



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0058643
(43) 공개일자 2020년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5275 (2013.01)
H01L 27/323 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0142511
(22) 출원일자 2018년11월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김용식
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
변진수
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

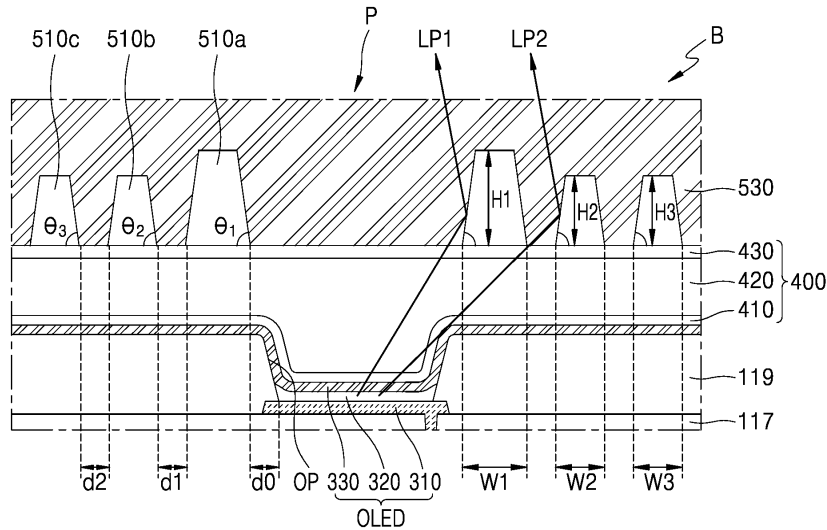
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는, 기관의 표시영역 상에 배치된 복수의 유기발광다이오드로 구현되는 화소를 포함하는 유기발광표시장치에 있어서, 상기 화소를 둘러싸며 배치된 제1경사 구조체; 상기 제1경사 구조체를 둘러싸며 배치된 제2경사 구조체; 및 상기 제1경사 구조체 및 상기 제2경사 구조체를 덮으며, 상기 제1경사 구조체 및 상기 제2경사 구조체의 굴절율보다 큰 굴절율을 가지는 평탄화층; 을 포함하며, 상기 제1경사 구조체의 높이는 상기 제2경사 구조체의 높이보다 큰, 유기발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 27/3244 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

(72) 발명자

스기타니 코이치

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

차광민

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

한세희

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기판의 표시영역 상에 배치된 복수의 유기발광다이오드로 구현되는 화소를 포함하는 유기발광표시장치에 있어서,

상기 화소를 둘러싸며 배치된 제1경사 구조체;

상기 제1경사 구조체를 적어도 일부 둘러싸며 배치된 제2경사 구조체; 및

상기 제1경사 구조체 및 상기 제2경사 구조체를 덮으며, 상기 제1경사 구조체 및 상기 제2경사 구조체의 굴절율보다 큰 굴절율을 가지는 평탄화층; 을 포함하며,

상기 제1경사 구조체의 높이는 상기 제2경사 구조체의 높이보다 큰, 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1경사 구조체의 측벽의 폭은 상기 제2경사 구조체의 측벽의 폭에 비해서 큰, 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1경사 구조체의 높이는 상기 제2경사 구조체의 높이의 1.2배 이상인, 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1경사 구조체의 높이는 2.5um 이상인, 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 화소의 가장자리와 상기 제1경사 구조체의 내측 가장자리 사이의 상기 기판의 상면을 따라 이격된 수평 이격거리는 약 0.5 um 내지 1.5um 인, 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2경사 구조체를 적어도 일부 둘러싸며 배치된 제3경사 구조체;를 더 포함하며,

상기 제2경사 구조체의 높이와 상기 제3경사 구조체의 높이는 실질적으로 동일한, 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2경사 구조체를 적어도 일부 둘러싸며 배치된 제3경사 구조체;를 더 포함하며,

상기 제2경사 구조체의 높이는 상기 제3경사 구조체의 높이보다 큰, 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1경사 구조체 및 상기 제2경사 구조체는 링 형상으로 구비된, 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1경사 구조체의 단면 형상은 테이퍼진 경사를 가지며, 상기 경사의 각도(θ)는 하기 수학적식을 만족하는, 유기발광표시장치:

$$\theta > \sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$$

(n_1 : 제1, 제2경사 구조체의 굴절율, n_2 : 평탄화층의 굴절율).

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 기관 상에서 상기 유기발광다이오드를 덮으며, 제1무기봉지층, 유기봉지층, 및 제2무기봉지층을 포함하는 박막봉지층;을 더 포함하며,

상기 제1경사 구조체 및 상기 제2경사 구조체는 상기 박막봉지층 상부에 배치된, 유기발광표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 표시영역 주변의 주변영역에 배치된 댄부;를 더 포함하며,

상기 제1무기봉지층 및 상기 제2무기봉지층은 상기 댄부 외곽에서 직접 접촉하는, 유기발광표시장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 기관 상에서 상기 유기발광다이오드를 덮으며, 제1무기봉지층, 유기봉지층, 및 제2무기봉지층을 포함하는 박막봉지층; 및

상기 박막봉지층 상에 배치된 터치스크린층;을 더 포함하며,

상기 제1경사 구조체 및 상기 제2경사 구조체는 상기 터치스크린층의 상부에 배치된, 유기발광표시장치.

청구항 13

기관 상의 표시영역에 배치되며, 화소전극, 중간층, 대향전극을 포함하는 유기발광다이오드를 포함하는 유기발광표시장치에 있어서,

상기 화소전극의 가장자리를 덮으며 중앙부를 노출하는 개구부로 발광영역을 정의하는 화소정의막;

상기 유기발광다이오드를 덮으며, 적어도 하나의 유기봉지층 및 적어도 하나의 무기봉지층을 포함하는 박막봉지층;

상기 박막봉지층 상에 배치되며, 상기 개구부를 적어도 일부 둘러싸도록 배치된 복수의 경사 구조체;

상기 복수의 경사 구조체를 덮는 평탄화층;을 포함하며,

상기 복수의 경사 구조체 중 상기 발광영역에 가장 인접한 제1경사 구조체의 높이가 가장 큰, 유기발광표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 복수의 경사 구조체는 제1경사 구조체를 둘러싸도록 배치된 제2경사 구조체를 더 포함하며, 상기 제1경사

구조체의 높이는 상기 제2경사 구조체의 높이의 1.2배 이상인, 유기발광표시장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 복수의 경사 구조체의 굴절율은 약 1.4 내지 1.55 사이의 값을 가지며, 상기 평탄화층의 굴절율은 약 1.6 내지 1.85 사이의 값을 가지는, 유기발광표시장치.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 개구부의 가장자리와 상기 제1경사 구조체의 내측 가장자리 사이의 상기 기관의 상면을 따라 이격된 수평 이격거리는 약 0.5 um 내지 1.5um 인, 유기발광표시장치.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 복수의 경사구조체 각각은 링 형상으로 구비된, 유기발광표시장치.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 제1경사 구조체의 단면 형상은 테이퍼진 경사를 가지며, 상기 경사의 각도(θ)는 하기 수학식을 만족하는, 유기발광표시장치:

$$\theta > \sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$$

(n1 : 제1, 제2경사 구조체의 굴절율, n2 : 평탄화층의 굴절율).

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 표시영역 주변의 주변영역에 배치된 댄부;를 더 포함하며,

상기 적어도 하나의 무기봉지층은 제1무기봉지층 및 제2무기봉지층을 포함하고, 상기 제1무기봉지층 및 상기 제2무기봉지층은 상기 댄부 외곽에서 직접 접촉하는, 유기발광표시장치.

청구항 20

제13항에 있어서,

상기 박막봉지층 상에 배치된 터치스크린층;을 더 포함하며,

상기 복수의 경사 구조체는 상기 터치스크린층의 상부에 배치된, 유기발광표시장치.

청구항 21

제13항에 있어서,

상기 복수의 경사 구조체는 제1경사 구조체를 적어도 일부 둘러싸도록 배치된 제2경사 구조체를 포함하며,

상기 제1경사 구조체는 단면 형상으로 구비되며, 상기 제2경사 구조체는 서로 이격된 복수의 제2서브-아일랜드들을 포함하는, 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기발광표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광효율이 향상된 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광표시장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기발광층을 포함하는 유기발광다이오드를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exiton)이 여기 상태(exited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 자발광형 표시장치인 유기발광표시장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트(contrast) 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성을 가진다.

[0004] 일반적으로 유기발광표시장치는 각각이 서로 다른 색의 빛을 발광하는 복수의 화소들을 포함하며, 이 복수의 화소들이 발광하여 이미지(image)를 표시한다.

[0005] 여기서, 화소란 이미지를 표시하는 최소 단위를 의미하며, 이웃하는 화소 사이에는 각 화소를 구동하기 위한 게이트 라인, 데이터 라인, 구동 전원 라인 등의 전원 라인 및 각 화소의 발광 면적 또는 형태 등을 정의하기 위한 화소 정의막 등의 절연층 등이 위치할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예들은 유기발광표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광효율이 향상되는 동시에 측면 시인성이 우수한 유기발광표시장치를 제공하고자 한다. 그러나, 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예는, 기관의 표시영역 상에 배치된 복수의 유기발광다이오드로 구현되는 화소를 포함하는 유기발광표시장치에 있어서, 상기 화소를 둘러싸며 배치된 제1경사 구조체; 상기 제1경사 구조체를 둘러싸며 배치된 제2경사 구조체; 및 상기 제1경사 구조체 및 상기 제2경사 구조체를 덮으며, 상기 제1경사 구조체 및 상기 제2경사 구조체의 굴절율보다 큰 굴절율을 가지는 평탄화층; 을 포함하며, 상기 제1경사 구조체의 높이는 상기 제2경사 구조체의 높이보다 큰, 유기발광표시장치를 제공한다.

[0008] 일 실시예에 있어서, 상기 제1경사 구조체의 측면의 폭은 상기 제2경사 구조체의 측면의 폭에 비해서 클 수 있다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 제1경사 구조체의 높이는 상기 제2경사 구조체의 높이의 1.2배 이상일 수 있다.

[0010] 일 실시예에 있어서, 상기 제1경사 구조체의 높이는 2.5um 이상일 수 있다.

