



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0112256
(43) 공개일자 2019년10월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5262 (2013.01)
H01L 27/322 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0117335(분할)
(22) 출원일자 2019년09월24일
심사청구일자 2019년09월24일
(62) 원출원 특허 10-2013-0012320
원출원일자 2013년02월04일
심사청구일자 2018년01월02일

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김기범
서울특별시 용산구 새창로 70, 106동 2002호(도원동, 도원동삼성래미안)
임재익
경기도 화성시 동탄대로시범길 276, 907동 3701호(청계동, 시범우남퍼스트빌아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤여광

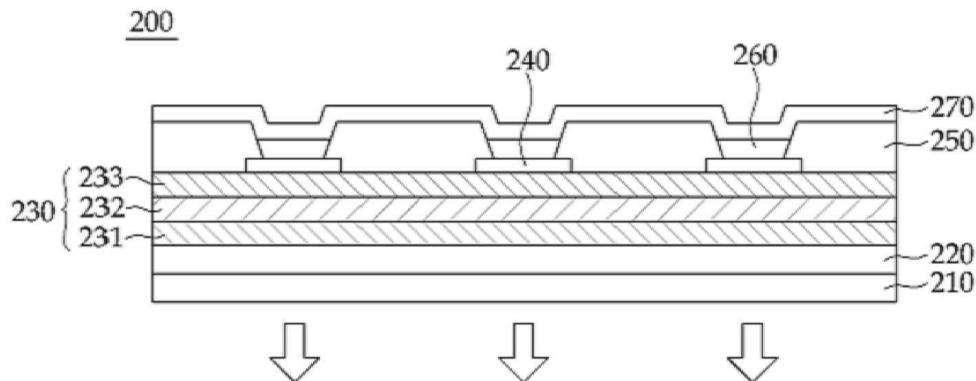
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 기관, 상기 기관 상에 배치되는 절연층 및 상기 절연층 상에 배치되는 표시 소자층을 포함하며, 상기 절연층은 적어도 하나 이상의 저굴절층 및 적어도 하나 이상의 고굴절층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 2251/558 (2013.01)

(72) 발명자

김민우

경기도 화성시 동탄순환대로21길 15, 1349동 203
호(정계동, 동탄2신도시 신안인스빌)

박원상

경기도 용인시 수지구 상현로 67-12, 131동 803호
(상현동, 상현마을 금호베스트빌 4단지)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치되는 절연층; 및

상기 절연층 상에 배치되는 표시 소자층;

포함하고,

상기 절연층은 적어도 하나 이상의 저굴절층 및 적어도 하나 이상의 고굴절층을 포함하며,

상기 저굴절층의 굴절률은 1.3 이상 내지 1.6 미만이고, 상기 고굴절층의 굴절률은 1.6 이상 내지 2.4 이하이며,

상기 저굴절층의 두께는 1750Å 이상 내지 6000Å 이하이며, 상기 고굴절층의 두께는 3000Å 이상 내지 8000Å 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 기관과 절연층 사이에는 컬러필터층이 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 표시 소자층은,

상기 절연층 상에 배치되는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 배치되는 발광층;

상기 발광층 상에 배치되는 제 2 전극;

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 저굴절층 및 고굴절층은 서로 교대로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 저굴절층은 SiO_2 및 MgF_3 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 고굴절층은 Si_3N_4 , TiO_2 , MgO , Al_2O_3 , SiO 및 ZnS 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 기관과 절연층 사이에는 상기 제 1 전극에 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터(TFT)층이 구비되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 박막 트랜지스터(TFT)층과 절연층 사이에는 컬러 필터층이 구비되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

기관;

상기 기관 상에 배치되는 절연층;

상기 절연층 상에 배치되는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 배치되는 발광층; 및

상기 발광층 상에 배치되는 제 2 전극;

을 포함하고,

상기 절연층은 적어도 하나 이상의 저굴절층 및 적어도 하나 이상의 고굴절층을 포함하며,

상기 저굴절층의 굴절률은 1.3 이상 내지 1.6 미만이고, 상기 고굴절층의 굴절률은 1.6 이상 내지 2.4 이하이며,

상기 저굴절층의 두께는 1750Å 이상 내지 6000Å 이하이고, 상기 고굴절층의 두께는 3000Å 이상 내지 8000Å 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 절연층 및 상기 제 1 전극 상에 배치되며, 상기 제 1 전극을 발광 영역과 비발광 영역으로 구분하는 화소 정의막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 기관과 절연층 사이에는 컬러필터층이 배치되는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 유기 발광 표시 장치(Organic light emitting display device)는 빛을 방출하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치(liquid crystal display)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 상대적으로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 휴대용 전자 기기의 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0005] 일반적으로 유기 발광 소자는 정공 주입 전극, 유기 발광층 및 전자 주입 전극을 갖는다. 유기 발광 소자는 정공 주입 전극으로부터 공급받은 정공과 전자 주입 전극으로부터 공급받은 전자가 유기 발광층 내에서 결합하여 형성된 여기자(exciton)가 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 빛을 발생한다.

[0006] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층에서 생성된 광이 출광하는 방향에 따라 전면 발광형 유기 발광 표시 장치와 배면 발광형 유기 발광 표시 장치로 나누어진다.

[0007] 배면 발광형 유기 발광 표시 장치의 경우 자체 발광 효율이 높지 않기 때문에 발광 효율을 향상시키기 위해서 광학적 공진(optical resonance)을 일으키는 광 공동(optical cavity)층을 구비할 수 있다.

