

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0068678
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년06월21일

(21) 출원번호 10-2004-0107416

(22) 출원일자 2004년12월16일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이춘탁
경북 구미시 구평동 455번지 부영아파트 604동 802호

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계발광표시소자의 제조방법

요약

본 발명은 화질을 향상시킬 수 있는 유기 전계발광표시소자의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법은 기판 상에 애노드전극을 형성하는 단계와; 상기 애노드전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하는 절연막을 형성하는 단계와; 상기 발광영역 상에 유기발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기발광층을 사이에 두고 상기 애노드전극과 교차되는 캐소드전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 유기발광층을 형성하는 단계 및 상기 캐소드전극을 형성하는 단계 중 적어도 어느 하나의 단계는 상기 유기발광층을 베이킹하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 5

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기 전계발광표시소자를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1의 선 I - I'을 절단하여 도시한 하나의 EL셀을 나타내는 단면도이다.

도 3은 유기 전계발광표시소자의 발광원리를 설명하기 위한 다이어그램이다.

도 4a 내지 4f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법을 나타내는 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2,102 : 기관 4,104 : 애노드전극

8,108 : 격벽 10,110 : 유기발광층

12,112 : 캐소드 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광표시소자에 관한 것으로, 특히, 화질을 향상시킬 수 있는 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 전계발광표시소자(Electro Luminescence Display Device : 이하 "EL표시소자"라 함) 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) 투명기관 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 개략적으로 나타내는 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 선 I - I'을 절단하여 도시한 하나의 유기전계발광셀(이하 "EL셀" 이라 함)을 나타내는 단면도이고, 도 3은 유기 EL표시소자의 발광원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 1 내지 도 3을 참조하면, 유기 EL표시소자는 기관(2) 상에 유기발광층(10)을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 전극(또는 애노드전극)(4)과 제2 전극(또는 캐소드전극)(12) 등을 포함하는 유기EL어레이(15)와, 유기EL어레이(15)를 패키징하기 위한 캡(28)을 구비한다.

유기EL어레이(15)의 애노드전극(4)은 기관(2) 상에 소정간격으로 이격되어 다수개 형성된다. 이러한 애노드전극(4)이 형성된 기관(2) 상에는 EL셀(EL) 영역마다 개구부를 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(6) 상에는 유기화합물로 구성되는 유기발광층(10)과 캐소드전극(12)이 순차적으로 전면 증착된다. 유기발광층(10)은 도 2에 도시된 바와 같이 전자주입층(10a), 전자수송층(10b), 발광층(10c), 정공수송층(10d), 정공주입층(10e)을 포함한다.

이러한 유기EL어레이(15)는 수분 및 산소에 쉽게 열화되는 특성을 가지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 유기EL어레이(15)가 형성된 기관(2)과 캡(28)이 에폭시 수지와 같은 실런트(25)를 통해 함착되는 봉지(Encapsulation) 공정이 실시됨으로써 유기EL어레이(15)가 산소 및 수분 등으로 부터 보호된다.

캡(28)에는 유기EL어레이(15)와의 대향되는 면상에 위치하여 수분 및 산소를 흡수하는 게터(getter)(22)와, 게터(getter)(22)를 고정시키는 반투성막(24)을 구비한다. 여기서, 게터(22)는 무기산화물 즉, 수분과 반응하여 수산화기(OH)를 형성하는 산화칼슘(CaO) 및 산화바륨(BaO)등이 이용되고, 반투성막(24)은 수분 및 산소 등이 드나들도록 테프론, 폴리에스테르, 종이 등의 재료가 이용된다.

