

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0068676
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년06월21일

(21) 출원번호 10-2004-0107414

(22) 출원일자 2004년12월16일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 주재형
대구광역시 달서구 용산동 청구 블루빌타운 103동 1302호

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계발광표시소자의 제조방법

요약

본 발명은 제조공정을 단순화할 수 있는 유기 전계발광표시소자의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명은 기판 상에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하는 절연막, 상기 제1 전극과 교차되는 격벽, 상기 발광영역에 형성되는 유기발광층, 상기 제1 전극과 교차되는 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법에 있어서, 상기 제1 전극, 상기 절연막, 상기 격벽 및 상기 제2 전극 중 적어도 어느 하나를 형성하는 단계는 상기 기판 상에 박막을 형성하는 단계와; 상기 기판 상에 정렬되는 레이저장치를 이용하여 상기 박막에 레이저를 조사하여 상기 박막을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 6d

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기 전계발광표시소자를 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1 도시된 유기 전계발광표시소자의 I - I '선을 절취하여 나타내는 단면도이다.

도 3a 내지 도 3c는 종래의 포토리소그래피 공정을 이용한 애노드 전극의 형성을 단계적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법에서 이용되는 제조장치를 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4 도시된 제조장치를 동작과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6a 내지 도 7b는 본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법을 나타내는 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2,102 : 기판 4,104 : 애노드전극

8,108 : 격벽 10,110 : 유기전계발광층

12,112 : 캐소드 전극 120 : 레이저장치

122 : 마스크 124 : 마스크 홀

126 : 레이저

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광표시소자에 관한 것으로, 특히, 공정을 단순화할 수 있는 유기 전계발광표시소자의 제조장치 및 방법에 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 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) 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 1 도시된 유기 EL표시소자의 I - I'선을 절취하여 나타내는 도면이다.

도 1에 도시된 유기 EL표시소자는 기판(2) 상에 제1 전극(또는 애노드전극)(4)과 제2 전극(또는 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(E) 영역마다 개구부를 갖는 절연막(6)이 형성된다. 절연막(6) 상에는 그 위에 형성되어질 유기발광층(10) 및 캐소드 전극(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 절연막 상에 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층이 적층되어 형성된다. 이러한 유기 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 유기EL표시소자의 애노드전극(4), 절연막(6) 등은 포토리소그래피 공정에 의해 형성된다. 이러한, 포토리소그래피 공정은 포토마스크를 이용한 노광공정 및 현상공정을 포함함으로써 소자의 제조공정이 복잡해지는 원인이 되고 있다.

도 3a 내지 도 3c는 도 2에 도시된 애노드전극(4)이 포토리소그래피 공정에 의해 형성됨을 나타내는 도면이다.

먼저, 기판 상에 스퍼터링 등의 증착방법을 통해 투명도전성 물질(4a)이 증착된 후 포토레지스트가 도포(20a)된다. 이후, 도 3a에 도시된 바와 같이 마스크(22)가 정렬된 후 노광공정이 실시된다. 이후, 현상공정이 실시됨으로써 도 3b에 도시된 바와 같이 부분적으로 투명도전성 물질을 노출시키는 포토레지스트 패턴(20b)이 형성된다. 이후, 포토레지스트 패턴(20b)에 의해 노출된 투명도전성 물질(4a)이 식각공정에 의해 제거된 후 스트립 공정에 의해 포토레지스트 패턴(20b)이 제거됨으로써 도 3c에 도시된 바와 같이 애노드 전극(4)이 형성된다.