[0008] 발광층에서 생성된 광은 광 공동층 내에서 반복적으로 반사되면서 보강 간섭 또는 상쇄 간섭을 일으키게 된다. 즉, 특정 파장의 광은 증폭되고 이외의 파장의 광은 상쇄되어 특정 파장의 광만 선별적으로 광 공동층을 통과하

게 된다. 따라서 광 공동층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 발광 효율, 휘도 및 색순도가 향상될 수 있다.

[0009] 그러나 광 공동층 사이의 광학적 거리는 광 공동층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 정면에서 볼 때 최적화된 거리로 설정되기 때문에 측면에서 볼 때에는 광의 간섭길이에 변화가 발생한다. 이로 인해 시야각이 변화함에 따라 정면 대비 휘도 감소 및 색변화(color shift)를 유발하게 되어 전반적인 디스플레이 특성이 저하되는 문제가 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 전술한 문제점을 해결하기 위해 본 발명에서는 시야각이 변화하더라도 정면 대비 휘도 감소 및 색변화(color shift)가 적은 유기 발광 표시 장치를 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 장치는, 기관; 상기 기관 상에 배치되는 절연층; 및 상기 절연층 상에 배치되는 표시 소자층을 포함하고, 상기 절연층은 적어도 하나 이상의 저굴절층 및 적어도 하나 이상의 고굴절층을 포함하며, 상기 저굴절층의 굴절률은 1.3 이상 내지 1.6 미만이고, 상기 고굴절층의 굴절률은 1.6 이상 내지 2.4 이하이며, 상기 저굴절층의 두께는 1750Å 이상 내지 6000Å 이하이며, 상기 고굴절층의 두께는 3000Å 이상 내지 8000Å 이하일 수 있다.

[0014] 상기 기관과 절연층 사이에는 컬러필터층이 배치될 수 있다.

[0015] 상기 표시 소자층은 상기 절연층 상에 배치되는 제 1 전극, 상기 제 1 전극 상에 배치되는 발광층, 상기 발광층 상에 배치되는 제 2 전극을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 저굴절층 및 고굴절층은 서로 교대로 형성될 수 있다.

[0017] 상기 저굴절층은 SiO_2 및 MgF_3 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 고굴절층은 Si_3N_4 , TiO_2 , MgO , Al_2O_3 , SiO 및 ZnS 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 기관과 절연층 사이에는 상기 제 1 전극에 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터(TFT)층이 구비될 수 있다.

[0020] 상기 박막 트랜지스터(TFT)층과 절연층 사이에는 컬러 필터층이 구비될 수 있다.

[0022] 한편, 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기 발광 장치는, 기관; 상기 기관 상에 배치되는 절연층; 상기 절연층 상에 배치되는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 배치되는 발광층; 및 상기 발광층 상에 배치되는 제 2 전극을 포함하고, 상기 절연층은 적어도 하나 이상의 저굴절층 및 적어도 하나 이상의 고굴절층을 포함하며, 상기 저굴절층의 굴절률은 1.3 이상 내지 1.6 미만이고, 상기 고굴절층의 굴절률은 1.6 이상 내지 2.4 이하이며, 상기 저굴절층의 두께는 1750Å 이상 내지 6000Å 이하이고, 상기 고굴절층의 두께는 3000Å 이상 내지 8000Å 이하일 수 있다.

[0023] 상기 절연층 및 상기 제 1 전극 상에 배치되며, 상기 제 1 전극을 발광 영역과 비발광 영역으로 구분하는 화소 정의막을 포함할 수 있다.

[0024] 상기 기관과 절연층 사이에는 컬러필터층이 배치될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 일례에 따른 유기 발광 표시 장치는 광 공동층 기능을 하는 절연층을 다층 구조로 형성하여 시야각의

변화에 따른 정면 대비 휘도 변화 및 색변화를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 종래 단일층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도이다.
- 도 2는 종래 단일층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 공진 스펙트럼을 나타낸 도이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 공진 스펙트럼을 나타낸 도이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 색변화를 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0030] 본 발명은 다양한 변경이 가능하고, 여러 가지 형태로 실시될 수 있는 바, 특정의 실시예만을 도면에 예시하고 본문에는 이를 중심으로 설명한다. 그렇다고 하여 본 발명의 범위가 상기 특정한 실시예로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 또는 대체물은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.
- [0031] 본 명세서에 있어서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것이며, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0032] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접촉되어" 있다고 기재된 경우, 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접촉되어 있을 수도 있지만, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0033] 또한, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접촉되어" 있다고 기재된 경우에는, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 예를 들면, "~사이에"와 "직접 ~사이에" 또는 "~에 인접하는"과 "~에 직접 인접하는" 등도 마찬가지로 해석될 수 있다.
- [0034] 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 예시적인 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도는 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0035] 본 명세서에서, "포함하다", "구비하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0036] 제1, 제2, 제3 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 벗어나지 않고, 제1 구성 요소가 제2 또는 제3 구성 요

소 등으로 명명될 수 있으며, 유사하게 제2 또는 제3 구성 요소도 교호적으로 명명될 수 있다.