이러한, 유기EL표시소자는 도 3에 도시된 바와 같이 애노드 전극(4)과 캐소드 전극(12) 사이에 전압이 인가되면, 캐소드 전극(12)으로부터 발생된 전자는 전자 주입층(10a) 및 전자 수송층(10b)을 통해 발광층(10c) 쪽으로 이동된다. 또한, 애노드 전극(4)으로 부터 발생된 정공은 정공 주입층(10e) 및 정공 수송층(10d)을 통해 발광층(10c) 쪽으로 이동한다. 이에 따라, 발광층(10c)에서는 전자수송층(10b)과 정공수송층(10d)으로부터 공급되어진 전자와 정공의 재결합으로 엑시톤(EXITON)이 형성되고, 이러한 엑시톤은 다시 기저상태로 여기되면서 일정한 에너지의 빛을 애노드 전극(4)을 통하여 외부로 방출됨으로써 화상이 표시되게 된다.

한편, 유기EL표시소자의 EL셀을 수분 및 산소 등으로부터 보호하기 위한 봉지공정이 실시되더라도 소자 내의 수분 및 산소 등이 완전히 제거되지 않게 된다. 또한, 소자 구동시 소자에서 극소량의 산소, 각 어레이 형성시 극소량 잔존하는 솔벤트 등의 불순물이 발생되기도 한다. 이때, 이러한 수분, 산소 및 불순물 가스 등은 알루미늄 등으로 형성된 캐소드 전극(12)과 유기물로 형성된 유기발광층(10)의 전자주입층(10a) 사이로 침투하게 된다. 그 결과, 화상을 구현하는 경우 상기 수분, 산소 및 불순물 가스가 집중된 영역이 어두워 보이는 다크 스팟(Dark Spot) 현상이 발생하는 등 화질이 저하되는 문제가 발생된다.

이는 유기물들이 증착공정에 의해 형성됨으로써 유기물 입자들간의 응집력이 약하기 때문에 다수의 수분 등이 일영역에 용이하게 침투할 수 있는 것으로 파악되고 있다. 따라서, 수분등의 침투를 방지할 수 있는 방안이 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 화질을 향상시킬 수 있는 유기 전계발광표시소자의 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법은 기판 상에 애노드전극을 형성하는 단계와; 상기 애노드전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하는 절연막을 형성하는 단계와; 상기 발광영역 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기발광층을 사이에 두고 상기 애노드전극과 교차되는 캐소드전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 유기발광층을 형성하는 단계 및 상기 캐소드전극을 형성하는 단계 중 적어도 어느 하나의 단계는 상기 유기발광층을 베이킹하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 유기발광층을 형성하는 단계는 상기 애노드 전극 상에 정공주입층을 형성하는 단계와; 상기 정공주입층 상에 정공수송층을 형성하는 단계와; 상기 정공수송층 상에 발광층을 형성하는 단계와; 상기 발광층 상에 전자수송층을 형성하는 단계와; 상기 전자수송층 상에 전자주입층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 베이킹은 상기 전자주입층을 형성한 후 실시되는 것을 특징으로 한다.

상기 베이킹은 50℃~150℃의 온도에서 실시되는 것을 특징으로 한다.

상기 절연막 상에 상기 애노드 전극과 교차되는 격벽을 형성하는 단계를 더 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 4a 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

먼저, 소다라임(Sodalime) 또는 경화유리를 이용하여 형성된 기판(102) 상에 투명도전성물질이 증착된 후 포토리소그래피공정과 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 4a에 도시된 바와 같이 제1 전극(또는 애노드전극)(104)이 형성된다. 여기서, 투명도전성물질로는 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide) 또는 SnO₂ 등이 이용된다.

애노드전극(104)이 형성된 기판(102) 상에 감광성절연물질 예를 들어, 폴리이미드 등의 물질이 스핀코팅(Spin-Coating)법에 의해 코팅된 후 포토리소그래피공정 등에 의해 패터닝됨으로써 도 4b에 도시된 바와 같이 발광영역(P1)이 노출되도록 절연막(106)이 형성된다.

절연막(106)이 형성된 기판(102) 상에 감광성유기물질이 증착된 후 포토리소그래피공정 등에 의해 패터닝됨으로써 도 4c에 도시된 바와 같이 격벽(108)이 형성된다.

