 인가할 시, 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)으로 커버하여, 단부에 전계가 집중되는 현상을 완화할 수 있다.
- [0127] 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.
- [0128] 화소 정의막(110)은 전술한 제1 실시예의 도 2의 공정에서, 기판(100) 상에 제1 애노드(101), 제2 애노드(102) 및 제3 애노드(103)을 포함하는 복수의 애노드를 형성하고, 복수의 애노드의 가장자리를 둘러싸는 화소 정의막을 형성한 후, 도 3a 내지 도 3f의 제1 단위 공정, 도 4a 내지 도 4e의 제2 단위 공정, 및 도 5a 내지 도 5e의 제3 단위 공정을 동일하게 실시한 것이다. 따라서, 제2 간격(L22)은 제1 간격(L21)보다 길고, 제3 간격(L23)은 제2 간격(L22)보다 길게 형성되므로, 제2 유기 기능층(182)의 면적은 제1 유기 기능층(183)보다 넓게 형성되고, 제3 유기 기능층(183)의 면적은 제2 유기 기능층(182)보다 넓게 형성된다.
- [0129] 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.
- [0130] 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.

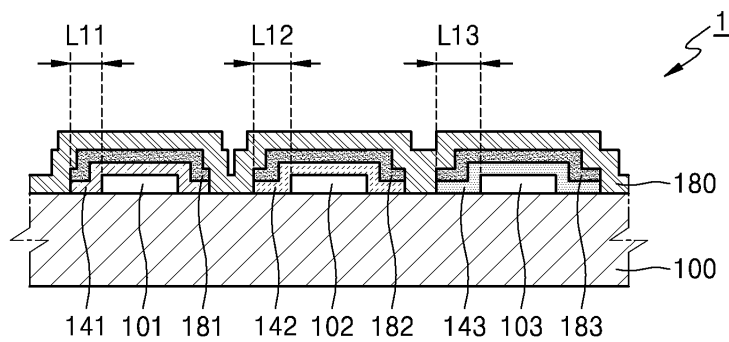
부호의 설명

- [0131] 1: 유기 발광 표시 장치
- 100: 기판
- 101: 제1 애노드
- 102: 제2 애노드
- 103: 제3 애노드
- 110: 화소 정의막
- 121: 리프트오프층
- 131: 제1 포토레지스트
- 132: 제2 포토레지스트
- 133: 제3 포토레지스트

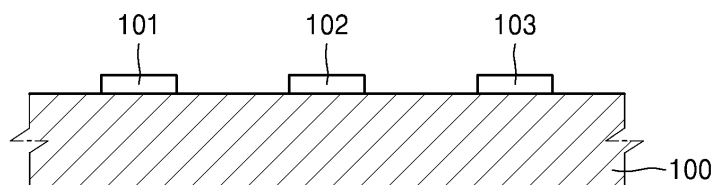
- 141: 제1 유기 기능층
- 142: 제2 유기 기능층
- 143: 제3 유기 기능층
- 180: 캐소드
- 181: 제1 보조 캐소드
- 182: 제2 보조 캐소드
- 183: 제3 보조 캐소드