- [0037] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙인다. 또한, 도면에 있어서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 개시된 바에 의하여 한정되지 않는다.
- [0038] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서 설명의 편의를 위해 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0039] 도 1은 종래 단일층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도이다. 종래 단일층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110), 상기 기판 상에 배치되는 박막 트랜지스터층(120), 상기 박막 트랜지스터층 상에 배치되며, 광 공동층 기능을 하는 절연층(130), 상기 절연층 상에 배치되는 제 1 전극(140), 상기 제 1 전극을 발광 영역 및 비발광 영역으로 구분하는 화소 정의막(150), 상기 화소 정의막에 의해 구분된 상기 제 1 전극의 발광 영역 상에 배치되는 발광층(160) 및 상기 발광층 상에 배치되는 제 2 전극(170)을 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 단일층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치(100)는 배면 발광형 유기 발광 표시 장치이다.
- [0041] 도 1에는 도시되지 않았지만, 상기 박막 트랜지스터층(120)과 상기 절연층(130) 사이에는 상기 발광층(160)에 대응하는 컬러필터층이 배치될 수 있다.
- [0042] 도 2는 종래 단일층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 공진 스펙트럼(resonance spectrum)을 나타낸 도이다.
- [0043] 이하에서, 상기 시야각(viewing angle)은 사용자가 상기 유기 발광 표시 장치를 바라보는 각도를 의미한다. 즉, 사용자가 상기 유기 발광 표시 장치를 정면에서 바라볼 때의 시야각을 0도라 하면, 사용자가 상기 유기 발광 표시 장치를 측면에서 바라볼 때 상기 유기 발광 표시 장치에 수직인 선과 사용자의 시선이 이루는 각도를 시야각이라 한다. 따라서 상기 정면을 기준으로 각각 좌우 0도 내지 90도의 시야각이 존재할 수 있다.
- [0044] 도 2의 (a)는 시야각이 0도일 때 종래 광 공동층을 포함하는 유기 발광 표시 장치(100)의 공진 스펙트럼을 나타낸 도이며, 도 2의 (b)는 시야각이 50도일 때 종래 단일층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치(100)의 공진 스펙트럼을 나타낸 도이다.
- [0045] 상기 도 2의 (a) 및 (b)를 청색 파장(420~470nm) 기준으로 비교해보면, 상기 도 2의 (a)는 상기 청색 파장이 450nm일 때 피크 값을 가지며, 상기 도 2의 (b)는 상기 청색 파장이 425nm일 때 피크 값을 갖는 것을 알 수 있다. 이와 같이 시야각이 변화함에 따라 공진 스펙트럼의 피크 값이 변화하기 때문에 시야각이 변화함에 따라 색 변화량이 증가하게 된다. 즉, 시야각이 변화함에 따라 정면 대비 휘도 감소 및 색변화(color shift)가 발생하여 전반적인 디스플레이 특성이 저하되는 문제가 발생하게 된다.
- [0046] 이러한 시야각에 따른 휘도 감소 및 색변화를 방지하기 위해서 본 발명에서는 상기 광 공동층 기능을 하는 절연층을 다층 구조로 형성한 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.
- [0047] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도이다.
- [0048] 본 발명의 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치(200)는 기판(210), 상기 기판 상에 배치되는 박막 트랜지스터층(220), 상기 박막 트랜지스터층 상에 배치되며, 광 공동층 기능을 하는 절연층(230), 상기 절연층 상에 배치되는 제 1 전극(240), 상기 제 1 전극을 발광 영역 및 비발광 영역으로 구분하는 화소 정의막(250), 상기 화소 정의막에 의해 구분된 상기 제 1 전극의 발광 영역 상에 배치되는 발광층(260) 및 상기 발광층 상에 배치되는 제 2 전극(270)을 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 절연층(230)은 제 1 고굴절층(231), 제 1 저굴절층(232) 및 제 2 고굴절층(233)을 포함할 수 있다.
- [0050] 도 3에 도시되지는 않았지만 상기 박막 트랜지스터층(220)과 절연층(230) 사이에는 컬러필터층이 배치될 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치(200)는 배면 발광형 유기 발광 표시 장치이다.