[0011] 일 실시예에 있어서, 상기 화소의 가장자리와 상기 제1경사 구조체의 내측 가장자리 사이의 상기 기관의 상면을 따라 이격된 수평 이격거리는 약 0.5 um 내지 1.5um 일 수 있다.

[0012] 일 실시예에 있어서, 상기 제2경사 구조체를 둘러싸며 배치된 제3경사 구조체;를 더 포함하며, 상기 제2경사 구조체의 높이와 상기 제3경사 구조체의 높이는 실질적으로 동일할 수 있다.

[0013] 일 실시예에 있어서, 상기 제2경사 구조체를 둘러싸며 배치된 제3경사 구조체;를 더 포함하며, 상기 제2경사 구조체의 높이는 상기 제3경사 구조체의 높이보다 클 수 있다.

[0014] 일 실시예에 있어서, 상기 제1경사 구조체 및 상기 제2경사 구조체는 링 형상으로 구비될 수 있다.

[0015] 일 실시예에 있어서, 상기 제1경사 구조체의 단면 형상은 테이퍼진 경사를 가지며, 상기 경사의 각도(θ)는 하

기 수학식을 만족할 수 있다.

$$\theta > \sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$$

[0016]

(n1 : 제1, 제2경사 구조체의 굴절율, n2 : 평탄화층의 굴절율).

[0017]

일 실시예에 있어서, 상기 기관 상에서 상기 유기발광다이오드를 덮으며, 제1무기봉지층, 유기봉지층, 및 제2무기봉지층을 포함하는 박막봉지층;을 더 포함하며, 상기 제1경사 구조체 및 상기 제2경사 구조체는 상기 박막봉지층 상부에 배치될 수 있다.

[0018]

일 실시예에 있어서, 상기 표시영역 주변의 주변영역에 배치된 댐부;를 더 포함하며, 상기 제1무기봉지층 및 상기 제2무기봉지층은 상기 댐부 외곽에서 직접 접촉할 수 있다.

[0019]

일 실시예에 있어서, 상기 기관 상에서 상기 유기발광다이오드를 덮으며, 제1무기봉지층, 유기봉지층, 및 제2무기봉지층을 포함하는 박막봉지층; 및 상기 박막봉지층 상에 배치된 터치스크린층;을 더 포함하며, 상기 제1경사 구조체 및 상기 제2경사 구조체는 상기 터치스크린층의 상부에 배치될 수 있다.

[0020]

본 발명의 다른 실시예는, 기관 상의 표시영역에 배치되며, 화소전극, 중간층, 대향전극을 포함하는 유기발광다이오드를 포함하는 유기발광표시장치에 있어서, 상기 화소전극의 가장자리를 덮으며 중앙부를 노출하는 개구부로 발광영역을 정의하는 화소정의막; 상기 유기발광다이오드를 덮으며, 적어도 하나의 유기봉지층 및 적어도 하나의 무기봉지층을 포함하는 박막봉지층; 상기 박막봉지층 상에 배치되며, 상기 개구부를 둘러싸도록 배치된 복수의 경사 구조체; 및 상기 복수의 경사 구조체를 덮는 평탄화층;을 포함하며, 상기 복수의 경사 구조체 중 상기 발광영역에 가장 인접한 제1경사 구조체의 높이가 가장 큰, 유기발광표시장치를 제공한다.

[0021]

일 실시예에 있어서, 상기 복수의 경사 구조체는 제1경사 구조체를 둘러싸도록 배치된 제2경사 구조체를 더 포함하며, 상기 제1경사 구조체의 높이는 상기 제2경사 구조체의 높이의 1.2배 이상일 수 있다.

[0022]

일 실시예에 있어서, 상기 복수의 경사 구조체의 굴절율은 약 1.4 내지 1.55 사이의 값을 가지며, 상기 평탄화층의 굴절율은 약 1.6 내지 1.85 사이의 값을 가질 수 있다.

[0023]

일 실시예에 있어서, 상기 개구부의 가장자리와 상기 제1경사 구조체의 내측 가장자리 사이의 상기 기관의 상면을 따라 이격된 수평 이격거리는 약 0.5 um 내지 1.5um일 수 있다.

[0024]

일 실시예에 있어서, 상기 복수의 경사구조체 각각은 링 형상으로 구비될 수 있다.

[0025]

일 실시예에 있어서, 상기 제1경사 구조체의 단면 형상은 테이퍼진 경사를 가지며, 상기 경사의 각도(θ)는 상기 수학식을 만족할 수 있다.

[0026]

$$\theta > \sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$$

[0027]

(n1 : 제1, 제2경사 구조체의 굴절율, n2 : 평탄화층의 굴절율).

[0028]

일 실시예에 있어서, 상기 표시영역 주변의 주변영역에 배치된 댐부;를 더 포함하며, 상기 적어도 하나의 무기봉지층은 제1무기봉지층 및 제2무기봉지층을 포함하고, 상기 제1무기봉지층 및 상기 제2무기봉지층은 상기 댐부 외곽에서 직접 접촉할 수 있다.

[0029]

일 실시예에 있어서, 상기 박막봉지층 상에 배치된 터치스크린층;을 더 포함하며, 상기 복수의 경사 구조체는 상기 터치스크린층의 상부에 배치될 수 있다.

[0030]

일 실시예에 있어서, 상기 복수의 경사 구조체는 제1경사 구조체를 적어도 일부 둘러싸도록 배치된 제2경사 구조체를 더 포함하며, 상기 제1경사 구조체는 단면 형상으로 구비되며, 상기 제2경사 구조체는 서로 이격된 복수의 제2서브-아일랜드들을 포함할 수 있다.

[0031]

발명의 효과

[0032] 상기한 바와 같이, 본 발명의 실시예들은 화소를 둘러싸는 복수의 경사 구조체를 구비하며, 상기 복수의 경사 구조체 중 화소와 가장 인접한 제1경사 구조체의 높이를 가장 크게 구비하고 있는 바, 정면 광효율 및 측면 시

인성이 동시에 향상될 수 있다.

[0033] 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 2a 및 도 2b는 도 1의 A 영역에 포함될 수 있는 실시예들을 확대한 평면도이다.

도 3은 도 2a 및 도 2b의 I-I'에 따른 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 4는 도 3의 B 영역을 확대한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 6은 제1경사 구조체의 높이를 크게 한 경우(Case 1), 및 동일한 사이즈의 복수의 경사 구조체를 채용한 경우(Case 2)의 정면 광효율 증가비를 나타낸 그래프이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0036] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0037] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.

[0038] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0039] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0040] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

[0041] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0042] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등이 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소들이 직접적으로 연결된 경우뿐만 아니라 막, 영역, 구성요소들 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소들이 개재되어 간접적으로 연결된 경우도 포함한다. 예컨대, 본 명세서에서 막, 영역, 구성 요소 등이 전기적으로 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소 등이 직접 전기적으로 연결된 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 간접적으로 전기적 연결된 경우도 포함한다.

[0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

[0044] 도 1을 참조하면, 유기발광표시장치의 기관(100)은 표시영역(DA) 및 표시영역(DA) 주변의 주변영역(PA)으로 구획될 수 있다. 유기발광표시장치는 표시영역(DA)에 배치된 복수의 화소(P)들에서 방출되는 빛을 이용하여 소정의 이미지를 제공할 수 있다.

[0045] 각 화소(P)는 유기발광다이오드(organic light emitting diode)를 포함하며, 예컨대, 적색, 녹색, 청색 또는 백색의 빛을 방출할 수 있다. 즉, 각 화소(P)는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT), 스토리지 커패시터(Capacitor) 등을 포함하는 화소회로와 연결될 수 있다. 이러한 화소회로는 스캔선(SL) 및 상기 스캔선(SL)과

교차하는 데이터선(DL), 및 구동전압선(PL)과 연결될 수 있다.