도면

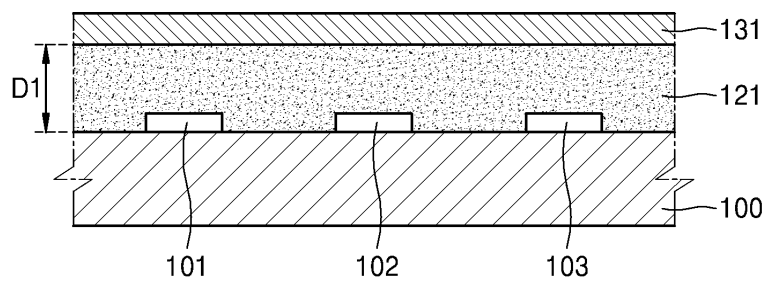
도면1



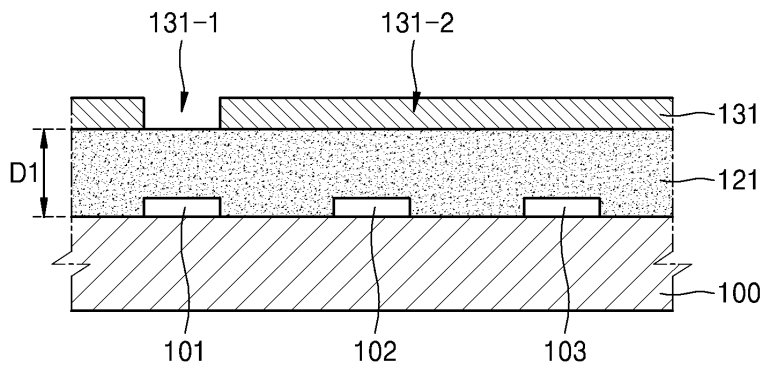
도면2



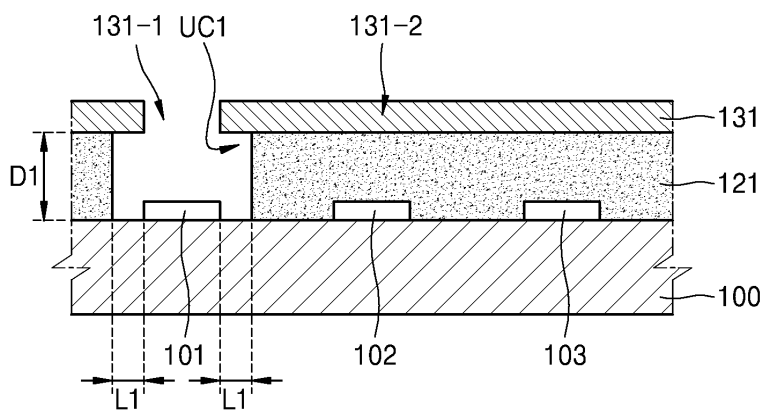
도면3a



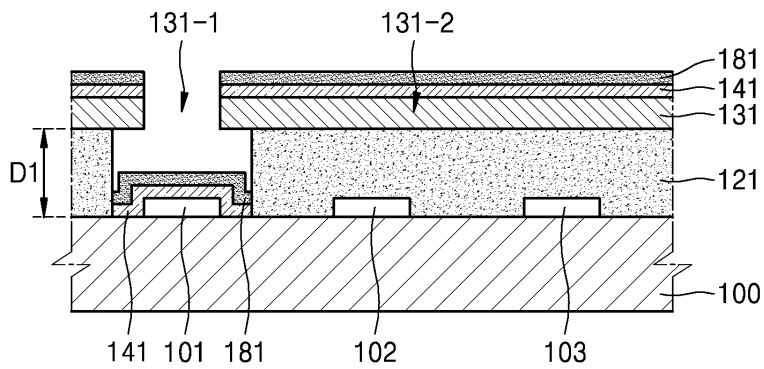
도면3b



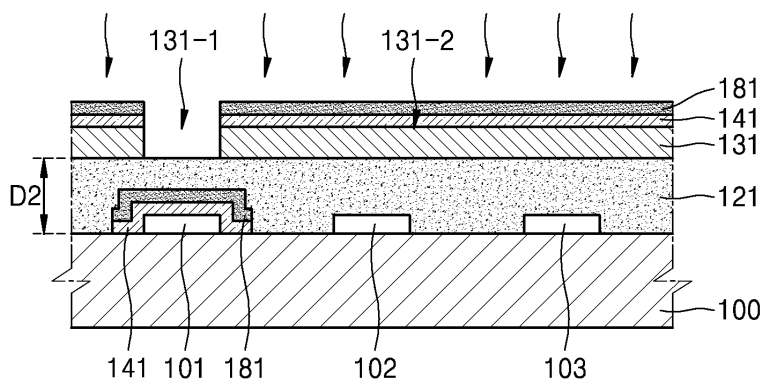
도면3c



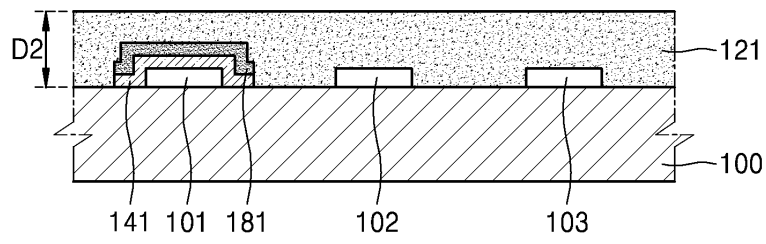
도면3d



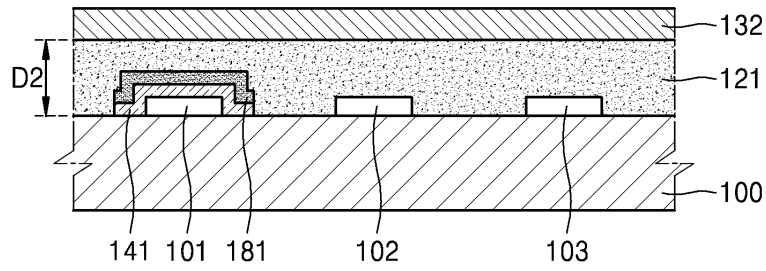
도면3e



