



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0071714
(43) 공개일자 2010년06월29일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0130523

(22) 출원일자 2008년12월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김관수

경북 구미시 형곡동 145-22 신세계타운 1305호

박재용

경기 안양시 동안구 평촌동 933-7 꿈마을아파트
305-701

(74) 대리인

특허법인로알

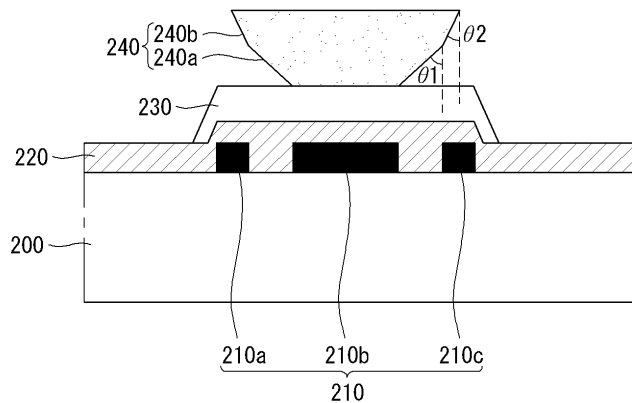
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 격벽의 테이퍼를 이중으로 형성하여 전극의 분리를 용이하게 하기 위한 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것이다. 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시소자는, 화소영역과 비화소 영역이 정의된 기판과; 상기 기판 상의 비화소 영역에 형성되며, 일정 간격을 두고 분리되어 형성되는 보조전극; 상기 보조전극과 접촉하도록 상기 기판 상에 형성되는 제 1 전극; 상기 보조전극과 대응하는 위치의 상기 제 1 전극 상에 형성되는 절연층; 상기 보조전극에 대응하는 상기 절연층 상의 영역에 형성되며, 경사각이 서로 다른 제 1 경사면과 제 2 경사면을 갖는 격벽; 상기 화소영역 내의 상기 제 1 전극 상에 형성되는 발광층; 및 상기 발광층 상에 상기 격벽에 의해 서로 분리되도록 형성되는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2c



특허청구의 범위

청구항 1

화소영역과 비화소 영역이 정의된 기관과;
 상기 기관 상의 비화소 영역에 형성되며, 일정 간격을 두고 분리되어 형성되는 보조전극;
 상기 보조전극과 접촉하도록 상기 기관 상에 형성되는 제 1 전극;
 상기 보조전극과 대응하는 위치의 상기 제 1 전극 상에 형성되는 절연층;
 상기 보조전극에 대응하는 상기 절연층 상의 영역에 형성되며, 경사각이 서로 다른 제 1 경사면과 제 2 경사면을 갖는 격벽;
 상기 화소영역 내의 상기 제 1 전극 상에 형성되는 발광층; 및
 상기 발광층 상에 상기 격벽에 의해 서로 분리되도록 형성되는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 2

화소영역과 비화소 영역이 정의된 기관과;
 상기 기관 상의 전면에 형성되는 제 1 전극;
 상기 기관상의 비화소 영역에 대응하는 상기 제 1 전극 상에 형성되며, 일정 간격을 두고 분리되어 형성되는 보조전극;
 상기 보조전극을 전기적으로 절연하기 위해 상기 보조전극을 감싸도록 형성되는 절연층;
 상기 보조전극에 대응하는 상기 절연층 상의 영역에 형성되며, 경사각이 서로 다른 제 1 경사면과 제 2 경사면을 갖는 격벽;
 상기 화소영역 내의 상기 제 1 전극 상에 형성되는 발광층; 및
 상기 발광층 상에 상기 격벽에 의해 서로 분리되도록 형성되는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 보조전극은 일정 간격을 두고 형성되는 제 1 패턴, 제 2 패턴 및 제 3 패턴을 포함하며, 상기 제 2 패턴의 폭은 제 1 및 제 3 패턴보다 폭이 큰 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 격벽은 상기 기관측으로부터 멀어질수록 폭이 넓어지는 역테이퍼 형상을 가지며, 상기 제 1 경사면과 상기 기관에 수직인 연장선에 의해 형성되는 제 1 경사각은 제 2 경사면과 상기 기관에 수직인 연장선에 의해 형성되는 제 2 경사각보다 크게 형성되며, 상기 제 2 경사면은 상기 제 1 경사면으로부터 상기 기관의 외측으로 연장되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 5

화소영역과 비화소 영역이 정의된 기판을 준비하는 단계;

상기 기판 상의 비화소 영역에 일정 간격을 두고 분리된 보조전극을 형성하는 단계;

상기 보조전극과 접촉하도록 상기 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 보조전극과 대응하는 위치의 상기 제 1 전극 상에 절연층을 형성하는 단계;

상기 보조전극에 대응하는 상기 절연층 상의 영역에, 경사각이 서로 다른 제 1 경사면과 제 2 경사면을 갖는 격벽을 형성하는 단계;

상기 화소영역 내의 상기 제 1 전극 상에 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 발광층 상에 상기 격벽에 의해 서로 분리되도록 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 6

화소영역과 비화소 영역이 정의된 기판을 준비하는 단계;

상기 기판 상의 전면에 형성되는 제 1 전극;

상기 기판상의 비화소 영역에 대응하는 상기 제 1 전극 상에, 일정 간격을 두고 분리되도록 보조전극을 형성하는 단계;

상기 보조전극을 전기적으로 절연시키기 위해 상기 보조전극을 감싸도록 절연층을 형성하는 단계;

상기 보조전극에 대응하는 상기 절연층 상의 영역에, 경사각이 서로 다른 제 1 경사면과 제 2 경사면을 갖는 격벽을 형성하는 단계;

상기 화소영역 내의 상기 제 1 전극 상에 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 발광층 상에 상기 격벽에 의해 서로 분리되도록 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 보조전극은 일정 간격을 두고 형성되는 제 1 패턴, 제 2 패턴 및 제 3 패턴을 포함하며, 상기 제 2 패턴의 폭은 제 1 및 제 3 패턴보다 폭이 큰 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 8

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 격벽은 상기 기판측으로부터 멀어질수록 폭이 넓어지는 역테이퍼 형상을 가지며, 상기 제 1 경사면과 상기 기판에 수직인 연장선에 의해 형성되는 제 1 경사각은 제 2 경사면과 상기 기판에 수직인 연장선에 의해 형성되는 제 2 경사각보다 크게 형성되며, 상기 제 2 경사면은 상기 제 1 경사면으로부터 상기 기판의 외측으로 연장되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 9

