



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0084788
(43) 공개일자 2016년07월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3248 (2013.01)
H01L 27/3246 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0043490
(22) 출원일자 2015년03월27일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020150000694 2015년01월05일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
유희준
경기도 용인시 수지구 탄천상로 29, 202동 804호
(죽전동, 현인마을이편한세상아파트)
문정우
경기도 수원시 영통구 영통로 111, 304동 1204호
(망포동, 엘지동수원자이아파트)
윤주선
서울특별시 강남구 도곡로93길 12, 202동 401호
(대치동, 래미안 대치 하이스턴)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

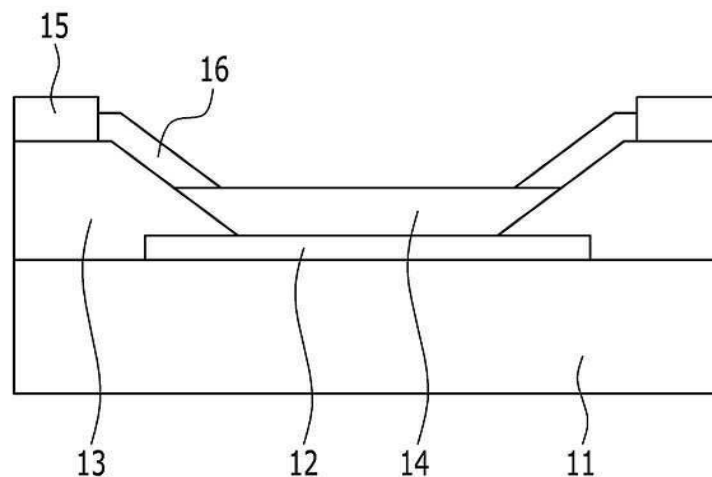
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

절연 기관, 상기 절연 기관 위에 배치되어 있는 애노드 전극, 상기 애노드 전극을 둘러싸는 화소 정의층, 상기 애노드 전극 위의 상기 화소 정의층에 의하여 정의된 화소 영역에 배치되어 있는 유기 발광층, 상기 화소 정의층 위에 배치되어 있는 전극 연결부, 상기 전극 연결부와 상기 유기 발광층 사이를 연결하는 캐소드 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

절연 기판,
상기 절연 기판 위에 배치되어 있는 제1 전극,
상기 제1 전극을 둘러싸는 화소 정의층,
상기 제1 전극 위의 상기 화소 정의층에 의하여 정의된 화소 영역에 배치되어 있는 유기 발광층,
상기 화소 정의층 위에 배치되어 있는 전극 연결부, 및
상기 유기 발광층과 접촉하고, 상기 전극 연결부와 연결되어 있는 제2 전극
을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 제1 전극은 애노드이고, 상기 제2 전극은 캐소드인 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
상기 제1 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 중의 적어도 하나를 포함하고, 상기 제2 전극은 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 중의 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
상기 전극 연결부는 Ca/Al 이중층, LiAl, MgAg, LiF/Al 이중층, CsF/Al 이중층, BaF₂/Al 이중층, LiF/Ca/Al 삼중층, Cs, K, Ba, Yb, Li, Ca, Mg, Al, Ag, Cu, Ni, Pd, Au, Pt 중의 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
상기 화소 정의층은 1 μ m-4 μ m의 두께를 가지며, 투광성 또는 비투광성 유기물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,
상기 제1 전극은 캐소드이고, 상기 제2 전극은 애노드인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,
상기 제2 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 중의 적어도 하나를 포함하고, 상기 제1 전극은 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 중의 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 전극 연결부는 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 중의 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 화소 정의층은 1 μ m-4 μ m의 두께를 가지며, 투광성 유기물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 제2 전극은 상기 유기 발광층을 모두 덮는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

절연 기판 위에 제1 전극을 형성하는 단계,

상기 제1 전극을 둘러싸도록 화소 정의층을 형성하는 단계,

상기 제1 전극 위의 상기 화소 정의층에 의하여 정의된 화소 영역에 유기 발광층을 형성하는 단계,

상기 화소 정의층 위에 전극 연결부를 형성하는 단계,

상기 전극 연결부와 상기 유기 발광층 사이를 연결하는 제2 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에서,

상기 제1 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 중의 적어도 하나를 포함하는 물질로 형성하고, 상기 제2 전극은 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 중의 적어도 하나를 포함하는 물질로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에서,

상기 전극 연결부는 Ca/Al 이중층, LiAl, MgAg, LiF/Al 이중층, CsF/Al 이중층, BaF2/Al 이중층, LiF/Ca/Al 삼중층, Cs, K, Ba, Yb, Li, Ca, Mg, Al, Ag, Cu, Ni, Pd, Au, Pt 중의 적어도 하나를 포함하는 물질로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 화소 정의층은 1 μ m-4 μ m의 두께를 가지도록 투광성 또는 비투광성 유기물로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제11항에서,

상기 제2 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 중의 적어도 하나를 포함하는 물질로 형성하고, 상기 제1 전극은 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 중의 적어도 하나를 포함하는 물질로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 전극 연결부는 Ca/Al 이중층, LiAl, MgAg, LiF/Al 이중층, CsF/Al 이중층, BaF₂/Al 이중층, LiF/Ca/Al 삼중층, Cs, K, Ba, Yb, Li, Ca, Mg, Al, Ag, Cu, Ni, Pd, Au, Pt 중의 적어도 하나를 포함하는 물질로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에서,

상기 화소 정의층은 1 μ m-4 μ m의 두께를 가지도록 투광성 유기물로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제11항에서,

상기 제2 전극은 상기 유기 발광층을 모두 덮도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED: Organic Light Emitting Display)는 평판 표시 장치 중에서도 색재현율이 높고, 자체 발광형이어서 시야각이 넓은 장점을 가진 표시 장치이다.

[0003] 한편, 평소에는 투명한 유리 창으로 사용되다가 필요할 경우에는 영상 표시를 수행하는 투명 디스플레이에 대한 개발이 이루어지고 있다. 이러한 투명 디스플레이를 유기 발광 표시 장치를 이용하여 구현하는 방법이 제안되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 유기 발광 표시 장치를 이용한 투명 디스플레이는 유기 발광 표시 영역과 별도로 빛을 투과시키는 투명창을 배치하는 것이 일반적이다. 그런데, 투명창으로 인해 유기 발광 표시 영역의 면적이 줄어드는 문제점이 있고, 빛의 투과율을 고려해야 하기 때문에 캐소드 금속 또는 애노드 금속으로 가장 적합한 재료를 사용하지 못한다는 문제도 있다.

[0005] 본 발명은, 이러한 문제를 해소하여, 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광 표시 영역을 충분히 확보하고, 최적의 캐소드 금속 또는 애노드 금속을 사용할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 구조와 그 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 이러한 과제를 해결하기 위하여 일 실시예에서는 절연 기관, 상기 절연 기관 위에 배치되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극을 둘러싸는 화소 정의층, 상기 제1 전극 위의 상기 화소 정의층에 의하여 정의된 화소 영역에 배치되어 있는 유기 발광층, 상기 화소 정의층 위에 배치되어 있는 전극 연결부 및 상기 유기 발광층과 접촉하고, 상기 전극 연결부와 연결되어 있는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 마련한다.

[0007] 상기 제1 전극은 애노드이고, 상기 제2 전극은 캐소드일 수 있다.

