

대표도

도 3c

색인어

유기전계발광소자, 이온, 비활성, 베리어, 화소정의막

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 일반적인 유기전계발광소자를 나타낸 평면도로서, 상기 유기전계발광소자의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 단위화소들로 구성된 하나의 화소에 한정된 도면이다.

도 2는 상기 도 1의 절단선 I-I'를 따라 취해진 유기전계발광소자에 있어서, 유기발광소자에 대한 단면도이다.

도 3a 내지 도3c는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자 및 그의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도 4는 화소정의막 상부에 불순물을 주입했을 때의 실제 사진이다.

(도면의 주요 부위에 대한 부호의 설명)

200 : 절연기판 225 : 반도체층

245 : 소오스/드레인 전극 265 : 제 1전극

260 : 화소정의막 260' : 베리어층

270 : 유기막 280 : 제 2전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 소자 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유기 전계 발광 소자의 수명 특성을 개선하기 위한 유기 전계 발광 소자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

고도의 정보화 시대가 도래함에 따라 신속, 정확한 정보를 손 안에서 얻고자 하는 요구가 많아지면서, 가볍고 얇아서 휴대하기가 편하고 정보 처리 속도가 빠른 디스플레이 장치에 대한 개발이 급속하게 이루어지고 있다. 기존의 CRT는 중량, 체적 및 소비전력이 크고, LCD는 공정의 복잡성, 좁은 시야각, 대조비 및 대면적화에 대한 기술적인 한계가 있다.

한편, 유기 전계 발광 소자는 유기 발광층을 포함한 유기막에 전압을 인가하여 줌으로써 전자와 정공이 유기 발광층내에서 재결합하여 빛을 발생하는 자체발광형으로서 LCD와 같은 백라이트가 필요하지 않아 경량 박형이 가능할뿐만 아니라 공정을 단순화 시킬수 있으며, 응답속도 또한 CRT와 같은 수준이며, 소비 전력 측면에서도 유리하다. 이에 따라, 유기 전계 발광 소자가 차세대 디스플레이로서 급상승하고 있다.

도 1 은 일반적인 유기 전계 발광 소자를 나타낸 평면도로서, 상기 유기 전계 발광 소자의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 단위화소들로 구성된 하나의 화소에 한정된 도면이다.

도 1을 참고하면, 일방향으로 배열된 스캔 라인(10), 상기 스캔 라인(10)과 서로 절연되면서 교차하는 데이터 라인(20) 및 상기 스캔 라인(10)과 서로 절연되면서 교차하고 상기 데이터 라인(20)에 평행하게 공통 전원전압라인(30)이 위치한다. 상기 스캔 라인(10), 상기 데이터 라인(20) 및 공통 전원전압라인(30)에 의해 다수의 단위화소, 예를 들면, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 단위화소로 정의된다.

상기 각각의 단위 화소는 스위칭 박막트랜지스터(50), 구동 박막트랜지스터(60), 캐패시터(70) 및 유기 발광 소자(90)를 구비한다.

상기 각 단위화소에는 상기 스캔 라인(10)에 인가된 신호에 따라 상기 데이터 라인(20)에 인가된 데이터 신호를, 예를 들면, 데이터 전압과 상기 공통 전원라인(30)에 인가된 전압차에 따른 전하를 축적하는 캐패시터(70) 및 상기 캐패시터(70)에 축적된 전하에 의한 신호를 상기 스위칭 박막트랜지스터(50)를 통해 구동 박막트랜지스터(60)로 입력한다. 이어서 데이터 신호를 입력받은 상기 구동 박막트랜지스터(60)는 제 1전극(80), 제 2전극 및 두 전극 사이에 유기발광층을 구비한 상기 유기 발광 소자(90)에 전기적 신호를 보내 광을 방출하게 한다.

도 2는 상기 도 1의 절단선 I-I'를 따라 취해진 유기 전계 발광 소자에 있어서, 유기 발광 소자에 대한 단면도이다.

도 2를 참조하면, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 단위화소영역들을 갖는 기판을 제공한다.

상기 절연 기판(100)의 상에 제 1전극(110)을 형성한 뒤, 발광층이 형성될 화소 영역을 정의하기 위하여 기판 전면에 걸쳐 상기 제 1전극(110)의 상부에 화소정의막(120)을 형성한다.

