



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0082188
(43) 공개일자 2017년07월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)
H01L 21/0274 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0001069

(22) 출원일자 2016년01월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

최원규

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

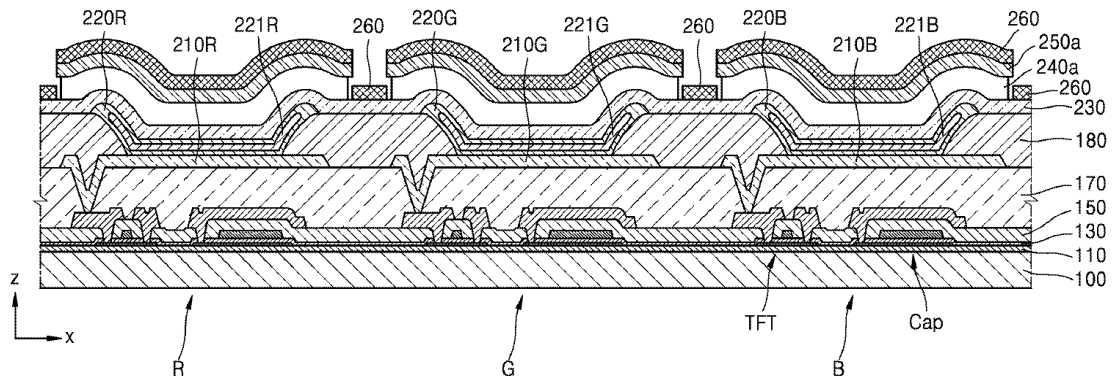
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 기관 상에 제1 전극을 형성하는 단계, 제1 전극의 중앙부가 노출되도록 기관 상에 화소정의막을 형성하는 단계, 제1 전극과 화소정의막 상부에 제2 전극을 형성하는 단계, 제2 전극 상에 희생층을 형성하는 단계, 제2 전극의 화소정의막 상의 부분인 제1 부분 중 적어도 일부인 제2 부분이 노출되도록 희생층을 패터닝하는 단계, 노출된 제2 전극 및 희생층 상부에 도전층을 형성하는 단계 및 도전층 중 제2 전극의 제2 부분 상에 위치하는 부분만 잔존하도록 희생층을 제거하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 51/0018 (2013.01)

H01L 51/5284 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 제1 전극을 형성하는 단계;

제1 전극의 중앙부가 노출되도록 기관 상에 화소정의막을 형성하는 단계;

제1 전극과 화소정의막 상부에 제2 전극을 형성하는 단계;

제2 전극 상에 희생층을 형성하는 단계;

제2 전극의 화소정의막 상의 부분인 제1 부분 중 적어도 일부인 제2 부분이 노출되도록 희생층을 패터닝하는 단계;

노출된 제2 전극 및 희생층 상부에 도전층을 형성하는 단계; 및

도전층 중 제2 전극의 제2 부분 상에 위치하는 부분만 잔존하도록 희생층을 제거하는 단계;

를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

희생층 상에 포토레지스트층을 형성하는 단계 및

희생층의 제2 전극의 제2 부분 상에 위치하는 부분이 노출되도록 포토레지스트층을 패터닝하는 단계를 더 포함하고,

상기 희생층을 패터닝하는 단계는, 패터닝된 포토레지스트층을 이용하여 희생층의 제2 전극의 제2 부분 상에 위치하는 부분을 제거하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

도전층 중 제2 전극의 제2 부분 상에 위치하는 부분만 잔존하도록 희생층 상의 포토레지스트층을 제거하는 단계를 더 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

희생층은 불소 함량이 20wt% 내지 60wt%인 고불소계 레진 또는 불소계 고분자 물질을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 희생층을 제거하는 단계는, 수소불화에테르(HFEs: hydrofluoroethers)를 이용하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

도전층은 알루미늄, 은, 금, 구리 및 니켈 중 적어도 하나를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

도전층은 제2 전극과 동일한 물질을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

도전층은 IT0, IZO, ZnO, In2O3, IG0 및 AZO 중 적어도 하나를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

도전층은 흡광물질을 포함하는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

도전층 상에 흡광물질층을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 희생층을 제거하는 단계는, 도전층과 흡광물질층에 있어서 제2 전극의 제2 부분 상에 위치하는 부분만 잔존시키는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

제1 전극과 제2 전극 사이에 개재되도록 유기발광층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

유기발광층에서 발생된 광은 적어도 제2 전극 방향으로 방출되는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 전극을 패터닝하는 공정 중에 발광소자 등이 손상되는 것을 방지할 수 있는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 디스플레이 장치는 디스플레이 영역에 유기발광소자를 구비하는 디스플레이 장치로서, 유기발광소자는 상호 대향된 제1 전극 및 제2 전극과, 제1 전극과 제2 전극 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층을 구비한다. 이때, 제2 전극을 복수의 화소에 있어서 일체로 형성하게 된다.

[0003] 따라서, 대면적의 유기발광 디스플레이 장치의 경우, 화질 저하를 방지하고자 넓은 면적으로 형성되는 전극의 전기전도도를 확보하기 위한 다양한 시도가 이루어지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 종래의 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법의 경우, 전기전도도를 확보하기 위해 전극을 패터닝하는 과정에서 발광소자 등이 손상되는 문제점이 있었다.

