

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0044266  
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월16일

(21) 출원번호 10-2004-0092137  
(22) 출원일자 2004년11월11일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지  
(72) 발명자 조대식  
경북 구미시 옥계동 540번지 대백아파트 102동 1306호  
(74) 대리인 김영호

심사청구 : 없음

(54) 마스크 장치와 이를 이용한 유기전계발광표시소자의제조방법

요약

본 발명은 유기발광층을 균일하게 형성시킬 수 있는 마스크 장치 및 이를 이용한 유기 전계발광표시소자의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 애노드 전극, 상기 애노드 전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하는 절연막, 상기 애노드 전극과 교차되는 격벽을 구비하는 기관에 대하여 소정영을 마스크하기 위한 마스크 장치에 있어서, 상기 마스크 장치는 상기 특정의 발광영역을 노출시키는 투과부와; 상기 투과부를 제외하는 차단부와; 상기 격벽과 대응되도록 상기 차단부에 형성되어 상기 격벽이 삽입가능한 홈을 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 5

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기 전계발광소자를 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 I-I' 선을 절취하여 도시한 단면도이다.

도 3a 내지 도 3e는 종래의 유기 전계발광소자의 제조방법을 나타내는 도면이다.

도 4은 종래의 유기발광층의 발광층이 불균일하게 형성됨으로 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 마스크 장치와 소정 어레이가 형성된 기관을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 마스크 장치를 이용함으로써 균일하게 발광층이 형성됨을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명에 따른 유기 전계발광소자의 제조방법을 나타내는 순서도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2,102 : 기판 4,104 : 애노드전극

8,108 : 격벽 109 : 더미격벽

10,110 : 유기전계발광층 12,112 : 캐소드 전극

145 : 마스크 장치 149 : 홈

146 : 투과부 147 : 차단부

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광소자에 관한 것으로, 특히, 유기발광층을 균일하게 형성시킬 수 있는 마스크 장치 및 이를 이용한 유기 전계발광표시소자의 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 사시도이고, 도 2는 도 1의 I-I' 선을 절취하여 도시한 단면도이다.

도 1 및 도 2에 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 상에 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층이 적층되어 형성된다. 이러한 수동형 EL표시소자는 애노드전극(4)과 캐소드전극(12)에 구동전압이 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 3a 내지 도 3e를 참조하여 종래 유기 EL표시소자의 제조방법에 관하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 소다라임(Sodalime) 또는 경화유리를 이용하여 형성된 기판(2) 상에 금속투명도전성물질이 증착된 후 포토리소그래피공정과 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 3a에 도시된 바와 같이 애노드전극(4)이 형성된다. 여기서, 금속물질로는 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide) 또는 SnO<sub>2</sub> 등이 이용된다.

애노드전극(4)이 형성된 기판(2) 상에 감광성절연물질이 스핀코팅(Spin-Coating)법에 의해 코팅된 후 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 3b에 도시된 바와 같이 발광영역(P1)이 노출되도록 절연막(미도시)이 형성된다.

절연막(6) 상에 감광성유기물질이 증착된 후 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 3c에 도시된 바와 같이 격벽(8)이 형성된다. 격벽(8)은 화소를 구분해주기 위해 다수개의 애노드전극(4)과 교차되도록 비발광영역(P2)에 형성된다.

격벽(8)이 형성된 기판(2) 상에 도 3d에 도시된 바와 같이 새도우(shadow) 마스크(미도시)를 이용하여 열증착, 진공증착 등의 방식에 의해 유기발광층(10)을 형성한다.

유기발광층(10)이 형성된 기판(2) 상에 금속물질이 증착됨으로써 도 3e에 도시된 바와 같이 캐소드전극(12)이 형성된다.

한편, 종래의 유기발광층(10)의 정공 수송층 및 정공 주입층은 공통마스크를 이용하여 형성되고, 발광층은 새도우(메탈)마스크를 이용하여 형성되며, 전자 주입층, 전자 수송층은 상기 공통마스크를 다시 이용하여 형성된다.