여기서, 상기 화소정의막(120)은 통상적으로 감광성물질로 이루어지며, 포토리소그래피공정으로 상기 제 1전극의 일부분을 노출시키는 개구부(125)를 형성한다.

이후에 개구부(125)가 형성된 화소정의막(120)의 경화를 위해 230℃ 내지 280℃에서 베이킹 공정을 거치게 된다.

이어서, 상기 기판 전면에 걸쳐 상기 개구부(125)상에 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기막(130)을 형성하고, 그 상부에 제 2전극(140)을 형성한 후 봉지함으로서 유기 전계 발광 소자를 제작한다.

상기 유기막(130)은 유기발광층 외에 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자수송층 및 전자주입층 중에서 하나 내지 모두를 적층하여 다층의 유기막으로 형성될 수 있다.

그러나 상기 화소 정의막(120)은 단기적 또는 장기적인 화학적 분해로 인해 발생하는 아웃가스가 투입되어 유기발광소자를 열화시켜 화소축소현상(pixel shrinkage) 및 수명 저하등의 치명적인 영향을 줄수 있다. 또한, 상기 화소 정의막은 고온에서 발생할 수 있는 작용기에 의해 유기막층의 유기 분자가 발광 기능이 없는 구조로 변성되어 휘도 및 색상이 크게 변할 수 있다.

이를 위하여, 상기과 같은 영향이 적은 무기막을 이용하여 화소 정의막으로 사용하기도 하나, 공정상의 어려움이 따르고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 화소정의막의 상부를 경화시켜 베리어층을 구비함으로서 유기발광소자로 아웃가스가 투입되는 것을 방지함으로서 수명 특성이 개선된 유기 전계 발광 소자 및 그의 제조방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은 절연기판, 반도체층, 소오스/드레인 전극, 게이트 전극을 구비한 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터를 포함하는 기판 전면에 형성되며 상기 소오스/드레인 전극중 하나가 노출되기 위한 비아홀을 갖는 패시베이션막과; 상기 패시베이션막의 상부에 위치하며 상기 비아홀을 통하여 소오스/드레인 전극중 하나와 연결되는 제 1전극과; 상기 제 1전극을 포함하는 패시베이션막 전면에 형성되며, 상기 제 1전극의 소정 부분을 노출시

키는 개구부를 갖는 화소정의막 패턴과; 상기 화소정의막 패턴의 상부에 위치하는 베리어층과; 상기 개구부를 통하여 노출된 제 1전극상에 위치하며 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막과; 상기 유기막 상에 형성된 제 2전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

또한, 본 발명은 절연 기판의 버퍼층 상부에 반도체층, 게이트 절연막, 게이트 전극, 층간 절연막 및 소오스/드레인 전극을 갖는 박막트랜지스터를 형성하고;

상기 층간 절연막의 전면에 걸쳐 상기 박막트랜지스터 상부에 패시베이션막을 형성하고; 상기 패시베이션막을 식각하여 상기 소오스/드레인 전극을 노출시키기 위한 비아홀을 형성하고; 상기 비아홀을 통하여 상기 소오스/드레인 전극과 접하는 제 1전극을 형성하고; 상기 제 1전극을 포함하는 패시베이션막의 전면에 화소정의막을 형성하고; 상기 화소정의막을 포토리소그래피 공정에 의해 패터닝하여 제 1전극을 일부분 노출시키는 개구부를 형성하고; 상기 패터닝된 화소정의막의 상부에 불순물을 주입하여 베리어층을 형성하고; 상기 제 1전극상에 적어도 발광층을 포함하는 유기막을 형성하고; 상기 유기막상에 제 2전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 제공한다.

상기 화소정의막은 발광 영역을 정의해주는 역할외에 상기 제 1전극의 에지 부분에서 상기 유기막층이 끊어지거나 전계가 집중되는 현상을 방지함으로써 상기 제 1전극과 상기 제 2전극의 단락을 막을 수 있다.

상기 화소정의막은 고분자 물질로서 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리아릴에테르, 헤테로사이클릭 폴리머, 파릴렌, 불소 고분자, 에폭시 수지, 벤조사이클로부틴계 수지, 실록세인계 수지 및 실란 수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성될 수 있다.

일반적으로, 이와 같은 고분자 물질에 불순물을 주입하면 고분자 물질의 표면 개질에 의해 경도, 전기적 성질 및 광학 성질 등 여러 물성을 변화시킬 수 있다.

