



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0014683
(43) 공개일자 2014년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0081342
(22) 출원일자 2012년07월25일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
김일남
경기 화성시 영통로26번길 24, 301동 101호 (반월동, 반달마을푸르지오아파트)
박원상
충남 아산시 탕정면 탕정면로 37, 203동 1304호 (탕정삼성트라펠리스아파트)
김민우
경기 화성시 동탄반석로 16, 633동 302호 (반송동, 나루마을월드메르디앙반도유보라)
(74) 대리인
홍원진

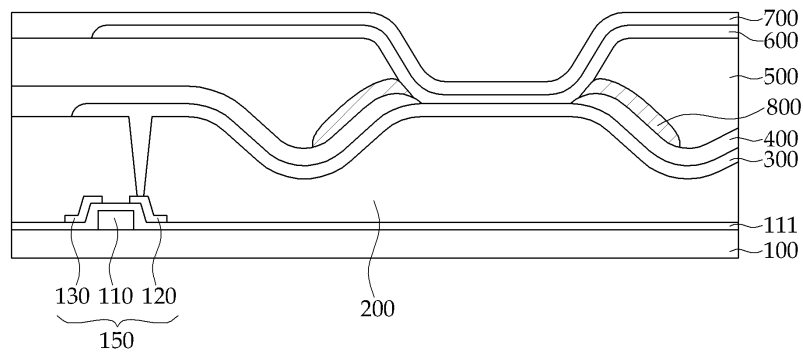
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 반사판을 별도로 형성하여 제 2 전극 저항 증가를 최소화하는 동시에 광 추출 효율이 향상된 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관상에 배치되는 절연막;

상기 절연막상에 배치되는 제1 전극;

상기 제1 전극의 단부와 오버랩되어, 상기 제1 전극 사이에 배치되는 화소정의막;

상기 화소정의막상에 배치되는 반사판;

상기 반사판상에 배치되는 스페이서;

상기 스페이서 상부 및 제1 전극상에 걸쳐 배치되는 유기발광층; 및

상기 유기발광층상에 배치되는 제2 전극을 포함하며,

상기 반사판의 말단부가 제1 전극과 오버랩되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기관에 배치되며 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되어 있는 반도체 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 화소정의막과 상기 반사판의 접촉점에서 변곡점이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 스페이서는 화소정의막 상부로 연장되어 반사판을 덮도록 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 반사판은 상기 화소정의막과 상기 스페이서 사이에 매몰되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 접촉점에서 변곡점이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 반사판과 화소정의막의 접촉점과 상기 스페이서와 화소정의막의 접촉점 사이의 거리는 0.5~3 μm 인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 화소정의막은 상기 제1 전극과의 접촉점에서 상기 제1 전극에 대하여 30° 내지 75°의 경사각(θ_1)을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제4항에 있어서, 상기 스페이서는 화소정의막과의 접촉점에서 화소정의막에 대하여 30° 내지 60°의 경사각(θ_2)을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 화소정의막은 상기 제1 전극의 말단부와 오버랩되는 제1 화소정의막 및 상기 제1화소정의막상에 형성된 제2화소정의막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제2 화소정의막은 제1 화소정의막과의 접촉점에서, 상기 제1 화소정의막에 대하여 30° 내지 75° 의 경사각(θ_3)을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 반사판은 Al, Ti, Mg 및 Ag로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

기관 상에 절연막을 형성하는 단계;

상기 절연막상에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극의 단부와 오버랩되도록 상기 제1 전극 사이에 화소정의막을 형성하는 단계;

상기 화소정의막 상에 반사판을 형성하는 단계;

상기 반사판상에 스페이서를 형성하는 단계;

상기 스페이서 상부 및 제1 전극 상에 걸쳐 유기발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기발광층상에 제2 전극을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 화소정의막을 형성하는 단계에서, 상기 화소정의막과 상기 반사판과 접촉점에서 변곡점이 형성되도록 하는 것을 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 스페이서는 상기 화소정의막 상부로 연장되어 반사판을 덮도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 반사판은 상기 화소정의막과 상기 스페이서 사이에 매몰되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 접촉점에서 변곡점이는 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 반사판과 화소정의막의 접촉점과 상기 스페이서와 화소정의막의 접촉점 사이의 거리는 $0.5 \sim 3 \mu\text{m}$ 로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 19

제13항에 있어서, 상기 화소정의막은 상기 제1 전극과의 접촉점에서 상기 제1 전극에 대하여 30° 내지 75° 의 경사각(θ_1)을 가지도록 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 스페이서는 화소정의막과의 접촉점에서 화소정의막에상기 대하여 30° 내지 60° 의 경사각(θ_2)을 가지도록 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 21

