



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.		(45) 공고일자	2007년05월15일
H05B 33/22 (2006.01)		(11) 등록번호	10-0717332
H05B 33/10 (2006.01)		(24) 등록일자	2007년05월04일
(21) 출원번호	10-2005-0032402	(65) 공개번호	10-2006-0110160
(22) 출원일자	2005년04월19일	(43) 공개일자	2006년10월24일
심사청구일자	2005년04월19일		

(73) 특허권자	엘지전자 주식회사 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	손우현 경북 구미시 도량2동 파크맨션 106동 701호
(74) 대리인	이수웅

(56) 선행기술조사문헌	
KR1019980033341 A	KR1020030012813 A
KR1020030097625 A	KR1020050005088 A

심사관 : 손희수

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 유기 전계발광표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광층을 정위치에 균일하게 형성시킬 수 있는 유기 전계발광표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자는 유기발광층을 사이에 두고 서로 교차되게 형성되는 애노드전극 및 캐소드전극과; 상기 애노드 전극과 교차되게 형성되어 상기 각각의 캐소드 전극을 전기적으로 분리시키는 격벽과; 상기 애노드 전극을 부분적으로 노출시켜 상기 유기발광층 형성영역을 정의하며 상기 격벽형성영역에서 부분적으로 제거된 절연패턴을 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

유기발광층을 사이에 두고 서로 교차되게 형성되는 애노드전극 및 캐소드전극과;

상기 애노드 전극과 교차되게 형성되어 상기 각각의 캐소드 전극을 전기적으로 분리시키는 격벽과;

상기 애노드 전극을 부분적으로 노출시켜 상기 유기발광층 형성영역을 정의하며 상기 격벽형성영역에서 부분적으로 제거된 절연패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 절연패턴과 상기 격벽은 서로 실질적으로 동일한 높이를 가지는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 절연패턴 및 격벽의 높이는 1~3 μ m 정도인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 절연패턴은 상기 격벽과 유기발광층 사이에 부분적으로 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 절연패턴은

상기 격벽과 유기발광층 사이에서 더 제거된 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 6.

기관 상에 애노드 전극을 형성하는 단계와;

상기 애노드전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하고 상기 애노드 전극과 교차됨과 동시에 상기 발광영역과 비중첩되는 영역에서 부분적으로 제거되는 절연막을 형성하는 단계와;

상기 애노드 전극과 교차되며 상기 발광영역과 비중첩되는 영역에 격벽을 형성하는 단계와;

상기 발광영역에 유기발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기발광층을 사이에 두고 상기 애노드 전극과 교차되는 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 격벽은 상기 절연패턴과 실질적으로 동일한 높이를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 절연패턴 및 격벽은 $1\sim 3\mu\text{m}$ 정도의 높이를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 9.

제 6 항에 있어서,

상기 절연패턴을 형성하는 단계는

상기 절연패턴의 일부가 상기 격벽과 유기발광층 사이에 부분적으로 위치하도록 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 10.

제 6 항에 있어서,

상기 절연패턴을 형성하는 단계는

상기 절연패턴이 상기 격벽과 유기발광층 사이에서 더 제거되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 11.

제 6 항에 있어서,

상기 유기발광층을 형성하는 단계는

상기 발광영역 및 발광영역을 제외하는 비발광영역을 전면 노출시키는 제1 마스크를 이용하여 정공주입층 및 정공수송층을 형성하는 단계와;

상기 격벽과 접촉되며 상기 발광영역을 선택적으로 노출시키는 제2 마스크를 이용하여 발광층을 형성하는 단계와;

상기 제1 마스크를 이용하여 전자수송층 및 전자주입층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광표시소자에 관한 것으로, 특히, 유기발광층을 정위치에 균일하게 형성시킬 수 있는 유기 전계발광 표시소자 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 "EL"라 함)표시소자 등이 있다. 특히 EL표시소자는 기본적으로 정공수송층, 발광층, 전자수송층으로 이루어진 유기 발광층의 양면에 전극을 붙인 형태의 것으로서, 넓은 시야각, 고개구율, 고색도 등의 특징 때문에 차세대 평판표시장치로서 주목받고 있다.

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

도 1은 종래의 유기 EL표시소자를 나타내는 단면도이다.

