



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월23일
 (11) 등록번호 10-1146991
 (24) 등록일자 2012년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0043054
 (22) 출원일자 2010년05월07일
 심사청구일자 2010년05월07일
 (65) 공개번호 10-2011-0123528
 (43) 공개일자 2011년11월15일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2005347275 A*
 KR1020080014328 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성모바일디스플레이주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (72) 발명자
강진구
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
김무현
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 김주승

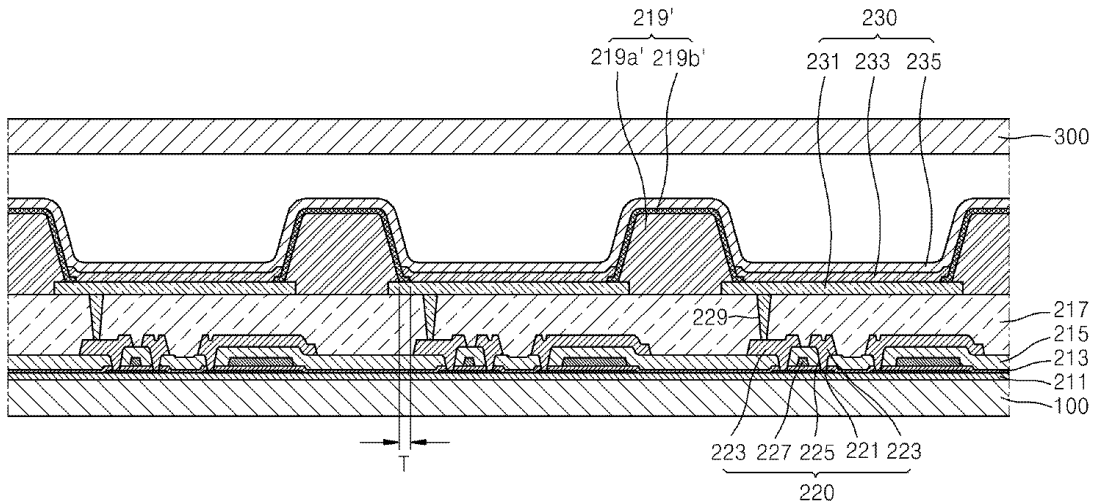
(54) 발명의 명칭 **유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 개시한다.

본 발명은 유기 화소정의막 상부에 얇은 무기 화소정의막을 형성함으로써 픽셀 발광부의 막 두께를 균일하게 형성할 수 있다. 또한 본 발명은 유기 화소정의막에서 발생한 아웃 개스를 용이하게 방출시킴으로써 무기 화소정의막의 손상을 방지할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

김재복

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

이동규

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김지영

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관상에 픽셀마다 형성되는 제1전극;

상기 제1전극 사이에 위치하는 제1화소정의막, 및 상기 제1화소정의막과 상기 제1전극의 외곽부를 덮는 제2화소정의막을 포함하는 화소정의막;

상기 제1전극 상부에 형성되고, 발광층을 포함하는 중간층; 및

상기 제1전극에 대향하여 위치하는 제2전극;을 포함하고,

상기 제2화소정의막이 중앙부에 개구를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1화소정의막이 유기막으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1화소정의막이 폴리아크릴(polyacryl), 폴리이미드(polyimide), 폴리아마이드(PA), 벤조사이클로부텐(BCB) 및 페놀수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1화소정의막이 0.2 μ m 내지 3 μ m의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2화소정의막이 무기막으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2화소정의막이 SiO₂, SiNx, Al₂O₃, CuOx, Tb₄O₇, Y₂O₃, Nb₂O₅, Pr₂O₃로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2화소정의막이 0.1 μ m 내지 1 μ m의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

기관상에 픽셀마다 제1전극을 형성하는 단계;

상기 제1전극 사이에 위치하는 제1화소정의막을 형성하는 단계;

상기 제1화소정의막과 상기 제1전극의 외곽부를 덮는 제2화소정의막을 형성하는 단계;

상기 제2화소정의막의 중앙부에 개구를 형성하는 단계;