제13항에 있어서, 상기 화소정의막을 형성하는 단계에서, 상기 화소정의막은 제1 화소정의막을 형성하는 단계 및 제2 화소정의막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 제2 화소정의막은 제1 화소정의막과의 접촉점에서, 상기 제1 화소정의막에 대하여 30° 내지 75° 의 경사각(θ_3)을 가지도록 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 23

제13항에 있어서, 상기 반사판은 Al, Ti, Mg 및 Ag로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나를 포함하도록 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 반사판을 별도로 형성하여 제2 전극 저항 증가를 최소화하는 동시에 광 추출 효율이 향상된 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 빛을 방출하는 유기발광소자(organic light emitting diode)를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다. 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치(liquid crystal display)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 상대적으로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 휴대용 전자 기기의 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 유기발광소자는 전자(electron)와 정공(hole)이 결합하여 발광 소멸할 때 발생하는 빛을 이용하는 소자이다. 일반적으로 유기발광소자는 기본적으로 정공을 주입하기 위한 전극, 전자를 주입하기 위한 전극 및 발광층을 포함하며, 상기 정공을 주입하기 위한 전극인 양극과 전자를 주입하기 위한 전극인 음극 사이에 발광층이 적층되어 있는 구조를 가진다. 구체적으로, 유기발광소자의 음극에서는 전자가 주입되고 양극에서는 정공이 주입되어, 이들 전하가 외부 전기장에 의해 서로 반대 방향으로 이동을 한 후 발광층에서 결합하여 발광 소멸하면서 빛을 낸다. 이러한 유기발광소자에서 발광층은 단분자 유기물이나 고분자(polymer)에 의해 형성된다.

[0004] 이러한 유기발광표시장치는 다층의 적층구조를 갖는데, 발광층에서 발생한 빛이 유기발광 표시장치의 층 내부에 갇혀 외부로 방출되지 못하는 비율이 매우 높다. 이러한 현상은 전반사에 의한 도파관 현상에 기인한다고 볼 수 있는데, 유기발광 표시장치에서 광추출 효율은 매우 낮아서 20%정도로 알려져 있다. 따라서 유기발광 표시장치에서는 광추출 효율을 높이는 것이 매우 중요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에, 본 발명에서는 화소정의막 상에 반사판을 형성함으로써 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에서는, 기판; 상기 기판상에 배치되는 절연막; 상기 절연막상에 배치되는

제1 전극; 상기 제1 전극의 단부와 오버랩되어, 상기 제1 전극 사이에 배치되는 화소정의막; 상기 화소정의막상에 배치되는 반사판; 상기 반사판상에 배치되는 스페이서; 상기 스페이서 상부 및 제1 전극상에 걸쳐 배치되는 유기발광층; 및 상기 유기발광층상에 배치되는 제2 전극을 포함하며, 상기 반사판의 말단부가 제1 전극과 오버랩되어 있는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

- [0007] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 기판에 배치되며 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되어 있는 반도체 소자를 포함할 수 있다. 한편, 상기 반도체 소자는 박막 트랜지스터(TFT)이다.
- [0008] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막과 상기 반사판의 접촉점에서 변곡점이 형성된다.
- [0009] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 스페이서는 화소정의막 상부로 연장되어 반사판을 덮도록 형성된다.
- [0010] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 반사판은 상기 화소정의막과 상기 스페이서 사이에 매몰되어 있다.
- [0011] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 접촉점에서 변곡점이 형성된다.
- [0012] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 반사판과 화소정의막의 접촉점과 상기 스페이서와 화소정의막의 접촉점 사이의 거리는 $0.5 \sim 3 \mu\text{m}$ 이하이다.
- [0013] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막은 상기 제1 전극과의 접촉점에서 상기 제1 전극에 대하여 30° 내지 75° 의 경사각(θ_1)을 가진다.
- [0014] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 스페이서는 화소정의막과의 접촉점에서 화소정의막에 대하여 30° 내지 60° 의 경사각(θ_2)을 가진다.
- [0015] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막은 상기 제1 전극의 말단부와 오버랩되는 제1 화소정의막 및 상기 제1 화소정의막상에 형성된 제2 화소정의막을 포함한다.
- [0016] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 제2 화소정의막은 제1 화소정의막과의 접촉점에서, 상기 제1 화소정의막에 대하여 30° 내지 75° 의 경사각(θ_3)을 가진다.
- [0017] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 반사판은 Al, Ti, Mg 및 Ag로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나를 포함한다.
- [0018] 본 발명은 또한 상기 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 제공한다.
- [0019] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법은, 기판 상에 절연막을 형성하는 단계; 상기 절연막상에 제1 전극을 형성하는 단계; 상기 제1 전극의 단부와 오버랩되도록 상기 제1 전극 사이에 화소정의막을 형성하는 단계; 상기 화소정의막 상에 반사판을 형성하는 단계; 상기 반사판상에 스페이서를 형성하는 단계; 상기 스페이서 상부 및 제1 전극 상에 걸쳐 유기발광층을 형성하는 단계; 및 상기 유기발광층상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0020] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막을 형성하는 단계에서, 상기 화소정의막과 상기 반사판과 접촉점에서 변곡점이 형성되도록 한다.
- [0021] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 스페이서는 상기 화소정의막 상부로 연장되어 반사판을 덮도록 형성된다.
- [0022] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 접촉점에서 변곡점이는 형성되도록 한다.
- [0023] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 반사판과 화소정의막의 접촉점과 상기 스페이서와 화소정의막의 접촉점 사이의 거리는 $0.5 \sim 3 \mu\text{m}$ 되도록 형성된다.
- [0024] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막은 상기 제1 전극과의 접촉점에서 상기 제1 전극에 대하여 30° 내지 75° 의 경사각(θ_1)을 가지도록 한다.
- [0025] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 스페이서는 화소정의막과의 접촉점에서 화소정의막에상기 대하여 30° 내지 60° 의 경사각(θ_2)을 가지도록 한다.
- [0026] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 화소정의막을 형성하는 단계에서, 상기 화소정의막은 제1 화소정의막을 형성하는 단계 및 제2 화소정의막을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0027] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 제2 화소정의막은 제1 화소정의막과의 접촉점에서, 상기 제1 화소정의막에 대하여 30° 내지 75° 의 경사각(θ_3)을 가지도록 한다.
- [0028] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 반사판은 Al, Ti, Mg 및 Ag로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나를 포함하고