[0008] 상기 제1 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 중의 적어도 하나를 포함할 수 있고, 상기 제2 전극은 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 중의

적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0009] 상기 전극 연결부는 Ca/Al 이중층, LiAl, MgAg, LiF/Al 이중층, CsF/Al 이중층, BaF2/Al 이중층, LiF/Ca/Al 삼중층, Cs, K, Ba, Yb, Li, Ca, Mg, Al, Ag, Cu, Ni, Pd, Au, Pt 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 화소 정의층은 1um-4um의 두께를 가지며, 투광성 또는 비투광성 유기물을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제1 전극은 캐소드이고, 상기 제2 전극은 애노드일 수 있다.
- [0012] 상기 제2 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 중의 적어도 하나를 포함하고, 상기 제1 전극은 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 전극 연결부는 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 화소 정의층은 1um-4um의 두께를 가지며, 투광성 유기물을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제2 전극은 상기 유기 발광층을 모두 덮을 수 있다.
- [0016] 다른 실시예에서는 절연 기판 위에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극을 둘러싸도록 화소 정의층을 형성하는 단계, 상기 제1 전극 위의 상기 화소 정의층에 의하여 정의된 화소 영역에 유기 발광층을 형성하는 단계, 상기 화소 정의층 위에 전극 연결부를 형성하는 단계, 상기 전극 연결부와 상기 유기 발광층 사이를 연결하는 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 마련한다.
- [0017] 상기 제1 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 중의 적어도 하나를 포함하는 물질로 형성할 수 있고, 상기 제2 전극은 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 중의 적어도 하나를 포함하는 물질로 형성할 수 있다.
- [0018] 상기 전극 연결부는 Ca/Al 이중층, LiAl, MgAg, LiF/Al 이중층, CsF/Al 이중층, BaF2/Al 이중층, LiF/Ca/Al 삼중층, Cs, K, Ba, Yb, Li, Ca, Mg, Al, Ag, Cu, Ni, Pd, Au, Pt 중의 적어도 하나를 포함하는 물질로 형성할 수 있다.
- [0019] 상기 화소 정의층은 1um-4um의 두께를 가지도록 투광성 또는 비투광성 유기물로 형성할 수 있다.
- [0020] 상기 제2 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 중의 적어도 하나를 포함하는 물질로 형성하고, 상기 제1 전극은 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 중의 적어도 하나를 포함하는 물질로 형성할 수 있다.
- [0021] 상기 전극 연결부는 Ca/Al 이중층, LiAl, MgAg, LiF/Al 이중층, CsF/Al 이중층, BaF2/Al 이중층, LiF/Ca/Al 삼중층, Cs, K, Ba, Yb, Li, Ca, Mg, Al, Ag, Cu, Ni, Pd, Au, Pt 중의 적어도 하나를 포함하는 물질로 형성할 수 있다.
- [0022] 상기 화소 정의층은 1um-4um의 두께를 가지도록 투광성 유기물로 형성할 수 있다.
- [0023] 상기 제2 전극은 상기 유기 발광층을 모두 덮도록 형성할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 유기 발광 표시 영역을 투과창으로 사용함으로써 유기 발광 표시 영역을 충분히 확보할 수 있다.
- [0025] 또한 연결 금속을 사용함으로써 캐소드 금속 또는 애노드 금속 선택상의 제한을 해소하였다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 배치도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

도 4, 도 6 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법의 중간 단계에서의 한 화소의 배치도이다.

도 5, 도 7 및 도 9는 각각 도 4, 도 6 및 도 8에 대응하는 단면도이다.

도 10은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 배치도이다.

도 11은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

도 12는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

도 13은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 배치도이다.

도 14은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

도 15, 도 17, 도 19는 도 13 및 도 14의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법의 중간 단계에서의 한 화소의 배치도이다.

도 16, 도 18, 도 20은 각각 도 15, 도 17 및 도 19에 대응하는 단면도이다.

도 21은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 배치도이다.

도 22는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

도 23, 도 25, 도 27는 도 21 및 도 22의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법의 중간 단계에서의 한 화소의 배치도이다.

도 24, 도 26, 도 28은 각각 도 23, 도 25 및 도 27에 대응하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하에서 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0028] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0029] 먼저, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 설명한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 배치도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 가로와 세로로 뻗어서 매트릭스 모양으로 배치되어 있는 회로 부분(2)과 회로 부분(2)에 의하여 구획되어 있는 화소 부분(1)을 포함한다. 화소 부분(1)에는 애노드 전극과 캐소드 전극 그리고 유기 발광층 등이 배치되어 표시를 수행한다. 회로 부분에는 화소 부분에 전기 신호를 인가하기 위한 각종 배선과 스위칭 소자 등이 배치된다. 이하에서는 화소 부분(1)이 구조에 대하여 도 2 및 도 3을 참고하여 상세히 설명한다.

[0032] 도 2 및 도 3을 참조하면, 절연 기판(11) 위에 애노드 전극(12)이 배치되어 있다. 애노드 전극(12)은 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 등으로 이루어질 수 있다. 여기서 절연 기판(11)은 유리 등으로 이루어진 기판 자체일 수도 있고, 기판 위에 소정의 박막 패턴이 형성되어 있는 박막 구조체일 수도 있다.

[0033] 애노드 전극(12) 위에 화소 정의층(13)이 배치되어 있다. 화소 정의층(13)은 애노드 전극(12)을 둘러싸는 독 모양으로 형성되어 있어서 유기 발광층(14)을 담을 수 있는 저장 공간을 형성하고, 직사각형 모양으로 애노드 전극(12)을 노출한다. 여기서 화소 정의층(13)이 노출하는 애노드 전극(12)의 모양은 다양하게 변형될 수

있다. 화소 정의층(13)은 광투과성 유기 물질 또는 광 비투과성 유기물로 형성할 수 있고, 1 μ m~4 μ m의 두께를 가질 수 있다.

- [0034] 화소 정의층(13)이 형성하는 저장 공간에는 유기 발광층(14)이 배치되어 있다. 유기 발광층(14)은 노출되어 있는 애노드 전극(12)과 접촉한다. 유기 발광층(14)은 정공 수송층, 활성층, 전자 수송층 등 복수의 기능성 층을 포함할 수 있다.
- [0035] 화소 정의층(13)의 꼭 위에는 캐소드 연결부(15)이 사각 고리 모양으로 배치되어 있다. 여기서 캐소드 연결부(15)의 모양은 다양하게 변형될 수 있다. 캐소드 연결부(15)은 불투명한 금속으로 형성할 수 있고, 따라서 도전성이 우수한 금속으로 형성할 수 있다. 캐소드 연결부(15)는 Ca/Al 이중층, LiAl, MgAg, LiF/Al 이중층, CsF/Al 이중층, BaF₂/Al 이중층, LiF/Ca/Al 삼중층, Cs, K, Ba, Yb, Li, Ca, Mg, Al, Ag, Cu, Ni, Pd, Au, Pt 등의 도전성이 우수한 물질로 이루어질 수 있다. 캐소드 연결부(15)은 유기 발광 표시 장치의 회로 부분(2)에 까지 확장되어 유기 발광 표시 장치 전체에 걸쳐 하나로 연결되어 있을 수 있다.
- [0036] 화소 정의층(13)의 경사면에는 캐소드 전극(16)이 배치되어 있다. 캐소드 전극(16)은 유기 발광층(14)과 캐소드 연결부(15) 사이를 전기적으로 연결한다. 캐소드 전극(16)은 사각 고리 모양으로 배치되어 있고, 유기 발광층(14)의 위 표면의 가장자리와 접촉하고, 캐소드 연결부(15)의 측면과 접촉한다. 캐소드 전극(16)의 모양은 화소 정의층(13)과 캐소드 연결부(15)의 모양에 따라 다양하게 변형될 수 있다. 캐소드 전극(16)은 캐소드 연결부(15)의 위 표면에 까지 확장되어 있을 수 있다. 캐소드 전극(16)은 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 등의 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0037] 이상과 같은 구조의 유기 발광 표시 장치에서는 유기 발광층(14)이 형성되어 있는 부분을 투과창으로 사용할 수 있다. 따라서 별도의 투과창을 두지 않고도 투명 디스플레이를 구현할 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 별도의 투과창을 형성할 수도 있다. 이에 대하여는 후술한다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 대하여 설명한다.
- [0039] 도 4, 도 6 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법의 중간 단계에서의 한 화소의 배치도이고, 도 5, 도 7 및 도 9는 각각 도 4, 도 6 및 도 8에 대응하는 단면도이다.
- [0040] 먼저, 도 4 및 도 5를 참조하면, 절연 기판(11) 위에 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 등을 증착하고 사진 식각하여 애노드 전극(12)을 형성한다. 이어서, 광투과성 또는 비투과성 유기 절연 물질을 도포하고, 사진 식각 등의 방법으로 패터닝하여 화소 정의층(13)을 형성한다. 화소 정의층(13)은 감광성 물질을 도포하고 노광 및 현상하여 형성할 수도 있다.
- [0041] 다음, 도 6 및 도 7을 참조하면, 화소 정의층(13) 위에 LiAl, MgAg, LiF/Al 이중층, CsF/Al 이중층, BaF₂/Al 이중층, LiF/Ca/Al 삼중층, Cs, K, Ba, Yb, Li, Ca, Mg, Al, Ag, Cu, Ni, Pd, Au, Pt 등의 도전성 물질을 증착 또는 도포하고, 사진 식각 등의 방법으로 패터닝하여 캐소드 연결부(15)을 형성한다.
- [0042] 이어서, 도 8 및 도 9를 참조하면, 화소 정의층(13)에 의하여 형성되어 있는 저장 공간에 유기 발광층(14)을 형성한다. 유기 발광층(14)은 마스크를 통한 증착(evaporation) 또는 인쇄 공정 등을 통하여 형성한다.
- [0043] 다음, 도 2 및 도 3을 참조하면, 캐소드 연결부(15), 유기 발광층(14) 및 화소 정의층(13) 위에 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 등의 도전성 물질을 증착 또는 도포하고, 사진 식각 등의 방법으로 패터닝하여 캐소드 전극(16)을 형성한다. 캐소드 전극(16)을 캐소드 연결부(15)과 동일한 물질로 형성할 경우에는 캐소드 전극(16)이 캐소드 연결부(15)을 덮도록 형성할 수도 있다. 또는 캐소드 연결부(15) 형성 공정을 생략하고, 캐소드 전극(16)을 캐소드 연결부(15)으로 사용할 수도 있다.
- [0044] 애노드 전극과 캐소드 전극의 위치를 교환하여 유기 발광 표시 장치를 제조할 수도 있다.
- [0045] 도 10은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 배치도이고, 도 11은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.
- [0046] 도 10 및 도 11을 참조하면, 절연 기판(11) 위에 캐소드 전극(15')이 배치되어 있다. 캐소드 전극(15')은 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 등의 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 캐소드 전극(15')은 두께를 얇게 하는 등의 방법으로 충분한 광투과도를 확보할 수 있다. 여기서 절연 기판(11)은 유리 등으로 이루어진 기판 자체일 수도 있고, 기판 위에 소정의 박막 패턴이 형성되어 있는 박막 구조체일 수도 있다.
- [0047] 캐소드 전극(15') 위에 화소 정의층(13)이 배치되어 있다. 화소 정의층(13)은 캐소드 전극(15')을 둘러싸는

