



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년06월28일
(11) 등록번호 10-2679757
(24) 등록일자 2024년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H10K 59/00 (2023.01) HO1L 27/15 (2024.01)
HO4N 13/332 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H10K 59/353 (2023.02)
HO1L 27/153 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0161125
(22) 출원일자 2018년12월13일
심사청구일자 2021년11월22일
(65) 공개번호 10-2020-0072964
(43) 공개일자 2020년06월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130007692 A*
KR1020120112067 A*
KR1020170131049 A*
KR1020150111544 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김푸름
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
윤우람
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
김영미
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 18 항

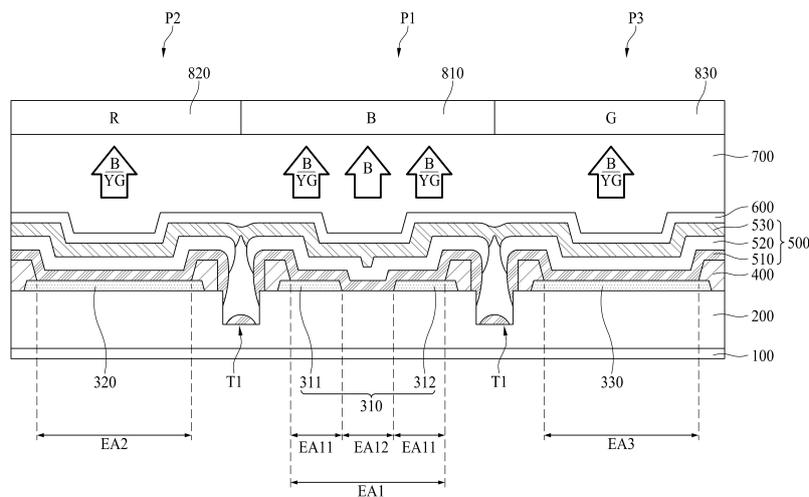
심사관 : 조성수

(54) 발명의 명칭 전계 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 및 제3 서브 화소를 구비한 기관; 상기 기관 상에서 상기 제1 내지 제3 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 구비된 발광층; 및 상기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어지고, 상기 제1 서브 화소에는 제1 서브 발광 영역 및 제2 서브 발광 영역을 포함한 제1 발광 영역이 구비되어 있고, 상기 제1 서브 발광 영역은 상기 제1 색상의 광 및 상기 제1 색상의 광과 상이한 제2 색상의 광이 혼합된 광을 방출하도록 구비되어 있고, 상기 제2 서브 발광 영역은 상기 제2 색상의 광을 방출하도록 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04N 13/332 (2018.05)

H10K 59/131 (2023.02)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 및 제3 서브 화소를 구비한 기관;
 상기 기관 상에서 상기 제1 내지 제3 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극;
 상기 제1 전극 상에 구비된 발광층; 및
 상기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어지고,
 상기 제1 서브 화소에는 제1 서브 발광 영역 및 제2 서브 발광 영역을 포함한 제1 발광 영역이 구비되어 있고,
 상기 제1 서브 발광 영역은 제1 색상의 광 및 상기 제1 색상의 광과 상이한 제2 색상의 광이 혼합된 광을 방출하도록 구비되어 있고, 상기 제2 서브 발광 영역은 상기 제2 색상의 광을 방출하도록 구비되어 있고,
 상기 제1 서브 화소에 구비된 제1 전극은 서로 이격된 제1 서브 전극 및 제2 서브 전극을 포함하여 이루어지고,
 상기 제1 서브 전극 및 상기 제2 서브 전극은 상기 제1 서브 발광 영역과 중첩되고, 상기 제1 서브 전극과 상기 제2 서브 전극 사이의 이격된 영역은 상기 제2 서브 발광 영역과 중첩되는 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 발광층은 상기 제1 색상의 광을 방출하는 제1 스택, 상기 제2 색상의 광을 방출하는 제2 스택, 및 상기 제1 스택과 상기 제2 스택 사이에 구비된 전하 생성층을 포함하여 이루어지고,
 상기 제1 서브 발광 영역은 상기 제1 스택 및 상기 제2 스택에서 발광하고, 상기 제2 서브 발광 영역은 상기 제2 스택에서 발광하도록 구비된 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 제1 서브 발광 영역의 상기 전하 생성층에 흐르는 전류가 상기 제2 서브 발광 영역의 상기 전하 생성층으로 이동하고, 상기 제2 서브 발광 영역에서는 상기 전하 생성층과 상기 제2 전극 사이에서 전계가 형성되는 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 전하 생성층은 상기 전류를 이동시키는 N형 전하 생성층을 포함하고, 상기 N형 전하 생성층은 10중량% 내지 15중량%의 도펀트를 포함하는 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 제1 서브 전극과 상기 제2 서브 전극은 상기 제2 서브 발광 영역을 중심으로 서로 분리되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 서브 화소에 구비된 제1 전극은 상기 제1 서브 전극과 상기 제2 서브 전극을 연결하는 제3 서브 전극을 추가로 포함하고, 상기 제3 서브 전극은 상기 제1 서브 발광 영역과 중첩되는 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 전극 아래에 회로 소자층이 추가로 포함되어 있고,

상기 제2 서브 발광 영역의 상기 회로 소자층에 트렌치가 구비되어 있으며, 상기 트렌치 내에 상기 발광층이 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 발광층은 상기 제1 색상의 광을 방출하는 제1 스택, 상기 제2 색상의 광을 방출하는 제2 스택, 및 상기 제1 스택과 상기 제2 스택 사이에 구비된 전하 생성층을 포함하여 이루어지고,

상기 제1 스택은 상기 트렌치 내에서 단절되어 있고, 상기 전하 생성층과 상기 제2 스택은 상기 트렌치와 중첩되는 영역에서 단절되지 않고 연결되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

제8항 있어서,

상기 트렌치는 상기 제1 서브 전극의 일단과 접하는 하나의 트렌치 및 상기 제2 서브 전극의 일단과 접하는 다른 하나의 트렌치를 포함하여 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 및 제3 서브 화소를 구비한 기관;

상기 기관 상에서 상기 제1 내지 제3 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 구비된 발광층; 및

상기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어지고,

상기 제1 서브 화소에는 제1 서브 발광 영역 및 제2 서브 발광 영역을 포함한 제1 발광 영역이 구비되어 있고,

상기 제1 서브 발광 영역은 제1 색상의 광 및 상기 제1 색상의 광과 상이한 제2 색상의 광이 혼합된 광을 방출하도록 구비되어 있고, 상기 제2 서브 발광 영역은 상기 제2 색상의 광을 방출하도록 구비되어 있고,

상기 제1 서브 화소의 상기 제1 전극과 상기 발광층 사이에 구비되어 상기 제1 전극에서 생성되는 전하가 상기 발광층으로 이동하는 것을 차단하는 전하 차단층을 추가로 포함하고,

상기 제1 서브 발광 영역은 상기 전하 차단층과 중첩되지 않고, 상기 제2 서브 발광 영역은 상기 전하 차단층과 중첩되고,

상기 전하 차단층은 상기 제1 전극 상에서 서로 이격된 복수 개가 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 및 제3 서브 화소를 구비한 기관;

상기 기관 상에서 상기 제1 내지 제3 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 구비된 발광층; 및

상기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어지고,

상기 제1 서브 화소에는 제1 서브 발광 영역 및 제2 서브 발광 영역을 포함한 제1 발광 영역이 구비되어 있고,

상기 제1 서브 발광 영역은 제1 색상의 광 및 상기 제1 색상의 광과 상이한 제2 색상의 광이 혼합된 광을 방출하도록 구비되어 있고, 상기 제2 서브 발광 영역은 상기 제2 색상의 광을 방출하도록 구비되어 있고,

상기 제1 서브 화소의 상기 제1 전극과 상기 발광층 사이에 구비되어 상기 제1 전극에서 생성되는 전하가 상기 발광층으로 이동하는 것을 차단하는 전하 차단층을 추가로 포함하고,

상기 제1 서브 발광 영역은 상기 전하 차단층과 중첩되지 않고, 상기 제2 서브 발광 영역은 상기 전하 차단층과 중첩되고,

상기 제1 전극의 가장자리를 가리는 बैं크를 추가로 포함하고, 상기 전하 차단층은 상기 बैं크와 동일한 물질 및 동일한 높이로 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 제1 색상의 광은 상기 제1 서브 화소에서 방출되는 광과 상이하고, 상기 제2 색상의 광은 상기 제1 서브 화소에서 방출되는 광과 동일한 전계 발광 표시 장치.

청구항 15

제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 및 제3 서브 화소를 구비한 기판;

상기 기판 상에서 상기 제1 내지 제3 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 구비된 발광층; 및

상기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어지고,

상기 제1 서브 화소에는 제1 서브 발광 영역 및 제2 서브 발광 영역을 포함한 제1 발광 영역이 구비되어 있고,

상기 제1 서브 발광 영역에서는 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전계가 형성되고, 상기 제2 서브 발광 영역에서는 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전계가 형성되지 않고,

상기 제1 서브 발광 영역은 제1 색상의 광 및 상기 제1 색상의 광과 상이한 제2 색상의 광이 혼합된 광을 방출하도록 구비되어 있고, 상기 제2 서브 발광 영역은 상기 제2 색상의 광을 방출하도록 구비되어 있고,

상기 제1 색상의 광은 상기 제1 서브 화소에서 방출되는 광과 상이하고, 상기 제2 색상의 광은 상기 제1 서브 화소에서 방출되는 광과 동일한 전계 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 발광층은 제1 색상의 광을 방출하는 제1 스택, 제2 색상의 광을 방출하는 제2 스택, 및 상기 제1 스택과 상기 제2 스택 사이에 구비된 전하 생성층을 포함하여 이루어지고,

상기 제2 서브 발광 영역에서는 상기 전하 생성층과 상기 제2 전극 사이에 전계가 형성되는 전계 발광 표시 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 제1 서브 발광 영역에는 상기 제1 전극이 구비되어 있고, 상기 제2 서브 발광 영역에는 상기 제1 전극이 구비되어 있지 않은 전계 발광 표시 장치.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 제2 서브 발광 영역에는 상기 제1 서브 화소의 상기 제1 전극과 상기 발광층 사이에 구비되어 상기 제1 전극에서 생성되는 전하가 상기 발광층으로 이동하는 것을 차단하는 전하 차단층이 추가로 구비되어 있고, 상기 제1 서브 발광 영역에는 상기 전하 차단층이 구비되어 있지 않은 전계 발광 표시 장치.

청구항 19

제1항 또는 제15항에 있어서,
상기 제1 내지 제3 서브 화소 사이의 경계에 추가적인 트렌치가 구비되어 있고,
상기 발광층의 적어도 일부는 상기 트렌치와 중첩되는 영역에서 단절되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 20

제1항 또는 제15항에 있어서,
상기 기판과 이격되는 렌즈 어레이, 및 상기 기판과 상기 렌즈 어레이를 수납하는 수납 케이스를 추가로 포함하여 이루어진 전계 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 백색광을 발광하는 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전계 발광 표시 장치는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 발광층이 형성된 구조로 이루어져, 상기 두 개의 전극 사이의 전계에 의해 상기 발광층이 발광함으로써 화상을 표시하는 장치이다.

