



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월19일

(11) 등록번호 10-2112844

(24) 등록일자 2020년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0122831

(22) 출원일자 2013년10월15일

심사청구일자 2018년08월24일

(65) 공개번호 10-2015-0044083

(43) 공개일자 2015년04월24일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070021062 A*

KR1020110005514 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

최진백

경기 안양시 만안구 경수대로 1193, 108동 1201호
(석수동, 석수대림아파트)

방현성

경기 부천시 원미구 장말로 107-1, 1536동 1401호
(상동, 한아름아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

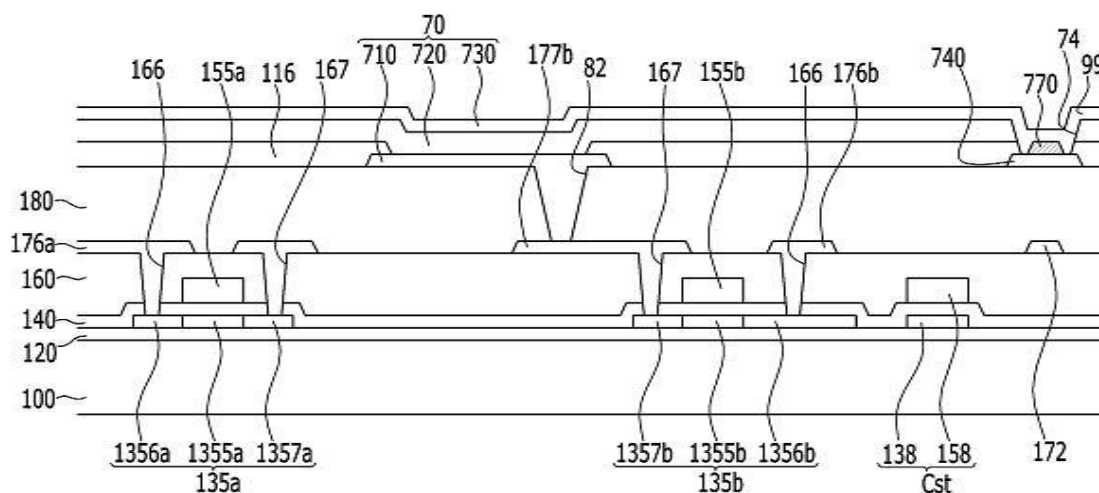
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 기관, 상기 기관 상에 위치하며 서로 분리되어 있는 제1 전극 및 보조 전극, 상기 보조 전극 상에 위치하는 흡수 전극, 상기 제1 전극 상에 위치하며 상기 보조 전극 및 상기 흡수 전극을 노출하는 접착 구멍을 가지는 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상에 위치하며 상기 접착 구멍을 통해 상기 보조 전극 및 상기 흡수 전극과 연결되어 있는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다. 본 발명에 따르면 유기 발광 표시 장치의 유기 발광층의 구동을 위해 박막이면서 면적이 큰 전극을 통하는 전원의 전압 강하를 최소화할 수 있으며, 보조 전극 상부에 흡수 전극을 추가하여 보조 전극 상의 유기층의 제거 공정이 간편한 장점이 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이연화

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, 개나리동 107호
(농서동, 삼성전자(주)기흥캠퍼스)

이준구

서울 송파구 올림픽로 135, 207동 1901호 (잠실동,
리센츠아파트)

정지영

경기 용인시 기흥구 하갈동 102동 802호

송영우

경기 수원시 영통구 영통로 498, 125동 1403호 (영
통동, 황골마을주공1단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

기관,

상기 기관 상에 위치하며 서로 분리되어 있는 제1 전극 및 보조 전극,

상기 보조 전극 상에 위치하는 흡수 전극,

상기 제1 전극 상에 위치하며 상기 보조 전극 및 상기 흡수 전극을 노출하는 접촉 구멍을 가지는 유기 발광층, 및

상기 유기 발광층 상에 위치하며 상기 접촉 구멍을 통해 상기 보조 전극 및 상기 흡수 전극과 연결되어 있는 제2 전극을 포함하고,

상기 보조 전극은 상기 흡수 전극과 상기 기관에 수직한 방향으로 중첩하지 않는 영역을 포함하고,

상기 흡수 전극은 상면 및 측면에서 상기 제2 전극과 접하고,

상기 흡수 전극은 상기 접촉 구멍 내에만 위치하며 상기 흡수 전극의 평면상 면적은 상기 접촉 구멍의 평면상 면적보다 작고,

상기 흡수 전극은 단일층 또는 복수층으로 형성되고,

상기 흡수 전극이 단일층일 때, 상기 흡수 전극은 300~1500Å의 두께이며,

상기 흡수 전극이 이중층일 때, 상기 흡수 전극의 상부층은 40~100Å, 하부층은 300~1000Å의 두께로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제2 전극은 상기 접촉 구멍의 식각면, 상기 보조 전극의 상면과 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 흡수 전극은 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 텅스텐(W) 및 크롬(Cr) 중 선택된 1종으로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에서,

상기 흡수 전극이 복수층일 때,

복수층으로 형성된 상기 흡수 전극 사이에는 산화막을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제6항에서,

상기 산화막은 ITO 또는 IZO인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 흡수 전극은 상기 보조 전극 위에서 상기 보조 전극과 나란한 방향으로 라인 형태 또는 도트 형태로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 기관 위에 위치하는 게이트선,

상기 게이트선과 절연되어 교차하며 분리되어 있는 데이터선 및 구동 전압선,

상기 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터,

상기 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전압선과 연결되어 있는 구동 박막 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 제1 전극은 상기 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

기관 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,

상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 전극과 상기 제1 전극과 분리되어 있는 보조 전극을 형성하는 단계,

상기 보조 전극 위에 흡수 전극을 형성하는 단계,

상기 제1 전극, 상기 보조 전극 및 상기 흡수 전극 위에 유기 발광층을 형성하는 단계,

상기 유기 발광층에 에너지 광원을 조사하여 상기 유기 발광층을 식각하여 상기 보조 전극 및 상기 흡수 전극을 노출하는 개구부를 가지는 접착 구멍을 형성하는 단계, 및

상기 유기 발광층 위에 금속막을 적층하여 상기 접착 구멍 내에 위치하여 상기 보조 전극의 상면, 흡수 전극의 상면 및 상기 개구부의 식각면과 접촉하는 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 보조 전극은 상기 흡수 전극과 상기 기관에 수직한 방향으로 중첩하지 않는 영역을 포함하고,

상기 흡수 전극은 상면 및 측면에서 상기 제2 전극과 접하고,

상기 흡수 전극은 접착 구멍 내에만 위치하며 상기 흡수 전극의 평면상 면적은 상기 접착 구멍의 평면상 면적보다 작고,

상기 흡수 전극은 단일층 또는 복수층으로 형성되고,

상기 흡수 전극이 단일층일 때, 상기 흡수 전극은 300~1500Å의 두께이며,

상기 흡수 전극이 이중층일 때, 상기 흡수 전극의 상부층은 40~100Å, 하부층은 300~1000Å의 두께로 형성된 유

기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에서,

상기 유기 발광층의 식각은 레이저, 플래쉬 램프(flash lamp) 또는 텅스텐 할로겐 램프(tungsten halogen lamp)를 사용하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제12항에서,

상기 흡수 전극은 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 텅스텐(W) 및 크롬(Cr) 중 선택된 1종으로 이루어진 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제12항에서,

상기 흡수 전극을 복수층으로 형성할 때,

상기 복수층으로 형성하는 흡수 전극의 사이에는 산화막을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

제17항에서,

상기 산화막은 ITO 또는 IZO인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제12항에서,

상기 흡수 전극은 상기 보조 전극 위에서 상기 보조 전극과 나란한 방향으로 라인 형태 또는 도트 형태로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 보조 전극 및 흡수 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 주목 받고 있다.

