

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H05B 33/22

(11) 공개번호 10-2005-0106140  
(43) 공개일자 2005년11월09일

(21) 출원번호 10-2004-0031003  
(22) 출원일자 2004년05월03일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이춘탁  
경상북도구미시구평동부영아파트6단지604동802호  
배효대  
경상북도구미시남통동두산아파트101동1508호

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계발광소자 및 그 제조방법

요약

본 발명은 유기발광층의 손상을 방지함으로써 화질저하를 방지 할 수 있는 유기 전계발광소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기 전계발광소자는 유기발광층을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 및 제2 전극과; 상기 제1 및 제2 전극 중 어느 하나와 나란하게 형성된 격벽과; 상기 격벽의 바깥쪽으로 소정 거리를 두고 형성된 적어도 하나의 더미 격벽을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 5

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기 전계발광소자를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2a 내지 도 2d는 종래의 유기 전계발광소자의 제조방법을 나타내는 도면이다.

도 3a 내지 도 3b는 종래의 유기발광층 형성불량을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계발광소자를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4에 도시된 유기발광층의 형성을 나타내는 도면이다.

도 6a 내지 도 6d는 본 발명에 따른 유기 전계발광소자의 제조방법을 나타내는 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2,102 : 기관 4,104 : 애노드전극

8,108 : 격벽 109 : 더미격벽

10,110 : 유기전계발광층 12,112 : 캐소드 전극

45,145 : 새도우 마스크

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광소자에 관한 것으로, 특히, 유기발광층의 손상을 방지함으로써 화질저하를 방지 할 수 있는 유기 전계발광소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel) 및 전계발광소자(Electro Luminescence Device : 이하 "ELD"라 함) 등이 있다. 특히 ELD는 기본적으로 정공수송층, 발광층, 전자수송층으로 이루어진 유기 발광층의 양면에 전극을 붙인 형태의 것으로서, 넓은 시야각, 고개구율, 고색도 등의 특징 때문에 차세대 평판표시장치로서 주목받고 있다.

이러한 ELD는 사용하는 재료에 따라 크게 무기 ELD와 유기 ELD로 나뉘어진다. 이 중 유기 ELD는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 사이에 형성된 유기 EL 층에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내기 때문에 무기 ELD에 비해 낮은 전압으로 구동 가능하다는 장점이 있다. 또한, 유기 ELD는 플라스틱같이 휘 수 있는(Flexible) 투명 기관 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, PDP나 무기 ELD에 비해 10V 이하의 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 전력 소모가 비교적 작으며, 색감이 뛰어나다.

도 1은 종래의 유기 ELD를 나타내는 사시도이다.

도 1에 도시된 유기 ELD는 기관(2) 상에 애노드전극(4)과 캐소드전극(12)이 서로 교차하는 방향으로 형성된다.

애노드전극(4)은 기관(2) 상에 소정간격으로 이격되어 다수개 형성된다. 이러한 애노드전극(4)이 형성된 기관(2) 상에는 EL셀(EL) 영역마다 개구부를 갖는 절연막(미도시)이 형성된다. 절연막 상에는 그 위에 형성되어질 유기발광층(10) 및 캐소드전극(12)의 분리를 위한 격벽(8)이 위치한다. 격벽(8)은 애노드전극(4)을 가로지르는 방향으로 형성되며, 상단부가 하단부보다 넓은 폭을 가지게 되는 역 테퍼(taper) 구조를 갖게 된다. 격벽(8)이 형성된 절연막 상에는 유기화합물로 구성되는 유기발광층(10)과 캐소드전극(12)이 순차적으로 전면 증착된다. 유기발광층(10)은 절연막 상에 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층이 적층되어 형성된다. 이러한 수동형 ELD는 애노드전극(4)과 캐소드전극(12)에 구동신호가 인가되면 전자와 정공이 방출되고, 애노드전극(4) 및 캐소드전극(12)에서 방출된 전자와 정공은 유기발광층(10) 내에서 재결합하면서 가시광을 발생하게 된다. 이때, 발생된 가시광은 애노드전극(4)을 통하여 외부로 나오게 되어 소정의 화상 또는 영상을 표시하게 된다.

이하, 도 2a 내지 도 2d를 참조하여 종래 유기 ELD의 제조방법에 관하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 소다라임(Sodalime) 또는 경화유리를 이용하여 형성된 기관(2) 상에 금속투명도전성물질이 증착된 후 포토리소그래피공정과 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 2a에 도시된 바와 같이 애노드전극(4)이 형성된다. 여기서, 금속물질로는 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide) 또는 SnO<sub>2</sub> 등이 이용된다.