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

애노드전극(4)은 기판(2) 상에 소정간격으로 이격되어 다수개 형성된다. 이러한 애노드전극(4)이 형성된 기판(2) 상에는 EL셀(EL) 영역마다 개구부(발광영역(P1))를 갖는 절연막(6)이 형성된다. 절연막(6) 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(6) 상에 정공주입층(10e), 정공 수송층(10d), 발광층(10c) 및 전자 수송층(10b) 및 전자 주입층(10a)이 적층되어 형성된다. 이러한 수동형 EL표시소자는 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.

한편, 종래의 유기발광층(10)의 정공 수송층(10d) 및 정공 주입층(10e)은 어레이 전체를 노출시키는 공통마스크를 이용하여 형성되고, 발광층(10c)은 절연막(6)에 의해 구획되는 발광영역(P1)만을 노출시키는 새도우(메탈)마스크를 이용하여 형성되며, 전자주입층(10a), 전자 수송층(10b)은 상기 공통마스크를 다시 이용하여 형성된다.

도 2는 새도우 마스크를 이용하여 발광층을 형성하는 경우를 나타낸 도면이다.

격벽(8)이 형성된 기판(2) 상부에 새도우 마스크(45)가 정렬되고 새도우 마스크(45)의 투과부(46)를 통해 노출된 영역에 특정 발광층 예를 들어, 적색(R)을 구현하는 발광층(10c)이 형성된다.

여기서, 새도우 마스크(45)의 두께(d1)는 약 40~50 μm 정도의 두께를 갖게 되고 격벽(8)의 두께(d2)는 약 4~6 μm 정도이다. 따라서, 새도우 마스크(45)의 두께를 통과한 발광물질이 투과부(46)내에서 다수번 반사되면서 발광영역(P1)에 증착되게 된다. 그러나, 종래의 구조는 마스크와 발광영역 간의 격벽(8)이 존재하게 됨으로써 투과부(46)를 통과한 유기물질이 발광영역(P1)에 균일하게 증착되지 않는 문제가 발생된다. 즉, 투과부(46)를 통과하는 발광물질이 격벽(8)에서도 반사되어 발광영역(P1)의 양 끝단영역(A)에는 발광물질이 거의 증착되지 않게되는 문제가 발생된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 유기발광층을 정위치에 균일하게 형성시킬 수 있는 유기 전계발광표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자는 유기발광층을 사이에 두고 서로 교차되게 형성되는 애노드전극 및 캐소드전극과; 상기 애노드 전극과 교차되게 형성되어 상기 각각의 캐소드 전극을 전기적으로 분리시키는 격벽과; 상기 애노드 전극을 부분적으로 노출시켜 상기 유기발광층 형성영역을 정의하며 상기 격벽형성영역에서 부분적으로 제거된 절연패턴을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 절연패턴과 상기 격벽은 서로 실질적으로 동일한 높이를 가지는 것을 특징으로 한다.

상기 절연패턴 및 격벽의 높이는 $1\sim 3\mu\text{m}$ 정도인 것을 특징으로 한다.

상기 절연패턴은 상기 격벽과 유기발광층 사이에 부분적으로 위치하는 것을 특징으로 한다.

상기 절연패턴은 상기 격벽과 유기발광층 사이에서 더 제거된 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법은 기판 상에 애노드 전극을 형성하는 단계와; 상기 애노드전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하고 상기 애노드 전극과 교차됨과 동시에 상기 발광영역과 비중첩되는 영역에서 부분적으로 제거되는 절연막을 형성하는 단계와; 상기 애노드 전극과 교차되며 상기 발광영역과 비중첩되는 영역에 격벽을 형성하는 단계와; 상기 발광영역에 유기발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기발광층을 사이에 두고 상기 애노드 전극과 교차되는 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 격벽은 상기 절연패턴과 실질적으로 동일한 높이를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 절연패턴 및 격벽은 $1\sim 3\mu\text{m}$ 정도의 높이를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 절연패턴을 형성하는 단계는 상기 절연패턴의 일부가 상기 격벽과 유기발광층 사이에 부분적으로 위치하도록 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 절연패턴을 형성하는 단계는 상기 절연패턴이 상기 격벽과 유기발광층 사이에서 더 제거되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 유기발광층을 형성하는 단계는 상기 발광영역 및 발광영역을 제외하는 비발광영역을 전면 노출시키는 제1 마스크를 이용하여 정공주입층 및 정공수송층을 형성하는 단계와; 상기 격벽과 접촉되며 상기 발광영역을 선택적으로 노출시키는 제2 마스크를 이용하여 발광층을 형성하는 단계와; 상기 제1 마스크를 이용하여 전자수송층 및 전자주입층을 형성하는 단계를 포함하는 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 3 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL표시소자를 나타내는 평면도이고, 도 4는 도 3의 I-I' 선을 절취하여 나타내는 단면도이다.

