



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0030842
(43) 공개일자 2014년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0097509
(22) 출원일자 2012년09월04일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
김기범
경기 수원시 영통구 영통로130번길 52-4, 203동 205호 (망포동, 조은빌)
박원상
충남 아산시 탕정면 탕정면로 37, 203동 1304호 (탕정삼성트라팰리스아파트)
김민우
경기 화성시 동탄반석로 16, 633동 302호 (반송동, 나루마을월드메르디앙반도유보라)
(74) 대리인
홍원진

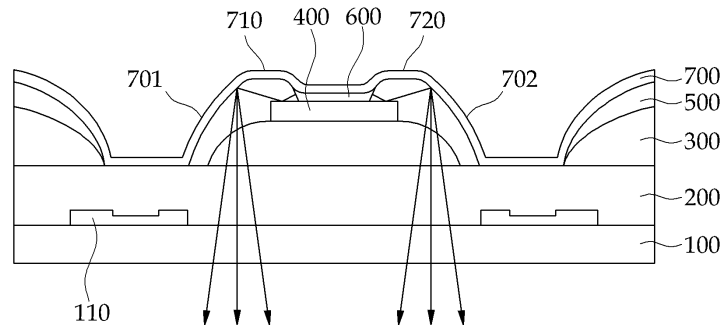
전체 청구항 수 : 총 14 항

(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 제1 전극 및 제2 전극 모두를 반사전극으로 형성하여 발생한 빛을 측면으로 추출함으로써 광 추출 효율이 향상된 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



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 제1 전극상에 배치되는 유기발광층; 및

상기 유기발광층상에 배치되는 제2 전극을 포함하며,

상기 제1 전극 및 제2 전극 모두 반사전극인 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 제2 전극은 상기 기관 방향으로 경사부를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 경사부의 경사각은 30도 내지 75도인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제2 전극은 상기 제1 전극의 단부에서 제1 전극의 단부를 둘러싸는 원호부를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1 전극과 화소정의막의 접촉점에 대응되는 지점에서 상기 원호부의 경사각은 제1 전극 면을 기준으로 30도 내지 75도인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 절연막은 기관상에 형성된 제1 절연막과 상기 제1 절연막 상에 형성된 제2 절연막을 포함하며, 상기 제2 절연막에는 오목부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 오목부는 상기 제1 전극의 외부영역에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

기관;

상기 기관상에 배치되는 제1 전극;

상기 제1 전극상에 배치되는 유기발광층; 및

상기 유기발광층상에 배치되는 제2 전극을 포함하며,

상기 제1 전극 및 제2 전극 모두 반사전극이고, 상기 제2 전극은 제1 전극 외부영역에까지 연장되며, 제1 전극

외부영역에서 기관 방향으로 경사를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

기관에 제1 절연막을 형성하는 단계;

상기 제1 절연막 상에 제2 절연막을 형성하는 단계;

상기 제2 절연막 상에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 사이에 화소정의막을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계;를 포함하며,

여기서, 상기 제2 절연막 형성 후 제1 전극이 배치되는 영역 이외의 영역에 오목부를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 화소정의막은 상기 제1 전극의 단부 및 상기 오목부에 걸쳐 패턴화되어 아치형태로 형성되며,

상기 제1 전극 및 제2 전극은 반사전극이고,

상기 제2 전극은 상기 발광층의 상부 및 상기 화소정의막의 상부에 걸쳐 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제2 전극은 상기 기관 방향으로 경사부를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 12

제13항에 있어서, 상기 경사부의 경사각은 30도 내지 75도인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 제2 전극은 상기 제1 전극의 단부에서 제1 전극의 단부를 둘러싸는 원호부를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제1 전극과 화소정의막의 접촉점에 대응되는 지점에서 상기 원호부의 경사각은 제1 전극 면을 기준으로 30도 내지 75도인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 제1 전극 및 제2 전극 모두를 반사전극으로 형성하여 발생한 빛을 측면으로 추출함으로써 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. 일

