



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0042981
(43) 공개일자 2020년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5281 (2013.01)
G06F 3/041 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0123099
(22) 출원일자 2018년10월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이현범
경기도 화성시 동탄대로시범길 276, 시범우남퍼스트빌아파트 911동 204호 (청계동)
김형기
경기도 수원시 영통구 센트럴타운로 76, 이편한세상광교 (이의동)
(74) 대리인
특허법인가산

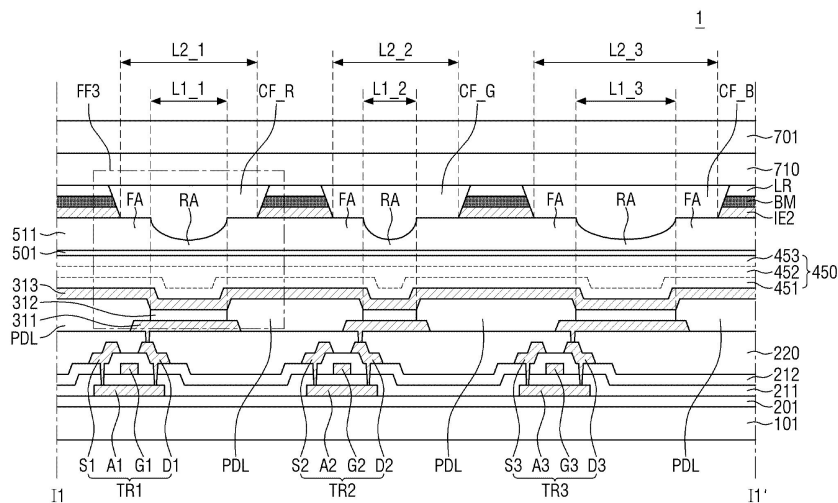
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

유기발광 표시장치가 제공된다. 상기 유기발광 표시장치는, 베이스층, 상기 베이스층 상에 배치된 절연층으로, 표면이 평탄한 평탄 영역 및 표면이 오목 또는 볼록한 형상을 갖는 렌즈 영역을 포함하는 절연층, 상기 절연층의 상기 평탄 영역 상에 배치되고 상기 렌즈 영역을 노출하는 개구부를 정의하는 댐, 및 상기 절연층의 상기 렌즈 영역 상에 배치되고, 상기 개구부를 충전하는 컬러 필터를 포함하되, 상기 댐은 감지 전극을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09F 9/301 (2013.01)

H01L 27/3213 (2013.01)

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/5275 (2013.01)

H01L 51/5284 (2013.01)

(72) 발명자

우준혁

경기도 용인시 수지구 탄천상로 7, 인현마을힐스테이트7차아파트 102-502 (죽전동)

박광우

경기도 화성시 동탄반석로 160, 동탄 지웰 에스테이트 A동 1613호 (반송동)

명세서

청구범위

청구항 1

베이스층;

상기 베이스층 상에 배치된 절연층으로, 표면이 평탄한 평탄 영역 및 표면이 오목 또는 볼록한 형상을 갖는 렌즈 영역을 포함하는 절연층;

상기 절연층의 상기 평탄 영역 상에 배치되고 상기 렌즈 영역을 노출하는 개구부를 정의하는 댄; 및

상기 절연층의 상기 렌즈 영역 상에 배치되고, 상기 개구부를 충전하는 컬러 필터를 포함하되,

상기 댄은 감지 전극을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 댄은 감지 전극 상에 배치된 발액성 물질층을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 댄은 상기 감지 전극과 상기 발액성 물질층 사이에 배치된 블랙 매트릭스를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스는 상기 감지 전극을 덮도록 형성되는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 베이스층과 상기 절연층 사이에 도전층을 더 포함하고,

상기 절연층은 상기 도전층을 노출하는 컨택홀을 포함하되,

상기 도전층과 상기 감지 전극은 상기 컨택홀을 통해 서로 접하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 도전층은 티타늄(Ti)/알루미늄(Al)/티타늄(Ti)의 3층 구조를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 렌즈 영역은 오목한 형상을 갖고, 상기 컬러 필터의 굴절률은 상기 절연층의 굴절률보다 큰 유기발광 표시장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 감지 전극은 상기 절연층의 바로 위에 배치되는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 감지 전극은 티타늄(Ti)/알루미늄(Al)/티타늄(Ti)의 3층 구조를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 베이스층에 벤딩 영역 및 비벤딩 영역이 정의된 유기발광 표시장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 절연층은 상기 렌즈 영역에서 경사면을 포함하고, 상기 경사면의 기울기는 50° 내지 80° 인 유기발광 표시장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 렌즈 영역의 폭은 20 μm 내지 26 μm 인 유기발광 표시장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 베이스층은 발광 영역과 상기 발광 영역을 둘러싸는 비발광 영역을 정의하고,

상기 댐은 상기 비발광 영역에 배치되고,

상기 렌즈 영역은 상기 발광 영역과 중첩하는 유기발광 표시장치.

청구항 14

베이스 기판;

상기 베이스 기판 상에 배치되는 화소 전극;

상기 화소 전극 상에 배치되며, 상기 화소 전극의 적어도 일부를 노출하는 제1 개구부를 갖는 화소 정의막;

상기 노출된 화소 전극 상에 배치되는 유기 발광층;

상기 유기 발광층 및 상기 화소 정의막 상에 배치되는 공통 전극;

상기 공통 전극 상에 배치되는 봉지층;

상기 봉지층 상에 배치되는 제1 터치 도전층;

상기 제1 터치 도전층 상에 배치되는 절연층;

상기 절연층 상에 배치되고, 상기 절연층의 적어도 일부를 노출하는 제2 개구부를 갖는 댐; 및

상기 노출된 절연층 상에 배치되는 컬러 필터를 포함하되,

상기 댐은,

상기 절연층 상에 배치되는 제2 터치 도전층;

상기 제2 터치 도전층 상에 배치되는 블랙 매트릭스; 및

상기 블랙 매트릭스 상에 배치되는 발액성 물질층을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 절연층은 상기 화소 정의막과 중첩하는 평탄 영역 및 상기 제1 개구부와 중첩하는 렌즈 영역을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 제2 개구부는 상기 제1 개구부와 중첩하는 유기발광 표시장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제1 개구부의 폭은 상기 제2 개구부의 폭보다 좁은 유기발광 표시장치.

청구항 18

제14 항에 있어서,

상기 제2 터치 도전층과 상기 블랙 매트릭스는 직접 접하고,

상기 블랙 매트릭스와 상기 발색성 물질층은 직접 접하는 유기발광 표시장치.

청구항 19

제14 항에 있어서,

상기 절연층은 유기물을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 20

제14 항에 있어서,

상기 컬러 필터는 상기 절연층보다 밀한(dense) 물질인 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display, LCD), 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display, OLED) 등과 같은 여러 종류의 표시 장치가 사용되고 있다.

[0003] 표시 장치 중 유기발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 소자를 이용하여 영상을 표시한다. 유기발광 표시장치는 빠른 응답 속도를 가지며, 휘도 및 시야각이 크고, 동시에 낮은 소비 전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0004] 유기발광 표시장치는 외부의 수분이나 산소 등에 의해 열화되는 특성을 가지므로, 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광 소자를 보호하기 위하여 유기 발광 소자를 밀봉한다. 최근에는, 유기발광 표시장치의 박형화 및/또는 플렉서블화를 위하여, 유기 발광 소자를 밀봉하는 수단으로 복수 개의 무기막 또는 유기막과 무기막을 포함하는 복수 개의 층으로 구성된 박막 봉지(TFE; thin film encapsulation)가 이용되고 있다.

[0005] 최근의 유기발광 표시장치는 영상 표시 기능과 더불어 사용자의 터치를 입력받기 위한 터치 감지 전극을 구비하고 있다. 이에 따라, 사용자는 터치 감지 전극을 통해 보다 편리하게 유기발광 표시장치를 이용할 수 있게 되었다.

[0006] 또한, 유기발광 표시장치는 외광 반사를 줄이기 위한 컬러 필터를 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 시야각과 휘도비가 확보된 유기발광 표시장치 및 터치 전극에 의한 외광 반사를 줄일 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.
- [0008] 또한, 유기발광 표시장치를 제조함에 있어, 마스크 수를 줄여 공정 과정을 단순화할 수 있는 유기발광 표시장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 베이스층, 상기 베이스층 상에 배치된 절연층으로, 표면이 평탄한 평탄 영역 및 표면이 오목 또는 볼록한 형상을 갖는 렌즈 영역을 포함하는 절연층, 상기 절연층의 상기 평탄 영역 상에 배치되고 상기 렌즈 영역을 노출하는 개구부를 정의하는 댄 및 상기 절연층의 상기 렌즈 영역 상에 배치되고, 상기 개구부를 충전하는 컬러 필터를 포함하되, 상기 댄은 감지 전극을 포함한다.
- [0011] 상기 댄은 감지 전극 상에 배치된 발액성 물질층을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 댄은 상기 감지 전극과 상기 발액성 물질층 사이에 배치된 블랙 매트릭스를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 블랙 매트릭스는 상기 감지 전극을 덮도록 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 유기발광 표시장치는 상기 베이스층과 상기 절연층 사이에 도전층을 더 포함하고, 상기 절연층은 상기 도전층을 노출하는 컨택홀을 포함하되, 상기 도전층과 상기 감지 전극은 상기 컨택홀을 통해 서로 접할 수 있다.
- [0015] 상기 도전층은 티타늄(Ti)/알루미늄(Al)/티타늄(Ti)의 3층 구조를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 렌즈 영역은 오목한 형상을 갖고, 상기 컬러 필터의 굴절률은 상기 절연층의 굴절률보다 클 수 있다.
- [0017] 상기 감지 전극은 상기 절연층의 바로 위에 배치될 수 있다.
- [0018] 상기 감지 전극은 티타늄(Ti)/알루미늄(Al)/티타늄(Ti)의 3층 구조를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 베이스층에 벤딩 영역 및 비벤딩 영역이 정의될 수 있다.
- [0020] 상기 절연층은 상기 렌즈 영역에서 경사면을 포함하고, 상기 경사면의 기울기는 50° 내지 80° 일 수 있다.
- [0021] 상기 렌즈 영역의 폭은 20 μm 내지 26 μm 일 수 있다.
- [0022] 상기 베이스층은 발광 영역과 상기 발광 영역을 둘러싸는 비발광 영역을 정의하고, 상기 댄은 상기 비발광 영역에 배치되고, 상기 렌즈 영역은 상기 발광 영역과 중첩할 수 있다.
- [0023] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 베이스 기판, 상기 베이스 기판 상에 배치되는 화소 전극, 상기 화소 전극 상에 배치되며, 상기 화소 전극의 적어도 일부를 노출하는 제1 개구부를 갖는 화소 정의막, 상기 노출된 화소 전극 상에 배치되는 유기 발광층, 상기 유기 발광층 및 상기 화소 정의막 상에 배치되는 공통 전극, 상기 공통 전극 상에 배치되는 봉지층, 상기 봉지층 상에 배치되는 제1 터치 도전층, 상기 제1 터치 도전층 상에 배치되는 절연층, 상기 절연층 상에 배치되고, 상기 절연층의 적어도 일부를 노출하는 제2 개구부를 갖는 댄, 및 상기 노출된 절연층 상에 배치되는 컬러 필터를 포함하되, 상기 댄은, 상기 절연층 상에 배치되는 제2 터치 도전층, 상기 제2 터치 도전층 상에 배치되는 블랙 매트릭스, 및 상기 블랙 매트릭스 상에 배치되는 발액성 물질층을 포함한다.
- [0024] 상기 절연층은 상기 화소 정의막과 중첩하는 평탄 영역 및 상기 제1 개구부와 중첩하는 렌즈 영역을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제2 개구부는 상기 제1 개구부와 중첩할 수 있다.
- [0026] 상기 제1 개구부의 폭은 상기 제2 개구부의 폭보다 좁을 수 있다.