- [0046] 화소회로의 구동에 의해서 각 화소(P)는 빛을 방출할 수 있으며, 표시영역(DA)은 화소(P)들에서 방출되는 빛을 통해 소정의 이미지를 제공한다. 본 명세서에서의 화소(P)라 함은 전술한 바와 같이 적색, 녹색, 청색 또는 백색 중 어느 하나의 색상의 빛을 방출하는 발광영역으로 정의될 수 있다.
- [0047] 주변영역(PA)은 화소(P)들이 배치되지 않은 영역으로, 이미지를 제공하지 않는다. 주변영역(PA)에는 화소(P)들의 구동을 위한 내장 구동회로부, 전원공급배선, 및 구동회로부를 포함하는 인쇄회로기판이나 드라이버 IC가 연결되는 단자부 등이 배치될 수 있다.
- [0048] 도 2a 및 도 2b는 도 1의 A 영역에 포함될 수 있는 실시예들의 일부 구성을 확대한 평면도로, 화소 및 화소를 둘러싸고 있는 경사 구조체의 배치관계를 개략적으로 나타내고 있다.
- [0049] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 유기발광표시장치는 적어도 하나의 화소(P)를 포함하며, 하나의 화소(P), 즉, 화소(P)의 발광영역을 적어도 일부 둘러싸도록 배치되는 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)를 구비하고 있다. 도 2a에 있어서, 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)가 3개인 경우를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 복수의 경사 구조체는 2개 이거나 4개 이상이 될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0050] 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 제1경사 구조체(510a), 제2경사 구조체(510b), 제3경사 구조체(510c)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 제1경사 구조체(510a)는 화소(P), 즉, 화소(P)의 발광영역과 이격되어 화소(P)를 둘러싸도록 닫힌 형상(closed shape)으로 구비될 수 있다. 제2경사 구조체(510b)는 제1경사 구조체(510a)와 이격되어 제1경사 구조체(510a)를 둘러싸도록 닫힌 형상(closed shape)으로 구비될 수 있다. 제3경사 구조체(510c)는 제2경사 구조체(510b)와 이격되어 제2경사 구조체(510b)를 둘러싸도록 닫힌 형상(closed shape)으로 구비될 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 내지 제3경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 모서리가 둥근 사각형의 링 형상으로 구비될 수 있다.
- [0051] 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 제1경사 구조체(510a), 제2경사 구조체(510b), 및 제3경사 구조체(510c) 중 적어도 하나는 닫힌 형상이 아니라, 열린 형상(open shape)을 가져 적어도 일부가 끊어진 형상을 가질 수 있다.
- [0052] 도 2b는 열린 형상을 가지는 경사 구조체들(510a, 510b, 510c)들의 일부 실시예를 도시하고 있다.
- [0053] 도 2b를 참조하면, 제1경사 구조체(510a)는 화소(P)를 닫힌 형상으로 둘러싸도록 배치되고, 제2경사 구조체(510b) 및 제3경사 구조체(510c)는 그 일부가 끊어진 형상을 가질 수 있다.
- [0054] 도 2b에 있어서, 제2경사 구조체(510b)는 제1경사 구조체(510a)를 둘러싸며 서로 이격되어 배치된 복수의 제2서브-아일랜드(510bs)들의 집합으로 이해될 수 있다. 제3경사 구조체(510c)는 제2경사 구조체(510b)를 둘러싸며 서로 이격되어 배치된 복수의 제3서브-아일랜드(510cs)들의 집합으로 이해될 수 있다.
- [0055] 제2서브-아일랜드(510bs)들, 제3서브-아일랜드들(510cs)들의 수, 형상, 이격 거리, 이격 위치 등은 다양하게 변형될 수 있다.
- [0056] 제1 내지 제3경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 화소(P)에서 발광한 빛을 반사시키는 구조체로 정면 광효율 및 측면 시인성을 향상시키기 위한 것일 수 있다.
- [0057] 본 실시예에서, 제1경사 구조체(510a)의 벽의 폭(W1)은 제2경사 구조체(510b)의 벽의 폭(W2) 및 제3경사 구조체(510c)의 벽의 폭(W3)보다 크게 구비될 수 있다. 제1 내지 제3경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 기계적 메카니즘에 대해서는 후술하도록 한다.
- [0058] 도 2a 및 도 2b에서, 화소(P)를 둘러싸고 있는 경사 구조체(510a, 510b, 510c)가 3개인 경우를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 하나의 화소(P)를 둘러싸는 경사 구조체는 2개 또는 4개 이상으로 구비될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0059] 한편, 화소(P)는 원, 타원형, 다각형의 형상을 구비할 수 있다. 예컨대, 화소(P)는 다각형의 형태 중 사각형의 형상을 가질 수 있다. 본 명세서에서는 다각형 내지 사각형은 꼭지점이 라운드진 형태도 포함한다. 즉, 화소(P)는 꼭지점이 라운드진 사각형의 형태를 가질 수 있다. 화소(P)는 복수로 구비되며, 각 화소(P) 마다 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)가 둘러싸도록 배치될 수 있다.
- [0060] 일부 실시예에서, 복수의 화소(P)는 제1화소(P1)와 제2화소(P2)를 포함하며, 제1화소(P1)을 둘러싸는 경사 구조

체(510a, 510b, 510c)의 개수와 제2화소(P2)를 둘러싸는 경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 개수는 서로 다르게 구비될 수 있다.

- [0061] 복수의 화소(P)는 펜타일 구조, 스트라이프 구조 등 다양한 배열로 배치될 수 있다.
- [0062] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치에 대해서 도 3에 도시된 적층순서에 따라 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0063] 도 3은 도 2a 및 도 2b의 I-I'에 따른 단면도를 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 4는 도 3의 B영역을 확대한 단면도이다.
- [0064] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치는 유기발광다이오드(OLED)로 구현되는 화소(P)를 포함하며, 유기발광다이오드(OLED)를 덮는 박막봉지층(400), 박막봉지층(400) 상에 배치된 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c), 및 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)를 덮으며, 상기 경사 구조체(510a, 510b, 510c) 보다 높은 굴절율을 갖는 평탄화층(530)을 포함한다.
- [0065] 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 하나의 화소(P)의 발광영역을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 제1경사 구조체(510a), 제2경사 구조체(510b), 및 제3경사 구조체(510c)를 포함할 수 있다.
- [0066] 본 실시예에서, 하나의 화소를 둘러싸는 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c) 중 화소(P)와 가장 인접하게 배치된 제1경사 구조체(510a)의 높이(H1)는 다른 경사 구조체(510b, 510c)에 비해서 크게 구비될 수 있다.
- [0067] 한편, 상기 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 화소회로 중 하나의 박막트랜지스터(T1) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 도시하고 있으나, 이에 한정되지 않는다. 박막트랜지스터의 개수는 2 ~ 7 개 등 다양하게 변형될 수 있다.
- [0068] 기판(100)은 글라스재, 세라믹재, 금속재, 또는 플렉서블 또는 벤더블 특성을 갖는 물질을 포함할 수 있다. 기판(100)이 플렉서블 또는 벤더블 특성을 갖는 경우, 기판(100)은 폴리에테르술폰(polyethersulphone, PES), 폴리아크릴레이트(polyacrylate, PAR), 폴리에테르 이미드(polyetherimide, PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylenen naphthalate, PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylenene terephthalate, PET), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide, PPS), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리이미드(polyimide, PI), 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 또는 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate, CAP)와 같은 고분자 수지를 포함할 수 있다. 기판(100)은 상기 물질의 단층 또는 다층구조를 가질 수 있으며, 다층구조의 경우 무기층을 더 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 기판(100)은 유기물/무기물/유기물의 구조를 가질 수 있다.
- [0069] 버퍼층(111)은 기판(100) 상에 위치하여, 기판(100)의 하부로부터 이물, 습기 또는 외기의 침투를 감소 또는 차단할 수 있고, 기판(100) 상에 평탄면을 제공할 수 있다. 버퍼층(111)은 산화물 또는 질화물과 같은 무기물, 또는 유기물, 또는 유기물 복합물을 포함할 수 있으며, 무기물과 유기물의 단층 또는 다층 구조로 이루어질 수 있다.
- [0070] 기판(100)과 버퍼층(111) 사이에는 배리어층(미도시)이 더 포함될 수 있다. 배리어층은 기판(100) 등으로부터의 불순물이 반도체층(A1)으로 침투하는 것을 방지하거나 최소화하는 역할을 할 수 있다. 배리어층은 산화물 또는 질화물과 같은 무기물, 또는 유기물, 또는 유기물 복합물을 포함할 수 있으며, 무기물과 유기물의 단층 또는 다층 구조로 이루어질 수 있다.
- [0071] 버퍼층(111) 상에는 반도체층(A1)이 배치될 수 있다. 반도체층(A1)은 비정질 실리콘을 포함하거나, 폴리 실리콘을 포함할 수 있다. 다른 실시예로, 반도체층(A1)은 인듐(In), 갈륨(Ga), 스테늄(Sn), 지르코늄(Zr), 바나듐(V), 하프늄(Hf), 카드뮴(Cd), 게르마늄(Ge), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 세슘(Cs), 세륨(Ce) 및 아연(Zn)을 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나 이상의 물질의 산화물을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 반도체층(A1)은 Zn 산화물계 물질로, Zn 산화물, In-Zn 산화물, Ga-In-Zn 산화물 등으로 형성될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 반도체층(A1)은 ZnO에 인듐(In), 갈륨(Ga), 주석(Sn)과 같은 금속이 함유된 IGZO(In-Ga-Zn-O), ITZO(In-Sn-Zn-O), 또는 IGTZO(In-Ga-Sn-Zn-O) 반도체일 수 있다. 반도체층(A1)은 채널영역과 상기 채널영역의 양옆에 배치된 소스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있다. 반도체층(A1)은 단층 또는 다층으로 구성될 수 있다.
- [0072] 반도체층(A1) 상에는 제1게이트절연층(112)을 사이에 두고, 상기 반도체층(A1)과 적어도 일부 중첩되도록 게이

트전극(G1)이 배치된다. 게이트전극(G1)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti) 등을 포함하며 단층 또는 다층으로 이루어질 수 있다. 일 예로, 게이트전극(G1)은 Mo의 단층일 수 있다.

- [0073] 제1게이트절연층(112)은 실리콘산화물(SiO₂), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al₂O₃), 티타늄산화물(TiO₂), 탄탈산화물(Ta₂O₅), 하프늄산화물(HfO₂), 또는 아연산화물(ZnO₂) 등을 포함할 수 있다.
- [0074] 게이트전극(G1)을 덮도록 제2게이트절연층(113)이 구비될 수 있다. 제2게이트절연층(113)은 실리콘산화물(SiO₂), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al₂O₃), 티타늄산화물(TiO₂), 탄탈산화물(Ta₂O₅), 하프늄산화물(HfO₂), 또는 아연산화물(ZnO₂)등을 포함할 수 있다.
- [0075] 스토리지 커패시터(Cst)의 제1전극(CE1)은 박막트랜지스터(T1)와 중첩할 수 있다. 예컨대, 박막트랜지스터(T1)의 게이트전극(G1)은 스토리지 커패시터(Cst)의 제1전극(CE1)으로의 기능을 수행할 수 있다.
- [0076] 스토리지 커패시터(Cst)의 제2전극(CE2)은 제2게이트절연층(113)을 사이에 두고 제1전극(CE1)과 중첩한다. 이 경우, 제2게이트절연층(113)은 스토리지 커패시터(Cst)의 유전체층의 기능을 할 수 있다. 제2전극(CE2)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti) 등을 포함하는 도전 물질을 포함할 수 있고, 상기의 재료를 포함하는 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 일 예로, 제2전극(CE2) Mo의 단층이거나 또는 Mo/Al/Mo의 다층일 수 있다.
- [0077] 도면에서, 스토리지 커패시터(Cst)는 박막트랜지스터(T1)과 중첩하는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 스토리지 커패시터(Cst)는 박막트랜지스터(T1)과 비중첩되도록 배치될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0078] 스토리지 커패시터(Cst)의 제2전극(CE2)을 덮도록 층간절연층(115)이 구비될 수 있다. 층간절연층(115)은 실리콘산화물(SiO₂), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al₂O₃), 티타늄산화물(TiO₂), 탄탈산화물(Ta₂O₅), 하프늄산화물(HfO₂), 또는 아연산화물(ZnO₂)등을 포함할 수 있다.
- [0079] 소스전극(S1) 및 드레인전극(D1)은 층간절연층(115) 상에 배치된다. 소스전극(S1) 및 드레인전극(D1)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti) 등을 포함하는 도전 물질을 포함할 수 있고, 상기의 재료를 포함하는 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 일 예로, 소스전극(S1)과 드레인전극(D1)은 Ti/Al/Ti의 다층 구조로 이루어질 수 있다.
- [0080] 소스전극(S1)과 드레인전극(D1) 상에는 비아층(117, Via layer)이 위치하며, 비아층(117) 상에 유기발광다이오드(OLED)가 위치할 수 있다.
- [0081] 비아층(117)은 화소전극(310)이 평탄하게 형성될 수 있도록 평탄한 상면을 가질 수 있다. 비아층(117)은 유기물질로 이루어진 막이 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 이러한, 비아층(117)은 BCB(Benzocyclobutene), 폴리이미드(polyimide), HMDSO(Hexamethyldisiloxane), Polymethylmethacrylate(PMMA)나, Polystyrene(PS)과 같은 일반 범용고분자, 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등을 포함할 수 있다. 비아층(117)은 무기 물질을 포함할 수 있다. 이러한, 비아층(117)은 실리콘산화물(SiO₂), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al₂O₃), 티타늄산화물(TiO₂), 탄탈산화물(Ta₂O₅), 하프늄산화물(HfO₂), 또는 아연산화물(ZnO₂)등을 포함할 수 있다. 비아층(117)이 무기 물질로 구비되는 경우, 경우에 따라서 화학적 평탄화 폴리싱을 진행할 수 있다. 한편, 비아층(117)은 유기물질 및 무기물질을 모두 포함할 수도 있다.
- [0082] 기관(100)의 표시영역(DA)에 있어서, 비아층(117) 상에는 유기발광다이오드(OLED)가 배치된다. 유기발광다이오드(OLED)는 화소전극(310), 유기발광층을 포함하는 중간층(320) 및 대향전극(330)을 포함한다.
- [0083] 비아층(117)에는 박막트랜지스터(T1)의 소스전극(S1) 및 드레인전극(D1) 중 어느 하나를 노출시키는 비아홀이 존재하며, 화소전극(310)은 상기 비아홀을 통해 소스전극(S1) 또는 드레인전극(D1)과 접촉하여 박막트랜지스터(T1)와 전기적으로 연결된다.
- [0084] 화소전극(310)은 (반)투광성 전극 또는 반사 전극일 수 있다. 일부 실시예에서, 화소전극(310)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 반사막 상에 형성된 투명 또는 반투명