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 격벽형성 단계는, 상기 제 1 전극과 상기 절연막 상에 네거티브 포토레지스트층을 증착하는 단계;

상기 보조전극에 대응하는 영역에 개구부가 형성된 포토마스크를 이용하여 상기 네거티브 포토레지스트에 광을

조사한 후 상기 네거티브 포토레지스트를 현상하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계발광 표시소자(organic electroluminescence display) 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 격벽의 경사면을 이중으로 형성함으로써 전극의 패터닝 불량을 제거한 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있으며, 특히 표시품질을 높이고 대화면을 시도하는 연구들이 활발히 진행되고 있다. 이러한 평판 표시장치로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 디스플레이 장치(Plasma Display Panel), 전계발광 표시장치(Electroluminescence Display) 등이 있다.

[0003] 이들 중 전계발광 표시장치에 사용되는 전계발광 표시소자는 2개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자기 발광형 소자로서, 발광층의 재료에 따라 무기전계 발광소자와 유기 전계발광 소자로, 빛이 방출되는 방향에 따라 전면발광 방식(top emission type), 배면발광 방식(bottom emission type) 및 양면발광 방식(dual emission type)으로, 그리고 구동방식에 따라 수동 매트릭스형(passive matrix type)과 능동 매트릭스형(active matrix type)으로 각각 나뉘어져 있다.

[0004] 이러한, 전계발광 표시소자는 자기 발광형(self light-emitting type)이기 때문에 다른 표시소자들에 비해 시야각이 넓고 콘트라스트도 높으며 시인성 또한 뛰어나다. 또한, 백라이트가 불필요하기 때문에 박형 경량화를 실현할 수 있고, 발광이 필요한 화소에만 전류를 공급하면 되기 때문에 소비전력이 대폭 절감되는 장점이 있다.

[0005] 한편, 발광층의 재료에 따른 전계발광 표시장치 중 무기 전계발광 표시소자는 100~200V의 높은 전압을 필요로 하는 반면, 유기 전계발광 표시소자는 무기 전계발광 표시소자에 비해 5~20V 정도의 낮은 전압으로 구동되기 때문에 직류 저전압 구동이 가능하다는 장점이 있다.

[0006] 또한, 구동방식에 따른 전계발광 표시장치 중 수동 매트릭스형 전계발광 표시소자는 그 구성이 단순하여 제조방법 또한 단순하나 높은 소비전력과 표시소자 대면적화에 어려움이 있으며 배선수가 증가할수록 개구율이 저하되는 단점이 있는 반면, 능동 매트릭스형 전계발광 표시소자는 높은 발광효율과 고화질을 제공할 수 있는 장점이 있다. 따라서, 소형 표시소자에 적용할 경우에는 수동 매트릭스형 전계발광 표시소자를 적용하고, 대면적의 표시소자에 적용할 경우에는 능동 매트릭스형 전계발광 표시소자를 적용하고 있다.

[0007] 능동 매트릭스형 유기전계발광표시소자는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor 이하, "TFT"라 함)를 이용하여 유기 전계발광 표시소자(이하, "OLED"라 함)에 흐르는 전류를 제어하여 화상을 표시한다. 이러한 유기전계발광 표시소자는 애노드전극, 캐소드전극 및 유기화합물층을 포함하는 OLED의 형성 구조에 따라 탑에미션(Top emission) 방식 또는 보텀 에미션(bottom emission) 방식 등의 형태로 화상을 표시한다. 보텀 에미션 방식이 유기화합물층에서 발생된 가시광을 TFT가 형성된 기판 하부쪽으로 표시하는 데 반해, 탑 에미션 방식은 유기화합물층에서 발생된 가시광을 TFT가 형성된 기판 상부쪽으로 표시한다. 최근 탑 에미션 방식의 유기발광다이오드 표시장치는 다양한 방향으로 개발되고 있다. 하부 기판에 TFT 어레이를 형성하는 한편, 상부 기판에 OLED 어레이를 형성하고 콘택 스페이서를 통해 OLED 어레이와 TFT 어레이를 전기적으로 연결하는 구조의 듀얼 플레이트 유기전계발광표시소자가 그 한 예이다. 이러한 듀얼플레이트 유기전계발광표시소자는 다른 구조의 유기전계발광표시소자에 비하여 수율이 높고 색재현율과 휘도가 높다.

[0008] 종래의 수동 매트릭스형 유기 전계발광 표시소자 및 능동 매트릭스형 듀얼플레이트 유기 전계발광 표시소자에서는 전극 제조공정상의 편리함 때문에 격벽을 형성하였다. 이와 같은 격벽은 통상적으로 역테이퍼 형상을 가지고 있으며, 기판상에 제 1 전극을 형성하고, 비화소 영역에 대응하는 기판 상의 제 1 전극 상에 보조전극을 형성하며, 보조전극을 둘러싸도록 층간 절연막을 형성한 후, 층간 절연막 상에 격벽재료를 스핀 코팅한 후 콘택 마스

크를 이용한 노광, 현상 및 열처리를 통해 보조전극 상의 층간절연막 상에 형성되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0009] 그러나, 이와 같이 콘택 마스크를 이용하여 격벽을 형성하는 경우에는 격벽의 테이퍼가 크지 않기 때문에 그 이후에 제 2 전극을 형성하기 위해 전극물질을 증착할 때 격벽에 의해 분리되지 않고 연결되는 제 2 전극의 불량 이 발생할 수 있었다. 특히, 격벽 하부에 보조전극이 있을 경우에는 노광 공정에서 노광기로부터의 광이 보조전극에 의해 반사되어 격벽 하부에 조사되기 때문에 격벽의 테이퍼가 더 완만해지게 되므로 전극물질이 격벽에 의해 충분히 분리되지 않는 문제점이 있었다.
- [0010] 이처럼 캐소드 전극의 불량문제가 발생하게 된 이유는 격벽재료 자체의 특성도 있지만 콘택 타입 노광기로는 격벽의 테이퍼를 키우는데 한계가 있고, 상술한 바와 같이, 격벽 하부에 존재하는 보조전극에 의해 반사되는 광 때문에 격벽의 테이퍼가 더 작게 형성되기 때문이다. 이러한 문제를 해소하기 위해 노광기를 비접촉식으로 할 수도 있으나 현재 사용되고 있는 대부분의 반도체 및 디스플레이 제조공정에 사용되는 노광기가 접촉식이기 때문에 이를 교체할 경우 추가로 공정설비를 위한 비용이 투자되어야 하는 다른 문제점이 있었다.
- [0011] 따라서, 본 발명의 목적은 종래의 접촉식 노광기와 격벽재료를 사용하면서도 상술한 바와 같은 문제점을 해소할 수 있는 유기전계발광소자와 그 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