- [0027] 상기 제2 터치 도전층과 상기 블랙 매트릭스는 직접 접하고, 상기 블랙 매트릭스와 상기 발액성 물질층은 직접 접할 수 있다.
- [0028] 상기 절연층은 유기물을 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 컬러 필터는 상기 절연층보다 밀한 물질일 수 있다.
- [0030] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 실시예들에 따르면, 유기발광 표시장치는 시야각과 휘도비가 확보될 수 있다.
- [0032] 또한, 유기발광 표시장치는 터치 전극에 의한 외광 반사를 줄일 수 있다.
- [0033] 또한, 유기발광 표시장치를 제조함에 있어, 마스크 수를 감소시킬 수 있다.
- [0034] 본 발명의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 사시도이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 터치 감지 유닛의 배치 구조를 개략적으로 나타낸 평면 배치도이다.
- 도 5는 도 4의 FF1 부분을 확대한 확대도이다.
- 도 6은 도 5의 I1-I1' 라인에 대응되는 유기발광 표시장치의 일 부분을 자른 단면도이다.
- 도 7은 도 6의 FF3 부분을 확대한 확대도이다.
- 도 8은 도 4의 FF2 부분을 확대한 확대도이다.
- 도 9는 도 8의 I2-I2' 라인에 대응되는 유기발광 표시장치의 일 부분을 자른 단면도이다.
- 도 10은 적색광의 렌즈 영역의 폭과 테이퍼 각도에 따른 휘도비에 대한 그래프이다.
- 도 11은 녹색광의 렌즈 영역의 폭과 테이퍼 각도에 따른 휘도비에 대한 그래프이다.
- 도 12는 청색광의 렌즈 영역의 폭과 테이퍼 각도에 따른 휘도비에 대한 그래프이다.
- 도 13 및 도 14는 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 터치층과 반사방지층의 제조 과정을 나타낸 공정 단계별 단면도들이다.
- 도 15 및 16는 다른 실시예들 따른 유기발광 표시장치의 일부를 확대하여 나타낸 확대도이다.
- 도 17은 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 부분을 자른 단면도이다.
- 도 18은 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 부분을 자른 단면도이다.
- 도 19는 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 부분을 자른 단면도이다.
- 도 20은 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 부분을 자른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0037] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다.
- [0038] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는다.
- [0039] 본 명세서의 다양한 실시예들에 따른 유기발광 표시장치는 동영상이나 정지영상을 표시하는 장치 또는 입체 영상을 표시하는 장치로서 이동 통신 단말기, 스마트폰, 태블릿, 스마트 워치 및 내비게이션 등과 같은 휴대용 전자 기기뿐만 아니라 텔레비전, 노트북, 모니터, 광고판, 사물 인터넷 등의 다양한 제품의 표시 화면으로 사용될 수 있다.
- [0040] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명한다. 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일하거나 유사한 참조 부호를 사용한다.
- [0041] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 평면도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 사시도이다. 도 3은 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- [0042] 도 1 및 도 2를 참조하면, 유기발광 표시장치(1)는 폴딩 특성을 포함할 수 있다.
- [0043] 유기발광 표시장치(1)가 펼쳐진 경우, 일 실시예에서, 제2 방향(dr2)보다 제1 방향(dr1)으로 길이가 긴 직사각 형상을 가질 수 있다. 즉, 유기발광 표시장치(1)의 테두리는 제1 방향(dr1)으로 연장하는 장변과 제2 방향(dr2)으로 연장하는 단변을 포함할 수 있다.
- [0044] 본 명세서에서, 설명의 편의상 도면상 세로방향을 제1 방향(dr1)으로 정의하고, 제1 방향(dr1)과 교차하는 방향을 제2 방향(dr2)으로 정의하기로 한다. 즉, 제2 방향(dr2)은 도면상 가로방향을 나타낼 수 있다. 다만, 실시예는 언급한 방향에 한정되지 않고, 제1 방향(dr1)과 제2 방향(dr2)은 상호 교차하는 상대적인 방향을 지칭하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0045] 유기발광 표시장치(1)는 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)을 포함할 수 있다.
- [0046] 표시 영역(DA)은 화상이 표시되는 영역으로서 정의된다. 유기발광 표시장치(1)는 표시 영역(DA)에서 복수의 화소들을 포함할 수 있다. 표시 영역(DA)은 영상을 표시하는 영역으로 사용될 뿐만 아니라, 사용자의 터치 입력이나 지문을 인식하는 영역으로 사용될 수 있다.
- [0047] 비표시 영역(NDA)은 화상이 표시되지 않는 영역으로 정의된다. 비표시 영역(NDA)은 표시 영역(DA)의 외측에 배치될 수 있다. 비표시 영역(NDA)은 표시 영역(DA)을 둘러싸는 형태일 수 있다. 비표시 영역(NDA)은 일 실시예에서, 둥근 코너를 갖는 직사각 형상으로 외측 테두리와 내측 테두리를 갖는 링 형태일 수 있으나, 형상에 제한되는 것은 아니다.
- [0048] 비표시 영역(NDA)의 일부 영역에 스피커 모듈, 카메라 모듈 및 센서 모듈 등이 배치될 수 있다. 센서 모듈은 일 실시예로, 조도 센서, 근접 센서, 적외선 센서, 초음파 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 스피커 모듈, 카메라 모듈 및 센서 모듈의 배치 형태는 도면에 도시된 것에 한정되는 것은 아니다.
- [0049] 유기발광 표시장치(1)는 구부러질 수 있다. 유기발광 표시장치(1)는 벤딩축에 기초하여 벤딩되는 벤딩영역(BA), 비벤딩되는 제1 비벤딩영역(NBA1), 및 제2 비벤딩영역(NBA2)을 포함할 수 있다.
- [0050] 일 실시예에서, 유기발광 표시장치(1)는 표시 영역(DA)이 내측으로 구부러지도록 인-폴딩(in-folding)될 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니고, 다른 실시예의 유기발광 표시장치는 표시 영역(DA)이 외측으로 구부러지도록 아웃-폴딩(out-folding)될 수도 있다.
- [0051] 도 3을 참조하면, 유기발광 표시장치(1)는 일 실시예에서, 제1 기판(10), 제1 기판(10) 상에 배치되는 회로층(20), 회로층(20) 상에 배치되는 발광소자층(30), 발광소자층(30) 상에 배치되는 봉지층(40), 봉지층(40) 상에 배치되는 터치층(50), 터치층(50) 상에 배치되는 반사방지층(60) 및 반사방지층(60) 상에 배치되는 제2 기판

(70)을 포함할 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니고, 각 층은 다층 및 단층 구조를 가질 수 있고, 필요에 따라 다른 층이 더 추가되거나, 일부 층이 생략될 수도 있다. 유기발광 표시장치(1)의 적층 구조에 대해 자세히 후술된다.

- [0052] 터치층(50)은 사용자의 터치 입력을 감지하는 터치 감지 유닛(50a)을 포함할 수 있다. 우선, 도 3을 참조하여 터치 감지 유닛을 이루는 구성들의 배치 구조에 대해 설명한다.
- [0053] 도 4는 터치 감지 유닛의 배치 구조를 개략적으로 나타낸 평면 배치도이다.
- [0054] 도 4를 참조하면, 터치 감지 유닛(50a)은 복수의 제1 감지 전극(IE1), 복수의 제2 감지 전극(IE2), 신호 배선부(RX, TX) 및 패드 단자부(TPA)를 포함한다.
- [0055] 유기발광 표시장치(1)는 터치 감지 유닛(50a)이 배치되는 베이스층을 포함한다. 예를 들어, 베이스층은 봉지막(450)의 제2 무기막(453)에 해당할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 베이스층에 상술한 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(DA)이 정의될 수 있고, 벤딩영역(BA), 제1 비벤딩영역(NBA1) 및 제2 비벤딩영역(NBA2)이 정의될 수 있다.
- [0056] 신호 배선부(RX, TX)는 복수의 신호 배선(RX, TX)을 포함할 수 있다. 각 신호 배선(RX, TX)은 일 단에서 제1 감지 전극(IE1) 또는 제2 감지 전극(IE2)과 직접 연결되고, 타 단에서 패드 단자부(TPA)와 직접 연결되어 제1 및 제2 감지 전극(IE1, IE2)와 패드 단자부(TPA)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 신호 배선부(RX, TX)는 제1 및 제2 감지 전극(IE1, IE2)의 외측을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 도면상 신호 배선부(RX, TX)가 배치된 영역의 공간을 다소 과장되게 도시하였다.
- [0057] 복수의 제1 감지 전극(IE1) 및 복수의 제2 감지 전극(IE2)은 대체로 표시 영역(DA)에 중첩하고, 비표시 영역(NDA)에 비중첩할 수 있다. 신호 배선부(RX, TX) 및 패드 단자부(TPA)는 비표시 영역(NDA)에 중첩하고, 표시 영역(DA)에 비중첩할 수 있다. 본 명세서에서 “중첩된다”라고 표현하면, 다른 정의가 없는 한 두 구성이 유기발광 표시장치(1)의 두께 방향(예를 들어, 도 5에서 '베이스 기판(101)'의 표면에 수직한 방향, 제3 방향(dr3))으로 중첩(overlap)되는 것을 의미한다.
- [0058] 제1 감지 전극(IE1) 및 제2 감지 전극(IE2)은 각각 복수의 매쉬 패턴을 포함할 수 있다.
- [0059] 본 실시예에서 제1 감지 전극(IE1)이 구동 전극이고, 제2 감지 전극(IE2)이 센싱 전극인 경우를 예시하여 설명하기로 한다. 다른 실시예에서, 제1 감지 전극(IE1)이 센싱 전극이고, 제2 감지 전극(IE2)이 구동 전극일 수도 있다.
- [0060] 도면에서, 제1 감지 전극(IE1)은 각각 제2 방향(dr2)으로 이격 배치된 제1 내지 제4 구동 전극을 포함하고, 제2 감지 전극(IE2)은 각각 제1 방향(dr1)으로 이격 배치된 제1 내지 제5 센싱 전극을 포함하는 것을 예시한다. 각 구동 전극은 제1 방향(dr1)으로 배치된 6개의 매쉬 패턴을 포함하고, 각 센싱 전극은 제2 방향(dr2)으로 배치된 5개의 매쉬 패턴을 포함하는 것으로 예시한다. 다만, 제1 감지 전극(IE1)과 제2 감지 전극(IE2)의 개수 및 각 감지 전극(IE1, IE2)에 포함되는 매쉬 패턴의 개수는 상기 예시된 바에 제한되지 않는다.
- [0061] 복수의 제1 감지 전극(IE1) 및 복수의 제2 감지 전극(IE2)은 저온 공정이 가능한 은, 알루미늄, 구리, 크롬, 니켈, 티타늄 등을 포함할 수 있고, 이에 제한되지는 않는다. 연속공정으로 각 감지 전극(IE1, IE2)을 형성하더라도 유기발광 다이오드의 손상이 방지될 수 있다.
- [0062] 패드 단자부(TPA)는 유기발광 표시장치(1)의 하측에 위치하고, 제1 방향(dr1)으로 이격 배치되는 복수의 패드 단자를 포함하는 것으로 도시하였으나, 패드 단자부의 위치, 패드 단자의 배열 모양에 제한되는 것은 아니다.
- [0063] 신호 배선부(RX, TX)는 각 구동 전극과 패드 단자부(TPA) 연결하는 복수의 터치 구동 배선(TX) 및 각 센싱 전극과 패드 단자부(TPA) 연결하는 복수의 터치 센싱 배선(RX)을 포함한다.
- [0064] 일 실시예에서, 하나의 각 구동 전극에는 복수의 터치 구동 배선(TX1_1 내지 TX4_1, TX1_2 내지 TX4_2)이 연결될 수 있다. 즉, 각 구동 전극은 더블 라우팅 될 수 있다. 각 구동 전극의 상측에 연결된 터치 구동 배선(TX1_2 내지 TX4_2)은 대체로 일 측 테두리를 따라 각 감지 전극(IE1, IE2)을 우회하도록 배치될 수 있다.
- [0065] 하나의 각 센싱 전극에는 하나의 터치 센싱 배선(RX1 내지 RX5)이 연결될 수 있다. 즉, 각 센싱 전극은 싱글 라우팅 될 수 있다. 터치 센싱 배선(RX1 내지 RX5)은 대체로 타 측 테두리를 따라 각 감지 전극(IE1, IE2)을 우회하도록 배치될 수 있다.