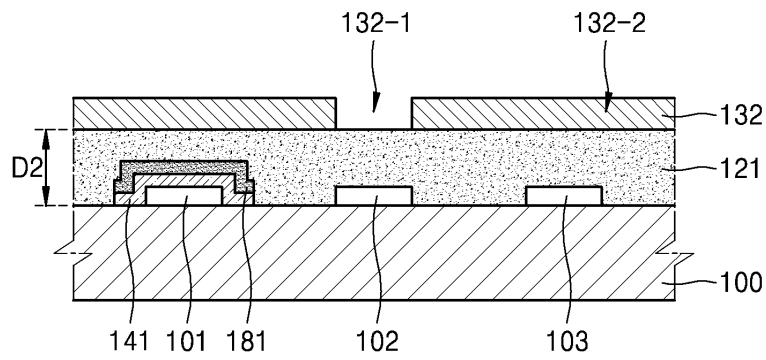
도면3f



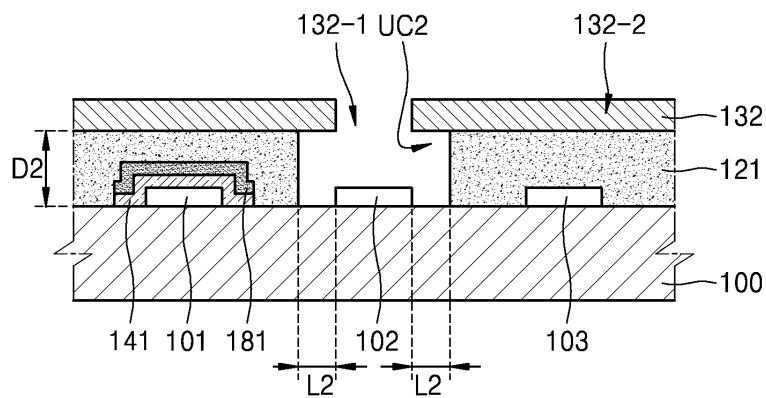
도면4a



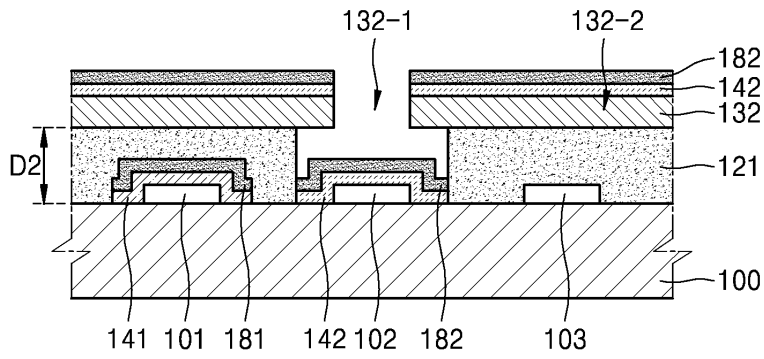
도면4b



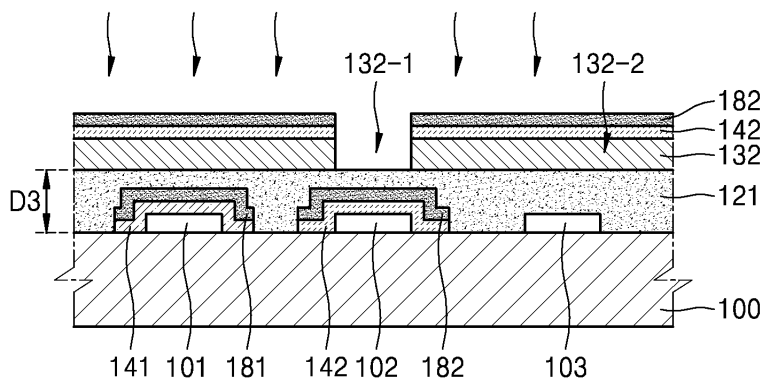
도면4c



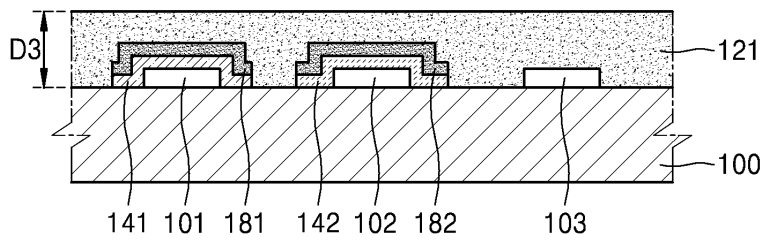
도면4d



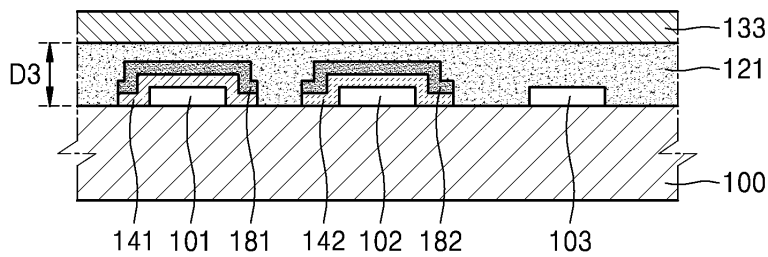
도면4e



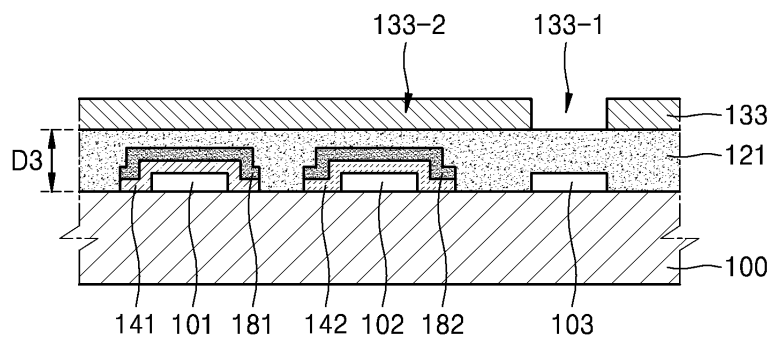
도면4f



