



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0146953

(43) 공개일자 2014년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0069955

(22) 출원일자 2013년06월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

송영우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

정진구

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

황규환

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

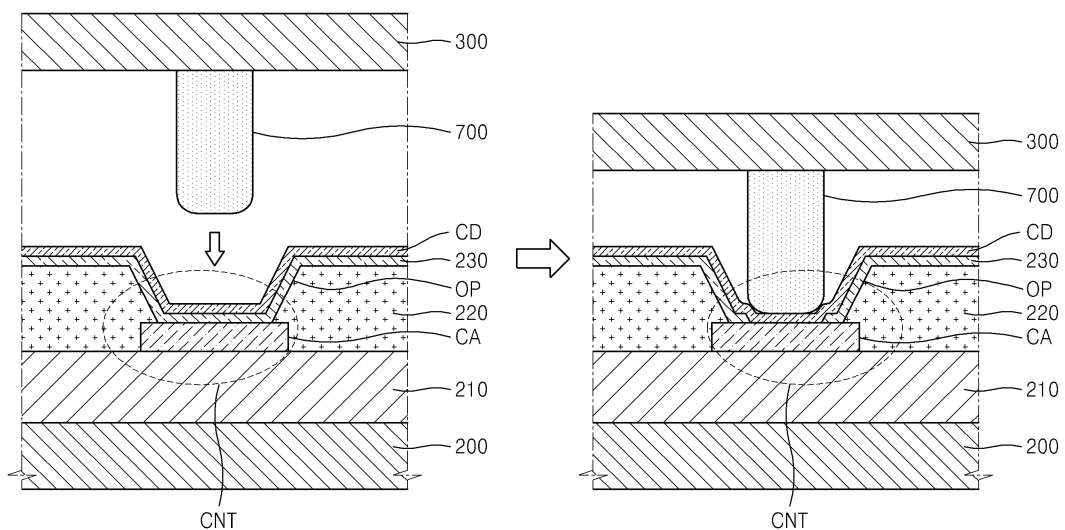
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 하부 기판의 제2전극과 보조전극이 전기적으로 연결되는 컨택 영역에 대응하여 상부 기판에 엠보싱 부재를 형성함으로써 제2전극과 보조전극의 전기적 연결을 확보할 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

제1전극, 상기 제1전극에 대향하는 제2전극, 상기 제1전극과 제2전극 사이의 유기 발광층을 포함하는 발광소자, 및 상기 제2전극 하부에 형성되고 상기 제2전극과 전기적으로 연결되는 보조전극을 포함하는 하부기판; 및
상기 하부기판에 대향하는 면에 상기 제2전극과 접촉하는 엠보싱 부재가 형성된 상부기판;을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발광소자는 상기 제1전극과 제2전극 중 적어도 하나와 유기 발광층 사이에 개재된 유기 기능층을 더 포함하고,

상기 유기 기능층은 상기 보조전극과 제2전극이 접촉하는 부분 이외의 부분에 연장 형성된 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 유기 기능층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 엠보싱 부재는 상기 보조전극과 직접 접촉하여 상기 보조전극과 제2전극을 전기적으로 연결하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 보조전극과 상기 제2전극이 직접 접촉하여 상기 보조전극과 제2전극을 전기적으로 연결하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 엠보싱 부재가 상기 제2전극 상부에서 제2전극과 접촉하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 상부기판과 상기 하부기판의 합착에 의해 상기 엠보싱 부재가 상기 제2전극을 가압하여 상기 보조전극 상부의 유기 기능층의 연결을 끊음으로써, 상기 보조전극과 제2전극을 전기적으로 연결하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 엠보싱 부재는 절연성 유기물로 형성된 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 엠보싱 부재는 절연성 유기물로 형성된 제1패턴과 상기 제1패턴 상의 도전성 물질로 형성된 제2패턴을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 하부기관은 상기 발광소자의 제1전극과 전기적으로 연결된 박막트랜지스터를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 보조전극은 상기 박막트랜지스터를 구성하는 일 도전층과 동일층에 형성된 유기발광표시장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 보조전극은 상기 발광소자의 제1전극과 동일층에 형성된 유기발광표시장치.

청구항 13

하부기관 상부의 제1전극;

상기 제1전극에 대향하는 제2전극;

상기 제1전극과 제2전극 사이의 유기 발광층 및 상기 제1전극과 제2전극 중 적어도 하나와 상기 유기 발광층 사이의 유기 기능층;

상기 제2전극과 전기적으로 연결되는 보조전극; 및

상기 하부기관에 대향하는 상부기관의 일 면에 돌출 형성되어 상기 제2전극과 컨택하는 엠보싱 부재;를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 유기 기능층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 엠보싱 부재는 상기 보조전극과 직접 컨택하여 상기 보조전극과 제2전극을 전기적으로 연결하는 유기발광표시장치.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 보조전극과 상기 제2전극이 직접 컨택하여 상기 보조전극과 제2전극을 전기적으로 연결하고,