상기 제1전극 상부에 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계; 및

상기 제1전극에 대향하여 제2전극을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 개구가 포토리소그래피 공정에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제1화소정의막이 유기막으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 제1화소정의막이 폴리아크릴(polyacryl), 폴리이미드(polyimide), 폴리아마이드(PA), 벤조사이클로부텐(BCB) 및 페놀수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 제1화소정의막이 0.2 μ m 내지 3 μ m의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 제2화소정의막이 무기막으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 제2화소정의막이 SiO₂, SiNx, Al₂O₃, CuOx, Tb₄O₇, Y₂O₃, Nb₂O₅, Pr₂O₃로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 17

제9항에 있어서,

상기 제2화소정의막이 0.1 μ m 내지 1 μ m의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 픽셀의 막 두께가 균일한 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 디스플레이 장치는 그 구동방식에 따라, 수동 구동방식의 패시브 매트릭스(PM: Passive Matrix)형과, 능동 구동방식의 액티브 매트릭스(AM: Active Matrix)형으로 구분된다. 패시브 매트릭스형 OLED(PM-OLED)는 단순히 양극과 음극이 각각 컬럼(column)과 로우(row)로 배열되어 음극에는 로우 구동회로로부터 스캐닝 신호가 공급되고, 이때, 복수의 로우 중 하나의 로우만이 선택된다. 또한, 컬럼 구동회로에는 각 화소로 데이터 신호가 입력된다. 한편, 액티브 매트릭스형 OLED(AM-OLED)는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)를 이용해 각 화소 당 입력되는 신호를 제어하는 것으로, 방대한 양의 신호를 처리하기에 적합하여 동영상 구현하기 위한 디스플레이 장치로서 많이 사용되고 있다.

[0003] 능동 구동형(AM: active matrix) 발광 디스플레이 장치의 박막 트랜지스터의 상부로는 박막 트랜지스터를 보호하는 보호막의 역할을 할 수도 있고, 그 상면을 평탄화시키는 평탄화막의 역할을 할 수도 있는 패시베이션막이 형성되고, 패시베이션막의 상부에는 화소정의막이 형성되어 있다.

[0004] 상기 화소정의막은 픽셀 간 혼색을 방지하기 위해 높게 형성되어 화소 정의막 사이에 형성되는 픽셀 발광부의 막두께가 달라지는 문제점이 있다. 또한 유기막으로 형성된 화소정의막의 단기적 또는 장기적인 화학 분해로 말미암아 아웃 개스를 발생시킬 수 있으며, 이러한 아웃 개스가 픽셀 발광부에 유입되어 발광 소자를 열화시킴으로써, 픽셀 수축(pixel shrinkage) 현상 또는 수명 저하 등을 유발할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 픽셀 발광부의 막 두께를 균일하게 형성하고, 화소 정의막으로부터의 아웃 개스에 의한 발광부의 열화를 방지할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치는, 기판; 상기 기판상에 픽셀마다 형성되는 제1전극; 상기 제1전극 사이에 위치하는 제1화소정의막, 및 상기 제1화소정의막과 상기 제1전극의 외곽부를 덮는 제2화소정의막을 포함하는 화소정의막; 상기 제1전극 상부에 형성되고, 발광층을 포함하는 중간층; 및 상기 제1전극에 대향하여 위치하는 제2전극;을 포함할 수 있다.

[0007] 보다 바람직하게, 상기 제2화소정의막은 중앙부에 개구를 구비할 수 있다.

[0008] 보다 바람직하게, 상기 제1화소정의막은 유기막으로 형성할 수 있으며, 폴리아크릴(polyacryl), 폴리이미드(polyimide), 폴리아마이드(PA), 벤조사이클로부텐(BCB) 및 페놀수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성할 수 있다.

[0009] 보다 바람직하게, 상기 제1화소정의막은 0.2 μ m 내지 3 μ m의 두께로 형성할 수 있다.

[0010] 보다 바람직하게, 상기 제2화소정의막은 무기막으로 형성할 수 있으며, SiO₂, SiNx, Al₂O₃, CuOx, Tb₄O₇, Y₂O₃, Nb₂O₅, Pr₂O₃로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성할 수 있다.

[0011] 보다 바람직하게, 상기 제2화소정의막은 0.1 μ m 내지 1 μ m의 두께로 형성할 수 있다.