전극층을 구비할 수 있다. 투명 또는 반투명 전극층은 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminum zinc oxide)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 구비할 수 있다. 일부 실시예에서, 화소전극(310)은 ITO/Ag/ITO로 적층된 구조로 구비될 수 있다.

[0085] 비아층(117) 상에는 화소정의막(119)이 배치될 수 있으며, 화소정의막(119)은 표시영역(DA)에서 각 화소전극(310)들에 대응하는 개구부, 즉 적어도 화소전극(310)의 중앙부가 노출되도록 하는 개구부(OP1, OP2, OP3)를 가짐으로써 화소(P1, P2, P3)의 발광영역을 정의할 수 있다. 또한, 화소정의막(119)은 화소전극(310)의 가장자리와 화소전극(310) 상부의 대향전극(330)의 사이의 거리를 증가시킴으로써 화소전극(310)의 가장자리에서 아크 등이 발생하는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다. 화소정의막(119)은 폴리이미드, 폴리아마이드(Polyamide), 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐, HMDSO(hexamethyldisiloxane) 및 페놀 수지 등과 같은 유기 절연 물질로, 스핀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다.

[0086] 상기 화소정의막(119)의 개구부(OP)에 의해서 화소(P), 즉, 화소(P)의 발광영역이 정의될 수 있다. 즉, 화소(P)의 가장자리는 화소정의막(119)의 개구부(OP)의 가장자리를 의미할 수 있다. 또한, 화소정의막(119)의 개구부(OP)의 가장자리는 화소전극(310)이 상기 개구부(OP)에 의해서 노출되는 경계를 의미할 수 있다.

[0087] 유기발광다이오드(OLED)의 중간층(320)은 유기발광층을 포함할 수 있다. 유기발광층은 적색, 녹색, 청색, 또는 백색의 빛을 방출하는 형광 또는 인광 물질을 포함하는 유기물을 포함할 수 있다. 유기발광층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있으며, 유기발광층의 아래 및 위에는, 홀 수송층(HTL; hole transport layer), 홀 주입층(HIL; hole injection layer), 전자 수송층(ETL; electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL; electron injection layer) 등과 같은 기능층이 선택적으로 더 배치될 수 있다. 중간층(320)은 복수의 화소전극(310) 각각에 대응하여 배치될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 중간층(320)은 복수의 화소전극(310)에 걸쳐서 일체인 층을 포함할 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0088] 대향전극(330)은 투광성 전극 또는 반사 전극일 수 있다. 일부 실시예에서, 대향전극(330)은 투명 또는 반투명 전극일 수 있으며, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물을 포함하는 일함수가 작은 금속 박막으로 형성될 수 있다. 또한, 금속 박막 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 TCO(transparent conductive oxide)막이 더 배치될 수 있다. 대향전극(330)은 표시영역(DA) 및 주변영역(PA)에 걸쳐 배치되며, 중간층(320)과 화소정의막(119)의 상부에 배치될 수 있다. 대향전극(330)은 복수의 유기발광다이오드(OLED)들에 있어서 일체(一體)로 형성되어 복수의 화소전극(310)에 대응할 수 있다.

[0089] 화소전극(310)이 반사전극, 대향전극(330)이 투광성 전극으로 구비되는 경우, 중간층(320)에서 방출되는 광은 대향전극(330) 측으로 방출되어, 디스플레이 장치는 전면(全面) 발광형이 될 수 있다. 화소전극(310)이 투명 또는 반투명 전극으로 구성되고, 대향전극(330)이 반사 전극으로 구성되는 경우, 중간층(320)에서 방출된 광은 기판(100) 측으로 방출되어, 디스플레이 장치는 배면 발광형이 될 수 있다. 그러나, 본 실시예는 이에 한정되지 않는다. 본 실시예의 디스플레이 장치는 전면 및 배면 양 방향으로 광을 방출하는 양면 발광형일 수도 있다.

[0090] 박막봉지층(400)은 표시영역(DA) 및 주변영역(PA)을 덮어, 외부의 습기 및 산소의 침투를 방지할 수 있다. 박막봉지층(400)은 적어도 하나의 유기봉지층과 적어도 하나의 무기봉지층을 구비할 수 있다. 도 3에서는, 박막봉지층(400)이 두 개의 무기봉지층(410, 430)과 하나의 유기봉지층(420)을 포함하는 예를 도시하고 있으나, 적층 순서 및 적층 횟수는 도 3에 도시된 실시예로 한정되지 않는다.

[0091] 제1무기봉지층(410)은 대향전극(330)을 덮으며, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥시나이트라이드 등을 포함할 수 있다. 물론 필요에 따라 제1무기봉지층(410)과 대향전극(330) 사이에 캐핑층 등의 다른 층들이 개재될 수도 있다. 이러한 제1무기봉지층(410)은 그 하부의 구조물을 따라 형성되기에, 도 3에 도시된 것과 같이 그 상면이 평탄하지 않게 된다. 유기봉지층(420)은 이러한 제1무기봉지층(410)을 덮는데, 제1무기봉지층(410)과 달리 그 상면이 대략 평탄하도록 할 수 있다. 구체적으로, 유기봉지층(420)은 표시영역(DA)에 대응하는 부분에서는 상면이 대략 평탄하도록 할 수 있다. 이러한 유기봉지층(420)은 아크릴, 메타아크릴(metacrylic), 폴리에스터, 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리에틸렌셀포네이트, 폴리옥시메틸렌, 폴리아릴레이트, 핵사메틸디실록산으로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나 이상의 재료를 포함할 수 있다. 제2무기봉지층(430)은 유기봉지층(420)을 덮으며, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥시나이트라이드 등을

포함할 수 있다.

- [0092] 이와 같이 박막봉지층(400)은 제1무기봉지층(410), 유기봉지층(420) 및 제2무기봉지층(430)을 포함하는바, 이와 같은 다층 구조를 통해 박막봉지층(400) 내에 크랙이 발생한다고 하더라도, 제1무기봉지층(410)과 유기봉지층(420) 사이에서 또는 유기봉지층(420)과 제2무기봉지층(430) 사이에서 그러한 크랙이 연결되지 않도록 할 수 있다. 이를 통해 외부로부터의 수분이나 산소 등이 표시영역(DA)으로 침투하게 되는 경로가 형성되는 것을 방지하거나 최소화할 수 있다.
- [0093] 박막봉지층(400) 상부에는 경사 구조체(510a, 510b, 510c)가 배치된다. 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 도 2a에서와 같이 위에서 보았을 경우(top view), 화소(P)를 감싸는 링 형상으로 구비될 수 있다.
- [0094] 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 제1 경사 구조체(510a), 제2 경사 구조체(510b), 및 제3경사 구조체(510c) 중 적어도 하나는 닫힌 형상이 아니라, 열린 형상(open shape)을 가져 적어도 일부가 끊어진 형상을 가질 수 있다.
- [0095] 한편, 도 3에서와 같이 제1 내지 제3경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 단면 형상은 내측 벽은 테이퍼(taper) 경사를 가지고 있다. 즉, 기판(100)에서 멀어지는 방향으로 제1 내지 제3경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 벽 두께는 점점 줄어들 수 있다.
- [0096] 한편, 박막봉지층(400) 상부에서 상기 제1 내지 제3경사 구조체(510a, 510b, 510c)를 덮도록 평탄화층(530)이 배치될 수 있다. 평탄화층(530)은 제1 내지 제3경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 굴절율(n1) 보다 높은 굴절율(n2) 물질로 형성되어, 유기발광다이오드(OLED)로부터 방출되는 빛이 경사 구조체(510a, 510b, 510c)에 의해서 반사 또는 반사가 일어날 수 있도록 할 수 있다. 즉, 평탄화층(530)에 대한 경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 상대 굴절률이 1 보다 작게되어 경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 내측 경사에서 전반사가 일어날 수 있다.
- [0097] 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 굴절율(n1)이 1.4 내지 1.55 사이의 물질로 구비될 수 있다. 예컨대, 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 굴절율(n1)이 1.4 내지 1.55 사이의 아크릴 계열의 유기물질로 구비될 수 있다. 예를 들어, 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 에틸헥실 아크릴레이트(Ethylhexyl Acrylate), 펜타플루오르프로필 아크릴레이트(Pentafluoropropyl Acrylate), 폴리에틸렌글리콜 다이메타크릴레이트(Poly(ethylene glycol) dimethacrylate) 또는 에틸렌글리콜 다이메타크릴레이트(Ethylene glycol dimethacrylate) 등으로 구비될 수 있다.
- [0098] 제1 내지 제3경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 저굴절율의 유기물질을 도포한 후, 마스크 공정에 의한 포토레지스트 패턴을 이용하여 패터닝하여 형성될 수 있다.
- [0099] 평탄화층(530)은 굴절율(n2)이 1.6 내지 1.85 사이의 물질로 구비될 수 있다. 예컨대, 평탄화층(530)은 굴절율(n1)이 1.6 내지 1.85 사이의 유기물질로 구비될 수 있다. 평탄화층(530)은 아크릴 계열, 실록산 계열 유기물질로 구비될 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(530)은 폴리 디아릴 실록산(polydiarylsiloxane), 메틸 트리메톡시 실란(methyltrimethoxysilane) 또는 테트라 메톡시 실란(tetramethoxysilane) 등으로 구비될 수 있다. 일부 실시예에서, 평탄화층(530)에는 고굴절율화를 위한 분산 입자가 포함될 수 있다. 예컨대, 평탄화층(530)에는 산화아연(ZnOx), 산화 티타늄(TiO₂), 산화 지르코늄(ZrO₂), 티탄산바륨(BaTiO₃) 등의 금속 산화물 입자가 분산될 수 있다. 평탄화층(530)은 잉크젯을 이용하여 고굴절율 유기물질을 도포하는 것으로 형성될 수 있다.
- [0100] 경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 내측 테이퍼 경사와 박막봉지층(400)의 상면이 이루는 각도(θ)는 유기발광다이오드(OLED)에서 방출되는 빛이 전반사가 발생하는 조건으로 구비될 수 있다. 즉, 경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 내측 테이퍼 경사의 각도(θ)는 다음과 같은 수식을 만족할 수 있다.

