



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0049427
(43) 공개일자 2010년05월12일

(51) Int. Cl.

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

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0108571

(22) 출원일자 2008년11월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

민경희

서울특별시 강남구 대치동 511(41/4) 한보미도맨션 201-705

배성준

경기도 구리시 인창동 삼보아파트 308동 1302호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인네이트

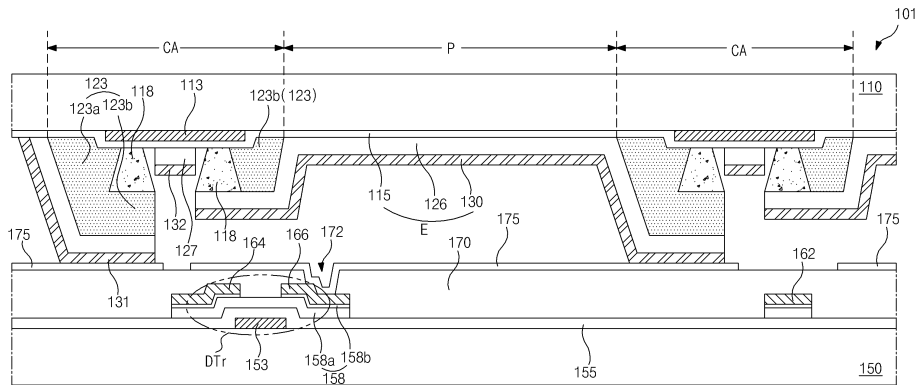
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 듀얼패널타입 유기전계발광 소자 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 화면을 구현하는 최소단위인 화소영역과, 상기 화소영역을 둘러싸며 각 화소영역 사이의 경계영역이 정의되어 있으며, 서로 일정간격 이격된 상태에서 대향되게 배치된 제 1, 2 기관과; 상기 제 1 기관 내부면 전면에 형성된 제 1 전극과; 상기 제 1 전극 하부로 상기 각 경계영역에 서로 이격하며 그 단면이 상기 제 1 기관을 기준으로 역테이퍼 형태를 가지며 형성된 이중 구조의 격벽과; 상기 제 1 전극 하부로 상기 격벽의 서로 마주하지 않는 측면과 접촉하며 상기 제 1 전극 표면을 기준으로 제 1 높이를 가지며 형성된 제 1 영역과, 상기 제 1 영역에서 연장되며 상기 격벽의 하면 상에 상기 제 1 높이보다 큰 제 2 높이를 가지며 형성된 제 2 영역으로 구성된 가변패턴과; 상기 각 화소영역 내의 상기 제 1 전극 하부에 형성된 유기 발광층과; 상기 각 화소영역 내의 유기 발광층 하부로 상기 가변패턴의 제 2 영역까지 연장되며 형성된 제 2 전극과; 상기 제 2 기관 상에 상기 각 화소영역별로 형성된 스위칭 박막트랜지스터 및 이와 전기적으로 연결된 구동 박막트랜지스터와; 상기 구동 박막트랜지스터의 일전극과 접촉하며 형성된 박막트랜지스터 연결전극을 포함하며, 상기 가변패턴의 제 2 영역에 형성된 상기 제 2 전극과 상기 박막트랜지스터 연결전극이 서로 접촉하며 구성된 것을 특징으로 하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자 및 그의 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

이준석

서울 관악구 신림7동 관악산 휴먼시아 214동 601호

김도형

서울특별시 강남구 삼성2동 롯데아파트 17(13/1)

101동 1002호

특허청구의 범위

청구항 1

화면을 구현하는 최소단위인 화소영역과, 상기 화소영역을 둘러싸며 각 화소영역 사이의 경계영역이 정의되어 있으며, 서로 일정간격 이격된 상태에서 대향되게 배치된 제 1, 2 기관과;

상기 제 1 기관 내부면 전면에 형성된 제 1 전극과;

상기 제 1 전극 하부로 상기 각 경계영역에 서로 이격하며 그 단면이 상기 제 1 기관을 기준으로 역테이퍼 형태를 가지며 형성된 이중 구조의 격벽과;

상기 제 1 전극 하부로 상기 격벽의 서로 마주하지 않는 측면과 접촉하며 상기 제 1 전극 표면을 기준으로 제 1 높이를 가지며 형성된 제 1 영역과, 상기 제 1 영역에서 연장되며 상기 격벽의 하면 상에 상기 제 1 높이보다 큰 제 2 높이를 가지며 형성된 제 2 영역으로 구성된 가변패턴과;

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

상기 각 화소영역 내의 유기 발광층 하부로 상기 가변패턴의 제 2 영역까지 연장되며 형성된 제 2 전극과;

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

상기 구동 박막트랜지스터의 일전극과 접촉하며 형성된 박막트랜지스터 연결전극

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

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 가변패턴은 고분자 물질인 폴리이미드로 이루어진 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 가변패턴의 제 2 영역은 상기 격벽의 하면 전체에 형성됨으로써 상기 제 2 전극과 상기 박막트랜지스터 연결전극은 상기 화소영역을 완전히 둘러싸는 형태로 접촉하는 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 가변패턴의 제 2 영역은 상기 격벽의 하면 중 일부에 형성됨으로써 상기 제 2 전극과 상기 박막트랜지스터 연결전극은 상기 화소영역의 일부 측면에 대해서만 접촉하는 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 격벽은 상기 각 화소영역 내부로 분기하여 타 영역 대비 더 큰 폭을 갖는 부분을 갖도록 형성되며, 상기 가변패턴의 제 2 영역은 상기 격벽의 하면 중 상기 화소영역 내부로 분기하여 형성된 부분에만 형성됨으로써 상기 제 2 전극과 상기 박막트랜지스터 연결전극은 포인트 접촉이 이루어지는 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전

계 발광소자.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극과 상기 제 1 기관 사이에는 상기 경계영역을 따라 보조전극이 형성된 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자.

청구항 7

화면을 구현하는 최소단위인 화소영역과, 상기 화소영역을 둘러싸며 각 화소영역 사이의 경계영역이 정의된 제 1 기관 상의 전면에 제 1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제 1 전극 상부로 절연물질을 증착하고 패터닝하여 각 경계영역에 이격하는 이중 구조의 격벽을 형성하는 단계와;

상기 격벽 상부로 전면에 그 표면이 평탄한 상태의 고분자 물질층을 형성하는 단계와;

상기 고분자 물질층 위로 제 1 두께의 제 1 포토레지스트패턴과 상기 제 1 두께보다 두꺼운 제 2 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계와;

상기 제 1 및 제 2 포토레지스트 패턴 외부로 노출된 상기 고분자 물질층을 제거함으로써 상기 경계영역의 상기 격벽의 상부 및 서로 마주하지 않는 측면과 접촉하도록 고분자 패턴을 형성하는 단계와;

상기 제 1 포토레지스트 패턴을 제거하여 상기 고분자 패턴 일부를 노출시키는 단계와;

상기 제 2 포토레지스트 패턴 외부로 노출된 상기 고분자 패턴을 건식식각을 진행하여 그 두께를 줄임으로써 상기 격벽의 측면과 접촉하며 상기 기관의 표면을 기준으로 제 1 높이를 갖는 제 1 가변패턴과, 상기 격벽의 상부로 상기 제 2 포토레지스트 패턴에 의해 가려짐으로서 두께가 줄어들지 않아 상기 제 1 높이보다 큰 제 2 높이를 갖는 제 2 가변패턴을 형성하는 단계와;

상기 제 1, 2 가변패턴 및 노출된 상기 각 화소영역의 제 1 전극 위로 유기 발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기 절연층 상부로 각 화소영역별로 분리되며, 상기 제 2 가변패턴의 상부로까지 연장되는 제 2 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 이중 구조의 격벽을 형성하는 단계는, 상기 각 화소영역 내부로 상기 격벽에서 분기한 형태의 돌출패턴을 형성하는 단계를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 가변패턴은 상기 돌출패턴 상부에만 형성되는 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 가변패턴은 상기 격벽 전체의 상부에 형성되거나 또는 상기 격벽 중 일부 측면의 상부에 형성되도록 하는 것이 특징인 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 전극을 형성하기 전에, 상기 제 1 기관상의 상기 경계영역에 보조전극을 형성하는 단계를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

제 2 기관상에 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 박막트랜지스터 연결전극을 형성하는 단계와;

상기 제 2 가변패턴 상부에 형성된 상기 제 2 전극과 상기 박막트랜지스터 연결전극이 접촉하도록 상기 제 1 및 제 2 기관을 서로 대향시키고, 그 테두리에 씌패턴을 형성하는 단계

를 포함하는 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 소자(Organic Electroluminescent Device)에 관한 것이며, 특히 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자에 관한 것이다.