[0012] 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법은, 기판상에 픽셀마다 제1전극을 형성하는 단계; 상기 제1전극 사이에 위치하는 제1화소정의막을 형성하는 단계; 상기 제1화소정의막과 상기 제1전극의 외곽부를 덮는 제2화소정의막을 형성하는 단계; 상기 제1전극 상부에 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계; 및 상기 제1전극에 대향하여 제2전극을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0013] 보다 바람직하게, 상기 제2화소정의막의 중앙부에 개구를 형성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0014] 보다 바람직하게, 상기 개구는 포토리소그래피 공정에 의해 형성할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명은 유기 화소정의막 상부에 얇은 무기 화소정의막을 형성함으로써 픽셀 발광부의 막 두께를 균일하게 형성할 수 있다.

[0016] 또한 본 발명은 유기 화소정의막에서 발생한 아웃 가스를 용이하게 방출시킴으로써 무기 화소정의막의 손상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 도 1의 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 도 1의 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 4 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소정의막을 형성하는 공정을 설명하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하 본 발명의 바람직한 실시예가 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면상의 동일한 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 하기에 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0019] 본 발명의 실시예를 설명하는 도면에 있어서, 어떤 층이나 영역들은 명세서의 명확성을 위해 두께를 확대하여 나타내었다. 또한 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 도 1의 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

[0021] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치는 상부면에 디스플레이부(120)가 형성된 하부기판(100), 상기 디스플레이부(120) 상부를 덮는 봉지기판(300)을 포함한다. 상기 하부기판(100)과 봉지기판(300)은 실린트(400)로 합착된다.

[0022] 하부기판(100)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 하부기판(100)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재 또는 금속 재 등, 다양한 재질의 기판을 이용할 수 있다.

[0023] 하부기판(100)의 상부에 구비된 디스플레이부(120)는 복수 개의 픽셀(230)과, 픽셀(230)과 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터(TFT)(220)를 구비할 수 있다.

[0024] 각 픽셀(230)은 제1전극(231), 제1전극(231)에 대향된 제2전극(235), 제1전극(231)과 제2전극(235) 사이에 개재되는 중간층(233)을 포함한다.

[0025] 화소정의막(219')은 각 픽셀(230)의 제1전극(231)들 사이에 구비되어 발광 영역을 정의한다. 화소정의막(219')은 제1 및 제2 화소정의막(219a', 219b')을 포함한다. 제1화소정의막(219a')은 제1전극(231)들 사이에 형성되고, 제2화소정의막(219b')은 제1전극(231)의 외곽부(edge)와 제1화소정의막(219a')을 덮도록 형성된다.

[0026] 유기 발광층을 잉크젯, 노즐 등의 프린팅 방법을 통해 형성하기 위해서는 픽셀 간 혼색을 방지하기 위해 픽셀 사이에 높은 화소정의막을 형성하고 화소정의막의 발액성 표면 처리가 필요하다. 이때 화소정의막이 높을 경우 화소정의막과 만나는 픽셀의 외곽부(edge)와 중심부의 막 두께가 달라지는 문제점이 있다. 또한 제1전극에 인가된 전계가 제1전극의 외곽부에 집중되므로 외곽부에 열화를 초래하거나 제2전극과 제1전극 간의 전기적인 쇼트(short)를 유발하게 된다. 따라서 이러한 막 두께의 불균일, 열화 및 전기적인 쇼트를 최소화시킬 필요가 있다.