격벽(108)이 형성된 기판(102) 상에 공통 마크스 및 섀도우(shadow) 마스크(미도시)를 이용하여 열증착, 진공증착 등의 방식에 의해 도 4c에 도시된 바와 같이 유기발광층(110)이 형성된다. 여기서, 유기발광층(110)은 정공주입층(110e), 정공수송층(110d), 발광층(110c), 전자수송층(110b) 및 전자주입층(110a)을 포함한다.

이러한 유기발광층(110)내의 각각의 박막들은 다음과 같은 방식에 의해 형성된다.

즉, 격벽(108)이 형성된 기판(102) 상부에 유기EL어레이를 전면 노출시키는 공통 마스크를 이용한 진공증착, 열증착 등의 방식을 이용하여 정공 주입층(110e) 및 정공 수송층(110d)이 순차적으로 증착된다.

이후, 섀도우 마스크를 이용한 진공증착, 열증착 등의 방식을 이용하여 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 발광층(110c)을 형성한다.

이어서, 정공 주입층(110e) 및 정공 수송층(110d) 형성시 이용된 공통 마스크를 다시 이용하여 전자수송층(110b) 및 전자주입층(110a)을 형성한다.

이러한, 유기발광층(110) 내의 다수의 박막들은 유기물로 형성된다.

이 후, 상기 박막들 내의 유기물 입자들간의 응집력 또는 결합력을 증가시키기 위해 도 4e에 도시된 바와 같이 베이킹(baking) 공정이 실시된다. 이 베이킹 공정은 유기물 내의 입자들간의 응집력 또는 결합력을 증가시키고 아울러 박막을 경화시키는 역할을 하게 된다. 이에 따라, 유기물들의 입자들의 서로 견고히 결합되게 됨으로써 산소, 수분 등이 유기물 내부 및 표면으로의 침투를 방지할 수 있게 된다. 또한 유기물들이 견고히 경화됨으로서 이 후 형성될 캐소드전극(112)과의 접착력이 향상되게 된다. 이에 따라, 캐소드 전극(112)과 유기발광층의 전자주입층(110a) 사이로 산소, 수분 등의 침입이 방지됨으로써 다크 스팟 등이 일어나지 않게 된다. 그 결과, 소자의 화상구현시 화질이 향상된다.

이후, 유기발광층(110)이 형성된 기판(102) 상에 금속물질이 증착됨으로써 도 4f에 도시된 바와 같이 캐소드전극(112)이 형성된다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법은 베이킹 공정이 캐소드 전극(112) 형성시 실시되는 것을 제외하고는 도 4a 내지 도 4f에 도시된 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법과 동일하므로 동일번호를 부여하고 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 4a 내지 도 4d와 동일한 방식에 의해 유기 발광층(110)이 형성된다. 이후, 도 5에 도시된 바와 같이 캐소드 전극(112)을 형성함과 동시에 베이킹공정을 실시한다. 이에 따라, 유기발광층의 다수의 유기 박막들 내의 유기물 입자들간의 응집력 또는 결합력을 증가되게됨과 아울러 다수의 유기 박막 경화되게 된다. 이에 따라, 캐소드 전극(112)과 유기발광층의 전자주입층(110a) 사이로 산소, 수분등의 침입이 방지됨으로써 다크 스팟 등이 일어나지 않게 된다. 여기서, 베이킹온도는 50~150℃ 정도이고 바람직하게는 60~100℃ 정도이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 EL표시소자의 제조방법은 유기발광층을 형성한 후 또는 캐소드 전극을 형성함과 동시에 유기발광층의 베이킹 공정이 실시된다. 이에 따라, 유기물들의 입자들의 서로 견고히 결합되게 됨으로써 산소, 수분 등이 유기물 내부 및 표면으로의 침투를 방지할 수 있게 된다. 또한 유기물들이 견고히 경화됨으로서 이 후 형성될 캐소드전극과의 접착력이 향상되게 된다. 이에 따라, 캐소드 전극과 유기발광층의 전자주입층 사이로 산소, 수분등의 침입이 방지됨으로써 다크 스팟 등이 일어나지 않게 된다. 그 결과, 소자의 화상구현시 화질이 향상된다.

