



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월19일
(11) 등록번호 10-2111974
(24) 등록일자 2020년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0077830
(22) 출원일자 2013년07월03일
심사청구일자 2018년07월02일
(65) 공개번호 10-2015-0004974
(43) 공개일자 2015년01월14일
(56) 선행기술조사문헌
US20040183436 A1

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
최만섭
경기 화성시 동탄반석로 232, 135동 2403호 (석우동, 예당마을신일유토빌아파트)
김민우
경기도 화성시 동탄반석로 16 633동 302호 (반송동, 나루마을반도보라빌아파트)
(74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 20 항

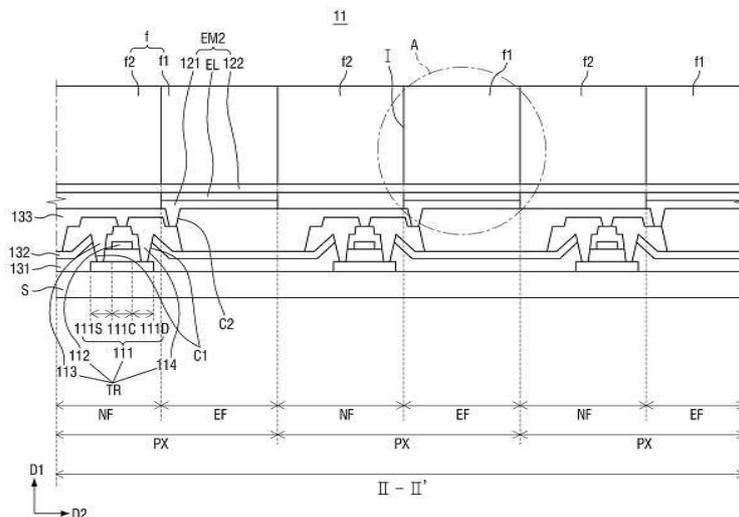
심사관 : 김우영

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

발광 효율을 증가시킬 수 있고, 픽셀(PX)간의 혼색을 방지할 수 있는 유기발광 표시 장치 및 이의 제조 방법이 제공된다. 유기발광 표시 장치는 비발광 영역과 발광 영역을 포함하는 기관, 상기 기관의 발광 영역 상에 형성되는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층, 상기 유기 발광층과 제1 기관 상에 형성되는 제2 전극 및 상기 제2 전극 상에 형성되는 보호층을 포함하되, 상기 보호층은 상기 유기 발광층에 오버랩(overlap)되는 제1 보호층 및 상기 유기 발광층에 비오버랩(non-overlap)되는 제2 보호층을 포함하고 상기 제1 보호층의 굴절률은 상기 제2 보호층의 굴절률보다 높다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

비발광 영역과 발광 영역을 포함하는 기관;

상기 기관의 발광 영역 상에 형성되는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층;

상기 유기 발광층과 상기 기관 상에 형성되는 제2 전극; 및

상기 제2 전극 상에 형성되는 보호층을 포함하되,

상기 보호층은 상기 유기 발광층에 오버랩(overlap)되는 제1 보호층 및 상기 유기 발광층에 비오버랩(non-overlap)되는 제2 보호층을 포함하고 상기 제1 보호층의 굴절률은 상기 제2 보호층의 굴절률보다 높은 유기발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 보호층은 1.6 이상의 굴절률인 물질을 포함하고,

상기 제2 보호층은 1.6 미만의 굴절률인 물질을 포함하는 유기발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 1.6 이상의 굴절률을 가진 물질은 고굴절 경화형 폴리 실리콘이고, 상기 1.6 미만의 굴절률을 가진 물질은 저굴절 자외선 경화형 폴리머인 유기발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광층 사이에 배치되는 화소 정의막을 더 포함하되,

상기 화소 정의막은 상기 유기 발광층과 경사지도록 형성되어 상기 유기 발광층에서 방출된 광을 상기 경사를 따라 가이드하는 유기발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 보호층의 상부의 단면적은 상기 제1 보호층의 하부의 단면적보다 더 큰 유기발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 보호층의 단면적은 상기 제1 보호층의 하부에서 상부로 갈수록 커지는 유기발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광층은 백색(w)을 발광하고 상기 보호층 상에 형성되는 컬러 필터를 더 포함하되,

상기 컬러 필터는 상기 제1 보호층 상에 형성되는 필터막 및 상기 제2 보호층 상에 형성되어 상기 필터막을 정

의하는 블랙 매트릭스를 포함하는 유기발광 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광층은 백색(w)을 발광하고 상기 제1 보호층 상에 형성되는 필터막을 더 포함하되,

상기 제1 보호층의 단면적은 상기 제1 보호층의 하부에서 상부로 갈수록 커지며 상기 제2 보호층은 상기 필터막의 높이만큼 연장되어 상기 필터막을 정의하는 유기발광 표시 장치.

청구항 9

유기 발광층을 포함하는 제1 기관과 상기 제1 기관을 밀봉하는 제2 기관을 준비하는 단계;

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 충전제를 개재하고 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 합착하는 단계; 및

상기 충전제 중 상기 유기 발광층과 비오버랩(non-overlap)되는 영역에 선택적으로 자외선을 조사하여 상기 유기 발광층에 오버랩(overlap)되는 제1 보호층과 상기 유기 발광층에 비오버랩되는 제2 보호층을 형성하는 단계를 포함하되,

상기 제1 보호층의 굴절률은 상기 제2 보호층의 굴절률보다 높은 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 충전제는 고굴절률 물질과 저굴절률 물질을 포함하며,

상기 제1 보호층 및 상기 제2 보호층 형성 단계는 저굴절률 물질을 자외선 경화하여 상기 제2 보호층을 형성하고 형성된 상기 제2 보호층의 사이에 고굴절률 물질을 경화하여 상기 제1 보호층을 형성하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제1 보호층은 1.6 이상의 굴절률인 물질을 포함하고, 상기 제2 보호층은 1.6 미만의 굴절률인 물질을 포함하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제9 항에 있어서,

상기 제2 기관을 준비하는 단계는 상기 제2 기관 상에 컬러 필터를 형성하는 단계를 더 포함하되,

상기 컬러 필터는 상기 제1 보호층에 대응되는 필터막 및 상기 제2 보호층에 대응되어 상기 필터막을 정의하는 블랙 매트릭스를 포함하는 유기발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 제2 기관을 준비하는 단계는

상기 제2 기관 상에 상기 제1 보호층에 대응되는 필터막을 형성하는 단계를 더 포함하되,

상기 필터막은 상기 제2 보호층에 의해서 정의되는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

유기 발광층을 포함하는 제1 기관 및 상기 제1 기관을 밀봉하는 제2 기관을 준비하는 단계;

상기 유기 발광층과 비오버랩(non-overlap)되는 제2 보호층을 상기 제1 기관 상에 형성하는 단계;

상기 제2 보호층 사이에 충전제를 도포하고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 단계; 및
 상기 충전제를 경화하여 제1 보호층을 형성하는 단계를 포함하되,
 상기 제1 보호층의 굴절률은 상기 제2 보호층의 굴절률보다 높은 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,
 상기 제1 보호층은 1.6 이상의 굴절률을 가진 물질을 포함하고,
 상기 제2 보호층은 1.6 미만의 굴절률을 가진 물질을 포함하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,
 상기 1.6 이상의 굴절률을 가진 물질은 고굴절 경화형 폴리 실리콘이고, 상기 1.6 미만의 굴절률을 가진 물질은 저굴절 자외선 경화형 폴리머인 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제14 항에 있어서,
 상기 제2 보호층의 하부의 단면적은 상기 제2 보호층의 상부의 단면적보다 더 큰 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,
 상기 제2 보호층의 단면적은 상기 제2 보호층의 하부에서 상부로 갈수록 감소하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제14 항에 있어서,
 상기 제2 기판을 준비하는 단계는
 상기 제2 기판 상에 컬러 필터를 형성하는 단계를 더 포함하되,
 상기 컬러 필터는 상기 제1 보호층에 대응되는 필터막 및 상기 제2 보호층에 대응되어 상기 필터막을 정의하는 블랙 매트릭스를 포함하는 유기발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 20

제14 항에 있어서,
 상기 제2 기판을 준비하는 단계는
 상기 제2 기판 상에 상기 제1 보호층에 대응되는 필터막을 형성하는 단계를 더 포함하되,
 상기 필터막은 상기 제2 보호층에 의해서 정의되는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

[0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 정보 통신 기술의 발달과 정보화 사회의 다양화로 인해 그 수요는 계속 증가하고 있다. 표시 장치에는 음극선관(Cathode Ray Tube: CRT), 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display: LCD) 등이 있으며, 최근 유기발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display: OLED)가 주목 받고 있다.

[0003] 유기발광 표시 장치는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display: LCD)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않고 자체 발광하므로 그 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한 유기발광 표시 장치는 넓은 시야각, 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등을 가져 차세대 표시 장치로서 활발히 개발되고 있다.

[0004] 유기발광 표시 장치는 기판 상에 박막 트랜지스터 및 발광 소자를 형성한 후 밀봉 부재로써 밀봉될 수 있다. 밀봉 부재는 수분 및 이물질이 발광 소자 및 박막 트랜지스터로 침투하는 것을 방지할 수 있다. 또한 상기 밀봉 부재와 기판 사이에 충전제가 개재될 수 있다. 상기 충전제는 외부 충격을 흡수하여 발광 소자를 보호할 수 있고, 발광 소자에서 발산되는 열을 흡수하여 발광 소자를 냉각할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 다만, 유기발광 표시 장치에서 발광되는 빛의 일부는 충전제에 의해 흡수될 수 있고, 이에 따라 유기발광 표시 장치의 발광 효율이 저하될 수 있다.

[0006] 이에 본 발명이 해결하려는 과제는 발광 효율이 개선된 충전제 구조를 포함하는 유기발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 또한, 본 발명이 해결하려는 다른 과제는 발광 효율이 개선된 충전제 구조를 포함하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 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

[0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시 장치는 비발광 영역과 발광 영역을 포함하는 기판, 상기 기판의 발광 영역 상에 형성되는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층, 상기 유기 발광층과 제1 기판 상에 형성되는 제2 전극 및 상기 제2 전극 상에 형성되는 보호층을 포함하되, 상기 보호층은 상기 유기 발광층에 오버랩(overlap)되는 제1 보호층 및 상기 유기 발광층에 비오버랩(non-overlap)되는 제2 보호층을 포함하고 상기 제1 보호층의 굴절률은 상기 제2 보호층의 굴절률보다 높다.

[0010] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시 장치의 제조 방법은 유기 발광층을 포함하는 제1 기판과 상기 제1 기판을 밀봉하는 제2 기판을 준비하는 단계, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 충전제를 개재하고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 단계 및 상기 유기 발광층에 오버랩(overlap)되는 제1 보호층과 상기 유기 발광층에 비오버랩(non-overlap)되는 제2 보호층을 형성하는 단계를 포함하되, 상기 제1 보호층의 굴절률은 상기 제2 보호층의 굴절률보다 높다.