- [0027] 이를 위하여 본 발명은 유기막으로 형성된 제1화소정의막(219a')과 무기막으로 형성된 제2화소정의막(219b')에 의한 층상 구조를 갖는다.
- [0028] 상기 제1화소정의막(219a')은 유기막으로 형성되고, 하부막의 평탄화 및 픽셀 간 혼색 방지를 위해 약 0.2 내지 3 μm 의 두께를 갖는다.
- [0029] 상기 제2화소정의막(219b')은 무기막으로 얇게 형성되며, 테이퍼 각도(taper angle)가 낮을수록 좋으며, 45도 이하로 설정하는 것이 바람직하다. 그 두께는 약 0.1 내지 1 μm 로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0030] 이때, 상기 제1화소정의막(219a')의 높이로 인한 유기 발광층의 막 두께 단차의 균일화를 위해 상기 제1화소정의막(219a')과 상기 제2화소정의막(219b')의 에지 간 간격(T)은 약 1 μm 이상으로 설정하는 것이 바람직하며, 상기 제1전극(231)의 개구율 및 발광 유효 영역을 고려하여 결정할 수 있다.
- [0031] 중간층(233)은 기판 전면 또는 도 2에 도시된 바와 같이 각 픽셀별로 적층 형성될 수 있다. 중간층(233)은 제1전극(231)의 상부를 덮으며, 제1전극(231)의 외곽부에서 제2화소정의막(219b')과 접촉한다. 이때 제1전극(231) 외곽부에는 제1화소정의막(219a')과 제2화소정의막(219b')의 에지가 일정 간격을 갖고 떨어져 있으며, 제1전극(231)은 얇은 제2 화소정의막(219b')과 접촉하기 때문에, 중간층(233)의 중앙부와 외곽부의 막 두께의 단차가 최소화될 수 있다.
- [0032] 중간층(233)은 적어도 유기 발광층(EML: emissive layer)을 포함하며, 그 외에 정공 주입층(HIL: hole injection layer), 정공 수송층(HTL: hole transport layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 중 어느 하나 이상의 층을 추가로 포함할 수 있다.
- [0033] 디스플레이부(200)가 구비된 하부기판(100)은 실런트(400)에 의해 봉지기판(300)과 합착된다. 이 봉지기판(300) 역시 글라스제 기판뿐만 아니라 아크릴과 같은 다양한 플라스틱제 기판을 사용할 수도 있으며, 더 나아가 금속판을 사용할 수도 있다. 실런트(400)로는 글래스 프리트(glass frit)이 사용될 수 있다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 도 1의 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 3은 화소정의막(219)의 구조를 제외하고 도 2의 유기 발광 디스플레이 장치와 동일하므로 동일 구성에 대한 상세한 설명은 생략하겠다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 화소정의막(219)은 유기막으로 형성된 제1화소정의막(219a)과 무기막으로 형성된 제2화소정의막(219b)을 포함한다.
- [0036] 상기 제1화소정의막(219a)은 유기막으로 형성되고, 하부막의 평탄화 및 픽셀 간 혼색 방지를 위해 약 0.2 내지 3 μm 의 두께를 갖는다.
- [0037] 상기 제2화소정의막(219b)은 무기막으로 얇게 형성되며, 테이퍼 각도(taper angle)가 낮을수록 좋으며, 45도 이하로 설정하는 것이 바람직하다. 그 두께는 약 0.1 내지 1 μm 로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0038] 이때, 상기 제1화소정의막(219a)의 높이로 인한 유기 발광층의 막 두께 단차의 균일화를 위해 상기 제1화소정의막(219a)과 상기 제2화소정의막(219b)의 에지 간 간격(T)은 약 1 μm 이상으로 설정하는 것이 바람직하며, 상기 제1전극(231)의 개구율 및 발광 유효 영역을 고려하여 결정할 수 있다.
- [0039] 중간층(233)은 기판 전면 또는 각 픽셀별로 적층 형성될 수 있다. 중간층(233)은 제1전극(231)의 상부를 덮으며, 제1전극(231)의 외곽부에서 제2화소정의막(219b)과 접촉한다. 이때 제1전극(231) 외곽부에는 제1화소정의막(219a)과 제2화소정의막(219b)의 에지가 일정 간격을 갖도록 떨어져 있으며, 제1전극(231)은 얇은 제2 화소정의막(219b)과 접촉하기 때문에, 중간층(233)의 중앙부와 외곽부의 막 두께의 단차가 최소화될 수 있다.
- [0040] 제2화소정의막(219b)에는 유기막인 제1화소정의막(219a)의 단기적 또는 장기적인 화학 분해로 말미암아 발생되는 아웃 가스(outgas)를 배출시키기 위한 개구(218)가 형성될 수 있다. 이는 제조 공정 중 고온 열처리에 의해 제1화소정의막(219a)으로부터 발생하는 아웃 개스에 의해 제2화소정의막(219b)에 크랙(crack)이 가거나 구멍이 생기는 현상이 발생할 수 있다. 따라서 본 발명은 제2화소정의막(219b)의 중앙부에 개구(218)를 형성하여 제조 공정 중 아웃 개스의 방출이 용이하도록 한다.
- [0041] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소정의막(219)을 형성하는 공정을 설명하는 단면도이다.
- [0042] 도 4를 참조하면, TFT(220)가 형성된 하부기판(100) 상부에 TFT(220)와 전기적으로 연결되는 제1전극(231)을 형성하고, 이어서 제1전극(231) 사이에 제1화소 정의막(219a)을 형성한다.

