



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0070254
(43) 공개일자 2014년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0138520
(22) 출원일자 2012년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
주성중
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
백석순
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

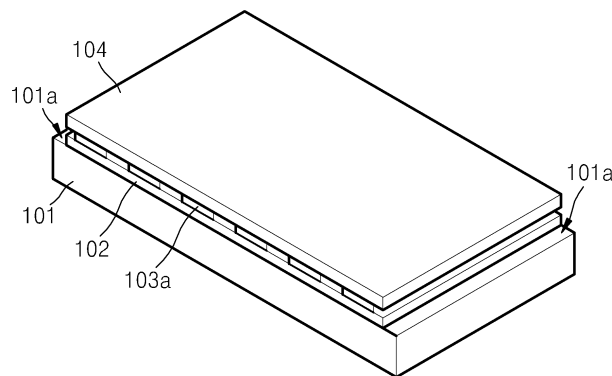
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면은 화소 전극과 상기 화소 전극을 노출시키는 화소 정의막이 형성된 기판을 준비하는 단계와, 상기 화소 전극과 상기 화소 정의막을 덮도록 상기 기판 상에 정공 주입층을 형성하는 단계와, 상기 정공 주입층 상에 프라이머층을 형성하는 단계와, 상기 화소 전극에 대응되는 영역을 남겨두도록 상기 프라이머층을 패터닝하는 단계와, 상기 기판의 외곽부가 노출되도록 상기 정공 주입층의 일부를 제거하는 단계와, 패터닝된 상기 프라이머층 상에 정공 수송층을 형성하는 단계와, 상기 정공 수송층 상에 발광층을 형성하는 단계와, 상기 발광층을 덮도록 상기 기판 상에 전자 수송층을 형성하는 단계와, 상기 전자 수송층 상에 전자 주입층을 형성하는 단계와, 상기 전자 주입층 및 상기 기판의 외곽부를 덮도록 대향 전극을 형성하는 단계를 구비한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

화소 전극과 상기 화소 전극을 노출시키는 화소 정의막이 형성된 기판을 준비하는 단계;
 상기 화소 전극과 상기 화소 정의막을 덮도록 상기 기판 상에 정공 주입층을 형성하는 단계;
 상기 정공 주입층 상에 프라이머층을 형성하는 단계;
 상기 화소 전극에 대응되는 영역을 남겨두도록 상기 프라이머층을 패터닝하는 단계;
 상기 기판의 외곽부가 노출되도록 상기 정공 주입층의 일부를 제거하는 단계;
 패터닝된 상기 프라이머층 상에 정공 수송층을 형성하는 단계;
 상기 정공 수송층 상에 발광층을 형성하는 단계;
 상기 발광층을 덮도록 상기 기판 상에 전자 수송층을 형성하는 단계;
 상기 전자 수송층 상에 전자 주입층을 형성하는 단계; 및
 상기 전자 주입층 및 상기 기판의 외곽부를 덮도록 대향 전극을 형성하는 단계; 를 구비하는 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 기판은 상기 화소 전극과 상기 화소 정의막이 형성되는 중앙부와 상기 중앙부를 둘러싸는 외곽부로 구획되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 정공 주입층은 상기 중앙부와 상기 외곽부 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 정공 주입층은 슬릿 코팅 방법에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 프라이머층 패터닝 단계는 포토리소그래피 공정에 의하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 정공 주입층 일부 제거 단계는 포토리소그래피 공정을 통해 상기 기판의 외곽부가 노출되도록 상기 외곽부 상의 상기 정공 주입층을 제거하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 정공 수송층은 노즐 프린팅법을 이용하여 상기 패터닝된 프라이머층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유

기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 발광층은 잉크젯 프린팅법을 이용하여 상기 정공 수송층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 전자 수송층과 상기 전자 주입층은 상기 외곽부 상에 형성되지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 전자 수송층과 상기 전자 주입층은 오픈 마스크를 이용하여 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 오픈 마스크는 상기 중앙부에 대응하여 개방되어 있고, 상기 외곽부에 대응하여서는 개방되어 있지 않은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 기판 상에는 상기 화소 전극과 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

중앙부와 상기 중앙부를 둘러싸는 외곽부로 구획된 기판을 준비하는 단계;

상기 중앙부 상에 복수 개의 화소 전극과 상기 화소 전극을 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 외곽부에는 형성되지 않으면서, 상기 중앙부 상의 상기 화소 전극과 상기 화소 정의막을 덮도록 상기 기판 상에 정공 주입층을 형성하는 단계;

상기 정공 주입층 상에 프라이머층을 형성하는 단계;

상기 화소 전극에 대응되는 영역을 남겨두도록 상기 프라이머층을 패터닝하는 단계;

패터닝된 상기 프라이머층 상에 정공 수송층을 형성하는 단계;

상기 정공 수송층 상에 발광층을 형성하는 단계;

상기 발광층을 덮도록 상기 기판 상에 전자 수송층을 형성하는 단계;

상기 전자 수송층 상에 전자 주입층을 형성하는 단계; 및

상기 전자 주입층 및 상기 기판의 외곽부를 덮도록 대향 전극을 형성하는 단계; 를 구비하는 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 정공 주입층은 슬릿 코팅 방법에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 정공 주입층 형성 단계는, 상기 외곽부에 상기 정공 주입층이 형성되지 않도록 상기 외곽부 상에 셔터가 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 전자 수송층과 상기 전자 주입층은 상기 외곽부 상에 형성되지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

중앙부와 상기 중앙부를 둘러싸는 외곽부로 구획된 기판을 준비하는 단계;

상기 중앙부 상에 복수 개의 화소 전극과 상기 화소 전극을 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 화소 전극과 상기 화소 정의막을 덮으면서, 상기 중앙부 및 상기 외곽부에 대응되도록 상기 기판 상에 정공 주입층을 형성하는 단계;

상기 외곽부에 대응되는 영역 상의 상기 정공 주입층을 제거하여 상기 외곽부를 노출하는 단계;

상기 정공 주입층 상에 프라이머층을 형성하는 단계;