배경기술

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

[0003] 액티브 매트릭스형 유기전계발광 소자의 기본적인 구조 및 동작특성에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0004] 도 1은 일반적인 액티브 매트릭스형 유기전계발광 소자의 기본 픽셀 구조를 나타낸 도면이다.

[0005] 도시한 바와 같이 액티브 매트릭스형 유기전계발광 소자의 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 형성

되어 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 유기전계발광 다이오드가 하나의 기판에 형성되는 것을 특징으로 하는 일반적인 유기전계 발광소자와, 어레이 소자와 유기전계발광 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, 15)이 형성되어 있다. 또한 상기 두 배선이 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 전극이 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 박막트랜지스터 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, 그 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 격벽(60)이 형성되어 있으며, 각 화소영역(P)에는 상기 격벽(60)에 의해 자동적으로 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 씰패턴(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 기판(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 기판(50)에는 역테이퍼 구조 즉, 유기전계 발광 다이오드 기판(50)면에 대해 상기 기판(50)과 가까운 쪽의 단면적이 작고, 상기 기판(50)에서 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 기판(50)에 유기발광 물질을 이용하여 유기 발광층(65)을 형성한 후, 금속물질을 증착하여 제 2 전극(70)을 형

성하고 있다.

- [0017] 하지만 상기 격벽(60)과 상하기관간의 접촉을 위한 기둥형상의 스페이서를 구성한 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자는 역테이퍼 구조를 갖는 상기 격벽(60)과, 스페이서(55)를 각각 따로 형성해야 하므로 제조 상 1회의 마스크 공정이 증가하게 된다. 또한 전술한 바와 같은 단일 구조의 격벽(60)을 구비한 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자는 상기 격벽의 상부에 연결된 상태의 금속패턴(73)이 형성되므로 이물 개입에 의한 휘점 불량에 취약하다. 또한, 상기 기둥형상의 스페이서(55)에 의해 어레이 기관(10)에 구성된 구동 박막트랜지스터(DTr)와 유기전계 발광 다이오드 기관(50)에 구성된 유기전계 다이오드(E)와의 전기적 연결 시 포인트 접촉이 되는 바, 접촉 면적이 작아 접촉 불량을 야기할 가능성이 많으며, 접촉면적 확보에 어려움이 있다.
- [0018] 따라서, 이러한 문제점을 해결하고자 스페이서 없이 각 화소영역간 경계에서 이중 구조를 갖는 격벽을 가지며 상기 이중 구조의 격벽이 그 자체로서 연결전극을 이루는 것을 특징으로 하는 스페이서 프리 타입 유기전계 발광 소자가 제안되었다.
- [0019] 하지만 이러한 스페이서 프리 타입 유기전계 발광 소자는 종래의 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자와 비교하여 각 화소영역을 둘러싸는 형태를 이루는 이중 구조의 격벽을 스페이서로 활용하여 그 상부까지 연장형성된 제 2 전극을 연결전극으로 이용하고 있으므로 상기 격벽 높이의 균일성 확보를 위해 상기 유기전계 발광 다이오드 기관의 전면에 평탄화막 형성이 요구되어 진다. 이 경우 상기 평탄화막은 유기절연물질로 형성되며 이러한 유기절연물질은 가운뎃 경우, 소량의 가스가 발생하게 되며, 유기 발광물질은 이러한 가스에 노출되면 열화가 빠른 속도로 진행되어 결과적으로 유기전계 발광 소자의 수명을 단축시키는 문제가 발생하고 있다. 또한, 전술한 스페이서 프리 타입 유기전계 발광 소자는 상하 두 기관간의 접촉 면적 조절이 불가능하다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0020] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명에서는 평탄화막 형성 없이 그 접촉 면적을 자유롭게 조절할 수 있으며, 이를 이용하여 상하기관을 전기적 연결시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 격벽을 갖는 유기전계 발광 소자를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0021] 또한 유기절연물질로 이루어진 구성물의 가운뎃에 의해 발생하는 가스에 의한 유기 발광층의 열화를 억제시킴으로써 유기전계 발광 소자의 수명을 향상시키는 것을 또 다른 목적으로 한다.
- [0022] 또한, 이중 구조를 갖는 격벽 형태를 이루도록 함으로써 역테이퍼 형상의 단일 격벽을 형성하는 것 대비 이물에 의한 불량을 저감시키는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0023] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자는, 화면을 구현하는 최소단위인 화소영역과, 상기 화소영역을 둘러싸며 각 화소영역 사이의 경계영역이 정의되어 있으며, 서로 일정간격 이격된 상태에서 대향되게 배치된 제 1, 2 기관과; 상기 제 1 기관 내부면 전면에 형성된 제 1 전극과; 상기 제 1 전극 하부로 상기 각 경계영역에 서로 이격하며 그 단면이 상기 제 1 기관을 기준으로 역테이퍼 형태를 가지며 형성된 이중 구조의 격벽과; 상기 제 1 전극 하부로 상기 격벽의 서로 마주하지 않는 측면과 접촉하며 상기 제 1 전극 표면을 기준을 제 1 높이를 가지며 형성된 제 1 영역과, 상기 제 1 영역에서 연장되며 상기 격벽의 하면 상에 상기 제 1 높이보다 큰 제 2 높이를 가지며 형성된 제 2 영역으로 구성된 가변패턴과; 상기 각 화소영역 내의 상기 제 1 전극 하부에 형성된 유기 발광층과; 상기 각 화소영역 내의 유기 발광층 하부로 상기 가변패턴의 제 2 영역까지 연장되며 형성된 제 2 전극과; 상기 제 2 기관 상에 상기 각 화소영역별로 형성된 스위칭 박막트랜지스터 및 이와 전기적으로 연결된 구동 박막트랜지스터와; 상기 구동 박막트랜지스터의 일전극과 접촉하며 형성된 박막트랜지스터 연결전극을 포함하며, 상기 가변패턴의 제 2 영역에 형성된 상기 제 2 전극과 상기 박막트랜지스터 연결전극이 서로 접촉하며 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0024] 이때, 상기 가변패턴은 고분자 물질인 폴리이미드로 이루어진 것이 특징이다.
- [0025] 또한, 상기 가변패턴의 제 2 영역은 상기 격벽의 하면 전체에 형성됨으로써 상기 제 2 전극과 상기 박막트랜지

스터 연결전극은 상기 화소영역을 완전히 둘러싸는 형태로 접촉하는 하거나, 또는 상기 가변패턴의 제 2 영역은 상기 격벽의 하면 중 일부에 형성됨으로써 상기 제 2 전극과 상기 박막트랜지스터 연결전극은 상기 화소영역의 일부 측면에 대해서만 접촉하는 것이 특징이다.

[0026] 상기 격벽은 상기 각 화소영역 내부로 분기하여 타 영역 대비 더 큰 폭을 갖는 부분을 갖도록 형성되며, 상기 가변패턴의 제 2 영역은 상기 격벽의 하면 중 상기 화소영역 내부로 분기하여 형성된 부분에만 형성됨으로써 상기 제 2 전극과 상기 박막트랜지스터 연결전극은 포인트 접촉이 이루어지는 것이 특징이다.

[0027] 또한, 상기 제 1 전극과 상기 제 1 기관 사이에는 상기 경계영역을 따라 보조전극이 형성될 수도 있다.

