



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0136787
(43) 공개일자 2014년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0057299
(22) 출원일자 2013년05월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
정진욱
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
송정배
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

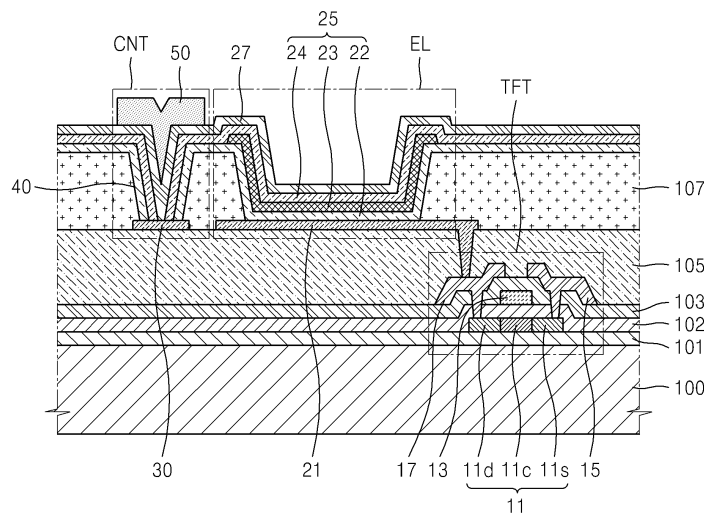
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 개시한다.

본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 기판 상에 화소마다 형성된 화소전극들; 상기 화소전극들 주변의 적어도 일부에 형성된 보조전극들; 상기 화소전극들 및 보조전극들을 덮으며 상기 기판 전면에 형성된 제1 유기 기능층; 상기 제1 유기 기능층 상에 화소마다 형성된 유기 발광층들; 상기 발광층들을 덮으며 상기 기판 전면에 형성된 제2 유기 기능층; 상기 제1전극들과 마주보고 상기 제2 유기 기능층을 덮으며 상기 기판 전면에 형성된 캐소드전극; 및 상기 보조전극들 상의 적어도 일부에 형성되어 콘택홀을 통해 상기 캐소드전극과 접촉하는 이차 캐소드전극들;을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 화소마다 형성된 화소전극들;
상기 화소전극들 주변의 적어도 일부에 형성된 보조전극들;
상기 화소전극들 및 보조전극들을 덮으며 상기 기관 전면에 형성된 제1 유기 기능층;
상기 제1 유기 기능층 상에 화소마다 형성된 유기 발광층들;
상기 발광층들을 덮으며 상기 기관 전면에 형성된 제2 유기 기능층;
상기 제1전극들과 마주보고 상기 제2 유기 기능층을 덮으며 상기 기관 전면에 형성된 캐소드전극; 및
상기 보조전극들 상의 적어도 일부에 형성되어 컨택홀을 통해 상기 캐소드전극과 접촉하는 이차 캐소드전극들;
을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 이차 캐소드전극들은 상기 캐소드전극 상부에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 이차 캐소드전극들 상에 레이저를 조사하여 상기 캐소드전극과 상기 보조전극들이 전기적으로 연결된 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 이차 캐소드전극들은 상기 보조전극과 상기 캐소드전극 사이에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 캐소드 전극 상에 레이저를 조사하여 상기 이차 캐소드전극들을 통해 상기 캐소드전극과 상기 보조전극들이 전기적으로 연결된 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 보조전극들은 상기 화소전극들과 동일층에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 유기 발광층들은 섬 형태로 형성되고,
상기 보조전극들은 상기 유기 발광층들의 열 사이에 선형 패턴(linear pattern)으로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 유기 발광층들은 선형 패턴(linear pattern)으로 형성되고,

상기 보조전극들은 상기 유기 발광층들을 가로지르며 선형 패턴(linear pattern)으로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

서로 이웃한 화소전극들 사이에 형성된 화소 정의막;을 더 포함하고,

상기 보조전극들은 상기 화소 정의막에 형성된 상기 컨택홀에 의해 적어도 일부가 노출된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 컨택홀은 상기 유기 발광층들 주변에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

기판 상에 화소마다 화소전극들을 형성하는 단계;

상기 화소전극들 주변의 적어도 일부에 보조전극들을 형성하는 단계;

상기 화소전극들 및 보조전극들을 덮으며 상기 기판 전면에서 제1 유기 기능층을 형성하는 단계;

상기 제1 유기 기능층 상에 화소마다 유기 발광층들을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층들을 덮으며 상기 기판 전면에서 제2 유기 기능층을 형성하는 단계;

상기 제1전극들과 마주보고 상기 제2 유기 기능층을 덮으며 상기 기판 전면에서 캐소드전극을 형성하는 단계; 및

상기 보조전극들 상의 적어도 일부에 컨택홀을 통해 상기 캐소드전극과 접촉하는 이차 캐소드전극들을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 이차 캐소드전극들을 형성하는 단계는,

상기 캐소드전극 상부에 상기 이차 캐소드 전극들을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 이차 캐소드 전극들 상에 레이저를 조사하여 상기 캐소드전극과 상기 보조전극들을 전기적으로 연결하는 단계;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 이차 캐소드전극들을 형성하는 단계는,

상기 제2 유기 기능층을 형성한 후 상기 캐소드전극을 형성하기 전에 상기 이차 캐소드전극들을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 캐소드전극 상에 레이저를 조사하여 상기 이차 캐소드전극들을 통해 상기 캐소드전극과 상기 보조전극들을 전기적으로 연결하는 단계;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,
 상기 보조전극들은 상기 화소전극들과 동일층에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제11항에 있어서,
 상기 유기 발광층들은 섬 형태로 형성되고,
 상기 보조전극들은 상기 유기 발광층들의 열 사이에 선형 패턴(linear pattern)으로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제11항에 있어서,
 상기 유기 발광층들은 선형 패턴(linear pattern)으로 형성되고,
 상기 보조전극들은 상기 유기 발광층들을 가로지르며 선형 패턴(linear pattern)으로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제11항에 있어서,
 상기 화소전극들 형성 단계와 상기 보조전극들 형성 단계 이후 및 상기 제1 유기 기능층 형성 단계 사이에,
 상기 화소전극들을 노출하는 개구들 및 상기 보조전극들을 노출하는 컨택홀들을 포함하는 화소 정의막을 형성하는 단계;를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제11항에 있어서,
 상기 컨택홀은 상기 유기 발광층들 주변에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

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

[0003] 유기 발광 표시 장치는 서로 대향된 화소전극 및 캐소드전극 사이에 발광층 및 이를 포함하는 유기층을 구비한다. 캐소드전극은 공통전극으로서 모든 화소에 동일전압이 인가되어야 하지만, 캐소드전극의 높은 비저항에 의해 전압강하(IR drop)가 발생하여 위치에 따라 화소별로 서로 다른 레벨의 전압이 인가된다.

[0004] 특히, 전면 발광형 유기 발광 표시 장치에서, 캐소드전극은 투과막 역할을 하며, 빛의 투과도를 높이기 위하여 비저항이 높고 얇은 두께의 투명한 물질로 형성된다. 따라서 높은 저항으로 인하여 캐소드전극에서 전압 강하가 커진다. 특히, 중대형의 전면 발광형 유기 발광 표시 장치에서 캐소드 전극에서의 전압강하가 심화되어 화질 및 특성의 불균일을 초래할 수 있다.

[0005] 따라서 전면 발광 방식의 장점을 살리면서 캐소드 전극에서 전압강하를 최소화하는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 대형 기관의 양산 공정에 더욱 적합하고, 캐소드전극의 전압 강하를 감소시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기관 상에 화소마다 형성된 화소전극들; 상기 화소전극들 주변의 적어도 일부에 형성된 보조전극들; 상기 화소전극들 및 보조전극들을 덮으며 상기 기관 전면에 형성된 제1 유기 기능층; 상기 제1 유기 기능층 상에 화소마다 형성된 유기 발광층들; 상기 발광층들을 덮으며 상기 기관 전면에 형성된 제2 유기 기능층; 상기 제1전극들과 마주보고 상기 제2 유기 기능층을 덮으며 상기 기관 전면에 형성된 캐소드전극; 및 상기 보조전극들 상의 적어도 일부에 형성되어 컨택홀을 통해 상기 캐소드전극과 접촉하는 이차 캐소드전극들;을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 이차 캐소드전극들은 상기 캐소드전극 상부에 형성되고, 상기 이차 캐소드전극들 상에 레이저를 조사하여 상기 캐소드전극과 상기 보조전극들이 전기적으로 연결될 수 있다.

