



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0062536
(43) 공개일자 2010년06월10일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0121219

(22) 출원일자 2008년12월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김호진

경기도 군포시 산본1동 49-2

허준영

경기도 성남시 분당구 서현동 LG에클라트 1차 53
6호

(74) 대리인

특허법인네이트

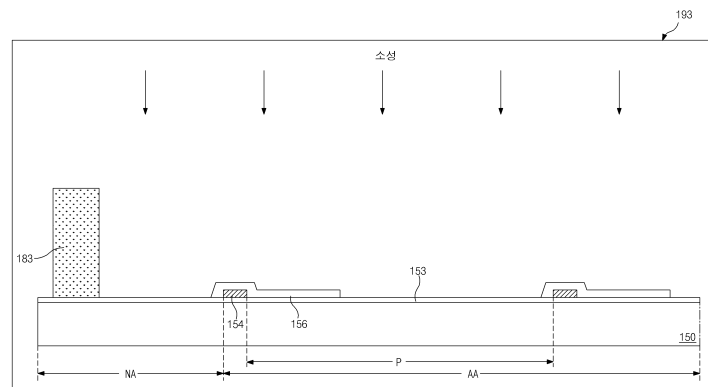
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 다수의 표시영역을 포함하는 표시영역과 이의 외측으로 비표시영역이 정의된 제 1 기판 상의 전면에서 제 1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 전극 상부로 절연물질을 증착하고 패터닝하여 상기 다수의 각 화소영역의 경계에 버퍼패턴을 형성하는 단계와; 상기 비표시영역에 상기 표시영역을 테두리하며 무기물 패이스트를 디스펜싱하여 무기물 패이스트 패턴을 형성하는 단계와; 상기 무기물 패이스트 패턴이 형성된 기판에 대해 소성 공정을 진행하여 상기 무기물 패이스트 내부에 유기물질을 제거시킴으로써 무기물 패턴을 이루도록 하는 단계와; 상기 버퍼패턴 상부로 상기 각 화소영역을 테두리하며 그 단면구조가 상기 버퍼패턴을 기준으로 역테이퍼 형태를 갖는 격벽을 형성하는 단계와; 상기 각 화소영역 내의 상기 제 1 전극 위로 유기 발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기 절연층 상부로 상기 격벽에 의해 각 화소영역 별로 분리된 제 2 전극을 형성하는 단계와; 제 2 기판 상에 절연층을 개재하여 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선과, 상기 게이트 및 데이터 배선과 연결된 스위칭 박막트랜지스터와, 구동 박막트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터 위로 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 갖는 보호층을 형성하는 단계와; 상기 보호층 위로 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 접촉하는 연결전극을 형성하는 단계와; 상기 제 2 전극과 상기 연결전극이 서로 접촉하며, 상기 무기물 패턴의 끝단이 상기 제 2 기판과 접촉하도록 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 서로 마주시키는 단계와; 레이저 빔을 상기 무기물 패턴에 대응하여 조사함으로써 상기 무기물 패턴이 상기 제 2 기판과 접합되도록 하는 단계를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도5c



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 표시영역을 포함하는 표시영역과 이의 외측으로 비표시영역이 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 비표시영역에 상기 표시영역을 테두리하며 무기물 패이스트를 디스펜싱하여 무기물 패이스트 패턴을 형성하는 단계와;

상기 무기물 패이스트 패턴이 형성된 기관에 대해 소성공정을 진행하여 상기 무기물 패이스트 내부에 유기물질을 제거시킴으로써 무기물 패턴을 이루도록 하는 단계와;

상기 버퍼패턴 상부로 상기 각 화소영역을 테두리하며 그 단면구조가 상기 버퍼패턴을 기준으로 역테이퍼 형태를 갖는 격벽을 형성하는 단계와;

상기 각 화소영역 내의 상기 제 1 전극 위로 유기 발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기 절연층 상부로 상기 격벽에 의해 각 화소영역 별로 분리된 제 2 전극을 형성하는 단계와;

제 2 기관 상에 절연층을 개재하여 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선과, 상기 게이트 및 데이터 배선과 연결된 스위칭 박막트랜지스터와, 구동 박막트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터 위로 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 갖는 보호층을 형성하는 단계와;

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

상기 제 2 전극과 상기 연결전극이 서로 접촉하며, 상기 무기물 패턴의 끝단이 상기 제 2 기관과 접촉하도록 상기 제 1 기관과 제 2 기관을 서로 마주시키는 단계와;

레이저 빔을 상기 무기물 패턴에 대응하여 조사함으로써 상기 무기물 패턴이 상기 제 2 기관과 접합되도록 하는 단계

를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 2

다수의 표시영역을 포함하는 표시영역과 이의 외측으로 비표시영역이 정의된 제 1 기관에 절연층을 개재하여 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선을 형성하고, 상기 게이트 및 데이터 배선과 연결된 스위칭 박막트랜지스터와, 상기 스위칭 박막트랜지스터와 연결된 구동 박막트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터 위로 상기 표시영역에 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 갖는 보호층을 형성하는 단계와;

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

상기 제 1 기관의 비표시영역에 상기 표시영역을 테두리하며 무기물 패이스트를 디스펜싱하여 무기물 패이스트 패턴을 형성하는 단계와;

상기 무기물 패이스트 패턴이 형성된 상기 제 1 기관에 대해 소성공정을 진행하여 상기 무기물 패이스트 패턴 내부의 유기물질을 제거시킴으로써 무기물 패턴을 이루도록 하는 단계와;

제 2 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 상부로 상기 각 화소영역을 테두리하며 그 단면구조가 상기 버퍼패턴을 기준으로 역테이퍼 형태를 갖는 격벽을 형성하는 단계와;

상기 각 화소영역 내의 상기 제 1 전극 위로 유기 발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기 절연층 상부로 상기 격벽에 의해 각 화소영역 별로 분리된 제 2 전극을 형성하는 단계와;

상기 제 2 전극과 상기 연결전극이 서로 접촉하며, 상기 무기물 패턴의 끝단이 상기 제 2 기판과 접촉하도록 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 서로 마주시키는 단계와;

레이저 빔을 상기 무기물 패턴에 대응하여 조사함으로써 상기 무기물 패턴이 상기 제 2 기판과 접합되도록 하는 단계

를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 소성 공정은 200℃ 내지 500℃의 온도 분위기에서 30분 내지 120분간 진행되는 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

그 상부에 구성요소가 형성되기 전 상기 제 1 기판 또는 상기 제 2 기판의 상기 무기물 패이스트 패턴이 형성되는 부분에는 홈을 형성하는 단계를 진행하는 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 무기물 패이스트는 상기 소성 공정 후 유기물질이 제거되고 최종적으로 남게되는 주성분이 무기물인 프리트(frit) 또는 금속(metal)인 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 연결전극과 상기 보호층 사이 또는 상기 버퍼패턴과 상기 유기 발광층 사이에 기둥형태의 스페이서를 형성하는 단계를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 전극을 형성하기 전 또는 상기 버퍼패턴을 형성하기 전에 상기 각 화소영역의 경계에 보조전극을 형성하는 단계를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

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

배경 기술

[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 캐패시터(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 비표시영역과 표시영역 일부에 대한 단면도이다.

[0012] 도시한 바와 같이, 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자는 스위칭 및 구동 박막트랜지스터가 형성된 제 1 기판과, 유기전계 발광 다이오드가 형성된 제 2 기판과, 이들 두 기판을 접합된 상태로 유지시키기 위한 셀패턴으로 구

성되고 있다.

