

특허청구의 범위

청구항 1

박막 트랜지스터를 덮는 패시베이션막 상부에 유기막을 형성하는 단계;

상기 유기막 상부에 각 서브 픽셀별로 제1전도막을 패터닝하는 단계;

상기 유기막을 등방성 식각하여 홀을 형성하는 단계;

상기 홀이 형성된 기판 전면에 반사막 및 다수의 제2전도막을 차례로 적층하는 단계; 및

상기 제1전도막 상부의 상기 다수의 제2전도막을 상기 각 서브 픽셀별로 선택 식각하여, 상기 각 서브 픽셀별로 상이한 높이를 갖는 애노드 전극을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 애노드 전극 형성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유기막은 산소 플라즈마 식각법을 이용하여 식각되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 애노드 전극 형성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 유기막은, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 수지(BCB), 및 폴리이미드 수지(PI), SOG(Spin On Glass) 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 애노드 전극 형성 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 유기막의 두께는 0.5 μ m 내지 3 μ m인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 애노드 전극 형성 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 반사막은, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 애노드 전극 형성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1전도막 및 상기 제2전도막은, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 애노드 전극 형성 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 선택 식각은, 상기 각 서브 픽셀별로 결정된 개수의 제2전도막을 일괄 식각하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 애노드 전극 형성 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 선택 식각은, 하프톤 마스크를 이용한 포토레지스트 공정을 이용하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 애노드 전극 형성 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 유기막의 홀을 매립하며 애노드 전극의 상단부를 덮는 화소정의막을 형성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 애노드 전극 형성 방법.

청구항 10

박막 트랜지스터를 덮는 패시베이션막 상부에 구비되고, 상부의 제1전도막을 패터닝한 후 등방성 식각하여 홀이 형성된 유기막;

상기 유기막 상부에 상기 제1전도막, 반사막 및 다수의 제2전도막을 차례로 적층한 후 선택 식각하여 각 서브 픽셀별로 상이한 높이를 갖는 애노드 전극; 및

상기 홀 내부에 상기 유기막 상부의 상기 반사막 및 상기 다수의 제2전도막과 동시에 차례로 적층되어 형성된 구조물;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 유기막은 산소 플라즈마 식각법을 이용하여 식각되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 유기막은, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 수지(BCB), 및 폴리이미드 수지(PI), SOG(Spin On Glass) 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 유기막의 두께는 0.5 μ m 내지 3 μ m인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 반사막은, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 제1전도막 및 상기 제2전도막은, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 선택 식각은, 하프톤 마스크를 이용한 포토레지스트 공정을 이용하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 유기막의 홀을 매립하며 상기 애노드 전극의 상단부를 덮는 화소정의막;을 더 포함하는 것을 특징으로 하

는 유기 발광 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 그의 애노드 전극 형성 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 전계 발광소자는 기관 방향으로 빛을 발광하는 배면 발광형(Bottom Emission)과 기관의 반대 방향으로 빛을 발광하는 전면 발광형(Top Emission)으로 구분된다. 배면 발광형 유기 전계 발광소자는 박막 트랜지스터(TFT) 회로가 내장된 경우 TFT 회로가 기관을 차지하는 넓은 면적으로 인하여 빛이 나올 수 있는 면적, 즉 개구율에 제약을 받는 단점이 있다. 반면 전면 발광형 유기 전계 발광소자는 TFT 회로가 차지하는 면적에 관계없이 넓은 면적을 발광 영역으로 사용할 수 있어 개구율이 우수한 장점이 있다.

[0003] 전면발광 능동형 유기 발광 소자의 제작에서는 통상적으로 반사막을 포함한 애노드와 캐소드 사이에 발광층을 포함한 유기막을 구비한다. 발광층에서 발광되는 적색광, 녹색광 및 청색광은 각각 파장이 다르므로, 색재현율을 향상시키기 위해, 각 화소별로 적색 보조층과 녹색 보조층을 추가하여 애노드와 캐소드 간의 공진 거리를 조절한다. 그러나 이 경우, 다층 구조 구현을 위해 많은 수의 FMM(Fine metal mask)과 각각의 유기재료들이 추가로 필요하게 되어 양산성 및 수율이 저하된다.

