



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0054720
(43) 공개일자 2016년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0153891

(22) 출원일자 2014년11월06일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김수필

인천광역시 연수구 경원대로 467번길 17-3, A동
302호(선학동, 선학파크맨션)

배효대

경기도 파주시 변영로 55,113동 303호(금촌동, 새
꽃마을아파트)

윤경재

경북 포항시 남구 축항로 19-7, 105호 (해도동, 조양타운)

(74) 대리인

특허법인 네이트

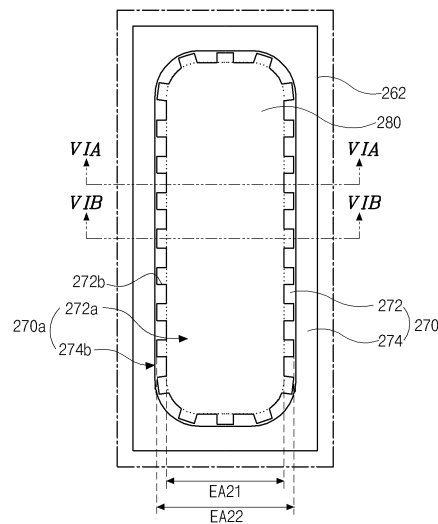
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은, 기관과, 상기 기관 상부의 제1전극과, 상기 제1전극의 가장자리를 덮고, 상기 제1전극에 대응하는 제1개구부를 가지며 상기 제1개구부의 적어도 일측면이 요철을 갖도록 다수의 제1돌출부를 포함하는 제1뱅크와, 상기 제1개구부 내의 상기 제1전극 상부에 위치하는 발광물질층과, 상기 발광물질층 상부의 제2전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도6a



명세서

청구범위

청구항 1

기관과;

상기 기관 상부의 제1전극과;

상기 제1전극의 가장자리를 덮고 상기 제1전극에 대응하는 제1개구부를 가지며, 상기 제1개구부의 적어도 일측면이 요철을 갖도록 다수의 제1돌출부를 포함하는 제1뱅크와;

상기 제1개구부 내의 상기 제1전극 상부에 위치하는 발광물질층과;

상기 발광물질층 상부의 제2전극

을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

인접한 상기 제1돌출부는 서로 맞닿아 있는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1돌출부는 평면적으로 삼각형, 사각형, 오각형, 원형 또는 반원형 모양을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1뱅크 상부에 제2개구부를 가지며, 상기 제1뱅크와 같거나 좁은 폭을 갖는 제2뱅크를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2뱅크는 상기 제1뱅크보다 좁은 폭을 가지며, 상기 제2개구부의 적어도 일측면이 요철을 갖도록 다수의 제2돌출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 및 제2돌출부는 평면적으로 삼각형, 사각형, 오각형, 원형 또는 반원형 모양을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 제1뱅크는 친수성 특성을 갖는 무기절연물질이나 유기절연물질로 이루어지고, 상기 제2뱅크는 소수성 특성을 갖는 유기절연물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 특히 효율 및 수명이 향상된 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판표시장치(flat panel display)가 널리 개발되어 다양한 분야에 적용되고 있다.

[0003] 평판표시장치 중에서, 유기 전계발광 표시장치 또는 유기 전기발광 표시장치(organic electroluminescent display device)라고도 불리는 유기발광다이오드 표시장치(organic light emitting diode display device: OLED display device)는, 전자 주입 전극인 음극과 정공 주입 전극인 양극 사이에 형성된 발광층에 전하를 주입하여 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 이러한 유기발광다이오드 표시장치는 플라스틱과 같은 유연한 기판(flexible substrate) 위에도 형성할 수 있을 뿐 아니라, 자체 발광형이기 때문에 대조비(contrast ratio)가 크며, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도이므로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 직류 5V 내지 15V의 비교적 낮은 전압으로 구동이 가능하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.

[0004] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드 표시장치의 구조를 밴드 다이어그램으로 표시한 도면이다.

[0005] 도 1에 도시한 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치는 양극인 애노드(anode)(1)와 음극인 캐소드(cathode)(7) 사이에 발광물질층(light emitting material layer)(4)이 위치한다. 애노드(1)로부터의 정공과 캐소드(7)로부터의 전자를 발광물질층(4)으로 주입하기 위해, 애노드(1)와 발광물질층(4) 사이 및 캐소드(7)와 발광물질층(4) 사이에는 각각 정공수송층(hole transporting layer)(3)과 전자수송층(electron transporting layer)(5)이 위치한다. 이때, 정공과 전자를 좀더 효율적으로 주입하기 위해 애노드(1)와 정공수송층(3) 사이에는 정공주입층(hole injecting layer)(2)을, 전자수송층(5)과 캐소드(7) 사이에는 전자주입층(electron injecting layer)(6)을 더 포함한다.

[0006] 도 1의 밴드 다이어그램에서, 아래쪽 선은 가전자 띠(valence band)의 가장 높은 에너지 레벨로, HOMO(highest occupied molecular orbital)라고 부르고, 위쪽 선은 전도성 띠(conduction band)의 가장 낮은 에너지 레벨로, LUMO(lowest unoccupied molecular orbital)라 부른다. HOMO 레벨과 LUMO 레벨의 에너지 차이는 밴드 갭(band gap)이 된다.

[0007] 이러한 구조를 가지는 유기발광다이오드 표시장치에서, 애노드(1)로부터 정공주입층(2)과 정공수송층(3)을 통해 발광물질층(4)으로 주입된 정공(+)과, 캐소드(7)로부터 전자주입층(6) 및 전자수송층(5)을 통해 발광물질층(4)으로 주입된 전자(-)가 결합하여 여기자(exciton)(8)를 형성하게 되고, 이 여기자(8)로부터 발광물질층(4)의 밴드 갭에 해당하는 색상의 빛을 발하게 된다.

[0008] 이러한 유기발광다이오드 표시장치의 발광물질층은 미세금속마스크(fine metal mask)를 이용하여 유기발광물질을 선택적으로 진공증착함으로써 열증착(thermal evaporation)법에 의해 형성되는데, 마스크의 제작 편차, 처짐, 섀도우 효과(shadow effect) 등에 의해 대면적 및 고해상도 표시장치에 적용하기 어려운 문제가 있다.

[0009] 이를 해결하기 위해, 용액 공정(solution process)에 의해 발광물질층을 형성하는 방법이 제안되었다. 용액 공정에서는, 화소영역을 둘러싸는 뱅크층을 형성하고, 분사장치를 이용하여 뱅크층 내에 발광물질을 분사한 후 이

를 경화함으로써 발광물질층을 형성한다.

[0010] 그런데, 용액 공정에 의해 발광물질층을 형성하는 경우, 화소 내에서 휘도 불균일이 발생하며, 표시장치의 효율 및 수명이 저하되는 문제가 발생하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은, 상기한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 대면적, 고해상도 및 균일한 휘도를 갖는 유기발광다이오드 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명은 효율 및 수명이 향상된 유기발광다이오드 표시장치를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 기관과, 상기 기관 상부의 제1전극과, 상기 제1전극의 가장자리를 덮고 상기 제1전극에 대응하는 제1개구부를 가지며, 상기 제1개구부의 적어도 일측면이 요철을 갖도록 다수의 제1돌출부를 포함하는 제1뱅크와, 상기 제1개구부 내의 상기 제1전극 상부에 위치하는 발광물질층과, 상기 발광물질층 상부의 제2전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0014] 인접한 상기 제1돌출부는 서로 맞닿아 있다.

[0015] 상기 제1돌출부는 평면적으로 삼각형, 사각형, 오각형, 원형 또는 반원형 모양을 가진다.

[0016] 상기 제1뱅크 상부에 제2개구부를 가지며, 상기 제1뱅크와 같거나 좁은 폭을 갖는 제2뱅크를 더 포함한다.

[0017] 상기 제2뱅크는 상기 제1뱅크보다 좁은 폭을 가지며, 상기 제2개구부의 적어도 일측면이 요철을 갖도록 다수의 제2돌출부를 포함한다.

[0018] 상기 제1 및 제2돌출부는 평면적으로 삼각형, 사각형, 오각형, 원형 또는 반원형 모양을 가진다.

[0019] 상기 제1뱅크는 친수성 특성을 갖는 무기절연물질이나 유기절연물질로 이루어지고, 상기 제2뱅크는 소수성 특성을 갖는 유기절연물질로 이루어진다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에서는, 용액 공정에 의해 유기발광다이오드 표시장치의 발광물질층을 형성함으로써, 대면적 및 고해상도의 표시장치에 적용할 수 있다.