록 한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 화소정의막 상에 반사판을 추가로 형성하여 내부에서 발생하는 빛의 전반사를 방지함으로써, 제2 전극의 두께 감소 없이 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일례에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 개략적으로 도시하고 있다.
 도 2는 본 발명의 일례에 따른 유기 발광 표시 장치에서의 광 추출 메커니즘을 보여준다.
 도 3은 본 발명의 일례에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부 구조를 개략적으로 도시하고 있다.
 도 4는 본 발명의 다른 일례에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부 구조를 개략적으로 도시하고 있다.
 도 5는 본 발명의 다른 일례에 따른 유기 발광 표시 장치에서의 광 추출 메커니즘을 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 중심으로 본 발명을 상세히 설명한다.

[0032] 본 발명은 다양한 변경이 가능하고, 여러 가지 형태로 실시될 수 있는 바, 특정의 실시예만을 도면에 예시하고 본문에는 이를 중심으로 설명한다. 그렇다고 하여 본 발명의 범위가 상기 특정한 실시예로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 또는 대체물은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

[0033] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 경우에 따라서는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.

[0034] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙인다. 또한, 도면에 있어서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 의하여 한정되지 않는다.

[0035] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서 설명의 편의를 위해 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 '위에' 또는 '상에' 있다고 할 때, 이는 다른 부분 '바로 위에' 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

[0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0037] 도 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기본적으로 기판(100); 상기 기판상에 배치되는 절연막(200); 상기 절연막상에 배치되는 제1 전극(300); 상기 제1 전극의 단부와 오버랩되어, 상기 제1 전극 사이에 배치되는 화소정의막(400); 상기 화소정의막상에 배치되는 반사판(800); 상기 반사판상에 배치되는 스페이서(500); 상기 스페이서 상부 및 제1 전극상에 걸쳐 배치되는 유기발광층(600); 및 상기 유기발광층상에 배치되는 제2 전극(700)을 포함한다.

[0038] 먼저 기판(100)으로서 투명 절연 기판을 사용할 수 있다. 예를 들면, 상기 기판(100)은 유리 기판, 석영 기판, 투명 수지 기판 등으로 구성될 수 있다. 기판(100)으로 사용될 수 있는 투명 수지 기판은 폴리아미드 수지, 아크릴 수지, 폴리아크릴레이트 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리에테르 수지, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 수지, 술폰산 수지 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

[0039] 도 1에서 보는 바와 같이 기판(100)에는 반도체 소자가 형성될 수 있다. 상기 반도체 소자의 일례로는 게이트 전극, 소스전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터(TFT)가 있다. 도 1에서는 제1 전극이 양극인 경우를 예시하고 있는데, 상기 양극인 제1 전극(300)은 상기 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 반도체 소자는 박막 트랜지스터를 형성하는 통상적인 방법에 의하여 형성될 수 있다. 따라서 반

도체 소자 또는 박막 트랜지스터를 형성하는 구체적인 방법에 대한 설명은 생략한다.