- [0013] 우선, 하부의 제 1 기관(10)은, 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.
- [0014] 전술한 구조를 갖는 제 1 기관(10)에 대응하여 이와 마주하는 제 2 기관(50)은, 그 내측면에 제 1 전극(53)이 전면에서 형성되어 있으며, 이때 상기 제 1 전극(53)의 도전 특성을 향상시키고자 상기 제 1 전극(53)과 상기 기관 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 기둥형태의 스페이서(55)가 형성되어 있다.
- [0015] 또한, 상기 버퍼패턴(57) 하부에는 그 단면이 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(50)의 내측면을 기준으로 역테이퍼 구조로서 격벽(60)이 형성되어 있으며, 각 화소영역(P)에는 상기 격벽(60)에 의해 각 화소영역(P)별로 분리되며 상기 제 1 전극(53)과 접촉하며 유기 발광물질로서 유기 발광층(65)이 형성되어 있으며, 상기 유기 발광층(65)과 접촉하며 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.
- [0016] 그리고, 상기 두 기관(10, 50)의 가장자리부는 셀패턴(미도시)에 의해 봉지되고 있는데, 이때 상기 두 기관(10, 50)의 내부 영역은 수분 및 대기 중에 노출되지 않도록 불활성 기체나 또는 진공의 상태에서 합착되어 봉지되고 있다. 이때 상기 셀패턴은 통상적으로 유기 또는 고분자 재질로 이루어진 실란트로 이루어지고 있으며, 이러한 실란트는 그 내부 분자구조 특성상 분자와 분자 사이의 공극이 물분자가 충분히 이동할 수 있을 정도의 크기가 되고 있다. 따라서 시간이 지남에 따라 외부의 습기가 상기 셀패턴을 투과하여 내부로 침투함으로써 유기 발광층에 악영향을 주어 수명을 단축시키는 문제를 야기 시키고 있다.
- [0017] 따라서, 이러한 문제를 해결하고자, 주성분이 무기물질인 프리트(Frit)으로 이루어진 페이스트를 상기 셀패턴의 외측으로 두 기관 사이에 더욱 도포하여 습기 차단패턴을 더욱 형성하고 있다.
- [0018] 하지만, 전술한 바와 같이, 셀패턴과 그 외측으로 습기 차단패턴을 형성한다 하여도 제조 방법상의 문제로 여전히 투습 문제가 발생하고 있다.
- [0019] 도 3a 내지 도 3e는 종래의 셀패턴과 프리트 재질의 차단패턴이 형성된 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 단계별 공정 단면도이다.
- [0020] 우선, 도 3a에 도시한 바와 같이, 절연기관(10) 상에 일반적인 어레이 기관의 제조 방법에 따라 게이트 절연막(12)을 개재하여 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선(미도시)을 형성하고, 상기 두 배선(미도시)의 교차지점에 스위칭 소자로서 스위칭 박막트랜지스터(미도시)를 형성하고, 이와 연결되는 구동 박막트랜지스터(DTr)를 형성한다. 이때 도면에 나타나지 않았지만 상기 데이터 배선과 나란하게 전원배선 또한 형성한다.
- [0021] 이후, 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr) 위로 유기절연물질을 도포하고 이를 패터닝함으로써 표시영역 전면에서 상기 각 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(20)을 노출시키는 드레인 콘택홀(27)을 갖는 보호층(25)을 형성하고, 연속하여 상기 보호층(25) 위로 상기 드레인 콘택홀(27)을 통해 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(20)과 접촉하는 연결전극(35)을 형성함으로써 어레이 기관(10)을 완성한다.
- [0022] 다음, 도 3b에 도시한 바와 같이, 투명한 기관(50) 상의 각 화소영역(P)의 경계에 대응하여 보조전극(51)을 형성하고, 그 상부로 전면에서 제 1 전극(53)을 형성한다. 이후, 상기 제 1 전극(53) 위로 상기 각 화소영역(P)의 경계에 상기 보조전극(51)을 덮는 형태로 버퍼패턴(57)을 형성한다.
- [0023] 다음, 상기 버퍼패턴(57) 위로 각 화소영역(P)의 경계에 그 단면이 역테이퍼 구조를 갖는 격벽(60)과, 각 화소영역(P) 내에 기둥형태의 스페이서(55)를 형성한다. 이후, 상기 격벽(60)으로 둘러싸인 각 화소영역(P)의 내측에 유기 발광층(65)을 형성하고, 그 상부로 상기 격벽(60)에 의해 각 화소영역(P) 별로 분리된 제 2 전극(70)을 형성함으로써 유기전계 발광 다이오드 기관(50)을 완성한다. 이때 상기 제 2 전극(70)은 상기 스페이서(55)를 덮는 형태가 되도록 한다.
- [0024] 다음, 도 3c에 도시한 바와 같이, 상기 어레이 기관(10)의 비표시영역(NA)에 대응하여 상기 표시영역(AA)을 테

두리하는 형태로 셀패턴(83)을 형성하고, 상기 어레이 기판(10)에 대응하여 상기 연결전극(35)과 상기 제 2 전극(70)이 서로 마주하도록 상기 유기전계 발광 다이오드 기판(50)을 위치시킨다.

[0025] 다음, 도 3d에 도시한 바와 같이, 상기 스페이서(55)가 형성된 부분에 대응하여 상기 제 2 전극(70)과 연결전극(35)이 서로 접촉하도록 하며, 동시에 상기 셀패턴(83)의 끝단이 상기 유기전계 발광 다이오드 기판(50)과 접촉하도록 밀착시킨 후 상기 셀패턴(83)에 대해 UV광을 조사하여 경화시킴으로써 상기 어레이 기판(10) 및 유기전계 발광 다이오드 기판(50)이 합착되도록 한다.

[0026] 이후, 도 3e에 도시한 바와같이 상기 셀패턴(83) 외측으로 상기 어레이 기판(10) 상부 및 유기전계 발광 다이오드 기판(50)의 측면에 무기물 페이스트(미도시)를 도포하고 이에 대해 레이저 빔을 조사하여 경화시킴으로써 습기 차단패턴(87)을 형성한다.

[0027] 하지만, 전술한 바와 같이 셀패턴(83) 외측으로 무기물 페이스트를 이용하여 투습 차단패턴(87)을 형성하는 경우, 무기물 페이스트 자체에 페이스트 특성을 실현시키고자 소정의 점성을 갖고 소성에 의해 제거되는 특성을 갖는 유기물질이 필연적으로 가미되고 있는데, 종래의 제조 방법에 있어서는 상기 무기물 페이스트를 도포하고 이에 대한 내부 유기물질을 제거시키기 위한 소성 공정 없이 레이저 빔을 조사하여 경화시키고 있다. 이때 상기 무기물 페이스트의 소성은 통상 200℃ 내지 500℃의 온도 분위기에서 최소 30분 정도의 노출이 요구되는데, 유기전계 발광소자(1) 특성 상 200℃ 내지 300℃의 온도 분위기에 노출되는 경우 유기 발광층(65)의 내부 분자 구조가 손상되어 수명이 급격히 떨어지는 문제가 발생한다. 따라서, 무기물 페이스트의 열을 이용한 소성 공정은 실시할 수 없는 실정이다.

[0028] 한편, 이러한 열에 의한 소성이 없이 레이저 빔이 상기 무기물 페이스트에 조사되면, 상기 레이저 빔 조사에 의해 상기 무기물 페이스트가 급격히 가열되어 상기 유기물질이 한꺼번에 외부로 배출됨으로써 상기 차단패턴(87) 내부에 빈공간(void)을 형성하거나 또는 도 4(종래의 소성 고정없이 프릿 재질의 투습 방지 패턴을 형성한 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자의 프릿 재질의 투습 방지 패턴에 대한 확대 사진)에 나타난 바와같이 크랙(crack)이 발생하고 있으며, 레이저 빔 조사는 매우 짧은 시간동안 이루어짐으로서 상기 무기물 페이스트 내부의 유기물질이 완전히 배출되지 않아 투습 차단패턴(87)으로서의 역할을 하지 못하고 있는 실정이다.