- [0052] 먼저 상기 기판(210)으로서 투명 절연 기판을 사용할 수 있다. 예를 들면, 상기 기판(210)은 유리 기판, 석영 기판, 투명 수지 기판 등으로 구성될 수 있다. 상기 기판(210)으로 사용될 수 있는 투명 수지 기판은 폴리이미드 수지, 아크릴 수지, 폴리아크릴레이트 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리에테르 수지, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 수지, 술폰산 수지 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 상기 기판(210)은 당업자의 필요에 따라 적절한 것을 선택하여 사용할 수 있다.
- [0053] 상기 기판(210) 상에는 상기 제 1 전극(240)과 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터층(220)이 배치될 수 있다. 도 3에는 도시되지 않았지만, 상기 박막 트랜지스터층(220)에는 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 반도체 소자가 형성될 수 있다. 상기 드레인 전극은 상기 제 1 전극(240)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 반도체 소자는 박막 트랜지스터를 형성하는 통상적인 방법에 의하여 형성될 수 있다. 따라서 반도체 소자 또는 박막 트랜지스터를 형성하는 구체적인 방법에 대한 설명은 생략한다.
- [0054] 도 3에는 도시되지 않았지만, 상기 기판(210)과 상기 박막 트랜지스터층(220) 사이에는 필요에 따라 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드 등으로 형성된 버퍼층이 더 구비될 수도 있다.
- [0055] 상기 박막 트랜지스터층(220) 상에는 절연층(230)이 배치될 수 있다. 상기 절연층(230)은 상기 기판(210)상에 형성된 박막 트랜지스터층(220)을 구성하는 반도체 소자들을 충분히 덮을 수 있는 두께를 가진다.
- [0056] 상기 유기 발광 표시 장치(200)가 배면 발광형 유기 발광 표시 장치인 경우 상기 절연층(230)은 상기 발광층(260)에서 생성된 빛이 출광되는 광경로 상에 있기 때문에 광 공동(optical cavity)층으로서의 기능을 할 수 있다.
- [0057] 상기 절연층(230)은 단일층 구조로 형성될 수도 있지만, 적어도 2층 이상의 다층 구조로 형성될 수 있다. 상기 절연층(230)이 다층 구조로 형성되는 경우 적어도 하나 이상의 저굴절층 및 적어도 하나 이상의 고굴절층을 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 저굴절층은 1.3 이상 내지 1.6 미만의 굴절률을 가진 재료로 형성될 수 있으며, 상기 고굴절층은 1.6 이상 내지 2.4 이하의 굴절률을 가진 재료로 형성될 수 있다. 상기 저굴절층은 SiO_2 ($n=1.4\sim1.5$) 및 MgF_3 ($n=1.3\sim1.4$) 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있으며, 상기 고굴절층은 Si_3N_4 ($n=1.8\sim1.9$), TiO_2 ($n=2.0\sim2.3$), MgO ($n=1.74$), Al_2O_3 ($n=1.8\sim1.9$), SiO ($n=1.8\sim1.9$) 및 ZnS ($n=2.3\sim2.4$) 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있다.
- [0059] 상기 저굴절층 및 고굴절층은 서로 교대로 형성될 수 있다. 도 3에서는 제 1 고굴절층(231), 제 1 저굴절층(232) 및 제 2 고굴절층(233)이 순차적으로 적층된 구조로 도시되었으나, 필요에 따라서 상기 저굴절층 및 고굴절층이 추가로 적층될 수 있다.
- [0060] 상기 제 1 고굴절층(231)은 1000Å 이상 내지 6000Å 이하의 두께로 형성될 수 있으며, 상기 제 1 저굴절층(232)은 1000Å 이상 내지 5000Å 이하의 두께로 형성될 수 있으며, 상기 제 2 고굴절층(233)은 1000Å 이상 내지 6000Å 이하의 두께로 형성될 수 있다.
- [0061] 상기 절연층(230)을 구성하는 각각의 저굴절층 및 고굴절층은 구성 물질에 따라 스핀 코팅 공정, 프린팅 공정, 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착(CVD) 공정, 원자층 적층(ALD) 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착(PECVD) 공정, 고밀도 플라즈마-화학 기상 증착(HDP-CVD) 공정, 진공 증착 공정 등을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0062] 도 3에는 도시되지 않았지만, 상기 박막 트랜지스터층(220)과 상기 절연층(230) 사이에는 컬러필터가 배치될 수 있다. 상기 컬러필터는 적색 영역의 파장을 통과시키는 컬러필터, 녹색 영역의 파장을 통과시키는 컬러필터 및 청색 영역의 파장을 통과시키는 컬러필터 등이 될 수 있다. 상기 컬러필터의 종류는 상기 발광층(260)을 구성하는 발광 물질의 발광색에 대응하여 형성될 수 있다.
- [0063] 상기 절연층(230) 상에는 제 1 전극(240)이 형성될 수 있다. 상기 유기 발광 표시 장치(200)는 배면 발광형 유기 발광 표시 장치이기 때문에 상기 제 1 전극(240)은 투명전극으로 형성될 수 있다. 상기 제 1 전극(240)을 구성하는 투명 전도성 산화물(TCO)은 인듐 주석 화합물, 인듐 아연 산화물, 아연 주석 산화물, 아연 산화물, 주석 산화물, 갈륨 산화물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0064] 상기 제 1 전극(240) 사이에는 화소정의막(250)이 구비된다. 상기 화소정의막(250)은 절연성을 갖는 재료로 형성되는데, 상기 제 1 전극(240)의 말단과 오버랩(overlap)되어 상기 제 1 전극(240)을 화소(pixel) 단위로 구분하여 화소영역을 정의한다. 상기 화소 정의막(250)은 상기 제 1 전극(240) 상에 배치되어 상기 유기 발광 표시

장치(200)의 발광 영역과 비발광 영역을 구분할 수 있다.