이에 따라, 상기 화소정의막에 불순물을 주입하여 화소정의막 상부층을 한번 더 경화시킴으로써 화소정의막의 내부에서 발생하는 아웃가스가 유기발광소자로 방출되는 것을 방지할 수 있다.

여기서, 상기 불순물은 P, B 및 As으로 이루어진 이온들중에 하나일 수 있다.

상기 화소정의막에 상기 이온을 주입하면 화소정의막을 이루는 고분자의 작용기를 활성화 시켜, 예를 들면 고분자내의 수소 원자가 분자에서 분리되어 고분자간의 결합 반응에 참여하게 되어 고분자간의 가교(cross linking)결합이 진행됨으로써 분자 사슬간의 간격이 조밀해짐으로써 가스 베리어성(gas barrier)이 향상될 뿐만 아니라 경도가 증가하게 된다.

이에 따라, 화소 정의막의 표면에 이온을 주입함으로써, 화소 정의막의 표면을 한번 더 경화함으로써 베리어층을 형성할 수 있다. 또한 고분자간의 가교도가 증가함으로써 내화학적 및 내구성을 증대시킬 수 있다.

또한, 상기 불순물은 Ar, He, Xe, H₂ 및 Ne의 군에서 이루어진 비활성기체중에 하나일 수 있다.

상기 화소정의막에 상기 비활성 기체를 가속시켜 화소정의막의 표면 개질을 통하여 베리어층을 형성할 수도 있다.

이하, 본 발명에 의한 유기전계발광표시장치의 구조 및 제조방법을 도 3a 내지 도 3d를 참고하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자 및 그의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 3a를 참고하면, 투명한 절연기판이 제공되고 상기 절연기판(200)상으로부터 유출되는 불순물을 막아주기 위해 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 및 실리콘 산화막/실리콘 질화막의 적층막으로 이루어진 군에서 선택된 버퍼층(210)을 포함하는 것이 바람직하다.

상기의 버퍼층(210)상에 비정질의 실리콘막을 도포한 후 결정화 시킨후 패터닝하여 폴리실리콘막(225)을 형성한다.

상기 폴리실리콘막(225) 상부에 기판 전면에 걸쳐 게이트 절연막(220)을 형성한 후, 상기 게이트 절연막(220)상에 소정의 부분, 즉 채널 영역(225b)이 형성되는 부분과 대향되는 부분에 게이트 전극(235)을 증착한다.

이후에, 상기 폴리실리콘막(225)에 이온 도핑 처리를 함으로서 드레인 영역(225a), 소오스 영역(225c) 및 채널 영역(225b)으로 구성된 반도체층(225)을 형성한다.

상기의 게이트 전극(235)상부에 게이트 절연막(220) 전면에 걸쳐 층간 절연막(230)을 형성하고, 게이트 절연막(220)과 층간 절연막(230)을 식각하여 드레인영역(225a)과 소오스영역(225c)의 소정 부분이 노출되는 콘택홀을 형성한다.

상기 콘택홀을 통하여 층간 절연막(230)상에 소오스/드레인 영역(225c,225a)과 각각 연결되어지는 소오스/드레인 전극(245)을 형성한다.

상기 층간 절연막(230)상의 전면에 걸쳐 소오스/드레인 전극(245)을 덮는 패시베이션 절연막(240)을 형성한다. 여기서 상기 패시베이션 절연막(240)은 SiO₂, SiN_x 및 SiO₂/SiN_x 적층막 중에서 하나를 선택하는 것이 바람직하다.

상기 패시베이션 절연막(240) 상에 박막 트랜지스터에 의한 단차를 평탄화하기 위한 평탄화막(250)을 포함하는 것이 더욱 바람직하다. 여기서, 상기 평탄화막(250)은 후속 공정에서 유기막이 얇게 형성됨에 따라 박막 트랜지스터의 단차에 의해 발생하는 난반사를 방지할 수 있다.

상기 평탄화막(250)은 폴리아미드 수지, 폴리이미드 수지, 아크릴 수지 및 실리콘계 수지로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로 형성될 수 있다.

이어서, 상기 평탄화막(250)상에 소오스/드레인 전극(245)들 중 하나를 노출시키는 비아홀(255)을 형성하고, 상기 비아홀(255)에 의해 노출되어진 소오스/드레인 전극(245)상에 평탄화막(250) 전면에 걸쳐 접하는 제 1전극(265)을 형성한다.

