



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0057973
(43) 공개일자 2010년06월03일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.
H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-0116614
(22) 출원일자 2008년11월24일
심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지</p> <p>(72) 발명자
권승호
대구광역시 달성군 다사읍 죽곡리 373번지 e-편한 세상 106동 502호
고삼민
인천광역시 서구 검암동 풍림 2차 113동 101호
최승규
대구광역시 달서구 월성동 코오롱하늘채 103동 305호</p> <p>(74) 대리인
특허법인네이트</p> |
|--|--|

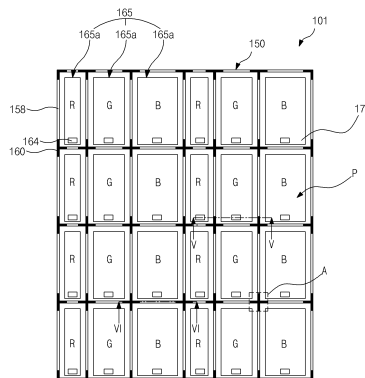
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 다수의 화소영역이 정의된 제 1 기판과; 상기 제 1 기판 내측면 전면에 형성된 제 1 전극과; 상기 제 1 전극 하부로 각 화소영역의 경계에 형성된 버퍼패턴과; 상기 버퍼패턴 하부로 각 화소영역을 테두리하며 그 단면이 상기 제 1 기판을 기준으로 역테이퍼 형태를 가지며 형성된 제 1 격벽과; 상기 제 1 격벽 하부로 상기 각 화소영역의 꼭지점 부근에 상기 꼭지점을 테두리하며 그 단면이 역테이퍼 형태를 가지며 형성된 제 2 격벽과; 상기 각 화소영역 내의 상기 제 1 전극 하부에 형성된 유기 발광층과; 상기 각 화소영역 내의 유기 발광층 하부로 상기 제 1 격벽에 의해 각 화소영역별로 분리 형성된 제 2 전극과; 상기 제 2 전극과 동일한 금속물질로 이루어지며, 상기 제 1 및 제 2 격벽의 하면에 각 화소영역 별로 분리되며 형성된 금속패턴과; 상기 제 1 기판과 마주하는 제 2 기판과; 상기 제 2 기판 상에 상기 각 화소영역별로 형성된 스위칭 박막트랜지스터 및 이와 전기적으로 연결된 구동 박막트랜지스터와; 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터를 덮으며 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 구비하며 형성된 보호층과; 상기 보호층 위로 상기 각 화소영역별로 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 상기 드레인 콘택홀과 접촉하며 형성된 연결전극을 포함하며, 상기 제 2 전극과 상기 연결전극이 서로 접촉하며 구성된 것을 특징으로 하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자 및 이의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 화소영역이 정의된 제 1 기관과;

상기 제 1 기관 내측면 전면에 형성된 제 1 전극과;

상기 제 1 전극 하부로 각 화소영역의 경계에 형성된 버퍼패턴과;

상기 버퍼패턴 하부로 각 화소영역을 테두리하며 그 단면이 상기 제 1 기관을 기준으로 역테이퍼 형태를 가지며 형성된 제 1 격벽과;

상기 제 1 격벽 하부로 상기 각 화소영역의 꼭지점 부근에 상기 꼭지점을 테두리하며 그 단면이 역테이퍼 형태를 가지며 형성된 제 2 격벽과;

상기 각 화소영역 내의 상기 제 1 전극 하부에 형성된 유기 발광층과;

상기 각 화소영역 내의 유기 발광층 하부로 상기 제 1 격벽에 의해 각 화소영역별로 분리 형성된 제 2 전극과;

상기 제 2 전극과 동일한 금속물질로 이루어지며, 상기 제 1 및 제 2 격벽의 하면에 각 화소영역 별로 분리되며 형성된 금속패턴과;

상기 제 1 기관과 마주하는 제 2 기관과;

상기 제 2 기관 상에 상기 각 화소영역별로 형성된 스위칭 박막트랜지스터 및 이와 전기적으로 연결된 구동 박막트랜지스터와;

상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터를 덮으며 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 구비하며 형성된 보호층과;

상기 보호층 위로 상기 각 화소영역별로 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 상기 드레인 콘택홀과 접촉하며 형성된 연결전극

을 포함하며, 상기 제 2 전극과 상기 연결전극이 서로 접촉하며 구성된 것을 특징으로 하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 격벽은 그 평면구조가 격자형태 또는 벌집형태를 이루며, 상기 제 2 격벽은 그 평면구조가 '+' 또는 'Y' 형태를 이루는 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극과 상기 제 1 기관 사이 또는 상기 제 1 전극과 상기 버퍼패턴 사이에는 상기 각 화소영역의 경계를 따라 보조전극이 형성된 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 버퍼패턴 하부에는 상기 순차 적층된 제 1 및 제 2 격벽의 높이와 같거나 또는 이 보다 5% 내지 10% 더 큰 높이를 갖는 기둥형태의 스페이서가 구비되며, 상기 제 2 전극이 상기 스페이서를 덮으며 형성되는

것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극 하부에는 각 화소영역별로 흡습 특성을 갖는 게터패턴이 형성된 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자.

청구항 6

다수의 화소영역이 정의된 제 1 기관 상의 전면에 제 1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제 1 전극 상부로 절연물질을 증착하고 패터닝하여 상기 다수의 각 화소영역의 경계에 버퍼패턴을 형성하는 단계와;

상기 버퍼패턴 상부에 상기 버퍼패턴 표면을 기준으로 역테이퍼 형태를 갖는 제 1 격벽을 형성하는 단계와;

상기 제 1 격벽 상부에 각 화소영역의 꼭지점을 테두리하는 형태로 그 단면구조가 상기 제 1 격벽 표면을 기준으로 역테이퍼 형태를 갖는 제 2 격벽을 형성하는 단계와;

상기 제 1 및 제 2 격벽 및 노출된 상기 각 화소영역 내의 상기 제 1 전극 위로 유기 발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기 절연층 상부로 상기 제 1 및 제 2 격벽에 의해 각 화소영역 별로 분리된 제 2 전극을 형성하고, 상기 제 1 및 제 2 격벽 상부로 상기 제 2 격벽에 의해 상기 각 화소영역별로 분리된 금속패턴을 형성하는 단계

를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 격벽 및 제 2 격벽을 형성하는 단계는,

상기 버퍼패턴 위로 네가티브 감광성 특성을 갖는 유기절연물질을 증착하여 제 1 유기절연층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 유기절연층에 대해 상기 제 1 격벽을 형성할 부분에 대응하여 투과영역을 갖는 노광마스크를 이용하여 노광을 실시하는 단계와;

상기 노광된 제 1 유기절연층을 현상함으로써 상기 제 1 격벽을 형성하는 단계와;

상기 제 2 격벽 위로 네가티브 감광성 특성을 갖는 유기절연물질을 증착하여 제 2 유기절연층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 유기절연층에 대해 상기 제 2 격벽을 형성할 부분에 대응하여 투과영역을 갖는 노광마스크를 이용하여 노광을 실시하는 단계와;

상기 노광된 제 2 유기절연층을 현상함으로써 상기 제 1 격벽 상부에 부분적으로 상기 제 2 격벽을 형성하는 단계

를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 전극을 형성하기 전 또는 상기 버퍼패턴을 형성하기 전에, 상기 제 1 기판 상의 상기 각 화소영역의 경계에 저저항 금속물질로 이루어진 보조전극을 형성하는 단계를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 버퍼패턴 상부에 상기 중첩 형성된 상기 제 1 및 제 2 격벽의 높이와 같거나 이보다 5% 내지 10% 더 큰 높이를 갖는 기둥형태의 스페이서를 형성하는 단계를 포함하며 상기 제 2 전극은 상기 스페이서를 덮으며 형성하는 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판의 내측면에 서로 교차하는 다수의 게이트 및 데이터 배선을 형성하는 단계와;

상기 다수의 게이트 및 데이터 배선의 교차하여 포획되는 영역에 스위칭 박막트랜지스터와 이와 연결된 구동 박막트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터를 덮으며, 상기 구동 박막트랜지스터의 일전극을 노출시키는 콘택홀을 갖는 보호층을 형성하는 단계와;

상기 보호층 위로 상기 콘택홀을 통해 상기 구동 박막트랜지스터의 일전극과 접촉하는 연결전극을 형성하는 단계와;

상기 스페이서를 덮으며 형성된 상기 제 2 전극과 상기 연결전극이 접촉하도록 상기 제 1 및 제 2 기판을 서로 대향시키고, 그 테두리에 셀패턴을 형성하여 합착하는 단계

를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계 발광소자(Organic electroluminescent device)에 관한 것이며, 특히 이물 부착에 의한 휘점 불량을 방지하며, 물리적 충격에 의한 뭉개짐 등의 불량을 억제할 수 있는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 새로운 평판 디스플레이(FPD ; Flat Panel Display Device)중 하나인 유기전계 발광소자는 자체발광형이기 때문에 액정표시장치에 비해 시야각, 콘트라스트 등이 우수하며 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다. 그리고, 직류저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 전부 교체이기 때문에 외부충격에 강하고 사용온도 범위도 넓으며 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.

[0003] 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자의 기본적인 구조 및 동작특성에 대해서 도면을 참조하여 상세히

설명한다.