[0009] 상기 이차 캐소드전극들은 상기 보조전극과 상기 캐소드전극 사이에 형성되고, 상기 캐소드 전극 상에 레이저를 조사하여 상기 이차 캐소드전극들을 통해 상기 캐소드전극과 상기 보조전극들이 전기적으로 연결될 수 있다.

[0010] 상기 보조전극들은 상기 화소전극들과 동일층에 형성될 수 있다.

[0011] 상기 유기 발광층들은 선형 패턴으로 형성되고, 상기 보조전극들은 상기 유기 발광층들의 열 사이에 선형 패턴(linear pattern)으로 형성될 수 있다.

[0012] 상기 유기 발광층들은 선형 패턴(linear pattern)으로 형성되고, 상기 보조전극들은 상기 유기 발광층들을 가로 지르며 선형 패턴(linear pattern)으로 형성될 수 있다.

[0013] 서로 이웃한 화소전극들 사이에 형성된 화소 정의막;을 더 포함하고, 상기 보조전극들은 상기 화소 정의막에 형성된 상기 컨택홀에 의해 적어도 일부가 노출될 수 있다.

[0014] 상기 컨택홀은 상기 유기 발광층들 주변에 형성될 수 있다.

[0015] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기관 상에 화소마다 화소전극들을 형성하는 단계; 상기 화소전극들 주변의 적어도 일부에 보조전극들을 형성하는 단계; 상기 화소전극들 및 보조전극들을 덮으며 상기 기관 전면에 제1 유기 기능층을 형성하는 단계; 상기 제1 유기 기능층 상에 화소마다 유기 발광층들을 형성하는 단계; 상기 유기 발광층들을 덮으며 상기 기관 전면에 제2 유기 기능층을 형성하는 단계; 상기 제1전극들과 마주보고 상기 제2 유기 기능층을 덮으며 상기 기관 전면에 캐소드전극을 형성하는 단계; 및 상기 보조전극들 상의 적어도 일부에 컨택홀을 통해 상기 캐소드전극과 접촉하는 이차 캐소드전극들을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 이차 캐소드전극들을 형성하는 단계는, 상기 캐소드전극 상부에 상기 이차 캐소드 전극들을 형성하는 단계;를 포함하고, 상기 방법은, 상기 이차 캐소드 전극들 상에 레이저를 조사하여 상기 캐소드전극과 상기 보조전극들을 전기적으로 연결하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 이차 캐소드전극들을 형성하는 단계는, 상기 제2 유기 기능층을 형성한 후 상기 캐소드전극을 형성하기 전에 상기 이차 캐소드전극들을 형성하는 단계;를 포함하고, 상기 방법은, 상기 캐소드전극 상에 레이저를 조사하여 상기 이차 캐소드전극들을 통해 상기 캐소드전극과 상기 보조전극들을 전기적으로 연결하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 보조전극들은 상기 화소전극들과 동일층에 형성될 수 있다.

[0019] 상기 유기 발광층들은 선형 패턴으로 형성되고, 상기 보조전극들은 상기 유기 발광층들의 열 사이에 선형 패턴(linear pattern)으로 형성될 수 있다.

[0020] 상기 유기 발광층들은 선형 패턴(linear pattern)으로 형성되고, 상기 보조전극들은 상기 유기 발광층들을 가로 지르며 선형 패턴(linear pattern)으로 형성될 수 있다.

[0021] 상기 방법은, 상기 화소전극들 형성 단계와 상기 보조전극들 형성 단계 이후 및 상기 제1 유기 기능층 형성 단계 사이에, 상기 화소전극들을 노출하는 개구들 및 상기 보조전극들을 노출하는 컨택홀들을 포함하는 화소 정의

막을 형성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기 컨택홀은 상기 유기 발광층들 주변에 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 의해서, 대형 기판의 양산 공정에 더욱 적합하고, 캐소드전극의 전압강하를 감소시킴으로써 휘도 불균일을 개선하여 고해상도에 유리한 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2 내지 도 9는 도 1에 도시된 유기발광표시장치의 제조공정을 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 11 및 도 12는 도 10에 도시된 유기발광표시장치의 제조공정의 일부를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 중간층을 형성하기 위한 증착 장치(200)를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 14 및 도 15는 도 13에 도시된 증착 장치를 이용하여 형성된 유기 발광 표시 장치의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 중간층을 형성하기 위한 증착 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 17 및 도 18은 도 16에 도시된 증착 장치를 이용하여 형성된 유기 발광 표시 장치의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고, 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0026] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의하여 한정되어서는 안된다. 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0027] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, “포함한다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 이하, 첨부된 도면들에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1)는 구동소자로서 박막트랜지스터(TFT), 유기발광소자(EL) 및 컨택 영역(CNT)을 포함한다. 도 1에는 하나의 박막트랜지스터(TFT)만 도시되어 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 다수의 박막트랜지스터(TFT)와 다수의 커패시터가 포함될 수 있음은 물론이다.

[0031] 박막트랜지스터(TFT)는 기판(100) 상에 형성된 활성층(11), 게이트전극(13) 및 소스/드레인 전극(15/17)으로 구성된다. 게이트전극(13)과 활성층(11) 사이에는 이들 간의 절연을 위한 게이트 절연막인 제1절연층(102)이 개재되어 있다. 또한, 활성층(11)의 양쪽 가장자리에는 고농도의 불순물이 도핑된 소스/드레인영역(11s/11d)이 형성되어 있으며, 이들은 소스/드레인 전극(15/17)에 각각 연결되어 있다. 소스/드레인영역(11s/11d) 사이는 채널 영역(11c)으로 기능한다. 소스/드레인 전극(15/17)과 게이트전극(13) 사이에는 이들 간의 절연을 위한 층간 절연막인 제2절연층(103)이 개재되어 있다.