- [0040] 한편, 상기 기판상에는 스위칭 소자, 콘택, 패드, 플러그, 전극, 도전 패턴, 절연 패턴 등을 포함하는 하부 구조물이 제공될 수 있다. 이때 상기 하부 구조물은 제 1 전극 상의 주 발광 영역과 오버랩되지 않는 위치에 배치되도록 할 수 있다.
- [0041] 구체적으로 도 1에서는 반도체 소자로서 TFT가 기판상에 형성된 예를 보여준다. 도 1에서, 기판(100)상에는 게이트 전극(110)이 형성되고, 상기 게이트 전극을 절연하기 위한 게이트 절연막(111)이 형성된다. 상기 게이트 절연막 상에는 소스전극과 드레인 전극이 형성된다. 상기 게이트 전극, 드레인 전극, 소스 전극은 TFT를 구성하는 요소들로서, 이들을 반도체 소자라 할 수 있다.
- [0042] 상기 소스 전극과 드레인 전극이 형성된 후 기판 전면에 걸쳐 절연막(200)이 형성된다. 상기 절연막(200)은 기판상에 형성된 하부 구조물들을 충분히 덮을 수 있는 두께를 가진다.
- [0043] 한편, 상기 절연막은 경사부를 가진다. 상기 경사부는 후술할 반사판이 배치될 위치에 대응된다. 상기 도 1에 도시된 유기발광 표시장치는 기판쪽으로 표시면이 형성되는 배면발광형이라고 할 수 있는데, 이때 발광층에서 발생된 빛 중 일부가 상기 반사판에서 반사되어 기판쪽으로 방출될 수 있도록 하기 위하여 상기 경사부에 반사판이 형성된다.
- [0044] 구체적으로, 발광층에서 발생된 빛의 일부는 기판쪽으로 바로 방출되지만, 많은 양의 빛은 유기발광 표시장치 내부에 갇히게 된다. 특히, 다층으로 형성된 유기발광 표시장치에서는 광도파로가 형성되는데, 많은 양의 빛이 전반사에 의하여 상기 광도파로를 통하여 이동하다가 유기발광 표시장치 내부에서 소멸된다. 이때, 도 2에서 볼 수 있는 바와 같이, 상기 광도파로 경로상에 반사판이 배치되도록 하여, 전반사에 의하여 광도파로를 따라 이동하던 빛이 반사판에서 반사되어 기판쪽으로 방출되도록 한다.
- [0045] 이와 같이 상기 반사판이 광도파로 상에 배치되도록 하기 위하여 상기 절연막에는 경사부를 형성하고 상기 경사부에 인접한 영역에서 제 1 전극의 주 발광 영역이 배치되도록 한 후, 상기 주 발광 영역과 근접한 위치에 반사층이 배치되도록 함으로써, 전반사에 의하여 소멸될 빛들이 반사판에 반사되어 기판쪽으로 방출되도록 하는 것이다.
- [0046] 도 1에서 보는 바와 같이, 기판(100)상에 경사부를 갖는 절연막(200)이 배치된다. 이 경우, 절연막(200)은 상기 하부 구조물들을 덮을 수 있는 충분한 두께를 가질 것이다.
- [0047] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 기판상에 형성되는 절연막(200)의 평탄도를 향상시키기 위하여, 상기 기판에 대해 평탄화(planarization) 공정을 수행할 수 있다. 예를 들면, 상기 기판에 화학 기계적 연마(CMP) 공정, 에치 백(etch-back) 공정 등을 적용하여 상기 기판이 평탄한 상면을 가질 수 있다.
- [0048] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 절연막(200)은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 절연막(200)은 포토레지스트, 아크릴계 폴리머, 폴리이미드계 폴리머, 폴리아미드계 폴리머, 실록산계 폴리머, 감광성 아크릴 카르복실기를 포함하는 폴리머, 노불락 수지, 알칼리 가용성 수지 중에서 선택된 물질을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0049] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 절연막(200)은 실리콘 화합물, 금속, 금속 산화물 등의 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 절연막(200)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산질화물(SiO_xNy), 실리콘 산탄화물(SiO_xCy), 실리콘 탄질화물(SiCxNy), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 아연(Zn), 하프늄(Hf), 지르코늄(Zr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 알루미늄 산화물(AlO_x), 티타늄 산화물(TiO_x), 탄탈륨 산화물(TaO_x), 마그네슘 산화물(MgO_x), 아연 산화물(ZnO_x), 하프늄 산화물(HfO_x), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 티타늄 산화물(TiO_x) 중에서 선택된 물질을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0050] 상기 절연막(200)은 구성 물질에 따라 스핀 코팅 공정, 프린팅 공정, 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착(CVD) 공정, 원자층 적층(ALD) 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착(PECVD) 공정, 고밀도 플라즈마-화학 기상 증착(HDP-CVD) 공정, 진공 증착 공정 등을 이용하여 상기 기판상에 형성될 수 있다.
- [0051] 상기 절연막(200) 상에 제1 전극(300)이 형성된다. 상기 제1 전극(300)은 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0052] 상기 제1 전극(300)은 광 투과성 도전 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(300)은 인듐 주석 화합물, 인듐 아연 산화물, 아연 주석 산화물, 아연 산화물, 주석 산화물, 갈륨 산화물 중 적어도 하나를 포함