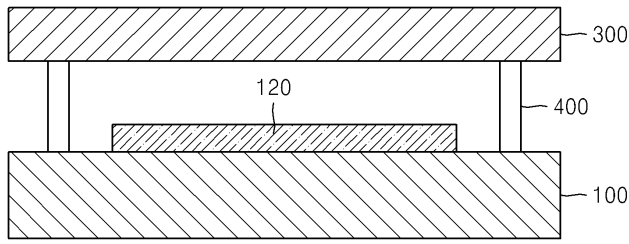
- [0043] 하부기판(100)은 화상이 하부기판(100)방향으로 구현되는 배면 발광형인 경우에는 투명한 재질로 형성해야 한다. 그러나 화상이 하부기판(100)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형인 경우에는 반드시 투명한 재질로 형성할 필요는 없다. 이 경우 금속으로 하부기판(100)을 형성할 수 있다. 금속으로 하부기판(100)을 형성할 경우 하부기판(100)은 탄소, 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴, 스테인레스 스틸(SUS), Invar 합금, Inconel 합금 및 Kovar 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 하부기판(100)은 금속 포일로 형성할 수 있다.
- [0044] 하부기판(100)의 상면에는 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하기 위한 베리어층 및/또는 버퍼층과 같은 절연층(211)이 형성될 수 있다.
- [0045] 상기 절연층(211) 상에 구동 회로로서 TFT(220)를 형성한다. 본 실시예에서는 TFT의 일 예로서 탑 게이트(top gate) 방식의 TFT를 도시하고 있다. 그러나, 이와 달리 다른 구조의 TFT가 구비될 수 있음은 물론이다.
- [0046] 상기 절연층(211) 상에 TFT의 활성층(221)이 반도체 재료에 의해 형성되고, 이를 덮도록 게이트 절연막(213)이 형성된다. 활성층(221)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기재 반도체나, 유기 반도체가 사용될 수 있고, 소스 영역, 드레인 영역과 이들 사이의 채널 영역을 갖는다.
- [0047] 게이트 절연막(213) 상에는 게이트 전극(227)이 구비되고, 이를 덮도록 층간 절연막(215)이 형성된다. 그리고, 층간 절연막(215) 상에는 소스 및 드레인 전극(223)이 콘택홀(225)을 통해 활성층(221)과 연결되며, 이를 덮도록 평탄화막(217)이 순차로 구비된다.
- [0048] 상술한 바와 같은 TFT의 적층 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 구조의 TFT가 모두 적용 가능하다.
- [0049] 상기 평탄화막(217)의 상부에는 픽셀마다 제1전극(231)이 형성되고, 비어홀(229)을 통하여 소스 및 드레인 전극(223)과 전기적으로 연결된다.
- [0050] 제1전극(231)은 애노드 전극 또는 캐소드 전극의 기능을 하고, 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명전극으로 구비될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 투명막을 포함할 수 있다.
- [0051] 제1전극(231)은 전극층 형성 후, 포토레지스트의 도포, 노광, 현상, 에칭, 및 포토레지스트 박리 등의 일련의 공정으로 진행되는 포토리소그래피(photolithography) 공정을 통해 패터닝될 수 있다.
- [0052] 제1전극(231) 사이에 제1전극(231)의 측면 및 외곽부 일부와 접촉하는 제1화소정의막(219a)이 형성된다.
- [0053] 제1화소정의막(219a)은 아웃개싱(outgassing) 특성이 우수하고 절연 특성이 있는 재료로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1화소정의막(219a)은 유기계로서 폴리아크릴(polyacryl), 폴리이미드(polyimide), 폴리아마이드(PA), 벤조사이클로부텐(BCB) 및 페놀수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성될 수 있다.
- [0054] 제1화소정의막(219a)은 스핀 코팅, 슬롯 코팅 등의 코팅법에 의해 막을 형성한 후, 포토리소그래피(photolithography) 공정을 통해 상기 제1전극(231)을 노출시키도록 패터닝될 수 있다. 또한 제1화소정의막(219a)은 잉크젯 등의 방법으로 패터닝될 수도 있다.
- [0055] 제1화소정의막(219a)은 도면에 도시된 바와 같이 제1전극(231)의 외곽부 측면과 외곽부 상부의 일부를 덮도록 형성할 수 있으며, 필요에 따라서 제1전극(231)의 외곽부와 단순 접촉하여 측면을 덮도록 형성하거나, 제1전극(231)의 외곽부로부터 수 μm 떨어져 위치하도록 형성할 수도 있다. 이때 상기 제1전극(231)의 표면이 최대한 넓게 노출되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0056] 제1화소정의막(219a)의 두께는 약 0.2 μm 내지 3 μm 의 범위 내에서 설정되는 것이 바람직하다.
- [0057] 도 5를 참조하면, 제1화소정의막(219a) 상부에 제2화소정의막(219b)을 형성한다.
- [0058] 제2화소정의막(219b)은 절연특성을 갖는 SiO₂, SiNx, Al₂O₃, CuOx, Tb₄O₇, Y₂O₃, Nb₂O₅, Pr₂O₃ 등에서 선택된 무기 재료로 형성될 수 있다.
- [0059] 제2화소정의막(219b)은 스퍼터법, 화학진공증착(CVD:chemical vapor deposition)법, 증착법 등에 의해 제1전극(231)과 제1화소정의막(219a)을 덮도록 막을 형성한 후, 포토리소그래피(photolithography) 공정을 통해 상기 제1전극(231)을 노출시키도록 패터닝될 수 있다. 이때, 상기 제1전극(231)의 표면이 최대한 넓게 노출되도