에노드전극(4)이 형성된 기판(2) 상에 감광성절연물질이 스핀코팅(Spin-Coating)법에 의해 코팅된 후 포토리소그래피 공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 발광영역이 노출되도록 절연막(미도시)이 형성된다.

절연막 상에 감광성유기물질이 증착된 후 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 2b에 도시된 바와 같이 격벽(8)이 형성된다. 격벽(8)은 화소를 구분해주기 위해 다수개의 에노드전극(4)과 교차되도록 비발광영역에 형성된다.

격벽(8)이 형성된 기판(2) 상에 도 2c에 도시된 바와 같이 섀도우(shadow) 마스크(미도시)를 이용하여 열증착, 진공증착 등의 방식에 의해 유기발광층(10)을 형성한다.

유기발광층(10)이 형성된 기판(2) 상에 금속물질이 증착됨으로써 도 2d에 도시된 바와 같이 캐소드전극(12)이 형성된다.

한편, 종래의 유기발광층(10)을 형성하는 경우 격벽(8)이 형성된 기판(2) 상부에 마스크(45)가 정렬되고 마스크(45)의 투과부(46)를 통해 노출된 영역에 특정 유기발광층 예를 들어, 적색(R)을 구현하는 유기발광층(10)이 형성된다. 이후, 동일한 마스크(45)를 순차적으로 이동시켜 녹색(G)을 구현하는 유기발광층(10) 및 청색(B)을 구현하는 유기발광층(10)을 형성한다.

여기서, 기판(2) 상에 정렬된 마스크(45)는 마스크 홀더(미도시) 및 자석 등에 의해 고정되지만, 마스크(45)의 중심부는 중력에 의해 중력 방향으로 휘어지게 됨으로써 도 3a에 도시된 바와 같이 기판(2)의 최외각에 형성된 격벽(8)과 마스크(45) 사이에 갇힌 충돌 및 마찰이 일어나게 된다. 이로써, 최외곽에 위치하는 격벽(8)이 손상됨으로써 격벽물질 및 이물(48) 등이 마스크(45)에 묻게 된다.

또한, 유기발광층(10) 형성시 유기발광물질은 격벽(8) 위에도 일부 증착되는데 최외곽 격벽(8) 위에 증착된 유기발광물질 또한 마스크(45)에 묻게 된다. 이러한 마스크(45)가 녹색(G)을 구현하는 유기발광층(10)을 형성하기 위해 도 3b에 도시된 바와 같이 마스크(45)의 투과부(46)가 녹색(G) 유기발광 영역과 대응되도록 정렬된 후 녹색(G) 유기발광층(10)을 형성하는 경우 마스크(45)에 묻어 있던 이물(48) 등이 유기발광층(10)에 떨어지게 된다.

이에 따라, 유기발광층(10)이 오염되거나 서로 다른 색을 구현하는 발광물질이 섞이 등 유기발광층(10)이 손상 됨으로써 유기ELD발광시 화질이 불균일하는 등의 화질저하 문제가 발생된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 유기발광층의 손상을 방지함으로써 화질저하를 방지 할 수 있는 유기 전계발광소자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계발광소자는 유기발광층을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 및 제2 전극과; 상기 제1 및 제2 전극 중 어느 하나와 나란하게 형성된 격벽과; 상기 격벽의 바깥쪽으로 소정 거리를 두고 형성된 적어도 하나의 더미격벽을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 더미격벽은 상기 격벽과 동일 물질인 것을 특징으로 한다.

상기 더미격벽은 상기 격벽보다 높은 높이를 갖는 것을 특징으로 한다.

상기 더미 격벽은 무기물인 것을 특징으로 한다.

상기 격벽과 더미격벽 사이는 비발광영역인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 유기전계발광소자의 제조방법은 유기발광층을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 및 제2 전극, 상기 제1 및 제2 전극 중 어느 하나와 나란하게 형성된 격벽을 포함하는 유기전계발광어레이를 형성하는 단계와; 상기 격벽의 바깥쪽으로 소정 거리를 두고 위치하는 적어도 하나의 더미격벽을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 더미격벽은 상기 격벽과 동일물질로 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 더미격벽은 무기물로 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 더미격벽은 상기 격벽보다 높은 높이로 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 4 내지 도 6d를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 ELD 나타내는 평면도이다.

도 4에 도시된 유기 ELD는 기관(102) 상에 애노드전극(104)과 캐소드전극(112)이 서로 교차하는 방향으로 형성된다.

