



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년04월20일
(11) 등록번호 10-2523344
(24) 등록일자 2023년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H10K 50/80 (2023.01) H10K 50/00 (2023.01)
H10K 59/00 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H10K 50/844 (2023.02)
H10K 50/11 (2023.02)
(21) 출원번호 10-2015-0165312
(22) 출원일자 2015년11월25일
심사청구일자 2020년11월04일
(65) 공개번호 10-2017-0061212
(43) 공개일자 2017년06월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080061766 A*
US20050264184 A1*
US20110205198 A1*
US20120097928 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박종현
충청북도 청주시 서원구 구룡산로 24, 호반베르디
움APT 101동 101호
허성권
경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32 동수원엘
지빌리지1차, 105동 2203호
송영록
경기도 용인시 기흥구 흥덕중안로105번길 24 흥덕
마을10단지동원로얄듀크아파트, 1008동 1703호
(74) 대리인
박영우

전체 청구항 수 : 총 20 항

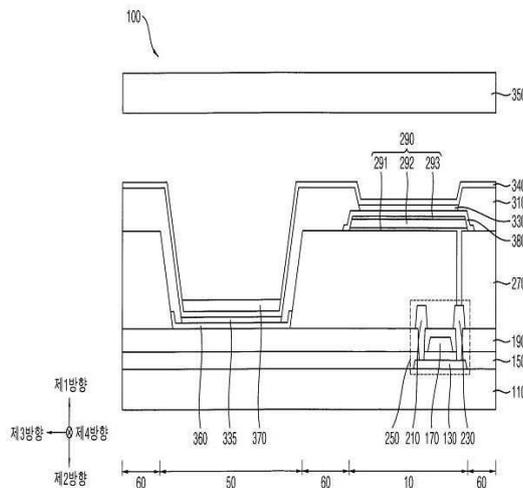
심사관 : 이석형

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

제2 하부 전극을 형성하는 공정에서 제2 하부 전극을 식각하는 부식액으로부터 제1 하부 전극을 보호할 수 있는 유기 발광 표시 장치는 제1 방향으로 광이 방출되는 제1 화소 영역 및 제1 화소 영역과 인접하여 위치하며 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 광이 방출되는 제2 화소 영역을 포함하는 기판, 기판 상의 제1 화소 영역에 배치되는 제1 반도체 소자, 제1 반도체 소자 상의 제1 화소 영역에 배치되고, 제1 두께를 갖는 제1 하부 전극, 제1 하부 전극을 커버하는 보호 부재, 보호 부재 상의 제1 화소 영역에 배치되는 제1 발광층, 기판 상의 제2 화소 영역에 배치되고, 제1 두께보다 작은 제2 두께를 갖는 하부 전극, 제2 하부 전극 상의 제2 화소 영역에 배치되는 제2 발광층 및 제1 및 제2 발광층들 상에 배치되는 상부 전극을 포함할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치는 암점의 발생을 방지할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H10K 50/805 (2023.02)

H10K 50/856 (2023.02)

H10K 59/10 (2023.02)

H10K 59/121 (2023.02)

H10K 59/1213 (2023.02)

H10K 59/123 (2023.02)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 방향으로 광(light)이 방출되는 제1 화소 영역 및 상기 제1 화소 영역과 인접하여 위치하며 상기 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 광이 방출되는 제2 화소 영역을 포함하는 기관;

상기 기관 상의 제1 화소 영역에 배치되는 제1 반도체 소자;

상기 제1 반도체 소자 상에 배치되고, 상기 제2 화소 영역과 중첩하는 제1 개구를 포함하는 평탄화층;

상기 평탄화층 상의 제1 화소 영역에 배치되고, 제1 두께를 갖는 제1 하부 전극;

상기 제1 하부 전극을 커버하는 보호 부재;

상기 보호 부재 상의 제1 화소 영역에 배치되는 제1 발광층;

상기 기관 상의 제2 화소 영역에서 상기 제1 개구에 배치되고, 상기 제1 하부 전극으로부터 이격되며, 상기 제1 두께보다 작은 제2 두께를 갖는 제2 하부 전극;

상기 제1 화소 영역에서 상기 보호 부재의 상면의 일부를 노출시키는 제2 개구 및 상기 제2 화소 영역에서 상기 제2 하부 전극의 상면의 일부를 노출시키며 상기 제1 개구와 중첩하는 제3 개구를 포함하는 화소 정의막;

상기 제2 하부 전극 상의 제2 화소 영역에 배치되는 제2 발광층;

상기 제1 및 제2 발광층들 상에 배치되는 상부 전극; 및

상기 상부 전극 상의 제2 화소 영역에 배치되고, 상기 제2 발광층과 중첩하는 반사 부재를 포함하고,

상기 제1 하부 전극과 상기 제2 하부 전극은 서로 다른 층들에 배치되고,

상기 제2 하부 전극의 두께는 상기 보호 부재의 두께와 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 반사 부재는 상기 제2 발광층으로부터 방출된 광을 상기 제2 방향으로 반사시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 보호 부재는 상기 반도체 소자와 접촉하지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제1 하부 전극은 상기 제1 발광층으로부터 방출된 광을 상기 제1 방향으로 반사시키고, 상기 제2 하부 전극은 상기 제2 발광층으로부터 방출된 광을 상기 제2 방향으로 투과시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제1 하부 전극은,

제1 투명 전극막;

상기 제1 투명 전극막 상에 배치되고, 상기 제1 발광층으로부터 방출된 광을 상기 제1 방향으로 반사시키는 반사 전극막; 및

상기 반사 전극막 상에 배치되는 제2 투명 전극막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 제2 하부 전극은,

제3 투명 전극막;

상기 제3 투명 전극막 상에 배치되고, 상기 제2 발광층으로부터 방출된 광의 적어도 일부를 상기 제1 방향으로 반사시키는 제1 반투과 전극막; 및

상기 제1 반투과 전극막 상에 배치되는 제4 투명 전극막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치는 제1 및 제2 화소 영역들에서 공진 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 보호 부재는 복수의 도전층을 포함하는 다층 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 보호 부재는.

제5 투명 전극막;

상기 제5 투명 전극막 상에 배치되고, 상기 제1 발광층으로부터 방출된 광의 적어도 일부를 상기 제2 방향으로 반사시키는 제2 반투과 전극막; 및

상기 제2 반투과 전극막 상에 배치되는 제6 투명 전극막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 보호 부재는 상기 제2 하부 전극과 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 제1 반도체 소자는.

상기 기판 상에 배치되는 액티브층;

상기 액티브층 상에 배치되는 제1 게이트 전극; 및

상기 제1 게이트 전극 상에 배치되는 소스 및 드레인 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 기판 상에서 상기 액티브층을 덮으며 상기 기판의 상면에 평행한 제3 방향으로 연장되는 게이트 절연층; 및

상기 게이트 절연층 상에서 상기 제1 게이트 전극을 덮으며 상기 제3 방향으로 연장되는 제1 층간 절연층을 더 포함하고,

상기 평탄화층은 상기 제1 층간 절연층 상에서 상기 소스 및 드레인 전극들을 덮으며 상기 제3 방향으로 연장되고, 상기 제1 개구는 상기 제2 화소 영역에서 상기 제1 층간 절연층의 일부를 노출시키며, 상기 소스 및 드레인 전극들은 상기 제2 하부 전극과 동일한 층에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 화소 정의막은 상기 제2 화소 영역에서 상기 제1 개구에 의해 정의된 상기 평탄화층의 측벽을 덮는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제1 층간 절연층 상에서 아래에 제1 게이트 전극이 위치하는 부분 상에 배치되는 제2 게이트 전극; 및

상기 제1 층간 절연층 상에서 상기 제2 게이트 전극을 덮으며 상기 제3 방향으로 연장하는 제2 층간 절연층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 기판 상에서 상기 제1 반도체 소자와 이격하여 배치되는 제2 반도체 소자를 더 포함하고,

상기 제1 반도체 소자는 상기 제1 하부 전극과 전기적으로 연결되고, 상기 제2 반도체 소자는 제2 하부 전극과 전기적으로 연결되며,

상기 제1 및 제2 반도체 소자들이 활성화되는 경우, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 및 제2 방향으로 서로 다른 영상 이미지를 표시하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 12 항에 있어서, 상기 제1 하부 전극의 저면은 상기 평탄화층의 상면과 접촉하고, 상기 보호 부재의 일부는 상기 평탄화층 상면과 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 기판 상에서 상기 액티브층을 덮으며 상기 기판의 상면에 평행한 제3 방향으로 연장되고, 상기 제2 화소 영역에서 상기 기판의 일부를 노출시키는 제4 개구를 갖는 게이트 절연층; 및

상기 게이트 절연층 상에서 상기 제1 게이트 전극을 덮으며 상기 제3 방향으로 연장되고, 상기 제4 개구를 통해 노출된 상기 기판의 일부를 노출시키는 제5 개구를 갖는 제1 층간 절연층을 더 포함하고,

상기 평탄화층은 상기 제1 층간 절연층 상에서 상기 소스 및 드레인 전극들을 덮으며 상기 제3 방향으로 연장되고, 상기 제1 개구는 상기 제2 화소 영역에서 상기 제4 및 제5 개구들을 통해 노출된 상기 기판의 일부를 노출시키며,

상기 제2 하부 전극은 상기 기판 상의 상기 제4 개구에 배치되고, 상기 액티브층은 상기 제2 하부 전극과 동일한 층에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 화소 정의막은 상기 제2 화소 영역에서 상기 제1 개구에 의해 정의된 상기 평탄화층의 측벽을 덮는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 상기 제1 하부 전극의 저면은 상기 평탄화층의 상면과 접촉하고, 상기 보호 부재의 일부는 상기 평탄화층 상면과 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 1 항에 있어서, 상기 제1 반도체 소자는 상기 제1 하부 전극 및 제2 하부 전극과 전기적으로 연결되고,

상기 제1 반도체 소자가 활성화되는 경우, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 및 제2 방향으로 동일한 영상 이미지를 표시하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 양면 발광하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시 장치는 경량 및 박형 등의 특성으로 인하여, 음극선관 표시 장치를 대체하는 표시 장치로서 사용되고 있다. 이러한 평판 표시 장치의 대표적인 예로서 액정 표시 장치와 유기 발광 표시 장치가 있다. 이 중, 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치에 비하여 휘도 특성 및 시야각 특성이 우수하고 백라이트를 필요로 하지 않아 초박형으로 구현할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 유기 박막에 음극과 양극을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합하여 여기자를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한다.

[0003] 최근 전면 발광 영역 및 배면 발광 영역을 구비하여, 유기 발광 표시 장치의 전면 및 배면으로 영상 이미지를 표시할 수 있는 양면 표시 장치가 개발되고 있다. 여기서, 유기 발광 표시 장치는 전면 발광 영역 및 배면 발광 영역을 포함하기 때문에 전면 발광 영역에 배치되는 제1 하부 전극 및 배면 발광 영역에 배치되는 제2 하부 전극을 포함할 수 있다. 상기 제1 하부 전극을 형성하는 과정에서, 제1 하부 전극을 식각하는 부식액(etchant) 때문에 제2 하부 전극이 손상되어 유기 발광 표시 장치에 암점이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 전면 및 배면으로 영상 이미지를 표시하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 그러나, 본 발명이 상술한 목적에 의해 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 진술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 방향으로 광(light)이 방출되는 제1 화소 영역 및 상기 제1 화소 영역과 인접하여 위치하며 상기 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 광이 방출되는 제2 화소 영역을 포함하는 기관, 상기 기관 상의 제1 화소 영역에 배치되는 제1 반도체 소자, 상기 제1 반도체 소자 상의 제1 화소 영역에 배치되고, 제1 두께를 갖는 제1 하부 전극, 상기 제1 하부 전극을 커버하는 보호 부재, 상기 보호 부재 상의 제1 화소 영역에 배치되는 제1 발광층, 상기 기관 상의 제2 화소 영역에 배치되고, 상기 제1 두께보다 작은 제2 두께를 갖는 제2 하부 전극, 상기 제2 하부 전극 상의 제2 화소 영역에 배치되는 제2 발광층 및 상기 제1 및 제2 발광층들 상에 배치되는 상부 전극을 포함할 수 있다.

[0007] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 상부 전극 상의 제2 화소 영역에 배치되고, 상기 제2 발광층과 중첩하는 반사 부재를 더 포함하고, 상기 반사 부재는 상기 제2 발광층으로부터 방출된 광을 상기 제2 방향으로 반사시킬 수 있다.

[0008] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 하부 전극의 두께는 상기 제2 하부 전극의 두께보다 두껍고, 상기 제2 하부 전극의 두께는 상기 보호 부재의 두께와 동일할 수 있다.

[0009] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 하부 전극은 상기 제1 발광층으로부터 방출된 광을 상기 제1 방향으로 반사시키고, 상기 제2 하부 전극은 상기 제2 발광층으로부터 방출된 광을 상기 제2 방향으로 투과시킬 수 있다.

[0010] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 하부 전극은 제1 투명 전극막, 상기 제1 투명 전극막 상에 배치되고, 상기 제1 발광층으로부터 방출된 광을 상기 제1 방향으로 반사시키는 반사 전극막 및 상기 반사 전극막 상에 배치되는 제2 투명 전극막을 포함할 수 있다.

[0011] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 하부 전극은 제3 투명 전극막, 상기 제3 투명 전극막 상에 배치되고, 상기 제2 발광층으로부터 방출된 광의 적어도 일부를 상기 제1 방향으로 반사시키는 제1 반투과 전극막 및 상기

제1 반투과 전극막 상에 배치되는 제4 투명 전극막을 포함할 수 있다.

