



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0048264
(43) 공개일자 2020년05월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) G02B 27/01 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
G02B 27/01 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0130159
- (22) 출원일자 2018년10월29일
심사청구일자 없음

- (71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자
김영미
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
윤우람
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
- (74) 대리인
특허법인천문

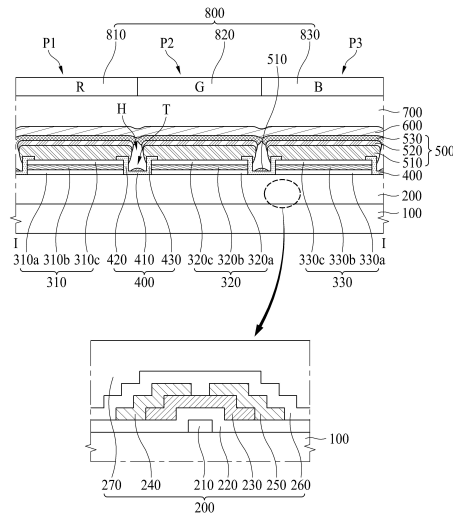
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 전계 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소를 구비한 기관; 상기 기관 상의 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극; 상기 제1 서브 화소의 제1 전극과 상기 제2 서브 화소의 제1 전극 사이에 구비된 펜스 구조물; 상기 제1 전극 및 상기 펜스 구조물 상에 구비된 발광층; 및 상기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어지고, 상기 펜스 구조물은 제1 방향으로 배열된 제1 구조물, 상기 제1 구조물의 일단에서 상기 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 연장된 제2 구조물, 및 상기 제1 구조물의 타단에서 상기 제1 방향과 상이한 제3 방향으로 연장된 제3 구조물을 포함하여 이루어지고, 상기 제1 구조물, 상기 제2 구조물, 및 상기 제3 구조물에 의해 정의되는 트렌치와 중첩되는 영역에서 상기 발광층의 적어도 일부가 단절된 구조로 이루어진 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 27/3213 (2013.01)

H01L 51/5012 (2013.01)

H01L 51/52 (2013.01)

H05B 33/10 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 서브 화소 및 제2 서브 화소를 구비한 기관;

상기 기관 상의 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극;

상기 제1 서브 화소의 제1 전극과 상기 제2 서브 화소의 제1 전극 사이에 구비된 펜스 구조물;

상기 제1 전극 및 상기 펜스 구조물 상에 구비된 발광층; 및

상기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어지고,

상기 펜스 구조물은 제1 방향으로 배열된 제1 구조물, 상기 제1 구조물의 일단에서 상기 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 연장된 제2 구조물, 및 상기 제1 구조물의 타단에서 상기 제1 방향과 상이한 제3 방향으로 연장된 제3 구조물을 포함하여 이루어지고,

상기 제1 구조물, 상기 제2 구조물, 및 상기 제3 구조물에 의해 정의되는 트렌치와 중첩되는 영역에서 상기 발광층의 적어도 일부가 단절된 구조로 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 구조물의 상면은 상기 기관과 평행한 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 구조물의 하면의 높이는 상기 제1 전극의 하면의 높이와 동일한 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 구조물과 상기 제3 구조물은 서로 마주하도록 구비되고 상기 제2 구조물과 상기 제3 구조물 사이 영역에 공극이 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 구조물은 상기 제1 서브 화소의 제1 전극의 측면을 따라 상면 일부까지 연장되어 있고, 상기 제3 구조물은 상기 제3 서브 화소의 제1 전극의 측면을 따라 상면 일부까지 연장되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 트렌치는 상기 펜스 구조물을 관통하지 않도록 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

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

상기 제1 스택 및 상기 전하 생성층은 상기 트렌치와 중첩되는 영역에서 단절된 구조로 이루어진 전계 발광 표시 장치.

시 장치.

청구항 8

제1 서브 화소 및 제2 서브 화소를 구비한 기관;

상기 기관 상의 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극;

상기 제1 서브 화소의 제1 전극과 상기 제2 서브 화소의 제1 전극 사이에 구비된 격벽;

상기 제1 전극 및 상기 격벽 상에 구비된 발광층;

상기 발광층 상에 구비된 제2 전극; 및

상기 제1 서브 화소의 제1 전극과 상기 격벽 사이에 구비된 제1 트렌치 및 상기 제2 서브 화소의 제1 전극과 상기 격벽 사이에 구비된 제2 트렌치를 포함하여 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 트렌치와 중첩되는 영역 및 상기 제2 트렌치와 중첩되는 영역 중 적어도 하나의 영역에서 상기 발광층의 적어도 일부가 단절된 구조로 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 서브 화소의 제1 전극과 상기 제2 서브 화소의 제1 전극 사이에 펜스 구조물이 추가로 구비되어 있고, 상기 펜스 구조물은 상기 격벽 상에 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 펜스 구조물은 상기 기관과 수평한 방향으로 배열된 제1 구조물, 상기 제1 구조물의 일단에서 상기 제1 서브 화소의 제1 전극의 일 측면을 따라 연장된 제2 구조물, 및 상기 제1 구조물의 타단에서 상기 격벽의 일 측면을 따라 연장된 제3 구조물을 포함하여 이루어지고,

상기 제1 트렌치는 상기 제1 구조물, 상기 제2 구조물, 및 상기 제3 구조물에 의해 정의되는 전계 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 구조물의 상면은 상기 기관과 평행하고, 상기 제1 구조물의 하면의 높이는 상기 제1 전극의 하면의 높이와 동일한 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제2 구조물과 상기 제3 구조물은 서로 마주하도록 구비되고 상기 제2 구조물과 상기 제3 구조물 사이 영역에 공극이 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 펜스 구조물은 상기 기관과 수평한 방향으로 배열된 제4 구조물, 상기 제4 구조물의 일단에서 상기 제2 서브 화소의 제1 전극의 일 측면을 따라 연장된 제5 구조물, 및 상기 제4 구조물의 타단에서 상기 격벽의 타 측면을 따라 연장된 제6 구조물을 포함하여 이루어지고,

상기 제2 트랜치는 상기 제4 구조물, 상기 제5 구조물, 및 상기 제6 구조물에 의해 정의되는 전계 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제6 구조물은 상기 제3 구조물과 상기 격벽의 상면에서 연결되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 16

제8항에 있어서,

상기 격벽은 상기 제1 전극과 동일한 물질로 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 17

제8항에 있어서,

상기 제1 전극은 차례로 적층된 제1 도전층 및 제2 도전층을 포함하여 이루어지고,

상기 격벽은 차례로 적층된 제1 층 및 제2 층을 포함하여 이루어지고,

상기 격벽의 제1 층은 상기 제1 전극의 제1 도전층과 동일한 물질로 이루어지고, 상기 격벽의 제2 층은 상기 제1 전극의 제2 도전층과 동일한 물질로 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 18

제18항에 있어서,

상기 격벽의 제2 층과 상기 제1 전극의 제2 도전층은 반사 물질로 이루어지고, 상기 격벽의 제2 층의 두께는 상기 제1 전극의 제2 도전층의 두께보다 두꺼운 전계 발광 표시 장치.