반적으로 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, 기관; 상기 기관상에 배치되는 절연막; 상기 절연막상에 배치되는 제1 전극; 상기 제1 전극의 단부와 오버랩되어, 상기 제1 전극 사이에 배치되는 화소정의막; 상기 제1 전극상에 배치되는 유기발광층; 및 상기 유기발광층상에 배치되는 제2 전극을 포함하며, 상기 제1 전극 및 제2 전극 모두 반사전극인 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0007] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 기관에 배치되며 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되어 있는 반도체 소자를 포함할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 제2 전극은 상기 기관 방향으로 경사부를 가질 수 있다. 여기서, 상기 경사부의 경사각은 30도 내지 75도일 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 제2 전극은 상기 제1 전극의 단부에서 제1 전극의 단부를 둘러싸는 원호부를 가질 수 있다. 여기서, 상기 제1 전극과 화소정의막의 접촉점에 대응되는 지점에서 상기 원호부의 경사각은 제1 전극면을 기준으로 30도 내지 75도일 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 절연막은 기관상에 형성된 제1 절연막과 상기 제1 절연막 상에 형성된 제2 절연막을 포함하며, 상기 제2 절연막에는 오목부가 형성될 수 있다. 여기서, 상기 오목부는 상기 제1 전극의 외부영역에 형성될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 다른 일례에 따르면, 기관; 상기 기관상에 배치되는 제1 전극; 상기 제1 전극상에 배치되는 유기발광층; 및 상기 유기발광층상에 배치되는 제2 전극을 포함하며, 상기 제1 전극 및 제2 전극 모두 반사전극이고, 상기 제2 전극은 제1 전극 외부영역에까지 연장되며, 제1 전극 외부영역에서 기관 방향으로 경사를 갖는 유기 발광 표시 장치가 제공된다.
- [0012] 본 발명은 또한 상기 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 제공한다.
- [0013] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법은, 기관에 제1 절연막을 형성하는 단계; 상기 제1 절연막 상에 제2 절연막을 형성하는 단계; 상기 제2 절연막 상에 제1 전극을 형성하는 단계; 상기 제1 전극 사이에 화소정의막을 형성하는 단계; 상기 제1 전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계; 및 상기 유기발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계;를 포함한다.
- [0014] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 유기 발광 표시 장치의 제조방법은 상기 제2 절연막 형성 후 제1 전극이 배치되는 영역 이외의 영역에 오목부를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 화소정의막은 상기 제1 전극의 단부 및 상기 오목부에 걸쳐 패터닝되어 아치형태로 형성되며, 상기 제1 전극 및 제2 전극은 반사전극이고, 상기 제2 전극은 상기 발광층의 상부 및 상기 화소정의막의 상부에 걸쳐 형성될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 제2 전극은 상기 기관 방향으로 경사부를 갖도록 형성할 수 있다. 여기서, 상기 경사부의 경사각은 30도 내지 75도의 경사각을 가질 수 있다.

[0016] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 제2 전극은 상기 제1 전극의 단부에서 제1 전극의 단부를 둘러싸는 원호부를 갖도록 형성할 수 있다. 여기서, 상기 제1 전극과 화소정의막의 접촉점에 대응되는 지점에서 상기 원호부의 경사각은 제1 전극면을 기준으로 30도 내지 75도의 경사각을 가질 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 제1 전극 및 제2 전극을 모두 반사전극으로 형성하여 내부에서 발생하는 빛을 측면으로 추출함으로써, 내부에서 소실되는 빛의 양을 감소시켜 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일례에 따른 유기 발광 표시 장치에서의 광 추출 메커니즘을 보여준다.
 도 2는 본 발명의 일례에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 개략적으로 도시하고 있다.
 도 3은 본 발명의 일례에 따른 유기 발광 표시 장치의 세부 구조를 설명하기 위한 단면도이다.
 도 4a는 일반적인 유기 발광 표시 장치의 구조 및 광 추출 경로를 개략적으로 도시하고 있다.
 도 4b는 본 발명의 다른 일례에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조 및 광 추출 경로를 개략적으로 도시하고 있다.
 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 일례에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 중심으로 본 발명을 상세히 설명한다.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에서의 광 추출 메커니즘을 보여준다.

[0025] 상기 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치는 기판쪽으로 표시면이 형성되는 배면 발광형이라고 할 수 있는데, 이때 발광층에서 발생된 빛은 제1 전극(400)과 제2 전극(700) 사이에서 반사되어 측면으로 이동하여 경사부(701, 702)에 의해 외부로 추출될 수 있도록 하기 위하여 상기 제1 전극(400) 및 제2 전극(700)은 반사판으로 형성된다.

[0026] 일반적으로 유기 발광 표시 장치에서는 유기발광층에서 빛이 발생되는데, 상기 발생된 빛의 약 30% 정도만 전면 을 통하여 외부로 방출되고 나머지 70%는 소멸된다. 상기 소멸되는 빛은 대부분 전반사에 의하여 소멸되는 것이다. 예컨대, 유기발광층과 인접한 층들과의 굴절률 차이에 의하여 전반사가 일어날 조건이 갖추어지면, 유기발광층에 광도파로(Optical Waveguide)가 형성될 수 있다. 상기 유기발광층에서 발생된 빛 중 많은 부분이 상기 광도파로에 의하여 전파되면서 열로 소멸된다.