도 3 및 도 4에 도시된 유기 EL표시소자는 기판(102) 상에 애노드전극(104)과 캐소드전극(112)이 서로 교차하는 방향으로 형성된다.

애노드전극(104)은 기판(102) 상에 소정간격으로 이격되어 다수개 형성된다. 이러한 애노드전극(104)이 형성된 기판(102) 상에는 EL셀(EL) 영역마다 개구부(발광영역(P1))를 갖는 절연패턴(106)이 형성된다.

이러한 절연패턴(106)은 종래와 달리 격벽(108)이 형성될 영역에서 부분적으로 제거되게 형성된다. 이에 따라, 본 발명에서의 격벽(108)은 절연패턴(106)과 비중첩되게 형성됨과 아울러 애노드 전극(104) 및 기판(102)과 직접 접촉되게 된다. 또한, 격벽(108)과 절연패턴(106)의 높이는 유사한 높이 즉, 실질적으로 동일하게 형성된다. 이에 따라, 종래와 비교하여 격벽(108)의 높이가 낮아지게 됨으로써 유기물질이 발광영역(P1)에 균일하게 증착되게 된다.

이를 좀더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

본 발명에서는 격벽(108)과 접촉되게 새도우 마스크(145)가 정렬되고 새도우 마스크(145)의 투과부(146)를 통해 노출된 영역에 특정 발광층 예를 들어, 적색(R)을 구현하는 발광층(110c)이 형성된다.

이때, 도 5에 도시된 바와 같이 격벽(108)의 높이가 절연패턴(106)의 높이와 유사하게 형성되고, 격벽(108)이 기판(102) 및 애노드 전극(104)과 직접 접촉되게 됨으로써 새도우 마스크(145)와 발광층(110c)이 형성될 발광영역(P1)까지의 거리가 종래대비 상당히 가깝게 된다. 그 결과, 투과부(146)를 통과한 유기물질이 발광영역(P1)에 정확하고 균일하게 증착되게 된다.

이와 같이, 본 발명에 따른 유기 EL표시소자는 절연패턴(106)이 격벽(108) 형성영역에서 부분적으로 제거되며 그 제거된 영역에 격벽(108)이 형성된다. 이에 따라, 발광층(110c) 형성시 새도우 마스크(145)와 발광영역(P1)까지의 거리가 가까워지게 됨으로써 유기물질이 발광영역(P1)에 정확하고 균일하게 증착되게 된다.

이하, 도 6a 내지 도 7을 참조하여 본 발명에 따른 유기 EL표시소자의 제조방법에 관하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 소다라임(Sodalime) 또는 경화유리를 이용하여 형성된 기판(102) 상에 금속투명도전성물질이 증착된 후 포토리소그래피공정과 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 6a에 도시된 바와 같이 애노드전극(104)이 형성된다.

여기서, 금속물질로는 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide) 또는 SnO₂ 등이 이용된다.

애노드전극(104)이 형성된 기판(102) 상에 감광성절연물질이 스핀코팅(Spin-Coating)법에 의해 코팅된 후 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 6b 및 도 7에 도시된 바와 같이 유기발광층(110)이 형성될 발광영역(P1)을 정의함과 아울러 격벽(108)이 형성될 영역에서 부분적으로 제거된 절연패턴(106)이 형성된다.

이후, 감광성유기물질이 증착된 후 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 6c에 도시된 바와 같이 절연패턴(106)이 제거된 영역에 격벽(108)이 형성된다.

이후, 발광영역(P1)에 다수의 유기물질층이 증착됨으로써 도 6d에 도시된 바와 같이 유기발광층(110)이 형성된다.

이하, 유기발광층(110)의 형성 공정을 좀더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

먼저, 격벽(108)이 형성된 기판(102) 상에 발광영역(P1) 및 발광영역(P1)을 제외한 비발광영역(P2)을 전면 노출시키는 공통마스크가 정렬된 후 유기물질층이 증착된다. 이에 따라, 정공 주입층 및 정공 수송층이 형성된다.