상기 엠보싱 부재가 상기 제2전극 상부에서 제2전극과 컨택하는 유기발광표시장치.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 엠보싱 부재는 절연성 유기물로 형성된 유기발광표시장치.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 엠보싱 부재는 절연성 유기물로 형성된 제1패턴과 상기 제1패턴 상의 도전성 물질로 형성된 제2패턴을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 유기 기능층은 상기 보조전극과 제2전극이 접촉하는 부분 이외의 부분에 연장 형성된 유기발광표시장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 상부기관과 상기 하부기관의 합작에 의해 상기 엠보싱 부재가 상기 제2전극을 가압하여 상기 보조전극 상부의 유기 기능층의 연결을 끊음으로써, 상기 보조전극과 제2전극이 접촉하는 유기발광표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 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 제1전극 및 제2전극 사이에 발광층 및 이를 포함하는 유기층을 구비한다. 제2전극은 공통전극으로서 모든 화소에 동일전압이 인가되어야 하지만, 제2전극의 높은 비저항에 의해 전압강하(IR drop)가 발생하여 위치에 따라 화소별로 서로 다른 레벨의 전압이 인가된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 대형 기관의 양산 공정에 더욱 적합하고, 구동 전압이 인가되는 전극의 전압 강하를 감소시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 제1전극, 상기 제1전극에 대향하는 제2전극, 상기 제1전극과 제2전극 사이의 유기 발광층을 포함하는 발광소자, 및 상기 제2전극 하부에 형성되고 상기 제2전극과 전기적으로 연결되는 보조전극을 포함하는 하부기관; 및 상기 하부기관에 대향하는 면에 상기 제2전극과 접촉하는 엠보싱 부재가 형성된 상부기관;을 포함할 수 있다.

[0006] 상기 발광소자는 상기 제1전극과 제2전극 중 적어도 하나와 유기 발광층 사이에 개재된 유기 기능층을 더 포함하고, 상기 유기 기능층은 상기 보조전극과 제2전극이 접촉하는 부분 이외의 부분에 연장 형성될 수 있다.

[0007] 상기 유기 기능층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 엠보싱 부재는 상기 보조전극과 직접 접촉하여 상기 보조전극과 제2전극을 전기적으로 연결할 수 있다.

[0009] 상기 유기발광표시장치는, 상기 보조전극과 상기 제2전극이 직접 접촉하여 상기 보조전극과 제2전극을 전기적으로 연결할 수 있다.

[0010] 상기 엠보싱 부재는 상기 제2전극 상부에서 제2전극과 접촉할 수 있다.

[0011] 상기 유기발광표시장치는, 상기 상부기관과 상기 하부기관의 합작에 의해 상기 엠보싱 부재가 상기 제2전극을 가압하여 상기 보조전극 상부의 유기 기능층의 연결을 끊음으로써, 상기 보조전극과 제2전극을 전기적으로 연결

할 수 있다.

- [0012] 상기 엠보싱 부재는 절연성 유기물로 형성될 수 있다.
- [0013] 또는, 상기 엠보싱 부재는 절연성 유기물로 형성된 제1패턴과 상기 제1패턴 상의 도전성 물질로 형성된 제2패턴을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 하부기관은 상기 발광소자의 제1전극과 전기적으로 연결된 박막트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 보조전극은 상기 박막트랜지스터를 구성하는 일 도전층과 동일층에 형성되거나, 상기 발광소자의 제1전극과 동일층에 형성될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 하부기관 상부의 제1전극; 상기 제1전극에 대향하는 제2전극; 상기 제1전극과 제2전극 사이의 유기 발광층 및 상기 제1전극과 제2전극 중 적어도 하나와 상기 유기 발광층 사이의 유기 기능층; 상기 제2전극과 전기적으로 연결되는 보조전극; 및 상기 하부기관에 대향하는 상부기관의 일 면에 돌출 형성되어 상기 제2전극과 접촉하는 엠보싱 부재;를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 유기 기능층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 엠보싱 부재는 상기 보조전극과 직접 접촉하여 상기 보조전극과 제2전극을 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0019] 상기 보조전극과 상기 제2전극이 직접 접촉하여 상기 보조전극과 제2전극을 전기적으로 연결하고, 상기 엠보싱 부재가 상기 제2전극 상부에서 제2전극과 접촉할 수 있다.
- [0020] 상기 엠보싱 부재는 절연성 유기물로 형성될 수 있다.
- [0021] 또는, 상기 엠보싱 부재는 절연성 유기물로 형성된 제1패턴과 상기 제1패턴 상의 도전성 물질로 형성된 제2패턴을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 유기 기능층은 상기 보조전극과 제2전극이 접촉하는 부분 이외의 부분에 연장 형성될 수 있다.
- [0023] 상기 유기발광표시장치는, 상기 상부기관과 상기 하부기관의 합착에 의해 상기 엠보싱 부재가 상기 제2전극을 가압하여 상기 보조전극 상부의 유기 기능층의 연결을 끊음으로써, 상기 보조전극과 제2전극을 접촉할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 실시예는, 하부 기관의 제2전극과 보조전극이 전기적으로 연결되는 접촉 영역에 대응하여 상부 기관에 엠보싱 부재를 형성함으로써 제2전극과 보조전극의 전기적 연결을 확보할 수 있어, 대형 기관의 양산 공정에 적합하고, 고해상도에 유리한 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 캐소드 전극과 보조전극의 접촉을 설명하는 도면이다.
- 도 3 및 도 4는 도 2의 엠보싱 부재의 예를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 캐소드 전극과 보조전극의 접촉을 설명하는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 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.
- [0027] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의하여 한

