



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0064586
(43) 공개일자 2010년06월15일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0123091

(22) 출원일자 2008년12월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김동환

대구광역시 달서구 용산1동 롯데캐슬아파트 110동 406호

송창현

경상북도 구미시 송정동 동양한신아파트 103-303

배정규

인천광역시 서구 가좌2동 한신 휴 플러스 216동 1201호

(74) 대리인

특허법인네이트

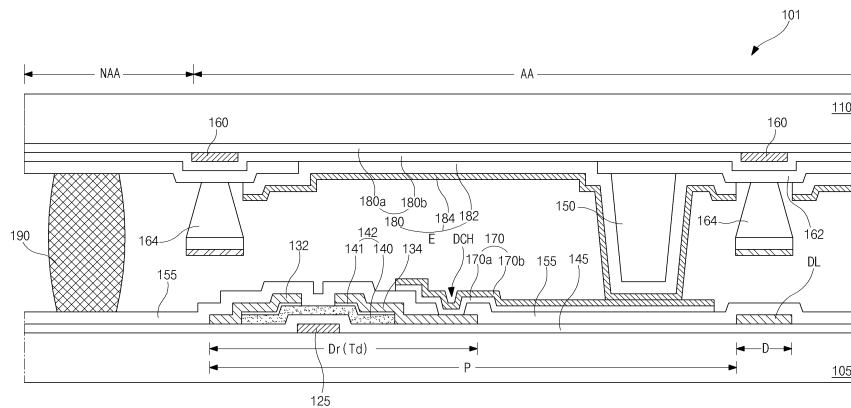
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 표시소자 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 표시수단의 애노드 전극을 이중층으로 형성하는 표시소자 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 기판 상에 제 1 화소전극 및 제 1 화소전극 상의 제 2 화소전극으로 구성되는 애노드 전극; 상기 제 1 화소전극 및 상기 제 2 화소전극 사이에 개재된 보조전극; 상기 애노드 전극 상의 유기 발광층; 상기 유기 발광층 상의 캐소드 전극; 을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 제 1 화소전극 및 제 1 화소전극 상의 제 2 화소전극으로 구성되는 애노드 전극;
상기 제 1 화소전극 및 상기 제 2 화소전극 사이에 개재된 보조전극;
상기 애노드 전극 상의 유기 발광층;
상기 유기 발광층 상의 캐소드 전극;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시소자의 표시기관.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 보조배선과 대응되는 상기 제 2 화소전극 상의 버퍼패턴;
상기 버퍼패턴 상의 위치하고, 화소영역을 분리하는 격벽;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시소자의 표시기관.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 제 1 화소전극 및 상기 제 2 화소전극은 ITO 또는 ZTO로 형성되고, 상기 보조전극은 폴리브덴 또는 폴리브덴 합금으로 형성되고, 상기 버퍼패턴은 실리콘 산화막으로 형성되는 것을 특징으로 하는 표시소자의 표시기관.

청구항 4

기관 상에 제 1 화소전극 및 상기 제 1 화소전극 상의 제 2 화소전극으로 구성되는 애노드 전극을 형성하는 단계;
상기 제 1 화소전극과 상기 제 2 화소전극 사이에 개재되는 보조배선을 형성하는 단계;
상기 애노드 전극 상의 유기 발광층을 형성하는 단계;
상기 유기 발광층 상의 캐소드 전극을 형성하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시소자의 표시기관 제조방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 제 1 화소전극 상에 금속층을 형성하고, 제 1 식각액에 의해 상기 금속층을 패터닝하여 상기 보조배선을 형성하고, 상기 제 1 식각액에 의해 상기 제 1 화소전극의 표면을 식각하는 단계와,
상기 보조배선을 포함한 상기 제 1 화소전극 상에 상기 제 2 화소전극을 형성하는 단계;
상기 제 2 화소전극 상에 절연층을 형성하고, 제 2 식각액에 의해 상기 절연층을 패터닝하여, 상기 보조배선과 대응되는 상기 제 2 화소전극 상에 버퍼패턴을 형성하고, 상기 제 2 식각액에 의해 상기 제 2 화소전극의 표면을 식각하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시소자의 표시기관 제조방법

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 버퍼패턴 상의 위치하고, 화소영역을 분리하는 격벽을 형성하는 단계;
 상기 버퍼패턴과 상기 유기 발광층 사이에 위치하는 패턴드 스페이서를 형성하는 단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시소자의 표시기판.

청구항 7

제 5 항에 있어서,
 상기 제 1 및 상기 제 2 화소전극은 ITO 또는 ZTO이고, 상기 금속층은 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금이고, 상기 절연층은 실리콘 산화막인 것을 특징으로 하는 표시소자의 표시기판 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
 상기 제 1 식각액은 인산, 질산, 초산 및 초순수로 구성되고, 상기 제 2 식각액은 상기 제 2 식각액은 H₂O, NH₄F 및 HF로 구성되는 것을 특징으로 하는 표시소자의 표시기판 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
 상기 제 1 식각액에서 인산, 질산, 초산 및 초순수는 각각 55%, 2%, 25%, 및 18%로 구성되고, 상기 제 2 식각액에서 H₂O와 HF의 질량비는 20:1인 것을 특징으로 하는 표시소자의 표시기판 제조방법.

청구항 10

서로 대향하여 합착되는 제 1 기판 및 제 2 기판;
 상기 제 1 기판 상의 구동수단;
 상기 제 2 기판 상에 형성되고 상기 구동수단에 의해 구동되는 표시수단,
 상기 표시수단은, 상기 제 2 기판 상에 형성되는 제 1 화소전극, 상기 제 1 화소전극 상의 제 2 화소전극으로 구성되는 애노드 전극; 상기 제 1 화소전극 및 상기 제 2 화소전극 사이에 개재되는 보조전극; 상기 애노드 전극 상의 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상의 캐소드 전극;을 포함하고, 상기 캐소드 전극이 상기 구동수단과 연결되는 것을 특징으로 하는 표시소자.

청구항 11

제 1 기판 상에 스위칭 트랜지스터와 구동트랜지스터를 포함하는 구동수단을 형성하는 단계;
 제 2 기판 상에 제 1 화소전극, 상기 제 1 화소전극 상의 제 2 화소전극으로 구성되는 애노드 전극; 상기 제 1 화소전극과 상기 제 2 화소전극 사이에 개재되는 보조배선; 상기 애노드 전극 상의 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상의 캐소드 전극;을 형성하는 단계;
 상기 제 1 기판 상의 구동 트랜지스터와 상기 제 2 기판의 캐소드 전극이 연결되도록 상기 제 1 및 제 2 기판

을 합착하는 단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 표시수단의 애노드 전극을 이중층으로 형성하는 표시소자 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 사용되는 표시장치 중의 하나인 CRT(Cathode Ray Tube)는 TV를 비롯해서 계측기기, 정보 단말기기 등의 모니터에 주로 이용되고 있으나, CRT 자체의 무게와 크기로 인해 전자 제품의 소형화, 경량화의 대응에 적극적으로 대응할 수 없었다. 이와 같은 CRT의 문제를 해결하기 위하여, LCD(liquid crystal display), PDP(plasma display panel), OELD(organic electro-luminescent display), VFD(vacuum fluorescent display)와 같은 여러가지 평판표시장치가 제안 및 활용되고 있다. 평판표시장치의 대부분은 투명한 유리기판을 사용하여 제작한다. 평판표시장치 중에서 유기전계 발광소자 및 액정표시장치는 소형화, 경량화, 박형화, 저전력 구동의 장점을 가지고 있어 현재 널리 사용되고 있다.

[0003] 평판표시장치 중 하나인 유기전계 발광소자는 고휘도 및 직류의 5V 내지 15V에서 구동하는 저전압 동작특성을 가진다. 유기전계 발광소자는 자체발광형이므로 명암대비(contrast ratio)가 크고, 초박형 표시장치의 구현이 가능하다. 또한, 유기전계 발광소자는 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 매우 빠르므로 동화상 구현이 용이하고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.

[0004] 이러한 특성을 갖는 유기전계 발광소자는 수동 매트릭스 방식과 능동 매트릭스 방식으로 구분된다. 수동 매트릭스 방식은 다수의 주사선(scan line)과 다수의 신호선(signal line)이 교차하면서 매트릭스 형태의 다수의 픽셀이 구성되고, 각각의 픽셀을 구동하기 위하여 다수의 주사선이 시간에 따라 순차적으로 구동하므로, 요구되는 평균휘도를 나타내기 위해서는 평균휘도에 라인수를 곱한 것 만큼의 순간 휘도를 내야만 한다. 그러나, 능동 매트릭스 방식에서는, 화소를 온/오프(on/off)하는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)가 화소별로 위치하고, 박막트랜지스터와 연결된 제 1 전극은 화소 단위로 온/오프되고, 제 1 전극과 대향하는 제 2 전극은 전면에 형성되어 공통전극이 된다.