[0028] 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법은, 화면을 구현하는 최소단위인 화소영역과, 상기 화소영역을 둘러싸며 각 화소영역 사이의 경계영역이 정의된 제 1 기관 상의 전면에 제 1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 전극 상부로 절연물질을 증착하고 패터닝하여 각 경계영역에 이격하는 이중 구조의 격벽을 형성하는 단계와; 상기 격벽 상부로 전면에 그 표면이 평탄한 상태의 고분자 물질층을 형성하는 단계와; 상기 고분자 물질층 위로 제 1 두께의 제 1 포토레지스트패턴과 상기 제 1 두께보다 두꺼운 제 2 포토레지스트패턴을 형성하는 단계와; 상기 제 1 및 제 2 포토레지스트 패턴 외부로 노출된 상기 고분자 물질층을 제거함으로써 상기 경계영역의 상기 격벽의 상부 및 서로 마주하지 않는 측면과 접촉하도록 고분자 패턴을 형성하는 단계와; 상기 제 1 포토레지스트 패턴을 제거하여 상기 고분자 패턴 일부를 노출시키는 단계와; 상기 제 2 포토레지스트 패턴 외부로 노출된 상기 고분자 패턴을 건식식각을 진행하여 그 두께를 줄임으로써 상기 격벽의 측면과 접촉하며 상기 기관의 표면을 기준으로 제 1 높이를 갖는 제 1 가변패턴과, 상기 격벽의 상부로 상기 제 2 포토레지스트 패턴에 의해 가려짐으로서 두께가 줄어들지 않아 상기 제 1 높이보다 큰 제 2 높이를 갖는 제 2 가변패턴을 형성하는 단계와; 상기 제 1, 2 가변패턴 및 노출된 상기 각 화소영역의 제 1 전극 위로 유기 발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기 절연층 상부로 각 화소영역별로 분리되며, 상기 제 2 가변패턴의 상부로까지 연장되는 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0029] 상기 이중 구조의 격벽을 형성하는 단계는, 상기 각 화소영역 내부로 상기 격벽에서 분기한 형태의 돌출패턴을 형성하는 단계를 포함하며, 이때, 상기 제 2 가변패턴은 상기 돌출패턴 상부에만 형성되는 것이 특징이다.

[0030] 상기 제 2 가변패턴은 상기 격벽 전체의 상부에 형성되거나 또는 상기 격벽 중 일부 측면의 상부에 형성되도록 하는 것이 특징이다.

[0031] 또한, 상기 제 1 전극을 형성하기 전에, 상기 제 1 기관상의 상기 경계영역에 보조전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0032] 또한, 제 2 기관상에 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 박막트랜지스터 연결전극을 형성하는 단계와; 상기 제 2 가변패턴 상부에 형성된 상기 제 2 전극과 상기 박막트랜지스터 연결전극이 접촉하도록 상기 제 1 및 제 2 기관을 서로 대향시키고, 그 테두리에 셀패턴을 형성하는 단계를 포함한다.

효과

[0033] 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.

[0034] 또한, 격벽을 서로 이격한 상태의 이중 구조로 형성함으로써 각 화소영역별로 제 2 전극이 완전히 분리되는 구조가 되므로 이물에 의한 휘점 불량을 방지하는 효과가 있다.

[0035] 또한, 유기전계 발광 다이오드 기관에 유기절연물질로 이루어진 평탄화막의 형성을 필요로 하지 않으므로 상기 유기절연물질의 가온에 의해 발생하는 가스에 의한 유기 발광층의 열화를 방지하는 효과가 있다.

[0036] 또한, 어레이 기관과 유기전계 발광 다이오드 기관이 서로 접촉하는 면적을 모델 특성에 따라 포인트 접촉 또는

라인 접촉을 하도록 선택적으로 조절이 가능한 장점이 있다.

[0037] 또한, 제 1 전극과 격벽 사이에 형성되는 버퍼패턴을 생략함으로써 종래의 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 방법대비 1 회의 마스크 공정을 생략할 수 있으므로 생산성을 향상시키는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0039] 도 3a 내지 3e 각각은 본 발명의 실시예에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 일부 평면도로서, 유기전계 발광 다이오드가 형성된 상부 기판에 구비된 구성요소를 위주로 특히 격벽과 가변패턴 중 스페이서 역할을 하는 제 2 가변패턴이 형성된 부분만을 도시하였다. 이때 상기 스페이서 역할을 하는 제 2 가변패턴에 대해서는 도트로 나타내었으며, 도 3a와 도 3d에 있어서는 각 화소영역에 형성된 가변패턴의 형태가 달리함을 보이고 있지만, 이는 다양한 예를 보이기 위함이며, 하나의 동일한 기판에 구비된 각 화소영역에 대해서는 동일한 형태의 가변패턴이 형성될 수 있다.

[0040] 도 4는 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 하나의 화소영역에 대한 단면도이다.

[0041] 우선, 도 3a 내지 도 3e를 참조하여 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 평면구조에 대해 설명한다.

[0042] 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자용 유기전계 발광 다이오드 기판(110)에는 하나의 화소영역(P)을 둘러싸며 서로 이격하는 형태로 그 각각이 역테이퍼 형태를 갖는 이중 구조의 격벽(118)이 형성되어 있다. 이때 상기 화소영역(P)은 도 3a 내지 도 3c에서와 같이 그 각각이 직사각형 형태를 가져 전체적으로 격자 형태를 이룰 수도 있으며, 또는 도 3d 및 도 3e에서와 같이 길쭉한 육각형을 가져 전체적으로 벌집(honey comb) 형태를 가질 수도 있다. 이때 상기 격벽(118)은 상기 각 화소영역(P)을 둘러싸는 부분에 대해서는 동일한 폭을 가지며 형성되지만, 도 3b, 3c 및 도 3d에서와 같이 돌출부분(190) 특히 상하기판을 전기적으로 연결시켜 연결전극이 형성될 부분에 대해서는 상기 격벽(118)에서 분기하여 형성된 형태를 가짐으로써 상기 분기된 부분을 포함하는 상기 특정부분이 타 영역대비 큰 폭을 가지며 형성되고 있는 것이 특징이다. 이때 상기 특정부분(190)은 상하기판을 포인트 접촉시키는 구성일 경우 형성되게 되며, 상기 각 화소영역(P)을 둘러싸는 부분 중 일부 또는 그 전체에 대해 연결전극이 형성되어 라인 형태로 상하기판이 접촉하도록 하는 경우, 도 3a와 도 3e에서와 같이 상기 포인트 접촉을 위한 상기 특정부분은 생략될 수 있다.

[0043] 한편, 본 발명에 있어 가장 특징적인 구성으로서 상기 이중 구조의 격벽(118)의 바깥쪽에 위치한 각 측면을 덮으며 버퍼패턴의 역할을 하는 제 1 가변패턴(미도시)과, 상기 격벽(118)의 상부까지 연장 형성됨으로써 스페이서의 역할을 제 2 가변패턴(123b)이 형성되어 있다.

[0044] 이때, 도면에 나타난 바와 같이 상기 제 2 가변패턴(123b)은 다양한 형태를 가질 수 있다. 하나의 화소영역(P)을 완전히 둘러싸는 형태가 될 수도 있고, 또는 직사각형 또는 길쭉한 육각형 형태의 화소영역 중 어느 특정한 한 변 또는 2개 이상의 변에 대응하는 영역에만 형성될 수도 있다. 또는, 상기 특정영역(190)을 포함하도록 격벽이 형성된 경우, 상기 돌출부분(190)에만 스페이서 역할을 하는 상기 제 2 가변패턴(123b)이 형성되어 기둥형태, 또는 바(Bar) 형태를 이룰 수도 있다. 따라서 본 발명의 경우 상기 제 2 가변패턴(123b)이 상기 격벽(118) 상부에 다양한 형태를 갖도록 형성됨으로써 이러한 제 2 가변패턴(123b) 상부에 구비되는 연결전극(미도시)이 이와 대향되는 어레이 기판(미도시)에 구비된 구동 박막트랜지스터(미도시)의 일전극과 접촉하는 면적을 자유롭게 조절할 수 있는 것이 특징이다.

[0045] 한편, 평면도인 도 3a 내지 3e에는 나타나지 않았지만, 상기 유기전계 발광 다이오드 기판에는 전면 투명 도전성 물질로 이루어진 제 1 전극이 형성되어 있으며, 상기 격벽 더욱 정확히는 상기 격벽의 측면에 형성된 가변패턴 내측으로 상기 제 1 전극 위로 각 화소영역별로 적, 녹, 청색을 발광하는 유기 발광층이 상기 격벽에 의해 각 화소영역별로 분리되며 형성되어 있으며, 상기 유기 발광층 상부로 상기 격벽 및 가변패턴에 의해 각 화소영역 별로 분리되며 제 2 전극이 형성되어 있다. 이때 상기 제 1 전극과 유기 발광층과 제 2 전극은 유기전계 발광 다이오드를 이룬다. 또한 각 화소영역별로 상기 격벽 상부에 형성된 가변패턴 상부에 형성된 부분은 연결전극을 이루고 있다. 이때 상기 제 1 전극의 전도성을 높이고자 상기 제 1 전극의 하부에는 저저항 금속물질로써 각 화소영역의 경계에 보조전극이 더욱 형성될 수도 있다.