- [0027] 상기와 같이 소멸되는 빛의 양을 줄이기 위해 본 발명에서는 제1 전극(400)과 제2 전극(700)을 반사판으로 형성하여 유기발광층(600)에서 발생한 빛을 2개의 반사판(즉, 제1 전극 및 제2 전극)에 의해 광도파로로 이동하도록 하여 측면에 위치한 경사부(701, 702)에 의해 빛이 외부로 방출되도록 한다.
- [0028] 본 발명에서는 도 1에서 보는 바와 같이, 유기발광층(600)에서 발생한 빛이 제2 전극(700)인 상부 반사판과 제1 전극(400)인 하부 반사판 사이, 즉 2개의 반사판 사이에서 반사되어 광도파로 모드로 이동한 후 측면에 위치한 경사부(701, 702)에 의해 외부로 방출될 수 있도록 함으로써 발광 효율을 향상시킨다. 즉, 본 발명에서는 종래에 전면으로 방출되던 빛의 경로를 바꾸어 측면으로 방출될 수 있도록 함으로써 발광 효율을 향상시킨다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 일례에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0030] 도 2에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명의 일례에 따른 유기 발광 표시 장치는 기본적으로 기판(100); 상기 기판상에 배치되는 절연막(200, 300); 상기 절연막상에 배치되는 제1 전극(400); 상기 제1 전극의 단부와 오버랩되어, 상기 제1 전극 사이에 배치되는 화소정의막(500); 상기 제1 전극상에 배치되는 유기발광층(600); 및 상기 유기발광층상에 배치되는 제2 전극(700)을 포함한다.
- [0031] 도 2에서 보면 기판(100)과 제1 절연막(200) 사이에는 반도체 소자(110)가 배치될 수 있다. 상기 반도체 소자의 일례로는 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터(TFT)가 있다.
- [0032] 도 2에서는 제1 전극이 양극인 경우를 예시하고 있는데, 상기 양극인 제1 전극(400)은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 반도체 소자는 박막 트랜지스터를 형성하는 통상적인 방법에 의하여 형성될 수 있다. 따라서 반도체 소자 또는 박막 트랜지스터를 형성하는 구체적인 방법에 대한 설명은 생략한다.
- [0033] 도 2에서 보는 바와 같이, 기판(100)상에 경사부를 갖는 절연막이 배치된다.
- [0034] 상기 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 폴리이미드 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.
- [0035] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 기판상에는 스위칭 소자, 콘택, 패드, 플러그, 전극, 도전 패턴, 절연 패턴 등을 포함하는 하부 구조물이 제공될 수 있다. 이 경우, 절연막은 상기 하부 구조물들을 덮을 수 있는 충분한 두께를 가질 것이다.
- [0036] 상기 절연막은 단일 구조로 형성될 수 있지만, 적어도 2층 이상의 절연막들을 포함하는 다층 구조로 형성될 수 있다.
- [0037] 즉, 도 2에서 볼 수 있는 바와 같이, 절연막은 기판(100)상에 순차적으로 형성된 제1 절연막(200)과 제2 절연막(300)을 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1 절연막(200)과 제2 절연막(300)은 실질적으로 동일하거나 유사한 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 상기 제1 절연막(200)과 제2 절연막(300)은 상이한 물질들을 사용하여 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0038] 이하에서, 절연막은 제1 절연막(200) 및 제2 절연막(300)을 구분하여 기재하지 않고 '절연막'이라고 기재한 경우에는 제1 절연막 및 제2 절연막 둘 다를 가리키는 것으로 이해할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 기판상에 형성되는 절연막의 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.
- [0040] 본 발명의 일례에 따르면, 절연막은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 포토레지스트, 아크릴계 폴리머, 폴리이미드계 폴리머, 폴리이미드계 폴리머, 실록산계 폴리머, 감광성 아크릴 카르복실기를 포함하는 폴리머, 노볼락 수지, 알칼리 가용성 수지 중에서 선택된 물질을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0041] 본 발명의 다른 일례에 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(SiN_x), 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

(TaOx), 마그네슘 산화물(MgOx), 아연 산화물(ZnOx), 하프늄 산화물(HfOx), 지르코늄 산화물(ZrOx), 티타늄 산화물(TiOx) 중에서 선택된 물질을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

[0042] 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.

[0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 절연막은 제1 전극(400)의 외부영역에서 오목부를 갖는다. 즉, 상기 오목부는 오목하게 파여진 저면부 및 경사를 갖는 측면부인 경사부를 가진다.

[0044] 구체적으로, 도 2에서는 제1 절연막(200)과 제2 절연막(300)에 의하여 오목부가 이루어진다. 이때, 제1 절연막(200)이 저면부를 형성하고, 제2 절연막(300)의 측면부가 경사부를 형성한다.

