



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0069480
(43) 공개일자 2020년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5271 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0156567
(22) 출원일자 2018년12월07일
심사청구일자 없음

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

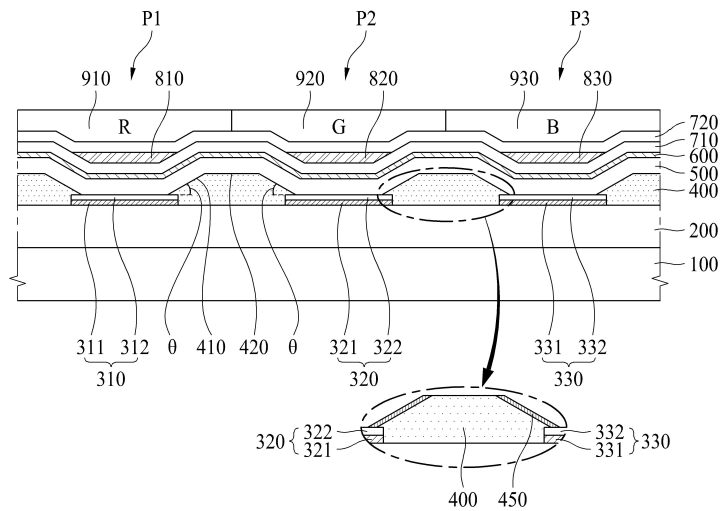
전체 청구항 수 : 총 21 항

(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; 상기 발광층 상에 구비된 제2 전극; 상기 제2 전극 상에 구비된 제1 봉지층 및 상기 제1 봉지층 상에 구비된 제2 봉지층을 포함하여 이루어진 봉지층; 및 상기 제1 봉지층과 상기 제2 봉지층 사이에 구비되며 상기 제1 서브 화소의 제1 전극과 중첩되는 제1 반투과층을 포함하여 이루어진 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 27/326 (2013.01)

H01L 51/5218 (2013.01)

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;

상기 발광층 상에 구비된 제2 전극;

상기 제2 전극 상에 구비된 제1 봉지층 및 상기 제1 봉지층 상에 구비된 제2 봉지층을 포함하여 이루어진 봉지층; 및

상기 제1 봉지층과 상기 제2 봉지층 사이에 구비되며 상기 제1 서브 화소의 제1 전극과 중첩되는 제1 반투과층을 포함하여 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 서브 화소의 제1 전극은 제1 반사 전극 및 상기 제1 반사 전극 상에 구비된 제1 투명 전극을 포함하여 이루어지고, 상기 제2 전극은 투명 전극으로 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 서브 화소와 상기 제2 서브 화소 사이의 경계에서 상기 제1 봉지층과 상기 제2 봉지층은 서로 접하고 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 전극의 가장자리를 가리면서 상기 제1 서브 화소와 상기 제2 서브 화소 사이의 경계에 구비된 बैं크를 추가로 포함하고,

상기 제1 반투과층은 상기 बैं크의 상면과 중첩되는 영역에는 구비되어 있지 않은 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 전극의 가장자리를 가리면서 상기 제1 서브 화소와 상기 제2 서브 화소 사이의 경계에 구비된 बैं크를 추가로 포함하고,

상기 बैं크의 측면은 상기 기관의 상면과 30° 내지 80° 의 범위의 각을 가지면서 기울어져 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 전극의 가장자리를 가리면서 상기 제1 서브 화소와 상기 제2 서브 화소 사이의 경계에 구비된 बैं크를 추가로 포함하고,

상기 बैं크의 측면에 반사층이 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 서브 화소의 제1 전극과 중첩되면서 상기 제2 전극 위에 구비된 제2 반투과층 및 상기 제3 서브 화소의 제1 전극과 중첩되면서 상기 제2 전극 위에 구비된 제3 반투과층을 추가로 포함하여 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2 반투과층과 상기 제3 반투과층은 상기 제1 봉지층과 상기 제2 봉지층 사이에 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제2 반투과층과 상기 제3 반투과층은 상기 제1 반투과층과 상이한 위치에 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제1 서브 화소의 제1 전극은 제1 반사 전극을 포함하고, 상기 제2 서브 화소의 제1 전극은 제2 반사 전극을 포함하고, 상기 제3 서브 화소의 제1 전극은 제3 반사 전극을 포함하고,

상기 제1 반사 전극에서 상기 제1 반투과층까지의 제1 거리, 상기 제2 반사 전극에서 상기 제2 반투과층까지의 제2 거리, 및 상기 제3 반사 전극에서 상기 제3 반투과층까지의 제3 거리는 서로 상이한 전계 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 봉지층은 상기 제2 봉지층 상에 구비된 제3 봉지층 및 상기 제3 봉지층 상에 구비된 제4 봉지층을 추가로 포함하고,

상기 제2 반투과층은 상기 제2 봉지층과 상기 제3 봉지층 사이에 구비되어 있고,

상기 제3 반투과층은 상기 제3 봉지층과 상기 제4 봉지층 사이에 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 서브 화소의 제1 전극은 상기 제1 반사 전극 상에 구비된 제1 투명 전극을 추가로 포함하고, 상기 제2 서브 화소의 제1 전극은 제2 반사 전극 상에 구비된 제2 투명 전극을 추가로 포함하고, 상기 제3 서브 화소의 제1 전극은 제3 반사 전극 상에 구비된 제3 투명 전극을 추가로 포함하고,

상기 제1 투명 전극의 두께, 상기 제2 투명 전극의 두께, 및 상기 제3 투명 전극의 두께는 서로 상이한 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 제1 반사 전극, 상기 제2 반사 전극, 및 상기 제3 반사 전극은 서로 상이한 층에 구비되어 있는 발광 표시 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 제1 서브 화소의 제1 전극은 상기 제1 반사 전극 상에 구비된 제1 투명 전극을 추가로 포함하고, 상기 제2 서브 화소의 제1 전극은 제2 반사 전극 상에 구비된 제2 투명 전극을 추가로 포함하고, 상기 제3 서브 화소의 제1 전극은 제3 반사 전극 상에 구비된 제3 투명 전극을 추가로 포함하고,

상기 제1 투명 전극, 상기 제2 투명 전극, 및 상기 제3 투명 전극은 서로 상이한 층에 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 15

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

상기 기관 상에서 상기 제1 서브 화소에 구비된 제1 반사 전극;

상기 기관 상에서 상기 제2 서브 화소에 구비된 제2 반사 전극;

상기 기관 상에서 상기 제3 서브 화소에 구비된 제3 반사 전극;

상기 제1 반사 전극, 상기 제2 반사 전극, 및 상기 제3 반사 전극 상에 구비된 발광층;

상기 발광층 상에 구비된 투명 전극;

상기 투명 전극 상에서 구비된 복수의 봉지층;

상기 복수의 봉지층 중 어느 두 개의 봉지층 사이에 구비되며 상기 제1 반사 전극과 중첩되도록 구비된 제1 반투과층;

상기 복수의 봉지층 중 어느 두 개의 봉지층 사이에 구비되며 상기 제2 반사 전극과 중첩되도록 구비된 제2 반투과층; 및

상기 복수의 봉지층 중 어느 두 개의 봉지층 사이에 구비되며 상기 제3 반사 전극과 중첩되도록 구비된 제3 반투과층을 포함하여 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 발광층에서 발광된 광은 상기 제1 반사 전극과 상기 제1 반투과층 사이에서 반사와 재반사가 반복되는 전계 발광 표시 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 복수의 봉지층은 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소, 및 상기 제3 서브 화소 사이의 경계에서 서로 접하고 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 제1 반투과층, 상기 제2 반투과층, 및 상기 제3 반투과층은 서로 이격되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 제1 반사 전극에서 상기 제1 반투과층까지의 제1 거리, 상기 제2 반사 전극에서 상기 제2 반투과층까지의 제2 거리, 및 상기 제3 반사 전극에서 상기 제3 반투과층까지의 제3 거리는 서로 상이한 전계 발광 표시 장치.

청구항 20

제1항 또는 제15항에 있어서,

상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소, 및 상기 제3 서브 화소 사이의 경계에 구비된 बैं크를 추가로 포함하고,

상기 बैं크는 그 내부에 트렌치가 구비되어 있고, 상기 발광층의 적어도 일부는 상기 트렌치 내에서 단절되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 21

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 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] 종래의 경우 상기 애노드 전극으로 반사 전극을 이용하고 상기 캐소드 전극으로 반투과 전극을 이용함으로써, 상기 애노드 전극과 상기 캐소드 전극 사이에서 광의 반사와 재반사가 반복되도록 하여 마이크로 캐버티 효과를 구현하였다.