[0005] 능동 매트릭스 방식에서는 픽셀에 인가된 전압이 스토리지 커패시터(storage capacitor: Cst)에 충전되어 있어, 그 다음 프레임(frame)의 신호가 인가될 때까지 전원을 인가해 주도록 함으로써, 주사선의 수에 관계없이 한 화면동안 계속해서 구동한다. 따라서, 낮은 전류를 인가하더라도 동일한 휘도를 나타내므로 저소비전력, 고정세, 대형화가 가능한 장점으로 최근에는 능동 매트릭스 방식의 유기전계 발광소자가 주로 이용되고 있다. 이러한 능동 매트릭스 방식의 유기전계 발광소자의 기본적인 구조 및 동작특성에 대해서는 이하 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

[0006] 도 1은 종래기술에 따른 유기전계 발광소자의 단위화소에 대한 회로도이고, 도 2는 종래기술에 따른 유기전계 발광소자의 단위화소에 대한 단면도이고, 도 3a 내지 도 3d는 종래기술에 따른 유기전계 발광소자에 표시기판의 공정 단면도이고, 도 4는 종래기술에 따른 유기전계 발광소자에서 이물질에 의한 애노드와 캐소드의 단락사진이다.

[0007] 유기전계 발광소자는, 일방향으로 형성된 게이트 배선(GL), 게이트 배선(GL)과 수직 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 데이터 배선(DL), 데이터 배선(DL)과 이격하며 전원전압을 인가하기 위한 전원배선(PL), 게이트 배선

(GL)과 데이터 배선(DL)의 교차지점에는 스위칭 트랜지스터(Ts), 스위칭 트랜지스터(Ts)와 전기적으로 연결된 구동 트랜지스터(Td), 및 구동 트랜지스터(Td)와 전기적으로 연결되는 유기발광 다이오드(E)를 포함한다.

[0008] 유기발광 다이오드(E)의 제 1 전극은 구동 트랜지스터(Td)의 드레인 전극과 연결되고, 제 2 전극은 전원배선(PL)과 연결된다. 전원배선(PL)은 전원전압을 유기발광 다이오드(E)로 전달하는 기능을 한다. 구동 트랜지스터(Td)의 게이트 전극과 소스전극 사이에는 스토리지 커패시터(Cst)가 형성된다. 게이트 배선(GL)을 통해 신호가 인가되면 스위칭 트랜지스터(Ts)가 턴-온(turn-on) 되고, 데이터 배선(DL)의 신호가 구동 트랜지스터(Td)의 게이트 전극에 전달되어 구동 트랜지스터(Td)의 턴-온으로 이에 연결된 유기발광 다이오드(E)의 전계-전공쌍에 의해 빛이 출력된다.

[0009] 구동 트랜지스터(Td)가 턴-온 상태가 되면, 전원배선(PL)으로부터 유기발광 다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨이 정해지며 이로 인해 유기발광 다이오드(E)는 그레이 스케일(gray scale)을 구현할 수 있게 되고, 스토리지 커패시터(Cst)는 스위칭 트랜지스터(Ts)가 오프(off) 되었을 때, 구동 트랜지스터(Td)의 게이트 전압을 일정하게 유지시키는 역할을 함으로써 스위칭 트랜지스터(Ts)가 오프(off) 상태가 되더라도 다음 프레임(frame)까지 유기발광 다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨을 일정하게 유지할 수 있게 된다.

[0010] 도 1 및 도 2와 같이, 종래기술에 따른 유기전계 발광소자(10)는 화상을 구현하는 표시영역(AA) 및 화상이 구현되지 않는 비표시 영역(NAA)으로 구분되고, 서로 대향하여 합착되는 제 1 기판(12)과 제 2 기판(14)을 포함한다. 표시영역(AA)은 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)이 교차하여 정의되는 화소영역(P), 구동 트랜지스터(Td)가 형성되는 구동영역(Dr), 데이터 배선(DL)이 형성되는 데이터 영역(D)으로 세분화된다.

[0011] 구동 트랜지스터가 형성되는 구동기판으로써, 제 1 기판(5) 상에는 서로 교차하여 화소 영역(P)을 정의하는 게이트 배선(GL) 및 데이터 배선(DL), 게이트 배선(GL) 및 데이터 배선(DL)의 교차지점에 위치하는 스위칭 트랜지스터(Ts), 스위칭 트랜지스터(Ts)에 연결된 구동 트랜지스터(Td), 스위칭 트랜지스터(Ts)와 구동 트랜지스터(Td)를 피복하고, 구동 트랜지스터(Td)의 드레인 전극(34)을 노출하는 드레인 콘택홀(DCH)을 포함하는 보호막(55), 드레인 콘택홀(DCH)을 통하여 드레인 전극(34)과 연결되는 연결전극(70)이 순차적으로 형성된다. 구동 트랜지스터(Td)는 게이트 전극(25), 액티브층(40)과 오믹 콘택층(41)으로 이루어진 반도체층(42)과 소스 전극(32) 및 드레인 전극(34)을 포함한다.

[0012] 유기전계 발광다이오드가 형성되는 표시기판으로써, 제 2 기판(10) 상에는 표시영역(AA) 상의 보조전극(60), 보조전극(60)을 포함한 제 2 기판(10) 상의 애노드 전극(anode electrode)(80), 애노드 전극(80) 상의 버퍼패턴(62), 버퍼패턴(62) 상에 위치하고, 역경사 형태의 단면을 가지는 다수의 격벽(64), 격벽(64) 사이의 화소영역(P)에서 버퍼패턴(62) 상에 위치하는 패턴드 스페이서(50), 다수의 격벽(64)에 의해 화소영역(P) 별로 분리되고 애노드 전극(80)과 패턴드 스페이서(50)의 측면 및 상면 상의 유기 발광층(82), 및 유기 발광층(82) 상의 캐소드 전극(cathode electrode)(84)이 차례로 형성된다. 애노드 전극(80), 유기 발광층(82) 및 캐소드 전극(84)을 포함하여 유기발광 다이오드(E)라 한다.

[0013] 보조전극(60)은 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금을 포함하는 금속물질을 사용하고, 애노드 전극(80)은 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)와 같은 일함수가 비교적 높은 투명한 도전성 물질을 사용한다. 보조전극(60)은 비교적 저항이 큰 물질로 이루어진 애노드 전극(80)의 저항값을 낮추기 위해 형성되는 것으로, 필요에 따라서는 생략하는 것이 가능하다. 버퍼패턴(62) 상에 설치되는 패턴드 스페이서(50)는 제 1 기판(5)과 제 2 기판(10) 간의 셀 갭을 일정하게 유지시켜주는 기능을 한다.

[0014] 패턴드 스페이서(50)의 상면에 형성된 캐소드 전극(84)은 연결전극(70)과 접촉되어야 유기발광 다이오드(E)가 동작할 수 있다. 제 1 기판(5)과 제 2 기판(10)의 비표시 영역(NAA)에 대응된 부분은 보호막(55)과 버퍼패턴

(62)에 의해 피복된다. 제 1 기판(5) 및 제 2 기판(10)의 외주연을 따라 비표시 영역(NAA)와 대응되는 보호막(55) 및 버퍼패턴(62)과 각각 접촉하는 쉘 패턴(90)이 위치한다. 패턴드 스페이서(50)는 감광막으로 형성되고, 유기 발광층(82)은, 화소영역(P) 별로 적색, 녹색, 및 청색을 발광하는 유기물질로 이루어진다.

[0015] 도 3a 내지 도 3c를 참조하여, 본 발명의 유기전계 발광소자(10)의 표시기판의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

[0016] 도 3a와 같이, 표시기판으로써 제 2 기판(10) 상에 금속층을 형성하고 패터닝하여 보조전극(60)을 형성하고, 보조전극(60)을 포함한 제 2 기판(10) 상에 투명한 도전성 물질을 적층하고 패터닝하여 애노드 전극(80)을 형성한다. 애노드 전극(80)은 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)와 같은 일함수가 비교적 높은 투명한 도전성 물질을 사용한다. 애노드 전극(80)으로 스퍼터링(sputtering)(도시하지 않음) 장치를 사용하여 형성한다.

[0017] 스퍼터링 장치에서 ITO 또는 ZTO의 물질로 애노드 전극(80)을 형성하는 과정에서, 애노드 전극(80)의 표면에 이물질(particle)이 형성될 수 있다. 이물질은 스퍼터링 장비의 챔버의 내벽에 부착되어 있는 필름 또는 스퍼터링 장비에서 타겟에 DC 전압을 인가하기 위해 스캔 경로를 따라 이동되는 마그네트에 의해 발생된다. 물론, 이물질이 다른 이유에 의해 발생하는 것을 배제하지 않는다. 애노드 전극(80)은 제 2 기판(10)의 전체에 걸쳐 공통배선으로 형성되므로 별도의 패터닝과정을 거치지 않는다.