이와 같이, 종래의 애노드 전극(4) 등을 형성하는 경우 포토레지스트가 이용되며 포토마스크를 이용한 노광공정 및 현상공정 등 많은 공정이 실시됨으로써 소자의 제조공정이 복잡해진다. 절연막(6)은 식각공정이 제외되지만 여전히 포토마스크를 이용한 노광공정 및 현상공정 등 많은 공정이 실시된다. 이에 따라, 포토리소그래피 공정 보다 단순한 방식에 의해 애노드 전극(4) 등 박막을 형성할 수 있는 방안이 지속적으로 연구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 제조공정을 단순화 할 수 있는 유기 전계발광표시소자의 제조장치 및 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 기판 상에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하는 절연막, 상기 제1 전극과 교차되는 격벽, 상기 발광영역에 형성되는 유기발광층, 상기 제1 전극과 교차되는 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법에 있어서, 상기 제1 전극, 상기 절연막, 상기 격벽 및 상기 제2 전극 중 적어도 어느 하나를 형성하는 단계는 상기 기판 상에 박막을 형성하는 단계와; 상기 기판 상에 정렬되는 레이저장치를 이용하여 상기 박막에 레이저를 조사하여 상기 박막을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제2 전극을 형성하는 단계는 상기 격벽이 형성된 기판 상에 상기 박막을 전면증착하는 단계와; 상기 격벽 상에 위치하는 상기 박막을 상기 레이저를 이용하여 부분적으로 식각하여 상기 제2 전극들을 전기적으로 분리시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 박막에 레이저를 조사하는 단계는 상기 투명전극물질과 상기 레이저장치 사이에 위치하는 마스크를 이용하여 상기 레이저의 조사경로를 조절하는 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 4 내지 도 6f를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL표시소자의 제조방법에서 이용된 제조장치를 나타내는 도면이다.

도 4에 도시된 제조장치는 소정 박막(104a)이 증착된 기판(102) 상에 정렬되는 레이저장치(120)와, 레이저장치(120)와 기판(102) 상에 위치하는 마스크(122)를 포함한다.

기판(102) 상에는 소정 박막(104a) 예를 애노드전극 형성을 위한 투명전극물질이 증착되어 있다.

레이저장치(120)는 상기 박막이 형성된 기판(102) 상에 정렬되어 레이저를 발생시켜 박막(104a)에 레이저(126)를 조사한다. 레이저(126)는 소정의 파장 및 에너지를 수반함으로써 박막 상에 레이저가 조사되면 박막(104a)은 식각되게 된다. 여기서, 레이저장치(120)는 별도의 제어부와 연결되고 상기 제어부에 의해 레이저의 에너지, 파장, 레이저장치 상하 좌우 위치 등이 조절되게 된다.

마스크(122)는 레이저장치(120)의 일측에 고정될 수 도 있고 별도의 구동수단에 의해 이동할 수 도 있다. 이러한, 마스크(122)는 레이저(126)를 자신의 홀(124) 내로 통과시켜 레이저(126)의 조사 경로를 가이드 하는 역할을 하게 된다.

이러한, 제조장치의 동작과정을 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 5를 참조하면, 박막이 증착된 기판(102)이 마련된 후 기판(102) 상에 마스크(122)와 레이저장치(120)가 순차적으로 정렬된다.

이후 레이저장치(120)에서 주사되는 레이저(126)가 마스크의 홀(124)을 통과하여 설계자와 원하는 영역에 조사된다. 레이저(126)에 의해 조사되는 박막 예를 들어 투명금속전극물질(104a)은 파괴가 일어나게 된다. 레이저장치(120)는 레이저(126)를 박막(104a)에 주사함과 아울러 설계자가 원하는 패턴이 형성될 수 있도록 이동하게 된다. 이때, 마스크(122) 또한 함께 이동하게 됨으로써 레이저장치(120)에서 주사되는 레이저(126)가 설계자가 원하는 영역에 정확하게 조사될 수 있도록 가이드하게 된다. 즉, 레이저(126) 주사 경로의 편차가 발생하여 레이저(126)의 경로가 마스크(122)의 홀(124)을 다소 벗어나더라도 마스크(122)에 의해 레이저(126)가 원하는 얇은 박막(104a) 상에 조사되는 것을 방지할 수 있게 된다. 여기서, 기판(102) 상에 잔류하게 되는 투명전극물질 조각들은 세정공정 또는 별도의 흡입기 등에 의해 제거되게 된다. 이에 따라, 기판(102) 상에 원하는 형태의 박막 패턴을 형성할 수 있게 된다.

상술한 도 4 및 도 5에 도시된 방식을 이용하여 이하 본 발명에 따른 유기 EL표시소자의 제조방법을 설명하면 다음과 같다. 도 6a 내지 도 7b는 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL표시소자의 제조방법을 단계적으로 설명하기 위한 도면이다. 도 6a 내지 도 6c는 사시도로 표현하였고, 도 6d 내지 도 7b는 편의상 단면도로 표현하였다.

