



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0047559
(43) 공개일자 2018년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5256 (2013.01)
H01L 27/322 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0143780
(22) 출원일자 2016년10월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김동영
대구광역시 달서구 장기로 242, 109동 1301호 (감
삼동, 우방드림시티)
김호진
경기도 고양시 일산서구 원일로21번길 43 (일
산동, 일신삼익아파트) 105동 2101호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인천문

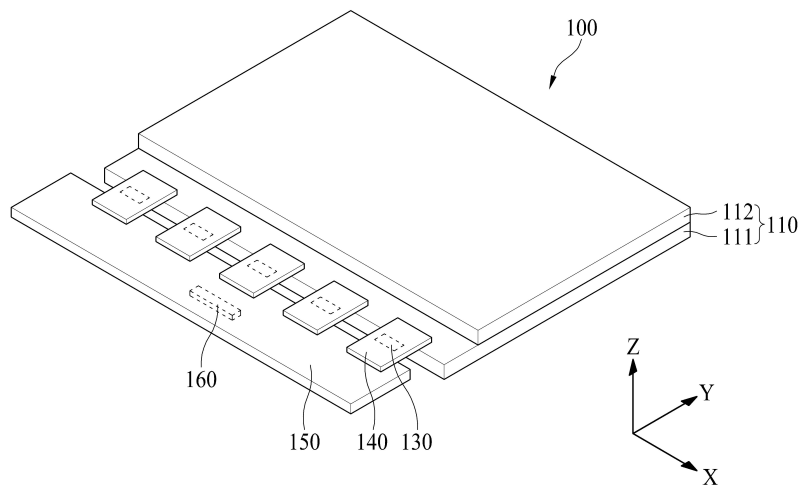
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 화상 품질이 저하되는 것을 방지하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것으로, 기판 상에 배치되는 유기 발광 소자, 유기 발광 소자를 덮는 복수개의 층들로 이루어진 봉지층 및 복수개의 층들 사이에 배치되는 제1 컬러 필터 및 제2 컬러 필터를 포함하고, 제1 컬러 필터 및 제2 컬러 필터는 서로 다른 높이에 배치된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/323 (2013.01)

H01L 51/5284 (2013.01)

H01L 2251/558 (2013.01)

(72) 발명자

정고은

경기도 고양시 일산서구 송포로 11, 803동 1603호
(대화동, 대화마을8단지아파트)

이용백

서울특별시 은평구 진관1로 21-10, 119동 1304호(
진관동, 은평뉴타운박석고개)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 배치되는 유기 발광 소자;

상기 유기 발광 소자를 덮는 복수개의 층들로 이루어진 봉지층; 및

상기 복수개의 층들 사이에 배치되는 제1 컬러 필터 및 제2 컬러 필터를 포함하고, 상기 제1 컬러 필터 및 상기 제2 컬러 필터는 서로 다른 높이에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 필터 하부에 반투과층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 필터는 이격되어 배치되며, 다른 색을 갖는 제3 컬러 필터를 더 포함하고,

상기 제1 내지 제3 컬러 필터는 각각 다른 높이에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 컬러 필터 각각의 하면에 반투과층이 더 포함되며, 상기 제1 내지 제3 컬러 필터 각각의 하 면 배치되는 반투과층의 두께는 각각 다른 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 컬러 필터 각각은 상기 봉지층의 복수개의 층들 중 서로 다른 층에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 컬러 필터 각각의 하면에 반투과층이 더 포함되며, 상하로 인접하는 컬러 필터의 끝단은 서로 중첩되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 컬러 필터 각각의 하면에 반투과층; 및

상기 제1 내지 제3 컬러 필터 및 상기 반투과층의 양 측면에 블랙 매트릭스를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

서로 다른 층에 배치되며 상하로 인접하는 상기 블랙 매트릭스는 서로 중첩되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 봉지층은,

상기 유기 발광 소자 상면에 배치되는 제1 무기막;

상기 제1 무기막 상에 배치되는 제1 유기막; 및

상기 제1 유기막 상에 배치되는 제2 무기막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1항 내지 제 9 항 중 어느 한 항의 봉지층; 및

상기 봉지층 상면에 직접 마련되고, 복수의 제1 터치 전극들과 복수의 제2 터치 전극들을 갖는 터치 센싱층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 영상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정 표시 장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마 표시 장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기 발광 표시 장치(OLED: Organic Light Emitting Display)와 같은 여러 가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 표시 장치들 중에서 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형으로서, 액정 표시 장치(LCD)에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하며, 별도의 백라이트가 필요하지 않아 경량 박형이 가능하며, 소비전력이 유리한 장점이 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 특히 제조비용이 저렴한 장점이 있다.

[0004] 이러한 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자를 이용하여 발광한다. 유기 발광 소자는 적색, 녹색, 및 청색 광을 발광하는 적색, 녹색, 및 청색 유기 발광 소자들을 포함하거나, 백색 광을 발광하는 백색 유기 발광 소자만을 포함할 수 있다. 유기 발광 소자가 백색 유기 발광 소자만을 포함하는 경우, 적색, 녹색, 및 청색을 구현하기 위한 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터들이 필요하다.

[0005] 종래의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자가 형성되는 하부 기판 외에 컬러 필터 기판을 별도의 상판에 제작하여 합착한다. 따라서, 종래의 유기 발광 표시 장치는 화소(P)의 유기 발광 소자와 컬러 필터 사이의 셀 갭(cell gap)이 비교적 넓게 발생한다. 또한, 종래의 유기 발광 표시 장치는 조밀한 화소(P) 간격을 갖는 초고해상도의 표시 장치에 있어서, 컬러 필터 기판을 하부 기판에 합착하는 과정에서, 공정 마진에 의해 기판이 조금만 틀어지더라도 블랙 매트릭스의 위치가 유기 발광 소자와 중첩되어 화상 품질이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 화상 품질이 저하되는 것을 방지하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명은 기판 상에 배치되는 유기 발광 소자, 유기 발광 소자를 덮는 복수개의 층들로 이루어진 봉지층 및 복수개의 층들 사이에 배치되는 제1 컬러 필터 및 제2 컬러 필터를 포함하고, 제1 컬러 필터 및 제2 컬러 필터는 서로 다른 높이에 배치되는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0008] 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 컬러 필터가 봉지층 내에 배치됨으로써, 유기 발광 소자와 컬러 필터 사이의 셀 갭(cell gap)을 감소시킬 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 컬러 필터를 따로 형성하여 합착하는 것이 아니라, 봉지층 내부에 같이 형성하기 때문에, 공정 마진에 의해 유기 발광 소자와 컬러 필터 및 블랙 매트릭스가 들어지는 것을 방지하여 화상 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 컬러 필터, 제2 컬러 필터, 및 제3 컬러 필터가 각각 다른 높이에 배치됨으로써, 각각 다른 색을 갖는 컬러 필터 별 두께 차를 이용하여 마이크로 캐비티 효과를 볼 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 광 효율이 향상되고, 발광 파장 스펙트럼의 폭을 감소시킴으로써 색재현성을 높일 수 있다.
- [0012] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 보여주는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 제1 기판, 게이트 구동부, 소스 드라이브 IC, 연성필름, 회로보드, 및 타이밍 제어부를 보여주는 평면도이다.
- 도 3은 도 2의 I-I 단면도로, 본 발명의 제1 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 4는 도 2의 I-I 단면도로, 본 발명의 제2 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 5는 도 2의 I-I 단면도로, 본 발명의 제3 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 6은 도 2의 I-I 단면도로, 본 발명의 제4 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 터치 센싱층을 추가로 형성한 사시도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 예에 따른 터치 센싱층의 평면도이다.
- 도 9는 도 8의 II-II 단면도로, 본 발명의 일 예에 따른 터치 센싱층을 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0015] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제1 항목, 제2 항목 또는 제3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다. "상에"라는 용어는 어떤 구성이 다른 구성의 바로 상면에 형성되는 경우뿐만 아니라 이들 구성들 사이에 제3의 구성이 개재되는 경우까지 포함하는 것을 의미한다.
- [0016] 이하에서는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 바람직한 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수

있다.