- [0046] 진술한 구성을 갖는 유기전계 발광 다이오드 기관과 대향하여 어레이 기관이 구비되고 있으며, 상기 어레이 기관에서 다수의 게이트 및 데이터 배선이 교차하며 구성되고 있으며, 상기 데이터 배선과 나란하게 전원배선이 형성되고 있다. 또한, 상기 게이트 배선과 데이터 배선 교차하는 부근에는 스위칭 박막트랜지스터가 구비되고 있으며, 또한 상기 스위칭 박막트랜지스터와 연결되며 구동 박막트랜지스터가 구비되고 있다.
- [0047] 이러한 구성을 갖는 유기전계 발광 다이오드 기관과 어레이 기관은 서로 대향하며 각 화소영역에 형성된 상기 연결전극과 상기 구동 박막트랜지스터의 일전극이 서로 접촉하도록 배치되고, 그 테두리를 따라 셀패턴에 의해 접착됨으로써 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자를 이루고 있다. 이때, 본 발명에 있어서는 상기 가변패턴 중 스페이서 역할을 하는 격벽 상부에 형성된 제 2 가변패턴이 어떤 형태를 이루느냐에 따라 상기 연결전극과 구동 박막트랜지스터의 일전극이 포인트 접촉을 할 수도 있고, 화소영역의 테두리를 따라 라인 접촉을 할 수도 있는 것이 특징이다.
- [0048] 이후에는 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광 소자의 단면구조에 대해 설명한다.
- [0049] 우선, 상부에 위치한 유기전계 발광 다이오드 기관(110)의 단면구조를 살펴보면, 우선 투명한 기관(110) 하부에 각 화소영역(P)의 경계에 대해 저저항 금속물질로 이루어진 보조전극(113)이 구비되고 있다.
- [0050] 또한, 상기 보조전극(113) 하부로 일함수 값이 비교적 큰 투명 도전성 물질로 이루어진 제 1 전극(115)이 전면 에 형성되어 있다. 상기 제 1 전극(115) 하부에는 상기 각 화소영역(P)의 경계에 대응하여 서로 이격하며 이중 구조의 격벽(118)이 형성되어 있다. 이때 상기 이중 구조의 격벽(118)은 그 단면 형태가 역테이퍼 형상인 것이 특징이다.
- [0051] 또한, 상기 제 1 전극(115) 위로 상기 이중 구조의 격벽(118) 중 서로 마주하는 측면(이하 내측면이라 칭함)을 제외하고 실질적인 화소영역(P)을 정의하는 측면(이하 타측면이라 칭함)과 접촉하며 절연물질로써 가변패턴(123)이 형성되어 있다. 따라서, 상기 이중 구조의 격벽(118)은 실질적으로 화소영역(P)의 경계에서 서로 마주하는 내측면만이 그 단면 형태가 역테이퍼 구조를 이루며 그 타측면은 상기 가변패턴(123)이 형성됨으로써 테이퍼 구조를 이루게 된다.
- [0052] 한편, 상기 가변패턴(123)은 상기 격벽(118)의 타측면뿐만 아니라 더욱 연장하여 상기 격벽(118)의 일부 또는 전부의 상측으로 연장 형성되고 있으며, 이렇게 상기 격벽(118)의 상측에 형성된 가변패턴(123)은 그 하부에 위치한 격벽(118)과 더불어 스페이서의 역할을 하게 된다. 이하 설명의 편의를 위해 상기 가변패턴(123) 중 상기 격벽(118)의 타측면에 형성된 부분을 측면 제 1 가변패턴(123a), 상기 격벽(118)의 하면(상기 격벽(118)의 하면은 격벽(118) 중 상기 제 1 전극(115)과 접촉하는 면과 마주하는 면을 지칭한 것으로 도면상에서 하부를 향하고 있기에 하면이라 표현한 것임)에 형성된 부분을 제 2 가변패턴(123b)이라 정의한다. 이때 상기 제 2 가변패턴(123b)은 상기 화소영역(P)을 테두리하는 격벽(118)의 상부 전면에 형성될 수도 있고, 또는 상기 격벽(118) 중 상기 화소영역(P)의 어느 한 측면에 형성된 격벽(118)의 하면에만 형성될 수도 있다. 따라서 그 형태가 자유롭게 변형될 수 있는 것이 특징이다. 이렇게 제 2 가변패턴(123b)의 형태를 자유롭게 변형하여 형성하면 그 면적이 변하게 되므로 따라서 어레이 기관(150)과 접촉하는 면적을 다양하게 변경될 수 있게 되는 것이다
- [0053] 다음, 상기 가변패턴(123)과 이의 외측으로 노출된 제 1 전극(115) 하부로 유기 발광층(126)이 각 화소영역(P) 별로 형성되어 있다. 이러한 유기 발광층(126)은 이웃한 3개의 화소영역(P)이 각각 적, 녹, 청색을 발광하도록 서로 다른 유기 발광 물질로 이루어지는 것이 특징이다. 이때 상기 유기 발광층(126)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.
- [0054] 다음, 상기 유기 발광층(126) 하부로 상기 이중 구조의 격벽(118)에 의해 각 화소영역(P) 별로 자동 분리되며 제 2 전극(130)이 형성되어 있다. 이때 상기 제 2 전극(130)은 일함수 값이 비교적 낮은 금속물질 예를들면 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어지고 있다. 이때 상기 제 2 전극(130)은 상기 격벽(118)의 하면 또는 상기 제 2 가변전극(123b)의 하면까지 모두 형성되며, 특히 상기 제 2 가변전극(123b)의 상부에 형성된 부분은 어레이 기관(150)의 구동 박막트랜지스터(DTr)의 일전극과 접촉하여 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 일전극과 상기 제 2 전극(130)을 전기적으로 도통시키는 연결전극(131)의 역할을 하는 것이 특징이다.
- [0055] 한편, 상기 투명한 기관(110) 상에 순차 적층된 제 1 전극(115)과 유기 발광층(126)과 제 2 전극(130)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이루게 된다.