[0018] 도 3b와 같이, 애노드 전극(80)을 포함한 제 2 기판(10) 상에 실리콘 질화막(SiNx)와 같은 절연물질을 적층하고 패터닝하여 버퍼패턴(62)을 형성한다. 버퍼패턴(62)은 실리콘 질화막을 건식식각(dry etch)을 이용하여 패터닝한다. 버퍼패턴(62)은 보조전극(60)과 대응되는 애노드 전극(80) 상에 적층되고, 또한 비표시 영역(NAA)과 대응되는 제 2 기판(10)까지 연장되어 설치된다.

[0019] 도 3c와 같이, 보조패턴(160)과 대응되는 애노드 전극(80) 상에 역경사의 단면을 가지는 격벽(64)을 형성하고, 화소영역(P)의 버퍼패턴(62) 상에 패턴드 스페이서(50)를 형성한다. 패턴드 스페이서(50)는 경사의 단면을 가진다. 격벽(64)에 의해서 분리되는 각각의 화소영역(P)에서 애노드 전극(80) 상에 유기 발광층(82)을 형성한다. 유기 발광층(82)은 화소영역(P) 별로 분리되고, 패턴드 스페이서(50)의 상면 및 측면을 피복한다.

[0020] 유기 발광층(82) 상에 캐소드 전극(84)을 형성한다. 캐소드 전극(84)은 유기 발광층(82)과 접촉하는 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)으로 이루어지는 제 1 층, 칼슘(Ca)의 확산을 방지하기 위해 은(Ag)으로 이루어지는 제 2 층, 및 제 1 기판(5)의 연결전극(70)과 접촉하고 흡습 특성을 가는 칼슘(Ca)으로 이루어지는 제 3 층으로 구성된다.

[0021] 도 3c에서, 스퍼터링 장비에서 챔버 내벽의 필름 또는 마그네트의 이동에 의해 화소전극으로 사용하는 애노드 전극(80)의 표면에 이물질이 형성될 수 있다. 애노드 전극(80)은 공통전극으로써 패터닝 과정을 거치지 않고, 애노드 전극(80) 상의 버퍼패턴(62)은 건식식각에 의해 패터닝 되므로, 실질적으로 애노드 전극(80)의 표면에 형성되는 이물질을 습식식각에 의해 제거할 수 있는 기회가 없다. 애노드 전극(80)의 표면에 이물질이 형성되면, 이물질과 대응되는 부분에 형성되는 유기 발광층(82)과 제 2 전극(84)에 결함을 발생시키고, 이로 인해 애노드 전극(80)과 캐소드 전극(84)을 단락(short)시킬 수 있다.

[0022] 다시 말하면, 애노드 전극(80) 상에 유기 발광층(84)을 형성할 때, 이물질과 대응되는 부분에는 유기 발광층(84)의 증착속도가 느리거나 증착이 되는 않는 경우가 발생한다. 이물질과 대응되는 부분에 유기 발광층(84)이 형성이 되지 않으면, 유기 발광층(84) 상에 캐소드 전극(84)을 형성할 때, 유기 발광층(84)에 의해 피복되지 않

은 애노드 전극(80)의 이물질이 캐소드 전극(84)이 접촉할 수 있게 된다. 따라서, 애노드 전극(80) 상에 이물질이 개입되므로써, 최종적으로 애노드 전극(80)과 캐소드 전극(84)의 단락되고, 화소영역(P)은 항상 화이트 또는 블랙상태를 이루게 되어 화상품질을 저하시키거나 또는 수율을 저하시킨다.

[0023] 도 4는 이물질에 의해 화소전극으로써 애노드 전극(80)과 캐소드 전극(84)의 단락상태를 나타낸 사진이다. 이물질이 애노드 전극(80) 상에 형성되어, 이물질의 주위로 유기 발광층(82)이 형성되지 않아, 유기 발광층(82) 상에 형성되는 캐소드 전극(84)이 애노드 전극(80)과 접촉되어 단락된 것을 나타낸다.

[0024] 제 1 및 제 2 기관(5, 10)의 제작을 완료한 후, 제 1 기관(5) 또는 제 2 기관(10)의 표시영역(AA)을 감싸는 비 표시 영역(NAA)을 따라 열경화성 수지 또는 자외선 경화성 수지로 이루어진 셀 패턴(90)을 형성하고, 일정한 셀 갭을 유지하면서 제 1 기관(5)과 제 2 기관(10)을 합착한다. 셀 패턴(90)은 제 1 기관(5)과 제 2 기관(10)의 일정한 셀 갭을 유지하고, 제 1 기관(5)과 제 2 기관(10) 사이의 공간을 진공상태로 유지하는 기능을 한다.

[0025]

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0026] 상기와 같은 종래기술의 문제를 해결하기 위하여, 본 발명은 표시수단의 애노드 전극을 이중층으로 형성하고, 각 층의 표면을 식각하여 애노드 전극이 캐소드 전극과 단락되는 것을 방지하는 표시소자 및 그의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0027] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 표시소자의 표시기관은, 기관 상에 제 1 화소전극 및 제 1 화소전극 상의 제 2 화소전극으로 구성되는 애노드 전극; 상기 제 1 화소전극 및 상기 제 2 화소전극 사이에 개재된 보조전극; 상기 애노드 전극 상의 유기 발광층; 상기 유기 발광층 상의 캐소드 전극;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기와 같은 표시소자의 표시기관에 있어서, 상기 보조배선과 대응되는 상기 제 2 화소전극 상의 버퍼패턴; 상기 버퍼패턴 상의 위치하고, 화소영역을 분리하는 격벽;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 상기와 같은 표시소자의 표시기관에 있어서, 상기 제 1 화소전극 및 상기 제 2 화소전극은 ITO 또는 ZTO로 형성되고, 상기 보조전극은 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금으로 형성되고, 상기 버퍼패턴은 실리콘 산화막으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0030] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 표시소자의 표시기관 제조방법은, 기관 상에 제 1 화소전극 및 상기 제 1 화소전극 상의 제 2 화소전극으로 구성되는 애노드 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 화소전극과 상기 제 2 화소전극 사이에 개재되는 보조배선을 형성하는 단계; 상기 애노드 전극 상의 유기 발광층을 형성하는 단계; 상기 유기 발광층 상의 캐소드 전극을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 상기와 같은 표시소자의 표시기관 제조방법에 있어서, 상기 제 1 화소전극 상에 금속층을 형성하고, 제 1 식각액에 의해 상기 금속층을 패터닝하여 상기 보조배선을 형성하고, 상기 제 1 식각액에 의해 상기 제 1 화소전극의 표면을 식각하는 단계와, 상기 보조배선을 포함한 상기 제 1 화소전극 상에 상기 제 2 화소전극을 형성하는 단계; 상기 제 2 화소전극 상에 절연층을 형성하고, 제 2 식각액에 의해 상기 절연층을 패터닝하여, 상기 보조배선과 대응되는 상기 제 2 화소전극 상에 버퍼패턴을 형성하고, 상기 제 2 식각액에 의해 상기 제 2 화소전극의 표면을 식각하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 상기와 같은 표시소자의 표시기관 제조방법에 있어서, 상기 버퍼패턴 상의 위치하고, 화소영역을 분리하는 격벽을 형성하는 단계; 상기 버퍼패턴과 상기 유기 발광층 사이에 위치하는 패턴드 스페이서를 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 상기와 같은 표시소자의 표시기관에 있어서, 상기 제 1 및 상기 제 2 화소전극은 ITO 또는 ZTO이고, 상기 금속

층은 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금이고, 상기 절연층은 실리콘 산화막인 것을 특징으로 한다.

