



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0134593
(43) 공개일자 2015년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0061520
(22) 출원일자 2014년05월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
지문배
경기도 파주시 가람로 22 동문1차 아파트 114동 901호
박한선
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 231 정다운마을 G-110
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
오세일

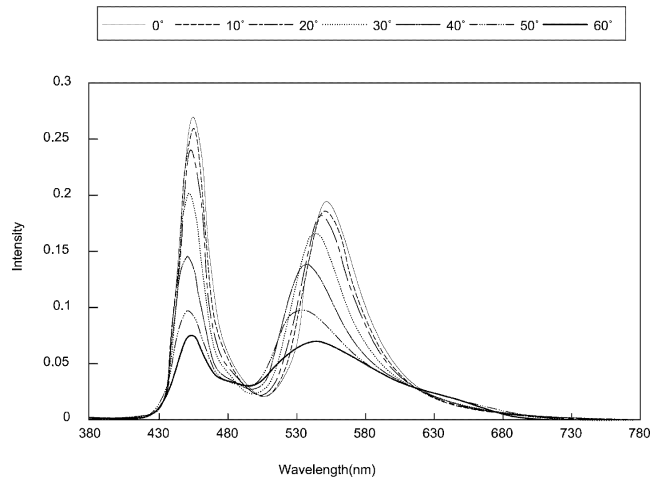
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널은 유기 발광 표시 소자층, 컬러필터층 및 유기 발광 표시 소자층과 상기 컬러필터층 사이에 위치하는 색변화저감층을 포함하고, 유기 발광 표시 소자층은 제 1 광을 발생하는 제1 발광층을 포함하는 제1 발광부와 제2 광을 발생하는 제2 발광층을 포함하는 제2 발광부를 포함하고, 제1 광과 제2 광이 합쳐져서 만들어지는, 제3 광은 유기 발광 표시 소자층에서 출사하여 색변화저감층으로 입사하고, 색변화저감층에서 출사하는 광은 제4 광이고, 제3 광의 EL 스펙트럼의, 시야각 증가에 따른 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭 간의 차이보다, 제4 광의 EL 스펙트럼의, 시야각 증가에 따른 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭 간의 차이가 더 작을 수 있다.

대표도



(72) 발명자

송동우

서울특별시 영등포구 당산로4길 12 문래자이아파트
112동 904호

김수현

부산광역시 남구 유엔평화로76번길 20 송림아파트
201호

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 표시 소자층, 컬러필터층 및 상기 유기 발광 표시 소자층과 상기 컬러필터층 사이에 위치하는 색변화저감층을 포함하고,

상기 유기 발광 표시 소자층은 제1 광을 발생하는 제1 발광층을 포함하는 제1 발광부 및 제2 광을 발생하는 제2 발광층을 포함하는 제2 발광부를 포함하고,

상기 제1 광과 상기 제2 광이 합쳐져서 만들어지는 제3 광은 상기 유기 발광 표시 소자층에서 출사하여 상기 색변화저감층으로 입사하고,

상기 색변화저감층에서 출사하는 광은 제4 광이고,

상기 제3 광의 EL 스펙트럼의, 시야각 증가에 따른 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭 간의 차이보다, 상기 제4 광의 EL 스펙트럼의, 시야각 증가에 따른 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭 간의 차이가 더 작은,

유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 색변화저감층은,

상기 제3 광의 EL 스펙트럼의 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도보다, 상기 제4 광의 EL 스펙트럼의 상기 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 더 큰 시야각 영역이 존재하도록 하는,

유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 색변화저감층은,

전(全) 시야각에 있어서, 상기 제3 광의 EL 스펙트럼의 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도와, 상기 제4 광의 EL 스펙트럼의 상기 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도의 대소관계가 역전되도록 하는,

유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 색변화저감층은,

상기 제3 광의 EL 스펙트럼의 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭보다, 상기 제4 광의 EL 스펙트럼의 상기 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭이 더 작도록 하는,

유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 색변화저감층은,

상기 제3 광의 EL 스펙트럼의, 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭 간의 차이보다, 제4 광의 EL 스펙트럼의, 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭 간의 차이가 더 작도록 하는,

유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 소자층은 서로 대향하는 상부 전극 및 하부 전극을 더 포함하고,

상기 상부 전극 및 상기 하부 전극 중 상기 색변화저감층에 더 가까운 전극의 굴절률보다 상기 색변화저감층의 굴절률이 더 작은,

유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 색변화저감층은 티타늄나이트라이드(TiNx), 티타늄옥사이드(TiOx), 티타늄옥시나이트라이드(TiOxNy), 실리콘나이트라이드(SiNx), 실리콘옥사이드(SiOx), 실리콘옥시나이트라이드(SiOxNy), 알루미늄나이트라이드(AlNx), 알루미늄옥사이드(AlOx), 알루미늄옥시나이트라이드(AlOxNy) 및 이들의 혼합물 중에서 선택되는 어느 하나를 포함하는,

유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 색변화저감층과 상기 컬러필터층 사이에 레진층을 더 포함하는,

유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제1 광의 색과 상기 제2 광의 색은 서로 보색 관계에 있는,

유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제3 광은 백색 광인,

유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 제1 광 및 상기 제2 광 중 하나는 청색 광이고, 다른 하나는 황색-녹색 광인,

유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 시야각의 변화에 따른 색감 틀어짐이 최소화된 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 소자(OLED)는 자체 발광형 표시 소자로서, 액정 표시 소자(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형 디스플레이의 제조가 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 소자는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 이를 이용한 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널은 차세대 디스플레이로 각광받고 있다.

[0003] 풀 컬러(full-color)의 광을 구현하기 위하여, 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널은 각각의 적색, 녹색 및 청색 화소를 구비한다. 이 때, 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask, FMM)를 이용하여, 적색, 녹색 및 청색 화소 각각에 대응하는 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 패터닝(patterning)하는 방식이 사용될 수 있다.

[0004] 그런데, 최근 디스플레이의 고해상도화에 아울러, 디스플레이의 대면적화에 대한 시장의 요구가 증가하고 있는 실정이다. 디스플레이의 면적이 커질수록, 미세 금속 마스크를 이용한 화소 패터닝 방식은 그 적용에 한계가 있다. 미세 금속 마스크의 하중 때문에 미세 금속 마스크의 중앙에서의 마스크 처짐 현상이 발생하여, 원하는 영역에 발광층을 형성하지 못하는 얼라인 미스(align miss)가 발생하기 때문이다.

[0005] 상기의 문제를 극복하기 위하여, 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널에서 소자 전면(全面)에 수 개의 유기 발광층을 공통으로 적층하는 방식을 이용할 수 있다. 보다 구체적으로, 소자 전면에 공통으로 적층된 수 개의 유기 발광층에서 발생한 광이 합쳐져서 백색 광이 형성되고, 이러한 백색 광이 각각의 화소에 대응하는 컬러필터층을 통과하면서 적색 광, 녹색 광 및 청색 광으로 구현된다. 이렇게 소자 전면에 수 개의 유기 발광층을 공통으로 형성할 경우에는 미세 금속 마스크의 사용이 요구되지 않는다. 따라서 미세 금속 마스크의 사용에 의한 얼라인 미스(align miss)가 발생하지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이에 업계에서는, 디스플레이 패널에서 소자 전면(全面)에 수 개의 유기발광층을 공통으로 적층하여 형성하고, 각각의 유기발광층에서 발생하는 광이 조합되어 형성되는 백색 광이 컬러필터층을 통과하여 각 서브화소에서 각 서브화소가 나타내고자 하는 색의 광이 출사되도록 하는 방식(이하 WOLED 방식이라 한다)을 적용하고 있다.