- [0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 보여주는 사시도이다. 도 2는 도 1의 제1 기관, 게이트 구동부, 소스 드라이브 IC, 연성필름, 회로보드, 및 타이밍 제어부를 보여주는 평면도이다.
- [0019] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 표시패널(110), 게이트 구동부(120), 소스 드라이브 집적회로(integrated circuit, 이하 "IC"라 칭함)(130), 연성필름(140), 회로보드(150), 및 타이밍 제어부(160)를 포함한다.
- [0020] 표시패널(110)은 제1 기관(111)과 제2 기관(112)을 포함한다. 제2 기관(112)은 봉지 기관일 수 있으며 생략될 수 있다. 제1 기관(111)은 플라스틱 또는 유리(glass)일 수 있다.
- [0021] 제1 기관(111)의 일면 상에는 게이트 라인들, 데이터 라인들, 및 화소(P)들이 형성된다. 화소(P)들은 게이트 라인들과 데이터 라인들의 교차 구조에 의해 정의되는 영역에 마련된다.
- [0022] 화소(P)들 각각은 박막 트랜지스터와 제1 전극, 유기 발광층, 및 제2 전극을 구비하는 유기 발광 소자를 포함할 수 있다. 화소(P)들 각각은 박막 트랜지스터를 이용하여 게이트 라인으로부터 게이트 신호가 입력되는 경우 데이터 라인의 데이터 전압에 따라 유기 발광 소자에 소정의 전류를 공급한다. 이로 인해, 화소(P)들 각각의 유기 발광 소자는 소정의 전류에 따라 소정의 밝기로 발광할 수 있다. 화소(P)들 각각의 구조에 대한 자세한 설명은 도 3 내지 도 6을 결부하여 후술한다.
- [0023] 표시패널(110)은 도 2와 같이 화소(P)들이 형성되어 화상을 표시하는 표시영역(DA)과 화상을 표시하지 않는 비 표시영역(NDA)으로 구분될 수 있다. 표시영역(DA)에는 게이트 라인들, 데이터 라인들, 및 화소(P)들이 형성될 수 있다. 비 표시영역(NDA)에는 게이트 구동부(120)와 패드들이 형성될 수 있다.
- [0024] 게이트 구동부(120)는 타이밍 제어부(160)로부터 입력되는 게이트 제어신호에 따라 게이트 라인들에 게이트 신호들을 공급한다. 게이트 구동부(120)는 표시패널(110)의 표시영역(DA)의 일측 또는 양측 바깥쪽의 비 표시영역(DA)에 GIP(gate driver in panel) 방식으로 형성될 수 있다. 또는, 게이트 구동부(120)는 구동 칩으로 제작되어 연성필름에 실장되고 TAB(tape automated bonding) 방식으로 표시패널(110)의 표시영역(DA)의 일측 또는 양측 바깥쪽의 비 표시영역(DA)에 부착될 수도 있다.
- [0025] 소스 드라이브 IC(130)는 타이밍 제어부(160)로부터 디지털 비디오 데이터와 소스 제어신호를 입력받는다. 소스 드라이브 IC(130)는 소스 제어신호에 따라 디지털 비디오 데이터를 아날로그 데이터전압들로 변환하여 데이터 라인들에 공급한다. 소스 드라이브 IC(130)가 구동 칩으로 제작되는 경우, COF(chip on film) 또는 COP(chip on plastic) 방식으로 연성필름(140)에 실장될 수 있다.
- [0026] 표시패널(110)의 비 표시영역(NDA)에는 데이터 패드들과 같은 패드들이 형성될 수 있다. 연성필름(140)에는 패드들과 소스 드라이브 IC(130)를 연결하는 배선들, 패드들과 회로보드(150)의 배선들을 연결하는 배선들이 형성될 수 있다. 연성필름(140)은 이방성 도전 필름(ant isotropic conducting film)을 이용하여 패드들 상에 부착되며, 이로 인해 패드들과 연성필름(140)의 배선들이 연결될 수 있다.
- [0027] 회로보드(150)는 연성필름(140)들에 부착될 수 있다. 회로보드(150)는 구동 칩들로 구현된 다수의 회로들이 실장될 수 있다. 예를 들어, 회로보드(150)에는 타이밍 제어부(160)가 실장될 수 있다. 회로보드(150)는 인쇄회로보드(printed circuit board) 또는 연성 인쇄회로보드(flexible printed circuit board)일 수 있다.
- [0028] 타이밍 제어부(160)는 회로보드(150)의 케이블을 통해 외부의 시스템 보드로부터 디지털 비디오 데이터와 타이밍 신호를 입력 받는다. 타이밍 제어부(160)는 타이밍 신호에 기초하여 게이트 구동부(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호와 소스 드라이브 IC(130)들을 제어하기 위한 소스 제어신호를 발생한다. 타이밍 제어부(160)는 게이트 제어신호를 게이트 구동부(120)에 공급하고, 소스 제어신호를 소스 드라이브 IC(130)들에 공급한다.
- [0029] 도 3은 도 2의 I-I 단면도로, 본 발명의 제1 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0030] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 기관(111), 화소 어레이층(200), 봉지층(300), 반투과층(410), 컬러 필터(420), 및 블랙 매트릭스(430)를 포함한다.
- [0031] 상기 제1 기관(111)은 베이스 기관으로서 플라스틱 물질 또는 유리 물질을 포함할 수 있다. 일 예에 따른 제1

기관(111)은 유연한 플라스틱 물질, 예를 들어, 불투명 또는 유색 PI(polyimide) 물질로 이루어질 수 있다. 일 예에 따른 제1 기관(111)은 상대적으로 두꺼운 캐리어 기관에 마련되어 있는 릴리즈층의 상면에 일정 두께로 코팅된 폴리이미지 수지가 경화된 것일 수 있다. 여기서, 캐리어 기관은 레이저 릴리즈 공정을 이용한 릴리즈층의 릴리즈에 의해 제1 기관(111)으로부터 분리된다.

- [0032] 추가적으로, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 수직 축 방향(또는 기관의 두께 방향)을 기준으로, 제1 기관(111)의 하면에 결합된 백 플레이트를 더 포함할 수 있다. 상기 백 플레이트는 제1 기관(111)을 평면 상태로 유지시킨다. 일 예에 따른 백 플레이트는 플라스틱 물질, 예를 들어, PET(polyethyleneterephthalate) 물질을 포함할 수 있다. 이러한 백 플레이트는 캐리어 기관으로부터 분리된 제1 기관(111)의 하면에 라미네이팅됨으로써 제1 기관(111)을 평면 상태로 유지시킨다.
- [0033] 상기 화소 어레이층(200)은 제1 기관(111) 상에 마련되어 영상을 표시하는 복수의 화소(P)들을 포함한다.
- [0034] 본 발명의 일 예에 따른 화소 어레이층(200)은 게이트 절연막(210), 박막 트랜지스터(220), 층간 절연막(230), 보호막(240), 평탄화막(250), 유기 발광 소자(260), 및 बैं크(270)를 포함한다.
- [0035] 상기 박막 트랜지스터(220)는 액티브층(221), 게이트 전극(222), 소스 전극(223), 및 드레인 전극(224)을 포함한다.
- [0036] 상기 액티브층(221)은 기관(100) 상에 배치된다. 액티브층(221)은 실리콘계 반도체 물질 또는 산화물계 반도체 물질로 형성될 수 있다. 액티브층(221) 하부에는 액티브층(221)으로 입사되는 외부광을 차단하기 위한 차광층과 수분으로부터 박막 트랜지스터와 유기 발광 소자(260)를 보호하기 위한 버퍼층이 추가로 배치될 수 있다.
- [0037] 상기 게이트 절연막(210)은 액티브층(221) 상에 배치된다. 게이트 절연막(210)은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x), 또는 이들의 다중막으로 구성될 수 있다.
- [0038] 상기 게이트 전극(222)은 게이트 절연막(210) 상에 배치된다. 게이트 절연막(210) 상에는 게이트 라인이 형성될 수 있다. 게이트 전극(222)과 게이트 라인은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0039] 상기 층간 절연막(230)은 게이트 전극(222) 상에 배치된다. 층간 절연막(230)은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x), 또는 이들의 다중막으로 구성될 수 있다.
- [0040] 상기 소스 전극(223) 및 상기 드레인 전극(224)은 층간 절연막(230) 상에 배치된다. 층간 절연막(230) 상에는 데이터 라인이 배치될 수 있다. 소스 전극(223)과 드레인 전극(224) 각각은 게이트 절연막(210)과 층간 절연막(230)을 관통하는 콘택홀(CT1)을 통해 액티브층(221)에 접속될 수 있다. 소스 전극(223), 드레인 전극(224), 및 데이터 라인은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0041] 한편, 도 3에서는 게이트 전극(222)이 액티브층(221)의 상부에 위치하는 상부 게이트(탑 게이트, top gate) 방식의 박막 트랜지스터(220)를 예시하였으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 박막 트랜지스터(220)는 게이트 전극(222)이 액티브층(221)의 하부에 위치하는 하부 게이트(보텀 게이트, bottom gate) 방식 또는 게이트 전극(222)이 액티브층(221)의 상부와 하부에 모두 위치하는 더블 게이트(double gate) 방식으로 형성될 수 있다.
- [0042] 상기 보호막(240)은 소스 전극(223), 드레인 전극(224), 및 데이터 라인 상에 배치될 수 있다. 보호막(240)은 박막 트랜지스터(220)를 절연시킨다. 보호막(240)은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x), 또는 이들의 다중막으로 구성될 수 있다.
- [0043] 상기 평탄화막(250)은 보호막(240) 상에 배치된다. 평탄화막(250)은 보호막(240) 상의 박막 트랜지스터(220)로 인한 단차를 평탄하게 한다. 평탄화막(250)은 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기막으로 구성될 수 있다.
- [0044] 상기 유기 발광 소자(260) 및 상기 बैं크(270)는 평탄화막(250) 상에 배치된다. 유기 발광 소자(260)는 제1 전극(261), 유기 발광층(262), 및 제2 전극(263)을 포함한다. 제1 전극(261)은 애노드 전극이고, 제2 전극(263)은 캐소드 전극일 수 있다.