[0004] 공진 거리를 조절하는 다른 방법으로서, 보조층 재료(TCO)를 대체하여 투명전도체를 애노드 상부에 차등으로 구현하는 경우에는 유기재료비의 획기적 절감이 가능하며, FMM 사용에 의한 수율 저하를 막을 수 있다. 그러나, 이 방법은 기존 애노드 형성 공정에 비해 최대 2회의 노광 패터닝 공정 또는 하프톤 공정을 추가로 사용해야 하므로 많은 비용을 요한다. 또한 보조층 대체 재료의 확보, 하프톤 패터닝시에 투명전도체 간 선택비 있는 식각 조건과 다중막 일괄 식각 조건의 동시 확보, 일괄 식각 조건 확보시 CD(Critical dimension) 손실의 최소화 등이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 막 종류에 관계없이 패터닝 특성이 용이한, 각 서브 픽셀별로 차등 높이를 갖는 애노드 전극 형성 방법 및 이를 구비하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명의 각 서브 픽셀별로 유기 발광 소자의 애노드 전극을 형성하는 방법은, 박막 트랜지스터를 덮는 패시베이션막 상부에 유기막을 형성하는 단계; 상기 유기막 상부에 각 서브 픽셀별로 제1전도막을 패터닝하는 단계; 상기 유기막을 등방성 식각하여 홀을 형성하는 단계; 상기 홀이 형성된 기관 전면에 반사막 및 다수의 제2전도막을 차례로 적층하는 단계; 및 상기 제1전도막 상부의 상기 다수의 제2전도막을 상기 각 서브 픽셀별로 선택 식각하여, 상기 각 서브 픽셀별로 상이한 높이를 갖는 애노드 전극을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0007] 보다 바람직하게, 상기 유기막은 산소 플라즈마 식각법을 이용하여 식각될 수 있다.

[0008] 보다 바람직하게, 상기 유기막은, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 수지(BCB), 및 폴리이미드 수지(PI), SOG(Spin On Glass) 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있다.

[0009] 보다 바람직하게, 상기 유기막은 0.5 μ m 내지 3 μ m의 두께를 가질 수 있다.

[0010] 보다 바람직하게, 상기 반사막은, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성되고, 상기 제1전도막 및 상기 제2전도막은, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있다.

- [0011] 보다 바람직하게, 상기 선택 식각은, 상기 각 서브 픽셀별로 결정된 개수의 제2전도막을 일괄 식각하며, 하프톤 마스크를 이용한 포토레지스트 공정을 이용할 수 있다.
- [0012] 보다 바람직하게, 상기 방법은, 상기 유기막의 홀을 매립하며 애노드 전극의 상단부를 덮는 화소정의막을 형성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치는, 박막 트랜지스터를 덮는 패시베이션막 상부에 구비되고, 상부의 제1전도막을 패터닝한 후 등방성 식각하여 홀이 형성된 유기막; 상기 유기막 상부에 상기 제1전도막, 반사막 및 다수의 제2전도막을 차례로 적층한 후 선택 식각하여 각 서브 픽셀별로 상이한 높이를 갖는 애노드 전극; 및 상기 홀 내부에 상기 유기막 상부의 상기 반사막 및 상기 다수의 제2전도막과 동시에 차례로 적층되어 형성된 구조물;을 포함할 수 있다.
- [0014] 보다 바람직하게, 상기 유기 발광 디스플레이 장치는, 상기 유기막의 홀을 매립하며 상기 애노드 전극의 상단부를 덮는 화소정의막;을 더 포함할 수 있다.