- [0003] 종래의 유기 발광 표시 장치는 제1 전극, 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층 및 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극을 가지는 유기 발광 소자를 포함하였다.
- [0004] 한편, 유기 발광 표시 장치는 전면, 후면 또는 양면으로 빛을 발광하는 타입으로 나뉘는데, 이 중 전면으로 빛을 발광하는 타입의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층으로부터 발생하는 빛의 휘도 저하를 최소화하기 위해 유기 발광 소자의 제2 전극이 박막의 형태로 유기 발광 소자가 형성된 기판 전체에 걸쳐서 형성된다.
- [0005] 그런데, 이러한 전면 발광 타입의 유기 발광 표시 장치는 제2 전극이 박막이면서 기판 전체에 걸쳐서 형성되기 때문에, 제2 전극의 전기적 저항에 의해 유기 발광층을 구동하기 위해 제2 전극으로 통하는 전원에 전압 강하 등의 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 유기 발광 표시 장치의 유기 발광층의 구동을 위해 박막이면서 면적이 큰 전극을 통하는 전원의 전압 강하를 최소화할 수 있으며, 보조 전극 상부에 흡수 전극을 추가하여 보조 전극 상의 유기층의 제거 공정이 간편한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따르면, 기판, 상기 기판 상에 위치하며 서로 분리되어 있는 제1 전극 및 보조 전극, 상기 보조 전극 상에 위치하는 흡수 전극, 상기 제1 전극 상에 위치하며 상기 보조 전극 및 상기 흡수 전극을 노출하는 접촉 구멍을 가지는 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상에 위치하며 상기 접촉 구멍을 통해 상기 보조 전극 및 상기 흡수 전극과 연결되어 있는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0008] 상기 제2 전극은 상기 접촉 구멍의 식각면, 상기 보조 전극의 상면, 상기 흡수 전극의 상면 및 측면과 접촉한다.
- [0009] 상기 흡수 전극은 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 텅스텐(W) 및 크롬(Cr) 중 선택된 1종으로 이루어질 수 있다.
- [0010] 상기 흡수 전극은 단일층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0011] 상기 흡수 전극이 단일층일 때,
- [0012] 상기 흡수 전극은 300~1500Å의 두께일 수 있다.
- [0013] 상기 흡수 전극이 복수층일 때, 복수층으로 형성된 상기 흡수 전극 사이에는 산화막을 더 포함할 수 있다..
- [0014] 상기 흡수 전극이 이중층으로 형성되어 있을 때, 상기 흡수 전극의 상부층은 40~100Å, 하부층은 300~1000Å의 두께로 형성될 수 있다.
- [0015] 상기 산화막은 ITO 또는 IZO일 수 있다.
- [0016] 상기 흡수 전극은 상기 보조 전극 위에서 상기 보조 전극과 나란한 방향으로 라인 형태 또는 도트 형태로 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 기판 위에 위치하는 게이트선, 상기 게이트선과 절연되어 교차하며 분리되어 있는 데이터선 및 구동 전압선, 상기 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터, 상기 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전압선과 연결되어 있는 구동 박막 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되어 있을 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 기판, 상기 기판 상에 위치하며 서로 분리되어 있는 제1 전극 및 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 텅스텐(W) 및 크롬(Cr) 중 선택된 1종으로 이루어진 흡수 전극, 상기 제1 전극 상에 위치하며 상기 흡수 전극을 노출하는 접촉 구멍을 가지는 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상에 위치하며 상기 접촉 구멍을 통해 상기 흡수 전극과 연결되어 있는 제2 전극을 포함하고, 상기 흡수 전극은 상기 제2 전극과 연결되어 상기 제1 전극의 보조 전극 역할을 하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0019] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 전극과 상기 제1 전극과 분리되어 있는 보조 전극을 형성하는 단계, 상기 보조 전극 위에 흡수

전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극, 상기 보조 전극 및 상기 흡수 전극 위에 유기 발광층을 형성하는 단계, 상기 유기 발광층에 에너지 광원을 조사하여 상기 유기 발광층을 식각하여 상기 보조 전극 및 상기 흡수 전극을 노출하는 개구부를 가지는 접촉 구멍을 형성하는 단계, 및 상기 유기 발광층 위에 금속막을 적층하여 상기 접촉 구멍 내에 위치하여 상기 보조 전극의 상면, 흡수 전극의 상면 및 상기 개구부의 식각면과 접촉하는 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0020] 상기 유기 발광층의 식각은 레이저, 플래쉬 램프(flash lamp) 또는 텅스텐 할로젠 램프(tungsten halogen lamp)를 사용할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치의 유기 발광층의 구동을 위해 박막이면서 면적이 큰 전극을 통하는 전원의 전압 강하를 최소화할 수 있으며, 보조 전극 상부에 흡수 전극을 추가하여 보조 전극 상의 유기 층의 제거 공정이 간편한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 갖는 화소 회로를 나타낸 회로도이다.
 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다.
 도 3은 도 2의 III-III선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다.
 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다.
 도 6은 도 5의 IV-IV선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
 도 7 내지 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 공정 순서대로 도시한 단면도이다.
 도 14는 단일층으로 형성된 흡수 전극의 광원 에너지의 파장에 따른 흡수도를 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
 도 15는 복수층으로 형성된 흡수 전극의 광원 에너지의 파장에 따른 흡수도를 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 이제 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 갖는 화소 회로를 나타낸 회로도이다.

[0027] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 실시예의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수개의 화소(PX)를 포함한다.

[0028] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압(Vdd)을 전달하는 복수의 구동 전압선(172)을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)과 구동 전압선(172)의 수직 방향 부분은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

- [0029] 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)(70)를 포함한다.
- [0030] 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0031] 구동 박막 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(70)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(ILD)를 흘린다.
- [0032] 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0033] 유기 발광 소자(70)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(70)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0034] 또한, 박막 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자(70)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0035] 그런데, 제2 전극이 박막의 형태로 유기 발광 소자가 형성된 기관 전체에 걸쳐서 형성된 유기 발광 표시 장치는 제2 전극의 전기적 저항에 의해 유기 발광층을 구동하기 위해 제2 전극으로 통하는 전원에 전압 강하 등의 발생을 방지하기 위해 제2 전극 위에 보조 전극을 형성하는 방법을 사용하고 있다.
- [0036] 하지만, 보조 전극과 제1 전극을 접촉시키기 위해 유기층을 제거하는 공정이 필요한데 유기층의 에너지 흡수도가 낮아 에너지 전달 효율이 많이 떨어지고, 환경이 자유롭지 못한 진공 조건에서 수행하여야 한다.
- [0037] 이하, 도 2 및 도 3을 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 설명한다.
- [0038] 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이고, 도 3은 도 2의 III-III선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0039] 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 기관(100) 위에는 버퍼층(120)이 형성되어 있다.
- [0040] 기관(100)은 유리, 석영, 세라믹 또는 고분자 물질등으로 이루어진 절연성 기관 일 수 있으며, 기관(100)은 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기관일 수 있다. 고분자 물질은 절연성 유기물인 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenenapthalate), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물일 수 있다.
- [0041] 기관(100) 위에는 버퍼층(120)이 형성되어 있다.
- [0042] 버퍼층(120)은 산화규소 또는 질화 규소(SiNx)의 단층 또는 질화 규소(SiNx)와 산화 규소(SiO₂)가 적층된 복수층 구조로 형성될 수 있다. 버퍼층은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다.
- [0043] 버퍼층(120) 위에는 다결정 규소로 이루어진 제1 반도체(135a) 및 제2 반도체(135b)와 제1 축전기 전극(138)이 형성되어 있다.
- [0044] 제1 반도체(135a) 및 제2 반도체(135b)는 채널 영역(1355a, 1355b)과 채널 영역(1355a, 1355b)의 양측에 각각 형성된 소스 영역(1356a, 1356b) 및 드레인 영역(1357a, 1357b)으로 구분된다. 제1 반도체(135a) 및 제2 반도체(135b)의 채널 영역(1355a, 1355b)은 불순물이 도핑되지 않은 다결정 규소, 즉 본성 반도체(intrinsic

semiconductor)이다. 제1 반도체(135a) 및 제2 반도체(135b)의 소스 영역(1356a, 1356b) 및 드레인 영역(1357a, 1357b)은 도전성 불순물이 도핑된 다결정 규소, 즉 불순물 반도체(impurity semiconductor)이다.