- [0012] 상술한 본 발명의 목적에 따르는 유기 전계발광 표시소자는 보조전극의 패턴을 다르게 형성하여 노광기로부터 조사되는 광의 양을 격벽의 위치에 따라 다르게 함으로써 각 화소영역의 캐소드 전극이 보다 확실하게 독립적으로 형성될 수 있게 한 것에 특징이 있다.
- [0013] 상기 목적달성을 위한 본 발명의 제 1 실시예에 따르는 유기 전계발광 표시소자는, 화소영역과 비화소 영역이 정의된 기판과; 상기 기판 상의 비화소 영역에 형성되며, 일정 간격을 두고 분리되어 형성되는 보조전극; 상기 보조전극과 접촉하도록 상기 기판 상에 형성되는 제 1 전극; 상기 보조전극과 대응하는 위치의 상기 제 1 전극 상에 형성되는 절연층; 상기 보조전극에 대응하는 상기 절연층 상의 영역에 형성되며, 경사각이 서로 다른 제 1 경사면과 제 2 경사면을 갖는 격벽; 상기 화소영역 내의 상기 제 1 전극 상에 형성되는 발광층; 및 상기 발광층 상에 상기 격벽에 의해 서로 분리되도록 형성되는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 목적달성을 위한 본 발명의 제 2 실시예에 따르는 유기 전계발광 표시소자는, 화소영역과 비화소 영역이 정의된 기판과; 상기 기판 상의 전면에서 형성되는 제 1 전극; 상기 기판상의 비화소 영역에 대응하는 상기 제 1 전극 상에 형성되며, 일정 간격을 두고 분리되어 형성되는 보조전극; 상기 보조전극을 전기적으로 절연하기 위해 상기 보조전극을 감싸도록 형성되는 절연층; 상기 보조전극에 대응하는 상기 절연층 상의 영역에 형성되며, 경사각이 서로 다른 제 1 경사면과 제 2 경사면을 갖는 격벽; 상기 화소영역 내의 상기 제 1 전극 상에 형성되는 발광층; 및 상기 발광층 상에 상기 격벽에 의해 서로 분리되도록 형성되는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 목적달성을 위한 본 발명의 제 1 실시예에 따르는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법은, 화소영역과 비화소 영역이 정의된 기판을 준비하는 단계; 상기 기판 상의 비화소 영역에 일정 간격을 두고 분리된 보조전극을 형성하는 단계; 상기 보조전극과 접촉하도록 상기 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 보조전극과 대응하는 위치의 상기 제 1 전극 상에 절연층을 형성하는 단계; 상기 보조전극에 대응하는 상기 절연층 상의 영역에, 경사각이 서로 다른 제 1 경사면과 제 2 경사면을 갖는 격벽을 형성하는 단계; 상기 화소영역 내의 상기 제 1 전극 상에 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 발광층 상에 상기 격벽에 의해 서로 분리되도록 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 목적달성을 위한 본 발명의 제 2 실시예에 따르는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법은, 화소영역과 비화소 영역이 정의된 기판을 준비하는 단계; 상기 기판 상의 전면에서 형성되는 제 1 전극; 상기 기판상의 비화소 영역에 대응하는 상기 제 1 전극 상에, 일정 간격을 두고 분리되도록 보조전극을 형성하는 단계; 상기 보조전극을

전기적으로 절연시키기 위해 상기 보조전극을 감싸도록 절연층을 형성하는 단계; 상기 보조전극에 대응하는 상기 절연층 상의 영역에, 경사각이 서로 다른 제 1 경사면과 제 2 경사면을 갖는 격벽을 형성하는 단계; 상기 화소영역 내의 상기 제 1 전극 상에 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 발광층 상에 상기 격벽에 의해 서로 분리되도록 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0017] 본 발명에 의한 유기 전계발광 표시소자에 의하면, 보조전극이 복수의 패턴으로 형성되므로, 격벽의 테이퍼가 이중으로 형성되게 되어 종래의 단일 경사를 갖는 격벽의 경우보다 제 2 전극의 분리가 용이하게 된다. 따라서, 제 2 전극이 분리되지 않음으로써 발생하는 비발광 불량 현상을 개선할 수 있게 되는 효과를 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부도면을 참고하여 본 발명에 따르는 바람직한 실시예를 설명하기로 한다. 이하에서는 동일한 구성요소에서는 동일한 도면 부호를 부여하여 설명을 명확하게 하기로 한다.

<제 1 실시예>

[0020] 본 발명의 제 1 실시예에 따르는 유기 전계발광 표시소자에 대하여 상세하게 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 전계발광 표시소자를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 2a 내지 도 2d는 도 1에 도시된 제 2 기판(200) 상의 보조전극(210), 제 1 전극(220), 격벽(240), 유기발광층(260) 및 제 2 전극(270) 등의 형성 공정을 도시한 단면도이다

[0021] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따르는 유기 전계발광 표시소자는 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 투명한 제 1 기판(100)과, 보조전극(210), 제 1 및 제 2 전극(220, 270), 유기발광층(260), 컬럼 스페이서(250)가 형성된 투명한 제 2 기판(200)이 서로 마주보도록 대향하고 있다. 도시되어 있지는 않지만 상기 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200)은 실런트에 의해 합착되어 있다.