- [0034] 상기와 같은 표시소자의 표시기관 제조방법에 있어서, 상기 제 1 식각액은 인산, 질산, 초산 및 초순수로 구성되고, 상기 제 2 식각액은 상기 제 2 식각액은 H₂O, NH₄F 및 HF로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 상기와 같은 표시소자의 표시기관 제조방법에 있어서, 상기 제 1 식각액에서 인산, 질산, 초산 및 초순수는 각각 55%, 2%, 25%, 및 18%로 구성되고, 상기 제 2 식각액에서 H₂O와 HF의 질량비는 20:1인 것을 특징으로 한다.
- [0036] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 표시소자는, 서로 대향하여 합착되는 제 1 기관 및 제 2 기관; 상기 제 1 기관 상의 구동수단; 상기 제 2 기관 상에 형성되고 상기 구동수단에 의해 구동되는 표시수단, 상기 표시수단은, 상기 제 2 기관 상에 형성되는 제 1 화소전극, 상기 제 1 화소전극 상의 제 2 화소전극으로 구성되는 애노드 전극; 상기 제 1 화소전극 및 상기 제 2 화소전극 사이에 개재되는 보조전극; 상기 애노드 전극 상의 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상의 캐소드 전극;을 포함하고, 상기 캐소드 전극이 상기 구동수단과 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 표시소자의 제조방법은, 제 1 기관 상에 스위칭 트랜지스터와 구동트랜지스터를 포함하는 구동수단을 형성하는 단계; 제 2 기관 상에 제 1 화소전극, 상기 제 1 화소전극 상의 제 2 화소전극으로 구성되는 애노드 전극; 상기 제 1 화소전극과 상기 제 2 화소전극 사이에 개재되는 보조배선; 상기 애노드 전극 상의 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상의 캐소드 전극;을 형성하는 단계; 상기 제 1 기관 상의 구동 트랜지스터와 상기 제 2 기관의 캐소드 전극이 연결되도록 상기 제 1 및 제 2 기관을 합착하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0038] 본 발명에 따른 표시소자 및 그의 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0039] 본 발명은 표시소자에서, 표시수단인 유기발광 다이오드의 애노드 전극을 형성할 때, 챔버의 내벽에 부착되어 있는 필름 또는 마그네트의 이동에 의한 이물질이 발생할 수 있고, ITO로 형성되는 애노드 전극을 두껍게 형성할수록 기관이 챔버 내부에 장시간 체류하기 때문에 이물질의 오염가능성이 높아진다.
- [0040] 본 발명은 애노드 전극을 제 1 및 제 2 화소전극으로 구성되는 이중층으로 형성하여 이물질의 오염가능성을 감소시켰고, 또한, 제 1 화소전극 상에 보조배선을 형성하여 보조배선의 패터닝에 사용하는 제 1 식각액으로 제 1 화소전극의 표면을 식각하고, 제 2 화소전극 상에 형성되는 버퍼패턴의 패터닝에 사용하는 제 2 식각액으로 제 2 화소전극의 표면을 식각하여 애노드 전극 상에 이물질의 잔류가능성을 원천적으로 배제한다. 따라서, 애노드 전극 상의 이물질에 의해, 애노드 전극이 캐소드 전극과 단락되는 문제가 발생하지 않기 때문에, 화상품질 및 수율의 저하를 방지한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0041] 본 발명에서는 표시소자로서 대표적으로 유기전계 발광소자에 대하여, 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0042] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 단면도이고, 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 제 1 기관의 공정 단면도이고, 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 제 2 기관의 공정 단면도이고, 도 8은 ITO막의 이물질의 개수 비교도이고, 도 9는 유기발광 다이오드에 역바이어스를 인가했을 때 암점의 개수 비교도이다. 본 발명의 유기전계 발광소자의 단위화소의 회로도는 종래기술과 동일하므로, 도 1을 참조하여 설명한다.

[0043]

- [0044] 도 5와 같이, 본 발명에 따른 유기전계 발광소자(101)는 화상을 구현하는 표시영역(AA)과, 화상을 구현하지 않는 비표시 영역(NAA)으로 구분되고, 서로 대향하여 합착된 제 1 기관(105)과 제 2 기관(110)을 포함한다. 표시 영역(AA)은 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)이 교차하여 정의되는 화소영역(P), 화소영역(P)의 내부에 정의되는 구동 트랜지스터(Td)가 형성되는 구동영역(Dr), 데이터 배선(DL)이 형성되는 데이터 영역(D) 등으로 세분화된다.
- [0045] 화소영역(P), 구동영역(Dr), 및 데이터 영역(D)을 포함하는 구동기관으로써 제 1 기관(105) 상에는 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트 배선(G1), 데이터 배선(DL), 게이트 배선(GL) 및 데이터 배선(DL)의 교차지점에 위치하는 스위칭 트랜지스터(Ts), 스위칭 트랜지스터(Ts)에 연결된 구동 트랜지스터(Td), 스위칭 트랜지스터(Ts)와 구동 트랜지스터(Td)를 피복하고, 구동 트랜지스터(Td)의 드레인 전극(134)을 노출하는 드레인 콘택홀(DCH)을 가지는 보호막(155), 보호막(155)의 상부로 드레인 콘택홀(DCH)을 통해 드레인 전극(134)과 전기적으로 연결되는 연결전극(170)이 순차적으로 형성된다. 제 1 기관(105) 상에 형성되는 게이트 배선(GL), 데이터 배선(DL), 스위칭 트랜지스터(Ts), 구동 트랜지스터(Td) 및 연결전극(170) 등을 표시소자를 구동시키는 구동수단이라 칭한다.
- [0046] 보호막(155)은 산화 실리콘(SiO₂) 또는 질화 실리콘(SiN_x) 등의 무기절연물을 사용하거나, 필요에 따라서는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene) 또는 포토 아크릴(photo acryl)을 포함하는 유기절연물을 사용할 수 있다. 연결전극(170)은 제 1 층(170a)과 제 2 층(170b)의 이중층으로 구성될 수 있으며, 제 1 층(170a)은 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명한 도전성 물질을 사용하고, 제 2 층(170b)은 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금을 포함하는 금속물질을 사용한다. 구동 트랜지스터(Td)는 게이트 전극(125), 액티브층(140)과 오믹 콘택층(141)으로 이루어진 반도체층(142)과 소스 전극(132) 및 드레인 전극(134)을 포함한다.
- [0047] 표시기관으로써 제 2 기관(110) 상에는 제 1 화소전극(180a), 데이터 영역(D)과 대응되는 제 1 화소전극(180a) 상의 보조전극(160), 및 보조전극(160)을 포함한 제 1 화소전극(180a) 상의 제 2 화소전극(180b), 보조전극(160)과 대응되는 제 2 화소전극(180b) 상에 위치하고 비표시 영역(NAA)을 피복하는 버퍼패턴(162), 버퍼패턴(162) 상에 역경사의 형태의 단면을 가지는 격벽(164), 격벽(164) 사이의 화소영역(P)에서 버퍼패턴(162) 상에 형성되는 패턴드 스페이서(150), 화소영역(P) 별로 분리되어 애노드 전극(180) 상의 유기 발광층(182), 및 유기 발광층(182) 상에 캐소드 전극(184)이 순차적으로 형성된다. 애노드 전극(180)은 제 1 및 제 2 화소전극(180a, 180b)을 포함한다. 애노드 전극(180), 유기 발광층(182) 및 캐소드 전극(184)에 의해 유기발광 다이오드(E)가 형성된다. 유기발광 다이오드(E)를 표시수단이라 칭한다.
- [0048] 제 1 및 제 2 화소전극(180a, 180b)은 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)와 같은 일함수가 비교적 높은 투명한 도전성 물질을 사용하고, 보조전극(160)은 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금을 포함하는 금속물질을 사용한다. 보조전극(160)은 비교적 저항이 큰 물질로 이루어진 애노드 전극(180)의 저항값을 낮추기 위해 형성되는 것으로, 필요에 따라서는 생략하는 것이 가능하다. 버퍼패턴(162) 상에 설치되는 패턴드 스페이서(150)는 제 1 기관(105)과 제 2 기관(110) 간의 셀 갭을 일정하게 유지시켜주는 기능을 한다.
- [0049] 화소영역(P) 내에 형성된 유기 발광층(182)은 역경사 형태를 가지는 격벽(160)에 의해 인접한 화소영역(P)과 분리되며, 패턴드 스페이서(150)의 측면 및 상부와 애노드 전극(180)을 피복한다. 유기 발광층(182)은 화소영역(P) 별로 적색, 녹색, 및 청색을 발광하는 유기물질로 이루어지도록 설계하여 풀 컬러를 구현한다. 캐소드 전극(184)은 삼중층의 구조로 형성될 수 있다. 삼중층의 캐소드 전극(184)은, 유기 발광층(182)과 접촉하는 알루미늄(A1) 또는 알루미늄 합금(A1Nd)으로 이루어지는 제 1 층, 칼슘(Ca)의 확산을 방지하기 위해 은(Ag)으로 이루어지는 제 2 층, 및 제 1 기관(105)의 연결전극(170)과 접촉하고 흡습 특성을 가는 칼슘(Ca)으로 이루어지는 제 3 층으로 구성된다.
- [0050] 유기 발광층(182)과 애노드 전극(180) 사이에는 정공수송층(hole transporting layer)과 정공주입층(hole

injection layer)을, 유기 발광층(182)과 캐소드 전극(184) 사이에 전자주입층(electron injection layer) 및 전자수송층(electron transporting layer)을 더욱 형성할 수도 있다.

