(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0092452
(43) 공개일자 2017년08월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 51/52* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 21/0272 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0002068
(22) 출원일자 2017년01월05일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020160012908 2016년02월02일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
권영길
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
김성웅
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
최진백
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

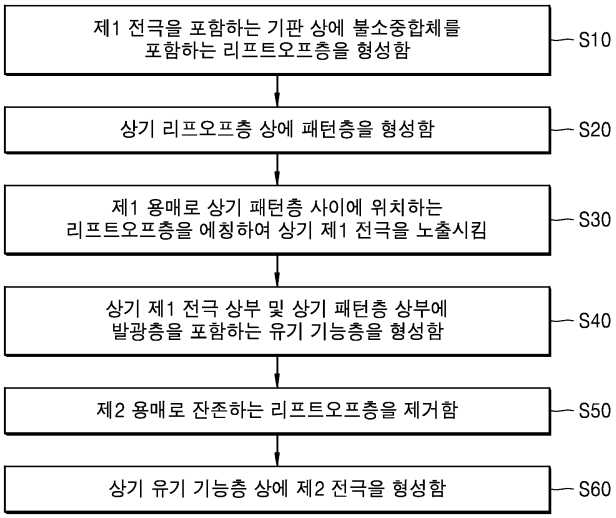
전체 청구항 수 : 총 20 항

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

(57) 요 약

본 발명의 실시예에 따르면, 제1 전극을 포함하는 기판 상에, 불소중합체를 포함하는 리프트오프층을 형성함; 상기 리프트오프층 상에 패턴층을 형성함; 제1 용매로, 상기 패턴층 사이에 위치하는 리프트오프층을 에칭하여 상기 제1 전극을 노출시킴; 상기 제1 전극 상부 및 상기 패턴층 상부에, 발광층을 포함하는 유기 기능층을 형성함; 제2 용매로 잔존하는 리프트오프층을 제거함; 및 상기 유기 기능층 상에 제2 전극을 형성함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 27/3223 (2013.01)
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 51/0007 (2013.01)
H01L 51/0008 (2013.01)
H01L 51/0016 (2013.01)
H01L 51/5012 (2013.01)
H01L 51/5206 (2013.01)
H01L 51/5221 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 전극을 포함하는 기판 상에, 불소중합체를 포함하는 리프트오프층을 형성함;

상기 리프트오프층 상에 패턴층을 형성함;

제1 용매로, 상기 패턴층 사이에 위치하는 리프트오프층을 에칭하여 상기 제1 전극을 노출시킴;

상기 제1 전극 상부 및 상기 패턴층 상부에, 발광층을 포함하는 유기 기능층을 형성함;

제2 용매로 잔존하는 리프트오프층을 제거함; 및

상기 유기 기능층 상에 제2 전극을 형성함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 불소중합체는 불소 함량이 20~76 wt%인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 패턴층은 인쇄법으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 패턴층은 상기 리프트오프층 보다 표면 에너지가 큰 물질로 형성된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 패턴층은 비불소계 고분자 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 패턴층은 불소 함량이 20 wt% 미만인 불소계 고분자를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 패턴층은,

상기 리프트오프층 보다 표면 에너지가 큰 물질로 형성된 제1 패턴층과,

상기 제1 패턴층 보다 표면 에너지가 낮은 물질로 형성된 제2 패턴층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제1 패턴층은 비불소계 고분자 물질을 포함하고, 상기 제2 패턴층은 불소를 포함하는 계면 활성제를 포함

하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 제1 패턴층은 상기 제2 패턴층을 둘러싸도록 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

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

청구항 11

제1 항에 있어서,

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

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 제1 용매는 불소를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 제2 용매는 불소를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 패턴층 사이에 위치하는 리프트오프층을 에칭함에 따라, 상기 리프트오프층은 상기 패턴층 하부에 언더컷 프로파일을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제1 항에 있어서,

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

청구항 16

기판 상에 복수의 제1 전극을 형성하고, 하기의 제1 단위 공정을 실시함;

(a) 상기 복수의 제1 전극을 포함하는 기판 상에, 불소 중합체를 포함하는 리프트오프층을 형성함;

(b) 상기 리프트오프층 상에 소정 모양의 패턴층을 형성함;

(c) 제1 용매로, 상기 패턴층 사이에 위치하는 리프트오프층을 에칭하여 상기 복수의 제1 전극에서 선택된 소정의 제1 전극을 노출시킴;

(d) 상기 소정의 제1 전극 상부 및 상기 패턴층 상부에, 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층을 형성함;

(e) 제2 용매로 잔존하는 리프트오프층을 제거함;

상기 제1 단위 공정을 실시한 후, 상기 소정의 제1 전극과 다른 제1 전극이 위치하는 영역에 상기 제1 유기 기능층과 다른 색을 방출하는 제2 유기 기능층을 형성하는 제2 단위 공정을 적어도 1회 이상 실시함; 및

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

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 단위 공정에서 형성된 각각의 유기 기능층에서 방출되는 색은 혼합하면 백색광을 형성할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제16 항에 있어서,

상기 제2 전극은 복수의 유기 기능층 상에 공통으로 일체형으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 제2 전극을 형성하기 전에,

상기 단위 공정의 유기 기능층을 형성하는 공정에서 보조 캐소드를 더 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

기판;

상기 기판 상에 위치하는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 위치하고, 발광층을 포함하는 유기 기능층; 및

상기 유기 기능층 상에 위치하는 제2 전극;을 포함하고,

상기 유기 기능층의 테두리 선의 거칠기는 상기 제1 전극의 테두리 선의 거칠기보다 큰 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

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

배 경 기 술

[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 주목받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 실시예들은 불량을 줄이고 비용을 절감할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 실시예에 따르면, 제1 전극을 포함하는 기판 상에, 불소중합체를 포함하는 리프트오프층을 형성함; 상기 리프트오프층 상에 패턴층을 형성함; 제1 용매로, 상기 패턴층 사이에 위치하는 리프트오프층을 에칭하여 상기 제1 전극을 노출시킴; 상기 제1 전극 상부 및 상기 패턴층 상부에, 발광층을 포함하는 유기 기능층을 형성함; 제2 용매로 잔존하는 리프트오프층을 제거함; 및 상기 유기 기능층 상에 제2 전극을 형성함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0005] 상기 불소중합체는 불소 함량이 20~76 wt%일 수 있다.

[0006] 상기 패턴층은 인쇄법으로 형성할 수 있다.

[0007] 상기 패턴층은 상기 리프트오프층 보다 표면 에너지가 큰 물질로 형성할 수 있다.

[0008] 상기 패턴층은 비불소계 고분자 물질을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 패턴층은 불소 함량이 20 wt% 미만인 불소계 고분자를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 패턴층은, 상기 리프트오프층 보다 표면 에너지가 큰 물질로 형성된 제1 패턴층과, 상기 제1 패턴층 보다 표면 에너지가 낮은 물질로 형성된 제2 패턴층을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제1 패턴층은 비불소계 고분자 물질을 포함하고, 상기 제2 패턴층은 불소를 포함하는 계면 활성제를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 제1 패턴층은 상기 제2 패턴층을 둘러싸도록 형성될 수 있다.

[0013] 상기 유기 기능층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 수입층 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 유기 기능층은 증착 공정으로 형성할 수 있다.

[0015] 상기 제1 용매는 불소를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제2 용매는 불소를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 패턴층 사이에 위치하는 리프트오프층을 에칭함에 따라, 상기 리프트오프층은 상기 패턴층 하부에 언더컷 프로파일을 형성할 수 있다.

[0018] 상기 제1 전극의 가장자리를 둘러싸는 화소 정의막을 더 형성할 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 기판 상에 복수의 제1 전극을 형성하고, 하기의 (a~e) 제1 단위 공정을 실시함; (a) 상기 복수의 제1 전극을 포함하는 기판 상에, 불소 중합체를 포함하는 리프트오프층을 형성함; (b) 상기 리프트오프층 상에 소정 모양의 패턴층을 형성함; (c) 제1 용매로, 상기 패턴층 사이에 위치하는 리프트오프층을 에칭하여 상기 복수의 제1 전극에서 선택된 소정의 제1 전극을 노출시킴; (d) 상기 소정의 제1 전극 상부 및 상기 패턴층 상부에, 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층을 형성함; (e) 제2 용매로 잔존하는 리프트오프층을 제거함; 상기 제1 단위 공정을 실시한 후, 상기 소정의 제1 전극과 다른 제1 전극이 위치하는 영역에 상기 제1 유기 기능층과 다른 색을 방출하는 제2 유기 기능층을 형성하는 제2 단위 공정을 적어도 1회 이상 실시함; 및 상기 제1 및 제2 단위 공정을 실시한 후 제2 전극을 형성함; 을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0020] 상기 제1 및 제2 단위 공정에서 형성된 각각의 유기 기능층에서 방출되는 색은 혼합하면 백색광을 형성할 수 있다.

[0021] 상기 제2 전극은 복수의 유기 기능층 상에 공통으로 일체형으로 형성할 수 있다.

[0022] 상기 제2 전극을 형성하기 전에, 상기 단위 공정의 유기 기능층을 형성하는 공정에서 보조 캐소드를 더 형성할 수 있다.

[0023] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 기판; 상기 기판 상에 위치하는 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 위치하고, 발광층을 포함하는 유기 기능층; 및 상기 유기 기능층 상에 위치하는 제2 전극;을 포함하고, 상기 유기 기능층의 테두리 선의 거칠기는 상기 제1 전극의 테두리 선의 거칠기보다 큰 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0024] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0025] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 간단히 하고, 패턴의 미스-얼라인 문제를 방지할 수 있다. 또한, 설비와 공정에 들어가는 비용과 재료비를 줄여 비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 제조 방법을 나타낸 플로우챠트이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(1)를 개략으로 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에에 따른 제조 방법에 의해 기판 위에 복수의 애노드가 형성된 단계를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(2)를개략적으로 도시한 단면도이다.

도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(3)의 개략적인 단면도이다.

도 9a 및 도 9b는 패턴층을 형성하는 다른 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 10은 패턴층을 형성하는 또 다른 방법을 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.

[0030] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 제조 방법을 개략적으로 나타낸 플로우 챠트이다.

[0035] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 제1 전극을 포함하는 기판 상에 불소중합체를 포함하는 리프트오프층을 형성하는 단계(S10), 리프트오프층 상에 소정 모양의 패턴층을 형성하는 단계(S20), 제1 용매로 패턴층 사이에 위치하는 리프트오프층을 에칭하여 제1전극을 노출시키는 단계(S30), 제1 전극 상부 및 패턴층 상부에 발광층을 포함하는 유기 기능층을 형성하는 단계(S40), 제2 용매로 잔존하는 리프트오프층을 제거하는 단계(S50) 및 유기 기능층 상에 제2 전극을 형성하는 단계(S60)를 포함한다.

[0036] 도 2 내지 도 6e를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 상기 제조 방법

에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(1)를 보다 상세히 설명한다.