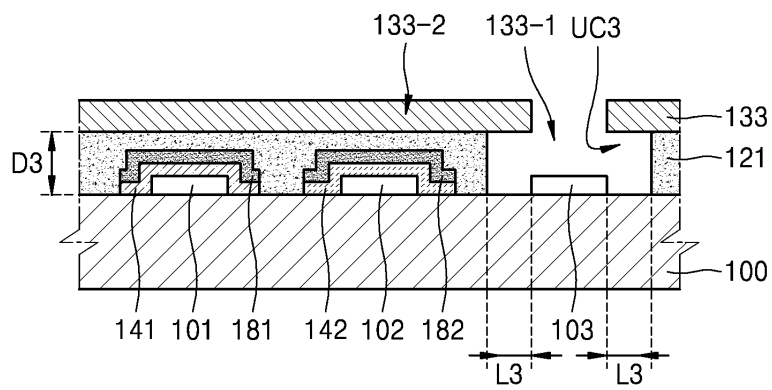
도면5a



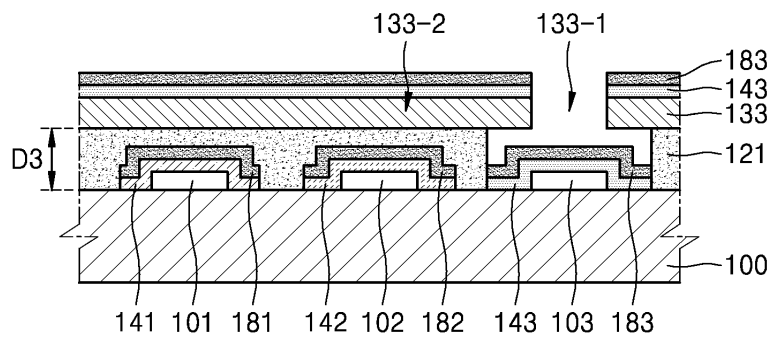
도면5b



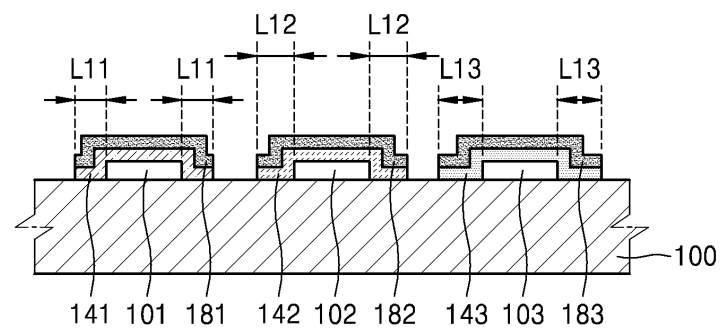
도면5c



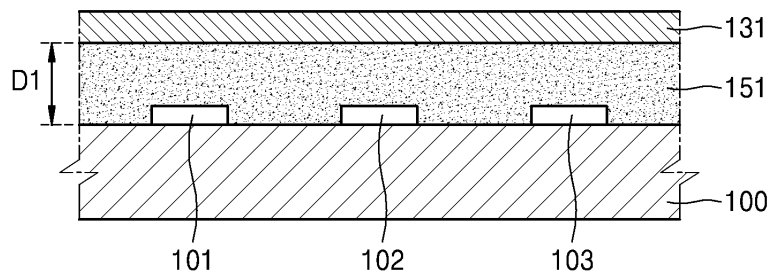
도면5d



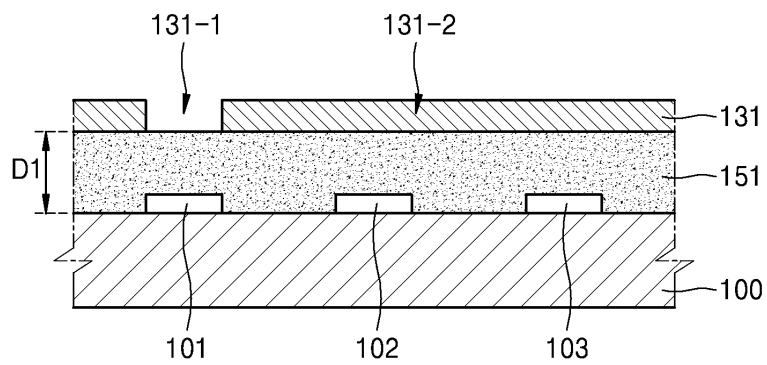
도면5e



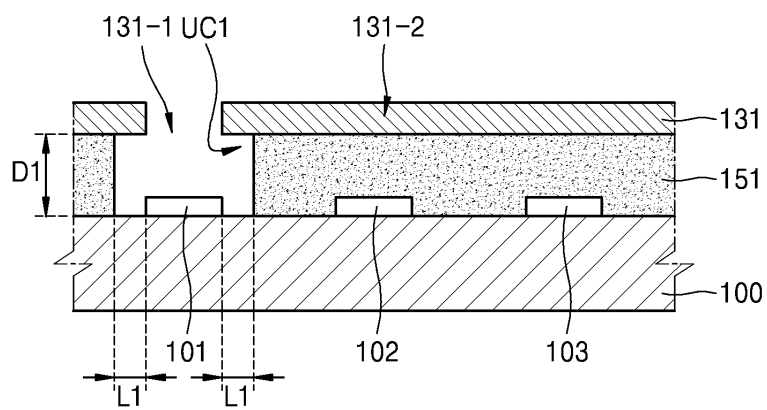
도면6a



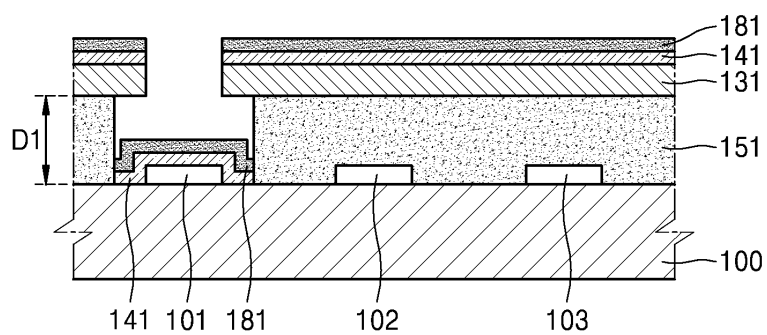
도면6b