이후, 도 5에 도시된 바와 같이, 발광영역(P1)을 선택적으로 노출시키는 새도우 마스크(145)가 격벽(108)과 접촉되도록 정렬된다. 특정색, 예를 들어, 적색(Red)을 구현하는 발광물질이 증착됨으로써 적색발광층(110c)이 형성된다.

이후, 정공 주입층 및 정공 수송층 형성시 이용된 공통마스크를 이용하여 전자 수송층 및 정공 수송층이 형성된다. 이로써, 유기발광층(110)이 형성된다.

이후, 유기발광층(110)이 형성된 기판(102) 상에 알루미늄, 알루미늄계 금속 등이 금속물질이 증착됨으로써 도 6e에 도시된 바와 같이 캐소드 전극(112)이 형성된다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 EL표시소자를 나타내는 단면도이고, 도 9는 도 8의 절연패턴(106)이 형성된 형태를 구체적으로 나타내고 있다.

도 8 및 도 9에 도시된 유기 EL표시소자는 절연패턴(106)이 격벽(108)의 형성영역에서 부분적으로 제거됨과 아울러 격벽(106)과 유기발광층(110) 사이에도 제거된다. 즉, 본 발명의 제2 실시예에서는 유기 발광층(110)과 격벽(108) 사이에 절연패턴(106)이 위치하지 않게 된다. 이 결과, 제1 실시예에 비해 격벽의 선포이 더 넓게 형성될 수 있게 됨으로써 제1 실시예에 비해 캐소드 전극(112)의 분리를 더 확실하게 할 수 있게 된다.

한편, 이와 같은 본 발명의 제1 및 제2 실시예에서 격벽(106)과 유기발광층(110) 사이(본 발명의 제2 실시예), 그리고 격벽(108)과 절연패턴(106) 사이에는 소정의 간격 이격되게 됨으로써 캐소드 전극(112)들 간의 전기적인 분리에는 전혀 문제가 되지 않는다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 EL표시소자의 제조방법은 제1 실시예와 비교하여 절연패턴(106)이 유기발광층(110)과 격벽(108) 사이에 위치하지 않도록 형성하는 것을 제외하고는 동일한 방식에 의해 형성됨으로써 상세한 설명은 생략하기로 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 EL표시소자 및 그 제조방법은 절연패턴이 격벽 형성영역에서 부분적으로 제거되며 그 제거된 영역에 격벽이 형성된다. 이에 따라, 발광층 형성시 새도우 마스크와 발광영역까지의 거리가 가까워지게 됨으로써 유기물질이 발광영역에 정확하고 균일하게 증착되게 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.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기 전계발광표시소자를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 2는 종래의 유기발광층의 발광층이 불균일하게 형성됨으로 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계발광표시소자를 나타내는 평면도이다.

도 4는 도 3의 I-I' 선을 절취하여 도시한 단면도이다.

도 5는 유기발광층의 발광층이 정위치에 균일하게 형성됨을 나타내는 도면이다.

도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법을 단계적을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에서의 절연패턴을 구체적으로 나타내는 사시도이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계발광표시소자를 나타내는 단면도이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에서의 절연패턴을 구체적으로 나타내는 사시도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2,102 : 기판 4,104 : 애노드전극