애노드전극(104)은 기관(102) 상에 소정간격으로 이격되어 다수개 형성된다. 이러한 애노드전극(104)이 형성된 기관(102) 상에는 EL셀(EL) 영역마다 개구부를 갖는 절연막(미도시)이 형성된다. 절연막 상에는 그 위에 형성되어질 동일색을 구현하는 유기발광층(110) 및 캐소드전극(112)의 분리를 위한 격벽(108)이 다수 형성됨과 아울러 상기 최외곽에 위치하는 격벽(108)과 소정거리를 두고 나란하게 형성되는 적어도 하나의 더미 격벽(109)이 형성된다. 여기서, 격벽(108)과 더미격벽(109) 사이 영역은 유기발광층이 위치하지 않는 비발광영역이다.

도 5를 참조하면, 더미격벽(109)은 최외곽에 위치하는 격벽(108)의 바깥쪽에 위치함으로써 유기발광층(110) 형성시 이용되는 새도우 마스크(145)가 최외곽에 위치하는 격벽(108)과 접촉되지 않게 하는 역할을 한다. 또한, 최외곽에 위치하는 격벽(108)과 더미격벽(109) 사이는 유기발광층(110) 형성시 마스크(145)에 의해 차단되는 비발광영역이므로 더미격벽(109) 위에는 유기발광물질이 증착되지 않게 된다.

이와 같이, 마스크(145)는 최외곽에 위치하는 격벽(109)과 소정거리를 두고 위치함과 아울러 그 위에 유기발광물질이 증착되지 않는 더미격벽(109)과 접촉됨으로써 마스크(145)를 순차적으로 이동시켜 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 구현하는 유기발광층(110)을 각각 형성하는 경우 유기발광층(110)에 이물질 및 유기물 등이 섞이지 않게 된다.

이로써, ELD의 화질저하를 방지할 수 있게 된다. 한편, 더미격벽(109)과 격벽(108) 사이의 영역에는 유기발광층이 형성되지 않는 비발광영역이므로 더미격벽물질이 떨어지더라도 ELD의 화질에 전혀 문제가 되지 않는다.

격벽(108) 및 더미격벽(109)은 애노드전극(104)을 가로지르는 방향으로 형성되며, 상단부가 하단부보다 넓은 폭을 가지게 되는 역 테퍼(taper)(하부에서 상부로 갈수록 폭이 넓어지는 형상) 구조를 갖게 된다.

격벽(8) 및 더미격벽(109)이 형성된 절연막 상에는 유기화합물로 구성되는 유기발광층(110)과 캐소드전극(112)이 순차적으로 전면 증착된다. 유기발광층(110)은 절연막 상에 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층이 적층되어 형성된다. 이러한 ELD는 애노드전극(104)과 캐소드전극(112)에 구동신호가 인가되면 전자와 정공이 방출되고, 애노드전극(104) 및 캐소드전극(112)에서 방출된 전자와 정공은 유기발광층(110) 내에서 재결합하면서 가시광을 발생하게 된다. 이때, 발생된 가시광은 애노드전극(104)을 통하여 외부로 나오게 되어 소정의 화상 또는 영상을 표시하게 된다.

이하, 도 5a 내지 도 5d를 참조하여 본 발명에 따른 유기 ELD의 제조방법에 관하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 소다라임(Sodalime) 또는 경화유리를 이용하여 형성된 기관(102) 상에 금속투명도전성물질이 증착된 후 포토리소그래피공정과 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 5a에 도시된 바와 같이 애노드전극(104)이 형성된다. 여기서, 금속물질로는 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide) 또는 SnO<sub>2</sub> 등이 이용된다.

애노드전극(104)이 형성된 기관(102) 상에 감광성절연물질이 스핀코팅(Spin-Coating)법에 의해 코팅된 후 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 발광영역이 노출되도록 절연막(미도시)이 형성된다.

절연막 상에 감광성유기물질이 증착된 후 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 5b에 도시된 바와 같이 격벽(8) 및 더미 격벽(109)이 형성된다. 격벽(8)은 화소를 구분해 주기 위해 다수개의 애노드전극(4)과 교차되도록 비발광영역에 형성되고, 더미격벽(109)은 최외곽에 위치하는 격벽(108)과 소정 간격을 두고 적어도 하나 이상 형성된다.

한편, 격벽(108) 및 더미격벽(109)은 순차적으로 형성될 수도 있다. 즉, 격벽(108)이 형성된 기관(102) 상에 무기물 예를 들어, 금속이 증착된 후 패터닝됨으로써 격벽(108)과 소정거리를 두고 적어도 하나의 더미격벽(109)이 형성될 수 있다. 여기서, 더미격벽(109)은 격벽(108)보다 높은 높이로 형성될 수도 있고, 작은 크기의 다수개의 더미격벽(109)이 무작위적으로 형성될 수도 있다.