[0021] 또한, 뱅크층의 돌출부에 의해 뱅크층의 표면적이 증가하므로, 유효발광영역 내에서 발광물질층의 두께를 균일하게 하여, 화소영역 내에서의 휘도를 균일하게 할 수 있다.

[0022] 또한, 유효발광영역이 넓어져 개구율이 높아지므로, 표시장치의 효율 및 수명을 향상시킬 수 있다.

[0023] 또한, 재료의 효율을 향상시킬 수 있으므로, 재료비를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드 표시장치의 구조를 밴드 다이어그램으로 표시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 하나의 화소영역에 대한 회로도이다.

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 단면도이

다.

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 6a는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 6b와 도 6c는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 7a와 도 7b는 각각 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제1뱅크와 제2뱅크를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 8a는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 8b와 도 8c는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 9a와 도 9b는 각각 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제1뱅크와 제2뱅크를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 10a는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 10b와 도 10c는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 11a와 도 11b는 각각 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제1뱅크와 제2뱅크를 개략적으로 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 대하여 상세히 설명한다.

[0026] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 용액 공정에 의해 발광물질층을 형성하는데, 용액 공정에 의해 발광물질층을 형성하는 경우, 건조 과정에서 대류 현상에 의해 발광물질층이 불균일한 두께를 갖게 된다. 즉, 도포된 발광물질용액이 건조될 때, 가장자리부와 중앙부의 건조속도 달라, 중앙부에서 가장자리부로 향하는 대류가 생기며 용질 성분이 대류를 따라 쌓이게 된다. 따라서, 화소영역의 중앙에 비해 뱅크층에 인접한 가장자리에서 발광물질층의 두께가 두꺼워지는 파일-업(pile-up) 현상이 발생한다.

[0027] 이러한 파일-업 현상에 의해 화소영역의 중앙과 가장자리에서 휘도 차이가 생기며, 표시장치의 효율 및 수명이 저하된다.

[0028] -제 1 실시예-

[0029] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 하나의 화소영역에 대한 회로도이다.

[0030] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트배선(GL)과 데이터배선(DL)을 포함하고, 각각의 화소영역(P)에는 스위칭 박막트랜지스터(Ts)와 구동 박막트랜지스터(Td), 스토리지 커패시터(Cst), 그리고 유기발광다이오드(De)가 형성된다.

[0031] 보다 상세하게, 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 게이트전극은 게이트배선(GL)에 연결되고 소스전극은 데이터배선(DL)에 연결된다. 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트전극은 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 드레인전극에 연결되고, 소스전극은 고전위 전압(VDD)에 연결된다. 유기발광다이오드(De)의 애노드(anode)는 구동 박막트랜지스터(Td)의 드레인전극에 연결되고, 캐소드(cathode)는 저전위 전압(VSS)에 연결된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트전극과 드레인전극에 연결된다.

[0032] 이러한 유기발광다이오드 표시장치의 영상표시 동작을 살펴보면, 게이트배선(GL)을 통해 인가된 게이트신호에 따라 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 턴-온(turn-on) 되고, 이때, 데이터배선(DL)으로 인가된 데이터신호가 스위칭 박막트랜지스터(Ts)를 통해 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)의 일 전극에

인가된다.

- [0033] 구동 박막트랜지스터(Td)는 데이터신호에 따라 턴-온 되어 유기발광다이오드(De)를 흐르는 전류를 제어하여 영상을 표시한다. 유기발광다이오드(De)는 구동 박막트랜지스터(Td)를 통하여 전달되는 고전위 전압(VDD)의 전류에 의하여 발광한다.
- [0034] 즉, 유기발광다이오드(De)를 흐르는 전류의 양은 데이터신호의 크기에 비례하고, 유기발광다이오드(De)가 방출하는 빛의 세기는 유기발광다이오드(De)를 흐르는 전류의 양에 비례하므로, 화소영역(P)은 데이터신호의 크기에 따라 상이한 계조를 표시하고, 그 결과 유기발광다이오드 표시장치는 영상을 표시한다.
- [0035] 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응되는 전하를 일 프레임(frame) 동안 유지하여 유기발광다이오드(De)를 흐르는 전류의 양을 일정하게 하고 유기발광다이오드(De)가 표시하는 계조를 일정하게 유지시키는 역할을 한다.
- [0036] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도로, 한 화소영역에 대응하는 구조를 도시한다.
- [0037] 도 3에 도시한 바와 같이, 절연 기판(110) 상부에 패터닝된 반도체층(122)이 형성된다. 기판(110)은 유리기판이나 플라스틱기판일 수 있다. 반도체층(122)은 산화물 반도체 물질로 이루어질 수 있는데, 이 경우 반도체층(122) 하부에는 차광패턴(도시하지 않음)과 버퍼층(도시하지 않음)이 형성될 수 있으며, 차광패턴은 반도체층(122)으로 빛이 입사되는 것을 방지하여 반도체층(122)이 빛에 의해 열화되는 것을 방지한다. 이와 달리, 반도체층(122)은 다결정 실리콘으로 이루어질 수도 있으며, 이 경우 반도체층(122)의 양 가장자리에 불순물이 도핑되어 있을 수 있다.
- [0038] 반도체층(122) 상부에는 절연물질로 이루어진 게이트 절연막(130)이 기판(110) 전면에 형성된다. 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO_2)과 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다. 반도체층(122)이 다결정 실리콘으로 이루어질 경우, 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)으로 형성될 수 있다.
- [0039] 게이트 절연막(130) 상부에는 금속과 같은 도전성 물질로 이루어진 게이트전극(132)이 반도체층(122)의 중앙에 대응하여 형성된다. 또한, 게이트 절연막(130) 상부에는 게이트배선(도시하지 않음)과 제1 커패시터 전극(도시하지 않음)이 형성될 수 있다. 게이트배선은 제1방향을 따라 연장되고, 제1 커패시터 전극은 게이트전극(132)에 연결된다.
- [0040] 한편, 본 발명의 제1실시예에서는 게이트 절연막(130)이 기판(110) 전면에 형성되어 있으나, 게이트 절연막(130)은 게이트전극(132)과 동일한 모양으로 패터닝될 수도 있다.
- [0041] 게이트전극(132) 상부에는 절연물질로 이루어진 층간 절연막(140)이 기판(110) 전면에 형성된다. 층간 절연막(140)은 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질로 형성되거나, 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)이나 포토 아크릴(photo acryl)과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0042] 층간 절연막(140)은 반도체층(122)의 양측 상면을 노출하는 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)을 가진다. 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)은 게이트전극(132)의 양측에 게이트전극(132)과 이격되어 위치한다. 여기서, 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)은 게이트 절연막(130) 내에도 형성된다. 이와 달리, 게이트 절연막(130)이 게이트전극(132)과 동일한 모양으로 패터닝될 경우, 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)은 층간 절연막(140) 내에만 형성된다.
- [0043] 층간 절연막(140) 상부에는 금속과 같은 도전성 물질로 소스 및 드레인전극(152, 154)이 형성된다. 또한, 층간 절연막(140) 상부에는 제2방향을 따라 연장되는 데이터배선(도시하지 않음)과 전원배선(도시하지 않음) 및 제2 커패시터 전극(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.
- [0044] 소스 및 드레인전극(152, 154)은 게이트전극(132)을 중심으로 이격되어 위치하며, 각각 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)을 통해 반도체층(122)의 양측과 접촉한다. 도시하지 않았지만, 데이터배선은 제2방향을 따라 연장되고 게이트배선과 교차하여 화소영역을 정의하며, 고전위 전압을 공급하는 전원배선은 데이터배선과 이격되어 위치한다. 제2 커패시터 전극은 드레인전극(154)과 연결되고, 제1 커패시터 전극과 중첩하여 둘 사이의 층간 절연막(140)을 유전체로 스토리지 커패시터를 이룬다.
- [0045] 한편, 반도체층(122)과, 게이트전극(132), 그리고 소스 및 드레인전극(152, 154)은 박막트랜지스터를 이룬다.

여기서, 박막트랜지스터는 반도체층(122)의 일측, 즉, 반도체층(122)의 상부에 게이트전극(132)과 소스 및 드레인전극(152, 154)이 위치하는 코플라나(coplanar) 구조를 가진다.

[0046] 이와 달리, 박막트랜지스터는 반도체층의 하부에 게이트전극이 위치하고 반도체층의 상부에 소스 및 드레인전극이 위치하는 역 스테거드(inverted staggered) 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 반도체층은 비정질 실리콘으로 이루어질 수 있다.

