



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0001767
(43) 공개일자 2020년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3213 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0074678
(22) 출원일자 2018년06월28일
심사청구일자 없음

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

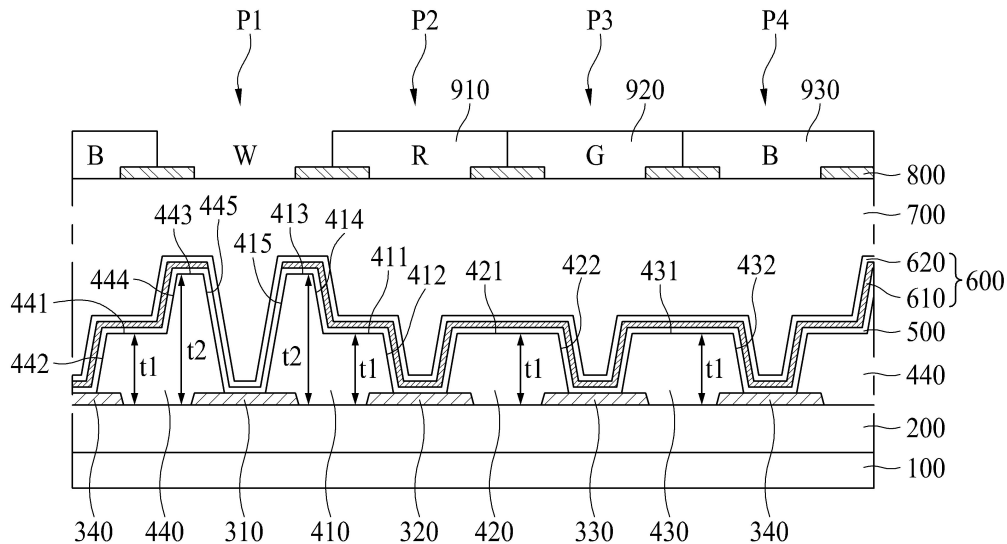
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 전계 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 제3 서브 화소 및 제4 서브 화소를 구비한 기관; 상기 기관 상의 제1 내지 제4 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 구비된 발광층; 상기 발광층 상에 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극의 끝단을 가리면서 상기 제1 전극의 일 부분을 노출시키는 बैं크를 포함하여 이루어지고, 상기 बैं크는 상기 제1 서브 화소와 상기 제2 서브 화소 사이에 구비된 제1 बैं크, 상기 제2 서브 화소와 상기 제3 서브 화소 사이에 구비된 제2 बैं크, 및 상기 제3 서브 화소와 상기 제4 서브 화소 사이에 구비된 제3 बैं크, 및 상기 제4 서브 화소와 상기 제1 서브 화소 사이에 구비된 제4 बैं크를 포함하여 이루어지고, 상기 제1 बैं크는 상기 제2 बैं크와 상이한 구조로 이루어지고, 상기 제1 बैं크의 최상면 높이는 상기 제2 बैं크의 최상면 높이보다 높은 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 27/3244 (2013.01)

H01L 51/102 (2013.01)

H01L 51/50 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 제3 서브 화소 및 제4 서브 화소를 구비한 기관;

상기 기관 상의 제1 내지 제4 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 구비된 발광층;

상기 발광층 상에 구비된 제2 전극; 및

상기 제1 전극의 끝단을 가리면서 상기 제1 전극의 일 부분을 노출시키는 बैं크를 포함하여 이루어지고,

상기 बैं크는 상기 제1 서브 화소와 상기 제2 서브 화소 사이에 구비된 제1 बैं크, 상기 제2 서브 화소와 상기 제3 서브 화소 사이에 구비된 제2 बैं크, 및 상기 제3 서브 화소와 상기 제4 서브 화소 사이에 구비된 제3 बैं크, 및 상기 제4 서브 화소와 상기 제1 서브 화소 사이에 구비된 제4 बैं크를 포함하여 이루어지고,

상기 제1 बैं크는 상기 제2 बैं크와 상이한 구조로 이루어지고, 상기 제1 बैं크의 최상면 높이는 상기 제2 बैं크의 최상면 높이보다 높은 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 बैं크는 제1 높이의 제1 상면, 상기 제1 상면에서부터 상기 제2 서브 화소 내의 제1 전극으로 연장되는 제1 측면, 상기 제1 높이보다 높은 제2 높이의 제2 상면, 상기 제2 상면에서부터 상기 제1 상면으로 연장되는 제2 측면, 및 상기 제2 상면에서부터 상기 제1 서브 화소 내의 제1 전극으로 연장되는 제3 측면을 구비하는 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제2에 있어서,

상기 제2 बैं크는 상기 제1 높이의 상면 및 상기 상면에서부터 상기 제2 서브 화소 내의 제1 전극 및 상기 제3 서브 화소 내의 제1 전극으로 연장되는 양 측면을 구비하는 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제3 बैं크는 상기 제2 बैं크와 동일한 구조로 이루어지고, 상기 제4 बैं크는 상기 제1 बैं크와 동일하면서 대칭되는 구조로 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 서브 화소 내의 제2 전극의 구조는 상기 제2 내지 제4 서브 화소 내의 제2 전극의 구조와 상이한 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 서브 화소 내의 제2 전극은 투과 전극으로 이루어지고, 상기 제2 내지 제4 서브 화소 내의 제2 전극은 각각 반투과 전극 및 상기 투과 전극의 적층 구조로 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 제2 전극은 반투과 전극 및 투과 전극을 포함하여 이루어지고,

상기 반투과 전극은 상기 제1 BANK의 제3 측면과 마주하지 않고 상기 제1 BANK와 상기 제4 BANK 사이에 노출된 제1 전극의 노출면과도 마주하지 않도록 구비된 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 제2 전극은 반투과 전극 및 투과 전극을 포함하여 이루어지고,

상기 반투과 전극은 상기 제1 BANK의 제3 측면의 일부와 마주하도록 연장되어 있고, 상기 제1 BANK와 상기 제4 BANK 사이에 노출된 제1 전극의 노출면과는 마주하지 않도록 구비된 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 제3 서브 화소 및 제4 서브 화소를 구비한 기관;

상기 기관 상의 제1 내지 제4 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 구비된 발광층; 및

상기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어지고,

상기 제1 서브 화소 내의 제2 전극의 구조는 상기 제2 내지 제4 서브 화소 내의 제2 전극의 구조와 상이하고,

상기 제1 서브 화소 내의 제2 전극은 투과 전극으로 이루어지고, 상기 제2 내지 제4 서브 화소 내의 제2 전극은 반투과 전극 및 투과 전극의 적층 구조로 이루어진 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 전극의 끝단을 가리면서 상기 제1 전극의 일 부분을 노출시키는 BANK를 포함하고,

상기 반투과 전극은 상기 제1 서브 화소 내의 제1 전극의 노출면과는 마주하지 않고, 상기 제2 내지 제4 서브 화소 내의 제1 전극 각각의 노출면과는 마주하도록 구비된 전계 발광 표시 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 BANK는 상기 제1 서브 화소와 상기 제2 서브 화소 사이에 구비된 제1 BANK를 포함하고,

상기 제1 BANK는 제1 높이의 제1 상면, 상기 제1 상면에서부터 상기 제2 서브 화소 내의 제1 전극으로 연장되는 제1 측면, 상기 제1 높이보다 높은 제2 높이의 제2 상면, 상기 제2 상면에서부터 상기 제1 상면으로 연장되는 제2 측면, 및 상기 제2 상면에서부터 상기 제1 서브 화소 내의 제1 전극으로 연장되는 제3 측면을 구비하는 전계 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 반투과 전극은 상기 제1 BANK의 제3 측면과 마주하지 않도록 구비된 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 반투과 전극은 상기 제1 BANK의 제3 측면의 일부와 마주하도록 구비된 전계 발광 표시 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 बैं크는 상기 제2 서브 화소와 상기 제3 서브 화소 사이에 구비된 제2 बैं크를 추가로 포함하고,

상기 제2 बैं크는 상기 제1 बैं크와 상이한 구조로 이루어지고, 상기 제1 높이의 상면 및 상기 상면에서부터 상기 제2 서브 화소 내의 제1 전극 및 상기 제3 서브 화소 내의 제1 전극으로 연장되는 양 측면을 구비하는 전계 발광 표시 장치.