- [0045] 상기 제1 전극(261)은 평탄화막(250) 상에 배치될 수 있다. 제1 전극(261)은 보호막(240)과 평탄화막(250)을 관통하는 콘택홀(CT2)을 통해 박막 트랜지스터(220)의 드레인 전극(224)에 접속된다. 제1 전극(261)은 알루미늄과 티타늄의 적층 구조(Ti/Al/Ti), 알루미늄과 ITO의 적층 구조(ITO/Al/ITO), APC 합금, 및 APC 합금과 ITO의 적층 구조(ITO/APC/ITO)과 같은 반사율이 높은 금속물질로 구성될 수 있다. APC 합금은 은(Ag), 팔라듐(Pd), 및 구리(Cu)의 합금이다.
- [0046] 상기 बैं크(270)는 평탄화막(250) 상에 제1 전극(261)과 중첩되어 배치될 수 있다. बैं크(270)는 콘택홀(CT2)의 제1 전극(261) 상에 배치된다. 화소의 발광부는 제1 전극(261), 유기 발광층(262), 및 제2 전극(263)이 순차적으로 적층되어 소정의 빛을 발광하는 영역으로 정의될 수 있다. 이때, 제1 전극(261), 유기 발광층(262), 및 제2 전극(263)은 बैं크(270)가 배치되지 않은 영역에서 순차적으로 적층될 수 있다. 따라서, बैं크(270)는 발광부를 구획하고, 발광부를 정의하는 역할을 한다.
- [0047] 상기 유기 발광층(262)은 제1 전극(261) 상에 배치된다. 유기 발광층(262)은 백색 광을 발광하는 백색 발광층일 수 있다. 이 경우, 유기 발광층(262)은 2 스택(stack) 이상의 탠덤 구조로 형성될 수 있다. 스택들 각각은 정공 수송층(hole transporting layer), 적어도 하나의 발광층(light emitting layer), 및 전자 수송층(electron transporting layer)을 포함할 수 있다. 유기 발광층(262)은 증착 공정 또는 용액 공정으로 형성될 수 있으며, 증착 공정으로 형성되는 경우 증발 증착법(evaporation)으로 형성될 수 있다.
- [0048] 상기 제2 전극(263)은 유기 발광층(262) 상에 배치된다. 제2 전극(263)은 बैं크(270) 상에도 배치될 수 있다. 제2 전극(263)은 광을 투과시킬 수 있는 ITO, IZO와 같은 투명한 금속물질(TCO, Transparent Conductive Material), 또는 마그네슘(Mg), 은(Ag), 또는 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금과 같은 반투과 금속물질(Semi-transmissive Conductive Material)로 구성될 수 있다. 제2 전극(263) 상에는 캡핑층(capping layer)이 배치될 수 있다. 제2 전극(263)은 스퍼터링법(sputtering)과 같은 물리적 기상 증착법(physics vapor deposition)으로 형성될 수 있다.
- [0049] 상기 봉지층(300)은 제2 전극(263) 상에 배치된다. 봉지층(300)은 유기 발광층(262)과 제2 전극(263)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지하는 역할을 한다. 이를 위해, 봉지층(300)은 적어도 하나의 무기막과 적어도 하나의 유기막을 포함하는 복수개의 층으로 구성될 수 있다. 봉지층(300)은 스퍼터링법(sputtering)과 같은 물리적 기상 증착법(physics vapor deposition)으로 형성될 수 있다.
- [0050] 본 발명의 제1 예에 따른 봉지층(300)은 제1 무기막(310), 제1 유기막(320), 제2 무기막(330), 제2 유기막(340), 및 제3 무기막(350)을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 무기막(310)은 제2 전극(263)을 덮도록 제2 전극(263) 상에 배치된다. 상기 제1 유기막(320) 및 제2 유기막(340)은 제1 무기막(310) 및 제2 무기막(330)을 덮도록 제1 무기막(310) 및 제2 무기막(330)상에 각각 배치된다. 제1 유기막(320) 및 제2 유기막(340)은 이물질들(particles)이 제1 무기막(310) 및 제2 무기막(330)을 뚫고 유기 발광층(262)과 제2 전극(263)에 투입되는 것을 방지하기 위해 이를 고려하여 충분한 두께로 형성되는 것이 바람직하다. 제3 무기막(350)은 제2 유기막(340)을 덮도록 제2 유기막(340) 상에 배치된다.
- [0051] 상기 제1 무기막(310)은 유기 발광 소자(260)에 가장 근접하도록 배치되는 것으로, 질화실리콘(SiNx), 산화실리콘(SiOx), 산화질화실리콘(SiON) 또는 산화알루미늄(Al2O3)과 같은 저온 증착이 가능한 무기 절연 물질로 형성된다. 이때, 유기 발광층(262)은 고온에 취약한 특성을 가지므로, 제1 무기막(310)은 저온 분위기, 예를 들어, 섭씨 100도 이하의 저온 공정에 의해 형성되고, 이를 통해 본 예는 제1 무기막(310)의 형성 공정시 공정 챔버에 적용되는 고온 분위기에 의한 유기 발광 소자(260)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0052] 상기 제1 유기막(320)은 제1 무기막(310)의 상면 전체를 덮도록 제1 기판(111) 상에 마련된다. 이러한 제1 유기막(320)은 유기 발광 표시 장치의 휘어짐에 따른 각 층들 간의 응력을 완화시키는 완충역할을 하며, 평탄화 성능을 강화한다. 일 예에 따른 제1 유기막(320)은 BCB(benzocyclobutene)계, 아크릴계(acryl), PI(polyimide), 또는 실리콘옥시카본(SiOC) 등의 유기 물질을 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 제2 무기막(330)은 제1 유기막(320)의 상면 전체를 덮도록 제1 기판(111) 상에 마련된다. 이러한 제2 무기막(330)은 유기 발광 표시 장치의 외부로부터 수분이나 산소가 제1 유기막(320)과 제1 무기막(310)으로 침투하는 것을 차단한다. 일 예에 따른 제2 무기막(330)은 질화실리콘(SiNx), 산화실리콘(SiOx), 산화질화실리콘(SiON) 또는 산화알루미늄(Al2O3)과 같은 저온 증착이 가능한 무기 절연 물질로 형성된다.
- [0054] 상기 제2 유기막(340)은 제2 무기막(330)의 상면 전체를 덮도록 제1 기판(111) 상에 마련된다. 이러한 제2 유기막(340)은 유기 발광 표시 장치의 휘어짐에 따른 각 층들 간의 응력을 완화시키는 완충역할을 하며, 평탄화

성능을 강화한다. 일 예에 따른 제2 유기막(340)은 BCB(benzocyclobutene)계, 아크릴계(acryl), PI(polyimide), 또는 실리콘옥시카본(SiOC) 등의 유기 물질을 포함할 수 있다.