격벽(108) 및 더미격벽(109)이 형성된 기관(102) 상에 도 5c에 도시된 바와 같이 섀도우(shadow) 마스크(미도시)를 이용하여 유기발광층(110)을 형성한다. 여기서, 유기발광층(110)은 격벽(108)과 더미격벽(109) 사이에는 형성되지 않게 된다.

유기발광층(110)이 형성된 기관(102) 상에 금속물질이 증착됨으로써 도 5d에 도시된 바와 같이 캐소드전극(112)이 형성된다.

이와 같이 본 발명에 따른 유기ELD 및 그 제조방법은 최외곽에 위치하는 격벽(108)과 소정 거리들 두고 형성된 적어도 하나의 더미격벽(109)을 구비한다. 이러한, 더미격벽(109)은 최외곽에 위치하는 격벽(108)의 바깥쪽에 위치함으로써 유기발광층(110) 형성시 이용되는 섀도우 마스크(145)가 최외곽에 위치하는 격벽(108)과 접촉되지 않게 하는 역할을 한다. 또한, 최외곽에 위치하는 격벽(108)과 더미격벽(109) 사이는 유기발광층(110) 형성시 마스크(145)에 의해 차단되는 비발광영역이므로 더미격벽(109) 위에는 유기발광물질이 증착되지 않게 된다. 이에 따라, 마스크(145)에는 유기발광물질 등이 묻지 않게됨으로써 마스크(145)의 순차적 이동에 의한 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 유기발광층(110) 형성시 유기발광층(110)에 이물질 및 유기물 등이 섞이는 등에 의한 유기발광층(110)의 손상을 방지할 수 있게 된다. 이로써, ELD의 화질저하를 방지할 수 있게 된다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 전계발광소자 및 그 제조방법은 최외곽에 위치하는 격벽과 소정 거리들 두고 형성된 적어도 하나의 더미격벽을 구비한다. 이러한, 더미격벽은 유기발광층 형성시 이용되는 마스크에 의한 최외곽에 위치하는 격벽 및 유기발광층의 손상을 방지하는 역할을 한다. 이에 따라, 유기ELD의 화질저하를 방지할 수 있게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

유기발광층을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 및 제2 전극과;

상기 제1 및 제2 전극 중 어느 하나와 나란하게 형성된 격벽과;

상기 격벽의 바깥쪽으로 소정 거리를 두고 형성된 적어도 하나의 더미격벽을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 더미격벽은 상기 격벽과 동일 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 3.**

제 1 항에 있어서,

상기 더미격벽은 상기 격벽보다 높은 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 4.**

제 1 항에 있어서,

상기 더미 격벽은 무기물인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 5.**

제 1 항에 있어서,

상기 격벽과 더미격벽 사이는 비발광영역인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 6.**

유기발광층을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 및 제2 전극, 상기 제1 및 제2 전극 중 어느 하나와 나란하게 형성된 격벽을 포함하는 유기전계발광어레이를 형성하는 단계와;

상기 격벽의 바깥쪽으로 소정 거리를 두고 위치하는 적어도 하나의 더미격벽을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법.

**청구항 7.**

제 6 항에 있어서,

상기 더미격벽은 상기 격벽과 동일물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법.

**청구항 8.**

제 6 항에 있어서,

상기 더미격벽은 무기물로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법.