록 하여 유기 발광 소자의 개구율을 높인다.

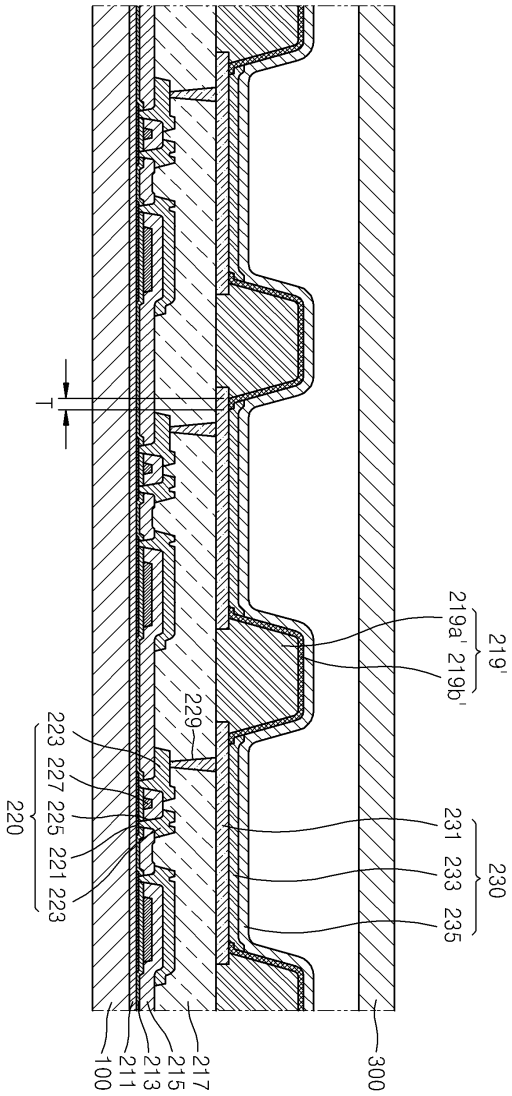
- [0060] 제2화소정의막(219b)은 테이퍼 각도(taper angle)가 낮을수록 좋으며, 약 0.1 μ m 내지 1 μ m의 두께로 얇게 형성하는 것이 바람직하다.
- [0061] 제1화소정의막(219a)의 높이로 인한 유기 발광층의 막 두께 단차의 균일화를 위해 제1화소정의막(219a)과 제2화소정의막(219b)의 에지 간 간격(T)은 약 1 μ m 이상으로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0062] 제1전극(231) 외곽부에서 제1화소정의막(219a)과 제2화소정의막(219b)의 에지가 일정 간격을 갖고, 제2화소정의막(219b)이 얇게 형성됨으로써, 제1전극(231) 상부에 형성되는 유기 발광층의 단차를 최소화하여 유기 발광층의 평탄화가 가능해 질 수 있다. 또한 제1전극(231)의 하부 단차에 의한 유기 발광층의 끊어짐(Short)을 방지하고 제1전극(231)과 유기 발광층의 접착력을 향상시킬 수 있다.
- [0063] 제2화소정의막(219b)의 상부에는 개구(218)가 형성될 수 있다. 상기 개구(218)는 상기 제2화소정의막(219b)의 중앙부에 형성되어, 고온 열처리시 제1화소정의막(219a)에서 발생하는 아웃 개스(outgas)를 용이하게 배출시킴으로써 제2화소정의막(219b)의 손상을 방지한다.
- [0064] 제2화소정의막(219b)의 개구(218)는 포토리소그래피 공정을 통해 형성할 수 있으며, FMM(Fine Metal Mask)을 이용하여 형성할 수도 있다.
- [0065] 제2화소정의막(219b)의 상부에 개구(218)를 형성하지 않는 경우에는, 제2화소정의막(219b) 형성 후, 제1전극(231) 상부에 중간층(233)을 형성하는 공정으로 진행한다.
- [0066] 도 6을 참조하면, 상기 노출된 제1전극(231)의 상부에 유기 발광층을 포함하는 중간층(233)과, 중간층(233) 상부에 제2전극(235)을 형성한다.
- [0067] 중간층(233)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 저분자 유기물을 사용할 경우 정공주입층(HIL: hole injection layer), 정공수송층(HTL: hole transport layer), 유기 발광층(EML: emission layer), 전자수송층(ETL: electron transport layer) 및 전자주입층(EIL: electron injection layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N, N'-디(나프탈렌-1-일)-N, N'-디페닐-벤지딘 (N, N'-Di(naphthalene-1-yl)-N, N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용하여 진공증착의 방법으로 기관 전면에 또는 픽셀별로 형성될 수 있다.
- [0068] 고분자 유기물의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용한다.
- [0069] 제2전극(235)은 제1전극(231)에 대향하여 위치하고, 캐소드 전극 또는 애노드 전극의 기능을 하고, 기관 전면에 증착하여, 모든 픽셀에 걸쳐 서로 연결되어 있는 공통전극으로 형성될 수 있다.
- [0070] 제2전극(235)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명 전극으로 구비될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물이 중간층을 향하도록 증착하여 형성된 막과, 그 위의 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명한 도전성 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 구비할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성될 수 있다.
- [0071] 상기와 같이 제조된 기관 결과물을 유리, 플라스틱 또는 도전성 금속으로 이루어진 봉지기판과 합착함으로써, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조가 완성된다.
- [0072] 한편, 상기 실시예들에 있어서는 액티브 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치에 본 발명이 적용된 예들을 설명하였으나, 액티브 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치 외에도 패시브 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치 등, 화소정의막이 구비되는 디스플레이 장치라면 어떤 장치에도 본 발명이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0073] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 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.