- [0051] 도 6a 내지 도 6d를 참조하여, 본 발명의 유기전계 발광소자(101)의 구동기관으로써 제 1 기관(105)의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0052] 도 6a와 같이, 투명한 유리기관을 사용하고 구동기관으로서 제 1 기관(105) 상에 제 1 전도층(도시하지 않음)을 형성하고, 패터닝하여 게이트 전극(125) 및 게이트 배선(GL)을 형성한다. 제 1 전도층은 알루미늄, 알루미늄합금, 몰리브덴, 크롬, 구리, 및 구리합금 중 하나를 선택하여 형성하거나, 또는 알루미늄합금 상에 몰리브덴 등을 적층한 이중층의 구조를 사용한다.
- [0053] 도 6b와 같이, 게이트 전극(125)을 포함한 제 1 기관(105) 상에 실리콘 산화막 또는 실리콘 질화막과 같은 무기 절연물질, 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene) 또는 포토 아크릴(photo acryl)과 같은 유기절연물로 게이트 절연막(145)을 형성하고, 게이트 절연막(145) 상에 비정질 실리콘층(도시하지 않음)과 비정질 실리콘층 상에 불순물이 도핑된 불순물 반도체층(도시하지 않음)을 형성한다. 비정질 실리콘층과 불순물 반도체층을 패터닝하여 액티브층(140)과 오믹 콘택층(141)로 구성되는 반도체층(142)을 형성한다.
- [0054] 도 6c와 같이, 반도체층(142)을 포함한 제 1 기관(105) 상에 금속층을 형성하고 패터닝하여, 반도체층(142)과 연결되는 소스전극(132), 소스전극(132)과 이격되는 드레인 전극(134), 및 데이터 배선(DL)을 형성한다. 도 6d와 같이, 소스전극(132), 드레인 전극(134) 및 데이터 배선(DL)을 포함하는 제 1 기관(105) 상에 보호층(155)을 형성한다. 드레인 전극(134)과 대응되는 보호층(155)을 식각하여, 드레인 전극(134)을 노출시키는 드레인 콘택홀(DCH)을 형성한다. 드레인 콘택홀(DCH)을 포함하는 보호층(155) 상에 제 2 전도층(도시하지 않음)을 형성하고 패터닝하여, 드레인 콘택홀(DCH)을 통하여 드레인 전극(134)과 연결되는 연결전극(170)을 형성한다.
- [0055] 도 7a 내지 도 7d를 참조하여, 본 발명의 유기전계 발광소자(101)의 표시기관으로써 제 2 기관(110)의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0056] 도 7a와 같이, 유기발광 다이오드가 형성되는 표시수단으로써, 투명한 유리기관을 사용하는 제 2 기관(110) 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)와 같은 일함수가 비교적 높은 투명한 도전성 물질로 제 1 화소전극(180a)을 스퍼터링(sputtering) 방법으로 형성한다. 제 1 화소전극(180a) 상에 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금을 포함하는 금속층(160a)을 형성하고, 금속층(160a) 상에 제 1 감광막(도시하지 않음)을 도포한다. 보조전극 마스크(도시하지 않음)를 이용하여 제 1 감광막을 노광 및 현상함으로써 제 1 감광막 패턴(190)을 형성한다.
- [0057] 도 7b와 같이, 제 1 감광막 패턴(190)을 식각 마스크로 이용하여, 금속층(160a)을 식각함으로써 보조전극(160)을 형성한다. 보조전극(160)은 각각의 화소영역(P)의 경계부분에 배선형태로 위치한다. 금속층(160a)은 인산, 질산, 초산 및 초순수(DI water)를 포함하는 제 1 식각액에 의해서 습식식각(wet etch)된다. 또한, 보조배선(160)을 패터닝한 후에, 계속해서 제 1 감광막 패턴(190)에 의해 차폐되지 않은 제 1 화소전극(180a)의 표면을 제 1 식각액으로 습식식각한다.
- [0058] 제 1 화소전극(180a)의 성막과정에서, 스퍼터링 장비의 챔버 내벽에 부착된 필름 또는 타겟(target)에 직류전류를 인가하기 위한 마그네트(도시하지 않음)의 이동에 의한 이물질(particle)이 발생하고, 이물질이 제 1 화소전극(180a)의 표면에 부착될 수 있다. 그러나, 보조배선(160)의 형성과정에서, 제 1 식각액에 의해서 제 1 화소전극(180a)의 표면이 식각되므로, 제 1 화소전극(180a)의 표면에 이물질을 제거된다. 몰리브덴 또는 몰리브덴 합

금을 포함하는 금속층(160a)의 식각액의 성분은 인산, 질산, 초산 및 초순수가 각각 55%, 2%, 25%, 및 18%로 구성된다.

[0059] 보조전극(160)은 비교적 저항이 큰 물질인 ITO 또는 ZTO로 이루어진 애노드 전극(180)의 저항값을 낮추기 위해 형성되는 것으로, 필요에 따라서는 생략하는 것이 가능하다. 본 발명에서는 보조전극(160)을 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금으로 형성하였지만, 저저항 특성을 갖는 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 및 구리합금으로 형성하는 것이 가능하다. 그러나, 보조전극(160)을 형성하는 금속층(160a)을 식각할 때, 금속층(160a)의 에천트(etchant)에 의해 ITO 또는 ZTO로 이루어지는 제 1 화소전극(180a)의 표면이 동시에 습식식각될 수 있는 물질을 선택하여 사용하는 것이 바람직하다.

[0060] 도 7c와 같이, 제 1 감광막 패턴(190)을 제거하고, 보조전극(160)을 포함하는 제 1 화소전극(180a) 상에, 제 1 화소전극(180a)과 동일한 물질의 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로 구성되는 제 2 화소전극(180b)을 스퍼터링(sputtering) 방법으로 형성한다. 그리고, 제 2 화소전극(180b) 상에 무기절연물질로써 실리콘 산화막(192)을 형성하고, 실리콘 산화막(192) 상에 제 2 감광막(도시하지 않음)을 도포한다. 버퍼패턴 마스크(도시하지 않음)를 적용하고 제 2 감광막을 노광 및 현상하여 제 2 감광막 패턴(194)을 형성한다.

[0061] 도 7d와 같이, 제 2 감광막 패턴(194)을 식각 마스크로 이용하여 실리콘 산화막(192)을 패터닝하여 버퍼패턴(162)을 형성한다. 실리콘 산화막(192)의 제 2 식각액으로 BOE(buffered oxide etchant)를 사용한다. BOE는 H₂O, NH₄F 및 HF를 포함하고, 수용액에서 NH₄F 및 HF의 농도는 각각 38.1% 및 2.4%이다. 그리고, BOE에서 NH₄F와 HF의 질량비는 20:1이다. 실리콘 산화막(192)을 습식식각하여 버퍼패턴(162)을 패터닝한 후에, 제 2 감광막 패턴(194)에 의해서 차폐되지 않은 화소영역(P)와 대응되는 제 2 화소전극(180b)의 표면이 식각된다.

[0062] 제 2 화소전극(180b)의 성막과정에서, 스퍼터링 장비의 챔버 내벽에 부착된 필름 또는 마그네트의 이동에 의한 이물질이 제 2 화소전극(180b)의 표면에 부착될 수 있다. 그러나, 실리콘 산화막(192)을 습식식각하는 제 2 식각액에 의해서 제 2 화소전극(180b)의 표면이 식각되므로, 제 2 화소전극(180b)의 표면에 이물질을 제거된다. 본 발명에서는 버퍼패턴(162)을 실리콘 산화막(192)로 형성하였지만, 절연특성을 가지는 다른 무기물질의 절연막으로 형성하는 것도 가능하다.

[0063] 그러나, 버퍼패턴(162)의 형성에 사용하는 무기물질의 절연막을 식각할 때, 무기물질의 에천트에 의해 ITO 또는 ZTO로 이루어지는 제 2 화소전극(180b)의 표면이 동시에 습식식각될 수 있는 물질을 선택하여 사용하는 것이 바람직하다. 버퍼패턴(162)은 보조전극(160)과 대응되는 제 2 화소전극(180b) 상에 적층되고, 또한 비표시 영역(NAA)과 대응되는 제 2 기판(110)까지 연장되어 설치된다.

[0064] 도 7e와 같이, 버퍼패턴(162)을 포함한 제 2 화소전극(180b) 상에 제 3 감광층(도시하지 않음)을 도포한다. 제 3 감광층은 노광부분이 현상에 의해 잔류하는 네가티브 타입(negative type)이다. 제 3 감광층을 노광하고 현상하여, 보조패턴(160)과 대응되고, 제 2 화소전극(180b) 상에 역경사의 단면을 가지는 격벽(164)을 형성한다. 격벽(164)을 포함하는 제 2 화소전극(180b) 상에 제 4 감광층(도시하지 않음)을 도포한다. 제 4 감광층은 비노광부분이 현상에 의해 잔류하는 포지티브 타입(positive type)이다. 제 4 감광층을 노광하고 현상하여, 화소영역(P)의 버퍼패턴(162) 상에 패턴드 스페이서(150)를 형성한다. 패턴드 스페이서(150)는 경사의 단면을 가진다. 패턴드 스페이서(150)의 높이는 격벽(164)의 높이보다 높다.