할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

- [0053] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 절연막(200)의 전면에 제1 전극용 재료를 도포한 다음, 상기 제1 전극용 재료를 패터닝하여 절연막(200)의 일부상에 제1 전극(300)을 형성할 수 있다. 여기서, 상기 제1 전극층은 상기 제1 전극용 재료를 이용하여 스퍼터링 공정, 진공 증착 공정, 화학 기상 증착 공정, 펄스 레이저 증착 공정, 프린팅 공정, 원자층 적층 공정 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0054] 상기 절연막(200)에는 상기 절연막(200)을 관통하여 반도체 소자, 즉 TFT로 이어지는 관통홀을 형성할 수 있다. 상기 관통홀에 의하여 반도체 소자의 일부가 노출되며, 상기 관통홀의 내부와 노출된 반도체 소자, 예를 들어 박막 트랜지스터(TFT)상에 콘택 구조물 또는 패드 구조물 등을 형성하고, 상기 절연막(200)상에 형성되는 제1 전극(300)이 상기 콘택 구조물 또는 상기 패드 구조물에 접촉되도록 할 수 있다. 이에 따라, 제1 전극(300)은 상기 콘택 구조물 또는 상기 패드 구조물을 통해 반도체 소자에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0055] 다음으로, 절연막(200)과 제1 전극(300)상에 화소정의막(400)을 형성한다. 화소정의막(400)은 유기 물질, 무기 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 화소정의막(400)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 아크릴계 수지 등의 유기 물질이나 실리콘 화합물과 같은 무기 물질 중에서 선택된 물질을 포함할 수 있다.
- [0056] 화소정의막 형성용 물질을 상기 제1 전극(300)과 절연막(200)의 상부 전체에 도포한 후, 이를 부분적으로 식각하여 제1 전극(300)의 일부가 노출되도록 화소정의막(400)을 형성한다. 예를 들면, 사진 식각 공정이나 추가적인 식각 마스크를 사용하는 식각 공정을 이용하여 상기 제1 전극(300)이 노출되도록 할 수 있다.
- [0057] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 광 추출 효율 향상을 위해 제어되어야 할 요소를 설명하기 위한 것으로서, 설명과 관련되지 않은 부분은 생략하여 구조를 간단하게 도시하였다.
- [0058] 도 3에서 볼 수 있는 바와 같이, 화소정의막(400)의 개구의 측벽은 상기 제1 전극(300)과의 접촉점에서 상기 제1 전극(300)에 대하여 경사각(θ_1)을 가질 수 있다. 예를 들면, 화소정의막(400)의 개구의 측벽은 제1 전극(300)에 실질적으로 수평한 방향에 대해 약 30° 내지 약 75° 정도의 경사각을 가질 수 있다.
- [0059] 또한, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 광 추출 효율 향상을 위해 제어되어야 할 요소를 설명하기 위한 것으로서, 설명과 관련되지 않은 부분은 생략하여 구조를 간단하게 도시하였다.
- [0060] 도 4에서 볼 수 있는 바와 같이, 화소정의막(400)은 상기 제1 전극(300)의 말단부와 오버랩되는 제1 화소정의막(401) 및 상기 제1 화소정의막(401) 상에 형성된 제2 화소정의막(402)을 포함할 수 있다. 이때, 제1 화소정의막(401) 및 제2 화소정의막(402)은 동일한 화소정의막 형성용 물질로 형성될 수 있으며, 경우에 따라서는 상이한 화소정의막 형성용 물질로 형성될 수도 있다.
- [0061] 전술한 바와 같이, 화소정의막(400)이 제1 화소정의막(401) 및 제2 화소정의막(402)을 포함하도록 형성된 경우에, 제1 화소정의막(401)의 개구의 측벽은 상기 제1 전극(300)과의 접촉점에서 상기 제1 전극(300)에 대하여 경사각(θ_1)을 가질 수 있다. 또한, 제2 화소정의막(402)의 개구의 측벽은 상기 제1 화소정의막(402)과의 접촉점에서 상기 제1 화소정의막(401)의 상부면에 대하여 경사각(θ_3)을 가질 수 있다. 예를 들면, 제1 화소정의막(401)의 개구의 측벽은 제1 전극(300)에 실질적으로 수평한 방향에 대해 약 30° 내지 약 75° 정도의 경사각을 가질 수 있으며, 제2 화소정의막(402)의 개구의 측벽은 제1 화소정의막(402) 상부에 실질적으로 수평한 방향에 대해 약 30° 내지 약 75° 정도의 경사각을 가질 수 있다.
- [0062] 전술한 바와 같이 화소정의막(400)을 형성한 후, 그 상부에 반사판(800)이 형성된다. 상기 반사판(800) 형성 재료로서 도전율이 작아도 반사율이 높은 재료를 사용하므로 재료의 선택폭이 넓다. 예를 들면, 상기 반사판(800)은 Al, Ti, Mg 및 Ag로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0063] 상기 반사판(800) 상부에는 스페이서(500)가 형성된다. 상기 스페이서(500)는 화소정의막(400) 상부로 연장되어 상기 반사판(800)을 덮도록 형성되며, 상기 화소정의막(400)과의 접촉점에서 화소정의막(400)에 대하여 경사각(θ_2)을 가질 수 있다. 예를 들면, 상기 스페이서(500)는 화소정의막(400)에 실질적으로 수평한 방향에 대해 약 30° 내지 약 60° 정도의 경사각을 가질 수 있다.
- [0064] 구체적으로, 상기 반사판(800)은 상기 화소정의막(400)과 상기 스페이서(500) 사이에 매몰되어 있다. 도 1에서 보면, 상기 반사판(800)은 상기 화소정의막(400)을 감싸는 형태로 도시되어 있으나, 측면의 빛을 반사할 수 있는 어떠한 형태로 형성 가능하며, 상기 반사판(800)의 말단부가 제1 전극(300)과 오버랩되도록 형성된다.