수학식 1

$$\theta > \sin^{-1} \left(\frac{n_1}{n_2} \right)$$

[0101]

(n1 : 경사 구조체의 굴절율, n2 : 평탄화층의 굴절율)

[0102]

한편, 제1경사 구조체(510a)의 내측 테이퍼 경사와 박막봉지층(400)의 상면이 이루는 제1각도(θ1), 제2경사 구

[0103]

조체(510b)의 내측 테이퍼 경사와 박막봉지층(400)의 상면이 이루는 제2각도(θ_2), 및 제3경사 구조체(510c)의 내측 테이퍼 경사와 박막봉지층(400)의 상면이 이루는 제3각도(θ_3)는 실질적으로 동일할 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 제1각도(θ_1), 제2각도(θ_2), 제3각도(θ_3) 중 적어도 하나는 다를 수 있다. 즉, 본 실시예에서, 상기 제1각도(θ_1), 제2각도(θ_2), 제3각도(θ_3)는 상기 수학적 1의 조건을 만족하는 범위 내에서, 서로 동일하거나 다를 수 있다. 일부 실시예에서, 제1각도(θ_1), 제2각도(θ_2), 제3각도(θ_3)는 65° 이상의 값을 가질 수 있다.

- [0104] 본 실시예에서, 유기발광표시장치는 하나의 화소에 대해서 경사 구조체(510a, 510b, 510c)를 복수로 구비하고 있어, 보다 넓은 각도 범위내에서 측면으로 방출되는 광의 경로를 전환시킬 수 있는 바, 광효율 및 측면 시인성이 향상될 수 있다.
- [0105] 본 실시예에서, 하나의 화소(P)를 둘러싸고 있는 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c) 중 화소(P)와 가장 인접하게 배치하고 있는 제1경사 구조체(510a)의 높이(H1)가 가장 크게 구비될 수 있다.
- [0106] 도 3의 B 영역을 확대한 도면인 도 4를 참조하면, 제1경사 구조체(510a)의 높이(H1)는 제2경사 구조체(510b)의 높이(H2) 및/또는 제3경사 구조체(510c)의 높이(H3)에 비해서 크게 구비될 수 있다. 예컨대, $H1 > H2 = H3$ 일 수 있다.
- [0107] 측면으로 출광되는 광(LP1, LP2)들은 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 내측 경사면에서 반사되어 출광되는 바, 정면 광효율을 증가시키기 위해서는 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 높이를 모두 증가시키는 것을 고려해 볼 수 있다.
- [0108] 그러나, 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 포토레지스트 패턴에 의한 패턴이 공정으로 형성되는 바, 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 높이를 모두 증가시키는 경우, 안정적인 공정을 확보하기 위해서 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 측벽의 폭(W1, W2, W3)이 증가될 수 있다. 이에 따라, 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)가 배치될 공간이 부족하거나, 제1경사 구조체(510a) 및 제2경사 구조체(510b)의 이격거리(d1), 및 제2경사 구조체(510b) 및 제3경사 구조체(510c)의 이격거리(d2)가 확보될 수 없을 수 있다.
- [0109] 한편, 제1경사 구조체(510a)는 화소(P)의 발광영역에 가장 인접하게 배치되는 바, 제1경사 구조체(510a)에 의해 반사가 일어나는 광(LP1)의 밀도가 다른 경사 구조체(510b, 510c)에 의해 반사가 일어나는 광(LP2)의 밀도에 비해서 높을 수 있다. 예컨대, 제1경사 구조체(510a)에 의해 반사되는 광(LP1)의 양은 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c) 전체에 의한 광의 양에 대해서 약 70%일 수 있다.
- [0110] 본 실시예에서는 제1경사 구조체(510a)의 크기를 가장 크게 구비함으로써 광효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 제2경사 구조체(510b) 및 제3경사 구조체(510c)는 작게 형성함으로써 제2경사 구조체(510b) 및 제3경사 구조체(510c)가 배치될 수 있는 공간을 확보하여 측면 시인성도 향상시킬 수 있다.
- [0111] 본 실시예에서, 제1경사 구조체(510a)의 측벽의 폭인 제1폭(W1)은 제2경사 구조체(510b)의 측벽의 폭인 제2폭(W2) 및 제3경사 구조체(510c)의 측벽의 폭인 제3폭(W3)보다 크게 구비될 수 있다. 예컨대, $W1 > W2 = W3$ 로 구비될 수 있다.
- [0112] 본 명세서에서 측벽의 폭은 나타내는 W1, W2, W3의 값은 경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 하부면을 기준으로 정의된다.
- [0113] 일부 실시예에서, 제1경사 구조체(510a)의 측벽의 폭인 제1폭(W1)은 약 2.5um 이상일 수 있다. 제1폭(W1)을 약 2.5um 으로 설계하는 경우, 제1경사 구조체(510a)의 높이(H1)은 약 2.5 um 내지 3.0um으로 형성될 수 있다. 즉, $W1 : H1 = 1 : 1 \sim 1.2$ 일 수 있다.
- [0114] 일부 실시예에서, 제1높이(H1) 및 제1폭(W1)은 약 2.5 um 이상으로 구비될 수 있다. 일부 실시예에서, 제1높이(H1)은 제2높이(H2)의 1.2배 이상으로 구비될 수 있다. 일부 실시예에서, 제2높이(H2)는 제1높이(H1)의 80% 이하로 구비될 수 있다. 일부 실시예에서, 제3높이(H3)는 제1높이(H1)의 70% 이하로 구비될 수 있다.
- [0115] 일부 실시예에서, 제2경사 구조체(510b)의 측벽의 폭인 제2폭(W2)은 약 1.2um ~ 2 um 일 수 있다. 이 때, 제2경사 구조체(510b)의 높이(H2)는 약 1.2 um ~ 2.4 um 일 수 있다.
- [0116] 일부 실시예에서, 제3경사 구조체(510c)의 측벽의 폭인 제3폭(W3)은 약 1.2um ~ 2 um 일 수 있다. 이 때, 제3경사 구조체(510c)의 높이(H3)는 약 1.2 um ~ 2.4 um 일 수 있다.
- [0117] 본 실시예에서, 화소(P)의 가장자리와 제1경사 구조체(510a) 사이, 또는 화소정의막(119)의 개구부(OP)의 가장

자리와 제1경사 구조체(510a)의 내측 가장자리 사이는 수평 이격 거리(d0)를 가지도록 배치될 수 있다. 이 때, 수평 이격 거리(d0)는 각 매질의 굴절율에 따른 광경로를 고려하여 설정할 수 있다.