[0011] 상기 다른 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치의 제조 방법은 유기 발광층을 포함하는 제1 기판 및 상기 제1 기판을 밀봉하는 제2 기판을 준비하는 단계, 상기 유기 발광층과 비오버랩(non-overlap)되는 제2 보호층을 상기 제1 기판 상에 형성하는 단계, 상기 제2 보호층 사이에 충전제를 도포하고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 단계 및 상기 충전제를 경화하여 제1 보호층을 형성하는 단계를 포함하되, 상기 제1 보호층의 굴절률은 상기 제2 보호층의 굴절률보다 높다.

[0012] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.

[0014] 유기발광 표시 장치의 발광 효율을 증가시킬 수 있다.

[0015] 또한, 화소 간의 혼색을 방지할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에

포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시 장치의 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 II- II'을 따라 절단한 패널의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 보호층 및 제2 보호층의 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 보호층 및 제2 보호층의 평면도이다.
- 도 5 및 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 보호층 및 제2 보호층의 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제1 보호층 및 제2 보호층의 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치의 패널의 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치의 패널의 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시 장치의 제조 방법의 순서도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시 장치 제조 방법의 기관 합착 단계의 단면도이다.
- 도 12 및 도 13은 일 실시예에 따른 유기발광 표시 장치 제조 방법의 제1 보호층과 제2 보호층 형성 단계의 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치 제조 방법의 순서도이다.
- 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치 제조 방법의 제2 보호층 형성 단계의 단면도이다.
- 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치 제조 방법의 제1 보호층 형성 단계의 단면도이다.
- 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치 제조 방법의 제2 보호층 형성 단계의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 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.
- [0019] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층"위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0020] 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.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시 장치의 블록도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 유기발광 표시 장치(10)는 구동부(12) 및 패널(11)을 포함할 수 있다. 구동부(12)는 타이밍 제어부(Tc), 스캔 구동부(Sd) 및 데이터 구동부(Dd)를 포함할 수 있다. 타이밍 제어부(Tc), 스캔 구동부(Sd) 및 데이터 구동부(Dd)는 하나의 집적회로(IC)로 형성되거나, 각각이 별개의 집적회로로 형성될 수도 있다. 또는 몇몇의 구성들만이 하나의 IC로 병합되어 형성될 수도 있다.
- [0024] 타이밍 제어부(Tc)는 화상 데이터(R, G, B)를 제공받아 그에 대응되는 스캔 구동부 제어 신호(SCS) 및 데이터 구동부 제어 신호(DCS)를 생성할 수 있다.

- [0025] 스캔 구동부(Sd)는 스캔 구동부 제어 신호(SCS)를 수신하여 그에 대응되도록 제1 내지 제n 스캔 신호(S1, S2, ..., Sn)를 생성할 수 있다. 제1 내지 제n 스캔 신호(S1, S2, ..., Sn) 각각은 스캔 온 전압 또는 스캔 오프 전압의 전위를 가질 수 있으며, 제1 내지 제n 스캔 신호(S1, S2, ..., Sn)는 순차적으로 스캔 온 전압의 전위를 가질 수 있다. 제1 내지 제n 스캔 신호(S1, S2, ..., Sn)가 스캔 온 전압의 전위를 가질 때, 제1 내지 제m 데이터 신호(D1, D2, ..., Dm)는 복수의 화소(PX)에 전달될 수 있다.
- [0026] 데이터 구동부(Dd)는 데이터 구동부 제어 신호(DCS)를 수신하여 그에 대응되도록 제1 내지 제m 데이터 신호(D1, D2, ..., Dm)를 생성할 수 있다. 제1 내지 제m 데이터 신호(D1, D2, ..., Dm)는 제1 내지 제n 스캔 신호(S1, S2, ..., Sn)와 동기화되도록 생성될 수 있다. 제1 내지 제m 데이터 신호(D1, D2, ..., Dm)는 패널(11)에 표시되는 화상의 계조에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0027] 패널(11)은 복수의 화소(PX)를 포함할 수 있다. 복수의 화소(PX)는 매트릭스 형상으로 배치될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 각각의 화소(PX)들은 서로 다르게 제어될 수 있고, 서로 다르게 발광하여 패널(11)의 전체적인 화상을 표시할 수 있다. 각각의 화소(PX)는 유기 발광층(EL) 및 박막 트랜지스터(TR)를 포함할 수 있다. 유기 발광층(EL)은 자체 발광하여 광을 방출할 수 있다. 박막 트랜지스터(TR)는 유기 발광층(EL)을 구동할 수 있고, 유기 발광층(EL)의 휘도를 제어할 수 있다. 박막 트랜지스터(TR)는 스캔 신호의 스캔 온(scan-on) 전압의 변위를 통해 화소(PX)가 데이터 신호를 수신할지 여부를 제어함으로써 유기 발광층(EL)의 휘도를 제어할 수 있다.
- [0028] 이하 도 2를 참조하여, 유기발광 표시 장치의 패널 구조에 대하여 보다 상세히 설명하도록 한다. 도 2는 도 1에 II- II'을 따라 절단한 유기발광 표시 장치의 패널의 단면도이다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 패널(11)은 기관(s), 제1 전극(121), 유기 발광층(EL), 제2 전극(122) 및 보호층(f)을 포함한다.
- [0030] 기관(s)은 평탄한 판상일 수 있다. 기관(s)은 절연성 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 기관(s)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등으로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에 의하면 기관(s)은 외력에 의하여 용이하게 구부러질 수 있는 재질로 형성될 수도 있다.
- [0031] 몇몇 실시예에서 기관(s)은 기관(s) 상에 형성되어 불순물 이온의 확산을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 버퍼층을 더 포함할 수 있다.
- [0032] 기관(s)은 복수개의 화소(PX)를 포함할 수 있다. 각각의 화소(PX)는 비발광 영역(NF)과 발광 영역(EF)을 포함할 수 있다. 즉, 기관(s)은 복수개의 비발광 영역(NF)과 복수개의 발광 영역(EF)을 포함할 수 있으며, 발광 영역(EF)은 비발광 영역(NF)사이에 교대 배열된 것일 수 있다. 여기서 발광 영역(EF)은 유기 발광층(EL)이 형성되어 유기 발광층(EL)으로부터 광이 방출되는 영역일 수 있다. 비발광 영역(NF)은 유기 발광층(EL)을 구동하는 박막 트랜지스터(TR)가 형성되는 영역일 수 있다.
- [0033] 박막 트랜지스터(TR)는 반도체층(111), 게이트 전극(112), 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)을 포함할 수 있다.
- [0034] 반도체층(111)은 비발광 영역(NF) 상에 배치될 수 있다. 반도체층(111)은 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 결정질 실리콘(poly silicon)으로 형성될 수 있다. 반도체층(111)은 채널 영역(111C), 소스 영역(111S) 및 드레인 영역(111D)을 포함할 수 있다. 채널 영역(111C)은 소스 영역(111S)과 드레인 영역(111D)의 사이에 배치될 수 있다. 채널 영역(111C)은 게이트 전극(112)과 중첩하도록 배치될 수 있다. 채널 영역(111C)은 게이트 전극(112)에 인가되는 전압에 따라 도전성을 가져 소스 영역(111S)과 드레인 영역(111D)을 전기적으로 연결하거나, 비도전성을 가져 소스 영역(111S)과 드레인 영역(111D)을 전기적으로 차단할 수 있다. 반도체층(111) 상에 제1 절연층(131)이 형성될 수 있다. 제1 절연층(131)은 무기물로 형성될 수 있으며, 예를 들어, SiNx 또는 SiOx로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 몇몇 실시예에 의하면 제1 절연층(131)은 유기물로 형성될 수도 있다.
- [0035] 게이트 전극(112)은 제1 절연층(131) 상에 반도체층(111)과 절연되어 배치될 수 있으며, 채널 영역(111C)과 중첩하도록 배치될 수 있다. 게이트 전극(112)은 도전성 물질로 형성될 수 있다. 게이트 전극(112)을 형성하기 위한 도전성 물질은 예를 들어, ITO와 같은 투명 도전성 물질, Ti, Mo, Al, Ag, Cu 및 이들의 합금을 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 게이트 전극(112)에 인가되는 전압에 의하여 채널 영역(111C)의 활성화가 제어될 수 있으며, 그에 따라 박막 트랜지스터(TR)의 턴온 및 턴오프가 제어될 수 있다.