[0003] 상기 발광층은 전자와 정공의 결합에 의해 엑시톤(exciton)이 생성되고 생성된 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광을 하는 유기물로 이루어질 수도 있고, 퀀텀 도트(Quantum dot)와 같은 무기물로 이루어질 수도 있다.

[0004] 상기 발광층은 서브 화소 별로 상이한 색상, 예로서, 적색, 녹색, 및 청색의 광을 발광하도록 이루어질 수도 있고, 서브 화소 별로 동일한 색상, 예로서, 백색의 광을 발광하도록 이루어질 수도 있다.

[0005] 상기 발광층이 서브 화소 별로 상이한 색상의 광이 발광하는 경우에는, 소정의 마스크를 이용하여 서브 화소 별로 상이한 발광층을 증착해야 하기 때문에, 마스크 공정이 추가되는 한계가 있고 또한 마스크를 정밀하게 열라 인하지 못할 경우 발광층을 서브 화소 별로 정밀하게 증착하기 어려운 문제가 있다.

[0006] 그에 반하여, 상기 발광층이 서브 화소 별로 동일한 색상, 예로서, 백색의 광이 발광하는 경우에는, 상기 발광층의 패턴 형성을 위한 마스크가 필요 없기 때문에 마스크 공정으로 인한 문제가 발생하지 않는다.

[0007] 그러나, 상기 발광층이 백색의 광을 발광하는 경우에는, 서브 화소 별로 소정의 컬러 필터층을 형성하여 상기 백색의 광이 상기 컬러 필터층을 통과하면서 소정 파장의 광만이 방출하게 되므로 광효율이 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 광효율을 향상시킬 수 있는 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 및 제3 서브 화소를 구비한 기판; 상기 기판 상에서 상기 제1 내지 제3 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 구비된 발광층; 및

상기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어지고, 상기 제1 서브 화소에는 제1 서브 발광 영역 및 제2 서브 발광 영역을 포함한 제1 발광 영역이 구비되어 있고, 상기 제1 서브 발광 영역은 상기 제1 색상의 광 및 상기 제1 색상의 광과 상이한 제2 색상의 광이 혼합된 광을 방출하도록 구비되어 있고, 상기 제2 서브 발광 영역은 상기 제2 색상의 광을 방출하도록 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

[0010] 본 발명은 또한, 제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 및 제3 서브 화소를 구비한 기관; 상기 기관 상에서 상기 제1 내지 제3 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 구비된 발광층; 및 상기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어지고, 상기 제1 서브 화소에는 제1 서브 발광 영역 및 제2 서브 발광 영역을 포함한 제1 발광 영역이 구비되어 있고, 상기 제1 서브 발광 영역에서는 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전계가 형성되고, 상기 제2 서브 발광 영역에서는 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전계가 형성되지 않는 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 서브 화소에 구비되는 제1 발광 영역이 상기 제1 서브 화소에서 방출되는 광과 동일한 광만을 방출하는 제2 서브 발광 영역을 포함하고 있기 때문에, 상기 제1 서브 화소에서 방출되는 광량이 증가될 수 있어 광효율이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
 도 9은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 N형 전하 생성층의 금속 도펀트 농도에 따른 휘도 변화를 보여주는 그래프이다.
 도 11은 비교예 및 실시예에 따른 과장대별 광세기를 보여주는 그래프이다.
 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 이는 헤드 장착형 표시(HMD) 장치에 관한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0014] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

- [0015] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0016] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0017] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0018] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0019] 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 실시할 수도 있다.
- [0020] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0022] 도 1에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 기관(100), 회로 소자층(200), 제1 전극(310, 320, 330), बैं크(400), 발광층(500), 제2 전극(600), 봉지층(700), 및 컬러 필터층(810, 820, 830)을 포함하여 이루어진다.
- [0023] 상기 기관(100)은 유리 또는 플라스틱으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 실리콘 웨이퍼와 같은 반도체 물질로 이루어질 수도 있다. 상기 기관(100)은 투명한 재료로 이루어질 수도 있고 불투명한 재료로 이루어질 수도 있다. 상기 기관(100) 상에는 제1 서브 화소(P1), 상기 제1 서브 화소(P1)의 일 측에 제2 서브 화소(P2), 및 상기 제1 서브 화소(P1)의 타 측에 제3 서브 화소(P3)가 구비되어 있다. 상기 제1 서브 화소(P1)는 청색(B) 광을 방출하고, 상기 제2 서브 화소(P2)는 적색(R) 광을 방출하고, 상기 제3 서브 화소(P3)는 녹색(G) 광을 방출하도록 구비될 수 있다. 상기 제1 서브 화소(P1), 제2 서브 화소(P2), 및 제3 서브 화소(P3)의 배열 구조는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 발광된 광이 상부쪽으로 방출되는 소위 상부 발광(Top emission) 방식으로 이루어지고, 따라서, 상기 기관(100)의 재료로는 투명한 재료뿐만 아니라 불투명한 재료가 이용될 수 있다.
- [0025] 상기 회로 소자층(200)은 상기 기관(100) 상에 형성되어 있다.
- [0026] 상기 회로 소자층(200)에는 각종 신호 배선들, 박막 트랜지스터, 및 커패시터 등을 포함하는 회로 소자가 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 구비되어 있다. 상기 신호 배선들은 게이트 배선, 데이터 배선, 전원 배선, 및 기준 배선을 포함하여 이루어질 수 있고, 상기 박막 트랜지스터는 스위칭 박막 트랜지스터, 구동 박막 트랜지스터 및 센싱 박막 트랜지스터를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0027] 상기 스위칭 박막 트랜지스터는 상기 게이트 배선에 공급되는 게이트 신호에 따라 스위칭되어 상기 데이터 배선으로부터 공급되는 데이터 전압을 상기 구동 박막 트랜지스터에 공급하는 역할을 한다.
- [0028] 상기 구동 박막 트랜지스터는 상기 스위칭 박막 트랜지스터로부터 공급되는 데이터 전압에 따라 스위칭되어 상기 전원 배선에서 공급되는 전원으로부터 데이터 전류를 생성하여 상기 제1 전극(310, 320, 330)에 공급하는 역할을 한다.
- [0029] 상기 센싱 박막 트랜지스터는 화질 저하의 원인이 되는 상기 구동 박막 트랜지스터의 문턱 전압 편차를 센싱하는 역할을 하는 것으로서, 상기 게이트 배선 또는 별도의 센싱 배선에서 공급되는 센싱 제어 신호에 응답하여 상기 구동 박막 트랜지스터의 전류를 상기 기준 배선으로 공급한다.
- [0030] 상기 커패시터는 상기 구동 박막 트랜지스터에 공급되는 데이터 전압을 한 프레임 동안 유지시키는 역할을 하는 것으로서, 상기 구동 박막 트랜지스터의 게이트 단자 및 소스 단자에 각각 연결된다.
- [0031] 구체적으로 도시하지는 않았지만, 상기 회로 소자층(200)에는 패시베이션층 및 평탄화층을 추가로 포함할 수 있다. 상기 패시베이션층은 상기 신호 배선들, 박막 트랜지스터 및 커패시터 상에 형성되어 그들을 보호하고, 상

기 평탄화층은 상기 패시베이션층 상에 형성되어 기판 표면을 평탄화시킨다.

- [0032] 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 상기 회로 소자층(200) 상에서 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 패턴 형성되어 있다. 제1 서브 화소(P1)에 하나의 제1 전극(310)이 형성되고, 제2 서브 화소(P2)에 다른 하나의 제1 전극(320)이 형성되고, 제3 서브 화소(P3)에 또 다른 하나의 제1 전극(330)이 형성된다. 이와 같은 제1 전극(310, 320, 330)은 상기 회로 소자층(200)에 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 구비된 각각의 구동 박막 트랜지스터의 소스 단자 또는 드레인 단자와 연결되어 있다.
- [0033] 상기 제1 서브 화소(P1)의 제1 전극(310)은 제1 서브 전극(311) 및 제2 서브 전극(312)을 포함하여 이루어진다. 상기 제1 서브 전극(311)은 상기 제1 서브 화소(P1)의 일측에 구비되고, 상기 제2 서브 전극(312)은 상기 제1 서브 화소(P1)의 타측에 구비되며, 상기 제1 서브 전극(311) 및 상기 제2 서브 전극(312)은 소정 간격으로 서로 이격되어 있다.
- [0034] 그에 반하여, 상기 제2 서브 화소(P2)의 제1 전극(320)은 상기 제2 서브 화소(P2)에 일체로 형성되고, 상기 제3 서브 화소(P3)의 제1 전극(330)은 상기 제3 서브 화소(P3)에 일체로 형성된다.
- [0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 상부 발광 방식으로 이루어지며, 이를 위해서, 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 상기 발광층(500)에서 발광된 광을 상부쪽으로 반사시키도록 구비될 수 있다. 이 경우, 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 상기 광을 반사시키기 위한 반사 전극 및 상기 반사 전극 위에 구비되어 상기 발광층(500)에 정공(hole)을 공급하기 위한 투명 전극의 이층 구조로 이루어질 수 있다. 상기 투명 전극은 상기 반사 전극의 상면에 형성될 수도 있고, 절연층을 사이에 두고 상기 반사 전극 위쪽에 형성될 수도 있다. 상기 투명 전극과 상기 반사 전극은 서로 전기적으로 연결될 수도 있고 전기적으로 연결되지 않을 수도 있다. 상기 투명 전극이 상기 반사 전극과 전기적으로 연결되지 않은 경우 상기 투명 전극이 구동 박막 트랜지스터의 소스 단자 또는 드레인 단자와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0036] 상기 बैं크(400)은 상기 회로 소자층(200) 상에서 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 양 끝단을 덮도록 형성되며, 그에 따라 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 끝단에 전류가 집중되어 발광효율이 저하되는 문제가 방지될 수 있다.
- [0037] 상기 बैं크(400)는 복수의 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계에 매트릭스 구조로 형성되면서 복수의 서브 화소(P1, P2, P3) 각각에 발광 영역(EA11 EA12, EA2, EA3)을 정의한다. 즉, 각각의 서브 화소(P1, P2, P3)에서 상기 बैं크(400)가 형성되지 않고 노출된 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 노출 영역이 발광 영역(EA11 EA12, EA2, EA3)이 된다.
- [0038] 상기 발광 영역(EA11 EA12, EA2, EA3)은 상기 제1 서브 화소(P1)에 구비되는 제1 발광 영역(EA11, EA12), 상기 제2 서브 화소(P2)에 구비되는 제2 발광 영역(EA2), 및 상기 제3 서브 화소(P3)에 구비되는 제3 발광 영역(EA3)을 포함하여 이루어진다.
- [0039] 상기 제1 발광 영역(EA11, EA12)은 제1 서브 발광 영역(EA11) 및 제2 서브 발광 영역(EA12)을 포함하여 이루어진다. 상기 제1 서브 발광 영역(EA11)은 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312)의 영역과 중첩되고, 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)은 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312) 사이의 이격된 영역과 중첩된다.
- [0040] 상기 제1 서브 전극(311)이 형성된 영역에서는 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 전극(600) 사이에 전계가 형성되므로 상기 발광층(500)의 제1 스택(510)과 제2 스택(530) 모두에서 발광이 일어난다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 발광층(500)의 제1 스택(510)에서 황녹색(YG) 광이 발광하고 상기 발광층(500)의 제2 스택(530)에서 청색(B) 광이 발광할 수 있으며, 따라서, 상기 제1 서브 전극(311)이 형성된 영역에서는 황녹색(YG) 광과 청색(B) 광이 혼합된 광이 발광된다.
- [0041] 또한, 상기 제2 서브 전극(312)이 형성된 영역에서도 상기 제2 서브 전극(312)과 상기 제2 전극(600) 사이에 전계가 형성되므로 상기 발광층(500)의 제1 스택(510)과 제2 스택(530) 모두에서 발광이 일어나며, 따라서, 황녹색(YG) 광과 청색(B) 광이 혼합된 광이 발광된다.
- [0042] 따라서, 상기 제1 서브 전극(311)이 형성된 영역 및 상기 제2 서브 전극(312)이 형성된 영역과 중첩되는 상기 제1 서브 발광 영역(EA11)에서는 상기 제1 스택(510)에서 발광된 황녹색(YG) 광 및 상기 제2 스택(520)에서 발광된 청색(B) 광이 혼합된 광이 방출된다.
- [0043] 그에 반하여, 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312) 사이의 이격된 영역에서는 제1 전극(310)이