- [0066] 한편, 각 구동 전극에 제공되는 구동 전압 신호는 각 센싱 전극에 제공되는 센싱 전압 신호보다 높은 전압 레벨의 구동 전압 신호가 제공될 수 있다. 각 구동 전극에 상대적으로 높은 전압 레벨의 신호가 제공되기 때문에, 배선과의 연결된 거리에 따라 터치 감지 전극내 전압 레벨이 위치별로 크게 달라질 수 있다. 예를 들면, 각 구동 전극의 일 측 단부에만 하나의 터치 구동 배선(TX1_1 내지 TX5_1)이 연결되는 경우, 상기 일 측 단부에 인접한 매쉬 패턴과 타 측 단부에 인접한 매쉬 패턴의 전압 레벨이 크게 차이날 수 있다. 각 구동 전극에 복수의 터치 구동 배선(TX1_1 내지 TX4_1, TX1_2 내지 TX4_2)이 연결되어, 각 구동 전극의 양 측 단부에 인접 배치된 각 매쉬 패턴 사이의 전압 레벨 수준 차이가 최소가 되도록 할 수 있다. 다만, 터치 구동 배선(TX1_1 내지 TX4_1, TX1_2 내지 TX4_2) 및 터치 센싱 배선(RX1 내지 RX5)의 개수 및 배치 형태는 도면에 도시한 것에 제한되는 것은 아니다.
- [0067] 다음으로, 도 3과 함께 도 4 내지 도 8을 통해 터치 감지 유닛(50a) 및 유기발광 표시장치(1) 각 소자의 배치 관계에 대해 설명하기로 한다.
- [0068] 도 5는 도 4의 FF1 부분을 확대한 확대도이다. 도 6은 도 5의 I1-I1' 라인에 대응되는 유기발광 표시장치의 일 부분을 자른 단면도이다. 도 7은 도 6의 FF3 부분을 확대한 확대도이다. 도 8은 도 4의 FF2 부분을 확대한 확대도이다. 도 9는 도 8의 I2-I2' 라인에 대응되는 유기발광 표시장치의 일 부분을 자른 단면도이다.
- [0069] 도 3과 함께 도 4를 참조하면, 유기발광 표시장치(1)는 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B) 및 각 발광 영역(PXA_R, PXA_G, PXA_B)의 외측을 둘러싸도록 배치되고, 각 발광 영역(PXA_R, PXA_G, PXA_B)을 구분하는 비발광 영역을 포함한다. 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)은 화소 정의막(PDL)에 의해 구분될 수 있다. 즉, 표시 영역(DA)에서 화소 정의막(PDL)과 중첩되는 부분은 비발광 영역이고, 화소 정의막(PDL)과 비중첩되는 부분은 발광 영역(PXA_R, PXA_G, PXA_B)일 수 있다. 비발광 영역은 일 실시예에서 매쉬 형태일 수 있으나, 형상에 제한되는 것은 아니다.
- [0070] 각 감지 전극(IE1, IE2)의 매쉬 패턴은 복수 개의 메쉬홀들을 정의할 수 있다. 메쉬홀들은 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)에 일대일 대응할 수 있다. 메쉬홀들은 비발광 영역에 포함될 수 있다.
- [0071] 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)은 유기발광 다이오드들에서 생성되는 광의 컬러에 따라 복수 개의 그룹으로 구분될 수 있다. 도 4에는 발광 컬러에 따라 3개의 그룹으로 구분되는 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)을 예시적으로 도시하였다.
- [0072] 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)은 유기발광 다이오드의 유기 발광층(도 5의 '312')에서 발광하는 컬러에 따라 다른 면적을 가질 수 있다. 유기발광 다이오드의 종류에 따라 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)의 면적이 결정될 수 있다. 예를 들어, 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)들은 제1 발광 영역(PXA_R), 제2 발광 영역(PXA_G) 및 제3 발광 영역(PXA_B)을 포함할 수 있다. 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)은 제2 발광 영역(PXA_G), 제1 발광 영역(PXA_R) 및 제3 발광 영역(PXA_B)의 순서대로 면적이 넓도록 형성될 수 있다. 본 실시예에서, 제1 발광 영역(PXA_R)은 적색 광을 발광하는 발광 영역, 제2 발광 영역(PXA_G)은 녹색 광을 발광하는 발광 영역, 제3 발광 영역(PXA_B)은 청색 광을 발광하는 발광 영역인 것으로 예를 들어 설명하지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 실시예에서, 제1 내지 제3 발광 영역(PXA_R, PXA_G, PXA_B)은 적색, 녹색, 청색 화소 대신 시안(cyan), 마젠타(magenta), 옐로우(yellow)광을 발광하는 발광 영역일 수도 있다.
- [0073] 메쉬홀들은 서로 다른 면적을 갖는 복수 개의 그룹들로 구분될 수 있다. 메쉬홀들은 대응하는 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)에 따라 3개의 그룹으로 구분될 수 있다.
- [0074] 다만, 이상에서 메쉬홀들이 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)에 일대일 대응하는 것으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않는다. 메쉬홀들 각각은 2 이상의 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)에 대응할 수도 있다. 또한, 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)의 면적이 다양한 것을 예시적으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않는다. 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)의 크기는 서로 동일할 수 있고, 또한 메쉬홀들의 크기도 서로 동일할 수 있다.
- [0075] 메쉬홀들의 평면상 형상은 제한되지 않고, 마름모와 다른 다각형상을 가질 수 있다. 메쉬홀들의 평면상 형상은 코너가 라운드된 다각형상을 가질 수도 있다.
- [0076] 복수의 제1 감지 전극(IE1) 및 복수의 제2 감지 전극(IE2)이 매쉬 형상을 가짐으로써, 복수의 제1 감지 전극(IE1) 및 복수의 제2 감지 전극(IE2)은 발광 영역(PXA_R, PXA_G, PXA_B)에 비중첩하므로 유기발광 표시장치(1)의 사용자에게 시인되지 않을 수 있다. 또한, 제1 감지 전극(IE1) 및 복수의 제2 감지 전극(IE2)은 발광소자층(30)의 각 전극들과의 기생 커패시턴스가 감소될 수 있다.

- [0077] 이하에서, 도 5를 함께 참조하여, 유기발광 표시장치의 적층 관계를 보다 자세하게 설명하기로 한다.
- [0078] 베이스 기판(101)은 경성(rigid) 또는 가요성(flexible) 기판일 수 있다. 여기서, 베이스 기판(101)이 경성(rigid) 기판인 경우, 유리 기판, 석영 기판, 유리 세라믹 기판 및 결정질 유리 기판 중 하나일 수 있다. 베이스 기판(101)이 가요성(flexible) 기판인 경우, 고분자 유기물을 포함하는 필름 기판 및 플라스틱 기판 중 하나일 수 있다. 또한, 베이스 기판(101)은 유리 섬유 강화 플라스틱(FRP, Fiber glass reinforced plastic)을 포함할 수도 있다.
- [0079] 베이스 기판(101)에는 상술한 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)이 정의될 수 있다.
- [0080] 도 5에 도시된 베이스 기판(101)은 도 2의 제1 기판(10)에 대응될 수 있다.
- [0081] 베이스 기판(101) 상에는 제1 버퍼층(201)이 배치된다. 제1 버퍼층(201)은 베이스 기판(101)의 표면을 평활하게 하고, 수분 또는 외부 공기의 침투를 방지하는 기능을 한다. 제1 버퍼층(201)은 무기막일 수 있다. 제1 버퍼층(201)은 단일막 또는 다층막일 수 있다.
- [0082] 제1 버퍼층(201) 상에는 복수의 박막 트랜지스터(TR1, TR2, TR3)가 배치된다. 여기서, 복수의 박막 트랜지스터(TR1, TR2, TR3)는 구동 박막 트랜지스터일 수 있다.
- [0083] 각 박막 트랜지스터(TR1, TR2, TR3)는 제1 박막 트랜지스터(TR1), 제2 박막 트랜지스터(TR2) 및 제3 박막 트랜지스터(TR3)를 포함할 수 있다. 각 박막 트랜지스터(TR1, TR2, TR3)는 각 발광 영역(PXA_R, PXA_G, PXA_B)마다 하나 이상 구비될 수 있다. 예를 들어 제1 박막 트랜지스터(TR1)는 제1 발광 영역(PXA_R)에 구비되고, 제2 박막 트랜지스터(TR2)는 제2 발광 영역(PXA_G)에 구비되고, 제3 박막 트랜지스터(TR3)는 제3 발광 영역(PXA_B)에 구비될 수 있다.
- [0084] 각 박막 트랜지스터(TR1, TR2, TR3)는 각각 반도체층(A1, A2, A3), 게이트 전극(G1, G2, G3), 소스 전극(S1, S2, S3), 드레인 전극(D1, D2, D3)을 포함할 수 있다. 더욱 구체적으로 설명하면, 제1 버퍼층(201) 상에 반도체층(A1, A2, A3)이 배치된다. 반도체층(A1, A2, A3)은 비정질 실리콘(amorphous silicon), 폴리 실리콘(poly silicon), 저온 폴리 실리콘(low temperature poly silicon) 및 유기 반도체를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 반도체층(A1, A2, A3)은 산화물 반도체일 수도 있다. 명확히 도시하지는 않았지만, 반도체층(A1, A2, A3)은 채널 영역과, 채널 영역의 양 측에 배치되며, 불순물이 도핑된 소스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있다.
- [0085] 반도체층(A1, A2, A3) 상에는 게이트 절연막(211)이 배치된다. 게이트 절연막(211)은 무기막일 수 있다. 게이트 절연막(211)은 단일막 또는 다층막일 수 있다.
- [0086] 게이트 절연막(211) 상에는 게이트 전극(G1, G2, G3)이 배치된다. 게이트 전극(G1, G2, G3)은 도전성을 가지는 금속 물질로 형성될 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(G1, G2, G3)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti)을 포함할 수 있다. 게이트 전극(G1, G2, G3)은 단일막 또는 다층막일 수 있다.
- [0087] 게이트 전극(G1, G2, G3) 상에는 층간 절연막(212)이 배치된다. 층간 절연막(212)은 무기막일 수 있다. 층간 절연막(212)은 단일막 또는 다층막일 수 있다.
- [0088] 층간 절연막(212) 상에는 소스 전극(S1, S2, S3)과, 드레인 전극(D1, D2, D3)이 배치된다. 소스 전극(S1, S2, S3)과 드레인 전극(D1, D2, D3)은 도전성을 가지는 금속 물질로 형성된다. 예를 들면, 소스 전극(S1, S2, S3)과 드레인 전극(D1, D2, D3)은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo)을 포함할 수 있다.
- [0089] 소스 전극(S1, S2, S3)과 드레인 전극(D1, D2, D3)은 층간 절연막(212) 및 게이트 절연막(211)을 관통하는 콘택홀을 통하여 반도체층(A1, A2, A3)의 소스 영역 및 드레인 영역에 각각 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0090] 도시하지는 않았지만, 유기발광 표시장치(1)는 베이스 기판(101) 상에 스토리지 커패시터 및 스위치 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0091] 소스 전극(S1, S2, S3), 드레인 전극(D1, D2, D3) 및 층간 절연막(212) 상에 보호층(220)이 배치된다. 여기서, 보호층(220)은 박막 트랜지스터(TR1, TR2, TR3)를 포함하는 회로부를 덮도록 배치된다. 보호층(220)은 패시베이션막 또는 평탄화막일 수 있다. 패시베이션막은 SiO₂, SiN_x 등을 포함할 수 있고, 평탄화막은 아크릴, 폴리이미드와 같은 재질을 포함할 수 있다. 보호층(220)은 패시베이션막과 평탄화막을 모두 포함할 수도 있다. 이 경우, 소스 전극(S1, S2, S3), 드레인 전극(D1, D2, D3) 및 층간 절연막(212) 상에 패시베이션막이 배치되고, 패시베이션막 상에 평탄화막이 배치될 수 있다. 보호층(220)의 상면은 평탄할 수 있다.

- [0092] 도 5에 도시된 버퍼층(201) 내지 보호층(220)은 도 2의 회로층(20)에 대응될 수 있다.
- [0093] 보호층(220) 상에 복수의 제1 화소 전극(311)이 배치된다. 제1 화소 전극(311)은 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)마다 배치된 화소 전극일 수 있다. 또한, 제1 화소 전극(311)은 유기발광 다이오드의 애노드(anode) 전극일 수 있다.
- [0094] 제1 화소 전극(311)은 보호층(220)을 관통하는 비아홀을 통해 베이스 기판(101)에 배치된 드레인 전극(D1, D2, D3)(또는, 소스 전극(S1, S2, S3))과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0095] 제1 화소 전극(311)은 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)의 면적에 대응하여 다른 면적을 가질 수 있다.
- [0096] 제1 화소 전극(311)은 일함수가 높은 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 제1 화소 전극(311)은 인듐-주석-산화물(Indium-Tin-Oxide: ITO), 인듐-아연-산화물(Indium-Zinc-Oxide: IZO), 산화아연(Zinc Oxide: ZnO), 산화인듐(Indium Oxide: In2O3) 등을 포함할 수 있다.
- [0097] 제1 화소 전극(311) 상에는 화소 정의막(PDL)이 배치된다. 화소 정의막(PDL)은 제1 화소 전극(311)의 적어도 일부를 노출하는 복수의 제1 개구부(L1_1, L1_2, L1_3)를 포함한다. 복수의 제1 개구부(L1_1, L1_2, L1_3)는 발광 영역들(PXA_R, PXA_G, PXA_B)의 면적에 대응하여 서로 다른 폭을 가질 수 있다.
- [0098] 화소 정의막(PDL)은 유기 물질 또는 무기 물질을 포함할 수 있다. 일 실시예로, 화소 정의막(PDL)은 포토 레지스트, 폴리이미드계 수지, 아크릴계 수지, 실리콘 화합물, 폴리아크릴계 수지 등의 재료를 포함할 수 있다.
- [0099] 화소 정의막(PDL)에 의해 노출된 제1 화소 전극(311) 상에는 유기 발광층(312)이 배치된다.
- [0100] 유기 발광층(312) 상에는 제2 화소 전극(313)이 배치된다. 제2 화소 전극(313)은 화소의 구별없이 전체에 걸쳐 배치된 공통 전극일 수 있다. 또한, 제2 화소 전극(313)은 유기발광 다이오드의 캐소드(cathode) 전극일 수 있다.
- [0101] 제2 화소 전극(313)은 일함수가 낮은 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 제2 화소 전극(313)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Ag, Pt, Pd, Ni, Au, Nd, Ir, Cr, BaF, Ba 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물 등)을 포함할 수 있다. 제2 화소 전극(313)은 제1 화소 전극(311)과 같은 층에 형성된 전극을 통해 전원 배선(미도시)에 연결될 수 있다.
- [0102] 상술한 제1 화소 전극(311), 유기 발광층(312) 및 제2 화소 전극(313)은 유기발광 다이오드(OLED)를 구성할 수 있다. 또한, 도 5에 도시된 제1 화소 전극(311) 내지 제2 화소 전극(313)은 도 2의 발광소자층(30)에 대응될 수 있다.
- [0103] 제2 화소 전극(313) 상에는 봉지막(450)이 배치될 수 있다. 봉지막(450)은 무기막 및 유기막을 포함한다. 봉지막(450)은 복수의 적층막을 포함할 수 있다. 도시된 것과 같이, 봉지막(450)은 순차적으로 적층된 제1 무기막(451), 유기막(452) 및 제2 무기막(453)을 포함하는 다층막으로 이루어질 수 있다. 여기서, 제1 무기막(451) 및 제2 무기막(453)은 실리콘 옥사이드(SiO_x), 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 실리콘 옥시나이트라이드(SiON_x)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함할 수 있고, 유기막(452)은 에폭시, 아크릴레이트 또는 우레탄아크릴레이트로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0104] 도 5에 도시된 봉지막(450)은 도 2의 봉지층(40)에 대응될 수 있다.
- [0105] 봉지막(450) 상에 차례로 터치 감지 유닛(50a)이 배치될 수 있다. 터치 감지 유닛(50a)은 봉지막 상에 제1 터치 도전층, 터치 절연층(511) 및 제2 터치 도전층이 차례로 배치될 수 있다. 이하, 터치 감지 유닛(50a)에 적층 구조에 대해서는 도 7 및 도 8을 참조해서 설명 한다.
- [0106] 도 3 내지 도 5, 도 7 및 도 8을 참조하면, 제1 감지 전극(IE1)과 제2 감지 전극(IE2)은 서로 교차하도록 배치된다. 제1 감지 전극(IE1)과 제2 감지 전극(IE2)이 교차하는 부분에서 터치 절연층(511)을 사이에 두고 서로 절연될 수 있다.
- [0107] 제1 감지 전극(IE1)과 제2 감지 전극(IE2) 중 어느 하나의 매쉬 패턴은 브릿지 배선(BE)에 의해 전기적으로 연결될 수 있다. 도면에서 제1 감지 전극(IE1)의 각 매쉬 패턴은 물리적으로 연결되고, 제2 감지 전극(IE2)의 각 매쉬 패턴은 브릿지 배선(BE)에 의해 전기적으로 연결된 것으로 예를 들어 설명하지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 실시예에서, 제1 감지 전극(IE1)의 각 매쉬 패턴이 브릿지 배선(BE)에 의해 전기적으로 연결되고, 제2 감지 전극(IE2)의 각 매쉬 패턴이 물리적으로 연결될 수도 있다.