- [0036] 게이트 전극(112) 상에 제2 절연층(132)이 형성될 수 있다. 제2 절연층(132)은 제1 절연층(131)과 동일한 무기물 또는 유기물을 재료로 형성될 수 있다.
- [0037] 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)은 제2 절연층(132) 상에 배치될 수 있다. 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)은 제1 콘택홀(C1)을 통하여 소스 영역(111S) 및 드레인 영역(111D)과 접촉할 수 있다. 채널 영역(111C)이 활성화되면 소스 전극(113)에서 드레인 전극(114)으로 전류가 흐를 수 있고, 드레인 전극(114)은 제2 콘택홀(C2)을 통하여 유기 발광층(EL)의 제1 전극(121)으로 전류를 흐르게 할 수 있다. 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114) 상에 절연 및 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)의 보호를 위해 제1 절연층(131)과 동일한 무기물 또는 유기물로 제3 절연층(133)이 형성될 수 있다.
- [0038] 제1 전극(121)은 기관(s)의 발광 영역(EF)에 형성될 수 있고, 유기 발광층(EL)은 제1 전극(121) 상에 형성될 수 있다. 따라서 제1 전극(121) 및 유기 발광층(EL)의 단면적은 발광 영역(EF)의 단면적과 동일할 수 있다. 제2 전극(122)은 유기 발광층(EL) 및 기관(s) 상에 형성될 수 있다. 제1 전극(121), 유기 발광층(EL) 및 제2 전극(122)은 유기 발광 소자(EML)를 구성할 수 있다.
- [0039] 유기 발광 소자(EML)는 광을 상부로 방출하는 전면 발광형(top-emission)일 수 있다. 즉, 유기 발광층(EL)에서 방출되는 광의 전체적인 진행방향은 패널(11)의 상부 방향(D1)일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며 몇몇 실시예에 따르면 유기 발광 소자(EML)는 후면 발광형(bottom-emission)일 수 있고, 광은 패널(11)의 하부 방향(D1)과 반대 방향으로 전체적으로 진행될 수 있다.
- [0040] 제1 전극(121)은 제3 절연층(133) 상에 형성될 수 있다. 제1 전극(121)은 제2 콘택홀(C2)을 통하여 트랜지스터(TR)의 드레인 전극(114)과 연결될 수 있다. 제1 전극(121)은 유기 발광 소자(EML)의 애노드 전극일 수 있다. 제1 전극(121)은 반사형 도전 물질, 투명 도전 물질, 또는 반 투명 도전 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 반사형 도전 물질로는 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화 리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등이 사용될 수 있고, 투명 도전 물질로는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In₂O₃ (Indium Oxide) 등이 사용될 수 있고, 반 투명 도전 물질로는 마그네슘(Mg) 및 은(Ag) 중 하나 이상을 포함한 공중착 물질 또는 마그네슘(Mg), 은(Ag), 칼슘(Ca), 리튬(Li) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 물질이 사용될 수 있다.
- [0041] 유기 발광층(EL)은 제1 전극(121) 상에 배치될 수 있다. 유기 발광층(EL)은 유기 발광층(EL)에 흐르는 전류에 대응되는 밝기로 발광할 수 있다. 보다 상세히 설명하면, 유기 발광층(EL)에 정공 및 전자가 제공되면, 정공 및 전자가 상호 결합하여 엑시톤이 형성될 수 있다. 상기 엑시톤은 여기 상태에서부터 기저 상태로 에너지 준위가 변동될 수 있으며, 이 때 변동된 에너지 준위에 대응하는 광이 방출될 수 있다. 각각의 유기 발광층(EL)은 하나의 색을 발광할 수 있으며, 유기 발광층(EL)을 형성하는 유기물에 따라서 유기 발광층(EL)은 적색(R), 녹색(G) 또는 청색(B)으로 발광할 수 있다.
- [0042] 제2 전극(122)은 유기 발광층(EL) 상에 배치될 수 있다. 제2 전극(122)은 도 2에서 도시된 바와 같이 패널(11)의 전면에 배치될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 제2 전극(122)은 유기 발광층(EL)의 캐소드 전극일 수 있다. 제2 전극(122)은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 칼슘(Ca), 리튬(Li) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 물질로 얇게 형성되어 유기 발광층(EL)에서 발생하는 빛을 유기 발광층(EL)의 상부로 방출할 수 있다.
- [0043] 보호층(f)은 제2 전극(122) 상에 형성될 수 있다. 보호층(f)은 밀봉 부재(미도시)와 기관(s) 사이에 개재된 투명한 충전제일 수 있다. 보호층(f)은 외부로부터의 충격을 흡수하여 상기 충격이 기관(s)의 박막 트랜지스터(TR) 및 유기 발광층(EL)에 전달되는 것을 막을 수 있다. 또한 보호층(f)은 유기 발광층(EL)에 발생하는 열을 흡수하고 냉각하여 내부발열을 방지할 수 있다. 보호층(f)은 유기 발광층(EL)에 오버랩(overlap)되는 제1 보호층(f1) 및 유기 발광층(EL)에 비오버랩(non-overlap)되는 제2 보호층(f2)을 포함할 수 있다. 이하 도 3 내지 도 4를 참조하여, 제1 보호층(f1) 및 제2 보호층(f2)의 구조 및 특징에 대해 상세히 설명하도록 한다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 보호층 및 제2 보호층의 단면도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 보호층 및 제2 보호층의 평면도이다. 즉, 도 3은 제1 보호층(f1)과 제2 보호층(f2)의 관계를 설명하기 위해 도 2의 A를 확대한 확대도이고, 도 4는 도 2의 패널(11)을 위에서 내려다 본 평면도이다.
- [0045] 도 3 및 도 4를 참조하면, 제1 보호층(f1)은 유기 발광층(EL)에 오버랩(overlap)되므로 제1 보호층(f1)의 단면적은 발광 영역(EF)의 단면적과 동일할 수 있다. 또한 유기 발광 소자(EML)가 전면 발광형(top-emission)인 경우, 제1 보호층(f1)은 유기 발광층(EL)에서 방출되는 광의 이동 경로일 수 있다. 즉, 상기 광은 패널(11)의 상

부로 진행하며, 제1 보호층(f1)을 통과하여 외부로 방출될 수 있다.

- [0046] 제2 보호층(f2)은 유기 발광층(EL)에 비오버랩(non-overlap)되므로, 제1 보호층(f1)과 제2 보호층(f2)은 평면상 교대 배열된 상태일 수 있다. 또한 패널(11)을 위에서 보았을 때, 제1 보호층(f1)은 제2 보호층(f2)에 매트릭스 형태로 배열된 상태일 수 있다. 제2 보호층(f2)은 유기 발광층(EL)에 오버랩(overlap)되지 않으므로 직접적인 광의 이동 경로는 아니나, 방출된 광의 일부는 제2 보호층(f2)으로 분산될 수 있다. 즉, 유기 발광층(EL)에서 방출되는 광의 일부(L1, L2, L3)는 진행방향은 패널(11)의 상부 방향으로 진행하지 않고 제1 보호층(f1)을 통과하여 제2 보호층(f2)으로 진행할 수 있다.
- [0047] 여기서 제1 보호층(f1)은 제2 보호층(f2)보다 굴절률을 높을 수 있다. 제1 보호층(f1)은 1.6 이상의 고굴절률을 가진 물질을 포함할 수 있다. 상기 고굴절률 물질은 제1 보호층(f1) 전면에 분포하여 전체적인 제1 보호층(f1)의 굴절률을 높일 수 있고, 또는 제2 보호층(f2)과의 경계면에 분포하여 경계면에서의 제1 보호층(f1)의 굴절률을 높일 수 있다. 제2 보호층(f2)은 1.6 미만의 굴절률을 가진 물질을 포함할 수 있다. 상기 1.6 미만의 굴절률은 가진 물질은 제2 보호층(f2) 전면에 분포하여 전체적인 제2 보호층(f2)의 굴절률을 낮게 할 수 있고, 또는 제1 보호층(f1)과의 경계면에 분포하여 경계면에서의 제2 보호층(f2)의 굴절률을 낮게 할 수 있다.
- [0048] 상기 1.6 이상의 굴절률을 가진 물질은 고굴절 경화형 폴리 실리콘일 수 있다. 예를 들어 폴리 디아릴 실록산(polydiarylsiloxane), 메틸 트리메톡시 실란(methyltrimethoxysilane) 또는 테트라 메톡시 실란(tetramethoxysilane) 등이 사용될 수 있다. 상기 1.6 미만의 굴절률을 가진 물질은 저굴절 자외선 경화형 아크릴레이트폴리머일 수 있다. 예를 들어 에틸헥실 아크릴레이트(Ethylhexyl Acrylate), 펜타플루오르프로필 아크릴레이트(Pentafluoropropyl Acrylate), 폴리에틸렌글리콜 다이메타크릴레이트(Poly(ethylene glycol) dimethacrylate) 또는 에틸렌글리콜 다이메타크릴레이트(Ethylene glycol dimethacrylate) 등이 사용될 수 있다.
- [0049] 광(L1, L2, L3)은 굴절률이 높은 매질에서 낮은 매질로 이동할 때 굴절률의 차이에 따라 낮은 매질로 굴절되거나, 높은 매질로 반사될 수 있다. 따라서 높은 굴절률을 가진 제1 보호층(f1)에서 낮은 굴절률을 가진 제2 보호층(f2)으로 진행하는 광(L1, L2, L3)은 굴절되어 제2 보호층(f2)로 투과되거나 제1 보호층(f1)으로 반사될 수 있다. 상기 광의 진행 방향은 제1 보호층(f1)과 제2 보호층(f2)의 경계면(I)으로 입사되는 광(L1, L2, L3)의 입사각(θ_1 , θ_2 , θ_3)에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어 입사각(θ_1)이 임계각(θ_c)보다 작은 경우 경계면(I)에서 빛(L1)의 일부는 반사되지만, 다른 일부는 제2 보호층(f2)으로 투과될 수 있다. 여기서 임계각(θ_c)은 제1 보호층(f1)과 제2 보호층(f2)의 굴절률에 의해 결정될 수 있다. 그리고 입사각(θ_2)이 임계각(θ_c)과 같은 경우, 빛(L2)은 반사 또는 굴절되지 않고 경계면(I)을 따라 진행할 수 있다. 입사각(θ_3)이 임계각(θ_c)보다 큰 경우에는 입사되는 빛(L3)은 제2 보호층(f2)으로 굴절되어 투과되지 않고 경계면(I)에서 전반사되어 제1 보호층(f1)으로 진행될 수 있다. 여기서 전반사되는 광이 많을수록 제1 보호층(f1)으로 광은 더욱 집중될 수 있다.
- [0050] 상술한 바와 같은 구조적 또는 광학적 특성에 의해, 보호층(f)은 발광 영역(EF)에 대응되는 제1 보호층(f1)으로 광을 집중시킬 수 있으므로 보다 개선된 발광 효과를 제공할 수 있다. 또한, 보호층(f)은 제2 보호층(f2)으로 광의 분산을 최소화하므로 픽셀(PX) 간의 혼색을 방지할 수 있다.
- [0051] 도 5 및 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 보호층 및 제2 보호층을 나타내는 단면도이다.
- [0052] 도 5 및 도 6을 참조하면, 제1 보호층(f1)의 상부의 단면적(UW)은 하부의 단면적(BW)보다 더 클 수 있다. 여기서 하부는 제2 전극(122)과 접하는 면일 수 있고, 상부는 유기발광 표시 장치의 외부와 접하는 면일 수 있다. 제1 보호층(f1)의 단면적은 제1 보호층(f1)의 하부에서 상부로 갈수록 커질 수 있다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이 제1 보호층(f1)과 제2 보호층(f2)의 경계면(I')은 일정한 기울기를 가진 경사면일 수 있다. 또는 도 6에 도시된 바와 같이 경계면(I')은 제1 보호층(f1)의 하부에서 상부로 갈수록 기울기가 커지는 곡면 형상의 경사면일 수 있다. 즉, 제1 보호층(f1)의 단면은 역경사면을 갖는 오버행(over-hang) 구조로서 역 사다리꼴 형상일 수 있다.
- [0053] 경계면(I')은 도 4의 경계면(I)과 비교해서 많은 수의 광이 임계각보다 큰 입사각을 가지도록 할 수 있다. 즉, 경계면(I')이 이미 경사를 가지고 있기 때문에, 임계각(θ_c)보다 큰 입사각(θ_3 , θ_4)를 가진 광(L3, L4)이 경계면(I')에 입사될 수 있다. 따라서 광(L3, L4)은 전반사되어 발광 영역(EF)에 대응되는 제1 보호층(f1)으로 집중될 수 있다. 즉, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 보호층(f)은 제1 보호층(f1)으로 전반사되는 광량을 최대화하고, 제2 보호층(f2)으로 투과되는 광량을 최소화하여 보다 개선된 발광 효율을 제공할 수 있다. 또한, 보다 효과적으로 픽셀 간의 혼색을 방지할 수 있다.