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 전극을 패터닝하는 공정 중에 발광소자 등이 손상되는 것을 방지하고, 고정세로 전극을 패터닝할 수 있는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 따르면, 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계, 제1 전극의 중앙부가 노출되도록 기판 상에 화소정의막을 형성하는 단계, 제1 전극과 화소정의막 상부에 제2 전극을 형성하는 단계, 제2 전극 상에 희생층을 형성하는 단계, 제2 전극의 화소정의막 상의 부분인 제1 부분 중 적어도 일부인 제2 부분이 노출되도록 희생층을 패터닝하는 단계, 노출된 제2 전극 및 희생층 상부에 도전층을 형성하는 단계 및 도전층 중 제2 전극의 제2 부분 상에 위치하는 부분만 잔존하도록 희생층을 제거하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법이 제공된다.

[0007] 희생층 상에 포토레지스트층을 형성하는 단계 및 희생층의 제2 전극의 제2 부분 상에 위치하는 부분이 노출되도록 포토레지스트층을 패터닝하는 단계를 더 포함하고, 상기 희생층을 패터닝하는 단계는, 패터닝된 포토레지스트층을 이용하여 희생층의 제2 전극의 제2 부분 상에 위치하는 부분을 제거하는 단계일 수 있다.

[0008] 도전층 중 제2 전극의 제2 부분 상에 위치하는 부분만 잔존하도록 희생층 상의 포토레지스트층을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0009] 희생층은 불소 함량이 20wt% 내지 60wt%인 고불소계 레진 또는 불소계 고분자 물질을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 희생층을 제거하는 단계는, 수소불화에테르(HFEs: hydrofluoroethers)를 이용하는 단계일 수 있다.

[0011] 도전층은 알루미늄, 은, 금, 구리 및 니켈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 도전층은 제2 전극과 동일한 물질을 포함할 수 있다.

[0013] 도전층은 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 및 AZO 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0014] 도전층은 흡광물질을 포함할 수 있다.

[0015] 도전층 상에 흡광물질층을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 희생층을 제거하는 단계는, 도전층과 흡광물질층에 있어서 제2 전극의 제2 부분 상에 위치하는 부분만 잔존시키는 단계일 수 있다.

[0016] 제1 전극과 제2 전극 사이에 개재되도록 유기발광층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0017] 유기발광층에서 발생한 광은 적어도 제2 전극 방향으로 방출될 수 있다.

발명의 효과

[0018] 상술한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전극을 패터닝하는 공정 중에 발광소자 등이 손상되는 것을 방지하고, 고정세로 전극을 패터닝할 수 있는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조 공정들을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 8 및 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조 공정들을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고, 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴

수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0021] 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0022] 본 명세서에서 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분"위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0023] 본 명세서에서 x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0024] 이하, 본 발명에 따른 실시예들을 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명함에 있어 실질적으로 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0025] 도 1 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조 공정들을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- [0026] 먼저 도 1에 도시된 바와 같이 백플레인을 준비한다. 여기서 백플레인이라 함은 적어도 기판(100)과, 기판(100) 상에 형성된 제1 전극들(210R, 210G, 210B)과, 제1 전극들(210R, 210G, 210B) 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부를 노출시키도록 형성된 화소정의막(180)과, 노출된 제1 전극들(210R, 210G, 210B) 상에 형성된 중간층들(220R, 220G, 220B)과, 중간층들(220R, 220G, 220B) 및 화소정의막(180)을 덮도록 형성되는 제2 전극(230)을 포함하는 것으로 이해할 수 있다. 이때 화소정의막(180)은 기판(100)을 중심으로 할 시 제1 전극들(210R, 210G, 210B)보다 (+z 방향으로) 돌출된 형상을 가질 수 있다.
- [0027] 즉, 하부층이라 할 수 있는 평탄화막(170) 상에 제1 전극들(210R, 210G, 210B)을 형성하고, 제1 전극들(210R, 210G, 210B)의 하부에 위치한 하부층인 평탄화막(170) 상에 화소정의막(180)을 형성하는데, 평탄화막(170)으로부터 화소정의막(180)의 상면까지의 높이가 평탄화막(170)으로부터 제1 전극들(210R, 210G, 210B)의 상면까지의 높이보다 높도록 화소정의막(180)을 형성한다.
- [0028] 제1 전극들(210R, 210G, 210B)은 (반)투명전극 또는 반사전극일 수 있다. (반)투명전극일 경우, 예컨대 인듐틴 옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃ indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 또는 알루미늄징크 옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)로 형성될 수 있다. 반사전극일 경우에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 막을 포함할 수 있다. 물론 제1 전극들(210R, 210G, 210B)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능하다.
- [0029] 화소정의막(180)은 각 부화소들에 대응하는 개구, 즉 제1 전극들(210R, 210G, 210B) 각각의 중앙부 또는 제1 전극들(210R, 210G, 210B) 전체가 노출되도록 하는 개구를 가짐으로써 화소를 정의하는 역할을 할 수 있다. 또한, 화소정의막(180)은 제1 전극들(210R, 210G, 210B)의 단부와 제1 전극들(210R, 210G, 210B) 상부의 제2 전극(미도시) 사이의 거리를 증가시킴으로써 제1 전극들(210R, 210G, 210B)의 단부에서 아크 등이 발생하는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다. 화소정의막(180)은 다양한 재료로 형성할 수 있는데, 실리콘나이트라이드, 실리콘옥사이드 또는 실리콘옥시나이트라이드 등과 같은 무기물은 물론, 아크릴이나 폴리이미드 등과 같은 유기물로 형성할 수도 있다.
- [0030] 화소정의막(180)의 제1 전극들(210R, 210G, 210B)이 노출된 개구 상에 유기발광층들(221R, 221G, 221B)을 포함하는 중간층들(220R, 220G, 220B)을 형성한다. 중간층들(220R, 220G, 220B)에 포함된 유기발광층들(221R, 221G, 221B)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있으며, 중간층들(220R, 220G, 220B)은 유기 발광층(미도시) 이외에 홀 수송층(HTL; hole transport layer), 홀 주입층(HIL; hole injection layer), 전자 수송층(ETL; electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL; electron injection layer) 등과 같은 기능층을 선택적으로 더 포함할 수 있다.
- [0031] 유기발광층은 각 부화소별로 다른 물질로 형성될 수 있는데, 예를 들면 도 1에 도시된 바와 같이, 적색부화소