- [0012] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치는 제1 및 제2 화소 영역에서 공진 구조를 가질 수 있다.
- [0013] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 보호 부재는 복수의 도전층을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0014] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 보호 부재는 제5 투명 전극막, 상기 제5 투명 전극막 상에 배치되고, 상기 제1 발광층으로부터 방출된 광의 적어도 일부를 상기 제2 방향으로 반사시키는 제2 반투과 전극막 및 상기 제2 반투과 전극막 상에 배치되는 제6 투명 전극막을 포함할 수 있다.
- [0015] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 보호 부재는 상기 제2 하부 전극과 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다.
- [0016] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 반도체 소자는 상기 기판 상에 배치되는 액티브층, 상기 액티브층 상에 배치되는 제1 게이트 전극 및 상기 제1 게이트 전극 상에 배치되는 소스 및 드레인 전극들을 포함할 수 있다.
- [0017] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기판 상에서 상기 액티브층을 덮으며 상기 기판의 상면에 평행한 제3 방향으로 연장되는 게이트 절연층, 상기 게이트 절연층 상에서 상기 제1 게이트 전극을 덮으며 상기 제3 방향으로 연장되는 제1 층간 절연층 및 상기 제1 층간 절연층 상에서 상기 소스 및 드레인 전극들을 덮으며 상기 제3 방향으로 연장되고, 상기 제2 화소 영역에서 상기 제1 층간 절연층의 일부를 노출시키는 제1 개구를 갖는 평탄화층을 더 포함하고, 상기 제2 하부 전극은 상기 제1 층간 절연층 상의 상기 제1 개구에 배치되고, 상기 소스 및 드레인 전극들은 상기 제2 하부 전극과 동일한 층에 배치될 수 있다.
- [0018] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 평탄화층 상의 상기 제1 화소 영역에서 상기 보호 부재의 상면의 일부를 노출시키고, 상기 제2 화소 영역에서 상기 제1 개구의 측벽을 덮으며 상기 제2 하부 전극의 상면의 일부를 노출시키는 제2 개구를 갖는 화소 정의막 및 상기 제2 개구에 배치되는 반사 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 층간 절연층 상에서 아래에 제1 게이트 전극이 위치하는 부분 상에 배치되는 제2 게이트 전극 및 상기 제1 층간 절연층 상에서 상기 제2 게이트 전극을 덮으며 상기 제3 방향으로 연장하는 제2 층간 절연층을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기판 상에서 상기 제1 반도체 소자와 이격하여 배치되는 제2 반도체 소자를 더 포함하고, 상기 제1 반도체 소자는 상기 제1 하부 전극과 전기적으로 연결되고, 상기 제2 반도체 소자는 제2 하부 전극과 전기적으로 연결되며, 상기 제1 및 제2 반도체 소자들이 활성화되는 경우, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 및 제2 방향으로 서로 다른 영상 이미지를 표시할 수 있다.
- [0021] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 하부 전극의 저면은 상기 평탄화층의 상면과 접촉하고, 상기 보호 부재의 일부는 상기 평탄화층 상면과 접촉할 수 있다.
- [0022] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기판 상에서 상기 액티브층을 덮으며 상기 기판의 상면에 평행한 제3 방향으로 연장되고, 상기 제2 화소 영역에서 상기 기판의 일부를 노출시키는 제1 개구를 갖는 게이트 절연층, 상기 게이트 절연층 상에서 상기 제1 게이트 전극을 덮으며 상기 제3 방향으로 연장되고, 상기 제1 개구를 통해 노출된 상기 기판의 일부를 노출시키는 제2 개구를 갖는 제1 층간 절연층 및 상기 제1 층간 절연층 상에서 상기 소스 및 드레인 전극들을 덮으며 상기 제3 방향으로 연장되고, 상기 제2 화소 영역에서 상기 제1 및 제2 개구들을 통해 노출된 상기 기판의 일부를 노출시키는 제3 개구를 갖는 평탄화층을 더 포함하고, 상기 제2 하부 전극은 상기 기판 상의 상기 제1 개구에 배치되고, 상기 액티브층은 상기 제2 하부 전극과 동일한 층에 배치될 수 있다.
- [0023] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 평탄화층 상의 상기 제1 화소 영역에서 상기 보호 부재의 적어도 일부를 노출시키고, 상기 제2 화소 영역에서 상기 제1 개구의 측벽을 덮으며 상기 제2 하부 전극의 적어도 일부를 노출시키는 제4 개구를 갖는 화소 정의막 및 상기 제4 개구에 배치되는 반사 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 하부 전극의 저면은 상기 평탄화층의 상면과 접촉하고, 상기 보호 부재의 일부는 상기 평탄화층 상면과 접촉할 수 있다.
- [0025] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 반도체 소자는 상기 제1 하부 전극 및 제2 하부 전극과 전기적으로 연결되고, 상기 제1 반도체 소자가 활성화되는 경우, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 및 제2 방향으로 동일한 영상 이미지를 표시할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 하부 전극을 덮는 보호 부재를 구비함으로써, 제2 하부 전극을 형성하는 공정에서 제2 하부 전극을 식각하는 부식액으로부터 제1 하부 전극을 보호할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치는 암점의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 제2 하부 전극이 반투과 전극막을 포함함으로써, 유기 발광 표시 장치는 제2 하부 전극 및 반사 부재로 구성되는 공진 구조를 가질 수 있다.
- [0027] 다만, 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 I-I' 라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 제1 하부 전극 및 보호 부재를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 4는 도 2의 제2 하부 전극을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 5 내지 도 12는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.
- 도 13은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 15는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 16은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치들 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 상세하게 설명한다. 첨부한 도면들에 있어서, 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해서는 동일하거나 유사한 참조 부호들을 사용한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소 영역들(50)을 포함할 수 있다. 하나의 화소 영역(50)은 제1 화소 영역(10), 제2 화소 영역(50) 및 주변 영역(60)을 가질 수 있다. 여기서, 제1 화소 영역(10)은 제1 내지 제3 서브 화소 영역들(15, 20, 25)을 가질 수 있고, 제2 화소 영역(50)은 제4 내지 제6 서브 화소 영역들(30, 35, 40)을 가질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 화소 영역(10)은 이후 설명되는 유기 발광 표시 장치(100)에 포함된 기관의 상면에 수직하는 제1 방향(예를 들어, 유기 발광 표시 장치(100)의 전면)으로 광이 방출될 수 있고, 제2 화소 영역(50)은 상기 제1 방향에 반대되는 제2 방향(예를 들어, 유기 발광 표시 장치(100)의 배면)으로 광이 방출될 수 있다.
- [0032] 화소 영역들(50)은 상기 기관의 상면에 평행한 제3 방향(예를 들어, 제1 화소 영역(10)으로부터 제2 화소 영역(50)으로의 방향) 및 상기 제1 방향과 직교하는 제4 방향을 따라 상기 기관 상에서 전체적으로 배열될 수 있다.
- [0033] 전술한 바와 같이, 복수의 화소 영역(50)들 각각은 제1 내지 제3 서브 화소 영역들(15, 20, 25), 제4 내지 제6 서브 화소 영역들(30, 35, 40) 및 주변 영역(60)을 포함할 수 있다. 제1 내지 제3 서브 화소 영역들(15, 20, 25) 및 제4 내지 제6 서브 화소 영역들(30, 35, 40)은 주변 영역(60)에 의해 실질적으로 둘러싸일 수 있다. 예를 들어, 주변 영역(60)에 이후 설명되는 유기 발광 표시 장치(100)에 포함된 화소 정의막이 배치될 수 있고, 제1 내지 제3 서브 화소 영역들(15, 20, 25) 및 제4 내지 제6 서브 화소 영역들(30, 35, 40)은 상기 화소 정의막에 의해 정의될 수 있다. 즉, 하나의 화소 영역(50)에서 제1 내지 제3 서브 화소 영역들(15, 20, 25) 및 제4 내지 제6 서브 화소 영역들(30, 35, 40)을 제외한 부분에 상기 화소 정의막이 배치될 수 있다.
- [0034] 제1 내지 제3 서브 화소 영역들(15, 20, 25)에는 제1 내지 제3 서브 화소들이 각기 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 서브 화소는 적색 광을 방출할 수 있고, 상기 제2 서브 화소는 녹색 광을 방출할 수 있으며, 상기 제3 서브 화소는 청색 광을 방출할 수 있다. 상기 제1 내지 제3 서브 화소들은 기관 상에서 동일한 층에 배치될 수

있고, 상기 제1 방향으로 영상 이미지를 표시할 수 있다.

- [0035] 제4 내지 제6 서브 화소 영역들(15, 20, 25)에는 제4 내지 제6 서브 화소들이 각기 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제4 서브 화소는 적색 광을 방출할 수 있고, 상기 제5 서브 화소는 녹색 광을 방출할 수 있으며, 상기 제6 서브 화소는 청색 광을 방출할 수 있다. 상기 제4 내지 제6 서브 화소들은 기판 상에서 동일한 층에 배치될 수 있고, 상기 제2 방향으로 영상 이미지를 표시할 수 있다.
- [0036] 주변 영역(60)에는 공통 배선들(예를 들어, 스캔 배선, 데이터 배선, 전원 배선 등)이 배치될 수 있다. 공통 배선들은 상기 제1 내지 제6 서브 화소들과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0037] 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)의 전면 및 배면으로 영상 이미지를 표시할 수 있는 양면 유기 발광 표시 장치로 기능 할 수 있다.
- [0038] 다만, 복수의 화소 영역의 배열이 규칙적으로 배열되는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니며 화소 영역들은 불규칙적으로 배열될 수도 있다.
- [0039] 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 I-I' 라인을 따라 절단한 단면도이고, 도 3은 도 2의 제1 하부 전극 및 보호 부재를 설명하기 위한 단면도이며, 도 4는 도 2의 제2 하부 전극을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0040] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110), 게이트 절연층(150), 제1 반도체 소자(250), 제1 층간 절연층(190), 평탄화층(270), 제1 하부 전극(290), 보호 부재(380), 화소 정의막(310), 제2 하부 전극(360), 제1 발광층(330), 제2 발광층(335), 상부 전극(340), 반사 부재(370), 봉지 기판(350) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 반도체 소자(250)는 액티브층(130), 제1 게이트 전극(170), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 하부 전극(290)은 제1 투명 전극막(291), 반사 전극막(292) 및 제2 투명 전극막(293)을 포함할 수 있고, 제2 하부 전극(360)은 제3 투명 전극막(361), 제1 반투과 전극막(362) 및 제4 투명 전극막(363)을 포함할 수 있다. 더욱이, 보호 부재(380)는 제5 투명 전극막(381), 제2 반투과 전극막(382) 및 제6 투명 전극막(383)을 포함할 수 있다. 제1 하부 전극(290)은 제1 두께를 가질 수 있고, 제2 하부 전극(360)은 상기 제1 두께보다 작은 제2 두께를 가질 수 있다.
- [0041] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소 영역들(50)을 포함할 수 있다. 상기 하나의 화소 영역은 제1 화소 영역(10), 제2 화소 영역(50) 및 주변 영역(60)을 가질 수 있다.
- [0042] 제1 화소 영역(10)에는 제1 반도체 소자(250), 제1 하부 전극(290), 보호 부재(380), 제1 발광층(330)이 배치될 수 있다. 제2 화소 영역(50)에는 제2 하부 전극(360), 제2 발광층(335), 반사 부재(370)가 배치될 수 있다. 한편, 상부 전극(340)은 제1 화소 영역(10) 및 제2 화소 영역(50)에 전체적으로 배치될 수 있다.
- [0043] 제1 화소 영역(10)에서는 기판(110)의 상면에 수직하는 제1 방향으로 화상이 표시될 수 있고, 제2 화소 영역(50)에서는 상기 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 화상이 표시될 수 있다. 이러한 유기 발광 표시 장치(100)는 양면 디스플레이 장치로 기능 할 수 있다.
- [0044] 기판(110)이 제공될 수 있다. 기판(110)은 투명한 재료로 구성될 수 있다. 예를 들면, 기판(110)은 석영 기판, 합성 석영(synthetic quartz) 기판, 불화칼슘 기판, 불소가 도핑된 석영(F-doped quartz) 기판, 소다라임(sodalime) 기판, 무알칼리(non-alkali) 기판 등을 포함할 수 있다. 선택적으로는, 기판(110)은 연성을 갖는 투명 수지 기판으로 이루어질 수 있다. 기판(110)으로 이용될 수 있는 투명 수지 기판의 예로는 폴리이미드 기판을 들 수 있다. 이 경우, 상기 폴리이미드 기판은 제1 폴리이미드층, 배리어 필름층, 제2 폴리이미드층 등으로 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 폴리이미드 기판은 경질의 유리 기판 상에 제1 폴리이미드층, 배리어 필름층 및 제2 폴리이미드층이 적층된 구성을 가질 수 있다. 상기 폴리이미드 기판의 제2 폴리이미드층 상에 절연층(예를 들어, 버퍼층)을 배치한 후, 상기 절연층 상에 상기 화소 구조물(예를 들어, 제1 반도체 소자(250), 제2 하부 전극(360), 제2 발광층(335), 제1 하부 전극(290), 보호 부재(380), 제1 발광층(330), 상부 전극(340), 반사 부재(370) 등)이 배치될 수 있다. 이러한 화소 구조물의 형성 후, 상기 경질의 유리 기판이 제거될 수 있다. 즉, 상기 폴리이미드 기판은 얇고 플렉서블하기 때문에, 상기 폴리이미드 기판 상에 상기 화소 구조물을 직접 형성하기 어려울 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 상기 경질의 유리 기판을 이용하여 상기 화소 구조물을 형성한 다음, 상기 유리 기판을 제거함으로써, 상기 폴리이미드 기판이 기판(110)으로 이용될 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)가 제1 화소 영역(10), 제2 화소 영역(50) 및 주변 영역(60)을 구비함에 따라, 기판(110)도 제1 화소 영역(10), 제2 화소 영역(50) 및 주변 영역(60)으로 구분될 수 있다.
- [0045] 기판(110) 상에는 버퍼층(도시되지 않음)이 배치될 수 있다. 상기 버퍼층은 기판(110) 상에 전체적으로 배치될

수 있다. 상기 버퍼층은 기판(110)으로부터 금속 원자들이나 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있으며, 액티브층(130)을 형성하기 위한 결정화 공정 동안 열의 전달 속도를 조절하여 실질적으로 균일한 액티브층(130)을 수득하게 할 수 있다. 또한, 상기 버퍼층은 기판(110)의 표면이 균일하지 않을 경우, 기판(110)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할을 수행할 수 있다. 기판(110)의 유형에 따라 기판(110) 상에 두 개 이상의 버퍼층이 제공될 수 있거나 상기 버퍼층이 배치되지 않을 수 있다.