- [0054] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제1 보호층 및 제2 보호층의 단면도이다.
- [0055] 도 7을 참조하면, 유기발광 장치는 화소 정의막(PDL)을 더 포함할 수 있다. 화소 정의막(PDL)은 유기 발광층(EL) 사이에 배치될 수 있다. 화소 정의막(PDL)은 제1 절연층(131)과 동일한 유기물 또는 무기물로 형성될 수 있고, 화소 정의막(PDL)은 비발광 영역(NF)에 대응되도록 제3 절연층(133)상에 형성되어 발광 영역(EF)을 정의할 수 있다.
- [0056] 화소 정의막(PDL)은 유기 발광층(EL)과 경사지도록 유기 발광층(EL)이 적층된 높이(h1)보다 높이 적층될 수 있다(h2). 즉, 화소 정의막(PDL)은 유기 발광층(EL)과 화소 정의막(PDL)이 특정 각도(θ_p)의 경사를 가지도록 형성될 수 있다. 유기 발광층(EL)에서 방출된 광 중 일부는 상기 경사를 따라 경계면(I)로 방출될 수 있고, 이 때 경계면(I)에서의 광의 입사각은 상기 각도(θ_p)와 동일할 수 있다. 상기 각도(θ_p)는 제1 보호층(f1) 및 제2 보호층(f2)의 굴절률에 의해 결정되는 임계각(θ_c)보다 클 수 있다. 따라서 상기 광이 경계면(I)에서 형성하는 입사각(θ_p)은 임계각(θ_c)보다 클 수 있고, 상기 광은 제1 보호층(f1)으로 전반사될 수 있다. 즉, 화소 정의막(PDL)은 방출된 광이 임계각(θ_c)보다 큰 각도의 입사각을 가지도록 가이드하여 보다 많은 광을 제1 보호층(f1)으로 집중시켜 유기 발광층(EL)의 발광 효율을 더욱 높일 수 있다.
- [0057] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치의 패널의 단면도이다.
- [0058] 도 8을 참조하면 유기발광 표시 장치의 패널(31)은 보호층(f) 상에 형성되는 컬러 필터(CF)를 더 포함할 수 있다. 컬러 필터(CF)는 제1 보호층(f1) 상에 형성된 필터막(C) 및 제2 보호층(f2) 상에 형성된 블랙 매트릭스(BM)를 포함할 수 있다. 필터막(C)은 발광 영역(EF)에, 블랙 매트릭스(BM)은 비발광 영역(NF)에 각각 대응되어 형성될 수 있다.
- [0059] 필터막(C)은 필터막(C)을 통과하는 광을 필터막(C)에 형성된 색으로 변환할 수 있다. 상기 광은 백색(w)일 수 있다. 필터막(C)은 빛의 삼원색인 적색(Red), 녹색(Green) 또는 청색(Blue) 중 어느 하나의 색으로 형성될 수 있다. 다만 이에 한정되는 것은 아니며, 몇몇 실시예에서는 상기 적색, 녹색 또는 청색의 보색인 시안(Cyan), 마젠타(Magenta), 황색(Yellow) 중 어느 하나의 색으로 형성될 수 있다. 또한 몇몇 실시예에서 컬러 필터(CF)는 밝은 색의 표현능력을 더욱 높이기 위해 백색(w)의 광을 그대로 통과하는 투명 필터막(C)을 더 포함할 수 있다.
- [0060] 블랙 매트릭스(BM)는 제2 보호층(f2)으로 입사된 광이 외부로 방출되는 것을 차단할 수 있다. 즉, 블랙 매트릭스(BM)는 픽셀(PX) 간의 혼색을 방지할 수 있고, 필터막(C)을 정의할 수 있다.
- [0061] 유기 발광층(EL)은 백색(w)을 상부로 발광할 수 있으며, 백색(w)광은 필터막(C)을 통과하면서 필터막(C)에 형성된 색으로 변환될 수 있다. 상술한 바와 같이, 방출된 광의 일부는 제1 보호층(f1)과 제2 보호층(f2)의 경계면에서 제1 보호층(f1)으로 전반사될 수 있어, 광의 분산을 방지하고 제1 보호층(f1)으로 집중시킬 수 있으므로 발광 효율을 높일 수 있다. 또한 방출된 광의 다른 일부는 제1 보호층(f1)과 제2 보호층(f2)의 경계면에서 제2 보호층(f2) 상에 형성된 블랙 매트릭스(BM)로 굴절될 수 있다. 따라서 유기발광 표시 장치(30)는 보다 효과적으로 픽셀(PX) 간의 혼색을 방지하는 효과를 제공할 수 있다.
- [0062] 그 밖의 유기발광 표시 장치의 구성에 대한 설명은 동일한 명칭을 갖는 도 1 내지 도 7에서 설명한 유기발광 표시 장치(10)의 구성에 대한 설명과 실질적으로 동일하므로, 생략하도록 한다.
- [0063] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치의 패널의 단면도이다.
- [0064] 도 9를 참조하면 유기발광 표시 장치의 패널(41)은 제1 보호층(f1) 상에 형성된 필터막(C)을 더 포함할 수 있다. 필터막(C)은 유기발광 표시 장치(30)의 필터막과 실질적으로 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하도록 한다.
- [0065] 유기 발광층(EL)은 백색(w)을 상부로 발광할 수 있으며, 백색(w)광은 필터막(C)을 통과하면서 필터막(C)에 형성된 색으로 변환될 수 있다.
- [0066] 제1 보호층(f1)의 단면적은 제1 보호층(f1)의 하부에서 상부로 갈수록 커지도록 형성되어 제2 보호층(f2)과의 경계면이 경사질 수 있다. 여기서 제1 보호층(f1)의 단면적은 발광 영역(EF) 및 유기 발광층(EL)의 단면적과 동일할 수 있다.
- [0067] 상기 경사진 경계면은 대부분의 광이 제1 보호층(f1)으로 전반사되도록 입사각을 제공할 수 있고, 제2 보호층(f2)으로 투과되는 광을 최소화할 수 있다. 따라서 제1 보호층(f1)으로 광이 집중될 수 있어 발광 효율이 증가할 수 있다. 또한, 제2 보호층(f2)으로의 투과되는 광의 대부분이 차단될 수 있어 픽셀(PX) 간의 혼색을 방지할

수 있다. 즉, 별도의 블랙 매트릭스(BM)를 형성하지 않더라도 필터막(C)과 동일한 높이로 연장된 제2 보호층(f2)으로 필터막(C)을 정의할 수 있다.

- [0068] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치는 방출된 광을 제1 보호층(f1)으로 집중시킬 수 있어 발광효율이 증가될 뿐만 아니라 블랙 매트릭스(BM)를 형성하지 않으므로 개구율이 증가될 수 있다.
- [0069] 그 밖의 유기발광 표시 장치의 구성에 대한 설명은 동일한 명칭을 갖는 도 1 내지 도 7에서 설명한 유기발광 표시 장치(10)의 구성에 대한 설명과 실질적으로 동일하므로, 생략하도록 한다.
- [0070] 이하, 상술한 유기발광 표시 장치를 제조하는 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0071] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0072] 도 10을 참조하면, 유기발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 기판 및 제2 기판을 준비하는 단계(S110), 제1 기판 및 제2 기판을 합착하는 단계(S120) 및 제1 보호층 및 제2 보호층을 형성하는 단계(S130)을 포함한다.
- [0073] 먼저, 제1 기판 및 제2 기판을 준비한다(S110).
- [0074] 제1 기판(s1)은 제1 기판(s)은 절연성 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 기판(s1)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등으로 형성될 수 있다. 제1 기판(s1)은 제1 기판(s1) 상에 배치된 타 구성들을 지지할 수 있다. 제1 기판(s1)은 비발광 영역(NF)과 발광 영역(EF)를 포함할 수 있다. 또한 제1 기판(s1)은 비발광 영역(NF)에 형성된 박막 트랜지스터(TR) 및 발광 영역(EF)에 형성된 유기 발광 소자(EML)를 포함할 수 있다.
- [0075] 제1 기판(s1)을 준비하는 단계는 비발광 영역(NF)에 박막 트랜지스터(TR) 및 발광 영역(EF)에 유기 발광층(EL)을 적층하는 단계일 수 있다. 박막 트랜지스터(TR)는 반도체층(111), 게이트 전극(112), 드레인 전극(114) 및 소스 전극(114)을 포함할 수 있고, 유기 발광 소자(EML)는 제1 전극(121), 유기 발광층(EL) 및 제2 전극(122)를 포함할 수 있다. 여기서 유기 발광층(EL)은 발광 영역(EF)과 대응할 수 있다. 즉, 유기 발광층(EL)의 단면적은 발광 영역(EF)의 단면적과 동일할 수 있다.
- [0076] 상기 구성 요소들은 포토마스크를 이용한 포토리소그래피 공정에 의해 형성될 수 있다. 포토리소그래피 공정은 노광장치(미도시)로 노광 후, 현상(developing), 식각(etching), 및 스트립핑(striping) 또는 에칭(ashing) 등과 같은 일련의 공정을 거쳐 진행될 수 있다.
- [0077] 몇몇 실시예에서, 제1 기판(s1)을 준비하는 단계는 제1 기판(s1) 상에 형성되어 불순물 이온의 확산을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0078] 제2 기판(s2)은 제1 기판(s1)은 밀봉하는 봉지 기판일 수 있다. 즉, 제2 기판(s2)은 제1 기판(s1)으로 외부의 불순물 및 수분의 침투를 방지할 수 있다. 제2 기판(s2)은 글라스 기판뿐만 아니라 아크릴과 같은 다양한 플라스틱 기판일 수 있다. 전면 발광형 유기 발광 디스플레이 장치인 경우에는 제2 기판(s2)은 유기 발광층(EL)에서 발생한 광에 대해 높은 투과성을 갖는 전기 절연성 물질일 수 있다. 예를 들어, 제2 기판(s2)은 알칼리 유리(alkali glass), 무알칼리 가스(gas)등의 투명 유리(glass)나 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Poly ethylene terephthalate), 폴리카보네이트(Polycarbonate), 폴리 에테르 술폰(Polyether sulfone), 폴리 불화 비닐(PVF), 폴리 아크릴레이트(Poly acrylate), 산화 지르코늄(zirconia) 등의 투명 세라믹(ceramics) 또는 석영 등을 포함할 수 있다.
- [0079] 이어서, 제1 기판(s1) 및 제2 기판(s2)을 합착한다(S120). 도 11을 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0080] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시 장치 제조 방법의 기판 합착 단계를 나타낸 단면도이다.
- [0081] 도 11을 참조하면, 제1 기판(s1)과 제2 기판(s2) 사이에 충전제(f)를 개재하고 제1 기판(s1)과 제2 기판(s2)를 합착할 수 있다. 제1 기판(s1)과 제2 기판(s2)은 봉지재(미도시)에 의해 합착될 수 있다. 봉지재(미도시)는 제1 기판(s1)과 제2 기판(s2) 사이에 배치될 수 있다. 봉지재(미도시)는 분말 상태에 유기물을 첨가한 젤 상태의 유리인 프릿(frit)일 수 있다. 레이저 등의 조사로 인해 봉지재는 경화되어 고체화될 수 있고 제1 기판(s1)과 제2 기판(s2)을 합착할 수 있다.
- [0082] 충전제(f)는 제1 기판(s1), 제2 기판(s2) 및 봉지재에 의해 형성된 공간에 개재될 수 있다. 충전제(f)는 경화되면서 상기 공간을 채움으로써 외부 충격으로부터 제1 기판(s1)에 형성된 소자를 보호할 수 있다. 충전제(f)는 고굴절률 물질(H)과 저굴절률 물질(L)을 포함할 수 있다. 즉, 충전제(f)는 고굴절률 물질(H)과 저굴절률 물질(L)이 혼재되어 있는 상태이며, 상기 물질들은 이동이 가능한 상태일 수 있다. 고굴절률 물질(H)은 고굴절률 경

화형 단량체일 수 있다. 예를 들어 폴리 디아릴 실록산(polydiarylsiloxane), 메틸 트리메톡시 실란(methyltrimethoxysilane) 또는 테트라 메톡시 실란(tetramethoxysilane) 등의 단량체일 수 있다. 저굴절률 물질(L)은 자외선 경화형 단량체일 수 있다. 예를 들어 에틸헥실 아크릴레이트(Ethylhexyl Acrylate), 펜타플루오르프로필 아크릴레이트(Pentafluoropropyl Acrylate), 폴리에틸렌글리콜 다이메타크릴레이트(Poly(ethylene glycol) dimethacrylate) 또는 에틸렌글리콜 다이메타크릴레이트(Ethylene glycol dimethacrylate)등의 단량체일 수 있다. 고굴절률 물질(H)은 경화되어 제1 보호층(f1)을 형성할 수 있으며, 저굴절률 물질(L)은 경화되어 제2 보호층(f2)을 형성할 수 있다. 이하 제1 보호층(f1) 및 제2 보호층(f2)의 형성에 대해 설명하도록 한다.