구비되어 있지 않기 때문에, 상기 제1 전극(310)과 상기 제2 전극(600) 사이에 전계가 형성되지 않는다. 다만, 상기 제1 서브 발광 영역(EA11)의 발광층(500) 내의 전하 생성층(520)에 흐르는 전류가 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312) 사이의 이격된 영역으로 흘러가게 되어서, 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312) 사이의 이격된 영역에서는 상기 전하 생성층(520)과 상기 제2 전극(600) 사이에 전계가 형성될 수 있고, 그에 따라 상기 발광층(500)의 제2 스택(530)에서 청색(B) 광이 발광할 수 있다.

[0044] 따라서, 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312) 사이의 이격된 영역과 중첩되는 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)에서는 상기 제2 스택(520)에서 발광된 청색(B) 광이 방출된다.

[0045] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 서브 화소(P1)에 구비되는 제1 발광 영역(EA11, EA12)이 상기 제1 서브 화소(P1)에서 방출되는 광과 동일한 광, 예로서 청색(B)의 광 및 상기 제1 서브 화소(P1)에서 방출되는 광과 상이한 광, 예로서 황녹색(YG)의 광을 모두 방출하는 제1 서브 발광 영역(EA11)과 더불어 상기 제1 서브 화소(P1)에서 방출되는 광과 동일한 광, 예로서 청색(B)의 광만을 방출하는 제2 서브 발광 영역(EA12)을 포함하고 있기 때문에, 상기 제1 서브 화소(P1)에서 방출되는 광량이 증가될 수 있어 광효율이 향상될 수 있다.

[0046] 다시 말하면, 본 발명의 일 실시예는 제1 서브 화소(P1)에 구비되는 제1 발광 영역(EA11, EA12)이 청색(B)광만을 방출하는 제2 서브 발광 영역(EA12)을 포함하고 있기 때문에, 상기 제1 발광 영역(EA11, EA12) 모두가 청색(B) 광과 황녹색(YG) 광을 방출하는 경우에 비하여 광효율이 향상될 수 있고 색순도도 향상될 수 있다. 즉, 제1 서브 발광 영역(EA11)은 소정의 전압하에서 황녹색(YG)의 제1 스택(510)과 청색(B)의 제2 스택(530)을 동시에 발광시키는데 반하여, 제2 서브 발광 영역(EA12)은 동일한 전압하에서 청색(B)의 제2 스택(530)만을 발광시키기 때문에, 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)에서의 청색(B) 발광 효율이 상기 제1 서브 발광 영역(EA11)에서의 청색(B) 발광 효율보다 높게 된다.

[0047] 또한, 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)에서는 상기 제1 전극(310)과 상기 제2 전극(600) 사이에 전계가 형성되지 않고 상기 전하 생성층(520)과 상기 제2 전극(600) 사이에 전계가 형성되기 때문에 구동 전압이 감소되어 전력 효율이 향상될 수 있다.

[0048] 한편, 상기 제2 발광 영역(EA2)은 상기 제2 서브 화소(P2)의 제1 전극(320)과 중첩되며, 이 영역에서는 상기 제1 전극(320)과 상기 제2 전극(600) 사이에 전계가 형성되므로 상기 발광층(500)의 제1 스택(510)과 제2 스택(530) 모두에서 발광이 일어난다. 따라서, 상기 제2 발광 영역(EA2)에서는 상기 제1 스택(510)에서 발광된 황녹색(YG) 광 및 상기 제2 스택(520)에서 발광된 청색(B) 광이 모두 방출된다.

[0049] 또한, 상기 제3 발광 영역(EA3)은 상기 제3 서브 화소(P3)의 제1 전극(330)과 중첩되며, 이 영역에서는 상기 제1 전극(330)과 상기 제2 전극(600) 사이에 전계가 형성되므로 상기 발광층(500)의 제1 스택(510)과 제2 스택(530) 모두에서 발광이 일어난다. 따라서, 상기 제3 발광 영역(EA3)에서는 상기 제1 스택(510)에서 발광된 황녹색(YG) 광 및 상기 제2 스택(520)에서 발광된 청색(B) 광이 모두 방출된다.

[0050] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계에 제1 트렌치(T1)가 형성되어 있다. 구체적으로, 상기 제1 트렌치(T1)는 상기 बैं크(400) 및 그 아래의 회로 소자층(200)에 형성될 수 있다. 즉, 상기 제1 트렌치(T1)는 상기 बैं크(400)를 관통하여 상기 회로 소자층(200)의 상측 일부, 예로서 평탄화층까지 형성될 수 있다. 다만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 상기 제1 트렌치(T1)가 상기 बैं크(400)를 관통하지 않고 상기 बैं크(400)의 상측 일부에 형성되는 것도 가능하다.

[0051] 상기 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역에 제1 트렌치(T1)가 형성되어 있기 때문에, 상기 발광층(500)이 상기 제1 트렌치(T1)내에 형성될 수 있다. 따라서, 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에 전류 패스가 길게 형성되어, 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에 누설전류가 발생하는 것을 줄일 수 있다. 즉, 고해상도를 구현하기 위해서 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 간격이 조밀하게 구성된 경우에 있어서, 어느 하나의 서브 화소(P1, P2, P3) 내의 발광층(500)에서 발광이 이루어진 경우 그 발광층(500) 내의 전하가 인접하는 다른 서브 화소(P1, P2, P3) 내의 발광층(500)으로 이동하여 누설전류가 발생할 가능성이 있다.

[0052] 따라서, 본 발명의 일 실시예에서는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계에 제1 트렌치(T1)를 형성하고 상기 발광층(500)을 상기 제1 트렌치(T1)내에 형성함으로써, 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 전류 패스를 길게 형성하여 저항을 증가시킴으로써 누설전류 발생을 줄일 수 있도록 한 것이다.

[0053] 상기 발광층(500)은 상기 제1 전극(310, 320, 330) 상에 형성된다. 상기 발광층(500)은 상기 बैं크(400) 상에도 형성된다. 즉, 상기 발광층(500)은 복수의 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역에도 형성된다. 또한, 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)과 중첩되는 영역에서 상기 발광층(500)은 상기 회로 소자층(200)의 상면에도 형성되

며, 그에 따라 상기 발광층(500)은 상기 제1 서브 전극(311)의 일 측면 및 상기 제2 서브 전극(312)의 일 측면과 각각 마주하게 된다.

- [0054] 상기 발광층(500)은 백색(W) 광을 발광하도록 구비될 수 있다. 이를 위해서, 상기 발광층(500)은 서로 상이한 색상의 광을 발광하는 복수의 스택(stack)을 포함하여 이루어질 수 있다. 구체적으로, 상기 발광층(500)은 제1 스택(510), 제2 스택(530), 및 상기 제1 스택(510)과 제2 스택(530) 사이에 구비된 전하 생성층(Charge generation layer; CGL)(520)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0055] 상기 발광층(500)은 상기 제1 트렌치(T1) 내부 및 상기 제1 트렌치(T1) 위쪽에 형성된다. 전술한 바와 같이, 상기 발광층(500)이 상기 제1 트렌치(T1) 내부에 형성됨으로써, 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 전류 패스가 길게 형성되어 저항이 증가됨으로써 누설전류 발생이 줄어들 수 있다.
- [0056] 특히, 상기 제1 스택(510)은 상기 제1 트렌치(T1) 내부의 측면에 형성되며 상기 제1 트렌치(T1) 내부의 하면에도 형성될 수 있다. 이때, 상기 제1 트렌치(T1) 내부의 측면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분과 상기 제1 트렌치(T1) 내부의 하면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분은 서로 연결되지 않고 단절되어 있다. 따라서, 상기 제1 트렌치(T1) 내부의 일 측면, 예로서 좌측 측면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분과 상기 제1 트렌치(T1) 내부의 다른 측면, 예로서 우측 측면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분은 서로 연결되지 않고 단절되어 있다. 이에 따라, 상기 제1 트렌치(T1)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서는 상기 제1 스택(510)을 통해 전하가 이동할 수는 없다.
- [0057] 또한, 상기 전하 생성층(520)은 상기 제1 트렌치(T1)와 중첩되는 영역에서 상기 제1 스택(510) 상에 형성될 수 있다. 이때, 상기 제1 트렌치(T1)의 일 측, 예로서 좌측 에 형성된 전하 생성층(520)의 일 부분과 상기 제1 트렌치(T1)의 타측, 예로서 우측에 형성된 전하 생성층(520)의 일 부분은 서로 연결되지 않고 단절되어 있다. 이에 따라, 상기 제1 트렌치(T1)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서는 상기 전하 생성층(520)을 통해 전하가 이동할 수는 없다.
- [0058] 또한, 상기 제2 스택(530)은 상기 전하 생성층(520) 상에서 상기 제1 트렌치(T1)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서 단절되지 않고 서로 연결될 수 있다. 따라서, 상기 제1 트렌치(T1)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서는 상기 제2 스택(530)을 통해 전하가 이동할 수는 있다. 다만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 상기 제1 트렌치(T1)의 형상 및 발광층(500)의 증착 공정을 적절히 조절함으로써, 상기 제2 스택(530)도 상기 제1 트렌치(T1)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서 단절되도록 구성할 수도 있다. 특히, 상기 전하 생성층(520)과 인접하는 상기 제2 스택(530)의 하부 일 부분만이 서브 화소(P1, P2, P3) 사이 영역에서 단절될 수 있다. 도시된 바와 같이, 상기 제2 스택(530)은 상기 제1 트렌치(T1)에 대응하는 영역에서 오목한 단면 형태의 구조를 가질 수 있다.
- [0059] 상기 전하 생성층(520)은 상기 제1 스택(510) 및 상기 제2 스택(530)에 비하여 도전성이 크다. 특히, 상기 전하 생성층(520)을 구성하는 N형 전하 생성층은 금속 물질을 포함하여 이루어질 수 있기 때문에, 상기 제1 스택(510) 및 상기 제2 스택(530)에 비하여 도전성이 크다. 따라서, 서로 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서의 전하의 이동은 주로 전하 생성층(520)을 통해 이루어지고, 상기 제2 스택(530)을 통해서 이루어지는 전하의 이동량을 미미하다.
- [0060] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 발광층(500)이 상기 제1 트렌치(T1) 내에 형성될 때 상기 제1 트렌치(T1) 내에서 상기 발광층(500)의 일부가 단절되도록 구성함으로써, 특히, 상기 제1 스택(510)과 상기 전하 생성층(520)이 단절되도록 구성함으로써 인접 하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에 누설전류가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0061] 한편, 전술한 바와 같이, 상기 제1 서브 발광 영역(EA11)의 발광층(500) 내의 전하 생성층(520)에 흐르는 전류가 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312) 사이의 이격된 영역으로 보다 용이하게 흘러가기 위해서는 상기 전하 생성층(520), 특히, N형 전하 생성층의 도전성이 우수해야 하며, 이를 위해서 상기 N형 전하 생성층에 함유된 Li와 같은 도펀트의 농도는 10중량% 이상인 것이 바람직할 수 있다. 또한, 상기 도펀트의 농도가 15중량%를 초과하면 상기 전하 생성층의 순기능이 떨어질 수 있으므로, 상기 도펀트의 농도는 15중량%이하인 것이 바람직할 수 있다.
- [0062] 상기 제2 전극(600)은 상기 발광층(500) 상에 형성되어 있다. 상기 제2 전극(600)은 전계 발광 표시 장치의 음극(Cathode)으로 기능할 수 있다. 상기 제2 전극(600)은 상기 발광층(500)과 마찬가지로 각각의 서브 화소(P1, P2, P3) 및 그들 사이의 경계 영역에도 형성된다. 상기 제2 스택(530)이 상기 제1 트렌치(T1)에 대응하는 영역