정되어서는 안된다. 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

- [0028] 본 발명에서 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.
- [0029] 이하, 첨부된 도면들에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 유기발광표시장치(100)는 하부기관 상의 애노드 전극(AD) 주변에 보조전극(CA)이 형성된다. 보조전극(CA)은 애노드 전극(AD)과 동일층 또는 다른 층에 형성될 수 있다.
- [0032] 도 1에 도시된 보조전극(CA)은 격자형으로 형성되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 애노드 전극(AD)과 전기적으로 분리되는 한편, 공통전극인 캐소드 전극과 전기적으로 연결되는 구조면 족하다. 예를 들어, 보조전극(CA)은 지그재그형, 행 또는 열 방향의 스트라이프형 등으로 형성될 수 있고, 화소의 사이즈에 따라 보조전극(CA)의 폭 등을 가변하며 형성하거나, 영역별로 보조전극(CA)의 밀도 또는 사이즈를 가변하며 형성할 수도 있다. 또한 보조전극(CA)이 애노드 전극(AD)과 다른 층에 형성된 경우에는 보조전극(CA)은 애노드 전극(AD)과 일부 중첩하며 형성될 수도 있다.
- [0033] 전면 발광 구조에서 캐소드 전극은 오픈 마스크(open mask)를 이용하여 전면에 증착하여 형성하되 광학적으로 투과 특성을 갖도록 얇게 형성된다. 이 경우 면저항이 높아서 저항에 의한 전압 강하(IR drop)가 발생하고, 이로 인해 구동전압을 올리거나 구동전압 마진이 모자라면 LRU(Long Range Uniformity)가 악화되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 실시예에서는 캐소드 전극과 보조전극(CA)을 전기적으로 연결함으로써 캐소드 전극의 전압 강하를 줄일 수 있다. 보조전극(CA)은 일정 간격으로 캐소드 전극과 콘택할 수 있다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 캐소드 전극과 보조전극의 콘택을 설명하는 도면이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 하부기관(200) 상부에는 캐소드 전극(CD)과 콘택하기 위한 보조전극(CA)이 형성되고, 콘택 영역(CNT)에서 보조전극(CA)의 일부가 개구(OP)에 의해 노출된다. 콘택 영역(CNT)은 하나 이상일 수 있다. 하부기관(200)과 캐소드 전극(CD) 사이에는 하나 이상의 절연층(210, 220)이 형성될 수 있다. 보조전극(CA)의 개구(OP)에는 유기층(230) 및 캐소드 전극(CD)이 차례로 형성된다. 유기층(230)은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0037] 한편, 상부기관(300)에는 하부기관(200)을 마주하는 면에 엠보싱 부재(700)가 형성된다. 엠보싱 부재(700)는 하부기관(200)의 콘택 영역(CNT)에 대응하는 위치에 형성된다. 도 3 및 도 4는 도 2의 엠보싱 부재의 예를 나타낸 도면이다.
- [0038] 엠보싱 부재(700)는 도 3에 도시된 바와 같이, 상부기관(300)의 일 면에 절연성 물질, 예를 들어, 포토레지스터(photo-resistor)를 적층한 후 패터닝함으로써 형성될 수 있다.
- [0039] 또는 엠보싱 부재(700)는 도 4에 도시된 바와 같이, 상부기관(300)의 일 면에 절연성 물질, 예를 들어, 포토레지스터로 형성된 제1패턴(700a)과 제1패턴(700a) 상의 도전성 물질, 예를 들어, 금속으로 형성된 제2패턴(700b)을 포함할 수 있다. 엠보싱 부재(700)를 구성하는 제1패턴(700a)과 제2패턴(700b)은 절연성 물질과 도전성 물질을 차례로 적층한 후 동시 에칭하여 형성될 수도 있고, 절연성 물질을 적층한 후 패터닝하여 제1패턴(700a)을 형성하고, 제1패턴(700a) 상에만 도전성 물질이 잔존하도록 도전성 물질을 패터닝함으로써 제2패턴(700b)을 형성할 수도 있다. 제2패턴(700b)은 유기층(230)의 두께보다 두껍게 형성될 수 있다. 제2패턴(700b)은 하나 이상의 도전성 물질에 의해 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있으며, 예를 들어, Mo/Al/Mo의 삼중층 구조일 수 있다. 엠보싱 부재(700)는 제2패턴(700b)을 포함함으로써 캐소드 전극(CD)과 보조전극(CA) 간의 콘택을 보다 확실하게 보장할 수 있다.
- [0040] 하부기관(200)과 상부기관(300)은 실링부재(미도시)에 의해 서로 합착되며, 이때 상부기관(300)에 형성된 엠보싱 부재(700)는 하부기관(200)의 콘택 영역(CNT)을 물리적으로 가압하여 기계적 강도가 약한 유기층(230)을 파괴하고 캐소드 전극(CD)을 보조전극(CA)과 직접 콘택시킨다. 이에 따라 캐소드 전극(CD)과 보조전극(CA)이 전기

적으로 연결될 수 있어, 얇은 박막 형태의 캐소드 전극(CD)의 면저항 이 감소할 수 있다. 이로 인하여 구동 전압을 감소시킬 수 있고, 구동 전압의 감소에 의해 소비전력의 감소가 가능하다.

[0041] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 캐소드 전극과 보조전극의 컨택을 설명하는 도면이다.

[0042] 도 5를 참조하면, 하부기관(200) 상부에는 캐소드 전극(CD)과 컨택하기 위한 보조전극(CA)이 형성되고, 컨택 영역(CNT)에서 보조전극(CA)의 일부가 개구(OP)에 의해 노출된다. 컨택 영역(CNT)은 하나 이상일 수 있다. 하부기관(200)과 캐소드 전극(CD) 사이에는 하나 이상의 절연층(210, 220)이 형성될 수 있다. 보조전극(CA)의 개구(OP)에는 유기층(230) 및 캐소드 전극(CD)이 차례로 형성된다. 유기층(230)은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0043] 한편, 상부기관(300)에는 하부기관(200)을 마주하는 면에 엠보싱 부재(700)가 형성된다. 엠보싱 부재(700)는 하부기관(200)의 컨택 영역(CNT)에 대응하는 위치에 형성된다.

