



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0095154
(43) 공개일자 2018년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3248 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0020943
(22) 출원일자 2017년02월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
홍상민
충청남도 천안시 서북구 충무로 124-24, 106동 1003호
정희성
서울특별시 강서구 강서로47라길 66, 501호
(74) 대리인
박해찬

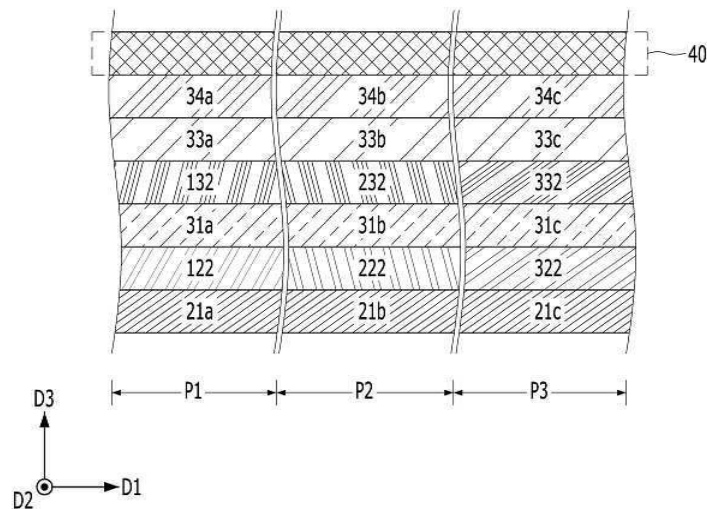
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 의한 발광 표시 장치는, 제2 영역에 인접한 제1 영역을 포함하는 기관, 제1 영역과 겹쳐지고 제1 투명 전도층을 포함하는 제1 픽셀 전극, 제2 영역과 겹쳐지고 제2 투명 전도층을 포함하는 제2 픽셀 전극, 제1 픽셀 전극 상에 배치되고 제1 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제1 전계발광층, 및 제2 픽셀 전극 상에 배치되고 제1 파장 범위와 다른 제2 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제2 전계발광층을 포함하되, 제1 투명 전도층의 저항은 제2 투명 전도층의 저항과는 다르다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 51/5206 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제2 영역에 인접한 제1 영역을 포함하는 기관;

상기 제1 영역과 겹쳐지고, 제1 투명 전도층을 포함하는 제1 픽셀 전극;

상기 제2 영역과 겹쳐지고, 제2 투명 전도층을 포함하는 제2 픽셀 전극;

상기 제1 픽셀 전극 상에 위치하고, 제1 과장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제1 전계발광층, 및

상기 제2 픽셀 전극 상에 위치하고, 상기 제1 과장 범위와 상이한 제2 과장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제2 전계발광층을 포함하되,

상기 제1 투명 전도층의 저항은 상기 제2 투명 전도층의 저항과 상이한 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 투명 전도층의 투과율은 상기 제2 투명 전도층의 투과율과 상이한 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제1 투명 전도층을 구성하는 재료는 상기 제2 투명 전도층을 구성하는 재료와 상응하는 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제1 투명 전도층의 산소 함유량은 상기 제2 투명 전도층의 산소 함유량과 상이한 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1 투명 전도층의 재료의 투과율은 상기 제2 투명 전도층의 재료의 투과율과 상이한 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제1 투명 전도층은 IZO 및 AZO 중 적어도 하나를 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 저항은 면저항(sheet resistance)을 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 발광 표시 장치는,

상기 기관의 상기 제1 영역과 겹쳐지고, 제3 투명 전도층을 포함하는 제3 픽셀 전극; 및

상기 제3 픽셀 전극 상에 위치하고, 상기 제1 및 제2 과장 범위와 상이한 제3 과장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제3 전계발광층을 더 포함하되,

상기 제3 투명 전도층의 저항과 상기 제1 투명 전도층의 저항은 실질적으로 동일한 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제3 투명 전도층의 투과율은 상기 제1 투명 전도층의 투과율과 실질적으로 동일한 발광 표시 장치.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 제1 영역은 적색 픽셀 및 녹색 픽셀을 포함하고,

상기 제2 영역은 청색 픽셀을 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서, 상기 발광 표시 장치는,

상기 기관의 제3 영역과 겹쳐지고, 제3 투명 전도층을 포함하는 제3 픽셀 전극; 및

상기 제3 픽셀 전극 상에 위치하고, 상기 제1 및 제2 파장 범위와 상이한 제3 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제3 전계발광층을 더 포함하되,

상기 제3 영역은 상기 제1 및 제2 영역과 인접하고,

상기 제3 투명 전도층의 저항은 상기 제1 및 제2 투명 전도층의 저항과 상이한 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제3 투명 전도층의 투과율은 상기 제1 및 제2 투명 전도층의 투과율과 상이한 발광 표시 장치.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 제1 영역은 적색 픽셀을 포함하고,

상기 제2 영역은 녹색 픽셀을 포함하며,

상기 제3 영역은 청색 픽셀을 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 제1 픽셀 전극은 상기 제1 투명 전도층과 상기 기관 사이에 위치한 제1 반사층을 더 포함하고,

상기 제2 픽셀 전극은 상기 제2 투명 전도층과 상기 기관 사이에 위치한 제2 반사층을 더 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 제1 반사층은 복수의 개구를 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 16

제2 영역에 인접한 제1 영역을 포함하는 기관;

상기 제1 영역과 겹쳐지고, 제1 반사층을 포함하는 제1 픽셀 전극;

상기 제2 영역과 겹쳐지고, 제2 반사층을 포함하는 제2 픽셀 전극;

상기 제1 픽셀 전극 상에 위치하고, 제1 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제1 전계발광층, 및
 상기 제2 픽셀 전극 상에 위치하고, 상기 제1 파장 범위와 상이한 제2 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제2 전계발광층을 포함하되,
 상기 제1 반사층은 복수의 개구를 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 17

제 16항에 있어서,
 상기 제2 반사층은 개구가 없는 발광 표시 장치.

청구항 18

제 16항에 있어서,
 상기 개구들 중 적어도 하나는, 상기 기판에 수직으로 보면, 원형, 타원형, 정사각형, 또는 직사각형 형태인 발광 표시 장치.

청구항 19

제 16항에 있어서,
 상기 제1 반사층과 상기 제2 반사층은 은(silver)을 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 20

제 16항에 있어서, 상기 발광 표시 장치는,
 상기 제1 영역과 겹쳐지고, 제3 반사층을 포함하는 제3 픽셀 전극; 및
 상기 제3 픽셀 전극 상에 위치하고, 상기 제1 및 제2 파장 범위와 상이한 제3 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제3 전계발광층을 더 포함하되,
 상기 제3 반사층은 복수의 개구를 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 21

제 20항에 있어서,
 상기 제1 영역은 적색 픽셀 및 녹색 픽셀을 포함하고,
 상기 제2 영역은 청색 픽셀을 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 22

제 16항에 있어서, 상기 발광 표시 장치는,
 상기 제1 및 제2 영역 중 적어도 하나와 인접한 상기 기판의 제3 영역과 겹쳐지고, 제3 투명 전도층을 포함하는 제3 픽셀 전극; 및
 상기 제3 픽셀 전극 상에 위치하고, 상기 제1 및 제2 파장 범위와 상이한 제3 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제3 전계발광층을 더 포함하되,
 상기 제3 반사층은 하나의 개구를 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 23

제 22항에 있어서,
 상기 제1 영역은 적색 픽셀을 포함하고,
 상기 제2 영역은 녹색 픽셀을 포함하며,
 상기 제3 영역은 청색 픽셀을 포함하는 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치와 같은 종래의 발광 표시 장치는 복수의 유기 발광 장치와 같은, 복수의 발광 장치를 포함하는 자체 발광 디스플레이이다. 예를 들어, 유기 발광 장치 각각은 정공 주입 전극, 전자 주입 전극, 및 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 사이에 형성된 유기 발광층을 포함할 수 있다. 여기자(Excitation)는 정공 주입 전극에서 주입된 정공과 전자 주입 전극에서 주입된 전자가 유기 발광층에서 결합되어 생성된다. 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 떨어지면, 빛이 생성되거나 방출된다. 이와 같이, 종래의 발광 표시 장치는 별도의 광원을 필요로 하지 않으며, 상대적으로 낮은 전압으로 구동될 수 있다. 종래의 발광 표시 장치는 또한 비교적 가볍고 상대적으로 얇을 수 있으며, 언급되지는 않았지만, 콘트라스트 및 응답 시간의 개선을 제공할 수 있다.

[0003] 위 발명의 배경이 되는 기술 란에 기재된 내용은 오직 본 발명의 기술적 사상에 대한 배경 기술의 이해를 돕기 위한 것이며, 따라서 그것은 본 발명의 기술 분야의 당업자에게 알려진 선행 기술에 해당하는 내용으로 이해될 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 하나 이상의 예시적인 실시예는 발광 표시 장치를 제공한다.

[0005] 하나 이상의 예시적인 실시예는 픽셀들의 다양한 투명층들의 투과율의 차이를 통한 시야각의 변화에 따라 효율 및 색 이동 특성을 향상시키는 발광 표시 장치를 제공한다.

[0006] 하나 이상의 예시적인 실시예는 픽셀들의 다양한 반사층들 내 형성된 복수의 개구를 통한 시야각의 변화에 따라 효율 및 색 이동 특성을 향상시키는 발광 표시 장치를 제공한다.

[0007] 추가적인 양태는 다음의 상세한 설명에 기재될 것이며, 부분적으로 본 명세서로부터 분명히 도출될 수 있거나, 또는 본 발명의 개념의 실시예에 의해 습득될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 하나 이상의 예시적인 실시예들에 따르면, 발광 표시 장치는, 제2 영역에 인접한 제1 영역을 포함하는 기관과, 상기 제1 영역과 겹쳐지고, 제1 투명 전도층을 포함하는 제1 픽셀 전극과, 상기 제2 영역과 겹쳐지고, 제2 투명 전도층을 포함하는 제2 픽셀 전극과, 상기 제1 픽셀 전극 상에 위치하고, 제1 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제1 전계발광층과, 상기 제2 픽셀 전극 상에 위치하고, 상기 제1 파장 범위와 상이한 제2 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제2 전계발광층을 포함하되, 상기 제1 투명 전도층의 저항은 상기 제2 투명 전도층의 저항과 상이하다.

[0009] 상기 제1 투명 전도층의 투과율은 상기 제2 투명 전도층의 투과율과 상이할 수 있다.

[0010] 상기 제1 투명 전도층을 구성하는 재료는 상기 제2 투명 전도층을 구성하는 재료와 상응할 수 있다.

[0011] 상기 제1 투명 전도층의 산소 함유량은 상기 제2 투명 전도층의 산소 함유량과 상이할 수 있다.

[0012] 상기 제1 투명 전도층의 재료의 투과율은 상기 제2 투명 전도층의 재료의 투과율과 상이할 수 있다.

[0013] 상기 제1 투명 전도층은 IZO 및 AZO 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 저항은 면저항(sheet resistance)을 포함할 수 있다.

[0015] 상기 발광 표시 장치는, 상기 기관의 상기 제1 영역과 겹쳐지고, 제3 투명 전도층을 포함하는 제3 픽셀 전극과, 상기 제3 픽셀 전극 상에 위치하고, 상기 제1 및 제2 파장 범위와 상이한 제3 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제3 전계발광층을 더 포함하되, 상기 제3 투명 전도층의 저항과 상기 제1 투명 전도층의 저항은 실질적으로 동일할 수 있다.