에서 오목한 단면 형태의 구조를 가짐에 따라, 상기 제2 스택(530) 상에 형성되는 상기 제2 전극(600)은 상기 제1 트랜치(T1)에 대응하는 영역에서 상기 제2 스택(530)의 오목한 단면 형태의 구조에 대응하는 단면 구조를 가지게 된다.

- [0063] 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 상부 발광 방식으로 이루어지기 때문에, 상기 제2 전극(600)은 상기 발광층(500)에서 발광된 광을 상부쪽으로 투과시키기 위해서 투명한 도전물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제2 전극(600)은 반투명 전극을 포함하여 이루어질 수 있으며 이 경우 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 마이크로 캐버티(Micro Cavity) 효과를 얻을 수 있다. 상기 제2 전극(600)이 반투명 전극을 포함할 경우, 상기 제2 전극(600)과 상기 제1 전극(310, 320, 330) 사이에서 광의 반사와 재반사가 반복되면서 마이크로 캐버티 효과를 얻을 수 있어 광효율이 향상될 수 있다.
- [0064] 상기 봉지층(700)은 상기 제2 전극(600) 상에 형성되어 상기 발광층(500)으로 외부의 수분이 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다. 이와 같은 봉지층(700)은 무기절연물로 이루어질 수도 있고 무기절연물과 유기절연물이 교대로 적층된 구조로 이루어질 수도 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0065] 상기 컬러 필터층(810, 820, 830)은 상기 봉지층(700) 상에 형성되어 있다. 상기 컬러 필터층(810, 820, 830)은 제1 서브 화소(P1)에 구비된 제1 컬러 필터(810), 제2 서브 화소(P2)에 구비된 제2 컬러 필터(820), 및 제3 서브 화소(P3)에 구비된 제3 컬러 필터(830)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0066] 상기 제1 컬러 필터(810)는 청색(B) 컬러 필터로 이루어지고, 상기 제2 컬러 필터(820)는 적색(R) 컬러 필터로 이루어지고, 상기 제3 컬러 필터(830)는 녹색(G) 컬러 필터로 이루어질 수 있다. 그에 따라, 상기 제1 발광 영역(EA11, EA12)에서 방출된 황녹색(YG)의 광과 청색(B)의 광 중에서 청색(B) 파장의 광만이 상기 제1 컬러 필터(810)를 투과하고, 상기 제2 발광 영역(EA2)에서 방출된 황녹색(YG)의 광과 청색(B)의 광 중에서 적색(R) 파장의 광만이 상기 제2 컬러 필터(820)를 투과하고, 상기 제3 발광 영역(EA3)에서 방출된 황녹색(YG)의 광과 청색(B)의 광 중에서 녹색(G) 파장의 광만이 상기 제3 컬러 필터(830)를 투과하게 된다.
- [0067] 한편, 도시하지는 않았지만, 상기 컬러 필터층(810, 820, 830) 사이에 블랙 매트릭스가 추가로 형성되어 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계에서 광이 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0068] 이상은, 제1 스택(510)에서 황녹색(YG)의 광을 방출하고 제2 스택(520)에서 청색(B)의 광을 방출하는 경우를 설명하였지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 상기 제1 스택(510)에서 청색(B)의 광을 방출하고 상기 제2 스택(520)에서 황녹색(YG)의 광을 방출할 수도 있으며 이 경우에는 상기 제1 서브 화소(P1)에서 녹색(G) 또는 적색(R)의 광을 방출하도록 구성된다.
- [0069] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도로서, 편이상 기관(100) 상에 구비된 제1 전극(310, 320, 330), बैं크(400), 및 제1 트랜치(T1)만을 도시하였다. 이하에서 설명하는 다른 평면도의 경우도 마찬가지이다.
- [0070] 도 2에서 알 수 있듯이, 기관(100) 상에는 제1 서브 화소(P1), 제2 서브 화소(P2), 및 제3 서브 화소(P3)가 구비되어 있다. 상기 제1 서브 화소(P1)에는 제1 발광 영역(EA11, EA12)이 구비되어 있고, 상기 제2 서브 화소(P2)에는 제2 발광 영역(EA2)이 구비되어 있고, 상기 제3 서브 화소(P3)에는 제3 발광 영역(EA3)이 구비되어 있다.
- [0071] 또한, 상기 기관(100) 상의 서브 화소(P1, P2, P3)에는 제1 전극(310, 320, 330)이 개별적으로 패턴 형성되어 있다.
- [0072] 상기 제1 서브 화소(P1)에 구비된 제1 전극(310)은 제1 서브 전극(311) 및 제2 서브 전극(312)을 포함하여 이루어진다. 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312)은 소정 간격으로 이격되어 있으며 제2 서브 발광 영역(EA12)을 사이에 두고 서로 분리되어 있다. 이때, 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312)에는 동일한 전류 신호가 동시에 인가되어야 한다. 따라서, 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312)은 상기 제1 서브 화소(P1) 내의 구동 박막 트랜지스터의 소스 단자 또는 드레인 단자에 동일하게 접속되어 있다.
- [0073] 상기 제1 서브 전극(311) 및 상기 제2 서브 전극(312)은 제1 서브 발광 영역(EA11)과 중첩되어 있고, 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312) 사이의 이격된 영역은 제2 서브 발광 영역(EA12)과 중첩되어 있다. 상기 제1 서브 발광 영역(EA11)은 상기 제1 서브 전극(311) 및 상기 제2 서브 전극(312)의 영역 중에서 बैं크(400)와 중첩되지 않는 영역에 해당하고, 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)은 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312) 사이의 이격된 영역 중에서 बैं크(400)와 중첩되지 않는 영역에 해당한다.

- [0074] 상기 제2 서브 화소(P2)에 구비된 제1 전극(320)은 제2 발광 영역(EA2)과 중첩되어 있고, 상기 제3 서브 화소(P3)에 구비된 제1 전극(330)은 제3 발광 영역(EA3)과 중첩되어 있다. 상기 제2 발광 영역(EA2)은 상기 제1 전극(320) 영역 중에서 뱅크(400)와 중첩되지 않는 영역에 해당하고, 상기 제3 발광 영역(EA3)은 상기 제1 전극(330) 영역 중에서 뱅크(400)와 중첩되지 않는 영역에 해당한다.
- [0075] 상기 제1 발광 영역(EA11, EA12), 상기 제2 발광 영역(EA2), 및 상기 제3 발광 영역(EA3)을 제외한 영역에는 뱅크(400)가 형성되어 있다.
- [0076] 상기 뱅크(400)는 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 가장 자리를 가리도록 형성되어 있다. 구체적으로, 상기 뱅크(400)는 상기 제1 서브 화소(P1)의 제1 서브 전극(311)의 상측, 하측, 및 좌측 가장자리를 가리지만 우측 가장 자리는 가리지 않고 상기 제1 서브 화소(P1)의 제2 서브 전극(312)의 상측, 하측, 및 우측 가장자리를 가리지만 좌측 가장 자리는 가리지 않도록 구비됨으로써, 상기 제1 서브 발광 영역(EA11)과 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)을 정의하게 된다.
- [0077] 또한, 상기 뱅크(400)는 상기 제2 서브 화소(P2)의 제1 전극(320)의 상측, 하측, 좌측, 및 우측 가장자리를 가리도록 구비됨으로써, 상기 제2 발광 영역(EA2)을 정의하게 된다. 또한, 상기 뱅크(400)는 상기 제3 서브 화소(P3)의 제1 전극(330)의 상측, 하측, 좌측, 및 우측 가장자리를 가리도록 구비됨으로써, 상기 제3 발광 영역(EA3)을 정의하게 된다.
- [0078] 상기 뱅크(400)는 제1 서브 화소(P1)와 제2 서브 화소(P2) 사이의 경계 및 제2 서브 화소(P2)와 제3 서브 화소(P3) 사이의 경계에 제1 트렌치(T1)가 구비되어 있다.
- [0079] 상기 제1 트렌치(T1)는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역에 일자형 직선 형태로 이루어질 수 있다. 즉, 상기 제1 트렌치(T1)는 상하 방향으로 연속된 직선 형태로 이루어질 수 있다. 도시하지는 않았지만, 서브 화소(P1, P2, P3)로 이루어진 단위 화소가 상하 방향으로 배열될 수 있으며, 이때, 단위 화소 사이의 경계에도 상기 제1 트렌치(T1)가 형성될 수 있으며, 이 경우, 상기 제1 트렌치(T1)는 메쉬 구조로 이루어질 수 있다.
- [0080] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도로서, 이는 제3 서브 전극(313)이 추가로 구비된 점에서 전술한 도 2와 상이하다. 따라서, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0081] 도 3에 따르면, 제1 서브 화소(P1)에 구비된 제1 전극(310)이 제1 서브 전극(311), 제2 서브 전극(312), 및 제3 서브 전극(313)을 포함하여 이루어진다.
- [0082] 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312)은 서로 분리되어 있지 않고 상기 제3 서브 전극(313)에 의해 서로 연결되어 있다. 즉, 상기 제3 서브 전극(313)은 상기 제1 서브 전극(311) 및 상기 제2 서브 전극(312)과 각각 연결되어 있다. 상기 제3 서브 전극(313)은 상기 제1 서브 전극(311) 및 상기 제2 서브 전극(312) 각각의 하단부와 연결됨과 더불어 상기 제1 서브 전극(311) 및 상기 제2 서브 전극(312) 각각의 상단부와도 연결될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 상기 하단부와 상단부 중에서 어느 하나의 부분과만 연결될 수도 있다.
- [0083] 이와 같이, 상기 제1 서브 전극(311), 제2 서브 전극(312) 및 제3 서브 전극(313)이 서로 연결되어 있기 때문에, 상기 제1 서브 전극(311), 제2 서브 전극(312) 및 제3 서브 전극(313) 중에서 어느 하나의 전극만이 상기 제1 서브 화소(P1) 내의 구동 박막 트랜지스터의 소스 단자 또는 드레인 단자와 연결되어 있어도 상기 제1 서브 전극(311), 제2 서브 전극(312) 및 제3 서브 전극(313)에 동일한 전류 신호가 동시에 인가될 수 있다.
- [0084] 상기 제1 서브 전극(311), 상기 제2 서브 전극(312), 및 상기 제3 서브 전극(313)은 제1 서브 발광 영역(EA11)과 중첩되어 있고, 상기 제1 서브 전극(311)과 상기 제2 서브 전극(312) 사이의 이격된 영역, 특히 상기 제1 서브 전극(311), 상기 제2 서브 전극(312) 및 상기 제3 서브 전극(313)에 의해 둘러싸인 영역은 제2 서브 발광 영역(EA12)과 중첩되어 있다.
- [0085] 즉, 서브 전극(311, 312, 313)이 형성된 영역은 제1 서브 발광 영역(EA11)과 중첩되고, 서브 전극(311, 312, 313)이 형성되지 않은 영역은 제2 서브 발광 영역(EA12)과 중첩된다.
- [0086] 뱅크(400)는 상기 제1 서브 전극(311)의 상측, 하측, 및 좌측 가장자리를 가리고, 상기 제2 서브 전극(312)의 상측, 하측 및 우측 가장자리를 가리고, 상기 제1 서브 전극(311) 및 상기 제2 서브 전극(312) 각각의 하단부와 연결되는 상기 제3 서브 전극(313)의 하측 가장자리를 가리고, 상기 제1 서브 전극(311) 및 상기 제2 서브 전극(312) 각각의 상단부와 연결되는 상기 제3 서브 전극(313)의 상측 가장자리를 가리도록 구비됨으로써, 상기 제1