- [0004] 도 1은 일반적인 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자의 기본 화소 구조를 나타낸 도면이다.
- [0005] 도시한 바와 같이 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자의 하나의 화소는 스위칭(switching) 박막트랜지스터(STr)와 구동(driving) 박막트랜지스터(DTr), 스토리지 커패시터(StgC), 그리고 유기전계발광 다이오드(E)로 이루어진다.
- [0006] 즉, 제 1 방향으로 게이트 배선(GL)이 형성되어 있고, 이 제 1 방향과 교차되는 제 2 방향으로 데이터 배선(DL)이 형성되어 있으며, 상기 데이터 배선(DL)과 이격하며 전원전압을 인가하기 위한 전원배선(PL)이 형성되어 있다.
- [0007] 또한, 상기 데이터 배선(DL)과 게이트 배선(GL)이 교차하는 부분에는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 형성되어 있으며, 상기 스위칭 박막트랜지스터(STr)와 전기적으로 연결된 구동 박막트랜지스터(DTr)가 형성되어 있다.
- [0008] 이때, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)는 유기전계 발광 다이오드(E)와 전기적으로 연결되고 있다. 즉, 상기 유기전계발광 다이오드(E)의 일측 단자인 제 1 전극은 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극과 연결되고, 타측 단자인 제 2 전극은 전원배선(PL)과 연결되고 있다. 이때, 상기 전원배선(PL)은 전원전압을 상기 유기전계발광 다이오드(E)로 전달하게 된다. 또한, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전극과 소스 전극 사이에는 스토리지 커패시터(StgC)가 형성되고 있다.
- [0009] 따라서, 상기 게이트 배선(GL)을 통해 신호가 인가되면 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 온(on) 되고, 상기 데이터 배선(DL)의 신호가 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전극에 전달되어 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)가 온(on) 되므로 유기전계발광 다이오드(E)를 통해 빛이 출력된다. 이때, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)가 온(on) 상태가 되면, 전원배선(PL)으로부터 유기전계발광 다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨이 정해지며 이로 인해 상기 유기전계발광 다이오드(E)는 그레이 스케일(gray scale)을 구현할 수 있게 되며, 상기 스토리지 커패시터(StgC)는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 오프(off) 되었을 때, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전압을 일정하게 유지시키는 역할을 함으로써 상기 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 오프(off) 상태가 되더라도 다음 프레임(frame)까지 상기 유기전계발광 다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨을 일정하게 유지할 수 있게 된다.
- [0010] 이러한 유기전계 발광소자는 하나의 기판에 박막트랜지스터 등의 어레이 소자와 애노드 및 캐소드 전극과 유기 발광층을 포함하는 유기전계 발광 다이오드가 하나의 기판에 형성되는 것을 특징으로 하는 일반적인 유기전계 발광소자와, 어레이 소자와 유기전계 발광 다이오드가 각각 서로 다른 기판에 구성되어 이들을 기동형태의 스페이서를 개재하여 연결전극으로 연결한 구조를 갖는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자가 제안되고 있다.
- [0011] 도 2는 종래의 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 하나의 화소영역에 대한 단면도이다.
- [0012] 도시한 바와 같이, 하부의 어레이 기판(10)의 전면에 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선(미도시)이 형성되어 있다. 또한 상기 두 배선(미도시)이 교차하여 구획되는 각 화소영역(P)에는 스위칭 또는 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)가 형성되어 있으며, 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)를 덮으며 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 소스 전극(18) 또는 드레인 전극(20)(도면에서는 드레인 전극(20)이 노출됨을 보이고 있음)을 노출시키는 콘택홀(27)을 갖는 보호층(25)이 형성되어 있다. 또한 상기 보호층(25)을 덮으며 상기 콘택홀(27)을 통해 노출된 상기 드레인 전극(20)과 접촉하며 연결전극(35)이 형성되어 있다.
- [0013] 전술한 구조를 갖는 어레이 기판(10)에 대응하는 유기전계 발광 다이오드 기판(50)의 내측면에는 제 1 전극(53)이 전면에 형성되어 있으며, 이때 상기 제 1 전극(53)의 도전 특성을 향상시키고자 상기 제 1 전극(53)과 상기 기판 사이에는 저저항 금속물질로 이루어진 보조전극(51)이 형성되고 있다. 또한 상기 제 1 전극(53) 하부로 각 화소영역(P)의 경계에 대응하여 버퍼패턴(57)이 형성되어 있으며, 각 화소영역(P)에는 기동형태의 스페이서(55)가 형성되어 있다.
- [0014] 또한, 상기 버퍼패턴(57) 하부에는 그 단면이 상기 유기전계 발광 다이오드 기판(50)의 내측면을 기준으로 역테이퍼 구조로서 단일층의 격벽(60)이 형성되어 있으며, 각 화소영역(P)에는 상기 격벽(60)에 의해 각 화소영역(P)별로 분리되며 상기 제 1 전극(53) 위로 유기 발광물질로서 유기 발광층(65)과, 그 상부로 제 2 전극(70)이 형성되어 있다. 이때, 상기 제 1 전극(53)과 유기 발광층(65)과 제 2 전극(70)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이룬다.
- [0015] 그리고, 상기 두 기판(10, 50)의 가장자리부는 쉘패턴(미도시)에 의해 봉지되고 있는데, 이때 상기 두 기판(10,

50)의 내부 영역은 수분 및 대기 중에 노출되지 않도록 불활성 기체나 또는 진공의 상태에서 합착되어 봉지되고 있다.

[0016] 전술한 구조를 갖는 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자(1)를 제조함에 있어서, 특히 상기 격벽(60)과 유기 발광층(65) 및 스페이서(55)가 형성된 유기전계 발광 다이오드 기관(50)을 제조하는데 있어, 각 화소영역(P)별로 독립적으로 제 2 전극(70)을 형성하여야 한다. 따라서 이러한 구조를 갖도록 하기 위해서, 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(50)에는 역테이퍼 구조 즉, 유기전계 발광 다이오드 기관(50)면에 대해 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(50)과 가까운 쪽의 단면적이 작고, 멀어질수록 그 단면적이 증가하는 구조로써 각 화소영역(P)을 둘러싸며 유기절연물질로 이루어진 격벽(60)이 형성되고 있다. 또한, 이러한 격벽(60)이 형성된 유기전계 발광 다이오드 기관(50)에 유기발광 물질을 이용하여 유기 발광층(65)을 형성한 후, 금속물질을 증착하여 제 2 전극(70)을 형성하고 있다.

[0017] 전술한 구조를 갖는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자는 역테이퍼 구조를 갖는 상기 격벽(60)이 도 3(종래의 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 다수의 화소영역을 포함하는 일부 표시영역에 대한 평면도)에 도시한 바와 같이, 각 화소영역(P)을 둘러싸며 기관(50) 전면에 대해 격자구조를 가지며 형성되고 있다. 또한 상기 격벽(60)의 상부에는 제 2 전극을 형성한 동일한 금속물질로 이루어진 금속패턴(도 2의 72)이 형성되고 있으며, 그 하부에 위치하는 격벽(60)의 형태와 같이 기관(50) 전면에 대해 격자형태를 이루고 있음을 알 수 있다.

[0018] 따라서, 상기 각 화소영역(P)별로 분리된 제 2 전극(70)을 형성하는 단계에서 이물(pct)이 개입되는 경우, 상기 이물(pct)에 의해 상기 격벽(60) 상부에 형성된 금속패턴(미도시)과 이물이 위치하는 화소영역(P)에 구성된 제 2 전극(70)은 쇼트가 발생하며, 표시영역 전체 중 또 다른 어느 화소영역(P)에 이물이 부착되어 격벽(60) 상부의 금속패턴(미도시)과 쇼트가 발생하는 하는 경우, 상기 금속패턴(미도시)을 전술한 이물이 부착된 두 화소영역(P)은 전기적으로 연결된 상태가 됨으로써 서로 원치않는 전압이 인가되어 휘점 불량을 발생시키는 문제가 발생하고 있다.