- [0016] 상기 제3 투명 전도층의 투과율은 상기 제1 투명 전도층의 투과율과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 영역은 적색 픽셀 및 녹색 픽셀을 포함하고, 상기 제2 영역은 청색 픽셀을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 발광 표시 장치는, 상기 기관의 제3 영역과 겹쳐지고, 제3 투명 전도층을 포함하는 제3 픽셀 전극과, 상기 제3 픽셀 전극 상에 위치하고, 상기 제1 및 제2 파장 범위와 상이한 제3 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제3 전계발광층을 더 포함하되, 상기 제3 영역은 상기 제1 및 제2 영역과 인접하고, 상기 제3 투명 전도층의 저항은 상기 제1 및 제2 투명 전도층의 저항과 상이할 수 있다.
- [0019] 상기 제3 투명 전도층의 투과율은 상기 제1 및 제2 투명 전도층의 투과율과 상이할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 영역은 적색 픽셀을 포함하고, 상기 제2 영역은 녹색 픽셀을 포함하며, 상기 제3 영역은 청색 픽셀을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 픽셀 전극은 상기 제1 투명 전도층과 상기 기관 사이에 위치한 제1 반사층을 더 포함하고, 상기 제2 픽셀 전극은 상기 제2 투명 전도층과 상기 기관 사이에 위치한 제2 반사층을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 반사층은 복수의 개구를 포함할 수 있다.
- [0023] 하나 이상의 예시적인 실시예들에 따르면, 발광 표시 장치는, 제2 영역에 인접한 제1 영역을 포함하는 기관과, 상기 제1 영역과 겹쳐지고, 제1 반사층을 포함하는 제1 픽셀 전극과, 상기 제2 영역과 겹쳐지고, 제2 반사층을 포함하는 제2 픽셀 전극과, 상기 제1 픽셀 전극 상에 위치하고, 제1 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제1 전계발광층과, 상기 제2 픽셀 전극 상에 위치하고, 상기 제1 파장 범위와 상이한 제2 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제2 전계발광층을 포함하되, 상기 제1 반사층은 복수의 개구를 포함한다.
- [0024] 상기 제2 반사층은 개구가 없을 수 있다.
- [0025] 상기 개구들 중 적어도 하나는, 상기 기관에 수직으로 보면, 원형, 타원형, 정사각형, 또는 직사각형 형태일 수 있다.
- [0026] 상기 제1 반사층과 상기 제2 반사층은 은(silver)을 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 발광 표시 장치는, 상기 제1 영역과 겹쳐지고, 제3 반사층을 포함하는 제3 픽셀 전극과, 상기 제3 픽셀 전극 상에 위치하고, 상기 제1 및 제2 파장 범위와 상이한 제3 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제3 전계발광층을 더 포함하되, 상기 제3 반사층은 복수의 개구를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 제1 영역은 적색 픽셀 및 녹색 픽셀을 포함하고, 상기 제2 영역은 청색 픽셀을 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 발광 표시 장치는, 상기 제1 및 제2 영역 중 적어도 하나와 인접한 상기 기관의 제3 영역과 겹쳐지고, 제3 투명 전도층을 포함하는 제3 픽셀 전극과, 상기 제3 픽셀 전극 상에 위치하고, 상기 제1 및 제2 파장 범위와 상이한 제3 파장 범위의 빛을 발광하도록 구성되는 제3 전계발광층을 더 포함하되, 상기 제3 반사층은 하나의 개구를 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 제1 영역은 적색 픽셀을 포함하고, 상기 제2 영역은 녹색 픽셀을 포함하며, 상기 제3 영역은 청색 픽셀을 포함할 수 있다.
- [0031] 전술한 일반적인 설명과 다음의 상세한 설명은 예시적이고 설명적인 것이며, 청구항에 기재된 발명의 추가 설명을 제공하기 위한 것이다.

발명의 효과

- [0032] 하나 이상의 예시적인 실시예는 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0033] 하나 이상의 예시적인 실시예는 픽셀들의 다양한 투명층들의 투과율의 차이를 통한 시야각의 변화에 따라 효율 및 색 이동 특성을 향상시키는 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0034] 하나 이상의 예시적인 실시예는 픽셀들의 다양한 반사층들 내 형성된 복수의 개구를 통한 시야각의 변화에 따라 효율 및 색 이동 특성을 향상시키는 발광 표시 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 첨부된 도면은 본 발명의 개념에 대한 이해를 돕기 위해 포함되며, 본 명세서에 통합되어 본 명세서의 일부를

구성하고, 본 발명의 개념의 예시적인 실시 예를 설명하며, 해당 설명과 함께, 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도 1은, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른, 발광 표시 장치의 부분의 개략적인 단면도이다.

도 2는, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른, 도 1의 발광 표시 장치의 부분들(P1, P2 및 P3)의 확대된 개략적인 단면도이다.

도 3, 4, 5 및 6은, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른, 발광 표시 장치의 부분들의 개략적인 단면도들이다.

도 7은, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른, 발광 표시 장치의 부분의 반사층의 개략적인 평면도이다.

도 8은, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른, 다양한 산소 농도를 갖는 투명 전도층을 갖는 픽셀 전극을 포함하는 발광 표시 장치를 형성하는 프로세스의 흐름도이다.

도 9는, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른, 상이한 개구 패턴을 갖는 반사층을 갖는 픽셀을 포함하는 발광 표시 장치를 형성하는 프로세스의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 아래의 서술에서, 설명의 목적으로, 다양한 실시예들의 이해를 돕기 위해 많은 구체적인 세부 내용들이 제시된다. 그러나, 다양한 실시예들이 이러한 구체적인 세부 내용들 없이 또는 하나 이상의 동등한 방식으로 실시될 수 있다는 것은 명백하다. 다른 예시들에서, 잘 알려진 구조들 및 장치들은 다양한 실시예들을 불필요하게 모호하게 하는 것을 피하기 위해 블록도 형태로 표시된다.
- [0037]첨부된 도면들에서, 레이어들, 필름들, 패널들, 영역들 등의 크기 및 상대적인 크기는 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다. 또한, 동일한 참조 부호는 동일한 요소를 나타낸다.
- [0038]구성 요소 또는 레이어가 다른 구성 요소 또는 레이어의 "위에", "연결된", 또는 "결합된" 것으로 언급될 때, 구성 요소 또는 레이어는 또 다른 구성 요소 또는 레이어 또는 사이에 위치하는 구성 요소들 또는 레이어들의 바로 위에 위치하거나, 직접적으로 연결되거나, 직접적으로 결합될 수 있다. 그러나, 하나의 구성 요소 또는 레이어가 다른 구성 요소 또는 레이어의 "바로 위에", "직접적으로 연결된", 또는 "직접적으로 결합된" 것으로 언급될 때, 사이에 위치하는 구성 요소 또는 레이어는 존재하지 않는다. 본 명세서의 목적 상, "X, Y 및 Z 중 적어도 하나" 및 "X, Y 및 Z로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나"는 X만, Y만, Z만으로 또는 X, Y 및 Z 중 둘 이상의 임의의 조합으로, 예를 들어 XYZ, XYY, YZ 및 ZZ와 같은, 해석될 수 있다. 동일한 참조 부호는 동일한 요소를 나타낸다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, "및/또는"이라는 용어는 하나 이상의 관련된 리스트된 아이템들의 임의의 및 모든 조합을 포함한다.
- [0039]여기에서, 첫번째, 두번째 등과 같은 용어가 다양한 소자들, 요소들, 지역들, 레이어들, 및/또는 섹션들을 설명하기 위해 사용될 수 있지만, 이러한 소자들, 요소들, 지역들, 레이어들, 및/또는 섹션들은 이러한 용어들에 한정되지 않는다. 이러한 용어들은 하나의 소자, 요소, 지역, 레이어, 및/또는 섹션을 다른 소자, 요소, 지역, 레이어, 및 또는 섹션과 구별하기 위해 사용된다. 따라서, 일 실시예에서의 첫번째 소자, 요소, 지역, 레이어, 및/또는 섹션은 다른 실시예에서 두번째 소자, 요소, 지역, 레이어, 및/또는 섹션이라 칭할 수 있다.
- [0040]"아래", "위" 등과 같은 공간적으로 상대적인 용어가 설명의 목적으로 사용될 수 있으며, 그렇게 함으로써 도면에서 도시된 대로 하나의 소자 또는 특징과 다른 소자(들) 또는 특징(들)과의 관계를 설명한다. 이는 도면 상에서 하나의 구성 요소의 다른 구성 요소에 대한 관계를 나타내는 데에 사용될 뿐, 절대적인 위치를 의미하는 것은 아니다. 예를 들어, 도면에 도시된 장치가 뒤집히면, 다른 소자들 또는 특징들의 "아래"에 위치하는 것으로 묘사된 소자들은 다른 소자들 또는 특징들의 "위"의 방향에 위치한다. 따라서, 일 실시예에서 "아래"라는 용어는 위와 아래의 양방향성을 포함할 수 있다. 뿐만 아니라, 장치는 그 외의 다른 방향일 수 있다 (예를 들어, 90도 회전된 혹은 다른 방향에서), 그리고, 여기에서 사용되는 그런 공간적으로 상대적인 용어들은 그에 따라 해석된다.
- [0041]여기에 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위한 것이지 제한하려는 것은 아니다. 본 명세서에서 사용된 단수 형태 "a", "an" 및 "the"는 문맥상 다르게 지시하지 않는 한 복수 형태를 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함한다"고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0042]다양한 예시적인 실시예들이 이상적인 실시예들 및/또는 중간 구조들의 개략도로서의 평면도 및/또는 단면도를

참조하여 설명된다. 이와 같이, 예를 들어 제조 기술 및/또는 허용 오차와 같은 결과로서의 도면은 어느 정도의 변형이 예상되어야 한다. 따라서, 여기에 개시된 예시적인 실시예들은 특정 도시된 형상의 영역으로 제한되는 것으로 해석되어서는 안되며, 일 예로, 제조로 인한 형상의 편차를 포함해야 한다. 예를 들어, 직사각형으로 도시된 영역은 통상적으로, 원형 또는 곡선 형상 및/또는 그 끝단부에 소정의 기울기를 가질 수 있는 것이다. 마찬가지로, 매립 영역도 매립 영역과 그 표면 사이의 영역에 약간의 변형이 발생할 수 있다. 따라서, 도면에 예시된 영역들은 본질적으로 개략적이며, 그 형상들은 디바이스의 영역의 실제 형상을 도시하기 위한 것이 아니며, 제한하려는 의도가 아니다.

[0043] 별도로 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학 용어 포함)는 본 개시에 속하는 기술 분야의 당업자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의된 용어는 관련기술의 맥락에서의 의미와 일치하는 의미로 해석되어야 하며, 명세서에서 명시적으로 정의되지 않은 이상 이상적이거나 지나치게 형식적으로 해석되지 않는다.

[0044] 다양한 예시적인 실시예가 유기 발광 디스플레이와 관련하여 설명되었지만, 다양한 예시적인 실시예가 액정 디스플레이, 무기 발광 디스플레이, 전계 방출 디스플레이, 플라스마 디스플레이, 전기영동 디스플레이, 일렉트로 웨팅 디스플레이 등과 같은 다른 유형의 디스플레이에도 적용될 수 있다고 고려된다.