[0046] 제1 반도체 소자(250)는 액티브층(130), 제1 게이트 전극(170), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)으로 구성될 수 있고, 기판(110) 상의 제1 화소 영역(10)에 배치될 수 있다.

[0047] 액티브층(130)은 기판(110) 상의 제1 화소 영역(10)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 액티브층(130)은 산화물 반도체, 무기물 반도체(예를 들면, 아몰퍼스 실리콘(amorphous silicon), 폴리 실리콘(poly silicon)) 또는 유기물 반도체 등을 포함할 수 있다.

[0048] 액티브층(130) 상에는 게이트 절연층(150)이 배치될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 기판(110) 상에서 기판(110)의 상면에 평행한 방향인 제3 방향(예를 들어, 제1 화소 영역(10)으로부터 제2 화소 영역(50)으로의 방향)으로 연장될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 서브 화소 영역(15)에서 액티브층(130)을 덮을 수 있으며, 기판(110) 상에 전체적으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 게이트 절연층(150)은 액티브층(130)을 충분히 덮을 수 있으며, 액티브층(130)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 이와는 달리, 게이트 절연층(150)은 액티브층(130)을 덮으며, 균일한 두께로 액티브층(130)의 프로파일을 따라 실질적으로 동일한 두께로 배치될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 게이트 절연층(150)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x), 실리콘 산질화물(SiO_xN_y), 실리콘 산탄화물(SiO_xC_y), 실리콘 탄질화물(SiC_xN_y), 실리콘 산탄화물(SiO_xC_y), 알루미늄 산화물(AlO_x), 알루미늄 질화물(AlN_x), 탄탈륨 산화물(TaO_x), hafnium 산화물(HfO_x), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 티타늄 산화물(TiO_x) 등으로 구성될 수 있다.

[0049] 제1 게이트 전극(170)은 게이트 절연층(150) 상에 배치될 수 있다. 제1 게이트 전극(170)은 제1 화소 영역(10)에서 게이트 절연층(150) 중에서 하부에 액티브층(130)이 위치하는 부분 상에 위치할 수 있다. 제1 게이트 전극(170)은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 게이트 전극(170)은 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 팔라듐(Pd), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴(Mo), 스칸듐(Sc), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물(AlN_x), 은을 함유하는 합금, 텅스텐(W), 텅스텐 질화물(WN_x), 구리를 함유하는 합금, 몰리브덴을 함유하는 합금, 티타늄 질화물(TiN_x), 탄탈륨 질화물(TaN_x), 스트론튬 루테튬 산화물(SrRu_xO_y), 아연 산화물(ZnO_x), 인듐 주석 산화물(ITO), 주석 산화물(SnO_x), 인듐 산화물(InO_x), 갈륨 산화물(GaO_x), 인듐 아연 산화물(IZO) 등으로 구성될 수 있다.

[0050] 제1 게이트 전극(170) 상에 제1 층간 절연층(190)이 배치될 수 있다. 제1 층간 절연층(190)은 제1 화소 영역(10)에서 제1 게이트 전극(170)을 덮으며 게이트 절연층(150) 상에서 상기 제3 방향으로 연장될 수 있다. 즉, 제1 층간 절연층(190)은 기판(110) 상에 전체적으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 층간 절연층(190)은 제1 게이트 전극(170)을 충분히 덮을 수 있으며, 제1 게이트 전극(170)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 이와는 달리, 제1 층간 절연층(190)은 제1 게이트 전극(170)을 덮으며, 균일한 두께로 제1 게이트 전극(170)의 프로파일을 따라 실질적으로 동일한 두께로 배치될 수 있다. 제1 층간 절연층(190)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.

[0051] 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)이 제1 층간 절연층(190) 상에 배치될 수 있다. 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)은 각기 게이트 절연층(150) 및 제1 층간 절연층(190)의 일부를 관통하여 액티브층(130)의 일측 및 타측에 각각 접속될 수 있다. 예를 들어, 소스 전극(210)은 게이트 절연층(150) 및 제1 층간 절연층(190)의 일부를 관통하여 액티브층(130)의 제1 부분에 접속될 수 있고, 드레인 전극(230)은 게이트 절연층(150) 및 제1 층간 절연층(190)의 일부를 관통하여 액티브층(130)의 제2 부분에 접속될 수 있다. 이에 따라, 액티브층(130), 제1 게이트 전극(170), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함하는 제1 반도체 소자(250)가 구성될 수 있다. 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 각각은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다.

[0052] 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 상에 평탄화층(270)이 배치될 수 있다. 평탄화층(270)은 제1 층간 절연층(190) 상에서 상기 제3 방향으로 연장될 수 있고, 제2 화소 영역(50)에서 제1 층간 절연층(190)의 일부를 노출시키는 제1 개구를 포함할 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(270)은 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 충분히

덜도록 상대적으로 두꺼운 두께로 배치될 수 있고, 이러한 경우, 평탄화층(270)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 평탄화층(270)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 평탄화층(270)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 이와는 달리, 평탄화층(270)은 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 덮으며, 균일한 두께로 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)의 프로파일을 따라 실질적으로 동일한 두께로 배치될 수 있다. 평탄화층(270)은 유기 물질 또는 무기 물질 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(270)은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(270)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리아미드계 수지, 실록산계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 등으로 구성될 수 있다.

[0053] 제1 하부 전극(290)은 평탄화층(270) 상에 배치될 수 있다. 제1 하부 전극(290)은 평탄화층(270) 상의 제1 화소 영역(10)에 배치될 수 있고, 제2 하부 전극(360)의 제2 두께보다 두꺼운 제1 두께를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 하부 전극(290)은 제1 발광층(330)으로부터 방출된 광을 상기 제1 방향으로 반사시킬 수 있도록 두꺼운 두께를 가질 수 있다. 제1 하부 전극(290)은 평탄화층(270)의 일부를 관통하여 드레인 전극(230)과 접촉할 수 있다. 또한, 제1 하부 전극(290)은 제1 반도체 소자(250)와 전기적으로 연결될 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 화소 영역(10)에서 상기 제1 방향으로 영상 이미지를 표시할 수 있다(예를 들어, 전면 발광 방식). 따라서, 제1 하부 전극(290)은 광 반사층을 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 하부 전극(290)은 다층 구조를 가질 수 있다. 상기 다층 구조는 제1 투명 전극막(291), 반사 전극막(292) 및 제2 투명 전극막(293)을 포함할 수 있다. 제1 투명 전극막(291)이 평탄화층(270) 상의 제1 화소 영역(10)에 배치될 수 있고, 제1 투명 전극막(291) 상에 반사 전극막(292) 및 제2 투명 전극막(293)이 순서대로 배치될 수 있다. 여기서, 제1 투명 전극막(291) 및 제2 투명 전극막(293)은 실질적으로 동일한 물질을 포함할 수 있고, 반사 전극막(292)은 제1 투명 전극막(291)과 제2 투명 전극막(293) 사이에 개재될 수 있다. 제1 및 제2 투명 전극막들(291, 293)의 두께들 각각은 반사 전극막(292)의 두께보다 실질적으로 얇을 수 있고, 제1 및 제2 투명 전극막들(291, 293)의 두께는 서로 실질적으로 동일할 수 있다.

[0054] 제1 투명 전극막(291)은 평탄화층(270)의 불균일한 상면을 덮을 수 있다. 제1 투명 전극막(291)이 평탄화층(270) 상에 배치됨으로써, 반사 전극막(292)의 형성을 도울 수 있다. 제2 투명 전극막(293)은 반사 전극막(292) 상에 배치됨으로써, 유기 발광 표시 장치(100)의 색좌표를 용이하게 조절할 수 있다. 반사 전극막(292)이 상기 광 반사층으로 기능 할 수 있다. 반사 전극막(292)은 제1 발광층(330)에서 방출된 광을 유기 발광 표시 장치(100)의 전면(예를 들어, 상기 제1 방향)으로 반사시킬 수 있다. 따라서, 반사 전극막(292)을 포함하는 제1 하부 전극(290)은 실질적으로 불투명할 수 있다. 선택적으로, 제1 하부 전극(290)은 제1 투명 전극막(291) 및 반사 전극막(292)을 포함하는 다층 구조로 구성될 수도 있고, 반사 전극막(292)을 포함하는 단층 구조로도 구성될 수도 있다. 예를 들어, 반사 전극막(292)은 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 등으로 구성될 수 있다. 제1 및 제2 투명 전극막들(291, 293) 각각은 실질적으로 투명할 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 투명 전극막들(291, 293) 각각은 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다.

[0055] 도 2 및 도 4를 참조하면, 제2 하부 전극(360)이 제1 층간 절연층(190) 상의 제2 화소 영역(50)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 하부 전극(360)은 평탄화층(270)의 제1 개구에 배치될 수 있고, 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)과 동일한 층에 위치할 수 있다. 제2 하부 전극(360)의 두께는 제1 하부 전극(290)의 두께보다 작은 두께를 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 하부 전극(360)은 제2 발광층(335)으로부터 방출된 광을 상기 제2 방향으로 투과시킬 수 있도록 얇은 두께를 가질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 하부 전극(360)은 다층 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 제2 하부 전극(360)은 제3 투명 전극막(361), 제1 반투과 전극막(362) 및 제4 투명 전극막(363)을 포함할 수 있다. 제3 투명 전극막(361)이 제1 층간 절연층(190) 상의 제2 화소 영역(50)에 배치될 수 있고, 제3 투명 전극막(361) 상에 제1 반투과 전극막(362) 및 제4 투명 전극막(363)이 순서대로 배치될 수 있다. 여기서, 제3 및 제4 투명 전극막들(361, 363)은 실질적으로 동일한 물질을 포함할 수 있고, 제1 반투과 전극막(362)은 제3 및 제4 투명 전극막들(361, 363) 사이에 개재될 수 있다.

[0056] 제3 투명 전극막(361)은 제1 층간 절연층(190)의 불균일한 상면을 덮을 수 있다. 제3 투명 전극막(361)이 제1 층간 절연층(190) 상에 배치됨으로써, 제1 반투과 전극막(362)의 형성을 도울 수 있다. 제3 투명 전극막(361)은 실질적으로 투명할 수 있고, 제2 발광층(335)으로부터 방출된 광을 투과시킬 수 있다. 제1 반투과 전극막(362)이 제3 투명 전극막(361) 상에 배치됨으로써, 유기 발광 표시 장치(100)는 제2 화소 영역(50)에서 공진 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 반투과 전극막(362)이 제2 발광층(335)으로부터 방출된 광의 적어도 일부를 상기 제1 방향으로 반사시킬 수 있다. 즉, 제1 반투과 전극막(362)은 광이 일부 투과 및 일부 반사되는 반투과층으로 기능 할 수 있다. 제1 반투과 전극막(362)으로부터 반사된 광은 반사 부재(370)로부터 상기 제2 방향으로 반사될 수 있다. 이러한 점에서, 제2 발광층(335)에서 방출된 광이 제1 반투과 전극막(362)과 반사 부재(370) 사이

에서 공진될 수 있다. 제4 투명 전극막(363)은 실질적으로 투명할 수 있고, 제2 발광층(335)으로부터 방출된 광을 투과시킬 수 있다. 제4 투명 전극막(363)은 제1 반투과 전극막(362) 상에 배치됨으로써, 유기 발광 표시 장치(100)의 색좌표를 용이하게 조절할 수 있다. 선택적으로, 제3 투명 전극막(361)이 유기 발광 표시 장치(100)의 색좌표를 조절할 수도 있다. 제1 반투과 전극막(362)은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 등으로 구성될 수 있다. 제3 투명 전극막(361) 및 제4 투명 전극막(363) 각각은 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다.

[0057] 보호 부재(380)는 제1 하부 전극(290) 및 평탄화층(270)의 일부 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 보호 부재(380)는 제1 하부 전극(290)이 노출되지 않도록 제1 하부 전극(290)을 완전히 둘러쌀 수 있다. 예를 들면, 제1 하부 전극(290)의 저면은 평탄화층(280)의 상면과 직접 접촉할 수 있고, 제1 하부 전극(290)의 상면은 보호 부재(380)의 저면과 직접 접촉할 수 있으며, 보호 부재(380)의 일부는 평탄화층(280)의 상면과 직접 접촉할 수 있다. 보호 부재(380)가 제1 하부 전극(290)을 완전히 커버함으로써, 제2 하부 전극(360)을 형성되는 과정에서 사용되는 부식액으로부터 제1 하부 전극(290)이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 보호 부재(380)는 제2 하부 전극(360)과 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 선택적으로, 보호 부재(380)는 제2 하부 전극(360)과 다른 물질을 포함하고, 보호 부재(380)와 제2 하부 전극(360)은 동시에 형성되지 않을 수도 있다.