[0044] 하부기관(200)과 상부기관(300)은 실링부재(미도시)에 의해 서로 합착되며, 이때 상부기관(300)에 형성된 엠보싱 부재(700)는 하부기관(200)의 컨택 영역(CNT)을 가압하여 유기층(230)과 캐소드 전극(CD)을 파괴하고 보조전극(CA)과 직접 컨택한다. 이에 따라 캐소드 전극(CD)과 보조전극(CA)이 엠보싱 부재(700)를 통해 전기적으로 연결될 수 있어, 얇은 박막 형태의 캐소드 전극(CD)의 면저항이 감소할 수 있다. 이로 인하여 구동 전압을 감소시킬 수 있고, 구동 전압의 감소에 의해 소비전력의 감소가 가능하다. 이 경우, 엠보싱 부재(700)는 도 4에 도시된 바와 같이 보조전극(CA)과 컨택하는 부분이 도전성 물질을 포함하는 것이 바람직하다.

[0045] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

[0046] 도 6을 참조하면, 유기발광표시장치(100A)의 하부기관(200) 상부에 박막트랜지스터(TFT) 및 유기발광소자(OLED)가 형성된다. 박막트랜지스터(TFT)는 활성층(11), 게이트전극(13), 및 소스/드레인전극(15/17)을 포함한다. 유기발광소자(OLED)는 제1전극(21), 중간층(25) 및 제2전극(27)을 포함한다.

[0047] 먼저, 하부기관(200) 상부에 활성층(11)을 형성한다. 하부기관(200)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명 재질의 글라스재로 형성될 수 있다. 하부기관(200)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재 또는 금속재 등, 다양한 재질의 기관을 이용할 수 있다.

[0048] 하부기관(200) 상면에는 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하기 위한 베리어층, 블록킹층, 및/또는 버퍼층과 같은 보조층(201)이 선택적으로 구비될 수 있다.

[0049] 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. 활성층(11)은 n형 또는 p형의 불순물을 도핑하여 게이트전극(13)의 양측에 대응하는 소스/드레인영역(11s/11d)과 이들 사이의 채널영역(11c)을 포함한다.

[0050] 활성층(11)이 형성된 하부기관(200) 상부에는 제1절연층(202)과 박막트랜지스터(TFT)의 게이트전극(13)이 형성된다.

[0051] 제1절연층(202)은 SiN_x 또는 SiO_x 등과 같은 무기 절연막 또는 유기 절연막을 PECVD법, APCVD법, LPCVD법 등의 방법으로 하부기관(200) 전면에 증착할 수 있다. 제1절연층(202)은 박막트랜지스터(TFT)의 활성층(11)과 게이트전극(13) 사이에 개재되어 박막트랜지스터(TFT)의 게이트 절연막 역할을 하게 된다.

[0052] 게이트전극(13)은 활성층(11)의 중앙에 대응하도록 형성되며, 다양한 도전성 물질로 형성할 수 있다. 예컨대 게이트전극(13)은 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.

[0053] 게이트전극(13)이 형성된 하부기관(200) 상에 제2절연층(203)과 박막트랜지스터(TFT)의 소스/드레인전극(15/17)이 형성된다.

[0054] 제2절연층(203)은 진술한 제1절연층(202)과 같은 무기 절연 물질로 하부기관(200) 전면에 형성될 수 있다. 제2절연층(104)은 박막트랜지스터(TFT)의 게이트전극(13)과 소스/드레인전극(15/17) 사이의 층간 절연막 역할을 수행한다. 한편, 제2절연층(203)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. 제1절연층(202)과 제2절연층(203)에는 소스/드레인 영역(11s/11d)의 일부를 각각 노출하는 콘택홀들이 형성된다.

[0055] 소스/드레인전극(15/17)은 제2절연층(203) 상부에 게이트전극(13)과 동일한 도전 물질로 형성될 수 있으며, 이에 한정되지 않고 다양한 도전 물질들로 형성될 수 있다. 소스/드레인전극(15/17)은 제1절연층(202)과 제2절연층(203)의 콘택홀들을 통해 활성층(11)의 소스/드레인 영역(11s/11d)과 전기적으로 연결된다.

[0056] 한편, 소스/드레인전극(15/17)과 동일층에 보조전극(CA)이 패터닝에 의해 형성될 수 있다. 보조전극(CA)은 이후에 형성되는 캐소드전극(CD)의 전압 강하를 방지하기 위해 화소전극(21) 주변에 형성될 수 있다. 보조전극(CA)은 소스/드레인전극(15/17)과 동일 물질 또는 상이한 물질로 형성될 수 있다. 보조전극(CA)은, 예를 들어, Mo/Al/Mo의 삼층층 구조일 수 있다.

[0057] 소스/드레인전극(15/17) 및 보조전극(CA) 상부에 제3절연층(204)이 형성된다. 제3절연층(204)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(204)은 유기 절연 물질뿐만 아니라, SiO₂, SiNx, Al₂O₃, CuOx, Tb₄O₇, Y₂O₃, Nb₂O₅, Pr₂O₃ 등에서 선택된 무기 절연 물질로 형성될 수 있음은 물론이다. 또한 제3절연층(204)은 유기 절연 물질과 무기 절연 물질이 교번하는 다층 구조로 형성될 수도 있다. 제3절연층(204)은 하부의 박막트랜지스터(TFT)를 보호하고 평탄화하는 평탄화막 역할을 수행한다.

[0058] 제3절연층(204) 상부에는 제1전극(21)이 형성된다. 제1전극(21)은 반사효율이 우수한 금속물질, 예를 들면, 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.

[0059] 제1전극(21)은 콘택홀을 통해 소스/드레인전극(15/17) 중 하나의 전극에 전기적으로 연결된다.

[0060] 제1전극(21) 상부에는 제1전극(21)의 일부를 노출하는 개구가 형성된 제4절연층(205)이 형성된다. 제4절연층(205)은 화소정의막(pixel define layer: PDL)으로 기능한다. 제4절연층(205)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(205)은 유기 절연 물질뿐만 아니라, SiO₂, SiNx, Al₂O₃, CuOx, Tb₄O₇, Y₂O₃, Nb₂O₅, Pr₂O₃ 등에서 선택된 무기 절연 물질로 형성될 수 있음은 물론이다. 또한 제4절연층(205)은 유기 절연 물질과 무기 절연 물질이 교번하는 다층 구조로 형성될 수도 있다.