[0029]

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0030] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 물 분자보다 그 공극이 작은 무기물질인 프릿 또는 금속을 주성분으로 하는 페이스트를 이용하여 제 1 및 제 2 기판을 합착하며, 유기물질이 외부로 완전히 배출될 수 있도록 충분한 시간동안 적정 온도의 분위기를 유지하는 소성 단계를 진행함으로써 무기물질만으로 이루어진 습기 차단패턴을 갖는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0031] 나아가, 무기물질로 이루어진 투습 차단패턴을 구비함으로써 듀얼 패널 타입 유기전계 발광소자의 수명을 연장시키는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0032] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자의 제조 방법은, 다수의 표시영역을 포함하는 표시영역과 이의 외측으로 비표시영역이 정의된 제 1 기판 상의 전면에 제 1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 전극 상부로 절연물질을 증착하고 패터닝하여 상기 다수의 각 화소영역의 경계에 버퍼패턴을 형성하는 단계와; 상기 비표시영역에 상기 표시영역을 테두리하며 무기물 페이스트를 디스펜싱하여 무기물 페이스트 패턴을 형성하는 단계와; 상기 무기물 페이스트 패턴이 형성된 기판에 대해 소성공정을 진행하여 상기 무기물 페이스트 내부에 유기물질을 제거시킴으로써 무기물 패턴을 이루도록 하는 단계와; 상기 버퍼패턴 상부로 상기 각 화소영역을 테두리하며 그 단면구조가 상기 버퍼패턴을 기준으로 역테이퍼 형태를 갖는 격벽을 형성하는 단계와; 상기 각 화소영역 내의 상기 제 1 전극 위로 유기 발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기 절연층 상부로 상기 격벽에 의해 각 화소영역 별로 분리된 제 2 전극을 형성하는 단계와; 제 2 기판 상에 절연층을 개재하여 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선과, 상기 게이트 및 데이터 배선과 연결된 스위칭 박막트랜지스터와, 구동 박막트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터 위로 상기 구동 박

막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 갖는 보호층을 형성하는 단계와; 상기 보호층 위로 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 접촉하는 연결전극을 형성하는 단계와; 상기 제 2 전극과 상기 연결전극이 서로 접촉하며, 상기 무기물 패턴의 끝단이 상기 제 2 기판과 접촉하도록 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 서로 마주시키는 단계와; 레이저 빔을 상기 무기물 패턴에 대응하여 조사함으로써 상기 무기물 패턴이 상기 제 2 기판과 접합되도록 하는 단계를 포함한다.

[0033] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자의 제조 방법은, 다수의 표시영역을 포함하는 표시영역과 이의 외측으로 비표시영역이 정의된 제 1 기판에 절연층을 개재하여 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선을 형성하고, 상기 게이트 및 데이터 배선과 연결된 스위칭 박막트랜지스터와, 상기 스위칭 박막트랜지스터와 연결된 구동 박막트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터 위로 상기 표시영역에 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 갖는 보호층을 형성하는 단계와; 상기 보호층 위로 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 접촉하는 연결전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 기판의 비표시영역에 상기 표시영역을 테두리하며 무기물 패이스트를 디스펜싱하여 무기물 패이스트 패턴을 형성하는 단계와; 상기 무기물 패이스트 패턴이 형성된 상기 제 1 기판에 대해 소성공정을 진행하여 상기 무기물 패이스트 패턴 내부의 유기물질을 제거시킴으로써 무기물 패턴을 이루도록 하는 단계와; 제 2 기판 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 상부로 상기 각 화소영역을 테두리하며 그 단면구조가 상기 버퍼패턴을 기준으로 역테이퍼 형태를 갖는 격벽을 형성하는 단계와; 상기 각 화소영역 내의 상기 제 1 전극 위로 유기 발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기 절연층 상부로 상기 격벽에 의해 각 화소영역 별로 분리된 제 2 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 2 전극과 상기 연결전극이 서로 접촉하며, 상기 무기물 패턴의 끝단이 상기 제 2 기판과 접촉하도록 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 서로 마주시키는 단계와; 레이저 빔을 상기 무기물 패턴에 대응하여 조사함으로써 상기 무기물 패턴이 상기 제 2 기판과 접합되도록 하는 단계를 포함한다.

[0034] 상기 소성 공정은 200℃ 내지 500℃의 온도 분위기에서 30분 내지 120분간 진행되는 것이 특징이다.

[0035] 그 상부에 구성요소가 형성되기 전 상기 제 1 기판 또는 상기 제 2 기판의 상기 무기물 패이스트 패턴이 형성되는 부분에는 홈을 형성하는 단계를 더 포함한다.

[0036] 상기 무기물 패이스트는 상기 소성 공정 후 유기물질이 제거되고 최종적으로 남게되는 주성분이 무기물인 프리트(frit) 또는 금속(metal)인 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

[0037] 상기 연결전극과 상기 보호층 사이 또는 상기 버퍼패턴과 상기 유기 발광층 사이에 기둥형태의 스페이서를 형성하는 단계를 포함한다.

[0038] 상기 제 1 전극을 형성하기 전 또는 상기 버퍼패턴을 형성하기 전에 상기 각 화소영역의 경계에 보조전극을 형성하는 단계를 포함한다.

효 과

[0039] 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자는 비표시영역에 표시영역의 테두리를 따라 무기물질이 주성분인 무기물 패이스트를 도포하고, 열에 의한 소성 공정을 진행하여 유기물질이 모두 배출되어 분자간 공극이 물 분자보다 작은 프리트 재질만으로 이루어진 투습 차단패턴을 형성함으로써 외부로부터의 투습을 원천적으로 방지하여 소자 수명을 연장시키는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0040] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0041] 도 5a 내지 도 5k는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 비표시영역 및 표시영역 일부에 대한 제조 단계별 공정 단면도이다.

[0042] 우선, 도 5a에 도시한 바와 같이, 표시영역(AA)과 상기 표시영역(AA) 주변에 비표시영역(NA)이 정의된 투명한 기판(150) 상에 투명 도전성 물질이며, 일함수가 상대적으로 타 금속대비 높은 물질 중 하나인 인듐-틴-옥사이드(ITO)를 전면에 증착함으로써 상기 기판 전면에 제 1 전극(153)을 형성한다.