[0019] 또한, 전술한 구조를 갖는 종래의 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자(1)는 스페이서(55)에 의해 어레이 기관(도 2의 10)과 유기전계 발광 다이오드 기관(도 2의 50)이 일정한 이격간격을 유지하도록 지지되는 동시에 두 기관(도 2의 10, 50)간의 전기적 연결이 되고 있다. 이 경우 외부 충격에 의해 상기 유기전계 발광소자(1)가 심하게 눌러지는 경우 상기 스페이서(55)의 뭉개짐이 발생하고 이 경우 두 기관(도 2의 10, 50)의 전기적 접촉이 파괴되어 포인트 불량을 초래하는 문제가 발생하고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0020] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 유기전계 발광 다이오드 기관에 있어 격벽 제조 후 유기 발광층과 제 2 전극의 형성 과정에서 이물이 개입하여 격벽 상부에 형성된 금속패턴과 상기 제 2 전극의 쇼트가 발생한다 하더라도 휘점 불량이 발생하는 것을 억제할 수 있는 구조를 갖는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0021] 나아가 외부 충격에 의한 스페이서의 뭉개짐 현상을 억제할 수 있는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0022] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자는, 다수의 화소영역이 정의된 제 1 기관과; 상기 제 1 기관 내측면 전면에 형성된 제 1 전극과; 상기 제 1 전극 하부로 각 화소영역의 경계에 형성된 버퍼패턴과; 상기 버퍼패턴 하부로 각 화소영역을 테두리하며 그 단면이 상기 제 1 기관을 기준으로 역테이퍼 형태를 가지며 형성된 제 1 격벽과; 상기 제 1 격벽 하부로 상기 각 화소영역의 꼭지점 부근에 상기 꼭지점을 테두리하며 그 단면이 역테이퍼 형태를 가지며 형성된 제 2 격벽과; 상기 각 화소영역 내의 상기 제 1 전극 하부에 형성된 유기 발광층과; 상기 각 화소영역 내의 유기 발광층 하부로 상기 제 1 격벽에 의해 각 화소영역별로 분리 형성된 제 2 전극과; 상기 제 2 전극과 동일한 금속물질로 이루어지며, 상기 제 1 및 제 2 격벽의 하면에 각 화소영역 별로 분리되며 형성된 금속패턴과; 상기 제 1 기관과 마주하는 제 2 기관과; 상기

제 2 기관 상에 상기 각 화소영역별로 형성된 스위칭 박막트랜지스터 및 이와 전기적으로 연결된 구동 박막트랜지스터와; 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터를 덮으며 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 구비하며 형성된 보호층과; 상기 보호층 위로 상기 각 화소영역별로 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 상기 드레인 콘택홀과 접촉하며 형성된 연결전극을 포함하며, 상기 제 2 전극과 상기 연결전극이 서로 접촉하며 구성된 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 제 1 격벽은 그 평면구조가 격자형태 또는 벌집형태를 이루며, 상기 제 2 격벽은 그 평면구조가 '+' 또는 'Y' 형태를 이루는 것이 특징이다.

[0024] 상기 제 1 전극과 상기 제 1 기관 사이 또는 상기 제 1 전극과 상기 버퍼패턴 사이에는 상기 각 화소영역의 경계를 따라 보조전극이 형성된 것이 특징이다.

[0025] 상기 버퍼패턴 하부에는 상기 순차 적층된 제 1 및 제 2 격벽의 높이와 같거나 또는 이 보다 5% 내지 10% 더 큰 높이를 갖는 기둥형태의 스페이서가 구비되며, 상기 제 2 전극이 상기 스페이서를 덮으며 형성되는 것이 특징이며, 상기 제 2 전극 하부에는 각 화소영역별로 흡습 특성을 갖는 게터패턴이 형성된다.

[0026] 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자의 제조 방법은, 다수의 화소영역이 정의된 제 1 기관 상의 전면에 제 1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 전극 상부로 절연물질을 증착하고 패터닝하여 상기 다수의 각 화소영역의 경계에 버퍼패턴을 형성하는 단계와; 상기 버퍼패턴 상부에 상기 버퍼패턴 표면을 기준으로 역테이퍼 형태를 갖는 제 1 격벽을 형성하는 단계와; 상기 제 1 격벽 상부에 각 화소영역의 꼭지점을 테두리하는 형태로 그 단면구조가 상기 제 1 격벽 표면을 기준으로 역테이퍼 형태를 갖는 제 2 격벽을 형성하는 단계와; 상기 제 1 및 제 2 격벽 및 노출된 상기 각 화소영역 내의 상기 제 1 전극 위로 유기 발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기 절연층 상부로 상기 제 1 및 제 2 격벽에 의해 각 화소영역 별로 분리된 제 2 전극을 형성하고, 상기 제 1 및 제 2 격벽 상부로 상기 제 2 격벽에 의해 상기 각 화소영역별로 분리된 금속패턴을 형성하는 단계를 포함한다.

[0027] 상기 제 1 격벽 및 제 2 격벽을 형성하는 단계는, 상기 버퍼패턴 위로 네가티브 감광성 특성을 갖는 유기절연물질을 증착하여 제 1 유기절연층을 형성하는 단계와; 상기 제 1 유기절연층에 대해 상기 제 1 격벽을 형성할 부분에 대응하여 투과영역을 갖는 노광마스크를 이용하여 노광을 실시하는 단계와; 상기 노광된 제 1 유기절연층을 현상함으로써 상기 제 1 격벽을 형성하는 단계와; 상기 제 2 격벽 위로 네가티브 감광성 특성을 갖는 유기절연물질을 증착하여 제 2 유기절연층을 형성하는 단계와; 상기 제 1 유기절연층에 대해 상기 제 2 격벽을 형성할 부분에 대응하여 투과영역을 갖는 노광마스크를 이용하여 노광을 실시하는 단계와; 상기 노광된 제 2 유기절연층을 현상함으로써 상기 제 1 격벽 상부에 부분적으로 상기 제 2 격벽을 형성하는 단계를 포함한다.

[0028] 상기 제 1 전극을 형성하기 전 또는 상기 버퍼패턴을 형성하기 전에, 상기 제 1 기관 상의 상기 각 화소영역의 경계에 저저항 금속물질로 이루어진 보조전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0029] 상기 버퍼패턴 상부에 상기 중첩 형성된 상기 제 1 및 제 2 격벽의 높이와 같거나 이보다 5% 내지 10% 더 큰 높이를 갖는 기둥형태의 스페이서를 형성하는 단계를 포함하며 상기 제 2 전극은 상기 스페이서를 덮으며 형성하는 것이 특징이다.

[0030] 상기 제 1 기관과 대향하는 제 2 기관의 내측면에 서로 교차하는 다수의 게이트 및 데이터 배선을 형성하는 단계와; 상기 다수의 게이트 및 데이터 배선의 교차하여 포획되는 영역에 스위칭 박막트랜지스터와 이와 연결된 구동 박막트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터를 덮으며, 상기 구동 박막트랜지스터의 일전극을 노출시키는 콘택홀을 갖는 보호층을 형성하는 단계와; 상기 보호층 위로 상기 콘택홀을 통해 상기 구동 박막트랜지스터의 일전극과 접촉하는 연결전극을 형성하는 단계와; 상기 스페이서를 덮으며 형성된 상기 제 2 전극과 상기 연결전극이 접촉하도록 상기 제 1 및 제 2 기관을 서로 대향시키고, 그 테두리에 셀패턴을 형성하여 합착하는 단계를 포함한다.

효 과

[0031] 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자는 어레이 소자와 유기전계발광 다이오드를 서로 다른 기관 상에 각각 형성하기 때문에 생산수율 및 생산관리 효율을 향상시키는 효과가 있다.

[0032] 또한, 각 화소영역을 둘러싸며 형성되는 격자형태로 형성되는 격벽에 있어, 교차되는 부분에 대응해서는 순차

적층된 이중의 역테이퍼 구조를 갖도록 형성하고, 그 외의 영역에는 단일층의 역테이퍼 형태를 갖도록 형성하여 상기 격벽 상부에 부가적으로 형성되는 금속패턴이 이웃한 화소영역 간에는 서로 연결되지 않도록 함으로써 휘점 불량을 원천적으로 방지하는 효과가 있다.

[0033] 또한, 이물 개입에 의한 쇼트 발생으로 기인한 휘점 불량이 저감됨으로써 표시품질을 향상시키는 효과가 있다.

[0034] 또한, 스페이서와 이웃하여 상기 스페이서의 높이와 거의 유사한 높이를 갖도록 상기 이중 역테이퍼 구조의 격벽이 형성됨으로써 돌림 발생 시 이 부분 또한 스페이서로서의 역할을 하게되어 외력에 의한 돌림 저항력을 향상시킴으로써 뭉개짐 불량을 억제시키는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0036] 도 4는 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 표시영역 일부를 도시한 평면도로서 유기전계 발광 다이오드 기관을 위주로 도시하였으며, 도 5는 도 4를 절단선 V-V를 따라 절단한 부분에 대한 단면도이며, 도 6은 도 4를 절단선 VI-VI을 따라 절단한 부분에 대한 단면도이며, 도 7은 도 4에 도시된 A영역에 대한 사시도로써 제 1 및 제 2 격벽과 금속패턴만을 도시하였다.

[0037] 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자용 유기전계 발광 다이오드 기관(160)의 표시영역에는 다수의 화소영역(P)이 구성되고 있다. 또한 상기 다수의 각 화소영역(P)을 둘러싸며 그 각각의 단면이 역테이퍼 형태를 갖는 제 1 격벽(158)이 형성되어 있으며, 상기 제 1 격벽(158)과 중첩하며 그 상부에 상기 제 1 격벽(158)이 교차되는 부분에 대응하여 '+'형태로서 그 단면은 역테이퍼 형태를 갖는 제 2 격벽(160)이 형성되어 있다.

[0038] 한편, 상기 화소영역(P)은 그 각각이 직사각형 형태를 가져 전체적으로 격자 형태를 이룰 수도 있으며, 또는 도면으로 나타내지 않았지만, 길쭉한 육각형을 가져 전체적으로 벌집(honey comb) 형태를 가질 수도 있다. 이 경우 상기 제 1 격벽(158)은 교차되는 부분이 3갈래가 되므로 상기 제 2 격벽(160)은 '+'가 아닌 'Y'형태를 갖게 되는 것이 특징이다.