[0037] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(1)를 개략으로 도시한 단면도이다. 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법에 의해 기판 위에 복수의 애노드가 형성된 단계를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

[0038] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(1)는 기판(100) 상에 제1 애노드(101), 제2 애노드(102) 및 제3 애노드(103)를 포함하는 복수의 애노드를 포함한다. 각각의 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103) 상에 발광층을 포함하는 제1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153)이 위치한다. 제1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153) 상에 캐소드(180)가 구비된다.

[0039] 후술하겠지만, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103) 상에 제1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153)을 증착하는 공정에서, 표면 에너지가 낮은 불소중합체를 포함하는 리프트오프층(120, 도 4D) 위에, 인쇄법으로 형성된 비불소계 레진을 포함하는 패턴층(130, 도 4D)은 증착 마스크 기능을 하게 되고, 퍼짐성이 좋지 않은 패턴층(130, 도 4D)의 테두리는 균일하지 못하고 거칠게 형성된다. 패턴층(130, 도 4D)은 증착 마스크 역할을 하므로 패턴층 테두리의 거친 모양이 증착된 1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153)의 패턴에 영향을 준다. 그 결과, 제1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153) 각각의 테두리의 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103) 각각의 테두리보다 거칠게 형성될 수 있다.

[0040] 도 3을 참조하면, 기판(100) 상에 제1 애노드(101), 제2 애노드(102) 및 제3 애노드(103)를 포함하는 복수의 애노드를 형성한다.

[0041] 기판(100)은 다양한 재질을 이용하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 기판(100)은 유리 또는 플라스틱을 이용하여 형성할 수 있다. 플라스틱은 폴리이미드 (polyimide), 폴리에틸렌나프탈레이트 (polyethylenenaphthalate), 폴리에틸렌테레프탈레이트 (polyethyleneterephthalate), 폴리아릴레이트 (Polyarylate), 폴리카보네이트 (polycarbonate), 폴리에테르이미드 (Polyetherlmide), 또는 폴리에테르술폰 (Polyethersulfone) 등과 같이 내열성 및 내구성이 우수한 소재로 만들어 질 수 있다.

[0042] 도 3에는 도시되어 있지 않으나, 기판(100)의 상부에 평활한 면을 형성하고 불순 원소가 침투하는 것을 차단하기 위한 버퍼층(미도시)을 더 형성할 수 있다. 버퍼층(미도시)은 실리콘질화물 및/또는 실리콘산화물 등으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.

[0043] 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 정공 주입 전극으로서, 일함수가 큰 재료로 형성될 수 있다. 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 인듐틴옥사이드 (indium tin oxide), 인듐징크옥사이드 (indium zinc oxide), 징크옥사이드 (zinc oxide), 인듐옥사이드 (indium oxide), 인듐갈륨옥사이드 (indium gallium oxide), 및 알루미늄징크옥사이드 (aluminium zinc oxide:)을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0044] 도 3에는 도시되어 있지 않으나 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 기판(100)과 제1 내지 제3 애노드 사이(101, 102, 103)에 위치하는 제1 내지 제3 박막트랜지스터(미도시)에 각각 전기적으로 접속되도록 형성될 수 있다.

[0045] 도 4a를 참조하면, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)가 형성된 기판(100) 상에 불소중합체(fluoropolymer)를 포함하는 리프트오프층(120)을 형성한다.

[0046] 상기 리프트오프층(120)에 포함되는 불소중합체(fluoroplymer)는 20~76 wt%의 불소 함량을 포함하는 고분자(polymer)로 형성할 수 있다. 예를 들어, 리프트오프층(120)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. 불소중합체의 불소 함량이 20wt% 보다 작으면 불소계 용제에 대한 용

해성이 없어지므로 리프트오프층(120)을 형성할 불소계 레진을 제조할 수 없다. 한편, 불소중합체의 불소 함량은 76wt%를 초과할 수 없다. 불소중합체 중 불소 함량이 가장 높은 테프론의 경우에도 불소 함량이 76wt%보다 클 수 없기 때문이다. 본 실시예에서 리프트오프층(120)은 불소중합체의 불소 함량이 60~70wt% 범위에서, 유기 용제에 대한 우수한 내성 및 불소계 용제에 대한 우수한 용해성을 나타내었다.

[0047] 리프트오프층(120)은 기판(100) 상에 도포법, 인쇄법, 증착법 등의 방법으로 형성할 수 있다. 도포법과 인쇄법으로 리프트오프층(120)을 형성할 경우, 필요에 따라 경화, 중합 처리를 한 후 패턴층을 형성하는 공정을 진행할 수 있다.

[0048] 리프트오프층(120)의 두께는 0.2㎛ 이상 5㎛ 이하로 형성할 수 있다. 리프트오프층(120)의 두께가 너무 두꺼우면 패터닝을 위하여 리프트오프층(120)을 녹이는 시간이 증가하여 제조 공정 시간이 길어질 수 있다. 리프트오프층(120)의 두께가 너무 얇으면 리프트 오프 하기가 어렵다.

[0049] 도 4b를 참조하면, 리프트오프층(120) 상에 소정 모양의 패턴층(130)을 형성한다.

[0050] 패턴층(130)은 제1 애노드(101)에 대응하는 위치인 제1 영역 (131)에는 형성되지 않고, 제1 영역(131)을 제외한 나머지 영역(136)에 형성된다.

[0051] 패턴층(130)은 리프트오프층(120)보다 표면 에너지가 큰 물질로 형성할 수 있다.

[0052] 일 실시예로 패턴층(130)은 비불소계 고분자로 형성될 수 있다. 예를 들어, 패턴층(130)은 아크릴(acryl) 계열, 스티렌(styrene) 계열, 노볼락(novolac) 수지, 실리콘(silicone) 수지 등 불소를 함유하지 않은 바인더 재료를 비불소계 일반 유기 용제에 녹인 조성물을 사용할 수 있다.

[0053] 다른 실시예로 패턴층(130)은 불소 함량이 소량인 재료를 사용할 수 있다. 예를 들어 불소 함량이 20 wt% 미만인 불소계 고분자를 비불소계 일반 유기 용제에 녹인 조성물을 사용할 수 있다.

[0054] 패턴층(130)은 인쇄법으로 형성할 수 있다.

[0055] 도 4b는 복수의 노즐(N1, N2, N3)을 구비한 잉크젯 프린팅 설비(S)를 이용하여 리프트오프층(120) 상에 직접 액적(J1, J2, J3)을 투하하여 패턴층(130)을 인쇄하는 예를 도시하고 있다.

[0056] 도 4b는 잉크젯 프린팅 설비(S)로 제1 및 제2 화소 영역(PX1, PX2)에 동시에 액적(J1, J2 J3)을 투하하여 패턴층(130)을 형성하는 방법을 도시하고 있으나, 본 실시예는 이에 한정되지 않는다. 잉크젯 프린팅 설비(S)가 제1 화소 영역(PX1)에 패턴층(130)을 먼저 형성하고, 제2 화소 영역(PX2)으로 이동하여 패턴층(130)을 순차로 형성할 수 있다. 또한, 잉크젯 프린팅 설비(S)에 형성된 노즐의 개수, 크기, 모양을 변형할 수 있고, 노즐에서 투하되는 액적의 분사 속도도 조절할 수 있다.

[0057] 리프트오프층(120) 상에 소정 모양의 패턴층(130)을 인쇄법으로 직접 형성할 경우, 불소중합체를 포함하는 리프트오프층(120)은 표면 에너지가 낮아서, 비불소계 레진이나 불소 함유량이 소량인 고분자를 포함하는 패턴층(130)을 그 위에 직접 인쇄하더라도, 패턴층(130)이 리프트오프층(120) 상에서 퍼지지 않고 소정 모양의 패턴을 유지할 수 있다.

[0058] 만약, 패턴층(130)을 포토리쏘그라피(photolithography)법으로 형성할 경우, 리프트오프층(120) 위에 포토레지스트(미도시)를 도포하고, 노광 장치(미도시)로 포토마스크(미도시)를 통하여 포토레지스트를 노광하고, 노광된 포토레지스트를 현상 및 스트립하는 등 복잡한 공정을 거쳐야 한다. 그러나, 본 실시예에서 사용되는 비불소계 고분자는 일반적인 고분자를 사용할 수 있으므로 포토레지스트에 비하여 재료 값이 저렴하다. 또한, 포토리쏘그라피법을 사용할 경우, 고가의 장비가 필요하고 복잡한 공정을 거치지만, 본 실시예에 따른 인쇄법은 비교적 장치가 간단하고 제조 공정이 단순하여 설비 투자비와 공정 비용을 절감할 수 있다. 또한, 포토리쏘그라피법을 사용할 경우 노광, 현상, 스트립을 통해 패턴층(130)의 일부가 손실되지만, 본 실시예에 따른 인쇄법은 패턴이 필요한 영역, 예들 들어 제1 영역(131)을 제외한 나머지 영역(136)에 직접 패턴층을 형성하기 때문에 재료의 손실을 줄여 재료비를 절감할 수 있다.

[0059] 한편, 도 4b에는 도시하지 않았지만 상술한 패턴층(130)의 인쇄 공정 후 패턴층(130)의 건조 공정을 진행할 수 있다. 패턴층(130)을 인쇄한 후, 패턴층(130)을 건조하는 온도와 시간은 리프트오프층에 포함된 불소중합체의 유리전이온도(Tg), 리프트오프층에 포함된 솔벤트의 끓는 점, 습식 막두께(wet film thickness) 등과 관계가 있다. 본 실시예에서 불소계 중합체의 유리 전이온도가 대략 75℃, 사용된 용제 PGMEA의 끓는점이 대략 150℃, 인쇄 후의 습식막 두께가 약 10㎛ 인 조건에서, 패턴층(130)을 약 70 내지 80℃에서 약 3~6분 정도 건조시켰다.

[0060] 도 4c를 참조하면, 도 4b에 의해서 형성된 소정 모양의 패턴층(130)을 식각 마스크로 이용하여 리프트오프층(120)을 에칭한다.

[0061] 식각액은 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용할 수 있다. 리프트오프층(120)이 불소중합체를 포함하고, 패턴층(130)은 비불소계 고분자로 패턴이 형성되기 때문에, 불소를 포함하는 제1 용매를 이용한 식각 공정에서 패턴층(130)은 식각 마스크 기능을 할 수 있다.

[0062] 제1 용매는 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다. 히드로플루오로에테르는 다른 소재와의 상호작용이 낮아 전자화학적으로 안정적인 재료이고, 지구 온난화 계수와 독성이 낮아서 환경적으로 안정적인 재료이다.

[0063] 식각 공정에 의해, 제1 영역(131)에 대응하는 위치, 즉 제1 애노드(101) 상부에 형성된 리프트오프층(120)이 식각된다.

[0064] 한편, 리프트오프층(120) 에칭 시, 불소를 포함하는 제1 용매는 패턴층(130)의 제1 영역의 경계면 아래에서 리프트오프층(120)에 제1 언더컷 프로파일(UC1)을 형성한다.