[0007] 이 때 상부 발광 방식(Top-emission)은 TFT가 형성된 기판 쪽의 반대편으로 광이 출사하는 방식을 의미하고, 하부 발광 방식(Bottom-emission)인 TFT가 형성된 기판 쪽으로 광이 출사하는 방식을 의미한다. 상부 발광 방식에서는 TFT 등이 형성되는 구동 영역도 발광 영역에 포함될 수 있으므로, 하부 발광 방식과 비교하여 각 서브화소의 개구율이 높아져 소자의 수명이 향상된다. 또한, 상부 발광 방식에서는, 반사 전극과 반투과 전극을 이용함에 따라 마이크로캐비티(Microcavity, 미소공진) 효과를 이용할 수 있다.

[0008] 그런데, 하나의 소자 안에 적층 구조로 존재하는 수 개의 유기발광층에서 발생하는 각각의 광은, 시야각에 따라 그 광량이 다르다. 다시 말하면, 시야각이 변화함에 따라서 좌각 별로 휘도 저감률이 다르다. 이로 인해, WOLED 방식은 시야각이 변화함에 따라, 조합되어 형성되는 색이 변화하는 문제, 즉, 색감이 틀어지는 문제가 발생한다.

[0009] 이러한 문제는 강한 마이크로캐비티 효과를 이용하는 상부 발광 방식을 취할 때 더 심화된다. 따라서, 시야각이 변화함에 따라 휘도가 저하되고 색감이 틀어지는 문제는, 하부 발광 방식 대비하여 여러 측면에서 이점을 가지는 상부 발광 방식에서 반드시 해결되어야 하는 가장 큰 문제이다.

[0010] 이에 본 발명의 발명자들은 시야각의 변화에 따른 휘도 저하 및 색감 틀어짐을 최소화한 백색 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널을 발명하였다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널에 있어서, 백색 구현을 위한 유기발광층의 적층을 최소화하여, 구동 전압의 상승을 최소화한 백색 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 해결 과제는 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널에 있어서, 시야각 변화에

다른 휘도 저하 및 색감 틀어짐을 최소화한 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 해결 과제는 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널에 있어서, 보다 우수한 패널 효율을 확보할 수 있는 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널은 유기 발광 표시 소자층, 컬러필터층 및 유기 발광 표시 소자층과 컬러필터층 사이에 위치하는 색변화저감층을 포함하고, 유기 발광 표시 소자층은 제1 광을 발생하는 제1 발광층을 포함하는 제1 발광부 및 제2 광을 발생하는 제2 발광층을 포함하는 제2 발광부를 포함하고, 제1 광과 제2 광이 합쳐져서 만들어지는 제3 광은 유기 발광 표시 소자층에서 출사하여 상기 색변화저감층으로 입사하고, 색변화저감층에서 출사하는 광은 제4 광이고, 제3 광의 EL 스펙트럼의, 시야각 증가에 따른 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭 간의 차이보다, 제4 광의 EL 스펙트럼의, 시야각 증가에 따른 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭 간의 차이가 더 작을 수 있다.

[0016] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널은, 백색 구현을 위한 유기발광층의 적층을 최소화하여, 구동 전압의 상승을 최소화할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널은, 시야각 변화에 따른 휘도 저하 및 색감 틀어짐을 최소화할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널은, 보다 우수한 패널 효율을 확보할 수 있다.

[0020] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0021] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리범위는 발명의 내용에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널의 개략적인 구조이다.

도 2 는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널의 개략적인 구조이다.

도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널의, 시야각이 0° 에서 60° 로 변화함에 따른 제3 광의 전계 발광 스펙트럼(Electroluminescence Spectrum, 이하 EL 스펙트럼이라 한다)이다.

도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널의, 시야각이 0° 에서 60° 로 변화함에 따른 제4 광의 EL 스펙트럼이다.

도 5 는 비교예와 실시예의, 시야각이 0° 에서 60° 로 변화함에 따른 소자의 백색 색좌표 자취를 각각 나타낸 CIE Chromaticity Diagram(이하 ‘CIE 다이어그램’이라 한다)이다.

도 6 은 비교예와 실시예의, 시야각이 0° 에서 60° 로 변화함에 따른 Δu' v 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명

은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0024] 본 발명의 실시예들을 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로, 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다.
- [0025] 본 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0026] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0027] 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다.
- [0028] 본 명세서 상에서 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함할 수 있다.
- [0029] 본 명세서 상에서 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0030] 본 명세서 상에서 위치 관계에 대한 설명의 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접' 또는 '접하여'가 함께 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0031] 본 명세서 상에서 제1, 제2 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성 요소들은 이들 용어들에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성 요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성 요소일 수도 있다.
- [0032] 본 명세서 상에서 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0033] 본 명세서 상에서 “피크(peak, 이하 피크라 한다)”는 곡선에서 볼록한 지점, 즉, 곡선에서 2차도함수값이 0보다 크거나 작은 지점을 의미한다.
- [0034] 본 명세서 상에서 “전(全) 가시광선 파장대 영역”이란, 380 nm 이상 780 nm 이하의 파장대 영역을 의미한다.
- [0035] 본 명세서 상에서 “청색 파장대 영역”이란, 430 nm 이상 480 nm 이하의 파장대 영역을 의미한다.
- [0036] 본 명세서 상에서 “황색-녹색 파장대 영역”이란, 500 nm 이상 580 nm 이하의 파장대 영역을 의미한다.
- [0037] 본 명세서 상에서 “적색 파장대 영역”이란, 580 nm 초과 660 nm 이하의 파장대 영역을 의미한다.
- [0038] 본 명세서 상에서 “EL 스펙트럼”이란, 전계 발광 스펙트럼(Electroluminescence spectrum, 이하 EL 스펙트럼이라 한다)을 의미하고, 이는 특별한 언급이 없는 한, 시야각 0° 에서, 즉, 소자의 전면(前面)에서 측정된 EL 스펙트럼을 의미한다.
- [0039] 본 명세서 상에서 제3 광의 EL 스펙트럼의 피크와 제4 광의 EL 스펙트럼의 피크를 비교하는 경우에 있어서 그 비교 대상이 되는 피크들은, 제3 광의 EL 스펙트럼의 모든 피크의 파장과, 제4 광의 EL 스펙트럼의 모든 피크의 파장을 비교했을 때, 각각의 파장 간의 차가 50 nm 이하인, 제3 광의 EL 스펙트럼의 피크와 제4 광의 EL 스펙트럼의 피크를 의미한다.
- [0040] 본 명세서 상에서 “피크의 강도 감소폭”이란, 특정 파장대 영역에서의 시야각 0° 일 때의 피크의 강도와 시야각 60° 일 때의 피크의 강도의 차이를 의미한다.
- [0041] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