효 과

- [0015] 본 발명은 산소(O₂) 플라즈마의 등방성 식각 특성을 이용하여 막 종류에 관계없이 패터닝 특성이 용이한 애노드 차등구조 공정을 확보할 수 있어, 패터닝에 대한 설계 및 공정 마진을 획기적으로 증가시킬 수 있다. 즉, 노광 및 식각 패터닝 공정에서 CD 손실을 최소화하고 패터닝 관련 불량(쇼트 등)에 관련 공정 마진을 최대화할 수 있다.
- [0016] 또한 본 발명은 복잡한 노광 공정 및 다중막 식각 공정이 불필요하고, 단차 손실 우려가 없는 패터닝을 구현할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하 본 발명의 바람직한 실시예가 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 본 발명의 실시예를 설명하는 도면에 있어서, 어떤 층이나 영역들의 두께는 명세서의 명확성을 위해 과장되어진 것으로, 도면상의 동일한 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0018] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전면 발광 능동형 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치는 기관(100) 및 기관(100)에 형성된 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 픽셀 영역들을 포함한다.
- [0021] 기관(100)은 투명한 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속 호일 등을 사용할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기관이 사용될 수 있다. 도면으로 도시하지는 않았지만, 상기 기관(100)은 각 서브 픽셀(R,G,B)마다 적어도 하나 이상의 박막 트랜지스터 및/또는 커패시터를 포함할 수 있고, 이러한 박막 트랜지스터 및 커패시터를 이용해 픽셀 회로를 구현할 수 있다.
- [0022] 상기 픽셀 회로 상부에는 패시베이션막(200)이 구비되어 박막 트랜지스터 및/또는 커패시터를 보호하고 평탄화시킨다. 패시베이션막(200)은 다양한 형태로 구성될 수 있는데, BCB(benzocyclobutene) 또는 아크릴(acryl) 등과 같은 유기물, 또는 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 질화막(SiNx) 및 실리콘 산화막/질화막(SiO₂/ SiNx)의 적층막과 같은 무기물로 형성될 수도 있다. 또한 패시베이션막(200)은 단층으로 형성되거나 이중 혹은 다중층으로 구성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0023] 상기 패시베이션막(200)의 상부에는 다수의 홀(301)이 형성된 유기막(300)이 구비되고, 상기 유기막(300) 상부에는 각 서브 픽셀별로 상이한 높이를 갖는 애노드 전극(400a, 400b, 400c)이 구비된다. 상기 애노드 전극들(400a, 400b, 400c) 각각은 다층 구조로 형성된다. 인접하는 유기막(300) 사이에는 애노드 전극(400a)과 유사한 층상 구조를 갖는 적층 구조물(410)이 구비되어 있다.
- [0024] 상기 유기막(300)은 상기 패시베이션막(200)과 함께 기관을 평탄화하고 별도의 패터닝 공정없이 애노드 전극을

형성하기 위해 사용된다. 상기 유기막(300)은 상부에 제1전도막(401)을 패터닝한 후, 산소(O₂) 플라즈마의 등방성 식각에 의해 형성된 소정 깊이의 다수의 홀(301)을 구비한다. 상기 유기막(300) 상부에는 모든 서브 픽셀에 공통으로 최하단부터 차례로 제1투명전도막(401), 반사막(402), 및 제2투명전도막(403)을 구비한다. 적색 서브 픽셀은 상기 제2투명전도막(403) 상부에 제1보조전도막(405a)과 제2보조전도막(405b)을 더 구비하고, 녹색 서브 픽셀은 상기 제2투명전도막(403) 상부에 제1보조전도막(405a)을 더 구비한다. 따라서 서브 픽셀 별로 애노드 전극이 차등 높이를 갖게 된다.

[0025] 상기 적층 구조물(410)은 상기 홀(301)의 내부에 바닥부터 차례로 반사막(402'), 제2투명전도막(403'), 제1보조전도막(405a'), 및 제2보조전도막(405b')을 구비한다. 상기 적층 구조물(410)은 상기 제1투명전도막(401) 상부에 차례로 형성되는 반사막(402), 제2투명전도막(403), 제1보조전도막(405a), 및 제2보조전도막(405b)과 각각 동시에 형성된다.

[0026] 상기 애노드 전극들(400a, 400b, 400c) 및 적층 구조물(410)의 형성 과정은 추후 상세히 설명하겠다.

[0027] 상기 애노드 전극들(400a, 400b, 400c) 상부에는 애노드 전극들(400a, 400b, 400c)의 상단부를 덮는 화소정의막(500)이 구비된다. 또한 상기 화소정의막(500)은 상기 홀(301)을 매립함으로써 상기 적층 구조물(410)을 덮는다. 상기 화소정의막(500)은 유기물, 무기물, 또는 유기무기물 복합 다층 구조로 형성될 수 있다. 무기물로서는 실리콘 산화물(SiO₂), 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화질화물 등의 무기물 중에서 선택된 물질을 사용할 수 있다. 유기물로서는 아크릴(Acryl)계 유기화합물, 폴리아미드, 폴리이미드 등의 유기 절연물질 중 하나를 사용할 수 있다.

[0028] 상기 화소정의막(500)에 의해 노출된 상기 애노드 전극들(400a, 400b, 400c)의 개구부에는 발광층을 포함하는 중간층(420R, 420G, 420B)이 구비되고, 상기 중간층(420R, 420G, 420B)을 덮으며 기판(100) 전면에서 캐소드 전극(440)이 구비된다.