(R), 녹색부화소(G) 및 청색부화소(B)별로 적색발광층(221R), 녹색발광층(221G) 및 청색발광층(221B)이 형성될 수 있다. 이를 위해 적색발광층(221R), 녹색발광층(221G) 및 청색발광층(221B)을 형성할 시 파인메탈마스크(FMM; fine metal mask)를 이용할 수 있다. 이때, 파인메탈마스크가 화소정의막(180)이나 중간층들(220R, 220G, 220B)의 기(既)형성된 부분에 접촉하지 않도록 화소정의막(180) 상에 스페이서 등이 형성될 수 있다.

[0032] 이후 중간층들(220R, 220G, 220B) 및 화소정의막(180)을 덮으며 제2 전극 형성용 물질을 도포, 도팅 또는 증착한다.

[0033] 이러한 제2 전극(230)은 디스플레이 영역 외측의 전극전원공급라인에 접촉하여 전극전원공급라인으로부터 전기적 신호를 전달받는다. 제2 전극(230)은 (반)투명전극 또는 반사전극으로 형성될 수 있다. (반)투명전극으로 형성될 경우에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물이 유기발광층들(221R, 221G, 221B)을 향하도록 증착된 막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 (반)투명물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 포함할 수 있다. 반사전극으로 형성될 경우에는 예컨대 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag 및 Mg 중 하나 이상의 물질을 포함하는 층을 가질 수 있다. 물론 제2 전극(230)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능하다.

[0034] 특히 유기발광층들(221R, 221G, 221B)에서 발생된 광이 제2 전극(230) 방향으로 방출되는 전면발광형(top emission type) 디스플레이 장치의 경우, 광이 통과하는 제2 전극(230)은 ITO, IZO 등의 투명물질을 이용하여 얇은 두께로 형성된다. 그러나, ITO, IZO 등의 투명물질은 대면적 전극에 이용하기에 충분한 전기전도도를 갖고 있지는 않으며, 제2 전극(230)의 두께가 얇을수록 제2 전극(220)의 저항이 증가하므로, 결국 제2 전극(230)의 전압강하가 커지는 문제가 발생하게 된다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 제2 전극(230) 상에 도전성 물질을 이용하여 보조전극을 형성하게 되는데, 이에 대한 구체적인 내용은 도 2 내지 도 7을 참조하여 후술한다.

[0035] 물론 백플레인은 필요에 따라 그 외의 다양한 구성요소를 더 포함할 수 있다. 예컨대 도 1에 도시된 바와 같이 기판(100) 상에 박막트랜지스터(TFT)나 커패시터(Cap)가 형성될 수 있다. 그리고 불순물이 박막트랜지스터(TFT)의 반도체층으로 침투하는 것을 방지하기 위해 형성된 버퍼층(110), 박막트랜지스터(TFT)의 반도체층과 게이트전극을 절연시키기 위한 게이트절연막(130), 박막트랜지스터(TFT)의 소스전극/드레인전극과 게이트전극을 절연시키기 위한 층간절연막(150) 및 박막트랜지스터(TFT)를 덮으며 상면이 대략 평평한 평탄화막(170) 등이나 다른 구성요소들을 구비할 수 있다.

[0036] 이후 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 전극(230) 상에 희생층(240)을 형성한다. 희생층(240)은 기판(100) 상에 도포법, 인쇄법, 증착법 등의 방법으로 형성할 수 있다. 도포법과 인쇄법으로 희생층(240)을 형성할 경우, 필요에 따라 경화, 중합 과정을 거친 후 패터닝 작업을 수행할 수 있다.

[0037] 희생층(240) 형성 시 사용하는 물질이 불소 함량이 20wt% 내지 60wt%인 고불소계 레진(highly fluorinated resin) 또는 불소계 고분자(fluorinated polymer 또는 fluoropolymer) 물질을 포함하도록 할 수 있다. 예를 들어, 희생층(240)에 포함되는 불소계 고분자는 폴리테트라플루오로에틸렌 (polytetrafluoroethylene,), 폴리클로로트리플루오로에틸렌 (polychlorotrifluoroethylene,), 폴리디클로로디플루오로에틸렌 (polydichlorodifluoroethylene), 클로로트리플루오로에틸렌 (chlorotrifluoroethylene)과 디클로로디플루오로에틸렌과의 공중합체, 테트라플루오로에틸렌 (tetrafluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르(perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체, 클로로트리플루오로에틸렌 (chlorotrifluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르(perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체, 또는 클로로트리플루오로에틸렌 (chlorotrifluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르(perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0038] 이와 같은 물질은 유기발광층들(221R, 221G, 221B)을 포함하는 중간층들(220R, 220G, 220B) 및 제2 전극(230)의 물질과 물리/화학적으로 반응하지 않는 상당량의 불화탄소(fluorinated carbon)를 갖기에, 유기발광층들(221R, 221G, 221B)을 포함하는 중간층들(220R, 220G, 220B)을 손상시키지 않거나 손상시키더라도 그 손상되는 정도를 최소화할 수 있다.