[0058] 도 3에 도시된 바와 같이, 보호 부재(380)는 제5 투명 전극막(381), 제2 반투과 전극막(382) 및 제6 투명 전극막(383)을 포함할 수 있다. 제5 투명 전극막(381)이 제1 하부 전극(290)을 덮도록 평탄화층(280) 상에 배치될 수 있고, 제5 투명 전극막(381) 상에 제2 반투과 전극막(382) 및 제6 투명 전극막(383)이 순서대로 배치될 수 있다. 여기서, 제5 및 제6 투명 전극막들(381, 383)은 실질적으로 동일한 물질을 포함할 수 있고, 제2 반투과 전극막(382)은 제5 및 제6 투명 전극막들(381, 383) 사이에 개재될 수 있다. 제5 투명 전극막(381)은 제1 하부 전극(290)의 불균일한 상면을 덮을 수 있다. 제5 투명 전극막(381)이 제1 하부 전극(290) 상에 배치됨으로써, 제2 반투과 전극막(382)의 형성을 도울 수 있다. 제5 투명 전극막(381)은 실질적으로 투명할 수 있고, 제1 발광층(330)으로부터 방출된 광을 투과시킬 수 있다. 제2 반투과 전극막(382)이 제5 투명 전극막(381) 상에 배치됨으로써, 제2 반투과 전극막(382)이 제1 발광층(330)으로부터 방출된 광의 적어도 일부를 상기 제2 방향으로 반사시킬 수 있다. 즉, 제2 반투과 전극막(382)은 광이 일부 투과 및 일부 반사되는 반투과층으로 기능 할 수 있다. 제6 투명 전극막(383)은 실질적으로 투명할 수 있고, 제1 발광층(330)으로부터 방출된 광을 투과시킬 수 있다. 제2 반투과 전극막(382)은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 등으로 구성될 수 있다. 제5 투명 전극막(381) 및 제6 투명 전극막(383) 각각은 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다.

[0059] 화소 정의막(310)은 보호 부재(380)의 상면의 일부 및 제2 하부 전극(360)의 상면의 일부를 노출시키면서 평탄화층(270) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 화소 정의막(310)은 보호 부재(380)의 양측부를 덮을 수 있고, 평탄화층(270)의 제1 개구의 측벽을 덮으며 제2 하부 전극(360)의 양측부를 덮을 수 있다. 여기서, 화소 정의막(310)은 제2 하부 전극(360)의 일부를 노출시키는 제2 개구를 가질 수 있다. 화소 정의막(310)에 의해 일부가 노출된 보호 부재(380) 및 화소 정의막(310)에 의해 일부가 노출된 제2 하부 전극(360) 상에 제1 및 제2 발광층들(330, 335)이 각각 위치할 수 있다. 화소 정의막(310)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다.

[0060] 제1 발광층(330)은 화소 정의막(310)에 의해 상면의 일부가 노출된 보호 부재(380) 상에 배치될 수 있다. 제1 발광층(330)은 도 1에 예시한 제1 내지 제3 서브 화소들에 따라 상이한 색광들(즉, 적색광, 녹색광, 청색광 등)을 방출시킬 수 있는 발광 물질들 중 적어도 하나를 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 제1 발광층(330)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 발생시킬 수 있는 복수의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수 있다.

[0061] 제2 발광층(335)은 화소 정의막(310)에 의해 상면의 일부가 노출된 제2 하부 전극(360) 상에 배치될 수 있다. 제2 발광층(335)은 도 1에 예시한 제4 내지 제6 서브 화소에 따라 상이한 색광들(즉, 적색광, 녹색광, 청색광 등)을 방출시킬 수 있는 발광 물질들 중 적어도 하나를 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 제2 발광층(335)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 발생시킬 수 있는 복수의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수 있다.

[0062] 제1 발광층(330) 및 제2 발광층(335)은 제1 반도체 소자(250)에 의해 제어될 수 있다. 예를 들어, 제1 반도체 소자(250)가 활성화되는 경우, 유기 발광 표시 장치(100)는 상기 제1 및 제2 방향으로 동일한 영상 이미지를 표시할 수 있다.

[0063] 상부 전극(340)은 화소 정의막(310) 및 제1 및 제2 발광층들(330, 335) 상에 배치될 수 있다. 상부 전극(340)은

제1 화소 영역(10) 및 제2 화소 영역(50)에서 화소 정의막(310) 및 제1 및 제2 발광층들(330, 335)을 덮을 수 있다. 즉, 상부 전극(340)은 제1 및 제2 발광층들(330, 335)에 공유될 수 있다. 상부 전극(340)은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등으로 구성될 수 있다.

[0064] 반사 부재(370)는 상부 전극(340) 상의 제2 화소 영역(50)에 배치될 수 있다. 반사 부재(370)는 광 반사층으로 기능 할 수 있다. 반사 부재(370)는 제2 발광층(335)에서 방출된 광을 유기 발광 표시 장치(100)의 배면(예를 들어, 상기 제2 방향)으로 반사시킬 수 있다. 따라서, 반사 부재(370)는 실질적으로 불투명할 수 있다. 반사 부재(370) 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 등으로 구성될 수 있다.

[0065] 봉지 기관(350)이 상부 전극(340) 및 반사 부재(370) 상에 배치될 수 있다. 봉지 기관(350)은 실질적으로 기관(110)과 동일한 재료로 구성될 수 있다. 예를 들면, 봉지 기관(350)은 석영 기관, 합성 석영 기관, 불화칼슘 또는 불소가 도핑된 석영 기관, 소다 라임 기관, 무알칼리 기관 등을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 봉지 기관(350)은 투명 무기 물질 또는 플렉서블 플라스틱으로 구성될 수 있다. 예를 들면, 봉지 기관(350)은 연성을 갖는 투명 수지 기관을 포함할 수도 있다. 이 경우, 유기 발광 표시 장치(100)의 가요성을 향상시키기 위하여 적어도 하나의 무기층 및 적어도 하나의 유기층이 교대로 적층되는 구조를 가질 수 있다.

[0066] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 하부 전극(290)을 덮는 보호 부재(380)를 구비함으로써, 제2 하부 전극(360)을 형성하는 공정에서 제2 하부 전극(360)을 식각하는 부식액으로부터 제1 하부 전극(290)을 보호할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)는 암점의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 제2 하부 전극(360)이 제1 반투과 전극막(362)을 포함함으로써, 유기 발광 표시 장치(100)는 제2 하부 전극(360) 및 반사 부재(370)로 구성되는 공진 구조를 가질 수 있고, 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(100) 상기 제1 방향 및 제2 방향으로 공진된 광을 방출할 수 있다.

[0067] 도 5 내지 도 12는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.

[0068] 도 5를 참조하면, 기관(510)이 제공될 수 있다. 기관(510)은 유리, 석영 기관, 합성 석영 기관, 불화칼슘 또는 불소가 도핑된 석영 기관, 소다라임 기관, 무알칼리 기관 등을 사용하여 형성될 수 있다. 선택적으로, 기관(510) 상에는 버퍼층이 형성될 수 있다. 상기 버퍼층은 기관(510) 상에서 기관(510)의 상면에 평행한 방향인 제3 방향으로 연장될 수 있다. 즉, 상기 버퍼층은 기관(510) 상에 전체적으로 형성될 수 있고, 기관(510)으로부터 금속 원자들이나 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있다.

[0069] 기관(510)의 제1 화소 영역(10)에 액티브층(530)이 형성될 수 있다. 액티브층(530)은 산화물 반도체, 무기물 반도체 또는 유기물 반도체 등을 사용하여 형성될 수 있다. 게이트 절연층(550)은 기관(510) 상에 형성될 수 있다. 게이트 절연층(550)은 액티브층(530)을 덮으며 기관(510) 상에서 상기 제3 방향으로 연장될 수 있다. 게이트 절연층(550)이 기관(510) 상의 제1 화소 영역(10) 및 제2 화소 영역(50)에 전체적으로 형성될 수 있다. 게이트 절연층(550)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 게이트 절연층(550)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물, 실리콘 산탄화물, 알루미늄 산화물, 알루미늄 질화물, 탄탈륨 산화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 티타늄 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.

[0070] 제1 게이트 전극(570)은 게이트 절연층(550) 중에서 하부에 액티브층(530)이 위치하는 부분 상에 형성될 수 있다. 제1 게이트 전극(570)은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 게이트 전극(570)은 금, 은, 알루미늄, 백금, 니켈, 티타늄, 팔라듐, 마그네슘, 칼슘, 리튬, 크롬, 탄탈륨, 몰리브덴, 스칸듐, 네오디뮴, 이리듐, 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물, 은을 함유하는 합금, 텅스텐, 텅스텐 질화물, 구리를 함유하는 합금, 몰리브덴을 함유하는 합금, 티타늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 스트론튬 루테튬 산화물, 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 갈륨 산화물, 인듐 아연 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.

[0071] 도 6을 참조하면, 제1 게이트 전극(570) 상에 제1 층간 절연층(590)이 형성될 수 있다. 제1 층간 절연층(590)은 제1 화소 영역(10)에서 제1 게이트 전극(570)을 덮으며 게이트 절연층(550) 상에서 상기 제3 방향으로 연장될 수 있다. 즉, 제1 층간 절연층(590)은 기관(510) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 층간 절연층(590)은 제1 게이트 전극(570)을 충분히 덮을 수 있으며, 제1 게이트 전극(570)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 제1 층간 절연층(590)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.

- [0072] 소스 전극(610) 및 드레인 전극(630)이 제1 층간 절연층(590) 상에 형성될 수 있다. 소스 전극(610) 및 드레인 전극(630)은 각기 게이트 절연층(550) 및 제1 층간 절연층(590)의 일부를 관통하여 액티브층(530)의 일측 및 타측에 각각 접속될 수 있다. 예를 들어, 소스 전극(610)은 게이트 절연층(550) 및 제1 층간 절연층(590)의 일부를 관통하여 액티브층(530)의 제1 부분에 접속될 수 있고, 드레인 전극(630)은 게이트 절연층(550) 및 제1 층간 절연층(590)의 일부를 관통하여 액티브층(530)의 제2 부분에 접속될 수 있다. 이에 따라, 액티브층(530), 제1 게이트 전극(570), 소스 전극(610) 및 드레인 전극(630)을 포함하는 제1 반도체 소자(650)가 형성될 수 있다. 소스 전극(610) 및 드레인 전극(630) 각각은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0073] 도 7을 참조하면, 소스 전극(610) 및 드레인 전극(630) 상에 평탄화층(670)이 형성될 수 있다. 평탄화층(670)은 제1 층간 절연층(590) 상에서 상기 제3 방향으로 연장될 수 있고, 제2 화소 영역(50)에서 제1 층간 절연층(590)의 일부를 노출시키는 제1 개구가 형성될 수 있다. 또한, 드레인 전극(630)의 상면을 노출시키는 콘택홀이 형성될 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(670)은 소스 전극(610) 및 드레인 전극(630)을 충분히 덮도록 상대적으로 두꺼운 두께로 배치될 수 있고, 이러한 경우, 평탄화층(670)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 평탄화층(670)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 평탄화층(670)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 평탄화층(670)은 유기 물질 또는 무기 물질 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(670)은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(670)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 실록산계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0074] 도 8을 참조하면, 제1 하부 전극(690)은 평탄화층(670) 상에 형성될 수 있다. 제1 하부 전극(690)은 평탄화층(670) 상의 제1 화소 영역(10)에 형성될 수 있고, 제1 두께를 가질 수 있다. 예를 들면, 예비 제1 하부 전극이 제1 층간 절연층(590) 및 평탄화층(670) 상에 전체적으로 형성된 후, 상기 예비 하부 전극을 부분적으로 제거하여 도 8에 도시된 바와 같이 제1 하부 전극(690)이 형성될 수 있다. 제1 하부 전극(690)은 평탄화층(670)의 콘택홀을 채우며 드레인 전극(630)과 접속할 수 있다. 또한, 제1 하부 전극(690)은 제1 반도체 소자(650)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0075] 제1 하부 전극(690)은 다층 구조를 가질 수 있다. 상기 다층 구조는 제1 투명 전극막(691), 반사 전극막(692) 및 제2 투명 전극막(693)을 포함할 수 있다. 즉, 제1 투명 전극막(691)이 평탄화층(670) 상의 제1 화소 영역(10)에 형성될 수 있고, 제1 투명 전극막(691) 상에 반사 전극막(692) 및 제2 투명 전극막(693)이 순서대로 형성될 수 있다. 즉, 예비 제1 투명 전극막, 예비 반사 전극막 및 예비 제2 투명 전극막이 순서대로 제1 층간 절연층(590) 및 평탄화층(670) 상에 전체적으로 형성된 후, 상기 예비 제1 투명 전극막, 예비 반사 전극막 및 예비 제2 투명 전극막을 부분적으로 제거하여 도 8에 도시된 바와 같이 제1 투명 전극막(691), 반사 전극막(692) 및 제2 투명 전극막(693)이 형성될 수 있다. 여기서, 제1 투명 전극막(691) 및 제2 투명 전극막(693)은 실질적으로 동일한 물질로 형성될 수 있고, 제1 및 제2 투명 전극막들(691, 693)의 두께들 각각은 반사 전극막(692)의 두께보다 실질적으로 얇게 형성될 수 있으며, 제1 및 제2 투명 전극막들(691, 693)의 두께는 서로 실질적으로 동일하게 형성될 수 있다.
- [0076] 제1 투명 전극막(691)은 평탄화층(670)의 불균일한 상면을 덮을 수 있다. 제1 투명 전극막(691)이 평탄화층(670) 상에 형성됨으로써, 반사 전극막(692)의 형성을 도울 수 있다. 제2 투명 전극막(693)은 반사 전극막(692) 상에 배치됨으로써, 상기 유기 발광 표시 장치의 색좌표를 용이하게 조절할 수 있다. 반사 전극막(692)은 광을 반사시키기 위해 상대적으로 두꺼운 두께로 형성될 수 있다. 따라서, 반사 전극막(692)을 포함하는 제1 하부 전극(690)은 실질적으로 불투명할 수 있다. 반사 전극막(692)은 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 제1 및 제2 투명 전극막들(691, 693) 각각은 실질적으로 투명할 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 투명 전극막들(691, 693) 각각은 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0077] 도 9를 참조하면, 예비 제2 하부 전극(761)이 제1 층간 절연층(590), 평탄화층(670) 및 제1 하부 전극(690) 상에 형성될 수 있다. 즉, 예비 제2 하부 전극(761)이 기판(510) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 예비 제2 하부 전극(761)은 다층 구조를 가질 수 있다(도 4 참조). 예를 들어, 예비 제2 하부 전극(761)은 예비 제3 투명 전극막, 예비 제1 반투과 전극막 및 예비 제4 투명 전극막을 포함할 수 있다. 상기 예비 제3 투명 전극막이 제1 층간 절연층(590), 평탄화층(670) 및 제1 하부 전극(690) 상에 전체적으로 형성될 수 있고, 상기 예비 제3 투명 전극막 상에 상기 예비 제1 반투과 전극막 전체적으로 형성될 수 있으며, 상기 예비 제1 반투과 전극막 상에 상기 예비 제4 투명 전극막이 전체적으로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 예비 제3 및 제4 투명 전극막들은 실질적으로 동일한 물질을 사용하여 형성될 수 있다.