- [0065] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 화소정의막(400)과 상기 반사판(800)의 접촉점 및 상기 화소정의막(400)과 상기 스페이서(500)의 접촉점에서 각각 변곡점이 형성된다. 여기서, 변곡점이란 빛이 광도파로(Wave-guide)를 벗어나 경로가 변경되는 지점을 가리키는 것으로서, 상기 변곡점으로 인하여 광도파로에 갇힌 빛이 화소정의막(400)으로 유입되어 반사판(800)을 통해 정면으로 집광될 수 있는 것이다.
- [0066] 전술한 바와 같이, 광도파로에 갇힌 빛을 화소정의막으로 유입시키기 위해서는 도 3에 도시된 요소들에 대한 제어가 필요하다. 상기 요소들로는 상기 화소정의막(400)과 상기 반사판(800)의 접촉점에서 상기 화소정의막(400)과 상기 스페이서(500)의 접촉점까지의 거리(도 3에서 $D_{\text{PDL-REFLECTOR}}$ 로 표시), 상기 화소정의막(400)이 상기 제1 전극(300)과의 접촉점에서 가지는 경사각(θ_1) 및 상기 스페이서(500)가 상기 화소정의막(400)과의 접촉점에서 가지는 경사각(θ_2)을 들 수 있다.
- [0067] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 광 추출 효율 향상을 최대한 향상시키기 위해서는 상기 $D_{\text{PDL-REFLECTOR}}$ 는 0.5~3.0 μm 인 것이 좋다. 이는 상기 $D_{\text{PDL-REFLECTOR}}$ 값이 너무 작거나 클 경우에는 광도파로를 벗어나도록 하는 변곡점 형성에 어려움이 있기 때문이다.
- [0068] 또한, 경사각 θ_1 및 θ_2 는 25° 이상이 좋고, 경우에 따라 30° 내지 75°의 값을 가진다. 이는, θ_1 및 θ_2 의 값이 너무 작으면 광도파로를 벗어나지 않으며, 반대로 너무 크면 빛이 새어나가 손실이 발생하기 때문이다.
- [0069] 도 4는 앞서 설명한 바와 같이, 화소정의막(400)을 제1 화소정의막(401) 및 제2 화소정의막(402)을 포함하도록 형성한 본 발명의 다른 일례에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부 구조이다.
- [0070] 상기와 같은 구조에서는, 상기 제1 화소정의막(401)과 제1 전극(300)의 접촉점, 상기 제1 화소정의막(401)과 상기 제2 화소정의막(402)의 접촉점, 및 상기 제2 화소정의막(402)과 상기 스페이서(500)의 접촉점에서 형성되는 각각의 변곡점에서 광도파된 빛이 화소정의막(400) 내부로 유입되기 때문에, 최대한 많은 양의 빛을 반사판으로 유입가능하다. 따라서, 화소정의막(400)을 추가적으로 여러 층으로 형성할수록 광 추출 향상 효과는 더욱 커진다.
- [0071] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 도 4에 도시된 세가지 요소를 제어하여 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다. 상기 제어요소에는, 제1 화소정의막(401)이 상기 제1 전극(300)과의 접촉점에서 가지는 경사각(θ_1), 상기 스페이서(500)가 상기 제1 화소정의막(401)과의 접촉점에서 가지는 경사각(θ_2) 및 상기 제2 화소정의막(402)이 상기 제1 화소정의막(401)과의 접촉점에서 가지는 경사각(θ_3)이 해당된다. 이때, 광도파로를 벗어나는 동시에 빛이 새는 것을 방지하여 광 추출 효율을 향상시키기 위해서는 경사각 θ_1 , θ_2 및 θ_3 은 25° 이상이 좋으며, 예를 들어 30° 내지 75°의 범위를 가진다.
- [0072] 다음으로, 노출된 제1 전극(300) 및 스페이서(500)상에 유기발광층(600)이 형성된다.
- [0073] 유기발광층(600)은 상기 유기 발광 표시 장치의 각 화소에 따라 적색광, 녹색광, 청색광 등과 같은 서로 다른 색광들을 발생시킬 수 있는 발광 물질들을 사용하여 형성될 수 있다. 다른 일례에 따르면, 유기발광층(600)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 상이한 색광들을 구현할 수 있는 복수의 발광 물질들이 적층되어 백색광을 발광하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 또 다른 일례에 따르면, 유기발광층(600)은 상기 발광 물질들에 비하여 실질적으로 큰 밴드 갭(band gap)을 갖는 호스트 물질을 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0074] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기발광층(600)은 제1 전극(300)상에 위치한다. 또한 유기발광층(600)은 상기 발광 영역에서 제1 전극(300)에서 연장되어 화소정의막(400) 및 스페이서(500) 상부에도 형성된다. 즉, 도 1에서 보는 바와 같이 유기발광층(600)의 저면은 제1 전극(300)상에 위치하며, 유기발광층(600)의 측부는 화소정의막(400) 및 스페이서(500)에 접촉된다.
- [0075] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 제1 전극(300)과 유기발광층(600) 사이에 제1 발광 보조층이 형성될 수 있다. 이 때, 상기 제1 발광 보조층은 정공주입층 및 정공수송층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 유기발광층(600)과 제2 전극 사이에 제2 발광 보조층이 형성될 수 있다. 이 때, 상기 제2 발광 보조층은 전자주입층 및 전자수송층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0076] 다음으로, 제2 전극(700)은 유기발광층(600)상에 형성된다. 제2 전극(700)은 유기발광층(600)상에 균일한 두께로 형성될 수 있다. 상기 제2 전극(700)은 반사성을 갖는 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 제2 전극(700)은 알루미늄, 은, 백금, 금(Au), 크롬, 텅스텐, 몰리브덴, 티타늄, 팔라듐(Pd), 이리듐(Ir) 등과 같은 금속, 이들의 합금 중에서 선택된 물질을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수