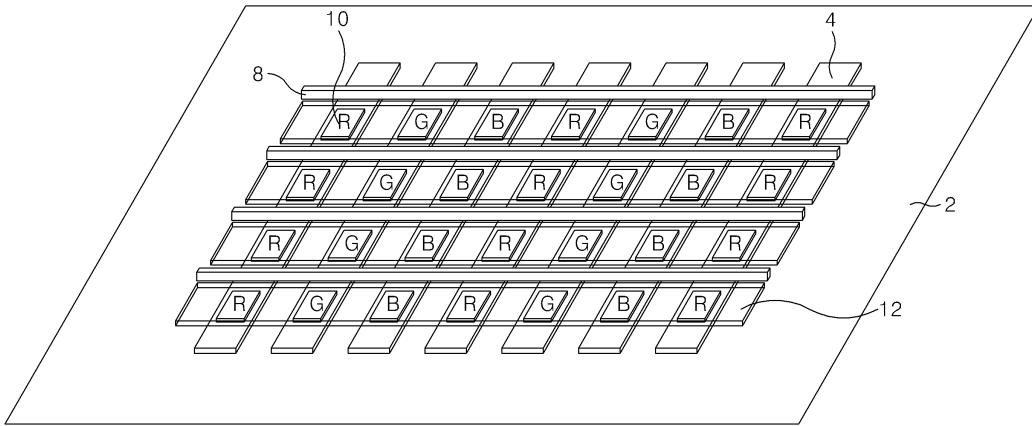
**청구항 9.**

제 6 항에 있어서,

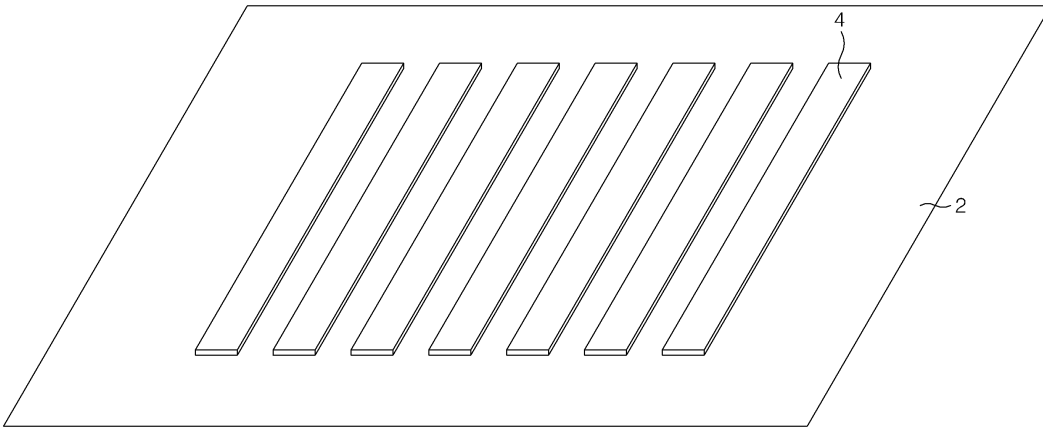
상기 더미격벽은 상기 격벽보다 높은 높이로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법.