- [0042] 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 소자를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도면에서는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 소자의 구성 요소인 각종 층들이 편의상 직사각형으로 표현된다. 구성 요소인 각종 층들은 전면(前面)과 측면(側面)이 명확하게 구분되는 것처럼 보이나 전면과 측면이 명확하게 구분되지 않고 완만한 곡선형일 수 있다.
- [0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널로서, 상부 발광 방식(Top-emission) 백색 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널의 개략적인 구조이다.
- [0044] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(100)은 기판(110) 상에 유기 발광 표시 소자층(120), 색변화저감층(130) 및 컬러필터층(140)을 포함한다. 이 때, 유기 발광 표시 소자층(120)은 서로 대향하는 하부 전극(121) 및 상부 전극(125)을 포함하고, 하부 전극(121)과 상부 전극(125) 사이에 제1 발광부(122), 전하생성층(123), 제2 발광부(124)의 다중층이 적층되는 구조를 가진다. 보다 구체적으로, 하부 전극(121) 상에 제1 발광부(122)가 위치하고, 제1 발광부(122) 상에 전하생성층(123)이 위치하고, 전하생성층(123) 상에 제2 발광부(124)가 위치하고, 제2 발광부(124) 상에 상부 전극(125)이 위치할 수 있다. 이 때, 제1 발광부(122)는 제1 광(122a)을 발생하는 제1 발광층(미도시)을 포함할 수 있고, 제2 발광부(124)는 제2 광(124a)을 발생하는 제2 발광층(미도시)을 포함할 수 있다. 이 때 제1 발광부(122) 및 제2 발광부(124)는 각각의 제1 발광층(미도시) 및 제2 발광층(미도시)으로의 전하 주입 및 수송이 용이하도록, 정공주입층(미도시), 정공수송층(미도시), 전자주입층(미도시), 전자수송층(미도시) 등의 유기층을 더 포함할 수 있다.
- [0045] 기판(110)은 적색 화소 영역(미도시), 녹색 화소 영역(미도시) 및 청색 화소 영역(미도시)이 정의된 기판일 수 있고, 적색 화소 영역(미도시), 녹색 화소 영역(미도시), 청색 화소 영역(미도시) 및 백색 화소 영역(미도시)이 정의된 기판일 수 있다.
- [0046] 상부 전극(125)은 우수한 광 투과율 및 전기 전도도를 갖는 물질로 이루어진다. 보다 구체적으로, 상부 전극(125)은 제1 광(122a)과, 제2 광(124a)이 출사하는 방향에 위치하는 전극이므로, 전(全) 가시광선 파장대 영역의 광 투과율이 우수한 물질로 이루어진다. 또한 상부 전극(125)은 전극으로서 기능하므로 전기 전도도가 우수한 물질로 이루어진다. 즉, 상부 전극(125)은 전도성 물질을 포함할 수 있고, 광을 투과할 수 있다. 상부 전극(125)은, 예를 들어, ITO, IZO, ZnO 등과 같은 투명 전도성 산화물(Transparent Conductive Oxide; TCO, 이하 TCO라 함) 계열의 물질로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 광상부 전극(125)이 음극(Cathode)인 경우, 제2 발광층(미도시)과 상부 전극(125) 사이는 전자(Electron)의 이동 경로가 된다. 또한, 상부 전극(125)이 양극(Anode)인 경우, 제2 발광층(미도시)과 상부 전극(125) 사이는 정공(Hole)의 이동 경로가 된다.
- [0047] 제1 발광부(122)에서 출사하는 제1 광(122a)의 색과 제2 발광부(124)에서 출사하는 제2 광(124a)의 색은 서로 보색 관계에 있어, 제1 광(122a)과 제2 광(124a)이 합쳐져서 백색 광이 될 수 있다. 예를 들어, 제1 발광부(122)에서 출사하는 제1 광(122a)이 청색 광인 경우, 제2 발광부(124)에서 출사하는 제2 광(124a)은 황색-녹색 광일 수 있고, 제1 발광부(122)에서 출사하는 제1 광(122a)이 황색-녹색 광인 경우, 제2 발광부(124)에서 출사하는 제2 광(124a)은 청색 광일 수 있다.
- [0048] 예를 들어, 제1 발광부(122)에서 출사하는 제1 광(122a)이 430 nm 이상 480 nm 이하의 파장대 영역에서 최고의 발광 강도를 가지는 광인 경우, 제2 발광부(124)에서 출사하는 제2 광(124a)은 500 nm 이상 580 nm 이하의 파장대 영역에서 최고의 발광 강도를 가지는 광일 수 있다. 또한, 제1 발광부(122)에서 출사하는 제1 광(122a)이 500 nm 이상 580 nm 이하의 파장대 영역에서 최고의 발광 강도를 가지는 광인 경우, 제2 발광부(124)에서 출사하는 제2 광(124a)은 430 nm 이상 480 nm 이하의 파장대 영역에서 최고의 발광 강도를 가지는 광일 수 있다. 여기서, ‘어떠한 파장대 영역에서 최고의 발광 강도를 가지는’이라는 표현에서의 ‘어떠한 파장대 영역에서’는, ‘전(全) 가시광선 파장대 영역에서 피크(peak)를 적어도 하나 가지고, 그 중에 피크의 강도가 가장 큰 피크의 파장대 영역에서’를 의미한다. 즉, ‘어떠한 파장대 영역에서’는, 예를 들어, ‘전(全) 가시광선 파장대 영역에서 피크가 두 개 이상인 경우에, 그 중에 피크의 강도가 가장 큰 한 개의 피크 파장대 영역에서’를 의미한다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(100)에 있어서, 유기 발광 표시 소자층(120), 색변화저감층(130) 및 컬러필터층(140)에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.
- [0050] 유기 발광 표시 소자층(120)은 제1 광(122a)과 제2 광(124a)이 합쳐져서 만들어지는 제3 광(120a)을 출사한다. 제1 광(122a)의 색과 제2 광(124a)의 색은 서로 보색 관계에 있을 수 있고, 이 때, 제3 광(120a)은 백색 광이 될 수 있다. 전(全) 가시광선 파장대 영역에서 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼은 제1 광(122a)에 의한 피크와, 제2

광(124a)에 의한 피크를 가질 수 있다. 즉, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼은 청색 광에 대응되는 피크와, 황색-녹색 광에 대응되는 피크를 가질 수 있다. 또는, 430 nm 이상 480 nm 이하의 파장대 영역에서의 피크와, 500 nm 이상 580 nm 이하의 파장대 영역에서의 피크를 가질 수 있다.

[0051] 색변화저감층(130)은 유기 발광 표시 소자층(120)의 상부 전극(125)에서 출사하는 제3 광(120a)이 입사하는 층이다. 유기 발광 표시 소자층(120)의 두 전극 중에서 색변화저감층(130)과 더 가까운 전극인 상부 전극(125)의 굴절률보다 색변화저감층(130)의 굴절률이 더 작고, 550 nm 파장을 기준으로 하였을 때 상부 전극(125)와 색변화저감층(130)의 굴절률 값의 차는 0.15 이상 0.35 이하일 수 있다. 색변화저감층(130)은 티타늄나이트라이드(TiNx), 티타늄옥사이드(TiOx), 티타늄옥시나이트라이드(TiOxNy), 실리콘나이트라이드(SiNx), 실리콘옥사이드(SiOx), 실리콘옥시나이트라이드(SiOxNy), 알루미늄나이트라이드(AlNx), 알루미늄옥사이드(AlOx), 알루미늄옥시나이트라이드(AlOxNy) 및 이들의 혼합물 중에서 선택되는 어느 하나를 포함할 수 있다. 색변화저감층(130)의 두께는 900 nm 이상 1200 nm 이하일 수 있다. 예를 들어, 색변화저감층(130)은 두께 1000 nm, 550 nm 파장을 기준으로 하였을 때 굴절률 1.85의 값을 가지는 실리콘나이트라이드 단일층일 수 있다. 또는, 두께 1200 nm, 550 nm 파장을 기준으로 하였을 때 굴절률 1.65의 값을 가지는 알루미늄옥사이드 단일층일 수 있다. 필요에 따라서는 이들을 조합한 다중층일 수 있다.