[0065] 제1 언더컷 프로파일(UC1)은, 후술할 증착 공정에서 제1 유기 발광층(151)의 정교한 증착 패턴을 가능하게 하고, 후술할 리프트오프 공정에서 기판(100) 위에 남아있는 리프트오프층(120)을 깨끗하게 제거하는 역할을 할 수 있다.

[0066] 도 4d를 참조하면, 도 4c의 구조물 상에 제1 유기 발광층을 포함하는 제1 유기 기능층(151)을 형성한다.

[0067] 제1 유기 기능층(151)은 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron transport layer), 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함할 수 있다.

[0068] 본 실시예에서는 제1 유기 발광층을 제1 유기 기능층(151)의 예시로 사용하였다. 이하, 제1 유기 기능층과 제1 유기 발광층은 같은 참조번호를 사용할 수 있다.

[0069] 제1 유기 발광층(151)은 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 리프트오프층(120)과 패턴층(130)이 마스크 기능을 한다. 제1 유기 발광층(151)의 일부는 제1 애노드(101) 위에 형성되고, 제1 유기 발광층(151)의 다른 부분은 제1 영역(131)을 제외한 패턴층(130)의 나머지 영역(136) 위에 형성된다.

[0070] 도 4e를 참조하면, 도 4d의 구조물에 대하여 리프트 오프 공정을 수행한다.

[0071] 리프트오프층(120)은 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 리프트 오프 공정에 불소를 포함하는 제2 용매를 사용한다. 한편, 제1 유기 발광층(151)을 형성한 다음에 리프트 오프 공정을 실시하기 때문에, 제2 용매는 제1 유기 발광층(151)과의 반응성이 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 제2 용매는 제1 용매와 같이 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다.

[0072] 패턴층(130)의 영역(136, 도 4D) 하부에 형성된 리프트오프층(120)을 리프트 오프 시킴으로써, 패턴층(130)의 영역(136, 도 4D) 위에 형성된 제1 유기 발광층(151)이 제거되고, 제1 애노드(101) 위에 형성된 제1 유기 발광층(151)이 패턴으로 남는다.

[0073] 도 11a는 제1 단위공정이 완료된 후, 제1 유기 발광층의 테두리 선(L151)이 거칠게 형성된 상태를 개략적으로 도시한 것이다. 표면 에너지가 낮은 리프트오프층(120, 도 4d) 위에 형성된 패턴층(130, 도 4d)은 퍼짐성이 좋지 않아서 패턴층(130, 도 4d)의 테두리 선은 균일하지 못하고 거칠게 형성된다. 패턴층(130, 도 4d)은 증착 마스크 역할을 하므로 패턴층 테두리 선의 거친 모양은 증착된 제1 유기 발광층(151)의 패턴에 영향을 준다. 그 결과, 제1 유기 발광층(151) 테두리 선(L151)도 미세 굴곡을 형성하며 거칠게 형성된다. 제1 유기 발광층(151) 테두리 선(L151)은 포토리쏘그라피법으로 형성된 제1 애노드(101)의 테두리 선(L101)보다 더 거칠게 형성될 수 있다.

[0074] 본 실시예에 따르면, 제1 유기 발광층(151) 패턴을 형성하는 공정은, 개구가 형성된 금속 마스크(미도시)를 이용하여 증착하는 것이 아니라, 리프트오프 공정으로 형성하기 때문에 기판(100)과 금속 마스크(미도시)와의 미스-얼라인 문제 등을 방지할 수 있다.

[0075] 상술한 제1 단위 공정을 실시한 후, 제2 애노드(102)가 위치하는 영역에, 제1 유기 발광층(151)과 다른 색의 광을 방출하는 제2 유기 발광층(152, 도 5E 참조)을 형성하는 제2 단위 공정을 실시한다. 이하, 도 5A 내지 도

5E를 참조하여 제2 단위 공정을 설명한다.

[0076] 도 5a를 참조하면, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)가 형성된 기판(100) 상에 불소중합체(fluoropolymer)를 포함하는 리프트오프층(120)을 형성한다.

[0077] 리프트오프층(120)은 제1 단위 공정에서 사용한 불소중합체와 동일한 재료, 또는 다른 재료를 포함할 수 있다. 리프트오프층(120)은 기판(100) 상에 도포법, 인쇄법, 증착법 등의 방법으로 형성할 수 있다.

[0078] 도 5b를 참조하면, 리프트오프층(120) 상에 패턴층(130)를 형성한다.

[0079] 비불소계 고분자를 포함하는 패턴층(130)은, 제2 애노드(102)에 대응하는 위치인 제2 영역 (132)에는 형성되지 않고, 제2 영역(132)을 제외한 나머지 영역(137)에, 복수의 노즐(N1, N2, N3)을 구비한 잉크젯 프린팅 설비(S)로 액적(J1, J2 J3)을 투하하여 패턴층(130)을 직접 형성한다.

[0080] 패턴층(130)의 인쇄 공정 후 패턴층(130)의 건조 공정을 더 진행할 수 있다.

[0081] 도 5c를 참조하면, 도 5b의 인쇄 공정에 의해 형성된 소정 모양의 패턴층(130)을 식각 마스크로 이용하여 리프트오프층(120)을 에칭한다.

[0082] 식각액은 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용할 수 있다. 리프트오프층(120)이 불소중합체를 포함하고, 패턴층(130)은 비불소계 고분자로 패턴이 형성되기 때문에, 불소를 포함하는 제1 용매를 이용한 식각 공정에서 패턴층(130)은 식각 마스크 기능을 할 수 있다.

[0083] 제1 용매는 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다. 물론, 제1 용매는 전술한 제1 단위 공정과 다른 재료를 사용할 수 있다.

[0084] 식각 공정에 의해, 제2 영역(132)에 대응하는 위치, 즉 제2 애노드(102) 상부에 형성된 리프트오프층(120)이 식각된다.

[0085] 한편, 리프트오프층(120) 에칭 시, 불소를 포함하는 제1 용매는 패턴층(130)의 제2 영역(132)의 경계면 아래에서 리프트오프층(120)에 제2 언더컷 프로파일(UC2)을 형성한다.

[0086] 도 5d를 참조하면, 도 5c의 구조물 상에 제2 유기 발광층을 포함하는 제2 유기 기능층(152)을 형성한다.

[0087] 제2 유기 기능층(152)은 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron transport layer), 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나의 기능층을 더 포함할 수 있다.

[0088] 본 실시예에서는 제2 유기 발광층을 제2 유기 기능층(152)의 예시로 사용하였다. 이하, 제2 유기 기능층과 제2 유기 발광층은 같은 참조번호를 사용할 수 있다.

[0089] 제2 유기 발광층(152)은 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 리프트오프층(120)과 패턴층(130)이 마스크 기능을 한다. 제2 유기 발광층(152)의 일부는 제2 애노드(102) 위에 형성되고, 제2 유기 발광층(152)의 다른 부분은 제2 영역(132)을 제외한 패턴층(130)의 나머지 영역(137) 위에 형성된다.

[0090] 도 5e를 참조하면, 도 5d의 구조물에 대하여 리프트 오프 공정을 수행한다.

[0091] 리프트오프층(120)은 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 리프트 오프 공정에 불소를 포함하는 제2 용매를 사용한다. 한편, 제2 유기 발광층(152)을 형성한 다음에 리프트 오프 공정을 실시하기 때문에, 제2 용매는 제2 유기 발광층(152)과의 반응성이 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 제2 용매는 제1 용매와 같이 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다.

[0092] 패턴층(130)의 영역(137, 도 5d) 하부에 형성된 리프트오프층(120)을 리프트 오프 시킴으로써, 패턴층(130)의 영역(137, 도 5d) 위에 형성된 제2 유기 발광층(152)이 제거되고, 제2 애노드(102) 위에 형성된 제2 유기 발광층(152)이 패턴으로 남는다.

[0093] 도 11b는 제2 단위공정이 완료된 후, 제2 유기 발광층의 테두리 선(L152)이 거칠게 형성된 상태를 개략적으로 도시한 것이다. 표면 에너지가 낮은 리프트오프층(120, 도 5d) 위에 형성된 패턴층(130, 도 5d)은 퍼짐성이 좋지 않아서 패턴층(130, 도 5d)의 테두리 선은 균일하지 못하고 거칠게 형성된다. 패턴층(130, 도 5d)은 증착 마스크 역할을 하므로 패턴층 테두리 선의 거친 모양은 증착된 제2 유기 발광층(152)의 패턴에 영향을 준다. 그 결과, 제2 유기 발광층(152) 테두리 선(L152)도 미세 굴곡을 형성하며 거칠게 형성된다. 제2 유기 발광층(152)

테두리 선(L152)은 포토리쏘그라피법으로 형성된 제2 애노드(102)의 테두리 선(L102)보다 더 거칠게 형성될 수 있다.

[0094] 상술한 제2 단위 공정을 실시한 후, 제3 애노드(103)가 위치하는 영역에, 제1 유기 발광층(151) 및 제2 유기 발광층(152)과 다른 색의 광을 방출하는 제3 유기 발광층(153, 도 6e 참조)을 형성하는 제3 단위 공정을 실시한다. 이하, 도 6a 내지 도 6e를 참조하여 제3 단위 공정을 설명한다.

[0095] 도 6a를 참조하면, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)가 형성된 기판(100) 상에 불소중합체(fluoropolymer)를 포함하는 리프트오프층(120)을 형성한다.

[0096] 리프트오프층(120)은 제1 단위 공정 및 제2 단위 공정에서 사용한 불소중합체와 동일한 재료 또는 다른 재료를 포함할 수 있다. 리프트오프층(120)은 기판(100) 상에 도포법, 인쇄법, 증착법 등의 방법으로 형성할 수 있다.

[0097] 도 6b를 참조하면, 리프트오프층(120) 상에 패턴층(130)를 형성한다.

[0098] 비불소계 고분자를 포함하는 패턴층(130)은, 제3 애노드(103)에 대응하는 위치인 제3 영역 (133)에는 형성되지 않고, 제3 영역(133)을 제외한 나머지 영역(138)에, 복수의 노즐(N1, N2, N3)을 구비한 잉크젯 프린팅 설비(S)로 액적(J1, J2 J3)을 투하하여 패턴층(130)을 직접 형성한다.

[0099] 패턴층(130)의 인쇄 공정 후 패턴층(130)의 건조 공정을 더 진행할 수 있다.

[0100] 도 6c를 참조하면, 도 6b의 인쇄 공정에 의해 형성된 소정 모양의 패턴층(130)을 식각 마스크로 이용하여 리프트오프층(120)을 에칭한다.

[0101] 식각액은 불소를 포함하는 제1 용매(미도시)를 사용할 수 있다. 리프트오프층(120)이 불소중합체를 포함하고, 패턴층(130)은 비불소계 고분자로 패턴이 형성되기 때문에, 불소를 포함하는 제1 용매를 이용한 식각 공정에서 패턴층(130)은 식각 마스크 기능을 할 수 있다.