[0022] 제 1 기판(100)에는 게이트 라인(도시생략)과 데이터 라인(160)의 교차에 의해 정의되는 화소영역(P)과 비화소영역(NP)이 형성되며, 게이트 라인과 데이터 라인(160)의 교차지점에는 스위칭 소자인 스위칭 박막 트랜지스터(도시생략)와 이 스위칭 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 구동 박막 트랜지스터(DTr)가 형성되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(DTr)는 게이트 전극(110), 게이트 절연막(120), 반도체층(130), 소스전극(140) 및 드레인 전극(150)을 포함한다. 반도체층(130)은 순수 비정질 실리콘의 활성층(130a)과 불순물 비정질 실리콘의 오믹층(130b)으로 이루어져 있다. 이들 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(DTr)는 본 발명의 실시예에서는 순수 및 불순물 비정질 실리콘으로 이루어진 버텀 게이트 타입의 트랜지스터를 예로 들고 있으나, 폴리실리콘 반도체층을 포함한 탑 게이트 타입의 박막 트랜지스터가 이용될 수도 있다. 스위칭 및 구동 박막트랜지스터 상에는 구동 박막 트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(150)을 노출시키는 콘택홀(180)을 갖는 보호층(170)이 형성되며, 보호층(170) 상에는 콘택홀(180)을 통해 드레인 전극(150)과 접촉하는 연결전극(190)이 형성되어 있다.

[0023] 제 2 기판(200) 상에는 제 1 기판(100)의 비화소 영역(NP)에 대응하여 보조전극(210)이 형성되고, 보조전극(210)과 제 2 기판(200) 전면 상에는 일함수 값이 비교적 높은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 된 제 1 전극(220)이 형성된다. 보조전극(210)은 제 1 전극(220)을 형성하는 ITO 또는 IZO 전극의 저항이 높아 대면적일수록 신호지연값이 커지는 문제점을 제거하기 위해 이용되며, 일정거리를 두고 형성되는 제 1 패턴(210a), 제 2 패턴(210b) 및 제 3 패턴(210c)으로 이루어진다. 보조전극(210)은 제 1 전극(220)보다 낮은 저항값을 갖는 도전성 금속물질로 형성된다. 제 1 전극(220)으로서 ITO나 IZO 재료를 이용할 경우, 보조전극(210)으로는 크롬(Cr), 몰레브덴(Mo), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd) 등을 이용하는 것이 바람직하다.

[0024] 또한, 제 1 전극(250) 상에는 제 1 기판(100) 상에 형성된 연결전극(190)의 일부에 대응하여 컬럼 스페이서(250)가 형성되며, 보조전극(210)과 대응하는 제 1 전극(200) 상에는 절연막(230)이 형성된다. 한편, 절연막(230) 상에는 제 1 경사면(240a)과 제 2 경사면(240b)을 갖는 역테이퍼 형상의 격벽(240)이 형성된다. 격벽

(240)의 제 1 경사면(240a)은 격벽(240)의 제 2 경사면(240b) 보다 경사각이 크게 형성된다.

- [0025] 격벽(240)에 의해 정의되는 화소영역(P)에는 각각 적색, 녹색, 청색을 발광하는 유기발광층(260)이 형성되며, 격벽(240)과 유기발광층(260) 상에는 각각 제 2 전극(370)이 형성된다. 유기 발광층(260)은 단일층 또는 다층구조로 형성할 수 있으며, 다층구조는 제 1 전극(220)측으로부터 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층이 순차적으로 형성된 구조를 갖는 것이 바람직하다.
- [0026] 한편, 격벽(240)은 경사도가 다른 2개의 경사면을 가지고 있기 때문에 제 2 전극(270) 형성시 유기발광층(260)과 격벽(240) 상에 각각 형성되는 제 2 전극(270)은 단일 경사면을 갖는 격벽의 경우보다 확실하게 분리될 수 있게 된다. 따라서, 제 2 전극(270)이 분리되지 않음으로써 발생하는 비발광 불량 현상을 확실하게 개선할 수 있게 되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0027] 이하, 도 2a 내지 도 2d를 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따르는 유기 전계발광소자의 제조방법에 대해 설명하기로 한다. 설명의 편의를 위해 도면에서는 격벽(240)이 형성되는 제 2 기관층을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0028] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제 1 실시예에 따르는 유기 전계발광소자의 제조방법에 관한 것이다.
- [0029] 우선, 도 2a에 도시된 바와 같이, 투명 절연기관(200) 상에 저저항의 금속층을 증착하고 제 1 패턴(210a), 제 2 패턴(210b) 및 제 3 패턴(210c)으로 분리되도록 패터닝된 보조전극(210)을 형성한다. 이 때 제 1 패턴(210a)의 폭은 제 3 패턴(210c)의 폭과 동일하고, 제 2 패턴(210b)의 폭은 제 1 패턴(210a) 또는 제 3 패턴(210c)의 폭보다 크게 되도록 형성하는 것이 바람직하다. 그러나, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 이 보조전극(210)은 이후 형성되는 제 1 전극(220)을 형성하는 물질보다 낮은 저항값을 갖는 금속이면 어느 것이나 가능하며 불투명 도전막으로 형성할 수 있다. 제 1 전극(220)으로서 ITO나 IZO가 사용되면, 제 1 전극(220)으로서 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd) 등을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0030] 다음으로, 상기 보조전극(210)이 형성된 기관(200)의 전면에 제 1 전극(220)을 형성한다. 제 1 전극(220)은 후속 공정에서 형성되는 유기발광층에 홀을 주입하기 위한 홀 주입전극으로 이용되며, 재료로서는 투명하며 일함수가 높은 ITO 또는 IZO인 것이 바람직하다.
- [0031] 제 1 전극(4)의 상부에 절연물질을 증착한 후 패터닝하여 절연막(230)을 형성한다. 절연막은 질화실리콘과 산화실리콘을 포함하는 무기절연물질 또는 폴리이미드나 포토아크릴과 같은 유기절연물질을 이용할 수 있다.
- [0032] 도 2b는 네거티브 포토레지스트(Photo-Resist, 이하, PR)를 이용하여 격벽(240)을 형성하는 공정을 도시한 도면이다. 도 2b에 도시된 바와 같이, 절연막(230)이 형성된 전체 기관(200) 상에 제 1 전극(220)과 절연막(230)을 커버하는 네거티브 포토레지스트를 증착하여 제 1 PR층(233)을 형성하고, 제 1 PR층(233)의 상부에, 보조전극(210)과 대응하는 영역에 개구가 형성된 콘택 마스크(M)를 위치시킨다. 그리고 마스크(M) 상부에서 광을 조사하여 하부의 제 1 PR층(233)을 노광 및 현상하여 격벽(240)을 형성한다. 이 때 제 1 PR층(233)의 각 영역에 가해지는 광 에너지는 구간 E1~E5에 따라 달라지는데, 이는 기관(200) 상에 형성되는 보조전극(210)의 제 1 내지 제 3 패턴(210a~210c) 때문이다. 즉, 광에너지가 조사되는 구간인 영역 E21, E22, E3, E41, E42에서, 보조전극(210)의 제 1 내지 제 3 패턴(210a~210c)이 형성되는 영역에 대응하는 제 1 PR층(233)의 E21영역, E3영역, E42영역에 조사되는 광에너지의 양이 보조전극(210)의 제 1 내지 제 3 패턴(210a~210c)이 형성되지 않는 영역에 대응하는 제 1 PR층(233)의 E22영역 및 E41영역에 조사되는 광에너지 보다 더 많아 지게 된다. 이는 보조전극(210)의 제 1 내지 제 3 패턴(210a)에 의해 반사되는 광 때문이다. 따라서, 노광공정 후에 제 1 PR층(233)을 현상하면, 보조전극(210)의 패턴들(210a~210c)이 형성되지 않은 영역에 대응하는 제 1 PR층(233)의 영역이 더 많이 제거되므로, 도 2c에 도시된 바와 같이 제 1 경사면(240a)과 제 2 경사면(240b)을 갖는 격벽(240)이 형성되게 된다.
- [0033] 상술한 설명에서는 네거티브 포토레지스트를 이용하여 격벽을 형성하는 예에 대해 설명하였지만, 당해 기술분야에 속하는 기술자라면 본 발명의 기술적 사상에 기초하여 포지티브 포토레지스트를 이용하여 경사각이 상이한 2개의 경사면을 갖는 격벽을 형성할 수도 있는 것이므로, 따라서, 이러한 예도 당연히 본 발명에 속하는 것이다.
- [0034] 도 2c는 도 2b의 격벽형성 공정을 통해 형성된 격벽(240)의 단면도를 도시한 것이다. 도 2c에 도시된 바와 같이 격벽(240)의 제 1 경사면(240a)은 제 2 경사면(240b) 보다 급경사를 이루고 있는데 그 이유는 보조전극(210)의 제 1 패턴(210a) 내지 제 3 패턴(210c)에 의해 반사되는 광량 때문에 제 1 및 제 2 PR층(233, 235)의 각 영역에 공급되는 에너지가 달라져 후속 현상공정에서 제거되는 PR층의 두께가 달라지기 때문이다. 결과적으로 도 2c에 도시된 바와 같이, 제 1 경사면(240a)과 기관(200)면에 대해 수직으로 연장된 라인(점선)에 의해 형성되는