[0045] 도 1은, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른, 발광 표시 장치의 부분의 개략적인 단면도이다. 예를 들어, 발광 표시 장치(또는 표시 장치)(100)의 일부는 다양한 서브픽셀들을 포함하는 표시 장치(100)의 유닛 픽셀일 수 있다. 혹은, 표시 장치(100)의 일부는 표시 장치(100)의 복수의 유닛 픽셀들에 대응할 수 있다. 설명의 편의를 위해, 표시 장치(100)는 다양한 서브픽셀들을 포함하는 유닛 픽셀에 대응하는 표시 장치(100)의 일부와 관련하여 설명될 것이다.

[0046] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 표시 장치(100)는 제1 서브픽셀 영역(PXL1), 제2 서브픽셀 영역(PXL2) 및 제3 서브픽셀 영역(PXL3)을 갖는 기판(10)을 포함한다. 제1 서브픽셀 영역(PXL1)은 기판(10) 상에 순차적으로 위치한 제1 픽셀 전극(120), 제1 중간층(130) 및 대향 전극(40)을 포함한다. 제1 중간층(130)은 제1 전계발광층, 예컨대 제1 유기 발광층을 포함한다. 제2 서브픽셀 영역(PXL2)은 기판(10) 상에 순차적으로 위치한 제2 픽셀 전극(220), 제2 중간층(230) 및 대향 전극(40)을 포함한다. 제2 중간층(230)은 제2 유기 발광층과 같은 제2 전계발광층을 포함한다. 제3 서브픽셀 영역(PXL3)은 기판(10) 상에 순차적으로 위치한 제3 픽셀 전극(320), 제3 중간층(330) 및 대향 전극(40)을 포함한다. 제3 중간층(330)은 제3 유기 발광층과 같은 제3 전계발광층을 포함한다.

[0047] 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 표시 장치(100)는 변형 가능한 (예를 들어, 구부릴 수 있는, 접을 수 있는, 플렉시블, 늘어나는, 롤러블 등) 디스플레이 패널 또는 단단한 디스플레이 패널일 수 있다. 또한, 표시 장치(100)는 하나 이상의 변형 가능 영역 및 하나 이상의 단단한 영역을 포함할 수 있다. 이와 같이, 기판(10)은 예를 들어 유리 재료, 석영 재료, 세라믹 재료, 금속 재료(즉, 스테인레스 스틸, 티타늄 등), 플라스틱 재료 등의 임의의 적합한 재료로 형성될 수 있다. 예를 들어, 기판(10)은 폴리아릴레이 트(PAR), 폴리바이닐이미다졸(PBI), 폴리카보네이트(PC), 폴리에테리미드(PEI), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리에테르설폰(PES), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리술폰, 폴리이미드(PI), 섬유 유리 강화 플라스틱(FRP) 및/또는 이와 유사한 고분자 재료로 형성될 수 있다. 또한, 기판(10)은 투명, 반투명 또는 불투명 할 수 있다.

[0048] 도시되지는 않았지만, 기판(10)은 하나 이상의 유기 재료층(예를 들어, 하나 이상의 폴리머 재료) 및 하나 이상의 무기 재료층(예를 들어, 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx), 실리콘 산질화물(SiOxNy) 등)을 포함하는 다층 구조로 형성될 수 있다. 하나 이상의 유기 재료층 및 하나 이상의 무기 재료층은 예를 들어, 교대로 적층되거나, 대칭으로 배열되는 등의 임의의 적절한 방식으로 적층될 수 있다. 또한, 하나 이상의 도전층, 예를 들면, 금속층, 신호 라인들 등은 기판(10)에 내장될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 도전층은 기판(10)을 형성하는 다층 구조의 층들 사이에 위치할 수 있다.

[0049] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 표시 장치(100)는 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)과 각각 전기적으로 연결된 제1 박막 트랜지스터(TFT1), 제2 박막 트랜지스터(TFT2) 및 제3 박막 트랜지스터(TFT3)를 포함할 수 있다. 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(TFT1 내지 TFT3)의 구조는 도 1에 도시된 구조로 한정되지 않는다. 이러한 방식으로, 박막 트랜지스터의 임의의 수 및/또는 구조가 이용될 수 있다.

[0050] 버퍼층(11)은 기판(10) 상에 위치할 수 있다. 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2 및 TFT3)의 활성층(112, 212, 312)은 각각 버퍼층(11) 상에 위치할 수 있다. 버퍼층(11)은 기판(10)의 표면(예를 들어, 상부

표면)을 평탄화 할 수 있고, 불순물이 활성층(112, 212, 312)을 침투하는(또는 오염시키는) 것을 방지할 수 있다. 버퍼층(11)은 임의의 적합한 유기 화합물 및/또는 무기 화합물로 형성될 수 있으며, 단일층 구조 또는 다층 구조를 가지고 형성될 수 있다.

[0051] 활성층(112, 212, 312)은 임의의 적합한 재료, 예를 들어, 임의의 적합한 반도체 재료를 포함 할 수 있다. 예를 들어, 활성층(112, 212, 312)은 비정질 실리콘 또는 비정질 실리콘으로 결정화된 폴리 실리콘과 같은 무기 반도체 재료를 포함할 수 있다. 활성층(112, 212, 312)은 예를 들어 아연(Zn), 인듐(In), 갈륨(Ga), 주석(Sn), 카드뮴(Cd), 게르마늄(Ge) 및 하프늄(Hf) 등, 또는 이들의 조합과 같은, XII, XIII 또는 XIV족 원소로부터 선택된 물질의 산화물과 같은 산화물 반도체 물질을 포함 할 수 있다. 활성층(112, 212, 312)은 예를 들어 멜로시아닌, 프탈로시아닌, 펜타센, 티 오픈 등과 같은 비교적 낮은 고분자-계열 또는 고분자-시리즈 유기 물질로 형성 될 수 있다.

[0052] 게이트 절연층(13)은 활성층(112, 212, 312)을 덮도록 버퍼층(11) 상에 위치할 수 있다. 게이트 절연층(13)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx), 실리콘 산질화물(SiOxNy) 등과 같은 임의의 적합한 무기 재료로 형성될 수 있다. 또한, 게이트 절연층(13)은 하나 이상의 층을 포함할 수 있다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 하나 이상의 층 중 적어도 하나는 하나 이상의 층 중 적어도 하나의 다른 층과 상이한 재료로 형성 될 수 있다.

[0053] 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(TFT1 내지 TFT3)의 게이트 전극(114, 214 및 314)은 게이트 절연층(13) 상에 위치할 수 있다. 게이트 전극(114, 214 및 314)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu), 네오디뮴(μ l-Nd) 등 중 적어도 하나를 포함하는 단일층 구조 또는 다층 구조를 가지고 형성될 수 있다. 다층 구조는 Mo/Al- μ l-Nd, Mo/Al, Ti/Al 등을 포함하는 이층 구조를 포함 할 수 있다. 또한, 다층 구조는 Mo/Al/Mo, Mo/ Al- μ l-Nd/Mo, Ti/Al/Ti, Ti/Cu/Ti 등의 층 형성을 포함할 수 있다. 또한, 실버 나노 와이어(Ag-NW)가 하나 이상의 예시적인 실시예와 함께 사용될 수 있다.

[0054] 층간 절연층(15)은 게이트 전극(114, 214, 314) 상에 위치할 수 있다. 층간 절연층(15)은, 예를 들어 유기 재료 (예를 들어, 폴리이미드), 무기 재료(예를 들어, 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx), 실리콘 산질화물(SiOxNy), 포스포실리케이트 유리, 보로포스포실리케이트 유리 등) 또는 그 조합과 같은 임의의 적합한 재료로 형성될 수 있다. 층간 절연층(15)은 단일층 또는 다층 구조로 형성될 수 있다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 층간 절연층(15)의 다층 구조의 적어도 하나의 층은 층간 절연층(15)의 다층 구조의 적어도 하나의 다른 층과 상이한 재료로 형성 될 수 있다.

[0055] 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(TFT1 내지 TFT3)의 소스 전극(171, 271, 371) 및 드레인 전극(172, 272, 372)은 층간 절연층(15) 상에 위치할 수 있다. 소스 전극(171, 271, 371) 및 드레인 전극(172, 272, 372)은 Al, Pt, Pd, Ag, Mg, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Mo, Ti, W, Cu, μ l-Nd, Ag-NW 등 중 적어도 하나를 포함하는 단일 층 구조 또는 다층 구조를 가지고 형성될 수 있다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 게이트 전극(114, 214, 314)의 재료는 소스 전극(171, 271, 371) 및 드레인 전극(172, 272, 372)의 재료와 상이할 수 있다. 그러나, 다른 실시예에서 게이트 전극(114, 214, 314)의 재료는 소스 전극(171, 271, 371) 및 드레인 전극(172, 272, 372)의 재료와 동일할 수 있다. 게이트 전극(114, 214, 314)을 형성하는 도전층의 수는 소스 전극(171, 271, 371) 및 드레인 전극(172, 272, 372)을 형성하는 도전층의 수와 동일하거나 또는 상이할 수 있다.

[0056] 패시베이션층(16)은 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(TFT1 내지 TFT3) 및 하나 이상의 노출된 층간 절연층(15)의 하나 이상의 노출 부분을 덮도록 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(TFT1 내지 TFT3) 상에 위치한다. 패시베이션층(16)은 무기 재료, 유기 재료, 또는 이들의 조합과 같은 임의의 적절한 재료로 형성될 수 있다. 패시베이션층(16)은 단일층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다. 이를 위해, 패시베이션층(16)은 하나 이상의 하부 층 (또는 구조)의 단차를 감소시키고 또한 하나 이상의 하부 층/구조를 보호할 수 있는 평탄화 막일 수 있다. 그러나, 패시베이션층(16)은 하나 이상의 하부 층의 불균일성에 따라 불균일하게 형성될 수 있다. 또한, 패시베이션층(16)은 공진 효과를 제공하기 위해 투명한 절연체로 형성되거나 포함할 수 있다.

[0057] 표시 장치(100)의 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)은 패시베이션층(16) 상에 위치한다. 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)의 예시적인 구성은 도 2 내지 도 7과 관련하여 보다 상세하게 설명된다.

[0058] 픽셀 정의층(19)은 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220), 제 3 픽셀 전극(320), 및 패시베이션층(16)의 하

나 이상의 노출 부분 상에 위치한다. 픽셀 정의층(19)은 유기 및/또는 무기 재료와 같은 임의의 적합한 재료로 형성될 수 있다. 픽셀 정의층(19)은 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220), 제3 픽셀 전극(320) 및 패시베이션층(16)을 덮을 수 있지만, 또한 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320) 각각의 일부를 노출시키는 개구를 포함할 수 있다.

[0059] 제1 중간층(130), 제2 중간층(230) 및 제3 중간층(330)은 각각 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320) 상에 형성된다. 제1 중간층(130), 제2 중간층(230) 및 제3 중간층(330)의 예시적인 구성은 도 2 내지 도 6과 관련하여 보다 상세히 설명된다. 대향 전극(40)은 제1 중간층(130), 제2 중간층(230) 및 제3 중간층(330) 상에 형성된다. 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 대향 전극(40)은 픽셀 정의층(19)의 하나 이상의 노출된 부분을 덮을 수 있다. 대향 전극(40)의 예시적인 구성은 도 2 내지 도 6과 관련하여 보다 상세하게 설명된다.