상기 화소 전극에 대응되는 영역을 남겨두도록 상기 프라이머층을 패터닝하는 단계;

패터닝된 상기 프라이머층 상에 정공 수송층을 형성하는 단계;

상기 정공 수송층 상에 발광층을 형성하는 단계;

상기 발광층을 덮도록 상기 기판 상에 전자 수송층을 형성하는 단계;

상기 전자 수송층 상에 전자 주입층을 형성하는 단계; 및

상기 전자 주입층 및 상기 기판의 외곽부를 덮도록 대향 전극을 형성하는 단계; 를 구비하는 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 외곽부 노출 단계는,

상기 정공 주입층 상에 포토 레지스트를 형성하는 단계;

상기 중앙부에 대응되는 마스크를 상기 포토 레지스트 상에 배치하는 단계;

노광을 통해 상기 외곽부 상의 상기 포토 레지스트를 제거하는 단계; 및

상기 마스크를 제거한 후, 상기 외곽부 상의 상기 정공 주입층을 제거하여 상기 외곽부를 노출하는 단계; 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 정공 주입층 제거는 에칭으로 통해 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 일 측면은 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치들 중, 유기 발광 표시 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 표시 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 일반적으로, 유기 발광 표시 장치는 애노드와 캐소드에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있도록, 애노드와 캐소드 사이에 발광층을 삽입한 적층형 구조를 가지고 있다. 그러나, 이러한 구조로는 고효율 발광을 얻기 어렵기 때문에, 각각의 전극과 발광층 사이에 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층 및 정공 주입층 등의 중간층을 선택적으로 추가 삽입하여 사용하고 있다.

[0004] 애노드와 캐소드 사이에 배치되는 발광층 및 중간층은 진공 증착, 레이저 열전사법 등 여러 방법으로 형성될 수 있다. 최근에는 발광층 및 중간층을 형성함에 있어서, 잉크젯 프린팅법이 적용되고 있다.

[0005] 일반적으로, 잉크젯 프린팅법은 미세 노즐을 통해 용액이나 현탁액을 수 내지 수십 pL(Pico Liter)의 방울로 분사하는 비접촉식 패터닝 기술로서, 수십 마이크로미터의 해상도로 패턴을 자유롭게 인쇄할 수 있는 장점이 있다. 이러한 잉크젯 프린팅 기술은 PDP, LCD 및 OLED 등과 같은 디스플레이 분야에서 컬러 필터 및 전극의 형성에 적용 되고 있음은 물론이고, E-Paper 또는 RFID 를 포함하는 플렉서블 전자기기 및 반도체 회로에 이르기 까지 다양하게 적용되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 주된 목적은 대향 전극의 손상 없이 기판 외곽부의 정공 주입층을 제거할 수 있는 잉크젯 프린팅법을 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 화소 전극과 상기 화소 전극을 노출시키는 화소 정의막이 형성된 기판을 준비하는 단계와, 상기 화소 전극과 상기 화소 정의막을 덮도록 상기 기판 상에 정공 주입층을 형성하는 단계와, 상기 정공 주입층 상에 프라이머층을 형성하는 단계와, 상기 화소 전극에 대응되는 영역을 남겨두도록 상기 프라이머층을 패터닝하는 단계와, 상기 기판의 외곽부가 노출되도록 상기 정공 주입층의 일부를 제거하는 단계와, 패터닝된 상기 프라이머층 상에 정공 수송층을 형성하는 단계와, 상기 정공 수송층 상에 발광층을 형성하는 단계와, 상기 발광층을 덮도록 상기 기판 상에 전자 수송층을 형성하는 단계와, 상기 전자 수송층 상에 전자 주입층을 형성하는 단계와, 상기 전자 주입층 및 상기 기판의 외곽부를 덮도록 대향 전극을 형성하는 단계를 구비할 수 있다.

[0008] 상기 기판은 상기 화소 전극과 상기 화소 정의막이 형성되는 중앙부와 상기 중앙부를 둘러싸는 외곽부로 구획될 수 있다.

[0009] 상기 정공 주입층은 상기 중앙부와 상기 외곽부 상에 형성될 수 있다.

[0010] 상기 정공 주입층은 슬릿 코팅 방법에 의해 형성될 수 있다.

[0011] 상기 프라이머층 패터닝 단계는 포토리소그래피 공정에 의할 수 있다.

[0012] 상기 정공 주입층 일부 제거 단계는 포토리소그래피 공정을 통해 상기 기판의 외곽부가 노출되도록 상기 외곽부 상의 상기 정공 주입층을 제거할 수 있다.

[0013] 상기 정공 수송층은 노즐 프린팅법을 이용하여 상기 패터닝된 프라이머층 상에 형성될 수 있다.

[0014] 상기 발광층은 잉크젯 프린팅법을 이용하여 상기 정공 수송층 상에 형성될 수 있다.

[0015] 상기 전자 수송층과 상기 전자 주입층은 상기 외곽부 상에 형성되지 않을 수 있다.

[0016] 상기 전자 수송층과 상기 전자 주입층은 오픈 마스크를 이용하여 형성도리 수 있다.