[0005] 그러나, 상기 마이크로 캐버티 효과를 구현하기 위해서는 상기 애노드 전극과 상기 캐소드 전극 사이의 거리, 즉, 상기 발광층의 두께를 최적화해야 하는데, 이 경우 상기 발광층 내에서 소정 색상의 광을 발광하는 유기 발광층의 위치를 전하 밸런스(Charge Balance)를 최적화하는 위치로 설정하는데 한계가 있다.

[0006] 즉, 종래의 경우에는 마이크로 캐버티 효과와 전하 밸런스의 최적화를 동시에 구현하는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 마이크로 캐버티 효과와 전하 밸런스의 최적화를 동시에 구현할 수 있는 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 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; 상기 발광층 상에 구비된 제2 전극; 상기 제2 전극 상에 구비된 제1 봉지층 및 상기 제1 봉지층 상에 구비된 제2 봉지층을 포함하여 이루어진 봉지층; 및 상기 제1 봉지층과 상기 제2 봉지층 사이에 구비되며 상기 제1 서브 화소의 제1 전극과 중첩되는 제1 반투과층을 포함하여 이루어진 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

[0009] 본 발명은 또한, 제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 및 제3 서브 화소를 구비한 기판; 상기 기판 상에서 상기 제1 서브 화소에 구비된 제1 반사 전극; 상기 기판 상에서 상기 제2 서브 화소에 구비된 제2 반사 전극; 상기 기판 상에서 상기 제3 서브 화소에 구비된 제3 반사 전극; 상기 제1 반사 전극, 상기 제2 반사 전극, 및 상기 제3 반사 전극 상에 구비된 발광층; 상기 발광층 상에 구비된 투명 전극; 상기 투명 전극 상에서 구비된 복수의 봉지층; 상기 복수의 봉지층 중 어느 두 개의 봉지층 사이에 구비되며 상기 제1 반사 전극과 중첩되도록 구비된 제1 반투과층; 상기 복수의 봉지층 중 어느 두 개의 봉지층 사이에 구비되며 상기 제2 반사 전극과 중첩되도록 구비

된 제2 반투과층; 및 상기 복수의 봉지층 중 어느 두 개의 봉지층 사이에 구비되며 상기 제3 반사 전극과 중첩 되도록 구비된 제3 반투과층을 포함하여 이루어진 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 전극의 반사 전극과 제2 전극 위의 반투과층 사이에서 광의 반사와 재반사가 반복되면서 마이크로 캐버티 효과를 얻을 수 있기 때문에, 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 발광층의 두께, 상기 제2 전극의 두께 및 상기 제2 전극과 상기 반투과층 사이에 구비된 봉지층의 두께를 적절히 설정함으로써 마이크로 캐버티 효과를 구현할 수 있다. 이와 같이 마이크로 캐버티 효과가 상기 발광층의 두께 이외에도 상기 제2 전극의 두께 및 봉지층의 두께 조절에 의해 구현될 수 있기 때문에, 상기 발광층 내에서 소정 색상의 광을 발광하는 유기 발광층의 위치를 전하 밸런스(Charge Balance)를 최적화하는 위치로 보다 용이하게 설정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
 도 7a 내지 도 7c는 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

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

- [0019] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0021] 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(710, 720), 반투과층(810, 820, 830), 및 컬러 필터층(910, 920, 930)을 포함하여 이루어진다.
- [0022] 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. 상기 제1 서브 화소(P1)는 적색 광을 방출하고, 상기 제2 서브 화소(P2)는 녹색 광을 방출하고, 상기 제3 서브 화소(P3)는 청색 광을 방출하도록 구비될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 예를 들어 각각의 서브 화소(P1, P2, P3)들의 배열 순서는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0023] 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.
- [0024] 상기 회로 소자층(200)은 상기 기관(100) 상에 형성되어 있다.
- [0025] 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.
- [0026] 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.
- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 상기 회로소자층(200)에 구비된 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있다. 구체적으로, 상기 제1 전극(310, 320, 330)은 상기 회로 소자층(200)에 구비된 콘택홀을 통해서 상기 구동 박막 트랜지스터의 소스 단자 또는 드레인 단자와 연결되어 있다.
- [0031] 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.
- [0032] 상기 제1 서브 화소(P1)의 제1 전극(310)은 제1 반사 전극(311) 및 제1 투명 전극(312)을 포함하여 이루어진다. 상기 제1 투명 전극(312)은 상기 제1 반사 전극(311)의 상면에 형성되어 있으며, 따라서, 상기 제1 반사 전극(311)과 상기 제1 투명 전극(312)은 서로 전기적으로 연결되어 있다. 상기 제1 반사 전극(311)은 상기 제1 서브 화소(P1)의 발광층(500)에서 발광된 광을 상부쪽으로 반사시키는 기능을 하고, 상기 제1 투명 전극(312)은 제1 서브 화소(P1)에서 정공을 생성하는 양극으로 기능할 수 있다.
- [0033] 상기 제2 서브 화소(P2)의 제1 전극(320)은 제2 반사 전극(321) 및 제2 투명 전극(322)을 포함하여 이루어진다. 상기 제2 투명 전극(322)은 상기 제2 반사 전극(321)의 상면에 형성되어 있으며, 따라서, 상기 제2 반사 전극(321)과 상기 제2 투명 전극(322)은 서로 전기적으로 연결되어 있다. 상기 제2 반사 전극(321)은 상기 제2 서브

화소(P2)의 발광층(500)에서 발광된 광을 상부쪽으로 반사시키는 기능을 하고, 상기 제2 투명 전극(322)은 제2 서브 화소(P2)에서 정공을 생성하는 양극으로 기능할 수 있다.

- [0034] 상기 제3 서브 화소(P3)의 제1 전극(330)은 제3 반사 전극(331) 및 제3 투명 전극(332)을 포함하여 이루어진다. 상기 제3 투명 전극(332)은 상기 제3 반사 전극(331)의 상면에 형성되어 있으며, 따라서, 상기 제3 반사 전극(331)과 상기 제3 투명 전극(332)은 서로 전기적으로 연결되어 있다. 상기 제3 반사 전극(331)은 상기 제3 서브 화소(P3)의 발광층(500)에서 발광된 광을 상부쪽으로 반사시키는 기능을 하고, 상기 제3 투명 전극(332)은 제3 서브 화소(P3)에서 정공을 생성하는 양극으로 기능할 수 있다.
- [0035] 상기 बैं크(400)는 상기 회로 소자층(200) 상에서 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 끝단을 덮도록 형성되며, 그에 따라 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 끝단에 전류가 집중되어 발광효율이 저하되는 문제가 방지될 수 있다.
- [0036] 상기 बैं크(400)는 복수의 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계에 매트릭스 구조로 형성되면서 복수의 서브 화소(P1, P2, P3) 각각에 발광 영역을 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 영역이 된다.
- [0037] 상기 बैं크(400)는 각각의 서브 화소(P1, P2, P3)와 접하는 측면(410) 및 상기 측면(410)에서 연장되는 상면(420)을 포함하여 이루어진다. 이때, 상기 बैं크(400)의 측면(410)은 상기 기관(100)의 상면과 소정 각(θ)을 가지도록 경사지게 형성되어 있으며, 그에 따라 각각의 서브 화소(P1, P2, P3)의 발광층(500)에서 발광된 광이 상기 बैं크(400)의 측면(410)에서 굴절되어 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서 혼색이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0038] 이때, 상기 각각의 서브 화소(P1, P2, P3)의 발광층(500)에서 발광된 광이 상기 बैं크(400)의 측면(410)에서 용이하게 굴절될 수 있도록 하기 위해서, 상기 बैं크(400)의 굴절율은 상기 발광층(500)의 굴절율보다 작은 것이 바람직할 수 있고, 또한, 상기 बैं크(400)의 측면(410)이 상기 기관(100)의 상면과 이루는 각(θ)은 30° 내지 80° 의 범위가 바람직할 수 있다.
- [0039] 또한, 화살표로 인출된 확대도에서 알 수 있듯이, 상기 बैं크(400)의 측면(410)에 반사층(450)이 추가로 포함될 수 있으며, 이 경우, 상기 각각의 서브 화소(P1, P2, P3)의 발광층(500)에서 발광된 광이 상기 반사층(450)에서 반사되어 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이에서 혼색이 발생하는 것을 방지할 수 있고 그와 더불어 전계 발광 표시 장치의 휘도도 향상될 수 있다. 도시하지는 않았지만, 상기 반사층(450)이 상기 बैं크(400)의 상면(420)까지 연장되는 것도 가능하다.
- [0040] 상기 발광층(500)은 상기 제1 전극(310, 320, 330) 상에 형성된다. 상기 발광층(500)은 상기 बैं크(400) 상에도 형성될 수 있다. 즉, 상기 발광층(500)은 각각의 서브 화소(P1, P2, P3) 및 그들 사이의 경계 영역에도 형성된다.
- [0041] 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.
- [0042] 예를 들어, 상기 발광층(500)은 제1 색의 광을 발광하는 제1 스택(1st Stack), 제2 색의 광을 발광하는 제2 스택(2nd Stack), 및 상기 제1 스택과 제2 스택 사이에 구비된 전하 생성층(Charge Generating Layer; CGL)을 포함하여 이루어진다. 상기 제1 스택(1st Stack)은 상기 제1 전극(310, 320, 330) 상에 차례로 적층된 정공주입층(Hole Injecting Layer), 정공수송층(Hole Transporting Layer), 청색의 유기 발광층(Emitting Layer), 및 전자 수송층(Electron Transporting Layer)의 적층 구조로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 제2 스택(2nd Stack)은 상기 전하 생성층(CGL) 상에 차례로 적층된 정공수송층, 황녹색의 유기 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층의 적층 구조로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 경우에 따라, 상기 발광층(500)은 청색의 광을 발광하는 제1 스택(1st Stack), 녹색의 광을 발광하는 제2 스택(2nd Stack), 적색의 광을 발광하는 제3 스택(3rd Stack), 상기 제1 스택과 제2 스택 사이에 구비된 제1 전하 생성층, 및 상기 제2 스택과 제3 스택 사이에 구비된 제3 전하 생성층을 포함하여 이루어질 수도 있다.
- [0044] 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. 즉, 상기 제2 전극(600)은 상기 बैं크(400)의 위쪽 상에도 형