- [0108] 브릿지 배선(BE)은 화소 정의막(PDL)과 중첩되는 영역에 배치될 수 있다.
- [0109] 봉지막(450)의 제2 무기막(453) 상에 제1 터치 도전층이 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 봉지막과 제1 터치 도전층 사이에 제2 버퍼층(501)이 배치될 수 있다. 즉, 제2 무기막(453) 상에 제2 버퍼층(501)이 배치될 수 있고, 제2 버퍼층(501)은 봉지막(450)의 표면을 평활하게 하고, 수분 또는 외부 공기의 침투를 방지하는 기능을 할 수 있다. 즉, 제2 버퍼층(501)의 상면은 평평한 면일 수 있다. 제2 버퍼층(501)은 실리콘 질화물(SiNx)을 포함하는 무기막일 수 있다. 제2 버퍼층(501)(201)은 단일막 또는 다층막일 수 있다. 다른 실시예에서, 제2 버퍼층(501)은 생략될 수 있으며, 이 경우 봉지막(450)의 제2 무기막(453) 상에 직접 제1 터치 도전층이 배치될 수 있다.
- [0110] 제2 버퍼층(501)의 두께는 약 1500 내지 2500 옹스트롬($\text{\AA}$)일 수 있다.
- [0111] 제1 터치 도전층은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 칼슘(Ca), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 터치 도전층은 티타늄(Ti)/알루미늄(Al)/티타늄(Ti)의 3층 구조를 가질 수 있다.
- [0112] 제1 터치 도전층은 상술한 브릿지 배선(BE) 및 신호 배선부(RX, TX)를 포함할 수 있다. 즉, 브릿지 배선(BE) 및 신호 배선부(RX, TX)는 같은 층에 배치될 수 있으며, 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0113] 터치 절연층(511)은 제1 터치 도전층 상에 배치된다. 터치 절연층(511)은 브릿지 배선(BE) 및 신호 배선부(RX, TX)의 일부를 노출하는 적어도 하나의 컨택홀을 포함할 수 있다.
- [0114] 터치 절연층(511)은 일 실시예에서, 기판 전면에 걸쳐 배치될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 터치 절연층(511)은 유기물 또는 무기물을 포함할 수 있다. 이때, 무기물에는 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산질화물, 알루미늄 산화물, 탄탈륨 산화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 티타늄 산화물 등을 포함할 수 있고, 유기물은 이미드계 고분자, Polymethylmethacrylate(PMMA)나, Polystyrene(PS)과 같은 일반 범용고분자, 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 터치 절연층(511)은 단일막 또는 서로 다른 물질의 적층막으로 이루어진 다층막일 수 있다.
- [0115] 터치 절연층(511)이 유기물을 포함하는 경우, 유기발광 표시장치(1)의 폴딩 특성을 높일 수 있다.
- [0116] 터치 절연층(511)의 두께는 약 2500 내지 6000 옹스트롬($\text{\AA}$)일 수 있다. 터치 절연층(511)의 굴절률은 무기 절연물인 경우 약 1.93, 유기 절연물인 경우 약 1.53일 수 있다.
- [0117] 한편, 도 4 내지 도 9를 참조하면, 터치 절연층(511)은 기준선으로부터 제1 높이(H1)를 갖으면서 상면이 평탄한 평탄 영역(FA) 및 상면이 곡면을 포함하며 제1 높이(H1)와 다른 제2 높이(H2)를 갖는 렌즈 영역(RA)을 포함한다. 기준선은 제1 또는 제2 버퍼층(201 또는 501)의 평평한 상면을 기준으로 하는 가상의 선일 수 있다. 평탄 영역(FA)의 제1 높이(H1)는 위치마다 일정할 수 있고, 렌즈 영역(RA)의 제2 높이(H2)는 위치마다 일정하지 않고, 다양한 높이를 포함할 수 있다. 렌즈 영역(RA)에서 터치 절연층(511)의 상면은 오목하거나 볼록할 수 있다. 본 실시예에는, 터치 절연층(511)의 상면이 오목한 것을 예를 들어 설명한다.
- [0118] 평탄 영역(FA)은 주로 화소 정의막(PDL)과 중첩될 수 있다. 따라서, 평탄 영역(FA)의 하부에 브릿지 배선(BE)이 배치될 수 있다.
- [0119] 렌즈 영역(RA)은 주로 제1 화소 전극(311)에서 화소 정의막(PDL)에 의해 노출된 제1 개구부(L1_1, L1_2, L1_3)와 중첩될 수 있다. 평탄 영역(FA)과 렌즈 영역(RA)의 경계는 화소 정의막(PDL)과 제1 화소 전극(311)이 중첩되는 부분 또는 제1 개구부(L1_1, L1_2, L1_3)와 중첩되는 곳에 형성될 수 있다.
- [0120] 렌즈 영역의 폭은 일 실시예에서, 대체로 제1 개구부(L1_1, L1_2, L1_3)의 폭과 동일할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0121] 제2 높이(H2)는 제1 높이(H1)보다 낮을 수 있다. 제2 높이(H2)는 평탄 영역(FA)과 렌즈 영역(RA)의 경계로부터 렌즈 영역(RA)의 안쪽으로 갈수록 대체로 낮아지는 형상일 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 렌즈 영역(RA)의 중심부에서 제2 높이(H2)는 가장 낮을 수 있다. 다른 실시예에서, 제2 높이(H2)는 평탄 영역(FA)과 렌즈 영역(RA)의 경계로부터 거리가 달라지더라도 같은 두께를 유지하는 일부 영역을 포함할 수도 있다.

- [0122] 제2 높이(H2)는 평탄 영역(FA)과 렌즈 영역(RA)의 경계로부터 렌즈 영역(RA)의 안쪽으로 갈수록 대체로 기울기의 변화가 작아질 수 있다. 즉, 평탄 영역(FA)과 렌즈 영역(RA)의 경계를 기준으로 거리와 제2 높이(H2)의 이계도함수 값은 대체로 음수일 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 실시예에서, 렌즈 영역(RA)의 일부 영역에서 거리와 제2 높이(H2)의 이계도함수 값이 0 또는 양수인 일부분을 포함할 수도 있다. 이 경우, 렌즈 영역(RA)의 형상은 대체로 상변보다 하변의 길이가 작은 사다리꼴 형상일 수 있다.
- [0123] 렌즈 영역(RA)의 단면은 대체로 오목 렌즈의 형상을 지닐 수 있다. 즉, 또한, 렌즈 영역(RA)의 단면은 렌즈 영역(RA)의 중심으로 갈수록 두께가 얇아지는 형상일 수 있다. 렌즈 영역(RA)은 오목 렌즈의 기능을 할 수 있다. 유기 발광층(312)에서 발광되는 빛이 렌즈 영역(RA)을 통과하는 동안, 빛이 상대적으로 퍼지도록 할 수 있다.
- [0124] 또한, 렌즈 영역(RA)의 상층에 보다 밀한(dense) 물질을 배치해, 유기 발광층(312)에서 발광되는 빛은 집광 효과가 있게되고, 그에 따라 정면 광효율이 증가할 수 있다. 그에 따라, 봉지막(450)의 계면에 의해 갇힌 빛을 추출할 수 있어 총 광량이 증가할 수 있다.
- [0125] 렌즈 영역(RA)은 평탄 영역(FA)과의 경계에서 상대적으로 급격한 경사를 갖으며, 렌즈 영역(RA)의 중심부에서 상대적으로 완만한 경사를 갖도록 중심부로 갈수록 점차 두께가 얇아질 수 있다. 일 실시예로, 렌즈 영역(RA)에서, 렌즈 영역(RA)과 평탄 영역(FA)과의 경계의 경사면 기울기(접선과 버퍼층의 평탄한 상면과 이루는 예각. 이하, 테이퍼 각도(θ))는 50° 내지 80° 일 수 있다.
- [0126] 테이퍼 각도(θ)가 조절하여, 광효율을 증가시킬 수 있다. 테이퍼 각도(θ)가 작아질수록 정면 효율이 증가될 수 있다.
- [0127] 렌즈 영역(RA)은 평면상 원형의 패턴을 갖는 형태 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 렌즈 영역(RA)이 평면상 원형의 패턴을 갖도록 형성한 경우, 유기 발광층(312)에서 발광되는 빛의 방향에 관계 없이 집광 효과를 높일 수 있다.
- [0128] 제2 터치 도전층은 터치 절연층(511) 상에 배치된다. 일 실시예에서, 제2 터치 도전층은 터치 절연층(511)의 평탄 영역(FA) 상에 배치될 수 있다. 제2 터치 도전층은 터치 절연층(511)의 일부를 노출시키는 제2 개구부(L2_1, L2_2, L2_3)를 포함할 수 있다. 제2 개구부(L2_1, L2_2, L2_3)는 터치 절연층(511)의 렌즈 영역(RA) 전부와 렌즈 영역(RA)과 인접한 일부 평탄 영역(FA)을 포함할 수 있다.
- [0129] 제2 개구부(L2_1, L2_2, L2_3)는 제1 개구부(L1_1, L1_2, L1_3)와 중첩되는 부분을 포함할 수 있다. 제2 개구부(L2_1, L2_2, L2_3)는 일 실시예에서, 제1 개구부(L1_1, L1_2, L1_3)보다 폭이 넓을 수 있다. 그에 따라, 유기발광 표시장치(1)의 시야각과 휘도비를 확보할 수 있다.
- [0130] 제1 터치 도전층은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 칼슘(Ca), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속을 포함할 수 있다. 제2 터치 도전층은 제1 터치 도전층과 같은 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어 티타늄(Ti)/알루미늄(Al)/티타늄(Ti)의 3층 구조를 가질 수 있다.
- [0131] 제2 터치 도전층은 상술한 복수의 제1 감지 전극(IE1) 및 복수의 제2 감지 전극(IE2)을 포함할 수 있다. 즉, 각 감지 전극(IE1, IE2)의 매쉬 패턴은 모두 같은 층에 배치될 수 있으며, 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0132] 제2 터치 도전층의 일부 소자는 터치 절연층(511)의 컨택홀을 통해 제1 터치 도전층과 직접 접할 수 있다. 예를 들어, 제2 감지 전극(IE2)의 매쉬 패턴과 브릿지 배선(BE)이 연결될 수 있고, 제1 및 제2 감지 전극(IE1, IE2)과 각 신호 배선(RX, TX)이 연결될 수 있다.
- [0133] 제1 및 제2 감지 전극(IE1, IE2)은 화소 정의막(PDL)과 중첩되도록 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 각 감지 전극(IE1, IE2)의 매쉬 패턴은 화소 정의막(PDL)이 배치되는 영역 내부에서 중첩되도록 배치될 수 있다. 즉, 화소 정의막(PDL)의 폭보다 각 감지 전극(IE1, IE2)의 매쉬 패턴의 폭은 더 좁을 수 있다.
- [0134] 한편 제2 터치 도전층 상에 제2 터치 도전층과 중첩되도록 블랙 매트릭스(BM)와 발액성 물질층(LR)이 차례로 적층될 수 있다.
- [0135] 블랙 매트릭스(BM)는 각 감지 전극(IE1, IE2)의 매쉬 패턴 상에 직접 배치될 수 있다. 블랙 매트릭스(BM)는 광을 차단시킬 수 있는 물질을 포함한다. 예를 들어, 블랙 매트릭스(BM)는 광흡수율이 높은 유기물질을 포함할 수 있다. 블랙 매트릭스(BM)는 검정색 안료 또는 검정색 염료를 포함할 수 있다. 블랙 매트릭스(BM)는 감광성 유기물질을 포함하며, 예를 들어, 안료 또는 염료 등의 착색제를 포함할 수 있다. 블랙 매트릭스(BM)는 단층 또는

다층 구조를 가질 수 있다.