[0065] 격벽(164) 및 패턴드 스페이서(150)가 형성된 제 2 기판(110) 상에, 제 1 섀도우 마스크(shadow mask)(도시하지 않음)를 이용하여, 기상상태의 유기발광물질을 증착(evaporation) 또는 액상상태의 유기발광물질을 잉크젯 또는 노즐을 이용하여 분사하는 방법으로 격벽(164)에 의해서 분리되는 각각의 화소영역(P)에서 제 2 화소전극(180b) 상에 유기 발광층(182)을 형성한다. 유기 발광층(182)은 화소영역(P) 별로 분리되고, 패턴드 스페이서(150)의

상면 및 측면을 피복한다.

- [0066] 유기 발광층(182)은 물질을 달리함으로써 화소영역(P) 별로 순차 반복적으로 적색, 녹색, 및 청색을 발광하도록 형성할 수 있다. 유기 발광층(182)을 형성하기 전에 정공수송층(hole transporting layer), 정공주입층(hole injection layer)을 화소영역(P) 별로 형성할 수 있고, 유기 발광층(182)을 형성한 후, 유기 발광층(182) 상에 전자주입층(electron injection layer) 및 전자수송층(electron transporting layer)을 형성할 수 있다.
- [0067] 제 1 섀도우 마스크(shadow mask)를 사용하여, 유기 발광층(182) 상에 캐소드 전극(184)을 형성한다. 캐소드 전극(184)은 일함수 값이 비교적 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)으로 형성되는 제 1 층(도시하지 않음), 제 1 층 상에 은(Ag)으로 형성되는 제 2 층(도시하지 않음), 및 제습특성을 가지는 칼슘(Ca)으로 형성되는 제 3 층(도시하지 않음)으로 구성된다. 역경사를 가지는 격벽(164)에 의해서, 유기 발광층(182)과 캐소드 전극(184)은 화소영역(P) 별로 분리되어 형성된다.
- [0068] 제 2 기관(110)에서 유기발광 다이오드의 애노드 전극은 제 1 및 제 2 화소전극(180a, 180b)을 포함하고, 제 1 화소전극(180a)은 보조전극(160)의 제 1 식각액에 의해 표면이 식각되고, 제 2 화소전극(180b)은 버퍼패턴(162)의 식각액에 의해 표면이 식각됨으로써, 애노드 전극(180)에서 이물질이 잔류하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 이물질의 잔류에 의해 야기되는 애노드 전극(180)과 캐소드 전극(184)의 단락을 방지하여, 화상품질 및 수율의 저하를 방지한다.
- [0069] 제 1 및 제 2 기관(105, 110)의 제작이 완료되면, 도 5와 같이, 제 1 기관(105) 또는 제 2 기관(110)의 표시영역(AA)을 감싸는 비표시 영역(NAA)을 따라 열경화성 수지 또는 자외선 경화성 수지로 이루어진 셀 패턴(190)을 형성하고, 일정한 셀 갭을 유지하면서 제 1 기관(105)과 제 2 기관(110)을 합착한다.
- [0070] 본 발명에서, 제 2 기관(110) 상에 형성되는 유기발광 다이오드(E)의 애노드 전극(180)은, 제 1 화소전극(180a)이 보조배선(160)을 패터닝할 때, 제 1 식각액에 의해 표면이 습식식각되고, 제 2 화소전극(180b)이 버퍼패턴(162)을 패터닝할 때, 제 2 식각액에 의해 표면이 습식식각되므로, 애노드 전극(180)의 표면에 이물질이 잔류할 가능성은 극히 낮다. 일반적으로, ITO 또는 ZTO는 두께가 두꺼울수록 장시간의 적층시간을 필요로 하고, 장시간 동안 기관이 스퍼터링 장비의 챔버에 체류하고 있어 이물질이 부착될 가능성이 높다.
- [0071] 종래기술에서는 애노드 전극(80)을 ITO를 사용하여 1,100Å의 두께를 가진 단일층으로 형성한다. 그러나, 본 발명의 애노드 전극(180)을 구성하는 제 1 및 제 2 화소전극(180a, 180b)을 각각 500Å의 두께로 형성한다. 본 발명의 제 1 및 제 2 화소전극(180a, 180b)의 두께가 종래기술의 애노드 전극(80)의 절반 가량으로, ITO로 성막한 후에, 이물질의 개수가 상당한 수준으로 감소한다.
- [0072] 도 8은 이물질의 개수를 측정한 결과를 나타낸 그래프이다. 도 8과 같이, 1,376 X 470mm의 기관을 사용하는 경우, 종래기술의 애노드 전극(80)에서 273 개의 이물질이 발견되지만, 본 발명은 제 1 또는 제 2 화소전극(180a, 180b)에서 109의 이물질이 발견된다. 본 발명은 애노드 전극(180)을 일회의 공정에 의해 형성하는 것이 아니라, 2 회에 걸쳐 제 1 및 제 2 화소전극(180a, 180b)으로 형성함으로써 이물질의 부착 가능성을 감소시켰다. 더욱이, 제 1 및 제 2 화소전극(180a, 180b)의 표면을 각각 제 1 및 제 2 식각액에 의해 습식식각함으로써 이물질의 잔류 가능성이 거의 없다.
- [0073] 도 9는 유기발광 다이오드(E)에 역바이어스(reverse bias)를 인가하였을 때, 암점(dark point)의 개수를 본 발명과 종래기술을 비교한 그래프이다. 암점은 애노드 전극 상에 부착되어 있는 이물질에 의해, 유기 발광층 및 캐소드 전극이 정상적으로 증착되지 못하고, 애노드 전극과 캐소드 전극의 단락에 의해 발생한다. 도 9와 같이,

종래기술의 경우 6.2 개 발견되었지만 본 발명은 1.1개 발견되어, 본 발명은 거의 암점이 나타나지 않는 것을 알 수 있다.

[0074] 종래기술에서는, 제 2 기관(10) 상에 몰리브덴의 보조배선(60)을 형성하고, 보조배선(60)을 포함한 제 2 기관(10) 상에 일회의 공정으로 ITO로 이루어지는 애노드 전극(80)을 형성한다. 애노드 전극(80) 상에 실리콘 질화막을 형성하고, 건식식각에 의해 실리콘 질화막을 패터닝하여 버퍼패턴(62)을 형성한다. 따라서, 종래기술의 애노드 전극(80)은 표면의 잔류하는 이물질을 습식식각에 의해서 제거할 수 있는 기회를 가지지 못한다. 종래기술의 애노드 전극(80)은 일회의 공정에 의해 두껍게 형성하기 위하여 장시간 챔버에 잔류하므로 이물질의 발생 가능성이 증가하고, 또한, 이물질을 제거하기 기회를 가지지 못하므로, 도 9과 같이 본 발명보다 암점이 다수 발견된다.

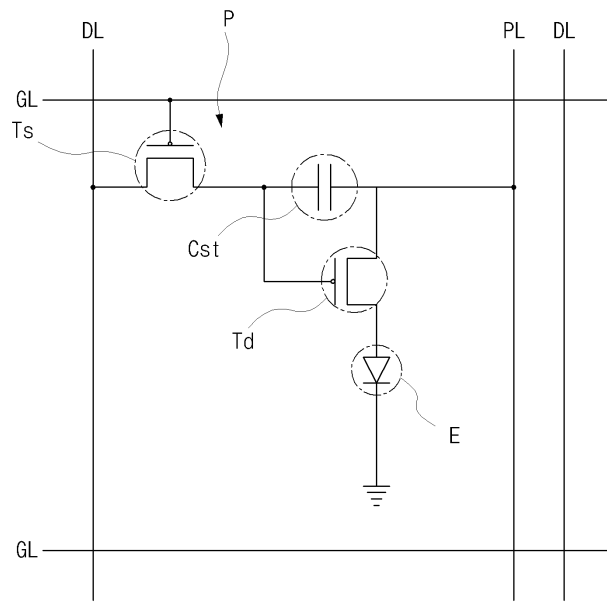
[0075] 본 발명에서는 유기전계 발광소자의 애노드 전극을 제 1 및 제 2 화소전극으로 형성하는 것을 설명하였으나, 애노드 전극을 채용하는 모든 표시소자에도 동일하게 적용될 수 있다. 그리고, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 정신 및 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변형 및 변경할 수 있다는 것은 자명한 사실일 것이다.