서브 발광 영역(EA11)과 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)을 정의하게 된다.

- [0087] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 제1 서브 화소(P1) 내에 제2 트렌치(T2)가 추가로 형성된 점에서 전술한 도 1에 따른 전계 발광 표시 장치와 상이하다. 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0088] 도 4에서 알 수 있듯이, 제1 서브 화소(P1) 내에 제2 트렌치(T2)가 형성되어 있다. 상기 제2 트렌치(T2)는 회로 소자층(200)에 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 트렌치(T2)는 상기 회로 소자층(200)의 상측 일부, 예로서 평탄화층에 형성될 수 있다.
- [0089] 상기 제1 서브 화소(P1) 내에 제2 트렌치(T2)가 형성되어 있기 때문에, 발광층(500)이 상기 제2 트렌치(T2) 내에 형성될 수 있다. 상기 발광층(500)은 상기 제2 트렌치(T2) 내부 및 상기 제2 트렌치(T2) 위쪽에 형성된다.
- [0090] 상기 발광층(500)의 제1 스택(510)은 상기 제2 트렌치(T2) 내부의 측면에 형성되며 상기 제2 트렌치(T2) 내부의 하면에도 형성될 수 있다. 이때, 상기 제2 트렌치(T2) 내부의 측면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분과 상기 제2 트렌치(T2) 내부의 하면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분은 서로 연결되지 않고 단절되어 있다. 따라서, 상기 제2 트렌치(T2) 내부의 일 측면, 예로서 좌측 측면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분과 상기 제2 트렌치(T2) 내부의 다른 측면, 예로서 우측 측면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분은 서로 연결되지 않고 단절되어 있다. 이에 따라, 상기 제2 트렌치(T2)를 사이에 두고 인접하게 배치된 제1 서브 발광 영역(EA11)과 제2 서브 발광 영역(EA12) 사이에서는 상기 제1 스택(510)을 통해 전하가 이동할 수는 없다.
- [0091] 상기 발광층(500)의 전하 생성층(520)은 상기 제2 트렌치(T2)와 중첩되는 영역에서 상기 제1 스택(510) 상에 형성될 수 있다. 이때, 상기 전하 생성층(520)은 상기 제2 트렌치(T2)를 사이에 두고 인접하게 배치된 제1 서브 발광 영역(EA11)과 제2 서브 발광 영역(EA12) 사이에서 단절되지 않고 서로 연결될 수 있다. 따라서, 상기 제2 트렌치(T2)를 사이에 두고 인접하게 배치된 제1 서브 발광 영역(EA11)과 제2 서브 발광 영역(EA12) 사이에서 상기 전하 생성층(520)을 통해 전하가 이동할 수 있다.
- [0092] 또한, 상기 제2 스택(530)은 상기 전하 생성층(520) 상에서 상기 제2 트렌치(T2)를 사이에 두고 인접하게 배치된 제1 서브 발광 영역(EA11)과 제2 서브 발광 영역(EA12) 사이에서 단절되지 않고 서로 연결될 수 있다. 따라서, 상기 제2 트렌치(T2)를 사이에 두고 인접하게 배치된 제1 서브 발광 영역(EA11)과 제2 서브 발광 영역(EA12) 사이에서 상기 제2 스택(530)을 통해 전하가 이동할 수 있다.
- [0093] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제2 트렌치(T2)를 사이에 두고 인접하게 배치된 제1 서브 발광 영역(EA11)과 제2 서브 발광 영역(EA12) 사이에서, 상기 전하 생성층(520)과 상기 제2 스택(530)을 통해서는 전하가 이동할 수 있지만 상기 제1 스택(510)을 통해서는 전하가 이동할 수는 없다. 그에 따라, 상기 제2 서브 발광 영역(EA12), 구체적으로, 제2 트렌치(T2)가 형성된 영역에서는 상기 전하 생성층(520)과 상기 제2 전극(600) 사이의 전계에 의해서 상기 제2 스택(520)의 청색(B) 광이 방출되고 상기 제1 스택(510)의 황녹색(YG) 광은 방출되지 않는다.
- [0094] 전술한 바와 같이, 도 1에 따른 실시예에서는 제2 서브 발광 영역(EA12)에 제1 전극(310)이 구비되어 있지 않기 때문에 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)에서는 전하 생성층(520)과 제2 전극(600) 사이에 전계가 형성되어 상기 제2 스택(520)의 청색(B) 광만이 방출될 수 있다. 다만, 도 1에 따른 실시예의 경우 제1 서브 발광 영역(EA11)과 제2 서브 발광 영역(EA12) 사이에서 상기 제1 스택(510)을 통해 전하가 이동할 수 있기 때문에, 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)에서도 상기 제1 스택(510)의 황녹색(YG)광이 일부 방출될 가능성이 있다.
- [0095] 그에 반하여, 도 4에 따른 실시예에서는 제1 서브 발광 영역(EA11)과 접하는 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)에 상기 제2 트렌치(T2)를 추가로 형성함으로써, 제1 서브 발광 영역(EA11)과 제2 서브 발광 영역(EA12) 사이에서 상기 제1 스택(510)을 통해 전하가 이동하지 못하고, 그에 따라, 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)에서 상기 제1 스택(510)의 황녹색(YG)광이 일부 방출되는 것이 방지될 수 있다.
- [0096] 또한, 도 4에 따른 실시예에서는 상기 제2 트렌치(T2)로 인해서 상기 제2 스택(520)에서의 발광 면적이 증가될 수 있고, 그에 따라 휘도가 향상될 수 있다.
- [0097] 상기 제2 트렌치(T2)는 제1 서브 발광 영역(EA11)과 접하는 제2 서브 발광 영역(EA12)에 두 개가 형성될 수 있다. 구체적으로 하나의 제2 트렌치(T2)는 제1 서브 전극(311)의 일측 끝단에서 제2 서브 발광 영역(EA12) 쪽으로 제2 폭(W2)을 가지면서 연장되어 있고, 다른 하나의 제2 트렌치(T2)는 상기 제1 서브 전극(311)의 일측 끝단과 마주하는 제2 서브 전극(312)의 일측 끝단에서 제2 서브 발광 영역(EA12) 쪽으로 제2 폭(W2)을 가지면서 연

장될 수 있다. 상기 하나의 제2 트렌치(T2)의 일측 끝단은 상기 제1 서브 전극(311)의 일측 끝단과 일치하고, 상기 다른 하나의 제2 트렌치(T2)의 일측 끝단은 상기 제2 서브 전극(312)의 일측 끝단과 일치할 수 있다. 이와 같이 두 개의 제2 트렌치(T2)가 구비됨으로써, 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)에서 상기 제1 스택(510)의 황녹색(YG)광이 방출되는 것이 보다 확실히 방지될 수 있다.

- [0098] 한편, 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계에 형성된 제1 트렌치(T1) 영역에서는 상기 전하 생성층(520)이 단절되지만, 제1 서브 발광 영역(EA11)과 접하는 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)에 형성된 제2 트렌치(T2) 영역에서는 상기 전하 생성층(520)이 단절되지 않고 연결된다. 이를 위해서, 상기 제1 트렌치(T1)의 제1 폭(W1)은 상기 제2 트렌치(T2)의 제2 폭(W2)보다 넓게 형성될 수 있다. 즉, 상기 트렌치(T1, T2) 영역에서 제1 스택(510), 전하 생성층(520), 제2 스택(520)을 적층할 때, 상기 트렌치(T1, T2)의 폭(W1, W2)이 넓어지면 상기 제1 스택(510), 전하 생성층(520), 및 제2 스택(520)의 단절 가능성이 커지고 상기 트렌치(T1, T2)의 폭(W1, W2)이 좁아지면 상기 제1 스택(510), 전하 생성층(520), 및 제2 스택(520)의 단절 가능성이 작아진다.
- [0099] 따라서, 상기 제1 트렌치(T1)의 제1 폭(W1)을 상기 제2 트렌치(T2)의 제2 폭(W2)보다 넓게 형성함으로써 상기 제1 트렌치(T1) 영역에서는 상기 전하 생성층(520)이 단절되도록 하고, 상기 제2 트렌치(T2)의 제2 폭(W2)을 상기 제1 트렌치(T1)의 제1 폭(W1)보다 좁게 형성함으로써 상기 제2 트렌치(T2) 영역에서는 상기 전하 생성층(520)이 단절되지 않고 연결되도록 할 수 있다.
- [0100] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도로서, 이는 제1 서브 화소(P1) 내에 제2 트렌치(T2)가 추가로 형성된 점에서 전술한 도 2에 따른 전계 발광 표시 장치와 상이하다. 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0101] 도 5에서 알 수 있듯이, 제1 서브 화소(P1) 내에 제2 트렌치(T2)가 형성되어 있다. 하나의 제2 트렌치(T2)가 제1 서브 전극(311)의 일측 끝단과 접하면서 상하 방향으로 연속된 직선 형태로 형성되어 있고, 다른 하나의 제2 트렌치(T2)가 상기 제1 서브 전극(311)의 일측 끝단과 마주하는 제2 서브 전극(312)의 일측 끝단과 접하면서 상하 방향으로 연속된 직선 형태로 형성되어 있다.
- [0102] 상기 하나의 제2 트렌치(T2)와 상기 다른 하나의 제2 트렌치(T2)는 서로 이격되어 있으며 서로 평행하게 배열될 수 있다.
- [0103] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도로서, 이는 제1 서브 화소(P1) 내에 제2 트렌치(T2)가 추가로 형성된 점에서 전술한 도 3에 따른 전계 발광 표시 장치와 상이하다. 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0104] 도 6에서 알 수 있듯이, 제1 서브 화소(P1) 내에 제2 트렌치(T2)가 형성되어 있다. 하나의 제2 트렌치(T2)가 제1 서브 전극(311)의 일측 끝단과 접하면서 상하 방향으로 연장되어 있고, 다른 하나의 제2 트렌치(T2)가 상기 제1 서브 전극(311)의 일측 끝단과 마주하는 제2 서브 전극(312)의 일측 끝단과 접하면서 상하 방향으로 연장되어 있다. 상기 하나의 제2 트렌치(T2)와 상기 다른 하나의 제2 트렌치(T2)는 서로 이격되어 있으며 서로 평행하게 배열될 수 있다.
- [0105] 상기 제2 트렌치(T2)의 상단과 하단은 제3 서브 전극(313)과 접하게 되며, 그에 따라 전술한 도 5의 경우와 달리 상기 제2 트렌치(T2)는 연속적인 직선 형태로 형성되지는 않는다. 한편, 도시하지는 않았지만, 상기 제2 트렌치(T2)가 상기 제3 서브 전극(313)의 일측 끝단과 접하도록 추가로 형성됨으로써, 상기 제2 트렌치(T2)가 제2 서브 발광 영역(E12)의 외곽을 둘러싸는 사각형 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0106] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0107] 도 7에서 알 수 있듯이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 기관(100), 회로 소자층(200), 제1 전극(310, 320, 330), बैं크(400), 전하 차단층(450), 발광층(500), 제2 전극(600), 봉지층(700), 및 컬러 필터층(810, 820, 830)을 포함하여 이루어진다.
- [0108] 상기 기관(100), 상기 회로 소자층(200), 상기 बैं크(400), 상기 발광층(500), 상기 제2 전극(600), 상기 봉지층(700), 및 상기 컬러 필터층(810, 820, 830)의 구성은 전술한 도 1과 동일하므로 그에 대한 반복 설명은 생략하기로 하고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0109] 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 제1 서브 화소(P1)에 패턴 형성된 하나의 제1 전극(310), 제2 서브 화소(P2)에 패턴 형성된 다른 하나의 제1 전극(320), 및 제3 서브 화소(P3)에 패턴 형성된 또 다른 하나의 제1 전극(330)을 포함하여 이루어진다. 이때, 상기 제1 서브 화소(P1)의 제1 전극(310)은 상기 제1 서브 화소(P1)에 일