[0047] 여기서, 박막트랜지스터는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 박막트랜지스터에 해당하며, 구동 박막트랜지스터와 동일한 구조의 스위칭 박막트랜지스터(도시하지 않음)가 기판(110) 상에 더 형성된다. 구동 박막트랜지스터의 게이트 전극(132)은 스위칭 박막트랜지스터의 드레인전극(도시하지 않음)에 연결되고 구동 박막트랜지스터의 소스전극(152)은 전원배선(도시하지 않음)에 연결된다. 또한, 스위칭 박막트랜지스터의 게이트전극(도시하지 않음)과 소스전극(도시하지 않음)은 게이트 배선 및 데이터 배선과 각각 연결된다.

[0048] 소스 및 드레인전극(152, 154) 상부에는 절연물질로 보호막(160)이 기판(110) 전면에 형성된다. 보호막(160)은 상면이 평탄하며, 드레인전극(154)을 노출하는 드레인 콘택홀(160a)을 가진다. 여기서, 드레인 콘택홀(160a)은 제2 콘택홀(140b) 바로 위에 형성된 것으로 도시되어 있으나, 제2 콘택홀(140b)과 이격되어 형성될 수도 있다.

[0049] 보호막(160)은 벤조사이클로부텐이나 포토 아크릴과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있다.

[0050] 보호막(160) 상부에는 비교적 일함수가 높은 도전성 물질로 제1전극(162)이 형성된다. 제1전극(162)은 각 화소 영역마다 형성되고, 드레인 콘택홀(160a)을 통해 드레인전극(154)과 접촉한다. 일례로, 제1전극(162)은 인듐-틴-옥사이드(indium tin oxide: ITO)나 인듐-징크-옥사이드(indium zinc oxide: IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다.

[0051] 제1전극(162) 상부에는 절연물질로 बैं크층(170)이 형성된다. बैं크층(170)은 제1전극(162)을 노출하는 투과홀(170a)을 가지며, 제1전극(162)의 가장자리를 덮는다.

[0052] बैं크층(170)은 제1뱅크(172)와 제1뱅크(172) 상부의 제2뱅크(174)를 포함하는데, 제1뱅크(172)의 폭이 제2뱅크(174)의 폭보다 넓다. 제1뱅크(172)는 상대적으로 표면 에너지가 높은 물질로 이루어져 추후 형성되는 발광층 재료와의 접촉각을 낮추고, 제2뱅크(174)는 상대적으로 표면 에너지가 낮은 물질로 이루어져 추후 형성되는 발광층 재료와의 접촉각을 크게 함으로써 인접한 화소영역으로 발광층 재료가 넘치는 것을 방지한다. 일례로, 제1뱅크(172)는 친수성 특성을 갖는 무기절연물질이나 유기절연물질로 이루어질 수 있으며, 제2뱅크(174)는 소수성 특성을 갖는 유기절연물질로 이루어질 수 있다.

[0053] बैं크층(170)의 투과홀(170a)을 통해 노출된 제1전극(162) 상부에는 발광물질층(180)이 형성된다. 발광물질층(180)은 용액 공정(solution process)에 의해 형성되며, 용액 공정으로는 인쇄법이나 코팅법이 이용될 수 있다. 일례로 잉크젯 인쇄법(inkjet printing) 또는 노즐 인쇄법(nozzle printing)이 이용될 수 있다.

[0054] 발광물질층(180) 상부에는 비교적 일함수가 낮은 도전성 물질로 제2전극(192)이 기판(110) 전면에 형성된다. 여기서, 제2전극(192)은 알루미늄(aluminum)이나 마그네슘(magnesium), 은(silver) 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다.

[0055] 제1전극(162)과 발광물질층(180) 및 제2전극(192)은 유기발광다이오드(De)를 이루며, 제1전극(162)은 애노드(anode)의 역할을 하고, 제2전극(192)은 캐소드(cathode)의 역할을 한다.

[0056] 여기서, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 발광물질층(180)으로부터 발광된 빛이 제2전극(192)을 통해 외부로 출력되는 상부발광방식(top emission type)일 수 있다. 이때, 제1전극(162)은 불투명 도전성 물질로 이루어진 반사층(도시하지 않음)을 더 포함한다. 일례로, 반사층은 알루미늄-팔라듐-구리(aluminum-palladium-copper: APC) 합금으로 형성될 수 있으며, 제1전극(162)은 ITO/APC/ITO의 3중층 구조를 가질 수 있다. 또한, 제2전극(192)은 빛이 투과되도록 비교적 얇은 두께를 가지며, 제2전극(192)의 빛 투과도는 약 45-50%일 수 있다.

[0057] 이와 달리, 유기발광다이오드 표시장치는 발광물질층(180)으로부터 발광된 빛이 제1전극(162)을 통해 외부로 출력되는 하부발광방식(bottom emission type)일 수 있다.

[0058] 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서는, बैं크층(170)을 이중 구조로 하여 용액 공정에 의한 발광물질층(180)의 파일-업 현상을 완화시킬 수 있다.

[0059] 이에 대해 도 4와 도 5를 참조하여 설명한다.

- [0060] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 단면도로, 도 4의 V-V선에 대응한다.
- [0061] 도 4와 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서는, 제1전극(162) 상부에 투과홀(170a)을 갖는 बैं크층(170)을 형성하고, 용액 공정을 통해 투과홀(170a) 내의 제1전극(162) 상부에 발광물질층(180)을 형성한다.
- [0062] 이때, बैं크층(170)은 제1뱅크(172)와 제2뱅크(174)의 이중 구조를 가지며, 제1뱅크(172)의 폭은 제2뱅크(174)의 폭보다 넓다. 여기서, 제1뱅크(172)의 내부, 즉, 제1뱅크(172)로 둘러싸이는 영역이 실제 빛이 방출되는 유효발광영역(EA1)이 된다. 또한, 제1뱅크(172)의 표면 에너지는 상대적으로 높고, 제2뱅크(174)의 표면 에너지는 상대적으로 낮다.
- [0063] 따라서, 본 발명의 제1실시예에서는 이중 구조의 बैं크층(170)에 의해 화소영역 내에서 발광물질층(180)의 두께 균일도를 높일 수 있으며, 이로 인해 बैं크층(170)에 인접한 발광물질층(180)의 파일-업 현상을 완화시킬 수 있다.
- [0064] 그러나, 도 5에서와 같이, 유효발광영역(EA1) 내에서 발광물질층(180)의 가장자리부는 중앙부에 비해 두께가 두꺼우며, 유효발광영역(EA1) 내에서 여전히 두께 차이가 생겨 화소영역 내에서 휘도 불균일이 나타난다.
- [0065] 이러한 휘도 불균일을 개선하기 위한 본 발명의 제2실시예에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.
- [0066] -제2실시예-
- [0067] 도 6a는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 6b와 도 6c는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 단면도로, 각각 도 6a의 VIA-VIA선과 VIB-VIB선에 대응한다. 또한, 도 7a는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제1뱅크를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 7b는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제2뱅크를 개략적으로 도시한 평면도이다. 여기서, 제1실시예와 동일한 구조는 생략하고, 이에 대한 설명은 간략히 한다.
- [0068] 도 6a 내지 도 6c와 도 7a 및 도 7b에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서는, 절연 기판(210) 상부에 스위칭 박막트랜지스터(도시하지 않음)와 구동 박막트랜지스터(도시하지 않음), 스토리지 커패시터(도시하지 않음), 게이트 배선(도시하지 않음), 데이터 배선(도시하지 않음), 그리고 전원배선(도시하지 않음)이 형성되고, 이들을 덮으며 평탄한 상면을 갖는 보호막(도시하지 않음)이 형성된다. 여기서, 스위칭 박막트랜지스터(도시하지 않음)와 구동 박막트랜지스터(도시하지 않음)는 도 3에 도시된 것과 동일한 구조를 가질 수 있다.
- [0069] 보호막(도시하지 않음) 상부에는 비교적 일함수가 높은 도전성 물질로 제1전극(262)이 형성된다. 제1전극(262)은 각 화소영역마다 형성되고, 보호막(도시하지 않음)의 드레인 컨택홀(도시하지 않음)을 통해 구동 박막트랜지스터(도시하지 않음)의 드레인전극(도시하지 않음)과 접촉한다. 일례로, 제1전극(262)은 인듐-틴-옥사이드(indium tin oxide: ITO)나 인듐-징크-옥사이드(indium zinc oxide: IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0070] 제1전극(262) 상부에는 절연물질로 बैं크층(270)이 형성된다. बैं크층(270)은 제1전극(262)을 노출하는 투과홀(270a)을 가지며, 제1전극(262)의 가장자리를 덮는다.
- [0071] बैं크층(270)은 제1뱅크(272)와 제1뱅크(272) 상부의 제2뱅크(274)를 포함한다. 제1뱅크(272)는 상대적으로 표면 에너지가 높은 물질로 이루어져 추후 형성되는 발광층 재료와의 접촉각을 낮추고, 제2뱅크(274)는 상대적으로 표면 에너지가 낮은 물질로 이루어져 추후 형성되는 발광층 재료와의 접촉각을 크게 함으로써 인접한 화소영역으로 발광층 재료가 넘치는 것을 방지한다. 일례로, 제1뱅크(272)는 친수성 특성을 갖는 무기절연물질이나 유기절연물질로 이루어질 수 있으며, 제2뱅크(274)는 소수성 특성을 갖는 유기절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0072] 제1뱅크(272)는 제1개구부(272a)를 갖고, 제2뱅크(274)는 제2개구부(274a)를 가지며, 제1개구부(272a)와 제2개구부(274a)는 투과홀(270a)을 이룬다. 제1뱅크(272)의 폭은 제2뱅크(274)의 폭보다 넓거나 같으며, 제1뱅크(272)는 상기 제1개구부(272a)의 적어도 일측면이 요철을 갖도록 제2뱅크(274)에 의해 노출되는 다수의 돌출부