[0029] 상기 중간층(420R, 420G, 420B)은 적어도 유기 발광층(EML: emissive layer)을 포함하며 그 외에 정공 주입층(HIL: hole injection layer), 정공 수송층(HTL: hole transport layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 중 어느 하나 이상의 층을 추가로 포함할 수 있다.

[0030] 중간층(420R, 420G, 420B)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 저분자 유기물을 사용할 경우 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이러한 저분자 유기층은 진공 중에서 유기물을 가열하여 증착하는 방식으로 형성될 수 있는 데, 그 중 발광층의 형성은 픽셀에 대응되도록 소정 패턴의 슬릿(slit)이 구비된 마스크를 개재하여 칼라별로 순차로 증착하여 형성할 수 있다. 고분자 유기물의 경우에는 대개 정공 수송층 및 발광층으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이때, 상기 정공 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다. 상기와 같은 중간층(420R, 420G, 420B)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.

[0031] 캐소드 전극(440)은 화소정의막(500)의 개구부에서 애노드 전극(400a, 400b, 400c)에 대향하며 전면 발광을 위해 투명 전극으로 구비될 수 있다. 캐소드 전극(440)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물을 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명 도전물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 캐소드 전극(440)은 모든 서브 픽셀에 걸쳐 서로 연결되어 있는 공통전극으로 형성될 수 있다.

[0032] 도 2 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 전면 발광 능동형 유기 발광 디스플레이 장치의 서브 픽셀별로 차등 높이를 갖는 애노드를 형성하는 공정을 도시한다.

[0033] 도 2를 참조하면, 기판(미도시) 상부에 패시베이션막(200)을 형성하고, 패시베이션막(200) 상부에 유기막(300)을 형성한다.

[0034] 상기 유기막(300)은 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 수지(BCB), 폴리이미드 수지(PI), SOG(Spin On Glass)등으

로 이루어진 군에서 하나 선택된 유기 절연막일 수 있다. 상기 유기막(300)은 진공증착법, 스퍼터링법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있다. 상기 유기막(300)은 후속으로 성막되는 막들의 전체 두께를 고려하여 0.5 내지 3 μm 범위 내, 보다 바람직하게는 1.5 μm 의 두께로 형성될 수 있다.