제 1 경사각 θ_1 은 제 2 경사면(240b)과 기관(200)면에 대해 수직으로 연장된 라인(점선)에 의해 형성되는 제 2 경사각 θ_2 보다 크게 형성된다.

[0035] 도 2d는 본 발명의 실시예에 따른 격벽(240)에 의해 분리되도록 형성된 유기발광층(260)과 제 2 전극(270)의 구성을 도시한 단면도이다.

[0036] 격벽(240)에 의해 분리되는 각 화소영역(P)(도 1 참조)에 유기발광층(260)을 형성한다. 유기 발광층(260)은 단층 또는 다층으로 구성할 수 있고, 다층으로 구성할 경우, 제 1 전극(220)측으로부터 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층이 순차적으로 형성되도록 구성한다.

[0037] 다음으로, 상기 상기 격벽(240)과 유기 발광층(260) 상에는 제 2 전극(270)이 각각 증착되는데, 격벽과(240) 유기발광층(260) 사이의 단차에 의해 격벽(240)과 유기 발광층(260) 상의 제 2 전극(270)이 서로 분리된다. 제 2 전극(270)은 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 등과 같이 반사특성이 우수한 전도성막을 이용하는 것이 바람직하다. 본 발명의 실시예에 따른 격벽(240)은 제 1 경사면(240a)의 경사각 θ_1 이 제 2 경사면(240b)의 제 2 경사각 θ_2 보다 크기 때문에 격벽(240)과 유기 발광층(260) 상의 제 2 전극(270)이 보다 확실하게 분리되어 제 2 전극(270)이 분리되지 않음으로써 발생하는 비발광 불량 현상을 개선할 수 있게 되는 효과를 얻을 수 있다.

[0038] <제 2 실시예>

[0039] 이하, 본 발명의 제 2 실시예에 따르는 유기 전계발광 표시소자에 대하여 상세하게 설명하기로 한다. 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 전계발광 표시소자를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 4a 내지 도 4d는 도 3에 도시된 제 2 기관(300) 상의 제 1 전극(310), 보조전극(320), 격벽(340), 유기발광층(360) 및 제 2 전극(370) 등의 형성 공정을 도시한 단면도이다.

[0040] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따르는 유기 전계발광 표시장치는 보조전극과 제 1 전극의 형성위치가 다른 점을 제외하고는 제 1 실시예의 유기 전계발광 표시소자와 실질적으로 동일하다. 즉, 본 발명의 제 2 실시예에 따르는 유기 전계발광 표시소자는 제 1 전극(310) 상에 보조전극(320)이 형성되나, 본 발명의 제 1 실시예에 따르는 유기 전계발광 표시소자는 보조전극(210) 상에 제 1 전극(220)이 형성된다는 점에서 다르다.

[0041] 이하, 도 3 및 도 4a 내지 도 4d를 참조하여 본 발명의 제 2 실시예에 따르는 유기 전계발광 표시소자에 대해 설명하기로 한다. 제 1 기관(100) 상에 형성되는 구성요소들에 대해서는 제 1 실시예와 완전히 동일하므로 중복설명을 피하기 위해 그에 대한 설명은 생략한다.