(272b)를 포함한다. 따라서, 제1뱅크(272)의 면적은 제2뱅크(274)의 면적보다 넓다. 이러한 제1 및 제2뱅크(272, 274)는 마스크를 이용한 각각의 패터닝 공정을 통해 형성된다.

[0073] 돌출부(272b)는 평면적으로 사각형 모양을 가지며, 실질적으로는 높이가 있는 사각기둥이다. 도 7a를 참조하면, 돌출부(272b) 각각은 제1길이(a1)와 제2길이(a2)를 가지며, 일정 간격을 가지고 이격되어 있다. 돌출부(272b)의 제1길이(a1)와 제2길이(a2) 각각은 0보다 크고 50마이크로미터 이하이며, 바람직하게는, 10마이크로미터 이하일 수 있다. 또한, 인접한 돌출부(272b) 사이의 간격은 0보다 크고 50마이크로미터 이하이며, 바람직하게는, 10마이크로미터 이하일 수 있다.

[0074] 한편, 돌출부(272b)의 높이는 제1뱅크(272)의 두께에 해당하며, 제1뱅크(272)의 두께는 1마이크로미터 이하이고, 제2뱅크(274)의 두께는 3마이크로미터 이하일 수 있다.

[0075] 이어, 뱅크층(270)의 투과홀(270a)을 통해 노출된 제1전극(262) 상부에는 발광물질층(280)이 형성된다. 발광물질층(280)은 용액 공정(solution process)에 의해 형성되며, 용액 공정으로는 인쇄법이나 코팅법이 이용될 수 있다. 일례로 잉크젯 인쇄법(inkjet printing) 또는 노즐 인쇄법(nozzle printing)이 이용될 수 있다.

[0076] 발광물질층(280) 상부에는 비교적 일함수가 낮은 도전성 물질로 제2전극(도시하지 않음)이 기판(210) 전면에 형성된다. 여기서, 제2전극(도시하지 않음)은 알루미늄(aluminum)이나 마그네슘(magnesium), 은(silver) 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다.

[0077] 제1전극(262)과 발광물질층(280) 및 제2전극(도시하지 않음)은 유기발광다이오드를 이루며, 제1전극(262)은 애노드(anode)의 역할을 하고, 제2전극(도시하지 않음)은 캐소드(cathode)의 역할을 한다.

[0078] 한편, 도시하지 않았지만, 제1전극(262)과 발광물질층(280) 사이에는 정공주입층과 정공수송층이 순차적으로 형성되고, 발광물질층(280)과 제2전극(도시하지 않음) 사이에는 전자수송층과 전자주입층이 순차적으로 형성된다.

[0079] 이러한 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서는, 제1뱅크(272)가 돌출부(272b)를 포함하여, 제1실시예에서의 제1뱅크(도 4의 172)에 비해 큰 표면적을 가진다. 따라서, 도포된 발광물질용액이 건조될 때, 상대적으로 대류의 힘이 분산되므로, 발광물질층(280)의 가장자리부 높이가 낮아지고, 유효발광영역(EA21, EA22) 내에서 발광물질층(280)의 두께를 보다 균일하게 할 수 있다.

[0080] 이때, 제2뱅크(274)의 표면에 있던 잔여 발광물질용액을 모아 아래로 흐르도록 할 수 있으므로, 재료 효율을 향상시킬 수 있다.

[0081] 또한, 제1뱅크(272)의 돌출부(272b)에 의해 제1유효발광영역(EA21)이 정의되고, 돌출부(272b)를 제외한 제1뱅크(272)에 의해 제2유효발광영역(EA22)이 정의되는데, 제1유효발광영역(EA21)의 폭은 제1실시예에서의 유효발광영역(EA1)의 폭과 동일하다. 따라서, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 제1실시예의 표시장치에 비해 넓은 유효발광영역을 가지므로, 개구율을 높일 수 있다.

[0082] 여기서, 마주 대하는 돌출부(272b)가 동일 선상에 위치하는 것으로 도시하였으나, 마주 대하는 돌출부(272b)는 다른 선상에 위치할 수도 있다.

[0083] -제3실시예-

[0084] 도 8a는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 8b와 도 8c는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 단면도로, 각각 도 8a의 VIIIA-VIIIA선과 VIIIB-VIIIB선에 대응한다. 또한, 도 9a는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제1뱅크를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 9b는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제2뱅크를 개략적으로 도시한 평면도이다. 여기서, 제1실시예와 동일한 구조는 생략하고, 이에 대한 설명은 간략히 한다.

[0085] 도 8a 내지 도 8c와 도 9a 및 도 9b에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서는, 절연 기판(310) 상부에 스위칭 박막트랜지스터(도시하지 않음)와 구동 박막트랜지스터(도시하지 않음), 스토리지 커패시터(도시하지 않음), 게이트 배선(도시하지 않음), 데이터 배선(도시하지 않음), 그리고 전원배선(도시하지 않음)이 형성되고, 이들을 덮으며 평탄한 상면을 갖는 보호막(도시하지 않음)이 형성된다. 여기서, 스위칭 박막트랜지스터(도시하지 않음)와 구동 박막트랜지스터(도시하지 않음)는 도 3에 도시된 것과 동일한 구조를 가질 수 있다.