성될 수 있다.

- [0045] 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 투과시킬 수 있는 투명 전극으로 이루어질 수 있다.
- [0046] 상기 봉지층(710, 720)은 상기 제2 전극(600) 상에 형성되어 상기 발광층(500)으로 외부의 수분이 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0047] 상기 봉지층(710, 720)은 상기 제2 전극(600)의 상면에 형성된 제1 봉지층(710) 및 상기 제1 봉지층(710)의 상면에 형성된 제2 봉지층(720)을 포함하여 이루어진다. 상기 제1 봉지층(710)과 상기 제2 봉지층(720)은 각각 무기절연물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고 유기절연물로 이루어질 수도 있다.
- [0048] 상기 반투과층(810, 820, 830)은 상기 제1 봉지층(710)과 상기 제2 봉지층(720) 사이에 형성되어 있다. 따라서, 상기 반투과층(810, 820, 830)과 중첩되는 영역에서 상기 제1 봉지층(710)의 상면은 상기 반투과층(810, 820, 830)의 하면과 접하고 상기 제2 봉지층(720)의 하면은 상기 반투과층(810, 820, 830)의 상면과 접한다. 또한, 상기 반투과층(810, 820, 830)과 중첩되지 않는 영역에서 상기 제1 봉지층(710)의 상면은 상기 제2 봉지층(720)의 하면과 접한다.
- [0049] 상기 반투과층(810, 820, 830)은 제1 서브 화소(P1)에 패턴 형성된 제1 반투과층(810), 제2 서브 화소(P2)에 패턴 형성된 제2 반투과층(820), 및 제3 서브 화소(P3)에 패턴 형성된 제3 반투과층(830)을 포함하여 이루어진다. 상기 제1 반투과층(810)은 제1 서브 화소(P1)의 제1 전극(310)과 중첩되도록 형성되고, 상기 제2 반투과층(820)은 제2 서브 화소(P2)의 제1 전극(320)과 중첩되도록 형성되고, 상기 제3 반투과층(830)은 제3 서브 화소(P3)의 제1 전극(330)과 중첩되도록 형성된다.
- [0050] 상기 반투과층(810, 820, 830)은 광의 일부는 투과하고 광의 나머지는 반사하는 물질로 이루어지며, 이와 같은 반투과층(810, 820, 830)은 개별 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 마이크로 캐버티(Micro Cavity) 효과를 구현하는 기능을 할 수 있다. 즉, 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 반사 전극(311, 321, 331)과 상기 반투과층(810, 820, 830) 사이에서 광의 반사와 재반사가 반복되면서 마이크로 캐버티 효과를 얻을 수 있다. 구체적으로, 제1 서브 화소(P1)에서 제1 반사 전극(311)과 제1 반투과층(810) 사이에 광의 반사와 재반사가 반복되고, 제2 서브 화소(P2)에서 제2 반사 전극(321)과 제2 반투과층(820) 사이에 광의 반사와 재반사가 반복되고, 제3 서브 화소(P3)에서 제3 반사 전극(331)과 제3 반투과층(830) 사이에 광의 반사와 재반사가 반복된다.
- [0051] 일반적으로 종래의 경우 상기 제2 전극(600)을 반투과 물질로 구성함으로써, 상기 제2 전극(600)과 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 반사 전극(311, 321, 331) 사이에서 광의 반사와 재반사가 반복되면서 마이크로 캐버티 효과를 구현하게 된다.
- [0052] 이때, 상기 마이크로 캐버티 효과를 구현하기 위해서는 상기 제2 전극(600)과 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 반사 전극(311, 321, 331) 사이의 간격을 적절히 조절해야 하고, 이를 위해서 상기 발광층(500) 전체의 두께를 적절히 설정해야 한다. 그러나, 상기 발광층(500)의 전체 두께를 상기 마이크로 캐버티 효과만을 고려하여 설정하게 되면, 상기 발광층(500) 내의 청색 또는 황녹색의 유기 발광층의 위치를 전하 밸런스(Charge Balance)를 최적화하여 엑시톤(exiton) 형성 효율을 향상시키기 위한 최적의 위치로 설정하는데 한계가 있다.
- [0053] 그에 반하여, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 반투과층(810, 820, 830)과 상기 제1 전극(310, 320, 330)의 반사 전극(311, 321, 331) 사이에서 광의 반사와 재반사가 반복되면서 마이크로 캐버티 효과를 얻기 때문에, 상기 발광층(500)의 전체 두께 이외에도 상기 제2 전극(600)과 상기 제1 봉지층(710)의 두께를 적절히 설정하여 상기 마이크로 캐버티 효과를 구현할 수 있다.
- [0054] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 발광층(500) 내의 청색 또는 황녹색의 유기 발광층의 위치가 전하 밸런스(Charge Balance)를 최적화하여 엑시톤(exiton) 형성 효율을 향상시키기 위한 최적의 위치가 되도록 상기 발광층(500)의 전체 두께를 설정하고, 이와 같이 설정된 상기 발광층(500)의 전체 두께를 고려하여 상기 제2 전극(600)과 상기 제1 봉지층(710)의 두께를 상기 마이크로 캐버티 효과 구현에 최적화되도록 설정할 수 있다.
- [0055] 결과적으로, 종래의 경우에는 마이크로 캐버티 효과와 엑시톤(exiton) 형성 효율의 향상을 모두 구현하는데 한계가 있지만, 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 반투과층(810, 820, 830)이 추가로 구비됨으로써 마이크로 캐버티 효과와 엑시톤(exiton) 형성 효율의 향상을 모두 구현할 수 있다.
- [0056] 한편, 상기 제1 반투과층(810), 상기 제2 반투과층(820), 및 상기 제3 반투과층(830)은 소정 간격으로 서로 이격되어 있으며, 특히, 상기 बैं크(400)와 중첩되는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 부분에서 서로 이격되어

있다. 즉, 상기 제1 반투과층(810), 상기 제2 반투과층(820), 및 상기 제3 반투과층(830)은 상기 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 부분에 형성되어 있지 않다.