도면의 간단한 설명

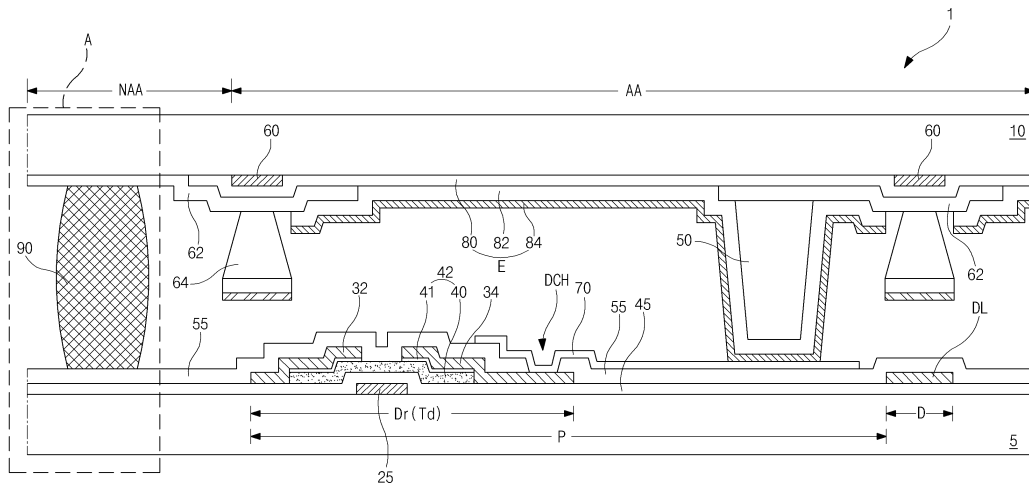
- [0076] 도 1은 종래기술에 따른 유기전계 발광소자의 단위화소에 대한 회로도
- [0077] 도 2는 종래기술에 따른 유기전계 발광소자의 단위화소에 대한 단면도
- [0078] 도 3a 내지 도 3d는 종래기술에 따른 유기전계 발광소자에 표시기관의 공정 단면도
- [0079] 도 4는 종래기술에 따른 유기전계 발광소자에서 이물질에 의한 애노드와 캐소드의 단락사진이다.
- [0080] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 단면도
- [0081] 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 제 1 기관의 공정 단면도
- [0082] 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 제 2 기관의 공정 단면도
- [0083] 도 8은 ITO막의 이물질의 개수 비교도
- [0084] 도 9는 유기발광 다이오드에 역바이어스를 인가했을 때 암점의 개수 비교도