- [0017] 상기 오픈 마스크는 상기 중앙부에 대응하여 개방되어 있고, 상기 외곽부에 대응하여서는 개방되어 있지 않을 수 있다.
- [0018] 상기 기판 상에는 상기 화소 전극과 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터가 형성될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 중앙부와 상기 중앙부를 둘러싸는 외곽부로 구획된 기판을 준비하는 단계와, 상기 중앙부 상에 복수 개의 화소 전극과 상기 화소 전극을 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계와, 상기 외곽부에는 형성되지 않으면서, 상기 중앙부 상의 상기 화소 전극과 상기 화소 정의막을 덮도록 상기 기판 상에 정공 주입층을 형성하는 단계와, 상기 정공 주입층 상에 프라이머층을 형성하는 단계와, 상기 화소 전극에 대응되는 영역을 남겨두도록 상기 프라이머층을 패터닝하는 단계와, 패터닝된 상기 프라이머층 상에 정공 수송층을 형성하는 단계와, 상기 정공 수송층 상에 발광층을 형성하는 단계와, 상기 발광층을 덮도록 상기 기판 상에 전자 수송층을 형성하는 단계와, 상기 전자 수송층 상에 전자 주입층을 형성하는 단계와, 상기 전자 주입층 및 상기 기판의 외곽부를 덮도록 대향 전극을 형성하는 단계를 구비할 수 있다.
- [0020] 상기 정공 주입층은 슬릿 코팅 방법에 의해 형성될 수 있다.
- [0021] 상기 정공 주입층 형성 단계는, 상기 외곽부에 상기 정공 주입층이 형성되지 않도록 상기 외곽부 상에 서터가 배치될 수 있다.
- [0022] 상기 전자 수송층과 상기 전자 주입층은 상기 외곽부 상에 형성되지 않을 수 있다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 중앙부와 상기 중앙부를 둘러싸는 외곽부로 구획된 기판을 준비하는 단계와, 상기 중앙부 상에 복수 개의 화소 전극과 상기 화소 전극을 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계와, 상기 화소 전극과 상기 화소 정의막을 덮으면서, 상기 중앙부 및 상기 외곽부에 대응되도록 상기 기판 상에 정공 주입층을 형성하는 단계와, 상기 외곽부에 대응되는 영역 상의 상기 정공 주입층을 제거하여 상기 외곽부를 노출하는 단계와, 상기 정공 주입층 상에 프라이머층을 형성하는 단계와, 상기 화소 전극에 대응되는 영역을 남겨두도록 상기 프라이머층을 패터닝하는 단계와, 패터닝된 상기 프라이머층 상에 정공 수송층을 형성하는 단계와, 상기 정공 수송층 상에 발광층을 형성하는 단계와, 상기 발광층을 덮도록 상기 기판 상에 전자 수송층을 형성하는 단계와, 상기 전자 수송층 상에 전자 주입층을 형성하는 단계와, 상기 전자 주입층 및 상기 기판의 외곽부를 덮도록 대향 전극을 형성하는 단계를 구비할 수 있다.
- [0024] 상기 외곽부 노출 단계는, 상기 정공 주입층 상에 포토 레지스트를 형성하는 단계와, 상기 중앙부에 대응되는 마스크를 상기 포토 레지스트 상에 배치하는 단계와, 노광을 통해 상기 외곽부 상의 상기 포토 레지스트를 제거하는 단계와, 상기 마스크를 제거한 후, 상기 외곽부 상의 상기 정공 주입층을 제거하여 상기 외곽부를 노출하는 단계로 이루어질 수 있다.
- [0025] 상기 정공 주입층 제거는 에칭으로 통해 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시예에 따르면, 대향 전극의 손상 없이 기판 외곽부의 정공 주입층을 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1 내지 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 공정별로 나타내는 도면이다.
- 도 13 및 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 일부 공정을 나타내는 사시도이다.
- 도 15 내지 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 일부 공정을 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부된 도면에 도시된 본 발명의 실시예를 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면 상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.
- [0029] 도 1 내지 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 공정별로 나타내는 도면이다.

- [0030] 우선, 화소 전극과 상기 화소 전극을 노출시키는 화소 정의막이 형성된 기판을 준비한다. 도 1은 화소 전극과 상기 화소 전극을 노출시키는 화소 정의막이 형성된 기판을 나타내며, 도 2는 도 1의 I-I선을 따라 취한 단면도이다.
- [0031] 도 1 및 2를 참조하면, 기판(도 2의 50)은 중앙부와 외곽부로 이루어지며, 중앙부는 기판의 중심 영역을 의미하고, 외곽부는 중앙부를 둘러싸는 기판의 가장자리를 의미한다. 중앙부에는 도 2에 도시된 바와 같이 복수 개의 박막 트랜지스터(TFT; Thin flim transistor), 화소 전극, 및 화소 정의막을 구비할 수 있다. 외곽부는 이후 대향 전극과 접하게 되는 접속부 또는 배선들이 배치된다.
- [0032] 도 2를 참조하여 이들을 보다 상세하게 설명하면, 상기 하부 기판(50)은 투명한 소재, 예컨대 글래스재, 플라스틱재, 또는 금속재로 형성될 수 있다. 상기 하부 기판(50)상에는 전체적으로 버퍼층과 같은 절연막(51)이 형성된다.
- [0033] 상기 절연막(51) 상에는 박막 트랜지스터(TFT)와, 화소 전극(61), 및 화소 정의막(60)이 형성된다.
- [0034] 상기 절연막(51)의 윗면에는 소정 패턴으로 배열된 반도체 활성층(52)이 형성된다. 상기 반도체 활성층(52)은 게이트 절연막(53)에 의하여 매립되어 있다. 상기 활성층(52)은 p형 또는 n형의 반도체로 구비될 수 있다.
- [0035] 상기 게이트 절연막(53)의 윗면에는 상기 활성층(52)과 대응되는 곳에 TFT의 게이트 전극(54)이 형성된다. 그리고, 상기 게이트 전극(54)을 덮도록 층간 절연막(55)이 형성된다. 상기 층간 절연막(55)이 형성된 다음에는 드라이 에칭 등의 식각 공정에 의하여 상기 게이트 절연막(53)과 층간 절연막(55)을 식각하여 콘택 홀을 형성시켜서, 상기 활성층(52)의 일부를 드러나게 한다.
- [0036] 그 다음으로, 상기 층간 절연막(55) 상에 소스/드레인 전극(56, 57)이 형성되는 데, 콘택 홀을 통해 노출된 활성층(52)에 접촉되도록 형성된다. 상기 소스/드레인 전극(56, 57)을 덮도록 보호막(58)이 형성되고, 식각 공정을 통하여 상기 드레인 전극(57)의 일부가 드러나도록 한다. 상기 보호막(58) 위로는 보호막(58)의 평탄화를 위해 별도의 절연막(59)을 더 형성할 수도 있다.
- [0037] 한편, 상기 유기 발광 소자(OLED)는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하기 위한 것으로서, 상기 보호막(58) 상에 화소 전극(61)을 형성한다. 상기 화소 전극(61)은 TFT의 드레인 전극(57)과 전기적으로 연결된다.
- [0038] 그리고, 상기 화소 전극(61)을 덮도록 화소 정의막(60)이 형성된다. 이 화소 정의막(60)에 소정의 개구를 형성한 후, 도 3 내지 11에 도시된 바와 같이 상기 개구로 한정된 영역 내에 발광층을 포함하는 유기층이 형성된다. 그리고, 도 12에 도시된 바와 같이 유기층 위로는 대향 전극(도 12의 108)을 형성한다.
- [0039] 상기 화소 정의막(60)은 각 화소를 구획하는 것으로, 유기물로 형성되어, 화소 전극(61)이 형성되어 있는 기판의 표면, 특히, 절연막(59)의 표면을 평탄화한다.
- [0040] 상기 화소 전극(61)은 애노드 전극의 기능을 하고, 후술하는 상기 대향 전극(도 12의 108)은 캐소드 전극의 기능을 할 수 있는 데, 물론, 이들 화소 전극(61)과 대향 전극(108)의 극성은 반대로 되어도 무방하다. 그리고, 화소 전극(61)은 각 화소의 영역에 대응되도록 패턴링될 수 있고, 대향 전극(108)은 모든 화소를 덮도록 형성될 수 있다.
- [0041] 상기 화소 전극(61)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 데, 투명전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물 등으로 반사층을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃로 투명전극층을 형성할 수 있다. 이러한 화소 전극(61)은 스퍼터링 방법 등에 의해 성막된 후, 포토 리소그래피법 등에 의해 패턴링된다.
- [0042] 도 3 내지 11은 발광층을 포함한 유기층을 형성하는 방법을 공정별로 나타내는 단면도이다.
- [0043] 우선, 도 3에 도시된 바와 같이 기판(101) 상에 정공 주입층(102)을 형성한다.
- [0044] 정공 주입층(102)은 슬릿 코팅(slit coating) 방법에 의해 기판(101) 상에 형성된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 슬릿 코터(10)가 기판(101) 상에 배치되고, 기판(101) 상을 이동하면서 기판(101) 상에 정공 주입층 형성 물질을 토출함으로써, 기판(101) 상에 정공 주입층(102)이 형성된다. 정공 주입층(102)은 기판(101)의 중앙부(101b) 및 외곽부(101b)를 모두 덮도록 형성될 수 있다.