- [0032] 유기발광소자(EL)는 박막트랜지스터(TFT) 상부의 제3절연층(105) 상에 박막트랜지스터(TFT)의 소스/드레인전극(15/17) 중 하나와 전기적으로 연결된 화소전극(21), 화소전극(21)과 마주보도록 형성된 캐소드 전극(27) 및 그 사이에 개재된 중간층(25)으로 구성된다. 이웃하는 화소전극(21)들 사이에는 제4절연층(107)이 형성되어, 화소전극(21)의 가장자리 영역은 제4절연층(107)에 의해 덮인다. 중간층(25)은 제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24) 및 그 사이의 유기 발광층(emissive layer: EML)(23)을 포함한다. 제1 유기 기능층(22)은 정공 수송층(hole transport layer: HTL) 및 정공 주입층(hole injection layer: HIL)을 적어도 하나 포함할 수 있다. 제2 유기 기능층(24)은 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 적어도 하나 포함할 수 있다.
- [0033] 컨택 영역(CNT)에는 보조전극(30)이 제4절연층(107)에 형성된 컨택홀(40)을 통해 캐소드전극(27)과 접촉하고, 캐소드전극(27)은 상부의 이차 캐소드전극(50)과 접촉한다. 이차 캐소드전극(50)은 저저항 금속 물질을 포함할 수 있다.
- [0034] 도 2 내지 도 9는 도 1에 도시된 유기발광표시장치(1)의 제조공정을 개략적으로 나타내는 단면도이다. 이하에서는 도 1에 도시된 유기발광표시장치(1)의 제조공정을 개략적으로 설명한다.
- [0035] 먼저, 도 2에 도시된 바와 같이, 기판(100) 상부에 보조층(101)을 형성한다. 상세히, 기판(100)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명 재질의 글라스재로 형성될 수 있다. 기판(100)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재 또는 금속 재 등, 다양한 재질의 기판을 이용할 수 있다.
- [0036] 기판(100) 상면에는 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하기 위한 베리어층, 블록킹층, 및/또는 버퍼층과 같은 보조층(101)이 구비될 수 있다. 보조층(101)은 SiO₂ 및/또는 SiN_x 등을 사용하여, PECVD(plasma enhanced chemical vapor deosition)법, APCVD(atmospheric pressure CVD)법, LPCVD(low pressure CVD)법 등 다양한 증착 방법에 의해 형성될 수 있다.
- [0037] 다음으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 보조층(101) 상부에 박막트랜지스터(TFT)의 활성층(11)을 형성한다. 활성층(11)은 다결정실리콘층을 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 활성층(11)은 반도체를 포함할 수 있고, 추후 도핑에 의해 이온 불순물을 포함할 수 있다. 또한 활성층(11)은 산화물 반도체로 형성될 수 있다.
- [0038] 다음으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 활성층(11)이 형성된 기판(100)에 제1절연층(102)과 박막트랜지스터(TFT)의 게이트전극(13)을 형성한다.
- [0039] 제1절연층(102)은 SiN_x 또는 SiO_x 등과 같은 무기 절연막을 PECVD법, APCVD법, LPCVD법 등의 방법으로 기판(100) 전면에 증착할 수 있다. 제1절연층(102)은, 박막트랜지스터(TFT)의 활성층(11)과 게이트전극(13) 사이에 개재되어 박막트랜지스터(TFT)의 게이트 절연막 역할을 하게 된다.
- [0040] 게이트전극(13)은 제1절연층(102)이 형성된 기판(100) 전면에 제1도전층(미도시)을 형성하고, 이를 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 제1도전층은 다양한 도전성 물질로 형성할 수 있다. 예컨대 제1도전층은 M Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Mo, Ti, W, MoW, Cu 가운데 선택된 하나 이상의 물질을 포함하여, 단일층 또는 복수층 구조로 형성할 수 있다.
- [0041] 여기서, 게이트전극(13)은 활성층(11)의 중앙에 대응하도록 형성되며, 게이트전극(13)을 셀프 얼라인(self align) 마스크로 하여 활성층(11)으로 n형 또는 p형의 불순물을 도핑하여 게이트전극(13)의 양측에 대응하는 활성층(11)의 가장자리에 소스/드레인영역(11s/11d)과 이들 사이의 채널영역(11c)을 형성한다. 여기서 불순물은 보론(B) 이온 또는 인(P) 이온일 수 있다.
- [0042] 다음으로, 도 5에 도시된 바와 같이, 게이트전극(13)이 형성된 기판(100)에 제2절연층(104)과 박막트랜지스터(TFT)의 소스/드레인전극(15/17)을 형성한다.
- [0043] 제2절연층(104)은 전술한 제1절연층(102)과 같은 무기 절연 물질로 기판(100) 전면에 형성될 수 있다. 제2절연층(104)은 박막트랜지스터(TFT)의 게이트전극(13)과 소스/드레인전극(15/17) 사이의 층간 절연막 역할을 수행한다. 한편, 제2절연층(104)은 무기 절연 물질뿐만 아니라, 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로 형성될 수 있으며, 유기 절연 물질과 무기 절연 물질을 교번하여 형성할 수도 있다. 제2절연층(104)에는 소스/드레인영역(11s/11d)의 일부를 각각 노출하는 컨택홀들이 형성된다.
- [0044] 소스/드레인전극(15/17)은 제2절연층(104)이 형성된 기판(100) 전면에 제2도전층(미도시)을 형성하고, 이를 패

터닝함으로써 형성될 수 있다. 제2도전층은 전술한 제1도전층과 동일한 도전 물질 가운데 선택할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 다양한 도전 물질들로 형성될 수 있다. 소스/드레인전극(15/17)은 제2절연층(104)의 컨택홀들을 통해 활성층(11)의 소스/드레인 영역(11s/11d)과 전기적으로 연결된다.

[0045] 다음으로, 도 6에 도시된 바와 같이, 기관(100) 상에 제3절연층(105)과 화소전극(21) 및 보조전극(30)을 형성한다.

[0046] 제3절연층(105)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로 스핀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다. 한편, 제3절연층(105)은 유기 절연 물질뿐만 아니라, SiO₂, SiNx, Al₂O₃, CuOx, Tb₄O₇, Y₂O₃, Nb₂O₅, Pr₂O₃ 등에서 선택된 무기 절연 물질로 형성될 수 있음은 물론이다. 또한 제3절연층(105)은 유기 절연 물질과 무기 절연 물질이 교번하는 다층 구조로 형성될 수도 있다. 제3절연층(105)은 하부의 박막트랜지스터(TFT)를 보호하고 평탄화하는 평탄화막 역할을 수행한다.

[0047] 제3절연층(105) 상부에는 화소전극(21)과 보조전극(30)이 형성된다.

[0048] 화소전극(21)과 보조전극(30)은 제3절연층(105)이 형성된 기관(100) 전면에서 제3도전층(미도시)을 형성하고, 이를 각각 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 제3도전층은 반사효율이 우수한 금속물질, 예를들면, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 이루어진 하부층과, 비교적 일함수가 높은 투명 도전성 물질인 ITO, IZO, ZnO, IGO 또는 In₂O₃ 등으로 이루어진 상부층으로 구성된 이중층 구조일 수 있다. 따라서, 화소전극(21)과 보조전극(30)은 동일층에서 동일 물질로 형성된다.

[0049] 화소전극(21)은 컨택홀을 통해 소스/드레인전극(15/17) 중 하나의 전극에 전기적으로 연결된다. 보조전극(30)은 이후에 형성되는 캐소드전극(27)의 전압 강하를 방지하기 위해 화소전극(21) 주변에 형성될 수 있다.

[0050] 다음으로, 도 7에 도시된 바와 같이, 제4절연층(107)을 형성하고, 제4절연층(107)을 패터닝하여 화소전극(21)의 일부를 노출하는 개구(20)와 보조전극(30)의 일부를 노출하는 컨택홀(40)을 형성한다.

[0051] 제4절연층(107)은 화소정의막(pixel define layer: PDL)으로 기능한다. 제4절연층(107)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로 스핀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다. 한편, 제4절연층(107)은 유기 절연 물질뿐만 아니라, SiO₂, SiNx, Al₂O₃, CuOx, Tb₄O₇, Y₂O₃, Nb₂O₅, Pr₂O₃ 등에서 선택된 무기 절연 물질로 형성될 수 있음은 물론이다. 또한 제4절연층(107)은 유기 절연 물질과 무기 절연 물질이 교번하는 다층 구조로 형성될 수도 있다.

[0052] 다음으로, 도 8에 도시된 바와 같이, 화소전극(21)의 일부를 노출하는 개구(20)에 중간층(25)을 형성한다.

[0053] 중간층(25)은 제1 유기 기능층(22), 유기 발광층(23) 및 제2 유기 기능층(24)을 포함한다.

[0054] 제1 유기 기능층(22)은 정공 주입층 및 정공 수송층을 적어도 하나 포함할 수 있으며, 기관(100) 전면에서 형성되는 공통층이다. 정공 주입층은 정공이 용이하게 주입되도록 소정 두께로 형성될 수 있는데, 이는 다른 층의 재료에 따라 가변 가능하다. 정공 주입층 상부에는 정공 이동도가 좋으며 정공의 수송을 용이하게 하는 정공 수송층이 형성될 수 있다. 정공 수송층의 증착조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 정공 주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택될 수 있다. 유기 발광층(23)은 부화소(SPX) 영역의 화소전극(21) 상에서 형성되는 패터닝층이다. 유기 발광층(23)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 유기 발광층(23)이 적색, 녹색, 청색의 빛을 각각 방출하는 경우, 유기 발광층(23)은 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층으로 각각 패터닝될 수 있다. 한편, 유기 발광층(23)이 백색광을 방출하는 경우, 유기 발광층(23)은 백색광을 방출할 수 있도록 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층이 적층된 다층 구조를 갖거나, 적색 발광 물질, 녹색 발광 물질 및 청색 발광 물질을 포함한 단일층 구조를 가질 수 있다. 제2 유기 기능층(24)은 전자 수송층 및 전자 주입층을 적어도 하나 포함할 수 있으며, 기관(100) 전면에서 형성되는 공통층이다. 유기 발광층(23) 상부의 전자 수송층은 전자 수송을 용이하게 하여 효율적인 전자 수송을 제공할 수 있도록 한다. 전자 수송층 상부에는 캐소드전극(27)으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질로 전자 주입층이 형성된다.