여기서, 상기 제 1전극(265)이 애노드일 경우, 일함수가 높은 금속으로서 ITO이거나 IZO로 이루어진 투명전극이거나, Pt, Au, Ir, Cr, Mg, Ag, Ni, Al 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 반사전극일 수 있다.

또한, 상기 제 1전극(265)이 캐소드일 경우, 일함수가 낮은 금속으로서 Mg, Ca, Al, Ag, Ba 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택하되 얇은 두께를 갖는 투명전극이거나, 두꺼운 반사전극일 수 있다.

상기 제 1전극(265)이 형성된 기판 전면에 굴곡진 제 1전극을 충분히 덮을 수 있는 화소정의막(260)을 형성한다.

여기서, 상기 화소정의막은 스핀 코팅이나 딥코팅방식에 의해 1 내지 3 μ m로 도포할 수 있다.

또한, 상기 화소 정의막(260)은 유기막으로서 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리아릴에테르, 헤테로사이클릭 폴리머, 파릴렌, 불소 고분자, 에폭시 수지, 벤조사이클로부탄계 수지, 실록세인계 수지 및 실란 수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성될 수 있다.

이후에, 도 3b와 같이 상기 제 1전극(265)의 상부에 형성된 화소정의막(260)을 통상적인 포토리소그래피공정을 통하여 패터닝하여 제 1전극의 소정부분을 노출시키는 개구부(A)를 형성한다.

상기 화소정의막의 패터닝(260)을 230 내지 260 $^{\circ}$ C의 온도에서 베이킹 공정을 거쳐 경화시키고, 내부에 잔존하는 아웃가스를 제거하고자 하나 완전히 아웃가스를 제거할 수 없어 유기발광소자에 악영향을 미칠 수 있다.

이에 따라, 상기 화소정의막 패터닝(260)의 상부에 불순물(X)을 주입하는 공정을 거쳐 화소정의막 표면을 한번 더 경화시켜 줌으로서 베리어층(260')을 형성한다.

여기서, 상기 불순물(X)이 B, P 및 As등으로 이루어진 이온중에 하나일 수 있으며, 상기 이온은 이온주입기를 예를 들면, 이온 샤워 또는 임플란트(implanter)를 이용하여 75 내지 85 KeV의 가속 에너지로 1 \times e¹⁴ 내지 1 \times e¹⁵ ions/cm²의 도즈량을 주입하는 것이 바람직하다.

한편, 상기 불순물(X)은 Ar, He, Xe, H₂ 및 Ne등으로 이루어진 비활성 기체중에 하나일 수 있으며, 상기 비활성 기체는 스퍼터링이 가능한 장비로 예를 들면, 에처(etcher)이거나 에셔(asher)로 100W의 전력으로 50sccm이상의 가스를 10 내지 400 mtorr의 진공내에서 상기 화소정의막 패터닝에 가속시키는 것이 바람직하다.

여기서, 상기 베리어층(260')을 두껍게 형성할수록 아웃 개스가 유기막층으로 방출되는 것을 방지할 수 있으나, 베리어층을 두껍게 형성하기 위해서는 고에너지를 사용하거나 불순물 농도를 증가시킴으로서 가능하다. 그러나 이와 같은 공정은 고가의 장비를 필요로 하거나 더 많은 시간을 투자해야 하므로 생산성의 저하 및 생산 단가가 증가할 수 있다.

이에 따라, 불순물 도핑후 형성된 베리어층의 두께는 화소정의막의 두께의 10%이하로 형성하는 것이 바람직하다.

이어서, 도 3c와 같이 상기 제 1전극(265) 및 화소정의막 패턴(260) 상의 전면에 걸쳐 전류의 흐름에 의해 적색, 녹색 및 청색의 빛을 자체적으로 발산시키는 유기 발광층을 포함하는 유기막(270)을 형성한다. 상기 유기막(270)에는 홀주입층, 홀수송층, 정공억제층, 전자수송층 및 전자주입층 중에서 하나 내지 모두를 더욱 더 포함될 수 있다.

이후에, 상기 유기막(270)상에 발광소자층에 제 2전극(280)을 형성한다.