- [0118] 일부 실시예에서, 상기 수평 이격 거리(d0)는 약 0.5 um ~ 1.5 um 일 수 있다. 여기서, 수평 이격 거리(d0)라 함은 기판(100)의 상면을 따라 이격된 거리를 의미할 수 있다.
- [0119] 본 실시예에서, 제1경사 구조체(510a)와 제2경사 구조체(510b) 사이의 제1이격거리(d1), 및 제2경사 구조체(510b)와 제3경사 구조체(510c) 사이의 제2이격거리(d2)는 약 0.5 um ~ 1 um 일 수 있다. 상기 제1이격거리(d1) 및 제2이격거리(d2)는 경사 구조체(510a, 510b, 510c)들의 하면을 기준으로 정의될 수 있다.
- [0120] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부를 나타낸 단면도이다. 도 5에 있어서, 도 4와 동일한 참조번호는 동일 부재를 일컫는 바, 중복 설명은 생략한다.
- [0121] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치는 유기발광다이오드(OLED)로 구현되는 화소(P)를 포함하며, 유기발광다이오드(OLED)를 덮는 박막봉지층(400), 박막봉지층(400) 상에 배치된 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c), 및 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)를 덮으며, 상기 경사 구조체(510a, 510b, 510c) 보다 높은 굴절율을 갖는 평탄화층(530)을 포함한다.
- [0122] 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 하나의 화소(P)의 발광영역을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 제1경사 구조체(510a), 제2경사 구조체(510b), 및 제3경사 구조체(510c)를 포함할 수 있다.
- [0123] 본 실시예에서, 하나의 화소를 둘러싸는 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)의 높이는 모두 다르게 구비될 수 있다. 예컨대, 화소(P)와 인접하게 배치되는 경사 구조체(510a, 510b, 510c)일 수록 높이가 크게 구비될 수 있다. 또는, 화소(P)와 인접하게 배치되는 경사 구조체(510a, 510b, 510c)일 수록 측벽의 폭이 크게 구비될 수 있다.
- [0124] 제1경사 구조체(510a)는 화소(P)에 가장 인접하게 배치되며, 내측면에 제1각도(θ_1)의 경사를 구비한다. 제1경사 구조체(510a)의 높이인 제1높이(H1)는 제2경사 구조체(510b)의 높이인 제2높이(H2) 및 제3경사 구조체(510c)의 높이인 제3높이(H3)에 비해서 크게 구비된다. 제1경사 구조체(510a)의 폭인 제1폭(W1)은 제2경사 구조체(510b)의 폭인 제2폭(W2) 및 제3경사 구조체(510c)의 폭인 제3폭(W3)에 비해서 크게 구비된다.
- [0125] 제2경사 구조체(510b)는 제1경사 구조체(510a)의 외측에 배치되며, 내측면에 제2각도(θ_2)의 경사를 구비한다. 제2경사 구조체(510b)의 높이인 제2높이(H2)는 제3경사 구조체(510c)의 높이인 제3높이(H3)에 비해서 크게 구비될 수 있다. 제2경사 구조체(510b)의 폭인 제2폭(W2)은 제3경사 구조체(510c)의 폭인 제3폭(W3)에 비해서 크게 구비될 수 있다. 즉, 본 실시예에서, $H1 > H2 > H3$, $W1 > W2 > W3$ 의 관계가 성립될 수 있다.
- [0126] 제3경사 구조체(510c)는 제2경사 구조체(510b)의 외측에 배치되며, 내측면에 제3각도(θ_3)의 경사를 구비한다.
- [0127] 본 실시예에서, 제1각도(θ_1), 제2각도(θ_2), 제3각도(θ_3)는 모두 상기 수학식 1을 만족할 수 있다. 일부 실시예에서, 제1각도(θ_1), 제2각도(θ_2), 제3각도(θ_3)는 약 65° 이상일 수 있다.
- [0128] 일부 실시예에서, 제1높이(H1) 및 제1폭(W1)은 약 2.5 um 이상으로 구비될 수 있다. 일부 실시예에서, 제2높이(H2)는 제1높이(H1)의 80% 이하로 구비될 수 있다. 일부 실시예에서, 제3높이(H3)는 제1높이(H1)의 70% 이하로 구비될 수 있다.
- [0129] 본 실시예에서, 화소(P)의 가장자리와 제1경사 구조체(510a) 사이, 또는 화소정의막(119)의 개구부(OP)의 가장자리와 제1경사 구조체(510a)의 내측 가장자리 사이는 수평 이격 거리(d0)를 가지도록 배치될 수 있다. 이 때, 수평 이격 거리(d0)는 각 매질의 굴절율에 따른 광경로를 고려하여 설정할 수 있다.
- [0130] 일부 실시예에서, 상기 수평 이격 거리(d0)는 약 0.5 um ~ 1.5 um 일 수 있다. 일부 실시예에서, 제1경사 구조체(510a)와 제2경사 구조체(510b) 사이의 제1이격거리(d1), 및 제2경사 구조체(510b)와 제3경사 구조체(510c) 사이의 제2이격거리(d2)는 약 0.5 um ~ 1 um 일 수 있다.
- [0131] 도 6은 복수의 경사 구조체 중 화소와 인접한 제1경사 구조체의 높이가 가장 큰 경우(Case 1), 복수의 경사 구조체의 높이를 동일하게 적용한 경우(Case 2)에 대한 정면 광효율을 나타낸 그래프이다. 도 6에 있어서, x축은 복수의 경사 구조체를 형성하기 위한 노광량을 나타내고 있다. 또한 (Case 1)의 경우, 제1경사 구조체의 높이(H1)는 (Case 2)의 제1경사 구조체의 높이(H1') 보다 크게 설정되었다. ($H1 > H1' = H2 = H3$)

- [0132] 도 6을 참조하면, (Case 1)의 경우가 (Case 2)에 비해서 정면 광효율이 증가함을 알 수 있다. 즉, 화소와 인접한 제1경사 구조체의 높이(H1)를 다른 경사 구조체에 비해서 크게 적용한 경우 정면 광효율이 향상된다.
- [0133] 또한, 제1경사 구조체의 높이(H1)를 증가시킨 경우, 노광량에 따라서도 정면 광효율이 일정하게 구비됨을 알 수 있다. 이는 제1경사 구조체의 높이(H1)를 크게 하는 것이 공정 안정성을 높일 수 있음을 의미한다.
- [0134] 즉, (Case 1)의 경우, 공정 안정성을 높일 수 있는 동시에 정면 광효율을 높일 수 있는 방안이 될 수 있다.
- [0135] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 단면도이다. 도 7에 있어서, 도 3과 동일한 참조부호는 동일 부재를 일컫는 바, 중복 설명은 생략한다.
- [0136] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치는 유기발광다이오드(OLED)로 구현되는 화소(P)를 포함하며, 유기발광다이오드(OLED)를 덮는 박막봉지층(400), 박막봉지층(400) 상에 배치된 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c), 및 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)를 덮으며, 상기 경사 구조체(510a, 510b, 510c) 보다 높은 굴절율을 갖는 평탄화층(530)을 포함한다.
- [0137] 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 하나의 화소(P)의 발광영역을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 제1경사 구조체(510a), 제2경사 구조체(510b), 및 제3경사 구조체(510c)를 포함할 수 있다.
- [0138] 본 실시예에서, 하나의 화소를 둘러싸는 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c) 중 화소(P)와 가장 인접하게 배치된 제1경사 구조체(510a)의 높이(H1)는 다른 경사 구조체(510b, 510c)에 비해서 크게 구비될 수 있다.
- [0139] 본 실시예에 있어서, 유기발광표시장치는 주변영역(PA)에 댐부(120)를 더 포함할 수 있다. 댐부(120)는 비아층(117) 및 화소정의막(119)과 이격되어 배치되며, 박막봉지층(400)의 유기봉지층(420)의 형성시 유기물이 기판(100)의 예지로 흐르는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다. 댐부(120)가 복수 개로 구비되는 경우, 복수의 댐부 서로 이격되어 배치될 수 있다.
- [0140] 댐부(120)는 단일층 또는 다층구조로 형성될 수 있다. 도시된 바와 같이, 댐부(120)는 제1층(120a) 및 제2층(120b)이 적층된 구조로 구비될 수 있다. 이 경우, 제1층(120a)은 비아층(117)과 동일한 물질로 동시에 구비될 수 있으며, 제2층(120b)은 화소정의막(119)과 동일한 물질로 동시에 구비될 수 있다.
- [0141] 댐부(120)의 외측에서는 박막봉지층(400)의 제1무기봉지층(410) 및 제2무기봉지층(430)이 직접 접촉하게 되는 바, 유기봉지층(420)이 외부로 노출되지 않도록 할 수 있다. 즉, 유기물에 의한 외기나 수분의 침투를 방지할 수 있다.
- [0142] 본 실시예에 있어서, 평탄화층(530) 상부에는 윈도우(610)이 배치될 수 있다. 윈도우(610)는 유기발광표시장치를 보호하기 위해 유기발광표시장치의 최외곽에 배치된 것으로, 유기 투명 기재로 투명성이 있는 글라스 또는 플라스틱으로 구비될 수 있다. 윈도우(610)는 표시영역(DA) 및 주변영역(PA)에 걸쳐 배치될 수 있다.
- [0143] 한편, 평탄화층(530)과 윈도우(610) 사이에는 편광층, 컬러필터층, 터치스크린층 등이 더 배치될 수 있다.
- [0144] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부를 개략적으로 나타낸 단면도이다. 도 8에 있어서, 도 7과 동일한 참조부호는 동일 부재를 일컫는 바, 중복 설명은 생략한다.
- [0145] 본 실시예에 따른 유기발광표시장치는 유기발광다이오드(OLED)로 구현되는 화소(P)를 포함하며, 유기발광다이오드(OLED)를 덮는 박막봉지층(400), 박막봉지층(400) 상에 배치된 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c), 및 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)를 덮으며, 상기 경사 구조체(510a, 510b, 510c) 보다 높은 굴절율을 갖는 평탄화층(530)을 포함한다.
- [0146] 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 하나의 화소(P)의 발광영역을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 제1경사 구조체(510a), 제2경사 구조체(510b), 및 제3경사 구조체(510c)를 포함할 수 있다.
- [0147] 본 실시예에서, 하나의 화소를 둘러싸는 복수의 경사 구조체(510a, 510b, 510c) 중 화소(P)와 가장 인접하게 배치된 제1경사 구조체(510a)의 높이(H1)는 다른 경사 구조체(510b, 510c)에 비해서 크게 구비될 수 있다.
- [0148] 본 실시예에서, 유기발광표시장치는 박막봉지층(400)과 경사 구조체(510a, 510b, 510c) 사이에 터치스크린층(700)을 더 구비할 수 있다. 즉, 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 터치스크린층(700) 상부에 배치될 수 있다. 경사 구조체(510a, 510b, 510c)는 도 2a에서와 같이 위에서 보았을 경우(top view), 하나의 화소(P)를 감싸는

링 형상으로 구비될 수 있다.