청구항 15

제1항 또는 제9항에 있어서,

상기 제1 서브 화소는 백색 광을 발광하도록 구비되고, 상기 제2 서브 화소는 적색 광, 녹색 광, 및 청색 광 중에서 어느 하나의 광을 발광하도록 구비되고, 상기 제3 서브 화소는 적색 광, 녹색 광, 및 청색 광 중에서 다른 하나의 광을 발광하도록 구비되고, 상기 제4 서브 화소는 적색 광, 녹색 광, 및 청색 광 중에서 나머지 하나의 광을 발광하도록 구비된 전계 발광 표시 장치.

청구항 16

제1항 또는 제9항에 있어서,

상기 बैं크는 그 내부에 बैं크홀이 구비되어 있고, 상기 발광층은 상기 बैं크홀 내에 구비되어 있는 전계 발광 표시 장치.

청구항 17

제1항 또는 제9항에 있어서,

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

청구항 18

제1항 또는 제9항에 있어서,

상기 제1 전극은 반사 전극 및 투명 전극을 포함하여 이루어지고,

제2 서브 화소의 투명 전극의 제2 두께, 상기 제3 서브 화소의 투명 전극의 제3 두께, 상기 제4 서브 화소의 투명 전극의 제4 두께는 모두 상이하고,

상기 제1 서브 화소의 투명 전극의 제1 두께는 상기 제2 두께, 상기 제3 두께, 및 상기 제4 두께와 모두 상이하거나 또는 상기 제2 두께, 상기 제3 두께, 및 상기 제4 두께 중 어느 하나와 동일한 전계 발광 표시 장치.

청구항 19

제1항 또는 제10항에 있어서,

상기 बैं크의 좌우 측면의 경사도는 60° 내지 80° 의 범위인 전계 발광 표시 장치.

청구항 20

제2항 또는 제11항에 있어서,

상기 제2 상면의 높이에 대한 상기 제1 서브 화소의 제1 전극의 노출면의 폭의 비율이 0.2 내지 1의 범위인 전계 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

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

[0001]

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. 상기 발광층이 백색의 광을 발광하도록 이루어진 경우에는 서브 화소 별로 컬러 필터가 추가로 구비되어 서브 화소 별로 원하는 색상의 광이 방출된다.
- [0005] 상기 서브 화소 별로 상이한 색상의 광을 발광하도록 하기 위해서는 소정의 마스크를 이용하여 서브 화소 별로 상이한 발광층을 증착해야 한다. 따라서, 이 경우에는 마스크 공정이 추가되는 한계가 있고 또한 마스크를 정밀하게 얼라인하지 못할 경우 발광층을 서브 화소 별로 정밀하게 증착하기 어려운 문제가 있다.
- [0006] 최근에 전계 발광 표시 장치를 이용하여 사용자의 눈앞 가까운 거리에 초점이 형성되는 가상현실(Virtual Reality, VR)을 보여주는 헤드 장착형 표시장치(head mounted display device)가 개발되고 있는데, 상기 헤드 장착형 표시장치의 경우 고해상도의 조밀한 화소 간격으로 인해 상기 마스크를 제작하기도 어렵고 상기 마스크를 정밀하게 얼라인하는 것도 현실적으로 어려운 실정이다.
- [0007] 따라서, 헤드 장착형 표시장치에 적용되는 전계 발광 표시 장치의 경우에는 정밀한 마스크 제작이나 정밀한 마스크 얼라인 공정이 필요하지 않은 서브 화소 별로 백색의 광을 발광하는 발광층을 형성하는 방법이 보다 용이하게 적용될 수 있다.
- [0008] 한편, 전계 발광 표시 장치에서 서브 화소 별로 광효율을 최대화하기 위해서 마이크로 캐버티 특성을 구현하는 방안이 있다. 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에서 반사와 재반사가 반복되도록 하여 광의 보상간섭을 통해 광효율을 증진시키는 것을 마이크로 캐버티 특성 구현이라고 한다.
- [0009] 이와 같이 마이크로 캐버티 특성을 구현하기 위해서는 예를 들어 상부 발광 방식의 경우 상기 애노드 전극은 반사 전극으로 구성하고 상기 캐소드 전극은 반투명 전극으로 구성하고 상기 애노드 전극과 상기 캐소드 전극 사이의 거리를 광의 파장대에 맞게 조절함으로써 상기 애노드 전극과 상기 캐소드 전극 사이에서 광의 파장대별로 반사와 재반사가 반복될 수 있도록 한다.
- [0010] 그러나, 백색의 광을 방출하는 전계 발광 표시 장치에 있어서 적색, 녹색, 또는 청색의 광을 방출하는 서브 화소의 경우에는 각각의 광의 파장대에 맞도록 애노드 전극과 캐소드 전극 사이의 거리를 조절함으로써 상기 마이크로 캐버티 특성을 구현할 수 있지만, 백색의 광을 그대로 방출하는 서브 화소의 경우에는 각각의 광의 파장대별로 상기 마이크로 캐버티 특성을 얻기가 어렵다. 즉, 백색의 광에는 적색 파장대의 광, 녹색 파장대의 광, 및 청색 파장대의 광이 모두 혼합되어 있기 때문에, 그 중에 하나의 파장대의 광을 타겟으로 하여 마이크로 캐버티 특성을 구현할 수는 있지만, 모든 파장대의 광에 대해서 마이크로 캐버티 특성을 구현하는 것은 불가능하게 된다.
- [0011] 따라서, 백색의 전계 발광 표시 장치에서 마이크로 캐버티 특성을 얻기 위해서 상기 애노드 전극을 반사 전극으로 구성하고 상기 캐소드 전극을 반투명 전극으로 구성할 경우, 백색의 서브 화소에서는 오히려 광효율이 떨어지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 백색의 서브 화소에서 광효율이 떨어지지 않으면서 적색, 녹색, 및 청색의 서브 화소에서 마이크로 캐버티 특성을 구현하여 광효율을 증진시킬 수 있는 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 제3 서브 화소 및 제4 서브 화소를 구비한 기관; 상기 기관 상의 제1 내지 제4 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 구비된 발광층; 상기 발광층 상에 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극의 끝단을 가리면서 상기 제1 전극의 일 부분을 노출시키는 बैं크를 포함하여 이루어지고, 상기 बैं크는 상기 제1 서브 화소와 상기 제2 서브 화소 사이에 구비된 제1 बैं크, 상기 제2 서브 화소와 상기 제3 서브 화소 사이에 구비된 제2 बैं크, 및 상기 제3 서브 화소와 상기 제4 서브 화소 사이에 구비된 제3 बैं크, 및 상기 제4 서브 화소와 상기 제1 서브 화소 사이에 구비된 제4 बैं크를 포함하여 이루어지고, 상기 제1 बैं크는 상기 제2 बैं크와 상이한 구조로 이루어지고, 상기 제1 बैं크의 최상면 높이는 상기 제2 बैं크의 최상면 높이보다 높은 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

[0014] 본 발명은 또한 제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 제3 서브 화소 및 제4 서브 화소를 구비한 기관; 상기 기관 상의 제1 내지 제4 서브 화소에 각각 구비된 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 구비된 발광층; 및 상기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어지고, 상기 제1 서브 화소 내의 제2 전극의 구조는 상기 제2 내지 제4 서브 화소 내의 제2 전극의 구조와 상이하고, 상기 제1 서브 화소 내의 제2 전극은 투과 전극으로 이루어지고, 상기 제2 내지 제4 서브 화소 내의 제2 전극은 반투과 전극 및 투과 전극의 적층 구조로 이루어진 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0016] 제1 बैं크 및 제4 बैं크의 최상면의 높이가 제2 बैं크 및 제3 बैं크의 최상면의 높이보다 높게 형성되어 있기 때문에, 제2 전극을 형성할 때 반투명전극이 제2 내지 제4 서브 화소 내에는 형성되지만 제1 서브 화소 내에 형성되지 않게 된다. 따라서, 상기 제2 내지 제4 서브 화소에서는 마이크로 캐버티 특성을 구현할 수 있고, 상기 제1 서브 화소에서는 광효율이 저하되는 것이 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개별 서브 화소의 발광 영역에 대한 개략적인 단면도이다.
 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다.
 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 및 도 6b는 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

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0021] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관