[0042] 도 3에 도시된 바와 같이, 제 2 기관(300)의 전면에는 일함수 값이 비교적 높은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 된 제 1 전극(310)이 형성된다. 제 1 기관(100)의 비화소 영역(NP)에 대응하는 제 1 전극(310) 상의 영역에는 보조전극(320)이 형성된다. 보조전극(320)은 제 1 전극(310)을 형성하는 ITO 또는 IZO 전극의 저항이 높아 대면적일수록 신호지연값이 커지는 문제점을 제거하기 위해 이용되며, 일정거리를 두고 형성되는 제 1 패턴(320a), 제 2 패턴(320b) 및 제 3 패턴(320c)으로 형성된다. 보조전극(320)은 제 1 전극(310)보다 낮은 저항값을 갖는 도전성 금속물질로 형성된다. 제 1 전극(310)으로 ITO 또는 IZO 재료를 이용할 경우, 보조전극(320)으로는 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 알루미늄합금(AlNd) 등이 이용되는 것이 바람직하다.

[0043] 또한, 제 1 전극(310) 상에는 제 1 기관(100) 상에 형성된 연결전극(190)의 일부에 대응하여 컬럼 스페이서(350)가 형성되며, 보조전극(320) 상에는 절연막(330)이 형성된다. 제 2 기관(300)의 보조전극(320) 상에 형성된 절연막(330)에는 제 1 경사면(340a)과 제 2 경사면(340b)을 갖는 역테이퍼 형상의 격벽(340)이 형성된다. 격벽(340)의 제 1 경사면(340a)은 격벽(340)의 제 2 경사면(340b) 보다 경사각이 크게 형성된다.

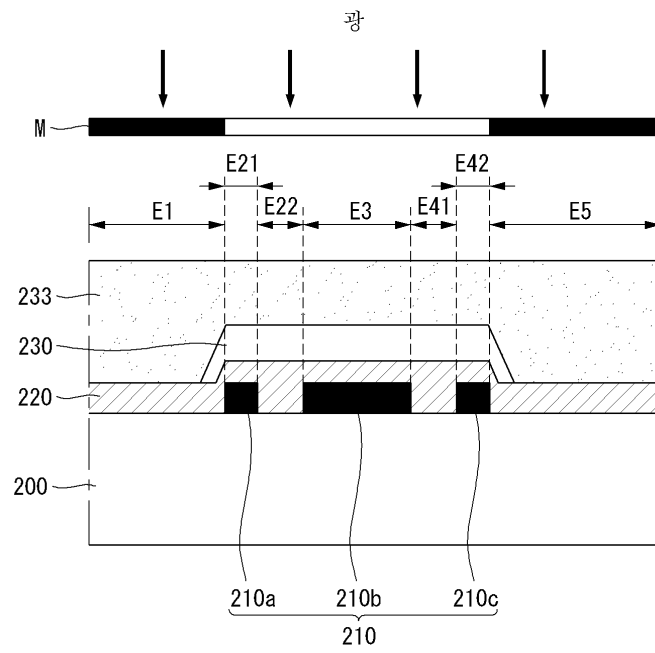
[0044] 격벽(340)에 의해 정의되는 화소영역(P)에는 각각 적색, 녹색, 청색을 발광하는 유기발광층(360)이 형성되며, 격벽(340)과 유기발광층(360) 상에는 제 2 전극(370)이 형성된다. 유기 발광층(360)은 단일층 또는 다층구조로 형성할 수 있으며, 다층구조는 제 1 전극(310)측으로부터 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층이 순차적으로 형성된 구조를 갖는 것이 바람직하다.

[0045] 한편, 유기발광층(360)과 격벽(340) 상에 각각 형성되는 제 2 전극(370)은, 격벽(340)이 경사도가 다른 2개의 경사면을 가지고 있기 때문에, 단일 경사면을 갖는 경우보다 확실하게 분리될 수 있게 된다. 따라서, 제 2 전극

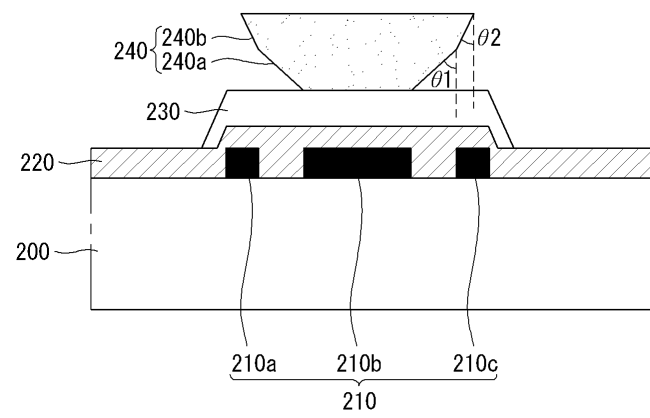
(370)이 분리되지 않음으로써 발생하는 비발광 불량 현상을 확실하게 개선할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