[0039] 이후 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 희생층(240) 상에 포토레지스트층(250)을 형성하고, 희생층(240)의 사전설정된 영역(PA)이 노출되도록 포토레지스트층(250)을 패터닝한다. 이때, 희생층(240)의 사전설정된 영역(PA)은 추후 제2 전극(230)의 일부가 노출되도록 희생층(240)을 부분적으로 제거하는 영역에 해당한다.

- [0040] 포토레지스트층(250)을 패터닝하기 위해, 먼저 희생층(240) 상에 형성된 포토레지스트층(250)을 마스크(미도시) 등을 이용하여 부분적으로 노광한다. 이후 포토레지스트층(250)의 노광된 부분을 현상하여 패터닝된 포토레지스트층(250a)을 형성한다. 이때, 포토레지스트층(250)이 포지티브형일 경우, 포토레지스트층(250)의 노광된 부분은 희생층(240)의 사전설정된 영역(PA)에 대응하는 부분이 된다. 이에 반해 포토레지스트층(250)이 네거티브형일 경우, 포토레지스트층(250)의 노광된 부분은 희생층(240)의 사전설정된 영역(PA)에 대응하는 부분을 제외한 나머지 부분이 된다.
- [0041] 이후 도 5에 도시된 바와 같이, 패터닝된 포토레지스트층(250a)을 이용하여 도 4에 도시된 희생층(240)의 사전설정된 영역(PA)을 패터닝하여, 패터닝된 희생층(240a)을 형성한다. 즉, 패터닝된 포토레지스트층(250a)은 희생층(240)의 사전설정된 영역(PA)을 패터닝하기 위한 마스크의 역할을 할 수 있다.
- [0042] 희생층(240)을 패터닝하는 방법으로는 다양한 방법들이 적용될 수 있으나, 예를 들어, 패터닝된 포토레지스트층(250a)을 이용하여 희생층(240)을 에칭하는 것도 가능하다. 물론 이러한 에칭 공정의 경우, 포토레지스트층(250a)은 용해되지 않으면서, 노출된 희생층(240)의 사전설정된 영역(PA)만이 선택적으로 용해되어야 한다.
- [0043] 한편, 희생층(240)을 패터닝한 이후에도 패터닝된 포토레지스트층(250a)은 제거되지 않고 잔존한다.
- [0044] 이후 도 6에 도시된 바와 같이, 패터닝된 희생층(240a) 및 패터닝된 포토레지스트층(250a) 상에 도전층(260)을 형성한다. 도전층(260)은 추후 제2 전극(230)과 접촉하여 제2 전극(230)의 전압강하를 줄이기 위한 보조전극을 패터닝하는 데 이용되는 보조전극 형성용 물질에 해당한다.
- [0045] 도전층(260)은 다양한 재질로 형성될 수 있다. 일 실시예로, 도전층(260)은 전도성이 높은 금속 재료로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도전층(260)은 알루미늄, 은, 금, 구리 및 니켈 중 적어도 하나를 포함할 수 있는데, 이 경우 도전층(260)은 열증착법으로 기판(100) 상에 형성될 수 있다.
- [0046] 다른 실시예로, 도전층(260)은 투명한 전도성 재료로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도전층(260)은 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 및 AZO 중 적어도 하나를 포함할 수 있는데, 이 경우 도전층(260)은 스퍼터링법으로 기판(100) 상에 형성될 수 있다.
- [0047] 또 다른 실시예로, 도전층(260)은 흡광물질을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도전층(260)은 크롬, 망간 등을 포함할 수 있다.
- [0048] 이와 같이 도전층(260)이 기판(100) 상에 증착 등의 방법으로 형성되면, 도전층(260)의 일부분은 제2 전극(230)에 있어서 희생층(240a) 및 포토레지스트층(250a)에 의해 덮여 있지 않은 부분 상에 위치하게 되고, 도전층(260)의 나머지 부분은 희생층(240a) 및 포토레지스트층(250a) 상에 위치하게 된다. 즉, 도전층(260)의 제2 전극(230)에 접촉하는 부분이 도전층(260)의 나머지 부분과 분리된다.
- [0049] 이후 도 7에 도시된 바와 같이, 도전층(260)의 제2 전극(230)에 접촉하는 부분만이 잔존하도록 희생층(240a) 및 포토레지스트층(250a)을 제거하여, 보조전극(261)을 형성한다. 이때 패터닝된 희생층(240a)을 제거하기 위해 이용되는 물질은, 유기발광층들(221R, 221G, 221B)을 포함하는 중간층들(220R, 220G, 220B)을 손상시키지 않으면서, 포토레지스트층(250a)과 희생층(240a)을 함께 제거할 수 있다. 이러한 희생층 제거용 물질로는 예컨대 수소불화에테르(HFEs: hydrofluoroethers)를 들 수 있다. 이러한 수소불화 에테르를 포함하기에 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에서 사용할 수 있는 것으로, 미국의 3M사가 Novec 시리즈라는 상표명으로 시판하고 있는 제품을 이용할 수 있다. 예컨대 미국의 3M사가 Novec-7100, Novec-7200, Novec-7500, Novec-71IPA, Novec-72DE 또는 Novec-72DA라는 상표명으로 시판하고 있는 제품 및 또는 이들의 혼합물을 이용할 수 있다.
- [0050] 아울러 Novec-71IPA는 Novec-7100 95.5wt%와 이소프로판올(IPA; isopropanol) 4.5wt%의 조성을 가질 수 있고, Novec-72DE는 Novec-7100 10wt%, Novec-7200 20wt% 및 트랜스-1,2-디클로로에틸렌(trans-1,2-dichloroethylene) 70wt%의 조성을 가질 수 있으며, Novec-72DA는 Novec-7100 10wt%, Novec-7200 20wt%, 트랜스-1,2-디클로로에틸렌(trans-1,2-dichloroethylene) 68wt% 및 이소프로판올(IPA) 2wt%의 조성을 가질 수 있다.
- [0051] 도 2 내지 도 7에서는 패터닝된 희생층(240a)이 모든 부화소들 사이에 형성되는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 유기발광 디스플레이 장치의 부화소들에 있어서, 일부 부화소들 사이에만 패터닝된 희생층(240a)이 존재하도록 할 수도 있다.