[0055] 따라서, 제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24)은 컨택홀(40)을 통해 보조전극(30)의 노출된 상부에도 형성된다.

[0056] 다음으로, 도 9에 도시된 바와 같이, 중간층(25)이 형성된 기관(100)에 캐소드전극(27)과 이차 캐소드전극(50)

이 형성된다.

- [0057] 캐소드전극(27)은 기판(100) 전면에 증착되어 공통 전극으로 형성될 수 있고, 화소전극(21)과 마주본다. 캐소드 전극(27) 상부의 컨택홀(40)에 대응하는 영역에는 이차 캐소드전극(50)이 형성되어 캐소드전극(27)과 이차 캐소드 전극(50)이 컨택 영역(CNT)에서 접촉한다. 캐소드전극(27)은 전면 발광을 위해 얇은 투명한 도전 물질로 형성 된다. 또한 캐소드전극(27)은 일함수가 작은 금속, 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물을 포함하는 반투명 금속막을 형성하고, 반투명 금속막 상에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명 도전막을 형성하여 이층 구조로 이루어질 수 있다.
- [0058] 이차 캐소드전극(50)은 캐소드전극(27)에 사용된 일함수가 작은 금속, 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물로 형성될 수 있으며, 바람직하게는 저저항 특성을 갖는 Al, AlNd, Cu, 구리합금 등으로 캐소드전극(27)보다 두꺼운 두께로 형성될 수 있다. 캐소드전극(27)은 얇게 형성되므로 컨택홀(40)을 모두 채우지 못하게 되어 보조전극(30)과의 접촉에 불량이 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 캐소드 전극(27) 상부에 저저항 물질의 이차 캐소드전극(50)을 섬(island) 형태로 두껍게 형성한다.
- [0059] 한편, 컨택 영역(CNT)에는 보조전극(30) 상부에 제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24)이 형성되어 있다. 따라서, 보조전극(30)과 캐소드전극(27)의 접촉을 위해 제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24)을 제거해야 한다.
- [0060] 이를 위해 본 발명의 실시예는 이차 캐소드전극(50) 상에 레이저빔을 조사하여 레이저 웰딩을 수행한다. 이에 따라 컨택홀(40)에 형성된 제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24)이 파괴되고, 도 1에 도시된 바와 같이, 캐소드전극(27)과 이차 캐소드전극(50)이 컨택홀(40)을 채우면서 보조전극(30)과 전기적으로 연결된다. 본 발명의 실시예에 따라 레이저빔을 이용하여 캐소드전극(27)과 보조전극(30)을 접촉시켜 캐소드 컨택을 완료함으로써, 캐소드전극(27)을 형성하기 전에 제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24)을 제거하기 위해 별도의 마스크를 추가로 사용할 필요가 없고, 보조전극(30) 상에 유기 물질이 잔존하지 않는다.
- [0061] 본 발명의 실시예는 이차 캐소드전극(50) 상에 레이저빔을 조사하는 예를 설명하고 있으나, 이차 캐소드전극(50) 상에 광특성 개선 및 캐소드전극(27)을 보호하기 위한 유기 절연 물질을 포함하는 캡핑층(capping layer, CPL) 또는 무기 절연 물질을 포함하는 무기막을 더 형성한 후, 레이저빔을 조사하여 캐소드 컨택을 완료할 수도 있다.
- [0062] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0063] 도 10을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(2)는 구동소자로서 박막트랜지스터(TFT), 유기발광소자(EL) 및 컨택 영역(CNT)을 포함한다. 도 10에는 하나의 박막트랜지스터(TFT)만 도시되어 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 다수의 박막트랜지스터(TFT)와 다수의 커패시터가 포함될 수 있음은 물론이다. 도 10에 도시된 유기 발광 표시 장치(2)는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(1)와 비교하여 컨택 영역(CNT)의 구조가 상이하고, 그 외에는 동일하다. 따라서, 이하에서는 동일한 구조에 대한 상세한 설명은 생략하고, 차이점을 중심으로 설명하겠다. 도 10에 도시된 유기 발광 표시 장치(2)에서 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(1)와 동일한 요소에는 동일한 부호를 사용하였다.
- [0064] 컨택 영역(CNT)에는 보조전극(30)이 제4절연층(107)에 형성된 컨택홀(40)을 통해 이차 캐소드전극(60) 및 이차 캐소드전극(60) 상부의 캐소드전극(27)과 접촉한다. 이차 캐소드전극(60)은 저저항 금속 물질을 포함할 수 있다.
- [0065] 도 11 및 도 12는 도 10에 도시된 유기발광표시장치(2)의 제조공정의 일부를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0066] 먼저, 도 2 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 기판(100) 상에 박막트랜지스터(TFT)를 형성하고, 제3절연층(105) 상부에 화소전극(21) 및 보조전극(30)을 형성한다. 그리고, 화소전극(21) 및 보조전극(30) 상부에 제4절연층(107)을 형성한 후 패터닝하여 화소전극(21)의 일부를 노출하는 개구(20)와 보조전극(30)의 일부를 노출하는 컨택홀(40)을 형성한다.
- [0067] 다음으로, 도 8에 도시된 바와 같이, 화소전극(21)의 일부를 노출하는 개구(20)에 중간층(25)을 형성한다. 중간층(25)은 제1 유기 기능층(22), 유기 발광층(23) 및 제2 유기 기능층(24)을 포함한다. 이때 제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24)은 컨택홀(40)을 통해 보조전극(30)의 노출된 상부에도 형성된다.
- [0068] 다음으로, 도 11에 도시된 바와 같이, 중간층(25)이 형성된 기판(100)에 이차 캐소드전극(60)과 캐소드전극(27)

7)이 차례로 형성된다.