[0060] 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)은 애노드 전극으로 기능하고, 대향 전극(40)은 캐소드 전극으로 기능할 수 있다. 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220), 제3 픽셀 전극(320) 및 대향 전극(40)의 극성은 반대일 수 있다, 예를 들어 대향 전극(40)은 애노드 전극으로 기능할 수 있고, 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)은 캐소드 전극으로 기능할 수 있다. 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)은 제1 중간층(130), 제2 중간층(230) 및 제3 중간층(330)을 통해 각각 대향 전극(40)으로부터 절연될 수 있다. 제1 중간층(130), 제2 중간층(230) 및 제3 중간층(330)의 전계발광 층(또는 재료)은 애노드 전극 및 캐소드 전극 양단에 인가된 전압 차에 따라 광을 방출할 수 있다.

[0061] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 유닛 픽셀은 복수의 서브픽셀을 포함할 수 있으며, 복수의 서브픽셀은 다양한 컬러의 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 복수의 서브픽셀은 각각 적색광, 녹색광 및 청색광을 방출할 수 있고, 또는 적색광, 녹색광, 청색광 및 백색광을 각각 방출할 수 있다. 그러나, 예시적인 실시예와 관련하여 임의의 적절한 컬러 및/또는 컬러의 그룹이 이용될 수 있다. 발광 재료(또는 층)는 제1 중간층(130), 제2 중간층(230) 및 제3 중간층(330)의 각 픽셀/서브픽셀 영역에 개별적으로 형성될 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 공통 중간층은 유닛 픽셀, 유닛 픽셀의 하나 이상의 서브픽셀, 또는 유닛 픽셀 및/또는 서브픽셀의 임의의 조합과 공통으로 형성될 수 있다.

[0062] 도시되지는 않았지만, 표시 장치(100)는 박막 봉지층 및 박막 봉지층 상에 형성된 보호층을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 박막 봉지층은 보호층과 기판(10) 사이에 적층될 수 있다. 박막 봉지층은 복수의 무기층 또는 하나 이상의 무기층과 하나 이상의 유기층의 적층물을 포함할 수 있다. 보호층은 SiNx , SiOxNy , TiOx , TiNx , TiOxNy , ZrOx , TaNx , TaOx , HfOx , AlOx 등과 같은 금속 산화물 또는 질화물을 포함할 수 있다. 보호층은 오염물(예를 들어, 수분, 산소 등)이 박막 봉지층을 열화시키는 것을 방해함으로써(또는 적어도 감소시킴으로써) 박막봉지층의 예상 수명을 증가시킬 수 있다.

[0063] 도 2는, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른, 도 1의 발광 표시 장치의 부분들(P1, P2 및 P3)의 확대된 개략적인 단면도이다.

[0064] 도 1 및 도 2를 참조하면, 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)은 기판(10)의 제1 서브픽셀 영역(PXL1), 제2 서브픽셀 영역(PXL2) 및 제3 서브픽셀 영역(PXL3) 상에 각각 위치한다. 제1 픽셀 전극(120)은 제1 반사층(121) 및 제1 투명 전도층(122)을 포함할 수 있다. 제2 픽셀 전극(220)은 제2 반사층(221) 및 제2 투명 전도층(222)을 포함할 수 있다. 제3 픽셀 전극(320)은 제3 반사층(321) 및 제3 투명 전도층(322)을 포함할 수 있다. 도시되지는 않았지만, 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)은 기판(10)과 제1, 제2 및 제3 반사층(121, 221, 321) 사이에 위치한 추가적인 투명 전도층과 같은, 하나 이상의 추가층을 포함할 수 있다.

[0065] 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및 제3 투명 전도층(322)은, 예를 들어 인듐 틴 옥사이드(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 산화 아연(ZnO), 산화 인듐(In_2O_3), 인듐 갈륨 산화물(IGZO), 알루미늄 산화 아연(AZO), 산화 티탄(TiO_2) 등과 같은 임의의 적합한 투명한 전도성 산화물과 같은, 임의의 적합한 투명한(또는 적어도 반투명한) 도전성 물질을 포함할 수 있다. 또한 폴리아닐린(PANI), 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜) 폴리(스티렌 설포네이트) (PEDOT : PSS) 등과 같은 하나 이상의 예시적인 실시예와 관련하여 하나 이상의 투명 전도성 고분자(ICP)가 이용될 수 있다.

[0066] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및 제3 투명 전도층(322)

중 적어도 하나는 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및 제3 투명 전도층(322)의 적어도 하나의 다른 투명 전도층과 상이한 물질로 형성될 수 있다. 또한, 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및 제3 투명 전도층(322) 중 적어도 2개의 구성 재료는 동일할 수 있으나; 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및/또는 제3 투명 전도층(322)의 구성 물질의 농도 및/또는 형성 과정은 상이할 수 있다. 재료, 구성 재료 농도 및/또는 형성 공정의 차이는 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및/또는 제3 투명 전도층(322)의 성능(예를 들어, 투과율, 저항률 등)에 영향을 미치기 위해 활용될 수 있고, 아래에서 더 명백해질 것이다.

[0067] 제1 반사층(121), 제2 반사층(221) 및 제3 반사층(321)은 예를 들어 금, 금 합금, 은, 은 합금, 알루미늄, 알루미늄 합금 등과 같은 임의의 적합한 상대적으로 높은 반사성 금속과 같은, 임의의 적합한 상대적으로 높은 반사성 재료로 형성될 수 있다. 그러나, 임의의 다른 적절한 재료는, 예를 들어 마그네슘(Mg), 플래티넘(Pt), 팔라듐(Pd), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 칼슘(Ca), 실리콘(Si), 나트륨(Na), 텅스텐(W) 등 또는 이들의 합금과 같이, 예시적인 실시예와 관련하여 이용될 수 있다.

[0068] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 제1 반사층(121), 제2 반사층(221) 및 제3 반사층(321) 중 적어도 어느 하나는 제1 반사층(121), 제2 반사층(221) 및 제3 반사층(321) 중 적어도 하나의 다른 반사층과는 상이한 재료로 형성될 수 있다. 또한, 제1 반사층(121), 제2 반사층(221) 및 제3 반사층(321) 중 적어도 하나는 하나 이상의 개구를 포함할 수 있다. 재료, 개구의 수, 개구의 크기 및/또는 개구의 패턴의 차이는 제1 반사층(121), 제2 반사층(221), 및 제3 반사층 중 적어도 하나의 성능(예를 들어, 반사율 등)에 영향을 미치기 위해 활용될 수 있고, 아래에서 더 명백해질 것이다.

[0069] 제1 중간층(130), 제2 중간층(230) 및 제3 중간층(330)은 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320) 상에 각각 위치한다. 제1 중간층(130)은 제1 전계발광층(132)을 포함할 수 있다. 제1 중간층(130)은 정공 주입층(HIL)(31a), 정공 수송층(HTL)(미도시), 전자 수송층(ETL)(33a) 및 전자 주입층(EIL)(34a) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 제2 중간층(230)은 제2 전계발광층(232)을 포함할 수 있다. 제2 중간층(230)은 정공 주입층(HIL)(31b), 정공 수송층(HTL)(미도시), 전자 수송층(ETL)(33b) 및 전자 주입층(EIL)(34b) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 제3 중간층(330)은 제3 전계 발광층(332)을 포함할 수 있다. 제3 중간층(330)은 정공 주입층(HIL)(31c), 정공 수송층(HTL)(미도시), 전자 수송층(ETL)(33c) 및 전자 주입층(EIL)(34c) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 그러나, 예시적인 실시예는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 제1 중간층(130), 제2 중간층(230) 및/또는 제3 중간층(330)은 다양한 추가적인 및/또는 대안적인 기능성 층을 포함할 수 있다.

[0070] 제1 전계발광층(132), 제2 전계발광층(232) 및 제3 전계발광층(332)은 비교적 작은 분자 또는 고분자 물질을 포함하는 임의의 적합한 재료로 형성될 수 있다. 예를 들어, 작은 분자 물질은 트리스(8-하이드록시퀴놀린)알루미늄(III) (Alq3), 안트라센, 사이클로 펜타 디엔, 비스(10-하이드록시벤조[h]퀴놀리나토)베릴륨 (BeBq2), 트리스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄(III) (ALMQ), 비스(2-(2-히드록시페닐)벤조사졸레이트)아연 (ZnPBO), 4-비페닐옥소라토 알루미늄 (비스-2-메틸-8-퀴놀머토)4-페닐페놀라토 (BAIq), DPVBi (4,4'-비스(2,2'-디페닐비닐)-1,1'-비페닐), BSA-2, 2PSP 등, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 제1 전계발광층(132), 제2 전계발광층(232) 및 제3 전계발광층(332)은 Alq3로 형성될 수 있다. 고분자 물질은 예를 들어 폴리페닐렌(PPP) 및/또는 그 유도체, 폴리 페닐렌비닐렌(PPV) 및/또는 그 유도체, 폴리티오펜(PT) 및/또는 그 유도체 등을 포함할 수 있다.

[0071] 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 제1 전계발광층(132)은 제1 파장 범위의 광을 방출하도록 구성될 수 있고, 제2 전계발광층(232)은 제2 파장 범위의 광을 방출하도록 구성될 수 있으며, 제3 전계발광층(332) 제3 파장 범위의 광을 방출하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 파장 범위는 적색광 파장의 범위에 대응할 수 있고, 제2 파장 범위는 녹색광 파장 범위에 대응할 수 있으며, 제3 파장 범위는 청색광 파장 범위에 대응할 수 있다. 그러나, 하나 이상의 추가적인 및/또는 대안적인 파장 범위는 예시적인 실시예와 관련하여 이용될 수 있다. 또한, 제1 전계발광층(132), 제2 전계발광층(232) 및 제3 전계발광층(332)은 인가된 전압에 따라 임의의 적합한 파장 범위 내에서 광을 방출하도록 구성될 수 있다.

[0072] 정공 주입층(31a, 31b, 31c)은 예를 들어 코퍼 프탈로시아닌 (CuPc), PEDOT, 4,4',4"-트리스(N-3-메틸페닐-N-페닐-아미노)트리페닐아민 (m-MTDATA), 트리페닐아민 등과 같은 임의의 적합한 재료를 포함할 수 있다. 정공 수송층은 하나 이상의 정공 수송 화합물, 예를 들어 방향족 3차 아민을 포함할 수 있다. 방향족 3차 아민은 탄소 원자에만 결합된 적어도 하나의 3가 질소 원자(탄소 원자 중 적어도 하나는 방향족 고리의 요소일 수 있음)를 포함할 수 있다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 방향족 3차 아민은 예를 들어 모노아릴아민,

디아릴아민, 트리아릴아민, 고분자성 아릴아민 등과 같은 아릴아민일 수 있다.