[0102] 제1 용매는 전술한 제1 단위 공정 및 제2 단위 공정과 동일하게, 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다. 물론, 제1 용매는 전술한 제1 단위 공정 및 제2 단위 공정과 다른 재료를 사용할 수 있다.

[0103] 식각 공정에 의해, 제3 영역(133)에 대응하는 위치, 즉 제3 애노드(103) 상부에 형성된 리프트오프층(120)이 식각된다.

[0104] 한편, 리프트오프층(120) 에칭 시, 불소를 포함하는 제1 용매는 패턴층(130)의 제3 영역(133)의 경계면 아래에서 리프트오프층(120)에 제3 언더컷 프로파일(UC3)을 형성한다.

[0105] 도 6d를 참조하면, 도 6c의 구조물 상에 제3 유기 발광층을 포함하는 제3 유기 기능층(153)을 형성한다.

[0106] 제3 유기 기능층(153)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.

[0107] 본 실시예에서는 제3 유기 발광층을 제3 유기 기능층(153)의 예시로 사용하였다. 이하, 제3 유기 기능층과 제3 유기 발광층은 같은 참조번호를 사용할 수 있다.

[0108] 제3 유기 발광층(153)은 진공 증착 방법으로 형성될 수 있다. 증착 공정에서, 리프트오프층(120)과 패턴층(130)이 마스크 기능을 한다. 제3 유기 발광층(153)의 일부는 제3 애노드(103) 위에 형성되고, 제3 유기 발광층(153)의 다른 부분은 제3 영역(133)을 제외한 패턴층(130)의 나머지 영역(138) 위에 형성된다.

[0109] 도 6e를 참조하면, 도 6d의 구조물에 대하여 리프트 오프 공정을 수행한다.

[0110] 리프트오프층(120)은 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 리프트 오프 공정에 불소를 포함하는 제2 용매를 사용한다. 한편, 제3 유기 발광층(153)을 형성한 다음에 리프트 오프 공정을 실시하기 때문에, 제2 용매는 제3 유기 발광층(153)과의 반응성이 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 제2 용매는 제1 용매와 같이 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다.

[0111] 패턴층(130)의 영역(138, 도 6d) 하부에 형성된 리프트오프층(120)을 리프트 오프 시킴으로써, 패턴층(130)의 영역(138, 도 6d) 위에 형성된 제3 유기 발광층(153)이 제거되고, 제3 애노드(103) 위에 형성된 제3 유기 발광층(153)이 패턴으로 남는다.

[0112] 도 11c는 제3 단위공정이 완료된 후, 제3 유기 발광층의 테두리 선(L153)이 거칠게 형성된 상태를 개략적으로

도시한 것이다. 표면 에너지가 낮은 리프트오프층(120, 도 6d) 위에 형성된 패턴층(130, 도 6d)은 퍼짐성이 좋지 않아서 패턴층(130, 도 6d)의 테두리 선은 균일하지 못하고 거칠게 형성된다. 패턴층(130, 도 6d)은 증착 마스크 역할을 하므로 패턴층 테두리 선의 거친 모양은 증착된 제3 유기 발광층(153)의 패턴에 영향을 준다. 그 결과, 제3 유기 발광층(153) 테두리 선(L153)도 미세 굴곡을 형성하며 거칠게 형성된다. 제3 유기 발광층(153) 테두리 선(L153)은 포토리소그리피법으로 형성된 제3 애노드(103)의 테두리 선(L103)보다 더 거칠게 형성될 수 있다.

[0113] 다시, 도 2을 참조하면, 상술한 제1 내지 제3 단위 공정으로 제1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153)을 형성한 후, 캐소드(180)를 공통층으로 형성한다.

[0114] 도 2에는 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103) 상에 형성된 캐소드가 일체로 형성되지 않고 분리된 형상으로 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 캐소드는 일체형으로도 형성될 수 있다.

[0115] 본 실시예에서 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)는 정공 주입 전극으로, 캐소드(180)는 전자 주입 전극으로 기술하였지만, 이는 예시이며, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)가 위치하는 영역에 전자 주입 전극을 형성하고, 캐소드(180)가 위치하는 영역에 정공 주입 전극을 형성할 수 있다.

[0116] 제1 내지 제3 유기 발광층(151, 152, 153)은 서로 다른 색의 빛을 방출할 수 있다. 제1 내지 제3 유기 발광층(151, 152, 153)에서 방출되는 빛은 혼합하면 백색광을 형성할 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제3 유기 발광층(151, 152, 153)은 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출할 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제3 유기 발광층(151, 152, 153)은 유기 발광 표시 장치(1)의 단위 화소를 구성하는 부화소의 구성일 수 있다.

[0117] 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(1)는 하나의 단위 화소를 나타내는 것일 수 있다. 또한, 본 실시예는 도 2에 도시된 단위 화소를 복수개 구비하는 유기 발광 표시 장치에도 적용될 수 있다. 즉, 제1 단위 공정으로 제1 색을 방출하는 제1 유기 발광층(151)은 복수개가 동시에 형성될 수 있다. 제2 단위 공정으로 제2 색을 방출하는 제2 유기발광층(152)은 복수개가 동시에 형성될 수 있다. 제3 단위 공정으로 제3 색을 방출하는 제3 유기발광층(153)은 복수개가 동시에 형성될 수 있다. 제1 내지 제3 단위 공정을 통하여, 풀 컬러를 구현할 수 있다.

[0118]

[0119] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(2)를개략적으로 도시한 단면도이다.

[0120] 도 7의 유기 발광 표시 장치(2)는 전술한 도 2의 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 방법과 유사하게 제조될 수 있다. 이하, 전술한 도 2의 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 방법과의 차이점을 중심으로 간략하게 설명한다.

[0121] 도 7을 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. 화소 정의막(110)은 발광 영역을 정의하고, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)와 캐소드(180)의 단락을 방지한다.

[0122] 본 실시예에서는 제1 내지 제3 애노드 형성(101, 102, 103) 및 화소 정의막(110)을 형성한 후 제1 내지 제3 단위 공정을 진행한다.

[0123] 제1 내지 제3 단위 공정으로, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103) 위에 제1 내지 제3 유기 발광층(151, 152, 153)을 형성한다. 제1 내지 제3 단위 공정을 실시한 후, 캐소드(180)를 공통층으로 형성한다.

[0124] 화소 정의막(180)은 포토그쏘그라피 공정으로 형성될 수 있다. 제1 실시예에서와 같이 패턴층(130, 도 4d, 5d, 6d)은 증착 마스크 역할을 하므로 패턴층 테두리의 거친 모양이 증착된 1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153)의 패턴에 영향을 준다. 그 결과, 제1 내지 제3 유기 기능층(151, 152, 153) 각각의 테두리선은 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103) 각각의 테두리와 화소 정의막(180)의 테두리의 선보다 거칠게 형성될 수 있다.

[0125] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(3)의 개략적인 단면도이다.

[0126] 도 8의 유기 발광 표시 장치(3)는 전술한 도 7의 유기 발광 표시 장치(2)의 제조 방법과 유사하게 제조될 수 있다. 이하, 전술한 도 7의 유기 발광 표시 장치(2)의 제조 방법과의 차이점을 중심으로 간략하게 설명한다.

[0127] 도 8을 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. 화소 정의막(110)은 발광 영역을 정의하고, 제1 내지 제3 애노드(101, 102, 103)와 캐소드(180)의 단락을 방지한다.

[0128] 본 실시예에서는 제1 내지 제3 애노드 형성(101, 102, 103) 및 화소 정의막(110)을 형성한 후 제1 내지 제3 단위 공정을 진행한다.

[0129] 제1 단위 공정에서 인쇄법 및 식각 공정을 이용하여 제1 애노드(101) 위의 리프트오프층(120, 도 4D 참조)을 식각한다. 다음으로 증착 공정으로 제1 애노드(101) 상에 제1 유기 발광층(151)을 형성한다. 제1 유기 발광층(151) 형성 시, 제1 유기 발광층(151) 위에 연속으로 제1 보조 캐소드(181)를 증착하고, 리프트 오프 공정을 진행한다.

[0130] 리프트 오프 공정 시, 불소를 포함하는 제2 용매(미도시)를 사용한다. 불소를 포함하는 제2 용매(미도시)는 제1 유기 발광층(151)에 손상을 가할 수 있다. 제1 보조 캐소드(181)는 리프트 오프 공정 동안 제1 유기 발광층(151)에 대한 배리어 역할을 한다.

[0131] 제1 단위 공정 후, 제2 단위 공정을 진행한다. 인쇄법 및 식각 공정을 이용하여 제2 애노드(102) 위의 리프트오프층(120, 도 5D 참조)을 식각한다. 다음으로 증착 공정으로 제2 애노드(102) 상에 제2 유기 발광층(152)을 형성한다. 제2 유기 발광층(152) 형성 시, 제2 유기 발광층(152) 위에 연속으로 제2 보조 캐소드(182)를 증착하고, 리프트 오프 공정을 진행한다.

[0132] 리프트 오프 공정 시, 불소를 포함하는 제2 용매(미도시)를 사용한다. 불소를 포함하는 제2 용매(미도시)는 제2 유기 발광층(162)에 손상을 가할 수 있다. 제2 보조 캐소드(182)는 리프트 오프 공정 동안 제2 유기 발광층(162)에 대한 배리어 역할을 한다.

[0133] 제2 단위 공정 후, 제3 단위 공정을 진행한다. 인쇄법 및 식각 공정을 이용하여 제3 애노드(103) 위의 리프트오프층(120, 도 6D 참조)을 식각한다. 다음으로 증착 공정으로 제3 애노드(103) 상에 제3 유기 발광층(153)을 형성한다. 제3 유기 발광층(153) 형성 시, 제3 유기 발광층(153) 위에 연속으로 제3 보조 캐소드(183)를 증착하고, 리프트 오프 공정을 진행한다.

[0134] 리프트 오프 공정 시, 불소를 포함하는 제2 용매(미도시)를 사용한다. 불소를 포함하는 제2 용매(미도시)는 제3 유기 발광층(153)에 손상을 가할 수 있다. 제3 보조 캐소드(183)는 리프트 오프 공정 동안 제3 유기 발광층(153)에 대한 배리어 역할을 한다.

[0135] 제1 내지 제3 단위 공정을 실시한 후, 캐소드(180)를 공통층으로 형성한다.

[0136] 도 8의 제조방법에 의하면, 제1 내지 제3 보조 캐소드(181, 182, 183)는 각 단위 공정에서 제1 내지 제3 유기 발광층(151, 152, 153) 증착 시 제1 내지 제3 유기 발광층(151, 152, 153) 위에 연속적으로 증착하여, 후속 리프트 오프 공정에서 제1 내지 제3 유기 발광층(151, 152, 153)이 손상되는 것을 방지하고, 제1 내지 제3 단위 공정 후 복수의 화소에 공통으로 형성되는 캐소드(180)와 전기적으로 접촉하기 때문에, 캐소드의 전압 강하를 방지하는 역할을 할 수 있다.