도 4는 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 $\mu$ m 정도의 두께를 갖게 되고 격벽(8)의 두께(d2)는 약 4~6 $\mu$ m 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 도 4에 도시된 바와 같이 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 균일하게 형성시킬 수 있는 마스크 장치 및 이를 이용한 유기 전계발광표시소자의 제조방법에 관한 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 애노드 전극, 상기 애노드 전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하는 절연막, 상기 애노드 전극과 교차되는 격벽을 구비하는 기판에 대하여 소정영을 마스크하기 위한 마스크 장치에 있어서, 상기 마스크 장치는 상기 특정의 발광영역을 노출시키는 투과부와; 상기 투과부를 제외하는 차단부와; 상기 격벽과 대응되도록 상기 차단부에 형성되어 상기 격벽이 삽입가능한 홈을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 홈은 상기 격벽이 절반이상 삽입가능하도록 형성된 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법은 기판 상에 애노드 전극을 형성하는 단계와; 상기 애노드전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하는 절연막을 형성하는 단계와; 상기 애노드 전극과 교차되는 격벽을 형성하는 단계와; 상기 특정의 발광영역을 노출시키는 투과부, 상기 투과부를 제외하는 차단부, 상기 격벽과 대응되도록 상기 차단부에 형성되어 상기 격벽이 삽입가능한 홈을 구비하는 제1 마스크 장치를 이용하여 상기 유기발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기발광층을 사이에 두고 상기 애노드전극과 교차되는 캐소드전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 유기발광층을 형성하는 단계는 공통 마스크 장치를 이용하여 정공주입층 및 정공수송층을 형성하는 단계와; 상기 제 1 마스크 장치의 홈에 상기 격벽이 삽입되도록 상기 제 1 마스크 장치를 정렬시키는 단계와; 상기 제 1 마스크 장치를 이용하여 발광층을 형성하는 단계와; 상기 공통 마스크 장치를 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 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 마스크 장치와 그 하부에 소정 어레이가 형성된 기판을 나타내는 도면이다.

도 5에 도시된 기관(102) 상에는 애노드전극(104), 애노드 전극(104)을 부분적으로 노출시켜 발광영역(P1)을 정의하는 절연막(106), 애노드 전극(104)과 교차되게 형성되는 격벽(8)이 형성된다.

마스크 장치(145)는 특정의 발광영역(P1) 예를 들어, 적색(R)을 구현하는 발광영역(P1)을 노출시키는 투과부(146), 투과부(146)를 제외하는 차단부(147), 기관(102) 상의 격벽(108)과 대응되도록 차단부(147) 상에 형성되어 격벽(108)이 삽입 가능한 홈(149)을 구비한다.

이러한, 마스크 장치(145)는 유기발광층 좀더 구체적으로는 특정색을 구현하는 발광층을 형성하기 위해 기관(102) 상에 정렬되게 된다. 이때, 마스크 장치(145)의 홈(149) 내에 격벽(108)이 삽입됨으로써 마스크 장치(145)와 발광영역(P1) 간의 거리가 가까워지게 된다. 이에 따라, 도 6에 도시된 바와 같이 격벽(108)에 의해 발광물질이 반사되는 확률이 상당히 줄어들게 되고, 마스크 장치(145)의 투과부(146) 내에서 반사되는 발광물질 등이 기관(102) 상에 균일하게 증착되게 된다. 여기서, 마스크 장치(145)의 두께(d1)는 약 40~50 $\mu$ m 정도의 두께를 갖게 되고 격벽(108)의 두께(d2)는 약 4~6 $\mu$ m 정도이며, 마스크 장치(145)의 홈(149)은 격벽(108)이 절반이상 더 나아가서 3분의 2이상 삽입 될 수 있게 형성될 수 있다.

이와 같이, 본 발명에 따른 마스크 장치(145)는 격벽(108)이 삽입될 수 있는 홈(146)을 구비함으로써 마스크 장치(145)와 발광영역(P1) 간의 거리가 가까워지게 된다. 이에 따라, 마스크 장치(145)의 투과부(146) 내에서 반사되는 발광물질 등이 기관(102) 상에 균일하게 증착되게 된다.

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

먼저, 소다라임(Sodalime) 또는 경화유리를 이용하여 형성된 기관(102) 상에 금속투명도전성물질이 증착된 후 포토리소그래피공정과 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 애노드전극(104)이 형성된다.(S2)

여기서, 금속물질로는 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide) 또는 SnO<sub>2</sub> 등이 이용된다.