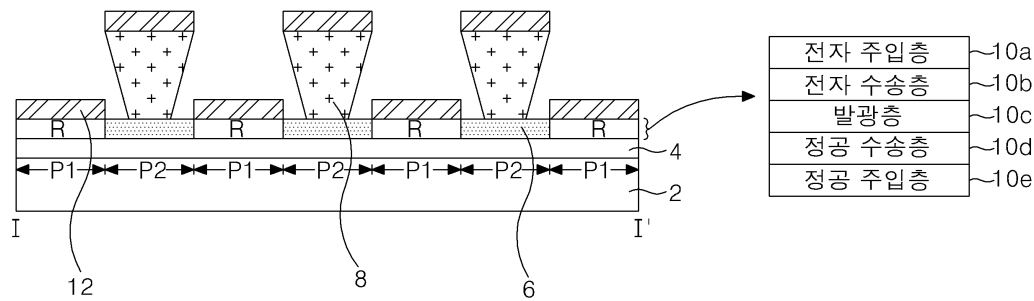
8,108 : 격벽 45,145 : 새도우 마스크

10,110 : 유기전계발광층 12,112 : 캐소드 전극

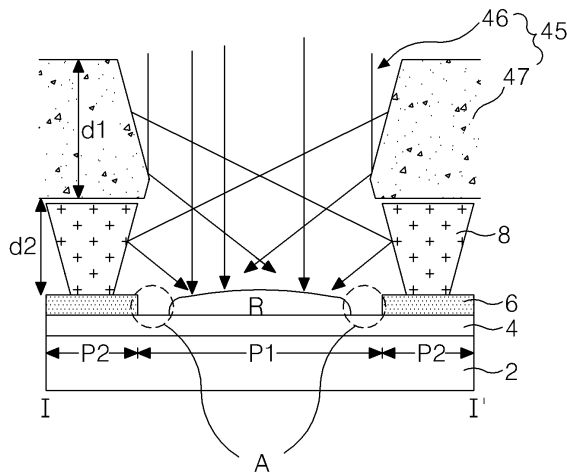
6 : 절연막 106 : 절연패턴

도면

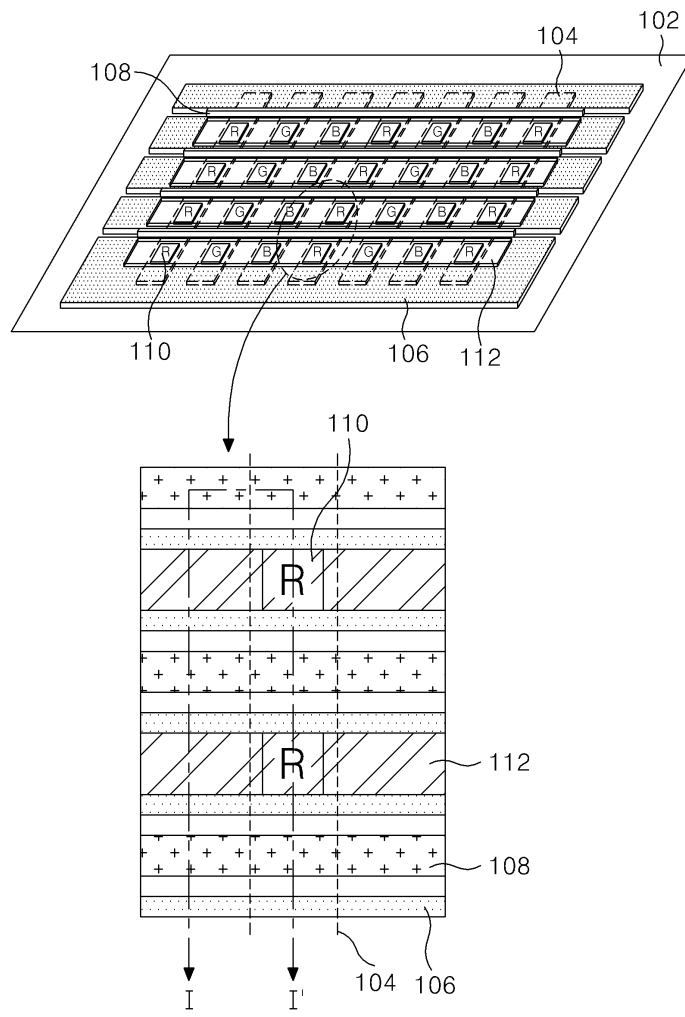
도면1



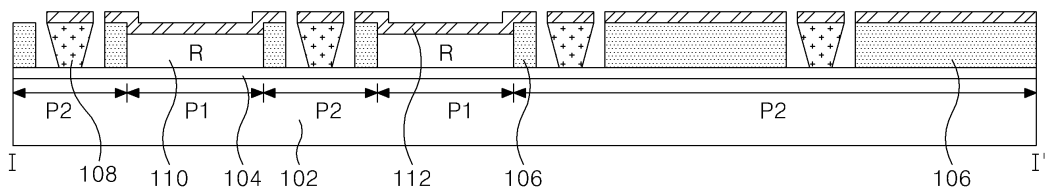
도면2



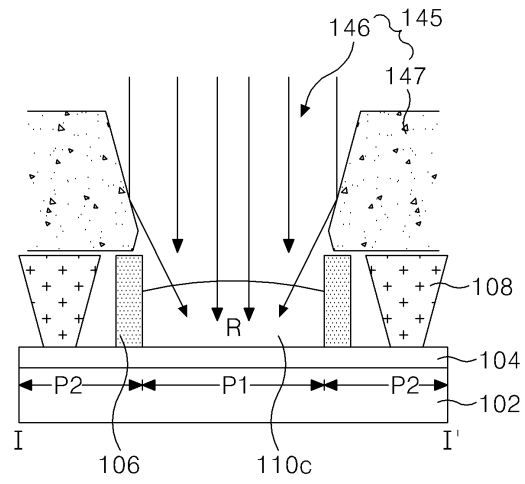
도면3



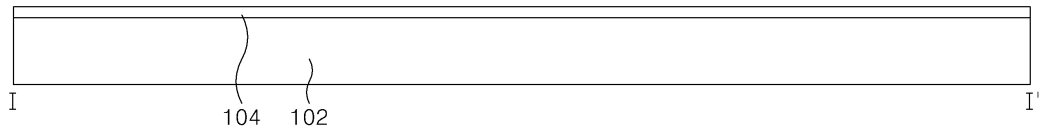
도면4



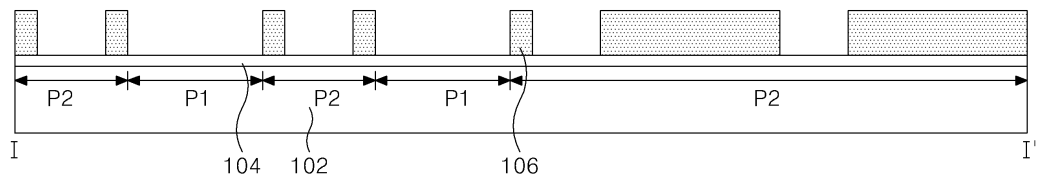
도면5



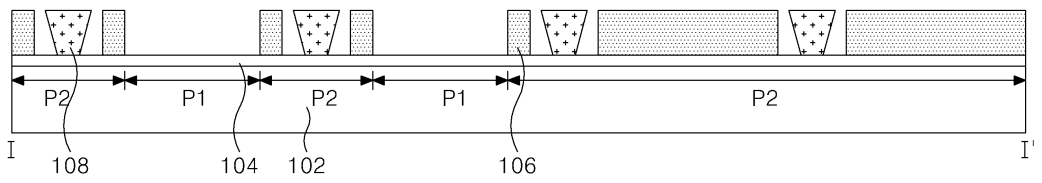