[0039] 한편, 전술한 바와 같이 제 1 격벽(158)으로 둘러싸인 각 화소영역(P)에는 순차 적층되며 유기 발광층(165) 및 일함수 값이 비교적 낮은 금속물질로 이루어진 제 2 전극(170)이 형성되어 있다. 상기 유기 발광층(165)은 이웃한 3개의 화소영역(P)이 각각 적, 녹, 청색을 발광하도록 서로 다른 유기 발광 물질로 이루어진 적, 녹, 청색 유기 발광패턴(165a, 165b, 165c)으로 구성되는 것이 특징이다. 이때, 상기 유기 발광층(165)은 도면에서는 단일층 구조로 도시되고 있지만, 발광 효율을 높이기 위해 다층 구조로 형성될 수도 있다. 예를들어 전자 주입층, 전자 수송층, 유기 발광 물질층, 정공 수송층 및 정공 주입층의 5중층 구조로 이루어질 수도 있으며, 또는 3중층 구조로 이루어질 수도 있다.

[0040] 또한, 상기 유기 발광층(165)은 이를 이루는 적, 녹, 청색의 유기 발광 물질 특성에 따라 그 수명을 달리하므로 적, 녹, 청색의 유기 발광패턴(165a, 165b, 165c)의 면적을 달리 형성함으로써 이들이 각각 형성된 화소영역(P)의 크기가 달리 형성될 수도 있다. 통상적으로 청색 유기 발광물질로 이루어진 청색 유기 발광 패턴(165c)의 수명이 적 및 녹색 유기 발광 패턴(165a, 165b)의 수명보다 짧기 때문에 도면에서는 일례로 청색 유기 발광 패턴(165c)이 가장 큰 면적을 갖도록 하고 녹색 및 적색 유기 발광 패턴(165b, 165a)의 크기 순으로 그 형성면적을 달리하는 것을 보이고 있다. 하지만 이는 단지 일례를 보인 것이며, 모든 화소영역(P)의 면적은 동일하게 형성함으로써 그 내측에 형성되는 적, 녹, 청색 유기 발광 패턴(165a, 165b, 165c)의 크기를 모두 동일하게 형성할 수도 있다.

[0041] 또한, 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(150) 전면에는 일함수 값이 비교적 높은 도전성 물질로 이루어진 제 1 전극(153)이 형성되어 있다. 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(150)의 내측면을 기준으로 순차 적층된 상기 제 1 전극(153)과 유기 발광층(126)과 제 2 전극(170)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이룬다. 이때, 상기 각 화소영역(P)의 경계에는 상기 전면에 형성되는 상기 제 1 전극(153)의 전도성을 높이기 위해 저저항 금속물질로써 보조전극(154)이 형성될 수도 있다. 이때 상기 제 1 전극(153)은 일함수 값이 비교적 높은 투명 도전성 물질로써 상기 제 2 전극(170)은 일함수 값이 비교적 낮은 금속물질로 이루어진다고 언급하고 있지만, 상기 제 1 및 제 2 전극(153, 170)을 이루는 물질은 서로 바뀌어 형성될 수도 있다.

[0042] 또한, 상기 제 1 전극(153)을 덮으며 각 화소영역(P)의 경계에는 상기 보조전극(154)과 중첩하며 절연물질로 이루어진 버퍼패턴(156)이 상기 제 1 및 제 2 격벽(158, 160)보다 넓은 폭을 가지며 상기 제 1 격벽(158)과 제 1

전극 사이에 형성되고 있다. 이때 상기 버퍼패턴(157)은 각 화소영역(P) 내에서 상기 제 1 전극(153)을 노출시키며 형성되고 있다.

[0043] 또한, 상기 버퍼패턴(156) 표면과 접촉하며 제 1 높이를 갖는 기둥형태의 스페이서(164)가 형성되어 있다. 이때, 상기 스페이서(164)는 상기 유기 발광층(165)과 상기 제 2 전극(170)보다는 먼저 형성됨으로써 그 표면에 상기 유기 발광층(165) 및 제 2 전극(170)이 형성되어 있으며, 이러한 스페이서(164) 표면에 형성된 제 2 전극(170)은 하부의 어레이 기관(110)의 연결전극(138)과 접촉함으로써 구동 박막트랜지스터(DTr)와 전기적으로 연결되고 있는 것이 특징이다.

[0044] 한편, 전술한 제 1 격벽(158) 또한 상기 버퍼패턴(156) 표면과 접촉하며 형성되고 있으며, 상기 제 1 격벽(158) 및 제 2 격벽(160)에 대응해서는 상기 각 격벽(158, 160)의 노출된 표면을 덮으며 상기 제 2 전극(170)과 동일한 금속물질로 이루어진 금속패턴(172)이 형성되고 있다. 이때 상기 금속패턴(172)은 이와 중첩되는 제 1 및 제 2 격벽(158, 160)과 평면적으로는 동일한 형태 즉, 표시영역 전체적으로는 격자형태 또는 벌집 형태가 되고 있으며, 상기 제 2 격벽(160)에 의해 각 화소영역(P) 별로 그 경계에서 단절되어 끊긴 형태가 되고 있는 것이 특징이다.

[0045] 즉, 상기 제 2 격벽(160)은 그 측면이 모두 그 하부에 위치한 제 1 격벽(158)의 표면을 기준으로 역테이퍼 형태를 이룸으로써 상기 제 2 격벽(160)의 모든 측면에 대해 그 상부에 위치하는 금속패턴(172)과 상기 제 1 격벽(158)의 표면에 위치하는 금속패턴(172)이 끊겨 서로 단절되며 형성되도록 하는 역할을 하는 것이 특징이다.

[0046] 종래에서와 같이, 상기 제 1 격벽 표면 위로 상기 제 2 격벽이 형성되지 않을 경우, 상기 제 1 격벽의 표면에는 표시영역 전체에 대해 연결된 형태로 상기 금속패턴이 형성됨을 알 수 있다. 이 경우, 표시영역 내의 2개의 화소영역에서 이물 개입에 의해 상기 금속패턴과 각 화소영역 내의 제 2 전극의 쇼트가 발생할 경우 상기 금속패턴에 의해 전기적으로 연결됨으로써 휘점 불량을 야기하게 된다.

[0047] 하지만, 본 발명의 경우 상기 제 1 격벽(158) 위로 그 단면이 역테이퍼 구조를 갖는 제 2 격벽(160)이 각 화소영역(P)의 경계 더욱 정확히는 상기 제 1 격벽(158)이 교차되는 부분에 대응하여 '+' 또는 'Y' 형태로 더욱 형성됨으로써 상기 제 1 격벽(158) 상부에 형성되는 금속패턴(172)을 각 화소영역(P)별로 단절되도록 하여 이물 개입에 의한 쇼트로 인한 휘점 불량을 원천적으로 방지할 수 있는 것이 특징이다.

[0048] 한편, 이러한 부분적으로 순차 적층된 이중층 구조를 갖는 격벽(158, 160) 부분은 상기 스페이서(164)와 그 높이가 같거나 또는 상기 스페이서(164)의 90% 내지 95% 정도의 높이가 되도록 형성됨으로써 과도한 놀림 발생 시 상기 스페이서(164)의 뭉개짐을 방지하는 놀림 방지용 스페이서 역할을 하는 것이 또 다른 특징이 되고 있다. 상기 스페이서(164)는 유기절연물질로 이루어짐으로써 탄성력이 있으므로 외부 충격에 의해 놀림 발생 시 상기 탄성력에 의해 복원된다. 하지만, 복원력을 초과하는 과도한 놀림이 발생하게 되면 기둥형태의 스페이서(164) 중간부가 구부러지거나 또는 완전히 꺾인 상태가 되거나 뭉개지게 되어 복원되지 못함으로써 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)와 상기 제 2 전극(170)의 전기적 연결을 이루지 못하게 된다. 이를 방지하기 위해 상기 스페이서(164)의 폭 또는 그 단면적을 넓게하여 복원력의 한계치를 더욱 크게 할 수도 있지만, 상기 스페이서(164)는 화소영역(P) 내부에 형성됨으로써 상기 제 2 전극(170)과의 접촉면적이 넓을 경우 상기 스페이서(164)에 의해 연결전극(138)과 접촉하는 부분과 그렇지 않는 부분과의 휘도차이를 발생시켜 표시품질을 저하시키는 요인으로 작용할 수 있다. 따라서 상기 스페이서(164)의 폭 또는 그 단면적을 크게 넓히는 것은 바람직하지 않음을 알 수 있다.

[0049] 본 발명에 있어서는 상기 중첩된 형성됨으로써 이중층 구조를 부분적으로 갖도록 제 1 격벽(158) 상부에 각 화소영역(P)의 꼭지점 부근에 제 2 격벽(160)을 형성하여 이 부분의 높이가 상기 스페이서(164)와 같거나 이의 90% 내지 95%의 정도가 되도록 하였다. 따라서, 이 부분이 부가적으로 외부충격에 의한 과도한 놀림을 방지하는 역할을 함으로써 상기 스페이서(164)의 폭을 넓히지 않고도 전술한 놀림 방지의 효과를 극대화할 수 있도록 한 것이다. 상기 이중층 구조의 격벽(158, 160)이 형성된 부분은 상기 기둥형태의 스페이서(164)보다 훨씬 넓은 면적을 가지며, 그 형태가 각 화소영역(P)의 각 꼭지점 부근에 이들 꼭지점을 테두리하는 형태로 형성됨으로써 과도한 놀림이 발생 시 어레이 기관(110)과 접촉함으로써 화소영역(P) 각각을 그 경계에서 지지하게 된다. 따라서, 화소영역(P) 내에서 기둥형태로 형성된 스페이서(164)보다 훨씬 놀림 발생 시 지지하는 영역이 크므로 놀림에 대한 압력을 분산시킴으로써 뭉개짐이 상기 스페이서(164)보다는 잘 발생하지 않게 되는 것이다.