[0052] 제3 광(120a)은 색변화저감층(130)으로 입사하고, 제4 광(130a)은 색변화저감층(130)을 통과하여 출사한다. 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼은 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼과는 그 형태가 다르다.

[0053] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(100)의 제3 광(120a)의 시야각 0°, 20°, 30°, 40°, 50°, 60°에서의 EL 스펙트럼들이다.

[0054] 보다 구체적으로, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼이 전(全) 가시광선 파장대 영역에서 가지는 모든 피크는 시야각이 0°에서부터 점점 증가함에 따라 그 강도가 감소한다. 또한, 시야각 0°일 때는 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도보다 훨씬 크지만, 시야각이 점점 증가할수록 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도와 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기 차이는 줄어든다. 이는 시야각이 증가함에 따라, 청색 파장대 영역의 피크의 강도 감소폭이 황색-녹색 파장대 영역의 피크의 강도 감소폭보다 현저하게 크다는 것을 의미한다.

[0055] 이와 같이, 시야각이 변함에 따른 각 피크의 강도의 감소폭이 각 피크마다 다르기 때문에, 시야각이 변함에 따라 청색 파장대 영역의 광인 제1 광(122a)과 황색-녹색 파장대 영역의 광인 제2 광(124a)의 제3 광(120a) 형성 혼합비가 현저히 달라진다. 이로 인해 제3 광(120a)의 색좌표는 시야각이 변함에 따라 그 변동폭이 크다. 결과적으로 제1 광(122a)과 제2 광(124a)이 합쳐져서 형성되는 제3 광(120a)은 시야각이 변함에 따라 그 색이 달라진다. 이러한 제3 광(120a)이 곧바로 컬러필터층(140)으로 입사하는 경우에는 시야각이 변함에 따라 발생하는 색감 틀어짐 현상이 큰 문제가 된다.

[0056] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(100)의 제4 광(130a)의 시야각 0°, 20°, 30°, 40°, 50°, 60°에서의 EL 스펙트럼들이다.

[0057] 보다 구체적으로, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼이 전(全) 가시광선 파장대 영역에서 가지는 모든 피크도 역시, 제3 광(120a)에서와 마찬가지로, 시야각이 0°에서부터 점점 증가함에 따라 그 강도가 감소한다. 그러나, 제4 광(130a)과 제3 광(120a)에서의 피크의 강도 감소폭을 서로 비교하면, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 모든 피크의 강도 감소폭보다 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 모든 피크의 강도 감소폭이 더 작다. 또한, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼은 시야각이 증가함에 따라, 청색 파장대 영역의 피크의 강도 감소폭이 황색-녹색 파장대 영역의 피크의 강도 감소폭보다 현저하게 큰데 비하여, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼은 시야각이 증가하더라도 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭이 크게 차이가 나지 않는다.

[0058] 즉, 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭을 비교했을 때, 양 피크의 강도 감소폭 간의 차이가 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서보다 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서 더 작다. 이는 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼은 시야각이 변하더라도 각 피크의 강도의 대소관계가 바뀌지 않고, 시야각이 변함에 따른 각 피크의 강도의 감소 비율에 편차가 적다는 것을 의미한다. 시야각이 변하더라도 일관된 양상을 보이는 EL 스펙트럼을 가지는 제4 광(130a)은, 시야각이 변함에 따라 발생하는 색감 틀어짐 현상이 현저히 줄어들게 되고 이는 곧 백색 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널의 화질 향상으로 직결된다.

[0059] 이러한 제3 광(120a)과 제4 광(130a)의 차이는 색변화저감층(130)에서 비롯된다.

- [0060] 즉, 색변화저감층(130)은 시야각이 변함에 따라 각 파장대 영역에서의 피크의 강도의 대소관계가 바뀌지 않고 일관된 양상을 유지할 수 있도록 한다. 이 때, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 적분값과, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 적분값이 오차범위 내에서 동일한 수준일 수 있다.
- [0061] 또한, 색변화저감층(130)은 어떠한 시야각에서의 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도보다, 동일 시야각에서의 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 동일 파장대 영역에서의 피크의 강도가 더 크도록 한다.
- [0062] 즉, 색변화저감층(130)은 제3 광의 EL 스펙트럼의 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도보다, 제4 광의 EL 스펙트럼의 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 더 큰 시야각 영역이 존재하도록 한다.
- [0063] 예를 들어, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도와 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 동일 파장대 영역에서의 피크의 강도를 비교하면, 시야각 0°, 20°, 30°에서는 제3광(120a)의 EL 스펙트럼에서의 강도가 더 크지만, 시야각 40° 이상에서부터는 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서의 강도가 더 크다는 것을 알 수 있다. 이 때, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 적분값과, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 적분값이 오차범위 내에서 동일한 수준일 수 있다.
- [0064] 또한, 색변화저감층(130)은 어떠한 시야각에서의 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도보다, 동일 시야각에서의 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 동일 파장대 영역에서의 피크의 강도가 더 크도록 한다.
- [0065] 즉, 색변화저감층(130)은 제3 광의 EL 스펙트럼의 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도보다, 제4 광의 EL 스펙트럼의 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 더 큰 시야각 영역이 존재하도록 한다.
- [0066] 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도와 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 동일 파장대 영역에서의 피크의 강도를 비교하면, 시야각 0°, 20°, 30°, 40°에서는 제3광(120a)의 EL 스펙트럼에서의 강도가 더 크지만, 시야각 50° 이상에서부터는 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서의 강도가 더 크다는 것을 알 수 있다. 이 때, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 적분값과, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 적분값이 오차범위 내에서 동일한 수준일 수 있다.
- [0067] 또한, 색변화저감층(130)은 전(全) 시야각에 있어서, 어떠한 임의의 시야각에서의 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기와, 동일 시야각에서의 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 동일 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기를 비교했을 때 그 대소 관계가 역전되도록 한다.
- [0068] 예를 들어, 시야각 0° 이상 40° 미만까지는 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기가, 동일 시야각에서의 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 동일 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기보다 크다가, 시야각 40° 이상부터는 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기가, 동일 시야각에서의 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 동일 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기보다 작아질 수 있다. 이 때, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 적분값과, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 적분값이 오차범위 내에서 동일한 수준일 수 있다.
- [0069] 또한, 색변화저감층(130)은 전(全) 시야각에 있어서, 어떠한 임의의 시야각에서의 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기와, 동일 시야각에서의 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 동일 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기를 비교했을 때 그 대소 관계가 역전되도록 한다.
- [0070] 예를 들어, 시야각 0° 이상 50° 미만까지는 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기가, 동일 시야각에서의 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 동일 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기보다 크다가, 시야각 50° 이상부터는 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼이 가지는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기가, 동일 시야각에서의 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼이 가지는 동일 파장대 영역에서의 피크의 강도의 크기보다 작아질 수 있다. 이 때, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 적분값과, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 적분값이 오차범위 내에서 동일한 수준일 수 있다.
- [0071] 다시 말하여, 색변화저감층(130)은 전(全) 시야각에 있어서, 제3 광의 EL 스펙트럼의 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도와, 제4 광의 EL 스펙트럼의 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도의 대소 관계가 역전되도록 한다.