- [0073] 전자 수송층(33a, 33b, 33c)은 "8-퀴놀리놀" 또는 "8-하이드록시 퀴놀론"으로 지칭 될 수 있는, 산소 함유 킬레이트를 포함하는 금속 킬레이트화 옥시노이드 화합물과 같은 임의의 적합한 물질을 포함할 수 있다. 전자 수송층(33a, 33b, 33c)의 화합물은 전자 주입 및 수송을 용이하게 할 뿐만 아니라, 비교적 높은 성능을 제공할 수 있다. 전자 수송층(33a, 33b, 33c)의 전자 수송 재료에는 부타디엔 유도체 및/또는 이중 고리식의 광학 발광제가 함유될 수 있다. 벤즈아졸 및/또는 트리아진은 전자 수송층(33a, 33b, 33c)과 관련하여 이용될 수 있다.
- [0074] 대향 전극(40)은 제1 중간층(130), 제2 중간층(230) 및 제3 중간층(330) 상에 위치한다. 대향 전극(40)은 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, AZO, TixOy과 같은 투명 전도성 전극, 및/또는 Mg, Ag, Al, Ca 등 및/또는 이들의 합금의 박막과 같은 광을 투과시킬 수 있는 투과 전극을 포함할 수 있다. 하나 이상의 투명 전도성 고분자(ICP)는 PANI, PEDOT:PSS 등과 같이 예시적인 실시예와 관련하여 이용될 수 있다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 대향 전극(40)을 형성하는 물질은 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및 제3 투명 전도층(322) 중 적어도 하나를 형성하는 물질과 동일(또는 상이)할 수 있다.
- [0075] 상술한 바와 같이, 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320) 중 적어도 하나의 하나 이상의 투명 전도층 및/또는 하나 이상의 반사층의 성능(예를 들어, 투과율, 저항률, 반사율 등)은 하나 이상의 예시적인 실시예와 관련하여 수정될 수 있다. 성능 수정은 시야각의 변화에도 불구하고 디스플레이 품질 및 효율을 증가 시키는데 사용될 뿐만 아니라, 관찰자의 시야각의 변화로 발생할 수 있는 픽셀(또는 서브픽셀) 간의 컬러 시프트를 개선(예를 들어, 감소)시키기 위해 이용될 수 있다. 발광 표시 장치의 컬러 시프트, 디스플레이 품질 및/또는 효율을 향상시키기 위한 예시적인 성능 수정은 도 3 내지 도 7과 관련하여 보다 상세히 설명될 것이다.
- [0076] 도 3, 4, 5 및 6은, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른, 발광 표시 장치의 부분들의 개략적인 단면도들이다. 도 3 내지 도 6의 발광 표시 장치는 도 1 및 도 2의 표시 장치(100)와 유사하다. 따라서, 예시적인 실시예를 모호하게 하는 것을 피하기 위해 중복된 설명은 주로 생략된다.
- [0077] 도 1 및 도 3을 참조하면, 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)은 기판(10)의 제1 서브픽셀 영역(PXL1), 제2 서브픽셀 영역(PXL2) 및 제3 서브픽셀 영역(PXL3) 상에 각각 위치한다. 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)은 각각 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및 제3 투명 전도층(322)을 포함할 수 있다. 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)은 제1 반사층(21a), 제2 반사층(21b) 및 제3 반사층(21c)을 각각 더 포함할 수 있다. 제1 반사층(21a)은 제1 반사층(121)에 대응할 수 있고, 제2 반사층(21b)은 제2 반사층(221)에 대응할 수 있으며, 제3 반사층(21c)은 제3 반사층(321)에 대응할 수 있다. 그러나, 제1 반사층(21a), 제2 반사층(21b) 및 제3 반사층(21c) 중 적어도 하나는 도 5, 도 6 및 도 7 중 적어도 하나와 관련하여 기술된 상응하는 반사층에 대응할 수 있다.
- [0078] 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 제1 전계발광층(132)은 제1 파장 범위의 광을 방출하도록 구성될 수 있고, 제2 전계발광층(232)은 제2 파장 범위의 광을 방출하도록 구성될 수 있으며, 제3 전계발광층(332)은 제3 파장 범위의 광을 방출할 수 있다. 제1, 제2 및 제3 파장 범위는 서로 상이할 수 있으며, 따라서, 관찰자의 시야각이 변화(예를 들어, 증가)함에 따라, 제1 서브픽셀 영역(PXL1), 제2 서브픽셀 영역(PXL2) 및 제3 서브픽셀 영역(PXL3) 각각의 휘도의 변화 및/또는 색의 변화는 서로 상이할 수 있다. 관찰자는 이러한 차이(또는 변화)를 인식할 수 있으므로, 적어도 디스플레이 품질이 저하될 수 있다.
- [0079] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320) 중 적어도 하나의 하나 이상의 투명 전도층의 투과율을 변경하는 것 및/또는 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320) 중 적어도 하나의 하나 이상의 반사층의 반사율을 변경하는 것은 시야각의 변화에도 불구하고 컬러 쉬프트를 감소시키고, 효율을 증가시키며, 디스플레이 품질을 향상 시키는데 이용될 수 있다. 예를 들어, 투과율 및/또는 반사율의 변경은 색 이동 특성, 효율, 및/또는 디스플레이 품질을 향상시키기 위해 적색광 및/또는 녹색광과 같은 비교적 긴 파장의 광의 방출과 관련하여 사용될 수 있다. 그러나, 예시적인 실시예는 그것에 제한되지 않는다. 예를 들어, 투과율 및/또는 반사율의 변경은 청색광, 백색광 등과 같은 다른 파장의 광과 관련하여 이용될 수 있다.
- [0080] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 제1 투명 전도층(122)은 제2 투명 전도층(222)과는 상이한(예를 들어, 더 작은) 투과율을 가질 수 있고, 제2 투명 전도층(222)은 제3 투명 전도층(322)과는 상이한(예를 들어, 더 작은) 투과율을 가질 수 있다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 도 4의 발광 표시 장치와 관련하여 도시된 것과

같이, 제1 투명 전도층(122)은 제2 투명 전도층(222)과 동일한(또는 실질적으로 동일한) 투과율을 가질 수 있고, 제3 투명 전도층(322)은 제1 투명 전도층(122) 및 제2 투명 전도층(222)과는 상이한(예를 들어, 더 큰) 투과율을 가질 수 있다. 즉, 도 4는 제2 투명 전도층(222)과 동일한 투과율을 갖는 제1 투명 전도층(122')을 포함하는 발광 표시 장치를 도시한다. 제1 투명 전도층(122')의 투과율의 차이, 및 그로 인한 제1 투명 전도층(122')의 특징의 하나 이상의 차이 이외에, 도 4의 발광 표시 장치는 도 3의 발광 표시 장치와 동일할 수 있다.

[0081] 다시 도 1 및 도 3으로 돌아가서, 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및 제3 투명 전도층(322)은 하나 이상의 화학 기상 증착, 물리적 기상 증착, 플라즈마 공정, 스퍼터링, 이온 플레이팅, 에피택시, 열 산화 등의 공정, 및/또는 하이브리드 물리-화학적 기상 증착 공정과 같은 하나 이상의 하이브리드 공정과 같은 임의의 적합한 제조 기술을 통해 형성(예를 들어, 증착)될 수 있다. 이와 같이, 투명 전도층을 형성하기 위한 하나 이상의 제조 공정과 관련하여 더 적은 산소를 이용하여 보다 작은 투과율로 형성될 투명 전도층은 투명 전도층(또는 더 작은 농도의 산소를 포함하여 형성될 수 있는 투명 전도층의 재료)을 형성하기 위해 하나 이상의 제조 공정과 관련하여 더 적은 산소를 이용하여 형성될 수 있다.

[0082] 예를 들어, 화학 기상 증착 공정에서, 그 위에 형성된 하나 이상의 소자를 포함하는 기판(10)은 산소를 포함하는 많은 양의 가스가 공급될 수 있는 반응기 내부에 위치할 수 있다. 화학 반응은 기판(10) 상에 형성된 하나 이상의 소자의 표면상의 물질을 응축시키기 위해 산소를 포함하는 가스 사이에서 발생할 수 있다. 이러한 방식으로, 산소 농도는 형성되는 연관된 투명 전도층의 투과율에 영향을 미치도록 제어될 수 있다. 이를 위해, 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및 제3 투명 전도층(322) 중 적어도 하나 안의(또는 그와 관련된) 산소 농도는 상이할 수 있으며, 따라서, 이 차이(들)는 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및/또는 제3 투명 전도층(322)의 광 투과율에 영향을 줄 수 있다.

[0083] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 제1 투명 전도층(122)은 제2 투명 전도층(222)과 상이한(예를 들어, 더 큰) 저항을 가질 수 있고, 제2 투명 전도층(222)은 제3 투명 전도층(322)과 상이한(예를 들어, 더 큰) 저항을 가질 수 있다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 제1 투명 전도층(122)은 제2 투명 전도층(222)과 동일한(또는 실질적으로 동일한) 저항을 가질 수 있고, 제3 투명 전도층(322)은 제1 투명 전도층(122) 및 제2 투명 전도층(222)과 상이한(예를 들어, 더 작은) 저항을 가질 수 있다. 투명 전도층의 저항(예를 들어, 면 저항)은 산소 농도가 감소함에 따라 증가할 수 있다. 산소 농도의 차이를 제외하고는, 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및 제3 투명 전도층(322)의 구성 재료는 서로 등가(또는 실질적으로 등가)일 수 있다.

[0084] 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및/또는 제3 투명 전도층(322)의 구성 물질은 제1 투명 전도층(122), 제2 투명 전도층(222) 및 제3 투명 전도층(322) 중 적어도 하나의 투과율 및/또는 저항을 변경하도록 수정될 수 있다. 예를 들어, 제1 투명 전도층(122)의 구성 물질은 제1 픽셀 전극(120)과 관련하여 제1 투과율 및/또는 제1 저항을, 적어도 부분적으로, 유발할 수 있고, 제2 투명 전도층(222)의 구성 물질은 제2 픽셀 전극(220)과 관련하여 제2 투과율 및/또는 제2 저항을, 적어도 부분적으로, 유발할 수 있으며, 제3 투명 전도층(322)의 구성 물질은 제3 픽셀 전극(320)과 관련하여 제3 투과율 및/또는 제3 저항을, 적어도 부분적으로, 유발할 수 있다. 예를 들어, 제1 투과율은 제3 투과율과 상이할(예를 들어, 더 작을) 수 있는, 제2 투과율과 상이할(예를 들어, 더 작을) 수 있다. 이러한 방식으로, 제1 저항은 제3 저항과 상이할(예를 들어, 더 클) 수 있는, 제2 저항과 상이할(예를 들어, 더 클) 수 있다. 다른 예로서, 제1 투과율은 제2 투과율과 등가(또는 실질적으로 등가)일 수 있고, 제3 투과율은 제1 투과율 및 제2 투과율과 상이할(예를 들어, 더 클) 수 있다. 이러한 방식으로, 제1 저항은 제3 저항과 상이할(예를 들어, 더 클) 수 있는 제2 저항과 등가(또는 실질적으로 등가)일 수 있다.

[0085] 도 1 및 도 5를 참조하면, 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)은 기판(10)의 제1 서브픽셀 영역(PXL1), 제2 서브픽셀 영역(PXL2) 및 제3 서브픽셀 영역(PXL3) 상에 각각 위치한다. 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)은 각각 제1 투명 전도층(22a), 제2 투명 전도층(22b) 및 제3 투명 전도층(22c)을 포함할 수 있다. 제1 투명 전도층(22a)은 제1 투명 전도층(122)에 대응할 수 있고, 제2 반사층(22b)은 제2 투명 전도층(222)에 대응할 수 있으며, 제3 투명 전도층(22c)은 제3 투명 전도층(322)에 대응할 수 있다. 그러나, 제1 투명 전도층(22a), 제2 투명 전도층(22b) 및 제3 투명 전도층(22c) 중 적어도 하나는 도 3 및 도 4의 적어도 하나를 참조하여 설명된 관련 투명 전도층에 대응할 수 있다. 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320)은 제1 반사층(121), 제2 반사층(221) 및 제3 반사층(321)을 각각 더 포함할 수 있다.