[0061] 한편, 콘택 영역(CNT)에서 보조전극(CA) 상부의 제3절연층(204)과 제4절연층(205)이 제거되어 보조전극(CA)의 일부가 노출된다.

[0062] 제1전극(21) 상부에는 중간층(25)과 제2전극(27)이 차례로 형성된다.

[0063] 중간층(25)은 제1 유기 기능층(22), 유기 발광층(23) 및 제2 유기 기능층(24)을 포함한다. 제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24)은 제1전극(21)과 제2전극(27)의 기능에 따라 배치 위치가 바뀔 수 있다. 제1전극(21)은 애노드 전극으로서 작용하고, 제2전극(27)은 캐소드 전극으로 작용할 수 있다.

[0064] 제1 유기 기능층(22)은 정공 주입층 및 정공 수송층을 적어도 하나 포함할 수 있으며, 하부기관(200) 전면에서 형성되는 공통층이다.

[0065] 정공 주입층은 정공이 용이하게 주입되도록 소정 두께로 형성될 수 있는데, 이는 다른 층의 재료에 따라 가변 가능하다. 정공 주입층은 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB 등으로 형성할 수 있다.

[0066] 정공 수송층은 정공 이동도가 좋으며 정공의 수송을 용이하게 하며, 정공 수송층의 증착조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 정공 주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택될 수 있다. 정공 수송층은 N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD)등으로 형성될 수 있다.

[0067] 유기 발광층(23)은 제1전극(21) 상에 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.

[0068]

유기 발광층은 공지된 다양한 발광 물질을 포함할 수 있으며, 상기 발광 물질은 예를 들면 옥사디아졸 다이머 염료(oxadiazole dimer dyes (Bis-DAPOXP)), 스피로 화합물(spiro compounds)(Spiro-DPVBi, Spiro-6P), 트리아릴아민 화합물(triarylamine compounds), 비스(스티릴)아민(bis(styryl)amine)(DPVBi, DSA), BCzVBi(4,4'-비스(9-에틸-3-카바조비닐렌)-1,1'-비페닐), 페릴렌(perylene), TPBe(2,5,8,11-tetra-tert-butylperylene), BCzVB(9H-카바졸-3,3'-(1,4-페닐렌-디-2,1-에텐-디일)비스[9-에틸-(9C)]), DPAVB(4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐), DPAVB(4-(디-p-톨일아미노)-4'-[(디-p-톨일아미노)스티릴]스틸렌), BDAVB(4,4'-비스[4-(디페닐아미노)스티릴]비페닐), FIrPic(비스(3,5-디플루오로-2-(2-피리디)페닐-(2-카르복시피리디)이리듐 III)) 등 (이상 청색); Coumarin 6(3-(2-벤조티아졸일)-7-(디에틸아미노)쿠마린), C545T(2,3,6,7-테트라히드로-1,1,7,7,-테트라메틸-1H,5H,11H-10-(2-벤조티아졸일)퀴놀리진노-[9,9a,1gh]쿠마린), DMQA(N,N'-디메틸-퀸아크리돈), Ir(ppy)3(트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III)) 등 (이상 녹색); 테트라페닐나프타센(Tetraphenylanthracene)(루브린: Rubrene), Ir(piq)3(트리스(1-페닐이소퀴놀린)이리듐(III)), 비스(2-벤조[b]티오펜-2-일-피리딘) (아세틸아세토네이트)이리듐(III) (Ir(btp)2(acac)), 트리스(디벤조일메탄)펜안트롤린 유로퓸(III) (Eu(dbm)3(phen)), 트리스[4,4'-디-tert-부틸-(2,2')-비피리딘]루테튬(III)착물 (Ru(dtb-bpy)3*2(PF6)), DCM1, DCM2, Eu(TTA)3 (europium(thenoyltrifluoroacetone)3), CJTB(butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran) 등 (이상 적색)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 상기 발광 물질은 고분자 발광 물질일 수 있으며, 예를 들면 페닐렌(phenylene)계, 페닐렌 비닐렌 (phenylene vinylene)계, 티오펜(thiophene)계, 플루오렌(fluorene)계 또는 스피로플루오렌(spiro-fluorene)계 고분자 등과 같은 고분자와 질소를 포함하는 방향족 화합물 등일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0069]

경우에 따라 유기 발광층은 발광 호스트 및 발광 도펀트를 포함할 수 있다. 발광 도펀트는 상기 설명한 발광 물질로 이루어질 수 있으며, 발광 호스트는 형광 발광 호스트 물질 또는 인광 발광 호스트 물질로 이루어질 수 있다. 형광 발광 호스트 물질은 트리스(8-히드록시-퀴놀리나토)알루미늄 (Alq3), 9,10-디(나프티-2-일)안트라센(AND), 3-tert-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센 (TBADN), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐 (DPVBi), 4,4'-비스Bis(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐 (p-DMDPVBi), tert(9,9-디아틸플루오렌)s (TDAF), 2-(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌 (BSDF), 2,7-비스(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌 (TSDF), 비스(9,9-디아틸플루오렌)s (BDAF), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디-(tert-부틸)페닐 (p-TDPVBi) 등일 수 있으며, 인광 발광 호스트 물질은 1,3-비스(카바졸-9-일)벤젠(mCP), 1,3,5-트리스(카바졸-9-일)벤젠 (tCP), 4,4',4"-트리스(카바졸-9-일)트리페닐아민 (TcTa), 4,4'-비스(카바졸-9-일)비페닐 (CBP), 4,4'-비스Bis(9-카바졸일)-2,2'-디메틸-비페닐 (CBDP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디메틸-플루오렌 (DMFL-CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-비스bis(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌 (FL-4CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디-톨일-플루오렌 (DPFL-CBP), 9,9-비스(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌 (FL-2CBP) 등일 수 있다. 유기 발광층의 도펀트 물질로는 DPAVB(4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐), ADN(9,10-디(나프-2-틸)안트라센), TBADN(3-tert-부틸-9,10-디(나프-2-틸)안트라센) 등이 사용될 수 있다.