계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개별 서브 화소의 발광 영역에 대한 개략적인 단면도이다.
- [0027] 도 1에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 기관(100), 회로 소자층(200), 제1 전극(310, 320, 330, 340), बैं크(410, 420, 430, 440), 발광층(500), 제2 전극(600), 봉지층(700), 차광층(800), 및 컬러 필터(910, 920, 930)를 포함하여 이루어진다.
- [0028] 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), 제3 서브 화소(P3) 및 제4 서브 화소(P4)가 구비되어 있다. 상기 제1 서브 화소(P1)는 백색(W) 광을 방출하고, 상기 제2 서브 화소(P2)는 적색(R) 광을 방출하고, 상기 제3 서브 화소(P3)는 녹색(G) 광을 방출하고, 상기 제4 서브 화소(P4)는 청색(B) 광을 방출하도록 구비될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 예를 들어 각각의 서브 화소(P1, P2, P3, P4)들의 배열 순서는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0029] 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.
- [0030] 상기 회로 소자층(200)은 상기 기관(100) 상에 형성되어 있다.
- [0031] 상기 회로 소자층(200)에는 각종 신호 배선들, 박막 트랜지스터, 및 커패시터 등을 포함하는 회로 소자가 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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, 340)에 공급하는 역할을 한다.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340)은 상기 회로 소자층(200) 상에 형성되어 있다. 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340)은 각각 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 별로 패턴 형성되어 있으며, 전계 발광 표시 장치의 양극(Anode)으로 기능할 수 있다. 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340)은 상기 회로소자층(200)에 구비된 구동 박막 트랜

지스터와 연결되어 있다.

- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 상부 발광 방식으로 이루어지며, 따라서, 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340)은 상기 발광층(500)에서 발광된 광을 상부쪽으로 반사시키기 위한 반사물질층을 포함하여 이루어질 수 있다. 이 경우, 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340)은 투명한 도전물질과 상기 반사물질의 적층구조로 이루어질 수 있다.
- [0038] 구체적으로, 도 2를 참조하면, 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340)은 개별적으로 반사 전극(311, 321, 331, 341) 및 투명 전극(312, 322, 332, 342)을 포함하여 이루어진다. 즉, 제1 서브 화소(P1)에 구비된 제1 전극(310)은 반사 전극(311)과 투명 전극(312)을 포함하여 이루어지고, 제2 서브 화소(P2)에 구비된 제1 전극(320)은 반사 전극(321)과 투명 전극(322)을 포함하여 이루어지고, 제3 서브 화소(P3)에 구비된 제1 전극(330)은 반사 전극(331)과 투명 전극(332)을 포함하여 이루어지고, 제4 서브 화소(P4)에 구비된 제1 전극(340)은 반사 전극(341)과 투명 전극(342)을 포함하여 이루어진다. 도시하지는 않았지만, 상기 반사 전극(311, 321, 331, 341) 아래에 별도의 투명 전극이 추가로 구비됨으로써, 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340) 각각이 별도의 투명 전극, 반사 전극(311, 321, 331, 341), 및 투명 전극(312, 322, 332, 342)이 차례로 적층된 3층 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0039] 이때, 상기 제1 서브 화소(P1)에 구비된 반사 전극(311), 상기 제2 서브 화소(P2)에 구비된 반사 전극(321), 상기 제3 서브 화소(P3)에 구비된 반사 전극(331), 및 상기 제4 서브 화소(P4)에 구비된 반사 전극(341)은 모두 동일한 물질로 동일한 두께를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0040] 반면에, 상기 제1 서브 화소(P1)에 구비된 투명 전극(312), 상기 제2 서브 화소(P2)에 구비된 투명 전극(322), 상기 제3 서브 화소(P3)에 구비된 투명 전극(332), 및 상기 제4 서브 화소(P4)에 구비된 투명 전극(342)은 모두 동일한 물질로 이루어지지만 서로 상이한 두께를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0041] 구체적으로, 상기 제3 서브 화소(P3)에 구비된 투명 전극(332)의 제3 두께(d3)는 상기 제2 서브 화소(P2)에 구비된 투명 전극(322)의 제2 두께(d2) 보다 얇고 상기 제4 서브 화소(P4)에 구비된 투명 전극(342)의 제4 두께(d4)보다 두껍게 형성될 수 있다. 이는, 개별 서브 화소(P2, P3, P4)별로 마이크로 캐버티 특성을 구현하기 위함으로써, 그에 대해서 설명하면 다음과 같다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 발광층(500)에서 발광된 광의 일부는 상기 제2 전극(600)을 투과하지만 상기 발광층(500)에서 발광된 광의 나머지는 상기 제2 전극(600)에서 반사한 후 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340)의 반사 전극(311, 321, 331, 341)에서 재반사하여 상기 제2 전극(600) 방향으로 진행한다. 이와 같이, 상기 제2 전극(600)과 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340)의 반사 전극(311, 321, 331, 341) 사이에서 반사와 재반사가 반복되면서 상기 제2 전극(600)을 투과한 광에 의해서 화상이 표시될 수 있다. 이때, 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340)의 반사 전극(311, 321, 331, 341)과 상기 제2 전극(600) 사이의 거리(h1, h2, h3, h4)가 각 서브 화소(P1, P2, P3, P4)에서 방출되는 광의 반파장($\lambda/2$)의 정수배가 되면 보강간섭이 일어나 광이 증폭되며, 상기와 같은 반사 및 재반사 과정이 반복되면 광이 증폭되는 정도가 지속적으로 커져서 광의 외부 추출 효율이 향상될 수 있다. 이와 같은 특성을 마이크로 캐버티(microcavity) 특성이라 한다.
- [0043] 따라서, 장파장대인 적색(R)의 광을 방출하는 제2 서브 화소(P2)에서의 반사 전극(321)과 제2 전극(600) 사이의 제2 거리(h2), 중간파장대인 녹색(G)의 광을 방출하는 제3 서브 화소(P3)에서의 반사 전극(331)과 제2 전극(600) 사이의 제3 거리(h3), 및 단파장대인 청색(B)의 광을 방출하는 제4 서브 화소(P4)에서의 반사 전극(341)과 제2 전극(600) 사이의 제4 거리(h4)는 모두 상이하게 형성될 수 있다.
- [0044] 또한, 백색(W)의 광을 방출하는 제1 서브 화소(P1)에서는 마이크로 캐버티 특성을 구현하지 않기 때문에 제1 서브 화소(P1)에서의 반사 전극(311)과 제2 전극(600) 사이의 제1 거리(h1)는 상기 제2 거리(h2), 상기 제3 거리(h3), 및 상기 제4 거리(h4)와 모두 상이하게 설정될 수도 있다. 다만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 상기 제1 거리(h1)는 상기 제2 거리(h2), 상기 제3 거리(h3), 및 상기 제4 거리(h4) 중 어느 하나와 동일하게 설정될 수도 있다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 발광층(500)이 서브 화소(P1, P2, P3, P4)별로 동일한 두께를 가지도록 형성되기 때문에, 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 별로 상기 반사 전극(311, 321, 331, 341)과 상기 제2 전극(600) 사이의 거리(h1, h2, h3, h4)를 상이하게 설정하기 위해서는 상기 투명 전극(312, 322, 332, 342)의 두께(D1, D2, D3, D4)를 상이하게 설정해야 된다.
- [0046] 결국, 상기 제2 두께(d2), 상기 제3 두께(d3), 및 상기 제4 두께(d4)는 모두 상이하게 형성될 수 있다. 또한,

상기 제1 서브 화소(P1)에 구비된 투명 전극(312)의 제1 두께(d1)는 상기 제2 두께(d2), 상기 제3 두께(d3), 및 상기 제4 두께(d4)와 모두 상이하거나 또는 상기 제2 두께(d2), 상기 제3 두께(d3), 및 상기 제4 두께(d4) 중 어느 하나와 동일하게 형성될 수 있다.