- [0046] 이하, 도 4a 내지 도 4d를 참조하여 본 발명의 제 2 실시예에 따르는 유기 전계발광소자의 제조방법에 대해 설명하기로 한다. 설명의 편의를 위해 도면에서는 격벽(340)이 형성되는 부분을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0047] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제 2 실시예에 따르는 유기 전계발광소자의 제조방법에 관한 것이다.
- [0048] 우선, 도 4a에 도시된 바와 같이, 투명 절연기판(300)의 전면에 제 1 전극(310)을 형성한다. 다음으로 제 1 전극(310) 상에 저저항의 금속층을 증착하고 제 1 패턴(320a), 제 2 패턴(320b) 및 제 3 패턴(320c)으로 분리되도록 패터닝된 보조전극(320)을 형성한다. 이 때 제 1 패턴(320a)의 폭은 제 3 패턴(320c)의 폭과 동일하고, 제 2 패턴(320b)의 폭은 제 1 패턴(320a) 또는 제 3 패턴(320c)의 폭보다 크게 되도록 형성하는 것이 바람직하다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 보조전극(320)은 제 1 전극(310)을 형성하는 물질보다 낮은 저항 값을 갖는 금속이면 어느 것이나 가능하며 불투명 도전막으로 형성할 수 있다. 또한, 제 1 전극(310)으로서 ITO 나 IZO 가 이용되면, 보조전극(320)으로서 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd) 등을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0049] 보조전극(320)의 상부에 보조전극을 전기적으로 절연시키도록 보조전극을 에워싸는 절연물질을 증착한 후 패터닝하여 절연막(330)을 형성한다. 절연막은 질화실리콘과 산화실리콘을 포함하는 무기절연물질 또는 폴리이미드 나 포토아크릴과 같은 유기절연물질을 이용할 수 있다.
- [0050] 도 4b는 네거티브 포토레지스트를 이용하여 격벽(340)을 형성하는 공정을 도시한 도면이다. 도 4b에 도시된 바와 같이, 절연막(330)이 형성된 전체 기판(300) 상에 제 1 전극(310)과 절연막(330)을 커버하는 네거티브 PR을 증착하여 제 1 PR층(333)을 형성하고, 제 1 PR층(333) 상에, 보조전극(320)에 대응하는 영역에 개구부가 형성된 콘택 마스크(M)를 위치시킨다. 그리고 마스크(M) 상부에서 광을 조사하여 하부의 제 1 PR층(333)을 노광 및 현상하여 격벽(340)을 형성한다. 이 때 제 1 PR층(333)의 각 영역에 가해지는 광 에너지는 구간 E1~E5에 따라 달라지는데, 이는 기판(300) 상에 형성되는 보조전극(320)의 제 1 내지 제 3 패턴(320a~320c) 때문이다. 즉, 광 에너지가 조사되는 구간인 제 1 PR층(333)의 영역 E21, E22, E3, E41, E42에서, 보조전극(320)의 제 1 내지 제 3 패턴(320a~320c)이 형성되는 영역에 대응하는 제 1 PR층(333)의 E21영역, E3영역, E42영역에 조사되는 광 에너지의 양이 보조전극(320)의 제 1 내지 제 3 패턴(320a~320c)이 형성되지 않는 영역에 대응하는 제 1 PR층(333)의 E22영역 및 E41영역에 조사되는 광 에너지에 보다 더 많아 지게 된다. 이는 보조전극(320)의 제 1 내지 제 3 패턴(320a~320c)에 의해 반사되는 광 때문이다. 따라서, 노광공정 후에 제 1 PR층(333)을 현상하면, 보조전극(320)의 패턴들(320a~320c)이 형성되지 않은 영역에 대응하는 제 1 PR층(333)의 영역이 더 많이 제거되므로, 도 4c에 도시된 바와 같이 제 1 경사면(340a)과 제 2 경사면(340b)을 갖는 격벽(340)이 형성되게 된다.
- [0051] 상술한 설명에서는 네거티브 포토레지스트를 이용하여 격벽을 형성하는 예에 대해 설명하였지만, 당해 기술분야에 속하는 기술자라면 본 발명의 기술적 사상에 기초하여 포지티브 포토레지스트를 이용하여 경사각이 상이한 2개의 경사면을 갖는 격벽을 형성할 수도 있을 것이므로, 이러한 예도 당연히 본 발명에 속하는 것이다.
- [0052] 도 4c는 도 4b의 격벽형성 공정을 통해 형성된 격벽(340)의 단면도를 도시한 것이다. 도 4c에 도시된 바와 같이 격벽(340)의 제 1 경사면(340a)은 제 2 경사면(340b) 보다 급경사를 이루고 있는데 그 이유는 보조전극(320)의 제 1 패턴(320a) 내지 제 3 패턴(320c)에 의해 반사되는 광량 때문에 제 1 및 제 2 PR층(333, 335)의 각 영역에 공급되는 에너지가 달라져 후속 현상공정에서 제거되는 PR층의 두께가 달라지기 때문이다. 결과적으로 도 4d에 도시된 바와 같이, 제 1 경사면(340a)과 기판(300)면에 대해 수직으로 연장되는 라인(점선)에 의해 형성되는 제 1 경사각 θ_1 은 제 2 경사면(340b)과 기판(300)면에 대해 수직으로 연장되는 라인(점선)에 의해 형성되는 제 2 경사각 θ_2 보다 크게 형성된다.
- [0053] 도 4d는 본 발명의 실시예에 따른 격벽(240)에 의해 분리되도록 형성된 유기발광층(360)과 제 2 전극(370)의 구성을 도시한 단면도이다.
- [0054] 격벽(340)에 의해 분리되는 각 화소영역(P)(도 3 참조)에 유기발광층(360)을 형성한다. 유기 발광층(360)은 단층 또는 다층으로 구성할 수 있고, 다층으로 구성할 경우, 제 1 전극(320)측으로부터 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층이 순차적으로 형성되도록 구성한다.
- [0055] 다음으로, 상기 상기 격벽(340)과 유기 발광층(360)의 상에는 제 2 전극(370)이 각각 증착되는데, 격벽과(240) 유기발광층(360) 사이의 단차에 의해 격벽(340)과 유기 발광층(360) 상의 제 2 전극(370)이 서로 분리된다. 제 2 전극(370)은 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 등과 같이 반사특성이 우수한 전도성막을 이용하는 것이 바람직하다. 본 발명의 실시예에 따른 격벽(340)은 제 1 경사면(340a)의 경사각 θ_1 이 제 2 경사면(340b)의 제