독 모양으로 형성되어 있어서 유기 발광층(14)을 담을 수 있는 저장 공간을 형성하고, 직사각형 모양으로 캐소드 전극(15')을 노출한다. 여기서 화소 정의층(13)이 노출하는 캐소드 전극(15')의 모양은 다양하게 변형될 수 있다. 화소 정의층(13)은 광투과성 유기 물질로 형성할 수 있고, 1 μ m~4 μ m의 두께를 가질 수 있다.

[0048] 화소 정의층(13)이 형성하는 저장 공간에는 유기 발광층(14)이 배치되어 있다. 유기 발광층(14)은 노출되어 있는 캐소드 전극(15')과 접촉한다. 유기 발광층(14)은 정공 수송층, 활성층, 전자 수송층 등 복수의 기능성 층을 포함할 수 있다.

[0049] 화소 정의층(13)의 독 위에는 애노드 연결부(12')이 사각 고리 모양으로 배치되어 있다. 여기서 애노드 연결부(12')의 모양은 다양하게 변형될 수 있다. 애노드 연결부(12')는 ITO, PEDOT, ITO/Ag/ITO, 전도성 유기물 등의 도전성이 우수하고, 애노드 전극(16')과 일함수 조건을 만족하는 물질로 이루어질 수 있다. 애노드 연결부(12')는 유기 발광 표시 장치의 회로 부분(2)에 까지 확장되어 유기 발광 표시 장치 전체에 걸쳐 하나로 연결되어 있을 수 있다.

[0050] 화소 정의층(13)의 경사면에는 애노드 전극(16')이 배치되어 있다. 애노드 전극(16')은 유기 발광층(14)과 애노드 연결부(12') 사이를 전기적으로 연결한다. 애노드 전극(16')은 사각 고리 모양으로 배치되어 있고, 유기 발광층(14)의 위 표면의 가장자리와 접촉하며, 애노드 연결부(12')의 측면과 접촉한다. 애노드 전극(16')의 모양은 화소 정의층(13)과 애노드 연결부(12')의 모양에 따라 다양하게 변형될 수 있다. 애노드 전극(16')은 애노드 연결부(12')의 위 표면의 일부에 까지 확장되어 있을 수 있다. 애노드 전극(16')은 ITO, PEDOT, ITO/Ag/ITO, 전도성 유기물 등의 투명한 도전성 물질로 이루어질 수 있다.

[0051] 이러한 구조의 유기 발광 표시 장치에서는 유기 발광층(14)이 배치되어 있는 부분을 투과창으로 사용할 수 있다. 따라서 별도의 투과창을 두지 않고도 투명 디스플레이를 구현할 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 별도의 투과창을 형성할 수도 있다.

[0052] 이러한 구조의 유기 발광 표시 장치는 도 4 내지 도 9를 참고로 하여 설명한 제조 방법과 유사한 방법으로 제조할 수 있다. 캐소드 전극(15')을 절연 기판(11) 위에 먼저 형성하고, 애노드 연결부(12')은 화소 정의층(13)을 형성한 이후에 화소 정의층(13) 위에 형성하는 점에서 차이가 있다.

[0053] 도 12는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

[0054] 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 표시 영역의 일측에 투과창(18)이 배치되어 있다. 유기 발광 표시 영역은 도 2 및 도 3을 참조하여 설명한 것과 같은 구조를 가지며, 투과창(18)은 단순히 빛이 투과할 수 있도록 마련된 영역이다. 유기 발광 표시 영역은 도 10 및 도 11을 참조하여 설명한 것과 같은 구조를 가질 수도 있다.

[0055] 이와 같이 별도의 투과창(18)을 형성하면, 투명한 창으로써의 기능을 향상할 수 있다. 한편, 유기 발광 표시 영역도 어느 정도의 광 투과 기능을 수행하므로 투과창(18)의 면적을 줄일 수 있다.

[0056] 도 13은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 배치도이고, 도 14는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

[0057] 도 13 및 도 14를 참조하면, 절연 기판(110) 위에 애노드 전극(120)이 배치되어 있다. 애노드 전극(120)은 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 등의 투명한 도전 물질로 이루어질 수 있다. 여기서 절연 기판(110)은 유리 등으로 이루어진 기판 자체일 수도 있고, 기판 위에 소정의 박막 패턴이 형성되어 있는 박막 구조체일 수도 있다.

[0058] 애노드 전극(120) 위에 화소 정의층(130)이 배치되어 있다. 화소 정의층(130)은 애노드 전극(120)을 둘러싸는 독 모양으로 형성되어 있어서 유기 발광층(140)을 담을 수 있는 저장 공간을 형성하고, 직사각형 모양으로 애노드 전극(120)을 노출한다. 여기서 화소 정의층(130)이 노출하는 애노드 전극(120)의 모양은 다양하게 변형될 수 있다. 화소 정의층(130)은 광투과성 유기 물질 또는 광 비투과성 유기물로 형성할 수 있고, 1 μ m~4 μ m의 두께를 가질 수 있다.

[0059] 화소 정의층(130)이 형성하는 저장 공간에는 유기 발광층(140)이 배치되어 있다. 유기 발광층(140)은 노출되어 있는 애노드 전극(120)과 접촉한다. 유기 발광층(140)은 정공 수송층, 활성층, 전자 수송층 등 복수의 기능성 층을 포함할 수 있다.

[0060] 화소 정의층(130)의 독 위에는 캐소드 연결부(150)가 사각 고리 모양으로 배치되어 있다. 캐소드 연결부(150)

는 이웃하는 화소의 캐소드 연결부(150)와도 연결되어 있다. 따라서 표시 장치 전체를 보면 캐소드 연결부(150)가 사각형 고리가 연결되어 이루어진 그물망 모양을 형성한다. 여기서 캐소드 연결부(150)의 모양은 다양하게 변형될 수 있다. 캐소드 연결부(150)는 불투명한 금속으로 형성할 수 있고, 따라서 도전성이 우수한 금속으로 형성할 수 있다. 캐소드 연결부(150)는 Ca/Al 이중층, LiAl, MgAg, LiF/Al 이중층, CsF/Al 이중층, BaF2/Al 이중층, LiF/Ca/Al 삼중층, Cs, K, Ba, Yb, Li, Ca, Mg, Al, Ag, Cu, Ni, Pd, Au, Pt 등의 도전성이 우수한 물질로 이루어질 수 있다. 캐소드 연결부(150)는 유기 발광 표시 장치의 회로 부분(2)에 까지 확장되어 유기 발광 표시 장치 전체에 걸쳐 하나로 연결되어 있을 수 있다.