- [0056] 전술한 구조를 갖는 유기전계 발광 다이오드 기관(110)과 마주하는 어레이 기관(150)의 구조를 살펴보면, 절연 기관(150) 상에 일방향으로 다수의 게이트 배선(미도시)이 형성되어 있으며, 상기 다수의 게이트 배선(미도시)과 게이트 절연막(155)을 개재하여 교차하며 다수의 데이터 배선(162)이 형성되어 있다. 또한 상기 게이트 및 데이터 배선(미도시, 162)이 교차하여 정의되는 각 영역에는 상기 게이트 배선 및 데이터 배선(미도시, 162)과 연결되며 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 형성되어 있으며, 이 스위칭 박막트랜지스터(미도시)의 일전극과 연결되며 하나 또는 그 이상의 다수의 구동 박막트랜지스터(DTr)가 서로 전기적으로 연결되며 형성되어 있다. 도면에 있어서는 하나의 구동 박막트랜지스터(DTr)만을 일례로 도시하였다. 이때 상기 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)는 액티브층(158a)과 오믹콘택층(158b)을 반도체층(158)으로 하여 게이트 전극(153)과, 게이트 절연막(155)과, 상기 반도체층(158)과, 소스 및 드레인 전극(164, 166)이 순차 적층된 보텀 게이트 구조를 갖는 형태로 이루어짐을 보이고 있지만, 이는 단지 일례를 보인 것이다. 상기 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)는 폴리실리콘을 반도체층을 포함하여 탑 게이트 구조의 형태를 갖도록 구성될 수도 있다.
- [0057] 다음, 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)를 덮으며 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 일전극을 노출시키는 콘택홀(172)을 갖는 보호층(170)이 형성되고 있다. 이때 상기 보호층(170)은 유기절연물질로 이루어짐으로써 그 표면이 평탄한 형태를 갖는 것을 보이고 있지만, 무기절연물질로 이루어짐으로써 그 하부에 위치한 구성요소의 단차를 반영하여 형성될 수도 있다.
- [0058] 다음, 상기 보호층(170) 위로는 상기 콘택홀(172)을 통해 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 일전극과 접촉하며, 상기 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(162)에 의해 포획되는 각 영역별로 박막트랜지스터 연결전극(175)이 형성됨으로써 어레이 기관(150)이 완성되고 있다.
- [0059] 한편, 전술한 구조를 갖는 유기전계 발광 다이오드 기관(110)과 상기 어레이 기관(150)은 서로 마주하고 있으며, 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(110)의 제 2 가변패턴(123b) 하부에 형성된 상기 제 2 전극(130)과 상기 어레이 기관(150) 상의 박막트랜지스터 연결전극(175)이 서로 접촉하며 구성됨으로써 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자(101)를 이루고 있다.
- [0060] 이때 도면에 나타나지 않았지만, 상기 어레이 기관(150)과 유기전계 발광 다이오드 기관(110)의 다수의 화소영역(P)으로 이루어진 표시영역 외측의 비표시영역(미도시)에는 셀패턴(미도시)이 구비됨으로써 이들 두 기관(150, 110)을 접합시켜 합착된 상태를 유지하도록 하고 있으며, 이들 두 기관(150, 110)의 내부의 이격영역은 진공의 분위기를 이루던가 아니면 불활성 기체로 채워져 불활성 기체 분위기를 이루고 있다.
- [0061] 또한, 상기 제 2 전극(130) 하부로 각 화소영역(P) 또는 상기 셀패턴(미도시)의 내측으로 습기 제거를 위한 흡습물질로 이루어진 게터패턴(미도시)이 형성될 수도 있다.
- [0062] 이후에는 본 발명의 특징적 부분이 있는 유기전계 발광 다이오드 기관의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0063] 도 5a 내지 도 5f는 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 도시하였으며, 설명의 편의를 위해 상기 화소영역을 둘러싸며 이중 구조의 격벽이 형성되는 영역을 경계영역(CA)이라 정의하였다.
- [0064] 우선, 도 5a에 도시한 바와 같이, 투명한 기관(110) 상에 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 경계영역(CA)에 다수의 보조전극(113)을 형성한다. 이때 상기 보조전극(113)은 격자형태를 이룰 수도 있으며, 또는 일방향으로 배선 형태를 갖도록 형성될 수도 있다. 이러한 보조전극(113)은 그 상부에 형성되는 제 1 전극(115)의 전도성을 향상시켜 전면에 위치별 차이없이 고른 전압이 인가되도록 하기 위함이며, 생략될 수 있다.
- [0065] 다음, 상기 보조전극(113) 상부로 투명 도전성 물질이며, 일함수가 상대적으로 타 금속대비 높은 물질 중 하나인 인듐-틴-옥사이드(ITO)를 전면에 증착함으로써 상기 기관 전면에 제 1 전극(115)을 형성한다.
- [0066] 다음, 도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 전극(115) 위로 유기절연물질을 도포하여 유기절연물질층(미도시)을 형성하고, 이를 패터닝함으로써 상기 경계영역(CA)에 서로 이격하며 그 각각의 단면이 역테이퍼 형태를 갖는 이중 구조의 격벽(118)을 형성한다. 이러한 역테이퍼 구조를 갖는 격벽(118)의 형성은 네가티브의 감광성 특징을 갖는 유기절연물질을 이용함으로써 가능하다. 빛을 받은 부분이 현상 시 남게되는 네가티브 감광성 물질은 조사되는 영역에 있어 빛이 조사되는 량과 시간에 따라 빛과의 화학적 반응이 강하게 발생하여 현상 시에 제거

되지 않게 되는 것인데, 상기 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.

[0067] 다음, 도 5c에 도시한 바와 같이, 경계영역(CA)에 대해 이중 구조의 격벽(118)이 형성된 기관(110)에 대해 고분자 물질 예를들면 폴리이미드를 전면에 도포하여 고분자 물질층(미도시)을 형성한다. 이후, 상기 고분자 물질층(미도시) 상부에 대해 포토레지스트층(미도시)을 형성 한 후, 상기 포토레지스트층(미도시)에 대해 반투과영역을 포함하는 노광 마스크(미도시)를 이용하여 회절노광 또는 하프톤 노광을 실시하고 이를 현상함으로써 제 1 가변패턴이 형성되어야 할 부분에는 제 1 두께를 갖는 제 1 포토레지스트 패턴(181a)을, 상기 격벽(118) 상부에 대응하여 상기 격벽(118)과 더불어 스페이서 역할을 하게되는 제 2 가변패턴이 형성되어야 할 부분에 대응해서는 상기 제 1 두께보다 두꺼운 제 2 두께를 갖는 제 2 포토레지스트 패턴(181b)을 형성한다.

[0068] 이후, 상기 제 1 및 제 2 포토레지스트 패턴(181a, 181b) 외부로 노출된 상기 고분자 물질층(미도시)을 식각함으로써 상기 이중 구조의 격벽(118)의 타측면과 동시에 상기 격벽(118)의 일부 또는 전부의 상부로 고분자패턴(122)을 형성한다. 이때 현 단계에서 상기 고분자패턴(122)은 상기 제 1 전극(115)의 표면으로부터 그 높이가 같은 상태가 된다.

[0069] 다음, 도 5d에 도시한 바와 같이, 애싱(ashing)을 실시하여 상기 제 1 두께를 갖는 제 1 포토레지스트 패턴(도 5c의 181a)을 제거한다. 이때 상기 제 1 포토레지스트 패턴(도 5c의 181a)이 제거됨으로써 상기 고분자패턴(도 5c의 122) 중 상기 격벽(118)의 상부를 제외한 그 외측에 형성된 부분이 노출되게 된다.

[0070] 이후 건식식각을 진행하여 새롭게 노출된 상기 고분자패턴(도 5c의 122) 일부를 식각함으로써 점진적으로 그 높이를 낮추어 상기 격벽(118)의 표면과 일치도록 한다. 따라서 이러한 공정에 의해 상기 고분자패턴(도 5c의 122)의 일부는 그 두께 또는 높이가 줄어들게 됨으로써 상기 격벽(118)의 타측면과 접촉하는 제 1 가변패턴을 형성하게 되며, 상기 제 2 포토레지스트 패턴(181b)에 의해 그 두께가 줄어들지 않은 상기 격벽(118) 상부에 위치하는 고분자패턴(도 5c의 122)은 제 2 가변패턴(123a)을 이루게 된다. 따라서, 전술한 공정에 의해 상기 제 1 및 제 2 가변패턴(123a, 123b)은 그 높이 차이가 나게 되는 것이다. 이때 그 두께가 줄어든 제 1 가변패턴(123a)은 격벽(118)의 타측면에 접촉하여 형성됨으로써 종래의 듀얼패턴 타입 유기전계 발광소자에서의 버퍼패턴의 역할을 하게 되는 것이다.

[0071] 다음, 도 5e에 도시한 바와 같이, 상기 제 2 가변패턴(123b) 상부에 남아있는 제 2 포토레지스트 패턴(도 5d의 181b)을 스트립 공정을 진행하여 제거한 후, 상기 그 높이 차이를 갖는 상기 제 1 및 제 2 가변패턴(123a, 123b) 위로 유기 발광물질을 증착하거나 또는 노즐코팅 또는 잉크젯팅에 의해 도포함으로써 각 화소영역(P)별로 순차적으로 적, 녹, 청색을 발광하는 유기 발광층(126)을 형성한다.

[0072] 다음, 도 5f 도시한 바와 같이, 상기 유기 발광층(126)이 형성된 투명한 기관(110) 상에 일함수가 낮은 금속물질 예를들면 알루미늄(Al) 또는 알루미늄합금(AlNd)을 전면 증착함으로써 상기 이중 구조의 격벽(118)에 의해 각 화소영역(P)별로 분리된 형태의 제 2 전극(130)을 형성함으로써 유기전계 발광 다이오드 기관(110)을 완성한다. 이때 제 2 전극(130)은 상기 이중층 구조의 격벽(118)에 의해 자동적으로 각 화소영역(P)별로 완전히 분리되게 된다. 이때 상기 제 2 전극(130)은 각 화소영역(P)별로 상기 격벽(118) 상부에 형성된 제 2 가변패턴(123b) 상부에까지 연장되어 상기 제 2 가변패턴 상부에 형성된 부분이 연결전극(131)을 이루게 되는 특징이다. 이때 상기 순차 적층된 제 1 전극(115)과 유기 발광층(126)과 제 2 전극(130)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이루게 된다. 한편, 상기 유기 발광층(126)과 상기 제 2 전극(130)의 형성 시에는 상기 경계영역(CA)의 상기 이중 구조의 격벽(118) 사이의 이격영역에도 유기 발광패턴(127)과 그 상부로 금속패턴(132)이 형성되게 된다. 이때 상기 유기 발광패턴(127)과 상기 금속패턴(132)은 각각 유기 발광층(126)과 상기 제 2 전극(130)과는 상기 이중 구조의 격벽(118)에 의해 단절된 상태가 되고 있는 것이 특징이다.