- [0057] 이와 같이, 상기 제1 반투과층(810), 상기 제2 반투과층(820), 및 상기 제3 반투과층(830)이 상기 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 부분에서 서로 이격되어 있기 때문에, 각각의 서브 화소(P1, P2, P3)의 발광층(500)에서 방출된 광이 상기 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 부분에서 반사되어 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3)로 진입하는 것이 줄어들어 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 혼색 문제가 감소될 수 있다.
- [0058] 상기 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 혼색 문제를 줄이기 위해서, 상기 제1 반투과층(810), 상기 제2 반투과층(820), 및 상기 제3 반투과층(830)은 상기 बैं크(400)의 상면(420)과 중첩되지 않도록 형성되는 것이 바람직하지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 제1 반투과층(810), 상기 제2 반투과층(820), 및 상기 제3 반투과층(830)이 상기 बैं크(400)의 상면(420)과 중첩되지 않도록 형성될 경우, 상기 बैं크(400)의 상면(420)과 중첩되는 영역에서 상기 제1 봉지층(710)의 상면은 상기 제2 봉지층(720)의 하면과 접한다.
- [0059] 상기 반투과층(810, 820, 830)은 마이크로 캐버티 구현을 위한 것으로서 상기 발광층(500)의 발광을 위한 전극으로 기능하지 않는다. 따라서, 상기 반투과층(810, 820, 830)은 비도전 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 도전 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0060] 상기 컬러 필터층(910, 920, 930)은 상기 봉지층(710, 720) 상에 형성되어 있다. 특히, 상기 컬러 필터층(910, 920, 930)은 제2 봉지층(720)의 상면에 형성되어 있다. 상기 컬러 필터층(910, 920, 930)은 제1 서브 화소(P1)에 구비된 제1 컬러 필터층(910), 제2 서브 화소(P2)에 구비된 제2 컬러 필터층(920), 및 제3 서브 화소(P3)에 구비된 제3 컬러 필터층(930)을 포함하여 이루어진다.
- [0061] 상기 제1 컬러 필터층(910)은 상기 제1 반투과층(810)과 중첩되고, 상기 제2 컬러 필터층(920)은 상기 제2 반투과층(820)과 중첩되고, 상기 제3 컬러 필터층(930)은 상기 제3 반투과층(830)과 중첩된다. 상기 제1 컬러 필터층(910)은 적색(R) 컬러 필터층으로 이루어지고, 상기 제2 컬러 필터층(920)은 녹색(G) 컬러 필터층으로 이루어지고, 상기 제3 컬러 필터층(930)은 청색(B) 컬러 필터층으로 이루어질 수 있다.
- [0062] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 반투과층(810, 820, 830) 및 봉지층(710, 720, 730, 740)의 구성이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 1에 따른 전계 발광 표시 장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서 동일한 도면부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0063] 도 2에서 알 수 있듯이, 봉지층(710, 720, 730, 740)은 제2 전극(600) 상에 형성된 제1 봉지층(710), 상기 제1 봉지층(710) 상에 형성된 제2 봉지층(720), 상기 제2 봉지층(720) 상에 형성된 제3 봉지층(730), 및 상기 제3 봉지층(730) 상에 형성된 제4 봉지층(740)을 포함하여 이루어진다.
- [0064] 상기 반투과층(810, 820, 830)은 제1 서브 화소(P1)에 패턴 형성된 제1 반투과층(810), 제2 서브 화소(P2)에 패턴 형성된 제2 반투과층(820), 및 제3 서브 화소(P3)에 패턴 형성된 제3 반투과층(830)을 포함하여 이루어진다.
- [0065] 상기 제1 반투과층(810)은 상기 제3 봉지층(730)과 상기 제4 봉지층(740) 사이에 형성되고, 상기 제2 반투과층(820)은 상기 제2 봉지층(720)과 상기 제3 봉지층(730) 사이에 형성되고, 상기 제3 반투과층(830)은 상기 제1 봉지층(710)과 상기 제2 봉지층(720) 사이에 형성되어 있다.
- [0066] 따라서, 상기 제1 반투과층(810)과 중첩되는 영역에서, 상기 제1 봉지층(710)의 상면은 상기 제2 봉지층(720)의 하면과 접하고, 상기 제2 봉지층(720)의 상면은 상기 제3 봉지층(730)의 하면과 접하고, 상기 제3 봉지층(730)의 상면은 상기 제1 반투과층(810)의 하면과 접하고 상기 제4 봉지층(740)의 하면은 상기 제1 반투과층(810)의 상면과 접한다.
- [0067] 또한, 상기 제2 반투과층(820)과 중첩되는 영역에서, 상기 제1 봉지층(710)의 상면은 상기 제2 봉지층(720)의 하면과 접하고, 상기 제2 봉지층(720)의 상면은 상기 제1 반투과층(810)의 하면과 접하고, 상기 제3 봉지층(730)의 하면은 상기 제1 반투과층(810)의 상면과 접하고, 상기 제3 봉지층(730)의 상면은 상기 제4 봉지층(740)의 하면과 접한다.
- [0068] 또한, 상기 제3 반투과층(830)과 중첩되는 영역에서, 상기 제1 봉지층(710)의 상면은 상기 제1 반투과층(810)의 하면과 접하고, 상기 제2 봉지층(720)의 하면은 상기 제1 반투과층(810)의 상면과 접하고, 상기 제2 봉지층(720)의 상면은 상기 제3 봉지층(730)의 하면과 접하고, 상기 제3 봉지층(730)의 상면은 상기 제4 봉지층(740)의 하면과 접한다.

의 하면과 접한다.

- [0069] 또한, 상기 반투과층(810, 820, 830)과 중첩되지 않는 영역에서, 상기 제1 봉지층(710)의 상면은 상기 제2 봉지층(720)의 하면과 접하고, 상기 제2 봉지층(720)의 상면은 상기 제3 봉지층(730)의 하면과 접하고, 상기 제3 봉지층(730)의 상면은 상기 제4 봉지층(740)의 하면과 접한다.
- [0070] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제1 반투과층(810), 상기 제2 반투과층(820), 및 상기 제3 반투과층(830)이 서로 상이한 층에 형성되어 서로 상이한 높이에 위치하기 때문에, 상기 제1 반투과층(810)과 상기 제1 반사 전극(311) 사이의 제1 거리(D1), 상기 제2 반투과층(820)과 상기 제2 반사 전극(321) 사이의 제2 거리(D2), 및 상기 제3 반투과층(830)과 상기 제3 반사 전극(331) 사이의 제3 거리(D3)가 서로 상이하게 되며, 그에 따라 개별 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 용이하게 마이크로 캐버티 효과를 구현할 수 있다.
- [0071] 구체적으로 설명하면, 상기 반투과층(810, 820, 830)과 상기 반사 전극(311, 321, 331) 사이에서 광의 반사와 재반사가 반복됨에 있어서, 상기 반투과층(810, 820, 830)과 상기 반사 전극(311, 321, 331) 사이의 거리가 특정 파장의 광의 반파장($\lambda/2$)의 정수배가 되면 보강간섭이 일어나 광의 외부 추출 효율이 향상될 수 있다. 따라서, 특정 파장의 광의 외부 추출 효율을 향상시키기 위해서는, 서브 화소(SP1, SP2, SP3) 별로 상기 반투과층(810, 820, 830)과 상기 반사 전극(311, 321, 331) 사이의 거리를 특정 파장의 광의 반파장($\lambda/2$)의 정수배가 되도록 상이하게 설정해야 한다.
- [0072] 본 발명의 다른 실시예에서는 상기 제1 반투과층(810), 상기 제2 반투과층(820), 및 상기 제3 반투과층(830)이 서로 상이한 높이에 위치하기 때문에, 상기 제1 반투과층(810)과 상기 제1 반사 전극(311) 사이의 제1 거리(D1), 상기 제2 반투과층(820)과 상기 제2 반사 전극(321) 사이의 제2 거리(D2), 및 상기 제3 반투과층(830)과 상기 제3 반사 전극(331) 사이의 제3 거리(D3)가 서로 상이하게 된다. 이때, 상기 제1 봉지층(710), 상기 제2 봉지층(720), 및 상기 제3 봉지층(730)의 두께를 적절히 설정함으로써, 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 광의 반파장($\lambda/2$)의 정수배가 될 수 있도록 상기 제1 거리(D1), 상기 제2 거리(D2), 및 상기 제3 거리(D3)가 용이하게 설정된다.
- [0073] 예를 들어, 장파장인 적색(R)의 광을 방출하는 제1 서브 화소(P1)에서는 상기 제1 반투과층(810)과 상기 제1 반사 전극(311) 사이의 제1 거리(D1)를 가장 크게 설정하고, 단파장인 청색(B)의 광을 방출하는 제3 서브 화소(P3)에서는 상기 제3 반투과층(830)과 상기 제3 반사 전극(331) 사이의 제3 거리(D3)를 가장 작게 설정할 수 있다. 다만, 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 특정 파장의 광의 반파장($\lambda/2$)의 정수배를 1배, 2배, 또는 3배 등으로 다양하게 변경할 수 있기 때문에, 반드시 장파장인 적색(R)의 광을 방출하는 제1 서브 화소(P1)에서의 제1 거리(D1)를 가장 크게 설정해야 하는 것은 아니다.
- [0074] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 반사 전극(311, 321, 331)의 구성이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 1에 따른 전계 발광 표시 장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서 동일한 도면부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0075] 도 3에서 알 수 있듯이, 제1 반사 전극(311)은 제1 두께(t1)를 가지고, 제2 반사 전극(321)은 제2 두께(t2)를 가지고, 제3 반사 전극(331)은 제3 두께(t3)를 가진다. 이때, 상기 제1 두께(t1), 상기 제2 두께(t2), 및 상기 제3 두께(t3)는 모두 상이할 수 있다. 예로서, 상기 제1 두께(t1)가 가장 두껍고, 상기 제2 두께(t2)는 중간이고, 상기 제3 두께(t3)는 가장 얇을 수 있다.
- [0076] 그에 따라서, 상기 제1 반투과층(810)과 상기 제1 반사 전극(311) 사이의 제1 거리(D1), 상기 제2 반투과층(820)과 상기 제2 반사 전극(321) 사이의 제2 거리(D2), 및 상기 제3 반투과층(830)과 상기 제3 반사 전극(331) 사이의 제3 거리(D3)가 서로 상이하게 되어, 전술한 도 2에서와 같이 개별 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 용이하게 마이크로 캐버티 효과를 구현할 수 있다.
- [0077] 한편, 도시하지는 않았지만, 도 3의 구조에서 반투과층(810, 820, 830) 및 봉지층(710, 720)의 구성을 전술한 도 2의 반투과층(810, 820, 830) 및 봉지층(710, 720, 730, 740)의 구성으로 변경할 수도 있다.
- [0078] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 반사 전극(311, 321, 331)과 투명 전극(312, 322, 332)의 구성이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 1에 따른 전계 발광 표시 장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서 동일한 도면부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0079] 도 4에서 알 수 있듯이, 제1 서브 화소(P1) 영역의 경우에 있어서, 제1 반사 전극(311)은 회로 소자층(200) 상