- [0045] 다음으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 정공 주입층(102) 상에 프라이머층(primer layer)(103)을 형성한다. 프라이머층(103)은 하부막의 습윤성(wetting)을 향상시켜서 프라이머층(103) 상에 형성되는 정공 수송층(도 9의 105)과 발광층(도 10의 106R, 106G, 106B)이 균일하게 형성되는 기능을 한다. 프라이머층(103)은 슬릿 코팅 방법에 의해 형성될 수 있다.
- [0046] 다음으로, 도 5에 도시된 바와 같이, 패터닝된 프라이머층(103a)을 형성한다. 즉, 도 4에서와 같이 정공 주입층(102)을 덮도록 형성된 프라이머층(103)을 패터닝하여 도 5에 도시된 바와 같이 패터닝된 프라이머층(103a)을 형성한다. 프라이머층(103)은 화소 전극(도 2의 61) 상에 대응되는 영역이 남도록 패터닝된다. 따라서, 패터닝된 프라이머층(103a) 하부에는 화소 전극이 위치하게 된다. 프라이머층(103)의 패터닝은 포토리소그래피(Photolithography)법에 의해 이루어진다.
- [0047] 다음으로, 도 6 내지 8에 도시된 바와 같이, 기판(101)의 외곽부(도 7의 101a) 상에 형성된 정공 주입층(102)의 일부(102a)를 제거한다. 정공 주입층(102)의 일부(102a)는 포토리소그래피 공정을 통해 제거된다.
- [0048] 보다 상세하게는, 우선 도 6에서와 같이 포토 레지스트(104)를 패터닝된 프라이머층(103a)을 덮도록 기판(101) 상에 형성한다. 포토 레지스트(104)는 패터닝된 프라이머층(103a)을 모두 덮지만 기판(101)의 외곽부(도 7의 101a) 상에 형성된 정공 주입층(102)의 일부(102a) 상에는 형성되지 않는다.
- [0049] 다음으로, 도 7에 도시된 바와 같이 외부로 노출된 정공 주입층(102)의 일부(102a)를 제거한다. 정공 주입층(102)의 일부(102a)는 에칭 공정에 의해 제거된다. 정공 주입층(102)의 일부(102a)는 포토 레지스트(104)에 의해 덮이지 않고 외부로 노출되므로 에칭액에 의해 제거될 수 있다.
- [0050] 다음으로, 도 8에 도시된 바와 같이 포토 레지스트(도 7의 104)를 제거한다. 포토 레지스트(104)를 제거함으로써 패터닝된 프라이머층(103a)이 외부로 노출된다.
- [0051] 다음으로, 도 9에 도시된 바와 같이, 패터닝된 프라이머층(103a) 상에 정공 수송층(105)을 형성한다. 정공 수송층(105)은 노즐 프린팅법에 의해 형성될 수 있다. 노즐 헤드(20)는 패터닝된 프라이머층(103a) 상에 배치되며, 패터닝된 프라이머층(103a)이 형성된 방향을 따라 이동하면서 패터닝된 프라이머층(103a) 상에 정공 수송층(105)을 형성한다. 변형예로서, 노즐 헤드(20)에 대하여 기판(101)이 상대적으로 이동하면서 패터닝된 프라이머층(103a) 상에 정공 수송층(105)이 형성될 수 있다.
- [0052] 다음으로, 도 10에 도시된 바와 같이, 정공 수송층(105) 상에 발광층(106R, 106G, 106B)을 형성한다. 발광층(106R, 106G, 106B)은 잉크젯 프린팅법에 의해 형성될 수 있다. 잉크젯 헤드(30R, 30G, 30B)는 정공 수송층(105) 상에 배치되도록 얼라인되며, 정공 수송층(105) 상을 이동하면서 정공 수송층(105) 상에 발광층(106R, 106G, 106B) 형성 물질을 도출한다.
- [0053] 다음으로, 도 11에 도시된 바와 같이, 발광층(106R, 106G, 106B)을 덮도록 기판(101) 상에 전자 수송층(107)을 형성할 수 있다. 전자 수송층(107)은 오픈 마스크를 이용하여 기판(101) 상에 형성된다. 오픈 마스크(미도시)는 정공 주입층(102')에 대응되는 개구부를 가지며, 기판(101)의 외곽부(101a)에 대응하여서는 개구부가 형성되지 않는다. 오픈 마스크를 기판(101)에 배치하고 전자 수송층(107)을 형성하면, 전자 수송층(107)은 발광층(106R, 106G, 106B)을 모두 덮도록 기판(101) 상에 형성되지만, 기판(101)의 외곽부(101a) 상에는 형성되지 않는다.
- [0054] 도면에는 도시되지 않았지만, 전자 수송층(107) 상에는 전자 주입층(미도시)이 형성될 수 있다. 전자 주입층 역시 오픈 마스크를 이용하여 전자 수송층(107) 상에 형성될 수 있다. 전자 주입층 형성에 사용되는 오픈 마스크 역시 기판(101)의 외곽부(101a) 상에 개구부가 형성되지 않으며, 이에 따라 기판(101)의 외곽부(101a) 상에는 전자 주입층이 형성되지 않는다.
- [0055] 다음으로, 도 12에 도시된 바와 같이, 대향 전극(108)을 형성한다. 대향 전극(108)은 전자 수송층(107) 및 기판(101)의 외곽부(101a)를 덮도록 형성된다. 기판(101)의 외곽부(101a)에는 외부 전원이 인가되는 패드 전극 등이 형성되며, 대향 전극(108)은 기판(101)의 외곽부(101a)와 접하게 됨으로써 대향 전극(108)에 전압이 인가된다.
- [0056] 대향 전극(108)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 데, 투명전극으로 사용될 때에는 이 대향 전극(108)이 캐소드 전극으로 사용되므로, 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물이 발광층(106R, 106G, 106B)의 방향을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등으로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물을 전면 증착하여 형성한다.
- [0057] 종래에는 대향 전극을 이용하여 기판(101)의 외곽부(101a) 상에 형성된 유기물을 제거하였다. 이와 같이 대향