- [0045] 소스 영역(1356a, 1356b) 및 드레인 영역(1357a, 1357b)과 제1 축전기 전극(138)에 도핑되는 불순물은 p형 불순물 및 n형 불순물 중 어느 하나 일 수 있다.
- [0046] 제1 반도체(135a) 및 제2 반도체(135b)와 제1 축전기 전극(138) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0047] 게이트 절연막(140) 위에는 게이트선(121), 제2 게이트 전극(155b) 및 제2 축전기 전극(158)이 형성되어 있다.
- [0048] 게이트선(121)은 가로 방향으로 길게 뻗어 게이트 신호를 전달하며, 게이트선(121)로부터 제1 반도체(135a)로 돌출한 제1 게이트 전극(155a)을 포함한다.
- [0049] 제1 게이트 전극(155a) 및 제2 게이트 전극(155b)은 각각 채널 영역(1355a, 1355b)과 중첩하고, 제2 축전기 전극(158)은 제1 축전기 전극(138)과 중첩한다.
- [0050] 제2 축전기 전극(158), 제1 게이트 전극(155a) 및 제2 게이트 전극(155b)은 몰리브덴, 텅스텐, 구리, 알루미늄 또는 이들의 합금으로 단층 또는 복수층으로 이루어질 수 있다.
- [0051] 제1 축전기 전극(138)과 제2 축전기 전극(158)은 게이트 절연막(140)을 유전체로 하여 축전기(Cst)를 이룬다.
- [0052] 제1 게이트 전극(155a), 제2 게이트 전극(155b) 및 제2 축전기 전극(158) 위에는 제1 층간 절연막(160)이 형성된다. 제1 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 형성될 수 있다.
- [0053] 제1 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)에는 소스 영역(1356a, 1356b)과 드레인 영역(1357a, 1357b)을 각각 노출하는 소스 접촉 구멍(166)과 드레인 접촉 구멍(167)을 갖는다.
- [0054] 제1 층간 절연막(160) 위에는 제1 소스 전극(176a)을 가지는 데이터선(171), 제2 소스 전극(176b)을 가지는 구동 전압선(172), 제1 드레인 전극(177a), 및 제2 드레인 전극(177b)이 형성되어 있다.
- [0055] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 게이트선(121)과 교차하는 방향으로 뻗어 있다.
- [0056] 구동 전압선(172)은 일정 전압을 전달하며 데이터선(171)과 분리되어 데이터선(171)과 같은 방향으로 뻗어 있다.
- [0057] 제1 소스 전극(176a)은 데이터선(171)으로부터 제1 반도체(135a)를 향해서 돌출되어 있으며, 제2 소스 전극(176b)은 구동 전압선(172)으로부터 제2 반도체(135b)를 향해서 돌출되어 있다. 제1 소스 전극(176a)과 제2 소스 전극(176b)은 각각 소스 접촉 구멍(166)을 통해서 소스 영역(1356a, 1356b)과 연결되어 있다.
- [0058] 제1 드레인 전극(177a)은 제1 소스 전극(176a)과 마주하며 접촉 구멍(167)을 통해서 드레인 영역(1357a)과 연결된다.
- [0059] 제1 드레인 전극(177a)은 게이트선을 따라 연장되어 있으며, 접촉 구멍(81)을 통해서 제2 게이트 전극(155b)과 전기적으로 연결된다.
- [0060] 제2 드레인 전극(177b)은 접촉 구멍을 통해서 드레인 영역(1357b)과 연결된다.
- [0061] 데이터선(171), 구동 전압선(172), 제1 드레인 전극(177a)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, Ti/Cu/Ti, Ti/Ag/Ti의 삼중층일 수 있다.
- [0062] 본 발명의 한 실시예에서는 제1 축전기 전극과 제2 축전기 전극을 중첩하여 축전기를 형성하였으나, 데이터선과 같은 층 또는 제1 전극과 같은 층에 전극을 형성하여 금속/유전체/금속 구조의 축전기를 형성할 수 있다.
- [0063] 데이터선(171), 구동 전압선(172), 제1 드레인 전극(177a) 및 제1 전극(710)위에는 제2 층간 절연막(180)이 형성되어 있다.
- [0064] 제2 층간 절연막(180) 위에는 제1 전극(710) 및 보조 전극(740)이 형성되어 있다.
- [0065] 제1 전극(710)은 도 1의 유기 발광 소자의 애노드 전극일 수 있다. 제1 전극(710)은 접촉 구멍(82)을 통해서 제

2 드레인 전극(177b)과 연결되어 있다.

- [0066] 본 발명의 한 실시예에서는 제2 층간 절연막(180)을 사이에 두고 제2 드레인 전극(177b)과 제1 전극(710)이 접촉 구멍을 통해서 연결되어 있으나, 제2 드레인 전극(177b)과 제1 전극(710)은 일체형으로 형성될 수도 있다.
- [0067] 보조 전극(740)은 제1 전극(710)과 분리되어 있으며, 데이터선(171) 및 구동 전압선(172) 중 적어도 하나와 중첩하며 이들을 따라 길게 형성되어 있다. 보조 전극(740)은 제2 전극(730)의 전압 강하를 줄이기 위한 것으로, 제2 전극(730)과 동일한 전압이 인가될 수 있다.
- [0068] 보조 전극(740) 위에는 흡수 전극(770)이 형성되어 있다.
- [0069] 보조 전극(740)은 일반적으로 제2 전극(730)과 연결되는데, 보조 전극(740)과 제2 전극(730)을 상호 연결하기 위해서는 보조 전극(740) 및 제2 전극(730) 사이에 배치된 유기 발광층(720)이 제거되어야 한다. 이 때, 유기 발광층(720)은 에너지 흡수도가 낮아 에너지 전달 효율이 많이 떨어지기 때문에 유기 발광층(720)과 보조 전극(740) 사이에 흡수 전극(770)을 배치함으로써 흡수 전극(770)이 에너지를 쉽게 흡수하게 되어 유기 발광층(720)을 승온하여 기화시키는 방법으로 유기 발광층(720)을 보다 간단하게 제거할 수 있다.
- [0070] 흡수 전극(770)은 유기 발광층(720) 제거 시 에너지를 흡수하는 역할을 하기 때문에, 에너지 흡수율이 높은 재료이어야 하고, 보조 전극(740)과 제2 전극(730) 사이에 배치되기 때문에 보조 전극(740)과 제2 전극(730) 간의 전기적 연결을 위해 전도성이 있어야 한다.
- [0071] 따라서, 흡수 전극(770)은 흡수율이 높은 전도성을 가진 금속 재료일 수 있으며, 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 텅스텐(W), 크롬(Cr) 중 선택된 1종일 수 있다.
- [0072] 흡수 전극(770)은 300~1500Å의 두께로 형성될 수 있는데, 이 범위에서 에너지 흡수도가 가장 우수하기 때문이다.
- [0073] 또한, 흡수 전극(770)은 단일층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0074] 흡수 전극(770)을 복수층으로 형성되는 경우, 복수의 흡수 전극(770)층의 사이에는 산화막(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.
- [0075] 산화막은 ITO 또는 IZO 중 선택된 1종일 수 있으며, 400~800Å의 두께로 형성될 수 있다.
- [0076] 이 때, 복수층으로 형성된 흡수 전극(770)의 상부층보다 하부층을 더 두껍게 형성될 수 있으며 상부층은 40~100Å의 두께로, 하부층은 300~1000Å의 두께로 형성될 수 있다.
- [0077] 제1 전극(710)을 포함하는 기관 전체에는 제1 전극(710) 및 보조 전극(740)의 적어도 일부가 노출되고, 흡수 전극(770)의 전부가 노출되도록 절연성 물질로 패터닝된 화소 정의막(116)이 형성되어 있으며, 이어서 제1 전극(710)을 포함하는 기관 전체에 형성된 화소 정의막(116) 위, 그리고 제1 전극(710)의 노출된 부분에 발광층을 포함하는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다. 유기 발광층(720)은 보조 전극(740) 및 흡수 전극(770)을 노출하는 접촉 구멍(74)을 포함한다.
- [0078] 도 2의 실시예에서는 복수의 접촉 구멍(74)이 일정한 간격으로 배치된 것을 예로 들었으나, 보조 전극(740)을 따라서 길게 형성(도시하지 않음)될 수 있다.
- [0079] 유기 발광층(720)은 저분자 유기물 또는 PEDOT(Poly 3,4-ethylenedioxythiophene) 등의 고분자 유기물로 이루어질 수 있다. 또한, 유기 발광층(720)은 정공 주입층(hole injection layer, HIL), 정공 수송층(hole transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron transporting layer, ETL), 및 전자 주입층(electron injection layer, EIL) 중 하나 이상과 발광층을 포함하는 다중막으로 형성될 수 있다. 이들 모두를 포함할 경우, 정공 주입층이 양극인 제1 전극(710) 상에 배치되고, 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층된다.
- [0080] 유기 발광층(720)은 각각의 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 모두 함께 적층하고, 각 화소별로 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수 있다. 다른 예로, 백색을 발광하는 백색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 모두에 형성하고, 각 화소별로 각각 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다.
- [0081] 본 발명에 따른 유기 발광층(720)은 적색 화소, 청색 화소 및 녹색 화소의 적층 구조가 동일하므로 각각의 개별

화소 즉, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 유기 발광층을 증착하기 위한 증착 마스크를 사용하지 않아도 된다.