- [0043] 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. 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.
- [0044] 다음, 상기 보조전극(154) 위로 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x)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.
- [0045] 다음, 도 5b에 도시한 바와 같이, 무기물질이 주성분인 페이스트 예를들면 프릿(Frit) 페이스트 또는 금속(metal) 페이스트를 디스펜싱 장치(미도시)를 이용하여 상기 표시영역(AA) 외측의 비표시영역(NA)에 끊임없이 배선형태로 도포함으로써 상기 표시영역(AA) 전체를 테두리하는 무기물 페이스트 패턴(182)을 형성한다. 이때 상기 무기물 페이스트는 디스펜싱 장치(미도시)를 통해 디스펜싱이 가능 하도록 하기 위해 주성분인 무기물 예를들면 프릿(frit) 또는 금속(일례로 은(Ag)) 이외에 소정의 점성을 가지며 휘발 특성을 갖는 유기물질이 포함되고 있다. 이때 도면에서는 상기 무기물 페이스트 패턴(182)은 비표시영역(NA)에 대응하여 제 1 전극(153) 상부에 형성되고 있음을 보이고 있지만, 상기 제 1 전극(153)을 표시영역(AA)에만 증착되도록 형성함으로써 상기 투명한 기판(150)의 표면과 접촉하도록 형성할 수도 있다.
- [0046] 다음, 도 5c에 도시한 바와 같이, 상기 무기물 페이스트 패턴(도 5b의 182)이 형성된 기판(150)을 소성 장치(193) 예를들면 퍼니스 또는 오븐에 투입하여 200℃ 내지 500℃의 온도 분위기에서 30분 내지 120분 정도 소성공정을 진행함으로써 상기 무기물 페이스트 패턴(도 5b의 182) 내부의 유기물질이 모두 빠져나오게 하여 무기물 재질만으로 이루어진 무기물 패턴(183)을 이루도록 한다. 전술한 바와 같이 소성 공정이 가능한 이유는 현 단계에서는 유기물질로 이루어진 구성요소 및 유기 발광층(도 5f의 165)이 아직 기판(150) 상에 형성되지 이전이므로 전술한 바와 같은 조건을 갖는 소성 공정을 진행한다 하여도 유기 발광층(도 5f의 165) 내부 구조가 손상된다는 등의 문제가 전혀 발생되지 않기 때문이다.
- [0047] 다음, 도 5d에 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 격벽(160)을 형성한다.
- [0048] 이러한 역테이퍼 구조를 갖는 격벽(160)의 형성은 네가티브(negative)의 감광성 특징을 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.
- [0049] 다음, 도 5e에 도시한 바와 같이, 상기 격벽(160) 위로 포지티브 감광성 특성을 갖는 유기절연물질을 도포하여 제 2 유기절연층(미도시)을 형성한다. 이후, 상기 제 2 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.
- [0050] 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.
- [0051] 다음, 도 5f에 도시한 바와 같이, 상기 격벽(160)과 상기 스페이서(164) 위로 유기 발광물질을 섀도우 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 발명의 제 1 에 있어서는 상기 유기 발광층(165)을 섀도우 마스크(미도시)를 이용하여 열증착을 실시하여 형성함으로써 상기 격벽(160)의 상부에는 유기 발광층(165)이 형성되지 않은 것을 일례로 보이고 있다. 또한, 상기 스페이서(164)를 덮으며 상기 유기 발광층(165)이 형성되고 있는 것을 보이고 있지만, 상기 스페이서(164)도 상기 격벽(160)과 같이 섀도우 마스크(미

도시)의 차폐부에 가려짐으로써 상기 유기 발광층(165)이 상기 스페이서(164)가 형성된 부분에 대해서 형성되지 않을 수도 있다.

[0052] 다음, 도 5g 도시한 바와 같이, 상기 유기 발광층(165) 위로 일함수가 낮은 금속물질 예를들면 알루미늄(Al) 또는 알루미늄합금(AlNd)을 표시영역(AA) 전면에 증착하여 상기 격벽(160)에 의해 각 화소영역(P)별로 분리된 형태의 제 2 전극(170)을 형성함으로써 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광 다이오드 기관(110)을 완성한다. 이때, 상기 표시영역(AA)에 증착 형성되는 제 2 전극(170)은 상기 격벽(160)에 의해 자동적으로 각 화소영역(P)별로 완전히 분리되게 되며 따라서 상기 격벽(160)의 상부에도 상기 제 2 전극(170)을 이루는 동일한 금속물질로써 더미패턴(172)이 형성된다.

[0053] 한편, 상기 제 2 전극(170)은 각 화소영역(P)별로 상기 스페이서(164)의 테이퍼 형태에 의해 상기 역테이퍼 구조를 갖는 상기 격벽(160)과는 달리 그 측면에서 끊김없이 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.

[0054] 한편, 상기 제 2 전극(170)의 경우 비표시영역(NA)에는 형성되고 있지 않음을 알 수 있다. 이는 금속물질의 증착 공정 시 상기 표시영역(AA)을 테두리하는 비표시영역(NA)에 대해서는 차폐부를 갖고, 상기 표시영역(AA)에 대응해서는 개구부를 갖는 웨도우 마스크(미도시)를 이용하여 증착공정을 진행함으로써 도시한 바와같이 표시영역(AA) 전면에 대해서만 제 2 전극(170)이 증착되도록 할 수 있다.

[0055] 다음, 도 5h에 도시한 바와 같이, 절연기관(110) 상에 일반적인 어레이 기관의 제조 방법에 따라 게이트 절연막(112)을 개재하여 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선(미도시)을 형성하고, 상기 두 배선(미도시)의 교차지점에 스위칭 소자로써 스위칭 박막트랜지스터(미도시)를 형성하고, 이와 연결되는 구동 박막트랜지스터(DTr)를 형성한다. 이때 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)는 게이트 전극(111)과, 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 구성된다. 또한, 도면에 나타나지 않았지만 상기 데이터 배선(미도시)을 형성 시에 이와 나란하게 전원배선(미도시)도 형성한다.

[0056] 이후, 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr) 위로 유기절연물질을 도포하거나 또는 무기절연물질을 증착하고, 이를 패터닝함으로써 표시영역(AA) 전면에 상기 각 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(120)을 노출시키는 드레인 콘택홀(127)을 갖는 보호층(125)을 형성한다. 이때 상기 보호층(125)은 비표시영역(NA)에 대응해서는 상기 드레인 콘택홀(127) 형성을 위한 패터닝 시 제거되도록 할 수도 있다. 특히, 도면에 나타난 바와 같이 상기 보호층(125)을 그 표면이 평탄한 상태를 갖도록 하기 위해 유기절연물질로 형성하는 경우는 추후 접촉하게 되는 무기물 패턴(도 5j의 183)과의 접합력 향상 또는 벗겨짐 등의 불량 방지를 위해 반드시 비표시영역(NA)에 대응해서는 제거하는 것이 바람직하며, 이러한 보호층(125)의 제거 시 그 하부에 위치하는 게이트 절연막(112)까지 제거할 수도 있다. 이때 도면에서는 비표시영역(NA)에 있어 상기 보호층(125)만이 제거되고 그 하부의 게이트 절연막(112)은 제거되지 않은 것을 일례로 나타내고 있다.

[0057] 다음, 상기 보호층(125) 위로 상기 드레인 콘택홀(127)을 통해 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(120)과 접촉하는 연결전극(138)을 형성함으로써 본 발명의 제 1 실시예에 따른 어레이 기관(110)을 완성한다.

[0058] 한편, 제 1 실시예의 경우, 유기전계 발광 다이오드 기관을 우선 형성하고 이후 어레이 기관을 형성한 것을 일례로 나타내었지만, 이의 순서는 바뀌어도 무방하다.

[0059] 다음, 도 5i에 도시한 바와 같이, 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(150)과 어레이 기관(110)을 상기 제 2 전극(170)과 상기 연결전극(138)이 마주하도록 위치시킨 후, 상기 스페이서(164) 상에 형성된 제 2 전극(170)과 상기 연결전극(138)이, 그리고 상기 무기물 패턴(183)의 끝단이 상기 어레이 기관(110)의 표면 또는 게이트 절연막(112)과 접촉하도록 한다.

[0060] 다음, 도 5j 및 도 5k에 도시한 바와 같이, 상기 무기물 패턴(183)에 대응하여 레이저 조사 장치(195)를 이용하여 레이저 빔(LB)을 조사함으로써 상기 무기물 패턴(183)을 순간적으로 용융시키었다 응고시켜 상기 무기물 패턴(183)이 어레이 기관(110)과 접합되도록 함으로써 본 발명의 제 1 실시예에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자(101)를 완성한다. 이 경우, 상기 무기물 패턴(183) 중 상기 무기물이 프리트(frit)인 경우 상기 프리트 그 자체가 유리를 이루는 성분이 되므로 무기절연물질층 또는 유리기관과의 접합력이 매우 우수한 특성을 갖는다. 또한, 상기 무기물은 분자간 공극이 물분자보다 훨씬 작아 수분의 통과를 원천적으로 방지함으로써 이 같은 물질로 이루어진 상기 무기물 패턴(183)은 완벽한 투습 차단용 패턴을 이루게 된다.