[0137] 도 9a 및 도 9b는 패턴층을 형성하는 다른 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

[0138] 도 9a는 복수의 노즐(N1, N2, N3)을 구비한 잉크젯 프린팅 설비(S)를 이용하여 리프트오프층(120) 상에 리프트오프층(120)보다 표면 에너지가 큰 물질을 포함하는 액적(J1, J3)을 투하하여 제1 패턴층(131)을 형성한다.

[0139] 도 9b는 복수의 노즐(N1, N2, N3)을 구비한 잉크젯 프린팅 설비(S)를 이용하여 리프트오프층(120) 상에 제1 표면층(131)보다 표면 에너지가 작은 물질을 포함하는 액적(J2)을 투하하여 제2 패턴층(132)을 형성한다.

[0140] 도 9a 및 9b를 참조하면 리프트오프층(120)보다 표면 에너지가 큰 물질로 형성된 제1 패턴층(131)을 먼저 형성하고, 제1 패턴층(131)보다 표면 에너지가 낮은 물질을 포함하는 제2 패턴층(132)을 뒤에 형성한다.

[0141] 제1 패턴층(131)은 비불소계 고분자를 포함하고, 제2 패턴층(132)은 제1 패턴층의 비불소계 고분자물질에 불소계 계면 활성제를 첨가한 물질일 수 있다. 예를 들어, 제2 패턴층(132)은 비이온성 불소 고분자 계면활성제(Non-ionic Polymeric Fluorosurfactants) 일수 있다.

[0142] 표면 에너지가 큰 제1 패턴층(131)이 표면 에너지가 작은 제2 패턴층(132)을 둘러싸도록 형성될 수 있다.

[0143] 전술한 제1 실시예에서, 리프트오프층(120) 상에 소정 모양의 패턴층(130, 도 4b참조)을 인쇄법으로 직접 형성할 경우, 불소중합체를 포함하는 리프트오프층(120)은 표면 에너지가 낮아서, 비불소계 레진이나 불소 함유량이 소량인 고분자를 포함하는 패턴층(130)을 그 위에 직접 인쇄하더라도, 패턴층(130)이 리프트오프층(120) 상에서 퍼지지 않고 소정 모양의 패턴을 유지할 수 있다. 반면, 패턴층(130)이 잘 퍼지지 않아서 패턴층(130)의 균일성

이 좋지 않다.

[0144] 그러나 도 9a 및 도 9c에 따라 패턴층을 표면 에너지가 큰 제1 패턴층((132) 형성함으로써 패턴층의 균일성을 향상시켜 패턴층 표면에 핀홀 불량을 방지할 수 있다.

[0145] 도 10은 패턴층을 형성하는 또 다른 방법을 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0146] 도 10은 복수의 노즐(N1, N2, N3)을 구비한 잉크젯 프린팅 설비(S)를 이용하여 리프트오프층(120) 상에 제1 패턴층(131)과 제2 패턴층(132)을 동시에 형성하는 실시예이다. 즉, 노즐(N1, N3)을 통하여 표면 에너지가 큰 물질을 포함하는 액적(J1, J3)을 투하하여 제1 패턴층(131)을 형성하고, 동시에 노즐(N2)을 통하여 표면 에너지가 작은 물질을 포함하는 액적(J2)을 투하하여 제2 패턴층(132)을 형성하여 도 9a 및 9b에 비하여 공정 속도를 높일 수 있다.

[0147] 한편, 전술한 도면들에는 도시되지 않았으나, 전술한 유기 발광 표시 장치들는 유기 발광층을 봉지하는 봉지부재를 더 포함할 수 있다. 봉지 부재는 유리 기판, 금속 호일, 무기층과 유기층이 혼합된 박막 봉지층 등으로 형성될 수 있다.