[0061] 화소 정의층(130)의 경사면과 유기 발광층(140)의 위에는 캐소드 전극(160)이 배치되어 있다. 캐소드 전극(160)은 유기 발광층(140)과 캐소드 연결부(150) 사이를 전기적으로 연결한다. 캐소드 전극(160)은 사각형으로 배치되어 있고, 유기 발광층(140)의 위 표면과 접촉하고, 캐소드 연결부(150)의 측면과 접촉한다. 캐소드 전극(160)의 모양은 화소 정의층(130)과 캐소드 연결부(150)의 모양에 따라 다양하게 변형될 수 있다. 캐소드 전극(160)은 캐소드 연결부(150)의 위 표면에까지 확장되어 있을 수 있다. 캐소드 전극(160)은 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 등의 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 캐소드 전극(160)은 두께를 얇게 하는 등의 방법으로 충분한 광투과도를 확보할 수 있다. 또는, 캐소드 전극(161)은 광반사 특성이 우수한 물질로 형성하여 반사 전극으로 사용될 수도 있다.

[0062] 이상과 같은 구조의 유기 발광 표시 장치에서는 유기 발광층(140)이 형성되어 있는 부분을 투과창으로 사용할 수 있다. 따라서 별도의 투과창을 두지 않고도 투명 디스플레이를 구현할 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에도, 앞서 도 12의 실시예와 같이, 별도의 투과창을 형성할 수도 있다.

[0063] 도 13 및 도 14의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 대하여 설명한다.

[0064] 도 15, 도 17, 도 19는 도 13 및 도 14의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법의 중간 단계에서의 한 화소의 배치도이고, 도 16, 도 18, 도 20은 각각 도 15, 도 17 및 도 19에 대응하는 단면도이다.

[0065] 먼저, 도 15 및 도 16를 참조하면, 절연 기판(110) 위에 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 등을 증착하고 사진 식각하여 애노드 전극(120)을 형성한다. 이어서, 광투과성 또는 비투과성 유기 절연 물질을 도포하고, 사진 식각 등의 방법으로 패터닝하여 화소 정의층(130)을 형성한다. 화소 정의층(130)은 감광성 물질을 도포하고 노광 및 현상하여 형성할 수도 있다.

[0066] 다음, 도 17 및 도 18을 참조하면, 화소 정의층(130) 위에 Ca/Al 이중층, LiAl, MgAg, LiF/Al 이중층, CsF/Al 이중층, BaF2/Al 이중층, LiF/Ca/Al 삼중층, Cs, K, Ba, Yb, Li, Ca, Mg, Al, Ag, Cu, Ni, Pd, Au, Pt 등의 도전성 물질을 증착 또는 도포하고, 사진 식각 등의 방법으로 패터닝하여 캐소드 연결부(150)를 형성한다.

[0067] 이어서, 도 19 및 도 20을 참조하면, 화소 정의층(130)에 의하여 형성되어 있는 저장 공간에 유기 발광층(140)을 형성한다. 유기 발광층(140)은 마스크를 통한 증착(evaporation) 또는 인쇄 공정 등을 통하여 형성한다.

[0068] 다음, 도 13 및 도 14를 참조하면, 캐소드 연결부(15), 유기 발광층(140) 및 화소 정의층(130) 위에 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 등의 도전성 물질을 증착 또는 도포하고, 사진 식각 등의 방법으로 패터닝하여 캐소드 전극(160)을 형성한다. 캐소드 전극(160)을 캐소드 연결부(15)와 동일한 물질로 형성할 경우에는 캐소드 전극(160)이 캐소드 연결부(150)를 덮도록 형성할 수도 있다. 또는 캐소드 연결부(150) 형성 공정을 생략하고, 캐소드 전극(160)을 캐소드 연결부(150)로 사용할 수도 있다.

[0069] 애노드 전극과 캐소드 전극의 위치를 교환하여 유기 발광 표시 장치를 제조할 수도 있다.

[0070] 도 21은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 배치도이고, 도 22는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

[0071] 도 21 및 도 22 참조하면, 절연 기판(110) 위에 캐소드 전극(161)이 배치되어 있다. 캐소드 전극(161)은 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 등의 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 캐소드 전극(161)은 두께를 얇게 하는 등의 방법으로 충분한 광투과도를 확보할 수 있다. 여기서 절연 기판(110)은 유리 등으로 이루어진 기판 자체일 수도 있고, 기판 위에 소정의 박막 패턴이 형성되어 있는 박막 구조체일 수도 있다. 캐소드 전극(161)은 광반사 특성이 우수한 물질로 형성하여 반사 전극으로 사용될 수도 있다.

[0072] 캐소드 전극(161) 위에 화소 정의층(130)이 배치되어 있다. 화소 정의층(130)은 캐소드 전극(161)을 둘러싸는 돌 모양으로 형성되어 있어서 유기 발광층(140)을 담을 수 있는 저장 공간을 형성하고, 직사각형 모양으로 캐소

드 전극(161)을 노출한다. 여기서 화소 정의층(130)이 노출하는 캐소드 전극(161)의 모양은 다양하게 변형될 수 있다. 화소 정의층(130)은 광투과성 유기 물질로 형성할 수 있고, 1 μ m~4 μ m의 두께를 가질 수 있다.

[0073] 화소 정의층(130)이 형성하는 저장 공간에는 유기 발광층(140)이 배치되어 있다. 유기 발광층(140)은 노출되어 있는 캐소드 전극(161)과 접촉한다. 유기 발광층(140)은 정공 수송층, 활성층, 전자 수송층 등 복수의 기능성층을 포함할 수 있다.

[0074] 화소 정의층(130)의 꼭 위에는 애노드 연결부(122)가 사각 고리 모양으로 배치되어 있다. 애노드 연결부(122)는 이웃하는 화소의 애노드 연결부(122)와도 연결되어 있다. 따라서 표시 장치 전체를 보면, 애노드 연결부(122)가 사각형 고리가 연결되어 이루어진 그물망 모양을 형성한다. 여기서 애노드 연결부(122)의 모양은 다양하게 변형될 수 있다. 애노드 연결부(122)는 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 등의 도전성이 우수하고, 애노드 전극(121)과 일함수 조건이 맞는 물질로 형성할 수 있다. 애노드 연결부(122)는 유기 발광 표시 장치의 회로 부분(2)에 까지 확장되어 유기 발광 표시 장치 전체에 걸쳐 하나로 연결되어 있을 수 있다.

[0075] 화소 정의층(130)의 경사면과 유기 발광층(140) 위에는 애노드 전극(121)이 배치되어 있다 애노드 전극(121)은 유기 발광층(14)과 애노드 연결부(122) 사이를 전기적으로 연결한다. 애노드 전극(121)은 사각형 모양을 가지며, 유기 발광층(140)의 위 표면과 접촉하며, 애노드 연결부(122)의 측면과 접촉한다. 애노드 전극(121)의 모양은 화소 정의층(130)과 애노드 연결부(122)의 모양에 따라 다양하게 변형될 수 있다. 애노드 전극(121)은 애노드 연결부(121)의 위 표면의 일부에까지 확장되어 있을 수 있다. 애노드 전극(121)은 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 등의 투명한 도전 물질로 이루어질 수 있다.

[0076] 이러한 구조의 유기 발광 표시 장치에서는 유기 발광층(140)이 배치되어 있는 부분을 투과창으로 사용할 수 있다. 따라서 별도의 투과창을 두지 않고도 투명 디스플레이를 구현할 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 별도의 투과창을 형성할 수도 있다. 그러나 앞서 도 12의 실시예와 같이, 별도의 투과창을 형성하여 투명 디스플레이를 구현할 수도 있다. 캐소드 전극(161)을 반사 전극으로 사용하는 경우에는 투명 디스플레이 구현을 위하여 별도의 투과창을 형성할 필요성이 더욱 크다.

[0077] 도 21 및 도 22의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 대하여 설명한다.

[0078] 도 23, 도 25, 도 27는 도 21 및 도 22의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법의 중간 단계에서의 한 화소의 배치도이고, 도 24, 도 26, 도 28은 각각 도 23, 도 25 및 도 27에 대응하는 단면도이다.

[0079] 먼저, 도 23 및 도 24를 참조하면, 절연 기판(110) 위에 MgAg, AgYb, Mg, Al, Ag 나노 와이어 등의 도전성 물질을 증착하고 사진 식각하여 캐소드 전극(161)을 형성한다. 이 때 캐소드 전극(161)의 광투과도를 충분히 확보하기 위하여 캐소드 전극(161)의 두께를 얇게 형성할 수 있다. 이어서, 광투과성 또는 비투과성 유기 절연 물질을 도포하고, 사진 식각 등의 방법으로 패터닝하여 화소 정의층(130)을 형성한다. 화소 정의층(130)은 감광성 물질을 도포하고 노광 및 현상하여 형성할 수도 있다.