체로 형성되고, 상기 제2 서브 화소(P2)의 제1 전극(320)은 상기 제2 서브 화소(P2)에 일체로 형성되고, 상기 제3 서브 화소(P3)의 제1 전극(330)은 상기 제3 서브 화소(P3)에 일체로 형성된다.

- [0110] 상기 전하 차단층(450)은 상기 제1 서브 화소(P1)의 제1 전극(310) 상에, 특히, 상기 제1 전극(310)의 상면과 접촉하도록 형성되어 상기 제1 전극(310)과 제2 전극(600) 사이의 전계 발생을 차단한다. 즉, 상기 전하 차단층(450)은 상기 제1 전극(310)에서 생성되는 전하, 예를 들어 정공(hole)이 상부쪽으로 이동하는 것을 차단하는 역할을 한다. 다시 말하면, 상기 전하 차단층(450)은 상기 제1 전극(310)과 상기 발광층(500)의 사이, 보다 구체적으로 상기 제1 전극(310)과 상기 발광층(500)의 제1 스택(510) 사이에 형성되어 상기 제1 전극(310)에서 생성되는 정공이 상기 제1 스택(510)으로 이동하는 것을 차단한다.
- [0111] 이와 같은 전하 차단층(450)은 상기 제1 전극(310)의 제1 영역 상에는 형성되지 않고 상기 제1 전극(310)의 제2 영역 상에 형성된다. 즉, 상기 전하 차단층(450)은 상기 제1 전극(310)의 제1 영역과는 중첩되지 않도록 형성되며, 상기 제1 전극(310)의 제2 영역과는 중첩되도록 형성된다.
- [0112] 상기 제1 전극(310)의 제2 영역은 상기 बैं크(400)에 의해 가려지지 않고 노출된 영역 중에서 상기 전하 차단층(450)과 중첩되는 영역으로서, 제1 발광 영역(EA11, EA12) 중에서 제2 서브 발광 영역(EA12)에 대응하는 영역이다.
- [0113] 상기 제1 전극(310)의 제1 영역은 상기 बैं크(400)에 의해 가려지지 않고 노출된 영역 중에서 상기 전하 차단층(450)과 중첩되지 않는 영역으로서, 제1 발광 영역(EA11, EA12) 중에서 제1 서브 발광 영역(EA11)에 대응하는 영역이다.
- [0114] 상기 제1 전극(310)의 제1 영역에 대응하는 제1 서브 발광 영역(EA11)에서는 상기 전하 차단층(450)이 구비되어 있지 않기 때문에 상기 제1 전극(310)과 상기 제2 전극(600) 사이에 전계가 형성되고, 그에 따라 상기 발광층(500)의 제1 스택(510)과 제2 스택(530) 모두에서 발광이 일어난다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 발광층(500)의 제1 스택(510)에서 황녹색(YG) 광이 발광하고 상기 발광층(500)의 제2 스택(530)에서 청색(B) 광이 발광할 수 있으며, 따라서, 상기 제1 전극(310)의 제1 영역에 대응하는 제1 서브 발광 영역(EA11)에서는 황녹색(YG) 광과 청색(B) 광이 모두 발광된다.
- [0115] 그에 반하여, 상기 제1 전극(310)의 제2 영역에 대응하는 제2 서브 발광 영역(EA12)에서는 상기 전하 차단층(450)에 의해 전하의 이동이 차단되기 때문에 상기 제1 전극(310)과 상기 제2 전극(600) 사이에 전계가 형성되지 않는다. 다만, 상기 제1 서브 발광 영역(EA11)의 발광층(500) 내의 전하 생성층(520)에 흐르는 전류가 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)으로 흘러가게 되어서, 상기 제1 전극(310)의 제2 영역에 대응하는 제2 서브 발광 영역(EA12)에서는 상기 전하 생성층(520)과 상기 제2 전극(600) 사이에 전계가 형성될 수 있고, 그에 따라 상기 발광층(500)의 제2 스택(530)에서 청색(B) 광이 발광할 수 있다. 따라서, 상기 제1 전극(310)의 제2 영역에 대응하는 제2 서브 발광 영역(EA12)에서는 상기 제2 스택(520)에서 발광된 청색(B) 광이 방출된다.
- [0116] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 제1 서브 화소(P1)에 구비되는 제1 발광 영역(EA11, EA12)이 상기 제1 서브 화소(P1)에서 방출되는 광과 동일한 광, 예로서 청색(B)의 광 및 상기 제1 서브 화소(P1)에서 방출되는 광과 상이한 광, 예로서 황녹색(YG)의 광을 모두 방출하는 제1 서브 발광 영역(EA11)과 더불어 상기 제1 서브 화소(P1)에서 방출되는 광과 동일한 광, 예로서 청색(B)의 광만을 방출하는 제2 서브 발광 영역(EA12)을 포함하고 있기 때문에, 상기 제1 서브 화소(P1)에서 방출되는 광량이 증가될 수 있어 광효율이 향상될 수 있다.
- [0117] 다시 말하면, 본 발명의 또 다른 실시예는 제1 서브 화소(P1)에 구비되는 제1 발광 영역(EA11, EA12)이 청색(B)광만을 방출하는 제2 서브 발광 영역(EA12)을 포함하고 있기 때문에, 상기 제1 발광 영역(EA11, EA12) 모두가 청색(B) 광과 황녹색(YG) 광을 방출하는 경우에 비하여 광효율이 향상될 수 있다.
- [0118] 상기 전하 차단층(450)은 상기 बैं크(400)와 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 상기 बैं크(400)와 동일한 공정을 통해 동시에 패턴 형성될 수 있다. 따라서, 상기 전하 차단층(450)의 높이는 상기 बैं크(400)의 높이와 동일할 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0119] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- [0120] 도 8에서 알 수 있듯이, 기판(100) 상에 제1 서브 화소(P1), 제2 서브 화소(P2), 및 제3 서브 화소(P3)가 구비되어 있고, 상기 서브 화소(P1, P2, P3)에는 제1 전극(310, 320, 330)이 개별적으로 패턴 형성되어 있다.
- [0121] 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 가장자리를 가리도록 बैं크(400)가 형성되어 있고, 상기 बैं크(400)에 의해 가려

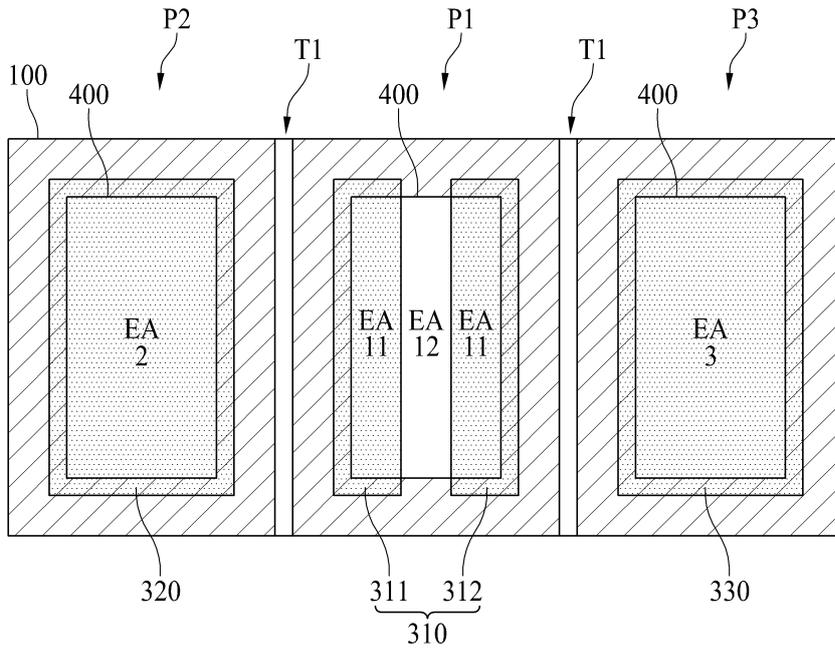
지지 않은 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 영역에 발광 영역(EA11, EA12, EA2, EA3)이 구비되어 있다.