도면6a



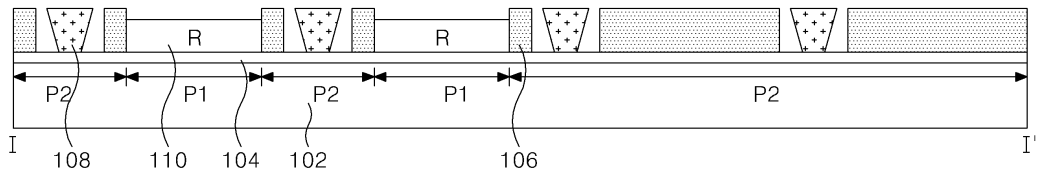
도면6b



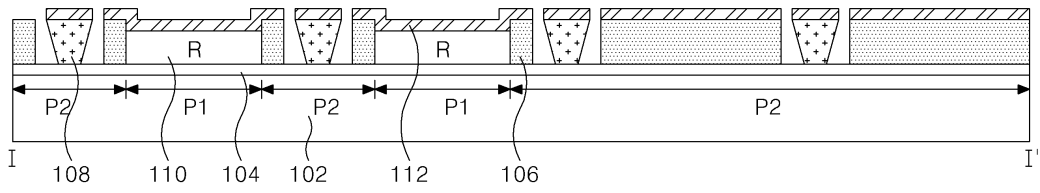
도면6c



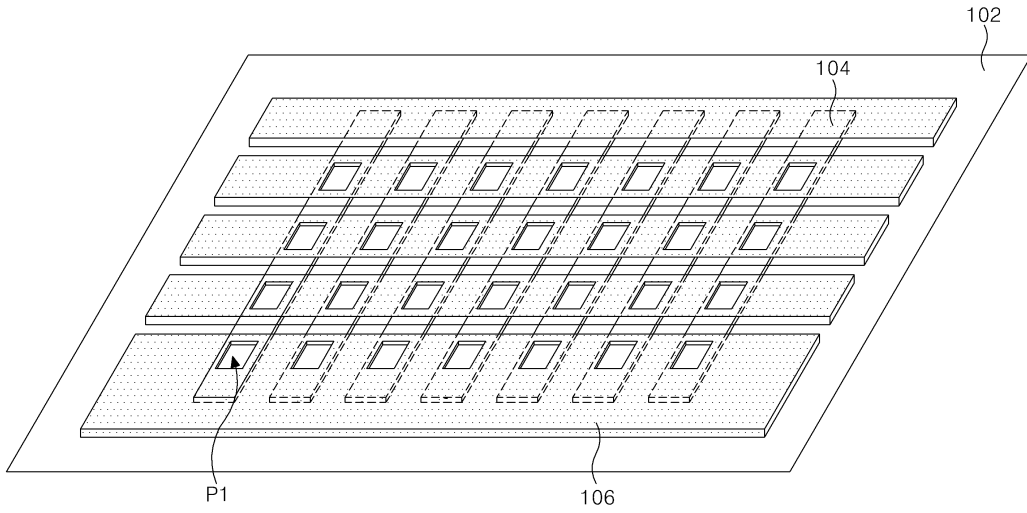
도면6d



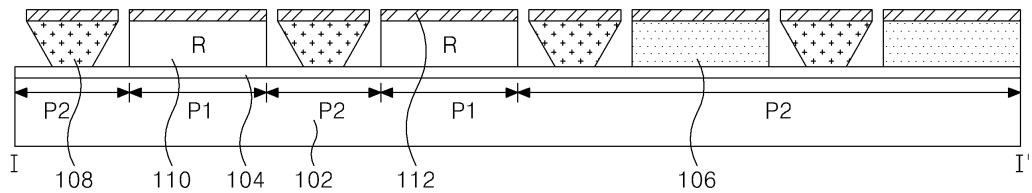
도면6e



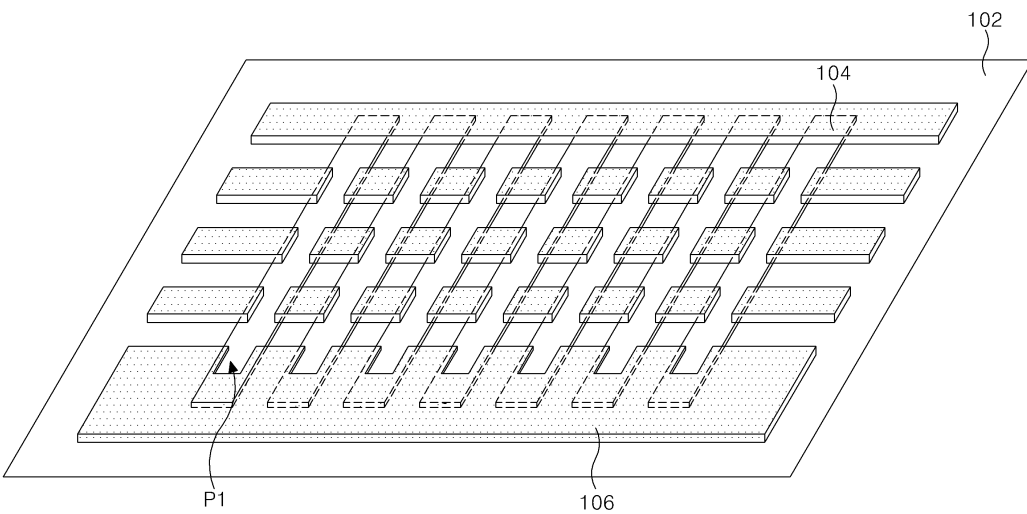
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100717332B1	公开(公告)日	2007-05-15
申请号	KR1020050032402	申请日	2005-04-19
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	SON WOO HYUN		
发明人	SON, WOO HYUN		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0011 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/52 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L2924/12044		
代理人(译)	李, SOO WOONG		
其他公开文献	KR1020060110160A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及能够在预定位置均匀地形成有机发光层的有机电致发光显示装置及其制造方法。根据本发明的有机电致发光显示装置包括彼此交叉的阳极和阴极，其间插入有机发光层；形成阻挡肋以横穿阳极电极并电隔离每个阴极电极；通过部分地暴露阳极电极和在阻挡层形成区域中部分地去除的绝缘图案来限定有机发光层形成区域。