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.

기관 상에 애노드전극을 형성하는 단계와;

상기 애노드전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하는 절연막을 형성하는 단계와;

상기 발광영역 상에 유기발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기발광층을 사이에 두고 상기 애노드전극과 교차되는 캐소드전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 유기발광층을 형성하는 단계 및 상기 캐소드전극을 형성하는 단계 중 적어도 어느 하나의 단계는

상기 유기발광층을 베이킹하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광층을 형성하는 단계는

상기 애노드 전극 상에 정공주입층을 형성하는 단계와;

상기 정공주입층 상에 정공수송층을 형성하는 단계와;

상기 정공수송층 상에 발광층을 형성하는 단계와;

상기 발광층 상에 전자수송층을 형성하는 단계와;

상기 전자수송층 상에 전자주입층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 베이킹은 상기 전자주입층을 형성한 후 실시되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 베이킹은 50℃~150℃의 온도에서 실시되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조방법.

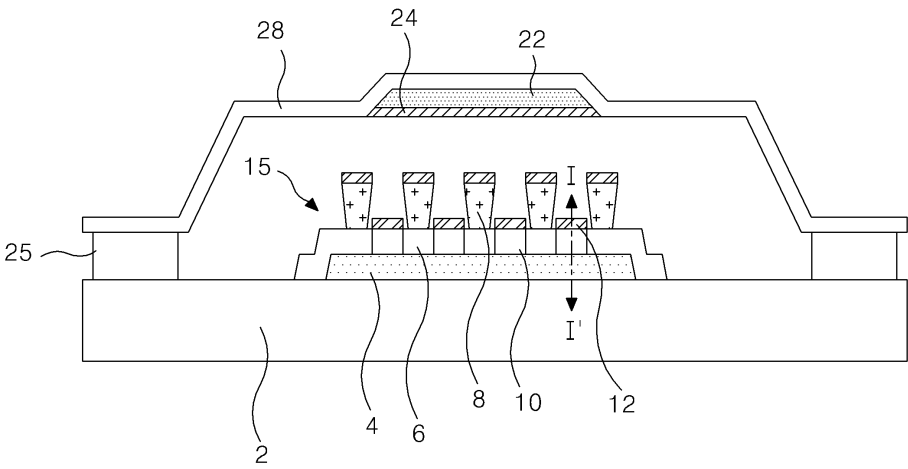
청구항 4.

제 1 항에 있어서,

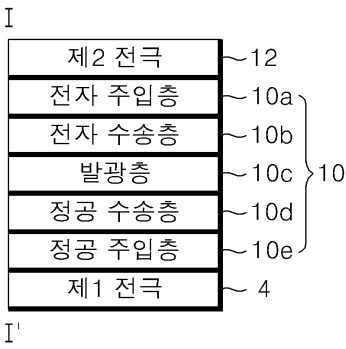
상기 절연막 상에 상기 애노드 전극과 교차되는 격벽을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조방법.