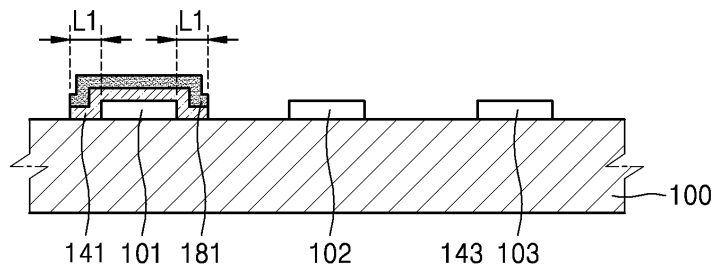
도면6c



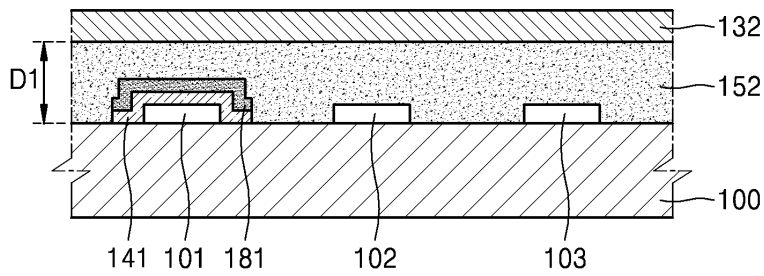
도면6d



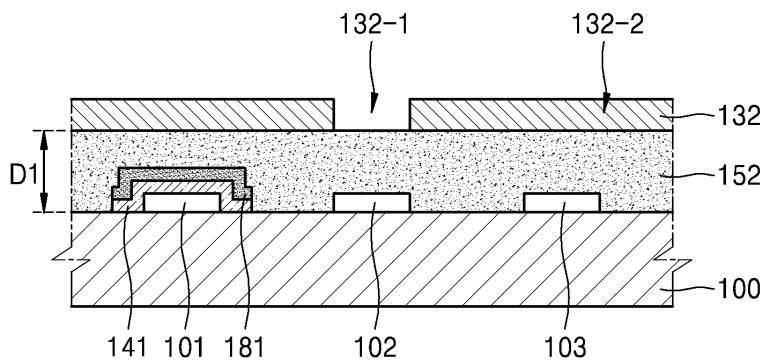
도면6e



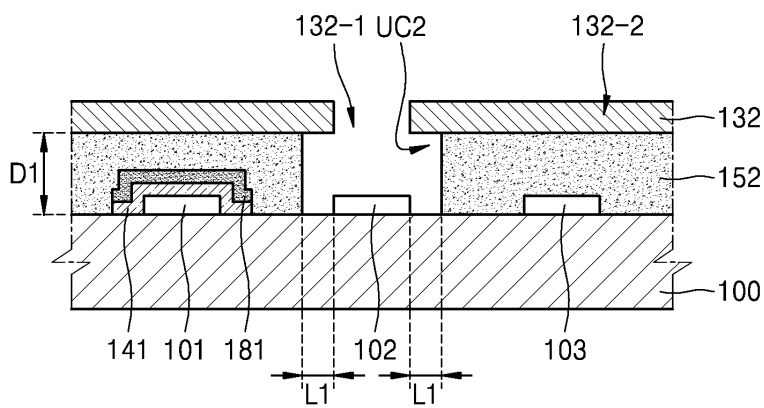
도면7a



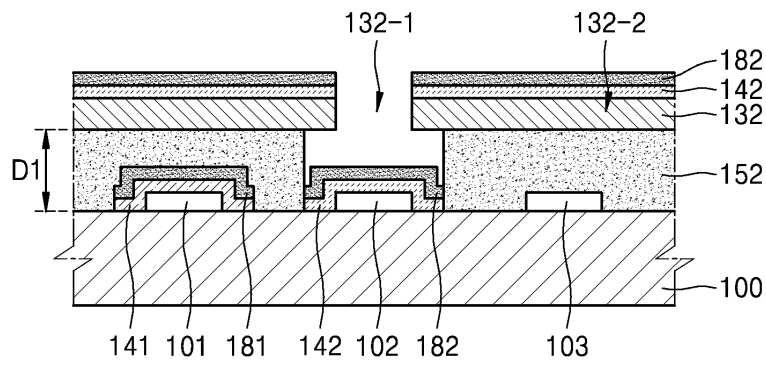
도면7b



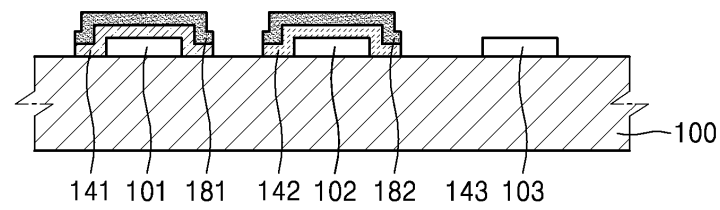
도면7c



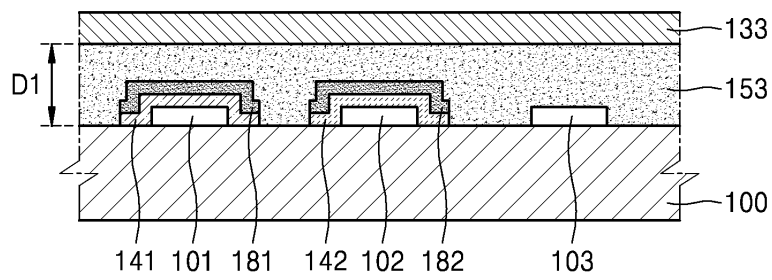
도면7d



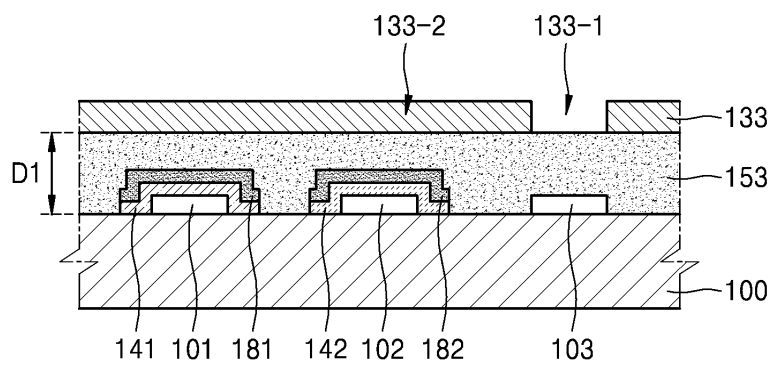