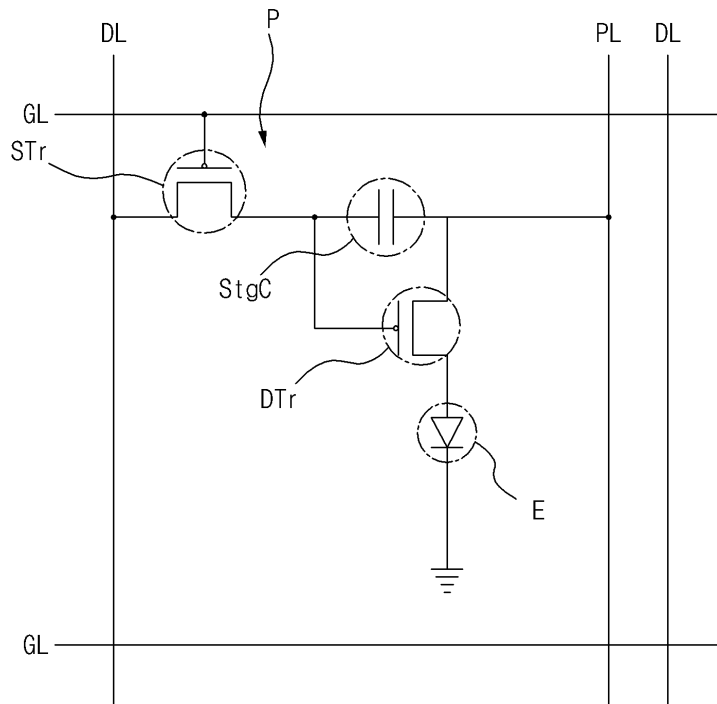
[0073] 한편, 도 4를 참조하면, 전술한 바와 같이 제작된 유기전계 발광소자용 유기전계 발광 다이오드 기관(110)과, 일반적인 제조 방법에 의해 제작된 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)와 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 일전극과 접촉하는 박막트랜지스터 연결전극(175)을 포함하는 상기 어레이 기관(150)을 서로 마주하도록 위치시킨 후, 상기 유기전계 발광 다이오드 기관(110)의 상기 제 2 가변패턴(123b) 상부에 형성된 연결전극(131)과 상기 어레이 기관(150)의 구동 박막트랜지스터(DTr)와 연결된 박막트랜지스터 연결전극(175)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

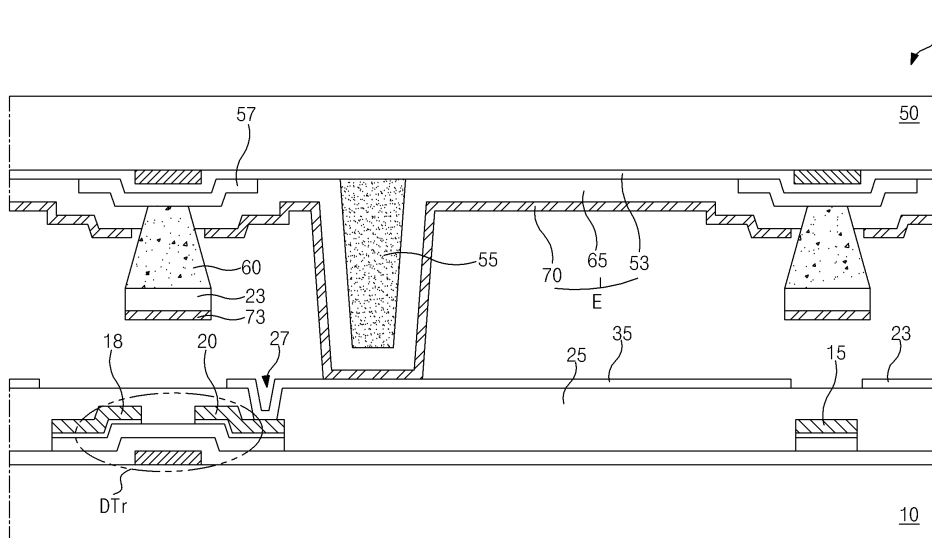
- [0074] 도 1은 일반적인 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자의 기본 픽셀 구조를 나타낸 도면.
- [0075] 도 2는 종래의 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자에 대한 단면도.
- [0076] 도 3a 내지 3e 각각은 본 발명의 실시예에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 일부 평면도로서, 유기전계 발광 다이오드가 형성된 상부 기판에 구비된 구성요소를 위주로 특히 격벽과 가변패턴 중 스페이서 역할을 하는 제 2 가변패턴이 형성된 부분만을 도시한 도면.
- [0077] 도 4는 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 하나의 화소영역에 대한 단면도.
- [0078] 도 5a 내지 도 5f는 본 발명에 따른 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자의 제조 단계별 공정 단면도.
- [0079] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [0080] 101 : 듀얼패널 타입 유기전계 발광소자
- [0081] 110 : 유기전계 발광 다이오드 기판 113 : 보조전극
- [0082] 115 : 제 1 전극 118 : (이중 구조의) 격벽
- [0083] 123 : 가변패턴 123a, 123b : 제 1 및 제 2 가변패턴
- [0084] 126 : 유기 발광층 127 : 유기 발광 패턴
- [0085] 130 : 제 2 전극 131 : 연결전극
- [0086] 132 : 금속패턴 150 : 어레이 기판
- [0087] 153 : 게이트 전극 155 : 게이트 절연막
- [0088] 158 : 반도체층 158a : 액티브층
- [0089] 158b : 오믹콘택층 162 : 데이터 배선
- [0090] 164 : 소스 전극 166 : 드레인 전극
- [0091] 170 : 보호층 172 : 콘택홀
- [0092] 175 : 박막트랜지스터 연결전극 DTr : 구동 박막트랜지스터
- [0093] CA : 경계영역
- [0094] E: 유기전계 발광 다이오드 P : 화소영역