먼저, 소다라임(Sodalime) 또는 경화유리를 이용하여 형성된 기판(102) 상에 투명도전성물질이 증착된다. 여기서, 투명도전성물질로는 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide) 또는 SnO₂ 등이 이용된다. 이후, 도 4에 도시된 레이저장치 및 마스크가 정렬된다.

이후, 도 5에 도시된 바와 같이 레이저장치(120)에서 생성된 레이저(126)가 마스크(122)의 홀(124)을 경유하여 투명도전성물질(104a)을 식각하게 된다. 여기서, 레이저장치(120) 및 마스크(122)는 그들을 제어하는 제어부에 설계된 대로 소정 방향을 따라 이동하게 됨으로써 레이저(126)의 식각영역이 형성되게 된다. 이에 따라, 도 6a에 도시된 바와 같이 애노드전극(104)이 형성된다.

애노드전극(104)이 형성된 기판(102) 상에 절연물질(106a) 예를 들어, 폴리이미드 등의 물질이 스펀코팅(Spin-Coating)법에 의해 코팅된다. 이후, 애노드전극(104) 형성방식과 동일한 방식에 의해 도 6b에 도시된 바와 같이 레이저(126)가 절연물질(106a)의 소정영역에 조사됨으로써 절연물질(106a)이 식각된다. 이후 다수번의 레이저(126)에 의한 식각공정이 실시됨으로써 도 6c에 도시된 바와 같이 애노드전극(104)을 부분적으로 노출시켜 발광영역(P1)을 정의하는 절연막(106)이 형성된다.

절연막(106)이 형성된 기판(102) 상에 유기물질(108a)이 스펀코팅(Spin-Coating)법에 의해 코팅된다. 이후, 절연막(106) 형성과 동일한 방식에 의해 도 6d에 도시된 바와 같이 레이저(126)가 유기물질(108a)의 소정영역에 조사됨으로써 유기물질(108a)이 식각된다. 이후, 다수번의 레이저(126)에 의한 식각공정이 실시됨으로써 도 6e에 도시된 바와 같이 애노드전극(104)과 교차되는 격벽(108)이 형성된다. 여기서, 격벽(108)은 후에 형성될 캐소드전극(112)을 분리시키기 위해 다른 박막 들보다 높은 높이 예를 들어, 3~7 μ m 정도의 높이를 가진다.

이후, 절연막(106)이 형성된 기판(102) 상에 열증착, 진공증착 등의 방식에 의해 도 6f 도시된 바와 같이 유기발광층(110)이 형성된다. 여기서, 유기발광층(110)은 정공주입층(110e), 정공수송층(110d), 발광층(110c), 전자수송층(110b) 및 전자주입층(110a)이 순차적으로 증착됨으로서 완성된다.

이후, 유기발광층(110)이 형성된 기판(102) 상에 도 6g에 도시된 바와 같이 캐소드 전극(112)이 형성된다.

여기서, 캐소드 전극(112)은 격벽(108)이 형성된 기판(102) 상에 금속물질이 전면증착됨으로써 격벽(108)의 높은 단차에 의해 전기적으로 분리될 수 있게 된다.

한편, 본 발명에서는 격벽(108)이 포토공정이 아닌 레이저(126)를 이용하여 형성됨으로써 종래와 같은 역테퍼 형상이 아니므로 도 7a에 도시된 바와 같이 이웃하는 캐소드 전극(112)이 부분적으로 접속될 수 있다. 이 경우 도 7b에 도시된 바와 같이 레이저(126)를 이용하여 이웃하는 캐소드 전극(112)을 분리시킬 수 도 있다.

이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL표시소자의 제조방법은 레이저 장치를 이용하여 유기 EL표시소자의 각 박막들을 형성한다. 이에 따라, 종래의 노광 및 현상공정 등을 포함하는 포토리쓰그래피공정에 비해 제조공정이 단순화된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법은 레이저장치 및 레이저의 경로를 가이드하는 마스크를 이용하여 소자의 박막들을 형성한다. 이에 따라, 포토리쓰그래피 공정과 비교하여 제조공정이 단순화된다.