[0050] 한편, 상기 이중층 구조의 격벽(158, 160)이 형성된 부분은 상기 스페이서(164)의 높이의 90% 내지 95%가 되도록 약한 외부 충격이 발생하여 놀림이 미약하게 발생한 경우, 상기 어레이 기관(110)과의 접촉이 발생하지 않음

며, 이 정도의 눌림 발생은 상기 스페이서(164)의 복원력의 한계치를 넘지 않으므로 뭉개짐 불량은 발생하지 않는다.

- [0051] 전술한 구성을 갖는 유기전계 발광 다이오드 기관(150)과 대향하여 어레이 기관(110)이 구비되고 있다. 상기 어레이 기관(110)에는 다수의 게이트 및 데이터 배선(미도시)이 그 사이에 게이트 절연막(112)을 개재하여 교차하며 구성되고 있으며, 상기 데이터 배선(미도시)과 나란하게 전원배선(미도시)이 형성되고 있다.
- [0052] 또한, 상기 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 교차하는 부근에는 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 구비되고 있으며, 상기 게이트 및 데이터 배선(미도시)이 교차하여 정의되는 영역(이하 제 1 영역이라 칭함)에는 상기 스위칭 박막트랜지스터(미도시)와 연결되며 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)가 구비되고 있다. 이때 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)는 게이트 전극(111)과, 상기 게이트 절연막(112)과, 액티브층(113a)과 서로 이격하는 오믹콘택층(113b)으로 이루어진 반도체층(113)과, 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(118, 120)을 포함하여 구성됨으로써 보텀 게이트 구조를 이루는 것을 일례로 나타내었지만, 폴리실리콘의 반도체층과, 게이트 절연막과, 게이트 전극과, 층간절연막과, 상기 반도체층과 각각 접촉하며 이격하는 소스 및 드레인 전극의 적층 구조를 갖는 탑 게이트 구조를 이룰 수도 있다. 이때, 도면에 나타나지 않았지만 상기 스위칭 박막트랜지스터(미도시) 또한 상기 구동 박막트랜지스터(DTr) 동일한 구조를 이룬다.
- [0053] 한편, 전술한 구조를 갖는 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)를 덮으며 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(120)을 노출시키는 드레인 콘택홀(127)을 갖는 보호층(125)이 형성되어 있으며, 그 상부로 상기 각 제 1 영역에는 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(120)과 상기 드레인 콘택홀(127)을 통해 접촉하며 상기 스페이서(164)에 대응하여 형성된 제 2 전극(170)과 접촉하며 연결전극(138)이 형성되어 있다. 이때 상기 보호층(125)은 유기절연물질로 이루어짐으로써 그 표면이 평탄한 형태를 갖는 것을 보이고 있지만, 무기절연물질로 이루어짐으로써 그 하부에 위치한 구성요소의 단차를 반영하여 형성될 수도 있다.
- [0054] 한편, 상기 어레이 기관(110)의 연결전극(138)과 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(150)의 제 2 전극(170)이 서로 접촉하도록 하는 기둥형태의 스페이서(164)는 본 발명의 실시예에서는 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(110)의 상기 버퍼패턴(156) 상부에 형성됨을 보이고 있지만 이는 일례를 보인 것이며, 상기 스페이서(164)는 상기 어레이 기관(110)의 상기 보호층(125) 상에 상기 연결전극(138)에 덮혀진 상태로 형성될 수도 있다.
- [0055] 전술한 구성을 갖는 어레이 기관(110)과, 유기전계 발광 다이오드 기관(150)은 서로 대향하며 각 화소영역(P)에 형성된 상기 연결전극(138)과 상기 제 2 전극(170)이 서로 접촉하도록 배치되고, 상기 표시영역의 외측으로 상기 표시영역을 테두리하며 상기 두 기관(110, 150)의 사이에 형성된 쉘패턴(미도시)에 의해 진공의 분위기 또는 불활성 기체 분위기에서 제작됨으로써 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자(101)를 이루고 있다.
- [0056] 이때, 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(150)의 상기 제 2 전극(170) 표면에는 각 화소영역(P)별로 습기 제거를 위한 흡습물질로 이루어진 게터패턴(180)이 더욱 형성될 수도 있다. 이 경우 상기 게터패턴(180)은 상기 쉘패턴(미도시)의 내측으로 상기 표시영역을 테두리하는 형태로 형성될 수도 있다.
- [0057] 전술한 구성을 갖는 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자(101)는 각 화소영역(P)의 꼭지점 부근에 증착되어 제 2 격벽(160)이 더욱 형성되어 그 하부에 위치한 제 1 격벽(158)과 더불어 부분적으로 이중층 구조를 갖도록 형성됨으로서 그 상부에 제 2 전극(170) 형성 시 부가적으로 형성되는 금속패턴(172)이 자동적으로 각 화소영역(P)별로 분리된다. 따라서, 상기 금속패턴(172) 및 제 2 전극(170)의 형성 시 이물이 부착되어 상기 금속패턴(172)과 이와 인접하는 일 화소영역(P) 내의 제 2 전극(170)이 쇼트가 발생한다 하더라도 휘점 불량은 발생하지 않게 되는 것이 특징이다.
- [0058] 이후에는 전술한 구조를 갖는 본 발명에 따른 유기전계 발광소자의 제조 방법에 대해 설명한다. 이때 상기 어레이 기관의 제조는 일반적인 어레이 기관의 제조 방법과 동일하고, 본 발명은 유기전계 발광 다이오드 기관에 특징적인 부분이 있으므로 상기 유기전계 발광 다이오드 기관의 제조 방법을 위주로 형성한다.
- [0059] 도 8a 내지 도 8g는 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 단계별 공정 단면도를 도시한 것으로, 본 발명의 가장 특징이 있는 유기전계 발광 다이오드 기관의 하나의 화소영역에 대한 제조 단계별 공정 단면도이다. 이때, 하나의 화소영역에 대해서만 도시하였다.
- [0060] 우선, 도 8a에 도시한 바와 같이, 투명한 기관(150) 상에 투명 도전성 물질이며, 일함수가 상대적으로 타 금속 대비 높은 물질 중 하나인 인듐-틴-옥사이드(ITO)를 전면 증착함으로써 상기 기관 전면에서 제 1 전극(153)을 형성한다.