- [0061] 한편, 상기 레이저 조사 장치(195)를 통한 레이저 빔(LB)을 조사하기 전의 상기 무기물 패턴(183)은 이미 소성 공정을 진행한 상태이므로 그 내부에 패이스트 상태에서 포함된 유기물질은 모두 제거된 상태가 된다. 따라서 레이저 빔(LB) 조사에 의해 매우 빠른 시간내에 용융된다 하더라도 그 내부에서 급격히 빠져나오는 유기물질이 없으므로 그 내부에 빈공간을 형성하거나 또는 크랙이 발생하는 일은 전혀 발생하지 않는 것이 특징이다.
- [0062] 한편, 본 발명의 제 1 실시예에 대한 변형예로서, 본 발명의 제 1 실시예의 변형예에 따른 듀얼패널 타입 유기 전계 발광 소자의 제조 단계별 공정 단면도인 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(150)의 제조 단계에 있어, 상기 투명한 기관(150)에 대해 제 1 전극(153)을 형성하기 전에, 상기 기관의 비표시영역(NA)에 상기 무기물 패이스트가 디스펜싱 장치에 의해 도포되는 영역에 대응하여 홈(hm)을 형성하는 공정을 더욱 진행할 수도 있다. 이 경우 최종적인 듀얼패널 타입 유기전계 발광 다이오드 기관(150)에 남게 되는 무기물 패턴(183)은 상기 홈(hm)에 대해 삽입되는 형태를 이루게 된다. 따라서 상기 무기물 패턴(183)은 상기 홈(hm)에 의해 더욱 지지되는 구조가 더욱 안정적이 접촉상태를 이루게 됨을 알 수 있다.
- [0063] 이러한 기관 표면에 홈을 형성하는 방법에 대해 간단히 설명한다.
- [0064] 아무런 구성요소가 형성되지 않은 투명한 기관 상의 전면에 포토레지스트를 도포하여 포토레지스트층을 형성하고, 이에 대해 노광을 실시한 후, 현상함으로써 상기 무기물 패턴이 형성되어야 할 부분을 제외한 모든 영역에 포토레지스트 패턴을 형성한다. 이후 상기 포토레지스트 패턴 외부로 노출된 기관면에 대해 불산 등을 이용하여 식각하고, 상기 포토레지스트 패턴을 스트립하여 제거함으로써 홈을 형성할 수 있다.
- [0065] 한편, 상기 투명한 기관에 홈을 형성한 이후의 공정은 전술한 제 1 실시예와 동일하게 진행되므로 생략한다.
- [0066] 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 비표시영역(NA) 및 표시영역(AA) 일부에 대한 제조 단계별 공정 단면도이다.
- [0067] 우선, 도 7a에 도시한 바와 같이, 절연기관(210) 상에 일반적인 어레이 기관의 제조 방법에 따라 게이트 절연막(212)을 개재하여 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선(미도시)을 형성하고, 상기 두 배선(미도시)의 교차지점에 스위칭 소자로서 스위칭 박막트랜지스터(미도시)를 형성하고, 이와 연결되는 구동 박막트랜지스터(DTr)를 형성한다. 이때 도면에 나타나지 않았지만 상기 데이터 배선(미도시)과 나란하게 전원배선(미도시) 또한 형성한다.
- [0068] 이후, 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(DTr) 위로 유기절연물질을 도포하거나 또는 무기절연물질을 증착하고 이를 패터닝함으로써 표시영역(AA) 전면 상에 상기 각 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(220)을 노출시키는 드레인 콘택홀(227)을 갖는 보호층(225)을 형성한다. 이때, 상기 유기절연물질로 이루어진 보호층(225)은 비표시영역(NA)에 있어서는 상기 드레인 콘택홀(227) 형성을 위한 패터닝 시 제거되도록 하는 것이 바람직하다. 이러한 보호층(225)의 제거 시 그 하부에 위치하는 게이트 절연막(212)까지 제거할 수도 있다. 이때 도면에서는 비표시영역(NA)에 있어 상기 보호층(225)과 그 하부의 게이트 절연막(212)까지 제거된 것을 일례로 나타내고 있다.
- [0069] 다음, 상기 보호층(225) 위로 상기 드레인 콘택홀(227)을 통해 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(220)과 접촉하는 연결전극(238)을 형성한다.
- [0070] 다음, 도 7b에 도시한 바와 같이, 무기물질이 주성분인 패이스트 예를들면 프릿(frit) 패이스트 또는 금속(일례로 은(Ag)) 패이스트를 디스펜싱 장치(미도시)를 이용하여 상기 표시영역(AA) 외측의 비표시영역(NA)에 끊임없이 배선형태로 도포함으로써 상기 표시영역(AA) 전체를 테두리하는 무기물 패이스트 패턴(미도시)을 형성한다. 이때 상기 무기물 패이스트는 디스펜싱 장치(미도시)를 통해 디스펜싱이 가능 하도록 하기 위해 주성분인 무기물 예를들면 프릿(frit) 또는 금속 이외에 소정의 점성을 가지며 휘발 특성을 갖는 유기물질이 포함되고 있다.
- [0071] 이후, 상기 무기물 패이스트 패턴(미도시)이 형성된 기관(210)을 소성 장치(293) 예를들면 퍼니스 또는 오븐에 투입하여 200℃ 내지 500℃의 온도 분위기에서 30분 내지 120분 정도 소성 공정을 진행함으로써 상기 무기물 패이스트 패턴(미도시) 내부의 휘발 특성을 갖는 유기물질이 모두 빠져나오게 하여 무기물 재질만으로 이루어진 무기물 패턴(283)을 이루도록 한다.
- [0072] 한편, 어레이 기관(210)에 있어서 유기전계 발광 다이오드 기관과는 달리 모든 구성요소를 모두 형성한 이후 무기물 패이스트 패턴(미도시)을 형성하고, 이에 대한 소성 공정이 가능한 이유는 상기 어레이 기관(210)을 구성하는 모든 구성요소에는 온도에 영향을 받아 그 내부 구조가 손상되는 등의 문제를 발생시키는 구성요소가 없기 때문이다.