상기 제 2 전극(280)이 캐소드인 경우에 있어서, 상기 유기막(270)의 상부에 형성되며 일함수가 낮은 도전성의 금속으로 Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 균에서 선택된 하나의 물질로서 얇은 두께를 갖는 투명전극이거나, 두꺼운 두께를 갖는 반사전극으로 형성된다.

또한, 상기 제 2 전극(280)이 애노드인 경우에 있어서, 일함수가 높은 금속으로서, ITO 또는 IZO로 이루어진 투명전극이거나, Pt, Au, Ir, Cr, Mg, Ag, Ni, Al 및 이들의 합금으로 이루어진 반사전극일 수 있다.

그리고 나서, 상부 메탈캔과 같은 봉지재로 밀봉함으로써 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있다.

도 4는 화소정의막 상부에 불순물을 주입했을 때의 실제 사진이다.

도 4에서와 같이, 기관 상부에 형성된 화소정의막에 P이온을 75 KeV의 가속 에너지로 1×10^{15} ions/cm²의 도즈량으로 주입함으로써 한번 더 경화되어 2800Å의 두께를 갖는 베리어층(300)을 형성함을 확인할 수 있었다.

이로써, 별도의 마스크 공정없이 불순물을 주입함으로써 베리어층을 형성하여 아웃개스에 의한 유기 소자의 열화 및 화소 축소현상등의 문제점을 해결할 수 있다.

또한, 외부 환경에 의한, 예를 들면 온도에 의한 화소정의막의 열변형성 스트레스를 최소화 할 수 있으므로 유기 소자의 수명을 향상시킬수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 화소정의막의 상부를 일부 경화시킴으로서 개스 베리어의 역할을 함으로서 유기발광 소자내로 투입되는 아웃개스를 막아줌으로써 유기발광소자의 열화 및 화소축소현상등을 방지할 수 있으며, 유기 발광 소자의 수명을 향상시킬수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

절연기관, 반도체층, 소오스/드레인 전극, 게이트 전극을 구비한 박막트랜지스터와;

상기 박막트랜지스터를 포함하는 기관 전면에 형성되며 상기 소오스/드레인 전극중 하나가 노출되기 위한 비아홀을 갖는 패시베이션막과;

상기 패시베이션막의 상부에 위치하며 상기 비아홀을 통하여 소오스/드레인 전극중 하나와 연결되는 제 1전극과;

상기 제 1전극을 포함하는 패시베이션막 전면에 형성되며, 상기 제 1전극의 소정 부분을 노출시키는 개구부를 갖는 화소 정의막 패턴과;

상기 화소정의막 패턴의 상부에 위치하는 베리어층과;

상기 개구부를 통하여 노출된 제 1전극상에 위치하며 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막과;

상기 유기막 상에 형성된 제 2전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제 1전극은 애노드 또는 캐소드인것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 화소정의막은 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리아릴에테르, 헥테로사이클릭 폴리머, 파릴렌, 불소 고분자, 에폭시 수지, 벤조사이클로부탄계 수지, 실록세인계 수지 및 실란 수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 화소정의막은 1 내지 3 μm 의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 베리어층은 상기 화소정의막 두께에 대해 0을 초과하고 10%이하로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 베리어층은 불순물에 의하여 경화되어 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 불순물은 이온 또는 비활성기체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 이온은 B, P 및 As로 이루어진 군에서 선택된 하나의 이온을 주입하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 9.

제 7항에 있어서,

상기 비활성 기체는 Ar, He, Xe, H₂ 및 Ne으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 비활성 기체를 가속시킴으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 10.

제 1항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자는 상기 패시베이션막의 상에 평탄화막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 11.

제 1항에 있어서,

상기 유기막은 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층, 전자주입층으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 12.

절연 기관의 버퍼층 상부에 반도체층, 게이트 절연막, 게이트 전극, 층간 절연막 및 소오스/드레인 전극을 갖는 박막트랜지스터를 형성하고;

상기 층간 절연막의 전면에 걸쳐 상기 박막트랜지스터 상부에 패시베이션막을 형성하고;

상기 패시베이션막을 식각하여 상기 소오스/드레인 전극을 노출시키기 위한 비아홀을 형성하고;

상기 비아홀을 통하여 상기 소오스/드레인 전극과 접하는 제 1전극을 형성하고;

상기 제 1전극을 덮는 화소정의막을 형성하고;

상기 화소정의막을 포토리소그래피 공정에 의해 패터닝하여 제 1전극을 일부분 노출시키는 개구부를 형성하고;

상기 패터닝된 화소정의막의 상부에 불순물을 주입하여 베리어층을 형성하고;

상기 화소 전극상에 적어도 발광층을 포함하는 유기막을 형성하고;

상기 유기막상에 제 2전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

제 1전극은 애노드 또는 캐소드인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 14.