청구항 19

제1항 또는 제8항에 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, 마스크 공정 없이 서브 화소 별로 동일한 색상의 광을 발광하는 발광층을 형성하는 경우에 있어서, 서로 인접하는 서브 화소 사이에서 발광층을 통해 전하가 이동하여 누설전류가 발생하고 그로 인해서 화상 품질이 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 누설전류로 인한 화상 품질 저하를 줄일 수 있는 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소를 구비한 기관; 상기 기관 상의 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극; 상기 제1 서브 화소의 제1 전극과 상기 제2 서브 화소의 제1 전극 사이에 구비된 펜스 구조물; 상기 제1 전극 및 상기 펜스 구조물 상에 구비된 발광층; 및 상기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어지고, 상기 펜스 구조물은 제1 방향으로 배열된 제1 구조물, 상기 제1 구조물의 일단에서 상기 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 연장된 제2 구조물, 및 상기 제1 구조물의 타단에서 상기 제1 방향과 상이한 제3 방향으로 연장된 제3 구조물을 포함하여 이루어지고, 상기 제1 구조물, 상기 제2 구조물, 및 상기 제3 구조물에 의해 정의되는 트렌치와 중첩되는 영역에서 상기 발광층의 적어도 일부가 단절된 구조로 이루어진 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

[0010] 본 발명은 또한 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소를 구비한 기관; 상기 기관 상의 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극; 상기 제1 서브 화소의 제1 전극과 상기 제2 서브 화소의 제1 전극 사이에 구비된 격벽; 상기 제1 전극 및 상기 격벽 상에 구비된 발광층; 상기 발광층 상에 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 서브 화소의 제1 전극과 상기 격벽 사이에 구비된 제1 트렌치 및 상기 제2 서브 화소의 제1 전극과 상기 격벽 사이에 구비된 제2 트렌치를 포함하여 이루어진 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 인접하는 서브 화소 사이의 경계 영역에 트렌치가 구비되어 있기 때문에, 상기 트렌치 영역에서 발광층의 적어도 일부가 단절될 수 있어 인접하는 서브 화소 사이의 누설 전류 발생이 방지될 수 있고, 그에 따라 누설 전류로 인한 화상 품질 저하 문제가 해소될 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 전극의 사이 공간에 트렌치가 마련되기 때문에, 상기 트렌치 형성을 위한 별도의 공정이 필요하지 않은 장점이 있고, 또한 상기 트렌치를 형성하기 위해서 서브 화소 사이의 경계 영역을 증가시킬 필요가 없어서 개구율이 줄어들지 않는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
 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 단면도이다.
 도 6a 내지 도 6c는 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

[0014] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시

예들을 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.

- [0015] 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.
- [0016] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0017] 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.
- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 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.
- [0021] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- [0023] 도 1에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 기판(100), 제1 전극(310, 320, 330), 펜스(fence) 구조물(400), 및 트렌치(T)를 포함하여 이루어진다.
- [0024] 상기 기판(100) 상에는 복수의 서브 화소(P1, P2, P3)가 형성되어 있다.
- [0025] 상기 복수의 서브 화소(P1, P2, P3)는 제1 서브 화소(P1), 제2 서브 화소(P2) 및 제3 서브 화소(P3)를 포함하여 이루어진다. 상기 제1 서브 화소(P1), 제2 서브 화소(P2) 및 제3 서브 화소(P3)가 가로 방향으로 순서대로 배열됨으로써, 상기 제1 서브 화소(P1)와 상기 제2 서브 화소(P2)는 서로 인접하게 배치되고, 상기 제2 서브 화소(P2)와 제3 서브 화소(P3)도 서로 인접하게 배치될 수 있다. 상기 제1 서브 화소(P1)는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중에서 어느 하나의 광을 방출하도록 구비되고, 상기 제2 서브 화소(P2)는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중에서 다른 하나의 광을 방출하도록 구비되고, 상기 제3 서브 화소(P3)는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중에서 나머지 하나의 광을 방출하도록 구비될 수 있다.
- [0026] 세로 방향으로서는 동일한 색상의 광을 방출하는 서브 화소(P1, P2, P3)가 일렬로 배열될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 복수의 서브 화소(P1, P2, P3)의 배열 구조는 당업계에 공지된 다양한 구조로 변경될 수 있다.
- [0027] 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 개별 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 패턴 형성되어 있다. 즉, 제1 서브 화소(P1)에 하나의 제1 전극(310)이 형성되어 있고, 제2 서브 화소(P2)에 다른 하나의 제1 전극(320)이 형성되어 있고, 제3 서브 화소(P3)에 또 다른 하나의 제1 전극(330)이 형성되어 있다. 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 전계 발광 표시 장치의 양극으로 기능할 수 있다. 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 사각형 구조로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 당업계에 공지된 다양한 구조로 변경될 수 있다.
- [0028] 상기 펜스 구조물(400)은 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 가장자리를 둘러싸면서 복수의 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역에 형성된다. 상기 펜스 구조물(400)은 상하 좌우로 인접하는 복수의 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역에 형성됨으로써 전체적으로 매트릭스 구조로 형성될 수 있다. 상기 펜스 구조물(400)에

의해 가려지지 않고 노출된 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 노출 영역이 발광 영역을 구성하게 된다. 따라서, 상기 펜스 구조물(400)에 의해서 발광 영역이 정의된다.

- [0029] 상기 트렌치(T)는 복수의 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역, 구체적으로, 서로 인접하는 복수의 제1 전극(310, 320, 330) 사이 영역에 형성된다. 상기 펜스 구조물(400)과 유사하게 상기 트렌치(T)도 상하 좌우로 인접하는 복수의 제1 전극(310, 320, 330) 사이 영역에 형성됨으로써 전체적으로 매트릭스 구조로 형성될 수 있다.
- [0030] 상기 트렌치(T)는 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에 누설전류가 발생하는 것을 방지하는 역할을 한다. 고해상도를 구현하기 위해서 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 간격이 조밀하게 구성된 경우에 있어서, 어느 하나의 서브 화소(P1, P2, P3) 내의 발광층에서 발광이 이루어진 경우 그 발광층 내의 전하가 인접하는 다른 서브 화소(P1, P2, P3) 내의 발광층으로 이동하여 누설전류가 발생할 가능성이 있다.
- [0031] 따라서, 본 발명의 일 실시예에서는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계에 트렌치(T)를 형성함으로써 상기 트렌치(T) 내에 형성되는 발광층의 일부가 단절되도록 하여, 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서 누설전류가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0032] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 복수의 제1 전극(310, 320, 330)을 패턴 형성한 후 얻어지는 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 사이 공간에 상기 트렌치(T)가 마련되기 때문에, 상기 트렌치(T) 형성을 위한 별도의 공정이 필요하지 않은 장점이 있고, 또한 상기 트렌치(T)를 형성하기 위해서 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역을 증가시킬 필요가 없어서 개구율이 줄어들지 않는 장점이 있는데, 이에 대해서는 후술하는 단면도에서 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 도 1의 I-I라인의 단면에 해당한다.
- [0034] 도 2에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 기관(100), 회로 소자층(200), 제1 전극(310, 320, 330), 펜스 구조물(400), 발광층(500), 제2 전극(600), 봉지층(700), 및 컬러 필터층(810, 820, 830)을 포함하여 이루어진다.
- [0035] 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), 제2 서브 화소(P2), 및 제3 서브 화소(P3)가 구비되어 있다.
- [0036] 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.
- [0037] 상기 회로 소자층(200)은 상기 기관(100) 상에 형성되어 있다.
- [0038] 상기 회로 소자층(200)에는 각종 신호 배선들, 박막 트랜지스터, 및 커패시터 등을 포함하는 회로 소자가 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 구비되어 있다.
- [0039] 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.
- [0040] 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.
- [0041] 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.
- [0042] 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.