- [0047] 다시 도 1을 참조하면, 상기 बैं크(410, 420, 430, 440)는 복수의 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 사이의 경계에 매트릭스 구조로 형성되면서 복수의 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 각각에 발광 영역을 정의한다. 즉, 각각의 서브 화소(410, 420, 430, 440)에서 상기 बैं크(410, 420, 430, 440)가 형성되지 않은 개구 영역이 발광 영역이 된다.
- [0048] 상기 बैं크(410, 420, 430, 440)는 상기 제1 서브 화소(P1)와 상기 제2 서브 화소(P2) 사이에 구비된 제1 बैं크(410), 상기 제2 서브 화소(P2)와 상기 제3 서브 화소(P3) 사이에 구비된 제2 बैं크(420), 상기 제3 서브 화소(P3)와 상기 제4 서브 화소(P4) 사이에 구비된 제3 बैं크(430), 및 상기 제4 서브 화소(P4)와 상기 제1 서브 화소(P1) 사이에 구비된 제4 बैं크(440)를 포함하여 이루어진다.
- [0049] 상기 बैं크(410, 420, 430, 440)는 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340)의 양 끝단을 가리면서 상기 회로 소자층(200) 상에 형성되어 있다. 따라서, 복수의 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 별로 패턴 형성된 복수의 제1 전극(310, 320, 330, 340)들이 상기 बैं크(410, 420, 430, 440)에 의해 절연될 수 있고, 또한 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340)의 양 끝단에 전류가 집중되어 발광효율이 저하되는 문제가 방지될 수 있다. 상기 बैं크(410, 420, 430, 440)는 유기 절연물로 이루어질 수 있지만 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 상기 백색(W) 광을 발광하는 제1 서브 화소(P1)의 일측과 타측에 각각 구비된 제1 बैं크(410)와 제4 बैं크(440)는 서로 대칭되면서 동일한 구조로 이루어진다. 특히, 상기 제1 बैं크(410)와 제4 बैं크(440)의 구조는 상기 제2 बैं크(420)와 제3 बैं크(430)의 구조와 상이하다.
- [0051] 상기 제2 बैं크(420)는 제1 높이(t1)의 상면(421) 및 상기 상면(421)에서부터 상기 제1 전극(320, 330)으로 연장되는 양 측면(422)을 포함하여 이루어지고, 상기 제3 बैं크(430)는 상기 제1 높이(t1)의 상면(431) 및 상기 상면(431)에서부터 상기 제1 전극(330, 340)으로 연장되는 양 측면(432)을 포함하여 이루어진다. 상기 제2 बैं크(420)와 상기 제3 बैं크(430)는 서로 동일한 구조로 이루어질 수 있다.
- [0052] 그에 반하여, 상기 제1 बैं크(410)는 상기 제1 높이(t1)의 제1 상면(411), 상기 제1 상면(411)에서부터 상기 제2 서브 화소(P2) 내의 제1 전극(320)으로 연장되는 제1 측면(412), 상기 제1 높이(t1)보다 높은 제2 높이(t2)의 제2 상면(413), 상기 제2 상면(413)에서부터 상기 제1 상면(411)으로 연장되는 제2 측면(414), 및 상기 제2 상면(413)에서부터 상기 제1 서브 화소(P1) 내의 제1 전극(310)으로 연장되는 제3 측면(415)을 포함하여 이루어진다.
- [0053] 상기 제4 बैं크(440)는 상기 제1 높이(t1)의 제1 상면(441), 상기 제1 상면(441)에서부터 상기 제4 서브 화소(P4) 내의 제1 전극(340)으로 연장되는 제1 측면(442), 상기 제1 높이(t1)보다 높은 제2 높이(t2)의 제2 상면(443), 상기 제2 상면(443)에서부터 상기 제1 상면(441)으로 연장되는 제2 측면(444), 및 상기 제2 상면(443)에서부터 상기 제1 서브 화소(P1) 내의 제1 전극(310)으로 연장되는 제3 측면(445)을 포함하여 이루어진다.
- [0054] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 बैं크(410) 및 상기 제4 बैं크(440)가 각각 상기 제1 높이(t1)의 제1 상면(411, 441)보다 높은 제2 높이(t2)의 제2 상면(413, 443)을 구비하고 있다. 따라서, 상기 제1 बैं크(410) 및 상기 제4 बैं크(440)의 최상면(413, 443)의 높이가 제2 बैं크(420) 및 제3 बैं크(430)의 최상면(421, 431)의 높이보다 높게 형성되어 있기 때문에, 상기 제2 전극(600)을 형성할 때, 반투명전극(610)이 상기 제2 내지 제4 서브 화소(P2, P3, P4) 내에는 형성되지만 상기 제1 서브 화소(P1) 내에 형성되지 않도록 할 수 있어, 상기 제2 내지 제4 서브 화소(P2, P3, P4)에서는 마이크로 캐버티 특성을 구현할 수 있고, 상기 제1 서브 화소(P1)에서는 광효율이 저하되는 것이 방지될 수 있다. 이에 대해서는 후술하는 도 3a 내지 도 3f에 따른 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 제조 공정을 참조하면 용이하게 이해할 수 있을 것이다.
- [0055] 상기 발광층(500)은 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340) 상에 형성된다. 상기 발광층(500)은 상기 बैं크(410, 420, 430, 440) 상에도 형성될 수 있다. 즉, 상기 발광층(500)은 각각의 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 및 그들 사이의 경계 영역에도 형성된다. 보다 구체적으로, 상기 발광층(500)은 상기 제1 बैं크(410)의 제1 상면(411), 제2 상면(413), 제1 측면(412), 제2 측면(414) 및 제3 측면(415) 상에 형성되고, 상기 제2 बैं크(420)의 상면(421)과 양 측면(422) 상에 형성되고, 상기 제3 बैं크(430)의 상면(431)과 양 측면(432) 상에 형성되고, 상기 제4 बैं크(440)의 제1 상면(441), 제2 상면(443), 제1 측면(442), 제2 측면(444) 및 제3 측면(445) 상에 형성된다.

- [0056] 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.
- [0057] 보다 구체적으로, 도 2를 참조하면, 상기 발광층(500)은 청색(B)의 광을 발광하는 제1 스택, 황녹색(YG)의 광을 발광하는 제2 스택, 및 상기 제1 스택과 제2 스택 사이에 구비된 전하생성층(Charge generation layer; CGL)을 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 제1 스택은 차례로 적층된 제1 정공수송층(HTL1), 청색 발광층(EML(B)) 및 제1 전자수송층(ETL1)을 포함하여 이루어지고, 상기 제2 스택은 차례로 적층된 제2 정공수송층(HTL2), 황녹색 발광층(EML(YG)) 및 제2 전자수송층(ETL2)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0058] 전술한 바와 같이, 상기 발광층(500)은 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 별로 동일한 물질로 동일한 두께로 형성된다.
- [0059] 한편, 도시하지는 않았지만, 상기 발광층(500)은 청색의 광을 발광하는 제1 스택, 녹색의 광을 발광하는 제2 스택, 적색의 광을 발광하는 제3 스택, 상기 제1 스택과 상기 제2 스택 사이에 구비된 제1 전하생성층 및 상기 제2 스택과 상기 제3 스택 사이에 구비된 제2 전하생성층을 포함하여 이루어질 수도 있다.
- [0060] 다시 도 1을 참조하면, 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, P4) 및 그들 사이의 경계 영역에도 형성된다. 즉, 상기 제2 전극(600)은 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340)의 위쪽 및 상기 बैं크(410, 420, 430, 440)의 위쪽 상에도 형성될 수 있다.
- [0061] 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 이루어진다. 또한, 상기 제2 전극(600)은 반투명 도전물질을 포함하여 이루어짐으로써 마이크로 캐버티(Micro Cavity) 효과를 얻을 수 있도록 한다. 따라서, 상기 제2 전극(600)은 반투명 전극(610) 및 투명 전극(620)을 포함하여 이루어진다.
- [0062] 본 명세서 전체에서, 반사 전극은 입사되는 광을 반사시키는 전극이고, 투명 전극은 입사되는 광을 투과시키는 전극이고, 반투명 전극은 입사되는 광의 일부는 투과시키고 나머지는 반사시키는 전극으로서, 투명도 측면에서는 반사 전극, 반투명 전극, 및 투명 전극 순서로 투명도가 우수하고, 반사도 측면에서는 투명 전극, 반투명 전극, 및 반사 전극 순서로 반사도가 우수하게 된다.
- [0063] 도면에는 반투명 전극(610)이 상기 발광층(500) 상에 형성되고, 상기 투명 전극(620)이 상기 반투명 전극(610) 상에 형성된 모습을 도시하였지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 상기 투명 전극(620)이 상기 발광층(500) 상에 형성되고, 상기 반투명 전극(610)이 상기 투명 전극(620) 상에 형성되는 것도 가능하다.
- [0064] 상기 반투명 전극(610)은 제2 서브 화소(P2), 제3 서브 화소(P3), 제4 서브 화소(P4), 제2 서브 화소(P2)와 제3 서브 화소(P3) 사이의 경계, 및 제3 서브 화소(P3)와 제4 서브 화소(P4) 사이의 경계에 형성된다.
- [0065] 따라서, 도 2를 참조하면, 제2 서브 화소(P2)에서 제1 전극(320)의 반사 전극(321)과 상기 제2 전극(600)의 반투명 전극(610) 사이에서 반사와 재반사가 이루어지게 되어 적색(R)의 파장대의 광에 대한 마이크로 캐버티 특성이 구현될 수 있다. 또한, 제3 서브 화소(P3)에서 제1 전극(330)의 반사 전극(331)과 상기 제2 전극(600)의 반투명 전극(610) 사이에서 반사와 재반사가 이루어지게 되어 녹색(G)의 파장대의 광에 대한 마이크로 캐버티 특성이 구현될 수 있다. 또한, 제4 서브 화소(P4)에서 제1 전극(340)의 반사 전극(341)과 상기 제2 전극(600)의 반투명 전극(610) 사이에서 반사와 재반사가 이루어지게 되어 청색(B)의 파장대의 광에 대한 마이크로 캐버티 특성이 구현될 수 있다.
- [0066] 다시 도 1을 참조하면, 상기 반투명 전극(610)은 제1 서브 화소(P1)와 제2 서브 화소(P2) 사이의 경계 및 제1 서브 화소(P1)와 제4 서브 화소(P4) 사이의 경계에도 형성된다. 그러나, 상기 반투명 전극(610)은 제1 서브 화소(P1)에는 형성되지 않는다. 따라서, 상기 제1 서브 화소(P1) 내의 제2 전극(600)의 구조는 상기 제2 내지 제4 서브 화소(P2, P3, P4) 내의 제2 전극(600)의 구조와 상이하다.
- [0067] 보다 구체적으로, 상기 반투명 전극(610)은 상기 제1 बैं크(410)의 제1 상면(411), 제1 측면(412), 제2 상면(413), 및 제2 측면(414)과 마주하면서 그들에 대응하는 프로파일(profile)을 가지도록 형성되는 반면에 상기 제1 बैं크(410)의 제3 측면(415)과는 마주하지 않도록 형성된다. 또한, 상기 반투명 전극(610)은 상기 제4 बैं크(440)의 제1 상면(441), 제1 측면(442), 제2 상면(443), 및 제2 측면(444)과 마주하면서 그들에 대응하는 프로파일을 가지도록 형성되는 반면에 상기 제4 बैं크(440)의 제3 측면(445)과는 마주하지 않도록 형성된다.