- [0069] 이차 캐소드전극(60)은 캐소드전극(27)에 사용된 일함수가 작은 금속, 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물로 형성될 수 있으며, 바람직하게는 저저항 특성을 갖는 Al, AlNd, Cu, 구리합금 등으로 캐소드전극(27)보다 두꺼운 두께로 형성될 수 있다. 캐소드전극(27)은 얇게 형성되므로 컨택홀(40)을 모두 채우지 못하게 되어 보조전극(30)과의 접촉에 불량일 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 캐소드전극(27) 형성 전에 저저항 물질의 이차 캐소드전극(60)을 파티클(particle) 또는 섬(island) 형태의 패턴으로 두껍게 형성한다.
- [0070] 캐소드전극(27)은 기판(100) 전면에 증착되어 공통 전극으로 형성될 수 있고, 화소전극(21)과 마주본다. 캐소드전극(27)은 컨택 영역(CNT)에서 하부의 이차 캐소드전극(60)과 접촉한다. 캐소드전극(27)은 전면 발광을 위해 얇은 투명한 도전 물질로 형성된다. 또한 캐소드전극(27)은 일함수가 작은 금속, 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물을 포함하는 반투명 금속막을 형성하고, 반투명 금속막 상에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명 도전막을 형성하여 이층 구조로 이루어질 수 있다.
- [0071] 이어서, 도 12에 도시된 바와 같이, 컨택 영역(CNT)에서 캐소드전극(27) 상에 레이저빔을 조사하여 레이저 웰딩을 수행한다. 이에 따라 컨택홀(40)에 형성된 제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24)이 파괴되고, 도 10에 도시된 바와 같이, 이차 캐소드전극(60)과 캐소드전극(27)이 컨택홀(40)을 채우면서 보조전극(30)과 전기적으로 연결된다. 본 발명의 실시예에 따라 레이저빔을 이용하여 캐소드전극(27)과 보조전극(30)을 접촉시켜 캐소드 컨택을 완료함으로써, 캐소드전극(27)을 형성하기 전에 제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24)을 제거하기 위해 별도의 마스크를 추가로 사용할 필요가 없고, 보조전극(30) 상에 유기 물질이 잔존하지 않는다.
- [0072] 본 발명의 실시예는 캐소드전극(27) 상에 레이저빔을 조사하는 예를 설명하고 있으나, 캐소드전극(27) 상에 광 특성 개선 및 캐소드전극(27)을 보호하기 위한 유기 절연 물질을 포함하는 캡핑층(capping layer, CPL) 또는 무기 절연 물질을 포함하는 무기막을 더 형성한 후, 레이저빔을 조사하여 캐소드 컨택을 완료할 수도 있다.
- [0073] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 중간층(25)을 형성하기 위한 증착 장치(200)를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0074] 도 13을 참조하면, 중간층(25)은 증착 장치(200)를 이용한 독립 증착 방식으로 형성될 수 있다. 증착 공정은 고진공의 증착 챔버(미도시) 내에서 수행되며, 증착 장치(200)의 증착원(201)에서 발생된 증착 물질이 마스크 프레임(203) 상에 탑재된 증착 마스크(205)를 통과하여 기판(100) 상에 증착된다. 기판(100)은 기판 유지 수단(207)에 의해 소정의 위치에 유지되며, 증착 마스크(205)와 얼라인하여 밀착시켜 증착 물질을 증착시킬 수 있다. 제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24)의 증착시에는 기판(100) 전면에 대응하는 오픈 마스크(open mask)가 증착 마스크(205)로서 사용되고, 유기 발광층(23)의 증착시에는 각 화소전극(21)과 대응하는 슬릿 패턴이 형성된 파인 메탈 마스크(fine metal mask: FMM)가 증착 마스크(205)로서 사용된다.
- [0075] 도 14는 도 13에 도시된 증착 장치(200)를 이용하여 형성된 유기 발광 표시 장치(1)의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0076] 도 14를 참조하면, 화소전극(도 1의 21 참조) 상부에 제1 유기 기능층(도 1의 22 참조)이 오픈 마스크를 사용하여 기판(100) 전면에서 형성되고, 제1 유기 기능층 상에 유기 발광층(23)이 FMM을 사용하여 섬(island) 형태로 화소전극(21) 상부에 형성되고, 유기 발광층(23) 상부에 제2 유기 기능층(도 1의 24 참조)이 오픈 마스크를 사용하여 기판(100) 전면에서 형성된다.
- [0077] 유기 발광층(23)들의 열 사이에는 유기 발광층(23)과 일정 간격 이격되는 위치에서 선형 패턴(linear pattern)의 보조전극(30)이 화소전극(21)과 동시에 형성된다. 보조전극(30) 상부에는 캐소드전극(27)이 전면 전극 형태로 기판(100) 상에 형성된다. 보조전극(30)과 캐소드전극(27)이 접촉하는 컨택 영역(CNT)에는 컨택홀(40)보다 큰 사이즈를 갖는 이차 캐소드 전극(secondary cathode electrode)(50)이 형성된다. 컨택 영역(CNT)은 일정 간격으로 형성될 수 있다.
- [0078] 도 15는 도 13에 도시된 증착 장치(200)를 이용하여 형성된 유기 발광 표시 장치(2)의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0079] 도 15를 참조하면, 화소전극(도 10의 21 참조) 상부에 제1 유기 기능층(도 10의 22 참조)이 오픈 마스크를 사용하여 기판(100) 전면에서 형성되고, 제1 유기 기능층 상에 유기 발광층(23)이 FMM을 사용하여 섬(island) 형태로 형성되고, 유기 발광층(23) 상부에 제2 유기 기능층(도 10의 24 참조)이 오픈 마스크를 사용하여 기판(100) 전

면에 형성된다.

- [0080] 유기 발광층(23)들의 열 사이에는 유기 발광층(23)과 일정 간격 이격되는 위치에서 선형 패턴(linear pattern)의 보조전극(30)이 화소전극(21)과 동시에 형성된다. 보조전극(30) 상부의 컨택 영역(CNT)에는 컨택홀(40)을 덮으며 이차 캐소드 전극(secondary cathode electrode)(60)이 형성된다. 다음으로, 캐소드전극(27)이 전면 전극 형태로 기판(100) 상에 형성된다. 보조전극(30)과 캐소드전극(27)이 접촉하는 컨택 영역(CNT)은 일정 간격으로 형성될 수 있다.
- [0081] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 중간층(25)을 형성하기 위한 증착 장치(300)를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0082] 도 16을 참조하면, 중간층(25)은 증착 장치(300)를 이용하여 형성될 수 있다. 증착 공정은 고진공의 증착 챔버(미도시) 내에서 수행되며, 증착 장치(300)의 증착 챔버 내에는, 복수의 증착원들(301-1, 301-2, ..., 301-n)이 배치된다. 증착원들(301-1, 301-2, ..., 301-n)에서 방출된 증착 물질은 각각의 증착 마스크(305)를 통과하여 기판(100) 상에 증착된다. 증착원의 개수는 증착 물질 및 증착 조건에 따라 가변 가능하다. 기판(100)과 증착원들(301-1, 301-2, ..., 301-n)은 서로 일정 간격 이격된 상태에서, 기판(100)은 기판 유지 수단(307)에 고정되고, 이송 수단(309)에 의해 일정 방향(A 방향)으로 순차 이동하면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행된다. 즉, 증착원들(301-1, 301-2, ..., 301-n)과 기판(100)이 서로 상대적으로 이동하면서 연속적으로 증착이 수행된다. 여기서, 기판(100)은 고정되고 증착원들(301-1, 301-2, ..., 301-n) 자체가 A 방향으로 이동하면서 증착을 수행하는 것도 가능하다 할 것이다. 제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24)을 증착하는 각 증착원은 오픈 마스크(open mask)를 증착 마스크(305)로 사용하고, 유기 발광층(23)을 증착하는 증착원은 복수의 패터닝 슬릿들이 형성된 슬릿 시트를 증착 마스크(305)로 사용한다.
- [0083] 도 17은 도 16에 도시된 증착 장치(300)를 이용하여 형성된 유기 발광 표시 장치(1)의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0084] 도 17을 참조하면, 화소전극(도 1의 21 참조) 상부에 제1 유기 기능층(도 1의 22 참조)이 오픈 마스크를 사용하여 기판(100) 전면에서 형성되고, 제1 유기 기능층 상에 유기 발광층(23)이 슬릿 시트를 사용하여 화소전극(21) 상부에 형성되고, 유기 발광층(23) 상부에 제2 유기 기능층(도 1의 24 참조)이 오픈 마스크를 사용하여 기판(100) 전면에서 형성된다. 도 16에 도시된 증착 장치(300)는 증착원들(301-1, 301-2, ..., 301-n)과 기판(100)이 서로 상대적으로 이동하면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행되기 때문에, 유기 발광층(23)은 라인 형태로 연속적으로 형성된다.
- [0085] 선형 패턴(linear pattern)의 유기 발광층(23)들을 가로지르는 방향으로 보조전극(30)이 선형 패턴(linear pattern)으로, 화소전극(21)과 동시에 형성된다. 보조전극(30) 상부에는 캐소드전극(27)이 전면 전극 형태로 기판(100) 상에 형성된다. 보조전극(30)과 캐소드전극(27)이 접촉하는 컨택 영역(CNT)에는 컨택홀(40)보다 큰 사이즈를 갖는 이차 캐소드 전극(secondary cathode electrode)(50)이 형성된다. 컨택 영역(CNT)은 일정 간격으로 형성될 수 있다.
- [0086] 도 18은 도 16에 도시된 증착 장치(300)를 이용하여 형성된 유기 발광 표시 장치(2)의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0087] 도 18을 참조하면, 화소전극(도 10의 21 참조) 상부에 제1 유기 기능층(도 10의 22 참조)이 오픈 마스크를 사용하여 기판(100) 전면에서 형성되고, 제1 유기 기능층 상에 유기 발광층(23)이 슬릿 시트를 사용하여 화소전극 상부에 형성되고, 유기 발광층(23) 상부에 제2 유기 기능층(도 1의 24 참조)이 오픈 마스크를 사용하여 기판(100) 전면에서 형성된다. 도 16에 도시된 증착 장치(300)는 증착원들(301-1, 301-2, ..., 301-n)과 기판(100)이 서로 상대적으로 이동하면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행되기 때문에, 유기 발광층(23)은 라인 형태로 연속적으로 형성된다.
- [0088] 선형 패턴(linear pattern)의 유기 발광층(23)들을 가로지르는 방향으로 보조전극(30)이 선형 패턴(linear pattern)으로, 화소전극과 동시에 형성된다. 보조전극(30) 상부의 컨택 영역(CNT)에는 컨택홀(40)을 덮으며 이차 캐소드 전극(secondary cathode electrode)(60)이 형성된다. 다음으로, 캐소드전극(27)이 전면 전극 형태로 기판(100) 상에 형성된다. 보조전극(30)과 캐소드전극(27)이 접촉하는 컨택 영역(CNT)은 일정 간격으로 형성될 수 있다.
- [0089] 도 16에 도시된 증착 장치(300)를 사용하는 경우, 유기 발광층(23)이 선형 패턴으로 형성되면서 음영(shadow)이 발생하여, 제1 유기 기능층과 제2 유기 기능층 뿐만 아니라 유기 발광층 또한 보조전극(30) 상의 컨택홀(40)에