- [0043] 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.
- [0044] 상기 스위칭 박막 트랜지스터, 구동 박막 트랜지스터 및 센싱 박막 트랜지스터 각각은, 상기 기판(100) 상에 구비된 게이트 전극(210), 상기 게이트 전극(210) 상에 구비된 게이트 절연막(220), 상기 게이트 절연막(220) 상에 구비된 반도체층(230), 및 상기 반도체층(230) 상에서 서로 마주하도록 구비된 소스 전극(240) 및 드레인 전극(250)을 포함하여 이루어질 수 있다. 이와 같은 스위칭 박막 트랜지스터, 구동 박막 트랜지스터 및 센싱 박막 트랜지스터는 보텀 게이트(Bottom Gate) 구조 이외에 탑 게이트(Top Gate) 구조로 이루어질 수 있으며, 당업계에 공지된 다양한 구조로 변경될 수 있다.
- [0045] 상기 회로 소자층(200)은 상기 소스 전극(240) 및 드레인 전극(250) 상에 구비된 패시베이션층(260) 및 상기 패시베이션층(260) 상에 구비된 평탄화층(270)을 추가로 포함할 수 있다. 상기 패시베이션층(260)은 상기 스위칭 박막 트랜지스터, 구동 박막 트랜지스터 및 센싱 박막 트랜지스터를 보호하는 역할을 하는 것으로서 무기절연물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 평탄화층(270)은 상기 기판(100)의 상면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로서, 유기절연물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 상기 회로 소자층(200), 보다 구체적으로는 상기 평탄화층(270) 상에서 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 패턴 형성되어 있다. 제1 서브 화소(P1)에 구비된 제1 전극(310)은 제2 서브 화소(P2)에 구비된 제1 전극(320)과 이격되어 있고 그 이격 공간 내에 트렌치(T)가 마련될 수 있다. 또한, 제2 서브 화소(P2)에 구비된 제1 전극(320)은 제3 서브 화소(P3)에 구비된 제1 전극(330)과 이격되어 있고 그 이격 공간 내에 트렌치(T)가 마련될 수 있다.
- [0047] 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 상기 회로 소자층(200)에 구비된 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있다. 구체적으로, 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 상기 패시베이션층(260)과 상기 평탄화층(270)에 구비된 콘택홀을 통해서 상기 구동 박막 트랜지스터의 소스 전극(240) 또는 드레인 전극(250)과 연결되어 있다.
- [0048] 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 제1 도전층(310a, 320a, 330a), 제2 도전층(310b, 320b, 330b), 및 제3 도전층(310c, 320c, 330c)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0049] 상기 제1 도전층(310a, 320a, 330a)은 상기 평탄화층(270)과 상기 제2 도전층(310b, 320b, 330b) 사이에 구비되어 상기 제2 도전층(310b, 320b, 330b)의 하면을 보호함과 더불어 상기 제1 전극(310, 320, 330)과 상기 평탄화층(270) 사이의 접착력을 향상시킬 수 있다. 이와 같은 제1 도전층(310a, 320a, 330a)은 TiNx로 이루어질 수 있지만 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 상기 제2 도전층(310b, 320b, 330b)은 상기 제1 도전층(310a, 320a, 330a)과 상기 제3 도전층(310c, 320c, 330c) 사이에 형성되어 상기 발광층(500)에서 발광된 광을 상부쪽으로 반사시킬 수 있다. 상기 제2 도전층(310b, 320b, 330b)은 상기 제1 도전층(310a, 320a, 330a) 및 상기 제3 도전층(310c, 320c, 330c)보다 반사도가 우수한 반사 물질로 이루어질 수 있다. 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 있으며, 이와 같은 광 반사를 위해서 상기 제1 전극(310, 320, 330)이 상기 제2 도전층(310b, 320b, 330b)을 포함할 수 있다. 이와 같은 제2 도전층(310b, 320b, 330b)은 Al으로 이루어질 수 있지만 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 상기 제3 도전층(310c, 320c, 330c)은 상기 제2 도전층(310b, 320b, 330b)과 상기 발광층(500) 사이에 형성되어 상기 발광층(500)에 정공을 공급할 수 있다. 이와 같은 제3 도전층(310c, 320c, 330c)은 Ti로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 상기 펜스 구조물(400)은 상기 회로 소자층(200), 보다 구체적으로는 상기 평탄화층(270) 상에서 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 양 끝단을 덮으면서 복수의 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역에 형성될 수 있다. 상기 펜스 구조물(400)은 무기절연물로 이루어질 수 있다.
- [0053] 상기 펜스 구조물(400)은 제1 구조물(410), 제2 구조물(420) 및 제3 구조물(430)을 포함하여 이루어지며, 이와 같은 제1 구조물(410), 제2 구조물(420) 및 제3 구조물(430)에 의해서 트렌치(T)가 정의될 수 있다.
- [0054] 상기 제1 구조물(410)은 제1 방향, 구체적으로 상기 기판(100)과 평행한 수평 방향으로 형성되며, 구체적으로, 복수의 제1 전극(310, 320, 330) 사이 영역에서 상기 평탄화층(270)의 상면에 접하도록 형성된다. 따라서, 상기 제1 구조물(410)의 상면은 상기 기판(100)과 평행할 수 있다. 또한, 상기 제1 구조물(410)의 하면의 높이는 상

기 제1 전극(310, 320, 330)의 하면의 높이와 동일하다.

- [0055] 상기 제2 구조물(420)은 상기 제1 구조물(410)의 일단에서 상기 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 연장되며, 구체적으로 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 일 측면을 따라 상부 방향으로 연장된다. 특히, 상기 제2 구조물(420)은 상기 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 일 측면에서 상면 일부까지 연장될 수 있으며 그에 따라 상기 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 끝단에 전류가 집중되어 발광효율이 저하되는 문제가 방지될 수 있다.
- [0056] 상기 제3 구조물(430)은 상기 제1 구조물(410)의 타단에서 상기 제1 방향과 상이한 제3 방향으로 연장되며, 구체적으로 상기 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)과 인접한 다른 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 일 측면을 따라 상부방향으로 연장된다. 상기 제3 방향은 상기 제2 방향과 동일할 수 있다. 상기 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 일 측면은 상기 다른 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 일 측면과 마주한다. 특히, 상기 제3 구조물(430)은 상기 다른 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 일 측면에서 상면 일부까지 연장될 수 있으며 그에 따라 상기 다른 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 끝단에 전류가 집중되어 발광효율이 저하되는 문제가 방지될 수 있다.
- [0057] 상기 제1 구조물(410), 제2 구조물(420) 및 제3 구조물(430)은 서로 동일한 무기절연물로 이루어질 수 있으며 서로 동일한 두께를 가지도록 형성될 수 있다. 상기 제2 구조물(420)과 상기 제3 구조물(430)은 상기 제1 구조물(410)의 일단 및 타단에서 서로 마주하면서 상부 방향으로 연장되어 있으며, 그에 따라 상기 제1 구조물(410), 제2 구조물(420) 및 제3 구조물(430)에 의해서 트렌치(T)가 정의될 수 있다. 상기 트렌치(T)는 상기 펜스 구조물(400)을 관통하지 않고 상기 제1 구조물(410), 제2 구조물(420) 및 제3 구조물(430)에 의해서 오목한 홈의 구조로 형성되는 것이다.
- [0058] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 복수의 제1 전극(310, 320, 330)의 사이 공간에서 상기 제1 구조물(410), 제2 구조물(420) 및 제3 구조물(430)에 의해서 트렌치(T)가 형성되기 때문에, 상기 트렌치(T)를 형성하기 위해서 상기 펜스 구조물(400) 또는 상기 펜스 구조물(400)과 그 아래의 평탄화층(270)을 식각하는 공정이 필요하지 않게 되어 상기 트렌치(T) 형성을 위한 추가 공정이 필요 없고 추가 비용이 발생하지 않는다.
- [0059] 또한, 상기 트렌치(T)를 형성하기 위해서 상기 펜스 구조물(400) 또는 상기 펜스 구조물(400)과 그 아래의 평탄화층(270)을 식각하는 공정을 수행할 경우에는 상기 트렌치(T) 형성 공간을 고려하여 상기 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역을 증가시켜야 하므로 그 만큼 개구율이 줄어들게 되지만, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 트렌치(T)를 형성하기 위해서 상기 펜스 구조물(400) 또는 상기 펜스 구조물(400)과 그 아래의 평탄화층(270)을 식각하는 공정이 필요하지 않기 때문에 상기 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역을 증가시킬 필요가 없어서 개구율이 줄어드는 문제가 발생하지 않는다.
- [0060] 상기 트렌치(T)는 상기 발광층(500)의 적어도 일부를 단절시키기 위한 것이다. 즉, 상기 발광층(500)의 적어도 일부가 상기 트렌치(T)와 중첩되는 영역, 보다 구체적으로는 상기 트렌치(T)의 내부 또는 상기 트렌치(T)의 위쪽 영역에서 단절됨으로써, 상기 발광층(500)을 통해서 이웃하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에 전하가 이동하는 것이 방지되어 이웃하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서 누설전류가 발생하는 것이 방지될 수 있다.
- [0061] 상기 발광층(500)은 상기 제1 전극(310, 320, 330) 및 상기 펜스 구조물(400) 상에 형성된다. 상기 발광층(500)은 복수의 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역에도 형성될 수 있다.
- [0062] 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.
- [0063] 상기 발광층(500)은 상기 트렌치(T) 내부 및 상기 트렌치(T) 위쪽에 형성된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 발광층(500)의 적어도 일부가 상기 트렌치(T) 내부 또는 상기 트렌치(T) 위쪽에서 단절됨으로써, 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서 누설전류 발생이 방지될 수 있다.
- [0064] 상기 제1 스택(510)은 상기 트렌치(T) 내부의 측면에 형성되며 상기 트렌치(T) 내부의 하면에도 형성될 수 있다. 즉, 상기 제1 스택(510)은 상기 제1 구조물(410), 제2 구조물(420) 및 제3 구조물(430) 상에 형성될 수 있다. 이때, 상기 트렌치(T) 내부의 측면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분, 즉, 상기 제2 구조물(420)과 제3 구조물(430) 상에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분과 상기 트렌치(T) 내부의 하면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분, 즉, 상기 제1 구조물(410) 상에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분은 서로 연결되지 않고 단절되어 있다.