- [0065] 상기 화소 정의막(250)에 의해 구분된 상기 제 1 전극(240)의 발광 영역 상부에는 발광층(260)이 형성될 수 있다.
- [0066] 기 발광층(260)은 적색광, 녹색광, 청색광 등과 같은 서로 다른 색광들을 발생시킬 수 있는 발광 물질들을 사용하여 형성될 수 있다. 다른 일례에 따르면, 상기 발광층(260)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 상이한 색광들을 구현할 수 있는 복수의 발광 물질들이 적층되어 백색광을 발광하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 다른 일례에 따르면, 상기 발광층(260)은 상기 제 1 전극(240)의 발광 영역 상부 및 화소 정의막(250) 영역의 상부에까지 연장되어 형성될 수 있다.
- [0067] 상기 발광층(260) 상에는 제 2 전극(270)이 형성될 수 있다. 상기 유기 발광 표시 장치(200)는 배면 발광형 유기 발광 표시 장치이기 때문에 상기 제 2 전극(260)은 반사전극으로 형성될 수 있다. 상기 제 2 전극(260)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 금(Au), 크롬(Cr), 텅스텐(T), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 팔라듐(Pd) 및 이리듐(Ir) 등과 같은 금속 및 이들의 합금 중에서 선택된 물질을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0068] 상기 제 2 전극(270)은 상기 발광층(260)의 상부에만 형성될 수 있으며, 상기 화소 정의막(250) 및 상기 발광층(260) 상부에 연장되어 형성될 수 있다.
- [0069] 도 3에는 도시되지 않았지만, 상기 제 1 전극(240)과 발광층(260) 사이에는 정공주입층(HIL) 및 정공수송층(HTL)이 배치될 수 있으며, 상기 발광층(260) 및 제 2 전극(270) 사이에는 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)이 배치될 수 있다.
- [0070] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도이다.
- [0071] 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치(300)의 경우 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)와 중복되는 부분에 관해서는 설명을 생략하기로 한다.
- [0072] 본 발명의 실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치(300)는 기판(310), 상기 기판 상에 배치되는 박막 트랜지스터층(320), 상기 박막 트랜지스터층 상에 배치되며, 광 공동층 기능을 하는 절연층(330), 상기 절연층 상에 배치되는 제 1 전극(340), 상기 제 1 전극을 발광 영역 및 비발광 영역으로 구분하는 화소 정의막(350), 상기 화소 정의막에 의해 구분된 상기 제 1 전극의 발광 영역 상에 배치되는 발광층(360) 및 상기 발광층 상에 배치되는 제 2 전극(370)을 포함할 수 있다.
- [0073] 상기 절연층(330)은 고굴절층(331) 및 저굴절층(332)을 포함할 수 있다.
- [0074] 도 4에 도시되지는 않았지만 상기 박막 트랜지스터층(320)과 절연층(330) 사이에는 컬러필터층이 배치될 수 있다.
- [0075] 상기 저굴절층(332)은 1.3 이상 내지 1.6 미만의 굴절률을 가진 재료로 형성될 수 있으며, 상기 고굴절층(331)은 1.6 이상 내지 2.4 이하의 굴절률을 가진 재료로 형성될 수 있다. 상기 저굴절층(332)은 SiO_2 ($n=1.4\sim1.5$) 및 MgF_3 ($n=1.3\sim1.4$) 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있으며, 상기 고굴절층(331)은 Si_3N_4 ($n=1.8\sim1.9$), TiO_2 ($n=2.0\sim2.3$), MgO ($n=1.74$), Al_2O_3 ($n=1.8\sim1.9$), SiO ($n=1.8\sim1.9$) 및 ZnS ($n=2.3\sim2.4$) 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있다.
- [0076] 상기 고굴절층(331)은 3000Å 이상 내지 8000Å 이하의 두께로 형성될 수 있으며, 상기 저굴절층(332)은 1000Å 이상 내지 6000Å 이하의 두께로 형성될 수 있다.
- [0078] 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 제시한다. 다만, 하기 실시예는 본 발명을 더욱 잘 이해하기 위하여 제시되는 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0079] 실시예
- [0080] 투명 기판 상에 박막 트랜지스터층을 형성한 후, 상기 박막 트랜지스터층 상에 절연층을 형성하고, 상기 평탄화 절연층 상에 유기 발광 소자를 형성한다. 상기 절연층은 제 1 고굴절층, 제 1 저굴절층 및 제 2 고굴절층으로

구성될 수 있다. 상기 제 1 고굴절층은 SiN_x 를 이용하여 3400Å 두께로 형성하고, 상기 제 1 저굴절층은 SiO_2 를 이용하여 1750Å 두께로 형성하고, 상기 제 2 고굴절층은 SiN_x 를 이용하여 1250Å 두께로 형성한다.

[0081] 비교예

[0082] 투명 기판 상에 박막 트랜지스터층을 형성한 후, 상기 박막 트랜지스터층 상에 절연층을 형성하고, 상기 평탄화 절연층 상에 유기 발광 소자를 형성한다. 상기 절연층은 SiO_2 를 이용하여 1400Å 두께로 형성한다.

[0084] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치(실시예)의 공진 스펙트럼을 나타낸 도이다.

[0085] 도 5의 (a)는 시야각이 0도일 때 본 발명의 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 공진 스펙트럼을 나타낸 도이며, 도 5의 (b)는 시야각이 50도일 때 본 발명의 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 공진 스펙트럼을 나타낸 도이다.

[0086] 본 발명의 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 광 공동층 기능을 하는 절연층이 다층 구조로 형성되기 때문에 상기 공진 스펙트럼이 다수의 피크 값을 갖는 멀티 피크 공진 스펙트럼으로 나타나게 된다.

[0087] 본 발명의 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 공진 스펙트럼은 다수의 피크 값을 갖기 때문에 상기 절연층을 구성하는 층들의 두께를 조절하여 시야각이 변하더라도 원하는 파장 범위내에 공진 스펙트럼의 피크 값이 위치하도록 조절할 수 있다.

[0088] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 출광 경로 상에 발광층에 대응하는 컬러필터층을 구비하기 때문에 특정 파장 범위 밖에 발생하는 공진 스펙트럼으로 인한 영향을 배제시킬 수 있다.

[0089] 상기 도 5의 (a) 및 (b)를 청색 파장(420~470nm) 기준으로 비교해보면, 상기 도 5의 (a)는 상기 청색 파장이 450nm일 때 피크 값을 가지며, 상기 도 5의 (b)는 상기 청색 파장이 450nm일 때 피크 값을 갖는 것을 알 수 있다. 이와 같이 시야각이 변화하더라도 동일한 파장에서 피크 값이 발생하기 때문에 시야각이 변하더라도 색변화량이 적다. 즉, 시야각이 변하더라도 정면 대비 휘도 감소 및 색변화(color shift)가 적기 때문에 전반적으로 우수한 디스플레이 특성을 나타낼 수 있게 된다.