[0045] 상기 경사부를 갖는 제2 절연막(300)상에 제1 전극이 형성된다. 제1 전극(400)은 반사판 역할을 하는 데 적합한 재료로 형성될 수 있다. 구체적으로, 반사율이 높고 전극으로 사용될 수 있는 금속이라면 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, 제1 전극(400)은 알루미늄, 은, 백금, 금(Au), 크롬, 텅스텐, 몰리브데늄, 티타늄, 팔라듐(Pd), 이리듐(Ir) 등과 같은 금속, 이들의 합금 중에서 선택된 물질을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 또한, 제1 전극(400)은 전술한 금속 및/또는 합금을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조로 형성될 수도 있다.

[0046] 본 발명의 일례에 따르면, 제2 절연막(300)의 전면에 제1 전극층을 형성한 다음, 상기 제1 전극층을 패터닝하여 제2 절연막(300)의 일부상에 제1 전극(400)을 형성할 수 있다. 여기서, 상기 제1 전극층은 상기 제1 전극(400)을 구성하는 물질을 이용하여 스퍼터링 공정, 진공 증착 공정, 화학 기상 증착 공정, 펄스 레이저 증착 공정, 프린팅 공정, 원자층 적층 공정 등의 방법으로 형성될 수 있다. 후술하는 바와 같이, 제1 전극(400)은 상기 유기 발광 표시 장치의 발광영역(luminescent region)을 중심으로 인접하는 비발광영역(non-luminescent region)의 일부까지 연장될 수 있다.

[0047] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 절연막(300)에는 상기 제2 절연막(300)을 관통하여 반도체 소자로 이어지는 관통홀을 형성할 수 있다. 상기 관통홀에 의하여 반도체 소자의 일부가 노출되며, 상기 관통홀의 내부와 노출된 반도체 소자, 예를 들어 박막 트랜지스터상에 콘택 구조물 또는 패드 구조물 등을 형성하고, 상기 절연막상에 형성되는 제1 전극(400)이 상기 콘택 구조물 또는 상기 패드 구조물에 접속되도록 할 수 있다. 이에 따라, 제1 전극(400)은 상기 콘택 구조물 또는 상기 패드 구조물을 통해 반도체 소자에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0048] 다음으로, 상기 제2 절연막(300)과 제1 전극(300)상에 화소정의막(400)이 형성된다. 화소정의막(500)은 유기 물질, 무기 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 화소정의막(500)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 아크릴계 수지 등의 유기 물질이나 실리콘 화합물과 같은 무기 물질 중에서 선택된 물질을 포함할 수 있다.

[0049] 화소정의막 형성용 물질을 상기 제1 전극(400)과 제2 절연막(300) 상에 상부 전체에 도포한 후, 이를 부분적으로 식각하여 제1 전극(400)의 일부가 노출되도록 화소정의막(500)을 형성한다. 예를 들면, 사진 식각 공정이나 추가적인 식각 마스크를 사용하는 식각 공정을 이용하여 상기 제1 전극(400)이 노출되도록 할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 화소정의막(500)의 개구의 측벽은 절연막 경사부의 경사각과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 경사각을 가질 수 있다. 예를 들면, 화소정의막(500)의 개구의 측벽은 상기 제1 전극(400)에 대하여 경사각을 가질 수 있다. 예를 들면, 화소정의막(500)의 개구의 측벽은 제1 전극(400)에 실질적으로 수평한 방향에 대해 약 30도 내지 약 75도 정도의 경사각을 가질 수 있다.

[0050] 다음으로, 노출된 제1 전극(400)상에 유기발광층(600)이 형성된다.

[0051] 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.

[0052] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 제1 전극(300)과 유기발광층(600) 사이에서 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.