따라서, 상기 트렌치(T) 내부의 좌측 측면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분, 즉, 상기 제2 구조물(420) 상에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분은 상기 트렌치(T) 내부의 우측 측면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분, 즉, 상기 제3 구조물(430) 상에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분과 연결되지 않고 단절되어 있다. 이에 따라, 상기 트렌치(T)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서는 상기 제1 스택(510)을 통해 전하가 이동할 수는 없다.

[0065] 또한, 상기 전하 생성층(520)은 상기 트렌치(T) 내부의 측면에서 상기 제1 스택(510) 상에 형성되거나 또는 상기 트렌치(T) 내부까지 연장되지 않고 상기 트렌치(T) 위쪽에서 상기 제1 스택(510) 상에 형성될 수 있다. 이때, 상기 트렌치(T) 내부의 좌측 측면과 상기 트렌치(T) 내부의 우측 측면 사이, 또는 상기 트렌치(T)의 좌측 위쪽과 상기 트렌치(T)의 우측 위쪽 사이에서 전하 생성층(520)은 연결되지 않고 단절되어 있다. 즉, 상기 제2 구조물(420)과 상기 제3 구조물(430) 사이 영역에서 상기 전하 생성층(520)은 연결되지 않고 단절되어 있다. 이에 따라, 상기 트렌치(T)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서는 상기 전하 생성층(520)을 통해 전하가 이동할 수는 없다.

[0066] 또한, 상기 제2 스택(530)은 상기 전하 생성층(520) 상에서 상기 트렌치(T)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서 단절되지 않고 서로 연결될 수 있다. 따라서, 상기 트렌치(T)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 트렌치(T)의 형상 및 발광층(500)의 증착 공정을 적절히 조절함으로써, 상기 제2 스택(530)도 상기 트렌치(T)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.

[0067] 이상과 같은 제1 스택(510), 전하 생성층(520), 및 제2 스택(520)에 의해서 상기 트렌치(T) 내부 및 상기 트렌치(T) 위쪽 영역에는 공극(H)이 형성된다. 상기 공극(H)은 상기 펜스 구조물(400) 및 상기 발광층(500)에 의해서 정의되며, 따라서, 상기 공극(H)은 상기 발광층(500) 아래에 마련되며, 특히 서로 마주하는 상기 제1 구조물(410)과 상기 제2 구조물(420) 사이 영역에 마련된다.

[0068] 상기 제1 스택(510)은 정공 주입층(Hole Injecting Layer; HIL), 정공 수송층(Hole Transporting Layer; HTL), 청색(B) 발광층(Emitting Layer; EML(B)), 및 전자 수송층(Electron Transporting Layer; ETL)이 차례로 적층된 구조로 이루어질 수 있지만 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0069] 상기 전하 생성층(520)은 상기 제1 스택(510) 및 상기 제2 스택(530) 사이에 형성되어 상기 제1 스택(510) 및 제2 스택(530)에 전하를 공급하는 역할을 한다. 상기 전하 생성층(520)은 상기 제1 스택(510)에 전자(electron)를 공급하기 위한 N형 전하 생성층 및 상기 제2 스택(530)에 정공(hole)을 공급하기 위한 P형 전하 생성층을 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 N형 전하 생성층은 금속 물질을 도펀트로 포함하여 이루어질 수 있다.

[0070] 상기 전하 생성층(520)을 구성하는 N형 전하 생성층은 금속 물질을 포함하여 이루어질 수 있기 때문에, 상기 전하 생성층(520)은 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. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 전하 생성층(520)을 상기 트렌치(T)와 중첩되는 영역에서 단절되도록 구성함으로써 서로 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서의 전하의 이동을 차단하여 누설전류 발생을 방지할 수 있다.

[0071] 상기 제2 스택(530)은 상기 전하 생성층(520) 상에 구비되며, 정공 수송층(HTL), 황녹색(YG) 발광층(Emitting Layer; EML(YG)), 전자 수송층(ETL), 및 전자 주입층(Electron Injecting Layer; EIL)이 차례로 적층된 구조로 이루어질 수 있지만 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0072] 본 발명에서 상기 제1 스택(510)과 상기 제2 스택(530)의 적층 구조 및 상기 제1 스택(510)과 상기 제2 스택(530) 각각에서 방출되는 광의 파장은 당업계에 공지된 다양한 구조로 변경될 수 있다.

[0073] 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 각각의 서브 화소(P1, P2, P3) 및 그들 사이의 경계 영역에도 형성된다.

[0074] 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 전극으로 이루어질 수도 있으며 그에 따라 서브 화소(P1, P2,

P3) 별로 마이크로 캐버티(Micro Cavity) 효과를 얻을 수 있다. 상기 제2 전극(600)이 반투명 전극으로 이루어진 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.

- [0075] 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.
- [0076] 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. 상기 제1 컬러 필터(810)는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중에서 어느 하나의 컬러 필터로 이루어지고, 상기 제2 컬러 필터(820)는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중에서 다른 하나의 컬러 필터로 이루어지고, 상기 제3 컬러 필터(830)는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중에서 나머지 하나의 컬러 필터로 이루어질 수 있다. 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.
- [0077] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 평면도로서, 이는 격벽(900)이 추가되고 트렌치(T1, T2)가 제1 트렌치(T1) 및 제2 트렌치(T2)를 포함하는 점에서 전술한 도 1에 따른 전계 발광 표시 장치와 상이하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0078] 도 3에서 알 수 있듯이, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 복수의 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역에 격벽(900)이 형성되어 있다.
- [0079] 상기 격벽(900)은 상하 좌우로 인접하는 복수의 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역에 형성됨으로써 전체적으로 매트릭스 구조로 형성되어 있다. 상기 격벽(900)은 인접하는 제1 전극(310, 320, 330) 사이의 영역에 형성되며 상기 제1 전극(310, 320, 330)과 중첩되지 않도록 형성되어 있다.
- [0080] 상기 트렌치(T1, T2)는 제1 트렌치(T1) 및 제2 트렌치(T2)를 포함하여 이루어진다. 상기 제1 트렌치(T1)는 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)과 상기 격벽(900) 사이 영역에 형성되고, 상기 제2 트렌치(T2)는 상기 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)에 인접하는 다른 하나의 제1 전극(310, 320, 330)과 상기 격벽(900) 사이에 형성된다. 예를 들어, 상기 제1 트렌치(T1)는 제1 서브 화소(P1)의 제1 전극(310)과 상기 격벽(900) 사이 영역에 형성되고, 상기 제2 트렌치(T2)는 제2 서브 화소(P2)의 제1 전극(320)과 상기 격벽(900) 사이에 형성될 수 있다. 따라서, 상기 격벽(900)을 사이에 두고 상기 제1 트렌치(T1)와 상기 제2 트렌치(T2)는 서로 분리되어 있다.
- [0081] 본 발명의 다른 실시예에서는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계에 상기 격벽(900)을 사이에 두고 분리된 두 개의 제1 트렌치(T1)와 제2 트렌치(T2)가 형성되어 있기 때문에, 발광층의 일부가 상기 제1 트렌치(T1) 및 상기 제2 트렌치(T2) 중 적어도 하나의 트렌치(T1, T2) 내에서 각각 단절되어 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계에서 발광층의 일부가 두 번까지 단절될 수 있기 때문에, 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서 누설전류 발생을 보다 확실시 방지할 수 있다.
- [0082] 특히, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 격벽(900)을 상기 복수의 제1 전극(310, 320, 330)과 동시에 패턴 형성함으로써 상기 격벽(900)과 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 사이 공간에 상기 제1 트렌치(T1) 및 상기 제2 트렌치(T2)가 마련되기 때문에, 상기 제1 트렌치(T1) 및 상기 제2 트렌치(T2) 형성을 위한 별도의 공정이 필요하지 않다.
- [0083] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 도 3의 I-I라인의 단면에 해당한다.
- [0084] 도 4에서 알 수 있듯이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 기판(100), 회로 소자층(200), 제1 전극(310, 320, 330), 격벽(900), 펜스 구조물(400), 발광층(500), 제2 전극(600), 봉지층(700), 및 컬러 필터층(810, 820, 830)을 포함하여 이루어진다.
- [0085] 상기 기판(100), 상기 회로 소자층(200) 및 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 전술한 도 2에서와 동일하므로 반복 설명은 생략하기로 한다.