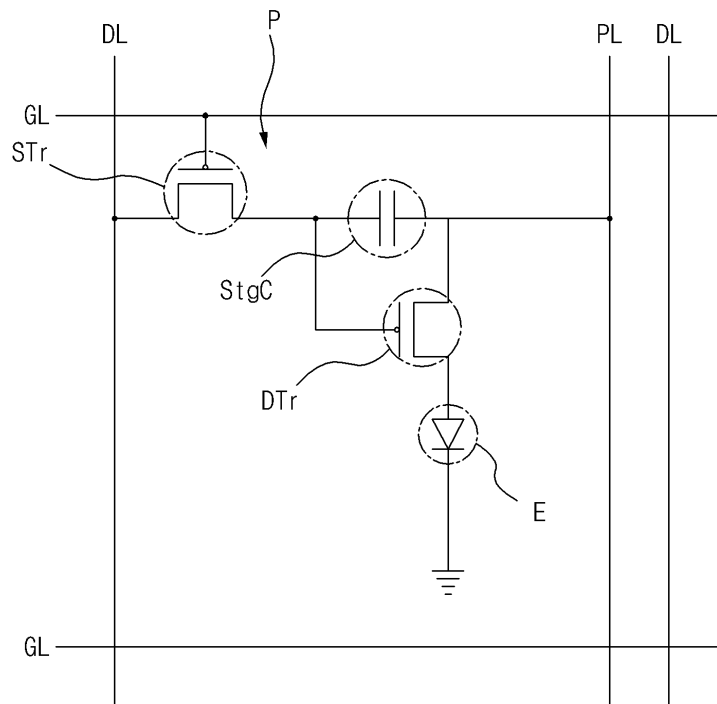
- [0073] 이러한 소성공정 진행에 의해 이러한 무기물 패이스트 패턴(미도시) 내부에 포함되어 있는 휘발성의 유기물질은 서서히 모두 배출되어 최종적으로는 무기물 재질만의 무기물 패턴(283)을 이루게 된다.
- [0074] 다음, 도 7c에 도시한 바와 같이, 투명한 기판(150)에 제 1 실시예를 통해 언급한 유기전계 발광 다이오드 기판의 제조 단계에서 무기물 패턴을 형성하는 단계를 제외한 공정을 진행함으로써 제 1 전극(253)과 보조전극(254)과 버퍼패턴(256)과 격벽(260)과 스페이서(264)와 유기 발광층(265)과 제 2 전극(270)을 포함하는 유기전계 발광 다이오드 기판(250)을 형성한다.
- [0075] 한편, 본 발명의 제 2 실시예에서는 무기물 패턴을 포함하는 어레이 기판의 형성 후 유기전계 발광 다이오드 기판의 형성이 진행됨을 보이고 있지만, 이는 일례로 보인 것이며, 유기전계 발광 다이오드 기판을 먼저 형성하고, 이후 무기물 패턴을 포함하는 어레이 기판을 형성할 수도 있음은 자명하다.
- [0076] 이후, 상기 어레이 기판(210)과 유기전계 발광 다이오드 기판(250)을 상기 연결전극(238)과 상기 제 2 전극(270)이 마주하도록 한 후, 상기 제 2 전극(270)과 연결전극(238), 그리고 상기 무기물 패턴(283)의 끝단과 상기 유기전계 발광 다이오드 기판(250)의 표면 또는 제 1 전극(253)의 표면이 접촉하도록 한다.
- [0077] 다음, 도 7d에 도시한 바와 같이, 상기 무기물 패턴(283)에 대응하여 레이저 조사 장치(295)를 통해 레이저 빔(LB)을 조사하여 상기 무기물 패턴(283)을 용융시켜 시킴으로써 상기 무기물 패턴(283)이 상기 유기전계 발광 다이오드 기판(250)의 표면과도 접합되도록 함으로써 본 발명의 제 2 실시예의 제조 방법에 따른 듀얼 패널 타입 유기전계 발광 소자(201)를 완성한다.
- [0078] 한편, 도 8은 본 발명의 제 2 실시예의 변형예의 제조 방법에 따라 제조된 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 비표시영역(NA) 및 표시영역(AA) 일부에 대한 단면도이다.
- [0079] 도시한 바와 같이, 어레이 기판(210)의 비표시영역(NA)에 상기 무기물 패턴(283)이 형성된 부분에 대응하여 홈(hm)이 형성되어 있는 것이 특징이다. 이러한 구성의 경우, 상기 제 2 실시예에 언급된 제조 방법에 있어 상기 어레이 기판(210)을 이루는 절연기판(210) 상에 상기 게이트 배선(미도시) 또는 구동 또는 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)의 게이트 전극(211)을 형성하기 전에 상기 무기물 패턴(283)이 형성될 영역에 대응하여 기판(210)을 식각하여 홈(hm)을 형성하고, 이후 설명한 어레이 기판의 제조 방법을 진행함으로써 도시된 바와 같은 본 발명의 제 2 실시예의 변형예에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자(201)를 완성할 수 있다.
- [0080] 한편, 또 다른 변형예로서 도면으로 제시하지 않았지만, 상기 무기물 패턴에 대응하여 어레이 기판 또는 유기전계 발광 다이오드 기판 중 어느 하나의 기판에만 형성된 홈을 두 기판 모두에 대해 형성할 수도 있다. 이때, 상기 각 기판의 홈 형성 단계는 상기 기판에 구성요소를 형성하기 전 즉, 아무런 구성요소가 형성되지 않은 상태 절연기판 또는 투명한 기판 상태에서 진행되는 것이 특징이다. 이러한 기판 표면에 홈을 형성하는 방법은 이미 제 1 실시예의 변형예를 통해 설명하였으므로 생략한다.
- 도면의 간단한 설명**
- [0081] 도 1은 일반적인 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자의 기본 화소 구조를 나타낸 도면.
- [0082] 도 2는 종래의 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 비표시영역과 표시영역 일부에 대한 단면도.
- [0083] 도 3a 내지 도 3e는 종래의 셀패턴과 프리트 재질의 차단패턴이 형성된 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 단계별 공정 단면도.
- [0084] 도 4는 종래의 소성 고정없이 프리트 재질의 투습 방지 패턴을 형성한 듀얼 패널 타입 유기전계 발광 소자의 프리트 재질의 투습 방질 패턴에 대한 확대 사진.
- [0085] 도 5a 내지 도 5k는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 비표시영역 및 표시영역 일부에 대한 제조 단계별 공정 단면도.
- [0086] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 제 1 실시예의 변형예에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자의 제조 단계별 공정 단면도.
- [0087] 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 비표시영역(NA) 및 표시영역(AA) 일부에 대한 제조 단계별 공정 단면도.
- [0088] 도 8은 본 발명의 제 2 실시예의 변형예의 제조 방법에 따라 제조된 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 비표시

영역(NA) 및 표시영역(AA) 일부에 대한 단면도.

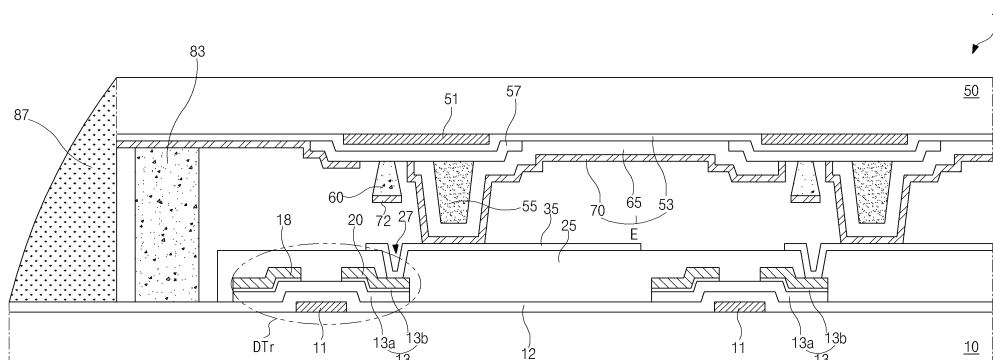
- [0089] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [0090] 150 : 유기전계 발광 다이오드 기판
- [0091] 153 : 제 1 전극
- [0092] 154 : 버퍼패턴
- [0093] 183 : 무기물 패턴
- [0094] AA : 표시영역
- [0095] NA : 비표시영역
- [0096] P : 화소영역