- [0061] 이후, 상기 제 1 전극(153) 위로 저저항 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리합금 및 크롬(Cr) 중 하나의 금속물질을 증착하고, 이를 포토레지스트의 도포, 노광, 현상 및 식각을 포함하는 마스크 공정을 통해 패터닝함으로써 상기 각 화소영역(P)의 경계에 보조전극(154)을 형성한다. 이때 상기 보조전극(154)은 표시영역 전체에 대해 격자형태 또는 벌집 형태를 이룰 수도 있으며, 또는 일방향으로 배선 형태를 갖도록 형성될 수도 있다. 이러한 보조전극(154)은 그 하부에 형성된 상기 제 1 전극(153)의 전도성을 향상시켜 전면에 위치별 차이없이 고른 전압이 인가되도록 하기 위함이다. 이때 상기 보조전극(154)은 상기 제 1 전극(153) 상부에 형성되는 것을 일례로 나타내었으나, 상기 보조전극(154)은 상기 제 1 전극(153) 형성 전에 상기 기판(150) 상에 형성할 수도 있으며, 또는 생략될 수 있다.
- [0062] 다음, 도 8b에 도시한 바와 같이, 상기 보조전극(154) 위로 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiNx)을 증착하여 무기절연층(미도시)을 형성하고, 이를 마스크 공정을 진행하여 패터닝함으로써 각 화소영역(P)의 경계에 상기 보조전극(154)을 완전히 덮는 형태로 버퍼패턴(156)을 형성한다.
- [0063] 다음, 도 8c에 도시한 바와 같이, 상기 버퍼패턴(156) 위로 유기절연물질을 도포하여 제 1 유기절연물질층(미도시)을 형성하고, 이를 패터닝함으로써 상기 각 화소영역(P)의 경계를 따라 그 단면이 역테이퍼 형태를 갖는 제 1 격벽(158)을 형성한다.
- [0064] 이러한 역테이퍼 구조를 갖는 격벽(158)의 형성은 네가티브(negative)의 감광성 특성을 갖는 유기절연물질을 이용함으로써 가능하다. 빛을 받은 부분이 현상 시 남게되는 네가티브(negative) 감광성 물질은 조사되는 영역에 있어 빛이 조사되는 량과 시간에 따라 빛과의 화학적 반응이 강하게 발생하여 현상 시에 제거되지 않게 되는 것인데, 상기 제 1 유기절연물질층(미도시)에 빛이 조사되는 경우 그 표면과 그 저면에 도달하는 빛량의 차이가 발생한다. 따라서 이러한 특성에 의해 노광 후 현상하면 빛과의 반응 정도 차에 의해 그 단면 구조가 역테이퍼 구조를 갖게 되는 것이다.
- [0065] 다음, 도 8d에 도시한 바와 같이, 상기 화소영역(P)의 전 경계에 대응하여 형성된 제 1 격벽(158) 위로 상기 제 1 격벽(158)을 완전히 덮도록 상기 제 1 격벽(158)을 이루는 동일한 네가티브 타입의 유기절연물질을 도포하여 제 2 유기절연물질층(미도시)을 형성한다. 이후 상기 제 2 유기절연물질층(미도시)을 마스크 공정을 진행하여 패터닝함으로써 상기 화소영역(P)의 경계 중 각 화소영역(P)의 꼭지점 부분에 대응하여 상기 화소영역(P)의 평면 형태에 따라서 직사각형 형태인 경우는 '+' 형태를 갖도록, 상기 화소영역(P)이 육각형 형태인 경우는 'Y'를 가지며, 그 단면구조는 역테이퍼 구조를 갖는 제 2 격벽(160)을 상기 제 1 격벽(158) 상부에 형성한다.
- [0066] 따라서, 전술한 단계까지의 공정 진행에 의해 상기 기판(150)상의 각 화소영역(P)의 경계를 따라 제 1 격벽(158)이 표시영역 전체에 격자구조 또는 벌집 구조를 가지며 형성되며, 상기 제 1 격벽(158) 상부로 교차되는 부분에 대응하여 '+' 또는 'Y' 형태의 제 2 격벽(160)이 형성되게 된다. 따라서 각 화소영역(P)에 형성된 격벽(158, 160)은 단일층 구조를 갖는 부분과, 이중층 구조를 갖는 부분으로 나누어지게 되는 것이 특징이다.
- [0067] 다음, 도 8e에 도시한 바와 같이, 상기 제 2 격벽(160) 위로 포지티브 감광성 특성을 갖는 유기절연물질을 도포하여 제 3 유기절연층(미도시)을 형성한다. 이때 상기 제 3 유기절연층(미도시)은 그 두께가 상기 제 1 및 제 2 격벽(158, 160)이 중첩 형성되어 이중층 구조를 이루는 격벽(158, 160)부분과 상기 버퍼패턴(156) 표면으로부터의 높이가 같거나 이보다 5% 내지 10% 더 큰 높이(두께)를 갖도록 형성한다. 이후, 상기 제 3 유기절연층(미도시)에 대해 노광을 실시하고 현상함으로써 상기 버퍼패턴(156) 표면으로부터 그 상부로 갈수록 점점 그 단면적인 작아지는 즉, 테이퍼 구조를 갖는 기둥형태의 스페이서(164)를 형성한다. 이때 상기 기둥형태의 스페이서(164)는 상기 이중층 구조를 이루는 격벽(158, 160) 부분과 그 높이가 같거나 또는 5% 내지 10% 더 큰 높이를 갖는 것이 특징이다.
- [0068] 한편, 본 발명의 실시예에서는 상기 스페이서(164)는 유기발광 다이오드 기판(150)상의 버퍼패턴(154) 상부에 형성됨을 보이고 있지만 어레이 기판(미도시)에 형성되는 경우 상기 유기전계 발광 다이오드 기판(150)의 제조 단계에서는 생략할 수 있다.
- [0069] 다음, 도 8f에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 및 2 격벽(158, 160)과 상기 스페이서(164) 위로 유기 발광물질을 웨도우 마스크(미도시)를 이용하여 증착하거나 또는 노즐코팅 또는 잉크제팅에 의해 도포함으로써 각 화소영역(P)별로 순차적으로 적, 녹, 청색을 발광하는 유기 발광층(165)을 형성한다. 이때, 본 발명에 있어서는 상기 유기 발광층(165)을 웨도우 마스크(미도시)를 이용하여 열증착을 실시하여 형성함으로써 상기 제 1 및 제 2 격벽(158, 160)의 상부에는 유기 발광층(165)이 형성되지 않은 것을 일례로 보이고 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서는 상기 스페이서(164)를 덮으며 상기 유기 발광층(165)이 형성되고 있는 것을 보이고 있지만, 상기 스페이서

(164)도 상기 제 1 및 제 2 격벽(158, 160)과 같이 웨도우 마스크(미도시)의 차폐부에 가려짐으로써 상기 유기 발광층(165)이 상기 스페이서(164)가 형성된 부분에 대해서 형성되지 않을 수도 있다.

[0070] 다음, 도 8g 도시한 바와 같이, 상기 유기 발광층(165) 위로 일함수가 낮은 금속물질 예를들면 알루미늄(Al) 또는 알루미늄합금(AlNd)을 전면에서 증착하여 상기 제 1 및 제 2 격벽(158, 160)에 의해 각 화소영역(P)별로 분리된 형태의 제 2 전극(170)을 형성함으로써 유기전계 발광 다이오드 기관(110)을 완성한다.

[0071] 이때, 제 2 전극(170)은 상기 제 1 및 제 2 격벽(158, 160)에 의해 자동적으로 각 화소영역(P)별로 완전히 분리되게 된다. 이 경우, 상기 제 2 전극(170)은 각 화소영역(P)별로 상기 스페이서(164)의 테이퍼 형태에 의해 상기 역테이퍼 구조를 갖는 제 1 및 제 2 격벽(158, 160)과는 달리 그 측면에서 끊임없이 상기 스페이서(164)를 완전히 덮으며 형성되는 것이 특징이다. 이때, 상기 순차 적층된 제 1 전극(153)과 유기 발광층(165)과 제 2 전극(170)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이루게 된다.

[0072] 한편, 상기 제 2 전극(170)의 형성 시, 상기 제 1 및 제 2 격벽(158, 160)의 상부 표면에는 상기 제 2 전극(170)을 이루는 동일한 금속물질로써 금속패턴(172)이 형성되는데, 본 발명의 특징상 상기 금속패턴(172)은 상기 제 1 격벽(158)의 상부 표면에서 각 화소영역(P)별로 단절되어 형성되는 것이 특징이다. 이렇게 상기 금속패턴(172)이 각 화소영역(P)별로 분리되는 것은 상기 제 1 격벽(158) 상부에 그 단면이 역테이퍼 구조를 가지며 형성된 제 2 격벽(160)에 기인한다. 즉, 상기 제 2 격벽(160)은 상기 제 1 격벽(158)의 상부 표면에 대해 모든 측면이 역테이퍼 형태를 가지므로 상기 제 2 격벽(158)의 측면에서 끊김이 발생하기 때문이다.

[0073] 다음, 선택적으로 상기 제 2 전극(170) 위로 흡습물질을 웨도우 마스크(미도시)를 이용하여 증착함으로써 각 화소영역(P) 내에 게터패턴(180)을 형성할 수도 있다. 이러한 게터패턴(180)은 도면에서와 같이 상기 제 2 전극(170) 상부에 형성할 수도 있고, 또는 추후에 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(150)과 어레이 기관(미도시)의 합착 시 표시영역의 테두리를 따라 형성되는 셀패턴(미도시)의 내측에 형성할 수도 있다.

[0074] 한편, 도 5를 참조하면, 전술한 바와 같이 제작된 유기전계 발광소자용 유기전계 발광 다이오드 기관(110)과, 일반적인 제조 방법에 의해 제작된 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)와 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(120)과 접촉하는 연결전극(138)을 포함하는 상기 어레이 기관(110)을 서로 마주하도록 위치시킨 후, 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(150)의 상기 스페이서(164) 상부에 연장 형성된 상기 제 2 전극(170)과 상기 어레이 기관(110)의 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(120)과 연결된 연결전극(138)이 접촉하도록 한 후, 상기 두 기관(110, 150)의 테두리를 따라 셀패턴(미도시)을 형성하고, 진공의 분위기 또는 불활성 기체의 분위기에서 상기 두 기관(110, 150)을 합착함으로써 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자(101)를 완성한다.

도면의 간단한 설명

[0075] 도 1은 일반적인 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자의 기본 화소 구조를 나타낸 도면.

[0076] 도 2는 종래의 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 하나의 화소영역에 대한 단면도.

[0077] 도 3은 종래의 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 다수의 화소영역을 포함하는 일부 표시영역에 대한 평면도.

[0078] 도 4는 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 표시영역 일부를 도시한 평면도로서 유기전계 발광 다이오드 기관을 위주로 도시한 도면.

[0079] 도 5는 도 4를 절단선 V-V를 따라 절단한 부분에 대한 단면도.

[0080] 도 6은 도 4를 절단선 VI-VI을 따라 절단한 부분에 대한 단면도.

[0081] 도 7은 도 4에 도시된 A영역에 대한 사시도로서 제 1 및 제 2 격벽과 금속패턴만을 도시한 도면.

[0082] 도 8a 내지 도 8g는 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 단계별 공정 단면도를 도시한 것으로, 본 발명의 가장 특징이 있는 유기전계 발광 다이오드 기관의 하나의 화소영역에 대한 제조 단계별 공정 단면도.