- [0082] 다른 예에서 설명한 백색 유기 발광층은 하나의 유기 발광층으로 형성될 수 있음은 물론이고, 복수 개의 유기 발광층을 적층하여 백색을 발광할 수 있도록 한 구성까지 포함한다. 예로, 적어도 하나의 엘로우 유기 발광층과 적어도 하나의 청색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 시안 유기 발광층과 적어도 하나의 적색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 마젠타 유기 발광층과 적어도 하나의 녹색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성 등도 포함할 수 있다.
- [0083] 유기 발광층(720) 및 접촉 구멍(74)을 노출하는 개구부(99) 위에는 제2 전극(730)이 형성되어 있다.
- [0084] 제2 전극(730)은 유기 발광 소자의 캐소드 전극이 된다. 따라서 제1 전극(710) 및 흡수 전극(770), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)은 유기 발광 소자(70)를 이룬다.
- [0085] 한편, 제2 전극(730)은 접촉 구멍(74) 내에서 보조 전극(740)의 상면, 흡수 전극(770)의 상면 및 측면, 개구부(99)의 식각면과 접촉하도록 형성되어 있다.
- [0086] 유기 발광 소자(70)가 빛을 방출하는 방향에 따라서 유기 발광 표시 장치는 전면 표시형, 배면 표시형 및 양면 표시형 중 어느 한 구조를 가질 수 있다.
- [0087] 본 발명의 한 실시예에서는 전면 표시형으로 제1 전극(710)은 반사막으로 형성하고, 제2 전극(730)은 투명막 또는 반투과막으로 형성한다.
- [0088] 반사막 및 반투과막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금을 사용하여 만들어진다. 반사막과 반투과막은 두께로 결정되며, 반투과막은 200nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지나, 너무 얇으면 저항이 증가한다. 투명막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In₂O₃(indium oxide) 등의 물질로 이루어진다.
- [0089] 이처럼 본 발명의 실시예에서와 같이 제2 전극(730)과 연결되는 보조 전극(740) 및 흡수 전극(770)을 형성하면, 기관(100) 전체에 형성되는 제2 전극(730)을 통하는 구동 전압의 전압 강하를 최소화할 수 있으며, 접촉 구멍(74)이 간단하게 형성될 수 있다.
- [0090] 도 4를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 설명한다.
- [0091] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다.
- [0092] 도 4에 도시된 본 발명의 다른 실시예는 도 2 및 도 3에 도시된 한 실시예와 비교하여 흡수 전극(770)의 형성 위치 및 형태를 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0093] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 흡수 전극(771)은 보조 전극(740)과 나란한 라인 형태가 아닌, 보조 전극(740) 위에 도트 형태의 흡수 전극(771)으로 형성될 수 있다. 도 4에서는 사각 형태로 형성된 복수 개의 흡수 전극(771)을 나타내고 있으나, 흡수 전극의 형태는 삼각형, 다각형 등 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [0094] 그러면, 도 5 및 도 6을 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 설명한다.
- [0095] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이며, 도 6은 도 5의 IV-IV선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0096] 도 5 및 도 6에 도시된 본 발명의 다른 실시예는 도 2 및 도 3에 도시된 한 실시예와 비교하여 보조 전극(740)이 흡수 전극(770)으로 대체된 것을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0097] 흡수 전극(770)은 제1 전극(710)과 분리되어 있으며, 데이터선(171) 및 구동 전압선(172) 중 적어도 하나와 중첩하며 이들을 따라 길게 형성되어 있다. 흡수 전극(770)은 제2 전극(730)의 전압 강하를 줄이기 위한 보조 전극의 역할을 하는 것으로, 제2 전극(730)과 동일한 전압이 인가될 수 있다.
- [0098] 흡수 전극(740)은 제2 전극(730)과 연결되는데, 흡수 전극(770)과 제2 전극(730)을 상호 연결하기 위해서는 흡수 전극(770) 및 제2 전극(730) 사이에 배치된 유기 발광층(720)이 제거되어야 한다. 이 때, 유기 발광층(720)

은 에너지 흡수도가 낮아 에너지 전달 효율이 많이 떨어지기 때문에 보조 전극으로 흡수 전극(770)이 형성됨으로서 흡수 전극(770)이 에너지를 쉽게 흡수하게 되어 유기 발광층(720)을 승온하여 기화시키는 방법으로 유기 발광층(720)을 보다 간단하게 제거할 수 있다.

- [0099] 흡수 전극(770)은 유기 발광층(720) 제거 시 에너지를 흡수하는 역할을 하기 때문에 에너지 흡수율이 높은 재료이어야 하고, 또한 보조 전극의 역할을 하기 때문에 흡수 전극(770)과 제2 전극(730) 간의 전기적 연결을 위해 전도성이 있어야 한다.
- [0100] 따라서, 흡수 전극(770)은 흡수율이 높은 전도성을 가진 금속 재료일 수 있으며, 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 텅스텐(W), 크롬(Cr) 중 선택된 1종일 수 있다.
- [0101] 흡수 전극(770)은 300~1500Å의 두께로 형성될 수 있는데, 이 범위에서 에너지 흡수도가 가장 우수하기 때문이다.
- [0102] 또한, 흡수 전극(770)은 단일층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0103] 흡수 전극(770)을 복수층으로 형성할 경우, 복수의 흡수 전극(770)층의 사이에는 산화막(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.
- [0104] 산화막은 ITO 또는 IZO 중 선택된 1종일 수 있으며, 400~800Å의 두께로 형성될 수 있다.
- [0105] 이 때, 복수층으로 형성된 흡수 전극(770)의 상부층보다 하부층을 더 두껍게 형성될 수 있으며 상부층은 40~100Å의 두께로, 하부층은 300~1000Å의 두께로 형성될 수 있다.
- [0106] 제1 전극(710)을 포함하는 기관 전체에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다. 유기 발광층(720)은 보조 전극의 역할을 하는 흡수 전극(770)을 노출하는 접촉 구멍(74)을 포함한다.
- [0107] 그림 이상의 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 대해서 도 7 내지 13과 기 설명한 도 2 및 3을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0108] 도 7 내지 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 공정 순서대로 도시한 단면도이다.
- [0109] 먼저, 도 7에 도시한 바와 같이, 기관(100) 위에 버퍼층(120)을 형성한다. 버퍼층(120)은 질화 규소 또는 산화 규소로 형성할 수 있다.
- [0110] 버퍼층(120) 위에 다결정 규소막을 형성한 후 패터닝하여 제1 반도체(135a) 및 제2 반도체(135b)와 제1 축전기 전극(138)을 형성한다.
- [0111] 다음, 도 8에 도시한 바와 같이, 제1 반도체(135a) 및 제2 반도체(135b) 위에 게이트 절연막(140)을 형성한다. 게이트 절연막(140)은 질화 규소 또는 산화 규소로 이루어질 수 있다.
- [0112] 그리고 게이트 절연막(140) 위에 금속막을 적층한 후 패터닝하여 제1 게이트 전극(155a, 155b)과 제2 축전기 전극(158)을 형성한다.
- [0113] 제1 게이트 전극(155a) 및 제2 게이트 전극(155b)을 마스크로 제1 반도체(135a) 및 제2 반도체(135b)에 도전형 불순물을 도핑하여 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 형성한다. 또는 제1 게이트 전극(155a) 및 제2 게이트 전극(155b)을 형성하기 전 감광막을 이용하여 제1 축전기 전극(138)에도 함께 도핑할 수 있다. 또한, 제1 게이트 전극(155a) 및 제2 게이트 전극(155b)을 이중막으로 형성하고, 제2 축전기 전극(158)은 단일막으로 형성하면 소스 영역 및 드레인 영역과 함께 제1 축전기 전극(138)에도 도핑될 수 있다.
- [0114] 다음 도 9에 도시한 바와 같이, 제1 게이트 전극(155a, 155b)과 제2 축전기 전극(158) 위에 소스 영역 및 드레인 영역을 노출하는 접촉 구멍(166, 167)을 가지는 층간 절연막(160)을 형성한다. 층간 절연막(160)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 형성될 수 있다. 또한, 층간 절연막(160)은 저유전율 물질로 형성하여 기관을 평탄화할 수 있다.
- [0115] 다음, 도 10에 도시한 바와 같이 층간 절연막(160) 위에 ITO/Ag/ITO를 증착한 후 패터닝하여 제1 전극(710) 및 보조 전극(740)을 형성한다.
- [0116] 이 때, 보조 전극(740) 대신 기 설명한 도 5 및 도 6에서와 같이 흡수 전극으로 형성할 수도 있다.
- [0117] 흡수 전극은 유기 발광층(720) 제거 시 에너지를 흡수하는 역할을 하기 때문에 에너지 흡수율이 높은 재료이어

야 하고, 또한 보조 전극(740)의 역할을 하기 때문에 흡수 전극과 제2 전극(730) 간의 전기적 연결을 위해 전도성이 있어야 한다.