도면7e



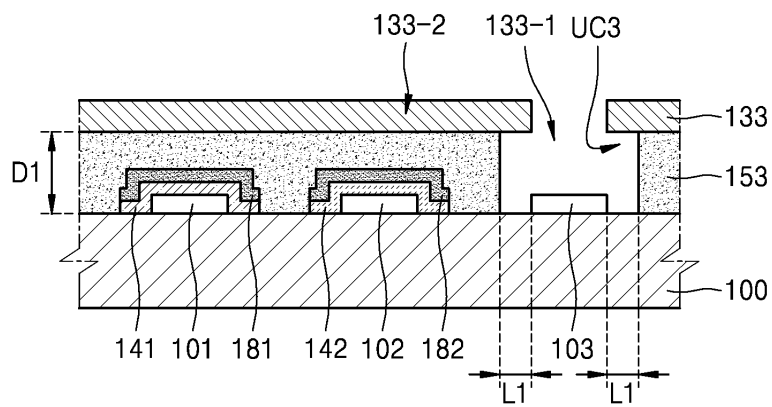
도면8a



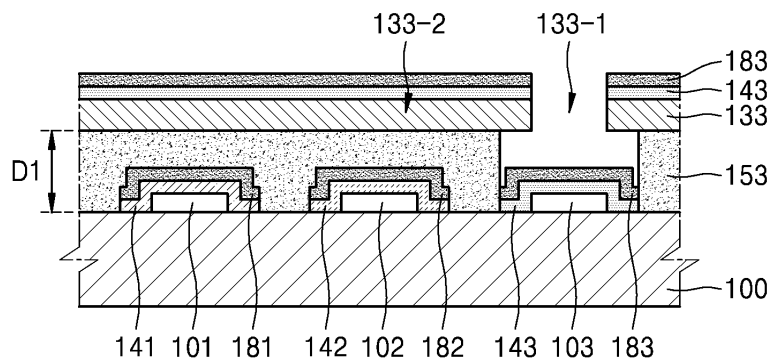
도면8b



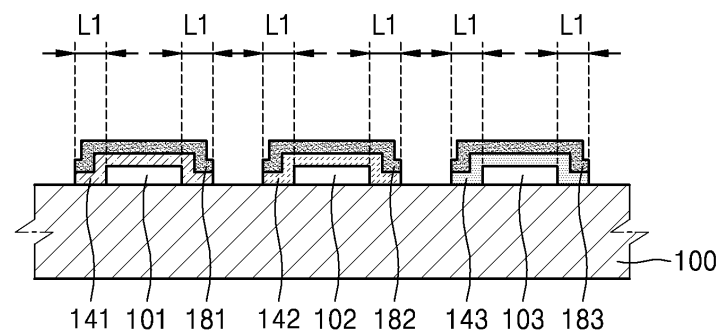
도면8c



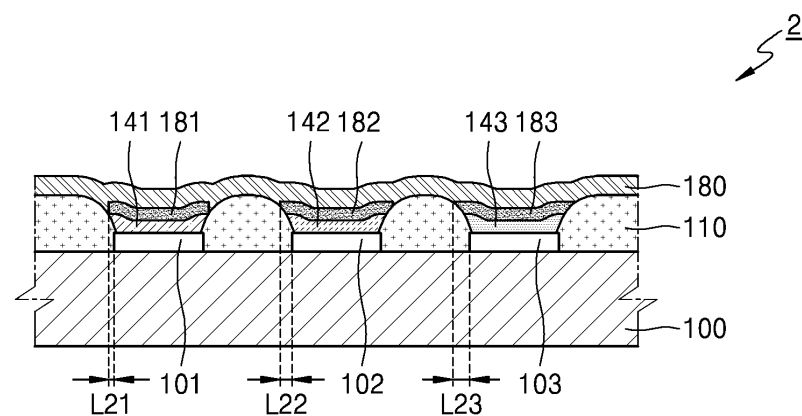
도면 8d



도면8e



도면9



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	KR1020180018965A	公开(公告)日	2018-02-22
申请号	KR1020160103196	申请日	2016-08-12
[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	LEE DUCK JUNG 이덕중 KIM A RONG 김아롱 PARK JUNG SUN 박정선 BANG HYUN SUNG 방현성 CHOUNG JI YOUNG 정지영		
发明人	이덕중 김아롱 박정선 방현성 정지영		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5221 H01L51/5228 H01L51/5225 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L51/5206 H01L51/0016 H01L51/0023 H01L51/56 H01L2227/323 H01L51/0018 H01L51/5231 H01L27/3218 H01L51/0096 H01L51/5064 H01L51/5092 H01L51/5209		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，第一组第一电极；第一有机功能层，覆盖第一组的第一电极并包括第一发光层；覆盖第一有机功能的第一组第二电极；与第一组的第一电极间隔开的第一组电极；第二有机功能层，其与第一有机功能层间隔开并覆盖第二组的第一电极，并且具有比第一有机功能层更大的面积，并包括第二发光层；第二组第二电极，覆盖第二有机功能层；并且，设置在第一组的第二电极和第二组的第二电极上的公共电极具有共同的共同形状。