에 형성되어 있고, 상기 제1 반사 전극(311) 상에 제1 층간 절연층(351)이 형성되어 있고, 상기 제1 층간 절연층(351) 상에 제2 층간 절연층(352)이 형성되어 있고, 상기 제2 층간 절연층(352) 상에 제3 층간 절연층(353)이 형성되어 있고, 상기 제3 층간 절연층(353) 상에 제1 투명 전극(312)이 형성되어 있다. 상기 제1 투명 전극(312)은 상기 제1 층간 절연층(351), 상기 제2 층간 절연층(352), 및 상기 제3 층간 절연층(353)에 구비된 콘택홀을 통해서 상기 제1 반사 전극(311)과 전기적으로 연결될 수 있다. 다만, 상기 제1 투명 전극(312)이 상기 제1 반사 전극(311)과 전기적으로 연결되지 않고 상기 회로 소자층(200)에 구비된 구동 박막 트랜지스터의 소스 단자 또는 드레인 단자와 직접 연결될 수도 있다.

[0080] 제2 서브 화소(P2) 영역의 경우에 있어서, 상기 제1 층간 절연층(351)이 상기 회로 소자층(200) 상에 형성되어 있고, 상기 제1 층간 절연층(351) 상에 제2 반사 전극(321)이 형성되어 있고, 상기 제2 반사 전극(321) 상에 제2 층간 절연층(352)이 형성되어 있고, 상기 제2 층간 절연층(352) 상에 제3 층간 절연층(353)이 형성되어 있고, 상기 제3 층간 절연층(353) 상에 제2 투명 전극(322)이 형성되어 있다. 상기 제2 투명 전극(322)은 상기 제2 층간 절연층(352), 및 상기 제3 층간 절연층(353)에 구비된 콘택홀을 통해서 상기 제2 반사 전극(321)과 전기적으로 연결될 수 있다. 다만, 상기 제2 투명 전극(322)이 상기 제2 반사 전극(321)과 전기적으로 연결되지 않고 상기 회로 소자층(200)에 구비된 구동 박막 트랜지스터의 소스 단자 또는 드레인 단자와 직접 연결될 수도 있다.

[0081] 제3 서브 화소(P3) 영역의 경우에 있어서, 상기 제1 층간 절연층(351)이 상기 회로 소자층(200) 상에 형성되어 있고, 상기 제1 층간 절연층(351) 상에 제2 층간 절연층(352)이 형성되어 있고, 상기 제2 층간 절연층(352) 상에 제3 반사 전극(331)이 형성되어 있고, 상기 제3 반사 전극(331) 상에 제3 층간 절연층(353)이 형성되어 있고, 상기 제3 층간 절연층(353) 상에 제3 투명 전극(332)이 형성되어 있다. 상기 제3 투명 전극(332)은 상기 제3 층간 절연층(353)에 구비된 콘택홀을 통해서 상기 제3 반사 전극(331)과 전기적으로 연결될 수 있다. 다만, 상기 제3 투명 전극(332)이 상기 제3 반사 전극(331)과 전기적으로 연결되지 않고 상기 회로 소자층(200)에 구비된 구동 박막 트랜지스터의 소스 단자 또는 드레인 단자와 직접 연결될 수도 있다.

[0082] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 제1 반사 전극(311), 상기 제2 반사 전극(321), 및 상기 제3 반사 전극(331)이 서로 상이한 층에 형성되어 서로 상이한 높이에 위치하기 때문에, 상기 제1 반투과층(810)과 상기 제1 반사 전극(311) 사이의 제1 거리(D1), 상기 제2 반투과층(820)과 상기 제2 반사 전극(321) 사이의 제2 거리(D2), 및 상기 제3 반투과층(830)과 상기 제3 반사 전극(331) 사이의 제3 거리(D3)가 서로 상이하게 되며, 그에 따라 개별 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 용이하게 마이크로 캐버티 효과를 구현할 수 있다.

[0083] 한편, 도시하지는 않았지만, 도 4의 구조에서 반투과층(810, 820, 830) 및 봉지층(710, 720)의 구성을 전술한 도 2의 반투과층(810, 820, 830) 및 봉지층(710, 720, 730, 740)의 구성으로 변경할 수도 있다.

[0084] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 반사 전극(311, 321, 331)과 투명 전극(312, 322, 332)의 구성이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 1에 따른 전계 발광 표시 장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서 동일한 도면부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

[0085] 도 5에서 알 수 있듯이, 제1 서브 화소(P1) 영역의 경우에 있어서, 제1 반사 전극(311)이 회로 소자층(200) 상에 형성되어 있고, 상기 제1 반사 전극(311) 상에 제1 층간 절연층(351)이 형성되어 있고, 상기 제1 층간 절연층(351) 상에 제1 연결 전극(371)이 형성되어 있고, 상기 제1 연결 전극(371) 상에 제2 층간 절연층(352)이 형성되어 있고, 상기 제2 층간 절연층(352) 상에 제3 층간 절연층(353)이 형성되어 있고, 상기 제3 층간 절연층(353) 상에 제1 투명 전극(312)이 형성되어 있다. 상기 제1 연결 전극(371)은 상기 제1 층간 절연층(351)에 형성된 콘택홀을 통해서 상기 제1 반사 전극(311)과 연결되어 있고, 상기 제1 투명 전극(312)은 상기 제2 층간 절연층(352) 및 상기 제3 층간 절연층(353)에 구비된 콘택홀을 통해서 상기 제1 연결 전극(371)과 연결되어 있다. 다만, 상기 제1 투명 전극(312)이 상기 제1 연결 전극(371)을 통해서 상기 제1 반사 전극(311)과 전기적으로 연결되지 않고 상기 회로 소자층(200)에 구비된 구동 박막 트랜지스터의 소스 단자 또는 드레인 단자와 직접 연결될 수도 있으며, 이 경우에는 상기 제1 연결 전극(371)이 생략된다.