- [0086] 보호막(도시하지 않음) 상부에는 비교적 일함수가 높은 도전성 물질로 제1전극(362)이 형성된다. 제1전극(362)은 각 화소영역마다 형성되고, 보호막(도시하지 않음)의 드레인 컨택홀(도시하지 않음)을 통해 구동 박막트랜지스터(도시하지 않음)의 드레인전극(도시하지 않음)과 접촉한다. 일례로, 제1전극(362)은 IT0나 IZO와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0087] 제1전극(362) 상부에는 절연물질로 बैं크층(370)이 형성된다. बैं크층(370)은 제1전극(362)을 노출하는 투과홀(370a)을 가지며, 제1전극(362)의 가장자리를 덮는다.
- [0088] बैं크층(370)은 제1뱅크(372)와 제2뱅크(374) 상부의 제2뱅크(374)를 포함한다. 제1뱅크(372)는 상대적으로 표면 에너지가 높은 물질로 이루어져 추후 형성되는 발광층 재료와의 접촉각을 낮추고, 제2뱅크(374)는 상대적으로 표면 에너지가 낮은 물질로 이루어져 추후 형성되는 발광층 재료와의 접촉각을 크게 함으로써 인접한 화소영역으로 발광층 재료가 넘치는 것을 방지한다. 일례로, 제1뱅크(372)는 친수성 특성을 갖는 무기절연물질이나 유기절연물질로 이루어질 수 있으며, 제2뱅크(374)는 소수성 특성을 갖는 유기절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0089] 제1뱅크(372)는 제1개구부(372a)를 갖고, 제2뱅크(374)는 제2개구부(374a)를 가지며, 제1개구부(372a)와 제2개구부(374a)는 투과홀(370a)을 이룬다. 제1뱅크(372)의 폭은 제2뱅크(374)의 폭보다 넓거나 같으며, 제1뱅크(372)는 상기 제1개구부(372a)의 적어도 일측면이 요철을 갖도록 제2뱅크(374)에 의해 노출되는 다수의 돌출부(372b)를 포함한다. 따라서, 제1뱅크(372)의 면적은 제2뱅크(374)의 면적보다 넓다. 이러한 제1 및 제2뱅크(372, 374)는 마스크를 이용한 각각의 패터닝 공정을 통해 형성된다.
- [0090] 돌출부(372b)는 평면적으로 삼각형 모양을 가지며, 실질적으로는 높이가 있는 삼각기둥이다. 도 9a를 참조하면, 돌출부(372b) 각각은 정삼각형으로, 삼각형의 높이에 해당하는 제1길이(b1)와 삼각형의 밑변에 해당하는 제2길이(b2)를 가지며, 인접한 돌출부(372b)는 서로 맞닿아 있다. 돌출부(372b)의 제1길이(b1)와 제2길이(b2) 각각은 0보다 크고 50마이크로미터 이하이며, 바람직하게는, 10마이크로미터 이하일 수 있다.
- [0091] 한편, 돌출부(372b)의 기둥 높이는 제1뱅크(372)의 두께에 해당하며, 제1뱅크(372)의 두께는 1마이크로미터 이하이고, 제2뱅크(374)의 두께는 3마이크로미터 이하일 수 있다.
- [0092] 여기서, 인접한 돌출부(372b)는 맞닿아 있으나, 이격되어 있을 수도 있다. 이때, 인접한 돌출부 사이의 간격은 0보다 크고 50마이크로미터 이하이며, 바람직하게는, 10마이크로미터 이하일 수 있다.
- [0093] 이어, बैं크층(370)의 투과홀(370a)을 통해 노출된 제1전극(362) 상부에는 발광물질층(380)이 형성된다. 발광물질층(380)은 용액 공정에 의해 형성되며, 용액 공정으로는 인쇄법이나 코팅법이 이용될 수 있다. 일례로 잉크젯 인쇄법 또는 노즐 인쇄법이 이용될 수 있다.
- [0094] 발광물질층(380) 상부에는 비교적 일함수가 낮은 도전성 물질로 제2전극(도시하지 않음)이 기판(310) 전면에 형성된다. 여기서, 제2전극(도시하지 않음)은 알루미늄이나 마그네슘, 은 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다.
- [0095] 제1전극(362)과 발광물질층(380) 및 제2전극(도시하지 않음)은 유기발광다이오드를 이루며, 제1전극(362)은 애노드의 역할을 하고, 제2전극(도시하지 않음)은 캐소드의 역할을 한다.
- [0096] 한편, 도시하지 않았지만, 제1전극(362)과 발광물질층(380) 사이에는 정공주입층과 정공수송층이 순차적으로 형성되고, 발광물질층(380)과 제2전극(도시하지 않음) 사이에는 전자수송층과 전자주입층이 순차적으로 형성된다.
- [0097] 이러한 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서는, 인접한 제1뱅크(372)의 돌출부(372b)가 맞닿아 있으므로, 제2실시예에서의 제1뱅크(도 7a의 272)보다 더 큰 표면적을 가진다. 따라서, 제2실시예와 동일한 유효발광영역(EA31, EA32) 내에서 발광물질층(380)의 두께를 보다 균일하게 할 수 있으며, 개구율을 더 높일 수 있다.
- [0098] 여기서, 마주 대하는 돌출부(372b)가 동일 선상에 위치하는 것으로 도시하였으나, 마주 대하는 돌출부(372b)는 다른 선상에 위치할 수도 있다.
- [0099] 한편, 제1뱅크(372)의 돌출부(372b)는 삼각형 이외에 다른 모양을 가질 수도 있으며, 일례로, 제1뱅크(372)의 돌출부(372b)는 평면적으로 오각형, 원형 또는 반원형 모양을 가질 수도 있다.
- [0100] -제4실시예-
- [0101] 도 10a는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 평면도

이고, 도 10b와 도 10c는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 유효발광영역을 개략적으로 도시한 단면도로, 각각 도 10a의 XA-XA선과 XB-XB선에 대응한다. 또한, 도 11a는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제1뱅크를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 11b는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제2뱅크를 개략적으로 도시한 평면도이다. 여기서, 제1실시예와 동일한 구조는 생략하고, 이에 대한 설명은 간략히 한다.

- [0102] 도 10a 내지 도 10c와 도 11a 및 도 11b에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서는, 절연 기판(410) 상부에 스위칭 박막트랜지스터(도시하지 않음)와 구동 박막트랜지스터(도시하지 않음), 스토리지 커패시터(도시하지 않음), 게이트 배선(도시하지 않음), 데이터 배선(도시하지 않음), 그리고 전원배선(도시하지 않음)이 형성되고, 이들을 덮으며 평탄한 상면을 갖는 보호막(도시하지 않음)이 형성된다. 여기서, 스위칭 박막트랜지스터(도시하지 않음)와 구동 박막트랜지스터(도시하지 않음)는 도 3에 도시된 것과 동일한 구조를 가질 수 있다.
- [0103] 보호막(도시하지 않음) 상부에는 비교적 일함수가 높은 도전성 물질로 제1전극(362)이 형성된다. 제1전극(462)은 각 화소영역마다 형성되고, 보호막(도시하지 않음)의 드레인 컨택홀(도시하지 않음)을 통해 구동 박막트랜지스터(도시하지 않음)의 드레인전극(도시하지 않음)과 접촉한다. 일례로, 제1전극(462)은 IT0나 IZO와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0104] 제1전극(462) 상부에는 절연물질로 뱅크층(470)이 형성된다. 뱅크층(470)은 제1전극(462)을 노출하는 투과홀(470a)을 가지며, 제1전극(462)의 가장자리를 덮는다.
- [0105] 뱅크층(470)은 제1뱅크(472)와 제2뱅크(474) 상부의 제2뱅크(474)를 포함한다. 제1뱅크(472)는 상대적으로 표면 에너지가 높은 물질로 이루어져 추후 형성되는 발광층 재료와의 접촉각을 낮추고, 제2뱅크(474)는 상대적으로 표면 에너지가 낮은 물질로 이루어져 추후 형성되는 발광층 재료와의 접촉각을 크게 함으로써 인접한 화소영역으로 발광층 재료가 넘치는 것을 방지한다. 일례로, 제1뱅크(472)는 친수성 특성을 갖는 무기절연물질이나 유기절연물질로 이루어질 수 있으며, 제2뱅크(474)는 소수성 특성을 갖는 유기절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0106] 제1뱅크(472)는 제1개구부(472a)를 갖고, 제2뱅크(474)는 제2개구부(474a)를 가지며, 제1개구부(472a)와 제2개구부(474a)는 투과홀(370a)을 이룬다. 제1뱅크(472)의 폭은 제2뱅크(474)의 폭보다 넓으며, 제1뱅크(472)는 상기 제1개구부(472a)의 적어도 일측면이 요철을 갖도록 다수의 제1돌출부(472b)를 포함하고, 제2뱅크(474)는 상기 제2개구부(474a)의 적어도 일측면이 요철을 갖도록 다수의 제2돌출부(474b)를 포함한다. 따라서, 제1뱅크(472)의 면적은 제2뱅크(474)의 면적보다 넓다. 이러한 제1 및 제2뱅크(472, 474)는 마스크를 이용한 각각의 패터닝 공정을 통해 형성된다.
- [0107] 제2돌출부(474b)는 제1돌출부(472b)와 동일한 모양을 가진다. 일례로, 제1 및 제2돌출부(472b, 474b)는 평면적으로 삼각형 모양을 가지며, 실질적으로는 높이가 있는 삼각기둥이다.
- [0108] 도 11a를 참조하면, 제1돌출부(472b) 각각은 정삼각형으로, 삼각형의 높이에 해당하는 제1길이(c1)와 삼각형의 밑변에 해당하는 제2길이(c2)를 가지며, 인접한 제1돌출부(472b)는 서로 맞닿아 있다. 제1돌출부(472b)의 제1길이(c1)와 제2길이(c2) 각각은 0보다 크고 50마이크로미터 이하이며, 바람직하게는, 10마이크로미터 이하일 수 있다.
- [0109] 또한, 도 11b를 참조하면, 제2돌출부(474b) 각각은 정삼각형으로, 삼각형의 높이에 해당하는 제3길이(c3)와 삼각형의 밑변에 해당하는 제4길이(c4)를 가지며, 인접한 제2돌출부(474b)는 서로 맞닿아 있다. 제2돌출부(474b)의 제3길이(c3)와 제4길이(c4) 각각은 0보다 크고 50마이크로미터 이하이며, 바람직하게는, 10마이크로미터 이하일 수 있다.
- [0110] 한편, 제1돌출부(472b)의 기둥 높이는 제1뱅크(472)의 두께에 해당하며, 제2돌출부(474b)의 기둥 높이는 제2뱅크(474)의 두께에 해당한다. 제1뱅크(472)의 두께는 1마이크로미터 이하이고, 제2뱅크(474)의 두께는 3마이크로미터 이하일 수 있다.
- [0111] 여기서, 인접한 제1 및 제2돌출부(472b, 474b)는 맞닿아 있으나, 이격되어 있을 수도 있다. 이때, 인접한 돌출부 사이의 간격은 0보다 크고 50마이크로미터 이하이며, 바람직하게는, 10마이크로미터 이하일 수 있다.
- [0112] 이어, 뱅크층(470)의 투과홀(470a)을 통해 노출된 제1전극(462) 상부에는 발광물질층(480)이 형성된다. 발광물질층(480)은 용액 공정에 의해 형성되며, 용액 공정으로는 인쇄법이나 코팅법이 이용될 수 있다. 일례로 잉크젯 인쇄법 또는 노즐 인쇄법이 이용될 수 있다.