[0086] 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 제1 전계발광층(132)은 제1 파장 범위의 광을 방출하도록 구성될 수 있고,

제2 전계발광층(232)은 제2 파장 범위의 광을 방출하도록 구성될 수 있으며, 제3 전계발광층(332) 제3 파장 범위의 광을 방출할 수 있다. 제1, 제2 및 제3 파장 범위는 서로 상이할 수 있으며, 따라서, 관찰자의 시야각이 변화(예를 들어, 증가)함에 따라, 제1 서브픽셀 영역(PXL1), 제2 서브픽셀 영역(PXL2) 및 제3 서브픽셀 영역(PXL3)의 각각의 휘도의 변화 및/또는 색의 변화는 서로 상이할 수 있다. 관찰자는 이러한 차이점(또는 변경 사항)을 인식할 수 있으므로 적어도 디스플레이 품질은 저하될 수 있습니다. 관찰자는 이러한 차이(또는 변화)를 인식할 수 있으므로, 적어도 디스플레이 품질이 저하될 수 있다.

[0087] 전술한 바와 같이, 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320) 중 적어도 하나의 하나 이상의 투명 전도성 층의 투과율을 변경하는 것, 및/또는 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320) 중 적어도 하나의 하나 이상의 반사층의 반사율을 변경하는 것은 시야각의 변화에도 불구하고 컬러 쉬프트를 감소시키고, 효율을 증가시키며, 디스플레이 품질을 향상 시키는데 이용될 수 있다. 예를 들어, 투과율 및/또는 반사율의 변경은 색 이동 특성, 효율, 및/또는 디스플레이 품질을 향상시키기 위해 적색광 및/또는 녹색광과 같은 비교적 긴 파장의 광의 방출과 관련하여 사용될 수 있다. 그러나, 예시적인 실시예는 그것에 제한되지 않는다. 예를 들어, 투과율 및/또는 반사율의 변경은 청색광, 백색광 등과 같은 다른 파장의 광과 관련하여 이용될 수 있다.

[0088] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 제1 반사층(121), 제2 반사층(221) 및 제3 반사층(321) 중 적어도 하나의 반사율은 제1 반사층(121), 제2 반사층(221), 및/또는 제3 반사층(321)과 관련하여 재료의 차이 및/또는 하나 이상의 개구의 형성을 통해 변경될 수 있다. 이러한 방식으로, 제1 반사층(121), 제2 반사층(221) 및/또는 제3 반사층(321)과 관련하여 각각 형성된 개구의 수, 개구의 크기 및/또는 개구의 배열은 재료 선택의 차이를 통해 추가로 수정될 수 있는 대응하는 반사율의 수준을 제공하도록 선택될 수 있다. 예를 들어, 반사층에 형성된 개구의 수가 증가함에 따라, 반사층의 반사율은 감소할 수 있다. 특정 수의 개구가 첨부된 도면에 도시되어 있지만, 예시적인 실시예와 관련하여 임의의 적절한 수의 개구가 이용될 수 있다.

[0089] 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 하나 이상의 개구는 하나 이상의 습식 및/또는 건식 에칭 기술과 같은 임의의 적합한 기술을 통해 형성될 수 있다. 또한, 하나 이상의 개구는 원형, 구형, 삼각형, 정사각형, 직사각형 등과 같은 임의의 적합한 단면 형상을 가질 수 있다. 즉, 하나 이상의 개구는, 평면 상에서, 원형, 구형, 삼각형, 정사각형, 직사각형 및/또는 그와 유사한 형상을 가지고 나타날 수 있다. 이와 같이, 하나 이상의 개구는 동일한 단면 형상을 가질 수 있거나, 하나 이상의 개구의 적어도 하나의 개구는 하나 이상의 개구의 적어도 하나의 다른 개구와 상이한 단면 형상을 가질 수 있다. 또한, 하나 이상의 개구는 서로 동일한 크기를 가질 수 있거나, 하나 이상의 개구의 적어도 하나의 개구는 하나 이상의 개구의 적어도 하나의 다른 개구와 다른 크기를 가질 수 있다. 이와 같이, 제1 반사층(121), 제2 반사층(221) 및 제3 반사층(321)은 총 개구 면적, 예를 들어 관련된 반사층에 형성된 개구(들)에 의해 점유된 표면적의 총량을 포함하는(또는 관련되는) 것으로 간주될 수 있다 연관된 반사층에서. 전체 개구 면적이 증가함에 따라, 관련된 반사층의 반사율은 감소할 수 있다.

[0090] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 제1 반사층(121) 및 제2 반사층(221)은 각각 복수의 개구를 포함할 수 있다. 그러나, 제3 반사층(321)은 연속적인 플레이트 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어, 제3 반사층(321)은 개구가 없을 수 있다. 제1 반사층(121)에 형성된 개구의 수는 제2 반사층(221)에 형성된 개구의 수와 다를(예를 들어, 더 클) 수 있다. 예를 들어, 제1 반사층(121)은 4개의 개구를 포함할 수 있고, 제2 반사층(221)은 하나의 개구를 포함할 수 있다; 그러나, 전술한 바와 같이, 예시적인 실시예와 관련하여 임의의 적절한 개수의 개구가 이용될 수 있다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 제1 반사층(121)에 형성된 개구의 수는 도 6의 발광 표시 장치와 관련하여 도시된 바와 같이, 제2 반사층(221)에 형성된 개구의 수와 동일할 수 있다. 즉, 도 6은 제2 반사층(221)에 형성된 개구 수와 동일한 수의 개구 수를 갖는 제1 반사층(121')을 포함하는 발광 표시 장치를 나타낸다.

[0091] 다시 도 1 및 도 5를 참조하면, 제1 반사층(121)의 총 개구 면적은 제2 반사층(221)의 총 개구 면적과 상이할(예를 들어, 더 클) 수 있다. 제1 반사층(121)의 총 개구 면적은 도 6의 발광 표시 장치와 관련하여 도시된 바와 같이, 제2 반사층(221)의 총 개구 면적과 동일할 수 있다. 즉, 도 6은 제2 반사층(221)과 동일한(또는 실질적으로 동일한) 총 개구 면적을 갖는 제1 반사층(121')을 포함하는 발광 표시 장치를 나타낸다. 도 6의 발광 표시 장치는 제1 반사층(121')의 개구 수 및 총 개구 면적의 차이를 제외하고는 도 5의 발광 표시 장치와 동일(또는 유사)하다.

[0092] 도 1, 도 5 및 도 6을 참조하면, 총 개구 수, 개구의 구성, 개구의 배열, 및/또는 반사층의 총 개구 면적의 차이에 기초하여, 제1 반사층(121)은 제2 반사층(221)과 동일한 또는 다른(예를 들어, 낮은) 반사율을 가질 수 있

고, 제2 반사층(221)은 제3 반사층(321)과 상이한(예를 들어, 더 낮은) 반사율을 가질 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이, 반사율의 차이는 제1 반사층(121), 제2 반사층(221) 및/또는 제3 반사층(321)의 재료 내 하나 이상의 차이를 통해 부가적으로(또는 선택적으로) 얻어질 수 있다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 제1 반사층(121')은 제2 반사층(221)의 반사율과 동일한 반사율을 가질 수 있고, 제3 반사층(321)은 제1 반사층(121') 및 제2 반사층(221)의 반사율과 상이한(예를 들면, 더 큰) 반사율을 가질 수 있다.

[0093] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220) 및 제3 픽셀 전극(320) 중 적어도 하나의 하나 이상의 투명 전도층의 투과율을 변경하는 것 및/또는 제1 픽셀 전극(120), 제2 픽셀 전극(220), 및 제3 픽셀 전극(320) 중 적어도 하나의 하나 이상의 반사층의 반사율을 변경하는 것은 시야각의 변화에도 불구하고 컬러 쉬프트를 감소시키고, 디스플레이 품질을 향상 시키며, 및/또는 효율을 증가시키기 위해 하나 이상의 조합으로 이용될 수 있다. 예를 들어, 투과율 및/또는 반사율의 변경의 조합은 색 이동 특성, 디스플레이 품질, 및 효율을 향상시키기 위해 적색광 및/또는 녹색광과 같은 비교적 긴 파장의 광의 방출과 관련하여 사용될 수 있다. 그러나, 예시적인 실시예는 그것에 제한되지 않는다. 예를 들어, 투과율 및/또는 반사율의 변경의 조합은 청색광, 백색광 등과 같은 다른 파장의 광과 관련하여 이용될 수 있다.

[0094] 도 7은, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른, 발광 표시 장치의 부분의 반사층의 개략적인 평면도이다.

[0095] 도 7을 참조하면, 발광 표시 장치의 부분(70)은 적색, 녹색 및 청색 픽셀들의, 예를 들어 적색 픽셀(71), 녹색 픽셀(72) 및 청색 픽셀(73)의, 임의의 적합한 배치와 같은, 결정된 색의 광을 방출하도록 구성된 픽셀들의 임의의 적합한 배치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 적색 픽셀(71), 녹색 픽셀(72) 및 청색 픽셀(73)는 복수의 다른 픽셀을 갖는 펜타일(pentile) 구조로 배치될 수 있다. 개구(74) 또는 복수의 개구는 적색 픽셀(71) 및 녹색 픽셀(72)의 각각의 반사층에 형성될 수 있다. 청색 픽셀(73)에는 개구가 없을 수 있다. 비록 도 7의 개구가 동일한 원형 및 동일한 단면 면적을 갖는 것으로 도시되어 있지만, 예시적인 실시예들은 이에 제한되지 않는다. 다시 말해서, 예시적인 실시예와 관련하여 개구의 임의의 적합한 형상(들) 및/또는 크기(들)가 이용될 수 있다.

[0096] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 4개의 개구가 적색 픽셀(71)의 반사층에 형성되고, 하나의 개구가 녹색 픽셀(72)의 반사층에 형성되고, 청색 픽셀(73)의 반사층에는 개구가 형성되지 않는다. 적색 픽셀(71)의 반사층과 녹색 픽셀(72)의 반사층에 형성된 각각의 개구의 크기는 서로 동일(또는 실질적으로 동일)할 수 있다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 적색 픽셀(71)의 반사층에 형성된 개구는 적색 픽셀(71)의 반사층의 표면 영역의 약 17%를 덮을 수 있고, 녹색 픽셀(72)의 반사층에 형성된 개구는 녹색 픽셀(72)의 반사층의 표면 영역의 약 10%를 덮을 수 있다. 이러한 방식으로, 총 개구 영역의 차이는 적색 픽셀(71)의 반사층이 청색 픽셀(73)의 반사층의 반사율에 대하여 약 83%의 상대 반사율을 가지고, 녹색 픽셀(72)의 반사층은 청색 픽셀(73)의 반사층의 반사율에 대해 약 90%의 상대 반사율을 가질 수 있게 한다.

[0097] 도 8은, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른, 다양한 산소 농도를 갖는 투명 전도층을 갖는 픽셀 전극을 포함하는 발광 표시 장치를 형성하는 프로세스의 흐름도이다. 편의상, 도 8의 공정은 도 1 및 도 4와 관련하여 설명될 것이므로, 제2 투명 전도층(222)과 동일한 산소 농도, 동일한 저항 및 동일한 투과율을 갖는 제1 투명 전도층(122')과 관련하여 설명된다. 또한, 제1 투명 전도층(122'), 제2 투명 전도층(222) 및 제3 투명 전도층(322)의 구성 재료는 서로 동일하다고 가정한다.