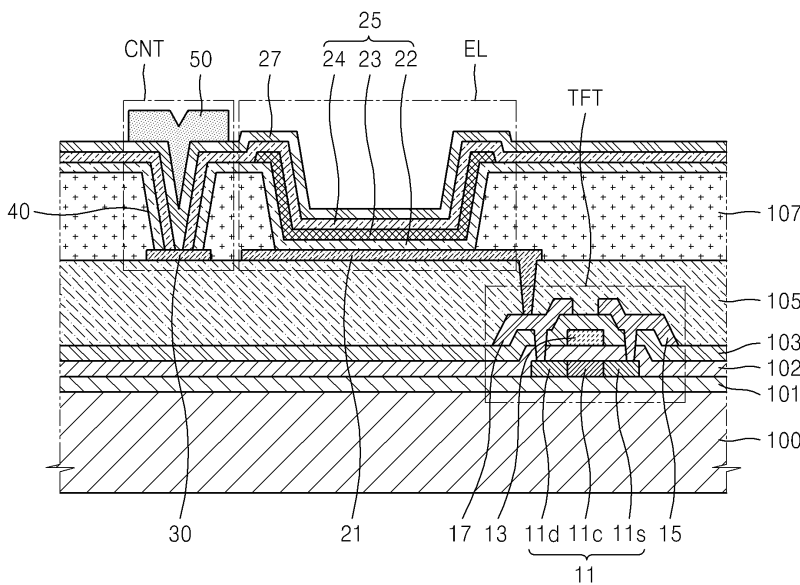
형성될 수 있다. 본 발명의 실시예는 캐소드전극(27)과 저저항의 두꺼운 이차 캐소드전극(50, 60)을 형성한 후, 레이저빔의 조사에 의해 유기층들을 제거하여 보조전극(30)과 캐소드전극(27) 간의 접촉을 완성시킨다. 이에 따라 별도의 마스크를 사용할 필요 없이 컨택홀(40)에 형성된 유기층을 제거하기 때문에 패터닝 회수를 줄일 수 있고, 용이하게 보조전극(30)과 캐소드전극(27)을 접촉시킬 수 있다. 그리고, 유기층이 컨택홀(40)에 잔존하는 것도 피할 수 있다. 따라서, 보조전극(30)과 캐소드전극(27)의 접촉 불량을 방지하여 캐소드전극(27)의 전압 강하를 감소시킬 수 있다.

[0090] 본 발명의 실시예들은 표시 장치의 전기적 특성의 저하를 막기 위해 보조전극을 사용하며, 이차 캐소드전극을 이용하여 보조전극이 컨택홀을 통해 캐소드전극과 보다 쉽게 전기적으로 연결되는 통로를 형성한다. 유기 절연막이 컨택홀에 기 형성된 컨택홀에 성막되면 보조전극과 캐소드전극과의 접촉에 문제가 발생할 수 있으므로, 본 발명의 실시예들은 유기 절연막 상부에 캐소드전극 상부 또는 하부에 파티클 또는 패턴으로 이차 캐소드전극을 추가로 형성하고, 레이저 열처리를 이용하여 인위적인 쇼트 (short) 또는 멜팅(melting)을 이용하여 유기 절연막의 패터닝 없이 컨택홀을 통하여 보조전극과 캐소드전극 간에 전기적 통로를 형성할 수 있다.

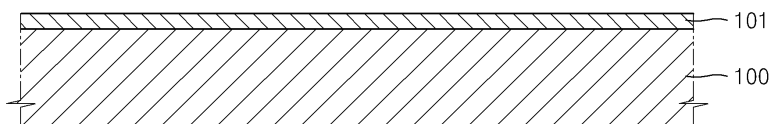
[0091] 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지 않는 사항은, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