- [0136] 블랙 매트릭스(BM)의 두께는 일 실시예에서 약 2 μ m 내지 4 μ m일 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0137] 발액성 물질층(LR)은 블랙 매트릭스(BM) 상에 직접 배치될 수 있다. 발액성 물질층(LR)은 후술하는 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B) 용액에 대해 발액 특성을 지닌 배향 물질을 포함할 수 있다. 상기 배향 물질은 유기 고분자 물질일 수 있다. 상기 유기 고분자 물질은 예를 들어, 소수성을 갖는 불화 실란(Fluorinated Silane)계 프로모터, 불화 아크릴(Fluorinated Acryl)계 모노머, 불화 알킬(Fluorinated alkyl)계 유기물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0138] 발액성 물질층(LR)은 일 실시예에서 블랙 매트릭스(BM)보다 작은 두께를 가질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0139] 차례로 적층된 매쉬 패턴, 블랙 매트릭스(BM) 및 발액성 물질층(LR)은 댐을 형성할 수 있다. 상기 댐은 의해 터치 절연층(511)을 노출하는 복수의 제2 개구부(L2_1, L2_2, L2_3)를 형성할 수 있다. 각 감지 전극(IE1, IE2)의 매쉬 패턴, 블랙 매트릭스(BM) 및 발액성 물질층(LR)을 차례로 형성 시키므로써, 유기발광 표시장치(1)를 제조할 때, 마스크의 수를 감소시킬 수 있다.
- [0140] 터치 절연층(511) 상에 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)가 배치될 수 있다. 댐에 의해 형성된 제2 개구부(L2_1, L2_2, L2_3)에 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)가 위치할 수 있다.
- [0141] 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)는 제1 내지 제3 컬러 필터(CF_B)를 포함할 수 있다. 제1 컬러 필터(CF_R)는 제1 발광 영역(PXA_R)에 배치되고, 제2 컬러 필터(CF_G)는 제2 발광 영역(PXA_G)에 배치되고, 제3 컬러 필터(CF_B)는 제3 발광 영역(PXA_B)에 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 제1 컬러 필터(CF_R)는 적색 컬러 필터이고, 제2 컬러 필터(CF_G)는 녹색 컬러 필터이고, 제3 컬러 필터(CF_B)는 청색 컬러 필터일 수 있다. 즉, 적색의 제1 발광 영역(PXA_R)은 적색의 유기 발광층(312) 및 적색의 제1 컬러 필터(CF_R)를 포함하고, 녹색의 제2 발광 영역(PXA_G)은 녹색 유기 발광층(312) 및 녹색의 제2 컬러 필터(CF_G)를 포함하고, 청색의 제3 발광 영역(PXA_B)은 청색 유기 발광층(312) 및 청색의 제3 컬러 필터(CF_B)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 내지 제3 발광 영역(PXA_R, PXA_G, PXA_B)은 각각 화이트 유기 발광층 및 해당하는 색상의 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)를 포함할 수도 있다. 화이트 유기 발광층은 2 이상의 유기 발광층이 적층되어 형성될 수 있다.
- [0142] 제1 컬러 필터(CF_R)는 적색 광을 선택적으로 투과시킨다. 여기서, 적색 광의 파장은 약 620nm 내지 750nm일 수 있다. 제2 컬러 필터(CF_G)는 녹색 광을 선택적으로 투과시킨다. 여기서, 녹색 광의 파장은 약 495nm 내지 570nm일 수 있다. 제3 컬러 필터(CF_B)는 청색 광을 선택적으로 투과시킨다. 여기서, 청색 광의 파장은 약 450nm 내지 495nm일 수 있다.
- [0143] 각 유기 발광층(312) 상부에 동일한 색상의 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)가 배치됨으로써, 해당 발광 영역(PXA_R, PXA_G, PXA_B)에서의 혼색을 방지하고 색재현성을 증가시킬 수 있다. 또한, 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)는 외광을 상당한 수준으로 흡수하므로, 편광판 등을 추가로 배치하지 않더라도 외광 반사를 감소시킬 수 있다.
- [0144] 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)는 유기발광 다이오드들로부터 생성된 광을 투과시킬 뿐만 아니라 외부로부터 입사된 광의 반사율을 감소시킨다. 외부광은 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)를 통과함에 따라 광량이 약 1/3로 감소된다. 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)를 통과한 광은 일부 소멸되고, 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)의 아래에 배치된 소자들, 예컨대 발광소자층(30) 및 봉지층(40) 등으로부터 일부 반사된다. 반사된 광은 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)로 다시 입사된다. 상기 반사광은 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)를 통과하면서 휘도가 감소된다. 결과적으로, 외부광 중 일부만이 유기발광 표시장치(1)로부터 반사된다. 즉, 외부광 반사율이 감소한다.
- [0145] 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)는 유기 물질을 포함할 수 있다. 일 실시예로 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)의 굴절률은 터치 절연층(511)의 굴절률보다 높은 굴절률을 가질 수 있다. 즉, 상대적으로 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)는 밀한 물질이고, 터치 절연층(511)은 소한 물질일 수 있다. 예를 들어, 터치 절연층(511)이 약 1.53의 굴절률을 가진 경우, 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)는 약 1.65의 굴절률을 가질 수 있다. 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)의 굴절률이 터치 절연층(511)의 굴절률보다 높게 형성함으로써, 측면광의 집광 효과를 높이고, 봉지막(450) 계면에 갇힌 광을 추출할 수 있어 총 광량이 증가될 수 있다.
- [0146] 제2 버퍼층(501), 제1 및 제2 터치 도전층 및 터치 절연층(511)은 도 2의 터치층(50)에 대응될 수 있다. 또한, 블랙 매트릭스(BM), 발액성 물질층(LR), 및 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)는 도 2의 반사방지층(60)에 대응될 수

있다.

- [0147] 발액성 물질층(LR) 및 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B) 상에 윈도우 기관(701)이 배치될 수 있다. 윈도우 기관(701)은 유리, 플라스틱 등의 투명한 기관으로 이루어질 수 있다.
- [0148] 윈도우 기관(701)은 도 2의 제2 기관(70)에 대응될 수 있다. 윈도우 기관(701)과 발액성 물질층(LR) 및 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)는 그들 사이에 개재되는 접착 부재(710)에 의해 접착될 수 있다. 접착 부재(710)는 접착성을 갖는 필름, 예를 들어, 광학적 투명 접착제(Optically Clear Adhesive, OCA)를 포함할 수 있다. 다른 예로, 접착 부재(710)는 광학적 투명 수지(Optically Clear Resin, OCR)를 포함할 수 있다.
- [0149] 이하, 도 10 내지 도 12를 참조하여, 발광 영역(PXA_R, PXA_G, PXA_B)의 색상에 따라, 렌즈 영역(RA)의 폭과 테이퍼 각도에(θ) 따른 휘도비에 대해 설명한다.
- [0150] 도 10은 적색광의 렌즈 영역의 폭과 테이퍼 각도에 따른 휘도비에 대한 그래프이다. 도 11은 녹색광의 렌즈 영역의 폭과 테이퍼 각도에 따른 휘도비에 대한 그래프이다. 도 12는 청색광의 렌즈 영역의 폭과 테이퍼 각도에 따른 휘도비에 대한 그래프이다.
- [0151] 도 10 내지 도 12를 참조하면, 적색광의 경우 테이퍼 각도에 관계없이, 렌즈 영역(RA)의 폭이 대체로 20 μm 내지 26 μm 에서 높은 휘도비를 갖는다. 또한, 테이퍼 각도(θ)가 낮을수록 휘도비의 최대값이 높아질 수 있다.
- [0152] 녹색광의 경우 대체로, 렌즈 영역(RA)의 폭이 대체로 21 μm 내지 26 μm 에서 높은 휘도비를 갖는다. 또한, 테이퍼 각도(θ)가 낮을수록 휘도비의 최대값이 높아질 수 있다.
- [0153] 청색광의 경우 대체로, 렌즈 영역(RA)의 폭이 대체로 12 μm 내지 21 μm 에서 높은 휘도비를 갖는다. 또한, 테이퍼 각도(θ)가 낮을수록 휘도비의 최대값이 높아질 수 있다.
- [0154] 이와 같은 이유로, 녹색의 발광 영역, 적색의 발광 영역, 청색의 발광 영역의 순으로 면적이 넓어질 수 있다. 렌즈 영역(RA)의 폭도 마찬가지로, 녹색의 발광 영역, 적색의 발광 영역, 청색의 발광 영역에서의 순으로 커질 수 있다.
- [0155] 이하, 터치층(50)과 반사방지층(60)의 적층 과정에 대해 설명하기로 한다.
- [0156] 도 13 및 도 14는 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 터치층과 반사방지층의 제조 과정을 나타낸 공정 단계별 단면도들이다.
- [0157] 도 13을 참조하면, 제2 버퍼층(501) 상에 절연 물질층(511a)을 형성한다. 절연 물질층(511a)은 터치 절연층(511)에 대한 설명에서 예시된 물질을 포함할 수 있다. 절연 물질층(511a)은 슬릿 코팅, 스핀 코팅, 그라비아 인쇄 등의 방식으로 도포될 수 있다. 예를 들어, 절연 물질층(511a)은 일 실시예에서, 화학반응을 이용하는 화학 기상 증착법(chemical vapor deposition, CVD)을 이용해 적층될 수 있다.
- [0158] 절연 물질층(511a)은 감광성 물질을 포함할 수 있다. 상기 감광성 물질은 포지티브형(positive-type) 감광성 물질 또는 네거티브형(negative-type) 감광성 물질일 수 있다. 본 실시예에서는 절연 물질층(511a)이 네거티브 감광성 물질을 포함하는 경우를 예시한다.
- [0159] 이어서, 절연 물질층(511a) 상에 포토 레지스트층(미도시)을 형성한다. 포토 레지스트층은 소수성(Hydrophobic)을 갖는 플루오르화 실란계 프로모터(Fluorinated Silane promoter), 플루오르화 아크릴계 모노머(Fluorinated Acryl Monomer) 또는 플루오르화 알킬(Fluorinated alkyl)계를 사용할 수 있다. 포토 레지스트층은 네거티브형 포토 레지스트 또는 포지티브형 포토 레지스트일 수 있다. 설명의 편의를 위해, 포토 레지스트층이 네거티브형 포토 레지스트인 경우를 예를 들어 설명한다.
- [0160] 이어, 포토 레지스트층 상에 마스크(800)를 배치하고, 마스크(800)를 통해 포토 레지스트층에 선택적으로 광을 조사한다. 상기 마스크(800)는 예를 들어, 멀티톤(multi-tone) 마스크(800)일 수 있다. 멀티톤 마스크(800)는 조사된 광의 대부분을 투과시키는 투광부(801)와 조사된 광의 일부는 투과시키고 일부는 차단하는 멀티-투광부(802)를 포함한다. 멀티-투광부(802)에서, 일 실시예로, 멀티-투광부(802)의 내측으로 갈수록 조사된 광이 투과되는 광량은 줄어들 수 있다.
- [0161] 평탄 영역(FA)이 형성될 영역에 투광부(801)를 대응시키고, 렌즈 영역(RA) 형성될 영역에 멀티-투광부(802)를 대응시킨다. 이어, 노광 및 현상 공정을 거치면, 도 5에 도시된 바와 같이 제2 터치 절연층(511)의 평탄 영역(FA)과 렌즈 영역(RA)이 완성될 수 있다.

- [0162] 도 14를 참조하면, 제2 터치 절연층(511) 상에 댐과 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)가 차례로 형성될 수 있다.
- [0163] 댐은 제2 터치 도전층, 블랙 매트릭스(BM) 및 발액성 물질층(LR)이 순차 적층되어 형성될 수 있다. 여기서, 제2 터치 도전층은 일 실시예에서, 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 및 티타늄(Ti)이 순차 적층되어 형성될 수 있다.
- [0164] 블랙 매트릭스(BM) 상에 발액성 물질을 패터닝 후, 각 발광 영역별 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)를 잉크젯 프린팅 방법과 같은 프린팅 방법을 이용하여 형성시킬 수 있다. 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)가 인접한 다른 발광 영역(PXA_R, PXA_G, PXA_B)으로 퍼지는 것을 상기 소정의 두께를 가지는 댐에 의해 1차적으로 막아주고, 댐 상부에 포함된 발액성 물질층(LR)에 의해 2차적으로 막아주는 역할을 한다.
- [0165] 댐과 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B) 상에 접착 부재(710)와 윈도우 기판(701)이 차례로 적층될 수 있다.
- [0166] 다음으로, 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 대해 설명하기로 한다. 이하, 도 1 내지 도 14와 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 설명을 생략하고, 동일하거나 유사한 참조 부호를 사용하였다.
- [0167] 도 15 및 도 16은 다른 실시예들 따른 유기발광 표시장치의 일부를 확대하여 나타낸 확대도이다. 도 15 및 도 16은 각각 도 5의 변형예이다.
- [0168] 도 15 및 도 16을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치들은 평면상 렌즈 영역(RA)의 형태가 도 5 대비, 다른 형상을 갖는 점에서 그 차이가 있다.
- [0169] 평면상 렌즈 영역(RA)의 형태는 다각 형상일 수 있다. 예를 들어, 발광 영역(PXA_R, PXA_G, PXA_B)의 형상에 대응한 사각 형상일 수 있다.
- [0170] 또한, 평면상 렌즈 영역(RA)의 형태는 비정형 형상일 수도 있다.
- [0171] 도 17은 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 부분을 자른 단면도이다. 도 17은 도 6의 변형예다.
- [0172] 도 17을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(2)는 도 6의 유기발광 표시장치(1) 대비, 렌즈 영역(RA)에서 터치 절연층(511_1)의 제2 높이(H2)가 실질적으로 0인 부분을 갖는 점에서 그 차이가 있다.
- [0173] 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 터치 절연층(511_1)은 평탄 영역(FA)과 렌즈 영역(RA)을 포함할 수 있다. 렌즈 영역(RA)에서, 평탄 영역(FA)과 렌즈 영역(RA)의 경계로부터 렌즈 영역(RA) 내측으로 갈수록 터치 절연층(511_1)의 제2 높이(H2)는 낮아질 수 있다. 렌즈 영역(RA)의 중심부에서 터치 절연층(511_1)의 제2 높이(H2)는 0일 수 있다.
- [0174] 도 18은 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 부분을 자른 단면도이다. 도 18은 도 6의 변형예다.
- [0175] 도 18을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(3)는 도 6의 유기발광 표시장치(1) 대비, 터치 절연층(511_2)이 복수개의 이격된 절연 패턴으로 구성된 점에서 그 차이가 있다.
- [0176] 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 터치 절연층(511_2)은 복수개의 절연 패턴을 포함할 수 있다. 복수개의 절연 패턴은 각각 평탄 영역(FA)을 포함할 수 있고, 인접한 절연 패턴간에 렌즈 영역(RA)이 형성될 수 있다.
- [0177] 렌즈 영역(RA)을 기준으로 인접한 절연 패턴은 서로 이격될 수 있다. 렌즈 영역(RA)은 제2 버퍼층(501)의 상면을 일부 노출시킬 수 있다. 제2 버퍼층(501)과 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)는 직접 접하는 부분을 포함할 수 있다.
- [0178] 도 19는 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 부분을 자른 단면도이다. 도 19는 도 6의 변형예다.
- [0179] 도 19를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(4)는 도 6의 유기발광 표시장치(1) 대비, 렌즈 영역(RA)의 중심에서 터치 절연층(511_3)이 대체로 평평한 면을 갖는 점에서 그 차이가 있다.
- [0180] 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 터치 절연층(511_3)은 렌즈 영역(RA)에서 중심으로 갈수록 경사가 완만해질 수 있다. 한편, 렌즈 영역(RA)의 중심을 포함한 일부 영역에서 터치 절연층(511_3)의 상면이 실질적으로 평면일 수 있다.
- [0181] 도 20은 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 부분을 자른 단면도이다. 도 20은 도 6의 변형예다.
- [0182] 도 20을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(5)는 도 6의 유기발광 표시장치(1) 대비, 터치 절연층(511_4)의 렌즈 영역(RA)이 볼록 렌즈의 형태인 점에서 그 차이가 있다.
- [0183] 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(4)의 터치 절연층(511_4)은 높이가 일정한 상면을 포함하고, 제1 높이(H

1)를 갖는 평탄 영역(FA) 및 평탄 영역(FA)보다 높이가 높은 제2 높이(H2)를 포함하는 렌즈 영역(RA)을 포함할 수 있다.