전극을 마스크로 하여 기판 외곽부에 형성된 유기물을 에칭하는 경우, 대향 전극 자체에 손상이 발생하며, 그 하부에 위치하는 발광층에도 영향을 주어 발광층의 에너지 준위가 변경되거나 누설 전류(leakage current)가 흐르게 되는 문제점이 발생하였다.

[0058] 또한, 최근에는 디스플레이 장치의 대형화가 이루어지고 있으며, 대형 유기 발광 표시 장치에서는 개구율 향상을 위해 전면 발광형으로 제조되며, 전면 발광형 유기 발광 표시 장치는 Mg-Ag와 같은 투명한 도전성 물질을 이용하여 대향 전극(108)을 형성하게 되는데, Mg-Ag는 유기물 에칭시 사용되는 O_2 와 F 기체와 반응하여 대향 전극에 손상을 가하는 문제점이 발생한다.

[0059] 그러나, 상술한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 발광층 및 대향 전극 형성 전에 기판(101)의 외곽부(101a) 상에 형성된 유기물을 발광층이나 대향 전극의 손상 문제를 개선할 수 있다.

[0060] 도 13 및 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 일부 공정을 나타내는 사시도이다.

[0061] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 정공 주입층(202) 형성 방법에 있어서 도 1 내지 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법과 차이가 있다. 즉, 하부 기판(도 2의 50) 상에 TFT, 화소 전극, 및 화소 정의막을 형성하여 기판(101)을 형성하는 공정은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법과 동일하지만, 기판(101) 상에 정공 주입층(202)을 형성할 때는 서터(210)를 이용하여 기판(101)의 외곽부(101a)를 노출시킨다는 점에서 정공 주입층(102)을 기판(101) 전면에 형성한 후 기판(101)의 외곽부(101a) 상의 정공 주입층(102a)을 제거하는 도 1 내지 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법과는 다르다. 슬릿 코터(10)가 기판(101) 상에 배치되기 전에 서터(210)가 기판(101)의 외곽부(101a) 상에 배치된다. 슬릿 코터(10)가 기판(101) 상을 이동하면서 기판(101) 상에 정공 주입층(202)을 형성하지만, 기판(101)의 외곽부(101a) 상에는 서터(210)가 배치되므로 슬릿 코터(10)에서 분출되는 정공 주입층 형성 물질을 서터(210)가 차단하게 되어 기판(101)의 외곽부(101a) 상에 정공 주입층(202)이 형성되지 않는다.

[0062] 정공 주입층(202) 형성 후에는 도 14에 도시된 바와 같이, 정공 주입층(202) 상에 패터닝된 프라이머층(103a)을 형성한다.

[0063] 프라이머층(103a)부터 대향 전극(108) 형성 과정은 도 1 내지 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정과 동일하다.

[0064] 도 15 내지 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 일부 공정을 나타내는 사시도이다.

[0065] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 정공 주입층(202) 형성 방법에 있어서 도 1 내지 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법과 차이가 있다. 즉, 하부 기판(도 2의 50) 상에 TFT, 화소 전극, 및 화소 정의막을 형성하여 기판(101)을 형성하는 공정은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법과 동일하지만, 기판(101) 상에 정공 주입층(302)을 형성한 후 프라이머층(103) 형성 전에 정공 주입층(302)의 일부(302a)를 제거한다는 점에서 정공 주입층(102)을 기판(101) 전면에 형성하고 패터닝 프라이머층(103a) 형성 후 기판(101)의 외곽부(101a) 상의 정공 주입층(102a)을 제거하는 도 1 내지 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법과는 다르다.

[0066] 보다 상세하게는, 도 15에 도시된 바와 같이, 기판(101) 전면에 정공 주입층(102)을 형성한다.