[0083] 마지막으로, 제1 보호층 및 제2 보호층을 형성한다(S130). 도 12 및 도 13을 참조하여 설명하도록 한다.

[0084] 도 12 및 도 13은 일 실시예에 따른 유기발광 표시 장치 제조 방법의 제1 보호층과 제2 보호층 형성 단계를 나타낸 단면도이다. 제1 보호층(f1) 및 제2 보호층(f2)의 형성은 선택적 자외선 조사에 의할 수 있다. 도 12를 참조하면 마스크(M)는 광을 100% 투과시키는 광투과부(Mb)와 광을 100% 차단하는, 즉 광 투과율이 0%인 광차단부(Ma)를 포함할 수 있다. 광투과부(Mb)의 단면적은 제1 기관의 비발광 영역(NF)의 단면적과 동일할 수 있고, 광차단부(Ma)의 단면적은 제1 기관의 발광 영역(EF)의 단면적과 동일할 수 있다. 따라서 광차단부(Ma)의 단면적은 유기 발광층(EL)의 단면적과 동일할 수 있다. 마스크(M)는 동일한 단면적을 가지는 영역끼리 정렬되도록 유기발광 표시 장치 상부에 배치될 수 있다.

[0085] 자외선(UV)은 마스크(M)의 상부에서 유기발광 표시 장치를 향해서 조사될 수 있다. 자외선(UV)은 광투과부(Mb)를 투과하고, 투명한 제2 기관(s2)을 통과하여 충전제(f)에 조사될 수 있다. 따라서 자외선(UV)은 충전제(f)의 자외선 조사 영역(U1)에 선택적으로 조사될 수 있다. 충전제(f)의 자외선 조사 영역(U1)은 광투과부(Mb)와 대응될 뿐만 아니라 비발광 영역(NF)과도 대응될 수 있다. 자외선 조사 영역(U1)의 저굴절 자외선 경화형 단량체는 중합반응을 통해 저굴절 자외선 경화형 폴리머를 형성할 수 있다. 상기 중합반응은 연속적으로 진행될 수 있고, 생성된 저굴절 폴리머가 자외선 조사 영역(U1)의 대부분을 차지하면서 고굴절 물질은 자외선 미조사 영역(U2)으로 이동될 수 있다. 또한 자외선 미조사 영역(U2)의 저굴절 자외선 경화형 단량체들은 자외선 조사 영역(U1)으로 이동되어 중합반응에 참여할 수 있다. 자외선 조사 영역(U1)은 저굴절률 물질의 폴리머로 형성된 제2 보호층(f2)이 될 수 있다. 제2 보호층(f2)이 형성된 이후, 자외선 비조사 영역(U2)은 고굴절 물질간의 중합반응을 통해 고굴절률 물질을 포함하는 제1 보호층(f1)이 형성될 수 있다. 제1 보호층(f1)은 발광 영역(EF) 상에 형성될 수 있으며, 제1 보호층(f1)은 유기 발광층(EL)에 오버랩(overlap)될 수 있다.

[0086] 즉, 선택적인 자외선 조사에 의해서 도 13에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(EL)에 오버랩(overlap)되는 제1 보호층(f1) 및 유기 발광층(EL)에 비오버랩(non-overlap)되는 제2 보호층(f2)이 각각 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 제조 방법에서는 제2 보호층(f2)이 먼저 생성되고 이후 제1 보호층(f1)이 생성되는 것을 개시하였지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 몇몇 실시예에서 선택적 자외선 조사에 의해 제1 보호층(f1)이 먼저 생성될 수 있고, 제1 보호층(f1)사이에서 제2 보호층(f2)이 생성될 수 있다. 이 경우 고굴절률 물질이 먼저 경화될 수 있다.

[0087] 제1 보호층(f1)은 1.6 이상의 굴절률인 물질을 포함할 수 있고, 제2 보호층(f2)은 1.6 미만의 굴절률인 물질을 포함할 수 있다. 즉, 제1 보호층(f1)의 굴절률은 제2 보호층(f2)의 굴절률보다 높을 수 있다. 따라서, 상술한 바와 같이 유기 발광층(EL)에서 방출된 광을 발광 영역(EF) 내로 집중할 수 있어, 발광 효율을 높일 수 있고, 픽셀(PX) 간의 혼색을 방지할 수 있다.

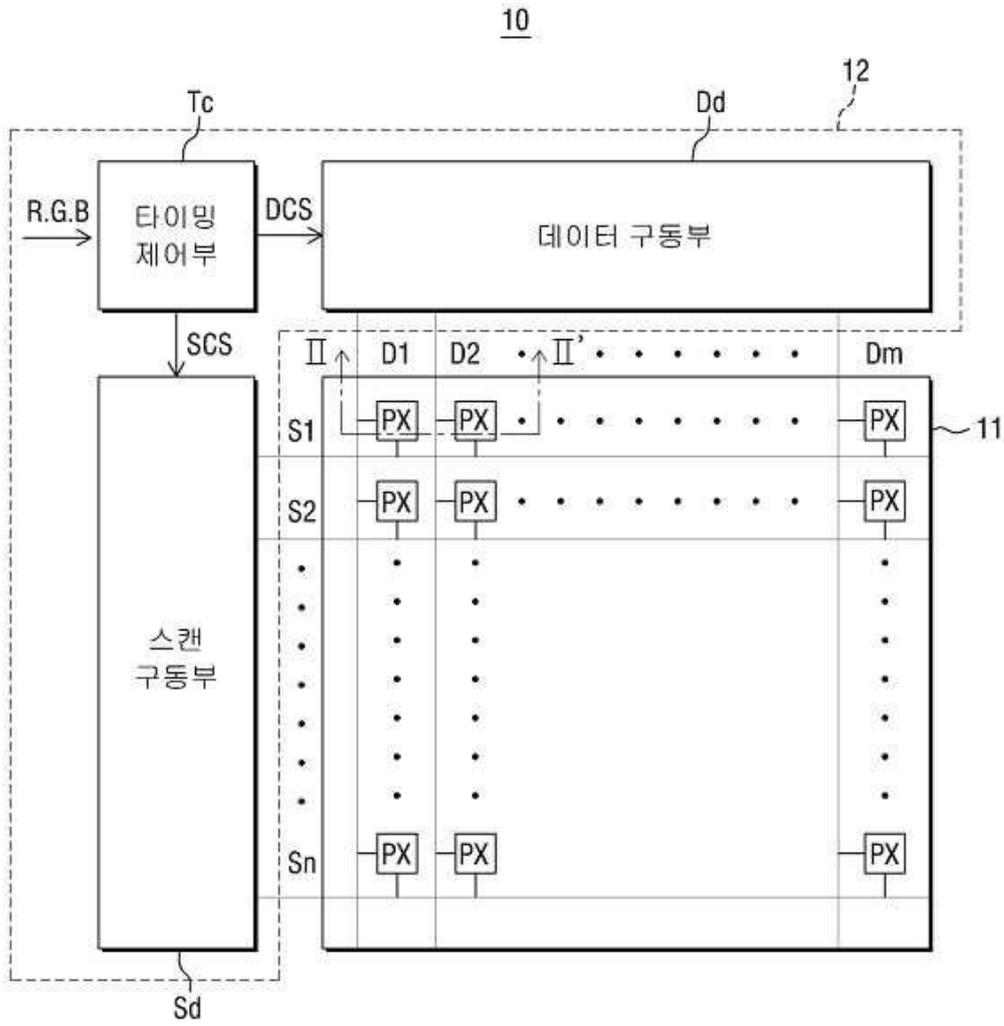
[0088] 몇몇 실시예에서, 제2 기관(s2)을 준비하는 단계(S110)는 제2 기관(s2) 상에 컬러 필터(CF)를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 여기서 컬러 필터(CF)는 제1 기관(s1)의 발광 영역(EF)과 대응되는 필터막(C) 및 비발광 영역(NF)에 대응되어 필터막(C)을 정의하는 블랙 매트릭스(BM)를 포함할 수 있다. 또한 제1 보호층 및 제2 보호층 형성 단계(S130)는 별도의 마스크를 사용하지 않더라도, 컬러 필터(CF)를 이용하여 선택적인 자외선(UV) 조사를 할 수 있다. 즉, 블랙 매트릭스(BM)를 광차단부(Ma)로, 필터막(c)을 광투과부(Mb)로 하여 선택적인 자외선(UV) 조사를 할 수 있다. 이 경우, 고굴절률 물질이 먼저 경화되어 제1 보호층(f1)을 형성 할 수 있고, 저굴절률 물질은 형성된 제1 보호층(f1) 사이에서 제2 보호층(f2)을 형성할 수 있다. 필터막(c)의 단면적은 발광 영역(EF) 및 유기 발광층(EL)의 단면적과 동일하므로, 형성된 제1 보호층(f1)은 유기 발광층(EL)에 오버랩(overlap)될 수 있다.

[0089] 또한 몇몇 실시예에서, 제2 기관(s2)을 준비하는 단계(S110)는 제2 기관(s2) 상에 제1 기관(s1)의 발광 영역에 대응되는 필터막(C)을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 또한 제2 보호층 형성 단계(S130)는 필터막(C)이 제2 보호층(f2)에 의해 정의되도록 제2 보호층(f2)을 필터막(C)의 높이만큼 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