- [0053] 다음으로, 제2 전극(700)은 유기발광층(600)상에 형성된다. 제2 전극(700)은 균일한 두께로 형성될 수 있다.
- [0054] 상기 제2 전극(700)은, 전술한 제1 전극(400)과 마찬가지로, 반사판으로 작용하기 위해 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.
- [0055] 본 발명의 일례에 따르면, 제2 전극(700)은 상기 유기발광층(600), 화소정의막(500) 및 노출된 절연막(200)을 덮도록 전면에 걸쳐 형성될 수 있다. 다른 일례에 따르면, 제2 전극(700)은 발광영역에만 위치할 수도 있다. 예를 들면, 제2 전극(700)은 유기발광층(600)의 일부상에 배치될 수 있다. 이 경우, 전면에 걸쳐 제2 전극층(도시되지 않음)을 형성한 후, 상기 제2 전극층을 패터닝하여 발광영역만 선택적으로 제2 전극(700)이 배치되도록 형성할 수 있다.
- [0056] 본 발명의 일례에 따르면, 상기 제2 전극(700)은 상기 제1 전극(400)과 마찬가지로 반사면으로 작용하며, 상기 2개의 반사면 사이에서 반사되어 측면으로 이동한 빛을 외부로 방출되도록 하기 위해 기판 방향으로 경사부(701, 702)를 가질 수 있다.
- [0057] 본 발명의 다른 일례에 따르면, 상기 제2 전극(700)은 상기 제1 전극(400)의 단부에서 제1 전극의 단부를 둘러싸는 원호부(710, 720)를 가질 수 있다.
- [0058] 도 3은 본 발명의 다른 일례에 따른 제2 전극의 구조를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0059] 상기 도 3에서 보는 바와 같이, 상기 제2 전극의 우측 원호부(720) 및 경사부(702)의 구조를 예로 들어 제2 전극의 구조를 보다 구체적으로 설명하고자 한다. 후술하는 우측 원호부에 대한 설명은 좌측 원호부(710) 및 경사부(701)에도 동일하게 적용되는 것으로 이해할 수 있을 것이다.
- [0060] 상기 도 3을 보면, 제2 전극(700)은 경사부(702)와 원호부(720)를 가질 수 있다. 상기 원호부(720)는 P1 지점에서 P2 지점까지를 말하며, P2 지점 아래 부분을 경사부(702)라 한다. 상기 P1 지점의 경사각(θ_1)을 상기 원호부(720)의 경사각으로 하고, 상기 P2 지점의 경사각(θ_2)을 상기 경사부(702)의 경사각으로 볼 수 있다. 이때, 상기 원호부의 경사각인 θ_1 및 경사부의 경사각인 θ_2 는 30도 내지 75도 정도의 경사각을 가질 수 있으며, 이는 제1 전극(400)과 제2 전극(700)을 사이에서 반사되어 측면으로 이동된 빛을 외부로 방출되도록 하기 위함이다.
- [0061] 도 4a 및 4b는 종래의 일반적인 유기 발광 표시 장치와 본 발명의 다른 일례에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조 및 광 경로를 비교하여 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 도 4a에서 보는 바와 같이, 일반적인 배면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치에서는 발광영역(E)과 개구영역(O)이 둘 다 같은 위치에 있어, 발광영역(E)과 개구영역(O) 사이에 배선, 회로영역(T) 등이 배치될 수 없어 화소 설계에 많은 제약이 있을 뿐 아니라 고해상도 설계에 어려움이 있다.
- [0063] 한편, 도 4b에서 보는 바와 같이, 본 발명의 다른 일례에 따른 배면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치에서는 발광영역(E)과 개구영역(O)이 서로 다른 위치에 있어, 전면 발광 방식과 마찬가지로 발광영역(E)을 배선, 회로영역(T)위에 배치할 수 있어 고해상도 설계가 가능하다.
- [0064] 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 일례에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법의 일례를 도시적으로 표현한 것이다.
- [0065] 상기 도 5a 및 5f에 도시된 일례에서는 절연막으로서 제1 절연막(200)과 제2 절연막(300)을 포함하는 경우를 예시한다.
- [0066] 먼저 기판(100)상에 제1 절연막(200) 및 경사부를 갖는 제2 절연막(300)을 형성한다(도 5a 및 도 5b).
- [0067] 상기 경사부를 갖는 제2 절연막(300)을 형성하기 위해서는, 먼저 상기 제1 절연막(200)의 전면에 제2 절연막(300)을 형성한 후, 상기 제2 절연막(300)을 부분적으로 제거하여 저면부와 경사부를 갖는 복수개의 오목부를 형성한다.
- [0068] 도 5b에서 보는 바와 같이, 상기 제2 절연막(300)을 부분적으로 제거할 때, 제1 절연막(200)과 접하는 부분까지

상기 제2 절연막(300)을 부분적으로 제거하는데, 이때 제거되는 부분의 측면에 경사가 형성되도록 한다.

[0069] 상기와 같은 제2 절연막(300)의 부분적인 제거에 의하여 오목부가 형성되며, 상기 오목부의 측부에는 경사부가 형성된다. 여기서 상기 오목부의 저면부는 제1 절연막(200)이 된다.

[0070] 이어, 상기 제2 절연막(300) 상부에 제1 전극(400)을 형성한다(도 5c). 상기 제1 전극(400)은 반사율이 높고 전극으로 사용될 수 있는 금속으로 형성할 수 있으나, 알루미늄, 은 등을 예로 들 수 있다. 또한, 상기 제1 전극(400) 두께는 형성되는 재료에 따라 달라질 수 있으나 반사율이 90% 이상이고 투과율이 0.1%가 되도록 조절하여 형성하는 것이 바람직하다.