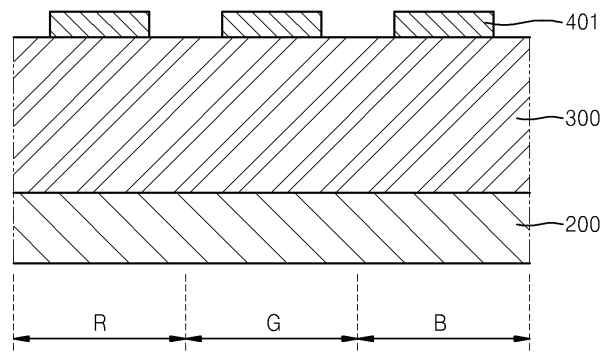
- [0035] 도 3을 참조하면, 상기 제1전도막(401)은 상기 유기막(300) 전면에 투명전극물질을 진공 증착, 또는 스퍼터링에 의해 성막 후, 포토 리소그래피법에 의해 상기 투명전극물질을 식각하여 소정 패턴으로 형성될 수 있다. 상기 투명전극물질은 투명 소재의 전도성 물질로서, TCO(Transparent Conducting Oxide) 계열의 산화물, 예를 들어, ITO, IZO, ZnO, AZO, 또는 In_2O_3 중에서 선택된 어느 하나의 산화물에 의해 형성될 수 있다.
- [0036] 도 4를 참조하면, 상기 유기막(300)에 다수의 홀(301)을 형성한다.
- [0037] 상기 제1투명전도막(401)을 마스크로 식각하여 상기 유기막(300)에 소정 깊이의 다수의 홀(301)을 형성한다. 상기 식각 깊이는 상기 유기막(300)의 두께에 따라 적절하게 선택될 수 있으며, 예를 들어, 유기막(300)의 두께가 1.5 μm 인 경우, 식각 깊이가 0.8 μm 일 수 있다. 식각 깊이가 상기 유기막(300)의 두께인 경우, 상기 홀(301) 형성에 의해 상기 패시베이션막(200)의 일부가 노출될 수 있다. 본 실시예에서는 식각 깊이가 상기 유기막(300)의 두께인 경우를 예로서 도시하였다. 상기 식각은 산소 플라즈마 식각 등의 건식 식각 방법을 사용할 수 있으며, 이때 등방성 식각에 의해 홀(301)의 중심부가 상기 유기막(300) 측으로 볼록한 볼(bowl) 형태의 언더컷 구조를 갖도록 한다.
- [0038] 도 5를 참조하면, 상기 기판 전면에 차례로 반사막(402), 제2투명전도막(403), 제1보조전도막(405a), 및 제2보조전도막(405b)이 적층된다.
- [0039] 상기 반사막(402), 제2투명전도막(403), 제1보조전도막(405a), 및 제2보조전도막(405b)은 상기 유기막(300)의 홀(301)에 의해 증착과 동시에 자동으로 패터닝되어 단선된다. 즉, 제1투명전도막(401) 상부에 반사막(402), 제2투명전도막(403), 제1보조전도막(405a), 및 제2보조전도막(405b)이 차례로 적층되고, 홀(301) 내부에 반사막(402'), 제2투명전도막(403'), 제1보조전도막(405a'), 및 제2보조전도막(405b')이 차례로 적층된다. 따라서 본 발명은 셀프 패터닝(self-patterning)에 의해 CD 손실이 없고, 별도의 패턴 형성을 위한 마스크 공정이 요구되지 않아 공정이 단순해 진다.
- [0040] 상기 반사막(402), 제2투명전도막(403), 제1보조전도막(405a), 및 제2보조전도막(405b)은 진공 증착, 스퍼터링 등에 의해 증착될 수 있다.
- [0041] 상기 반사막(402)은 투명한 재질의 도전전 금속, 예를 들어, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등을 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 제2투명전도막(403), 제1보조전도막(405a), 및 제2보조전도막(405b)은 상기 제1투명전도막(401)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 투명 소재의 전도성 물질로서, ITO, IZO, ZnO, AZO 또는 In_2O_3 를 포함할 수 있으며, 특히 상기 제1보조전도막(405a) 및 제2보조전도막(405b)은 광투과성이 좋은 투명 소재의 전도성 물질이라면 이에 한정되지 않고 사용될 수 있다.
- [0043] 상기 제1보조전도막(405a)과 상기 제2보조전도막(405b)은 포토 레지스트 공정에 의해 각 서브 픽셀별로 선택 식각된다. 따라서 상기 제2투명전도막(403)과 상기 제1보조전도막(405a), 상기 제1보조전도막(405a)과 상기 제2보조전도막(405b)은 서로 높은 식각 선택비를 갖도록 재료 및 조성비가 조절되는 것이 바람직하다.
- [0044] 도 6을 참조하면, 상기 제2보조전도막(405b) 상부에 제1포토리지스트 패턴(700a)을 형성한다.
- [0045] 상기 제1포토리지스트 패턴(700a)은 상기 제2보조전도막(405b) 상부의 기판 전면에 걸쳐 포토리지스트를 증착하고, 하프톤 마스크(미도시)를 이용한 하프톤 노광 및 현상을 수행하여 형성된다. 상기 제1포토리지스트 패턴(700a)은 적색 서브 픽셀(R) 및 녹색 서브 픽셀(G)에서 제1투명전도막(401), 반사막(402), 제2투명전도막(403), 제1보조전도막(405a), 및 제2보조전도막(405b)을 덮으며, 녹색 서브 픽셀(G)에서는 하프톤 마스크에 의해 적색 서브 픽셀(R)보다 얇게 형성된다. 상기 제1포토리지스트 패턴(700a)은 후속 제2포토리지스트 패턴(700b)의 형성을 고려하여 증착 두께가 설정되는 것이 바람직하다.
- [0046] 도 7을 참조하면, 청색 서브 픽셀(B)의 애노드 전극(400c)을 형성한다.
- [0047] 상기 청색 서브 픽셀(B)의 상기 제1보조전도막(405a), 및 제2보조전도막(405b)을 일괄 식각한다. 이때 건식 또는 습식 식각이 사용될 수 있다.