있다.

[0077] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제2 전극(700)은 상기 유기발광층(600)의 전면에 걸쳐 형성될 수 있다. 다른 일례에 따르면, 제2 전극(700)은 발광 영역에만 위치할 수도 있다. 예를 들면, 제2 전극(700)은 유기발광층(600)의 일부상에 배치될 수 있다. 이 경우, 유기발광층(600)의 전면에 걸쳐 제2 전극층(도시되지 않음)을 형성한 후, 상기 제2 전극층을 패터닝하여 발광 영역만 선택적으로 제2 전극(700)이 배치되도록 형성할 수 있다.

[0078] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서의 광 추출 메커니즘을 도시하고 있다.

[0079] 본 발명의 실시예에 따르면, 도 5에서 볼 수 있는 바와 같이, 화소정의막(400)상에 반사판(800)을 추가로 형성하여 내부에서 발생하는 빛의 전반사를 방지함으로써, 종래의 유기 발광 표시 장치에 있어서 빛의 반사를 위한 경사부 형성으로 야기되던 제2 전극(800)의 두께 감소를 최소화할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래의 유기 발광 표시 장치에 비하여 제2 전극의 저항 증가로 인한 전류 균일성 불량을 최소화할 수 있다.

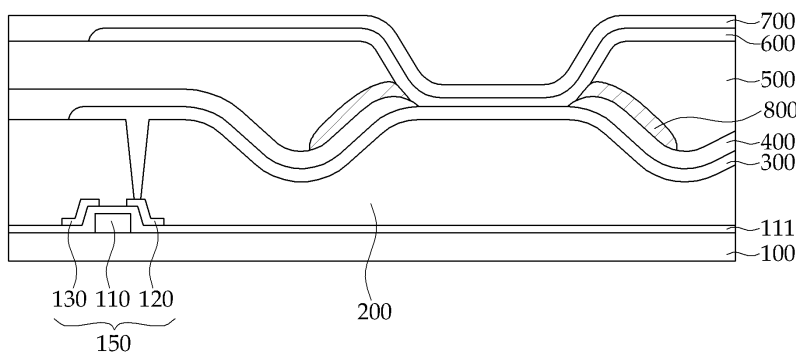
[0080] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