도면

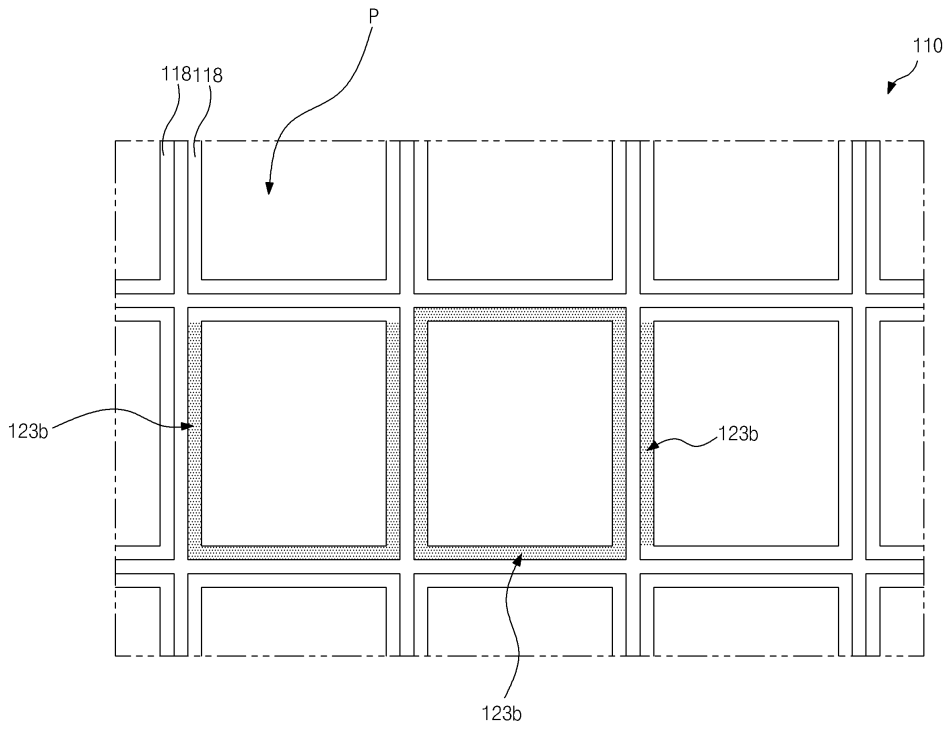
도면1



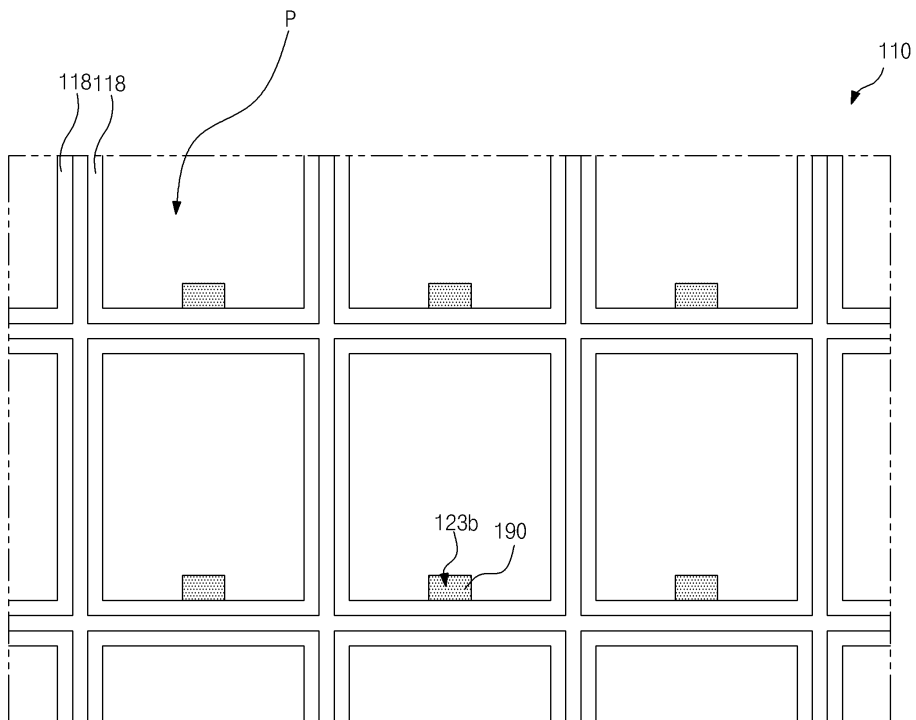
도면2



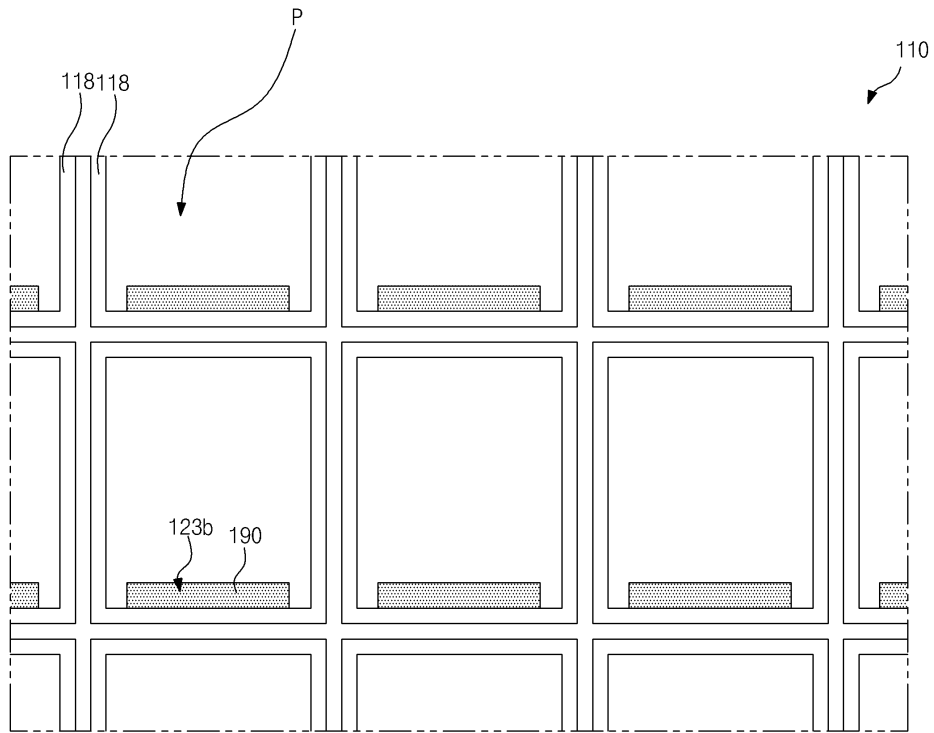
도면3a



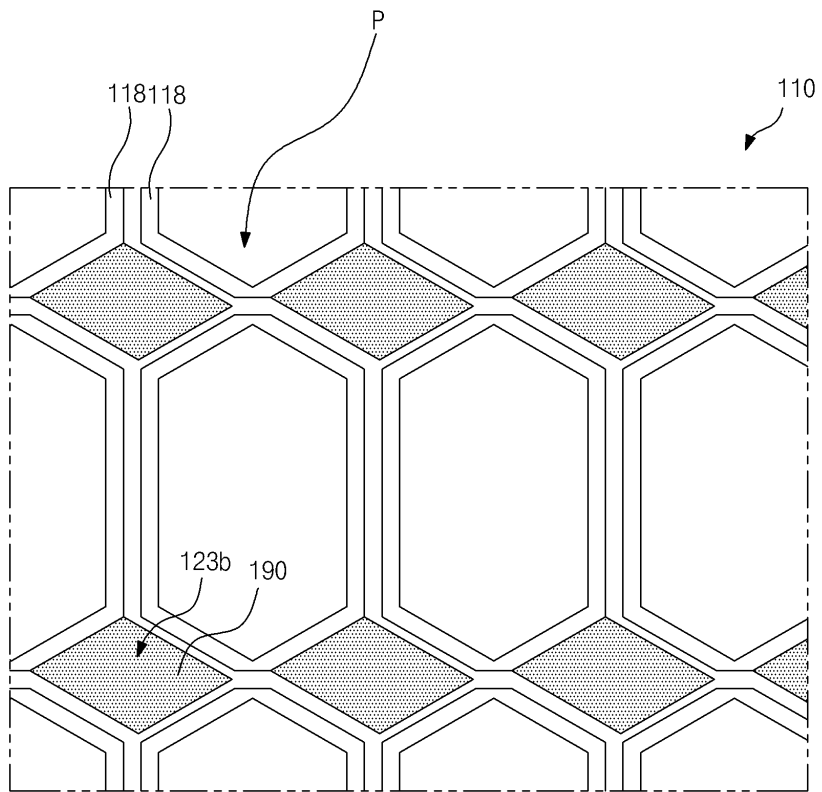
도면3b



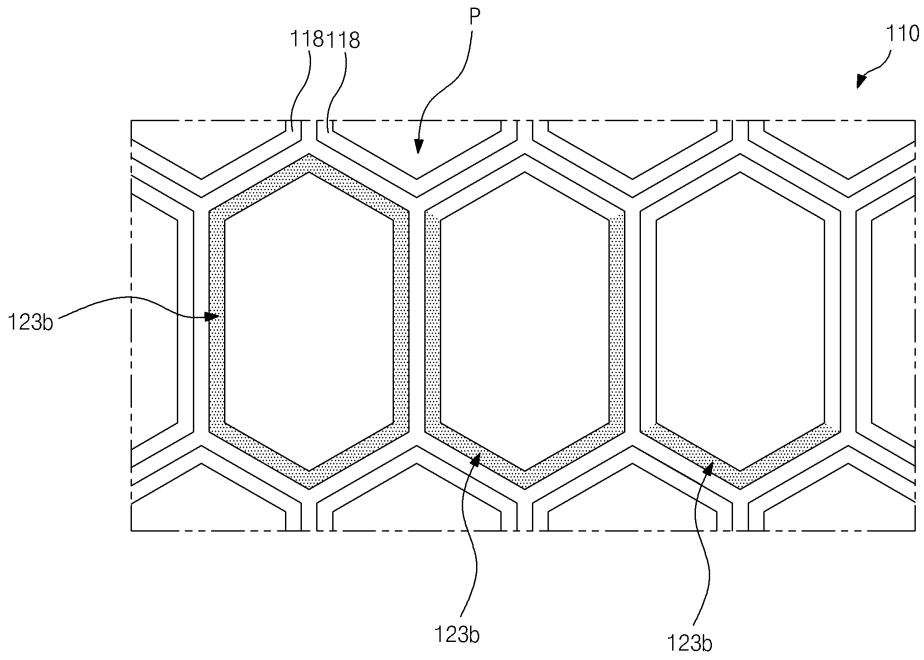
도면3c



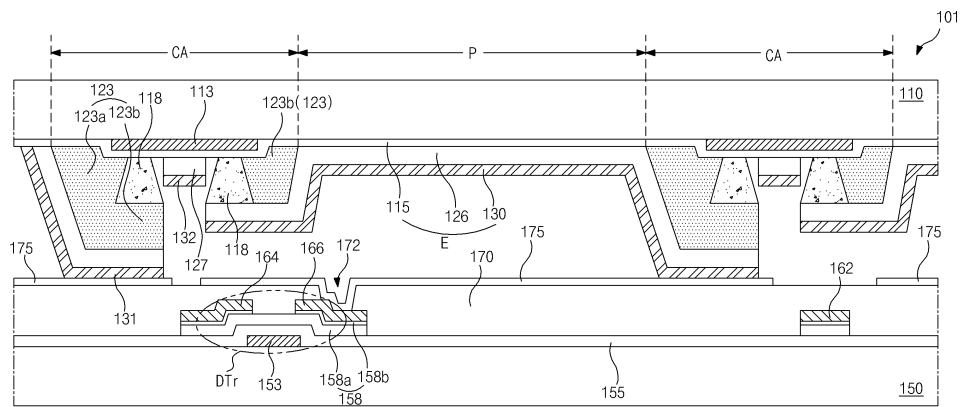
도면3d



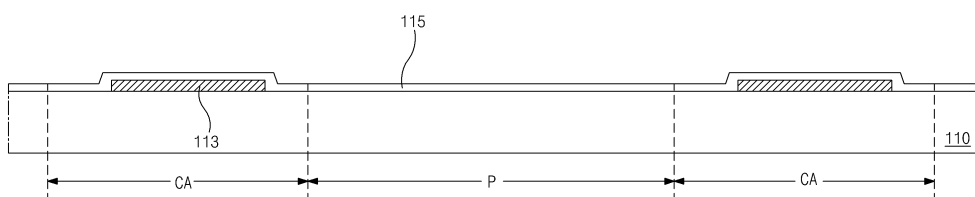
도면3e



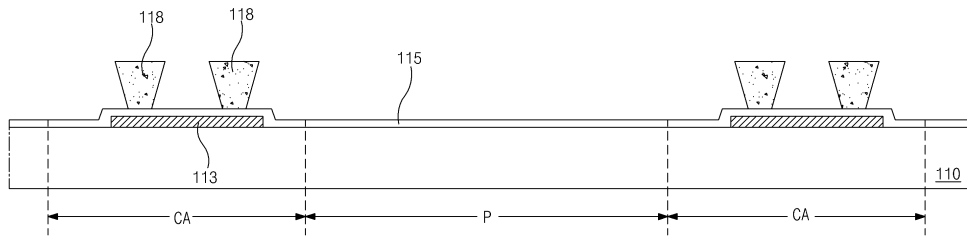
도면4



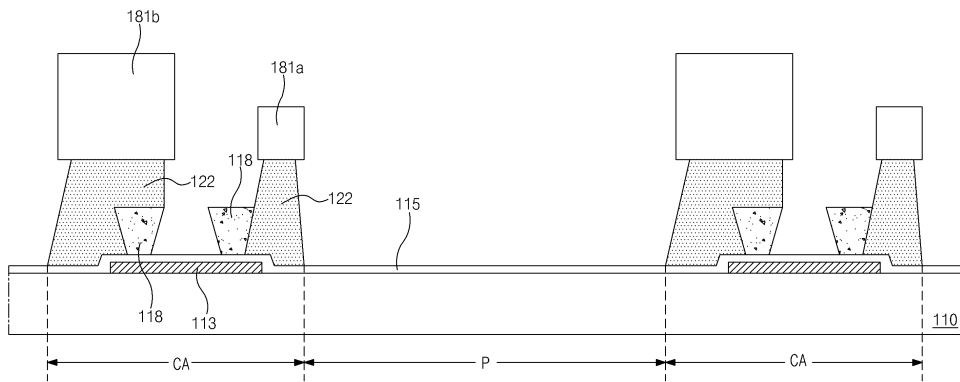
도면5a



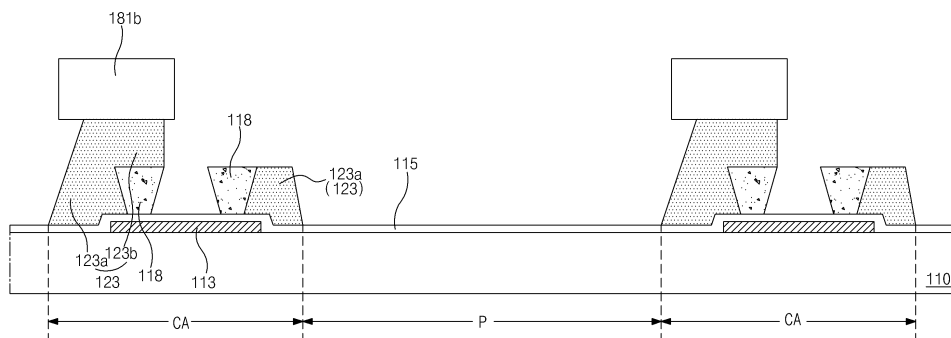
도면5b



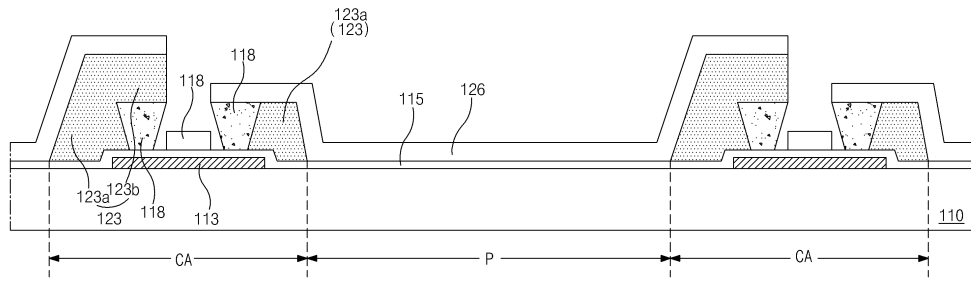
도면5c



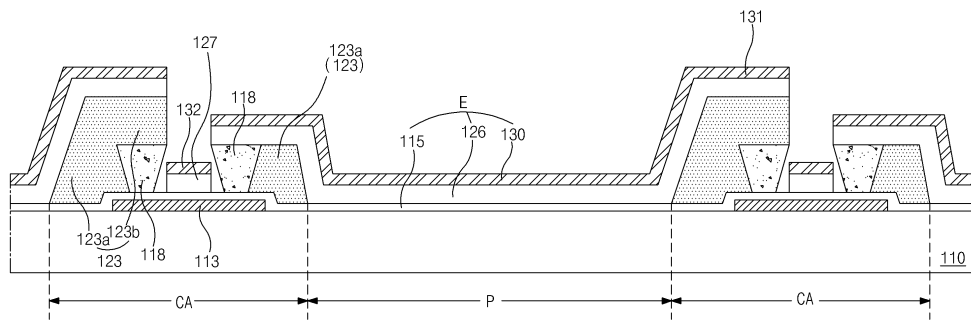
도면5d



도면5e



도면5f



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	KR1020100049427A	公开(公告)日	2010-05-12
申请号	KR1020080108571	申请日	2008-11-03