크(440)은 상기 제1 높이(t1)의 제1 상면(411, 441) 및 제2 높이(t2)의 제2 상면(413, 443)을 가지게 된다.

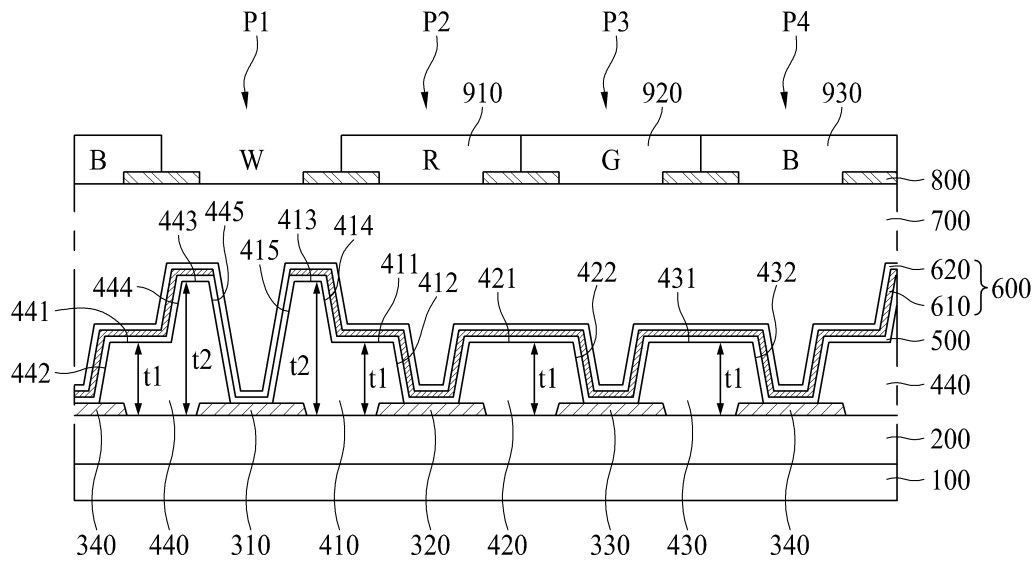
- [0083] 따라서, 1회의 포토리소그래피 공정을 통해서 상기 제1 높이(t1)의 상면을 가지는 제2 बैं크(420) 및 제3 बैं크(430)을 완성함과 더불어 제1 상면(421, 431, 411, 441)을 가지는 제1 बैं크(410) 및 제4 बैं크(440)를 일부 형성하고, 그 후에 2회의 포토리소그래피 공정을 통해서 상기 제2 높이(t2)의 제2 상면(413, 443)을 가지는 제1 बैं크(410) 및 제4 बैं크(440)을 완성할 수 있다. 또는, 하프톤 마스크나 회절 마스크를 이용하여 1회의 포토리소그래피 공정을 통해서 상기 제1 बैं크(410), 상기 제2 बैं크(420), 상기 제3 बैं크(430), 및 상기 제4 बैं크(440)를 함께 형성할 수도 있다.
- [0084] 다음, 도 3c에서 알 수 있듯이, 상기 बैं크(410, 420, 430, 440)에 의해 가려지지 않고 노출된 제1 전극(310, 320, 330, 340)의 상면 및 상기 बैं크(410, 420, 430, 440)의 상면 상에 발광층(500)을 형성한다.
- [0085] 상기 발광층(500)은 상기 기판(100)에 수직 방향으로 증착 물질을 분사시켜 형성하며, 그에 따라 상기 제1 전극(310, 320, 330, 340) 및 상기 बैं크(410, 420, 430, 440) 상에 상기 발광층(500)이 용이하게 증착될 수 있다.
- [0086] 다음, 도 3d에서 알 수 있듯이, 상기 발광층(500) 상에 제2 전극(600)용 반투명 전극(610)을 형성한다.
- [0087] 상기 반투명 전극(610)은 상기 기판(100)에 경사 방향으로 증착 물질을 분사시켜 형성한다. 이와 같이 경사 방향으로 증착 물질을 분사시키게 되면, 제2 서브 화소(P2), 제3 서브 화소(P3), 및 제4 서브 화소(P4) 내에는 증착물질이 증착되지만 제1 서브 화소(P1) 내에는 증착 물질을 증착되지 않게 된다. 즉, 경사 방향으로 증착 물질을 분사시킬 경우, 상대적으로 낮은 높이의 제2 बैं크(420) 및 제3 बैं크(430)와 인접하는 상기 제2 서브 화소(P2), 제3 서브 화소(P3), 및 제4 서브 화소(P4) 내에는 상기 증착 물질이 증착되는 반면, 상대적으로 높은 높이의 제1 बैं크(410)와 제4 बैं크(440)에 의해 둘러싸인 제1 서브 화소(P1) 내에는 상기 증착 물질이 증착되지 않게 된다. 따라서, 전술한 도 1에서와 같이 반투명 전극(610) 패턴을 얻을 수 있다.
- [0088] 이때, 상기 제1 서브 화소(P1) 내에 반투명 전극(610)이 형성되지 않도록 하고 상기 제2 서브 화소 내지 제4 서브 화소(P2, P2, P4) 내에는 반투명 전극(610)이 형성되도록 하기 위해서는, 상기 증착 물질을 분사시키는 경사도(θ_1), 상기 बैं크(410, 420, 430, 440)의 좌우 측면의 경사도(θ_2), 및 상기 제1 बैं크(410)와 상기 제4 बैं크(440) 각각의 최상면, 즉, 제2 상면(413, 443)의 높이(t2)에 대한 상기 제1 서브 화소(P1) 내에 노출된 제1 전극(310)의 폭(w)의 비율(w/t2)을 적절히 조절할 필요가 있다.
- [0089] 구체적으로, 상기 증착 물질을 분사시키는 경사도(θ_1)는 30° 내지 60°의 범위인 것이 바람직할 수 있다. 만약, 상기 경사도(θ_1)가 30° 미만일 경우에는 상기 제2 서브 화소 내지 제4 서브 화소(P2, P2, P4) 내에 상기 반투명 전극(610)이 형성되지 않을 수 있고, 상기 경사도(θ_1)가 60°를 초과할 경우에는 상기 제1 서브 화소 내에 상기 반투명 전극(610)이 형성될 수 있기 때문이다.
- [0090] 또한, 상기 बैं크(410, 420, 430, 440)의 좌우 측면의 경사도(θ_2)는 60° 내지 80°의 범위인 것이 바람직할 수 있다. 만약, 경사도(θ_2)가 60° 미만일 경우에는 상기 제1 서브 화소 내에 상기 반투명 전극(610)이 형성될 수 있고, 상기 경사도(θ_1)가 80°를 초과할 경우에는 상기 제2 서브 화소 내지 제4 서브 화소(P2, P2, P4) 내에 상기 반투명 전극(610)이 형성되지 않을 수 있기 때문이다.
- [0091] 또한, 제2 상면(413, 443)의 높이(t2)에 대한 상기 제1 서브 화소(P1) 내에 노출된 제1 전극(310)의 폭(w)의 비율(w/t2)은 0.2 내지 1의 범위가 바람직할 수 있다. 만약, 상기 비율(w/t2)이 0.2 미만일 경우에는 발광 영역이 너무 작아지거나 또는 बैं크(410, 440)의 높이(t2)가 너무 커지는 문제가 발생할 수 있고 상기 비율(w/t2)이 1을 초과할 경우에는 상기 제1 서브 화소 내에 상기 반투명 전극(610)이 형성될 수 있기 때문이다.
- [0092] 다음, 도 3e에서 알 수 있듯이, 상기 반투명 전극(610) 상에 투명 전극(620)을 형성하여, 상기 반투명 전극(610)과 투명 전극(620)으로 이루어진 제2 전극(600)을 완성한다.
- [0093] 상기 투명 전극(620)은 상기 기판(100)에 수직 방향으로 증착 물질을 분사시켜 형성하며, 그에 따라 기판(100)의 전체면 상에 상기 투명 전극(620)이 용이하게 증착될 수 있다.
- [0094] 다음, 도 3f에서 알 수 있듯이, 상기 제2 전극(600) 상에 봉지층(700)을 형성하고, 상기 봉지층(700) 상에 차광층(800)을 형성하고, 상기 차광층(800) 상에 컬러 필터(910, 920, 930)를 형성하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치를 완성한다.
- [0095] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 제2 전극(600)의 반투명 전극(610)의 구성이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 1에 따른 전계 발광 표시 장치와 동일하다. 따라서, 동