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.

기판 상에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극을 부분적으로 노출시켜 발광영역을 정의하는 절연막, 상기 제1 전극과 교차되는 격벽, 상기 발광영역에 형성되는 유기발광층, 상기 제1 전극과 교차되는 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법에 있어서,

상기 제1 전극, 상기 절연막, 상기 격벽 및 상기 제2 전극 중 적어도 어느 하나를 형성하는 단계는

상기 기판 상에 박막을 형성하는 단계와;

상기 기판 상에 정렬되는 레이저장치를 이용하여 상기 박막에 레이저를 조사하여 상기 박막을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제2 전극을 형성하는 단계는

상기 격벽이 형성된 기판 상에 상기 박막을 전면증착하는 단계와;

상기 격벽 상에 위치하는 상기 박막을 상기 레이저를 이용하여 부분적으로 식각하여 상기 제2 전극들을 전기적으로 분리시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 3.

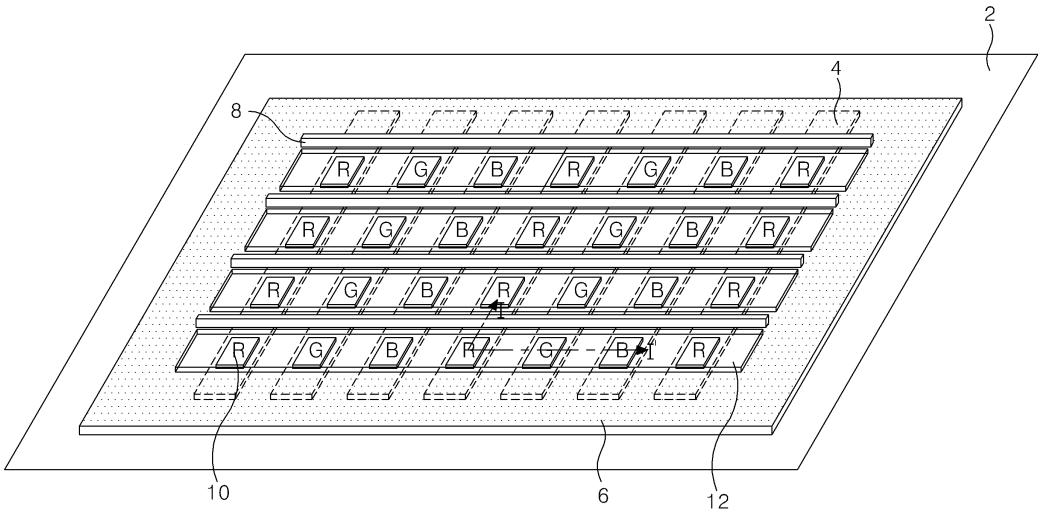
제 1 항에 있어서,

상기 박막에 레이저를 조사하는 단계는

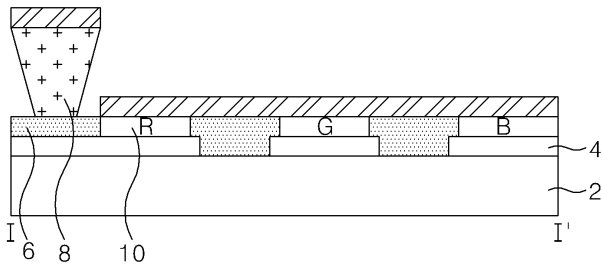
상기 투명전극물질과 상기 레이저장치 사이에 위치하는 마스크를 이용하여 상기 레이저의 조사경로를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