애노드전극(104)이 형성된 기관(102) 상에 감광성절연물질이 스�핀코팅(Spin-Coating)법에 의해 코팅된 후 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 발광영역이 노출되도록 절연막(106)이 형성된다.(S4)

절연막(106) 상에 감광성유기물질이 증착된 후 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 격벽(108)이 형성된다.(S6)

격벽(108)이 형성된 기관(102) 상에 공통마스크를 이용하여 정공주입층 및 정공수송층이 형성된다. 이후, 도 5에 도시된 격벽(108)삽입 홈(146)을 가지는 마스크 장치(145)가 정렬된 후 상기 격벽(108)삽입 홈(146)을 가지는 마스크 장치(145)를 순차적으로 이동시켜 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 구현하는 발광층을 형성한다. 여기서, 마스크 장치(145)에 마련된 격벽(108) 삽입홈(146)에 격벽(108)이 삽입된 상태로 증착공정이 실시된다. 이로써, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 구현하는 발광층이 균일하게 증착된다. 이후, 정공주입층 및 정공수송층 형성시 이용된 공통마스크를 이용하여 전자수송층 및 전자주입층이 형성된다. 이로써, 유기발광층이 형성된다.(S8)

이후, 유기발광층이 형성된 기관(102) 상에 알루미늄, 알루미늄계 금속 등이 금속물질이 증착됨으로써 캐소드 전극이 형성된다.(S10)

**발명의 효과**

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 마스크 장치 및 이를 이용한 유기 전계발광표시소자의 제조방법은 격벽이 삽입될 수 있는 홈을 구비하는 마스크 장치를 이용하여 발광층을 형성한다. 발광층 증착시 마스크 장치에 마련된 홈 내에는 격벽이 삽입됨으로써 마스크 장치와 증착물질이 증착되는 발광영역 간의 거리가 가까워지게 된다. 이에 따라, 유기발광층이 기판 상에 균일하게 증착될 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.**

애노드 전극, 상기 애노드 전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하는 절연막, 상기 애노드 전극과 교차되는 격벽을 구비하는 기판에 대하여 소정영을 마스크하기 위한 마스크 장치에 있어서,

상기 마스크 장치는

상기 특정의 발광영역을 노출시키는 투과부와;

상기 투과부를 제외하는 차단부와;

상기 격벽과 대응되도록 상기 차단부에 형성되어 상기 격벽이 삽입가능한 홈을 구비하는 것을 특징으로 하는 마스크 장치.

**청구항 2.**

제 1 항에 있어서,

상기 홈은 상기 격벽이 절반이상 삽입가능하도록 형성된 것을 특징으로 하는 마스크 장치.

**청구항 3.**

기판 상에 애노드 전극을 형성하는 단계와;

상기 애노드전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하는 절연막을 형성하는 단계와;

상기 애노드 전극과 교차되는 격벽을 형성하는 단계와;

상기 특정의 발광영역을 노출시키는 투과부, 상기 투과부를 제외하는 차단부, 상기 격벽과 대응되도록 상기 차단부에 형성되어 상기 격벽이 삽입가능한 홈을 구비하는 제1 마스크 장치를 이용하여 상기 유기발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기발광층을 사이에 두고 상기 애노드전극과 교차되는 캐소드전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

**청구항 4.**

제 3 항에 있어서,

상기 유기발광층을 형성하는 단계는

공통 마스크 장치를 이용하여 정공주입층 및 정공수송층을 형성하는 단계와;

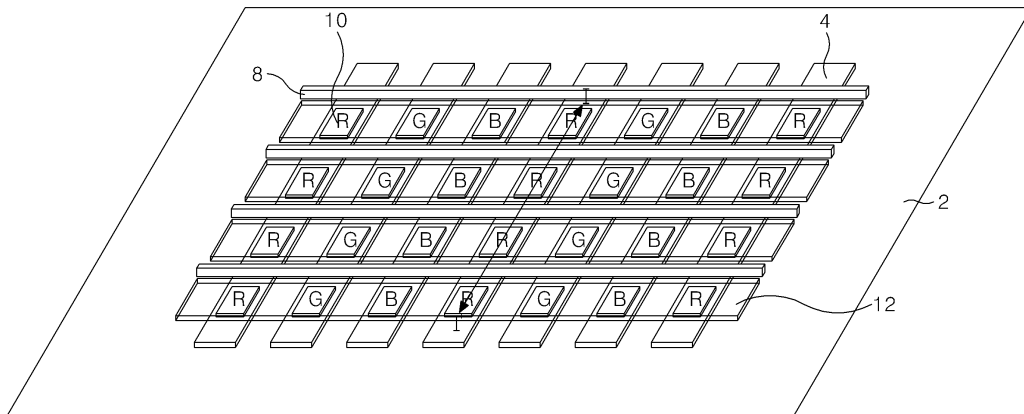
상기 제1 마스크 장치의 홈에 상기 격벽이 삽입되도록 상기 제1 마스크 장치를 정렬시키는 단계와;