[0184] 렌즈 영역(RA)에서, 터치 절연층(511_4)의 단면 형상은 볼록 렌즈의 형상을 지닐 수 있다. 렌즈 영역(RA)의 단면은 렌즈 영역(RA)의 중심으로 갈수록 두께가 두꺼워지는 형상일 수 있다. 렌즈 영역(RA)은 실질적으로 볼록 렌즈의 기능을 할 수 있다.

[0185] 렌즈 영역(RA)과 평탄 영역(FA)의 경계로부터 렌즈 영역(RA)의 내측으로 갈수록 터치 절연층(511_4)의 상면의 높이는 점차 증가할 수 있다. 렌즈 영역(RA)의 중심부에서 터치 절연층(511_4)의 상면의 높이는 가장 높을 수 있다. 렌즈 영역(RA)과 평탄 영역(FA)의 경계로부터 거리 대비 터치 절연층(511_3)의 상면의 높이의 이계도함수 값은 대체로 음수 값을 갖을 수 있다.

[0186] 터치 절연층(511_4)의 평탄 영역(FA) 상에 댐이 배치될 수 있다. 댐은 제2 터치 도전층, 블랙 매트릭스(BM) 및 발액성 물질층(LR)이 차례로 적층된 구조일 수 있다. 댐은 터치 절연층(511_4)의 일부를 노출하는 복수의 제2 개구부(L2_1, L2_2, L2_3)를 포함할 수 있다. 제2 개구부(L2_1, L2_2, L2_3)의 폭은 일 실시예에서, 제1 개구부(L1_1, L1_2, L1_3)의 폭보다 좁을 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0187] 한편, 블랙 매트릭스(BM)의 폭은 화소 정의막(PDL)의 폭보다 넓을 수 있다. 즉, 화소 정의막(PDL)이 블랙 매트릭스(BM) 내 중첩될 수 있다. 블랙 매트릭스(BM)의 폭을 화소 정의막(PDL)의 폭보다 상대적으로 넓게 형성하여, 외광 반사에 대한 반사율을 줄일 수 있다.

[0188] 렌즈 영역(RA)의 단면을 볼록 렌즈의 형상으로 하여, 유기발광 다이오드에서 방출되는 빛의 산란 효과를 높일 수 있다.

[0189] 유기 발광층(320)에서 방출된 광은 렌즈 영역(RA)의 단면 형상에 의해 집광될 수 있다. 컬러 필터(CF_R, CF_G, CF_B)의 물질을 상대적으로 유기 발광층(320)의 물질보다 소한 물질로 형성 시키므로써, 굴절에 의해 집광된 빛을 다시 산란시킬 수 있다.

[0190] 이를 통하여, 유기발광 다이오드에서 방출되는 광의 반사율, 시야각 및 휘도비를 높일 수 있다.

[0191] 한편, 댐은 블랙 매트릭스(BM)가 각 감지 전극(IE1, IE2)의 매쉬 패턴을 덮도록 형성시킬 수 있다. 블랙 매트릭스(BM)가 평면상 각 감지 전극(IE1, IE2)의 매쉬 패턴의 면적에 비해 상대적으로 넓은 면적을 차지할 수 있다. 그에 따라, 유기발광 표시장치(4)는 블랙 매트릭스(BM)의 면적 상승에 따른 외광 반사율이 저감될 수 있다.