- [0072] 또한, 색변화저감층(130)은 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서의 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서의 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭을 비교했을 때, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서보다 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서 더 작도록 한다.
- [0073] 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 경우, 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 시야각 0° 일 때는 0.2696(@ 파장 456 nm) 이고, 시야각 60° 일 때는 0.07446(@ 파장 452 nm) 로, 피크의 강도 감소폭이 0.2696 와 0.07446 의 차인, 0.19514 이다.
- [0074] 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 경우, 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 시야각 0° 일 때는 0.1791(@ 파장 460 nm) 이고, 시야각 60° 일 때는 0.1347(@ 파장 456 nm) 로, 피크의 강도 감소폭이 0.1791 과 0.1347 의 차인, 0.0444 이다.
- [0075] 청색 파장대 영역에서의 시야각에 따른 피크의 강도 감소폭을 비교하면 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서는 0.19514 이고, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서는 0.0444 로 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서보다 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서 청색 파장대 영역에서의 시야각에 따른 피크의 강도 감소폭이 더 작다는 것을 알 수 있다. 이 때, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 적분값과, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 적분값이 오차범위 내에서 동일한 수준일 수 있다.
- [0076] 또한, 색변화저감층(130)은 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서의 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서의 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭을 비교했을 때, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서보다 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서 더 작도록 한다.
- [0077] 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 경우, 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 시야각 0° 일 때는 0.1935(@ 파장 552 nm) 이고, 시야각 60° 일 때는 0.06861(@ 파장 544 nm) 로, 피크의 강도 감소폭이 0.1935 와 0.06861 의 차인, 0.12489 이다.
- [0078] 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 경우, 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 시야각 0° 일 때는 0.1288(@ 파장 552 nm) 이고, 시야각 60° 일 때는 0.1096(@ 파장 548 nm) 로, 피크의 강도 감소폭이 0.1288 과 0.1096 의 차인, 0.0192 이다.
- [0079] 황색-녹색 파장대 영역에서의 시야각에 따른 피크의 강도 감소폭을 비교하면 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서는 0.12489 이고, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서는 0.0192 로 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서보다 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서 황색-녹색 파장대 영역에서의 시야각에 따른 피크의 강도 감소폭이 더 작다는 것을 알 수 있다. 이 때, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 적분값과, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 적분값이 오차범위 내에서 동일한 수준일 수 있다.
- [0080] 또한, 색변화저감층(130)은 시야각이 0° 에서 점점 증가함에 따른 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭의 대소를 비교했을 때, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서보다 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서 더 작도록 한다.
- [0081] 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼의 경우, 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 시야각 0° 일 때는 0.2696(@ 파장 456 nm) 이고, 시야각 60° 일 때는 0.07446(@ 파장 452 nm) 로, 피크의 강도 감소폭이 0.2696 와 0.07446 의 차인, 0.19514 이다. 그리고 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 시야각 0° 일 때는 0.1935(@ 파장 552 nm) 이고, 시야각 60° 일 때는 0.06861(@ 파장 544 nm) 로, 피크의 강도 감소폭이 0.1935 와 0.06861 의 차인, 0.12489 이다. 즉, 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭의 차는 0.19514 와 0.12489 의 차인, 0.07025 이다.
- [0082] 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼의 경우, 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 시야각 0° 일 때는 0.1791(@ 파장 460 nm) 이고, 시야각 60° 일 때는 0.1347(@ 파장 456 nm) 로, 피크의 강도 감소폭이 0.1791 과 0.1347 의 차인, 0.0444 이다. 그리고 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 시야각 0° 일 때는 0.1288(@ 파장 552 nm) 이고, 시야각 60° 일 때는 0.1096(@ 파장 548 nm) 로, 피크의 강도 감소폭이 0.1288 과 0.1096 의 차인, 0.0192 이다. 즉, 제4 광(120a)의 EL 스펙트럼에서 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭의 차는 0.0444 와 0.0192 의 차인, 0.0252 이다.
- [0083] 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭의 차와, 제4 광(130a)의 EL 스펙트럼에서 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭의 차를 비교하면, 전자인 제3 광(120a)의 EL 스펙트럼에서 청색

과장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 과장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭의 차가 더 큼을 알 수 있다.

[0084] 컬러필터층(140)은, 입사된 제4 광(130a)이 적색 화소 영역(미도시)에서 적색으로 출사되게끔 하는 적색 컬러필터(미도시), 입사된 제4 광(130a)이 녹색 화소 영역(미도시)에서 녹색으로 출사되게끔 하는 녹색 컬러필터(미도시), 입사된 제4 광(130a)이 청색 화소 영역(미도시)에서 청색으로 출사되게끔 하는 청색 컬러필터(미도시)를 포함할 수 있다. 컬러필터층(140)은 입사된 제4 광(130a)이 백색 화소 영역(미도시)에서 백색으로 출사되게끔 하는 백색 컬러필터(미도시)를 더 포함할 수도 있다.

[0085] 즉, 컬러필터층(140)은 적색 화소 영역(미도시), 녹색 화소 영역(미도시), 청색 화소 영역(미도시)에 각각 대응하는 적색 컬러필터(미도시), 녹색 컬러필터(미도시) 및 청색 컬러필터(미도시)를 포함할 수 있다. 기관(110)에서 백색 화소 영역(미도시)을 더 포함하는 경우, 컬러필터층(140)은 백색 컬러필터(미도시)를 더 포함할 수도 있다.

[0086] 색변화저감층(130)과 컬러필터층(140) 사이에 접촉을 위한 레진층(미도시)이 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(100)에 더 포함될 수 있다. 이 때, 레진층(미도시)의 굴절률은 색변화저감층(130)의 굴절률보다 더 작고, 550 nm 파장을 기준으로 하였을 때 양 층의 굴절률 값의 차는 0.15 이상 0.35 이하일 수 있다. 레진층(미도시)의 두께는 2000 nm 이상 4000nm 이하일 수 있다. 예를 들어, 레진층(미도시)는 두께 3000 nm, 550 nm 파장을 기준으로 하였을 때 굴절률 1.5의 값을 가지는 수지경화층일 수 있다. 이 경우, 컬러필터층(140)으로 입사되는 광은 제4 광(130a)이 레진층(미도시)을 통과하여 출사되는 광일 수 있다.

[0087] 도 2 는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널로서, 하부 발광 방식(Bottom-emission) 백색 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널의 개략적인 구조이다.

[0088] 도 2 를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(200)은 기관(210), 컬러필터층(220), 색변화저감층(230) 및 색변화저감층(230) 상에 위치하는 유기 발광 표시 소자층(240)을 포함한다. 이 때, 유기 발광 표시 소자층(240)은 서로 대향하는 하부 전극(241) 및 상부 전극(245)을 포함하고, 하부 전극(241)과 상부 전극(245) 사이에 제1 발광부(242), 전하생성층(243), 제2 발광부(244)의 다중층이 적층되는 구조를 가진다. 보다 구체적으로, 하부 전극(241) 상에 제1 발광부(242)가 위치하고, 제1 발광부(242) 상에 전하생성층(243)이 위치하고, 전하생성층(243) 상에 제2 발광부(244)가 위치하고, 제2 발광부(244) 상에 상부 전극(245)이 위치할 수 있다. 이 때, 제1 발광부(242)는 제1 광(242a)을 발생하는 제1 발광층(미도시)을 포함할 수 있고, 제2 발광부(244)는 제2 광(244a)을 발생하는 제2 발광층(미도시)을 포함할 수 있다. 이 때 제1 발광부(242) 및 제2 발광부(244)는 각각의 제1 발광층(미도시) 및 제2 발광층(미도시)로의 전하 주입 및 수송이 용이하도록, 정공주입층(미도시), 정공수송층(미도시), 전자주입층(미도시), 전자수송층(미도시) 등의 유기층을 더 포함할 수 있다.