[0090] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치(실시예)와 종래 단일층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치(비교예)와의 시야각에 따른 색변화량을 비교한 도이다.

[0091] 보다 구체적으로, 도 6a는 시야각(viewing angle)이 변화함에 따른 정면 대비 측면의 청색 색변화량($du'v'$)을 나타낸 도이며, 도 6b는 시야각이 변화함에 따른 정면 대비 측면의 녹색 색변화량($du'v'$)을 나타낸 도이며, 도 6c는 시야각이 변화함에 따른 정면 대비 측면의 적색 색변화량($du'v'$)을 각각 나타낸 도이다.

[0092] 상기 각각의 색변화량($du'v'$)은 상기 유기 발광 표시 장치를 정면에서 바라볼 때 색좌표($u'v'$)값과 시야각을 0도에서 90도로 변화시키면서 바라볼 때의 색좌표($u'v'$)값과의 차이를 말한다.

[0093] 상기 색좌표($u'v'$)는 국제조명위원회 CIE 15.2에 정의된 1976 UCS 도표 좌표를 말한다.

[0094] 상기 각각의 색변화량($du'v'$)은 상기 실시예 및 비교예의 유기 발광 표시 장치에서 출광되는 청색, 녹색 및 적색 각각의 색좌표 값을 직접 측정하여 구할 수 있다. 또한, 상기 실시예 및 비교예에서 상기 발광층을 각각 청색, 녹색 및 적색으로만 형성한 유기 발광 표시 장치를 이용하여 측정할 수도 있다.

[0095] 도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 시야각이 변함에 따른 본 발명의 일실시예의 색변화량($du'v'$)이 시야각이 변함에 따른 비교예(reference)의 색변화량($du'v'$)에 비해 현저하게 감소하는 것을 알 수 있다.

[0096] 즉, 본 발명의 일실시예와 같이 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 시야각에 따른 색변화를 감소시키고 전반적인 디스플레이 특성을 향상시키는 것을 알 수 있다.

[0097] 이상에서 설명된 다층 구조로 형성된 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명의 보호범위는 본 발명 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등예를 포함할 수 있다.

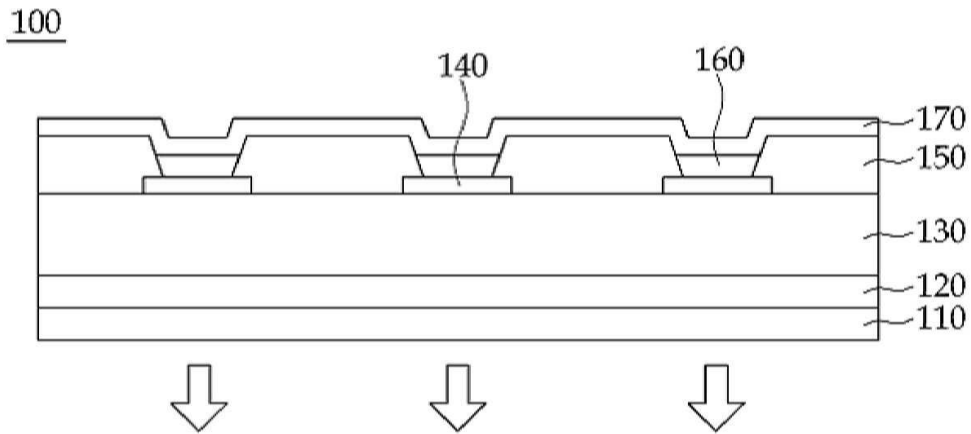
부호의 설명

[0099]

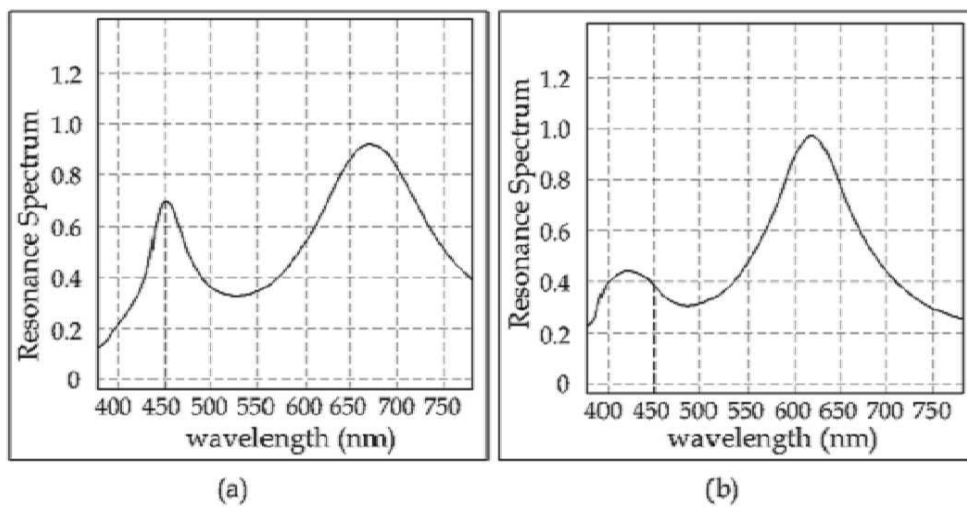
100, 200, 300 : 유기 발광 표시 장치 110, 210, 310 : 기판
 120, 220, 320 : 박막 트랜지스터층 130, 230, 330 : 절연층
 231, 331 : 제 1 고굴절층 232, 332 : 제 1 저굴절층
 233 : 제 2 고굴절층 140, 240, 340 : 제 1 전극
 150, 250, 350 : 화소 정의막 160, 260, 360 : 발광층
 170, 270, 370 : 제 2 전극