[0070]

제2 유기 기능층(24)은 전자 수송층 및 전자 주입층을 적어도 하나 포함할 수 있으며, 하부기관(200) 전면에 형성되는 공통층이다.

[0071]

전자 수송층은 전자 수송을 용이하게 하여 효율적인 전자 수송을 제공할 수 있도록 한다. 전자 수송층은 Alq3를 이용하여 형성할 수 있다.

[0072]

전자 주입층은 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지며, LiF, NaCl, CsF, Li2O, BaO, Liq 등의 물질을 이용하여 형성할 수 있다.

[0073]

제1 유기 기능층(22)과 제2 유기 기능층(24)은 공통층으로서 컨택 영역(CNT)에서 보조전극(CA)의 상부에도 형성된다.

[0074]

제2전극(27)은 하부기관(200) 전면에 증착되어 공통 전극으로 형성될 수 있고, 제1전극(21)과 마주본다. 제2전극(27)은 전면 발광을 위해 얇은 투명한 도전 물질로 형성된다. 또한 제2전극(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.

[0075]

한편, 상부기관(300)의 일 면에는 엠보싱 부재(700)가 형성된다.

- [0076] 상부기관(300)은 하부기관(200)과 마찬가지로 SiO_2 를 주성분으로 하는 투명 재질의 글라스재, 투명한 플라스틱 재 또는 금속 재 등, 다양한 재질의 기관을 이용할 수 있다.
- [0077] 엠보싱 부재(700)는 도 3 또는 도 4에 도시된 구조로 형성될 수 있고, 컨택 영역(CNT)마다 대응하여 하나 이상 형성될 수 있다. 엠보싱 부재(700)는 컨택 영역(CNT)을 가압하여 제2전극(27)과 보조전극(CA)이 전기적으로 연결될 수 있도록 충분한 높이로 형성될 수 있다.
- [0078] 하부기관(100)과 상부기관(300)이 합착되면서, 엠보싱 부재(700)는 컨택 영역(CNT)의 제2전극(27)과 제1 및 제2 유기 기능층(22, 24)을 물리적으로 가압하고, 이에 따라 도 2에 도시된 바와 같이 제2전극(CD)과 보조전극(CA)이 컨택하거나, 또는 도 5에 도시된 바와 같이 엠보싱 부재(700)가 직접 보조전극(CA)과 컨택함으로써, 제2전극(CD)과 보조전극(CA)이 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0079] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0080] 도 7에 도시된 유기발광표시장치(100B)는 보조전극(CA)이 제1전극(21)과 동일층에 형성된 점에서, 도 6에 도시된 유기발광표시장치(100A)와 상이하다. 이하에서는 도 6에 도시된 실시예와 동일한 구성에 대한 설명은 생략하겠다.
- [0081] 도 7을 참조하면, 하부기관(200) 상부에 박막트랜지스터(TFT)가 형성된다. 박막트랜지스터(TFT)는 소스/드레인 영역(11s/11d)과 이들 사이의 채널영역(11c)을 포함하는 활성층(11), 게이트전극(13), 및 소스/드레인전극(15/17)을 포함한다.
- [0082] 박막트랜지스터(TFT) 상부에 제3절연층(204)이 형성되고, 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되는 유기발광소자(OLED)가 형성된다. 유기발광소자(OLED)는 제1전극(21), 중간층(25) 및 제2전극(27)을 포함한다.
- [0083] 제3절연층(204) 상부에 제1전극(21)과 보조전극(CA)이 형성된다. 보조전극(CA)은 제1전극(21) 주변에 제1전극(21)과 전기적으로 분리되도록 형성되며, 제1전극(21)과 동일 물질 또는 상이한 물질로 형성될 수 있다.
- [0084] 제1전극(21)은 콘택홀을 통해 소스/드레인전극(15/17) 중 하나의 전극에 전기적으로 연결된다. 제1전극(21)은 반사효율이 우수한 금속물질, 예를 들면, 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 In_2O_3 등으로 이루어진 상부층으로 구성된 이중층 구조일 수 있다.
- [0085] 제1전극(21) 및 보조전극(CA) 상부에 제4절연층(205)을 형성한 후 패터닝하여 제1전극(21)의 일부 및 보조전극(CA)의 일부를 노출하는 개구를 형성한다.
- [0086] 제1전극(21)을 노출하는 개구에는 중간층(25)과 제2전극(27)이 차례로 형성된다. 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) 및 제2전극(27)은 컨택 영역(CNT)에서 보조전극(CA)의 노출된 상부에도 형성된다.
- [0087] 한편, 상부기관(300)의 일 면에는 엠보싱 부재(700)가 형성된다. 엠보싱 부재(700)는 도 3 또는 도 4에 도시된 구조로 형성될 수 있고, 컨택 영역(CNT)마다 대응하여 하나 이상 형성될 수 있다. 엠보싱 부재(700)는 컨택 영역(CNT)을 가압하여 제2전극(27)과 보조전극(CA)이 전기적으로 연결될 수 있도록 충분한 높이로 형성될 수 있다.
- [0088] 하부기관(100)과 상부기관(300)이 합착되면서, 엠보싱 부재(700)는 컨택 영역(CNT)의 제2전극(27)과 제1 및 제2 유기 기능층(22, 24)을 물리적으로 가압하고, 이에 따라 도 2에 도시된 바와 같이 제2전극(27)과 보조전극(CA)이 컨택하거나, 또는 도 5에 도시된 바와 같이 엠보싱 부재(700)가 직접 보조전극(CA)과 컨택함으로써, 제2전극(27)과 보조전극(CA)이 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0089] 전술된 실시예들에서는 보조전극이 소스/드레인 전극 또는 화소전극과 동일층에 형성된 예를 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 보조전극은 게이트전극 또는 활성층과 동일층에 형성되거나, 그 외 다른 층에 형성될 수 있다.
- [0090] 전술된 실시예들에서는 코플래너형(coplanar type)을 예로 들어 박막트랜지스터를 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 스테거형(staggered type), 역 스테거형(inverted staggered type), 및 역 코플래너형(inverted coplanar type) 등 다양한 박막트랜지스터 유형에 적용할 수 있음은 물론이다.
- [0091] 본 발명의 실시예들은 캐소드 전극 하부에 보조전극을 형성하고 콘택홀을 통해 캐소드 전극과 보조전극을 전기