상기 제1 마스크 장치를 이용하여 발광층을 형성하는 단계와;

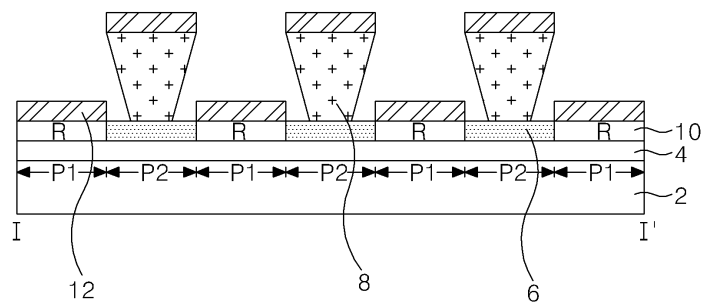
상기 공통 마스크 장치를 이용하여 전자수송층 및 전자주입층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시소자의 제조방법.

도면

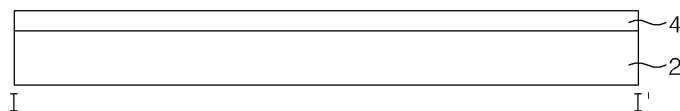
도면1



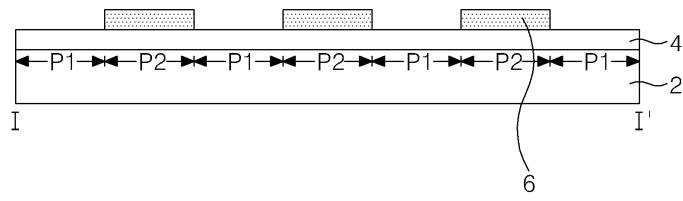
도면2



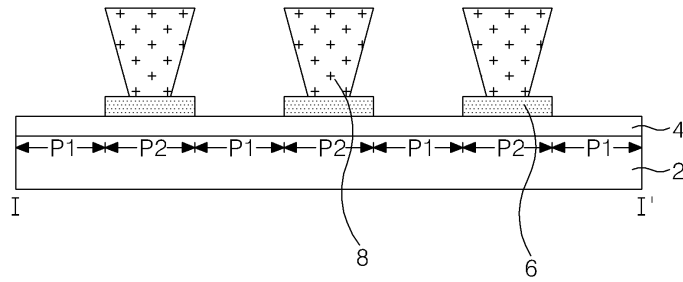
도면3a



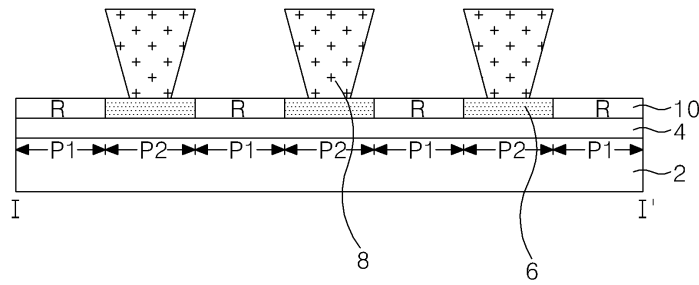
도면3b



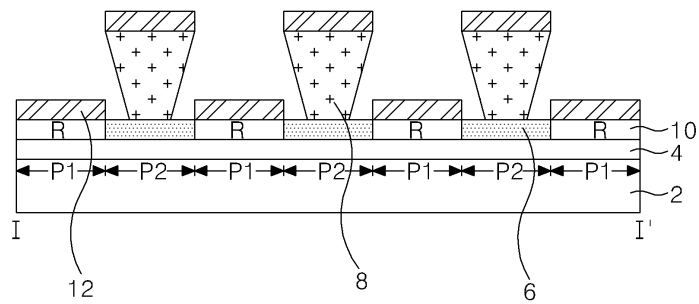
도면3c



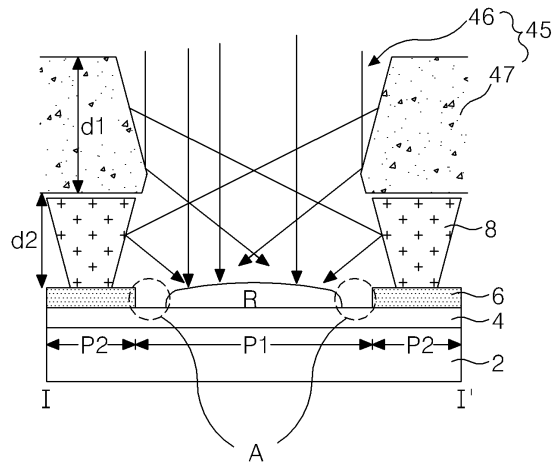
도면3d



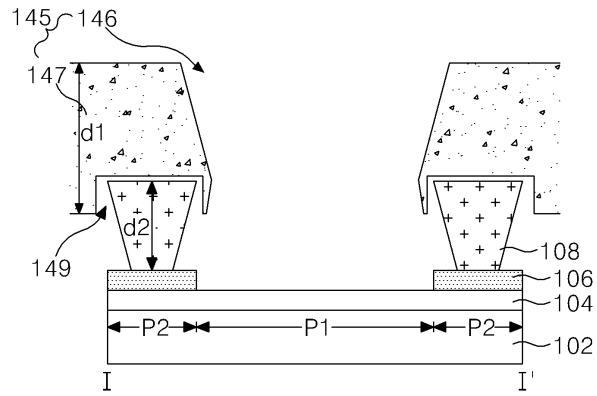
도면3e



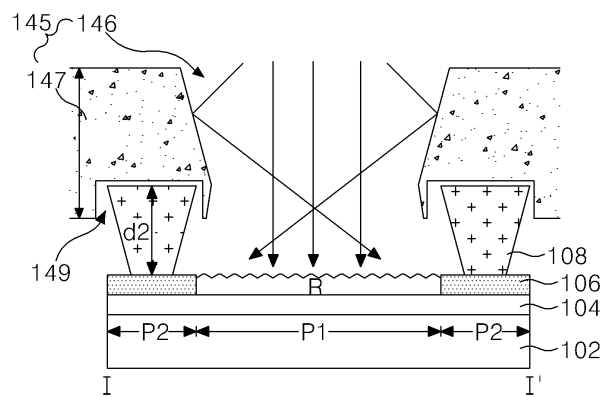
도면4