일한 구성에 대해서 동일한 도면부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명 하기로 한다.

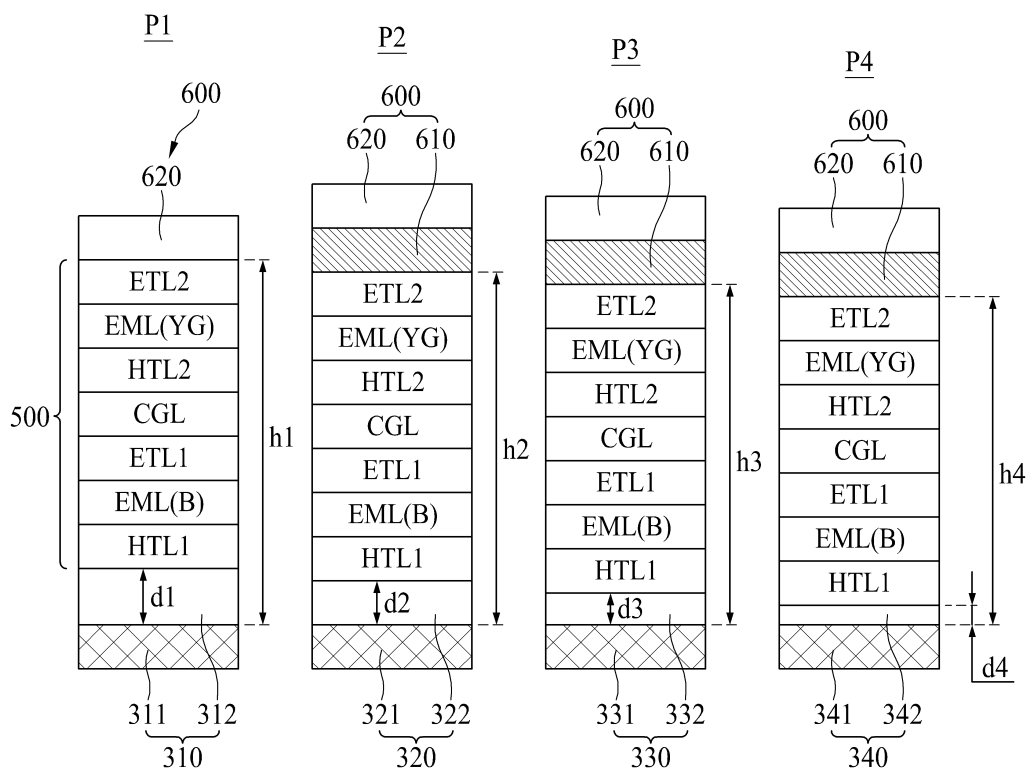
- [0096] 전술한 도 1에 따른 전계 발광 표시 장치의 경우, 반투명 전극(610)이 상기 제1 बैं크(410)의 제3 측면(415) 및 상기 제4 बैं크(440)의 제3 측면(445)과 마주하지 않도록 형성된다. 즉, 상기 반투명 전극(610)은 상기 제1 बैं크(410)의 제3 측면(415)으로 연장되지 않고 또한 상기 제4 बैं크(440)의 제3 측면(445)으로 연장되지 않는다.
- [0097] 그에 반하여, 도 4에 따른 전계 발광 표시 장치의 경우에는, 반투명 전극(610)이 상기 제1 बैं크(410)의 제2 상면(413)에서 제3 측면(415)의 일부로 연장되어 상기 제3 측면(415)의 일부와 마주하고 있고 또한 상기 제4 बैं크(440)의 제2 상면(443)에서 제3 측면(445)의 일부로 연장되어 상기 제3 측면(445)의 일부와 마주하고 있다. 다만, 상기 반투명 전극(610)은 제1 서브 화소(P1) 내의 발광 영역까지는 연장되지 않으며, 그에 따라, 제1 서브 화소(P1)에서는 마이크로 캐버티 특성이 구현되지 않는다. 즉, 상기 반투명 전극(610)은 상기 제1 बैं크(410)와 상기 제4 बैं크(440) 사이에 노출된 제1 서브 화소(P1)의 제1 전극(310)의 노출면과는 마주하지 않도록 형성된다. 그에 따라, 상기 제1 बैं크(410)의 제3 측면(415)으로 연장된 상기 반투명 전극(610)의 끝단은 상기 제4 बैं크(440)의 제3 측면(445)으로 연장된 상기 반투명 전극(610)의 끝단과 접하지 않는다.
- [0098] 이와 같은 도 4에 따른 전계 발광 표시 장치의 경우는, 전술한 도 3d 공정에서 증착 물질을 분사시키는 경사도($\theta 1$) 범위를 적절히 조절하거나, 또는 상기 बैं크(410, 420, 430, 440)의 좌우 측면의 경사도($\theta 2$) 범위를 적절히 조절하거나, 또는 상기 बैं크(410, 440)의 제2 상면(413, 443)의 높이(t_2)에 대한 상기 제1 서브 화소(P1) 내에 노출된 제1 전극(310)의 폭(w)의 비율(w/t_2)을 적절히 조절함으로써 얻어질 수 있다.
- [0099] 도 4에 따른 전계 발광 표시 장치의 경우는, 상기 반투명 전극(610)이 상기 제1 बैं크(410)의 제3 측면(415)으로 연장됨과 더불어 상기 제4 बैं크(440)의 제3 측면(445)으로 연장되기 때문에, 제1 서브 화소(P1)의 발광층(500)에서 발광된 광이 인접하는 제2 서브 화소(P2) 또는 제4 서브 화소(P4)으로 진행하지 않고 상기 반투명 전극(610)에서 일부 반사된다. 그에 따라, 제1 서브 화소(P1) 내로 진행되는 광량이 증가되어 광효율이 향상될 수 있고 또한 혼색 방지 효과를 얻을 수 있다.
- [0100] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 전술한 도 1에 따른 전계 발광 표시 장치에서 बैं크(410, 420, 430, 440)의 구조가 변경된 것이다. 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0101] 도 5에 따르면, बैं크(410, 420, 430, 440) 내에 बैं크홀(417, 427, 437, 447)이 구비되어 있다. 즉, 제1 बैं크(410) 내에 제1 बैं크홀(417)이 구비되어 있고, 제2 बैं크(420) 내에 제2 बैं크홀(427)이 구비되어 있고, 제3 बैं크(430) 내에 제3 बैं크홀(437)이 구비되어 있고, 제4 बैं크(440) 내에 제4 बैं크홀(447)이 구비되어 있다.
- [0102] 이와 같이 बैं크(410, 420, 430, 440) 내에 बैं크홀(417, 427, 437, 447)이 구비되어 있기 때문에, 발광층(500)과 제2 전극(600)이 상기 बैं크홀(417, 427, 437, 447)내에 형성되어 있다. 따라서, 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 사이에 전류 패스가 길게 형성되어, 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 사이에 누설전류가 발생하는 것을 줄일 수 있다. 즉, 고해상도를 구현하기 위해서 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 사이의 간격이 조밀하게 구성된 경우에 있어서, 어느 하나의 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 내의 발광층(500)에서 발광이 이루어진 경우 그 발광층(500) 내의 전하가 인접하는 다른 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 내의 발광층(500)으로 이동하여 누설전류가 발생할 가능성이 있다.
- [0103] 따라서, 본 발명의 또 다른 실시예에서는 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 사이의 경계에 구비된 बैं크(410, 420, 430, 440) 내에 बैं크홀(417, 427, 437, 447)을 형성하고 상기 발광층(500)을 상기 बैं크홀(417, 427, 437, 447)내에 형성함으로써, 인접하는 서브 화소(P1, P2, P3, P4) 사이의 전류 패스를 길게 형성하여 저항을 증가시킴으로써 누설전류 발생을 줄일 수 있도록 한 것이다.
- [0104] 도 6a 및 도 6b는 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 개략적인 평면도이다.
- [0105] 도 6a 및 도 6b에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 헤드 장착형 표시 장치는 수납 케이스(10), 좌안용 표시 장치(12)와 우안용 표시 장치(11), 렌즈 어레이(13), 좌안 렌즈(20a)와 우안 렌즈(20b), 및 헤드 장착 밴드(30)를 포함하여 이루어진다.
- [0106] 상기 수납 케이스(10)는 상기 좌안용 표시 장치(12)와 우안용 표시 장치(11), 상기 렌즈 어레이(13), 및 상기 좌안 렌즈(20a)와 우안 렌즈(20b)를 수납한다.
- [0107] 상기 좌안용 표시 장치(12)와 우안용 표시 장치(11)는 동일한 영상을 표시할 수 있으며, 이 경우 사용자는 2D