- [0118] 따라서, 흡수 전극은 흡수율이 높은 전도성을 가진 금속 재료일 수 있으며, 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 텅스텐(W), 크롬(Cr) 중 선택된 1종일 수 있다.
- [0119] 흡수 전극은 300~1500Å의 두께로 형성될 수 있는데, 이 범위에서 에너지 흡수도가 가장 우수하기 때문이다.
- [0120] 또한, 흡수 전극은 단일층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0121] 흡수 전극을 복수층으로 형성할 경우, 복수의 흡수 전극층의 사이에는 산화막(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.
- [0122] 산화막은 ITO 또는 IZO 중 선택된 1종일 수 있으며, 400~800Å의 두께로 형성될 수 있다.
- [0123] 이 때, 복수층으로 형성된 흡수 전극의 상부층보다 하부층을 더 두껍게 형성될 수 있으며 상부층은 40~100Å의 두께로, 하부층은 300~1000Å의 두께로 형성될 수 있다.
- [0124] 다음, 도 11에 도시한 바와 같이, 보조 전극(740) 위에 흡수 전극(770)을 형성한다.
- [0125] 흡수 전극(770)은 보조 전극(740)과 나란한 라인 형태로 형성할 수 있으며, 도 4에 도시한 것과 같이 보조 전극(740) 위에 도트 형태로 형성할 수 있다.
- [0126] 흡수 전극(770)은 유기 발광층(720) 제거 시 에너지를 흡수하는 역할을 하기 때문에, 에너지 흡수율이 높은 재료이어야 하고, 보조 전극(740)과 제2 전극(730) 사이에 배치되기 때문에 보조 전극(740)과 제2 전극(730) 간의 전기적 연결을 위해 전도성이 있어야 한다.
- [0127] 따라서, 흡수 전극(770)은 흡수율이 높은 전도성을 가진 금속 재료일 수 있으며, 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 텅스텐(W), 크롬(Cr) 중 선택된 1종일 수 있다.
- [0128] 흡수 전극(770)은 300~1500Å의 두께로 형성할 수 있는데, 이 범위에서 에너지 흡수도가 가장 우수하기 때문이다.
- [0129] 흡수 전극(770)은 단일층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.
- [0130] 흡수 전극(770)을 복수층으로 형성할 경우, 복수의 흡수 전극(770)층의 사이에는 산화막(도시하지 않음)을 형성할 수 있다.
- [0131] 산화막은 ITO 또는 IZO 중 선택된 1종일 수 있으며, 400~800Å의 두께로 형성할 수 있다.
- [0132] 이 때, 흡수 전극(770)의 상부층보다 하부층을 더 두껍게 형성할 수 있으며 상부층은 40~100Å의 두께로, 하부층은 300~1000Å의 두께로 형성할 수 있다.
- [0133] 다음, 도 12에 도시한 바와 같이, 제1 전극(710), 보조 전극(740) 및 흡수 전극(770) 위에 제1 전극(710) 및 보조 전극(740)의 적어도 일부가 노출되고, 흡수 전극(770)의 전부가 노출되도록 절연성 물질로 패터닝된 화소 정의막(116)을 형성하고, 화소 정의막(116), 노출된 제1 전극(710), 보조 전극(740) 및 흡수 전극(770) 위에 유기 발광층(720)을 적층한다.
- [0134] 유기 발광층(720)은 별도의 마스크 없이 기판 전체에 형성하며 정공 부대층, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 청색 유기 발광층 및 전자 부대층이 순서대로 적층할 수 있다.
- [0135] 그런 다음, 흡수 전극(770)이 에너지를 흡수할 수 있는 파장 영역 대의 에너지를 가진 광원을 조사하여 유기 발광층(720)을 식각하여 하부의 보조 전극(740) 및 흡수 전극(770)을 노출하는 개구부(99)를 가지는 제2 전극(730) 및 접촉 구멍(74)을 형성한다.
- [0136] 이 때, 기존에는 유기 발광층(720)을 식각하는데 있어서 일반적으로 레이저를 사용하였으나, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조에 있어서는 흡수 전극(770)의 에너지 흡수도가 높기 때문에 유기 발광층(720)을 식각하는데 사용 가능한 에너지 광원으로 레이저, 플래쉬 램프(flash lamp), 텅스텐 할로겐 램프(tungsten halogen lamp) 등이 다양하게 사용될 수 있다.
- [0137] 이러한 에너지 광원에 의해 조사된 광원의 에너지는 흡수 전극(770)에 쉽게 흡수되어 흡수 전극(770)이 승온하며, 이 때 흡수 전극(770) 상부에 형성되어 있는 유기 발광층(720)이 승온하여 기화되는 방식으로 식각될 수 있

다.

[0138] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조에 있어서는 유기 발광층(720)에 개구부(99)를 형성하는 식각 과정을 흡수 전극(770)을 이용하여 유기 발광층(720)을 승온, 기화시키는 방식으로 수행함으로써, 유기 발광층(720)의 식각에 패터닝 마스크를 사용하지 않을 수 있다.

[0139] 다음, 도 13에서와 같이, 기관 전체에 금속막을 적층하여 유기 발광층(720) 위에 형성되어 있으며, 유기 발광층(720)의 개구부(99)를 통해 노출된 보조 전극(740) 및 흡수 전극(770)과 연결된 제2 전극(730)을 형성한다.

[0140] 금속막은 반투명막으로 Mg-Ag 합금을 적층하여 형성할 수 있다. 제2 전극(730)은 500Å의 두께로 형성한다.

[0141] 실시예1: 흡수 전극의 구조를 단일층으로 형성 시, 파장에 따른 흡수율 측정

[0142] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 흡수 전극을 단일층으로 형성하였을 때의 에너지 광원으로 부터 조사된 광원 에너지 흡수도를 측정하였다.

[0143] 에너지 광원으로는 플래쉬 램프를 사용하였다.

[0144] 흡수 전극의 재료는 몰리브덴(Mo)를 사용하였으며, 흡수 전극의 두께는 250Å, 500Å, 1000Å, 1500Å에 대해서 흡수도를 측정하였고 이의 결과는 도 14에 나타내었다.

[0145] 도 14에 나타난 그래프에서 가로축은 광원의 파장을 나타내고, 세로축은 광원 에너지의 흡수도를 나타낸다. 도 14에 나타난 바와 같이, 단일층 흡수 전극에서 광원 에너지의 흡수도는 가시광 영역에 있어서 흡수 전극의 두께가 500 Å 이상에서 50% 이상인 것을 확인할 수 있었다.

[0146] 실시예2: 흡수 전극의 구조를 단일층으로 형성 시, 파장에 따른 흡수율 측정

[0147] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 흡수 전극을 복수층으로 형성하였을 때의 에너지 광원의로부터 조사된 광원 에너지 흡수도를 측정하였다.

[0148] 에너지 광원으로는 플래시 램프를 사용하였다.

[0149] 흡수 전극의 재료는 몰리브덴(Mo)를 이중층으로 형성하여 사용하였으며, 상부 흡수 전극층의 두께는 40Å, 60Å로, 하부 흡수 전극층의 두께는 350Å로 사용하였다. 상부 및 하부 흡수 전극층 사이에는 산화막으로서 ITO를 사용하였으며, 산화막의 두께는 450Å, 500Å, 550Å, 600Å, 700Å로 사용하여 광원 에너지의 흡수도를 측정하였고 이의 결과는 도 15에 나타내었다.

[0150] 도 15에 나타난 그래프에서 가로축은 광원의 파장을 나타내고, 세로축은 광원 에너지의 흡수도를 나타낸다. 도 15에 나타난 바와 같이, 복수층으로 형성된 흡수 전극에서 광원 에너지의 흡수도는 가시광 영역에 있어서 65% 이상인 것을 확인할 수 있었다.

[0151] 이상과 같이 본 발명의 실시예에 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층의 구동을 위해 박막이면서 면적이 큰 전극을 통하는 전원의 전압 강하를 최소화할 수 있으며, 보조 전극 상부에 흡수 전극을 추가하여 보조 전극 상의 유기층의 제거 공정이 간편한 장점이 있다.

[0152] 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.

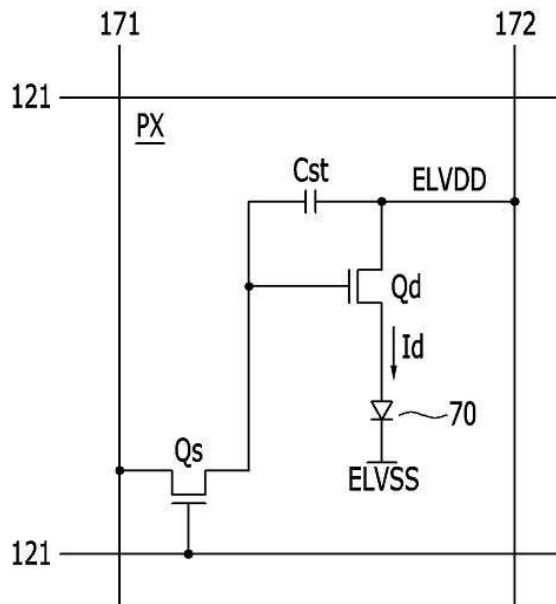
부호의 설명

[0153]	74, 81, 82, 166, 167: 접촉 구멍	99: 개구부
	100: 기관	120: 버퍼층
	121: 게이트선	1355a, 1355b: 채널 영역
	1356a, 1356b: 소스 영역	1357a, 1357b: 채널 영역
	135a, 135b: 반도체	138: 제1 축전기 전극
	140: 게이트 절연막	155a: 제1 게이트 전극