- [0113] 발광물질층(480) 상부에는 비교적 일함수가 낮은 도전성 물질로 제2전극(도시하지 않음)이 기판(410) 전면에 형성된다. 여기서, 제2전극(도시하지 않음)은 알루미늄이나 마그네슘, 은 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다.
- [0114] 제1전극(462)과 발광물질층(480) 및 제2전극(도시하지 않음)은 유기발광다이오드를 이루며, 제1전극(462)은 애노드의 역할을 하고, 제2전극(도시하지 않음)은 캐소드의 역할을 한다.
- [0115] 한편, 도시하지 않았지만, 제1전극(462)과 발광물질층(480) 사이에는 정공주입층과 정공수송층이 순차적으로 형성되고, 발광물질층(480)과 제2전극(도시하지 않음) 사이에는 전자수송층과 전자주입층이 순차적으로 형성된다.
- [0116] 이러한 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서는, 제1 및 제2뱅크(472, 474)가 각각 제1 및 제2돌출부(472b, 474b)를 가지므로, 제3실시예에서의 제2뱅크(도 9b의 374)에 비해 큰 표면적을 가진다. 따라서, 제3실시예와 동일한 유효발광영역(EA41, EA42) 내에서 발광물질층(480)의 두께를 보다 균일하게 할 수 있으며, 개구율을 더 높일 수 있다.
- [0117] 여기서, 마주 대하는 제1돌출부(472b) 및 제2돌출부(474b)가 동일 선상에 위치하는 것으로 도시하였으나, 마주 대하는 제1돌출부(472b) 및 제2돌출부(474b)는 다른 선상에 위치할 수도 있다.
- [0118] 한편, 제1 및 제2뱅크(472, 474)의 제1 및 제2돌출부(472b, 474b)는 삼각형 이외에 다른 모양을 가질 수도 있으며, 일례로, 제1 및 제2뱅크(472, 474)의 제1 및 제2돌출부(472b, 474b)는 평면적으로 사각형, 오각형, 원형 또는 반원형 모양을 가질 수도 있다.
- [0119] 제4실시예에서와 같이, 제2뱅크(474)가 돌출부(474b)를 포함할 경우, 제1뱅크(472)는 생략될 수도 있다.
- [0120] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 발광물질층으로부터 발광된 빛이 제2전극을 통해 외부로 출력되는 상부발광방식일 수 있다. 이때, 제1전극은 불투명 도전성 물질로 이루어진 반사층(도시하지 않음)을 더 포함한다. 일례로, 반사층은 알루미늄-팔라듐-구리(aluminum-paladium-copper: APC) 합금으로 형성될 수 있으며, 제1전극은 ITO/APC/ITO의 3중층 구조를 가질 수 있다. 또한, 제2전극은 빛이 투과되도록 비교적 얇은 두께를 가지며, 제2전극의 빛 투과도는 약 45-50%일 수 있다.
- [0121] 이와 달리, 유기발광다이오드 표시장치는 발광물질층으로부터 발광된 빛이 제1전극을 통해 외부로 출력되는 하부발광방식일 수 있다.
- [0122] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

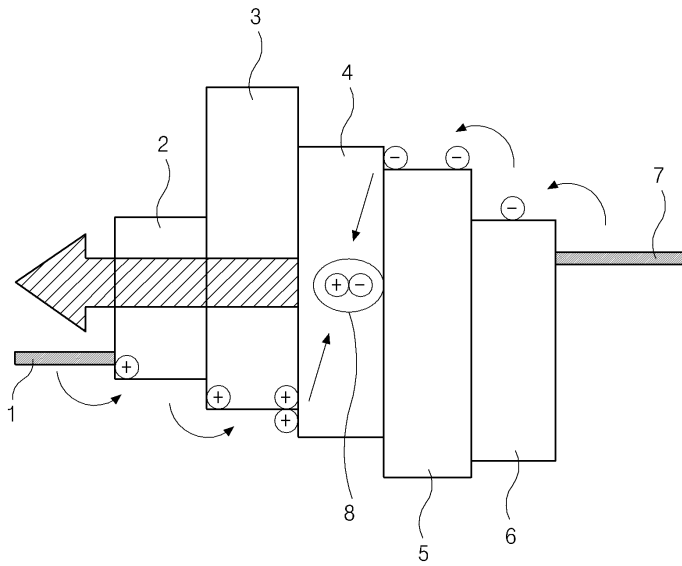
부호의 설명

- [0123] 110, 210, 310, 410: 기판 122: 반도체층
- 130: 게이트 절연막 132: 게이트전극
- 140: 층간 절연막 140a, 140b: 제1 및 제2 컨택홀
- 152: 소스전극 154: 드레인전극
- 160: 보호막 160a: 드레인 컨택홀
- 162, 262, 362, 462: 제1전극 170, 270, 370, 470: 뱅크층
- 172, 272, 372, 472: 제1뱅크 174, 274, 374, 474: 제2뱅크
- 272a, 372a, 472a: 제1개구부 274a, 374a, 474a: 제2개구부
- 272b, 372b: 돌출부 472b, 474b: 제1 및 제2돌출부
- 170a, 270a, 370a, 470a: 투과홀 180, 280, 380, 480: 발광물질층