- [0086] 상기 격벽(900)은 회로 소자층(200), 보다 구체적으로는 평탄화층(270) 상에서 인접하는 제1 전극(310, 320, 330) 사이의 영역에 형성되어 있다. 즉, 상기 격벽(900)은 제1 서브 화소(P1)의 제1 전극(310)과 제2 서브 화소(P2)의 제1 전극(320) 사이 및 제2 서브 화소(P2)의 제1 전극(320)과 제3 서브 화소(P3)의 제1 전극(330) 사이에 형성되어 있다. 상기 격벽(900)은 상기 제1 전극(310, 320, 330)과 동일한 층에 형성된다.
- [0087] 상기 격벽(900)은 상기 제1 전극(310, 320, 330)과 동일한 물질로 동일한 공정을 통해서 동일한 적층 구조로 이루어질 수 있다. 상기 격벽(900)은 제1 층(900a), 제2 층(900b) 및 제3 층(900c)을 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 격벽(900)의 제1 층(900a)은 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제1 도전층(310a, 320a, 330a)과 동일한 물질 및 동일한 두께로 이루어질 수 있다. 상기 격벽(900)의 제2 층(900b)은 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제2 도전층(310b, 320b, 330b)과 동일한 물질 및 동일한 두께로 이루어질 수 있다. 상기 격벽(900)의 제3 층(900c)은 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제3 도전층(310c, 320c, 330c)과 동일한 물질 및 동일한 두께로 이루어질 수 있다.
- [0088] 상기 펜스 구조물(400)은 제1 구조물(411), 제2 구조물(421), 제3 구조물(431), 제4 구조물(441), 제5 구조물(451), 및 제6 구조물(461)을 포함하여 이루어지며, 상기 제1 구조물(411), 제2 구조물(421) 및 제3 구조물(431)에 의해서 제1 트렌치(T1)가 정의되고, 상기 제4 구조물(441), 제5 구조물(451), 및 제6 구조물(461)에 의해서 제2 트렌치(T2)가 정의될 수 있다.
- [0089] 상기 제1 구조물(411)은 제1 방향, 구체적으로 상기 기관(100)과 평행한 수평 방향으로 형성되며, 구체적으로, 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)과 상기 격벽(900) 사이 영역에서 상기 평탄화층(270)의 상면에 접하도록 형성된다.
- [0090] 상기 제2 구조물(421)은 상기 제1 구조물(411)의 일단에서 상기 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 연장되며, 구체적으로 상기 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 일 측면을 따라 상부 방향으로 연장된다. 특히, 상기 제2 구조물(421)은 상기 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 일 측면에서 상면 일부까지 연장될 수 있으며 그에 따라 상기 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 끝단에 전류가 집중되어 발광효율이 저하되는 문제가 방지될 수 있다.
- [0091] 상기 제3 구조물(431)은 상기 제1 구조물(411)의 타단에서 상기 제1 방향과 상이한 제3 방향으로 연장되며, 구체적으로 상기 격벽(900)의 일 측면을 따라 상부방향으로 연장된다. 상기 제3 방향은 상기 제2 방향과 동일할 수 있다. 상기 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 일 측면은 상기 격벽(900)의 일 측면과 마주한다. 특히, 상기 제3 구조물(431)은 상기 격벽(900)의 일 측면에서 상면까지 연장되어 상기 제6 구조물(461)과 연결될 수 있다.
- [0092] 상기 제1 구조물(411), 제2 구조물(421) 및 제3 구조물(431)은 서로 동일한 무기절연물로 이루어질 수 있으며 서로 동일한 두께를 가지도록 형성될 수 있다. 상기 제2 구조물(421)과 상기 제3 구조물(431)은 상기 제1 구조물(411)의 일단 및 타단에서 서로 마주하면서 상부 방향으로 연장되어 있으며, 그에 따라 상기 제1 구조물(411), 제2 구조물(421) 및 제3 구조물(431)에 의해서 제1 트렌치(T1)가 정의될 수 있다.
- [0093] 상기 제4 구조물(441)은 상기 제1 방향, 구체적으로 상기 기관(100)과 평행한 수평 방향으로 형성되며, 구체적으로, 다른 하나의 제1 전극(310, 320, 330) 및 상기 격벽(900) 사이 영역에서 상기 평탄화층(270)의 상면에 접하도록 형성된다.
- [0094] 상기 제5 구조물(451)은 상기 제4 구조물(441)의 일단에서 상기 제1 방향과 상이한 제5 방향으로 연장되며, 구체적으로 상기 다른 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 일 측면을 따라 상부 방향으로 연장된다. 특히, 상기 제5 구조물(451)은 상기 다른 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 일 측면에서 상면 일부까지 연장될 수 있으며 그에 따라 상기 다른 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 끝단에 전류가 집중되어 발광효율이 저하되는 문제가 방지될 수 있다.
- [0095] 상기 제6 구조물(461)은 상기 제4 구조물(441)의 타단에서 상기 제1 방향과 상이한 제6 방향으로 연장되며, 구체적으로 상기 격벽(900)의 타 측면을 따라 상부방향으로 연장된다. 상기 제6 방향은 상기 제5 방향과 동일할 수 있다. 상기 다른 하나의 제1 전극(310, 320, 330)의 일 측면은 상기 격벽(900)의 타 측면과 마주한다. 특히, 상기 제6 구조물(461)은 상기 격벽(900)의 타 측면에서 상면까지 연장되어 상기 제3 구조물(431)과 연결될 수 있다.
- [0096] 상기 제4 구조물(441), 제5 구조물(451) 및 제6 구조물(461)은 서로 동일한 무기절연물로 이루어질 수 있으며

서로 동일한 두께를 가지도록 형성될 수 있다. 상기 제5 구조물(451)과 상기 제6 구조물(461)은 상기 제4 구조물(441)의 일단 및 타단에서 서로 마주하면서 상부 방향으로 연장되어 있으며, 그에 따라 상기 제4 구조물(441), 제5 구조물(451) 및 제6 구조물(461)에 의해서 제2 트렌치(T2)가 정의될 수 있다.

[0097] 이와 같이 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 예를 들어 제1 서브 화소(P1)의 제1 전극(310)과 상기 격벽(900) 사이에 제1 트렌치(T1)가 형성되고, 제2 서브 화소(P2)의 제1 전극(320)과 상기 격벽(900) 사이에 제2 트렌치(T2)가 형성된다. 또한, 제2 서브 화소(P2)의 제1 전극(320)과 상기 격벽(900) 사이에 제1 트렌치(T1)가 형성되고, 제3 서브 화소(P3)의 제1 전극(330)과 상기 격벽(900) 사이에 제2 트렌치(T2)가 형성된다.

[0098] 특히, 상기 제1 전극(310, 320, 330)과 상기 격벽(900)은 서로 동일한 물질로 동일한 공정을 통해서 동일한 적층 구조로 형성되며, 상기 어느 하나의 제1 전극(310, 320, 330)과 상기 격벽(900) 사이 공간에서 상기 제1 구조물(411), 제2 구조물(421) 및 제3 구조물(431)에 의해서 제1 트렌치(T1)가 형성되고 상기 다른 하나의 제1 전극(310, 320, 330)과 상기 격벽(900) 사이 공간에서 상기 제4 구조물(441), 제5 구조물(451) 및 제6 구조물(461)에 의해서 제2 트렌치(T2)가 형성되기 때문에, 상기 제1 트렌치(T1) 및 상기 제2 트렌치(T2)를 형성하기 위해서 상기 펜스 구조물(400) 또는 상기 펜스 구조물(400)과 그 아래의 평탄화층(270)을 식각하는 공정이 필요하지 않게 되어 상기 제1 트렌치(T1) 및 상기 제2 트렌치(T2) 형성을 위한 추가 공정이 필요 없고 추가 비용이 발생하지 않는다.

[0099] 상기 발광층(500)은 전술한 도 2에서와 마찬가지로 제1 스택(510), 제2 스택(530), 및 상기 제1 스택(510)과 제2 스택(530) 사이에 구비된 전하 생성층(520)을 포함하여 이루어진다. 이하에서는 전술한 도 2와 상이한 발광층(500)의 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

[0100] 상기 발광층(500)은 상기 제1 전극(310, 320, 330), 상기 격벽(900) 및 상기 펜스 구조물(400) 상에 형성된다.