제 12항에 있어서,

상기 화소정의막은 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리아릴에테르, 헤테로사이클릭 폴리머, 파릴렌, 불소 고분자, 에폭시 수지, 벤조사이클로부탄계 수지, 실록세인계 수지 및 실란 수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 15.

제 12항에 있어서,

상기 화소정의막은 스펀코팅이나 딥코팅에 의해 1 내지 3 μm 의 두께로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 16.

제 12항에 있어서,

상기 불순물은 이온이거나 비활성기체인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 이온은 B, P 및 As중에서 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 18.

제 16항에 있어서,

상기 이온 주입은 이온 샤워나 임플란트를 사용하여 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 19.

제 16항에 있어서,

상기 이온은 75 내지 85 keV의 가속에너지로 10^{14} 내지 10^{15} ions/cm²의 도즈량을 상기 화소정의막의 상부에 주입하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 20.

제 16항에 있어서,

상기 비활성 기체는 Ar, He, Xe, H₂ 및 Ne으로 이루어진 군에서 선택된 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 21.

제 16항에 있어서,

상기 비활성 기체는 에처(etcher)이거나 에셔(asher)를 이용하여 상기 화소정의막 상부에 가속되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 22.

제 16항에 있어서,

상기 비활성 기체는 100W의 전력으로 50sccm이상의 가스를 10 내지 400 mtorr의 진공내에서 상기 화소정의막의 상부에 가속되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 23.

제 12항에 있어서,

상기 베리어층은 상기 화소정의막 두께에 대해 0을 초과하고 10%이하로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 24.

제 12항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자는 상기 패시베이션막의 상에 평탄화막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

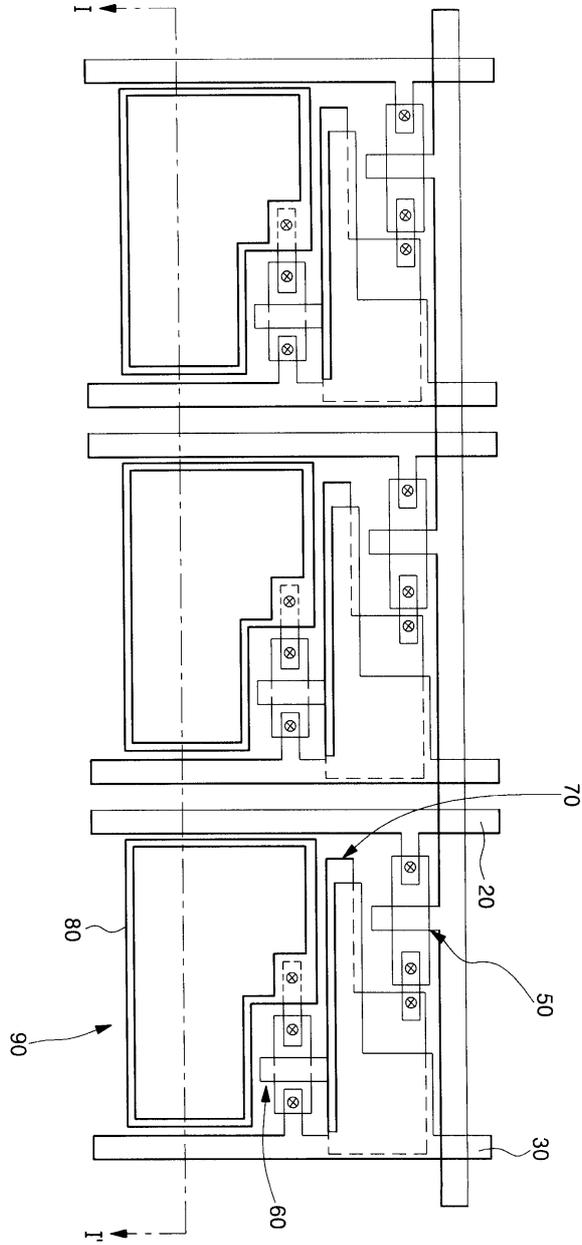
청구항 25.