[0089] 하부 전극(241)은 우수한 광의 투과율 및 전기 전도도를 갖는 물질로 이루어진다. 보다 구체적으로, 하부 전극(241)은 제1 광(242a)과, 제2 광(244a)이 출사하는 방향에 위치하는 전극이므로, 전(全) 과장대 영역의 광 투과율이 우수한 물질로 이루어진다. 또한 하부 전극(241)은 전극으로서 기능하므로 전기 전도도가 우수한 물질로 이루어진다. 즉, 하부 전극(241)은 전도성 물질을 포함할 수 있고, 광을 투과할 수 있다. 하부 전극(241)이 음극(Cathode)인 경우, 제1 발광층(미도시)과 하부 전극(241) 사이는 전자(Electron)의 이동 경로가 된다. 또한, 하부 전극(241)이 양극(Anode)인 경우, 제1 발광층(미도시)과 하부 전극(241) 사이는 정공(Hole)의 이동 경로가 된다.

[0090] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(200)의 기관(210), 컬러필터층(220), 색변화저감층(230), 유기 발광 표시 소자층(240), 제1 광(242a), 제2 광(244a), 제3 광(240a), 제4 광(230a)에 대한 설명은 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(100)의 기관(110), 유기 발광 표시 소자층(120), 색변화저감층(130), 컬러필터층(140), 제1 광(122a), 제2 광(124a), 제3 광(120a), 제4 광(130a)에 대한 설명이 동일하게 적용된다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(200)에 대한 설명에 있어서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(100)에 대한 설명과 실질적으로 동일한 내용의 설명은 이를 생략하고 다른 부분에 대하여 추가로 설명한다.

[0091] 색변화저감층(230)은 유기 발광 표시 소자층(240)의 하부 전극(241)에서 출사하는 제3 광(240a)이 입사하는 층이다. 유기 발광 표시 소자층(240)의 두 전극 중에서 색변화저감층(230)과 더 가까운 전극인 하부 전극(241)의

굴절률보다 색변화저감층(230)의 굴절률이 더 작고, 550 nm 파장을 기준으로 하였을 때 양 층의 굴절률 값의 차는 0.15 이상 0.35 이하일 수 있다.

[0092] 다음에서 비교예와 실시예의 성능을 비교한다.

[0093] 비교예는 기관, 유기 발광 표시 소자층, 레진층, 컬러필터층을 포함하는 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널이고, 이 때, 유기 발광 표시 소자층은 양극의 역할을 하는 하부 전극, 청색 광이 발생하는 청색 발광부, 전하 생성층, 황색-녹색 광이 발생하는 황색-녹색 발광부, 음극의 역할을 하는 상부 전극으로 구성된다. 이 때, 상부 전극은 550 nm 파장대에서 굴절률 $n=2$ 를 가지는 IZO 를 120 nm 두께로 형성하고, 레진층은 550 nm 파장대에서 굴절률 $n=1.5$ 를 가지는 수지경화물질을 3000 nm 두께로 형성하였다. 즉, 비교예는 색변화저감층이 적용되지 않은 경우이다. 즉, 비교예는 제3 광이 바로 컬러필터층으로 입사하는 경우이다.

[0094] 실시예는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(100)이다. 실시예에서는 비교예에서 쓰인 유기 발광 표시 소자층과 동일한 유기 발광 표시 소자층(120)과 레진층(미도시)이 적용되었다. 여기에 추가로, 유기 발광 표시 소자층(120)과 레진층(미도시) 사이에 화학기상증착법을 이용하여 550 nm 파장대에서 굴절률 $n=1.85$ 를 가지는 실리콘나이트라이드(SiNx)를 1000 nm 두께로 형성하였다. 즉, 실시예는 색변화저감층(130)이 적용되는 경우이므로, 실시예에서는 제3 광이 아닌, 제4 광(130a)이 컬러필터층(140)으로 입사하게 된다.

[0095] 다음의 표 1 은 비교예, 실시예 각각의 소자 평가에 따른 소자 발광 효율 및 각각의 소자를 패널에 적용하였을 때 예상되는 비교예, 실시예 각각의 패널 효율(Cd/A) 시뮬레이션 값이다. 여기서 실시예에 대한 소자 평가는 기관(110), 유기 발광 표시 소자층(120), 색변화저감층(130)까지를 하나의 소자로 정의하고, 해당 소자에 대한 발광 효율(Cd/A)을 평가한 것이고, 비교예에 대한 소자 평가는 기관, 유기 발광 표시 소자층까지를 하나의 소자로 정의하고, 해당 소자에 대한 발광 효율을 평가한 것이다.

표 1

	색상	실시예	비교예
소자 발광 효율 (Cd/A)	적색	5.08	3.43
	녹색	20.27	25.06
	청색	2.95	2.98
	백색	58.15	67.64
패널 효율 (Cd/A)		22.82	21.53

[0097] 소자 발광 효율에서 적색의 경우는 비교예보다 실시예가 더 높은 것으로 나타나고, 그 밖의 색에서의 소자 발광 효율의 경우는 비교예보다 실시예가 더 낮은 것으로 나타난다. 그러나, 표준 동영상 구동에 있어서 각각의 색의 사용 빈도가 고려 요소로 반영되는 패널 효율에 있어서는 비교예보다 실시예가 더 높은 것으로 나타난다. 이는 적색 발광층을 추가로 사용하지 않으면서도 오히려 적색에서의 소자 발광 효율이 상승하는 효과로 인하여, 전체적으로 패널의 측면에서 보았을 때 보다 다채로운 색을 표현하는 것이 가능해지고, 새롭게 추가되는 색영역에 대한 사용 빈도가 패널 효율에 반영되기 때문이다.

[0098] 이로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(100)에서, 제3 광(120a)을 그대로 컬러필터층(140)에 입사시키는 것보다, 색변화저감층(130)을 통과한 제4 광(130a)을 컬러필터층(140)에 입사시키는 것이, 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널의 패널 효율 측면에서 유리함을 알 수 있다.

[0099] 다음의 표 2 는 비교예와 실시예의, 시야각이 0° 에서 60° 로 변함에 따른 백색 CIE 색좌표 및 시야각 0° 에서의 백색 CIE 색좌표를 기준으로 한, 각 시야각에서의 백색 CIE 색좌표의 $\Delta u'v'$ 값이다. 여기서 CIE 색좌표의 X좌표는 $CIEx(u')$ 로 표시하고, CIE 색좌표의 Y좌표는 $CIEy(v')$ 로 표시하였다.