도면

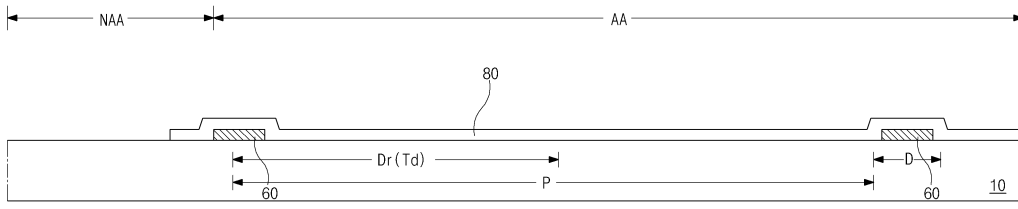
도면1



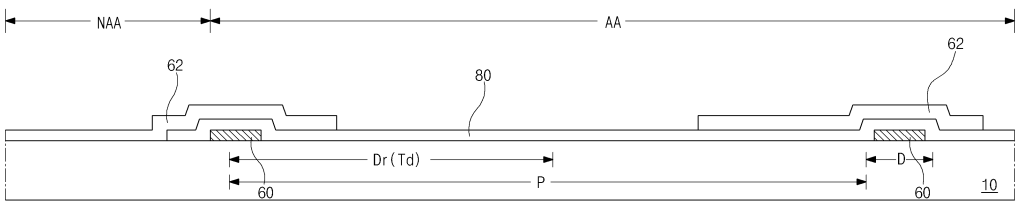
도면2



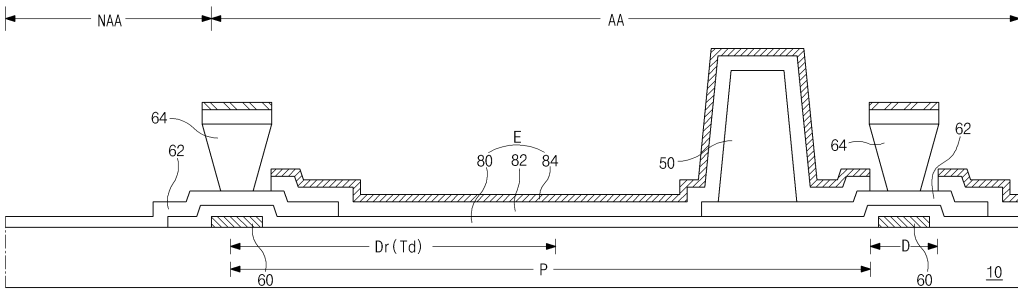
도면3a



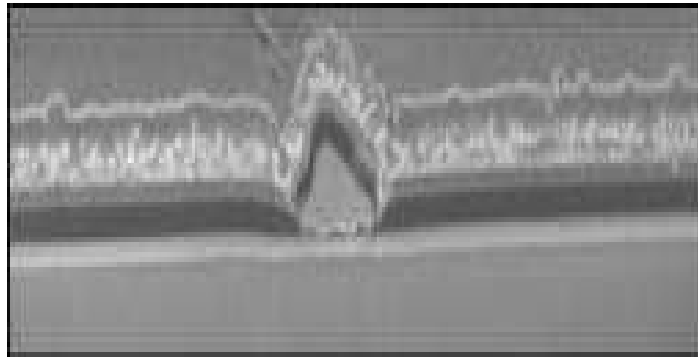
도면3b



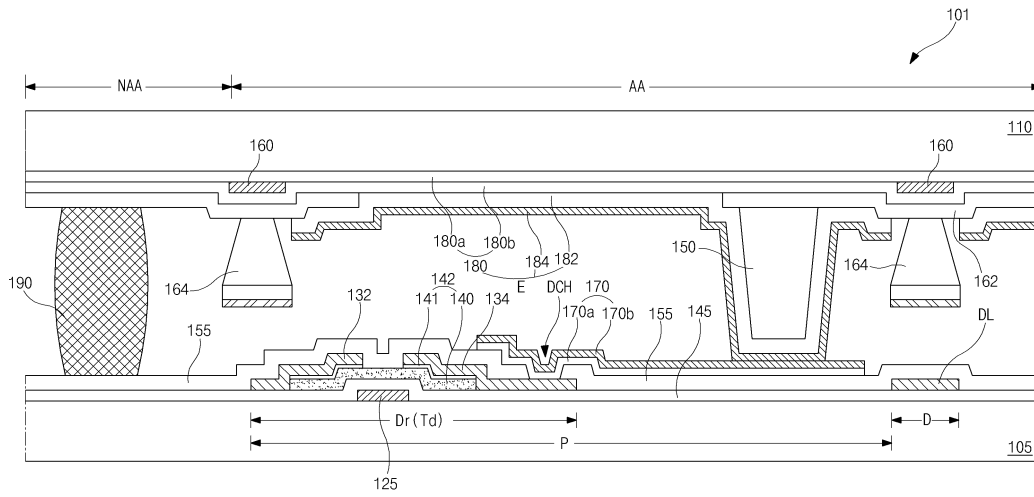
도면3c



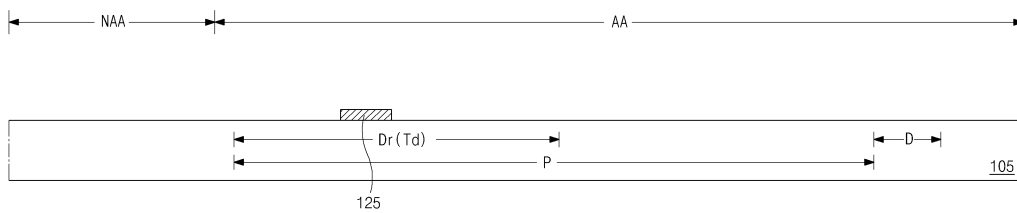
도면4



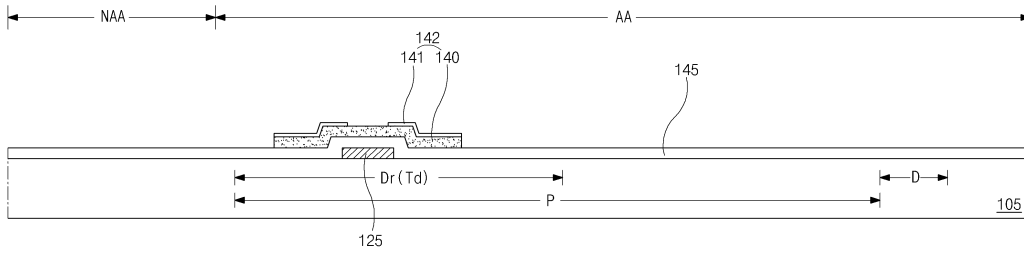
도면5



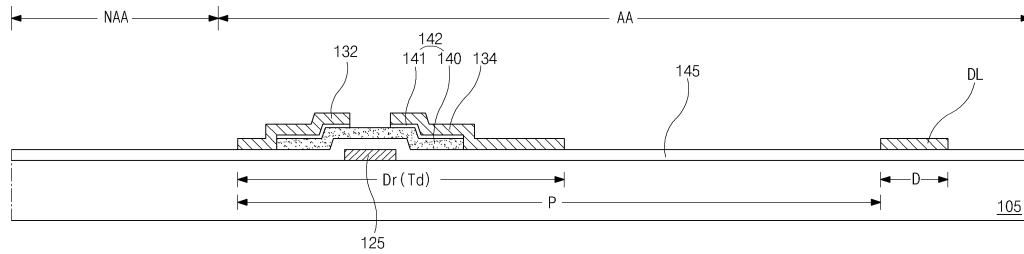
도면6a



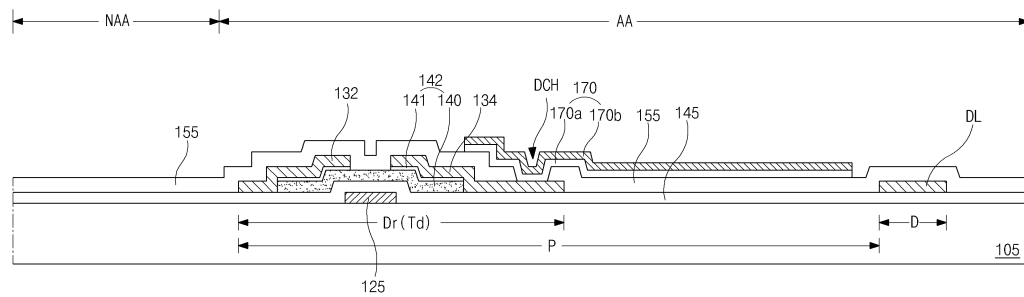
도면6b



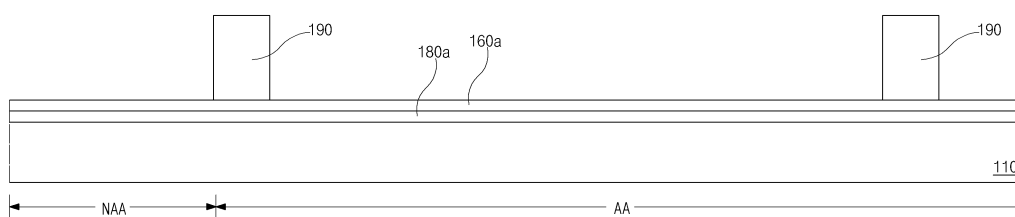
도면6c



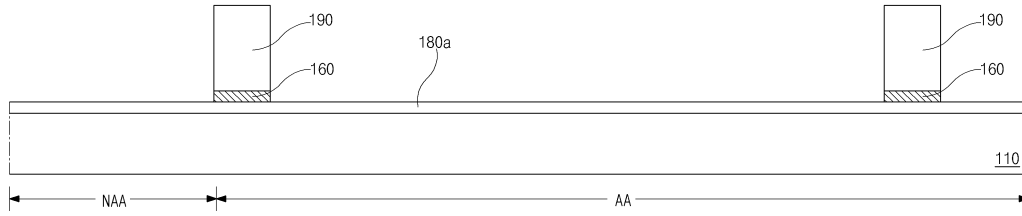
도면6d



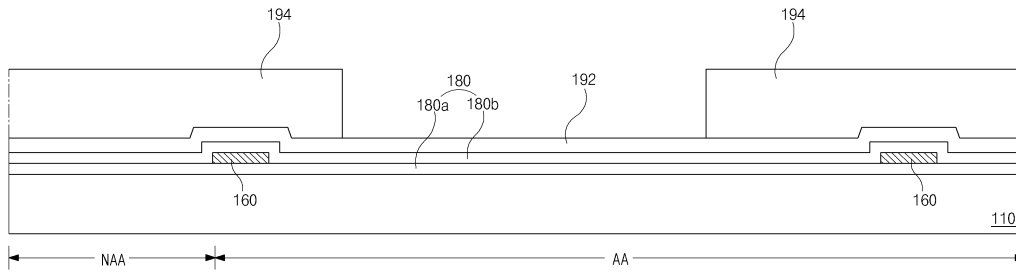
도면7a



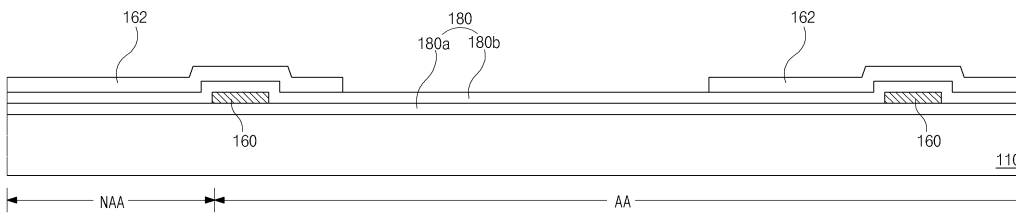
도면7b



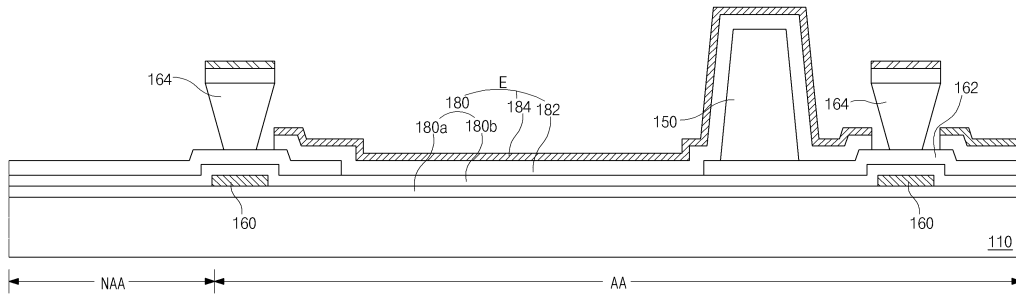
도면7c



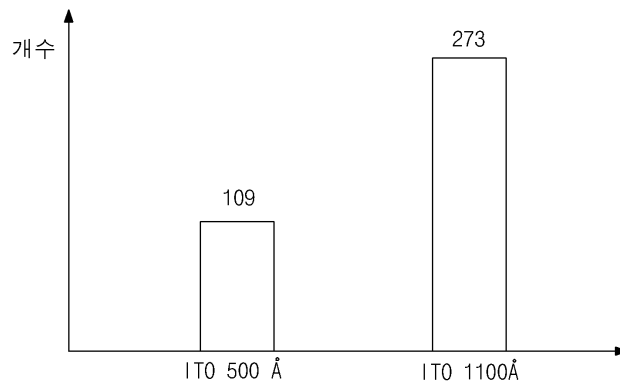
도면7d



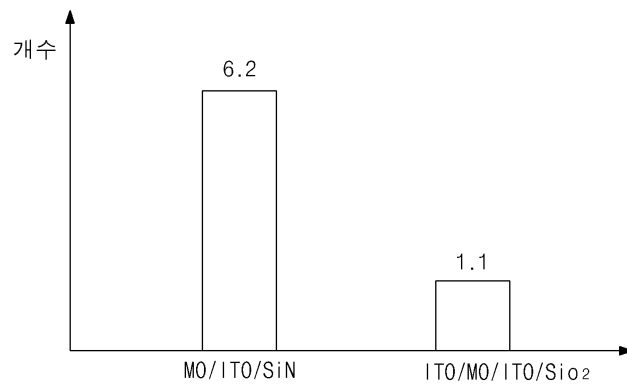
도면7e



도면8



도면9



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020100064586A	公开(公告)日	2010-06-15
申请号	KR1020080123091	申请日	2008-12-05
[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 DONG HWAN 김동환 SONG CHANG HYUN 송창현 BAE JUNG GYU 배정규		
发明人	김동환 송창현 배정규		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50		
CPC分类号	H01L21/02304 H01L51/0096 H01L51/5212		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及一种显示装置及其制造方法，其中显示装置的阳极形成成为双层，其中显示装置包括在第一像素电极上由第一像素电极和第二像素电极组成的阳极；插入在第一像素电极和第二像素电极之间的辅助电极；阳极上的有机发光层；并且在有机发光层上的阴极电极。