[0080] 다음, 도 25 및 도 26을 참조하면, 화소 정의층(130) 위에 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 등을 증착 또는 도포하고, 사진 식각 등의 방법으로 패터닝하여 애노드 연결부(122)를 형성한다.

[0081] 이어서, 도 27 및 도 28을 참조하면, 화소 정의층(130)에 의하여 형성되어 있는 저장 공간에 유기 발광층(140)을 형성한다. 유기 발광층(140)은 마스크를 통한 증착(evaporation) 또는 인쇄 공정 등을 통하여 형성한다.

[0082] 다음, 도 21 및 도 22를 참조하면, 애노드 연결부(122), 유기 발광층(140) 및 화소 정의층(130)의 위에 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO의 3중 층, PEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 전도성 유기물 등의 투명한 도전 물질을 증착 또는 도포하고, 사진 식각 등의 방법으로 패터닝하여 애노드 전극(121)을 형성한다. 애노드 전극(121)을 애노드 연결부(122)와 동일한 물질로 형성할 경우에는 애노드 전극(121)이 애노드 연결부(122)를 덮도록 형성할 수 있다. 또는 애노드 연결부(122) 형성 공정을 생략하고, 애노드 전극(121)을 애노드 연결부(122)로 사용할 수도 있다.

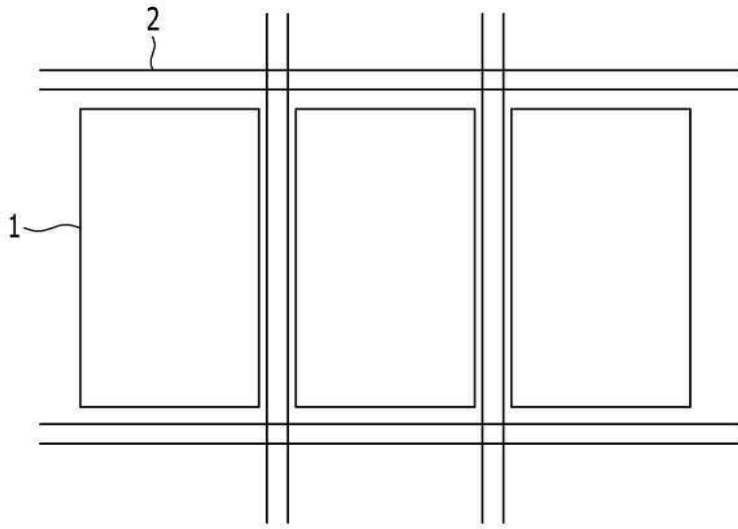
[0083] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

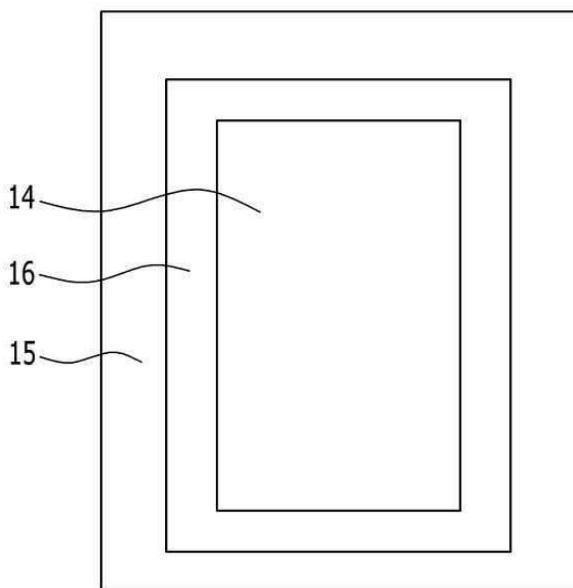
- [0084]
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1: 화소 부분 | 2: 회로 부분 |
| 12, 16', 120, 121: 애노드 전극 | 13: 화소 정의층 |
| 14: 유기 발광층 | 16, 15', 160, 161: 캐소드 전극 |
| 12', 122: 애노드 연결부 | 15, 150: 캐소드 연결부 |
| 18: 투과창 | |