- [0078] 상기 예비 제3 투명 전극막은 제1 층간 절연층(590) 및 평탄화층(670)의 불균일한 상면을 덮을 수 있다. 상기 예비 제3 투명 전극막이 제1 층간 절연층(590) 및 평탄화층(670) 상에 형성됨으로써, 상기 예비 제1 반투과 전극막의 형성을 도울 수 있다. 상기 예비 제3 투명 전극막은 실질적으로 투명할 수 있고, 광을 투과시킬 수 있다. 상기 예비 제1 반투과 전극막은 광이 일부 투과 및 일부 반사되는 반투과층으로 기능 할 수 있다. 상기 예비 제4 투명 전극막은 실질적으로 투명할 수 있고, 광을 투과시킬 수 있다. 상기 예비 제1 반투과 전극막은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 상기 예비 제3 투명 전극막 및 상기 예비 제4 투명 전극막 각각은 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0079] 도 10을 참조하면, 예비 제2 하부 전극(761)이 제1 층간 절연층(590), 평탄화층(670) 및 제1 하부 전극(690) 상에 형성된 후, 예비 제2 하부 전극(761)을 부분적으로 제거하여 도 10에 도시된 바와 같이 제2 하부 전극(760) 및 보호 부재(780)가 동시에 형성될 수 있다. 즉, 제2 하부 전극(760) 및 보호 부재(780)는 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 제2 하부 전극(760)은 평탄화층(670) 상의 제2 화소 영역(50)에 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 하부 전극(760) 평탄화층(670)의 제1 개구에 형성될 수 있고, 소스 전극(610) 및 드레인 전극(630)과 동일한 층에 위치할 수 있다.
- [0080] 보호 부재(780)는 제1 하부 전극(690) 및 평탄화층(670)의 일부 상에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 보호 부재(780)는 제1 하부 전극(690)이 노출되지 않도록 제1 하부 전극(690)을 완전히 둘러쌀 수 있다. 예를 들면, 제1 하부 전극(690)의 저면은 평탄화층(680)의 상면과 직접 접촉할 수 있고, 제1 하부 전극(690)의 상면은 보호 부재(780)의 저면과 직접 접촉할 수 있으며, 보호 부재(780)의 일부는 평탄화층(680)의 상면과 직접 접촉할 수 있다. 보호 부재(780)가 제1 하부 전극(690)을 완전히 커버함으로써, 제2 하부 전극(760)을 형성되는 과정에서 사용되는 부식액으로부터 제1 하부 전극(690)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0081] 도 11을 참조하면, 화소 정의막(710)은 보호 부재(780)의 상면의 일부 및 제2 하부 전극(760)의 상면의 일부를 노출시키면서 평탄화층(670) 상에 형성될 수 있다. 예를 들어, 화소 정의막(710)은 보호 부재(780)의 양측부를 덮을 수 있고, 평탄화층(670)의 제1 개구의 측벽을 덮으며 제2 하부 전극(760)의 양측부를 덮을 수 있다. 여기서, 화소 정의막(710)은 제2 하부 전극(760)의 일부를 노출시키는 제2 개구를 가질 수 있다. 화소 정의막(310)은 유기 물질 또는 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0082] 제1 발광층(730)은 화소 정의막(710)에 의해 상면의 일부가 노출된 보호 부재(780) 상에 형성될 수 있다. 제1 발광층(730)은 도 1에 예시한 제1 내지 제3 서브 화소들에 따라 상이한 색광들(즉, 적색광, 녹색광, 청색광 등)을 방출시킬 수 있는 발광 물질들 중 적어도 하나를 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 제1 발광층(730)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 방출시킬 수 있는 복수의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수 있다.
- [0083] 제2 발광층(735)은 화소 정의막(710)에 의해 상면의 일부가 노출된 제2 하부 전극(760) 상에 형성될 수 있다. 제2 발광층(735)은 도 1에 예시한 제4 내지 제6 서브 화소에 따라 상이한 색광들(즉, 적색광, 녹색광, 청색광 등)을 방출시킬 수 있는 발광 물질들 중 적어도 하나를 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 제2 발광층(735)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 방출시킬 수 있는 복수의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수 있다.
- [0084] 상부 전극(740)은 화소 정의막(710) 및 제1 및 제2 발광층들(730, 735) 상에 형성될 수 있다. 상부 전극(740)은 제1 화소 영역(10) 및 제2 화소 영역(50)에서 화소 정의막(710) 및 제1 및 제2 발광층들(730, 735)을 덮을 수 있다. 즉, 상부 전극(740)은 제1 및 제2 발광층들(730, 735)에 공유될 수 있다. 상부 전극(740)은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0085] 도 12를 참조하면, 반사 부재(770)는 상부 전극(740) 상의 제2 화소 영역(50)에 형성될 수 있다. 반사 부재(770)는 광 반사층으로 기능 할 수 있다. 반사 부재(770)는 제2 발광층(735)에서 방출된 광을 유기 발광 표시 장치의 배면으로 반사시킬 수 있다. 따라서, 반사 부재(770)는 실질적으로 불투명할 수 있다. 반사 부재(770) 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0086] 봉지 기관(750)이 상부 전극(740) 및 반사 부재(770) 상에 형성될 수 있다. 봉지 기관(750)은 실질적으로 기관(510)과 동일한 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 봉지 기관(750)은 석영 기관, 합성 석영 기관, 불화칼슘 또는 불소가 도핑된 석영 기관, 소다 라임 기관, 무알칼리 기관 등을 사용하여 형성될 수 있다. 봉지 기관(750)이 상부 전극(740) 상에서 봉지 공정을 수행하여 기관(510)과 결합될 수 있다. 이에 따라, 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)가 제조될 수 있다.

- [0087] 도 13은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 도 13에 예시한 유기 발광 표시 장치는 제1 하부 전극(295)을 제외하면, 도 2를 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다. 도 13에 있어서, 도 2를 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.
- [0088] 도 13을 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 기관(110), 게이트 절연층(150), 제1 반도체 소자(250), 제1 층간 절연층(190), 평탄화층(270), 제1 하부 전극(295), 보호 부재(380), 화소 정의막(310), 제2 하부 전극(360), 제1 발광층(330), 제2 발광층(335), 상부 전극(340), 반사 부재(370), 봉지 기관(350) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 반도체 소자(250)는 액티브층(130), 제1 게이트 전극(170), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함할 수 있다. 또한, 제2 하부 전극(360)은 제3 투명 전극막(361), 제1 반투과 전극막(362) 및 제4 투명 전극막(363)을 포함할 수 있다. 더욱이, 보호 부재(380)는 제5 투명 전극막(381), 제2 반투과 전극막(382) 및 제6 투명 전극막(383)을 포함할 수 있다. 제1 하부 전극(290)은 제1 두께를 가질 수 있고, 제2 하부 전극(360)은 상기 제1 두께보다 작은 제2 두께를 가질 수 있다.
- [0089] 제1 하부 전극(295)은 평탄화층(270) 상에 배치될 수 있다. 제1 하부 전극(295)은 평탄화층(270) 상의 제1 화소 영역(10)에 배치될 수 있고, 제2 하부 전극(360)의 제2 두께보다 두꺼운 제1 두께를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 하부 전극(295)은 제1 발광층(330)으로부터 방출된 광을 상기 제1 방향으로 반사시킬 수 있도록 두꺼운 두께를 가질 수 있다. 제1 하부 전극(295)은 평탄화층(270)의 일부를 관통하여 드레인 전극(230)과 접촉할 수 있다. 또한, 제1 하부 전극(295)은 제1 반도체 소자(250)와 전기적으로 연결될 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 화소 영역(10)에서 상기 제1 방향으로 영상 이미지를 표시할 수 있다. 따라서, 제1 하부 전극(295)은 광 반사층으로 기능 할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 보호 부재(380)가 제5 투명 전극막(381), 제2 반투과 전극막(382) 및 제6 투명 전극막(383)을 포함할 수 있다. 제1 하부 전극(295)이 단일층으로 형성되기 때문에 보호 부재(380)를 이용하여 유기 발광 표시 장치(100)의 색좌표를 조절할 수 있다.
- [0090] 도 14는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 도 14에 예시한 유기 발광 표시 장치는 게이트 절연층(152) 및 제1 층간 절연층(192)을 제외하면, 도 2를 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다. 도 14에 있어서, 도 2를 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.
- [0091] 도 14를 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 기관(110), 게이트 절연층(152), 제1 반도체 소자(250), 제1 층간 절연층(192), 평탄화층(270), 제1 하부 전극(295), 보호 부재(380), 화소 정의막(310), 제2 하부 전극(360), 제1 발광층(330), 제2 발광층(335), 상부 전극(340), 반사 부재(370), 봉지 기관(350) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 반도체 소자(250)는 액티브층(130), 제1 게이트 전극(170), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 하부 전극(290)은 제1 투명 전극막(291), 반사 전극막(292) 및 제2 투명 전극막(293)을 포함할 수 있고, 제2 하부 전극(360)은 제3 투명 전극막(361), 제1 반투과 전극막(362) 및 제4 투명 전극막(363)을 포함할 수 있다. 더욱이, 보호 부재(380)는 제5 투명 전극막(381), 제2 반투과 전극막(382) 및 제6 투명 전극막(383)을 포함할 수 있다. 제1 하부 전극(290)은 제1 두께를 가질 수 있고, 제2 하부 전극(360)은 상기 제1 두께보다 작은 제2 두께를 가질 수 있다.
- [0092] 액티브층(130) 상에는 게이트 절연층(152)이 배치될 수 있다. 게이트 절연층(152)은 기관(110) 상에서 기관(110)의 상면에 평행한 방향인 제3 방향으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 절연층(150)은 서브 화소 영역(15)에서 액티브층(130)을 덮을 수 있으며, 기관(110) 상의 제2 화소 영역(50)을 노출시킬 수 있다. 즉, 게이트 절연층(152)은 기관(110)의 일부를 노출시키는 제1 개구를 가질 수 있다.
- [0093] 제1 게이트 전극(170) 상에 제1 층간 절연층(192)이 배치될 수 있다. 제1 층간 절연층(192)은 제1 화소 영역(10)에서 제1 게이트 전극(170)을 덮으며 게이트 절연층(152) 상에서 상기 제3 방향으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 층간 절연층(192)은 기관(110) 상의 제2 화소 영역(50)을 노출시킬 수 있다. 제1 층간 절연층(192)은 상기 제1 개구를 통해 노출된 기관(110)의 일부를 노출시키는 제2 개구를 가질 수 있다.
- [0094] 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 상에 평탄화층(270)이 배치될 수 있다. 평탄화층(270)은 제1 층간 절연층(192) 상에서 상기 제3 방향으로 연장될 수 있고, 제2 화소 영역(50)에서 상기 제1 및 제2 개구들을 통해 노출된 기관(110)의 일부를 노출시키는 제3 개구를 포함할 수 있다.
- [0095] 제2 하부 전극(360)이 기관(110) 상의 제2 화소 영역(50)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 하부 전극(360) 게이트 절연층(152)의 제1 개구에 배치될 수 있고, 액티브층(130)과 동일한 층에 위치할 수 있다.