도면

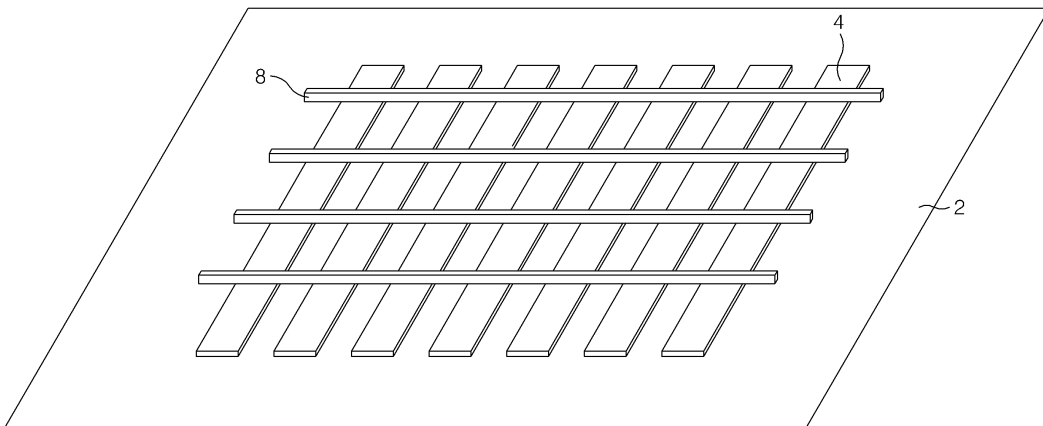
도면1



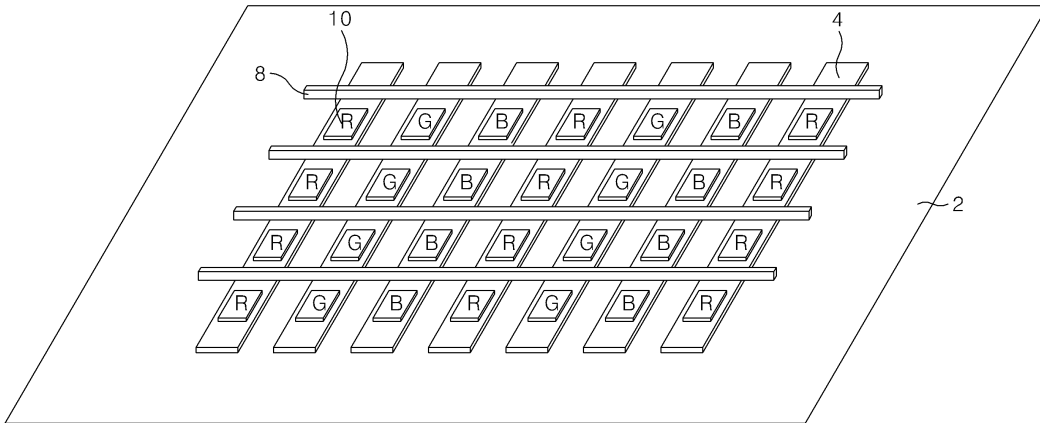
도면2a



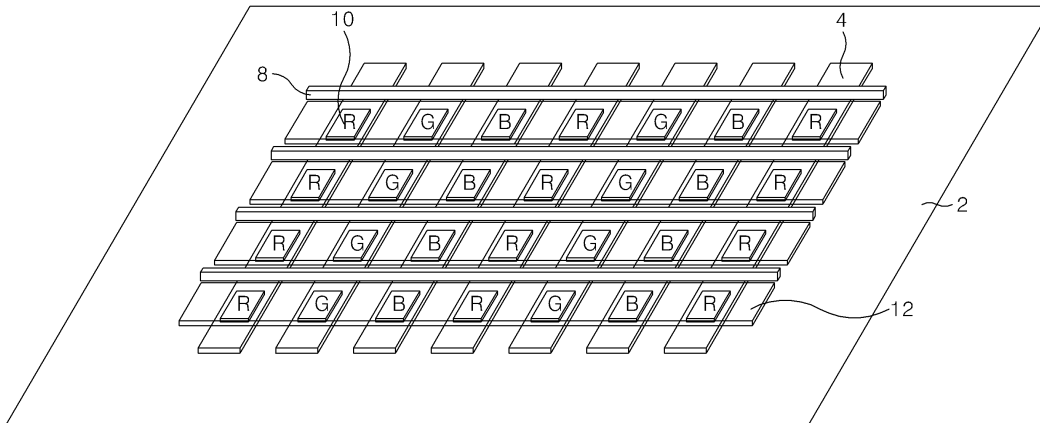
도면2b



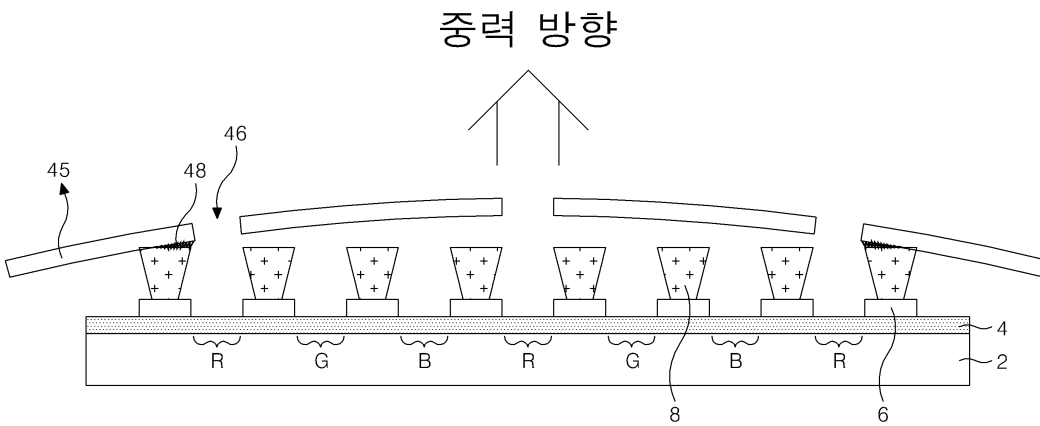