[0086] 제2 서브 화소(P2) 영역의 경우에 있어서, 제2 반사 전극(321)이 회로 소자층(200) 상에 형성되어 있고, 상기 제2 반사 전극(321) 상에 제1 층간 절연층(351)이 형성되어 있고, 상기 제1 층간 절연층(351) 상에 제2 연결 전극(372)이 형성되어 있고, 상기 제2 연결 전극(372) 상에 제2 층간 절연층(352)이 형성되어 있고, 상기 제2 층간 절연층(352) 상에 제2 투명 전극(322)이 형성되어 있다. 상기 제2 연결 전극(372)은 상기 제1 층간 절연층(351)에 형성된 콘택홀을 통해서 상기 제2 반사 전극(321)과 연결되어 있고, 상기 제2 투명 전극(322)은 상기 제2 층간 절연층(352)에 구비된 콘택홀을 통해서 상기 제2 연결 전극(372)과 연결되어 있다. 다만, 상기 제2 투

명 전극(322)이 상기 제2 연결 전극(372)을 통해서 상기 제2 반사 전극(321)과 전기적으로 연결되지 않고 상기 회로 소자층(200)에 구비된 구동 박막 트랜지스터의 소스 단자 또는 드레인 단자와 직접 연결될 수도 있으며, 이 경우에는 상기 제2 연결 전극(372)이 생략된다.

[0087] 제3 서브 화소(P3) 영역의 경우에 있어서, 제3 반사 전극(331)이 회로 소자층(200) 상에 형성되어 있고, 상기 제3 반사 전극(331) 상에 제1 층간 절연층(351)이 형성되어 있고, 상기 제1 층간 절연층(351) 상에 제3 연결 전극(373)이 형성되어 있고, 상기 제3 연결 전극(373) 상에 제3 투명 전극(332)이 형성되어 있다. 상기 제3 연결 전극(373)은 상기 제1 층간 절연층(351)에 형성된 콘택홀을 통해서 상기 제3 반사 전극(331)과 연결되어 있고, 상기 제3 투명 전극(332)은 상기 제3 연결 전극(373)의 상면에 직접 형성되어 있다. 다만, 상기 제3 투명 전극(332)이 상기 제1 층간 절연층(351)에 형성된 콘택홀을 통해서 상기 제3 반사 전극(331)과 직접 연결될 수도 있고 이 경우 상기 제3 연결 전극(373)은 생략될 수 있다. 또한, 상기 제3 투명 전극(332)이 상기 제3 반사 전극(331)과 전기적으로 연결되지 않고 상기 회로 소자층(200)에 구비된 구동 박막 트랜지스터의 소스 단자 또는 드레인 단자와 직접 연결될 수도 있으며, 이 경우에도 상기 제3 연결 전극(373)은 생략된다.

[0088] 상기 제1 서브 화소(P1)에 구비된 제2 층간 절연층(352)과 상기 제2 서브 화소(P2)에 구비된 제2 층간 절연층(352)은 서로 이격되어 있으며, 상기 이격 공간에는 बैं크(400)가 형성될 수 있다. 상기 제2 층간 절연층(352)은 상기 제3 서브 화소(P3)에는 구비되지 않을 수 있다. 또한, 상기 제3 층간 절연층(353)은 상기 제2 서브 화소(P2) 및 상기 제3 서브 화소(P3)에 구비되지 않을 수 있다.

[0089] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 제1 투명 전극(312), 상기 제2 투명 전극(322), 및 상기 제3 투명 전극(332)이 서로 상이한 층에 형성되어 서로 상이한 높이에 위치하기 때문에, 상기 제1 반투과층(810)과 상기 제1 반사 전극(311) 사이의 제1 거리(D1), 상기 제2 반투과층(820)과 상기 제2 반사 전극(321) 사이의 제2 거리(D2), 및 상기 제3 반투과층(830)과 상기 제3 반사 전극(331) 사이의 제3 거리(D3)가 서로 상이하게 되며, 그에 따라 개별 서브 화소(P1, P2, P3) 별로 용이하게 마이크로 캐버티 효과를 구현할 수 있다.

[0090] 한편, 도시하지는 않았지만, 도 5의 구조에서 반투과층(810, 820, 830) 및 봉지층(710, 720)의 구성을 전술한 도 2의 반투과층(810, 820, 830) 및 봉지층(710, 720, 730, 740)의 구성으로 변경할 수도 있다.

[0091] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계에 트렌치(T)가 추가로 구비된 점에서 전술한 도 1에 따른 전계 발광 표시 장치와 상이하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서 동일한 도면부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

[0092] 도 6에서 알 수 있듯이, 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역에 트렌치(T)가 형성되어 있다. 상기 트렌치(T)는 बैं크(400)와 회로 소자층(200)에 형성될 수 있다. 즉, 상기 트렌치(T)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 트렌치(T)가 상기 बैं크(400)를 관통하지 않고 상기 बैं크(400)의 상측 일부에 형성되는 것도 가능하다.

[0093] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계 영역에 트렌치(T)가 형성되어 있기 때문에, 발광층(500)이 상기 트렌치(T)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.

[0094] 따라서, 본 발명의 또 다른 실시예에서는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 경계에 트렌치(T)를 형성하고 상기 발광층(500)을 상기 트렌치(T)내에 형성함으로써, 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3) 사이의 전류 패스를 길게 형성하여 저항을 증가시킴으로써 누설전류 발생을 줄일 수 있도록 한 것이다.

[0095] 특히, 상기 발광층(500)은 제1 스택(510), 제2 스택(530), 및 상기 제1 스택(510)과 제2 스택(530) 사이에 구비된 전하 생성층(520)을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0096] 상기 제1 스택(510)은 상기 트렌치(T) 내부의 측면에 형성되며 상기 트렌치(T) 내부의 하면에도 형성될 수 있다. 이때, 상기 트렌치(T) 내부의 측면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분과 상기 트렌치(T) 내부의 하면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분은 서로 연결되지 않고 단절되어 있다. 따라서, 상기 트렌치(T) 내부의 일 측면, 예로서 좌측 측면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분과 상기 트렌치(T) 내부의 다른 측면, 예로서 우측

측면에 형성된 제1 스택(510)의 일 부분은 서로 연결되지 않고 단절되어 있다. 이에 따라, 상기 트렌치(T)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서버 화소(P1, P2, P3) 사이에서는 상기 제1 스택(510)을 통해 전하가 이동할 수는 없다.

[0097] 또한, 상기 전하 생성층(520)은 상기 트렌치(T) 내부의 측면에서 상기 제1 스택(510) 상에 형성될 수 있다. 이때, 상기 트렌치(T) 내부의 일 측면, 예로서 좌측 측면에 형성된 전하 생성층(520)의 일 부분과 상기 트렌치(T) 내부의 다른 측면, 예로서 우측 측면에 형성된 전하 생성층(520)의 일 부분은 서로 연결되지 않고 단절되어 있다. 이에 따라, 상기 트렌치(T)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서버 화소(P1, P2, P3) 사이에서는 상기 전하 생성층(520)을 통해 전하가 이동할 수는 없다.

[0098] 또한, 상기 제2 스택(530)은 상기 전하 생성층(520) 상에서 상기 트렌치(T)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서버 화소(P1, P2, P3) 사이에서 단절되지 않고 서로 연결될 수 있다. 따라서, 상기 트렌치(T)를 사이에 두고 인접하게 배치된 서버 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 서버 화소(P1, P2, P3) 사이에서 단절되도록 구성할 수도 있다. 특히, 상기 전하 생성층(520)과 인접하는 상기 제2 스택(530)의 하부 일 부분만이 서버 화소(P1, P2, P3) 사이 영역에서 단절될 수 있다.

[0099] 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 서버 화소(P1, P2, P3) 사이에서의 전하의 이동은 주로 전하 생성층(520)을 통해 이루어지고, 상기 제2 스택(530)을 통해서 이루어지는 전하의 이동량은 미미하다.