- [0122] 구체적으로, 상기 제1 서브 화소(P1)에 제1 발광 영역(EA11, EA12)이 구비되어 있고, 상기 제2 서브 화소(P2)에 제2 발광 영역(EA2)이 구비되어 있고, 상기 제3 서브 화소(P3)에 제3 발광 영역(EA3)이 구비되어 있다.
- [0123] 또한, 상기 제1 서브 화소(P1)의 제1 전극(310)과 중첩되도록 전하 차단층(450)이 형성되어 있다. 상기 전하 차단층(450)은 상기 제1 전극(310)의 중앙 영역에 형성될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0124] 상기 बैं크(400)에 의해 가려지지 않은 상기 제1 전극(310)의 영역 중에서 상기 전하 차단층(450)과 중첩되지 않는 영역에 제1 서브 발광 영역(EA11)이 구비되고, 상기 बैं크(400)에 의해 가려지지 않은 상기 제1 전극(310)의 영역 중에서 상기 전하 차단층(450)이 형성된 영역에 제2 서브 발광 영역(EA12)이 구비된다.
- [0125] 상기 전하 차단층(450)이 상기 제1 전극(310)의 중앙 영역에 형성됨에 따라 상기 제1 서브 발광 영역(EA11)이 상기 제2 서브 발광 영역(EA12)의 둘레를 둘러싸도록 형성될 수 있지만 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0126] 한편, 상기 제2 발광 영역(EA2)은 상기 제2 서브 화소(P2)의 제1 전극(320) 영역 중에서 बैं크(400)와 중첩되지 않는 영역에 해당하고, 상기 제3 발광 영역(EA3)은 상기 제3 서브 화소(P3)의 제1 전극(330) 영역 중에서 बैं크(400)와 중첩되지 않는 영역에 해당한다.
- [0127] 또한, 상기 बैं크(400)는 제1 서브 화소(P1)와 제2 서브 화소(P2) 사이의 경계 및 제2 서브 화소(P2)와 제3 서브 화소(P3) 사이의 경계에 제1 트렌치(T1)가 구비되어 있다.
- [0128] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도로서, 이는 복수 개의 전하 차단층(450)이 구비되어 있는 점을 제외하고 전술한 도 7에 따른 전계 발광 표시 장치와 동일하다. 따라서, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0129] 전술한 도 7에 따르면, 일체로 구성된 하나의 전하 차단층(450)이 상기 제1 전극(310)과 상기 발광층(500) 사이에 구비되어 있다. 그에 반하여, 도 9에 따르면, 복수의 전하 차단층(450)이 상기 제1 전극(310)과 상기 발광층(500) 사이에 구비되어 있다. 상기 복수의 전하 차단층(450)은 서로 소정 간격으로 이격되어 있다. 상기 서로 이격되어 있는 복수의 전하 차단층(450)은 규칙적으로 배치될 수도 있고 불규칙적으로 배치될 수도 있다.
- [0130] 도 9의 경우는 복수의 전하 차단층(450)이 서로 이격되어 있기 때문에, 상기 복수의 전하 차단층(450)과 중첩되는 복수의 제2 서브 발광 영역(EA12)이 서로 이격되어 있고, 복수의 제2 서브 발광 영역(EA12) 사이 영역에 제1 서브 발광 영역(EA11)이 구비된다.
- [0131] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 N형 전하 생성층의 금속 도펀트 농도에 따른 휘도 변화를 보여주는 그래프로서, 이는 전술한 도 9에 따른 전계 발광 표시 장치에서 제1 서브 화소(P1)의 휘도 변화를 보여주는 그래프이다. 도 10에서 가로 방향은 제1 서브 화소(P1)의 특정 위치를 나타내고 세로 방향은 정규화된 휘도를 나타낸다.
- [0132] 도 10에서 알 수 있듯이, N형 전하 생성층의 금속 도펀트 농도가 2중량% 및 4중량%인 경우에는 제1 서브 화소(P1)의 위치별로 휘도 편차가 상대적으로 커짐에 반하여, N형 전하 생성층의 금속 도펀트 농도가 10중량%인 경우에는 제1 서브 화소(P1)의 위치별로 휘도 편차가 상대적으로 작아짐을 알 수 있다.
- [0133] 따라서, N형 전하 생성층의 금속 도펀트 농도가 10중량% 이상인 것이 제1 서브 화소(P1)의 휘도 향상을 위해 바람직할 수 있다.
- [0134] 도 11은 비교예 및 실시예에 따른 과장대별 광세기를 보여주는 그래프이다. 도 11에서 실시예는 전술한 도 9에 따른 전계 발광 표시 장치에서 제1 서브 화소(P1)의 과장대별 광세기를 보여주는 것이고, 비교예는 도 9에서 전하 차단층(450)을 생략한 제1 서브 화소(P1)의 과장대별 광세기를 보여주는 것이다.
- [0135] 도 11에서 알 수 있듯이, 비교예의 경우에는 제1 서브 화소(P1)에서 황녹색(YG)의 제1스택(510)과 청색(B)의 제2스택(520)에서 모두 발광이 일어나므로 580nm의 중과장 대역에서 상대적으로 높은 광세기를 가지는 반면에, 실시예의 경우에는 제1 서브 화소(P1)에 청색(B)의 제2스택(520)에서만 발광이 일어나는 제2 서브 발광 영역(EA12)이 구비되어 있기 때문에 580nm의 중과장 대역에서 상대적으로 낮은 광세기를 가지게 된다.
- [0136] 따라서, 상기 실시예의 경우는 상기 비교예의 경우에 비하여 청색(B)광을 방출하는 제1 서브 화소(P1)에서 중과장 대역보다 단과장 대역에서 방출하는 광량의 비율이 커지기 때문에 방출되는 광의 색순도가 향상될 수 있다. 특히, 실험에 의하면, 상기 비교예의 경우에는 제1 서브 화소(P1)에서 방출되는 광의 색좌표가 x는 0.149이고 y는 0.056인데 반하여, 상기 실시예의 경우에는 제1 서브 화소(P1)에서 방출되는 광의 색좌표가 x는 0.144이고 y

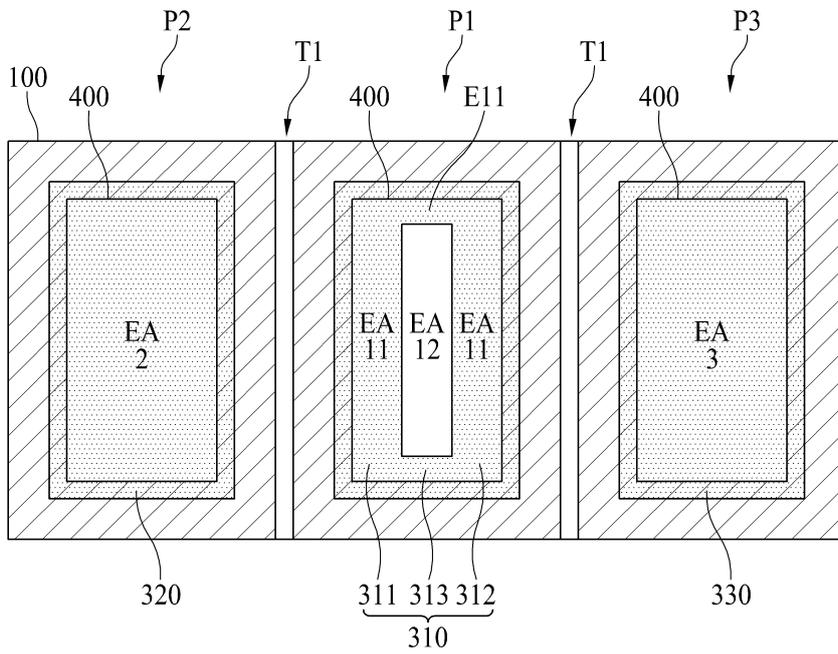
는 0.042로서, 상기 실시예의 경우가 상기 비교예의 경우보다 색순도가 향상됨을 알 수 있다.

- [0137] 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 이는 헤드 장착형 표시(HMD) 장치에 관한 것이다. 도 12a는 개략적인 사시도이고, 도 12b는 VR(Virtual Reality) 구조의 개략적인 평면도이고, 도 12c는 AR(Augmented Reality) 구조의 개략적인 단면도이다.
- [0138] 도 12a에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 헤드 장착형 표시 장치는 수납 케이스(10), 및 헤드 장착 밴드(30)를 포함하여 이루어진다.
- [0139] 상기 수납 케이스(10)는 그 내부에 표시 장치, 렌즈 어레이, 및 접안 렌즈 등의 구성을 수납하고 있다.
- [0140] 상기 헤드 장착 밴드(30)는 상기 수납 케이스(10)에 고정된다. 상기 헤드 장착밴드(30)는 사용자의 머리 상면과 양 측면들을 둘러쌀 수 있도록 형성된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 상기 헤드 장착 밴드(30)는 사용자의 머리에 헤드 장착형 디스플레이를 고정하기 위한 것으로, 안경테 형태 또는 헬멧 형태의 구조물로 대체될 수 있다.
- [0141] 도 12b에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 VR(Virtual Reality) 구조의 헤드 장착형 표시 장치는 좌안용 표시 장치(12)와 우안용 표시 장치(11), 렌즈 어레이(13), 및 좌안 접안 렌즈(20a)와 우안 접안 렌즈(20b)를 포함하여 이루어진다.
- [0142] 상기 좌안용 표시 장치(12)와 우안용 표시 장치(11), 상기 렌즈 어레이(13), 및 상기 좌안 접안 렌즈(20a)와 우안 접안 렌즈(20b)는 전술한 수납 케이스(10)에 수납된다.
- [0143] 상기 좌안용 표시 장치(12)와 우안용 표시 장치(11)는 동일한 영상을 표시할 수 있으며, 이 경우 사용자는 2D 영상을 시청할 수 있다. 또는, 상기 좌안용 표시 장치(12)는 좌안 영상을 표시하고 상기 우안용 표시장치(11)는 우안 영상을 표시할 수 있으며, 이 경우 사용자는 입체 영상을 시청할 수 있다. 상기 좌안용 표시 장치(12)와 상기 우안용 표시 장치(11) 각각은 전술한 도 1 내지 도 9에 따른 전계 발광 표시 장치로 이루어질 수 있다. 이때, 도 1 내지 도 9에서 화상이 표시되는 면에 해당하는 상측 부분, 예로서 컬러 필터층(810, 820, 830)이 상기 렌즈 어레이(13)와 마주하게 된다.
- [0144] 상기 렌즈 어레이(13)는 상기 좌안 접안 렌즈(20a)와 상기 좌안용 표시 장치(12) 각각과 이격되면서 상기 좌안 접안 렌즈(20a)와 상기 좌안용 표시 장치(12) 사이에 구비될 수 있다. 즉, 상기 렌즈 어레이(13)는 상기 좌안 접안 렌즈(20a)의 전방 및 상기 좌안용 표시 장치(12)의 후방에 위치할 수 있다. 또한, 상기 렌즈 어레이(13)는 상기 우안 접안 렌즈(20b)와 상기 우안용 표시 장치(11) 각각과 이격되면서 상기 우안 접안 렌즈(20b)와 상기 우안용 표시 장치(11) 사이에 구비될 수 있다. 즉, 상기 렌즈 어레이(13)는 상기 우안 접안 렌즈(20b)의 전방 및 상기 우안용 표시 장치(11)의 후방에 위치할 수 있다.
- [0145] 상기 렌즈 어레이(13)는 마이크로 렌즈 어레이(Micro Lens Array)일 수 있다. 상기 렌즈 어레이(13)는 핀홀 어레이(Pin Hole Array)로 대체될 수 있다. 상기 렌즈 어레이(13)로 인해 좌안용 표시장치(12) 또는 우안용 표시 장치(11)에 표시되는 영상은 사용자에게 확대되어 보일 수 있다.
- [0146] 상기 좌안 접안 렌즈(20a)에는 사용자의 좌안(LE)이 위치하고, 상기 우안 접안 렌즈(20b)에는 사용자의 우안(RE)이 위치할 수 있다.
- [0147] 도 12c에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 AR(Augmented Reality) 구조의 헤드 장착형 표시 장치는 좌안용 표시 장치(12), 렌즈 어레이(13), 좌안 접안 렌즈(20a), 투과 반사부(14), 및 투과창(15)을 포함하여 이루어진다. 도 12c에는 편의상 좌안쪽 구성만을 도시하였으며, 우안쪽 구성도 좌안쪽 구성과 동일하다.
- [0148] 상기 좌안용 표시 장치(12), 렌즈 어레이(13), 좌안 접안 렌즈(20a), 투과 반사부(14), 및 투과창(15)은 전술한 수납 케이스(10)에 수납된다.
- [0149] 상기 좌안용 표시 장치(12)는 상기 투과창(15)을 가리지 않으면서 상기 투과 반사부(14)의 일측, 예로서 상측에 배치될 수 있다. 이에 따라서, 상기 좌안용 표시 장치(12)가 상기 투과창(15)을 통해 보이는 외부 배경을 가리지 않으면서 상기 투과 반사부(14)에 영상을 제공할 수 있다.
- [0150] 상기 좌안용 표시 장치(12)는 전술한 도 1 내지 도 9에 따른 전계 발광 표시 장치로 이루어질 수 있다. 이때, 도 1 내지 도 9에서 화상이 표시되는 면에 해당하는 상측 부분, 예로서 컬러 필터층(810, 820, 830)이 상기 투과 반사부(14)와 마주하게 된다.