[0067] 다음으로, 도 16에 도시된 바와 같이, 정공 주입층(102) 전면에 포토 레지스트(310)를 형성하고, 포토 레지스트(310) 상에 마스크(320)를 배치한다. 마스크(320)는 기판(101)의 중앙부에 대응되는 크기를 가지며, 중앙부 상에 배치되므로 기판(101)의 외곽부(101a) 상에는 마스크(320)가 배치되지 않는다.

[0068] 이후, 도 17에 도시된 바와 같이, 노광 공정을 통해 기판(101)의 외곽부(101a) 상의 포토 레지스트를 제거한다. 이에 따라 기판(101)의 외곽부(101a) 상에는 정공 주입층(102a)이 외부로 노출된다.

[0069] 다음으로, 도 18에 도시된 바와 같이, 기판(101)의 외곽부(101a) 상의 정공 주입층(102a)을 제거하고 기판(101)의 중앙부(101b) 상의 포토 레지스트를 제거한다. 기판(101)의 외곽부(101a) 상의 정공 주입층(102a)은 에칭

공정에 의해 제거된다.

[0070] 프라이머층(103a)부터 대향 전극(108) 형성 과정은 도 1 내지 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정과 동일하다.

[0071] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

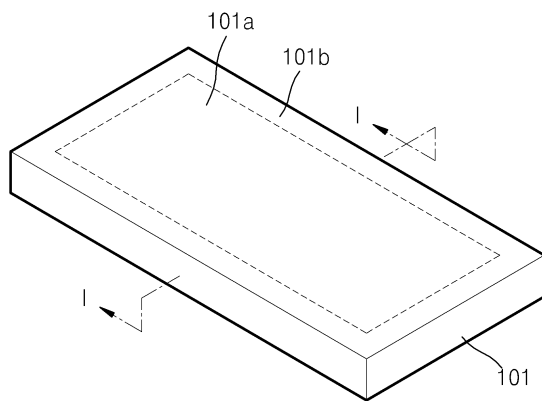
부호의 설명

[0072]

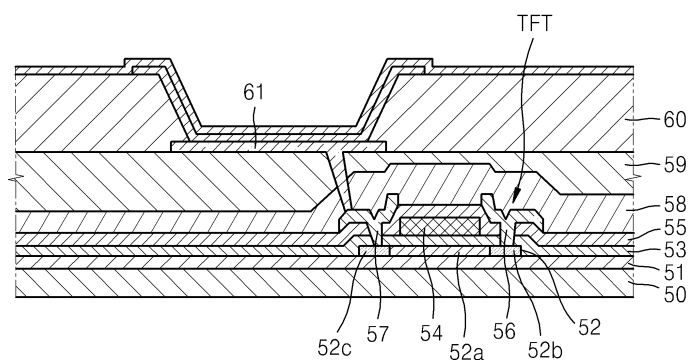
101: 기관	102: 정공 주입층
103: 프라이머층	104: 포토 레지스트
105: 정공 수송층	
106R, 106G, 106B: 발광층	
107: 전자 수송층	108: 대향 전극