[0148] 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

[0149] 1: 유기 발광 표시 장치

100: 기판

101: 제1 애노드

102: 제2 애노드

103: 제3 애노드

110: 화소 정의막

120: 리프트오프층

130: 패턴층

151: 제1 유기 발광층

152: 제2 유기 발광층

153: 제3 유기 발광층

180: 캐소드

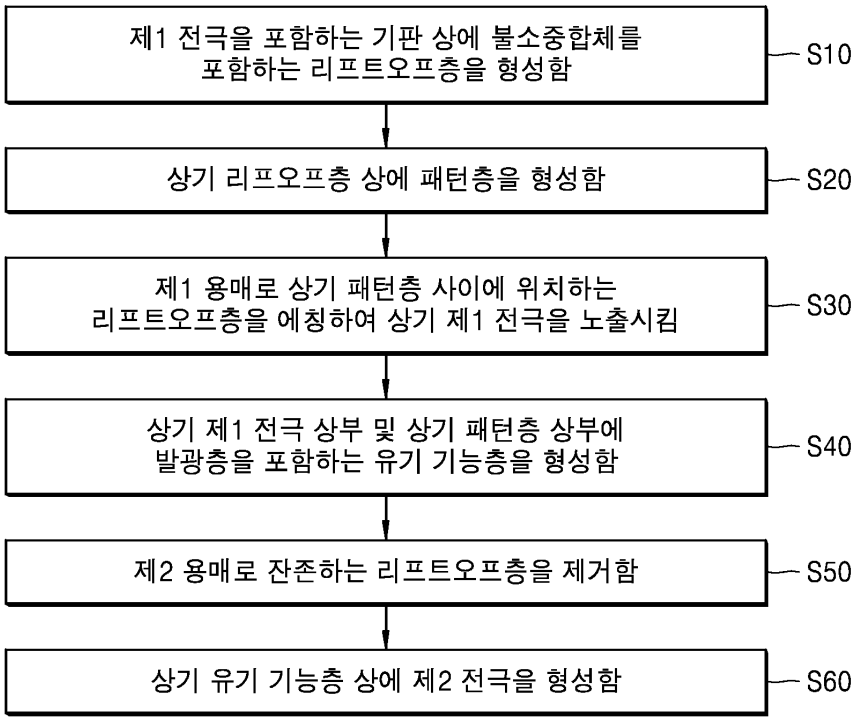
181: 제1 보조 캐소드

182: 제2 보조 캐소드

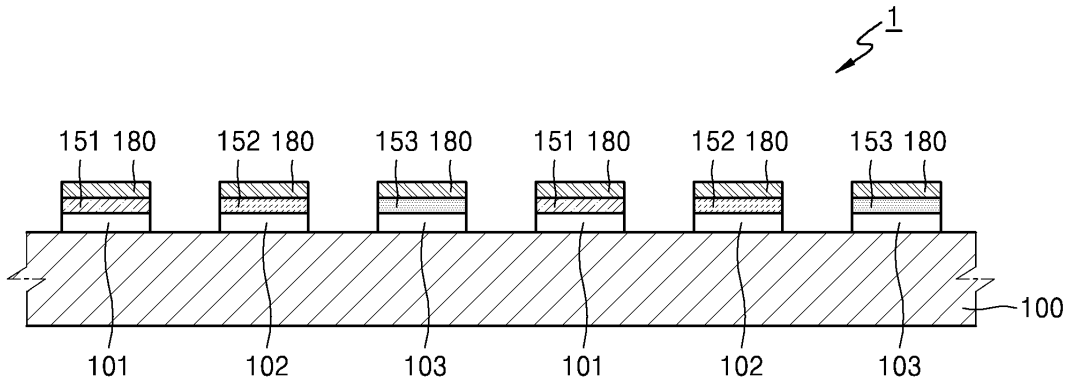
183: 제3 보조 캐소드

도면

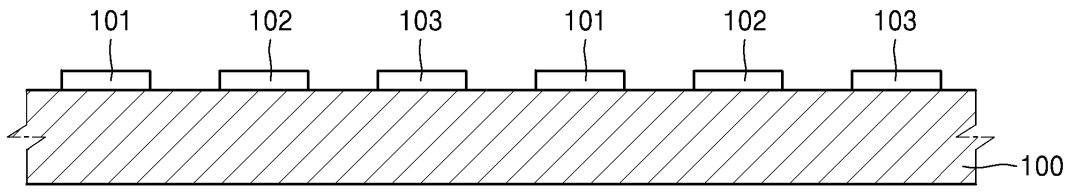
도면1



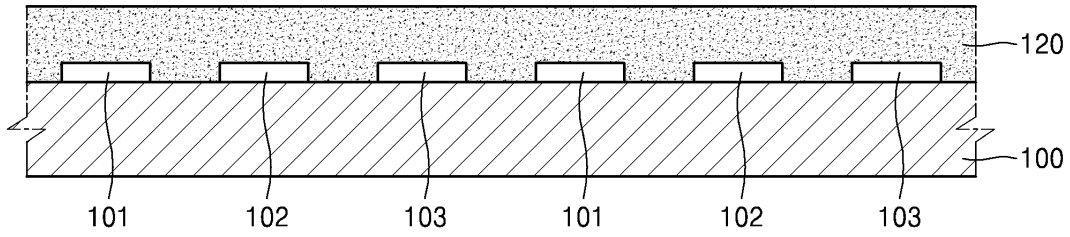
도면2



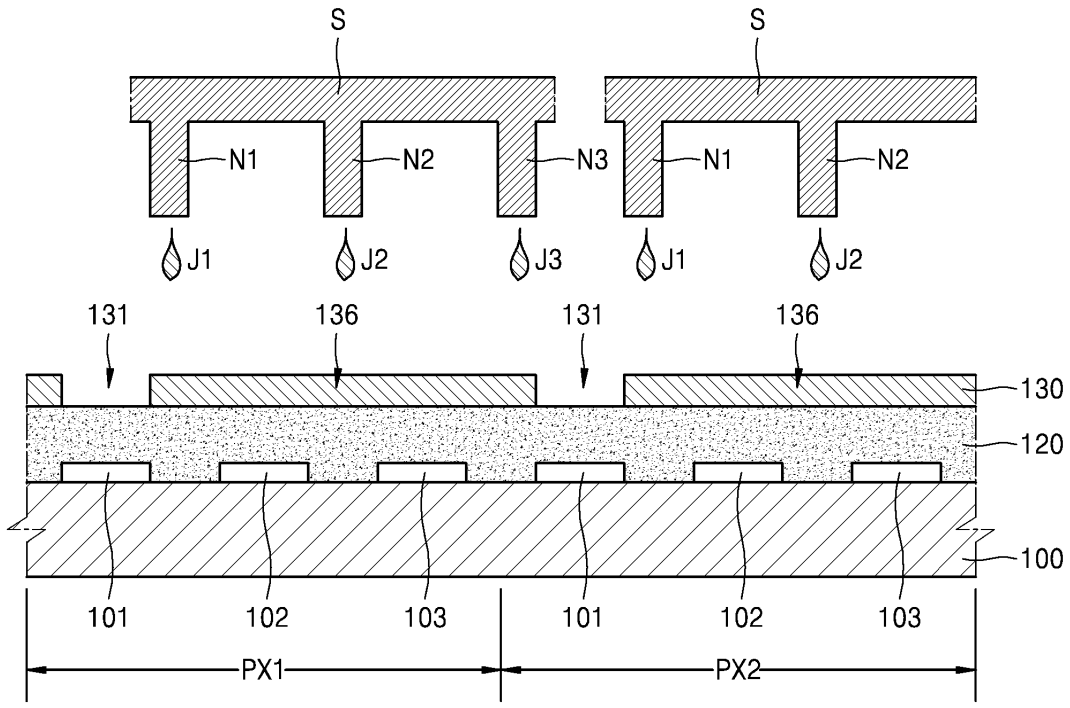
도면3



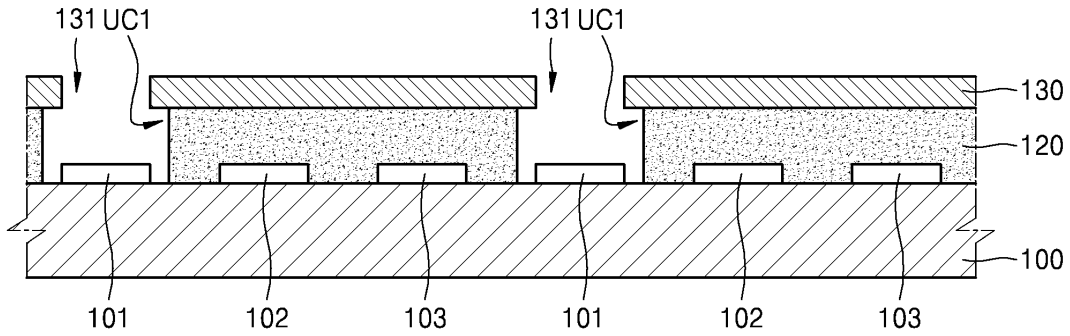
도면4a



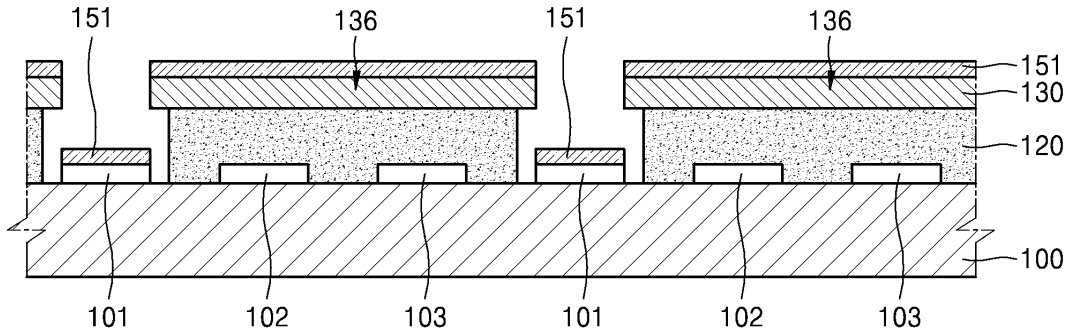
도면4b



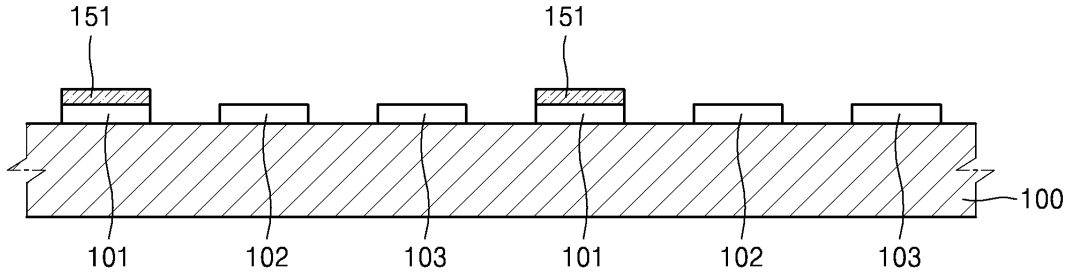
도면4c



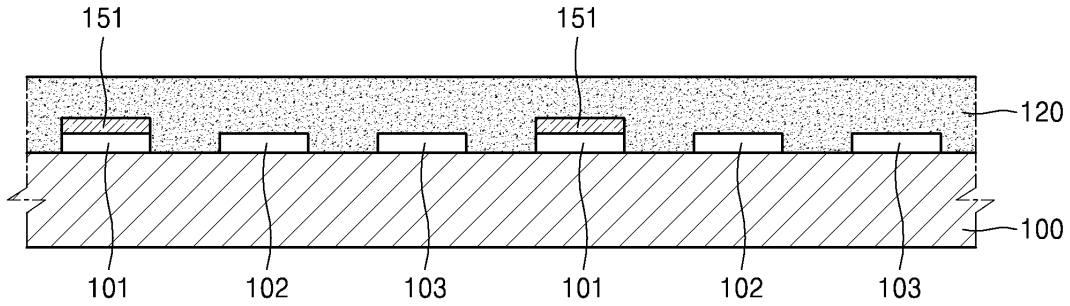
도면4d



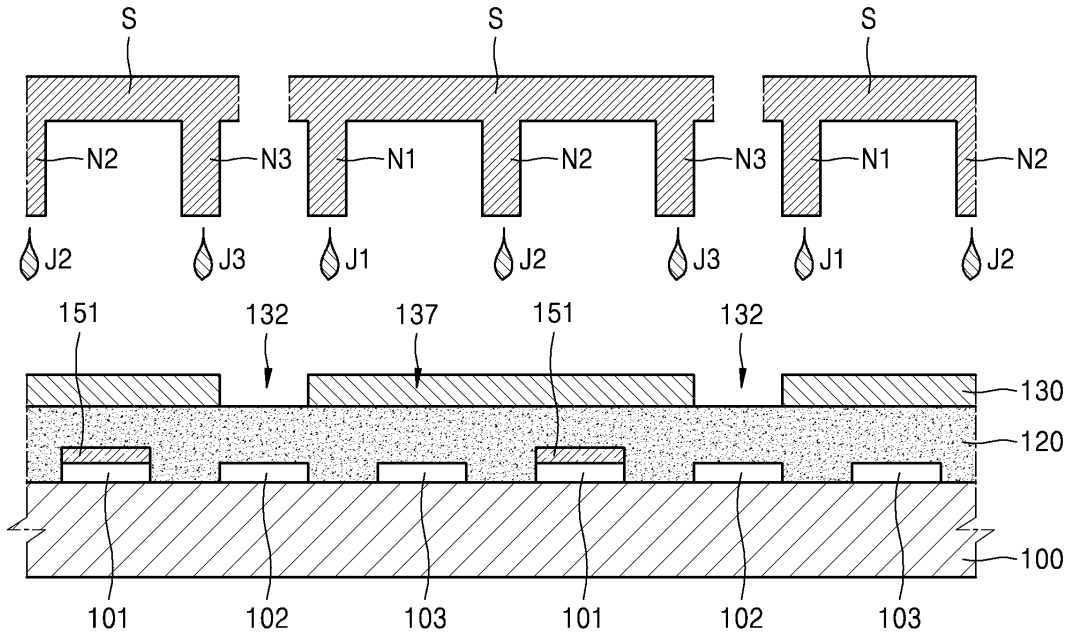
도면4e



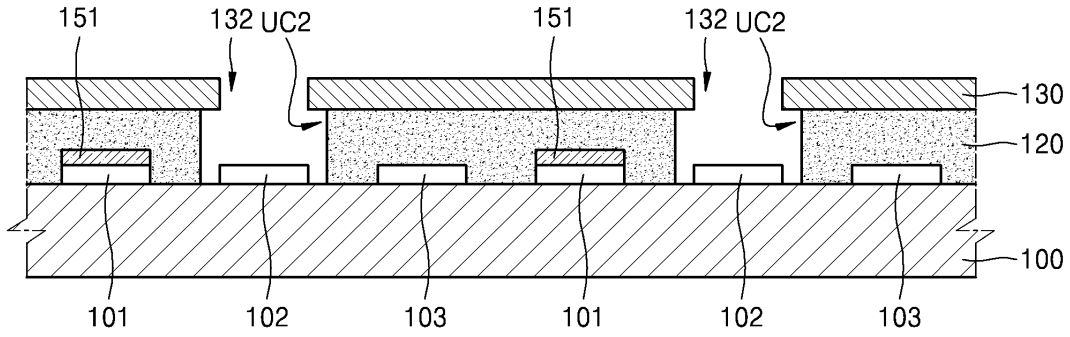
도면5a