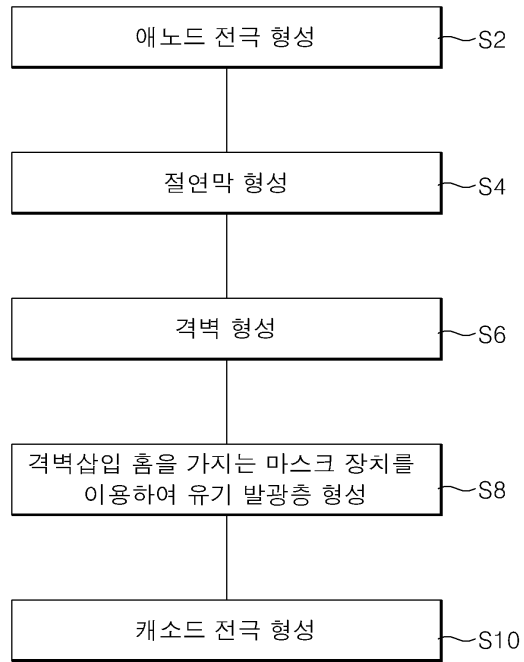
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	掩模装置和使用其的有机电致发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020060044266A</a>	公开(公告)日	2006-05-16
申请号	KR1020040092137	申请日	2004-11-11
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	CHO DAESICK		
发明人	CHO,DAESICK		
IPC分类号	H05B33/10		
其他公开文献	KR101076432B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及能够均匀地形成有机发光层的掩模装置，以及使用该掩模装置制造有机发光显示装置的方法。用于相对于具有根据本发明的阳极的基板掩蔽预定零的掩模装置，通过部分地暴露阳极电极而部分地限定发光区域的绝缘膜，以及与阳极电极交叉的分隔壁，透射特定发光区域的透射部分；除透射部分之外的屏蔽部分；并且，在阻挡部分中形成凹槽，以对应于分隔壁，并且隔板可以插入该凹槽中。 五