도면

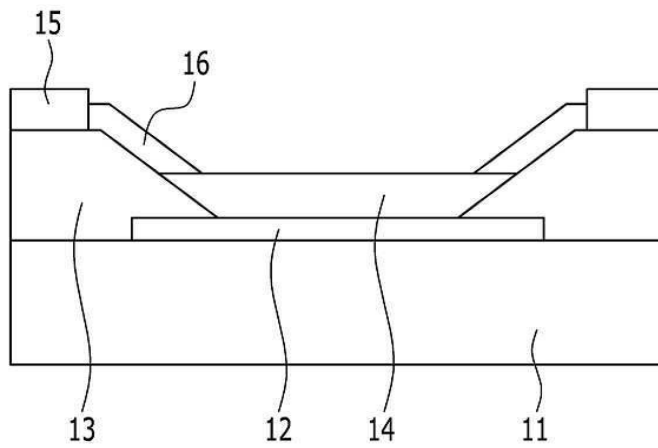
도면1



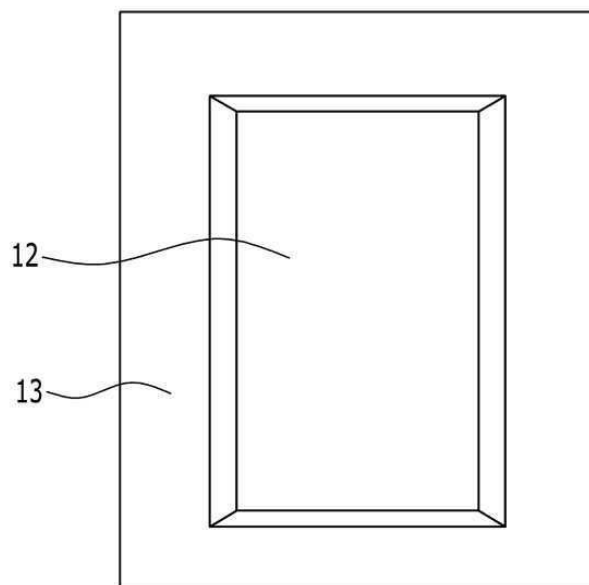
도면2



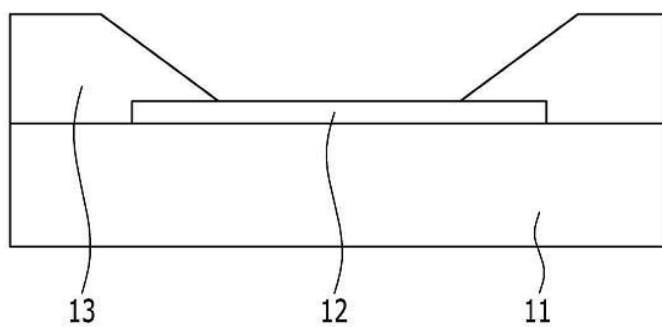
도면3



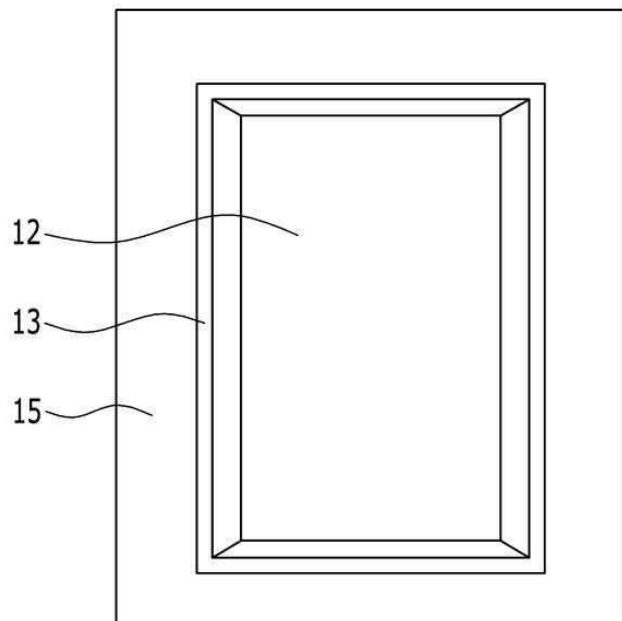
도면4



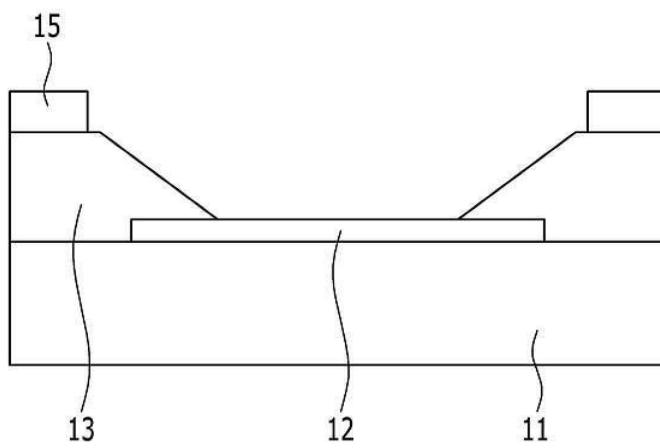
도면5



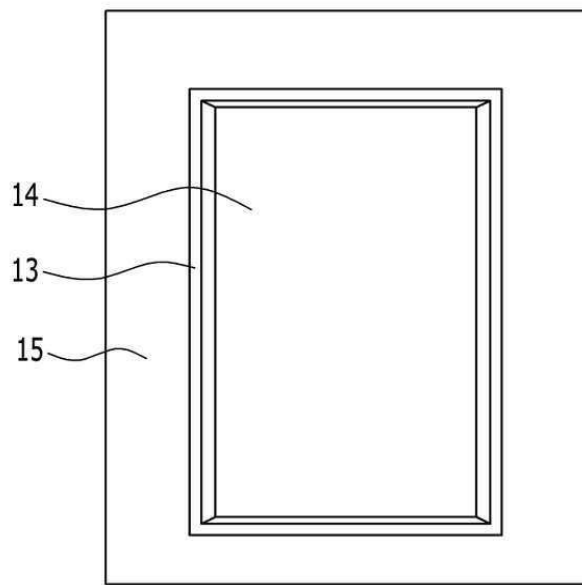
도면6



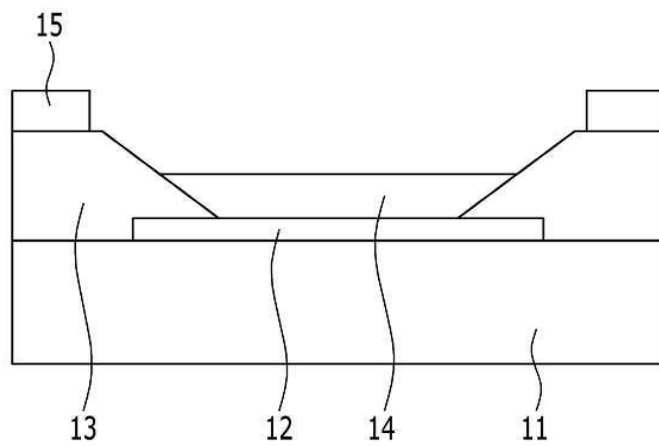
도면7



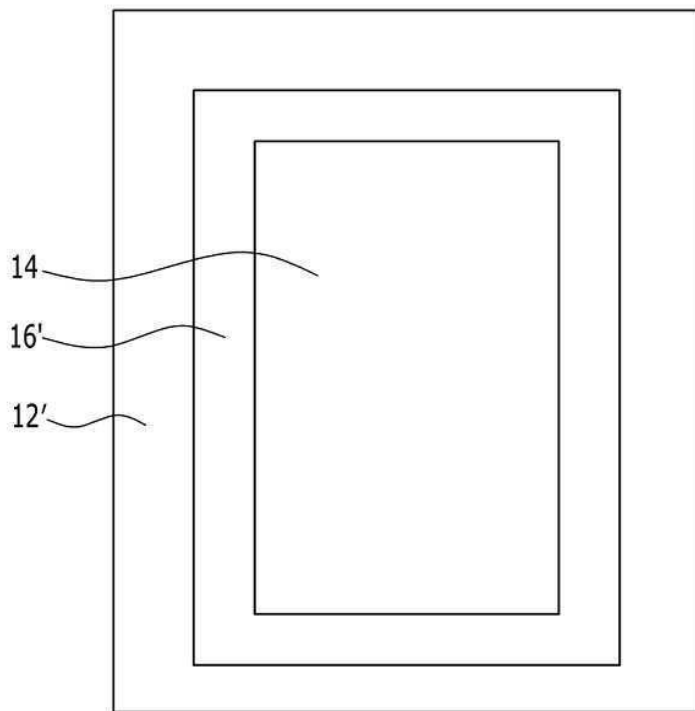
도면8



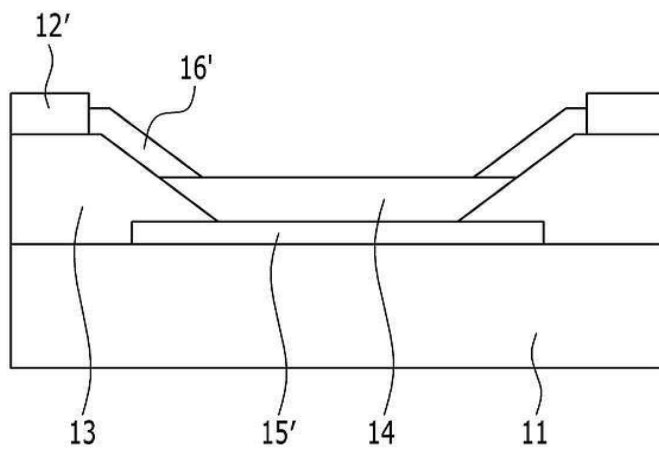
도면9



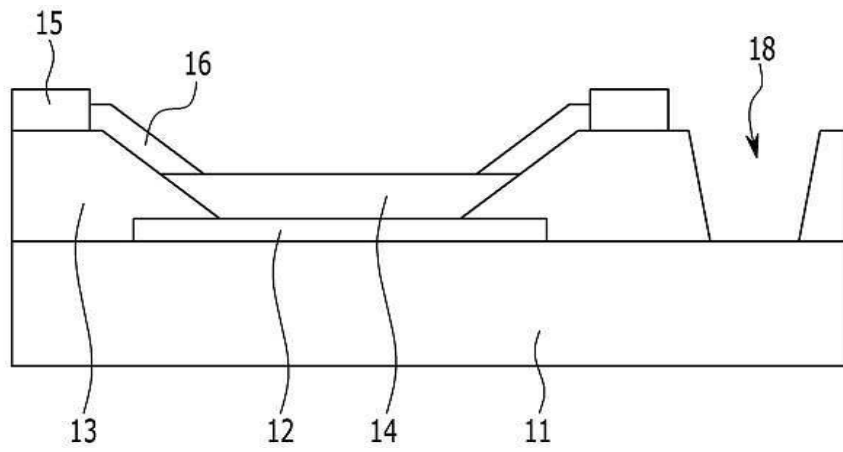
도면10



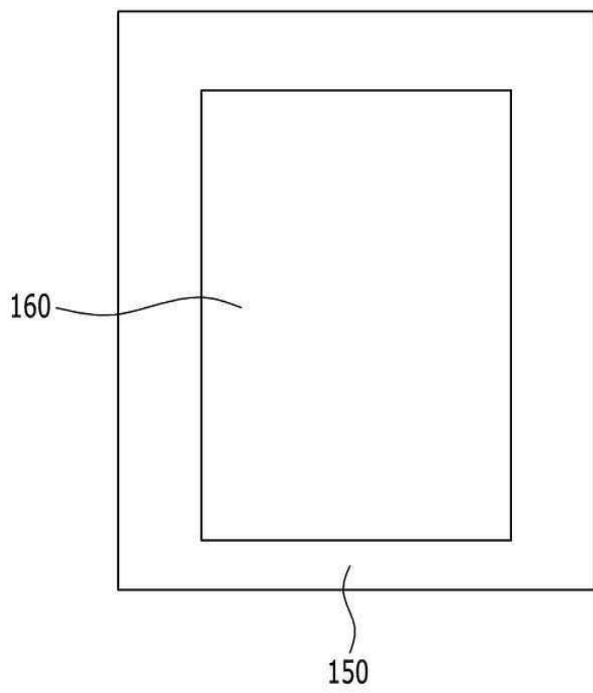
도면11



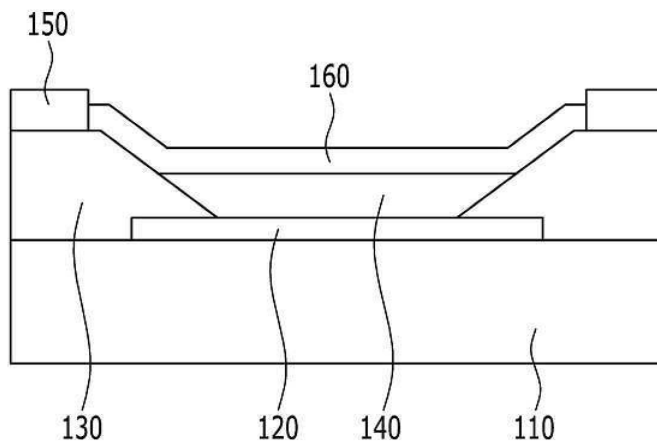
도면12