[0192] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0193] 101: 베이스 기판

201: 버퍼층

211: 게이트 절연막

212: 층간 절연막

220: 보호층

TR1 내지 TR3: 제1 내지 제3 박막 트랜지스터

311: 제1 화소 전극

312: 유기 발광층

313: 제2 화소 전극

PDL: 화소 정의막

450: 봉지막

511: 터치 절연층

IE1, IE2: 제1 및 제2 감지 전극

BM: 블랙 매트릭스

LR: 발액성 물질층

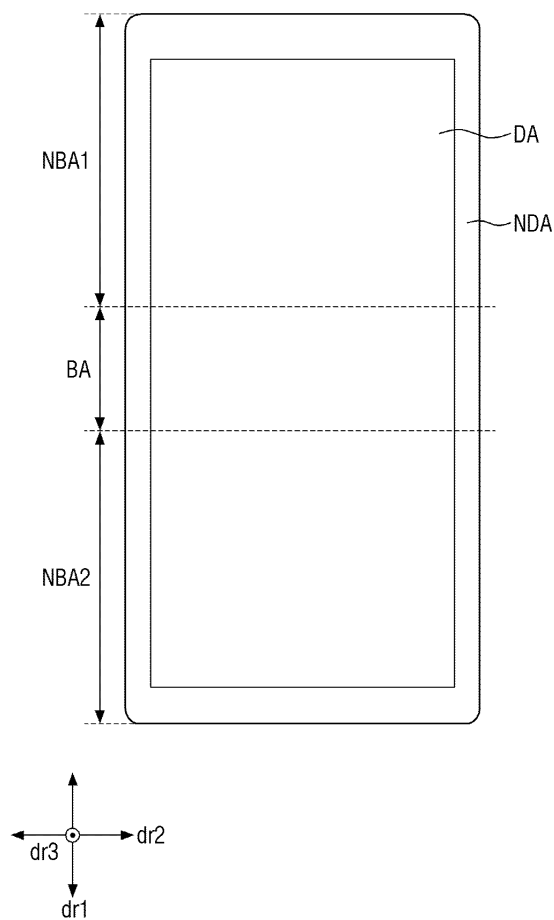
701: 윈도우 부재

710: 접착 부재

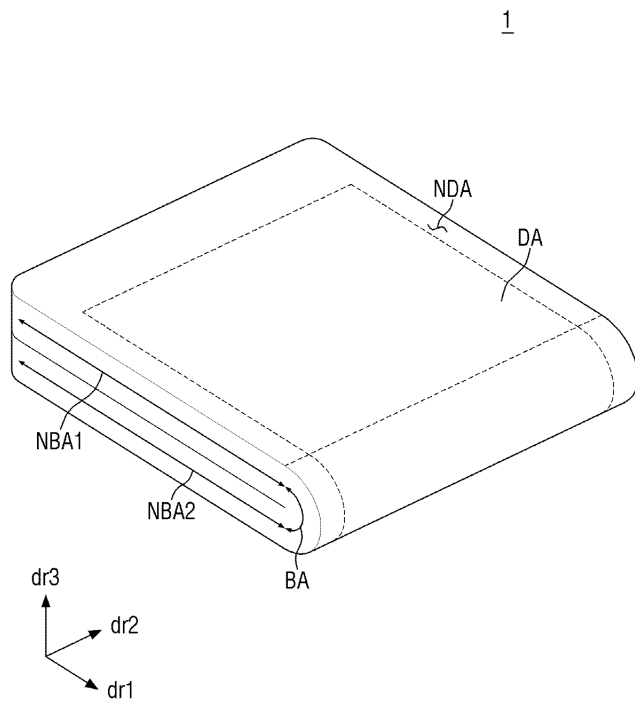
도면

도면1

1



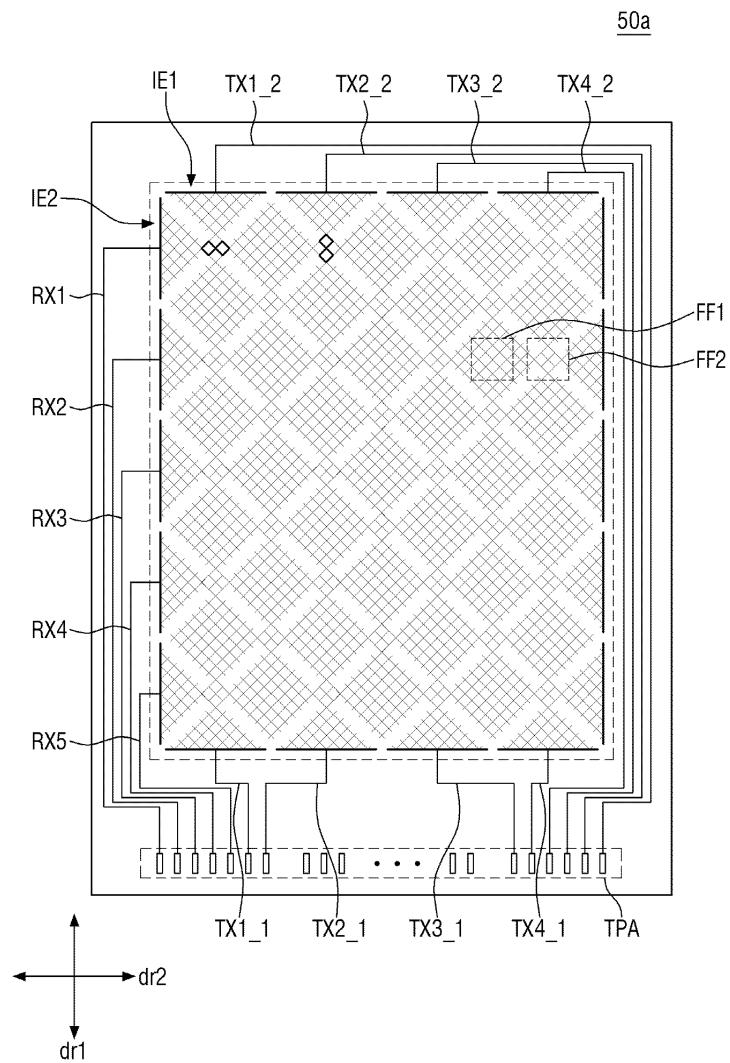
도면2



도면3

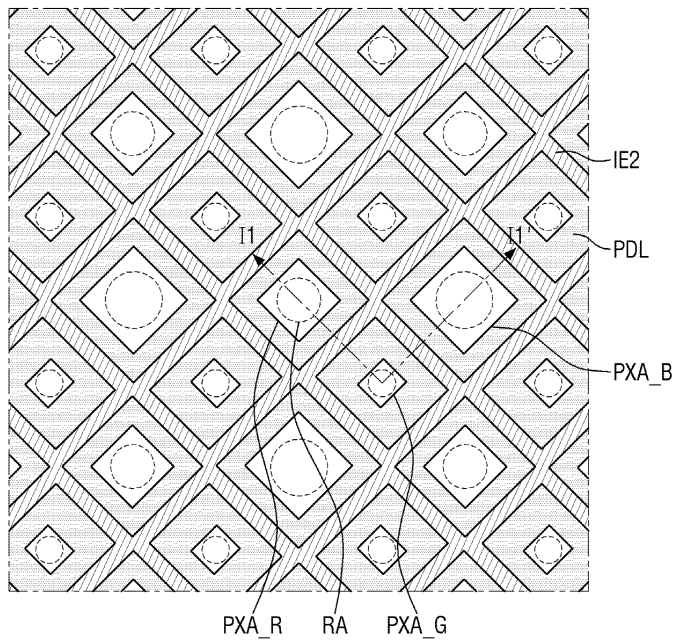


도면4

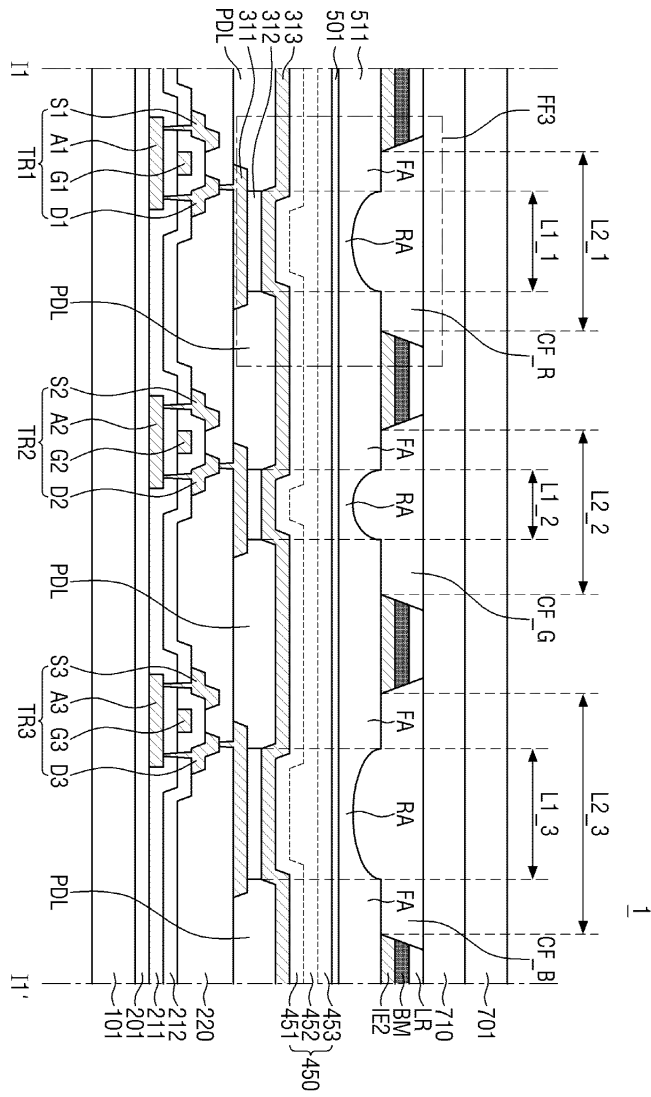


도면5

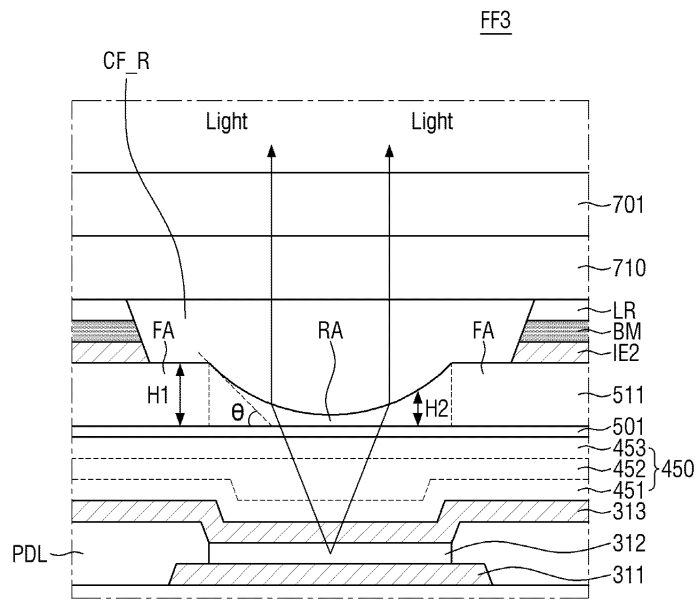
FF1



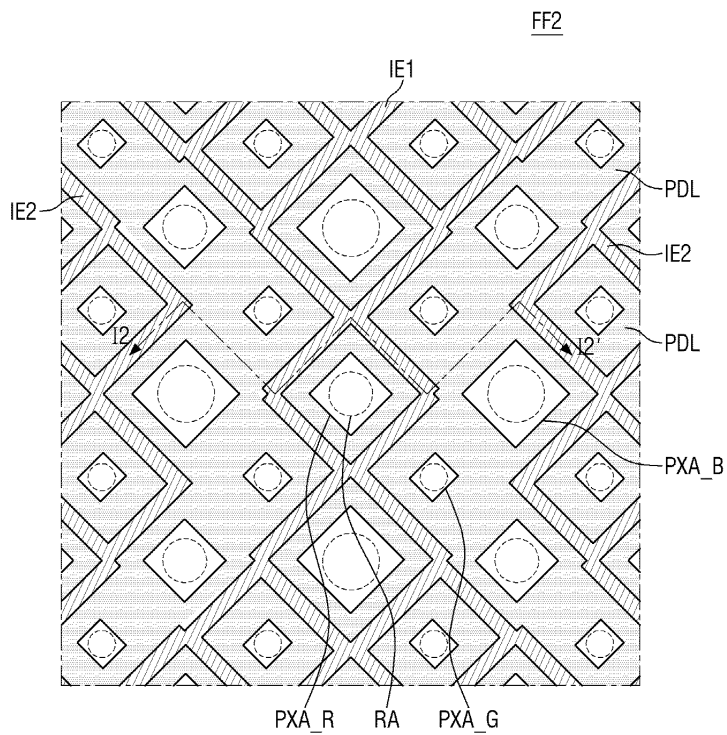
도면6



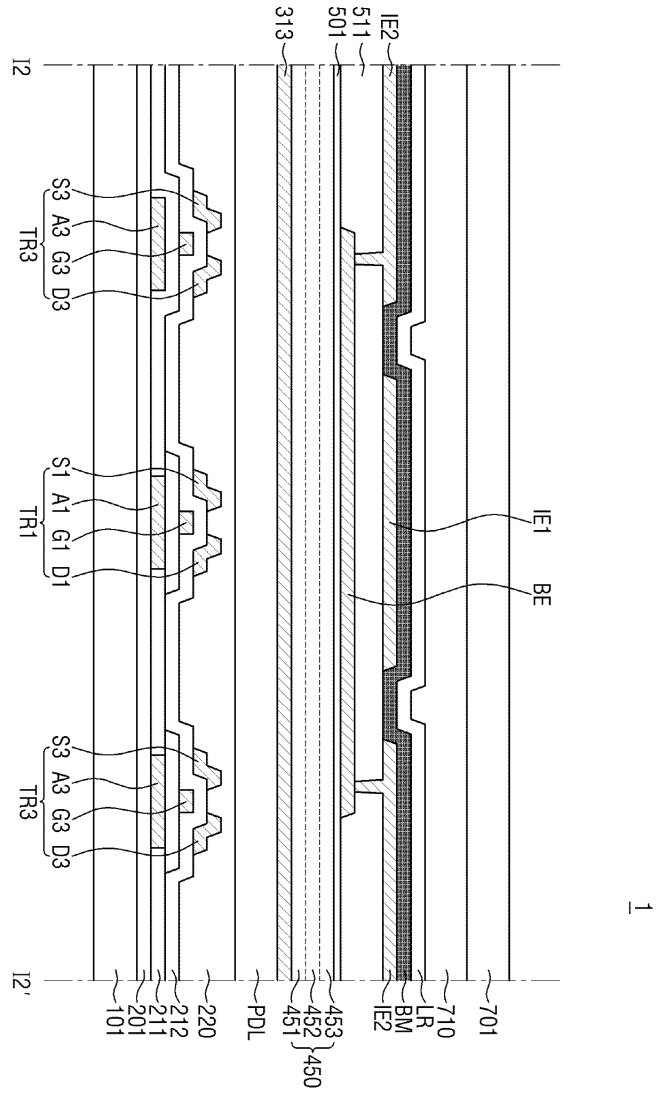
도면7



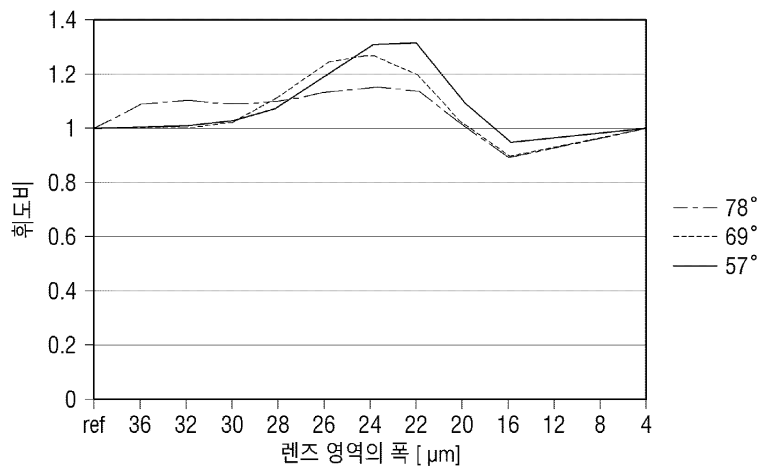
도면8



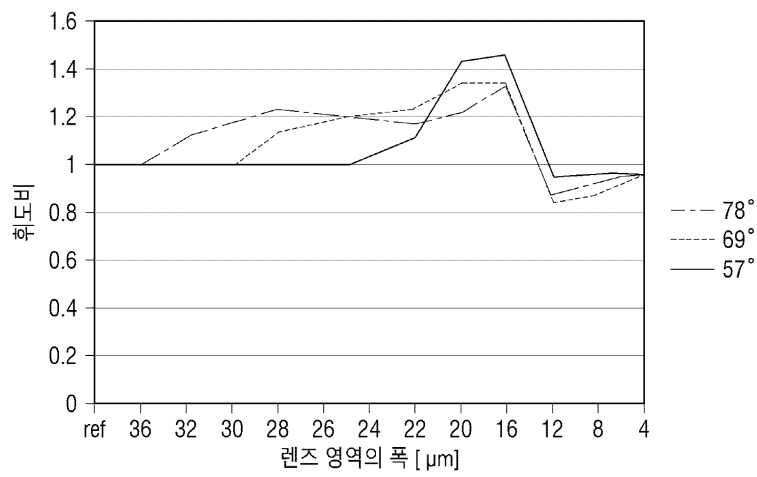
도면9



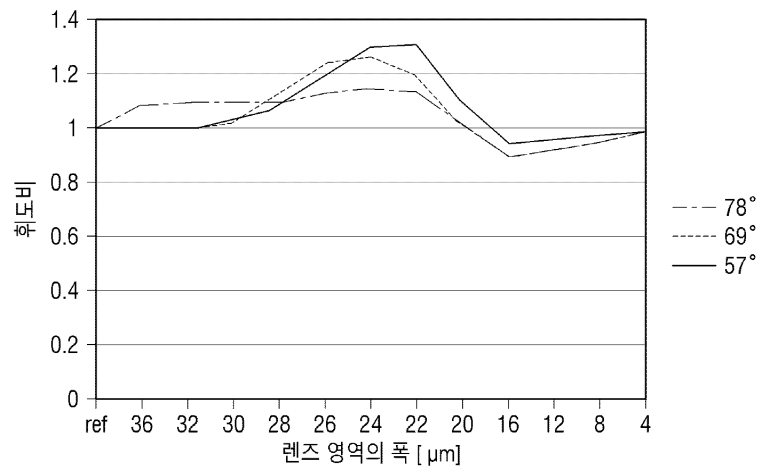
도면10



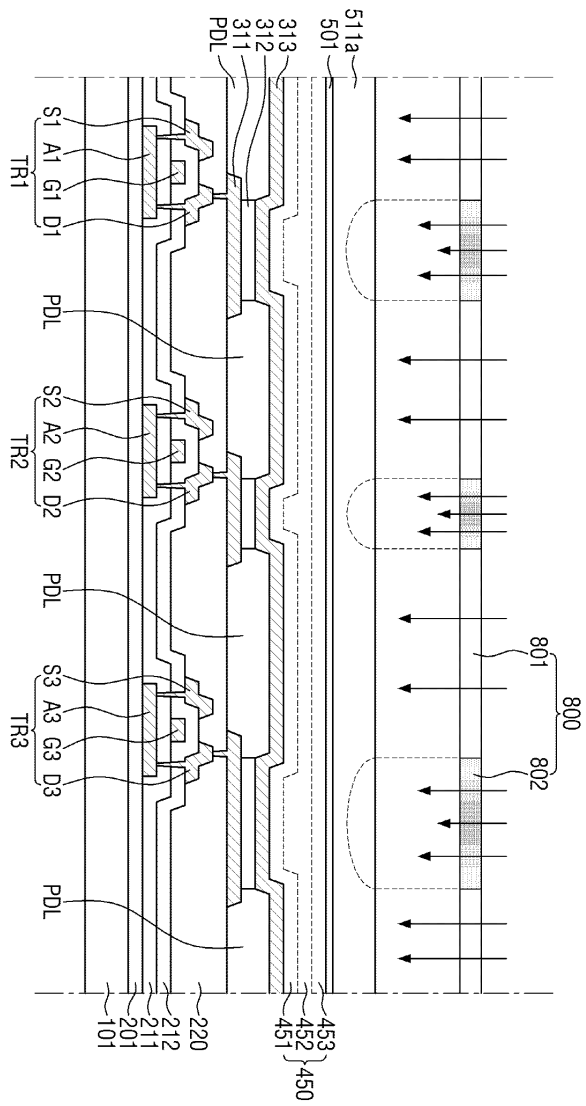
도면11



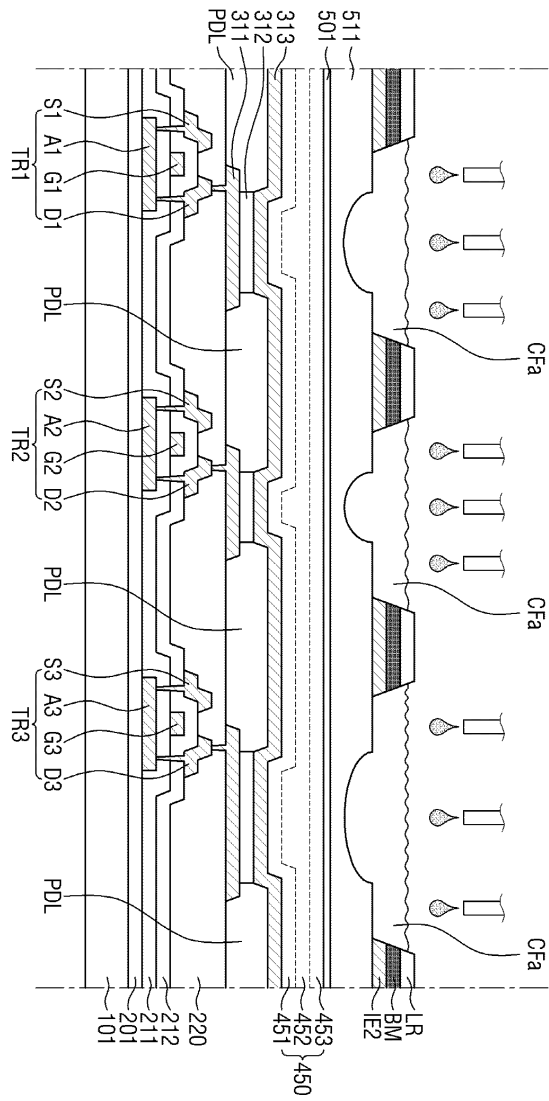
도면12



도면13

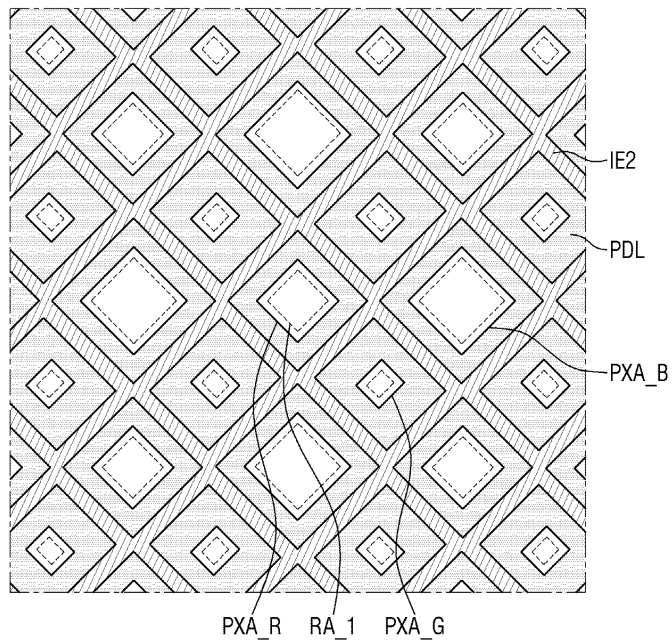