[0101] 상기 발광층(500)은 상기 제1 트렌치(T1) 내부 및 상기 제1 트렌치(T1) 위쪽에 형성됨과 더불어 상기 제2 트렌치(T2) 내부 및 상기 제2 트렌치(T2) 위쪽에 형성된다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 발광층(500)의 적어도 일부가 상기 제1 트렌치(T1) 내부 또는 상기 제1 트렌치(T1) 위쪽에서 단절됨과 더불어 상기 제2 트렌치(T2) 내부 또는 상기 제2 트렌치(T2) 위쪽에서 단절됨으로써, 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서 누설전류 발생이 방지될 수 있다.

[0102] 상기 제1 스택(510)은 상기 제1 트렌치(T1) 내부의 좌측 측면과 우측 측면 사이에서 연결되지 않고 단절되어 있다. 즉, 상기 제2 구조물(421)과 상기 제3 구조물(431) 사이 영역에서 상기 제1 스택(510)은 연결되지 않고 단절되어 있다. 또한, 상기 제1 스택(510)은 상기 제2 트렌치(T2) 내부의 좌측 측면과 우측 측면 사이에서 연결되지 않고 단절되어 있다. 즉, 상기 제5 구조물(451)과 상기 제6 구조물(461) 사이 영역에서 상기 제1 스택(510)은 연결되지 않고 단절되어 있다. 이에 따라, 상기 트렌치(T1, T2)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서는 상기 제1 스택(510)을 통해 전하가 이동할 수는 없다.

[0103] 상기 전하 생성층(520)은 상기 제1 트렌치(T1) 내부의 좌측 측면과 우측 측면 사이, 또는 상기 제1 트렌치(T1)의 좌측 위쪽과 우측 위쪽 사이에서 연결되지 않고 단절되어 있다. 즉, 상기 제2 구조물(421)과 상기 제3 구조물(431) 사이 영역에서 상기 전하 생성층(520)은 연결되지 않고 단절되어 있다. 또한, 상기 전하 생성층(520)은 상기 제2 트렌치(T2) 내부의 좌측 측면과 우측 측면 사이, 또는 상기 제2 트렌치(T2)의 좌측 위쪽과 우측 위쪽 사이에서 연결되지 않고 단절되어 있다. 즉, 상기 제5 구조물(451)과 상기 제6 구조물(461) 사이 영역에서 상기 전하 생성층(520)은 연결되지 않고 단절되어 있다. 이에 따라, 상기 트렌치(T1, T2)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서는 상기 전하 생성층(520)을 통해 전하가 이동할 수는 없다.

[0104] 상기 제2 스택(530)은 상기 전하 생성층(520) 상에서 상기 트렌치(T1, T2)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서 단절되지 않고 서로 연결될 수 있다. 따라서, 상기 트렌치(T1, T2)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서는 상기 제2 스택(530)을 통해 전하가 이동할 수는 있다. 다만, 상기 전하 생성층(520)과 인접하는 상기 제2 스택(530)의 하부 일 부분만이 서브 화소(P1, P2, P3) 사이 영역에서 단절될 수도 있다.

[0105] 이상과 같은 제1 스택(510), 전하 생성층(520), 및 제2 스택(520)에 의해서 상기 제1 트렌치(T1) 내부 및 상기 제1 트렌치(T1) 위쪽 영역에는 제1 공극(H1)이 형성되고, 상기 제2 트렌치(T2) 내부 및 상기 제2 트렌치(T2) 위쪽 영역에는 제2 공극(H2)이 형성된다. 상기 제1 공극(H1) 및 제2 공극(H2)은 상기 펜스 구조물(400) 및 상기 발광층(500)에 의해서 정의되며, 상기 발광층(500) 아래에 마련된다.

[0106] 상기 제2 전극(600), 봉지층(700), 및 컬러 필터층(810, 820, 830)은 전술한 도 2에서와 동일하므로 반복 설명

은 생략하기로 한다.

- [0107] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 도 3의 I-I라인의 단면에 해당한다.
- [0108] 도 5는 격벽(900)의 구성이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 4에 따른 전계 발광 표시 장치와 동일하며, 따라서, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0109] 도 5에 따르면, 상기 격벽(900)의 제1 층(900a)은 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제1 도전층(310a, 320a, 330a)과 동일한 물질 및 동일한 두께로 이루어진다.
- [0110] 상기 격벽(900)의 제2 층(900b)은 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제2 도전층(310b, 320b, 330b)과 동일한 물질로 이루어지지만 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제2 도전층(310b, 320b, 330b)보다 두꺼운 두께로 형성된다. 상기 격벽(900)의 제2 층(900b)은 상기 격벽(900)의 제1 층(900a) 및 제3 층(900c)보다 반사도가 우수한 반사물질로 이루어진다. 따라서, 본 발명의 또 다른 실시예에서는 상기 격벽(900)의 제2 층(900b)의 두께를 두껍게 형성함으로써, 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제2 도전층(310b, 320b, 330b)에서 반사된 광이 상기 격벽(900)의 제2 층(900b)에서 재반사되어 개별 서브 화소(P1, P2, P3) 내로 방출되는 광량이 증가될 수 있는 장점이 있다.
- [0111] 상기 격벽(900)의 제3 층(900c)은 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제3 도전층(310c, 320c, 330c)과 동일한 물질로 이루어지지만 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제3 도전층(310c, 320c, 330c)보다 얇은 두께로 이루어진다. 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 두께와 상기 격벽(900)의 두께가 서로 동일한 것이 기판 평탄화면에서 유리하다. 상기 격벽(900)의 제2 층(900b)의 두께가 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제2 도전층(310b, 320b, 330b)의 두께보다 두껍게 형성되므로, 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 두께와 상기 격벽(900)의 두께를 동일하게 하기 위해서 상기 격벽(900)의 제3 층(900c)의 두께는 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제3 도전층(310c, 320c, 330c)의 두께보다 얇은 것이 바람직하다. 특히, 상기 격벽(900)의 제2 층(900b)의 두께와 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제2 도전층(310b, 320b, 330b)의 두께 사이의 차이는 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제3 도전층(310c, 320c, 330c)의 두께와 상기 격벽(900)의 제3 층(900c)의 두께 사이의 차이와 동일할 수 있다.
- [0112] 한편, 경우에 따라서 상기 격벽(900)의 제3 층(900c)을 생략하고 그 대신에 상기 격벽(900)의 제2 층(900b)의 두께를 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 제2 도전층(310b, 320b, 330b)의 두께와 제3 도전층(310c, 320c, 330c)의 두께의 합과 동일하게 형성할 수도 있다.
- [0113] 도 6a내지 도 6c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 이는 헤드 장착형 표시(HMD) 장치에 관한 것이다. 도 6a는 개략적인 사시도이고, 도 6b는 VR(Virtual Reality) 구조의 개략적인 평면도이고, 도 6c는 AR(Augmented Reality) 구조의 개략적인 단면도이다.
- [0114] 도 6a에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 헤드 장착형 표시 장치는 수납 케이스(10), 및 헤드 장착 밴드(30)를 포함하여 이루어진다.
- [0115] 상기 수납 케이스(10)는 그 내부에 표시 장치, 렌즈 어레이, 및 접안 렌즈 등의 구성을 수납하고 있다.
- [0116] 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.
- [0117] 도 6b에서 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.
- [0118] 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.
- [0119] 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