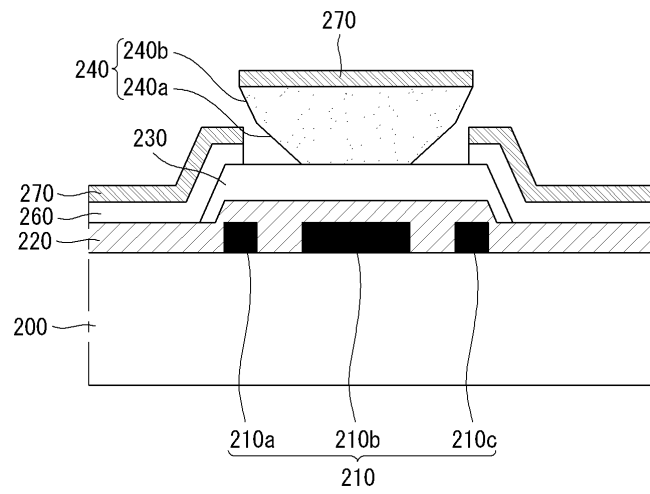
도면2b



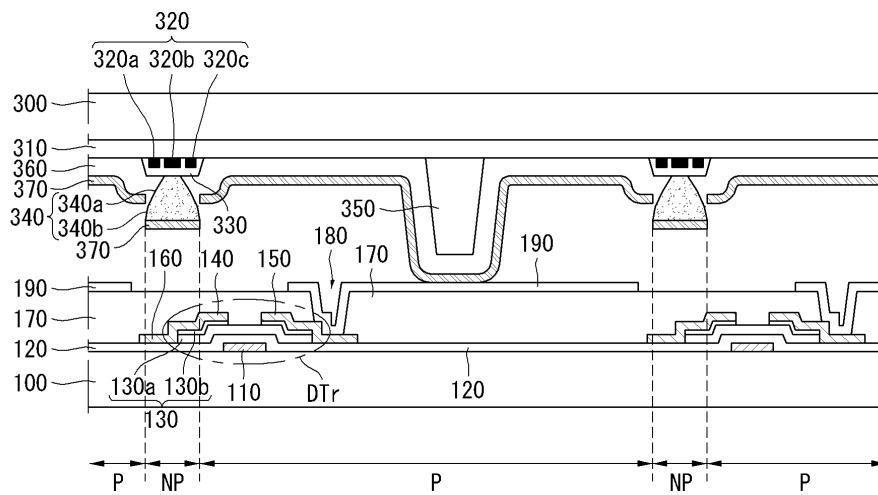
도면2c



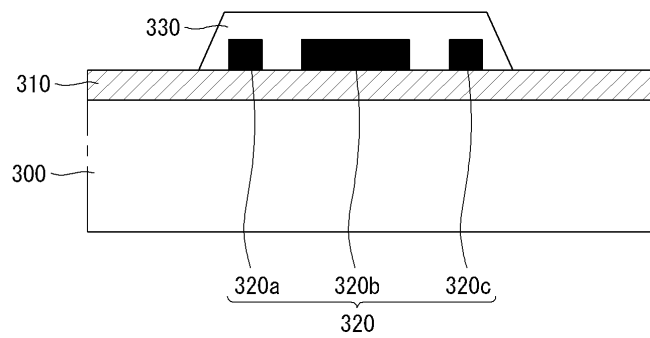
도면2d



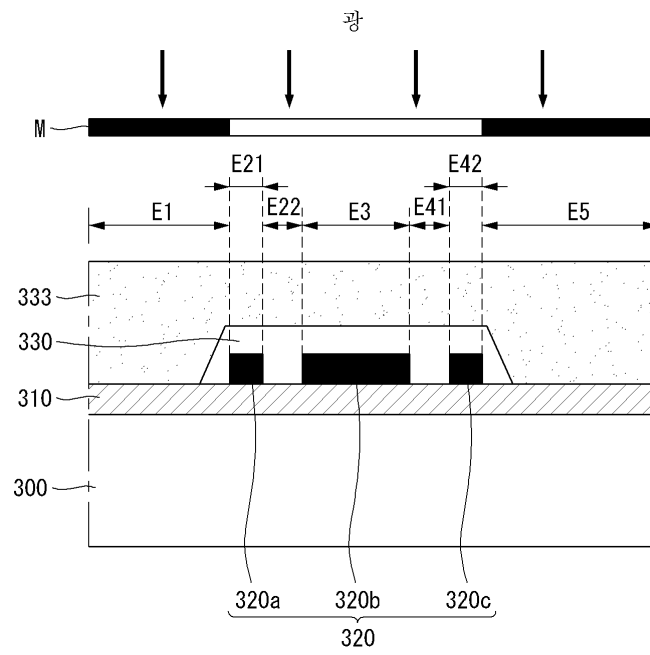
도면3



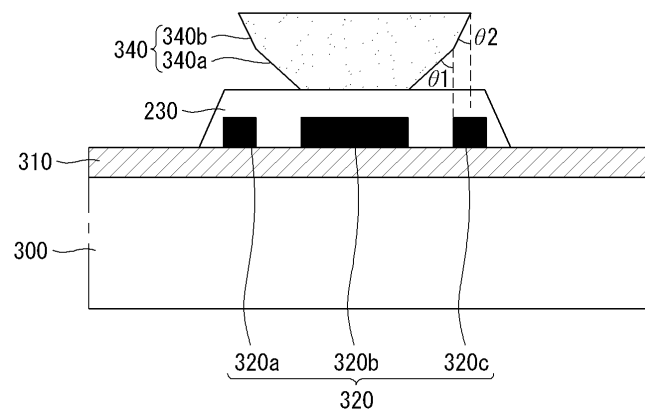
도면4a



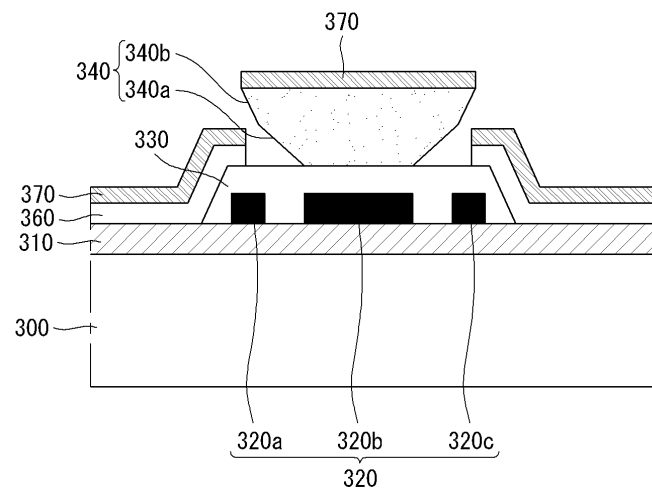
도면4b



도면4c



도면4d



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	KR1020100071714A	公开(公告)日	2010-06-29
申请号	KR1020080130523	申请日	2008-12-19
[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	KIM KWAN SOO 김관수 PARK JAE YONG 박재용		
发明人	김관수 박재용		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/26 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0096 H01L21/02107 H01L21/0251		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光显示装置及其制造方法,其中以双重方式形成阻挡肋的锥形以便于电极的分离。根据本发明的有机发光显示装置包括基板,在基板上限定像素区域和非像素区域;辅助电极,形成在基板上的非像素区域中,并以预定间隔分开形成;形成在基板上的第一电极与辅助电极接触;绝缘层形成在第一电极上与辅助电极对应的位置;阻挡肋形成在绝缘层上与辅助电极相对应的区域中,并具有第一倾斜表面和具有不同倾斜角的第二倾斜表面;在像素区域中的第一电极上形成发光层;并且形成在发光层上的第二电极通过障肋彼此分离。