도면14



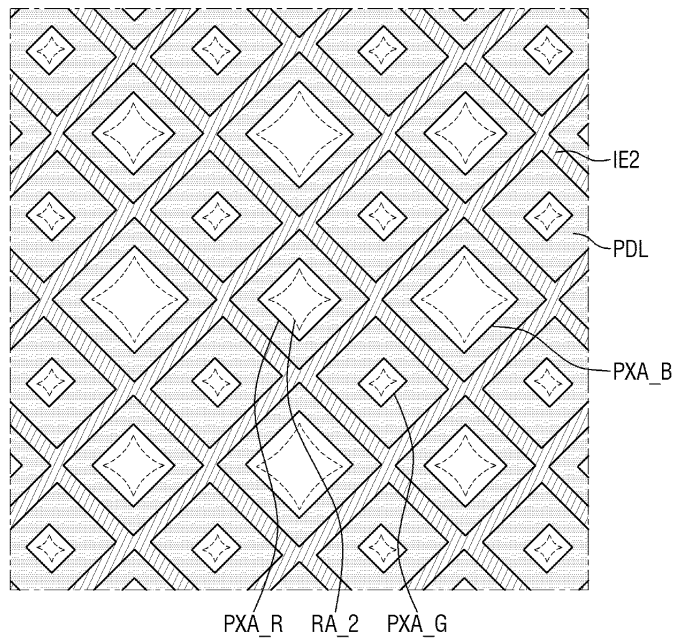
도면15

FF1_1

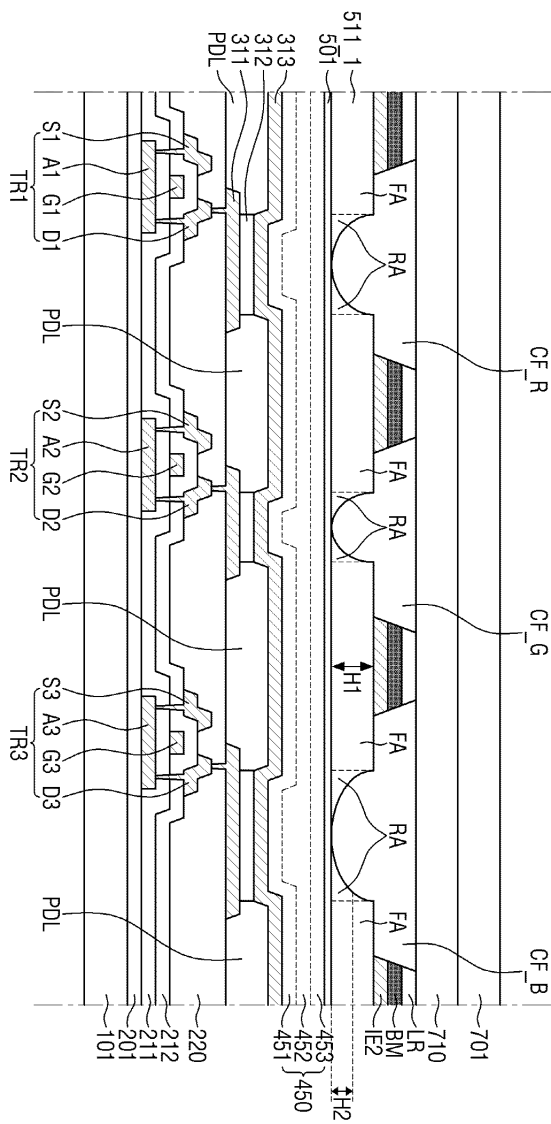


도면16

FF1_2

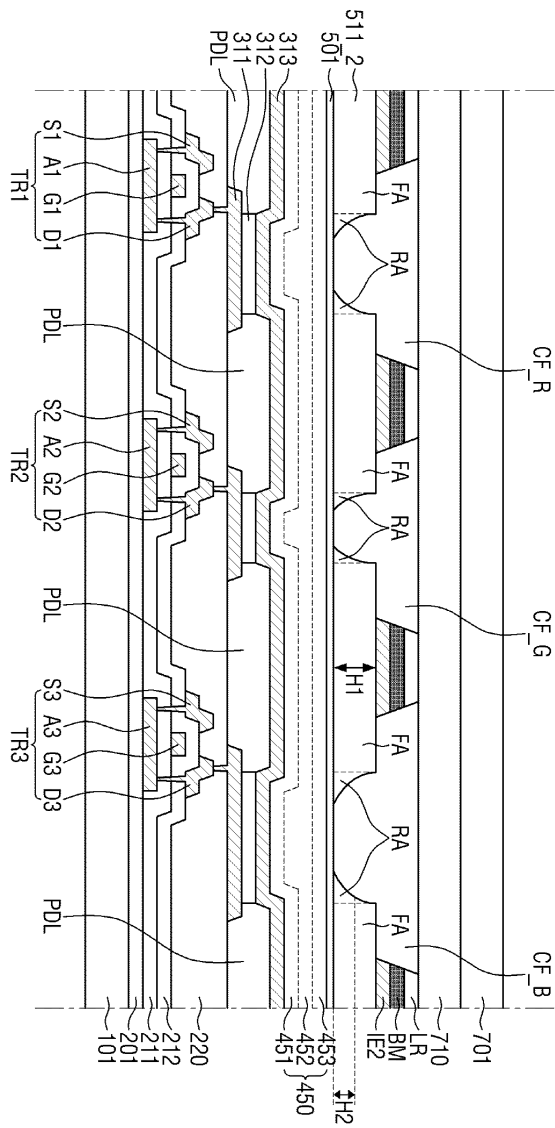


도면17



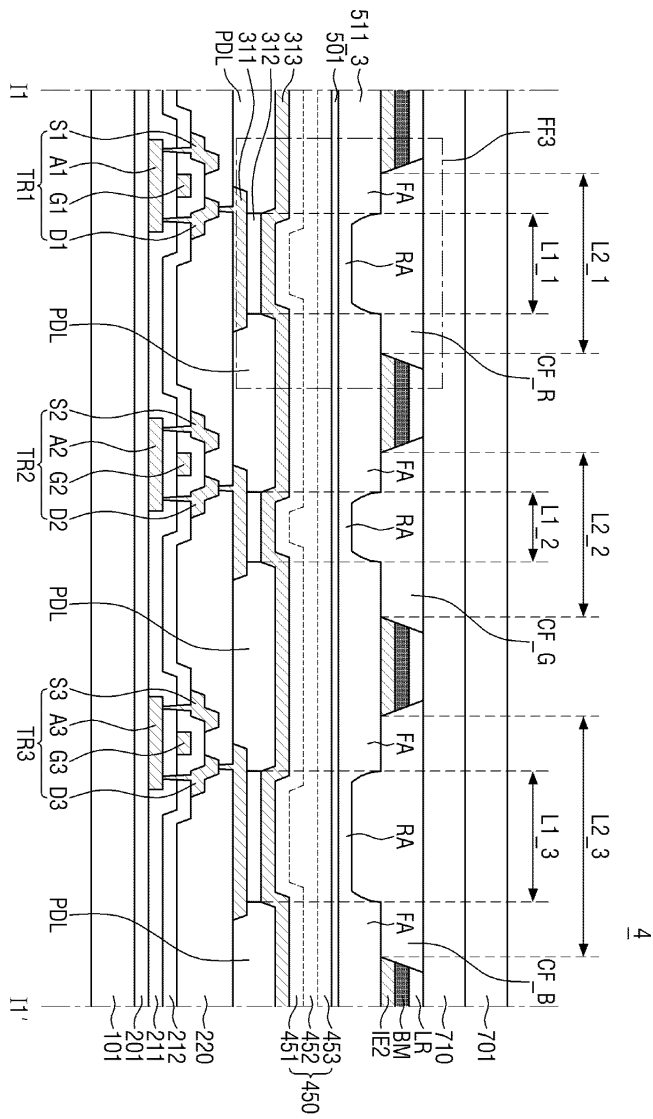
12

도면18

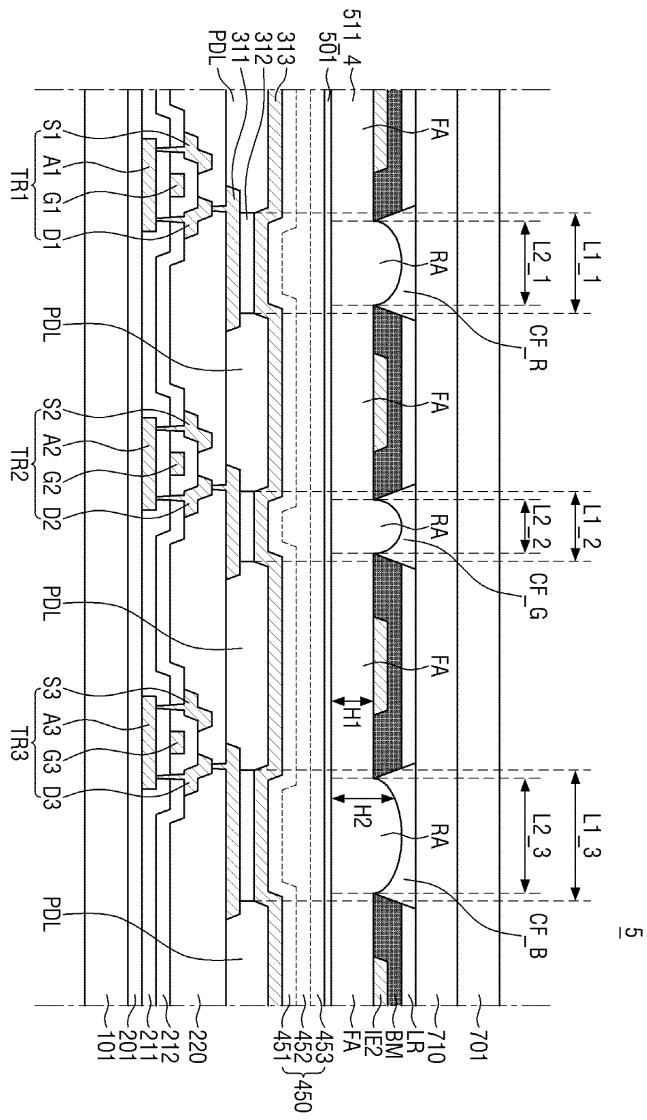


3

도면19



도면20



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020200042981A	公开(公告)日	2020-04-27
申请号	KR1020180123099	申请日	2018-10-16
[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		
[标]发明人	이현범 김형기 우준혁 박광우		
发明人	이현범 김형기 우준혁 박광우		
IPC分类号	H01L51/52 G06F3/041 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5281 G06F3/041 G09F9/301 H01L27/3213 H01L27/3276 H01L51/5275 H01L51/5284 H01L27/323 H01L27/3232 H01L27/3246 H01L51/5256 H01L2251/5338 G06F3/0412 G06F3/044 G06F2203/04111 G06F2203/04112 H01L27/322 H01L51/5012		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机发光显示装置，包括基层；绝缘层设置在基层上，并且包括具有平坦表面的平坦区域和具有凹面或凸面的透镜区域；坝体，其设置在绝缘层上并限定出暴露透镜区域的开口；堤坝包括感测电极，并且滤色器布置在绝缘层的透镜区域上并填充开口。