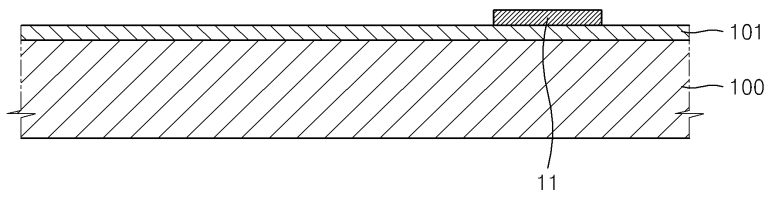
도면1



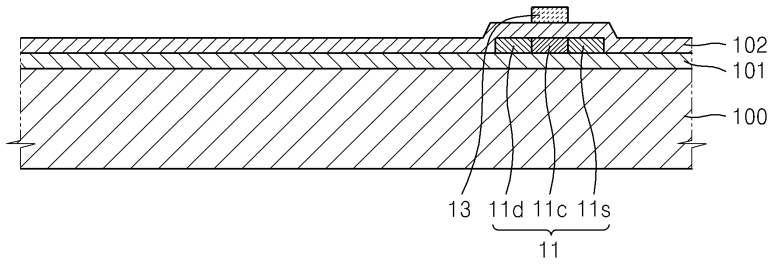
도면2



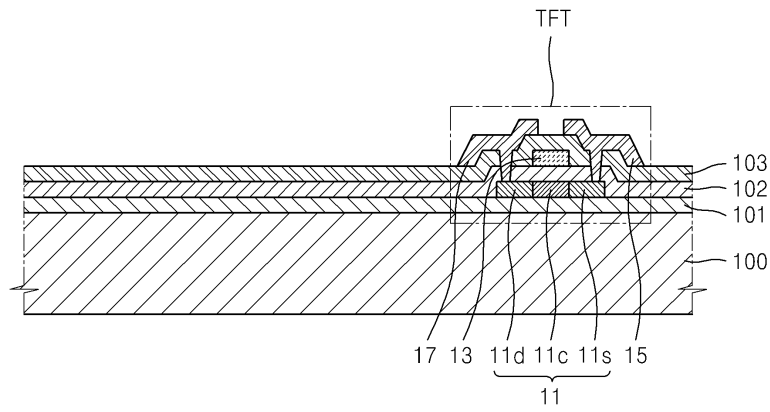
도면3



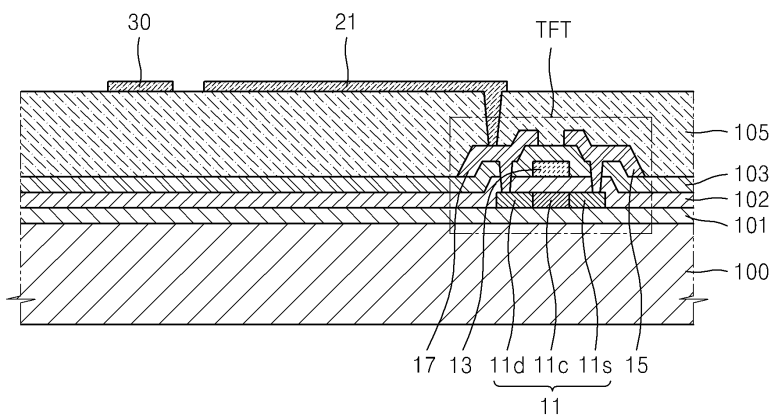
도면4



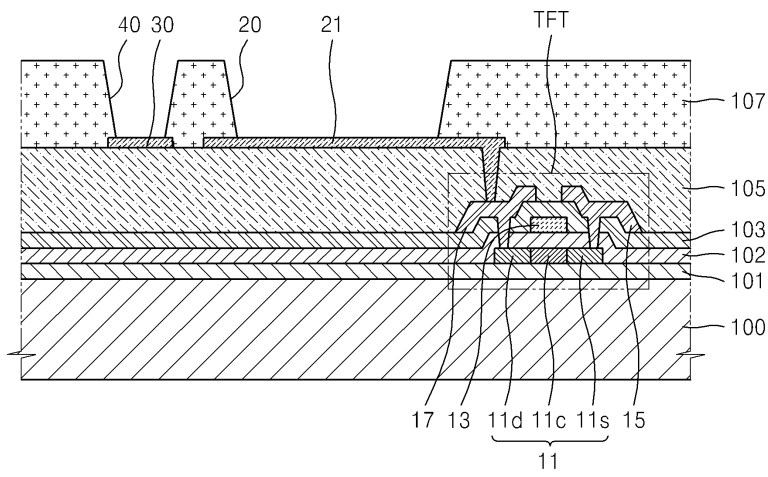
도면5



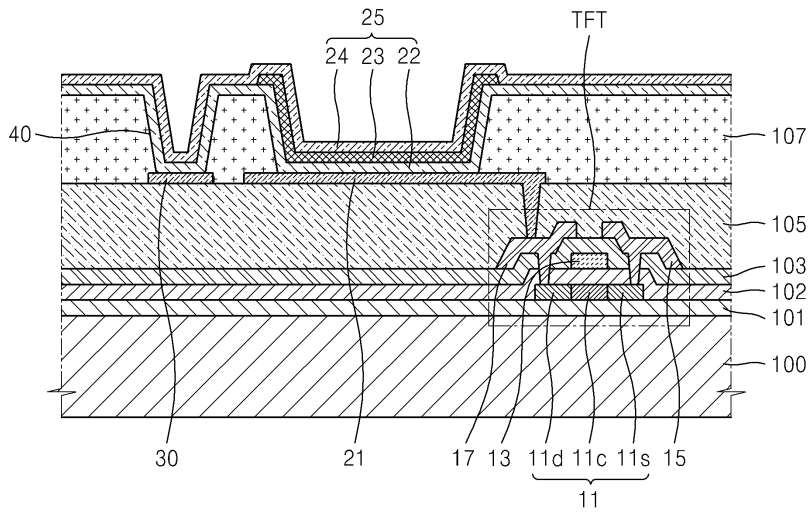
도면6



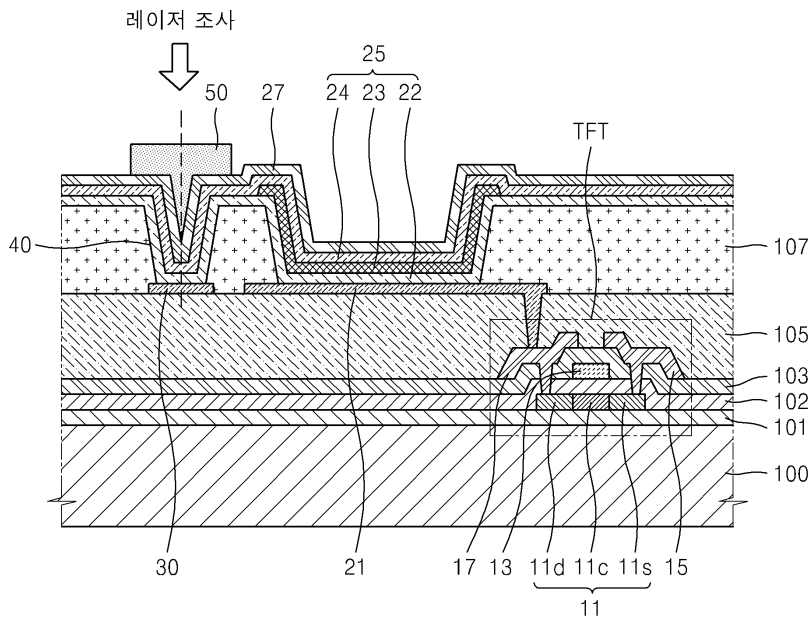
도면7



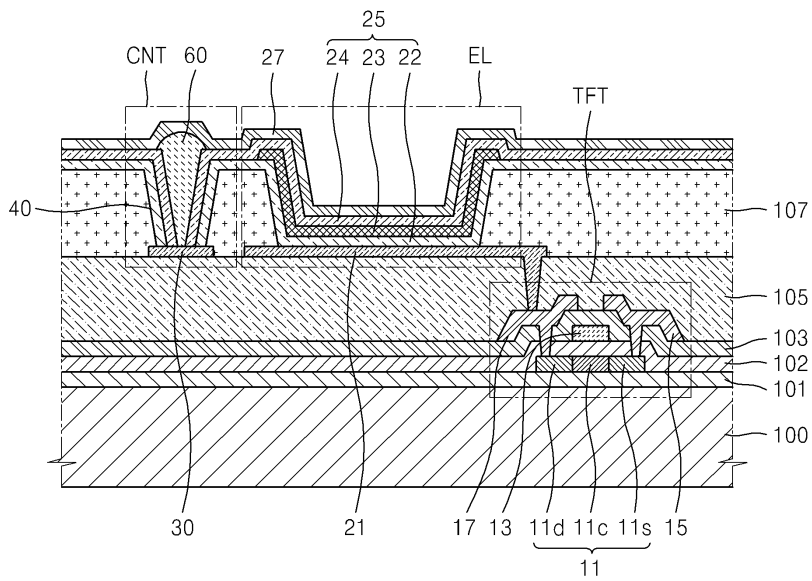
도면8



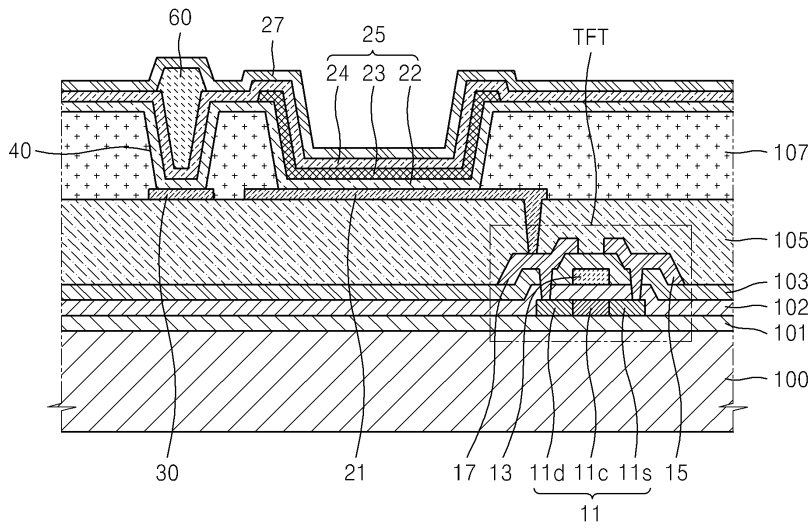
도면9



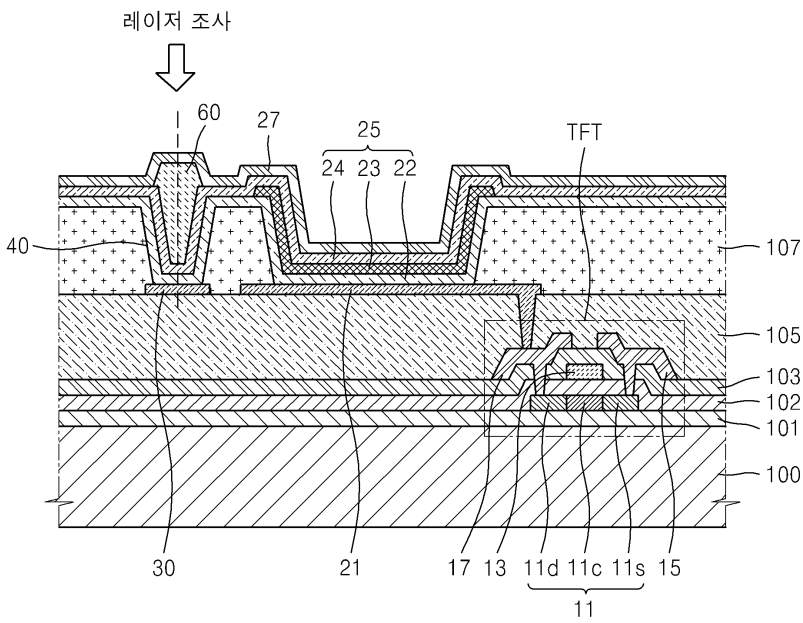
도면10



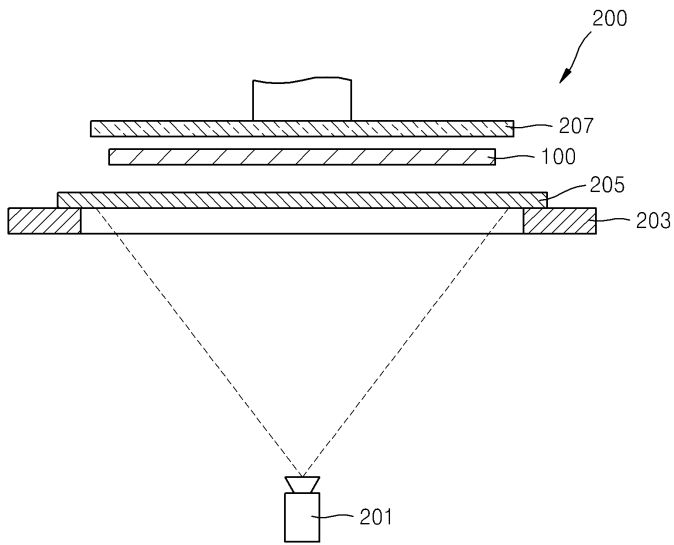
도면11



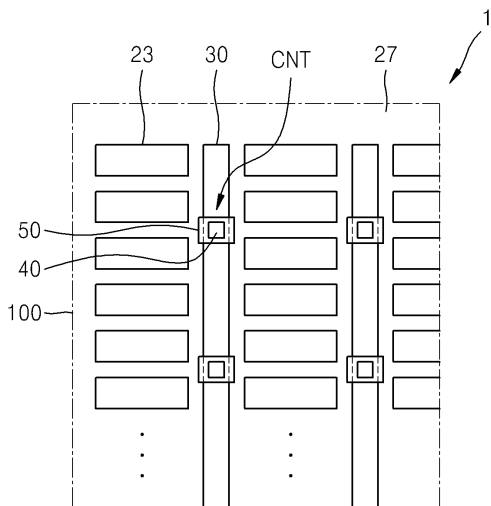
도면12



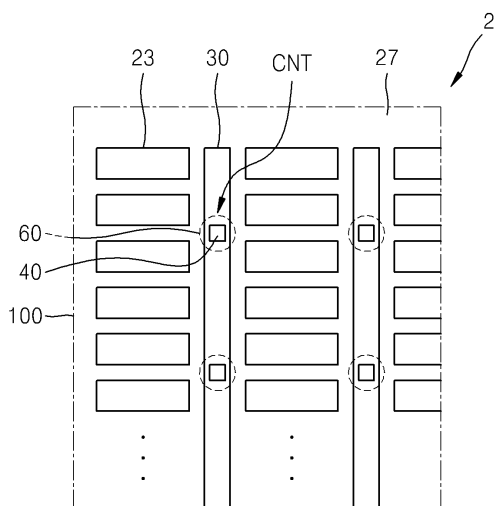
도면13



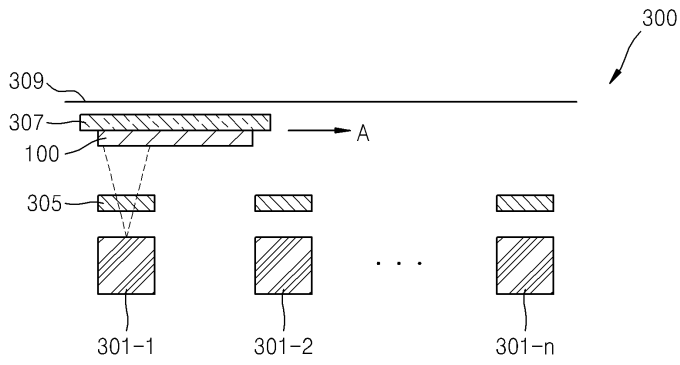
도면14



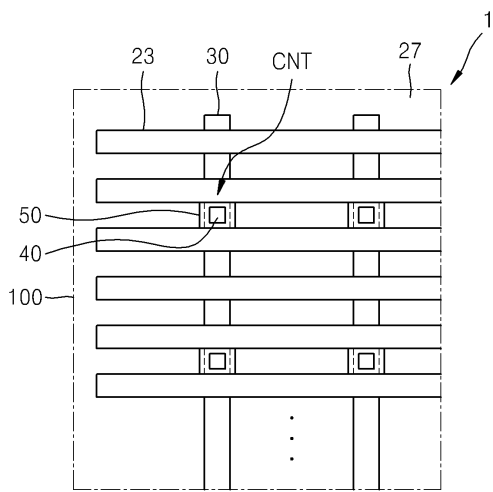
도면15