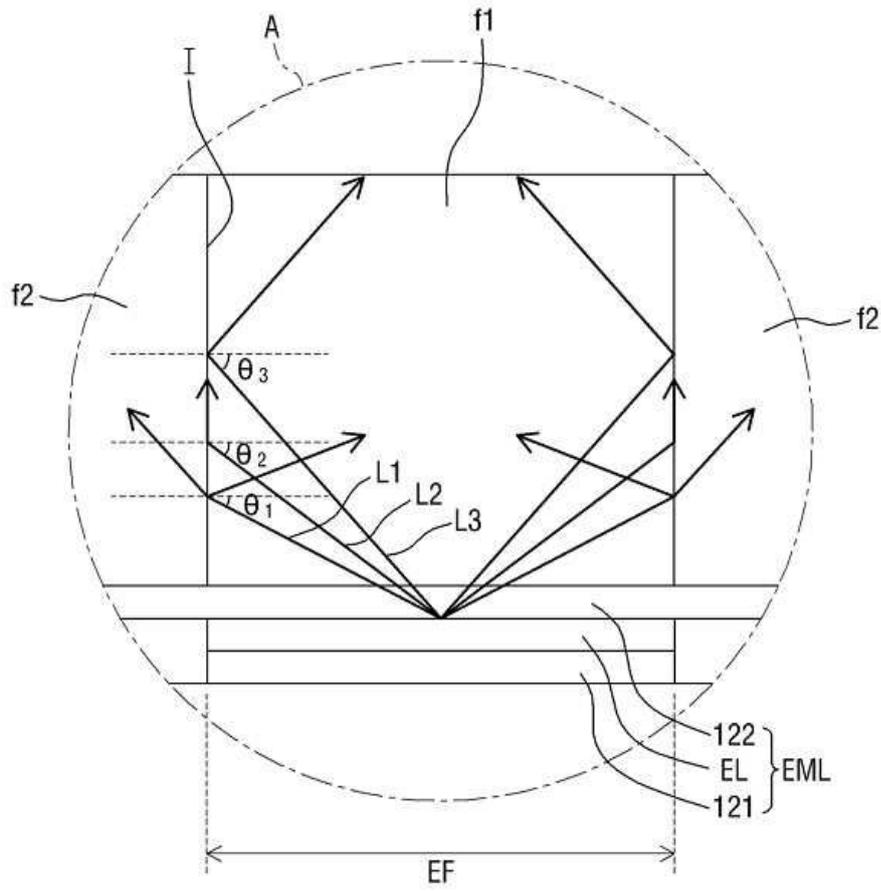
- [0090] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0091] 도 14를 참조하면, 유기발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 기관 및 제2 기관을 준비하는 단계(S210), 제2 보호층을 형성하는 단계(S220), 제1 기관 및 제2 기관을 합착하는 단계(S230) 및 제1 보호층을 형성하는 단계(S240)을 포함한다.
- [0092] 먼저 제1 기관 및 제2 기관을 준비한다(S210). 제1 기관 및 제2 기관을 준비하는 단계(S210)는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시 장치의 제조 방법의 제1 기관 및 제2 기관을 준비하는 단계(S110)와 실질적으로 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하도록 한다.
- [0093] 이어서, 제2 보호층을 형성한다(S220). 도 15를 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0094] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치 제조 방법의 제2 보호층 형성단계를 나타낸 단면도이다.
- [0095] 제1 기관(s1)의 비발광 영역(NF) 상에 제2 보호층(f2)이 선택적으로 형성될 수 있다. 제2 보호층(f2)은 포토레지스트를 사용한 리소그래피 공정 또는 레이저 빔의 조사에 의한 레이저 어블레이션 공정에 의하여 비발광 영역(NF) 상에 형성될 수 있다. 즉, 제2 보호층(f2)을 제1 기관(s1)의 전면에 도포하여 경화한 뒤, 비발광 영역(NF)에 대응하는 영역은 남겨두고, 제2 보호층(f2)의 나머지 부분은 이방성 에칭에 의해 제거될 수 있다. 여기서 제2 보호층(f2)은 비발광 영역(NF) 상에 형성되는 바, 발광 영역(EF) 상의 유기 발광층(EL)과 비오버랩(non-overlap)될 수 있다.
- [0096] 여기서 제2 보호층(f2)은 1.6 미만의 굴절률을 가진 물질을 포함할 수 있다. 상기 1.6 미만의 굴절률을 가진 물질은 저굴절 자외선 경화형 폴리머일 수 있다. 예를 들어 상기 물질은 에틸헥실 아크릴레이트(Ethylhexyl Acrylate), 펜타플루오르프로필 아크릴레이트(Pentafluoropropyl Acrylate), 폴리에틸렌글리콜 다이메타크릴레이트(Poly(ethylene glycol) dimethacrylate) 또는 에틸렌글리콜 다이메타크릴레이트(Ethylene glycol dimethacrylate)등 일 수 있다.
- [0097] 또한 본 발명의 다른 실시예에서는 제1 기관(s1) 상에 제2 보호층(f2)을 먼저 형성하는 것을 개시하였지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 몇몇 실시예에서 제1 기관(s1) 상에 제1 보호층(f1)이 먼저 형성될 수 있고, 또한 제1 보호층(f1) 및 제2 보호층(f2)이 제2 기관(s2) 상에 형성될 수도 있다.
- [0098] 이어서, 제1 기관 및 제2 기관을 합착한다(S230).
- [0099] 제1 기관(s1)의 발광 영역(EF) 상에 충전제가 도포될 수 있다. 즉, 상기 충전제는 형성된 제2 보호층(f2)사이에 도포될 수 있다. 상기 충전제는 고굴절 물질의 단량체를 포함할 수 있다.
- [0100] 제1 기관(s1)과 제2 기관(s2)은 봉지재(미도시)에 의해 합착될 수 있다. 봉지재(미도시)는 제1 기관(s1)과 제2 기관(s2) 사이에 배치될 수 있다. 봉지재(미도시)는 분말 상태에 유기물을 첨가한 젤 상태의 유리인 프리트(frit)일 수 있다. 레이저 등의 조사로 인해 봉지재는 경화되어 고체화될 수 있고 제1 기관(s1)과 제2 기관(s2)을 합착할 수 있다.
- [0101] 마지막으로, 제1 보호층(s1)을 형성한다(S240). 도 16을 참조하여 설명하도록 한다.
- [0102] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시 장치 제조 방법의 제1 보호층 형성 단계를 나타낸 단면도이다.
- [0103] 도 16을 참조하면, 제1 기관(s1)의 발광 영역(EF) 상에 도포된 충전제는 경화되어 제1 보호층(s1)을 형성할 수 있다. 즉, 상기 충전제에 포함된 고굴절 물질의 단량체는 폴리머로 경화될 수 있고, 상기 고굴절 폴리머를 포함하는 제1 보호층(s1)이 형성될 수 있다. 상기 고굴절 폴리머는 1.6 이상의 굴절률을 가진 물질일 수 있다. 예를 들어 폴리 디아릴 실록산(polydiarylsiloxane), 메틸 트리메톡시 실란(methyltrimethoxysilane) 또는 테트라메톡시 실란(tetramethoxysilane) 등과 같은 고굴절 경화형 폴리 실리콘일 수 있다.
- [0104] 발광 영역(EF) 상에 제1 보호층(f1), 비발광 영역(NF) 상에 제2 보호층(f2)이 각각 형성될 수 있으며, 제1 보호층(f1)의 굴절률은 제2 보호층(f2)의 굴절률보다 높을 수 있다. 이에 따라 상술한 바와 같이, 유기 발광층(EL)에서 방출된 광은 발광 영역(EF) 내로 집중될 수 있어, 발광 효율을 높일 수 있고, 혼색을 방지할 수 있다.
- [0105] 몇몇 실시예에서, 제2 기관(s2)을 준비하는 단계(S210)는 제2 기관(s2) 상에 컬러 필터(CF)를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 여기서 컬러 필터(CF)는 제1 기관(s1)의 발광 영역(EF)과 대응되는 필터막(C) 및 비발광 영