[0100] 따라서, 본 발명의 또 다른 실시예에서는, 상기 발광층(500)이 상기 트렌치(T) 내에 형성될 때 상기 트렌치(T) 내에서 상기 발광층(500)의 일부가 단절되도록 구성함으로써, 특히, 상기 제1 스택(510)과 상기 전하생성층(520)이 단절되도록 구성함으로써 인접 하는 서버 화소(P1, P2, P3) 사이에 누설전류가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0101] 도 7a내지 도 7c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 이는 헤드 장착형 표시(HMD) 장치에 관한 것이다. 도 7a는 개략적인 사시도이고, 도 7b는 VR(Virtual Reality) 구조의 개략적인 평면도이고, 도 7c는 AR(Augmented Reality) 구조의 개략적인 단면도이다.

[0102] 도 7a에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 헤드 장착형 표시 장치는 수납 케이스(10), 및 헤드 장착 밴드(30)를 포함하여 이루어진다.

[0103] 상기 수납 케이스(10)는 그 내부에 표시 장치, 렌즈 어레이, 및 접안 렌즈 등의 구성을 수납하고 있다.

[0104] 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.

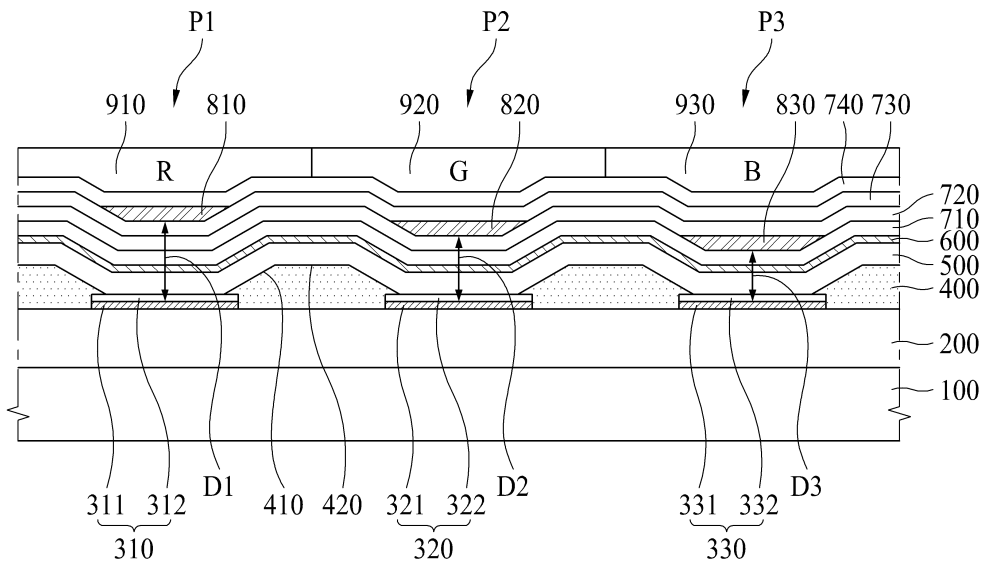
[0105] 도 7b에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 VR(Virtual Reality) 구조의 헤드 장착형 표시 장치는 좌안용 표시 장치(12)와 우안용 표시 장치(11), 렌즈 어레이(13), 및 좌안 접안 렌즈(20a)와 우안 접안 렌즈(20b)를 포함하여 이루어진다.

[0106] 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.

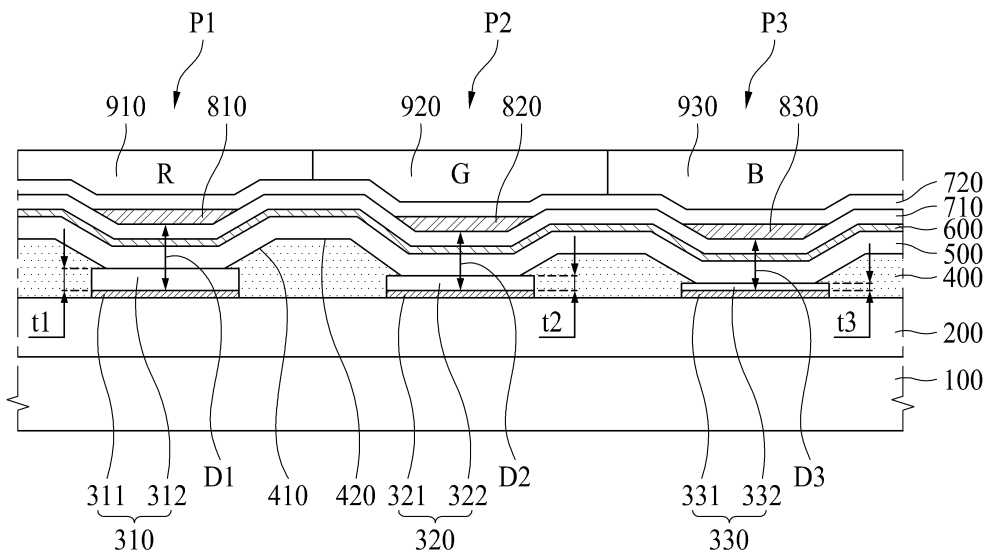
[0107] 상기 좌안용 표시 장치(12)와 우안용 표시 장치(11)는 동일한 영상을 표시할 수 있으며, 이 경우 사용자는 2D 영상을 시청할 수 있다. 또는, 상기 좌안용 표시 장치(12)는 좌안 영상을 표시하고 상기 우안용 표시장치(11)는 우안 영상을 표시할 수 있으며, 이 경우 사용자는 입체 영상을 시청할 수 있다. 상기 좌안용 표시 장치(12)와 상기 우안용 표시 장치(11) 각각은 전술한 다양한 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치로 이루어질 수 있다. 이때, 전술한 다양한 실예에 따른 전계 발광 표시 장치에서 화상이 표시되는 면, 예로서 컬러 필터층(910, 920, 930)이 상기 렌즈 어레이(13)와 마주하게 된다.