- [0052] 전술한 바와 같이, 보조전극(261)은 대면적화된 제2 전극(230)의 전압강하를 감소시키기 위한 것으로, 제2 전극(230)과 컨택하도록 제2 전극(230) 상에 도전성 물질로 형성될 수 있다. 특히 전면발광형 디스플레이 장치에서 보조전극(261)을 형성하기 위해 ITO, IZO 등의 투명한 도전성 물질을 이용하는 경우, 보조전극(261)은 제2 전극(230)과 동일한 재질로 형성될 수 있다. 이러한 경우, 투명전극인 제2 전극(230)의 두께가 부분적으로 증가하게 되는 효과가 발생하여, 제2 전극(230)의 전압강하가 감소될 수 있다.
- [0053] 그러나 다른 한편으로, 도전성 물질로 형성되는 보조전극(261)의 높은 반사율로 인해 유기발광 디스플레이 장치의 콘트라스트비(contrast ratio)가 저하되는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 보조전극(261)은 크롬, 망간 등의 흡광물질을 포함하도록 형성될 수 있다. 이로써 보조전극(261)의 흡광물질이 보조전극(261) 상부 또는 제2 전극(230) 상부의 빛을 흡수하게 되어, 유기 발광 디스플레이 장치의 콘트라스트비 저하를 방지할 수 있다. 변형예로서 보조전극(261) 상에 흡광물질을 포함하는 층을 형성하는 것도 가능하며, 이에 대한 구체적인 내용은 도 8 및 도 9를 참조하여 후술한다.
- [0054] 보조전극(261)은 다양한 형태로 형성될 수 있는데, 예를 들면 각 부화소 사이에 아일랜드(island) 형태로 형성되거나, 복수 개의 부화소들을 따라 스트라이프(stripe) 형태로 형성되거나, 각 부화소를 둘러싸도록 메쉬(mesh) 형태로 형성될 수도 있다. 이와 같은 다양한 형태의 보조전극 패턴은 전술한 패턴닝된 희생층(240a)을 이용하여 고정체의 품질로 형성될 수 있다. 또한 이러한 보조전극 패턴닝이 각 부화소별로 동시에 수행될 수 있으므로, 대면적 유기발광 디스플레이 장치를 제조함에 있어 많은 공정시간이 소요되는 것을 방지할 수 있다.
- [0055] 한편, 도 1 내지 도 7에서는 보조전극(261)과 컨택하는 제2 전극(230)이 기판(100) 전면에 걸쳐 일체로 형성되는 것으로 도시되어 있으나, 각 부화소별로 제2 전극(230)이 분리되는 형태로 형성될 수도 있다. 이러한 경우, 본 발명에서와 같이 패턴닝된 희생층(240a)을 이용하면, 제2 전극(230)은 물론이고, 제2 전극(230) 하부에 위치하는 유기발광층들(221R, 221G, 221B)을 포함하는 중간층들(220R, 220G, 220B)과, 화소정의막(180)이 손상되는 것을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0056] 도 8 및 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조 공정들을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- [0057] 도 8 및 도 9에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법의 경우, 도 1 내지 도 6을 참조하여 전술한 제조 공정들은 동일하게 수행하되, 도 7을 참조하여 전술한 제조 공정을 도 8 및 도 9에 도시된 제조 공정들로 갈음한 것이다. 이하 도 1 내지 도 6을 참조하여 전술한 것과 동일 또는 유사한 설명은 편의상 생략한다.
- [0058] 먼저 도 1 내지 도 6에 도시된 제조 공정들을 거쳐, 패턴닝된 희생층(240a), 패턴닝된 포토레지스트층(250a) 및 도전층(260)이 순차적으로 형성된 구조체를 준비한다.
- [0059] 이후 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 구조체 상에 흡광물질층(270)을 형성한다. 흡광물질층(270)은 흡광물질을 포함하는 층으로, 이러한 흡광물질로는 크롬, 망간 등의 금속 재료가 이용될 수도 있고, 또는 카본 블랙 입자 또는 그래파이트 등이 이용될 수도 있다.
- [0060] 흡광물질층(270)은 도전층(260)이 패턴닝된 방식과 마찬가지로, 흡광물질층(270)의 일부분은 제2 전극(230)에 있어서 희생층(240a) 및 포토레지스트층(250a)에 의해 덮여 있지 않은 부분 상에 위치하게 되고, 흡광물질층(270)의 나머지 부분은 희생층(240a), 포토레지스트층(250a) 및 도전층(260) 상에 위치하게 된다. 즉, 도전층(260) 및 흡광물질층(270)의 적층체에 있어서 제2 전극(230)에 컨택하는 부분이 상기 적층체의 나머지 부분과 분리된다.
- [0061] 이후 도 9에 도시된 바와 같이, 흡광물질층(270) 및 도전층(260)의 적층체에 있어서 제2 전극(230)에 컨택하는 부분만 잔존하도록 희생층(240a) 및 포토레지스트층(250a)을 제거하여, 보조전극(261) 및 잔존 흡광물질층(271)의 적층체를 형성한다. 이로써 보조전극(261)이 도전성 물질로 형성되더라도, 유기발광 디스플레이 장치의 콘트라스트비(contrast ratio)가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0062] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