도면

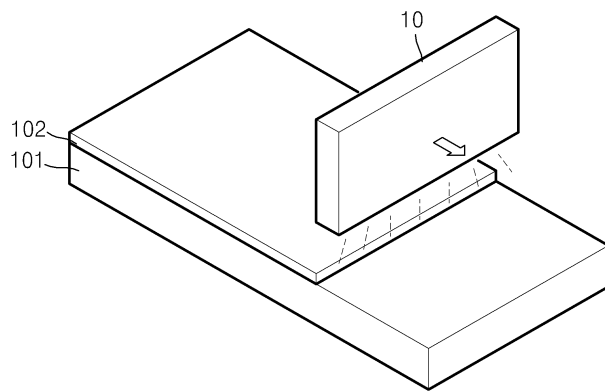
도면1



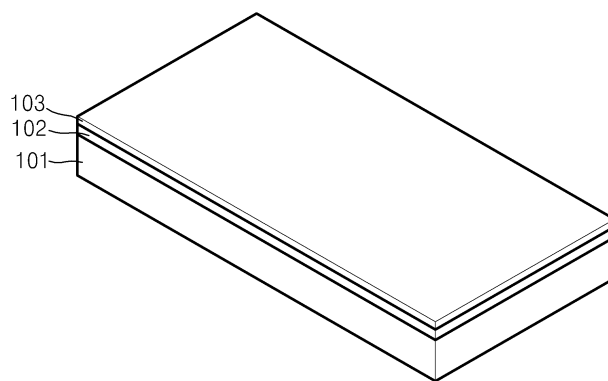
도면2



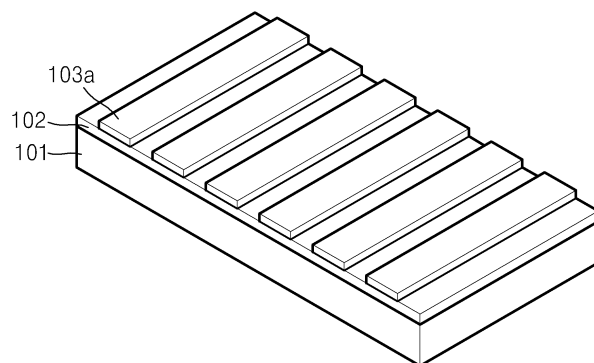
도면3



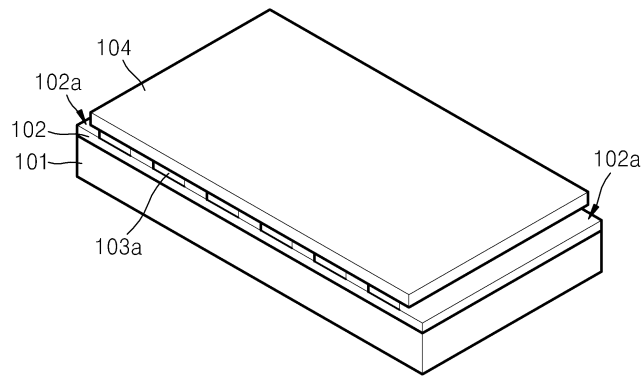
도면4



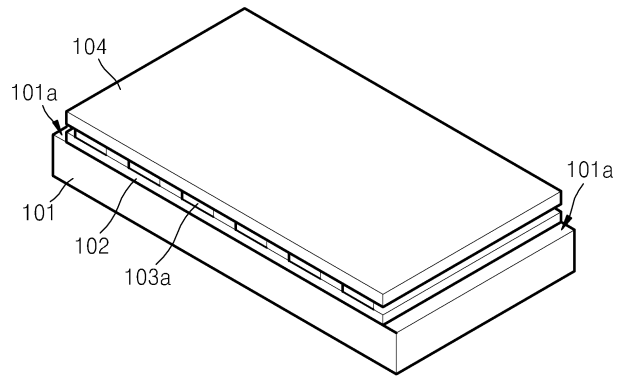
도면5



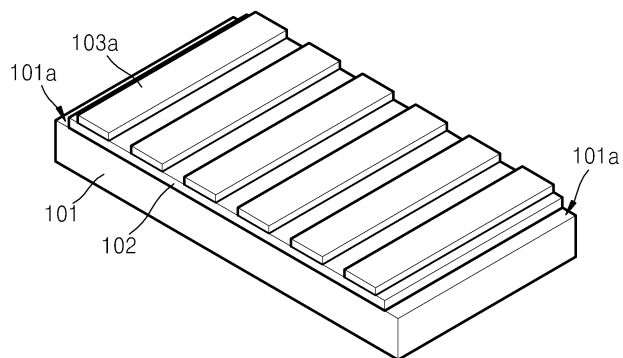
도면6



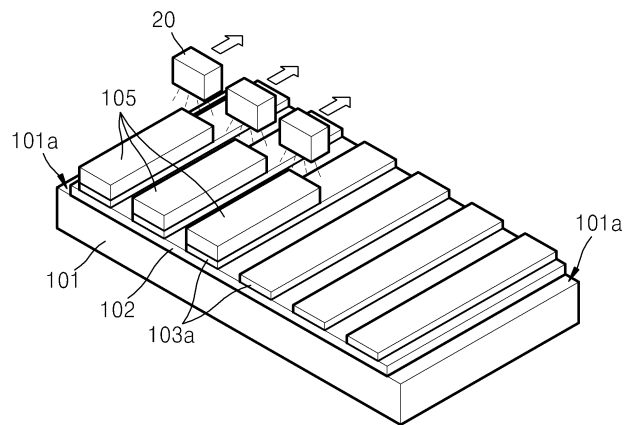
도면7



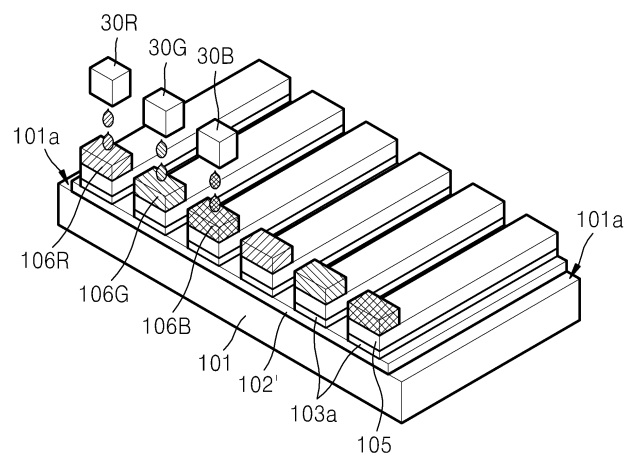
도면8



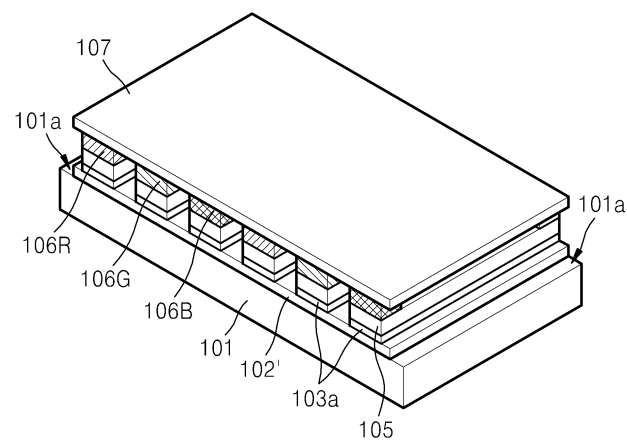
도면9



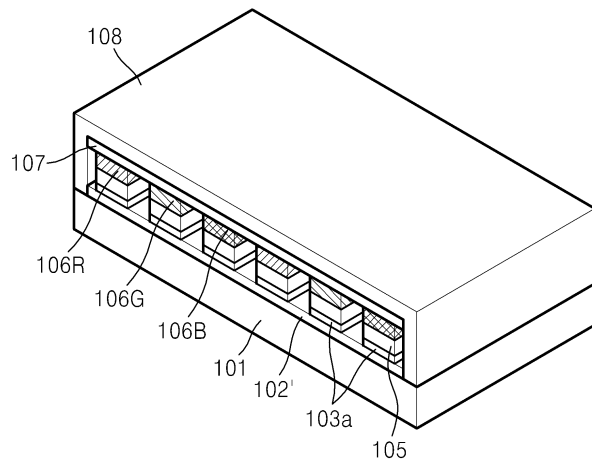
도면10



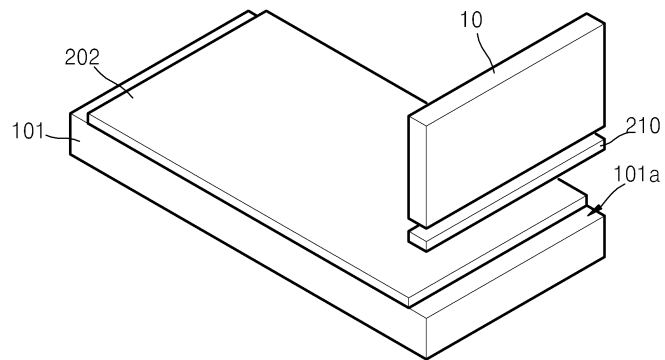
도면11



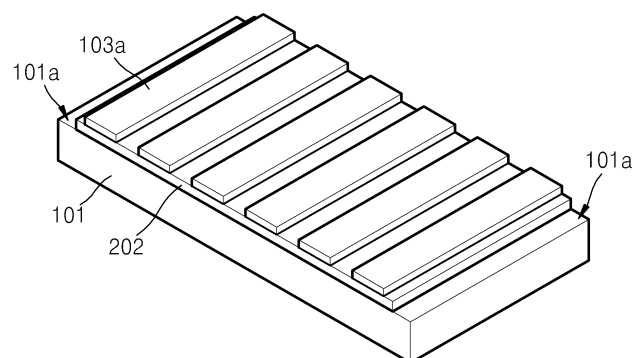
도면12



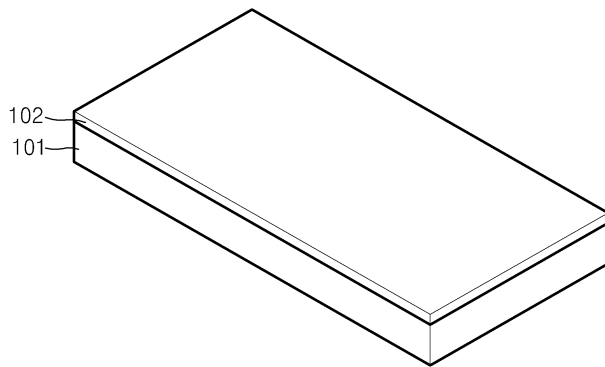
도면13



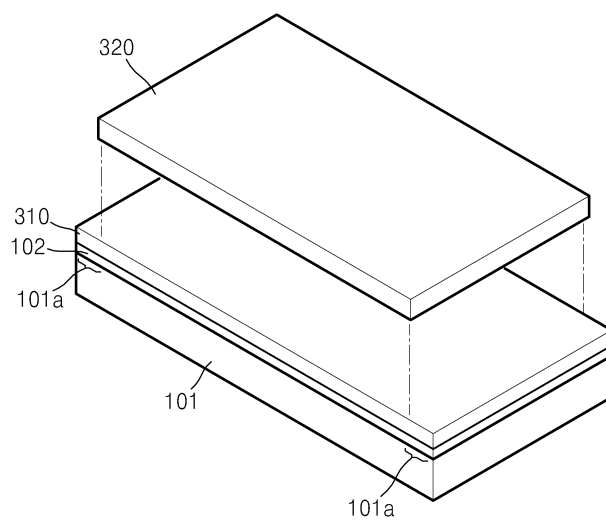
도면14



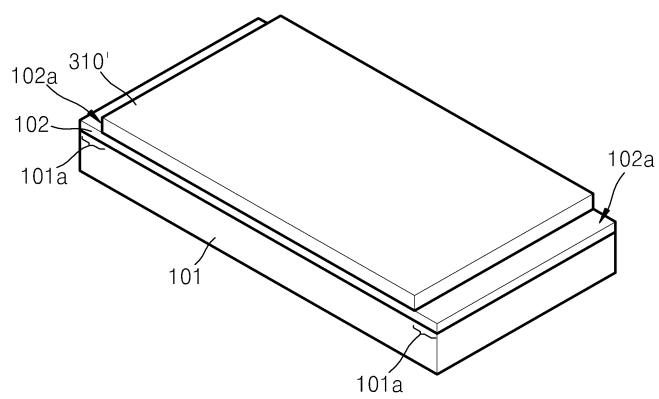