도면

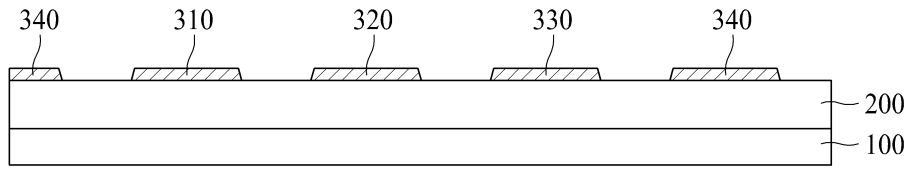
도면1



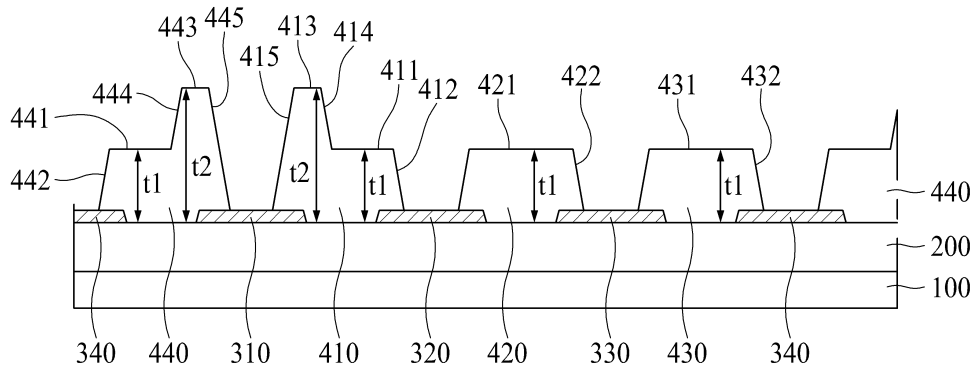
도면2



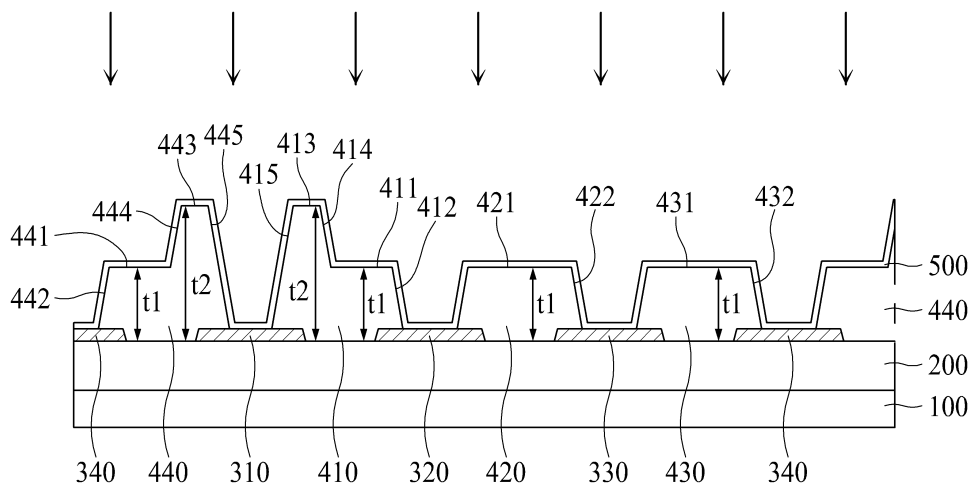
도면3a



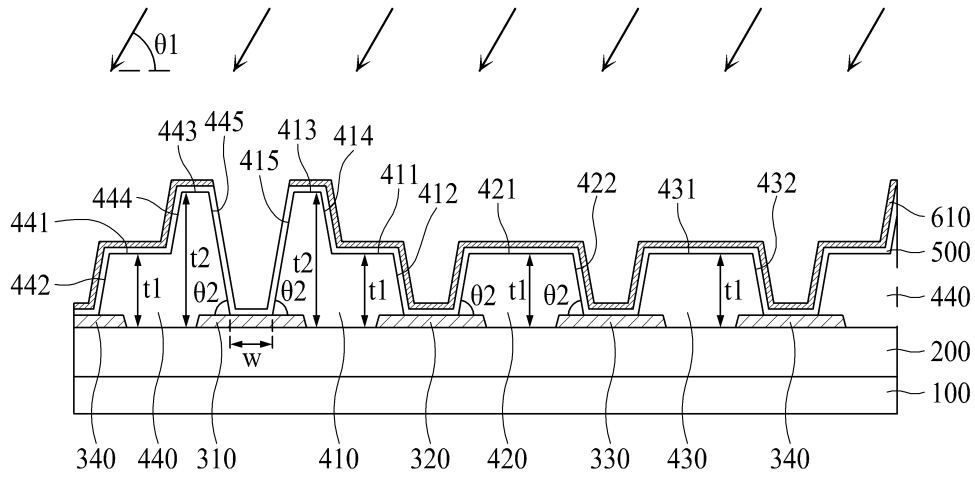
도면3b



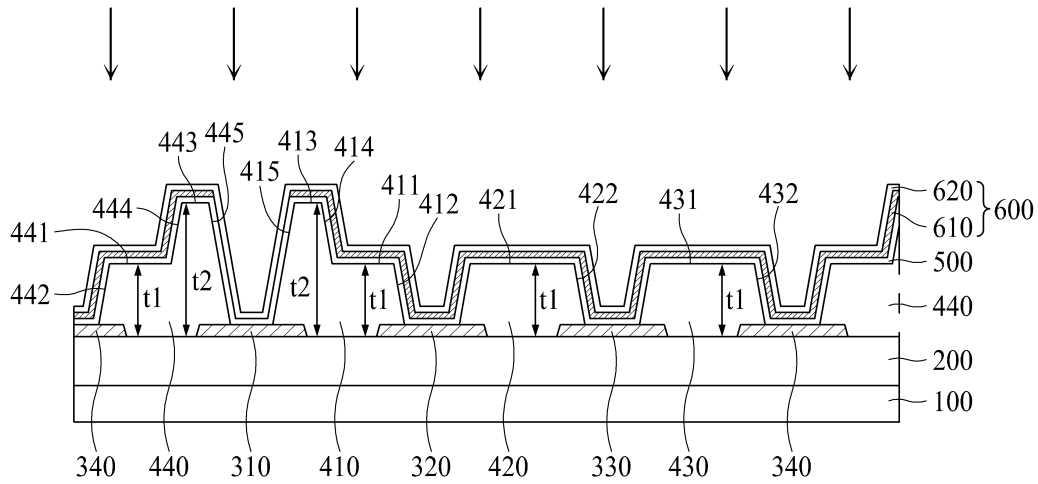