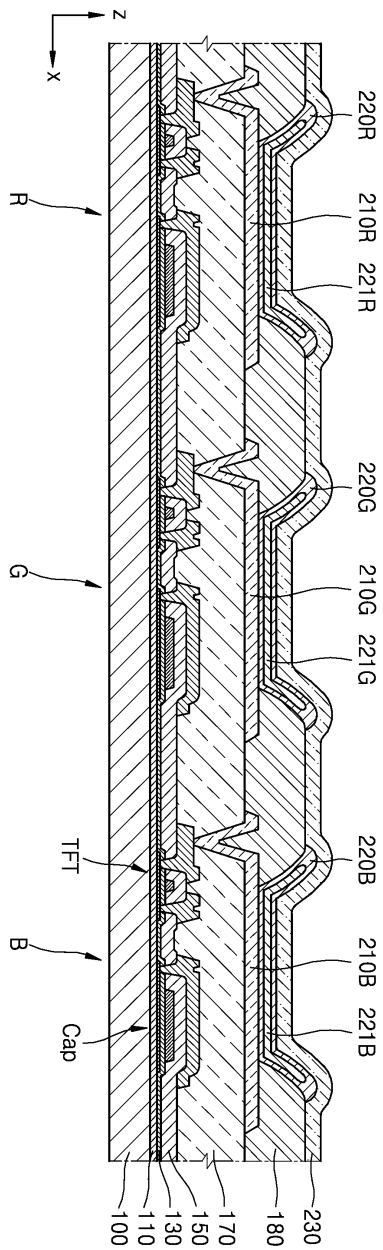
부호의 설명

[0063]

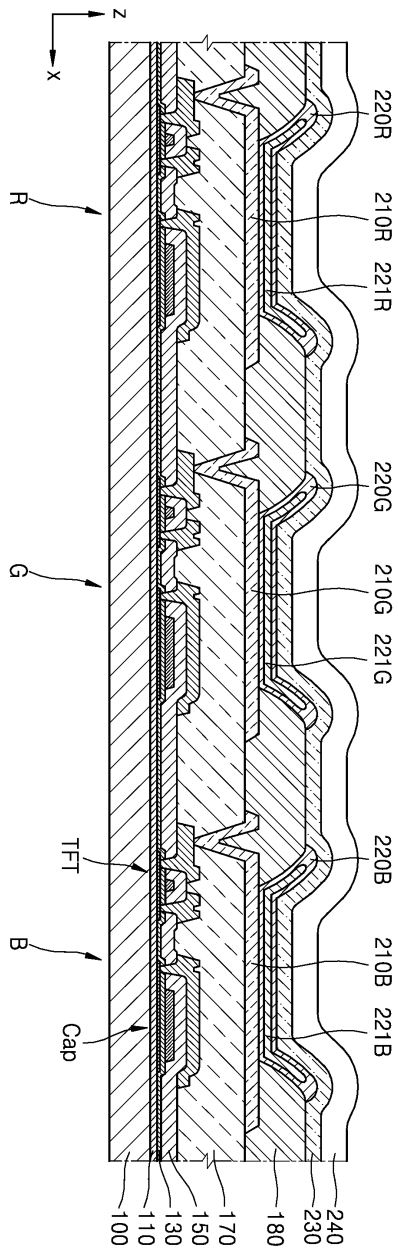
100: 기관	110: 버퍼층
130: 게이트절연막	150: 층간절연막
170: 평탄화막	180: 화소정의막
210R, 210G, 210B: 제1 전극	220R, 220G, 220B: 중간층
221R, 221G, 221B: 유기발광층	230: 제2 전극
240: 희생층	240a: 패터닝된 희생층
250: 포토레지스트층	250a: 패터닝된 포토레지스트층
260: 도전층	261: 보조전극
270: 흡광물질층	271: 잔존 흡광물질층