적으로 연결함으로써, 파인 메탈 마스크(Fine metal mask, FMM) 공정을 이용하여 캐소드 전극 상부에 직접 보조 전극을 형성하는 경우보다 표시 장치의 대형화에 유리하다.

[0092]

본 발명의 실시예들은 전면 발광형 표시 장치의 전기적 특성의 저하를 막기 위해 캐소드 전극과 전택하는 보조 전극을 사용하며, 상부기관의 엠보싱 부재를 이용하여 보조전극 상에 형성된 유기 물질을 제거함으로써 유기 물질에 의한 컨택 불량을 방지함으로써 보조전극과 캐소드 전극이 보다 쉽게 전기적으로 연결되는 통로를 형성할 수 있다. 이에 따라 대형 기관의 양산 공정에 더욱 적합하고, 구동 전압이 인가되는 전극의 전압강하를 감소시킴으로써 휘도 불균일을 개선하여 고해상도에 유리한 표시 장치를 구현할 수 있다.

[0093]

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

부호의 설명

[0094]

100, 100A, 100B: 유기발광표시장치

200: 하부기관

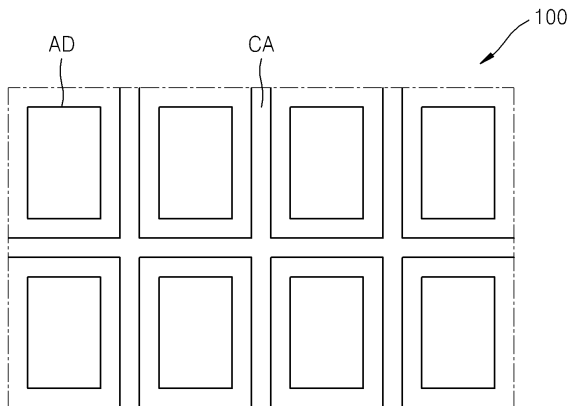
300: 상부기관

700: 엠보싱 부재

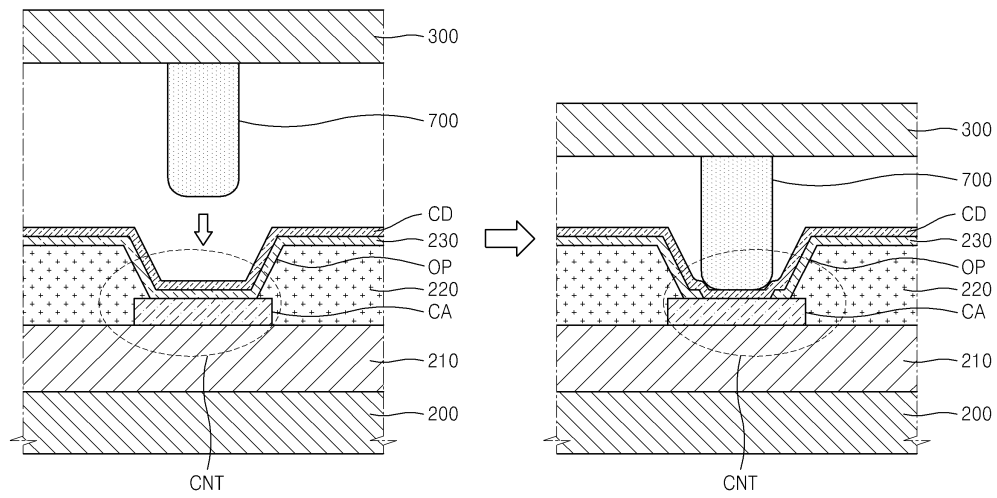
CNT: 컨택영역

도면

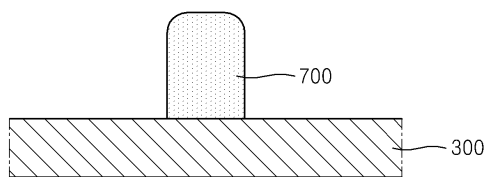
도면1



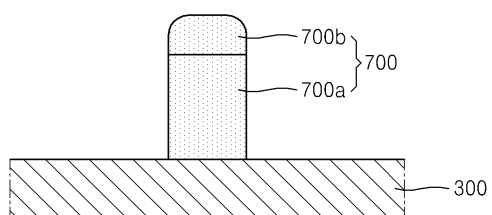