- [0149] 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 제1 경사 구조체(510a), 제2 경사 구조체(510b), 및 제3경사 구조체(510c)는 닫힌 형상이 아니라, 열린 형상(open shape)을 가져 적어도 일부가 끊어진 형상을 가질 수 있다.
- [0150] 터치스크린층(700)은 일 예로 정전 용량 방식으로, 윈도우(610)의 터치시 터치스크린층(700)의 터치전극(711, 713)들 사이에 형성되는 상호 정전 용량 (mutual capacitance)의 변화가 발생하고, 이를 감지함으로써 해당 부분의 접촉 여부를 판단할 수 있다. 또는, 터치스크린층(700)은 터치전극(711, 713)과 대향전극(330) 사이에 정전 용량의 변화가 발생하고, 이를 감지함으로써 해당 부분의 접촉 여부를 판단하는 등 다양한 방식으로 접촉 여부를 판단할 수 있다.
- [0151] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린층(700)은 제1터치 도전층(711), 제1절연층(712), 제2터치 도전층(713), 제2 절연층(714)이 순차 적층된 구조를 가질 수 있다. 터치전극(711, 713)은 제1터치 도전층(711) 및 제2터치 도전층(713)을 포함할 수 있다.
- [0152] 일부 실시예에서, 제2터치 도전층(713)은 접촉 여부를 감지하는 센서부로 작용하고, 제1터치 도전층(711)은 패터닝된 제2터치 도전층(713)을 일 방향으로 연결하는 연결부의 역할을 할 수 있다.
- [0153] 일부 실시예에서, 제1터치 도전층(711) 및 제2터치 도전층(713) 모두 센서부로 작용할 수 있다. 예컨대, 제1절연층(712)은 상기 제1터치 도전층(711)의 상면을 노출 시키는 비아홀을 포함하고, 상기 비아홀을 통해서 제1터치 도전층(711)과 상기 제2터치 도전층(713)이 연결될 수 있다. 이와 같이 제1터치 도전층(711)과 제2터치 도전층(713)을 사용함에 따라서, 터치전극(711, 713)의 저항이 감소하여, 터치스크린층(700)의 응답 속도가 향상될 수 있다.
- [0154] 일부 실시예에서, 터치전극(711, 713)은 유기발광다이오드(OLED)로부터 방출되는 빛이 통과할 수 있도록 메쉬구조로 형성될 수 있다. 이에 따라, 터치전극(711, 713)의 제1터치 도전층(711) 및 제2터치 도전층(713)은 유기발광다이오드(OLED)의 발광영역과 중첩되지 않도록 배치될 수 있다.
- [0155] 제1터치 도전층(711) 및 제2터치 도전층(713)은 각각 전도성이 좋은 도전물질로 이루어진 단일막 또는 다층막일 수 있다. 예를들어, 제1터치 도전층(711) 및 제2터치 도전층(713)은 각각 투명 도전층, 알루미늄(Al), 구리(Cu) 및/또는 티타늄(Ti) 등을 포함하는 도전 물질로 이루어진 단일막 또는 다층막일 수 있다. 투명 도전층은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등과 같은 투명한 전도성 산화물을 포함할 수 있다. 그밖에 투명 도전층은 PEDOT과 같은 전도성 고분자, 금속 나노 와이어, 그래핀 등을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 제1터치 도전층(711) 및 제2터치 도전층(713)은 각각 Ti/Al/Ti의 적층 구조를 가질 수 있다.
- [0156] 제1절연층(712) 및 제2 절연층(714)는 각각 무기물 또는 유기물로 구비될 수 있다. 상기 무기물은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, hafnium 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물 또는 실리콘 산화질화물 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 상기 유기물은 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지 및 페틸렌계 수지 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [0157] 도시되지 않았지만, 박막봉지층(400)과 터치스크린층(700) 사이에는 터치 버퍼층이 더 구비될 수 있다. 터치 버퍼층은 박막봉지층(400)의 손상을 방지하며, 터치스크린층(700)의 구동시 발생할 수 있는 간섭 신호를 차단하기 위한 역할을 할 수 있다. 터치 버퍼층은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물을 함유할 수 있고, 예시한 재료들 중 복수의 적층체로 형성될 수 있다.
- [0158] 터치 버퍼층 및/또는 터치스크린층(700)은 박막봉지층(400) 상에 증착 등에 의해 직접 형성되므로, 박막봉지층(400) 상에 별도의 접착층을 필요로 하지 않는다. 따라서, 디스플레이 장치의 두께가 감소할 수 있다.
- [0159] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

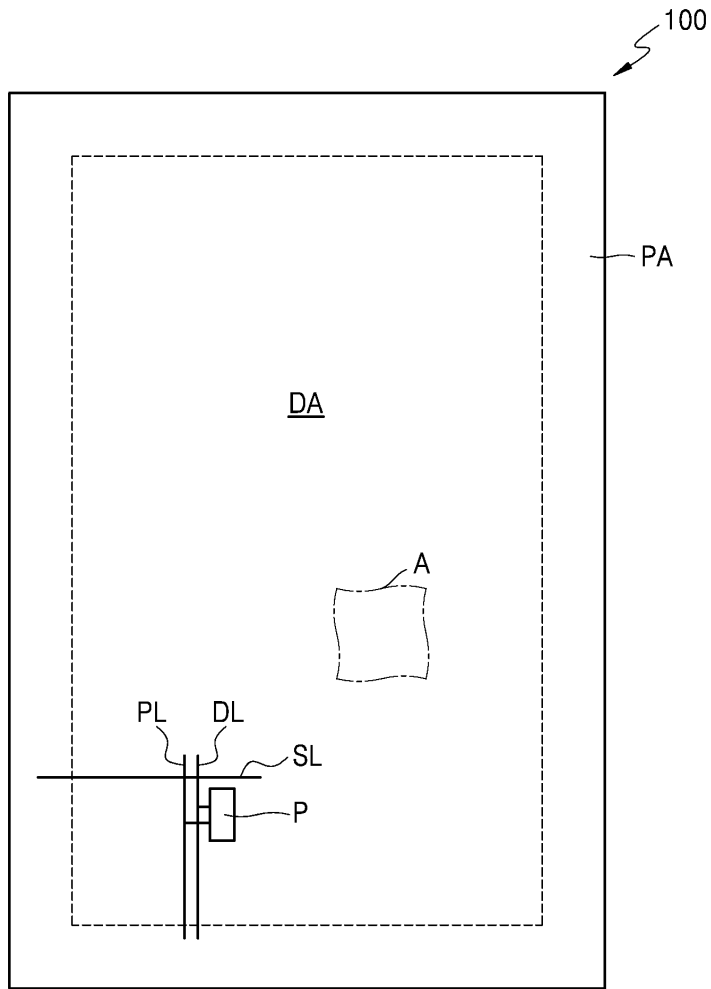
부호의 설명

[0160]

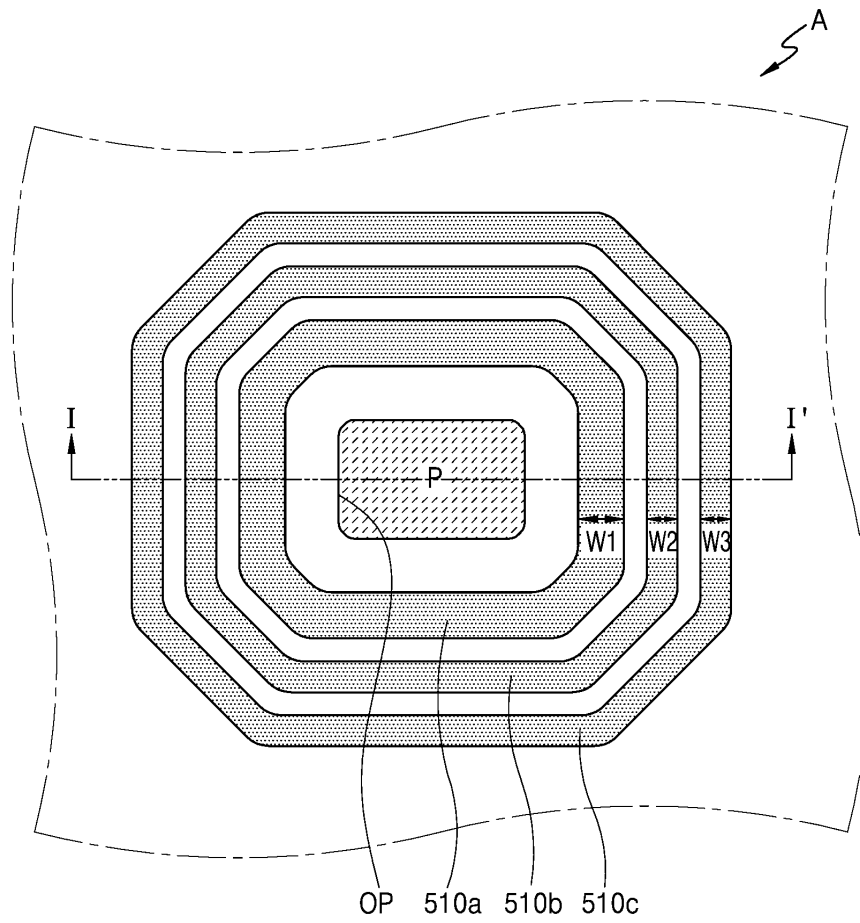
- 100: 기관
- 111: 버퍼층
- 112: 제1게이트절연층
- 113: 제2게이트절연층
- 115: 층간절연층
- 117: 비아층
- 119: 화소정의막
- 120: 댐부
- 310: 화소전극
- 320: 중간층
- 330: 대향전극
- 400: 박막봉지층
- 410: 제1무기봉지층
- 420: 유기봉지층
- 430: 제2박막봉지층
- 510a, 510b, 510c: 경사 구조체
- 530: 평탄화층
- 610: 윈도우
- 700: 터치스크린층