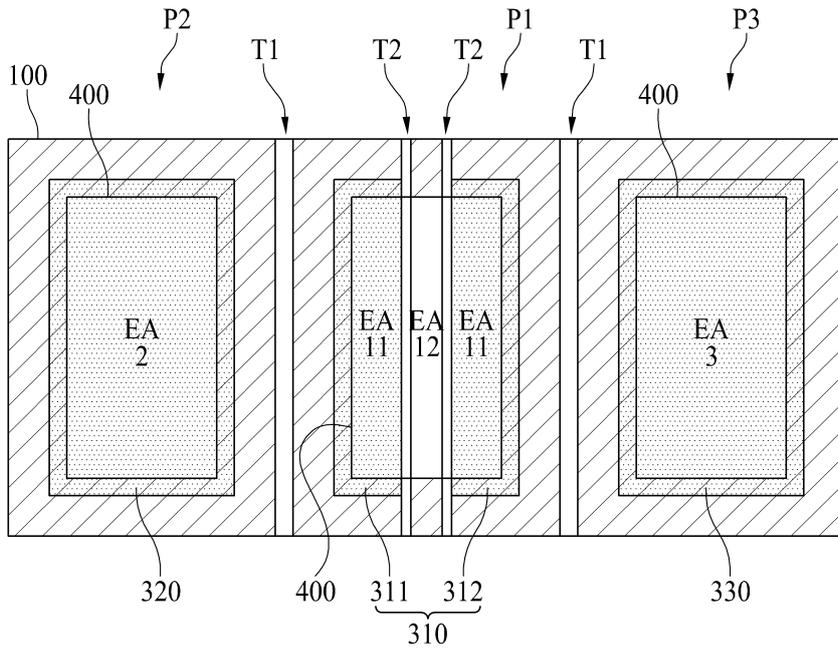
도면2



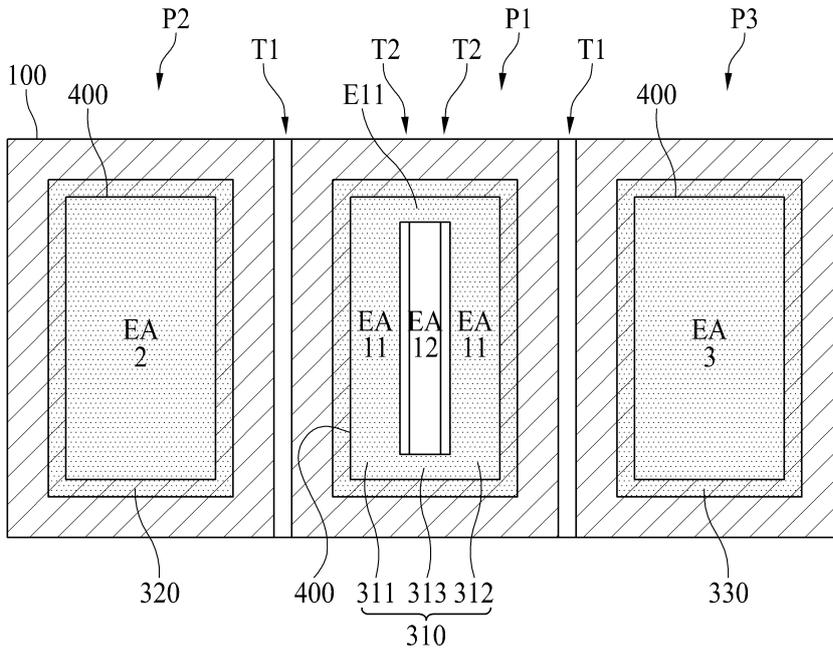
도면3



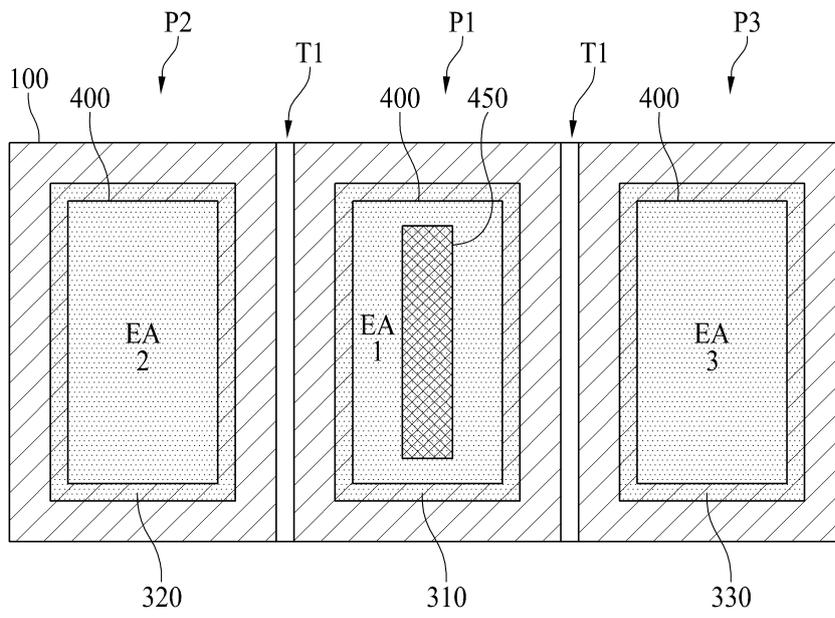
도면5



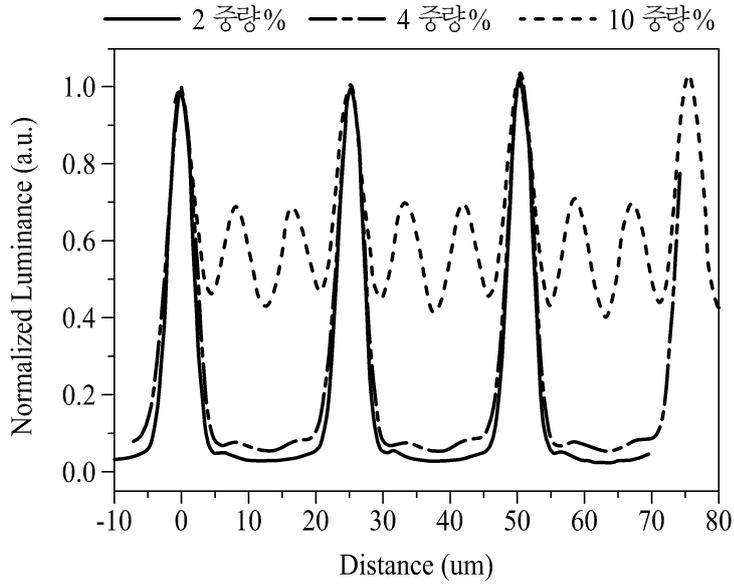
도면6



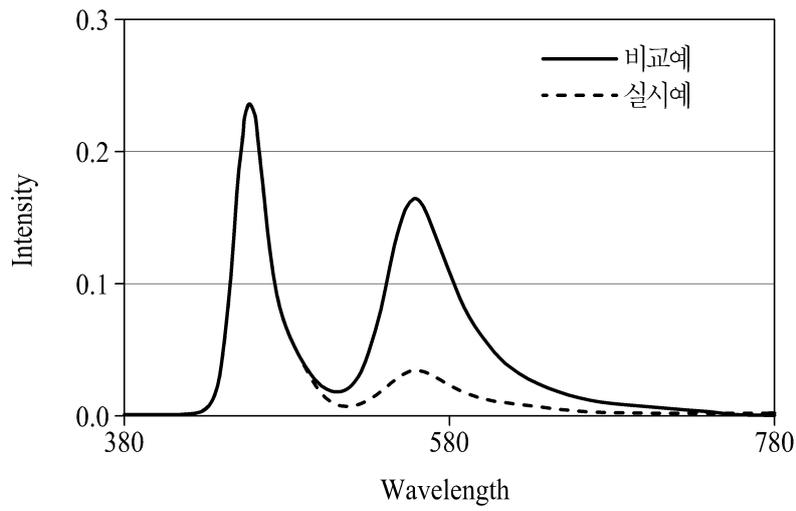
도면8



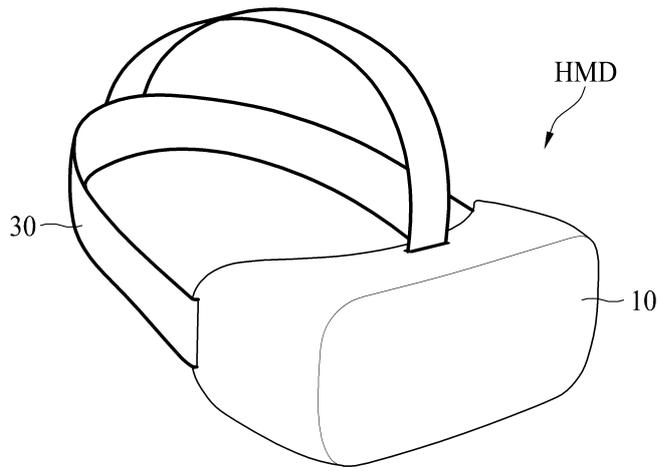
도면10



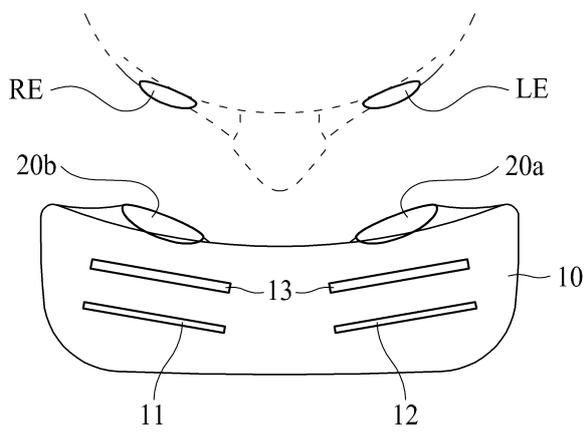
도면11



도면12a



도면12b



도면12c