[0083] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

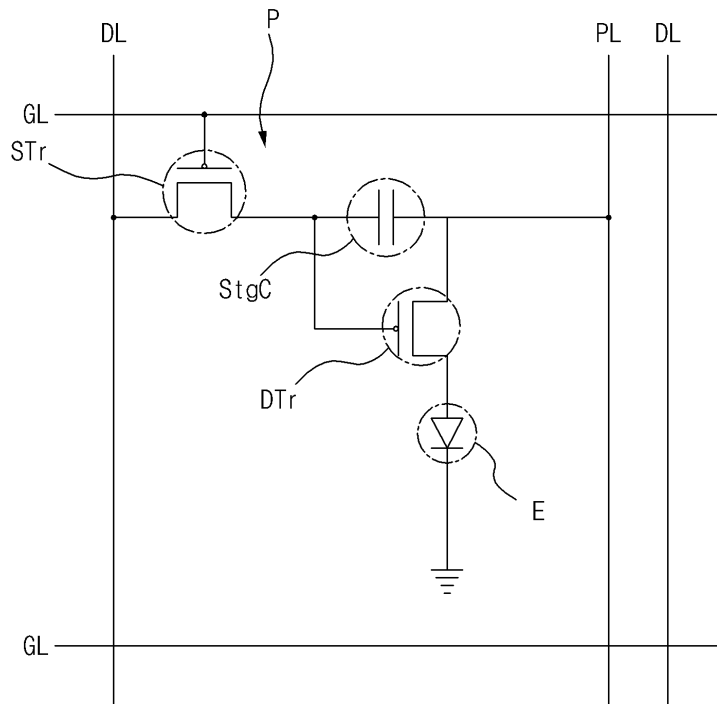
[0084] 101 : 유기전계 발광소자

[0085] 150 : 유기전계 발광 다이오드 기관

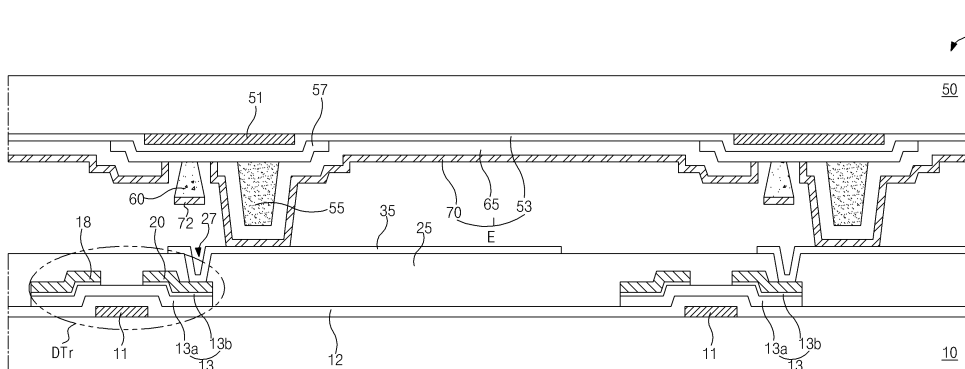
- [0086] 158 : 제 1 격벽
- [0087] 160 : 제 2 격벽
- [0088] 164 : 스페이서
- [0089] 165 : 유기 발광층
- [0090] 165a, 165b, 165c : 적, 녹, 청색 유기 발광 패턴
- [0091] P : 화소영역