제 12항에 있어서,

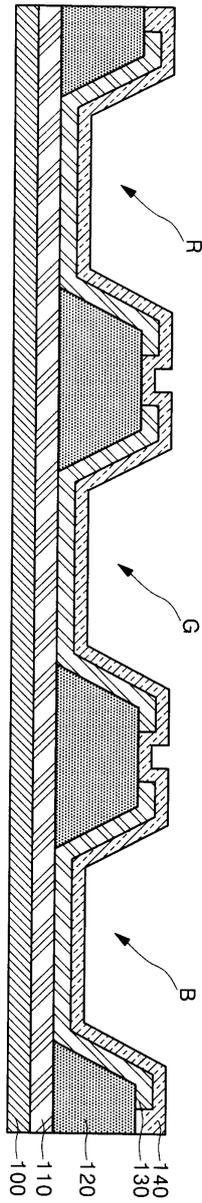
상기 유기막은 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층, 전자주입층으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

도면

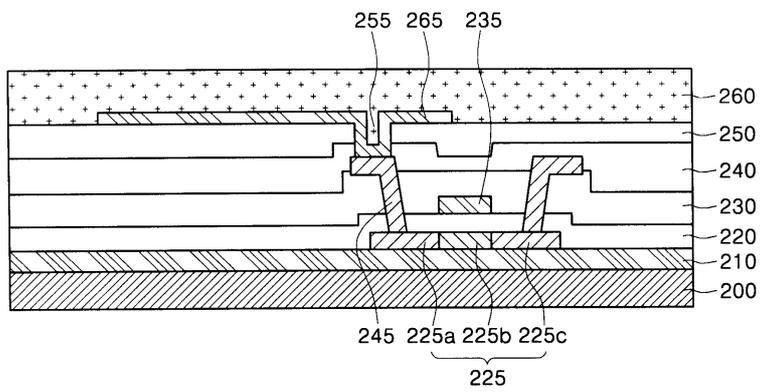
도면1



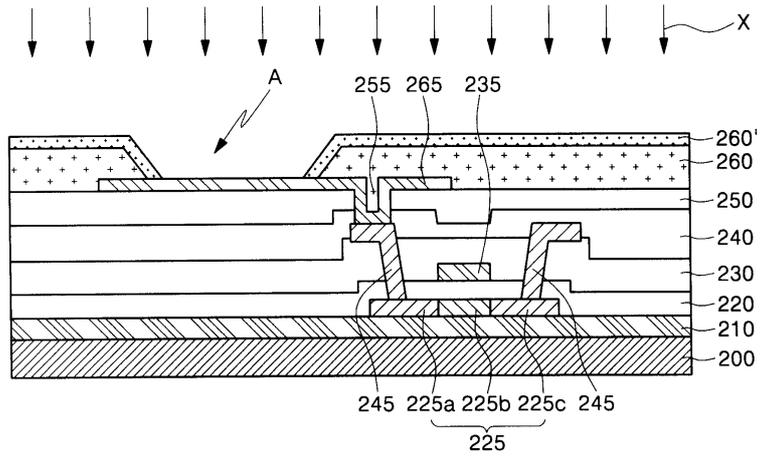
도면2



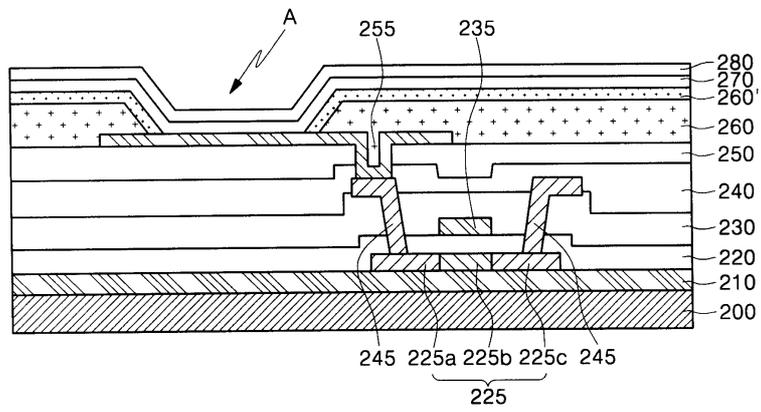
도면3a



도면3b



도면3c



도면4