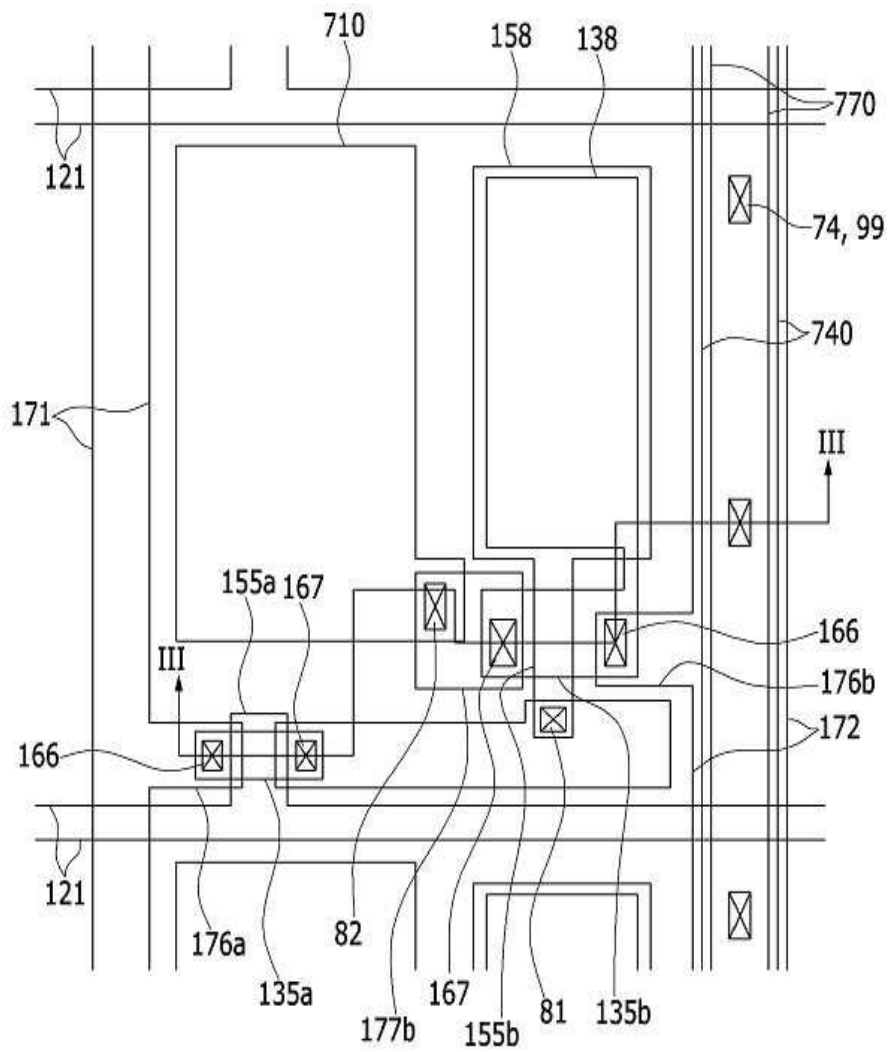
- | | |
|--------------------|-------------------|
| 155b: 제2 게이트 전극 | 158: 제2 축전기 전극 |
| 160: 제1 층간 절연막 | 171: 데이터선 |
| 172: 구동 전압선 | 176a, 176b: 소스 전극 |
| 177a, 177b: 드레인 전극 | 180: 제2 층간 절연막 |
| 710: 제1 전극 | 720: 유기 발광층 |
| 730: 제2 전극 | 740: 보조 전극 |
| 116: 화소 정의막 | 770: 흡수 전극 |