[0108] 상기 렌즈 어레이(13)는 상기 좌안 접안 렌즈(20a)와 상기 좌안용 표시 장치(12) 각각과 이격되면서 상기 좌안

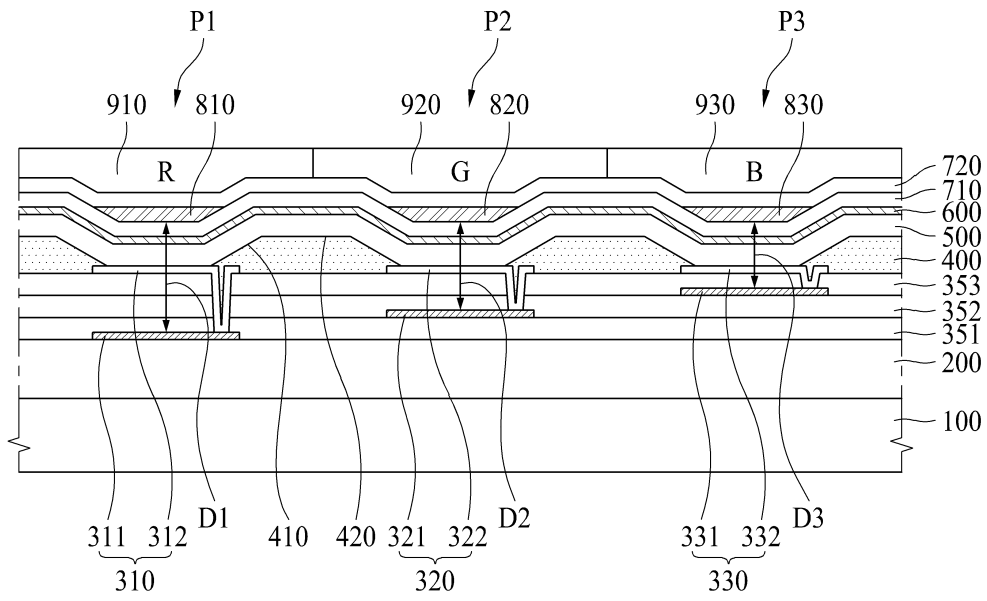
도면2



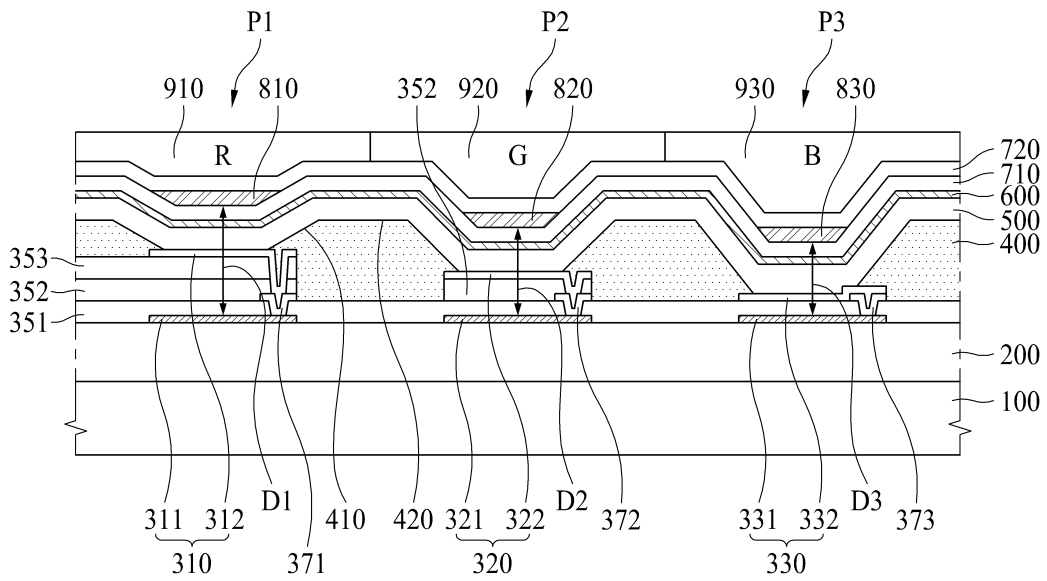
도면3



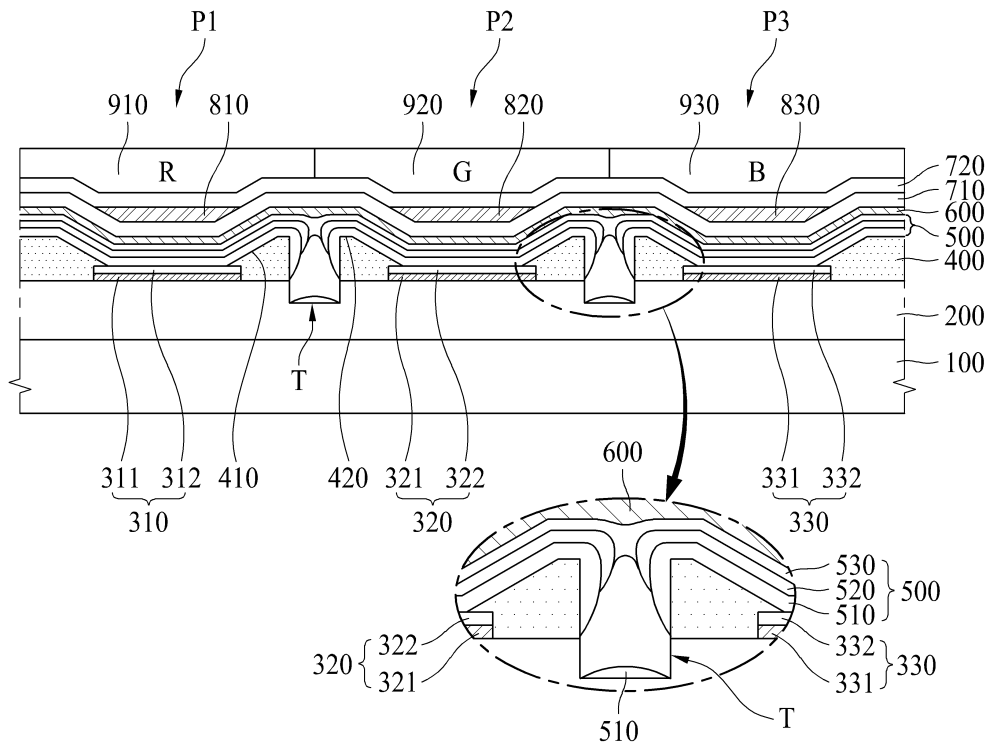
도면4



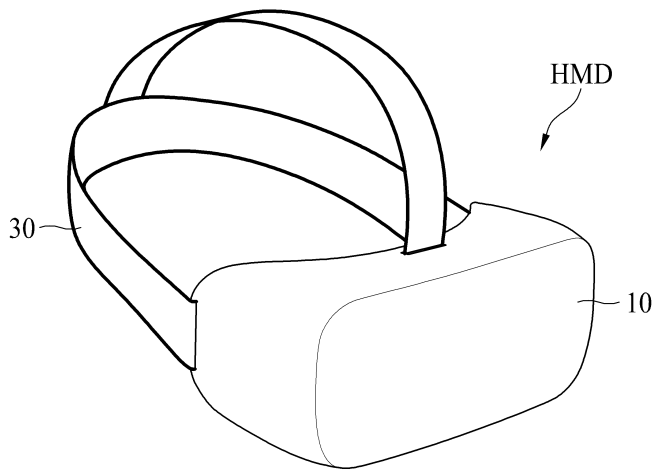
도면5



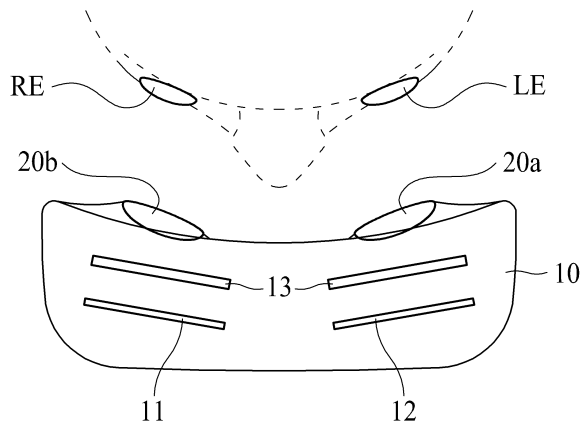
도면6



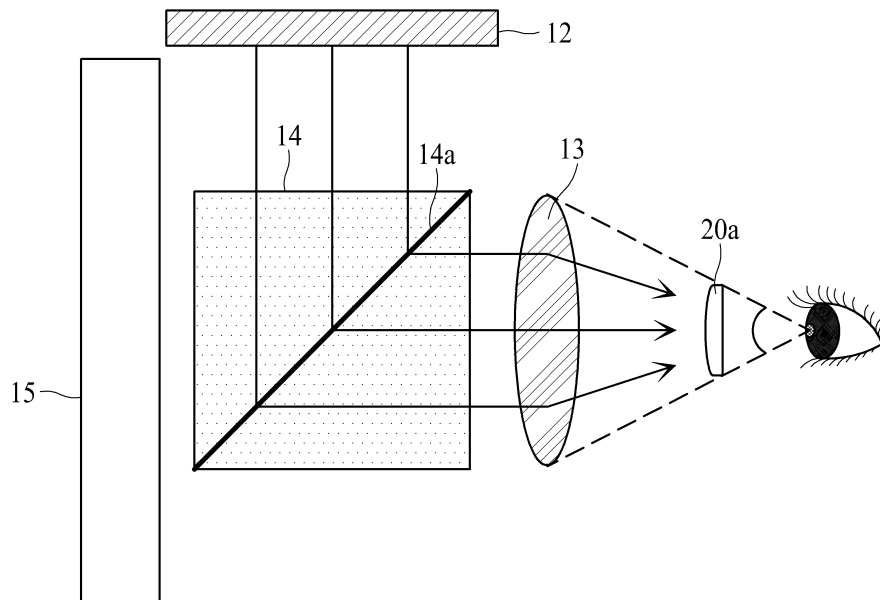
도면7a



도면7b



도면7c



专利名称(译)	电致发光显示器		
公开(公告)号	KR1020200069480A	公开(公告)日	2020-06-17
申请号	KR1020180156567	申请日	2018-12-07
[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	임형준 윤우람 김민기		
发明人	임형준 윤우람 김민기		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5271 H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/326 H01L51/5218 H01L27/3246 H01L51/5209 H01L51/5262 H01L51/5265 H01L27/3206 H01L51/5234 H01L51/5253		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种电致发光显示装置。该电致发光显示装置包括:包括第一子像素,第二子像素和第三子像素的基板,在基板上的第一至第三子像素中的每个中的第一电极,在第一电极上的发光层,以及第二电极。发射层上的电极,包括设置在第二电极上的第一封装层,设置在第一封装层上的第二封装层以及设置在第一封装层和第二封装层之间的第一半透明层的封装层 并与第一子像素的第一电极重叠。