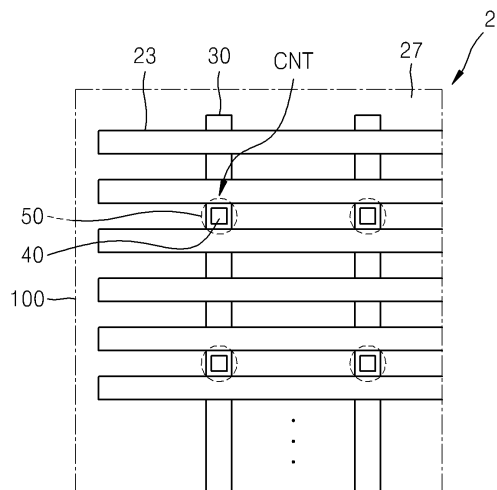
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	标题 : OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140136787A	公开(公告)日	2014-12-01
申请号	KR1020130057299	申请日	2013-05-21
[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	JEONG JIN WOOK 정진욱 SONG JUNG BAE 송정배		
发明人	정진욱 송정배		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3279 H01L51/0021 H01L51/5228 H01L27/3276 H01L51/5203 H01L51/56		
其他公开文献	KR102079251B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其制造方法。本发明的有机发光显示装置可包括形成在基板上的每个像素中的像素电极;在至少部分像素电极周围形成的子电极;第一有机功能层,覆盖像素电极和子电极,并形成在基板的前表面上;在第一有机功能层上的每个像素中形成有机发光层;第二功能层,其覆盖发光层并形成在基板的前表面上;阴极电极,其面对第一电极,覆盖第二有机功能层,并形成在基板的前表面上;第二阴极电极,形成至少部分子电极,并通过收缩孔接触阴极电极.COPYRIGHT KIPO 2015