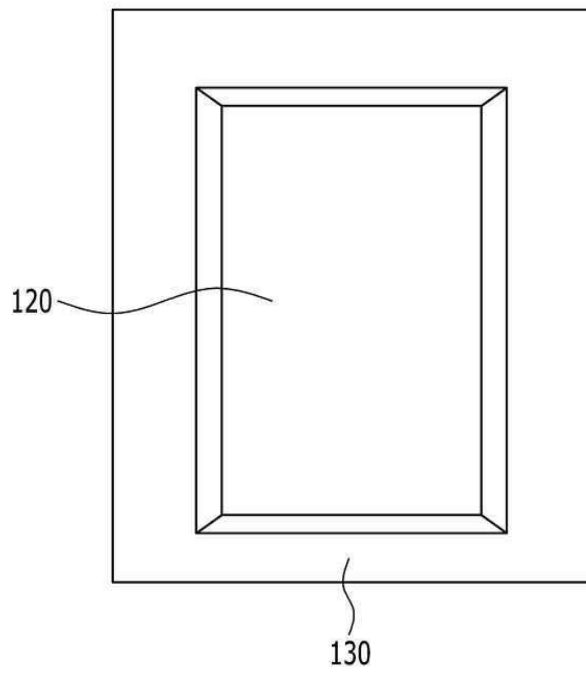
도면13



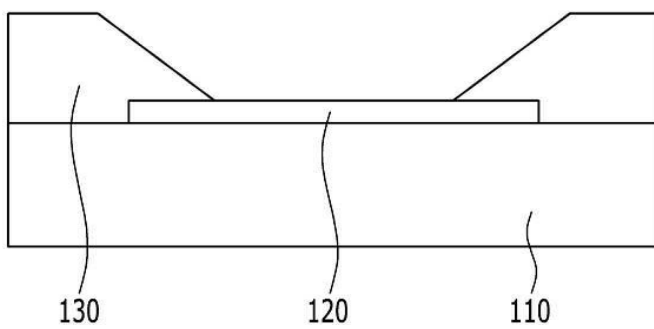
도면14



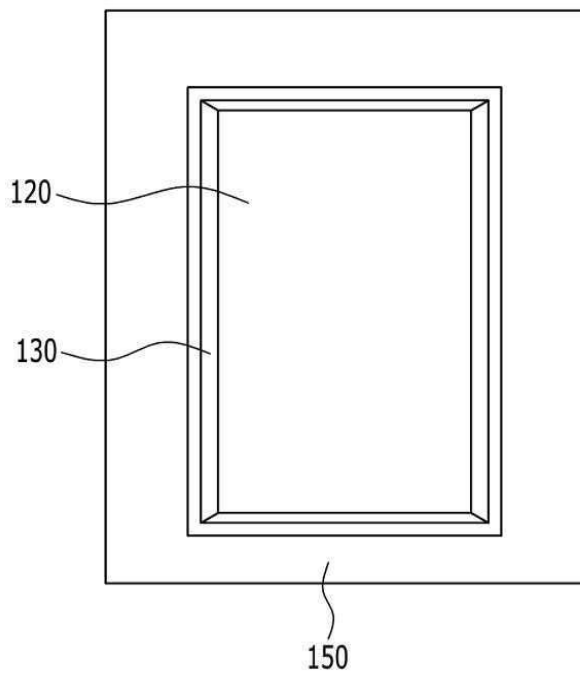
도면15



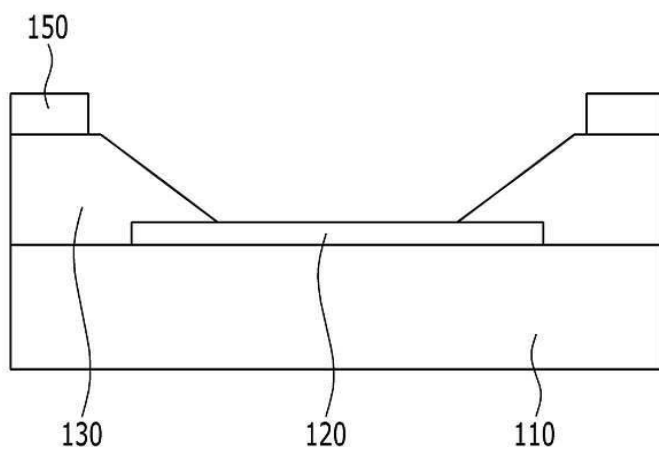
도면16



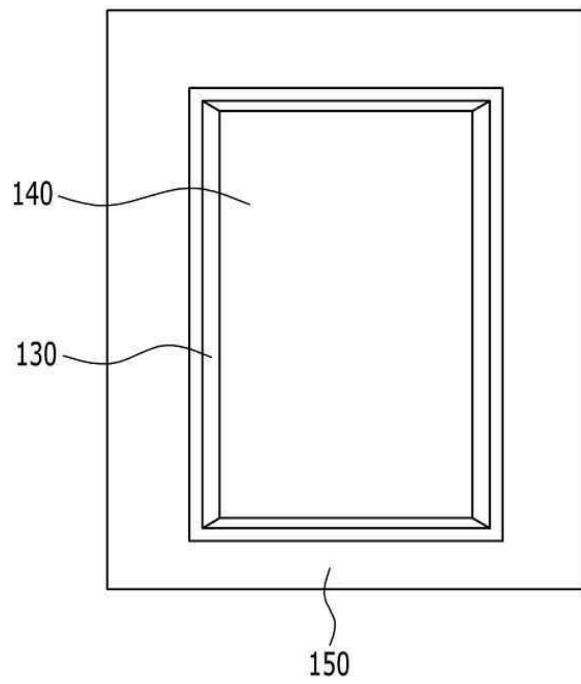
도면17



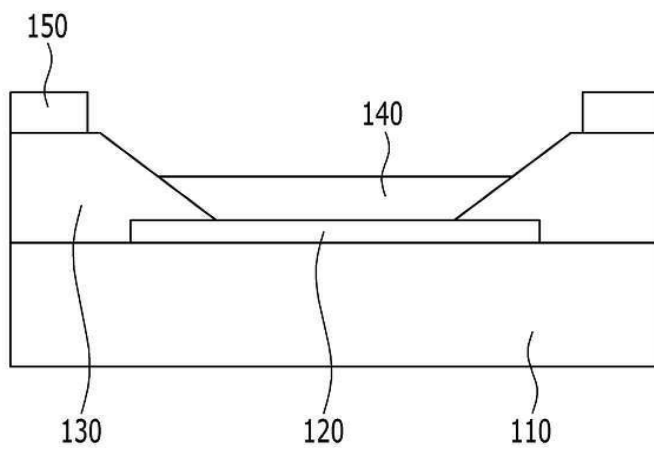
도면18



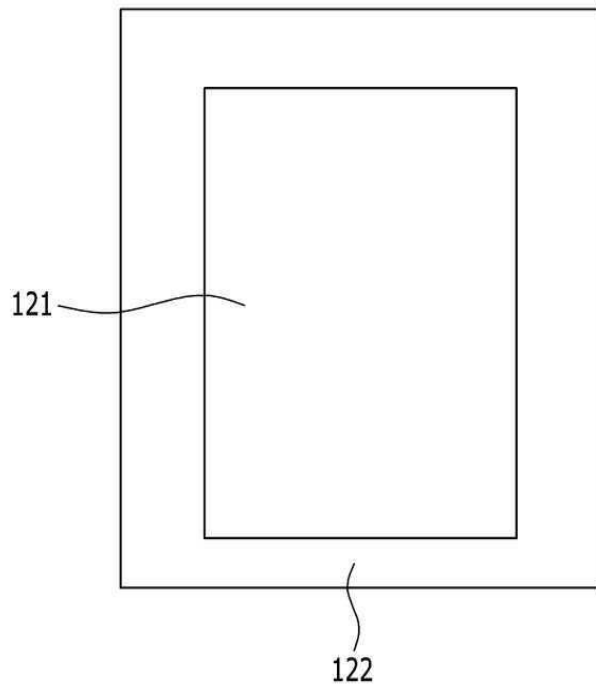
도면19



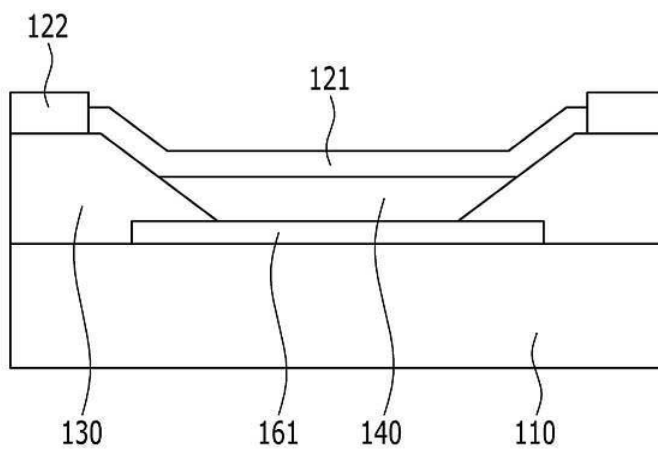
도면20



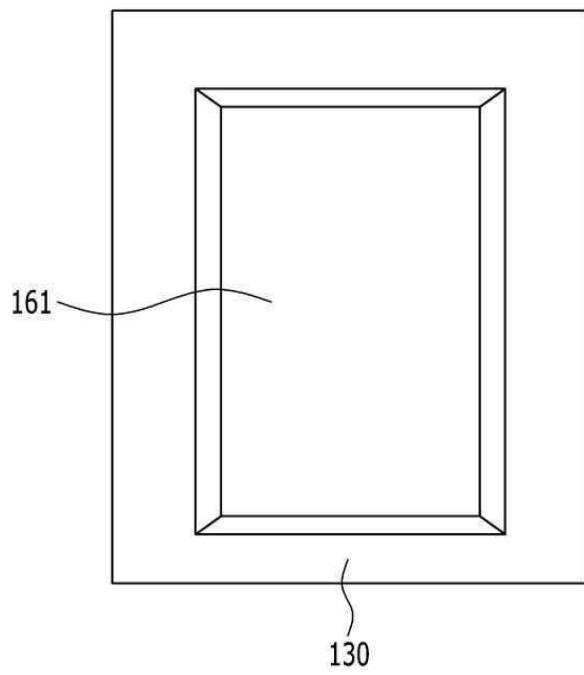
도면21



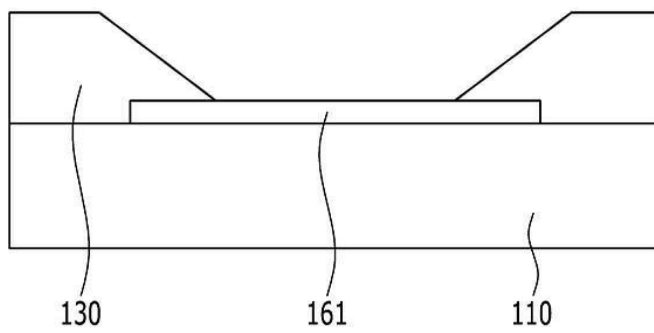
도면22



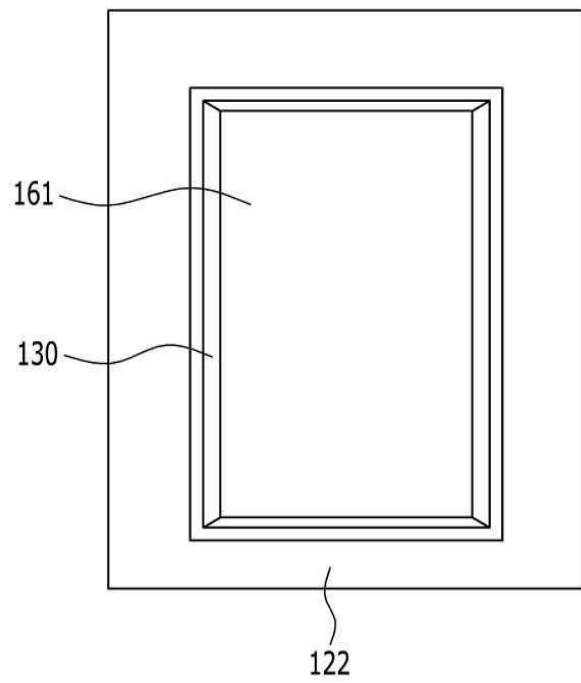
도면23



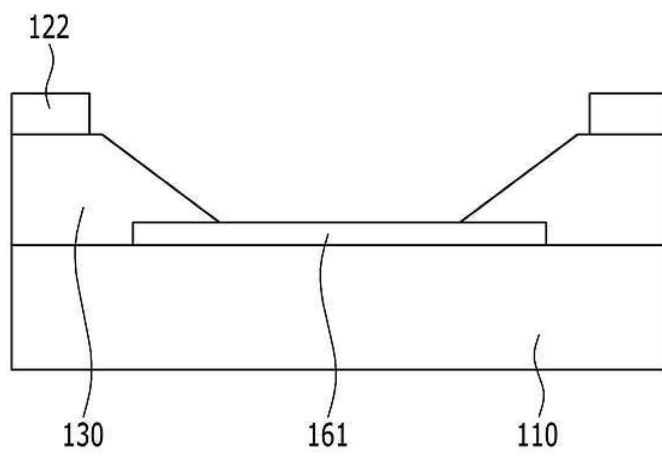
도면24



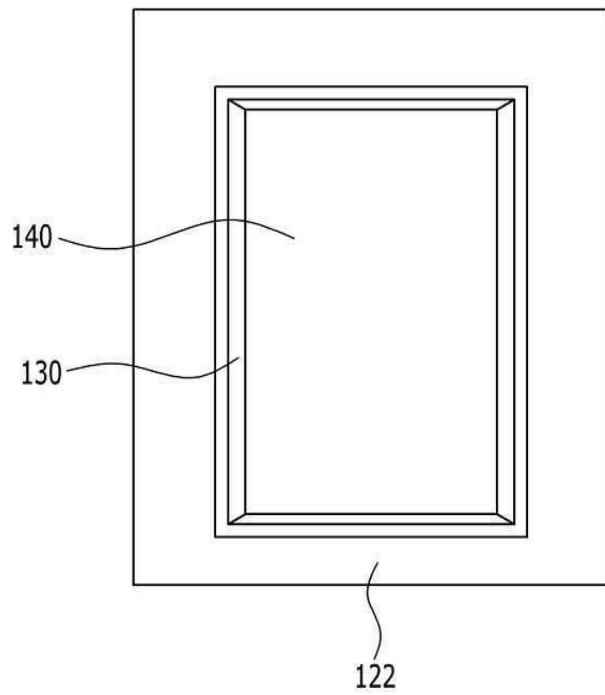