도면2c



도면2d

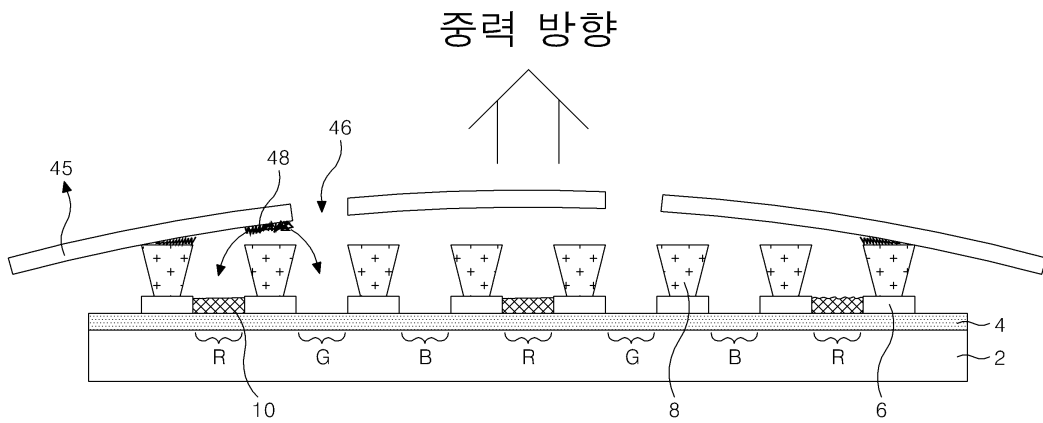


도면3a

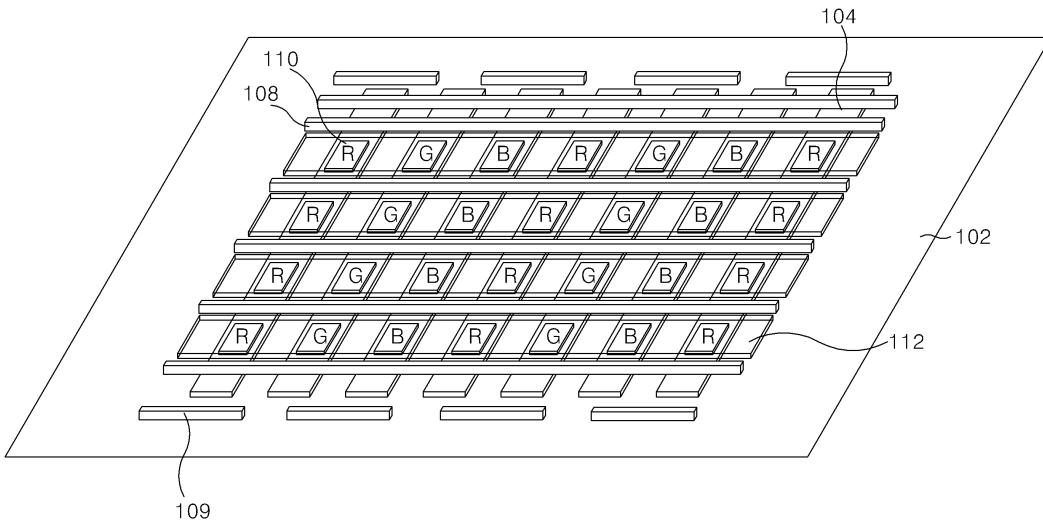




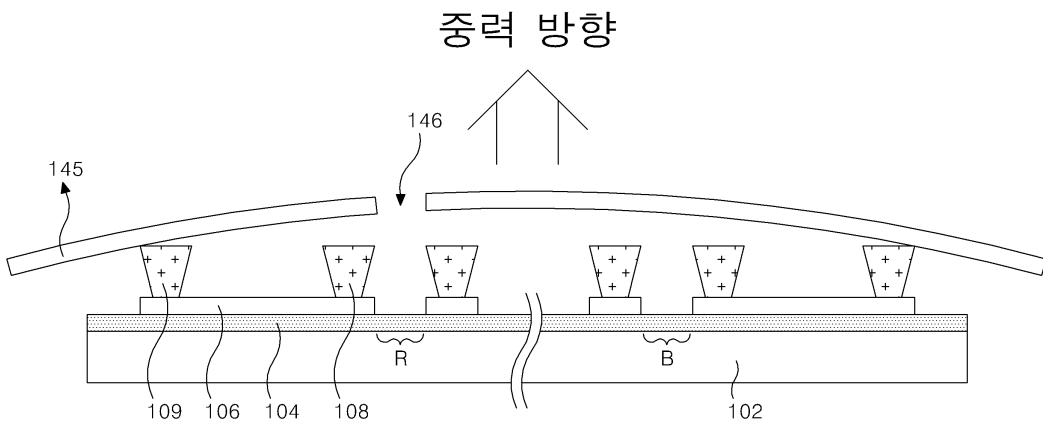