[0098] 801 단계에서, 기판(10)이 제공된다. 기판(10)은 버퍼층(11), 제1 박막 트랜지스터 TFT1, 제2 박막 트랜지스터 TFT2, 제3 박막 트랜지스터 TFT3, 패시베이션층(16), 제1 반사층(21a), 제2 반사층(21b) 및 제3 반사층(21c)과 같은 그 위에 형성되는 하나 이상의 층(또는 구조)을 포함할 수 있다.

[0099] 803 단계에서, 제1 투명 전도층은 다양한 제1 서브픽셀 영역(PXL1)(예를 들어, 적색 서브픽셀 영역) 및 다양한 제2 서브픽셀 영역(PXL2)(예를 들어, 다양한 녹색 서브픽셀 영역)과 같은, 다양한 픽셀 영역과 관련하여 임의의 적합한 제1 방법(예를 들어, 하나 이상의 스퍼터링 및 포토리소그래픽 패터닝 공정)을 통해 형성된다. 제1 방법은 제1 투명 전도층(122') 및 제2 투명 전도층(222)이 제1 산소 농도, 제1 저항 및 제1 투과율과 연관되도록, 적어도 부분적으로, 야기하는 하나 이상의 제1 공정 조건에 따라 제1 반사층(21a) 상에 제1 투명 전도층(122')을 제2 반사층(21b) 상에 제2 투명 전도층(222)을 형성하는 것을 포함할 수 있다.

[0100] 805 단계에서, 제2 투명 전도층은 다양한 제3 서브픽셀 영역(PXL3)(예를 들어, 청색 서브픽셀 영역)과 같은, 다양한 픽셀 영역과 관련하여 임의의 적합한 제2 방법(예를 들어, 하나 이상의 스퍼터링 및 포토리소그래픽 패터닝 공정)을 통해 형성된다. 제2 방법은 제3 투명 전도층(322)이 각각이 제1 산소 농도, 제1 저항 및 제1 투과율과 상이한 제2 산소 농도, 제2 저항 및 제2 투과율과 연관되도록, 적어도 부분적으로, 야기하는 하나 이상의 제

2 공정 조건에 따라 제3 반사층(21c) 상에 제3 투명 전도층(322)을 형성하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 제2 공정 조건은 제3 서브픽셀 영역(PXL3)이 제1 서브픽셀 영역(PXL1) 및 제2 서브픽셀 영역(PXL2)보다 높은 투과율 및 낮은 저항을 갖도록, 적어도 부분적으로, 야기하는 하나 이상의 제1 공정 조건보다 더 낮은 산소 농도를 포함할 수 있다.

[0101] 807 단계에서, 픽셀 정의층(19)은 임의의 적절한 제조 기술을 통해 형성되고, 제1 중간층(130), 제2 중간층(230) 및 제3 중간층(330)은 임의의 적합한 제조 기술을 통해, 예를 들어 하나 이상의 진공 증착, 스핀 코팅, 잉크젯 프린팅, 닥터 블레이딩, 레이저 유도 열 이미징(LITI), 및/또는 이와 유사한 기술을 통해 각각 제1 투명 전도층(122'), 제2 투명 전도층(222), 제3 투명 전도층(322), 및 픽셀 정의층(19)의 부분 상에 형성된다. 809 단계에서, 대향 전극(40)은 임의의 적합한 제조 기술, 예를 들어 진공 증착법을 통해 제1 중간층(130), 제2 중간층(230), 제3 중간층(330) 및 픽셀 정의층(19)의 노출된 부분 상에 형성된다. 도시되지는 않았지만, 봉지층은 임의의 적합한 제조 기술을 통해, 예를 들어 진공 증착법을 통해 대향 전극(40) 상에 형성될 수 있다. 또한, 보호층(미도시)이 봉지층 상에 형성될 수 있다.

[0102] 도 9는, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른, 상이한 개구 패턴을 갖는 반사층을 갖는 픽셀을 포함하는 발광 표시 장치를 형성하는 프로세스의 흐름도이다. 편의상, 도 9의 공정은 도 1, 도 5 및 도 7과 관련하여 설명될 것이므로, 제2 반사층(221)과 상이한 개구 패턴을 갖는 제1 반사층(121)과 관련하여, 그리고 그에 인한 상이한 층 개구 면적 및 상이한 반사율과 관련하여 설명된다. 제1 반사층(121), 제2 반사층(221) 및 제3 반사층(321)의 구성 재료는 동일하다고 가정한다.

[0103] 901 단계에서, 기판(10)이 제공된다. 기판 (10)은 버퍼층(11), 제1 박막 트랜지스터 TFT1, 제2 박막 트랜지스터 TFT2, 제3 박막 트랜지스터 TFT3, 및 패시베이션층(16)과 같은 그 위에 형성되는 하나 이상의 층(또는 구조)을 포함할 수 있다. 903 단계에서, 제1 반사층(121), 제2 반사층(221), 및 제3 반사층(321)의 각각의 패턴은 임의의 적합한 기술을 통해, 예를 들어 스퍼터링을 통해 제1 서브픽셀 영역(PXL1)(예를 들어, 적색 서브픽셀 영역), 제2 서브픽셀 영역(PXL2)(예를 들어, 녹색 서브픽셀 영역) 및 제3 서브픽셀 영역(PXL3)(예를 들어, 청색 서브픽셀 영역) 내에 형성된다.

[0104] 905 단계에서, 복수의 개구는 임의의 적합한 제조 기술, 예컨대 하나 이상의 에칭 기술을 통해 제1 반사층(121) 및 제2 반사층(221)과 관련하여 형성된다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 제1 반사층(121)은 각각 제2 반사층(221)보다 더 많은 개구를 포함한다. 예를 들어, 제1 반사층(121)은 도 7의 적색 픽셀(71)과 관련하여 도시된 바와 같이 4개의 개구를 포함하고, 제2 반사층(221)은 도 7의 녹색 픽셀(72)과 관련하여 도시된 것과 같이 하나의 개구를 포함한다. 도 7의 청색 픽셀(73)과 관련하여 도시된 바와 같이, 제3 반사층(321)과 관련하여 어떠한 개구도 형성되지 않는다. 이러한 방식으로, 각각의 제1 반사층 (121)은 각각의 제2 반사층 (221)보다 큰 층 개구 면적을 가질 수 있다. 층 개구 면적의 차이는 제1 반사층(121)이 제3 반사층(321)의 반사율에 대해 약 83%의 상대 반사율을, 그리고 제2 반사층(221)이 제3 반사층(321)의 반사율에 대해 약 90 %의 상대 반사율을 가질 수 있게 한다.

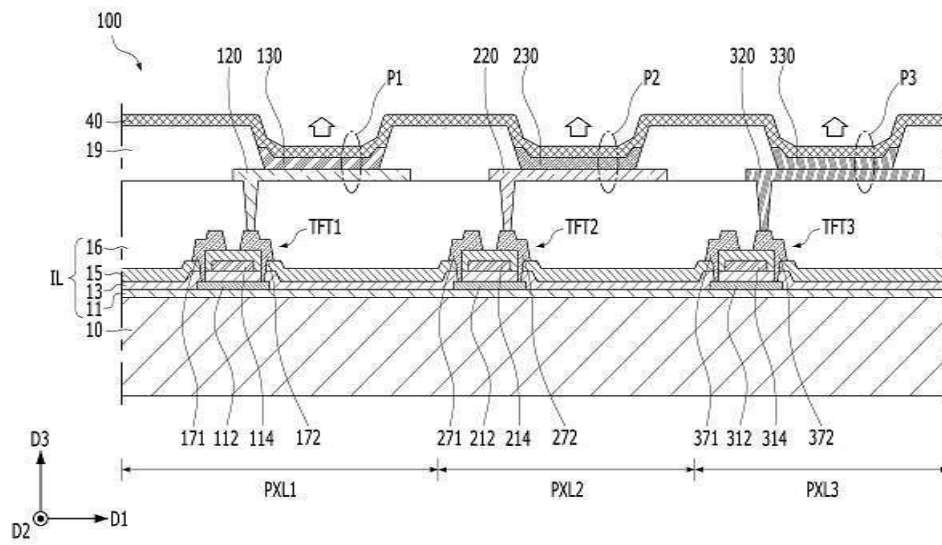
[0105] 907 단계에서, 제1 투명 전도층(22a), 제2 투명 전도층(22b) 및 제3 투명 전도층(22c)은 각각 제1 반사층(121), 제2 반사층(221) 및 제3 반사층(321) 상에 임의의 적합한 하나 이상의 제조 기술을 통해 형성된다. 하나 이상의 예시적인 실시예에서, 제1 투명 전도층(22a), 제2 투명 전도층(22b) 및 제3 투명 전도층(22c)은 유사하게 형성될 수 있거나, 또는 제1 투명 전도층(22a), 제2 투명 전도층(22b) 및 제3 투명 전도층(22c) 중 적어도 하나는 도 8의 공정과 관련하여 형성된 것과 같이 다르게 형성될 수 있다. 907 단계 및 909 단계의 나머지는 도 8과 관련하여 기술된 것과 동일 할 수 있으며, 따라서, 예시적인 실시예를 모호하게 하는 것을 피하기 위해 중복된 설명은 생략된다.

[0106] 하나 이상의 예시적인 실시예에 따르면, 시야각의 변화에도 불구하고 효율, 디스플레이 품질 및 색 이동 특성을 향상시키는 발광 표시 장치는 픽셀들의 다양한 투명 전도층들의 투과율의 차이 및/또는 픽셀들의 다양한 반사층들의 반사율 차이를 통해 제공될 수 있다.

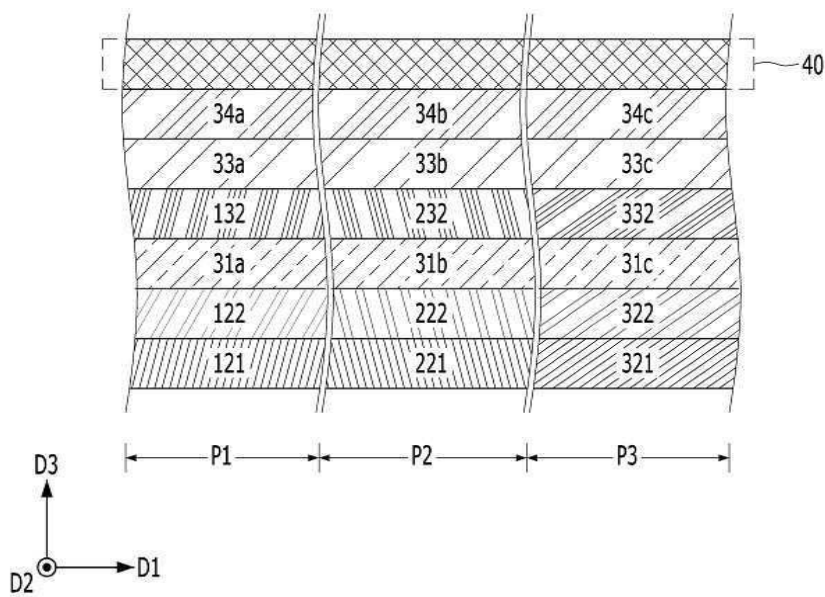
[0107] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