도면2



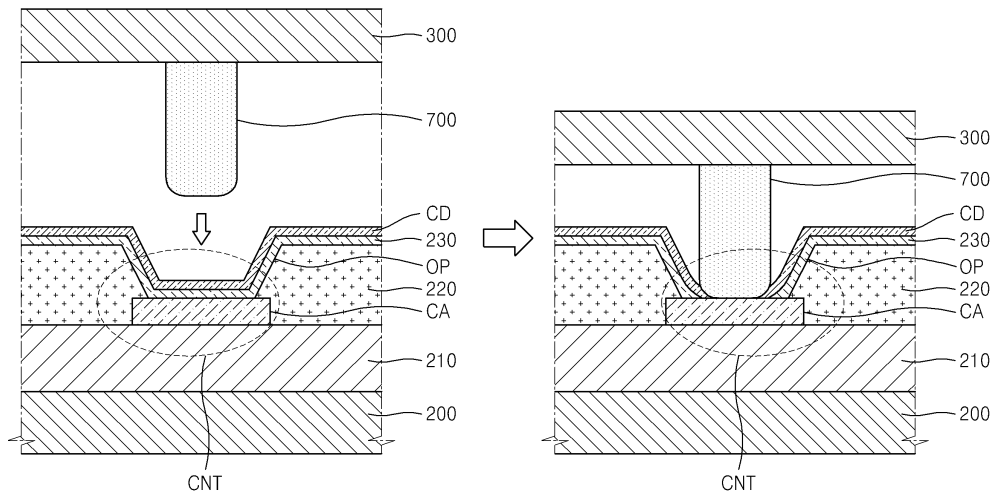
도면3



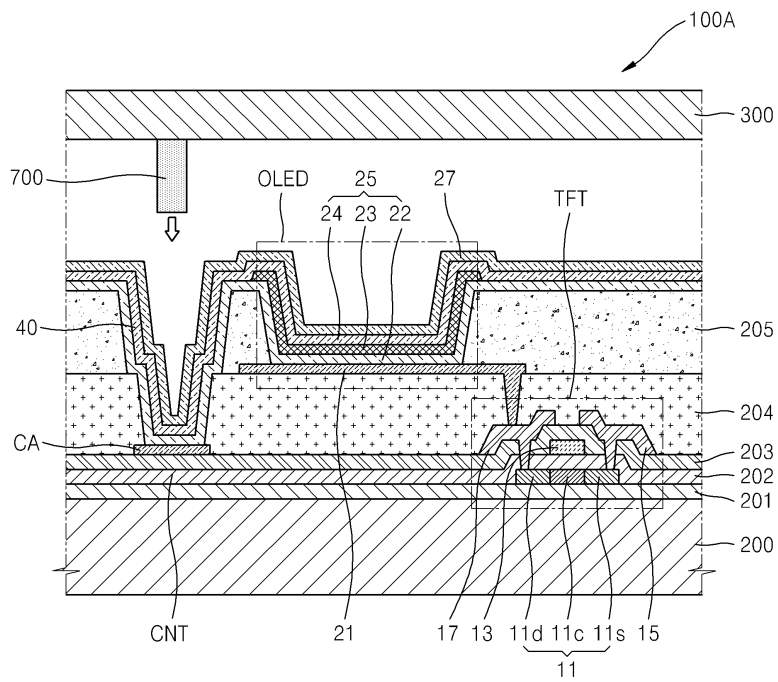
도면4



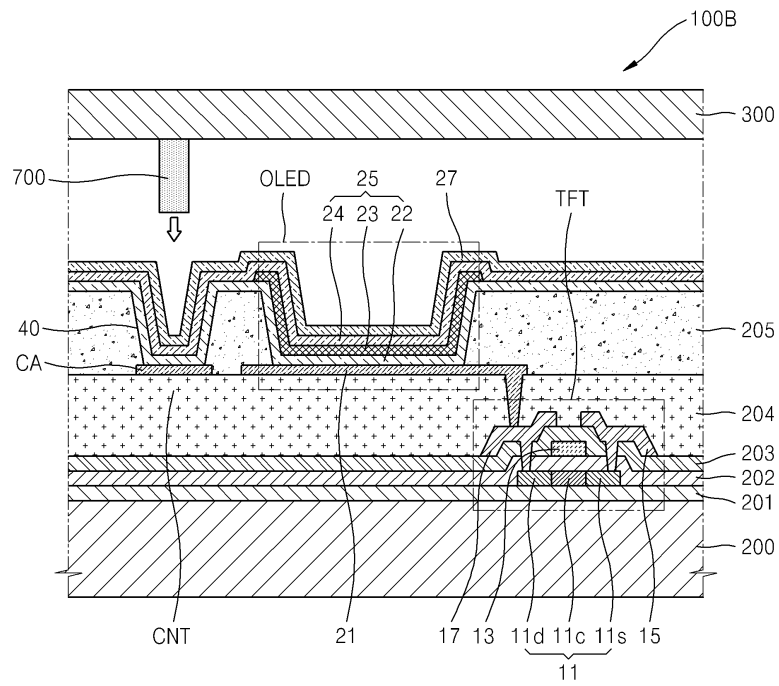
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020140146953A	公开(公告)日	2014-12-29
申请号	KR1020130069955	申请日	2013-06-18
[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	SONG YOUNG WOO 송영우 CHUNG JIN KOO 정진구 HWANG KYU HWAN 황규환		
发明人	송영우 정진구 황규환		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/525 H01L51/5228 H01L51/5221 H01L27/3251 H01L27/3258 H01L27/3274 H01L51/5203		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置包括下基板和上基板。下基板包括发光器件，该发光器件具有在第一和第二电极之间的有机发光层，以及在第二电极下面并且电连接到第二电极的辅助电极。上基板包括与第二电极接触的压花构件。压花构件连接到上基板以面对下基板并施加压力以在辅助电极和第二电极之间建立电连接。