[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	MIN KYUNG HEE 민경희 BAE SUNG JOON 배성준 LEE JOON SUK 이준석 KIM DO HYUNG 김도형		
发明人	민경희 배성준 이준석 김도형		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/22 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3253 H01L27/3246 H01L31/161 H01L51/0053 H01L51/0096 H01L51/5234 H01L2924/13069		
其他公开文献	KR101236243B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明中，在像素区中实现屏幕和，围绕所述像素区域，并限定像素区域之间的边界区域的最小单位，并且布置成面对所述第一和第二基底中的另一预定距离间隔开的。第一电极形成在第一基板的整个内表面上；第一间隔壁和从彼此间间隔开在每个边界区域的所述第一电极和形成于下双重结构，该横截面具有相对于所述第一基板的倒锥形形状；形成在第一电极的下表面上并具有第一高度的第一区域，第一区域与第一电极的侧表面接触，由第二区域形成的可变图案，第二区域具有大于第一高度的第二高度；在每个像素区域中在第一电极下方形成的有机发光层；第二电极从像素区域延伸到有机发光层下方的可变图案的第二区域；对于每个像素区域在第二基板上形成的开关薄膜晶体管和与开关薄膜晶体管电连接的驱动薄膜晶体管，包括连接到形成成为与驱动薄膜晶体管的一个电极的电极的薄膜晶体管，其特征在于，所述第二电极和连接到形成在所述第二区域中的电极的薄膜晶体管的双板型，所述可变图案接触并且被配置成彼此提供了一种有机电致发光器件及其制造方法。