도면

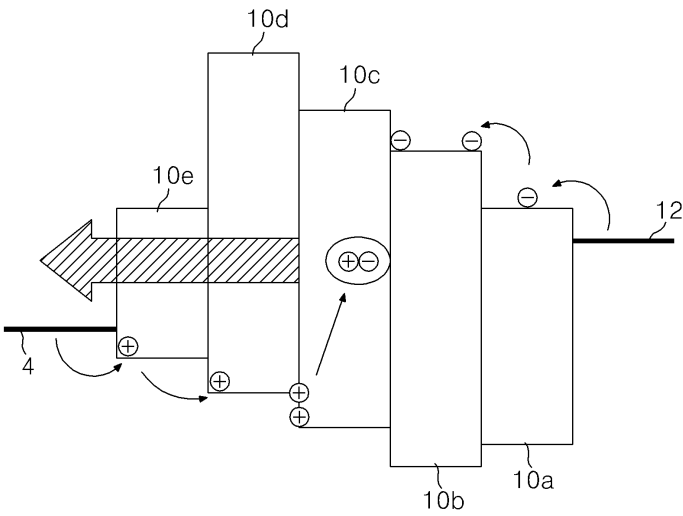
도면1



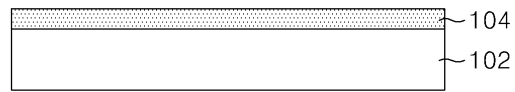
도면2



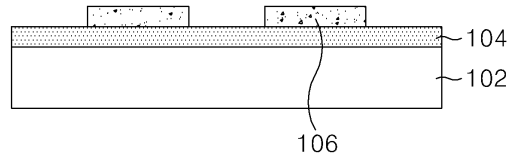
도면3



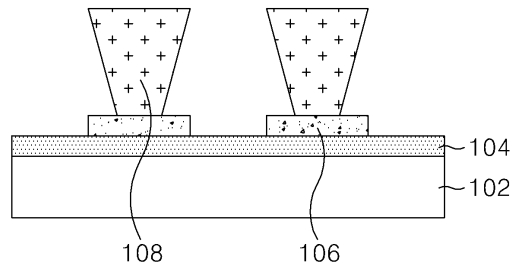
도면4a



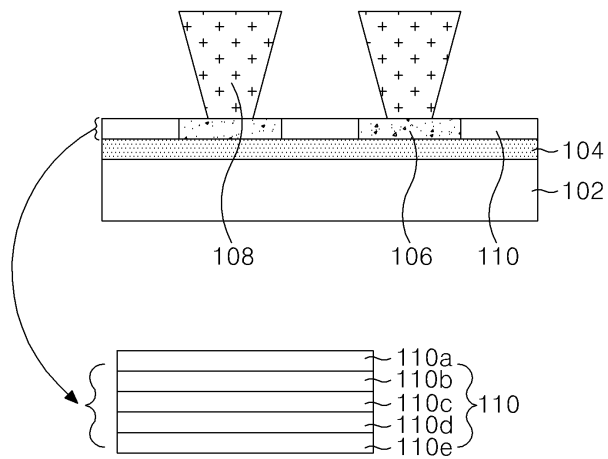
도면4b



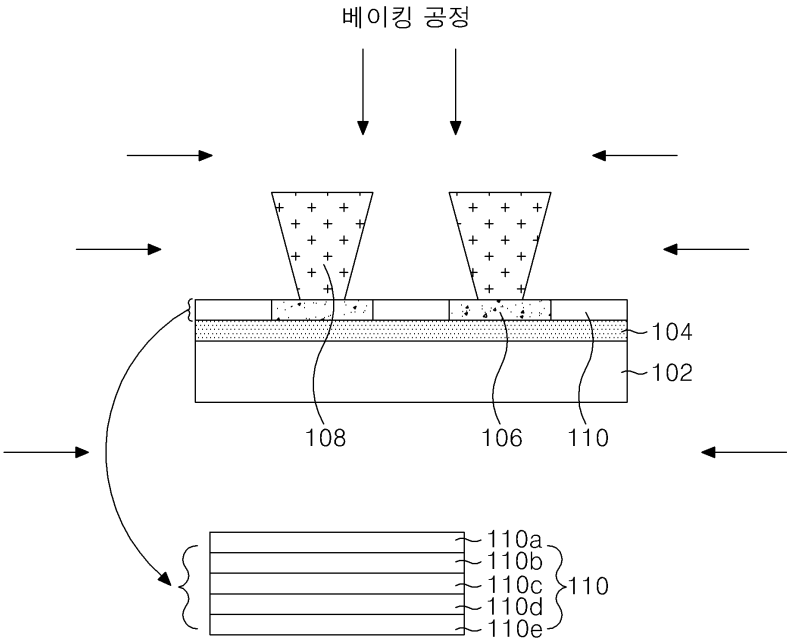
도면4c



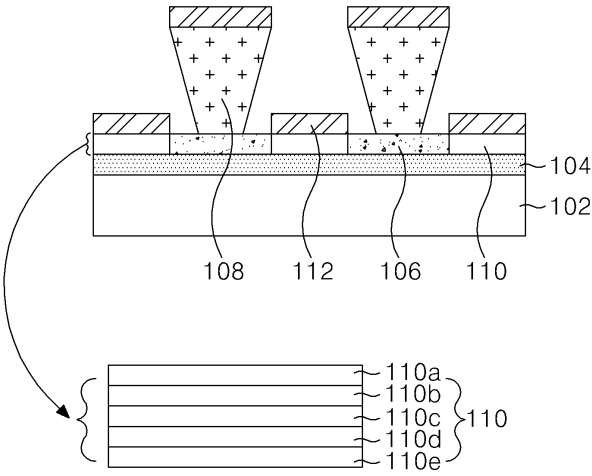
도면4d



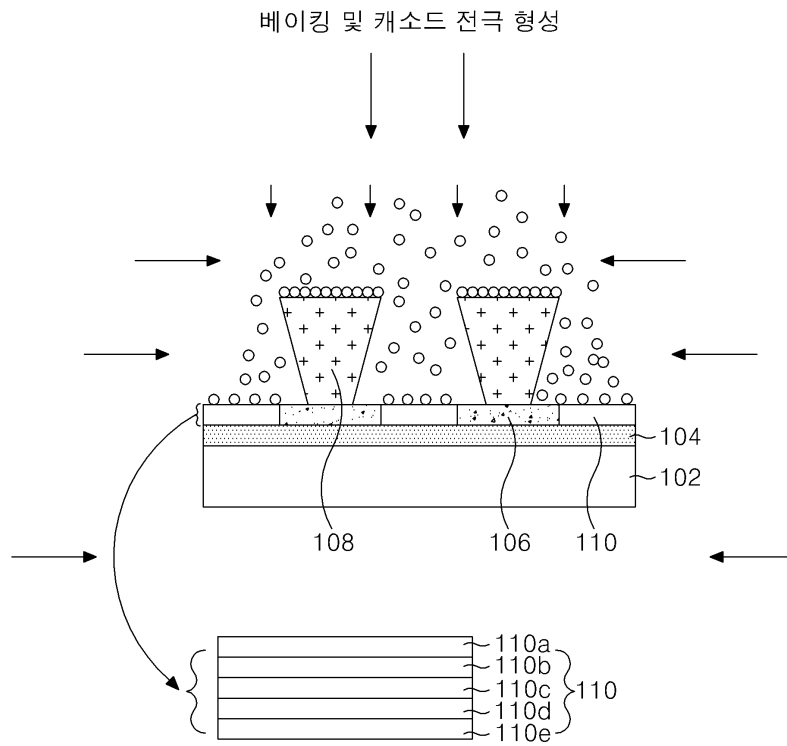
도면4e



도면4f



도면5



专利名称(译)	制造有机电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020060068678A	公开(公告)日	2006-06-21
申请号	KR1020040107416	申请日	2004-12-16
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	LEE CHUNTAK		
发明人	LEE,CHUNTAK		
IPC分类号	H05B33/10		
代理人(译)	李, SOO WOONG		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及改善图像质量的有机电致发光显示装置的制造方法。根据本发明的有机电致发光显示装置的制造方法包括形成有机发光层的步骤中的一个或多个步骤，形成阴极的步骤是烘焙有机发光层的步骤在基板上形成阳极电极的步骤，形成限定阳极电极的发光区域的绝缘层的步骤部分地暴露，在发光区域上形成有机发光层的步骤，以及步骤形成阴极电极，将有机发光层置于该间隔中并与阳极电极交叉。