- [0055] 상기 제3 무기막(350)은 제2 유기막(340)의 상면 전체를 덮도록 제1 기판(111) 상에 마련된다. 이러한 제3 무기막(350)은 유기 발광 표시 장치의 외부로부터 수분이나 산소가 침투하는 것을 1차적으로 차단한다. 일 예에 따른 제3 무기막(350)은 질화실리콘(SiNx), 산화실리콘(SiOx), 산화질화실리콘(SiON) 또는 산화알루미늄(Al₂O₃)과 같은 저온 증착이 가능한 무기 절연 물질로 형성된다.
- [0056] 상기 반투과층(410)은 컬러 필터(420) 하부에 배치되며, 보다 구체적으로, 컬러 필터(420) 하면에 배치된다. 반투과층(410)은 상면에 배치되는 컬러 필터(420)와 동일한 길이로 배치될 수 있다. 이러한 반투과층(410)은 반투과 특성을 가지며, 마이크로 캐비티(micro cavity)의 광학적 거리를 형성할 수 있다. 보다 구체적으로, 유기 발광 소자(260)으로부터 방출된 광은 반투과층(410)을 통하여 외부로 표시되는데, 반투과층(410)은 반투과 특성을 갖기 때문에 일부의 광은 다시 유기 발광 소자(260)로 향하게 된다. 따라서, 반투과층(410)과 유기 발광 소자(260) 사이에서 반복적인 반사가 일어나게 되며, 이를 마이크로 캐비티(micro cavity) 효과라고 한다. 즉, 반투과층(410)과 유기 발광 소자(260) 사이의 캐비티 내에서 광이 반복적으로 반사되어 광 효율이 증가하게 된다.
- [0057] 상기 컬러 필터(420)는 복수개의 층으로 이루어진 봉지층(300) 사이에 배치된다. 일 예에 따른 컬러 필터(420)는 서로 다른 색을 갖는 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)를 포함한다.
- [0058] 본 발명의 제1 예에 따른 제1 컬러 필터(421)는 제1 무기막(310) 상에 배치되며, 제2 유기막(320) 내에 반투과층(410) 및 블랙 매트릭스(430)와 함께 배치된다. 일 예로, 제1 컬러 필터(421)는 청색 컬러 필터일 수 있다.
- [0059] 본 발명의 제1 예에 따른 제2 컬러 필터(422)는 제1 유기막(320) 상에 배치되며, 제2 무기막(330) 내에 반투과층(410) 및 블랙 매트릭스(430)와 함께 배치된다. 일 예로, 제2 컬러 필터(422)는 녹색 컬러 필터일 수 있다.
- [0060] 본 발명의 제1 예에 따른 제3 컬러 필터(423)는 제2 무기막(330) 상에 배치되며, 제2 유기막(340) 내에 반투과층(410) 및 블랙 매트릭스(430)와 함께 배치된다. 일 예로, 제3 컬러 필터(423)는 적색 컬러 필터일 수 있다.
- [0061] 이러한, 컬러 필터(420)를 유기 발광 소자(260) 상에 직접 형성하는 경우, 높은 온도가 유기 발광 소자(260)에 영향을 줄 수 있기 때문에 저온 경화용 컬러 필터를 사용할 수 있다.
- [0062] 이와 같이, 본 발명의 제1 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)가 봉지층(300) 내부의 서로 다른 층에 배치된다. 따라서, 본 발명의 제1 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 컬러 필터(420)가 봉지층(300) 상부가 아닌 봉지층(300) 내에 배치됨으로써, 유기 발광 소자(260)와 컬러 필터(420) 사이의 셀 갭(cell gap)을 감소시킬 수 있다. 또한, 컬러 필터(420)를 따로 형성하여 합착하는 것이 아니라, 봉지층(300) 내부에 같이 형성하기 때문에, 공정 마진에 의해 유기 발광 소자(260)와 컬러 필터(420)가 틀어지는 것을 방지하여 화상 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0063] 또한, 본 발명의 제1 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)가 각각 다른 높이에 배치됨으로써, 각각 다른 색을 갖는 컬러 필터(420) 별 두께 차를 이용하여 마이크로 캐비티 효과를 볼 수 있다. 따라서, 본 발명의 제1 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 광 효율이 향상되고, 발광 파장 스펙트럼의 폭을 감소시킴으로써 색재현성을 높일 수 있다.
- [0064] 상기 블랙 매트릭스(430)는 반투과층(410) 및 컬러 필터(420)의 양 측면에 배치된다. 블랙 매트릭스(430)는 화소(P) 사이의 경계부에 배치되며, 뱅크(270)와 중첩되도록 배치된다. 블랙 매트릭스(430)는 각 화소(P)의 광이 이웃하는 화소(P)로 새어나가는 것을 방지하고, 각 화소(P)가 정확한 계조를 표현할 수 있도록 한다. 이때, 본 발명의 제1 예에 따른 블랙 매트릭스(430)는 다른 층에 배치되며 상하로 인접하는 블랙 매트릭스(430)가 서로 중첩될 수 있다. 상하로 인접한 블랙 매트릭스(430)가 중첩되더라도 화소(P)의 개구율에 영향을 주지 않으며, 중첩되는 부분에서 측면으로 새어나갈 수 있는 광을 이중으로 차단할 수 있다.
- [0065] 도 4는 도 2의 I-I 단면도로, 본 발명의 제2 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치는 반투과층(410) 및 컬러 필터(420)의 측면에 블랙 매트릭스(430)가 생략된 것을 제외하고, 전술한 도 1 내지 도 3에서 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 4에서는 반투과층(410) 및 컬러 필터(420)에 대해서만 설명하고 반복되는 설명은 생략한다.
- [0066] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2 예에 따른 반투과층(410)은 컬러 필터(420) 하부에 배치되며, 보다 구체적으로, 컬러 필터(420) 하면에 배치된다. 반투과층(410)은 상면에 배치되는 컬러 필터(420)와 동일한 길

이로 배치되거나 더 길거나 짧게 배치될 수 있다. 이러한 반투과층(410)은 반투과 특성을 가지며, 마이크로 캐비티(micro cavity)의 광학적 거리를 형성할 수 있다. 보다 구체적으로, 유기 발광 소자(260)으로부터 방출된 광은 반투과층(410)을 통하여 외부로 표시되는데, 반투과층(410)은 반투과 특성을 갖기 때문에 일부의 광은 다시 유기 발광 소자(260)로 향하게 된다. 따라서, 반투과층(410)과 유기 발광 소자(260) 사이에서 반복적인 반사가 일어나게 되며, 이를 마이크로 캐비티(micro cavity) 효과라고 한다. 즉, 반투과층(410)과 유기 발광 소자(260) 사이의 캐비티 내에서 광이 반복적으로 반사되어 광 효율이 증가하게 된다.

[0067] 상기 컬러 필터(420)는 복수개의 층으로 이루어진 봉지층(300) 사이에 배치된다. 일 예에 따른 컬러 필터(420)는 서로 다른 색을 갖는 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)를 포함한다.

[0068] 본 발명의 제2 예에 따른 제1 컬러 필터(421)는 제1 무기막(310) 상에 배치되며, 제2 유기막(320) 내에 반투과층(410) 및 블랙 매트릭스(430)와 함께 배치된다. 일 예로, 제1 컬러 필터(421)는 청색 컬러 필터일 수 있다.

[0069] 본 발명의 제2 예에 따른 제2 컬러 필터(422)는 제1 유기막(320) 상에 배치되며, 제2 무기막(330) 내에 반투과층(410) 및 블랙 매트릭스(430)와 함께 배치된다. 일 예로, 제2 컬러 필터(422)는 녹색 컬러 필터일 수 있다.

[0070] 본 발명의 제2 예에 따른 제3 컬러 필터(423)는 제2 무기막(330) 상에 배치되며, 제2 유기막(340) 내에 반투과층(410) 및 블랙 매트릭스(430)와 함께 배치된다. 일 예로, 제3 컬러 필터(423)는 적색 컬러 필터일 수 있다.

[0071] 이러한, 컬러 필터(420)를 유기 발광 소자(260) 상에 직접 형성하는 경우, 높은 온도가 유기 발광 소자(260)에 영향을 줄 수 있기 때문에 저온 경화용 컬러 필터를 사용할 수 있다.

[0072] 본 발명의 제2 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 컬러 필터(420)는 유기 발광 소자(260) 및 유기 발광 소자(260) 양측의 बैं크(270)와 중첩되도록 길게 배치된다. 따라서, 본 발명의 제2 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 상하로 인접하는 컬러 필터(420)의 끝단은 서로 중첩된다. 보다 구체적으로, 제1 컬러 필터(421)의 일측 끝단과 제2 컬러 필터(422)의 일측 끝단은 중첩되며, 제2 컬러 필터(422)의 타측 끝단과 제3 컬러 필터(423)의 타측 끝단은 중첩된다. 본 발명의 제2 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 셀 갭이 좁으며, 컬러 필터(420)가 중첩되는 부분에서 광이 통과하지 않기 때문에 블랙 매트릭스 없이 각 화소(P)의 광이 이웃하는 화소(P)로 새어나가는 것을 방지하고, 각 화소(P)가 정확한 계조를 표현할 수 있도록 한다.