도면

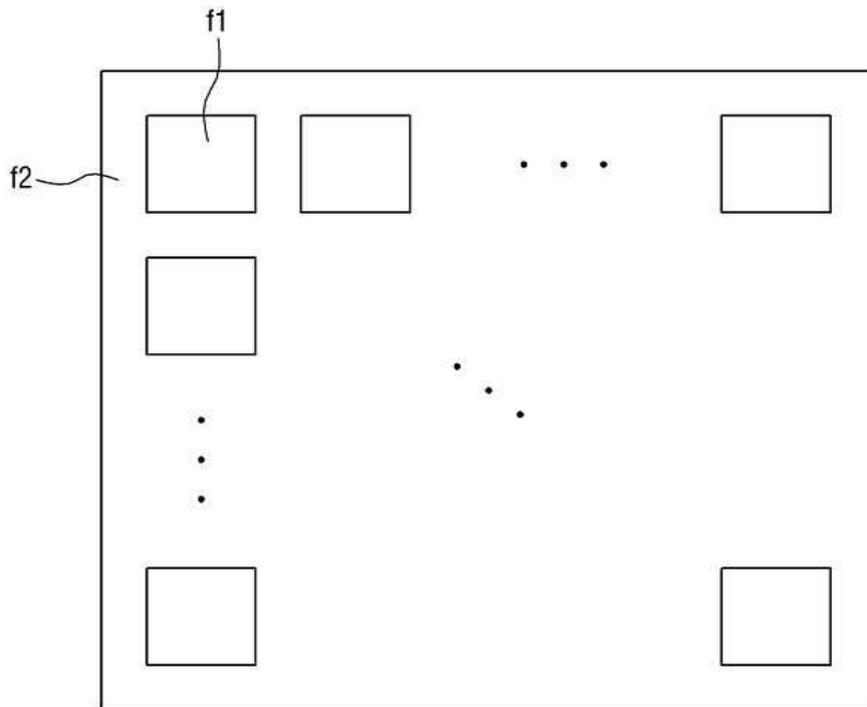
도면1



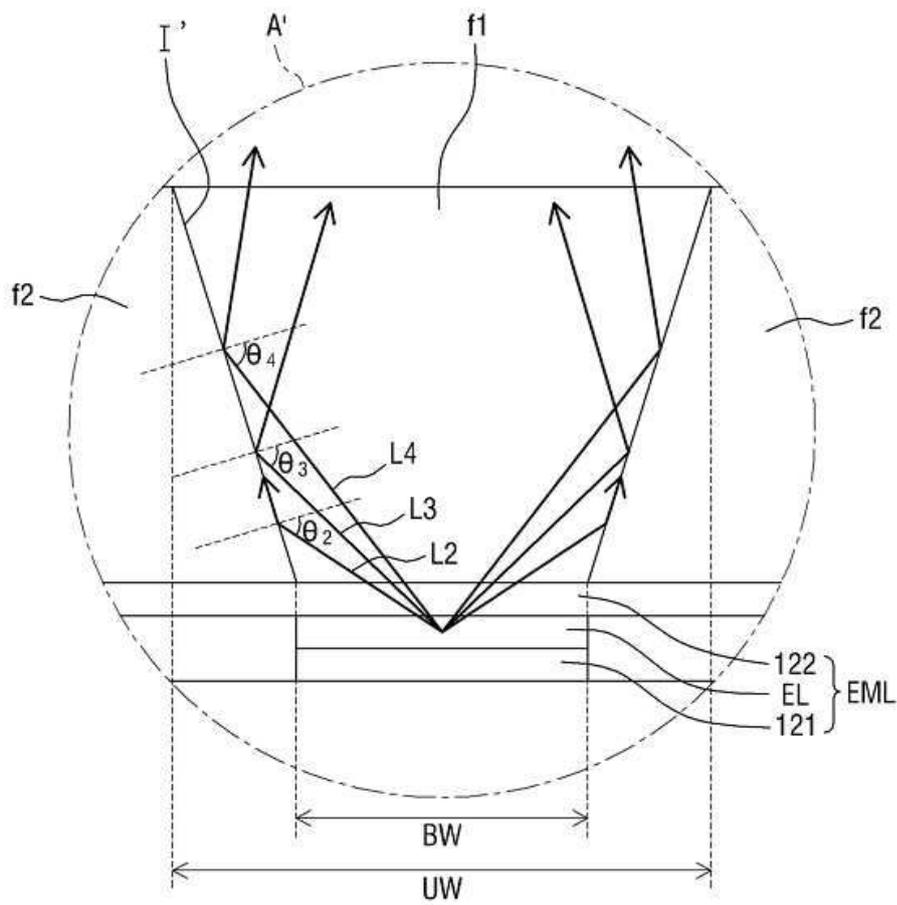
도면3



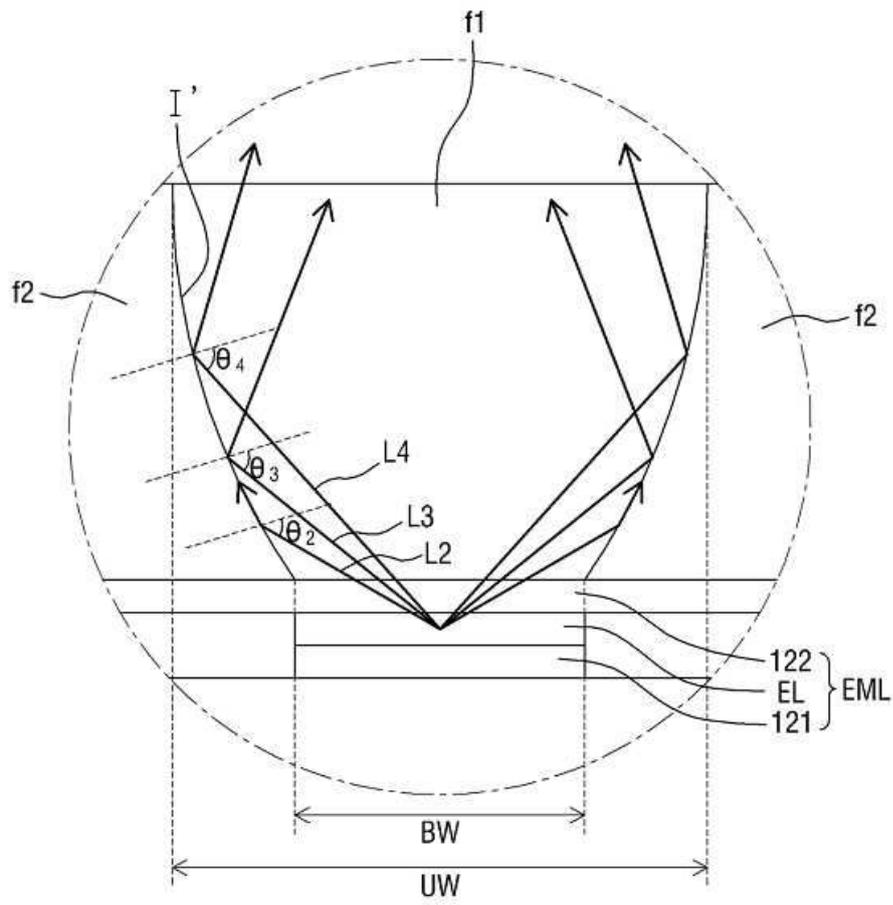
도면4



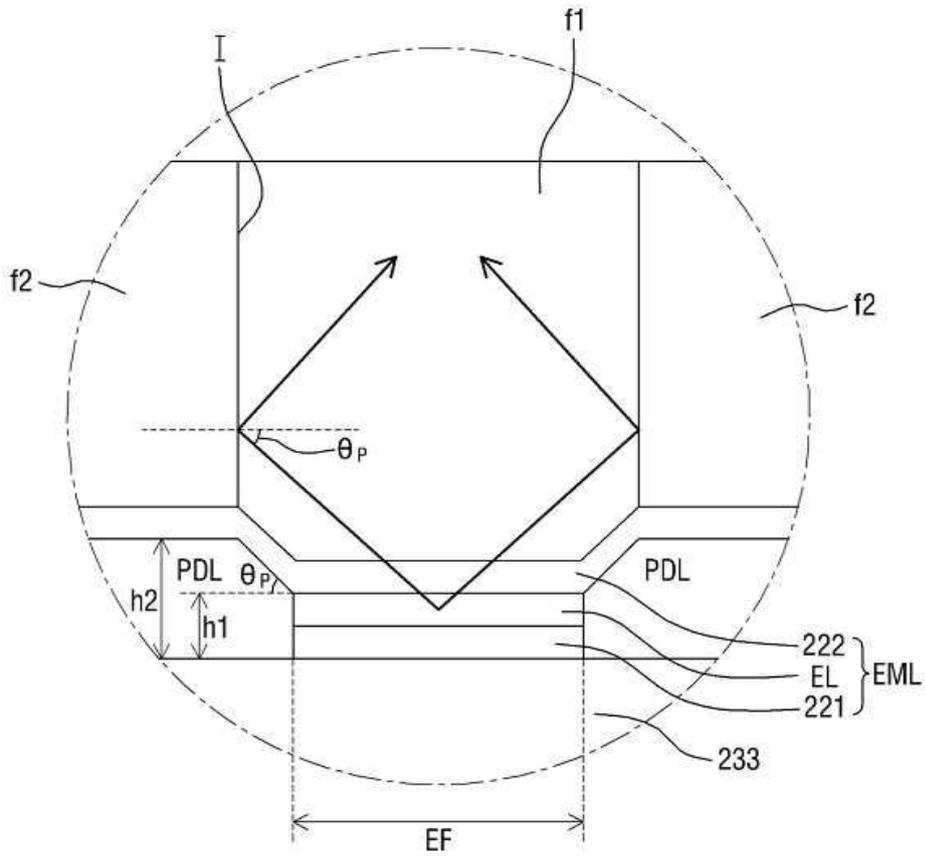
도면5



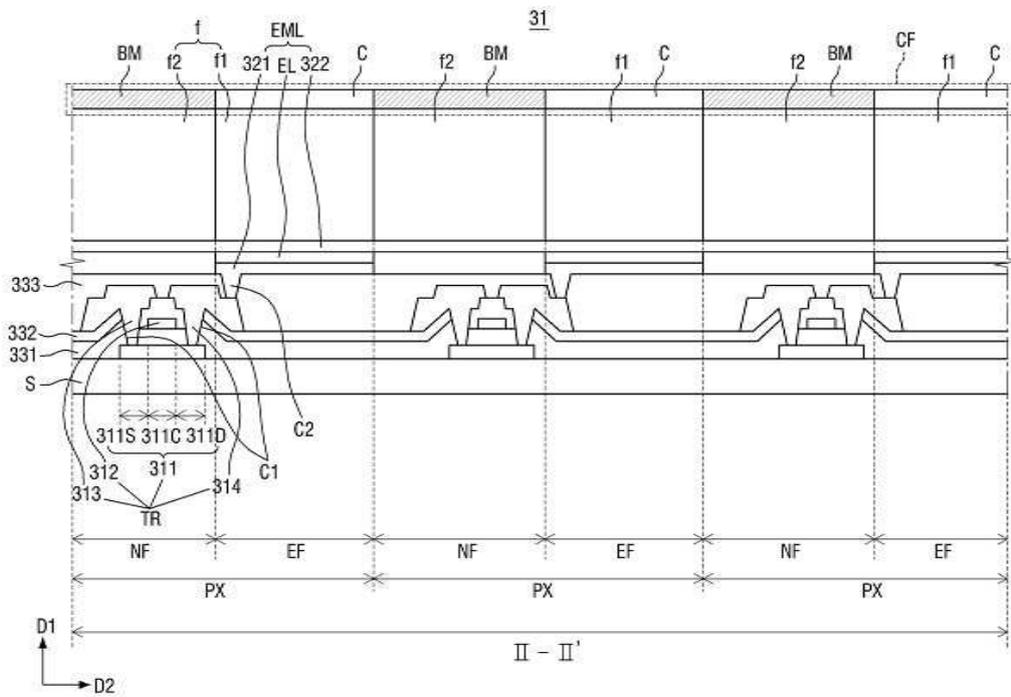
도면6



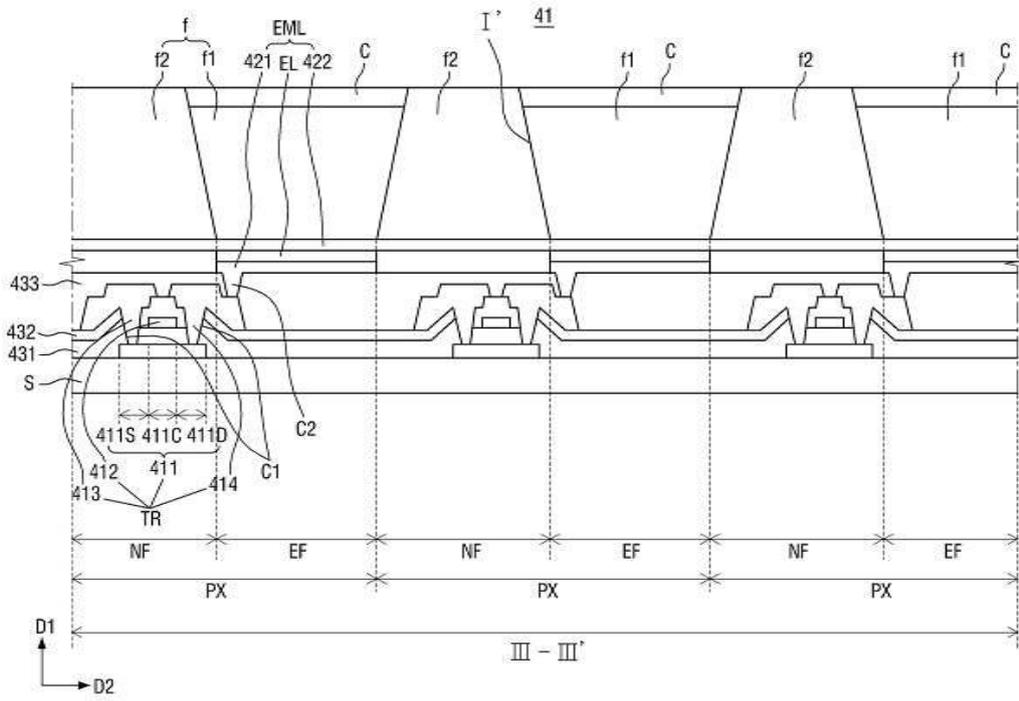
도면7