표 2

구분	실시예			비교예		
	CIEx	CIEy	$\Delta u'v'$	CIEx	CIEy	$\Delta u'v'$
Angle(°)	0.316	0.342	0.000	0.286	0.343	0.000

10	0.314	0.340	0.001	0.284	0.342	0.001
20	0.313	0.342	0.002	0.279	0.349	0.007
30	0.313	0.346	0.004	0.274	0.362	0.015
40	0.316	0.354	0.008	0.275	0.378	0.023
50	0.318	0.359	0.010	0.286	0.386	0.024
60	0.322	0.362	0.011	0.306	0.380	0.021

- [0101] 이를 토대로 하여, 도 5 와 같은, 비교예와 실시예의, 시야각이 0° 에서 60° 로 변함에 따른 백색 CIE 색좌표의 자취를 얻을 수 있다. 또한, 도 6 과 같은, 비교예와 실시예의, 시야각 0° 에서의 백색 CIE 색좌표를 기준으로 한, 각 시야각에서의 백색 CIE 색좌표의 $\Delta u'v'$ 그래프를 얻을 수 있다.
- [0102] 도 5 에 따르면, 비교예의 시야각이 변함에 따른 백색 CIE 색좌표 자취보다, 실시예의 시야각이 변함에 따른 백색 CIE 색좌표 자취가 더 짧은 것을 알 수 있다. 시야각이 변함에 따른 백색 CIE 색좌표 자취가 짧을수록, 시야각이 변함에 따른 백색의 색 변화가 적다는 의미이다. 즉, 시야각이 변함에 따른 백색 CIE 색좌표 자취가 상대적으로 짧은 실시예가 비교예에 비해 색감 틀어짐 현상이 적다.
- [0103] 도 6 에 따르면, 시야각 0° 에서의 백색 CIE 색좌표와의 차이를 의미하는 $\Delta u'v'$ 값이 모든 시야각에서 비교예보다 실시예가 더 낮음을 알 수 있다. $\Delta u'v'$ 값이 짧을수록 백색의 색 변화가 적다는 의미이다. 즉, 어떠한 시야각에서 $\Delta u'v'$ 값이 상대적으로 낮은 실시예가 비교예에 비해 색감 틀어짐 현상이 적다.
- [0104] 이로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널(100)에서, 제3 광(120a)을 그대로 컬러필터층(140)에 입사시키는 것보다, 색변화저감층(130)을 통과한 제4 광(130a)을 컬러필터층(140)에 입사시키는 것이, 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널의 시야각의 변화에 따른 색감 틀어짐 현상을 최소화 하는 측면에서 유리함을 알 수 있다.
- [0105] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널은, 유기 발광 표시 소자층, 컬러필터층 및 유기 발광 표시 소자층과 컬러필터층 사이에 위치하는 색변화저감층을 포함하고, 유기 발광 표시 소자층은 제1 광을 발생하는 제1 발광층을 포함하는 제1 발광부 및 제2 광을 발생하는 제2 발광층을 포함하는 제2 발광부를 포함하고, 제1 광과 제2 광이 합쳐져서 만들어지는 제3 광은 유기 발광 표시 소자층에서 출사하여 색변화저감층으로 입사하고, 색변화저감층에서 출사하는 광은 제4 광이고, 제3 광의 EL 스펙트럼의, 시야각 증가에 따른 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭 간의 차이보다, 제4 광의 EL 스펙트럼의, 시야각 증가에 따른 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭 간의 차이가 더 작다.
- [0106] 이 때, 색변화저감층은 제3 광의 EL 스펙트럼의 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도보다, 제4 광의 EL 스펙트럼의 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도가 더 큰 시야각 영역이 존재하도록 할 수 있다.
- [0107] 이 때, 색변화저감층은 전(全) 시야각에 있어서, 제3 광의 EL 스펙트럼의 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도와, 제4 광의 EL 스펙트럼의 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도의 대소관계가 역전되도록 할 수 있다.
- [0108] 이 때, 색변화저감층은 제3 광의 EL 스펙트럼의 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭보다, 제4 광의 EL 스펙트럼의 청색 또는 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭이 더 작도록 할 수 있다.
- [0109] 이 때, 색변화저감층은 제3 광의 EL 스펙트럼의, 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭 간의 차이보다, 제4 광의 EL 스펙트럼의, 청색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭과 황색-녹색 파장대 영역에서의 피크의 강도 감소폭 간의 차이가 더 작도록 할 수 있다.
- [0110] 이 때, 유기 발광 표시 소자층은 서로 대향하는 상부 전극 및 하부 전극을 더 포함하고, 상부 전극 및 하부 전극 중 색변화저감층에 더 가까운 전극의 굴절률보다 색변화저감층의 굴절률이 더 작을 수 있다.
- [0111] 이 때, 색변화저감층은 티타늄나이트라이드(TiNx), 티타늄옥사이드(TiOx), 티타늄옥시나이트라이드(TiOxNy), 실

리콘나이트라이드(SiNx), 실리콘옥사이드(SiOx), 실리콘옥시나이트라이드(SiOxNy), 알루미늄나이트라이드(AlNx), 알루미늄옥사이드(AlOx), 알루미늄옥시나이트라이드(AlOxNy) 및 이들의 혼합물 중에서 선택되는 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0112] 이 때, 색변화저감층과 컬러필터층 사이에 레진층을 더 포함할 수 있다.

[0113] 이 때, 제1 광의 색과 제2 광의 색은 서로 보색 관계에 있을 수 있다.

[0114] 이 때, 제3 광은 백색 광인일 수 있다.

[0115] 이 때, 제1 광 및 제2 광 중 하나는 청색 광이고, 다른 하나는 황색-녹색 광일 수 있다.

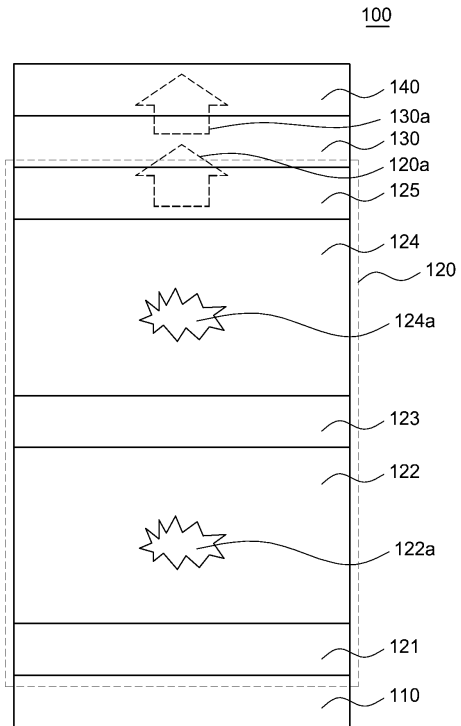
[0116] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

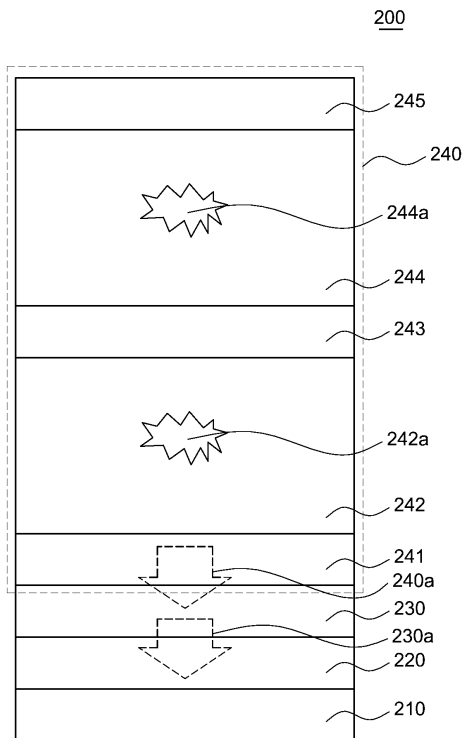
- [0117] 110, 210: 기관
- 120, 240: 유기 발광 표시 소자층
- 120a, 240a: 제3 광
- 121, 241: 하부 전극
- 122, 242: 제1 발광부
- 122a, 242a: 제1 광
- 123, 243: 전하생성층
- 124, 244: 제2 발광부
- 124a, 244a: 제2 광
- 125, 245: 상부 전극
- 130, 230: 색변화저감층
- 130a, 230a: 제4 광
- 140, 220: 컬러필터층
- 100, 200: 유기 발광 표시 소자 디스플레이 패널