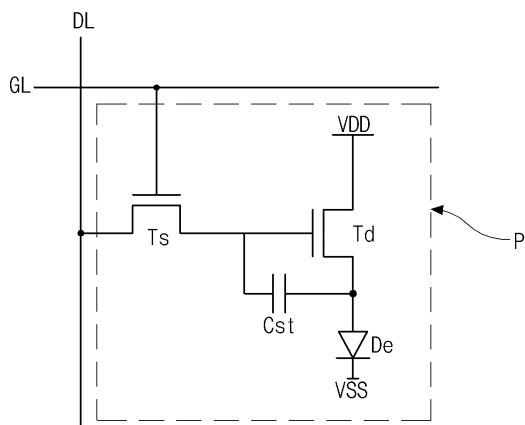
192: 제2전극 De: 유기발광다이오드

도면

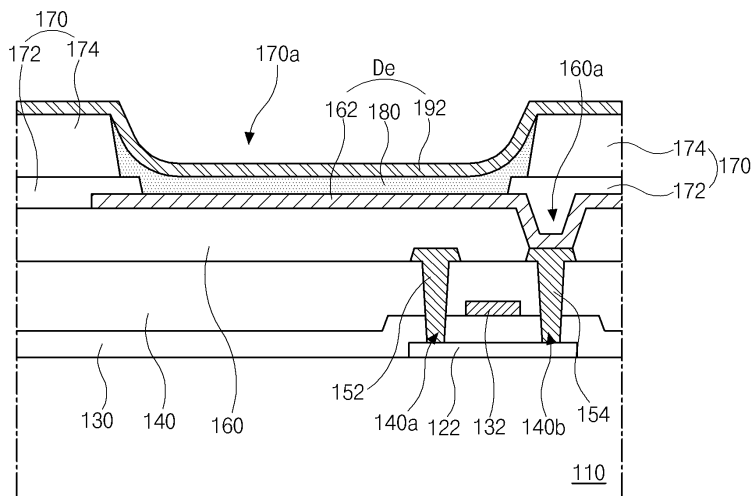
도면1



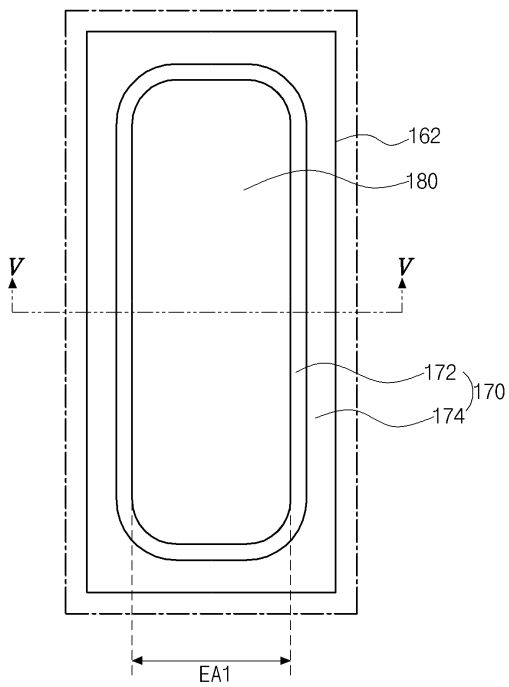
도면2



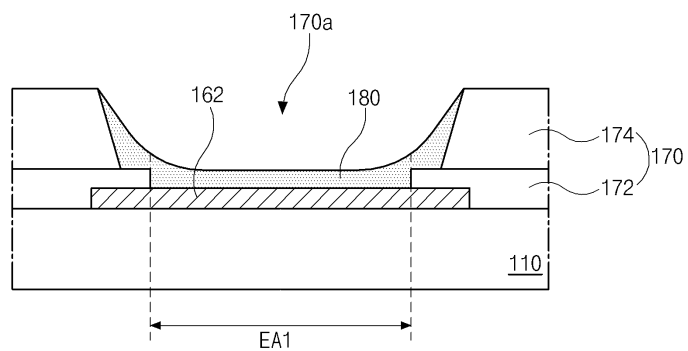
도면3



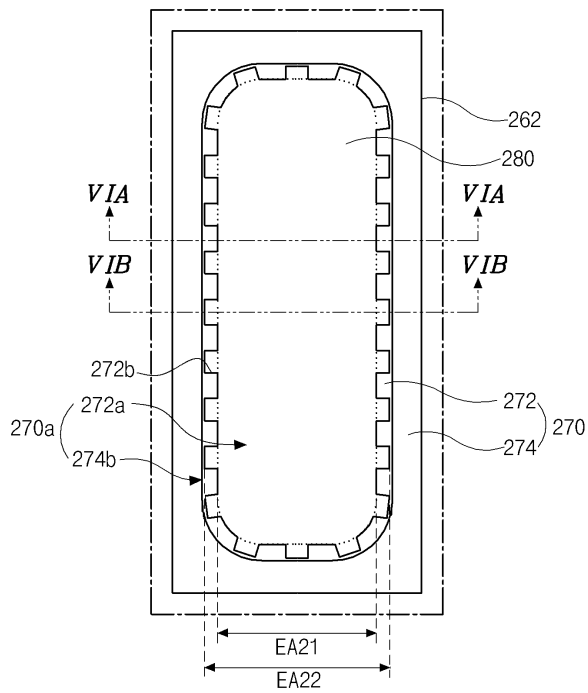
도면4



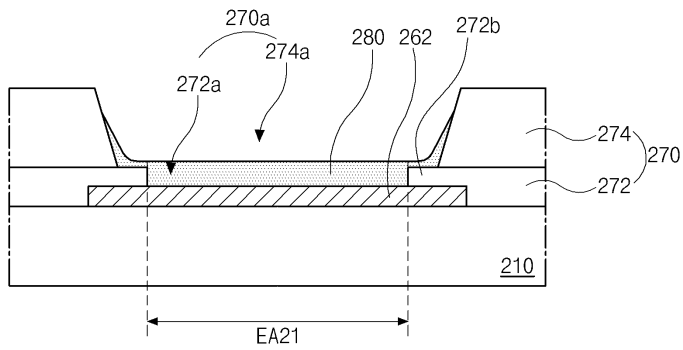
도면5



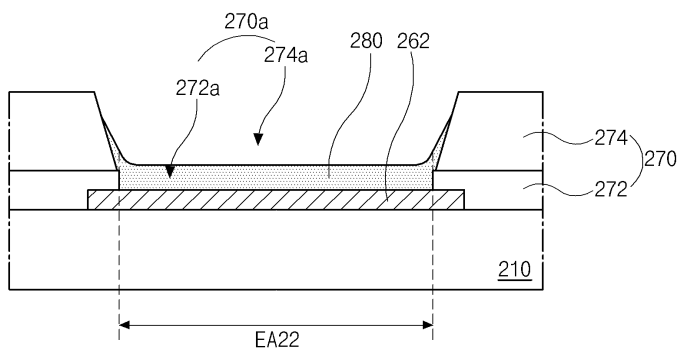
도면6a



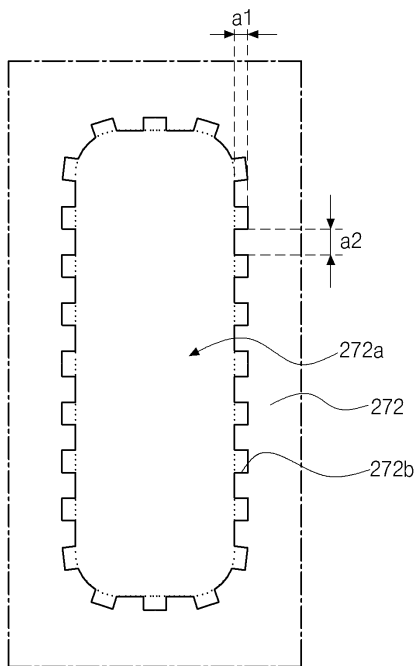
도면6b



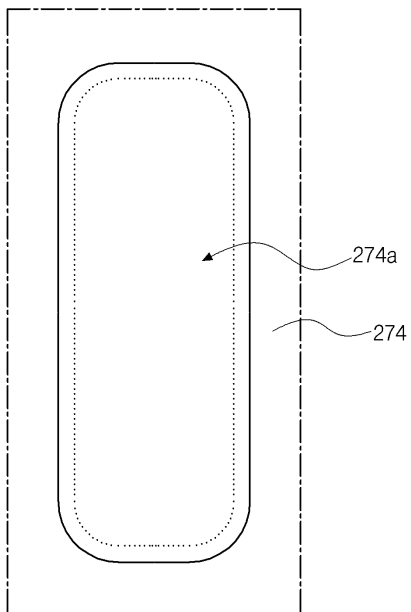
도면6c



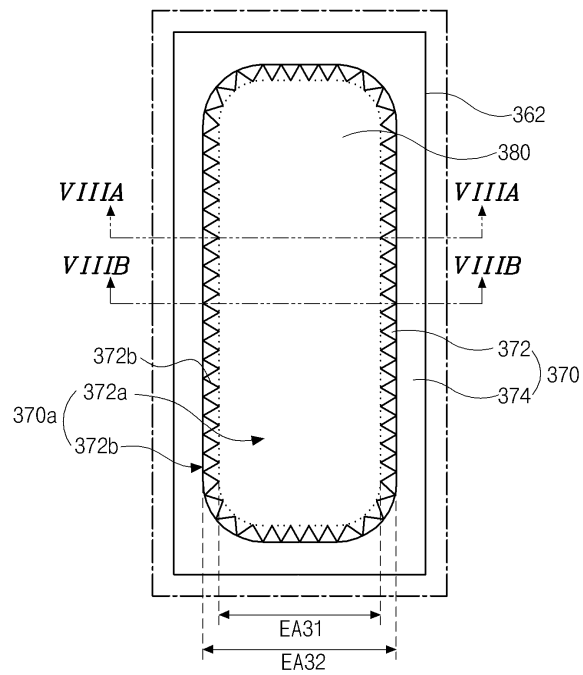
도면7a



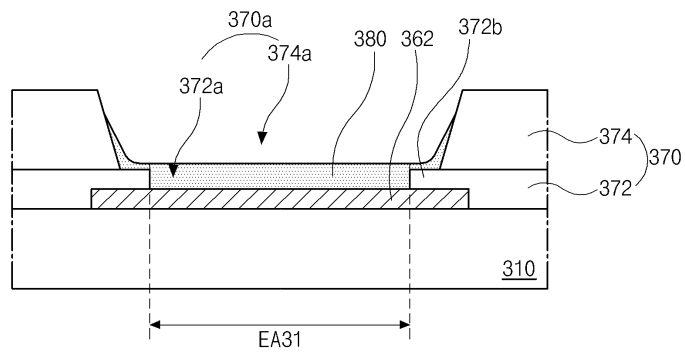
도면7b



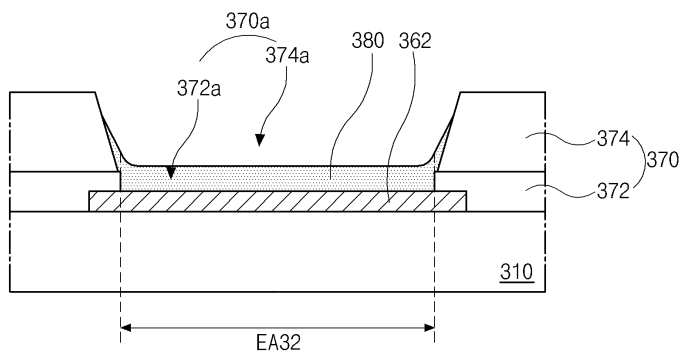
도면8a



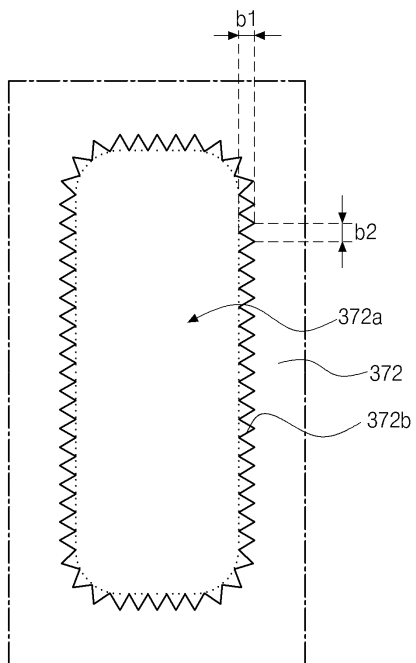
도면8b



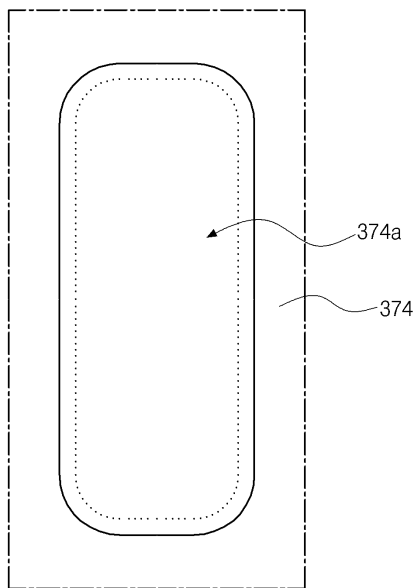