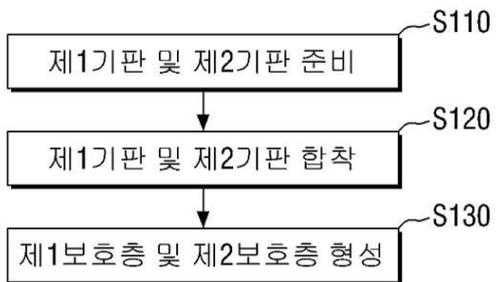
도면8



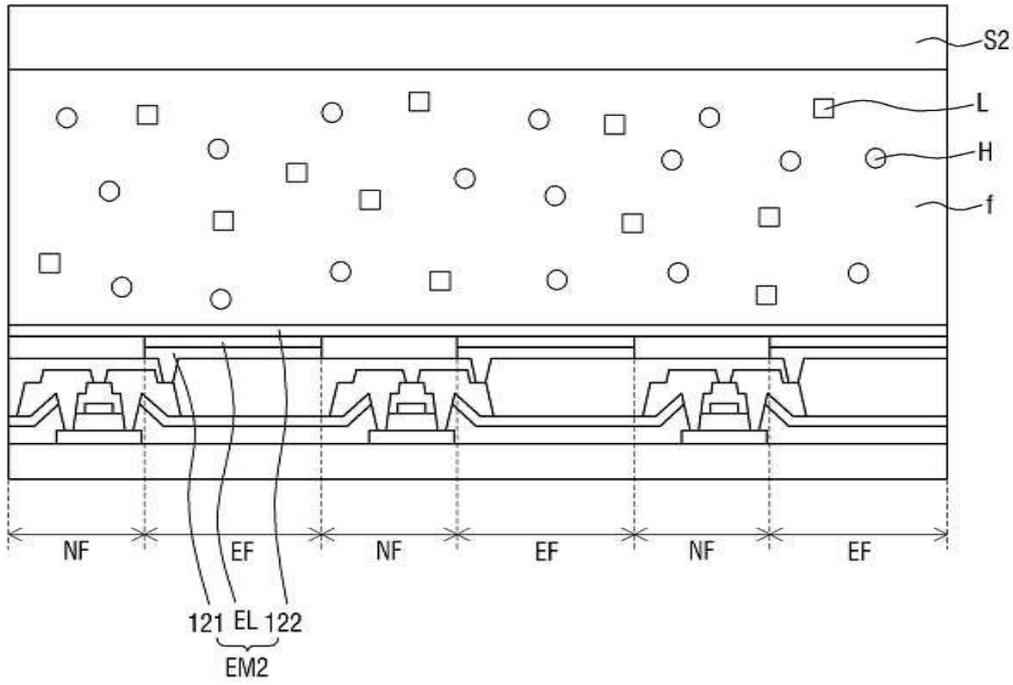
도면9



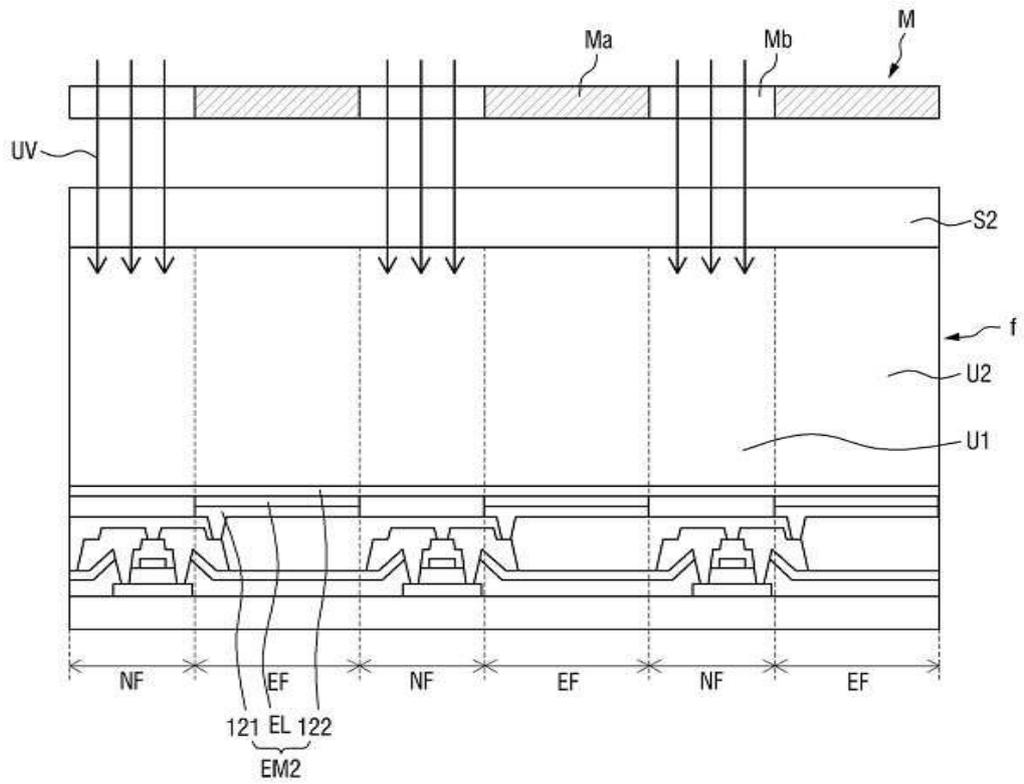
도면10



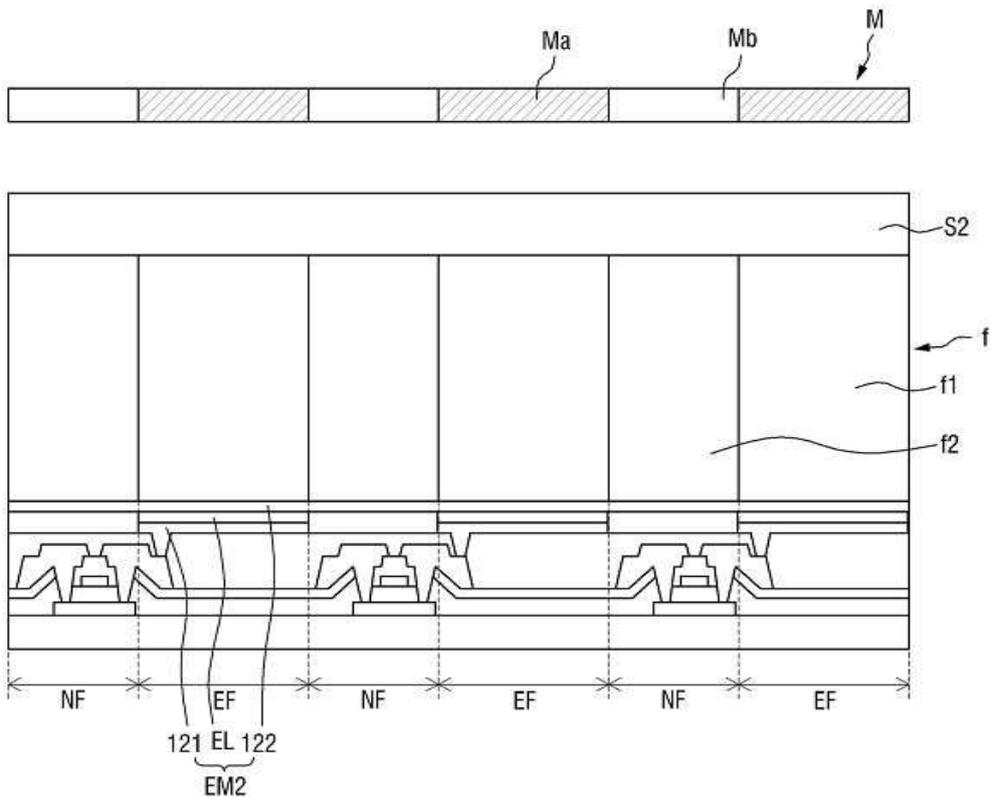
도면11



도면12



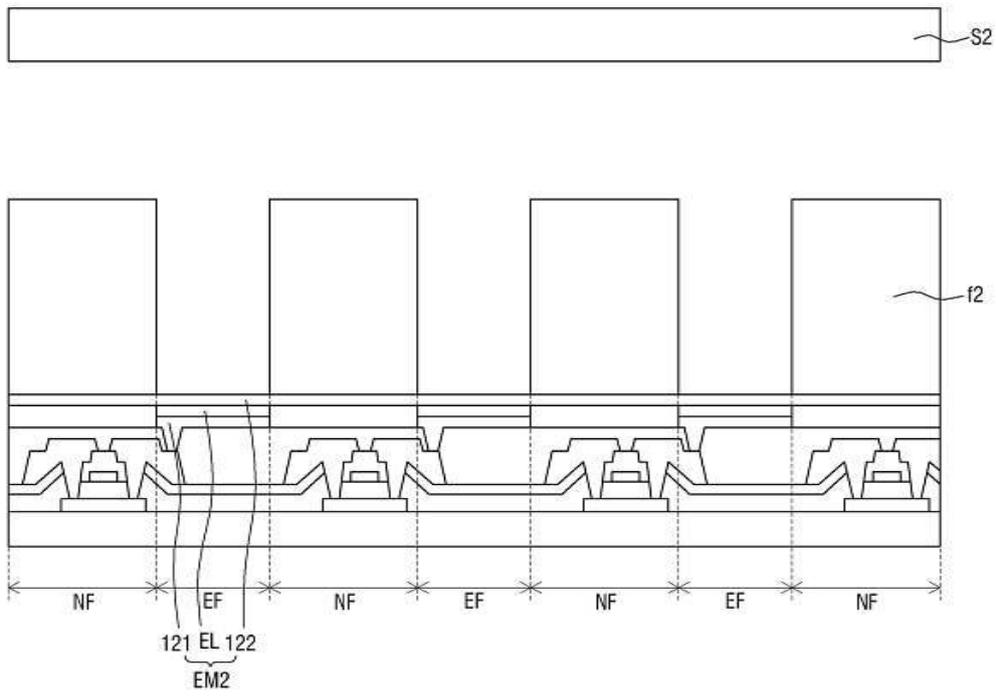
도면13



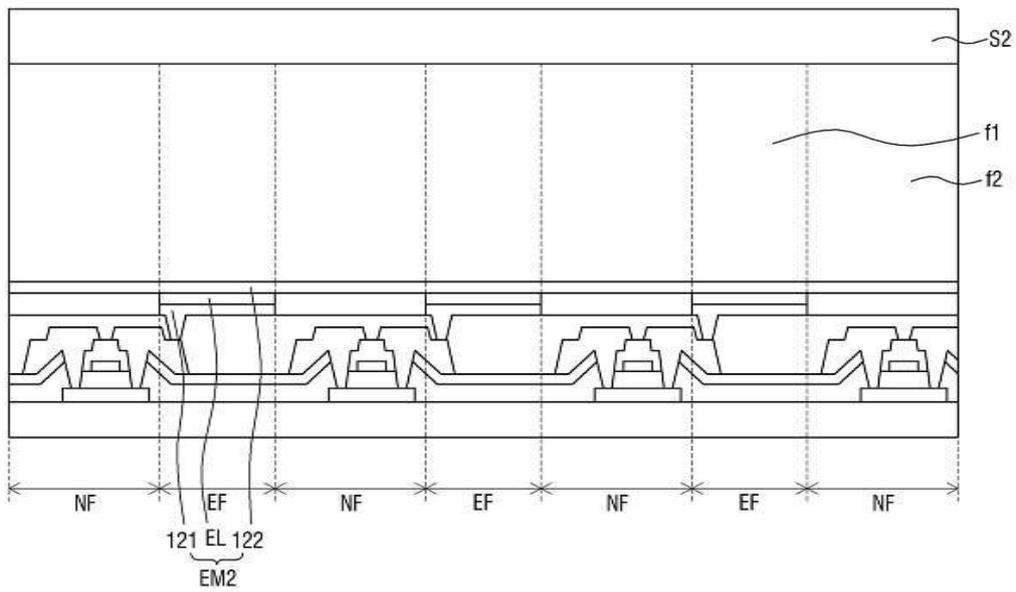
도면14



도면15



도면16



도면17