- [0096] 화소 정의막(310)은 보호 부재(380)의 상면의 일부 및 제2 하부 전극(360)의 상면의 일부를 노출시키면서 평탄 화층(270) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 화소 정의막(310)은 보호 부재(380)의 양측부를 덮을 수 있고, 게이트 절연층(152)의 제1 개구, 제1 층간 절연층(192)의 제2 개구 및 평탄화층(270)의 제3 개구의 측벽들 각각을 덮으며 제2 하부 전극(360)의 양측부를 덮을 수 있다.
- [0097] 이에 따라, 제2 발광층(335)으로부터 방출된 광이 상기 제2 방향으로 방출될 경우, 제1 층간 절연층(192) 및 게이트 절연층(152)을 투과하지 않기 때문에 상기 유기 발광 표시 장치의 상기 제2 방향으로의 영상 이미지가 개선될 수 있다.
- [0098] 도 15는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 도 15에 예시한 유기 발광 표시 장치는 제2 층간 절연층(195) 및 제2 게이트 전극(180)을 제외하면, 도 2를 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다. 도 15에 있어서, 도 2를 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.
- [0099] 도 15를 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 기관(110), 게이트 절연층(150), 제1 반도체 소자(250), 제1 층간 절연층(190), 제2 층간 절연층(195), 평탄화층(270), 제1 하부 전극(290), 보호 부재(380), 화소 정의막(310), 제2 하부 전극(360), 제1 발광층(330), 제2 발광층(335), 상부 전극(340), 반사 부재(370), 봉지 기관(350) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 반도체 소자(250)는 액티브층(130), 제1 게이트 전극(170), 제2 게이트 전극(180), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 하부 전극(290)은 제1 투명 전극막(291), 반사 전극막(292) 및 제2 투명 전극막(293)을 포함할 수 있고, 제2 하부 전극(360)은 제3 투명 전극막(361), 제1 반투과 전극막(362) 및 제4 투명 전극막(363)을 포함할 수 있다. 더욱이, 보호 부재(380)는 제5 투명 전극막(381), 제2 반투과 전극막(382) 및 제6 투명 전극막(383)을 포함할 수 있다. 제1 하부 전극(290)은 제1 두께를 가질 수 있고, 제2 하부 전극(360)은 상기 제1 두께보다 작은 제2 두께를 가질 수 있다.
- [0100] 제2 게이트 전극(180)은 제1 층간 절연층(190) 상에 배치될 수 있다. 제2 게이트 전극(180)은 제1 화소 영역(10)에서 제1 층간 절연층(190) 중에서 하부에 게이트 전극(170)이 위치하는 부분 상에 위치할 수 있다. 제2 게이트 전극(180)은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극(170) 및 제2 게이트 전극(180)은 커패시터로 기능 할 수 있다.
- [0101] 제2 게이트 전극(180) 상에 제2 층간 절연층(195)이 배치될 수 있다. 제2 층간 절연층(195)은 제1 화소 영역(10)에서 제2 게이트 전극(180)을 덮으며 제1 층간 절연층(190) 상에서 상기 제3 방향으로 연장될 수 있다. 즉, 제2 층간 절연층(195)은 기관(110) 상에 전체적으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 층간 절연층(195)은 제2 게이트 전극(180)을 충분히 덮을 수 있으며, 제2 게이트 전극(180)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 이와는 달리, 제2 층간 절연층(195)은 제1 게이트 전극(180)을 덮으며, 균일한 두께로 제1 게이트 전극(180)의 프로파일을 따라 실질적으로 동일한 두께로 배치될 수 있다. 제2 층간 절연층(195)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.
- [0102] 도 16은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 도 16에 예시한 유기 발광 표시 장치는 제2 반도체 소자(255)를 제외하면, 도 15를 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다. 도 16에 있어서, 도 15를 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.
- [0103] 도 16을 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 기관(110), 게이트 절연층(150), 제1 반도체 소자(250), 제2 반도체 소자(255), 제1 층간 절연층(190), 제2 층간 절연층(195), 평탄화층(270), 제1 하부 전극(290), 보호 부재(380), 화소 정의막(310), 제2 하부 전극(360), 제1 발광층(330), 제2 발광층(335), 상부 전극(340), 반사 부재(370), 봉지 기관(350) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 반도체 소자(250)는 액티브층(130), 제1 게이트 전극(170), 제2 게이트 전극(180), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함할 수 있고, 제2 반도체 소자(255)는 액티브층(135), 제1 게이트 전극(175), 제2 게이트 전극(185), 소스 전극(215) 및 드레인 전극(235)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 하부 전극(290)은 제1 투명 전극막(291), 반사 전극막(292) 및 제2 투명 전극막(293)을 포함할 수 있고, 제2 하부 전극(360)은 제3 투명 전극막(361), 제1 반투과 전극막(362) 및 제4 투명 전극막(363)을 포함할 수 있다. 더욱이, 보호 부재(380)는 제5 투명 전극막(381), 제2 반투과 전극막(382) 및 제6 투명 전극막(383)을 포함할 수 있다. 제1 하부 전극(290)은 제1 두께를 가질 수 있고, 제2 하부 전극(360)은 상기 제1 두께보다 작은 제2 두께를 가질 수 있다.
- [0104] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 반도체 소자(250) 및 제2 반도체 소자(255)는 기관(110) 상에서 서로 이격하

여 배치될 수 있다. 제2 반도체 소자(255)는 제2 하부 전극(360)과 전기적으로 연결될 수 있고, 제1 반도체 소자(250)는 제1 하부 전극(290)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 유기 발광 표시 장치가 제2 반도체 소자(255)를 구비함으로써, 제2 발광층(335)은 독립적으로 발광할 수 있다. 즉, 제1 반도체 소자(250) 및 제2 반도체 소자(255)가 활성화되는 경우, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 및 제2 방향들로 서로 다른 영상 이미지를 표시할 수 있다.

[0105] 상술한 바에서는, 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 것이다.

산업상 이용가능성

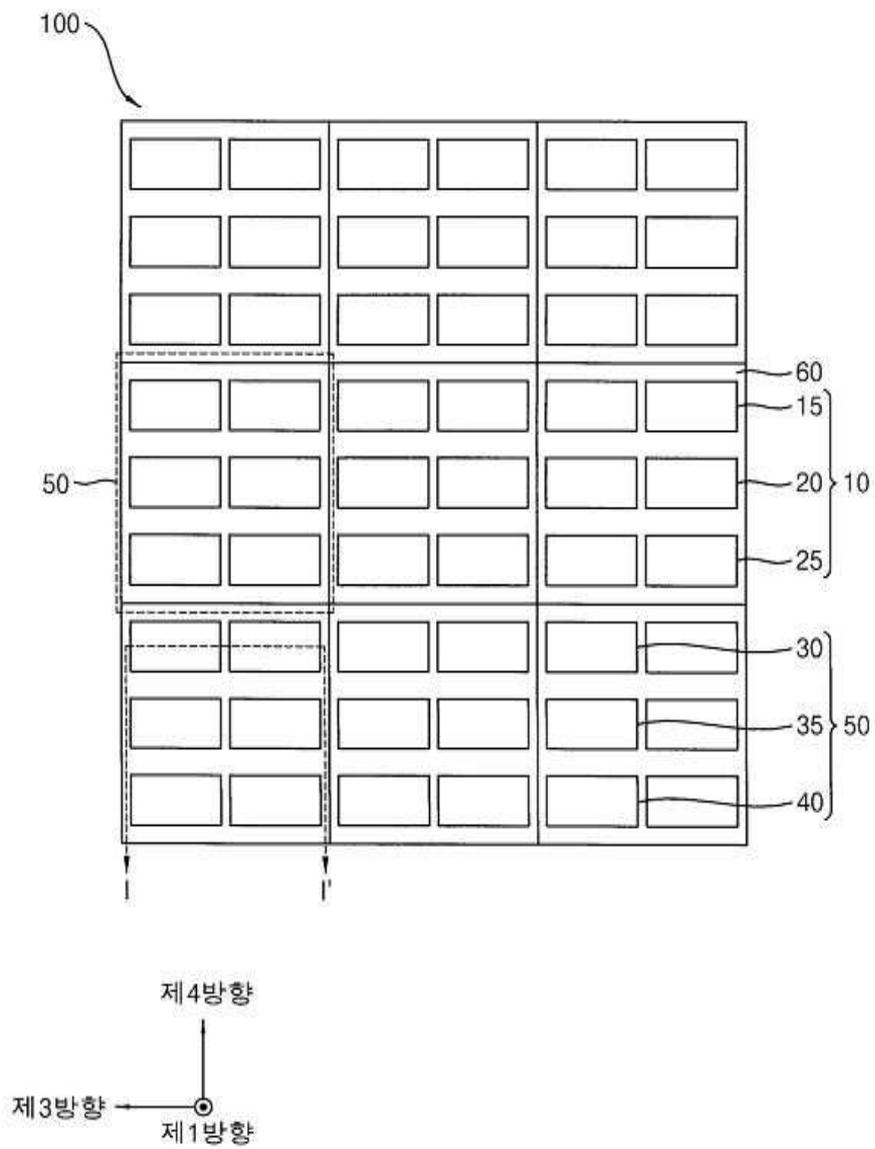
[0106] 본 발명은 유기 발광 표시 장치를 구비할 수 있는 다양한 디스플레이 기기들에 적용될 수 있다. 예를 들면, 본 발명은 차량용, 선박용 및 항공기용 디스플레이 장치들, 휴대용 통신 장치들, 전사용 또는 정보 전달용 디스플레이 장치들, 의료용 디스플레이 장치들 등과 같은 수많은 디스플레이 기기들에 적용 가능하다.

부호의 설명

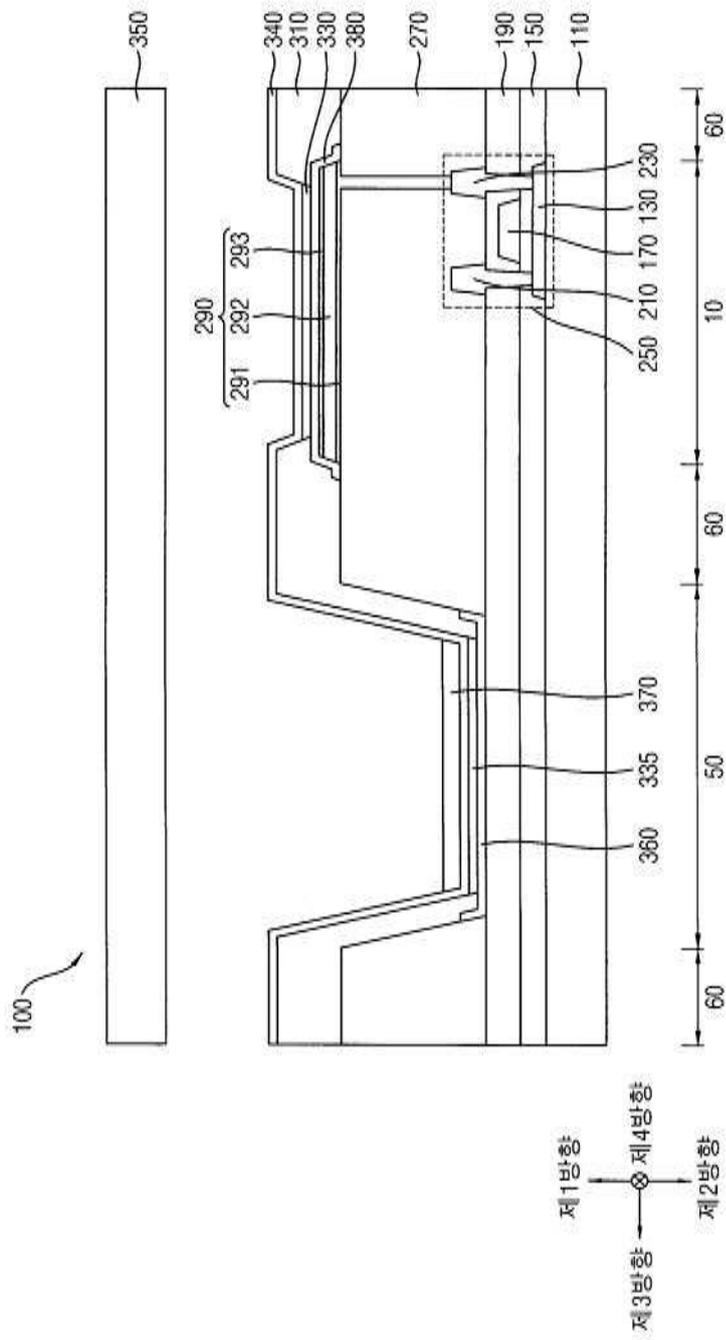
- | | | |
|--------|------------------------|----------------------|
| [0107] | 10: 제1 화소 영역 | 50: 제2 화소 영역 |
| | 15: 제1 서브 화소 영역 | 20: 제2 서브 화소 영역 |
| | 25: 제3 서브 화소 영역 | 30: 제4 서브 화소 영역 |
| | 35: 제5 서브 화소 영역 | 40: 제6 서브 화소 영역 |
| | 60: 주변 영역 | 100: 유기 발광 표시 장치 |
| | 110, 510: 기판 | 130, 135, 530: 액티브층 |
| | 150, 152, 550: 게이트 절연층 | 170, 570: 제1 게이트 전극 |
| | 175: 제2 게이트 전극 | 190, 590: 제1 층간 절연층 |
| | 195: 제2 층간 절연층 | 210, 215, 610: 소스 전극 |
| | 230, 235, 630: 드레인 전극 | 250, 650: 제1 반도체 소자 |
| | 255, 655: 제2 반도체 소자 | 270, 670: 평탄화층 |
| | 290, 690: 제1 하부 전극 | 291: 제1 투명 전극막 |
| | 292: 반사 전극막 | 293: 제2 투명 전극막 |
| | 360, 790: 제2 하부 전극 | 310, 710: 화소 정의막 |
| | 330, 730: 제1 발광층 | 335, 735: 제2 발광층 |
| | 340, 740: 상부 전극 | 350, 750: 봉지 기판 |
| | 361: 제3 투명 전극막 | 362: 제1 반투과 전극막 |
| | 363: 제4 투명 전극막 | 381: 제5 투명 전극막 |
| | 382: 제2 반투과 전극막 | 383: 제6 투명 전극막 |
| | 370: 반사 부재 | 380: 보호 부재 |
| | 761: 예비 제2 하부 전극 | |