- [0048] 도 8을 참조하면, 상기 청색 서브 픽셀(B)의 애노드 전극(400c) 형성 후, 제2포토리티스트 패턴(700b)을 형성한다.
- [0049] 상기 제2포토리티스트 패턴(700b)은 상기 제1포토리티스트 패턴(700a)을 재현상(redevelop)하거나, 산소 플라즈마 애싱(ashing)하여, 하프톤 마스크가 적용된 녹색 서브 픽셀(G)의 포토리티스트를 제거함으로써 형성된다. 이때 상기 적색 서브 픽셀(R)의 포토리티스트는 제거되지 않고, 얇은 두께로 잔류한다.
- [0050] 도 9를 참조하면, 녹색 서브 픽셀(G)의 애노드 전극(400b)을 형성한다.
- [0051] 상기 녹색 서브 픽셀(G)의 상기 제2보조전도막(405b)을 식각한다. 이때 건식 또는 습식 식각이 사용될 수 있다.
- [0052] 도 10을 참조하면, 적색 서브 픽셀(R)의 애노드 전극(400a)을 형성한다.
- [0053] 상기 적색 서브 픽셀(R)에 잔존하는 제2포토리티스트 패턴(700b)을 스트리퍼(stripper)를 이용하여 제거한다. 스트리핑 공정은 습식 또는 건식 스트리핑이 사용될 수 있으며, 건식 스트리핑은 산소 플라즈마 스트리핑이 사용될 수 있다.
- [0054] 상기 유기막(300)의 홀(301) 내부에 형성된 적층 구조물(410)은 상기 애노드 전극(400a, 400b, 400c)에 영향을 주지 않으며, 상기 애노드 형성 공정 중 포토리티스트 도포에 의해 변화없이 잔존할 수도 있고, 식각 공정 중에 함께 식각될 수도 있다.
- [0055] 전술된 공정에 따라, 각 서브 픽셀별로 단차를 갖는 애노드 전극(400a, 400b, 400c)이 형성된다. 적색 서브 픽셀(R)은 제1투명전도막(401), 반사막(402), 및 제2투명전도막(403), 제1보조전도막(405a), 제2보조전도막(405b)을 구비한 애노드 전극(400a)이 형성된다. 녹색 서브 픽셀(G)은 제1투명전도막(401), 반사막(402), 및 제2투명전도막(403), 제1보조전도막(405a)을 구비한 애노드 전극(400b)이 형성된다. 청색 서브 픽셀(B)은 제1투명전도막(401), 반사막(402), 및 제2투명전도막(403)을 구비한 애노드 전극(400c)이 형성된다.
- [0056] 이후, 상기 애노드 전극들(400a, 400b, 400c) 및 홀(301)을 덮도록 기판 전면에서 화소정의막(미도시)이 증착되고, 패터닝에 의해 상기 애노드 전극들(400a, 400b, 400c)의 상단부를 제외한 부분이 노출되도록 개구부가 형성된다. 상기 화소정의막의 개구부에는 각 서브 픽셀별로 발광층을 포함한 중간층이 형성되고, 상기 화소정의막 및 중간층을 포함하는 기판 전면에서 캐소드 전극(미도시)이 형성된다.
- [0057] 본 발명은 사용되는 각 서브 픽셀별로 애노드 전극의 단차를 형성하기 위해 사용되는 투명전도막의 패터닝 특성을 고려할 필요 없이 광투과율 등의 광학 특성만을 고려하여 설계할 수 있다.
- [0058] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

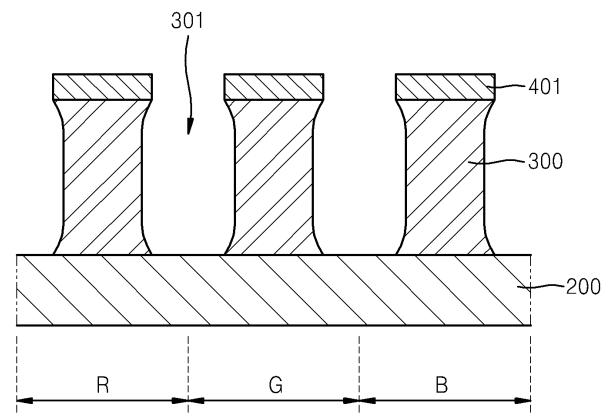
도면의 간단한 설명

- [0059] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전면 발광 능동형 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0060] 도 2 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 전면 발광 능동형 유기 발광 디스플레이 장치의 서브 픽셀별로 차등 높이를 갖는 애노드를 형성하는 공정을 도시한다.