[0071] 그 후에, 제1 전극(400)이 화소단위로 구분되도록 화소정의막(500)을 형성한다(도 5d). 상기 도 5d에서 보면, 상기 화소정의막(500)은 상기 제2 절연막(300)의 상부 및 제1 전극(400)의 말단부까지 연장되어 형성된다. 즉, 화소정의막(500)은 상기 제1 절연막(200)의 일부를 덮도록 형성된다.

[0072] 상기 화소정의막(500)에 의하여 덮여지지 않은 부분을 개구영역 또는 제1 전극(400)의 개구영역이라고도 한다.

[0073] 다음으로, 노출된 제1 전극(400)의 상부에 유기발광층(600)을 형성한다(도 5e). 이때, 유기발광층(600)은 제1 전극(400) 상부 및 화소정의막(500)의 측부상으로 연장시켜 형성될 수 있다.

[0074] 이어서, 상기 유기발광층(600)상에 제2 전극(700)을 형성한다(도 5f).

[0075] 상기 제2 전극(700)은 상기 기판(100) 방향으로 경사부를 갖도록 형성될 수 있다. 여기서, 경사부의 경사각은 30도 내지 75도의 경사각을 가질 수 있다.

[0076] 또한, 상기 제2 전극(700)은 상기 제1 전극(400)의 단부에서 제1 전극(400)의 단부를 둘러싸는 원호부를 갖도록 형성될 수 있다. 이때, 상기 제1 전극(400)과 화소정의막(500)의 접촉점에 대응되는 지점에서 상기 원호부의 경사각은 제1 전극면을 기준으로 30도 내지 75도의 경사각을 가질 수 있다. 한편, 상기 제2 전극(700)의 원호부에 있어서, 상기 화소정의막(500)과 제1 전극(400)의 접촉점에서 원호부의 정점으로 가면서 경사각이 작아질 수 있다.

[0077] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 제1 전극(400)과 유기발광층(600) 사이에 제1 발광보조층을 형성할 수 있다. 이때, 상기 제1 발광보조층은 정공주입층 및 정공수송층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 유기발광층(600)과 제2 전극(700) 사이에 제2 발광 보조층을 형성할 수 있다. 이때, 상기 제2 발광보조층은 전자주입층 및 전자전달층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0078] 하부 전극, 유기발광층 및 상부 전극을 구비하는 종래의 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 유기발광층으로부터 발생하는 광이 상기 유기발광층과 상기 상부 및 하부 전극 사이에서 전반사되어 실질적으로 약 20% 이상의 광 손실(loss)이 발생하게 된다.

[0079] 이에 비하여, 본 발명의 실시예에 따르면, 상부 전극 및 하부 전극을 모두 반사판으로 형성함으로써, 유기 발광 표시 장치의 내부에서 빛이 전반사로 인해 소실되지 않고 2개의 반사판에 의해 광 도파로를 통해 이동하여 측면으로 출광되어 외부 광 추출 효율을 향상시킬 수 있어 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래의 유기 발광 표시 장치에 비하여 증가된 광 효율을 확보할 수 있다.

[0080] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 광도파로에 의해 유도되는 광은 상부 전극 및 하부 전극, 즉 2개의 반사판 사이에서 파장간 간섭이 완료되어 출광되기 때문에 시야각에 의한 공진거리 변화가 없다. 따라서, 종래의 유기 발광 표시 장치에 비교할 때, 공진거리 변화에 따른 색변화(color shift) 원인을 제거할 수 있다.

[0081] 아울러, 본 발명의 실시예에 따르면, 발광부와 개구부가 다른 위치에 있기에, 종래의 배면 발광방식의 유기 발광 표시 장치에서 배선이나 회로 등이 개구부에 위치할 수 없었던 것과 달리 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광부를 배선이나 회로 위에 배치할 수 있어 고해상도 구조가 가능하다.