도면

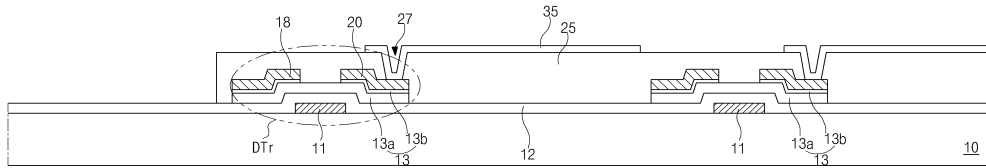
도면1



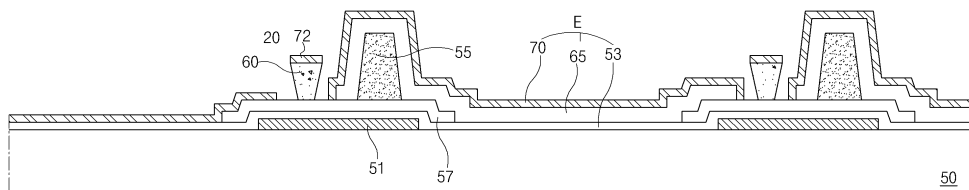
도면2



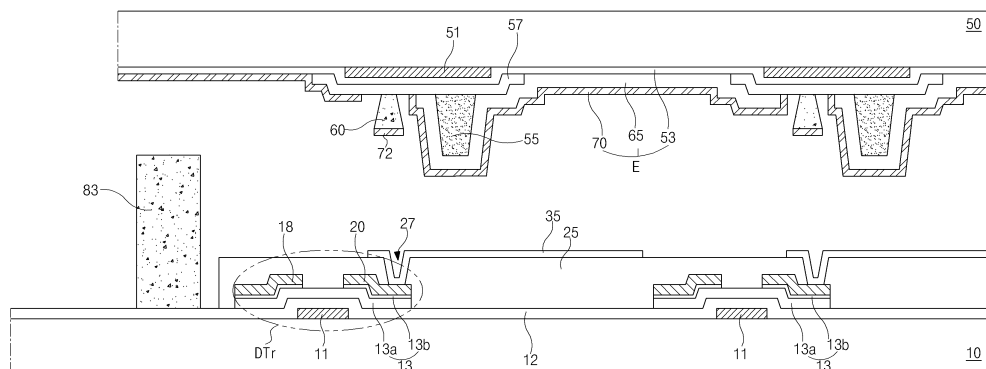
도면3a



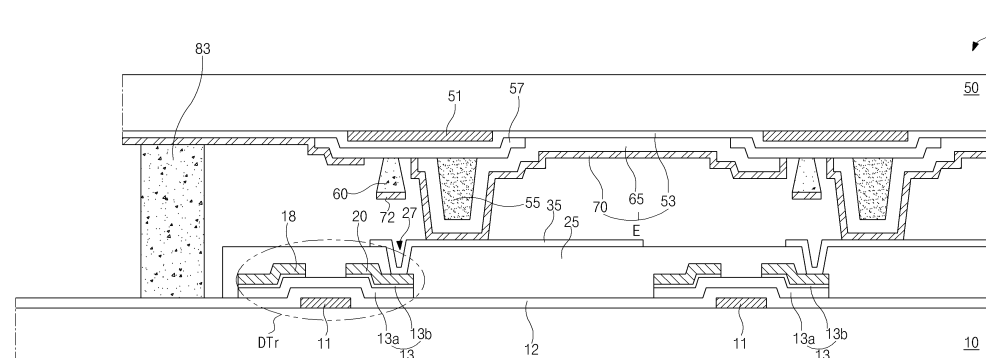
도면3b



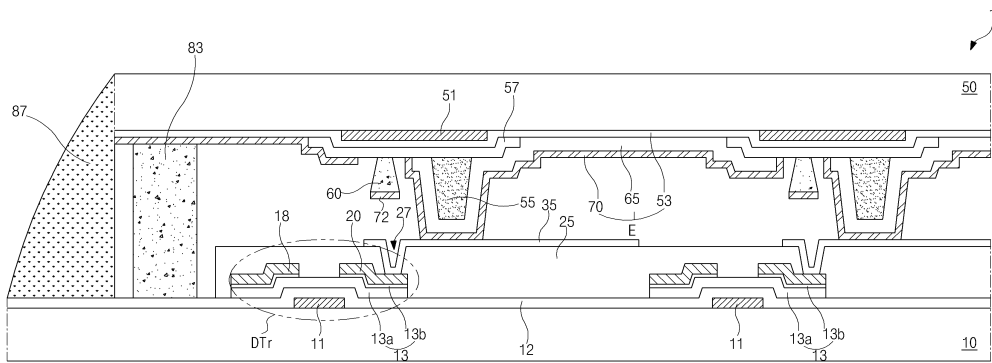
도면3c



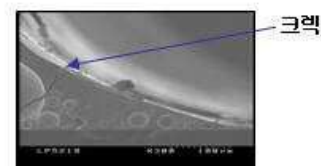
도면3d



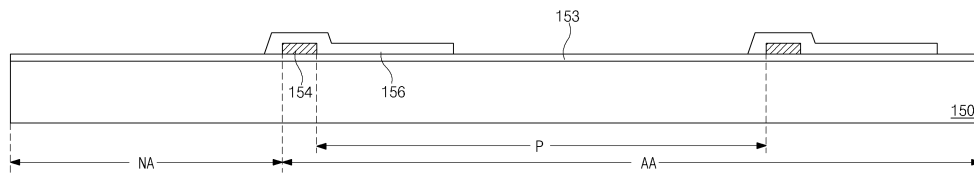
도면3e



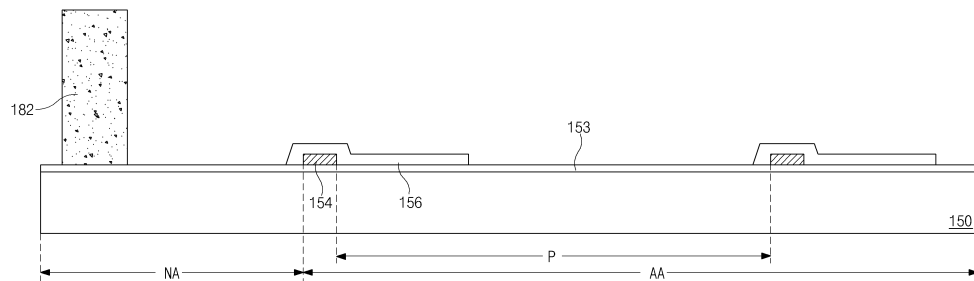
도면4



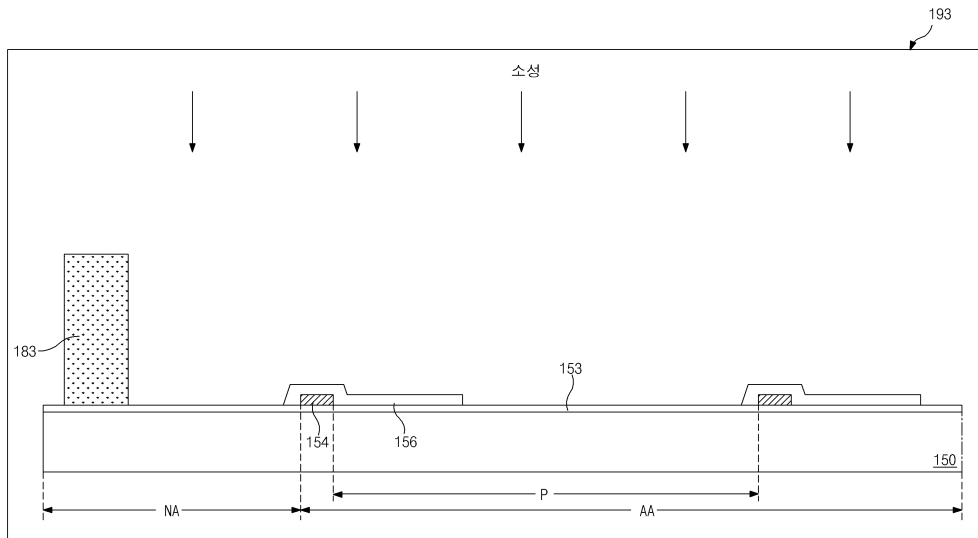
도면5a



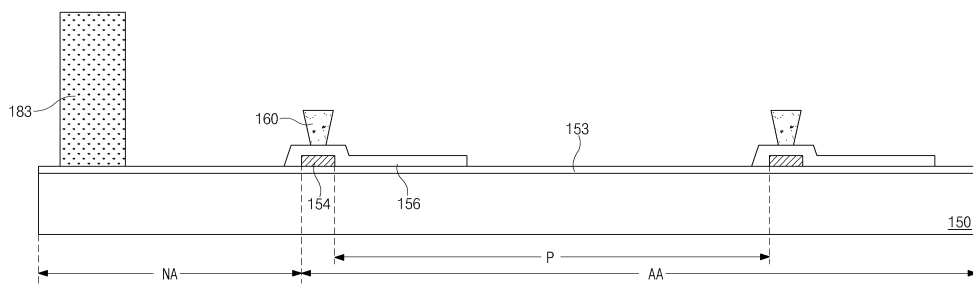
도면5b



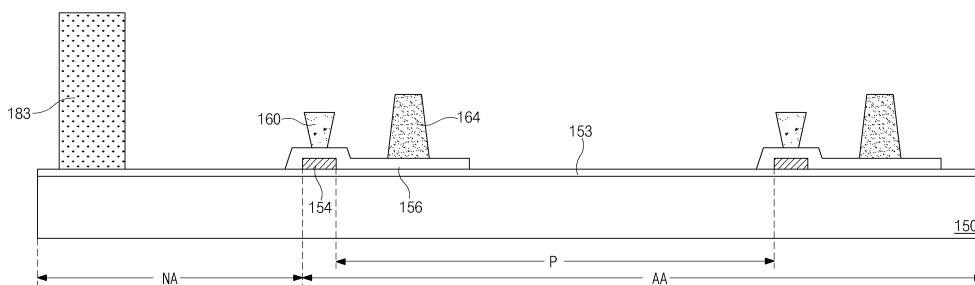
도면5c



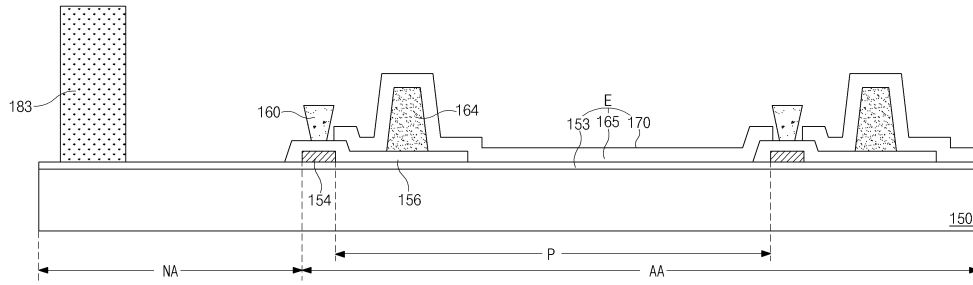
도면5d



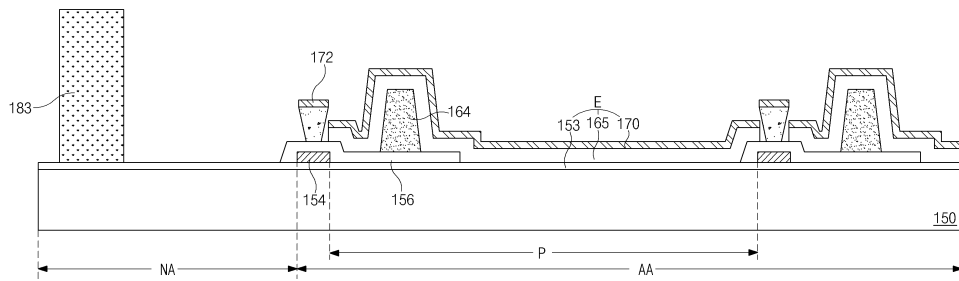
도면5e



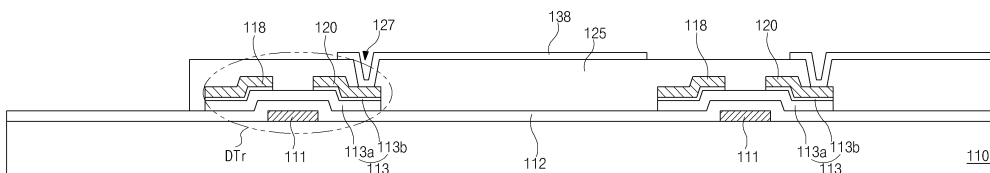
도면5f



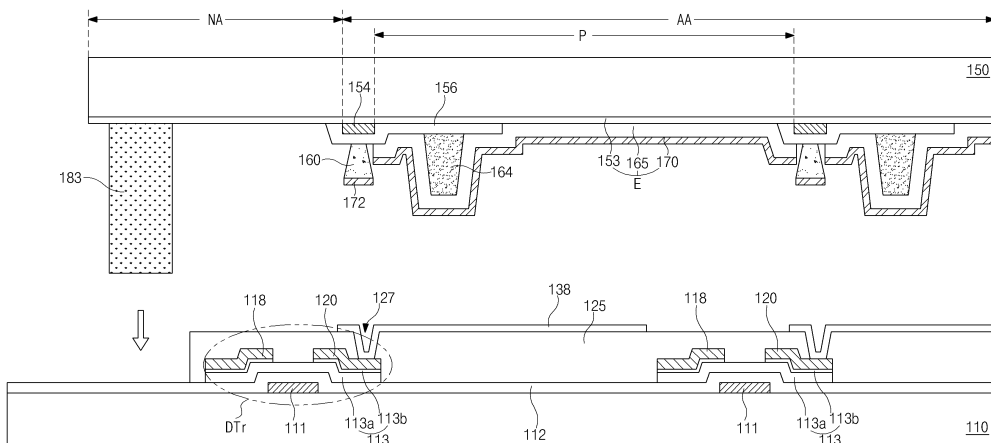
도면5g



도면5h



도면5i



专利名称(译)	制造双面板型有机电致发光器件的方法		
公开(公告)号	KR1020100062536A	公开(公告)日	2010-06-10
申请号	KR1020080121219	申请日	2008-12-02