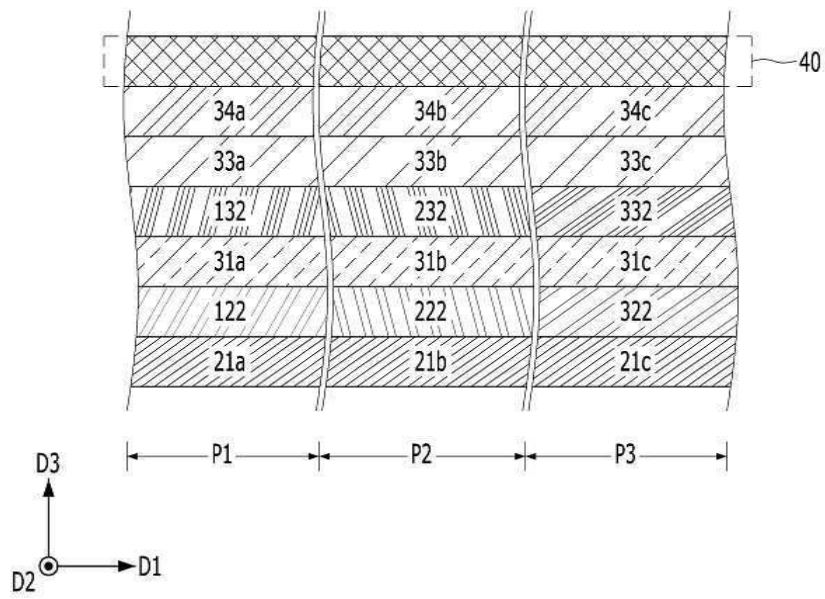
도면1



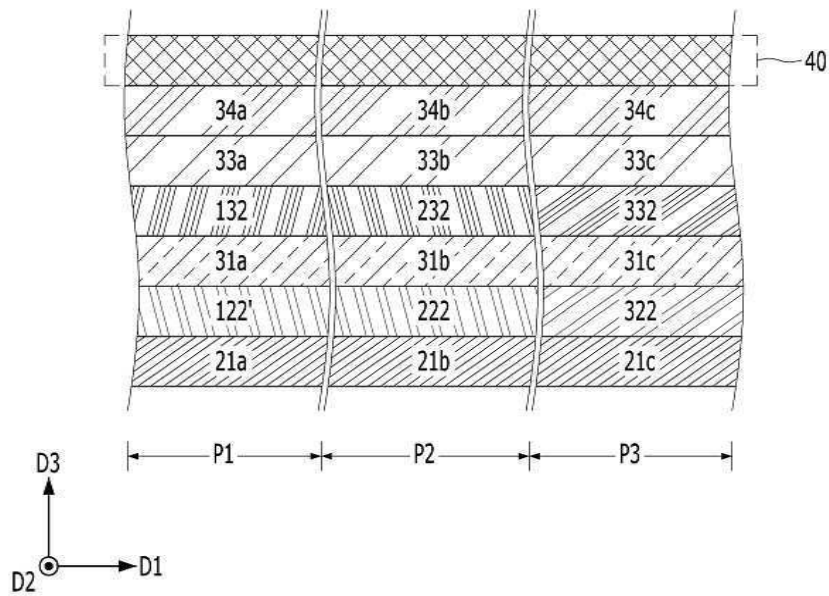
도면2



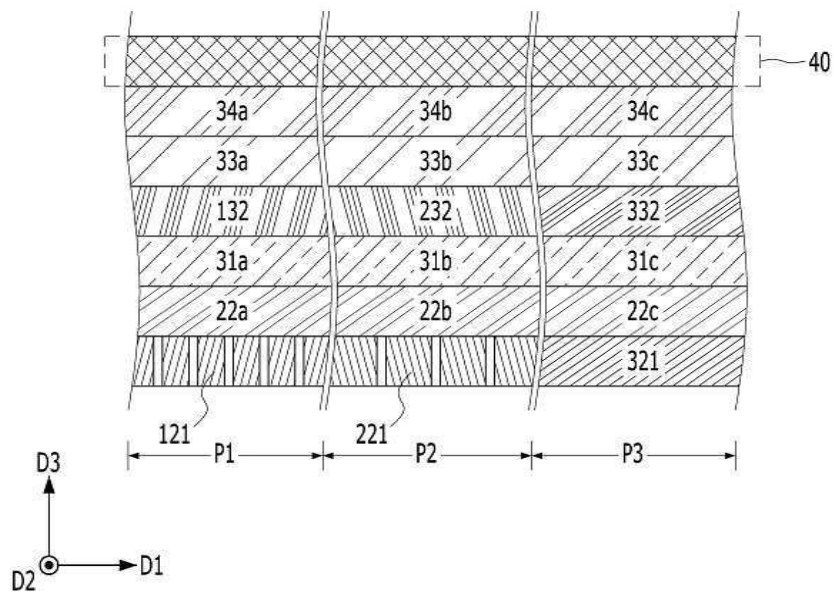
도면3



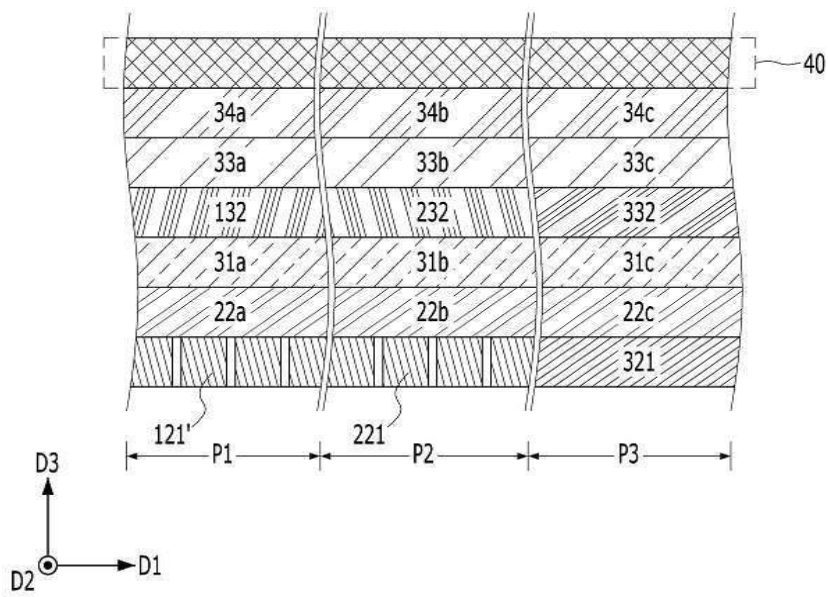
도면4



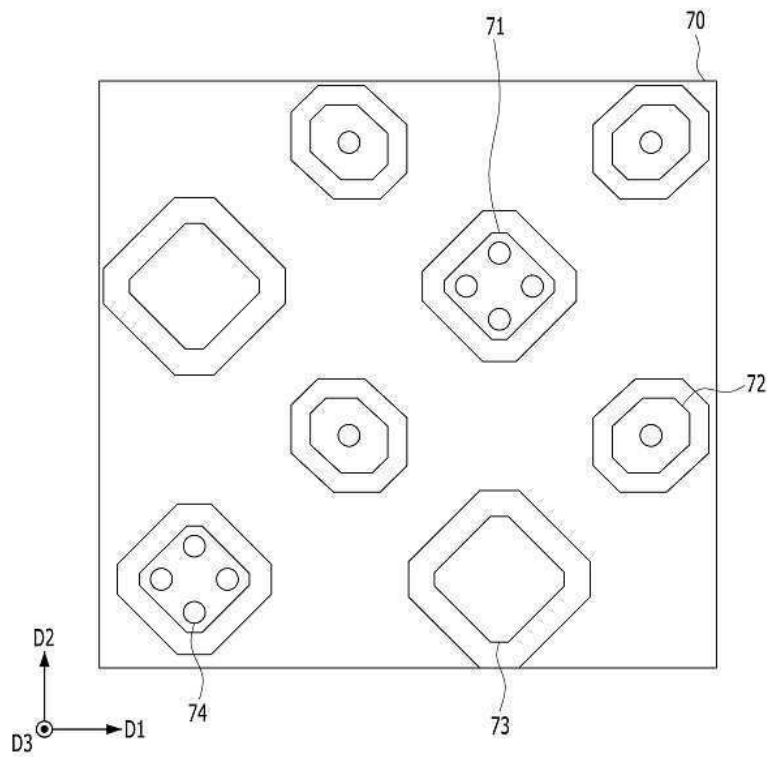
도면5



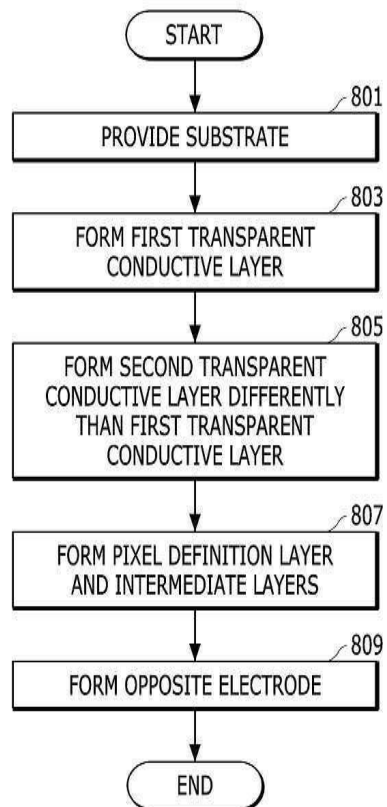
도면6



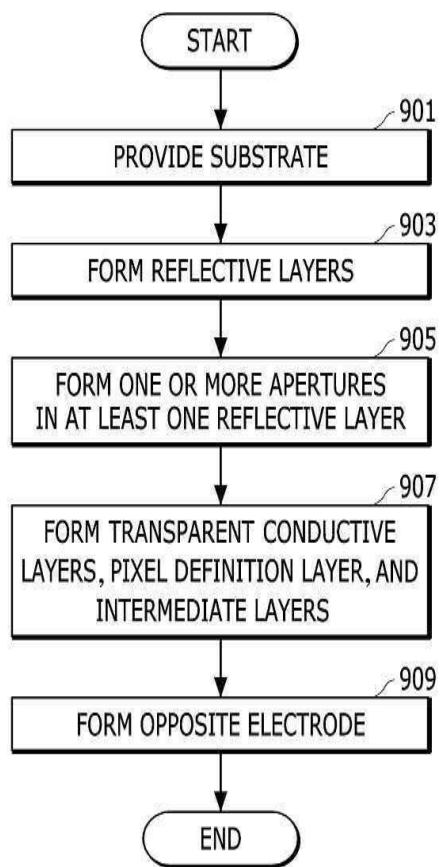
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	发光显示		
公开(公告)号	KR1020180095154A	公开(公告)日	2018-08-27
申请号	KR1020170020943	申请日	2017-02-16
[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	HONG SANG MIN 홍상민 JEONG HEESEONG 정희성		
发明人	홍상민 정희성		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L51/5206 H01L27/3211 H01L27/3216 H01L51/5218 H01L27/3276 H01L51/5271		
代理人(译)	Bakhaechan		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的发光显示器包括：基板，包括与第二区域相邻的第一区域；第一像素电极，与第一区域重叠并且包括第一透明导电层，第一像素电极，包括第二透明导电层，设置在第一像素电极上并配置为发射第一波长范围内的光的第一电致发光层，和设置在第二像素电极上的第二电致发光层，第二电致发光层，用于发出与第一透明导电层不同的第二波长范围内的光，其中第一透明导电层的电阻与第二透明导电层的电阻不同。