[0073] 이와 같이, 본 발명의 제2 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)가 봉지층(300) 내부의 서로 다른 층에 배치된다. 따라서, 본 발명의 제2 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 컬러 필터(420)가 봉지층(300) 상부가 아닌 봉지층(300) 내에 배치됨으로써, 유기 발광 소자(260)와 컬러 필터(420) 사이의 셀 갭(cell gap)을 감소시킬 수 있다. 또한, 컬러 필터(420)를 따로 형성하여 합착하는 것이 아니라, 봉지층(300) 내부에 같이 형성하기 때문에, 공정 마진에 의해 유기 발광 소자(260)와 컬러 필터(420)가 틀어지는 것을 방지하여 화상 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0074] 또한, 본 발명의 제2 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)가 각각 다른 높이에 배치됨으로써, 각각 다른 색을 갖는 컬러 필터(420) 별 두께 차를 이용하여 마이크로 캐비티 효과를 볼 수 있다. 따라서, 본 발명의 제2 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 광 효율이 향상되고, 발광 파장 스펙트럼의 폭을 감소시킴으로써 색재현성을 높일 수 있다.

[0075] 도 5는 도 2의 I-I 단면도로, 본 발명의 제3 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치는 반투과층(410), 컬러 필터(420), 및 블랙 매트릭스(430)가 배치되는 봉지층(300)이 변경된 것을 제외하고, 전술한 도 1 내지 도 3에서 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 5에서는 봉지층(300), 반투과층(410) 및 컬러 필터(420)에 대해서만 설명하고 반복되는 설명은 생략한다.

[0076] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제3 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 봉지층(300)은 제1 무기막(310), 제1 유기막(320), 제2 무기막(330), 제2 유기막(340), 제3 무기막(350), 및 제3 유기막(360)을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 무기막(310)은 제2 전극(263)을 덮도록 제2 전극(263) 상에 배치된다. 상기 제1 유기막(320) 및 제2 유기막(340)은 제1 무기막(310) 및 제2 무기막(330)을 덮도록 제1 무기막(310) 및 제2 무기막(330) 상에 각각 배치된다. 제1 유기막(320) 및 제2 유기막(340)은 이물들(particles)이 제1 무기막(310) 및 제2 무기막(330)을 뚫고 유기 발광층(262)과 제2 전극(263)에 투입되는 것을 방지하기 위해 이를 고려하여 충분한 두께로 형성되는 것이 바람직하다. 제3 무기막(350)은 제2 유기막(340)을 덮도록 제2 유기막(340) 상에 배치된다. 본 발명의 제3 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 봉지층(300)은 제3 무기막(350) 상에 제3 무기막(350)을 덮도록 제3 유기막(360)이 추가로 배치된다.

- [0077] 상기 반투과층(410) 및 컬러 필터(420)는 복수개의 층으로 이루어진 봉지층(300) 사이에 배치된다. 일 예에 따른 컬러 필터(420)는 서로 다른 색을 갖는 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)를 포함한다.
- [0078] 본 발명의 제3 예에 따른 제1 컬러 필터(421)는 제1 무기막(310) 상에 배치되며, 제2 유기막(320) 내에 반투과층(410) 및 블랙 매트릭스(430)와 함께 배치된다. 일 예로, 제1 컬러 필터(421)는 청색 컬러 필터일 수 있다.
- [0079] 본 발명의 제3 예에 따른 제2 컬러 필터(422)는 제2 무기막(330) 상에 배치되며, 제2 유기막(340) 내에 반투과층(410) 및 블랙 매트릭스(430)와 함께 배치된다. 일 예로, 제2 컬러 필터(422)는 녹색 컬러 필터일 수 있다.
- [0080] 본 발명의 제3 예에 따른 제3 컬러 필터(423)는 제3 무기막(350) 상에 배치되며, 제3 유기막(360) 내에 반투과층(410) 및 블랙 매트릭스(430)와 함께 배치된다. 일 예로, 제3 컬러 필터(423)는 적색 컬러 필터일 수 있다.
- [0081] 이러한, 컬러 필터(420)를 유기 발광 소자(260) 상에 직접 형성하는 경우, 높은 온도가 유기 발광 소자(260)에 영향을 줄 수 있기 때문에 저온 경화용 컬러 필터를 사용할 수 있다.
- [0082] 이와 같이, 본 발명의 제3 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)가 봉지층(300) 내부의 서로 다른 층에 배치된다. 따라서, 본 발명의 제3 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 컬러 필터(420)가 봉지층(300) 상부가 아닌 봉지층(300) 내에 배치됨으로써, 유기 발광 소자(260)와 컬러 필터(420) 사이의 셀 갭(cell gap)을 감소시킬 수 있다. 또한, 컬러 필터(420)를 따로 형성하여 합착하는 것이 아니라, 봉지층(300) 내부에 같이 형성하기 때문에, 공정 마진에 의해 유기 발광 소자(260)와 컬러 필터(420)가 틀어지는 것을 방지하여 화상 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0083] 또한, 본 발명의 제3 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)가 각각 다른 높이에 배치됨으로써, 각각 다른 색을 갖는 컬러 필터(420) 별 두께 차를 이용하여 마이크로 캐비티 효과를 볼 수 있다. 따라서, 본 발명의 제3 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 광 효율이 향상되고, 발광 파장 스펙트럼의 폭을 감소시킴으로써 색재현성을 높일 수 있다.
- [0084] 도 6은 도 2의 I-I 단면도로, 본 발명의 제4 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 6에 도시된 유기 발광 표시 장치는 블랙 매트릭스(430)가 생략되고, 반투과층(410) 및 컬러 필터(420)가 배치되는 봉지층(300)이 변경된 것을 제외하고, 전술한 도 1 내지 도 3에서 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 6에 서는 봉지층(300), 반투과층(410) 및 컬러 필터(420)에 대해서만 설명하고 반복되는 설명은 생략한다.
- [0085] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제4 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 봉지층(300)은 제1 무기막(310), 제1 유기막(320), 및 제2 무기막(330)을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 무기막(310)은 제2 전극(263)을 덮도록 제2 전극(263) 상에 배치된다. 상기 제1 유기막(320)은 제1 무기막(310)을 덮도록 제1 무기막(310) 상에 배치된다. 제1 유기막(320)은 이물질(particles)이 제1 무기막(310)을 뚫고 유기 발광층(262)과 제2 전극(263)에 투입되는 것을 방지하기 위해 이를 고려하여 충분한 두께로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0086] 상기 반투과층(410)은 컬러 필터(420) 하부에 배치되며, 보다 구체적으로, 컬러 필터(420) 하면에 배치된다. 반투과층(410)은 상면에 배치되는 컬러 필터(420)와 동일한 길이로 배치되거나 더 길거나 짧게 배치될 수 있다.
- [0087] 이러한 본 발명의 제4 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 반투과층(410)은 반투과 특성을 가지며, 다른 색을 갖는 컬러 필터(420)의 하면마다 각각 다른 높이로 중첩되도록 배치됨으로써, 마이크로 캐비티(micro cavity)의 광학적 거리를 형성할 수 있다. 유기 발광 소자(260)으로부터 방출된 광은 반투과층(410)을 통하여 외부로 표시되는데, 반투과층(410)은 반투과 특성을 갖기 때문에 일부의 광은 다시 유기 발광 소자(260)로 향하게 된다. 따라서, 반투과층(410)과 유기 발광 소자(260) 사이에서 반복적인 반사가 일어나게 되며, 이를 마이크로 캐비티(micro cavity) 효과라고 한다. 이때, 본 발명의 제4 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 반투과층(410)은 상면에 배치되는 컬러 필터(420)의 색에 따라 다른 높이를 갖는다. 컬러 필터(420)의 색상 별로 방출되는 광의 파장이 다르기 때문에, 반투과층(410)과 유기 발광 소자(260) 사이의 거리로 정의되는 캐비티의 두께를 다르게 형성한다. 보다 구체적으로, 녹색 광을 방출하는 제2 컬러 필터(422) 하면에 배치되는 반투과층(410)의 높이는, 파장이 가장 긴 적색의 광을 방출하는 제3 컬러 필터(423) 하면에 배치되는 반투과층(410)의 두께보다 얇고, 파장이 가장 짧은 청색의 광을 방출하는 제1 컬러 필터(421)의 하면에 배치되는 반투과층(410)의 두께보다 두껍다.
- [0088] 이와 같은, 본 발명의 제4 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 반투과층(410)과 유기 발광 소자(260) 사이의 캐비

티 내에서 광이 반복적으로 반사되어 광 효율이 증가하게 된다.