도면

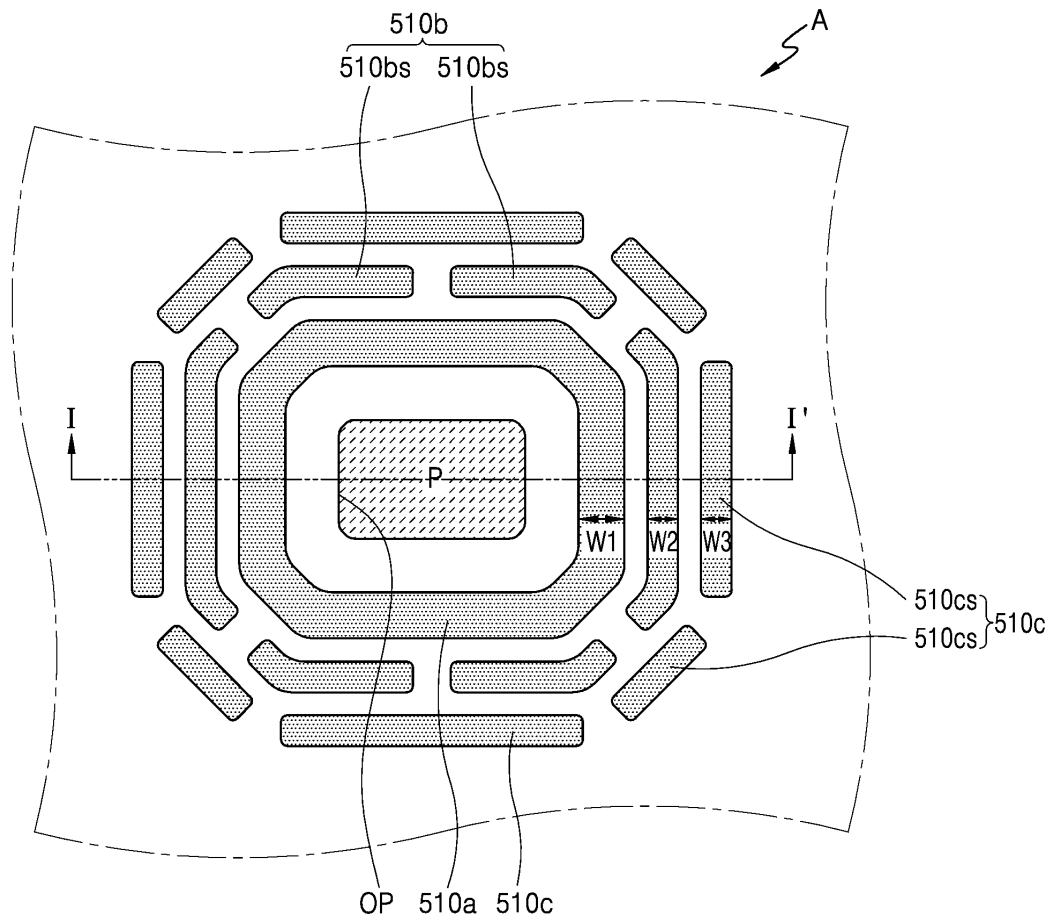
도면1



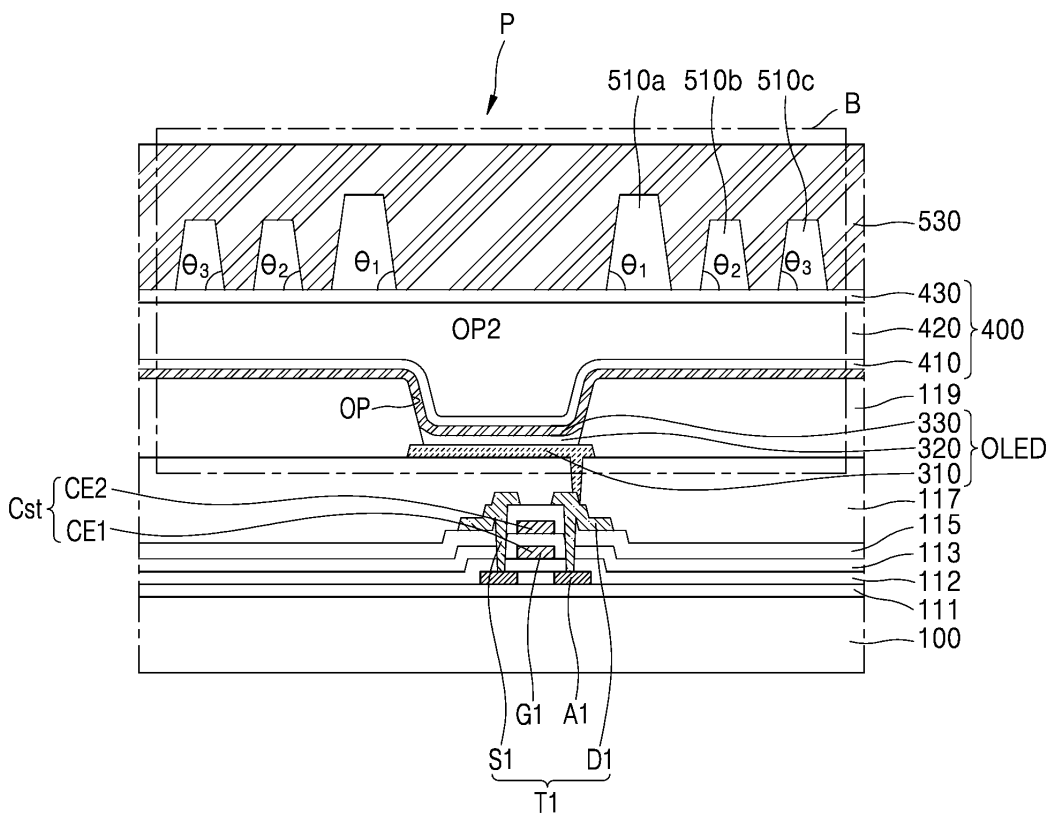
도면2a



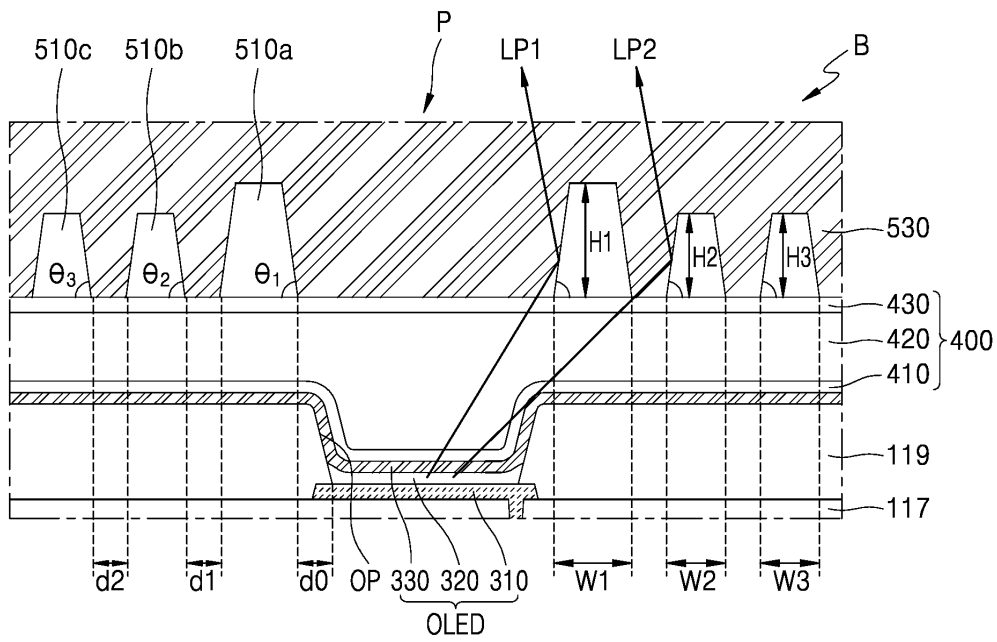
도면2b



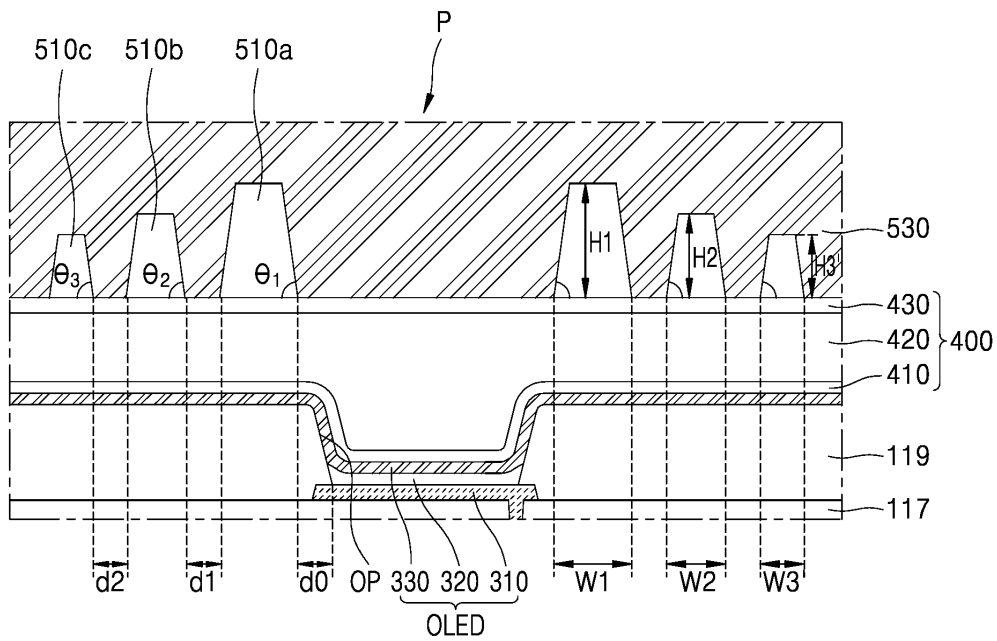
도면3



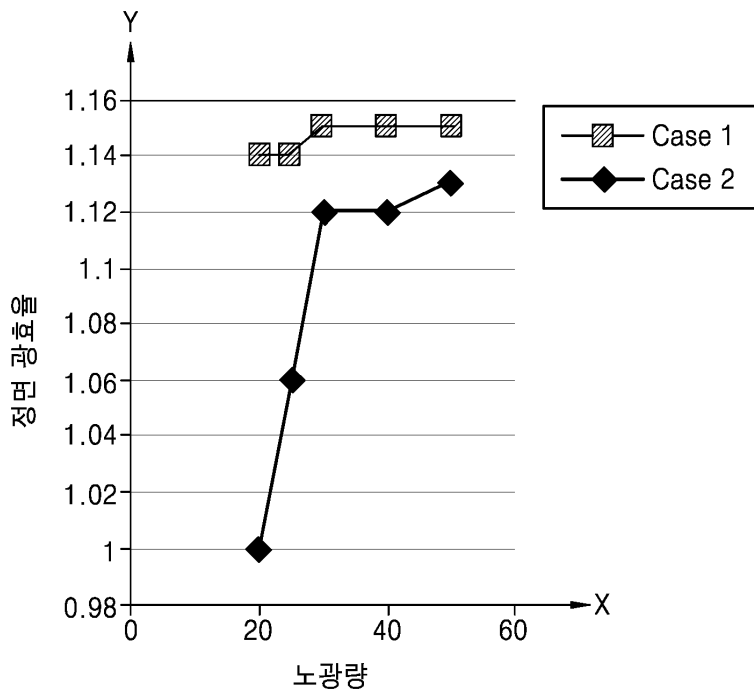
도면4



도면5



도면6



도면8