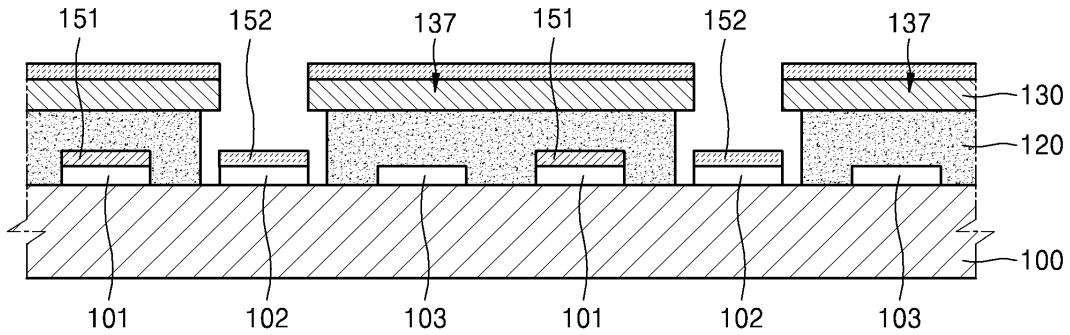
도면5b



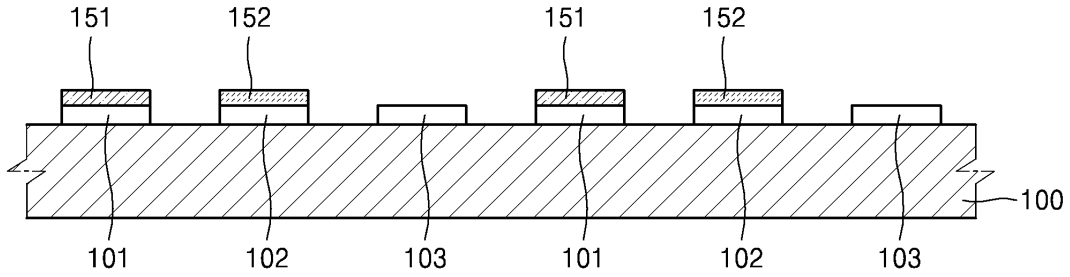
도면5c



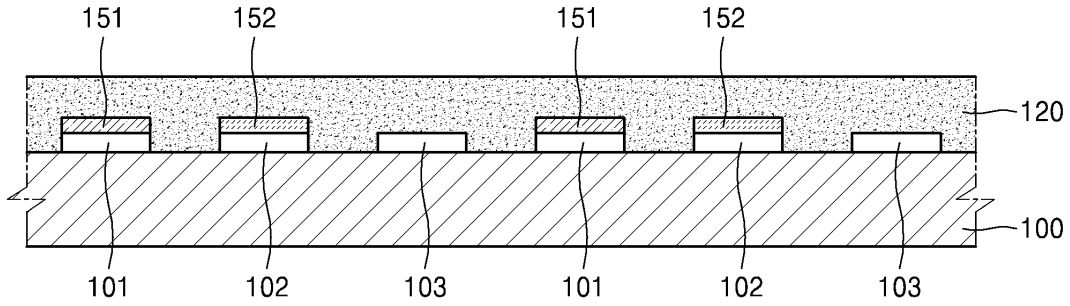
도면5d



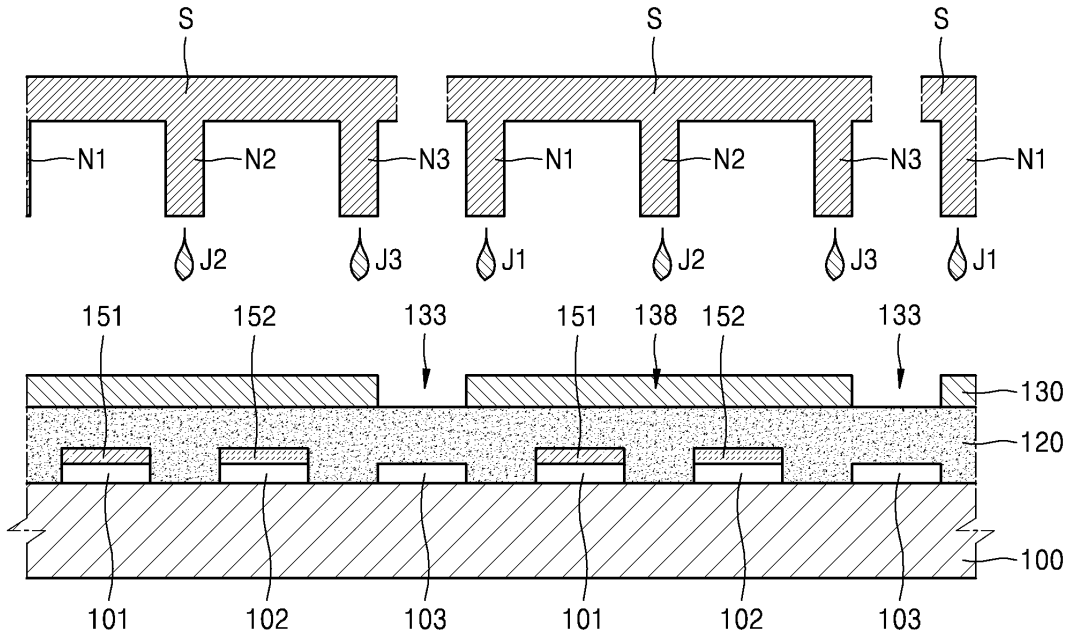
도면5e



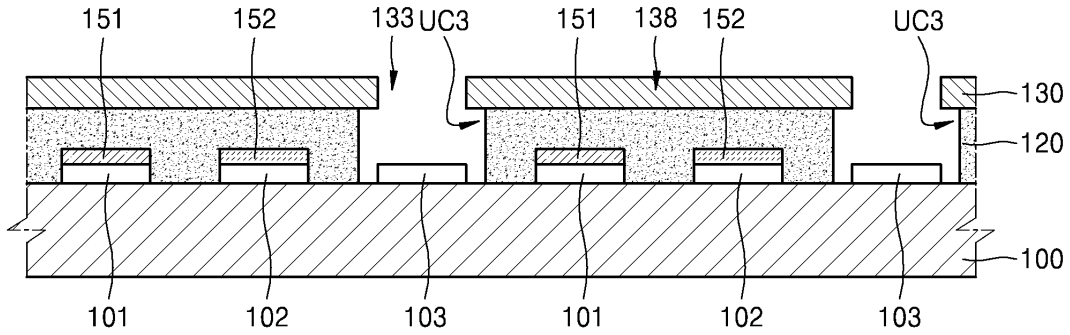
도면6a



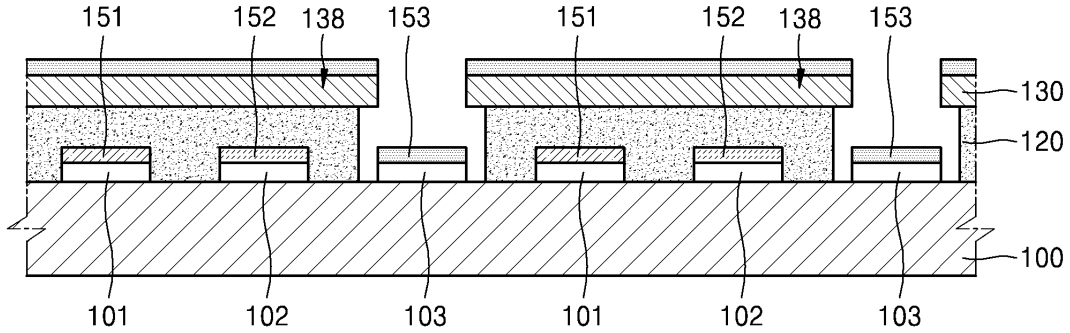
도면6b



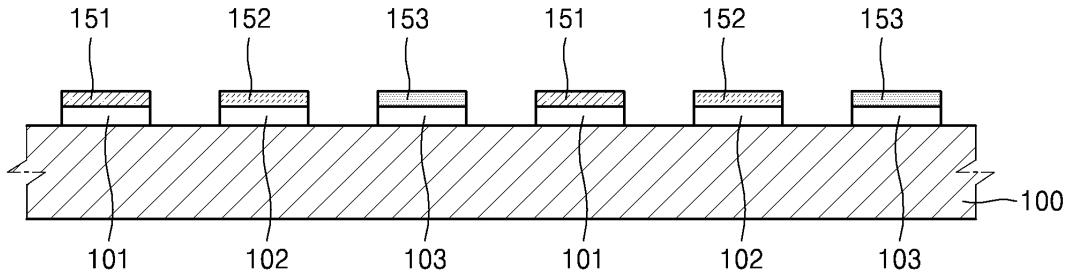
도면6c



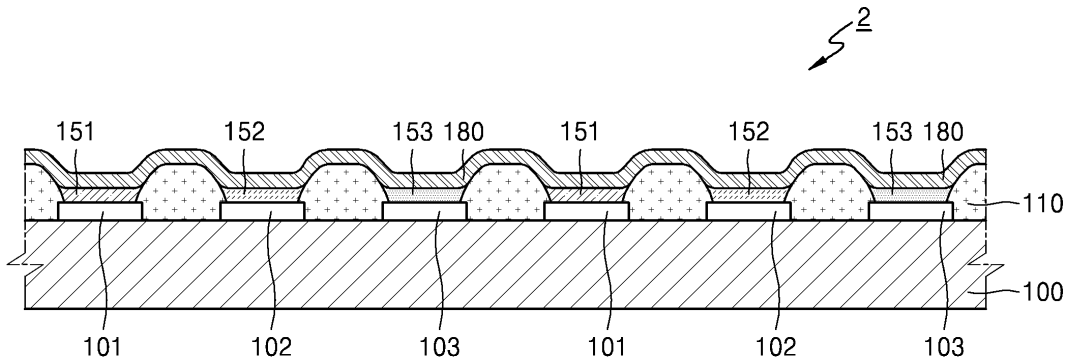
도면6d



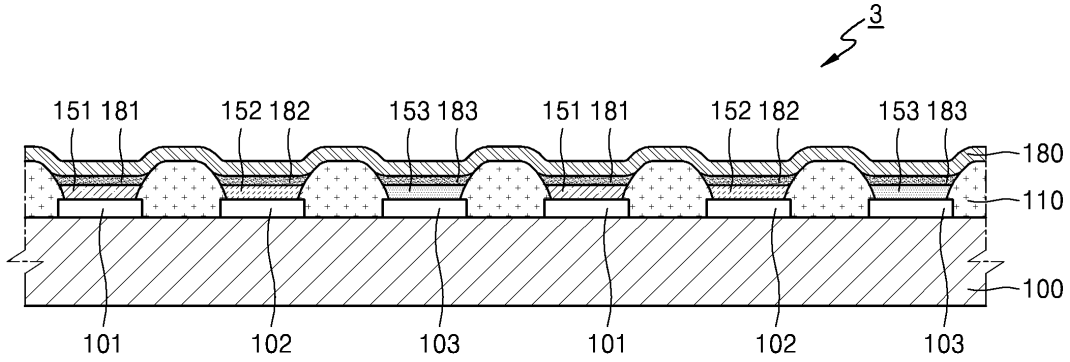
도면6e



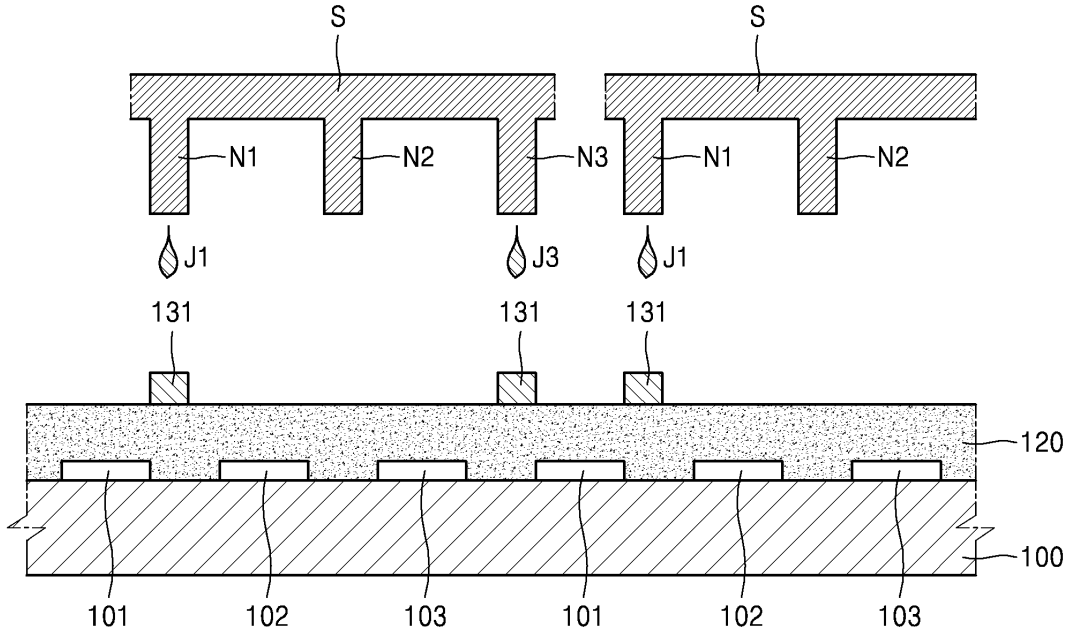
도면7



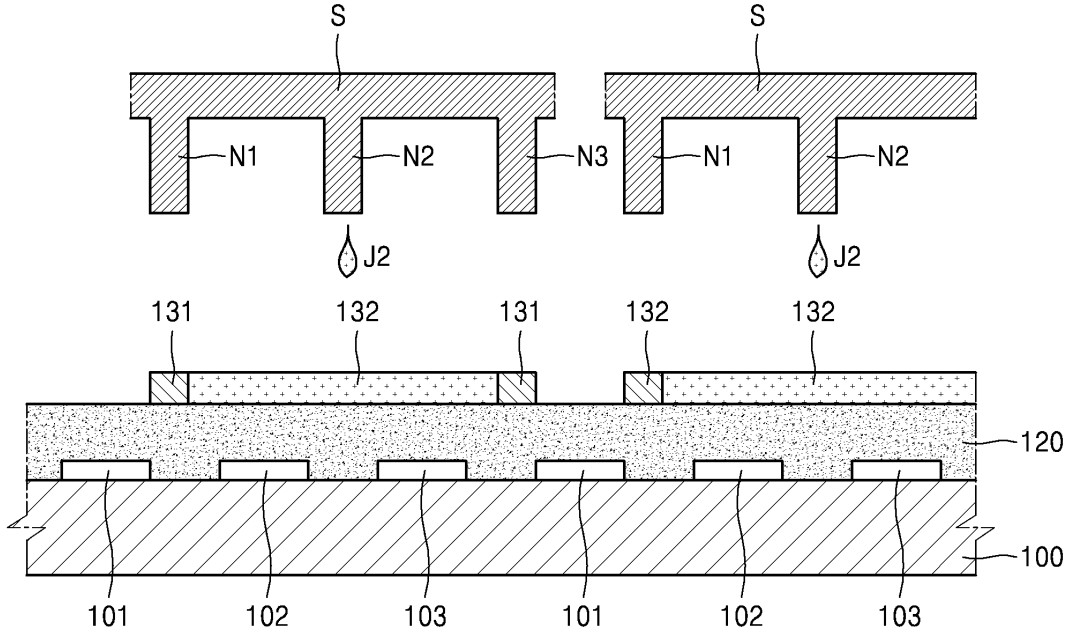
도면8



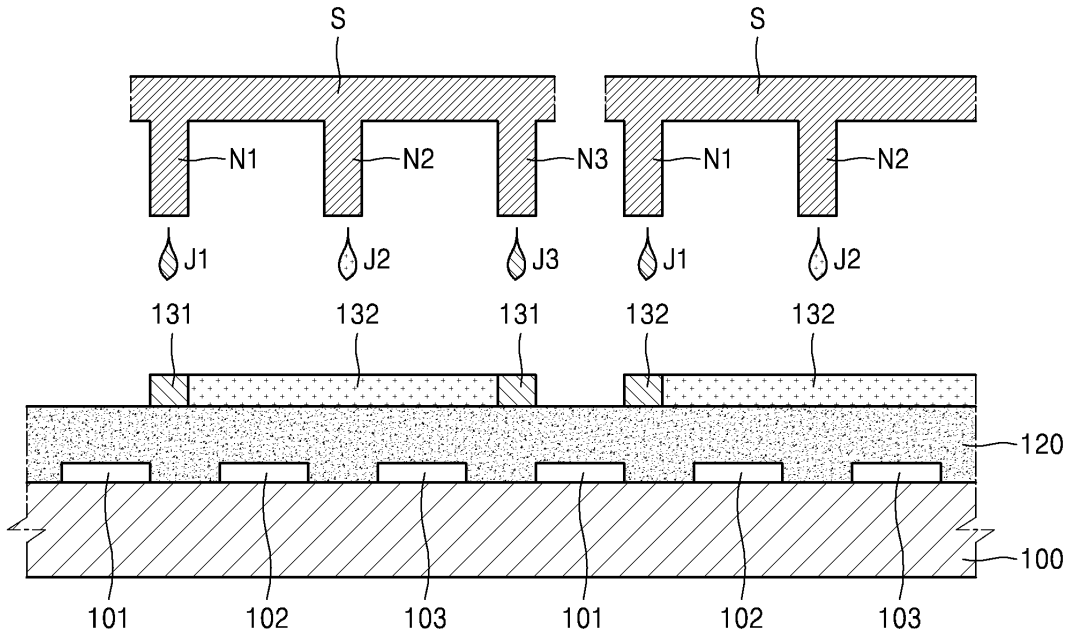
도면9a



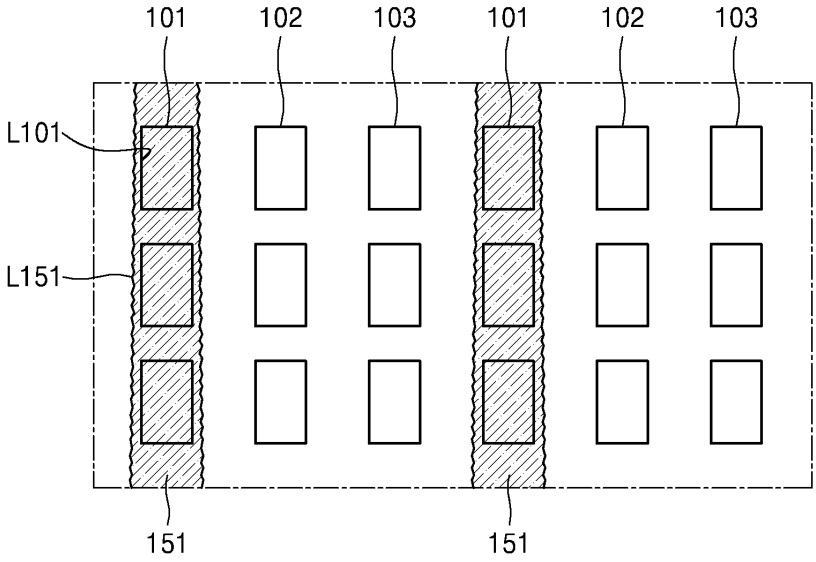
도면9b



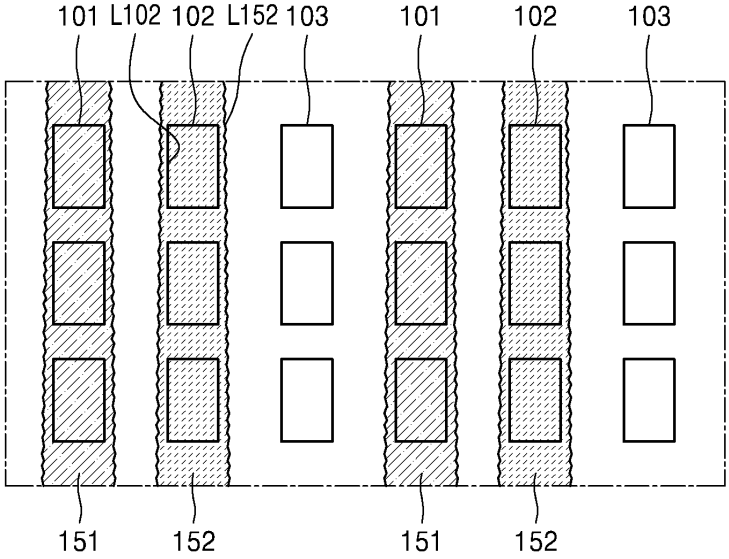
도면10


S
S
N1
N2
N3
N1
N2
J1
J2
J3
J1
J2
131
132
131
132
132
120
100
101
102
103
101
102
103

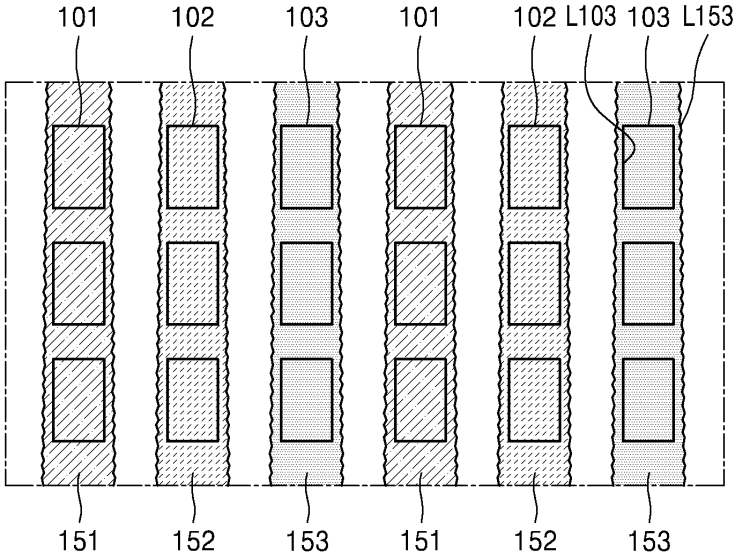
도면11a