도면3b



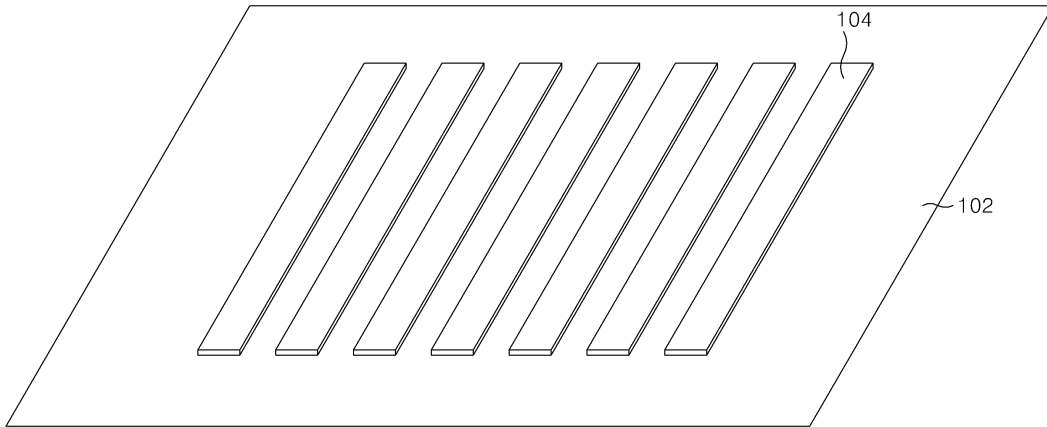
도면4



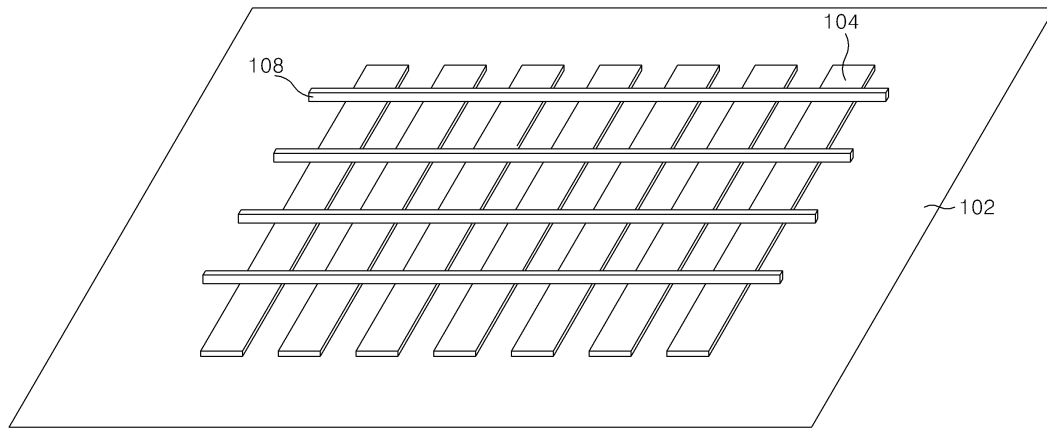
도면5



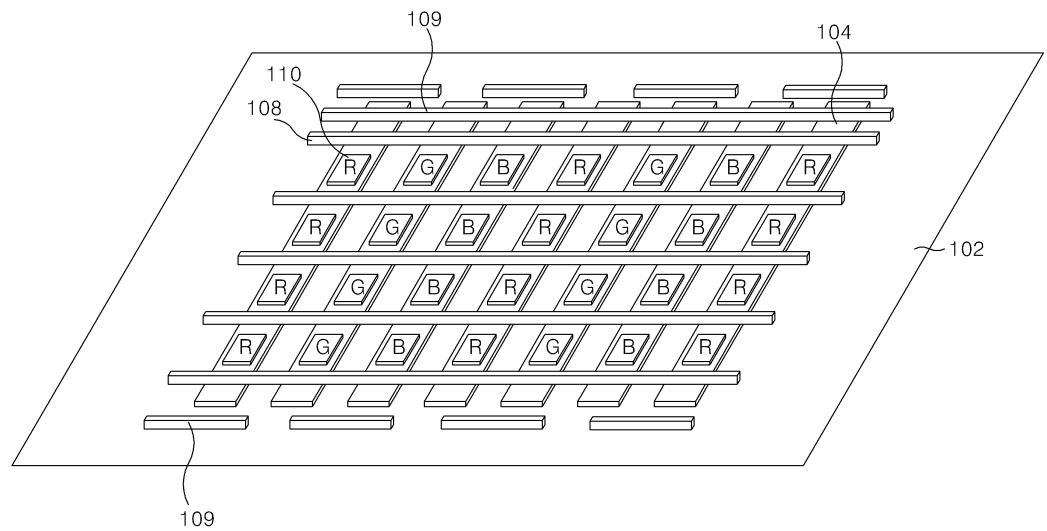
도면6a



도면6b



도면6c



도면6d