- [0089] 상기 컬러 필터(420)는 복수개의 층으로 이루어진 봉지층(300) 사이에 배치된다. 일 예에 따른 컬러 필터(420)는 서로 다른 색을 갖는 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)를 포함한다.
- [0090] 본 발명의 제4 예에 따른 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)는 제1 무기막(310) 상에 배치되며, 제2 유기막(320) 내에 반투과층(410)과 함께 배치된다. 일 예로, 제1 컬러 필터(421)는 청색 컬러 필터이고, 제2 컬러 필터(422)는 녹색 컬러 필터이고, 제3 컬러 필터(423)는 적색 컬러 필터일 수 있다.
- [0091] 이러한, 컬러 필터(420)를 유기 발광 소자(260) 상에 직접 형성하는 경우, 높은 온도가 유기 발광 소자(260)에 영향을 줄 수 있기 때문에 저온 경화용 컬러 필터를 사용할 수 있다.
- [0092] 이와 같이, 본 발명의 제4 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)가 봉지층(300) 내부에서 서로 높이에 배치된다. 따라서, 본 발명의 제4 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 컬러 필터(420)가 봉지층(300) 상부가 아닌 봉지층(300) 내에 배치됨으로써, 유기 발광 소자(260)와 컬러 필터(420) 사이의 셀 갭(cell gap)을 감소시킬 수 있다. 또한, 컬러 필터(420)를 따로 형성하여 합착하는 것이 아니라, 봉지층(300) 내부에 같이 형성하기 때문에, 공정 마진에 의해 유기 발광 소자(260)와 컬러 필터(420)가 들어지는 것을 방지하여 화상 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0093] 또한, 본 발명의 제4 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 컬러 필터(421), 제2 컬러 필터(422), 및 제3 컬러 필터(423)가 각각 다른 높이에 배치됨으로써, 각각 다른 색을 갖는 컬러 필터(420) 별 두께 차를 이용하여 마이크로 캐비티 효과를 볼 수 있다. 따라서, 본 발명의 제4 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 광 효율이 향상되고, 발광 파장 스펙트럼의 폭을 감소시킴으로써 색재현성을 높일 수 있다.
- [0094] 도 7은 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 터치 센싱층을 추가로 형성한 사시도이고, 도 8은 본 발명의 일 예에 따른 터치 센싱층의 평면도이고, 도 9는 도 8의 II-II 단면도로, 본 발명의 일 예에 따른 터치 센싱층을 나타내는 단면도이다.
- [0095] 도 7 내지 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 터치 센싱층(500)은 제2 브릿지(510), 터치 절연막(520), 투명 도전막(530, 535), 메쉬 금속막(540), 및 제1 브릿지(550)를 포함한다.
- [0096] 상기 제2 브릿지(510)는 인접한 제2 터치 전극(TE2)들을 전기적으로 연결하는 브릿지 전극이다. 제2 브릿지(510)는 제2 터치 전극(TE2)과 다른 층에 마련되어 제1 브릿지(550)에 의해 분리된 인접한 2개의 제2 터치 전극(TE2)들을 전기적으로 연결한다. 이때, 제1 브릿지(550)와 제2 브릿지(510)는 터치 절연막(520)에 의해 전기적으로 분리된다.
- [0097] 제2 브릿지(510)는 콘택홀(CN3)을 통해 제2 터치 전극(TE2)들과 전기적으로 접속된다. 보다 구체적으로, 제2 브릿지(510)는 터치 절연막(520)을 관통하는 콘택홀(CT3)을 통해 투명 도전막(530)과 전기적으로 접속된다. 제2 브릿지(510)는 뱅크(270)와 중첩되도록 배치되어 제2 브릿지(510)에 의해 개구율이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0098] 이러한, 제2 브릿지(510)는 봉지층(300) 상면에 직접 마련되며, 적어도 3층의 금속층을 포함한다. 본 발명의 일 예에 따른 제2 브릿지(510)는 터치 반사층(511), 광 경로 변경층(512), 및 터치 반투과층(513)을 포함한다.
- [0099] 상기 터치 반사층(511)은 봉지층(300) 상면에 직접 배치된다. 일 예에 따른 터치 반사층(511)은 MoTi 또는 Mo를 포함한다. MoTi는 접착력이 높기 때문에 봉지층(300)과의 박리를 방지할 수 있으며, 반사율이 낮다.
- [0100] 상기 광 경로 변경층(512)은 터치 반사층(511) 상에 배치된다. 일 예에 따른 광 경로 변경층(512)은 ITO 또는 IZO를 포함하며, SiO₂, SiNx, Al₂O₃ 등을 포함할 수 있다. 광 경로 변경층(512)은 터치 반사층(511)과 터치 반투과층(513) 사이에 배치되어, 광 경로 차이에 의한 상쇄 간섭을 일으킨다. 보다 구체적으로, 터치 반투과층(513)에 입사되는 외부광의 일부는 광 경로 변경층(512)에 의해 제1 반사 광으로 반사되고, 광 경로 변경층(512)에 의해 반사되지 않고 투과하는 외부 광의 나머지는 광 경로 변경층(512)을 투과하여 터치 반사층(511)에 제2 반사 광으로 반사되게 된다. 하지만, 제1 및 제2 반사 광은 상쇄 간섭에 의해 소멸되게 된다. 이를 위해, 광 경로 변경층(512)의 두께는 제1 및 제2 반사 광이 위상차에 따른 상쇄 간섭에 의해 소멸되도록 설정될 수 있다.
- [0101] 따라서, 본 발명의 일 예에 따른 제2 브릿지(510)는 광 경로 변경층(512)에 의해서 입사되는 외부광이 상쇄 간섭이 일어남으로써, 반사율이 저하 된다. 따라서, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래의 편광

관 없이 야외에서의 화상 시인성이 떨어지는 것을 방지하고, 화상 품위가 향상된다.