101
102
103
101
102
103
L101
L151
151
151

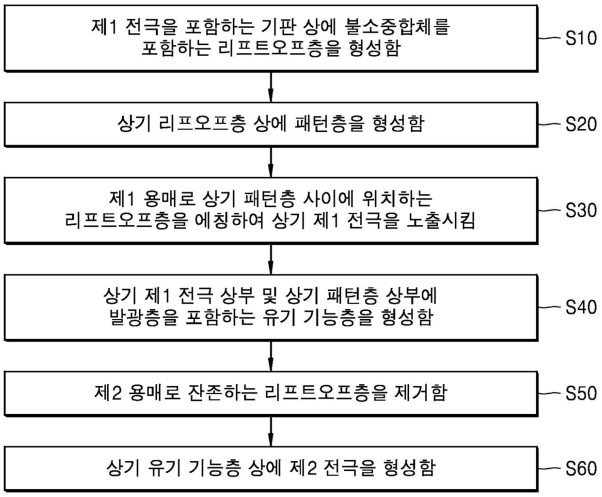
도면11b


101
L102
102
L152
103
101
102
103
151
152
151
152

도면11c


101
102
103
101
102
L103
103
L153
151
152
153
151
152
153

专利名称(译)	标题：OLED显示装置和制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020170092452A	公开(公告)日	2017-08-11
申请号	KR1020170002068	申请日	2017-01-05
[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 KIM SUNG WOONG 김성웅 CHOI JIN BAEK 최진백		
发明人	권영길 김성웅 최진백		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/027 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/52		
优先权	1020160012908 2016-02-02 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，提供包括在有机功能层上形成第二电极的有机发光显示器制造方法，包括氟化聚合物的剥离层形成在包括第一电极的基板上，图案层形成在基板上。剥离层将位于相同图案层之间的剥离层蚀刻到第一溶剂并且暴露第一电极，在第一电极上部和相同图案层的上部形成包括发光层的有机功能层将剩余的剥离层除去到第二溶剂中。