도면

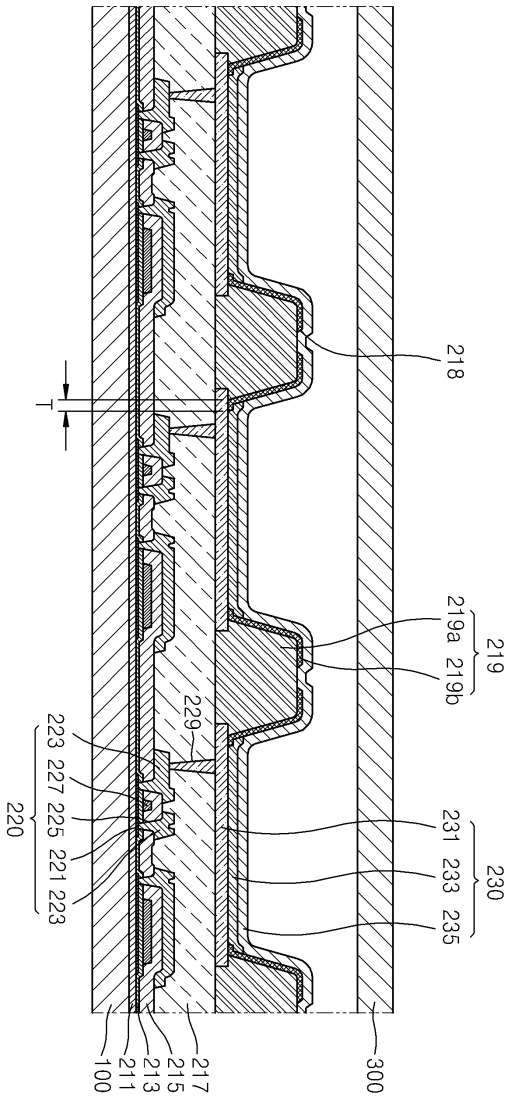
도면1



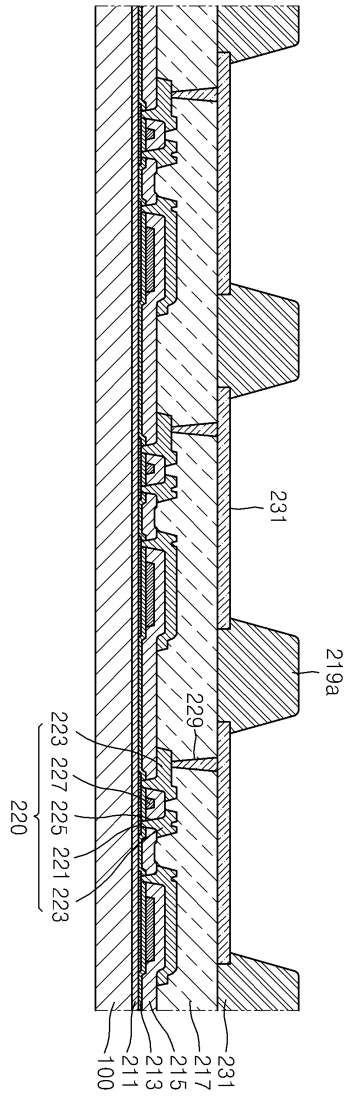
도면2



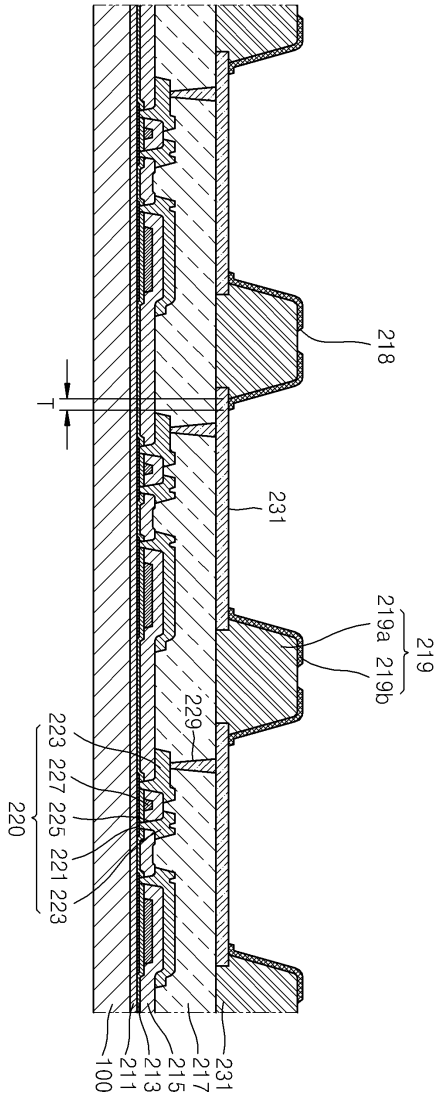
도면3



도면4



도면5



도면6