도면

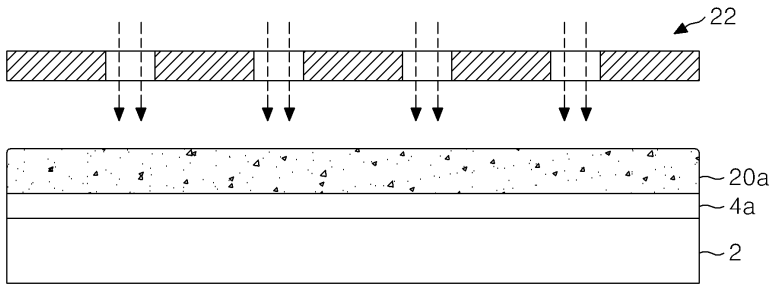
도면1



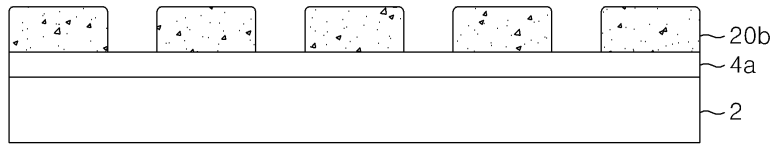
도면2



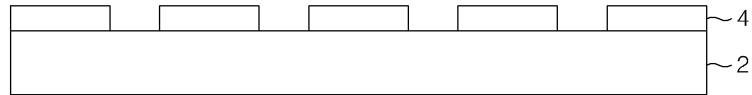
도면3a



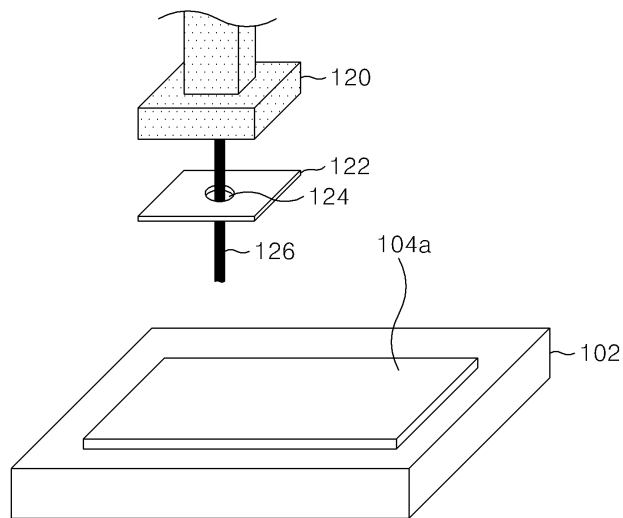
도면3b



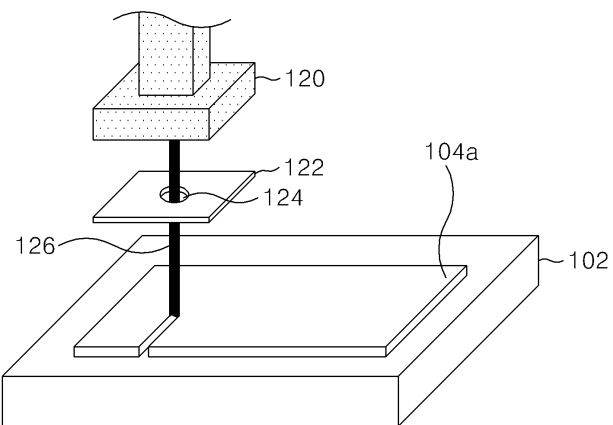
도면3c



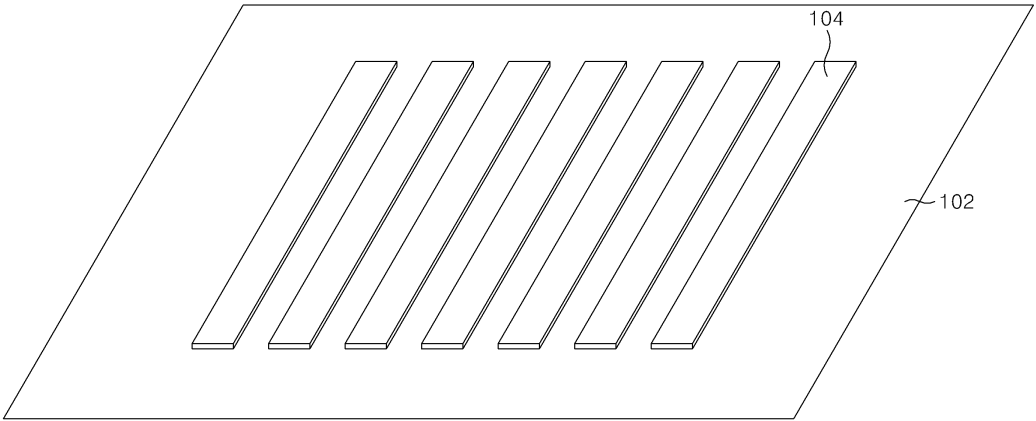
도면4



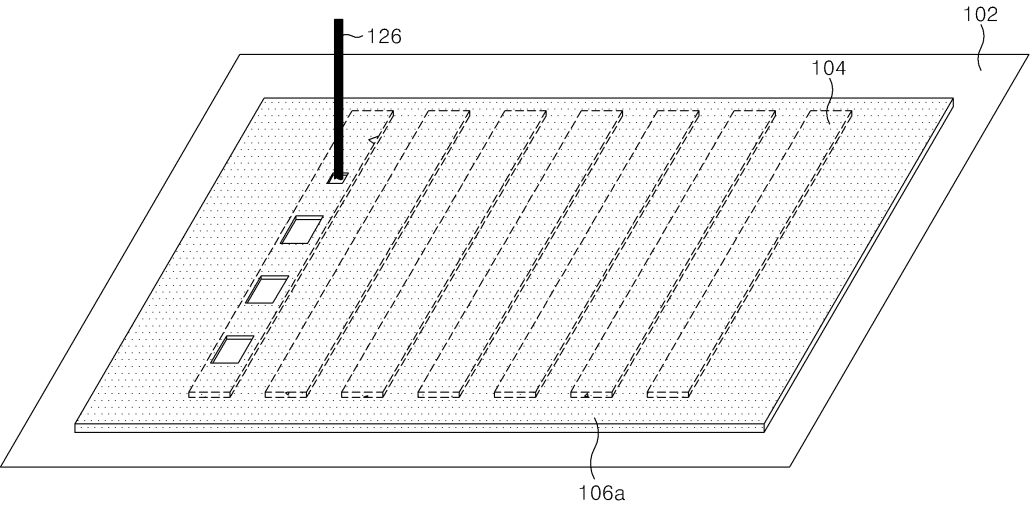
도면5



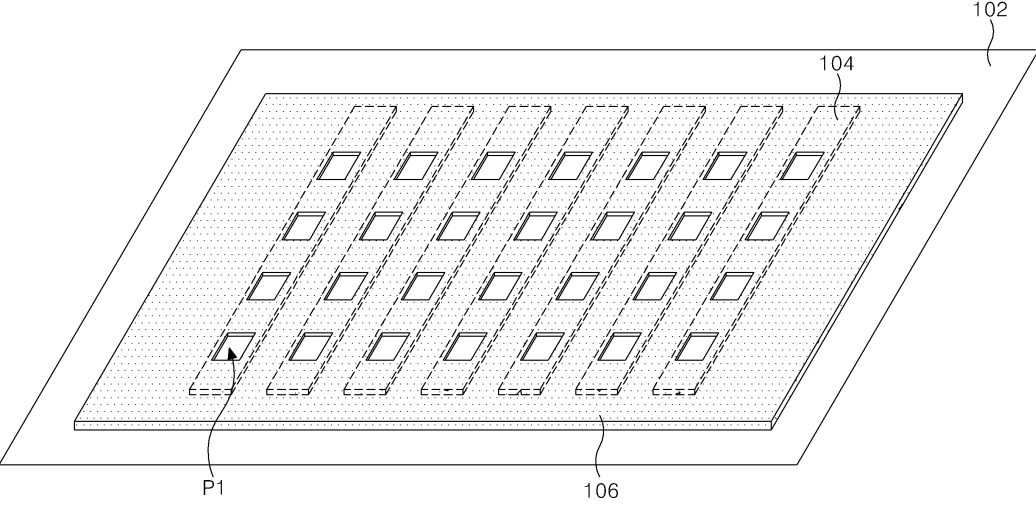
도면6a