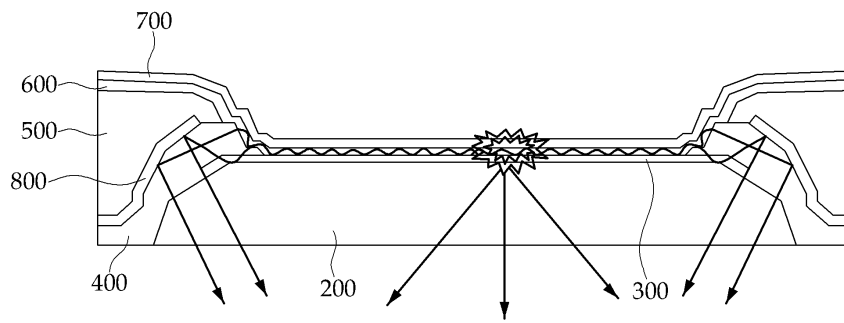
[0081] 100: 기판	110: 게이트 전극
111: 게이트 절연막	150: 반도체 소자(TFT)
120: 드레인 전극	130: 소스 전극
200: 절연막	300: 제1 전극
400: 화소정의막	500: 스페이서
600: 유기발광층	700: 제2 전극
800: 반사판	

도면

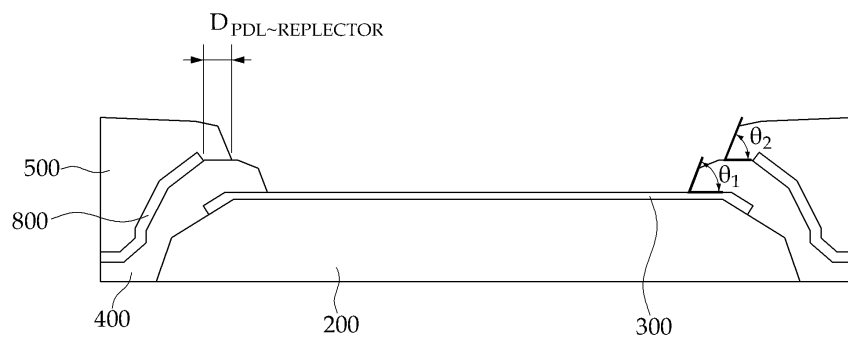
도면1



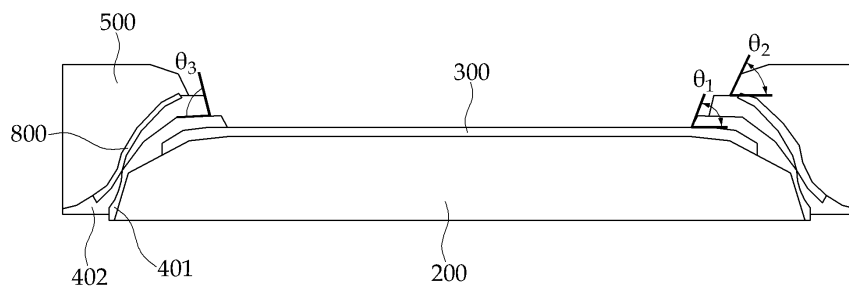
도면2



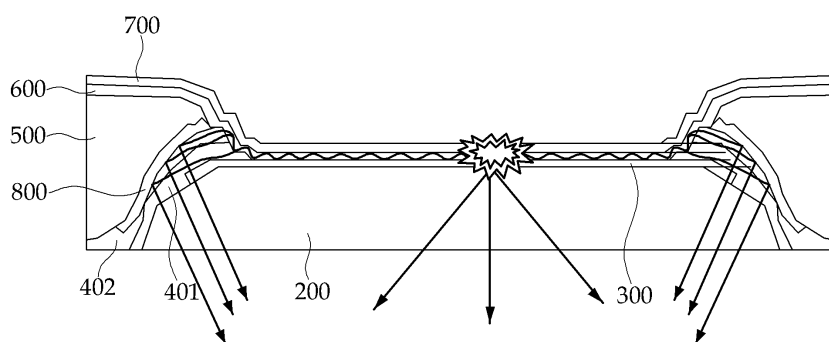
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140014683A	公开(公告)日	2014-02-06
申请号	KR1020120081342	申请日	2012-07-25
[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	KIM ILNAM 김일남 PARK WON SANG 박원상 KIM MIN WOO 김민우		
发明人	김일남 박원상 김민우		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3258 H01L51/5271 H01L51/56 H01L33/10 H01L51/0021 H01L2227/323		
代理人(译)	Yunyeogwang 李宰 - 亨 锡盐 Jowooje		
其他公开文献	KR101928582B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[0001]本发明涉及有机发光显示器及其制造方法，更具体地，涉及具有改善的反射率和光提取效率同时使第二电极电阻的增加最小化的有机发光显示器及其制造方法。