도면

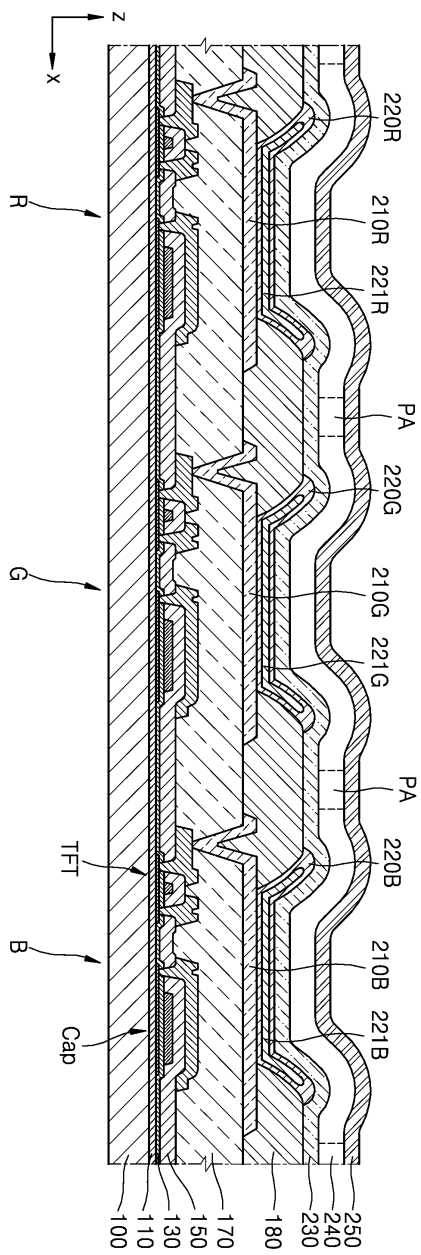
도면1



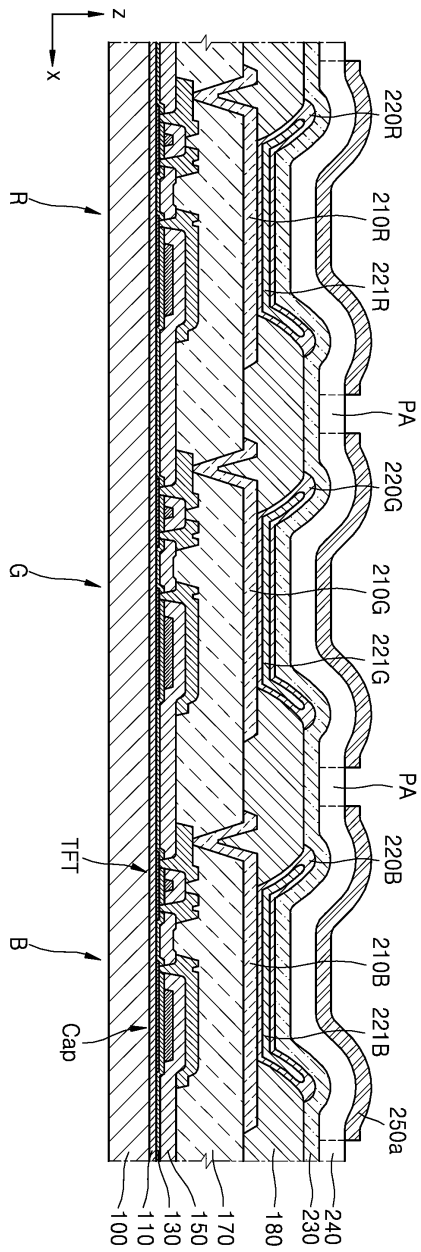
도면2



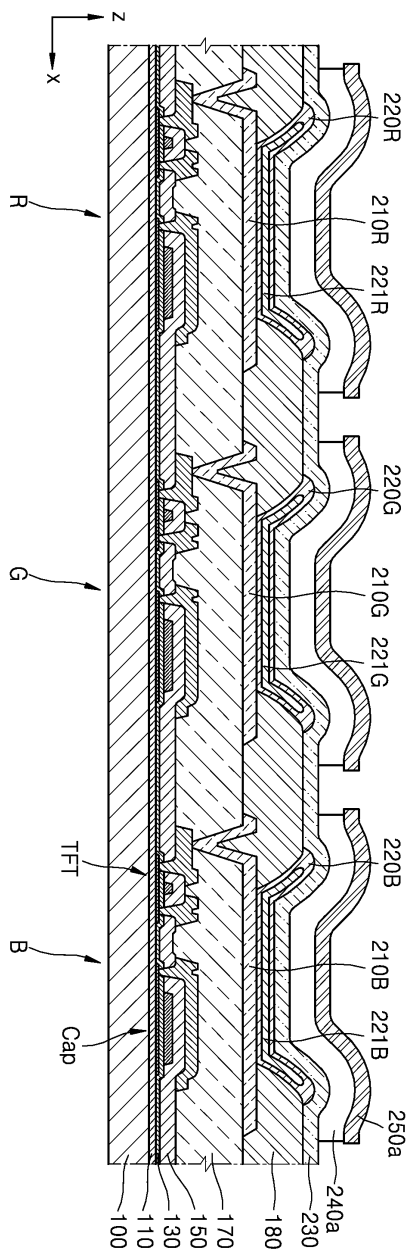
도면3



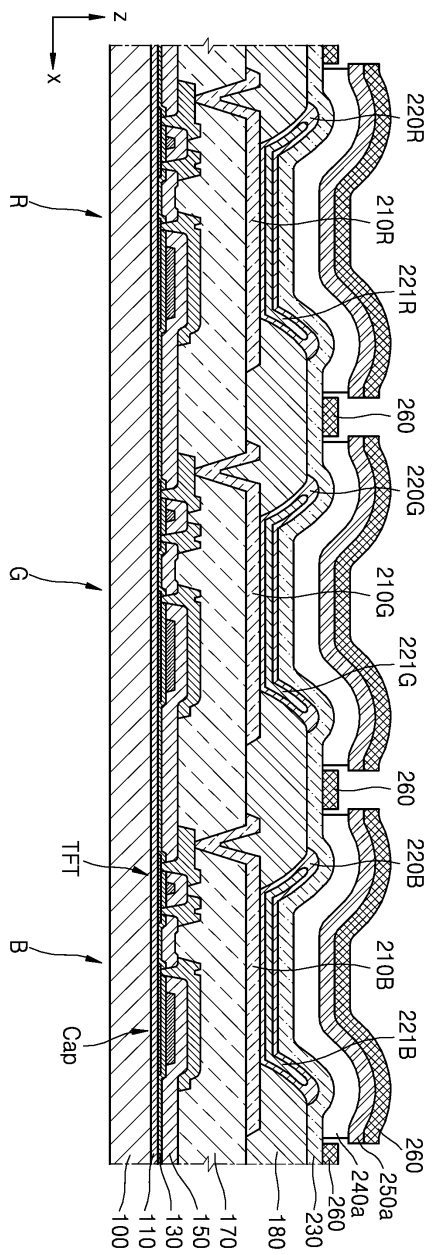
도면4



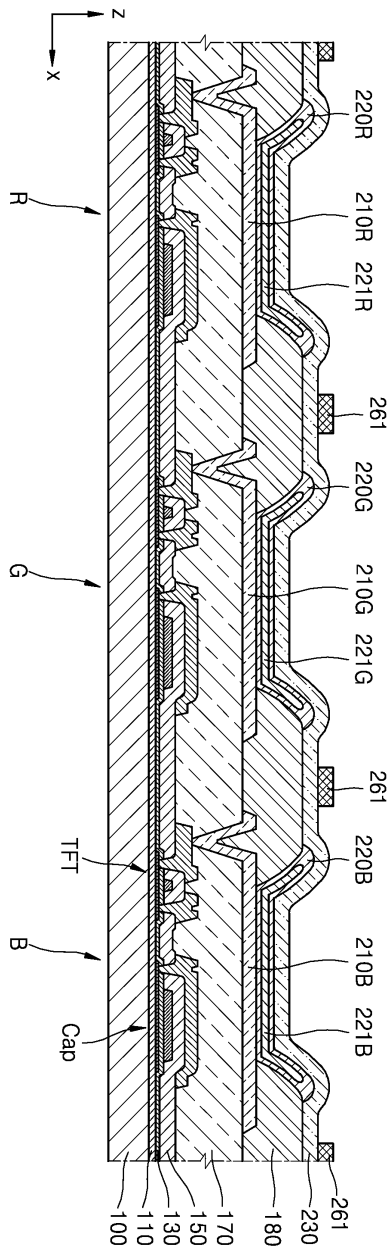
도면5



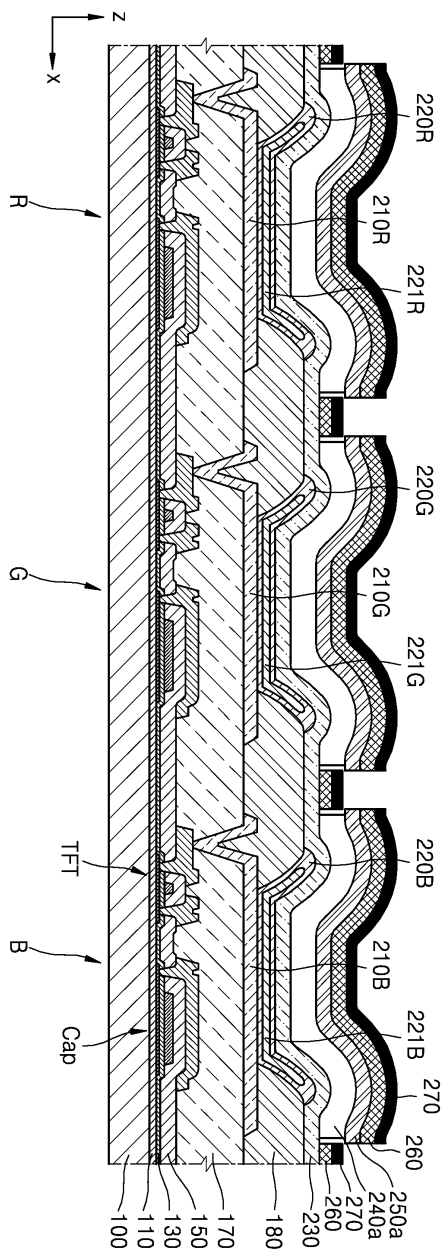
도면6



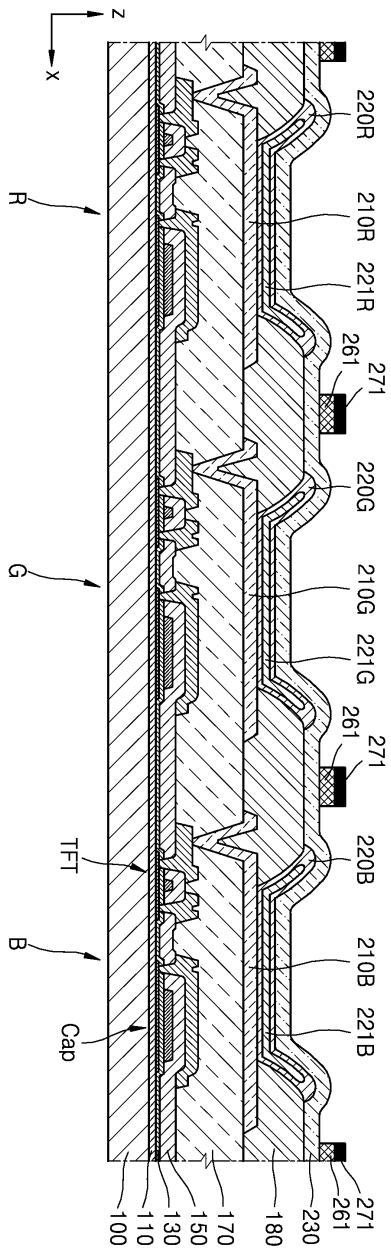
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020170082188A	公开(公告)日	2017-07-14
申请号	KR1020160001069	申请日	2016-01-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHOE WON KYU 최원규		
发明人	최원규		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/027 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3246 H01L51/0018 H01L21/0274 H01L51/5284 H01L2227/32 H01L27/3211 H01L27/326 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5228		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该方法包括在衬底上形成第一电极，在衬底上形成像素限定层，使得暴露第一电极的中心部分，在第一电极和像素限定层上形成第二电极，图案化牺牲层以暴露作为第二电极的像素限定层上的一部分的第一部分的至少一部分的第二部分；在暴露的第二电极和牺牲层上形成牺牲层形成导电层，并去除牺牲层，使得仅保留位于第二电极的第二部分上的导电层的一部分。