도면

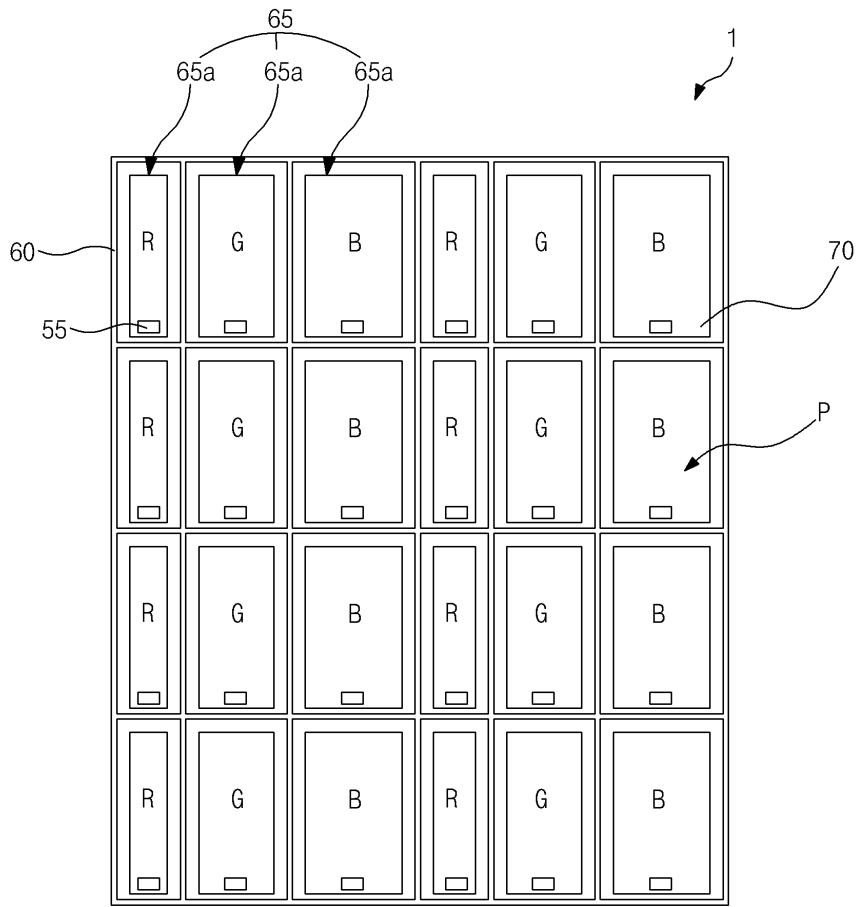
도면1



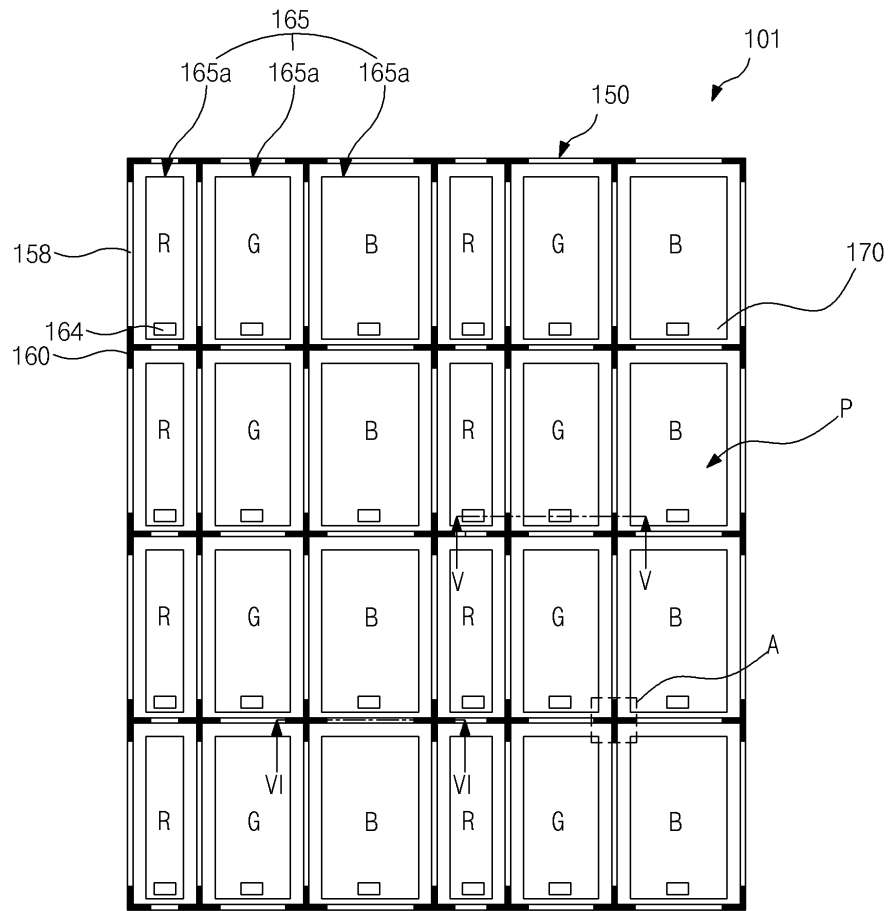
도면2



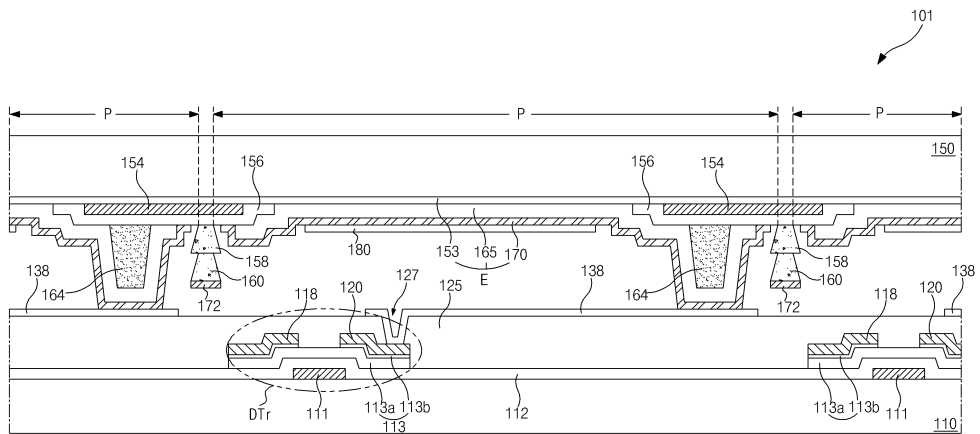
도면3



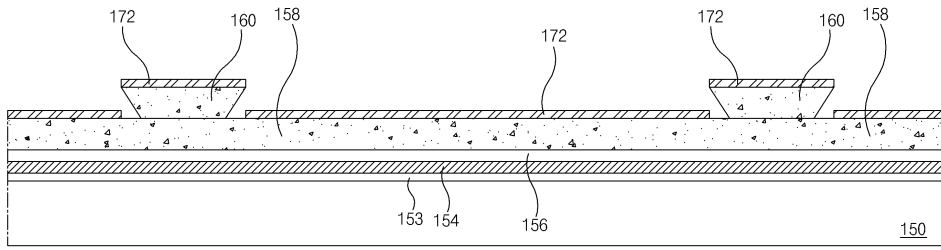
도면4



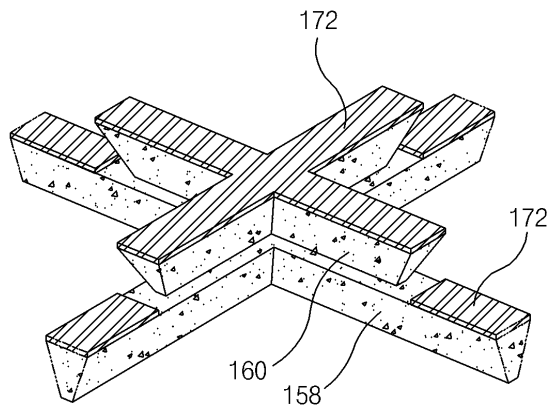
도면5



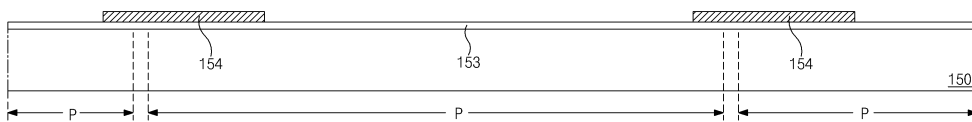
도면6



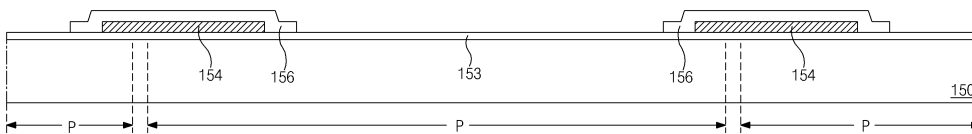
도면7



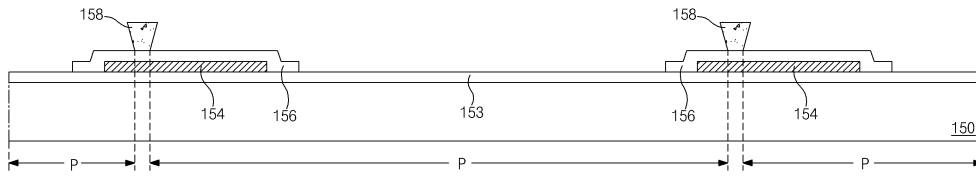
도면8a



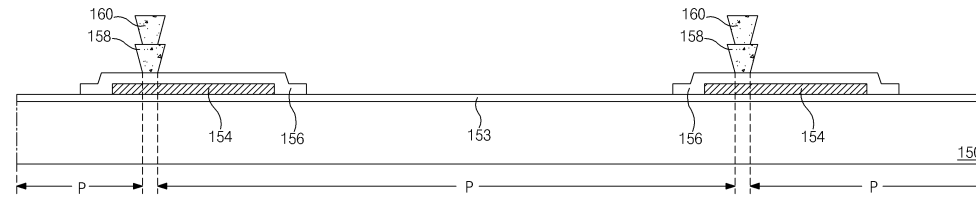
도면8b



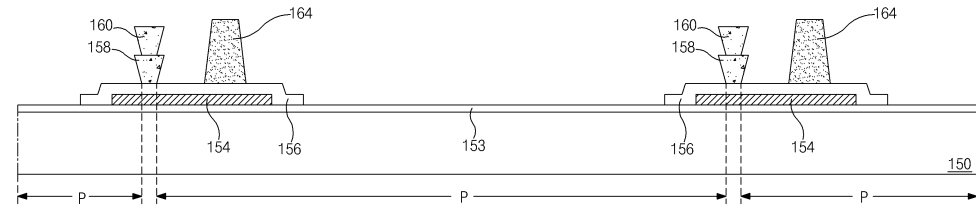
도면8c



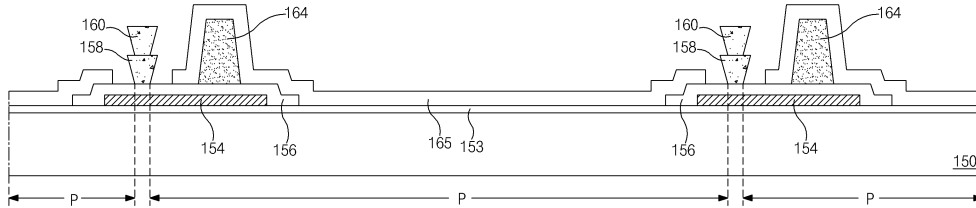
도면8d



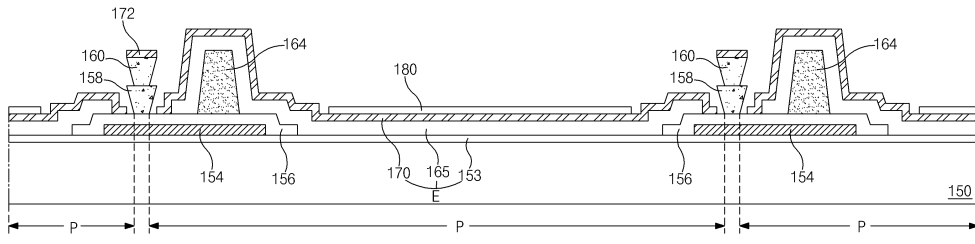
도면8e



도면8f



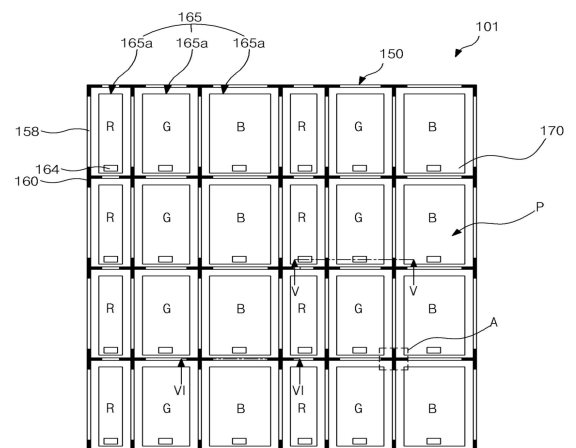
도면8g



专利名称(译)	双面板型有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020100057973A	公开(公告)日	2010-06-03
申请号	KR1020080116614	申请日	2008-11-24
[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	KWON SEUNG HO 권승호 KO SAM MIN 고삼민 CHOI SEUNG KYU 최승규		
发明人	권승호 고삼민 최승규		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	H01L29/41766 H01L51/0096 H01L51/5259 H01L2924/13069		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及形成在第一基板上的第一电极：其中限定了多个像素区域，并且第一基板内侧前侧和第一下部电极。并且它包括在每个像素区域的边界中形成的缓冲图案，在次级挡板内的电极的第一下部上形成的有机发光层，以及诸如第二电极的金属材料：有机发光形成在第二挡板内的电极的第一下部上的层：在横截面具有倒锥形形状的同时形成到第一屏障的顶点：在横截面具有基于第一基板的倒锥形形状的同时形成而每个像素区域到缓冲图案的下边缘和第一屏障下部在每个像素区域的边缘和每个像素区域的顶点附近。诸如第二电极的金属材料：分别形成，并且每个像素区域到有机发光层下部，在每个像素区域内具有第一屏障和第二个电极。驱动薄膜晶体管与金属图案电连接，金属图案形成在第一和第二个隔壁的下侧，它特别地将每个像素区域划分为第二基板：，其与第一基板的方向相反，开关薄膜晶体管，其形成在第二基板上的每个像素区域和第二电极以及双面板型有机电致发光器件，其包括在连接电极接触形成的保护层时，并且连接电极包括在漏极接触孔中其包括驱动薄膜晶体管的漏电极，其覆盖开关和驱动薄膜晶体管，并提供了其制造方法。在与驱动薄膜晶体管的漏电极和漏极接触孔向上与保护层的每个像素区域接触的同时形成连接电极。双面板型，有机电致发光器件，亮点，异物，短，分隔壁。



在与驱动薄膜晶体管的漏电极和漏极接触孔向上与保护层的每个像素区域接触的同时形成连接电极。双面板型，有机电致发光器件，亮点，异物，短，分隔壁。