도면

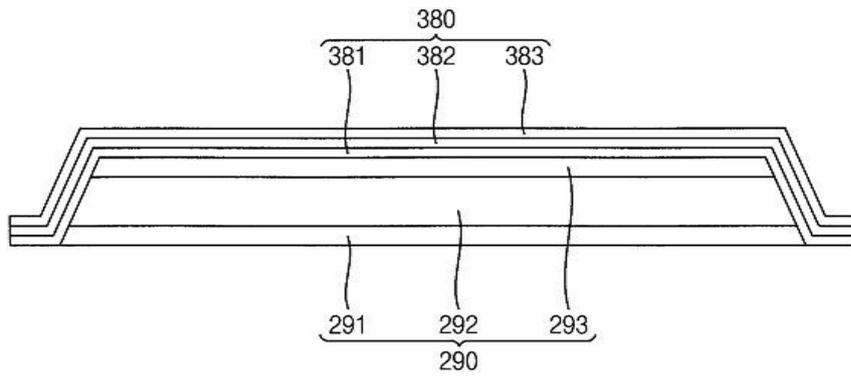
도면1



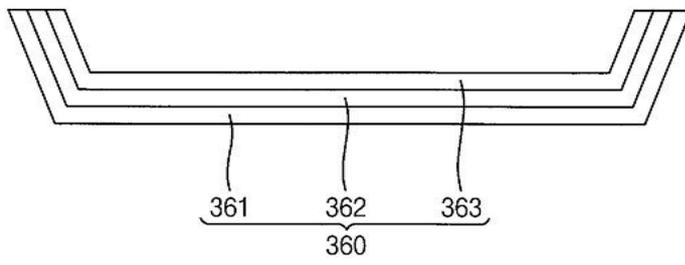
도면2



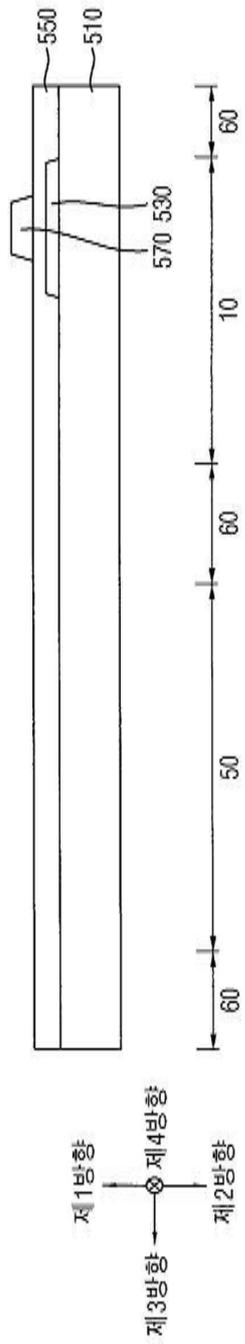
도면3



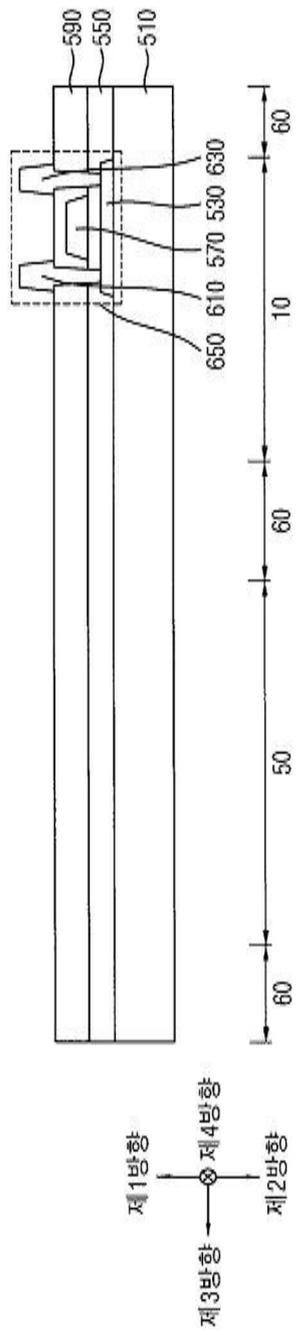
도면4



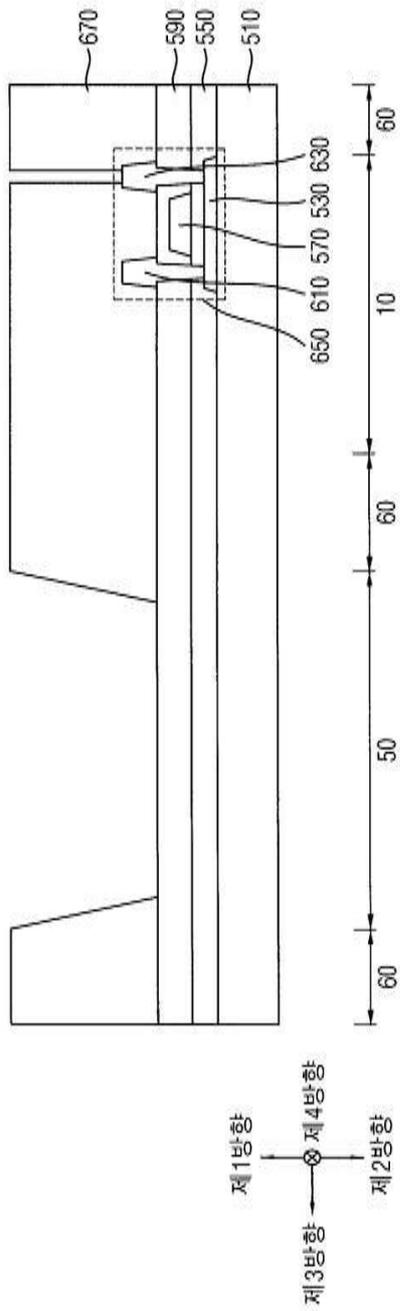
도면5



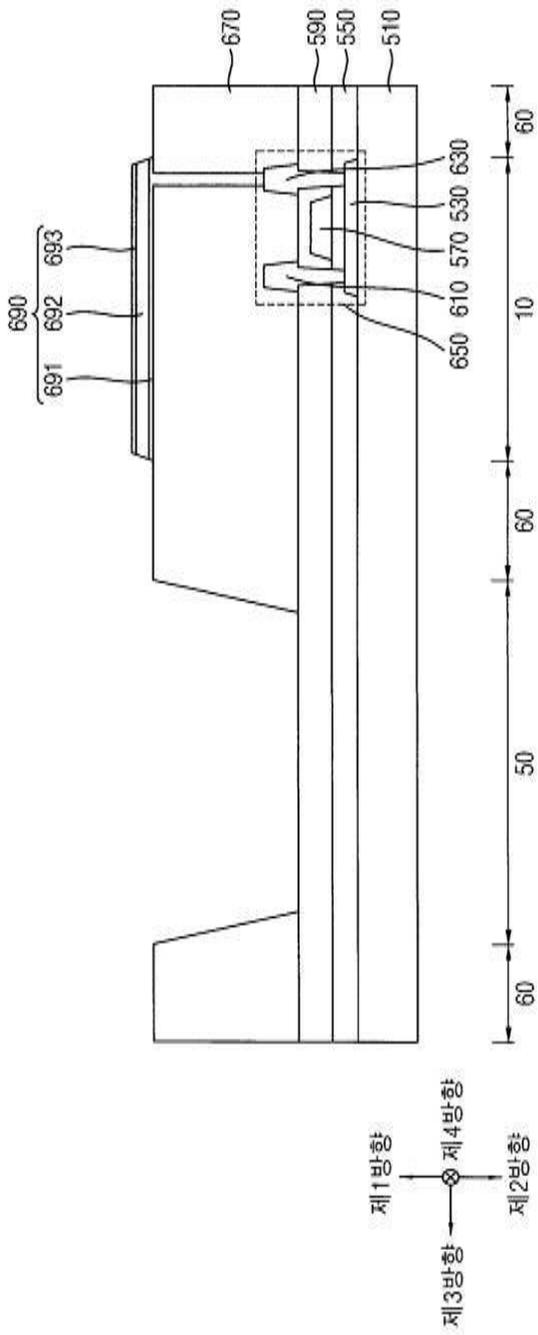
도면6



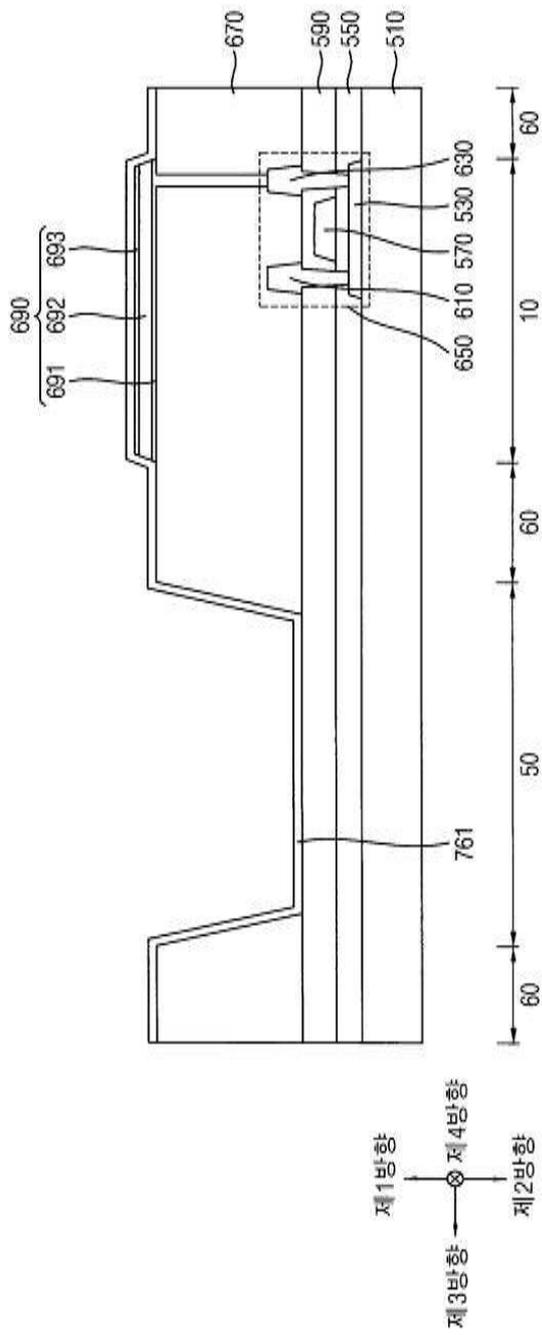