500: 발광층

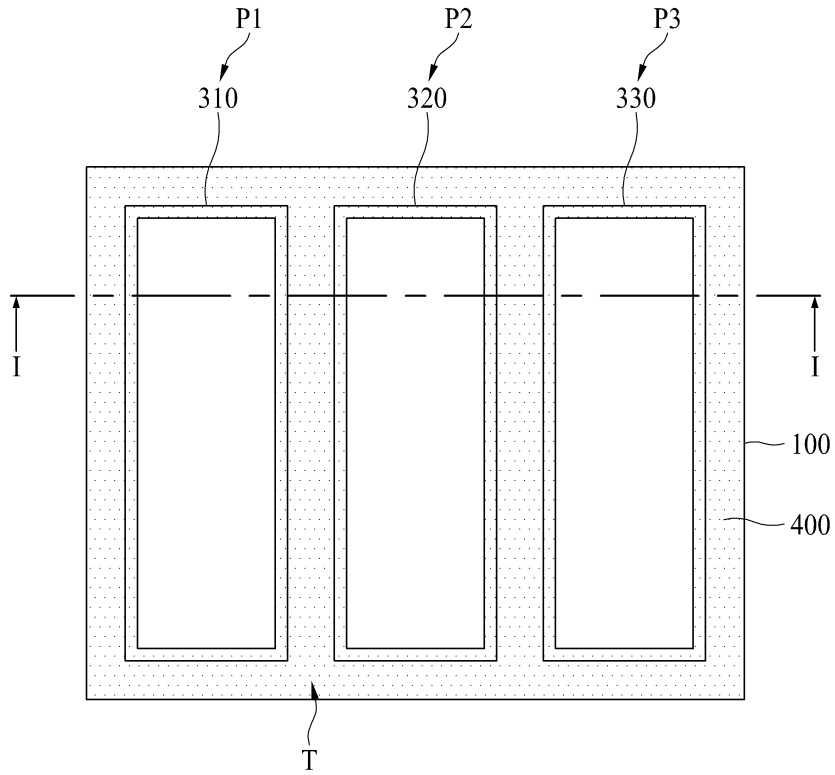
600: 제2 전극

700: 봉지층

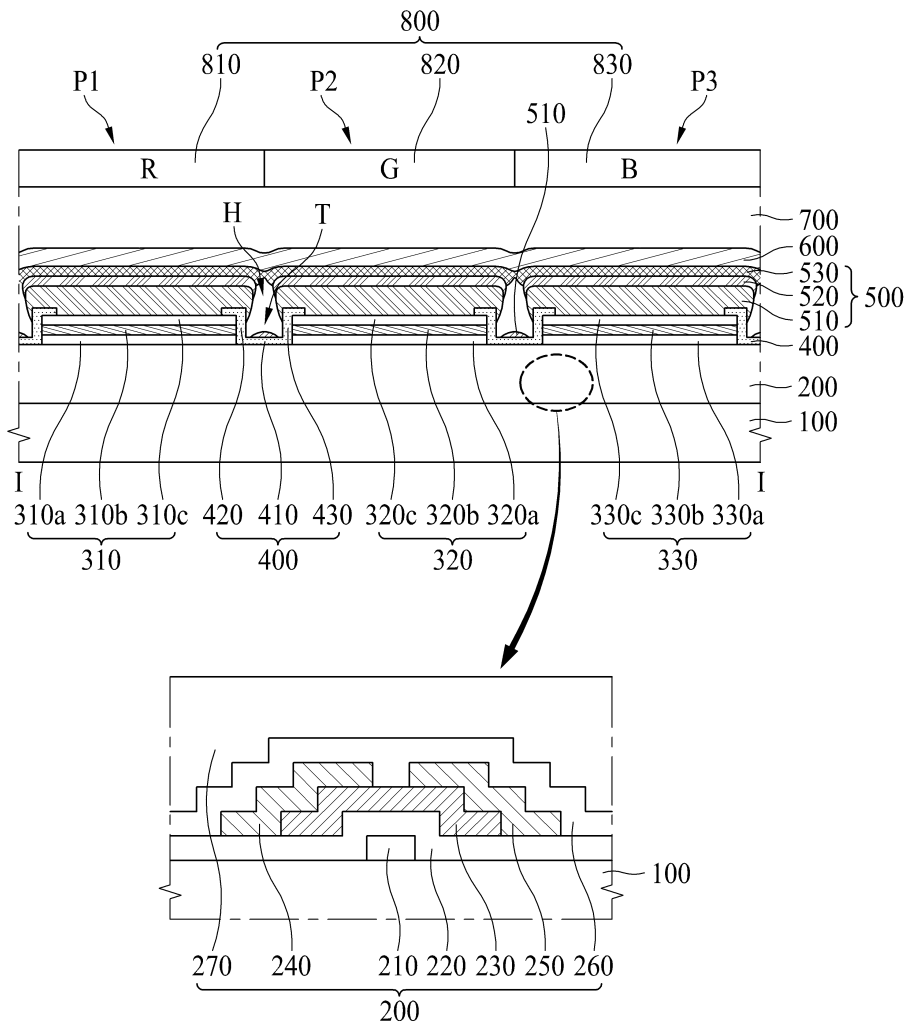
810, 820, 830: 컬러 필터층

도면

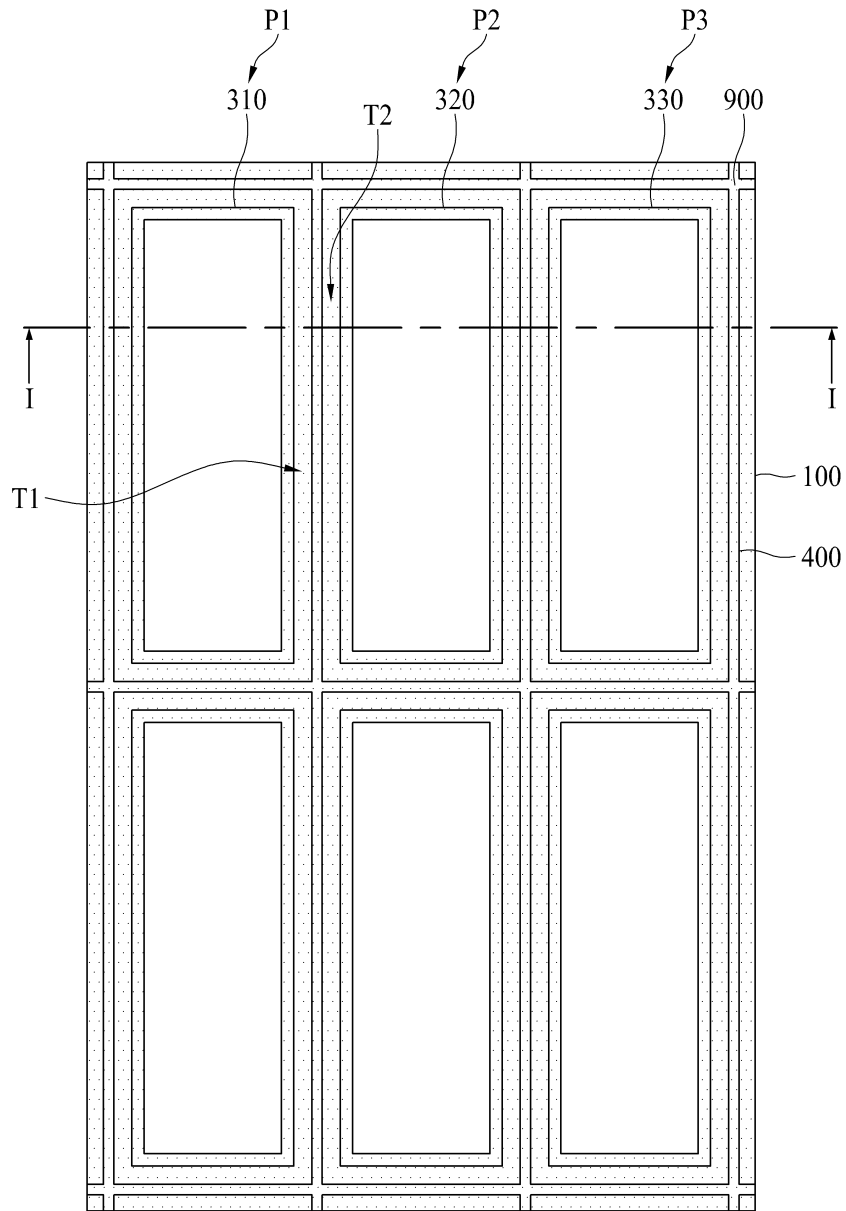
도면1



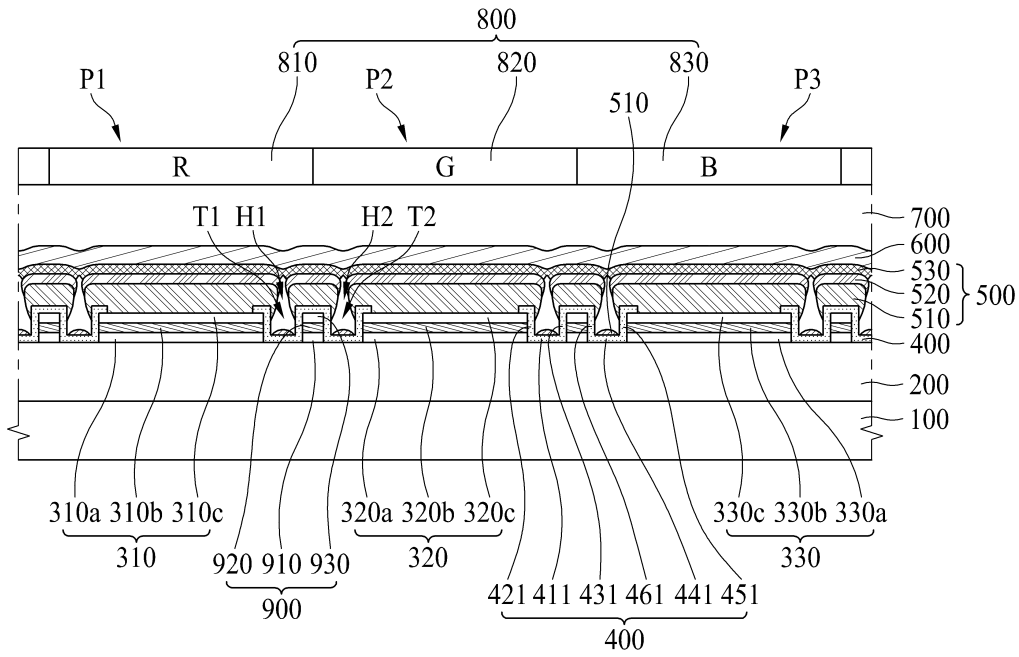
도면2



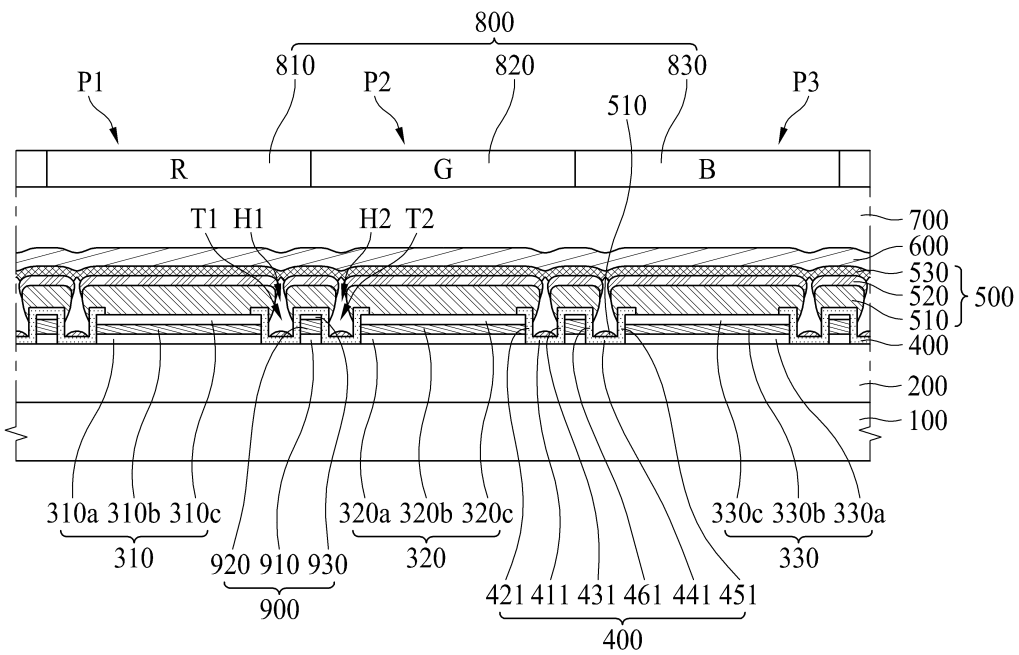
도면3



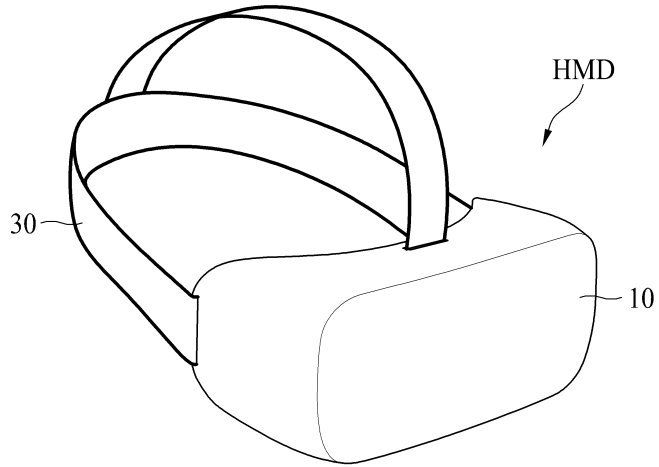
도면4



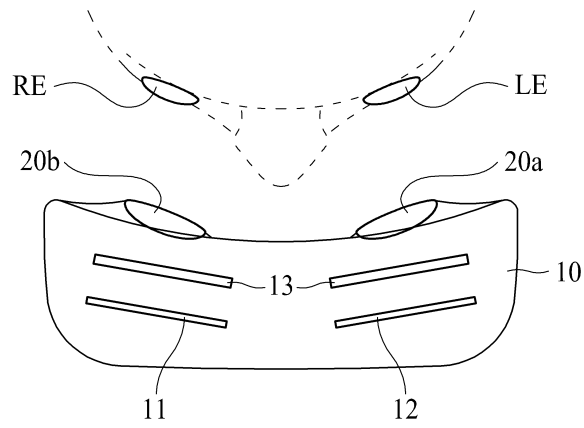
도면5



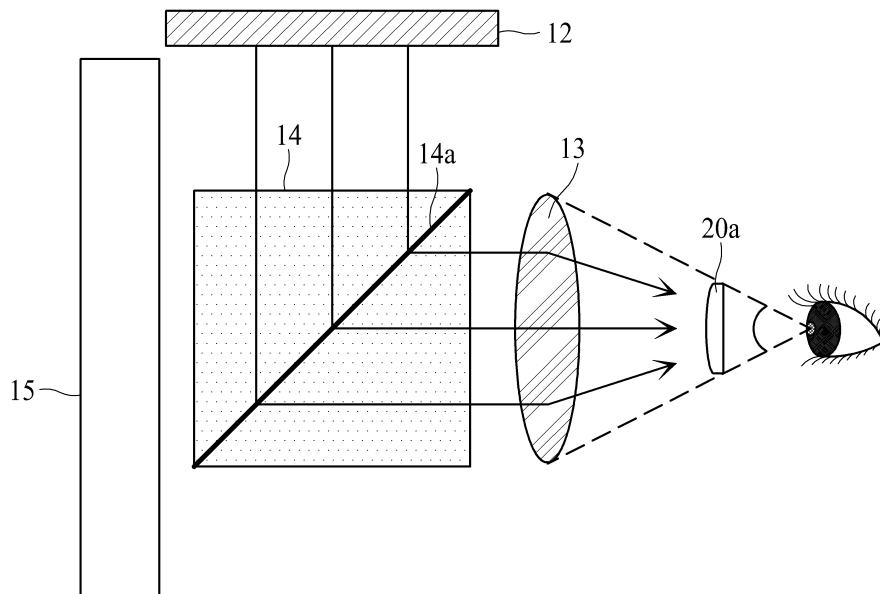
도면6a



도면6b



도면6c



专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020200048264A	公开(公告)日	2020-05-08
申请号	KR1020180130159	申请日	2018-10-29
[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		
[标]发明人	김영미 윤우람		
发明人	김영미 윤우람		
IPC分类号	H01L27/32 G02B27/01 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 G02B27/01 H01L27/3213 H01L51/5012 H01L51/52 H05B33/10 H01L27/1463 H01L27/322 H01L51/504 H01L51/524 H01L51/5275		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种电致发光显示装置，包括：基板，其包括第一子像素和第二子像素；第一子像素和第二子像素中的每个中的第一电极；第一子像素的第一电极与第二子像素的第一电极之间的分隔壁；在第一电极和分隔壁上的发光层；发光层上的第二电极；在第一子像素的第一电极和分隔壁之间的第一沟槽；在第二子像素的第一电极和分隔壁之间的第二沟槽。