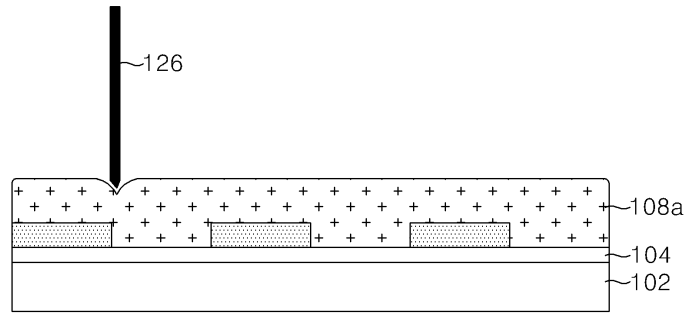
도면6b



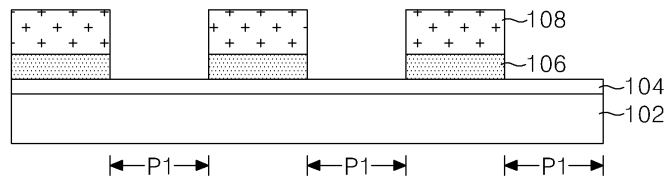
도면6c



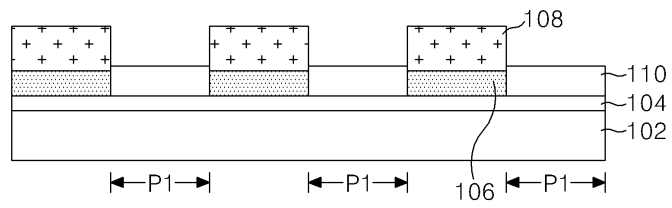
도면6d



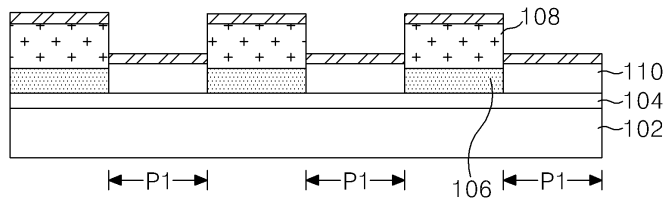
도면6e



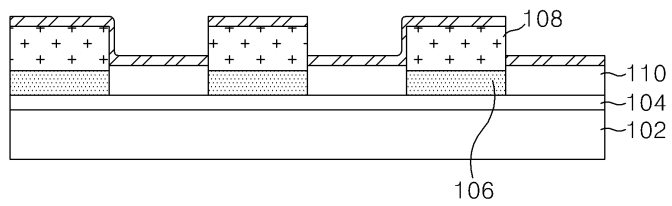
도면6f



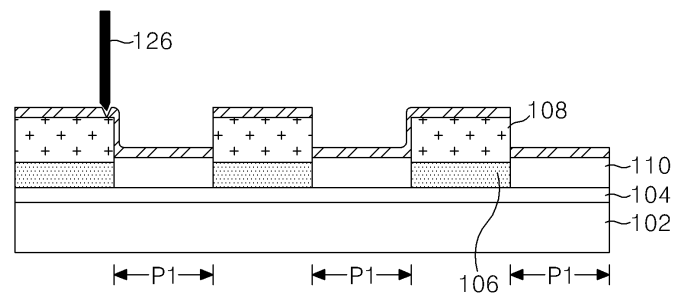
도면6g



도면7a



도면7b



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	KR1020060068676A	公开(公告)日	2006-06-21
申请号	KR1020040107414	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	JU JAEHYOUNG		
发明人	JU,JAEHYOUNG		
IPC分类号	H05B33/10		
代理人(译)	李, SOO WOONG		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示装置的制造方法，简化了制造工艺。关于包括在第一电极上形成的有机发光层，在基板上形成绝缘层的有机电致发光显示装置的制造方法，以及形成与本发明的第一电极交叉的第二电极的步骤，步骤形成第一电极，绝缘层，分隔壁和第二电极中的至少一个包括在基板上形成薄膜的步骤：对照射的薄膜进行图案化的步骤。形成在第一电极上的有机发光层，形成在基板上的绝缘层，限定了发光区域，其部分地暴露出第一电极，分隔壁朝向第一电极交叉，以及发光区域。