도면7



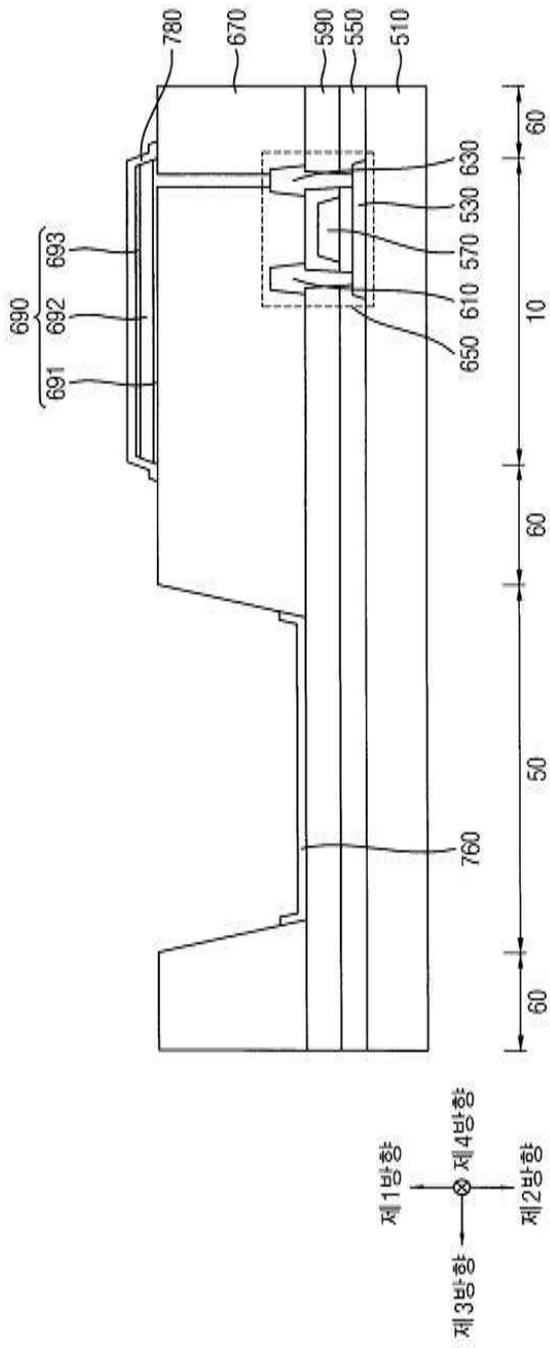
도면8



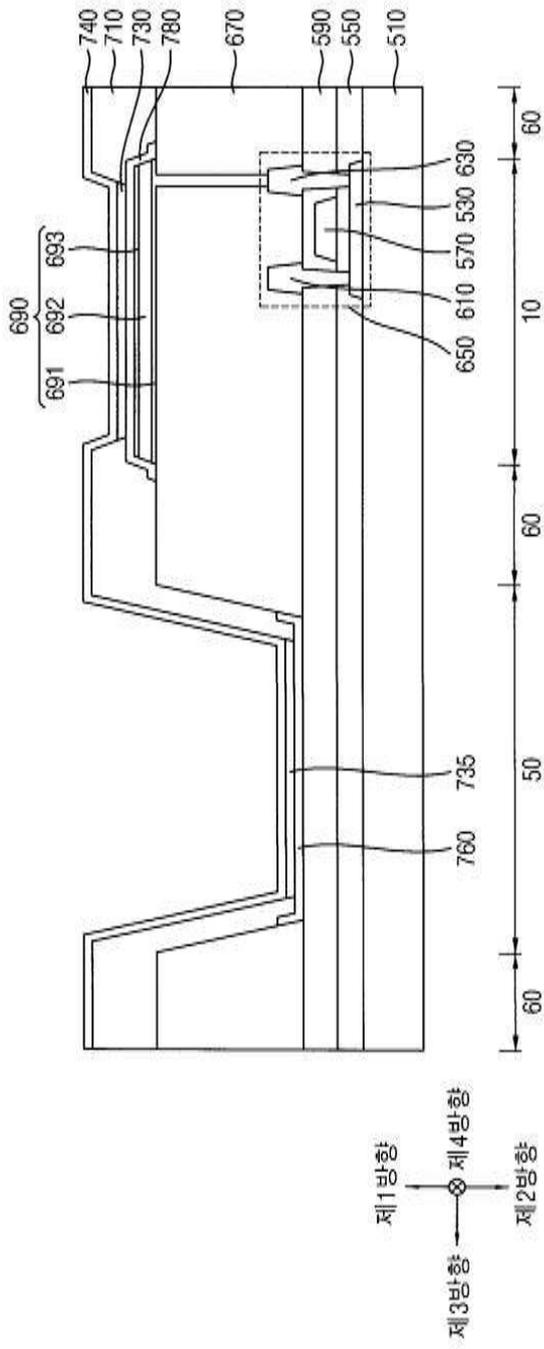
도면9



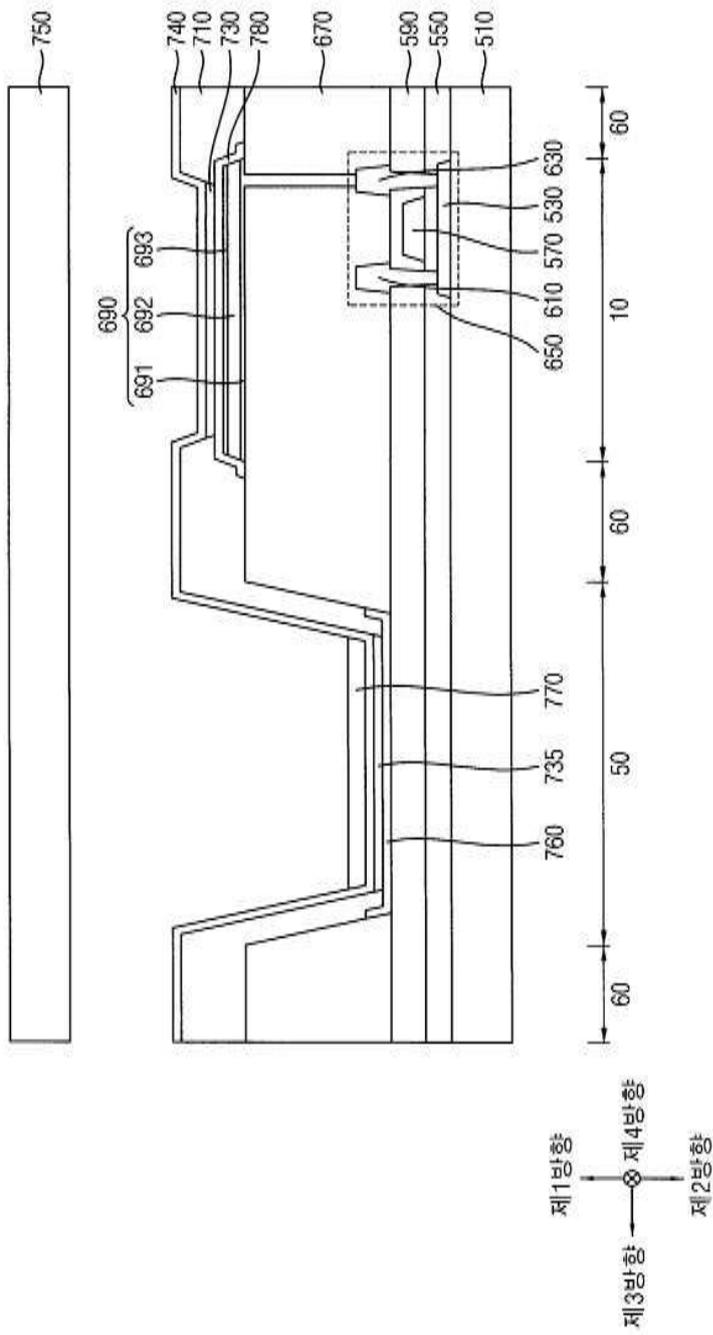
도면10



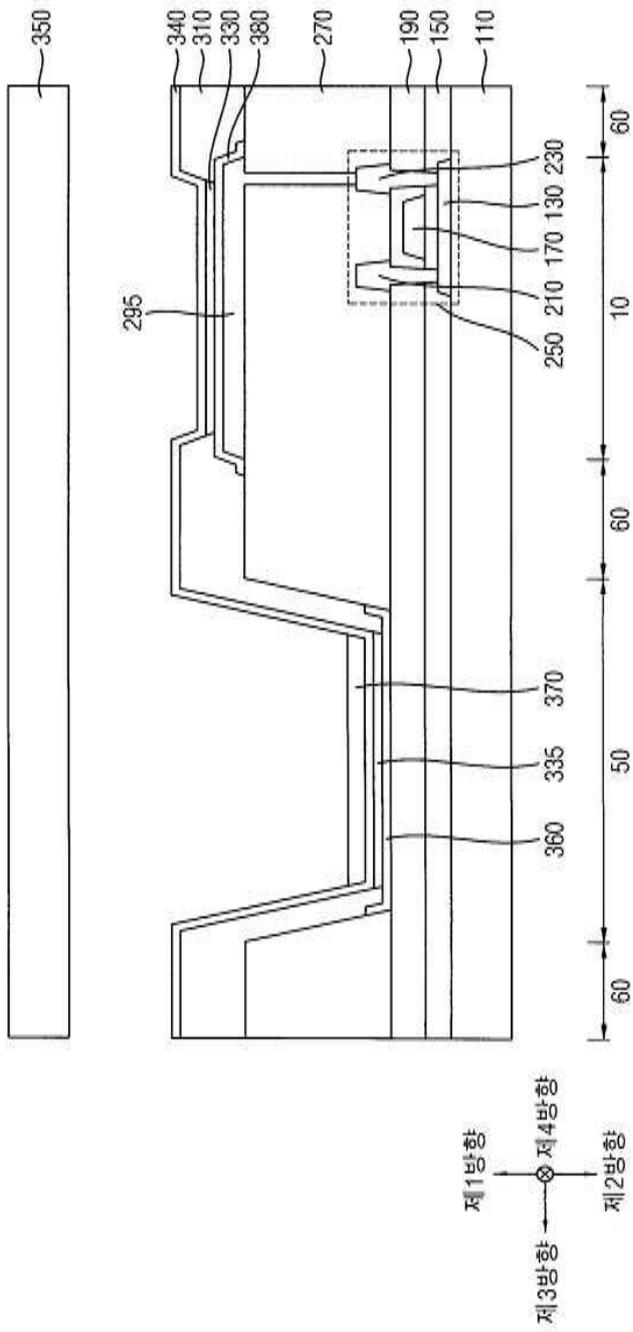
도면11



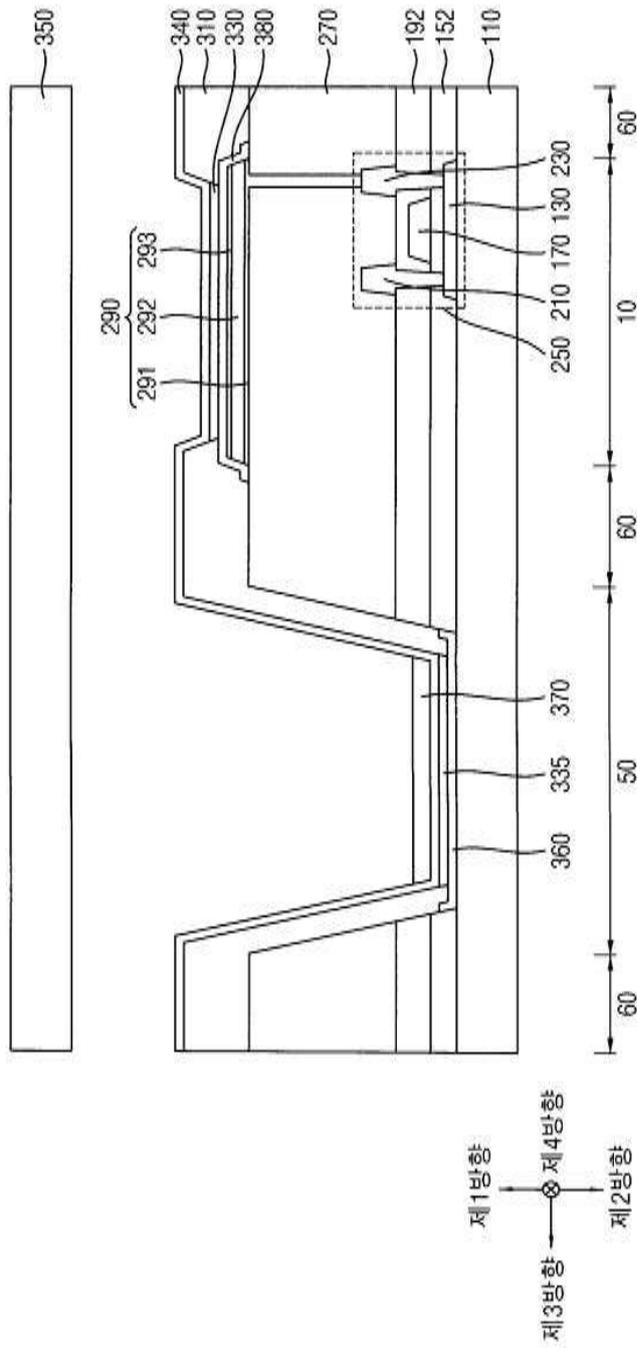
도면12



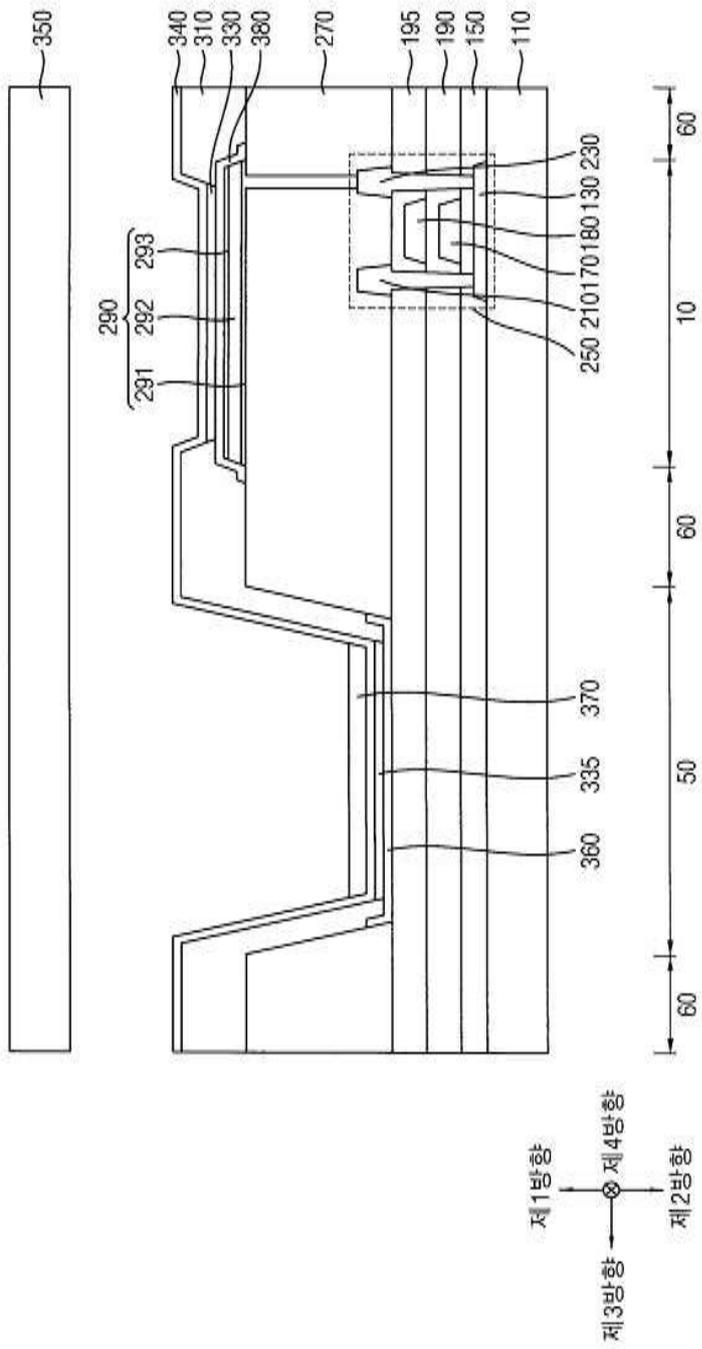
도면13



도면14



도면15



도면16