도면25



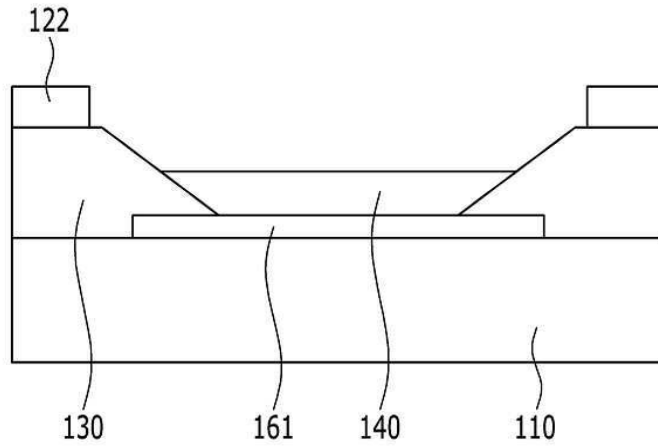
도면26



도면27



도면28



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160084788A	公开(公告)日	2016-07-14
申请号	KR1020150043490	申请日	2015-03-27
[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	YOO HEE JUN 유희준 MOON JEONG WOO 문정우 YOON JOO SUN 윤주선		
发明人	유희준 문정우 윤주선		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3246 H01L51/56 H01L2227/32 H01L2251/56		
优先权	1020150000694 2015-01-05 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机电致发光器件，包括：绝缘基板；阳极，设置在绝缘基板上；像素限定层，包围阳极；有机发光层，设置在由阳极上的像素限定层限定的像素区域；并且阴极连接在电极连接梁和有机发光层之间。