[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 HO JIN 김호진 HEO JOON YOUNG 허준영		
发明人	김호진 허준영		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3262 H01L51/0014 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L2251/5323 H01L2924/12044		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及显示区域及其外部，包括多个显示区域。并且，与在边界处形成缓冲图案的步骤相交的栅极：对无机材料膏进行形成无机材料膏图案分配的步骤，显示区域在非显示区域的边缘：步骤由其去除的无机材料图案构成：具有截面结构的分隔壁是基于缓冲图案的倒锥形状，每个像素区域是缓冲图案上部的多个每个像素区域的边缘，它插入绝缘层上步骤中形成第一电极的步骤：向上形成的每个像素区域，有机发光层：通过分隔壁与每个像素区域形成第二电极，特别是与有机上电介质层分离的步骤：第二电极在基板上形成图案，通过在第一基板i上的前侧形成第一电极的步骤沉积绝缘材料n表示非显示区域：第一电极上部与数据线连接的开关薄膜晶体管连接到栅极和数据线的双面板型有机电致发光器件的制造方法包括形成驱动薄膜晶体管的步骤，形成与步骤保护层接触的连接电极的步骤，向上形成，驱动薄膜晶体管的漏极通过漏极接触孔，保护层具有漏极接触孔，并且无机材料图案与第二基板接触的步骤对应于无机材料图案和运气不良注视键照射步骤：激光束照射第一基板，第二基板将其焊接到第二基板上。形成连接电极的步骤：保护层，向上形成，驱动薄膜晶体管的漏极通过漏极接触孔，保护层具有漏极接触孔向上暴露驱动薄的漏极-film晶体管，具有开关和驱动薄膜晶体管。双面板型，有机电致发光器件，无机材料图案，湿度透射率，有机发光层，可塑性。