도면

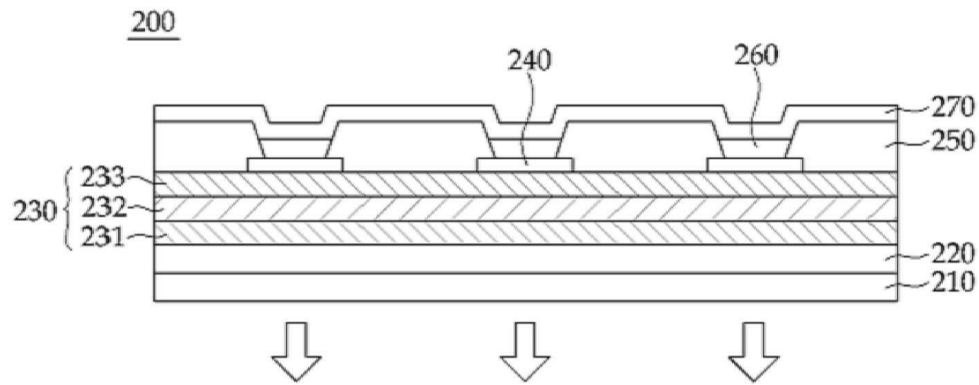
도면1



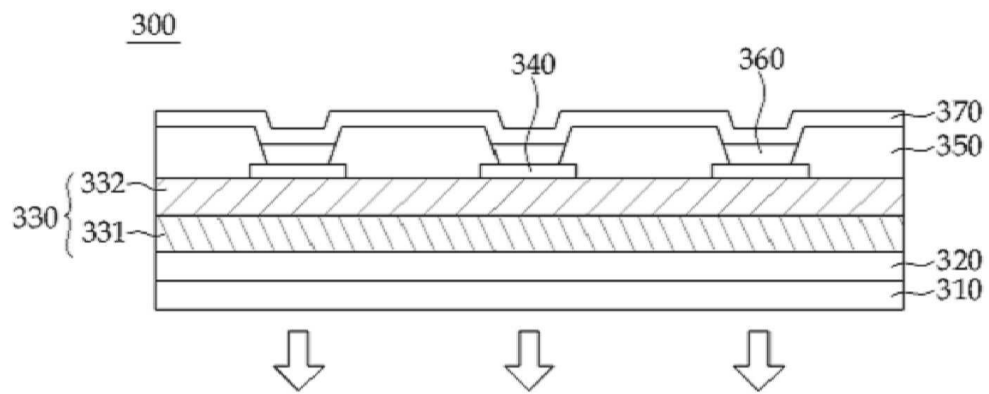
도면2



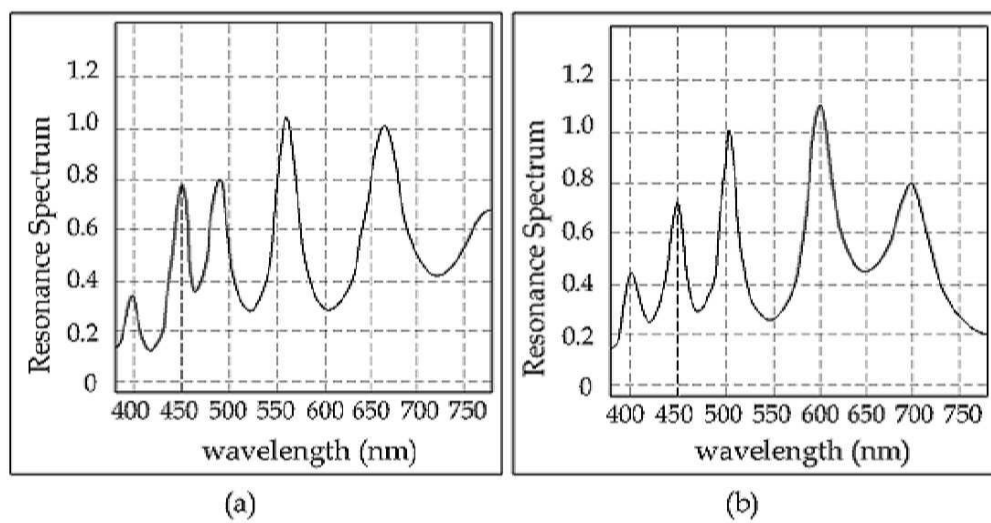
도면3



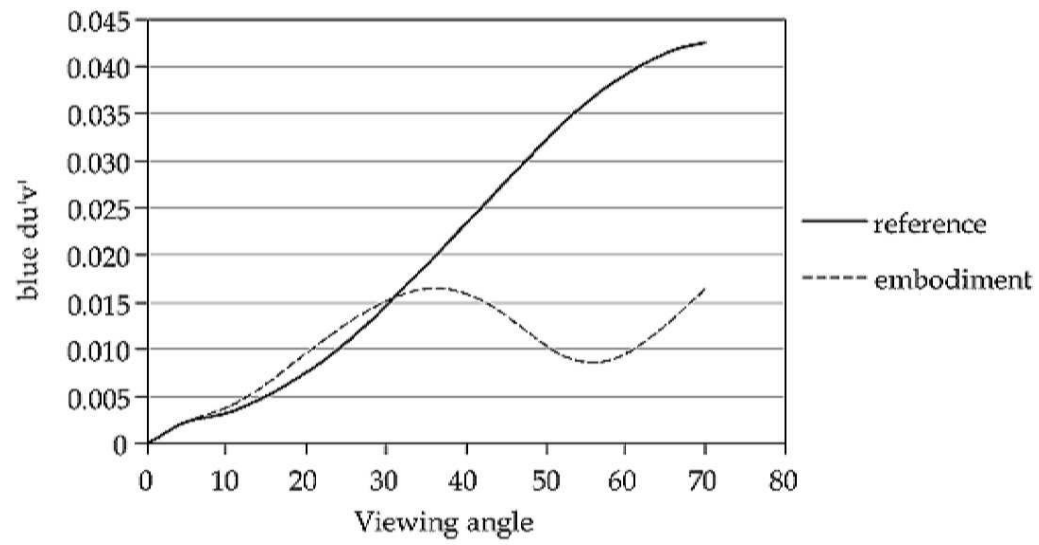
도면4



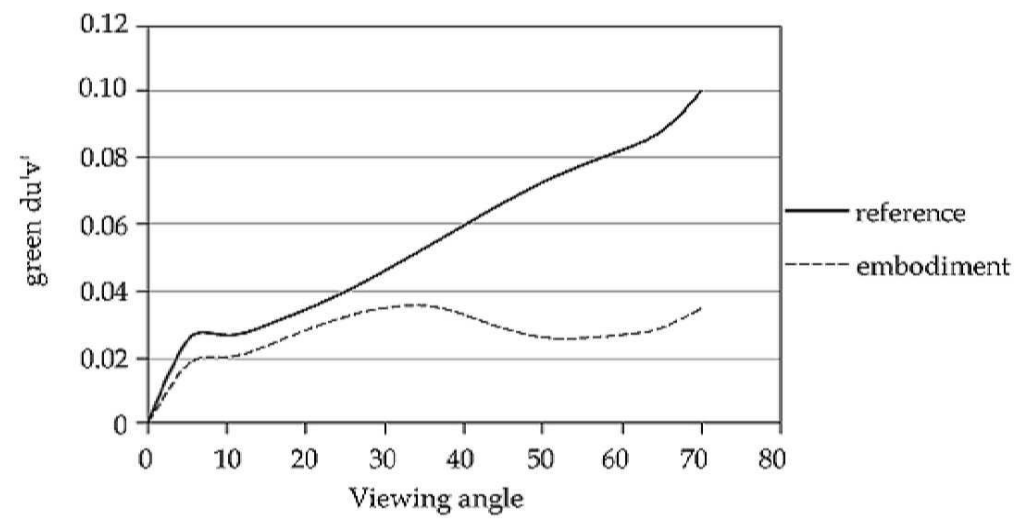
도면5



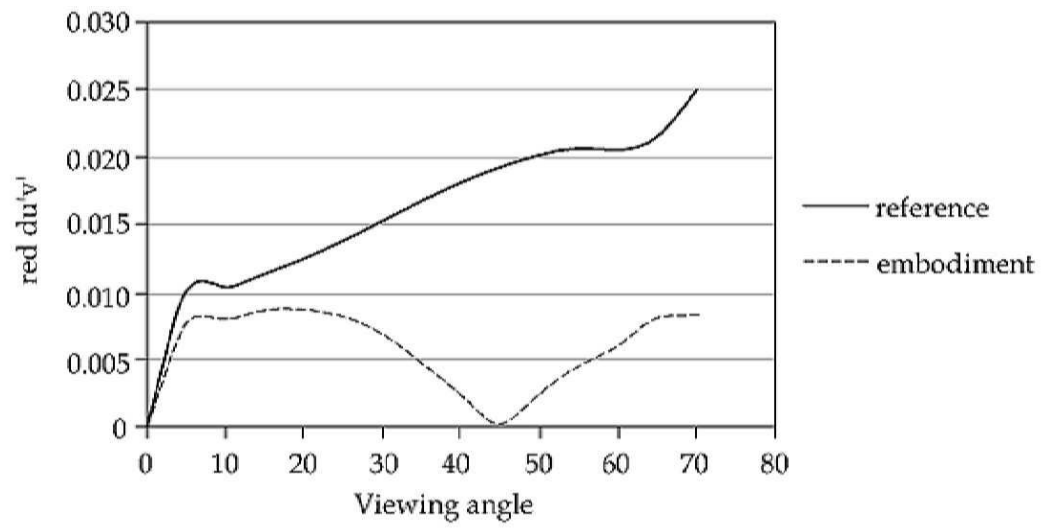
도면6a



도면6b



도면6c



专利名称(译)	有机发光显示装置，其包括由多层结构形成的绝缘层		
公开(公告)号	KR1020190112256A	公开(公告)日	2019-10-04
申请号	KR1020190117335	申请日	2019-09-24
[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	김기범 임재익 김민우 박원상		
发明人	김기범 임재익 김민우 박원상		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5262 H01L27/322 H01L27/3258 H01L2251/558		
代理人(译)	Yunyeogwang		
其他公开文献	KR102136220B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括：基板；绝缘层设置在基板上；显示元件层设置在绝缘层上。绝缘层包括至少一层低折射层和至少一层高折射层。