도면

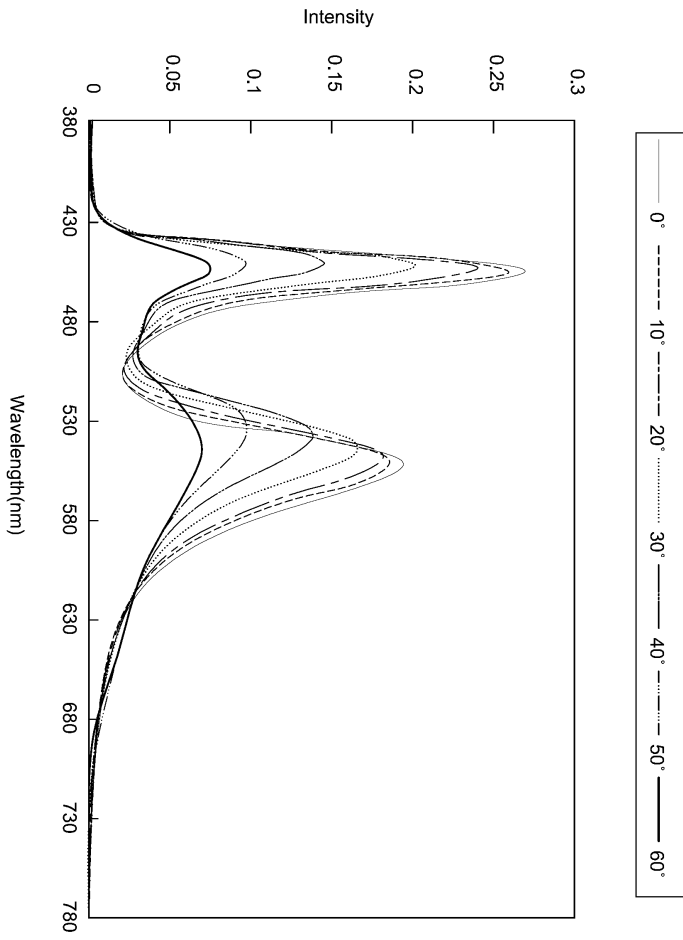
도면1



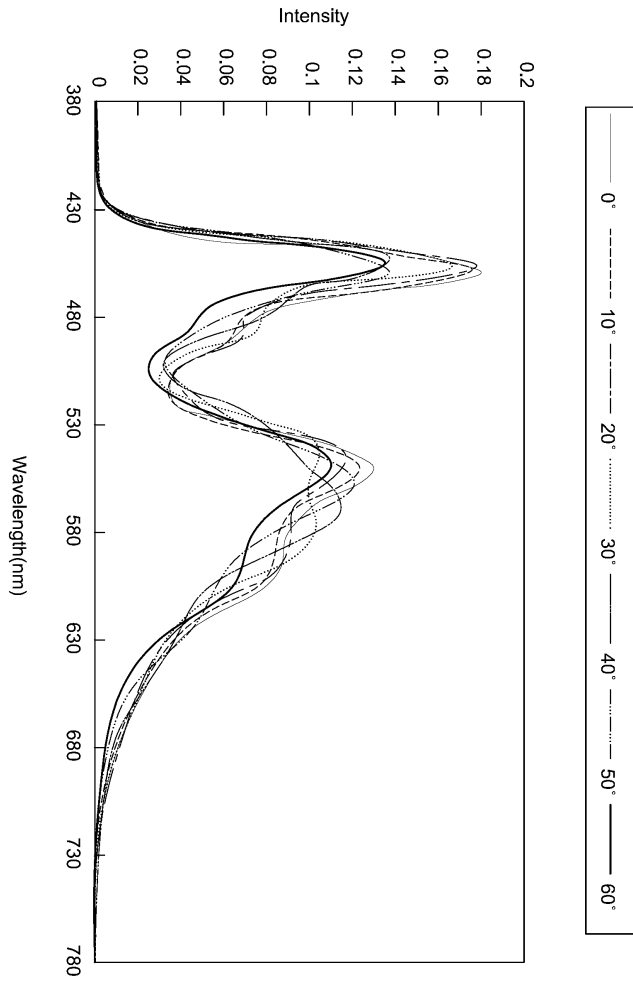
도면2



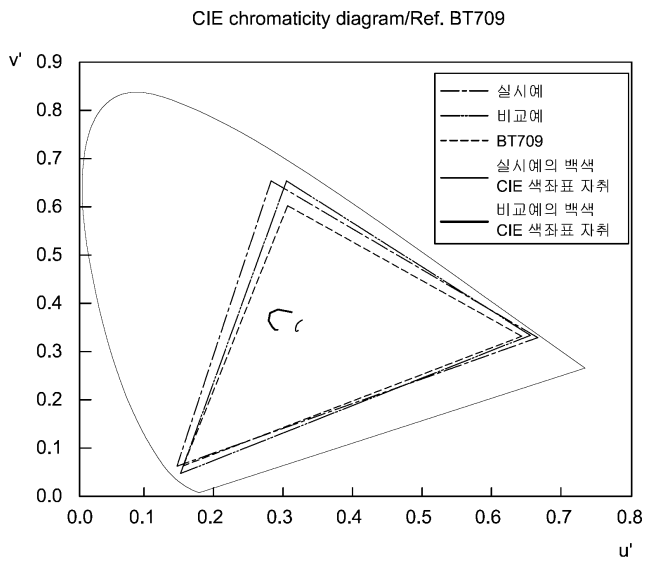
도면3



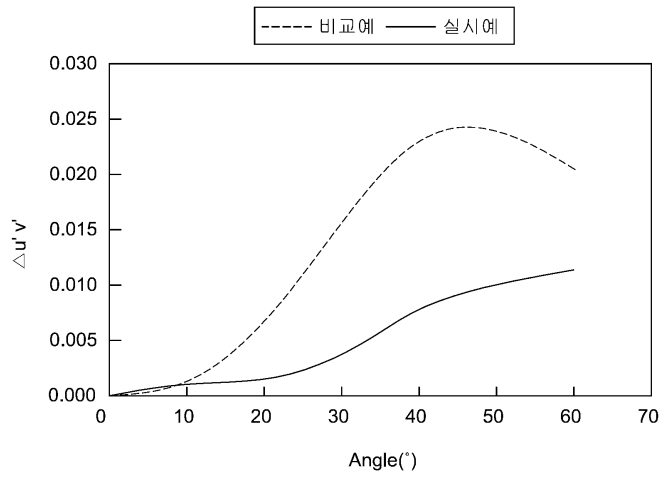
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	2.相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020150134593A	公开(公告)日	2015-12-02
申请号	KR1020140061520	申请日	2014-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	GEE MOON BAE 지문배 PARK HAN SUN 박한선 SONG DONG WOO 송동우 KIM SOO HYUN 김수현		
发明人	지문배 박한선 송동우 김수현		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5262 H01L51/504		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明显例性实施例的OLED显示面板包括OLED显示层，滤色器层和设置在OLED显示层和滤色器层之间的变色减少层。的第二光发射，其包括，第一光和第二光的组合，以产生时，包括第二发光层，以产生一第一发光单元和所述第二光，其包括第一发光层，以产生第一光3的光入射在从有机发光显示元件层发出由光减少的颜色变化，从颜色变化减少层发出的光的第四光时，在根据所述三个光EL光谱蓝色波长区域，视角增加了峰强度和黄色的下降 - 比在绿色波长区域下降的峰的强度之间的差异，所述四个光EL光谱，峰值在视增加场的蓝色波长区域的强度下降和黄绿色波长带区域中的峰值的强度降低之间的差异可以更小。