부호의 설명

[0082] 100: 기판 110: 반도체 소자

200: 제1 절연막 300: 제2 절연막

400: 제1 전극 500: 화소정의막

600: 유기발광층 700: 제2 전극

701, 702: 경사부

710, 720: 원호부

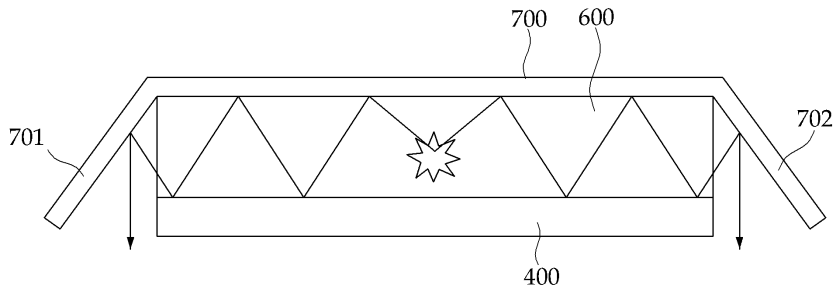
E: 발광영역

O: 개구영역

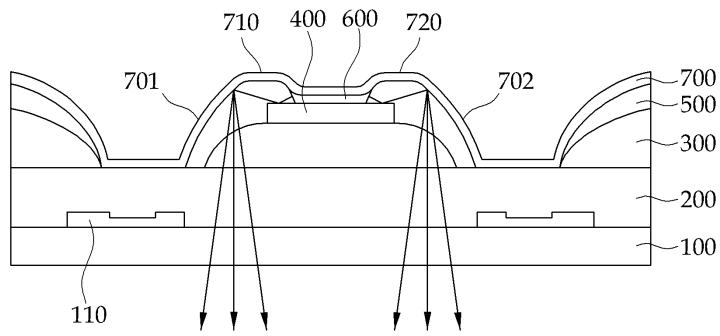
T: 배선, 회로영역

도면

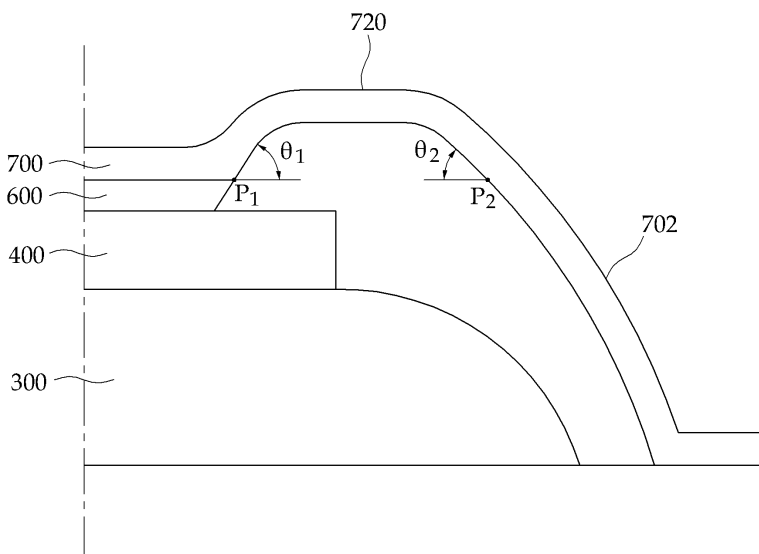
도면1



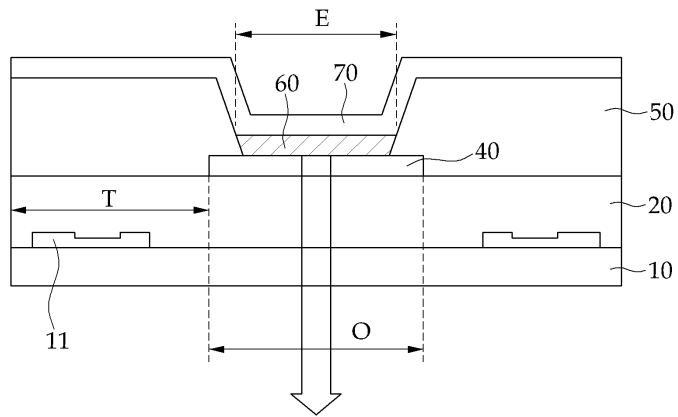
도면2



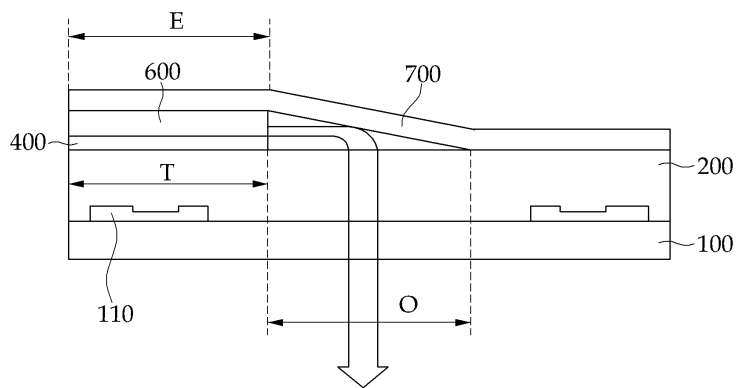
도면3



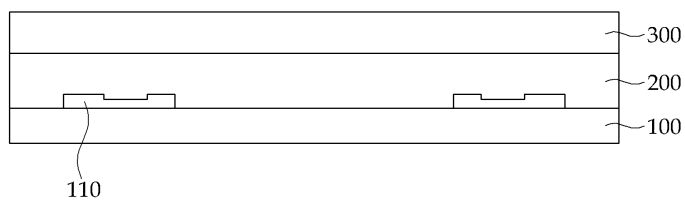
도면4a



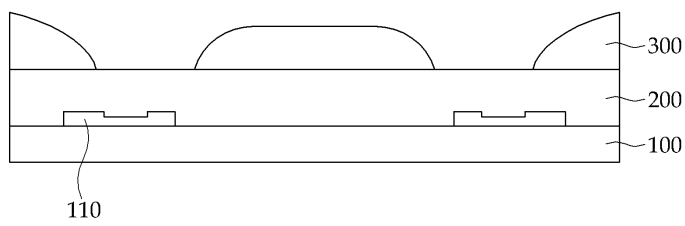
도면4b



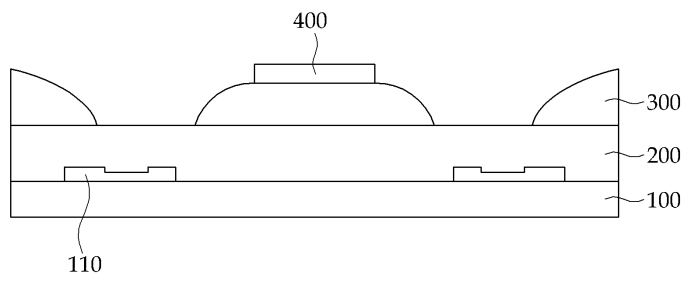
도면5a



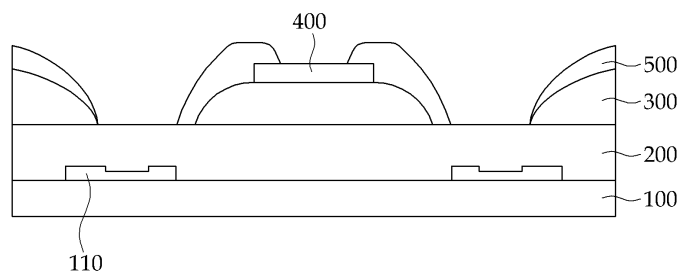
도면5b



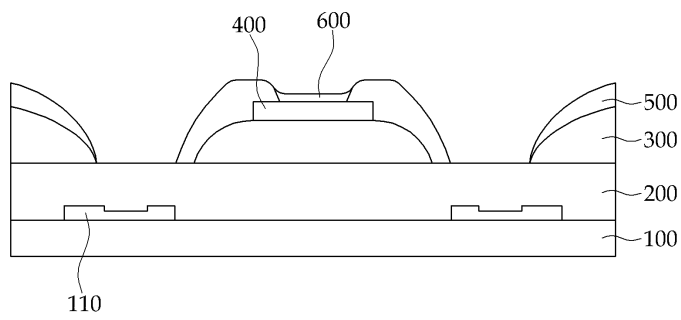
도면5c



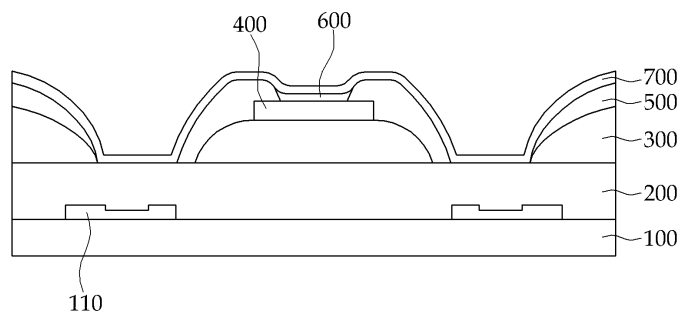
도면5d



도면5e



도면5f



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140030842A	公开(公告)日	2014-03-12
申请号	KR1020120097509	申请日	2012-09-04
[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 GEE BUM 김기범 PARK WON SANG 박원상 KIM MIN WOO 김민우		
发明人	김기범 박원상 김민우		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2300/0439 H01L51/5271 H01L51/56 G09G3/3208 G09G2300/0426 H01L27/3246 H01L51/5218 H01L51/5221 H01L2227/323 H01L2251/5315		
代理人(译)	Yunyeogwang 李宰 - 亨 锡盐 Jowoije		
其他公开文献	KR101941661B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器及其制造方法技术领域本发明涉及有机发光二极管(OLED)显示器及其制造方法,更具体地,涉及通过提取通过形成第一电极和第二电极两者而产生的光作为反射电极来提高光提取效率的有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法。专利文献10-2014-0030842