도면

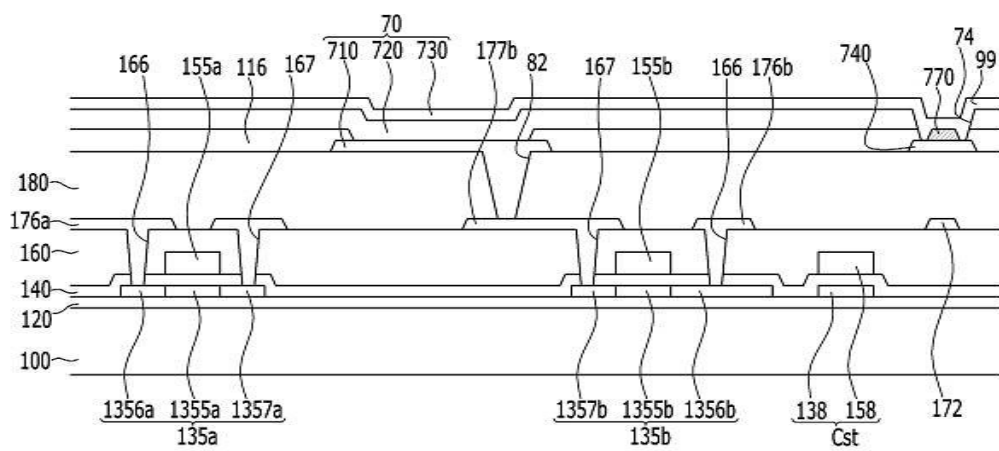
도면1



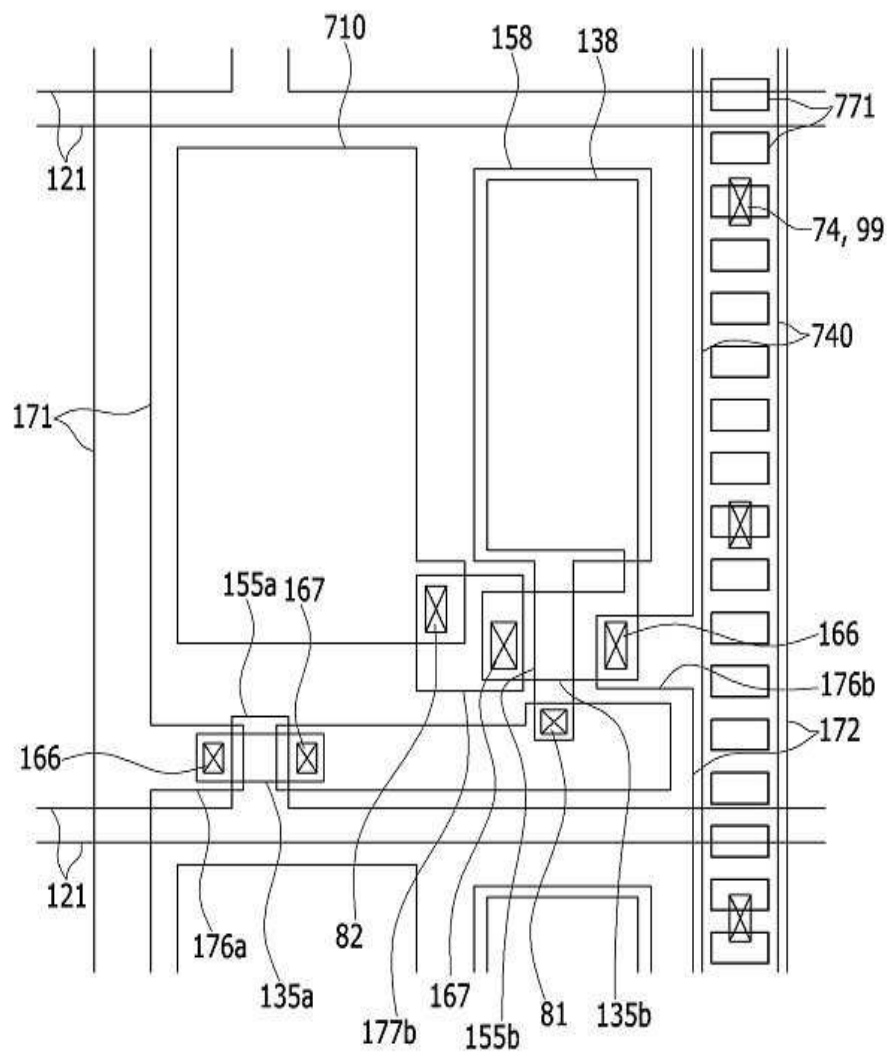
도면2



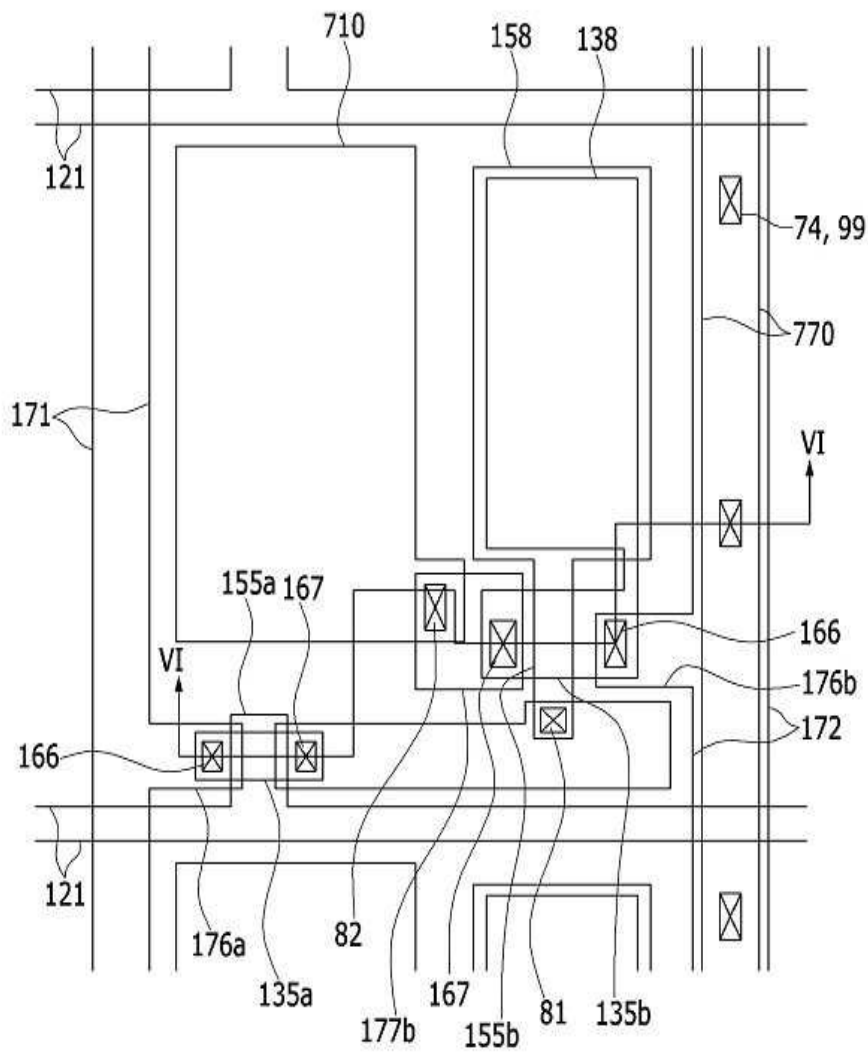
도면3



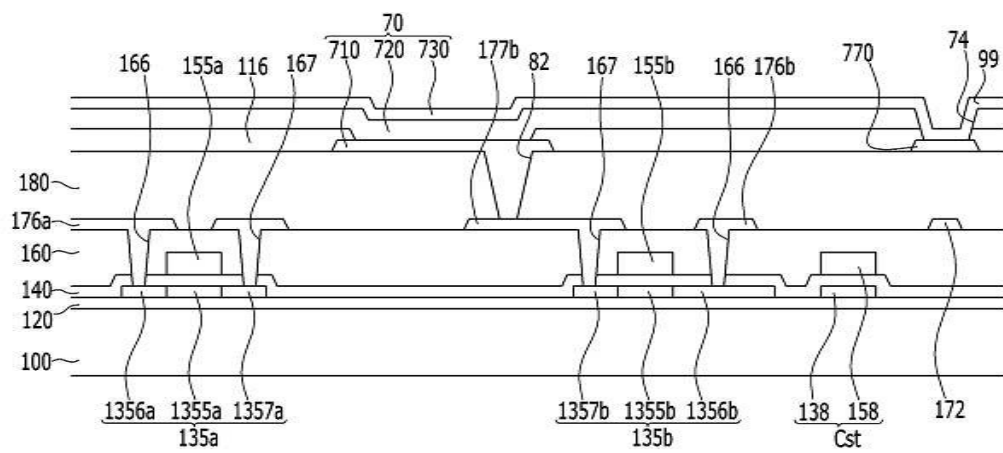
도면4



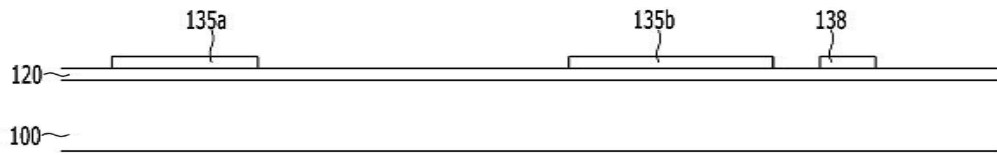
도면5



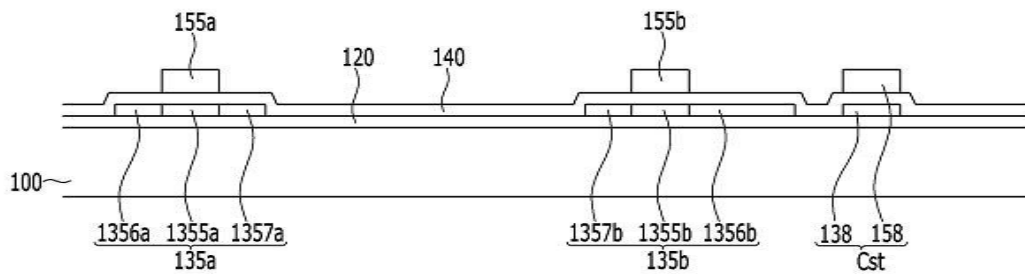
도면6



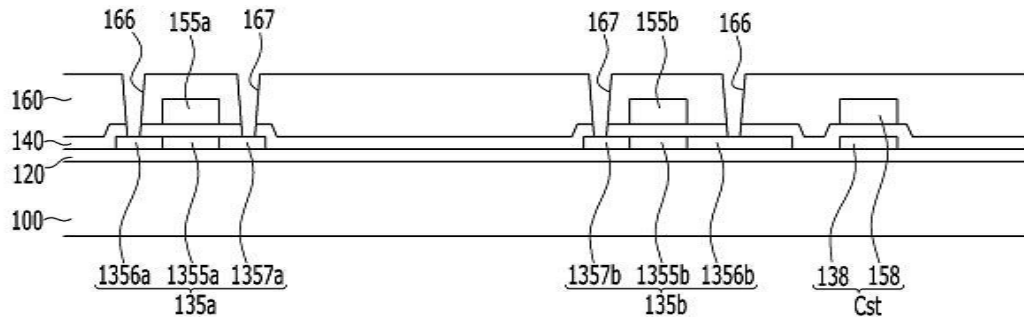
도면7



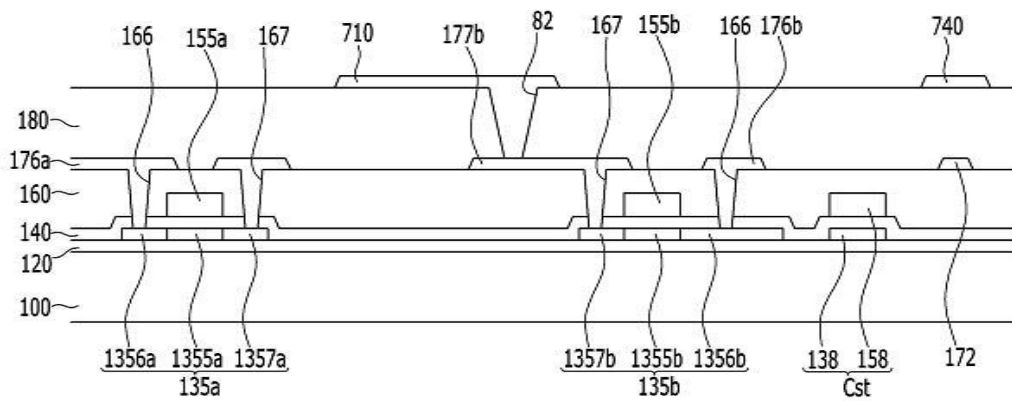
도면8



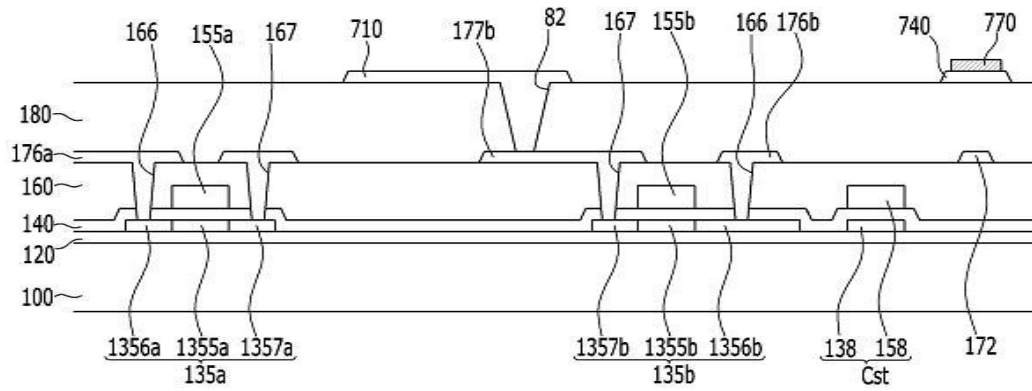
도면9



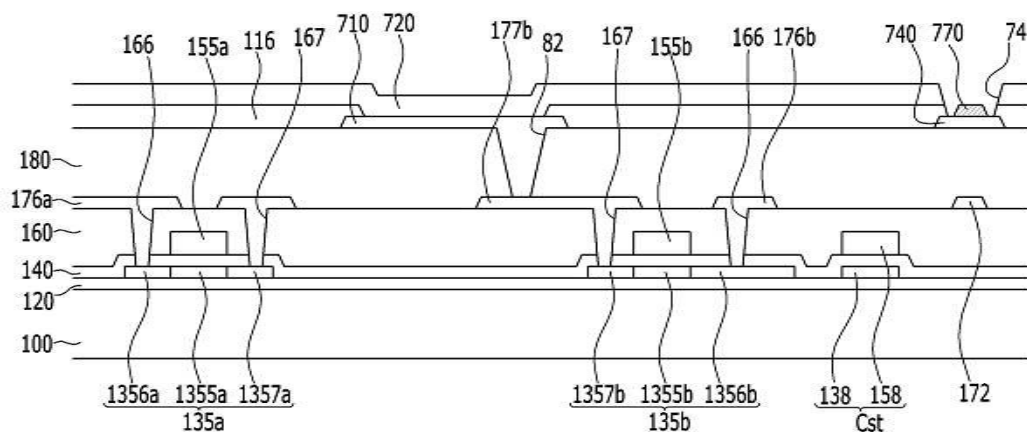
도면10



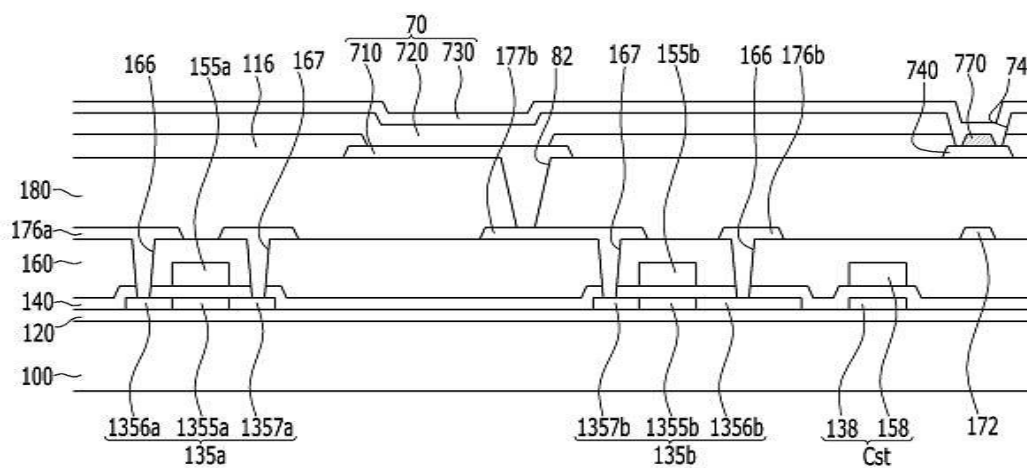
도면11



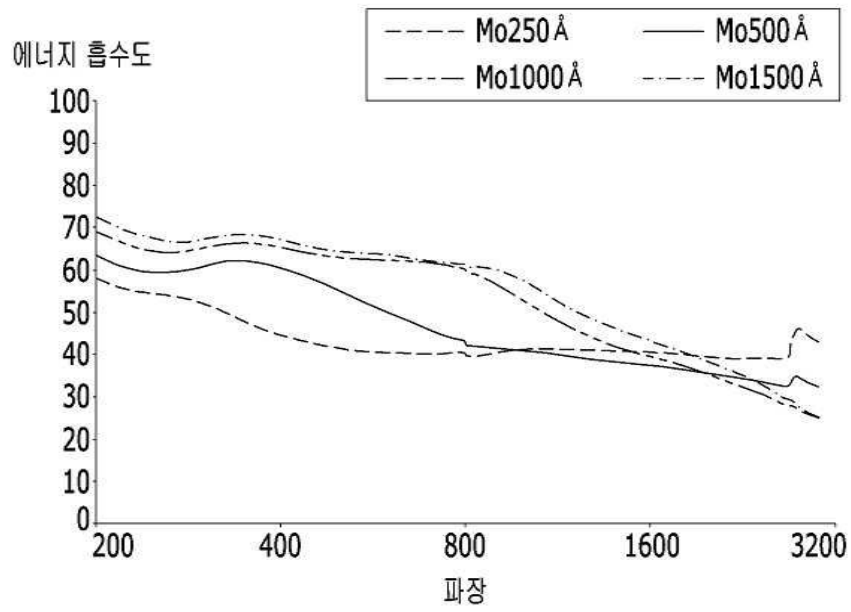
도면12



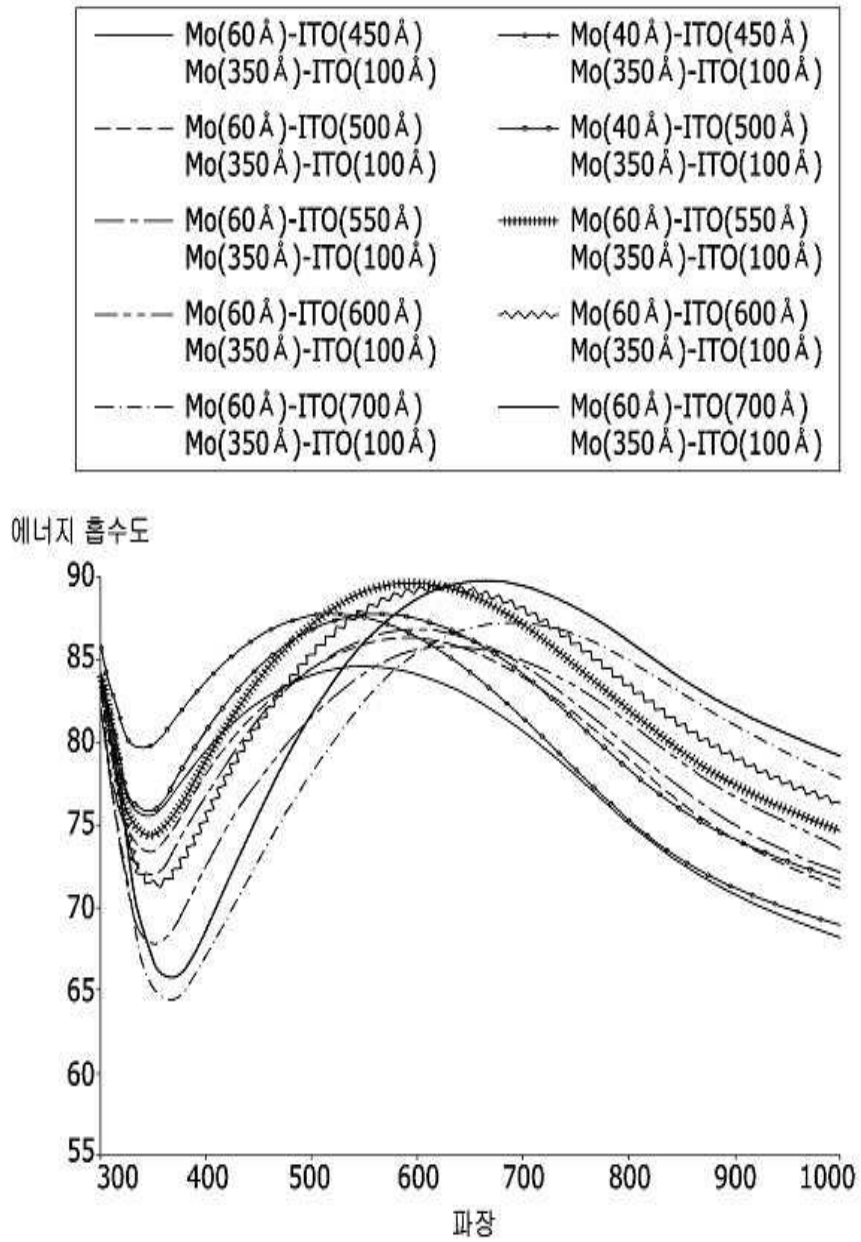
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其制备方法		
公开(公告)号	KR102112844B1	公开(公告)日	2020-05-19
申请号	KR1020130122831	申请日	2013-10-15
[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	최진백 방현성 이연화 이준구 정지영 송영우		
发明人	최진백 방현성 이연화 이준구 정지영 송영우		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3279 H01L51/0016 H01L2251/5315 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2251/558 H05B33/26 H01L27/3244 H01L27/3248 H01L51/0017 H01L51/5212 H01L51/5228 H01L51/5284 H01L2251/308		
审查员(译)	Yiwoori		
其他公开文献	KR1020150044083A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在一个方面,一种有机发光二极管显示器,包括:基板;第一电极和辅助电极位于基板上并彼此分离;位于辅助电极上的吸收电极;有机发射层位于第一电极上,并具有暴露辅助电极和吸收电极的接触孔;提供第二电极,该第二电极位于有机发射层上并通过接触孔与辅助电极和吸收电极连接。在一方面,有机发光二极管(OLED)显示器可以最小化通过用于驱动有机发射层的薄膜的大尺寸电极的驱动功率的电压降,并且可以简化有机发射的去除过程。通过在辅助电极上添加吸收电极,在辅助电极上形成一层层。