- [0102] 상기 터치 반투과층(513)은 광 경로 변경층(512) 상에 배치된다. 일 예에 따른 터치 반투과층(513)은 MoTi 또는 Mo를 포함한다. 본 발명의 일 예에 따른 터치 반투과층(513)은 터치 반사층(511)과 동일한 재질로 이루어질 수 있다. 이때, 터치 반투과층(513)의 두께는 터치 반사층(511)의 두께보다 얇게 형성되어, 입사되는 외부광을 반투과한다.
- [0103] 상기 터치 절연막(520)은 제2 브릿지(510)를 덮도록 봉지층(300) 상에 마련된다. 터치 절연막(520)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 터치 절연막(520)이 유기 물질로 이루어지는 경우, 터치 절연막(520)은 봉지층(300) 상에 유기 물질을 코팅하는 코팅 공정과 코팅된 유기 물질을 섭씨 100도 이하의 온도에서 경화(curing)시키는 경화 공정에 의해 마련될 수 있다. 터치 절연막(520)이 무기 물질로 이루어지는 경우, 터치 절연막(520)은 2회 이상 교번적으로 수행되는 저온 화학적 증착 공정과 세정 공정에 의해 봉지층(300) 상에 증착되는 무기 물질에 의해 마련될 수 있다. 그런 다음, 터치 절연막(520)이 포토리스그래피 공정과 식각 공정으로 패터닝됨으로써 콘택홀(CT3)이 형성될 수 있다.
- [0104] 제1 브릿지(550), 제1 터치 전극(TE1)들 및 제2 터치 전극(TE2)들은 터치 절연막(520)의 상면에 직접 마련된다. 제1 브릿지(550)는 제2 브릿지(510)와 중첩된다. 제1 브릿지(550), 제1 및 제2 터치 전극(TE1, TE2)들은 상기 투명 도전막(530, 535) 및 상기 메쉬 금속막(540)을 포함한다.
- [0105] 상기 투명 도전막(530, 535)은 터치 절연막(520) 상에 배치된다. 투명 도전막(530)은 터치 절연막(520)을 관통하는 콘택홀(CT3)을 통해 제2 브릿지(510)와 전기적으로 접속된다.
- [0106] 일 예에 따른 투명 도전막(530, 535)은 비정질 투명 도전 물질, 예를 들어 비정질 ITO로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 투명 도전막(530, 535)을 형성하기 위한 공정 온도에 의해 화소 어레이층(200)이 손상되는 것을 방지 내지 최소화하기 위하여, 투명 도전막(530, 535)은 섭씨 100도 이하의 공정 온도를 갖는 저온 증착 공정에 의해 비정질 투명 도전 물질로 형성된다. 즉, 투명 도전막(530, 535)을 결정질 투명 도전 물질로 형성할 경우, 낮은 저항 값을 확보하기 위해 수행되는 고온의 열처리 공정에 의해 화소 어레이층(200)이 손상되는 문제점이 있기 때문에 본 예는 저온 금속 증착 공정을 이용해 투명 도전막(530, 535)을 비정질 투명 도전 물질로 형성하는 것이다.
- [0107] 상기 메쉬 금속막(540)은 투명 도전막(530, 535) 상에 배치된다. 메쉬 금속막(540)은 적어도 3층의 금속막을 포함한다.
- [0108] [0075] 본 발명의 일 예에 따른 메쉬 금속막(540)은 터치 반사층(541), 광 경로 변경층(542), 및 터치 반투과층(543)을 포함한다.
- [0109] 상기 터치 반사층(541)은 투명 도전막(530) 상에 마련된다. 일 예에 따른 터치 반사층(541)은 MoTi 또는 Mo를 포함한다. MoTi는 접착력이 높으며 반사율이 낮다.
- [0110] 상기 광 경로 변경층(542)은 터치 반사층(541) 상에 배치된다. 일 예에 따른 광 경로 변경층(542)은 ITO 또는 IZO를 포함하며, SiO₂, SiNx, Al₂O₃ 등을 포함할 수 있다. 광 경로 변경층(542)은 터치 반사층(541)과 터치 반투과층(543) 사이에 배치되어, 광 경로 차이에 의한 상쇄 간섭을 일으킨다. 따라서, 본 발명의 일 예에 따른 메쉬 금속막(540)은 광 경로 변경층(542)에 의해서 입사되는 외부광이 상쇄 간섭이 일어남으로써, 반사율이 저하된다. 따라서, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래의 편광판과 같은 구성 없이 야외에서의 화상 시인성이 떨어지는 것을 방지할 수 있으며, 화상 품위가 향상된다.
- [0111] 상기 터치 반투과층(543)은 광 경로 변경층(542) 상에 배치된다. 일 예에 따른 터치 반투과층(543)은 MoTi 또는 Mo를 포함한다. 본 발명의 일 예에 따른 터치 반투과층(543)은 터치 반사층(541)과 동일한 재질로 이루어질 수 있다. 이때, 터치 반투과층(543)의 두께는 터치 반사층(541)의 두께보다 얇게 형성되어, 입사되는 외부광을 반투과한다.
- [0112] 이러한, 메쉬 금속막(540)과 메쉬 금속막(540)을 포함하는 제1 브릿지(550) 및 복수의 제1 및 제2 터치 전극(TE1, TE2)들은 500Å 이상의 두께에서 입사되는 외부광에 대해 10%이내의 반사율을 갖는다. 따라서, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 저반사 금속층 적층 구조를 적용함으로써, 편광판 없이 외광 반사를 방지할 수 있어 비용을 절감할 수 있으며, 편광판에 의한 휘도 손실을 방지하고 화상 품위를 향상시킬 수 있다.
- [0113] 이와 같은, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지층(300) 상면에 터치 절연막(520) 및 제1 및 제2 터치 전극(TE1, TE2)들이 직접 배치된다. 이에 따라, 접착제를 통해 터치 스크린이 유기 발광 표시 장치에

접착되는 종래 유기 발광 표시 장치에 비해 본원 발명은 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있다.

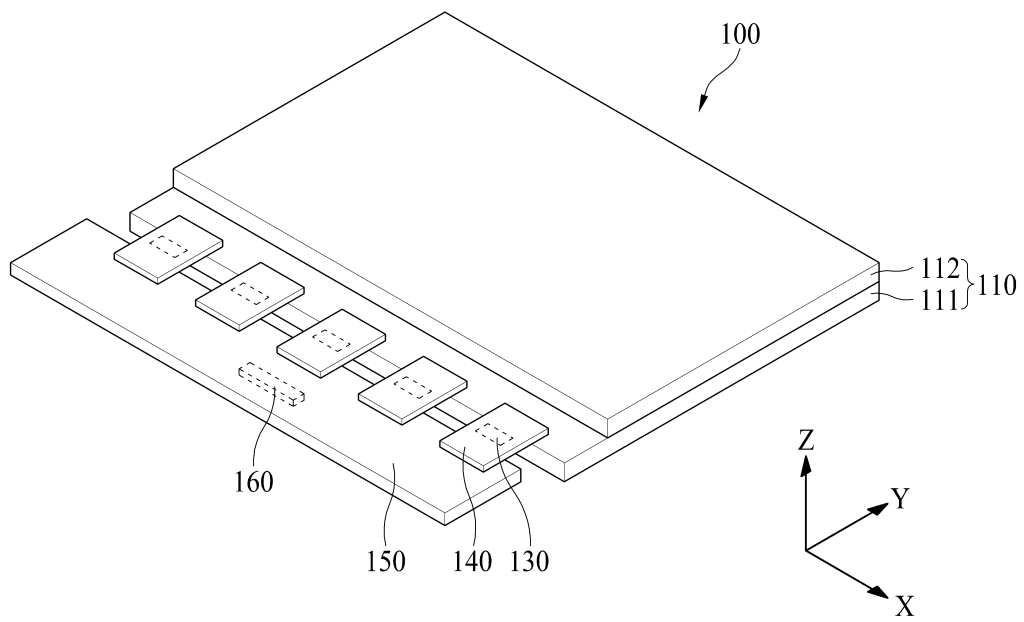
[0114] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

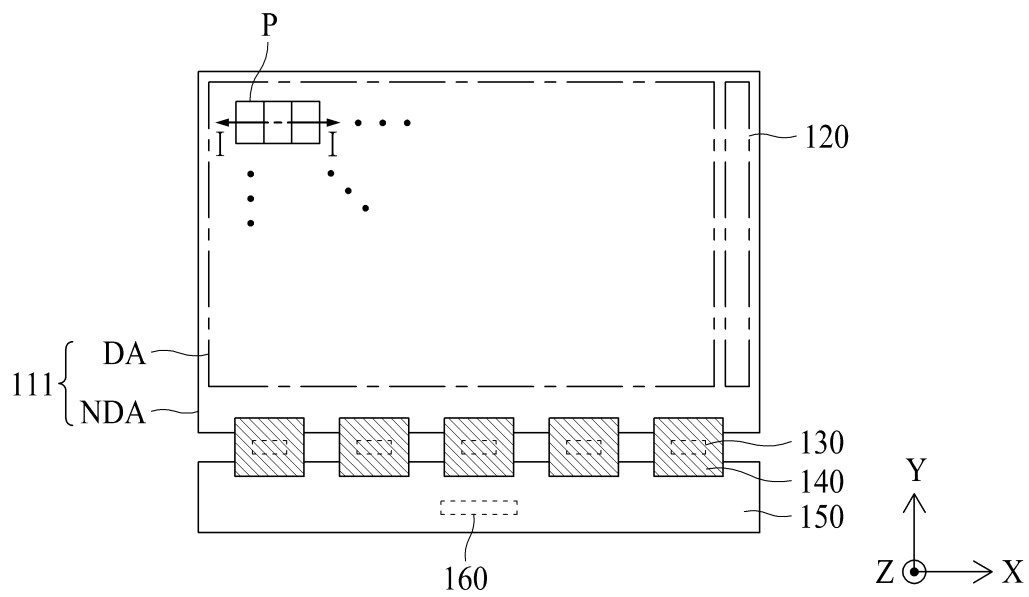
[0115]	111: 제1 기판	200: 화소 어레이층
	210: 게이트 절연막	220: 박막 트랜지스터
	230: 층간 절연막	240: 보호막
	250: 평탄화막	260: 유기 발광 소자
	270: बैं크	300: 봉지층
	410: 반투과층	420: 컬러 필터
	421: 제1 컬러 필터	422: 제2 컬러 필터
	423: 제3 컬러 필터	430: 블랙 매트릭스
	500: 터치 센싱층	510: 제2 브릿지
	520: 터치 절연막	530, 535: 투명 도전막
	540: 메쉬 금속막	550: 제1 브릿지
	TD: 터치 구동 라인	TS: 터치 센싱 라인
	TE1: 제1 터치 전극	TE2: 제2 터치 전극