도면3c



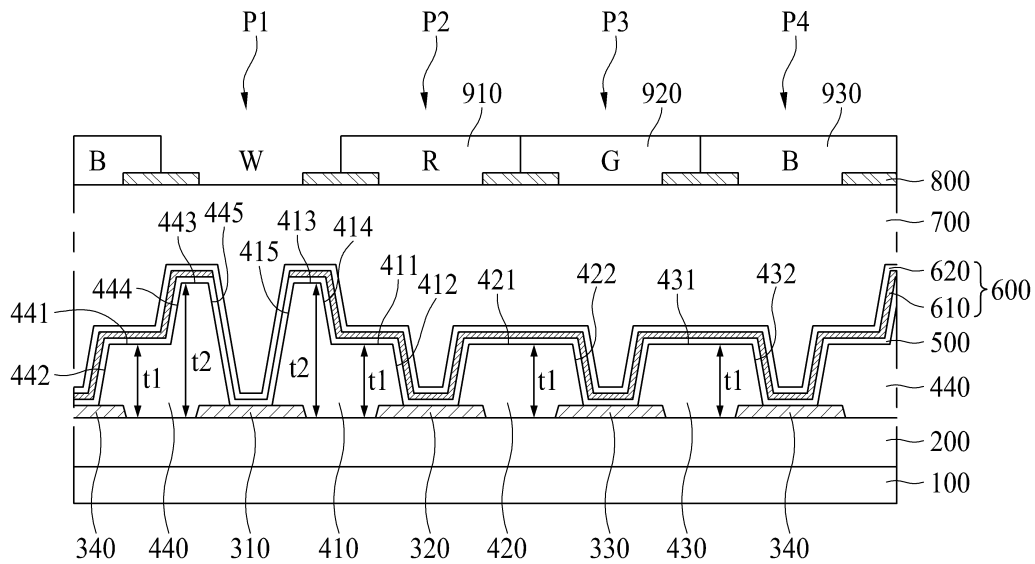
도면3d



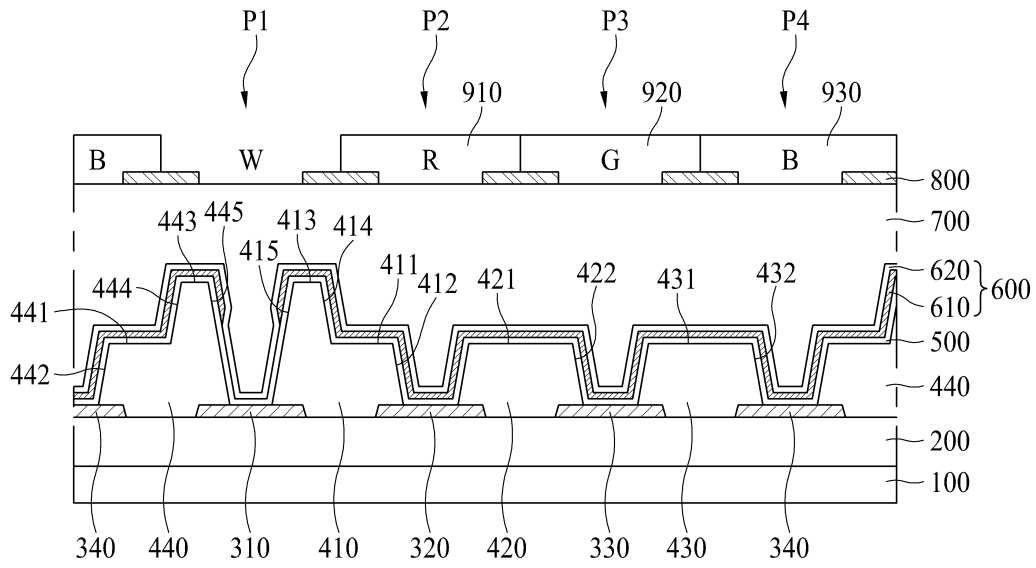
도면3e



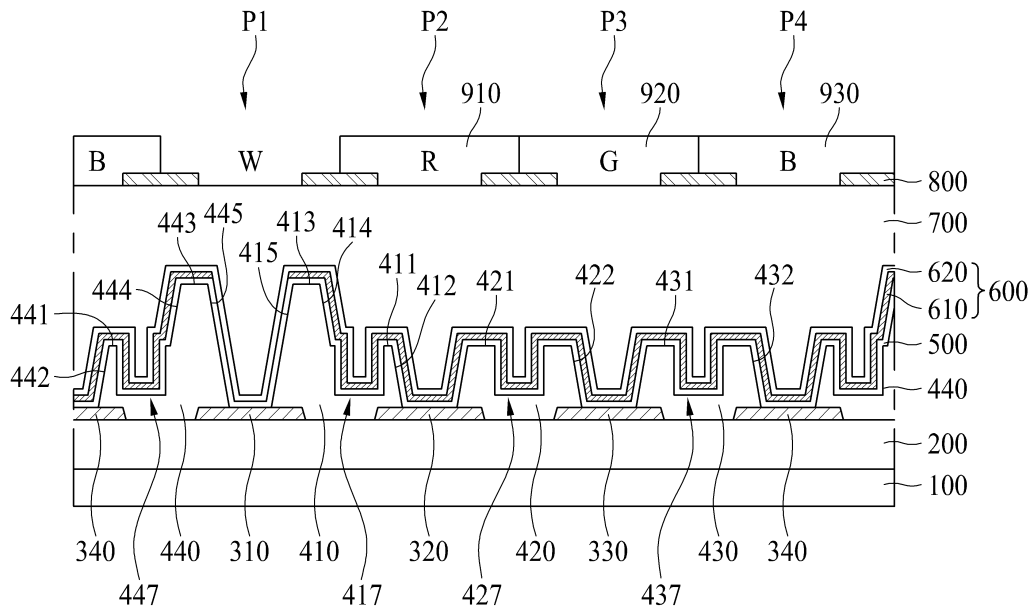
도면3f



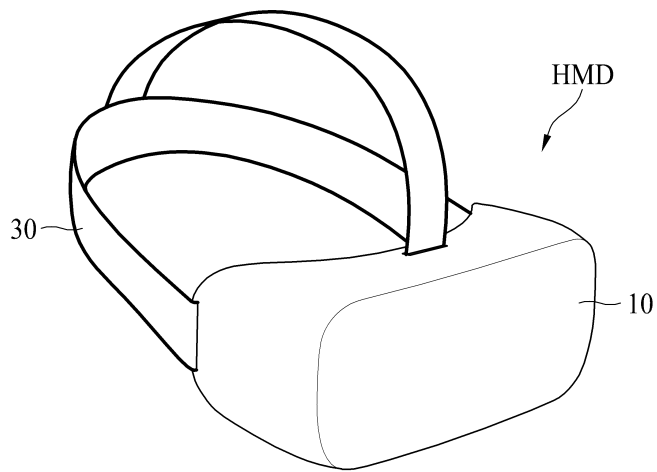
도면4



도면5



도면6a



도면6b