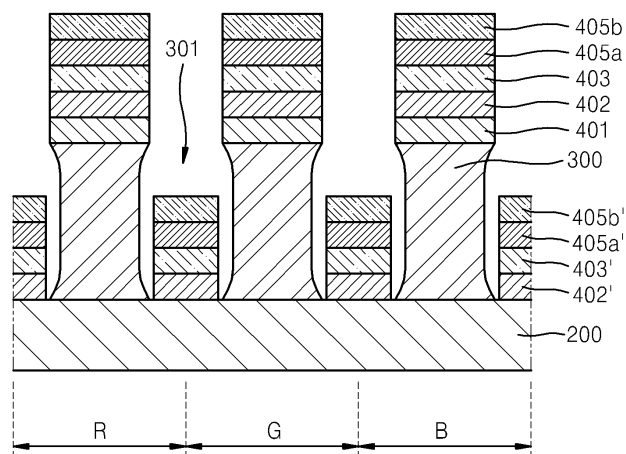
도면3



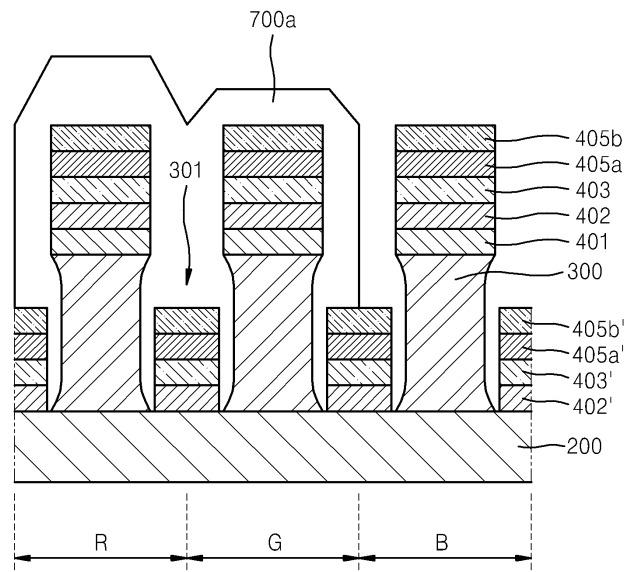
도면4



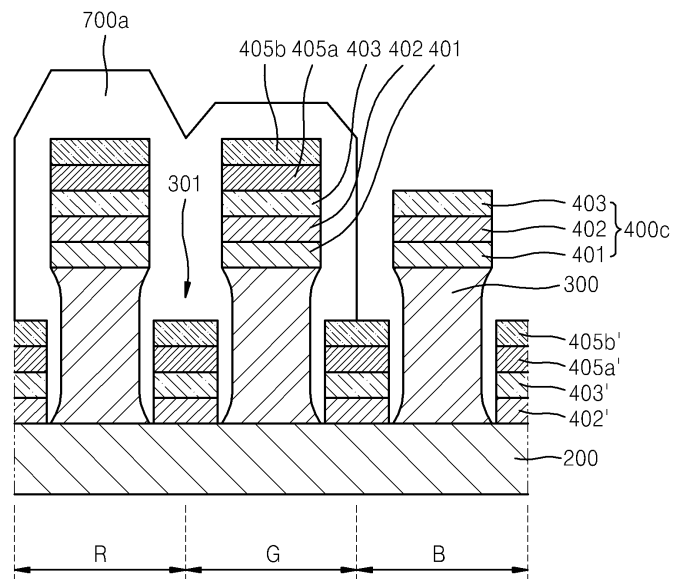
도면5



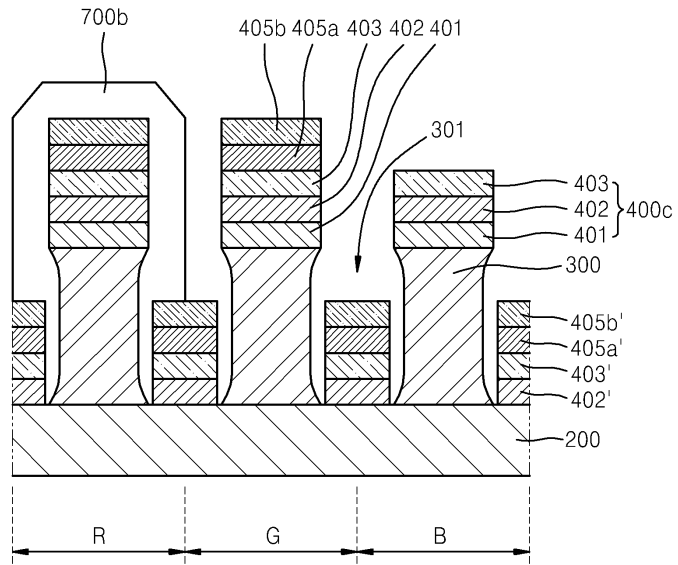
도면6



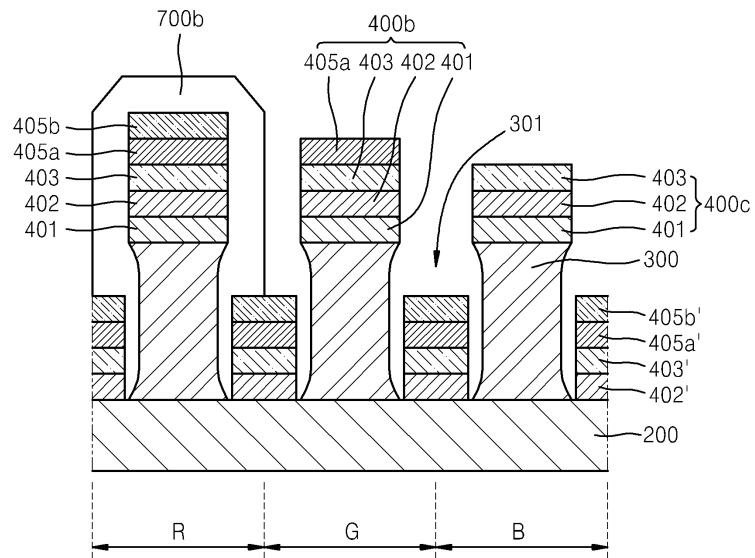
도면7



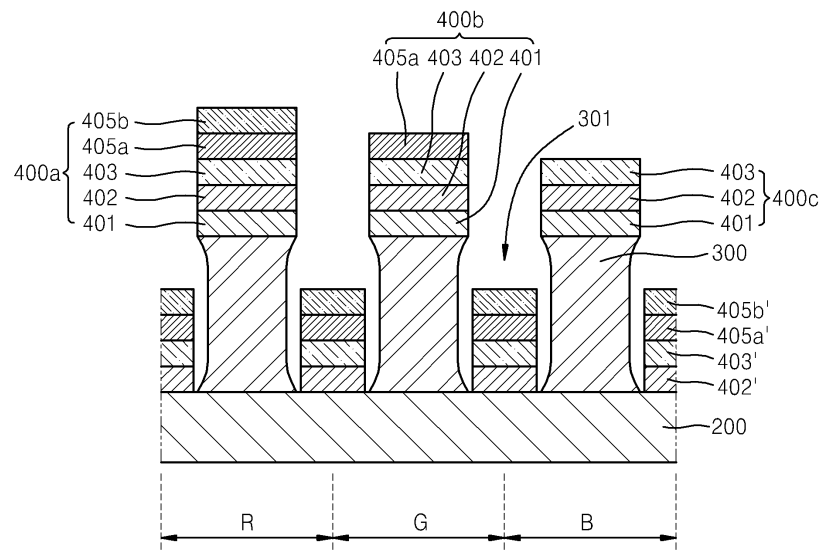
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机发光显示装置及其阳极形成方法		
公开(公告)号	KR1020110065856A	公开(公告)日	2011-06-16
申请号	KR1020090122536	申请日	2009-12-10
[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	LEE JUN WOO LEE JUNE WOO 이준우		
发明人	이준우		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5206 H01L51/5218		
其他公开文献	KR101213492B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供OLED显示装置和OLED显示装置的阳极制造方法，以通过确保阳极差分设计过程而不管薄膜的种类来改善图案设计，从而增加工艺余量。组成：有机薄膜（300）形成在覆盖薄膜晶体管的钝化膜（200）上。根据每个子像素在有机膜上图案化第一导电膜（401）。对有机膜进行各向同性蚀刻以形成孔（301）。将反射膜和多个第二导电膜依次层叠在基板上。通过每个子像素在有机膜上形成具有不同高度的阳极电极（400a，400b，400c）。