도면

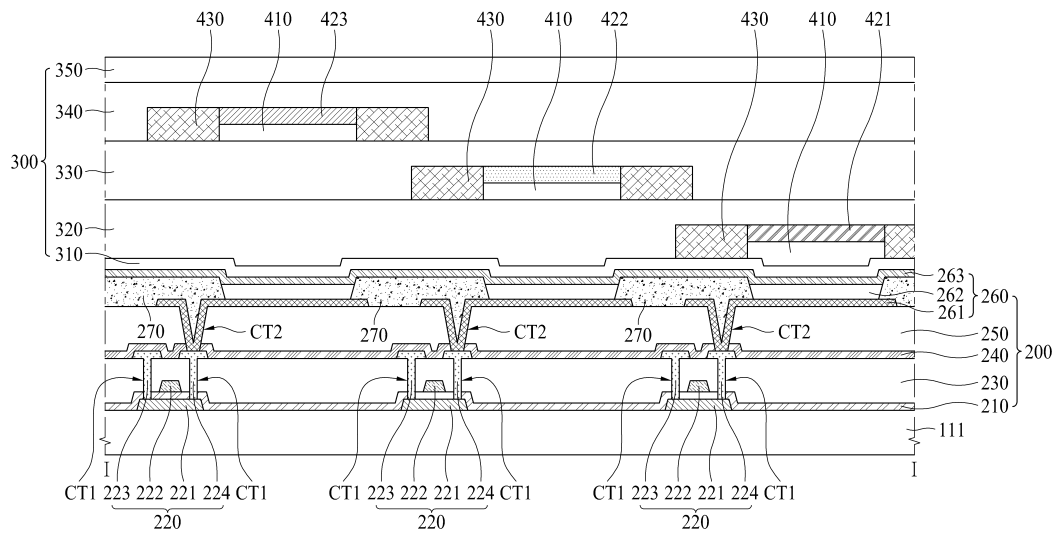
도면1



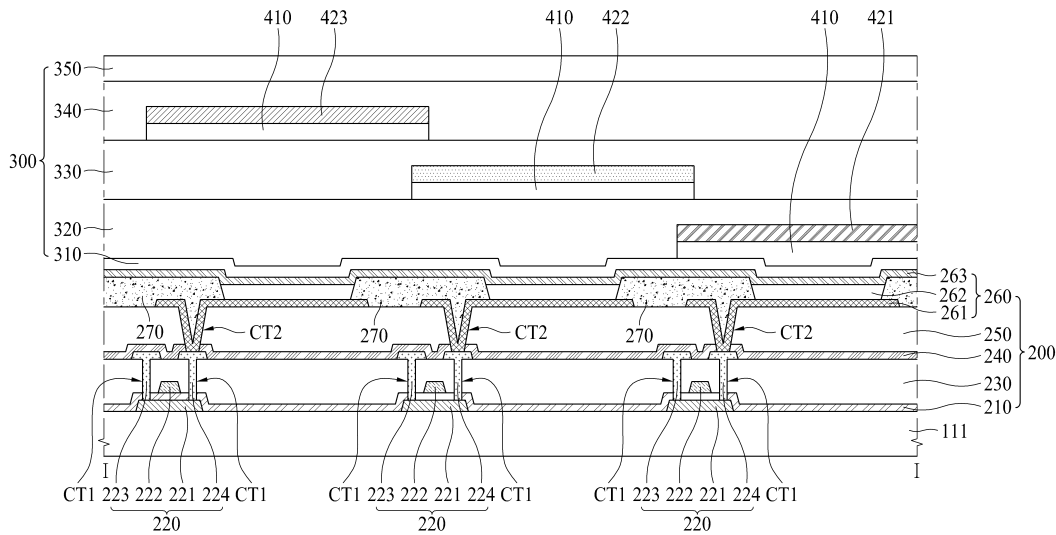
도면2



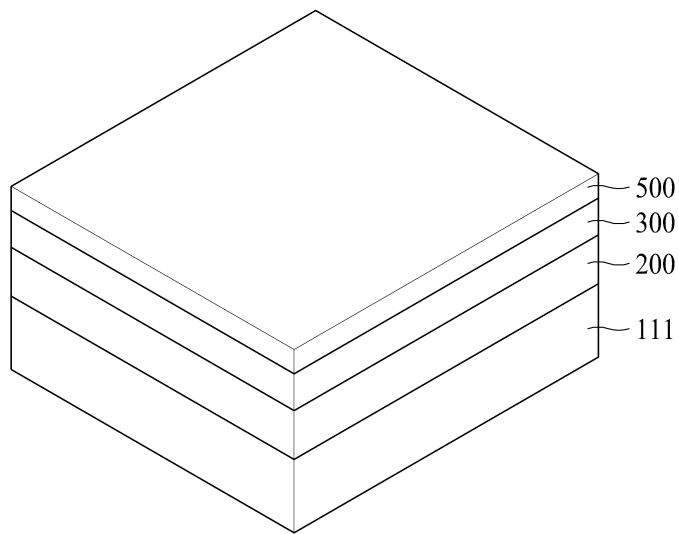
도면3



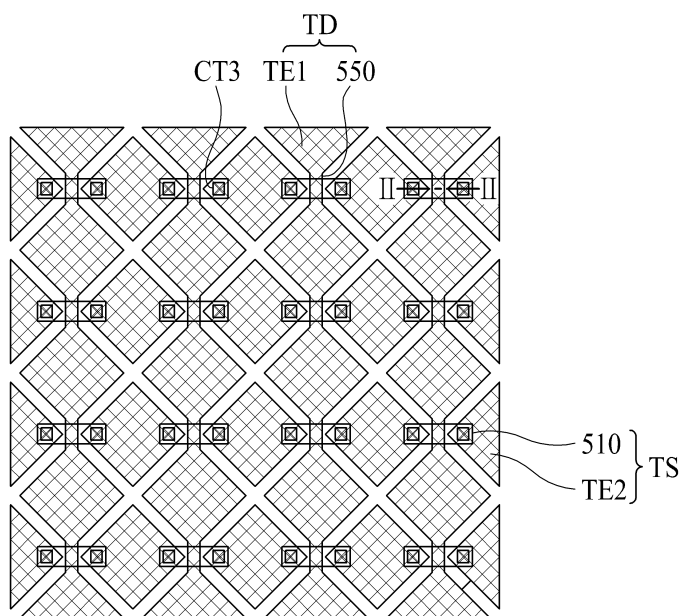
도면4



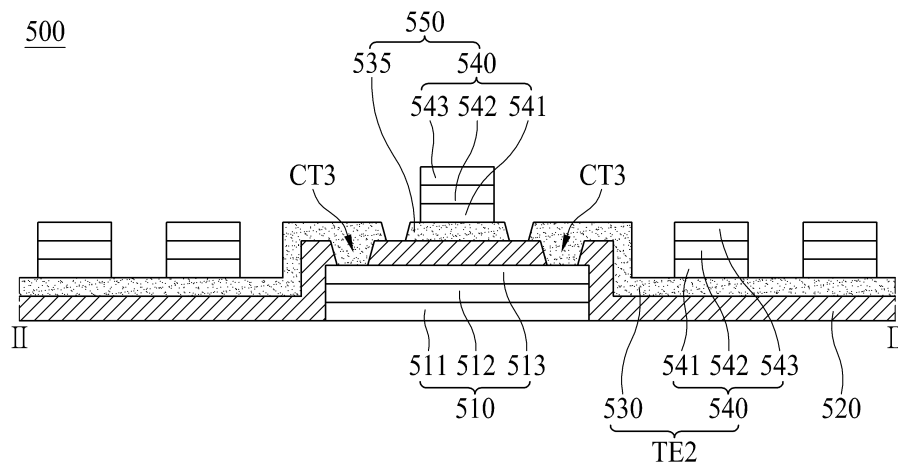
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180047559A	公开(公告)日	2018-05-10
申请号	KR1020160143780	申请日	2016-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	DONGYOUNG KIM 김동영 HO JIN KIM 김호진 GOEUN JUNG 정고은 YONGBAEK LEE 이용백		
发明人	김동영 김호진 정고은 이용백		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L27/322 H01L51/5284 H01L27/323 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种防止图像质量劣化的有机发光显示装置，包括设置在基板上的有机发光元件，由覆盖有机发光元件的多个层形成的封装层，一种滤色器和第二滤色器，其中第一滤色器和第二滤色器设置在不同的高度。