도면8c



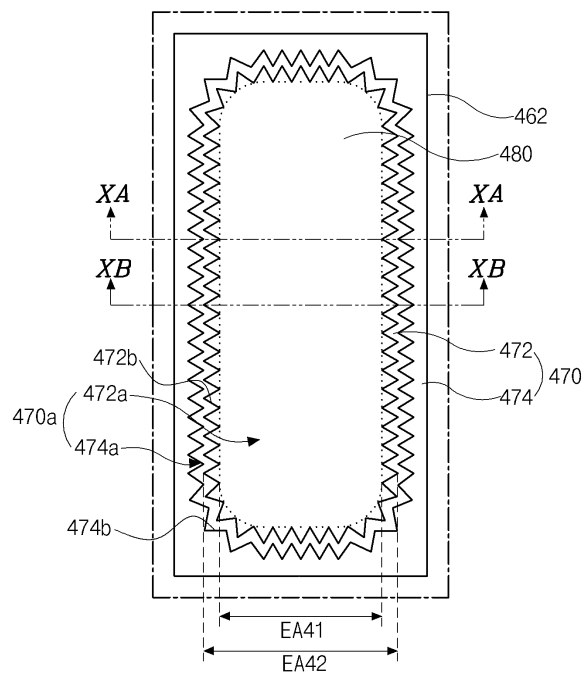
도면9a



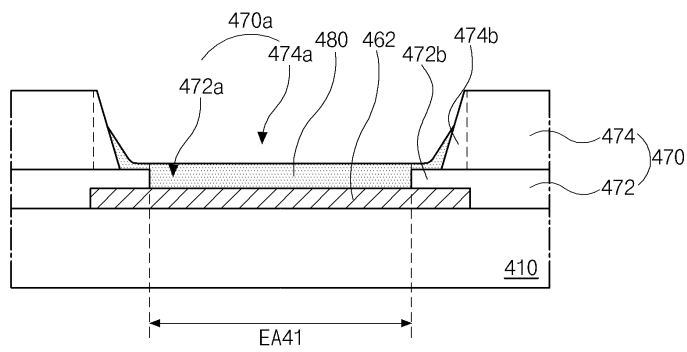
도면9b



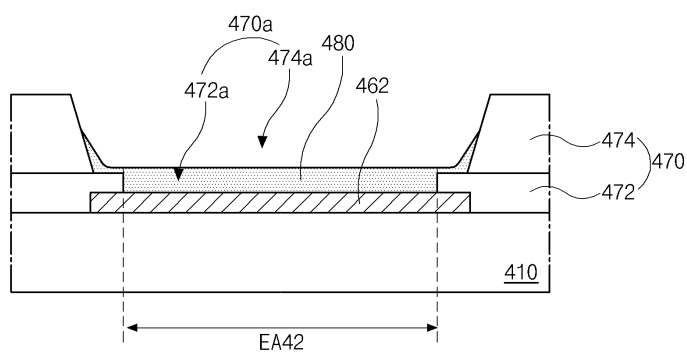
도면10a



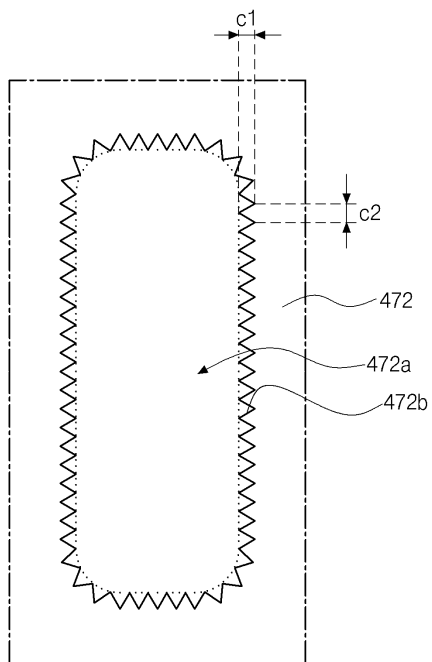
도면10b



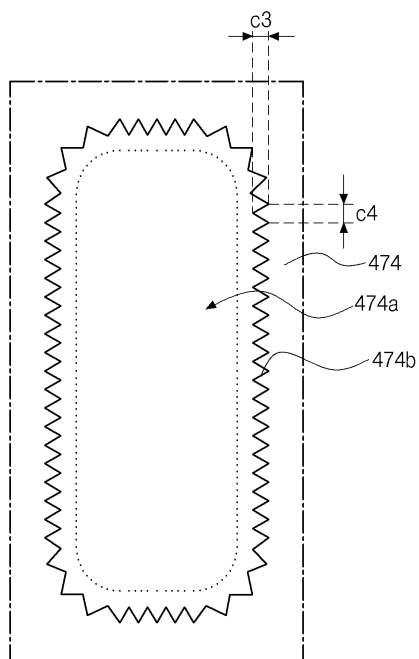
도면10c



도면11a



도면11b



专利名称(译)	标题：OLED显示器件		
公开(公告)号	KR1020160054720A	公开(公告)日	2016-05-17
申请号	KR1020140153891	申请日	2014-11-06
[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 SU PHIL 김수필 BAE HYO DAE 배효대 YOON KYUNG JAE 윤경재		
发明人	김수필 배효대 윤경재		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示装置，其包括第一排，位于第一开口内的第一电极上部的发光材料层，以及发光材料层上部的第二电极。多个第一突起部分与基板的第一电极的边缘相对应，并且基板上侧和第一电极被覆盖，同时第一电极上具有相应的第一开口。