도면15



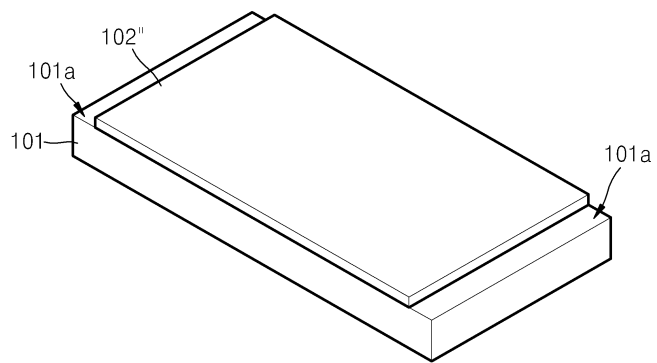
도면16



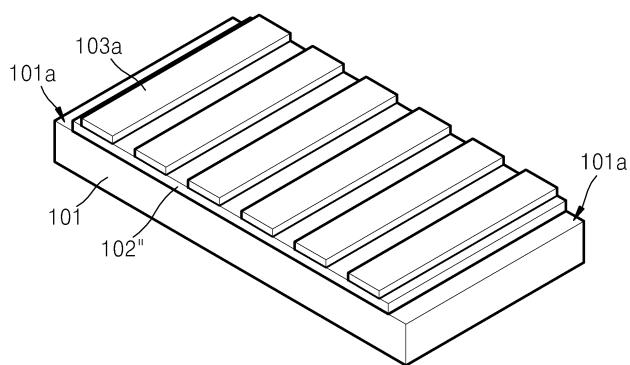
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020140070254A	公开(公告)日	2014-06-10
申请号	KR1020120138520	申请日	2012-11-30
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	JOO SUNG JOONG 주성중 BAEK SEOG SOON 백석순		
发明人	주성중 백석순		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3211 H01L51/0005 H01L51/5088		
其他公开文献	KR101996434B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个方面提供了一种制造有机发光显示装置的方法。该方法包括以下步骤：制备其中形成像素电极和暴露像素电极的像素限定膜的基板；在基板上形成空穴注入层，以覆盖像素电极和像素限定膜；在空穴注入层上形成底漆层；图案化底漆层以保持对应于像素电极的区域；去除一部分空穴注入层，露出基板的边缘部分；在图案化的底漆层上形成孔承载层；在基板上的空穴传输层上形成发光层；形成电子传输层以覆盖发光层；在电子传输层上形成电子注入层；形成相对电极，以覆盖电子注入层和基板的边缘部分。

