



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0073599
(43) 공개일자 2020년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
H05B 33/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3213 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0161943
(22) 출원일자 2018년12월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이학민
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
유영준
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

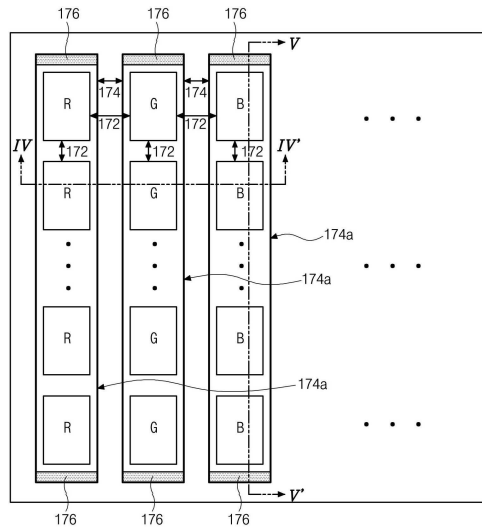
(54) 발명의 명칭 전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명의 전계발광 표시장치는 기관과; 상기 기관에 제1 및 제2 방향을 따라 배열된 다수의 부화소와; 상기 다수의 부화소 각각에 위치하며, 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 발광 다이오드와; 상기 제2 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 형성되고, 상기 제1 전극의 가장자리와 중첩하는 제1 बैं크와; 상기 제2 방향을 따라 배열된 부화소 열에 대응하여 개구부를 가지며, 상기 제1 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 형성되는 제2 बैं크와; 상기 제2 방향을 따라 마주보는 상기 제2 बैं크의 측면에 형성되는 제3 बैं크를 포함한다.

이에 따라, 용액 공정으로 발광층 형성 시, 노즐 간 편차를 최소화하여 균일한 두께의 발광층을 형성하고 용액이 중앙으로 몰리는 것을 방지할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)

H05B 33/02 (2013.01)

(72) 발명자

김희진

경기도 과주시 월롱면 엘지로 245

주명오

경기도 과주시 월롱면 엘지로 245

박성수

경기도 과주시 월롱면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

기관과;

상기 기관에 제1 및 제2 방향을 따라 배열된 다수의 부화소와;

상기 다수의 부화소 각각에 위치하며, 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 발광 다이오드와;

상기 제2 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 형성되고, 상기 제1 전극의 가장자리와 중첩하는 제1 बैं크와;

상기 제2 방향을 따라 배열된 부화소 열에 대응하여 개구부를 가지며, 상기 제1 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 형성되는 제2 बैं크와;

상기 제2 방향을 따라 마주보는 상기 제2 बैं크의 측면에 형성되는 제3 बैं크

를 포함하는 전계발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제3 बैं크는 친수성 특성을 가지며, 상기 제2 बैं크는 소수성 특성을 가지는 전계발광 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제3 बैं크는 상기 제1 बैं크보다 높은 표면에너지를 가지는 전계발광 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제3 बैं크는 상기 제2 बैं크의 상면에 부분적으로 형성되는 전계발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 बैं크는 상기 제1 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 더 형성되는 전계발광 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 발광층은 상기 제2 방향을 따라 배열된 부화소의 상기 제1 전극 상부 및 상기 제2 방향을 따라 인접한 부화소 사이의 상기 제1 बैं크 상부에 형성되고 일체로 이루어지는 전계발광 표시장치.

청구항 7

제1 및 제2 방향을 따라 배열된 다수의 부화소가 정의된 기판 상부에 각 부화소에 대응하여 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제2 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 상기 제1 전극의 가장자리와 중첩하는 제1 बैं크를 형성하는 단계와;

상기 제1 बैं크 상부에, 상기 제2 방향을 따라 배열된 부화소 열에 대응하여 개구부를 가지며, 상기 제1 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 제2 बैं크를 형성하는 단계와;

상기 개구부에 대응하여 상기 제1 전극과 상기 제1 बैं크를 덮으며 상기 제2 बैं크를 노출하는 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계와;

노출된 상기 제2 बैं크의 상면 및 측면에 제1 절연패턴을 형성하고, 상기 포토레지스트 패턴 상부에 제2 절연패턴을 형성하는 단계와;

상기 포토레지스트 패턴과 상기 제2 절연패턴을 제거하여 상기 제2 बैं크 측면에 제3 बैं크를 형성하는 단계와;

상기 개구부 내에 상기 제3 बैं크와 접촉하는 용액층을 형성하는 단계와;

상기 용액층을 건조하여 발광층을 형성하는 단계와;

상기 발광층 상부에 제2 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 전계발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제3 बैं크를 형성하는 단계 이전에 상기 제2 बैं크 상면의 상기 제1 절연패턴을 선택적으로 제거하는 단계를 더 포함하는 전계발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 제1 및 제3 बैं크는 친수성 특성을 가지며, 상기 제2 बैं크는 소수성 특성을 가지는 전계발광 표시장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히, 대면적 및 고해상도를 갖는 전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 평판표시장치 중 하나인 전계발광 표시장치(Electroluminescent Display Device)는 자체 발광형이기 때문에 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device)에 비해 시야각 등이 우수하며, 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 및 박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다.

[0004] 또한, 전계발광 표시장치는 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며, 전부 교체이기 때문에 외부충격에 강하고 사용 온도 범위도 넓으며, 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.

[0005] 전계발광 표시장치는 적, 녹, 청색 부화소로 구성된 다수의 화소를 포함하며, 적, 녹, 청색 부화소를 선택적으

로 발광시켜 다양한 컬러 영상을 표시한다.

- [0006] 적, 녹, 청색 부화소는 각각 적, 녹, 청색 발광층을 포함하며, 일반적으로 각 발광층은 미세 금속 마스크(fine metal mask)를 이용하여 발광물질을 선택적으로 증착하는 진공 열 증착(vacuum thermal evaporation) 공정을 통해 형성된다.
- [0007] 그러나, 이러한 증착 공정은 마스크 구비 등에 의해 제조 비용을 증가시키며, 마스크의 제작 편차와, 처짐, 웨도우 효과(shadow effect) 등에 의해 대면적 및 고해상도 표시장치에 적용하기 어려운 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은, 상기한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 대면적 및 고해상도를 갖는 전계발광 표시장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 전계발광 표시장치는 기관과; 상기 기관에 제1 및 제2 방향을 따라 배열된 다수의 부화소와; 상기 다수의 부화소 각각에 위치하며, 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 발광 다이오드와; 상기 제2 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 형성되고, 상기 제1 전극의 가장자리와 중첩하는 제1 बैं크와; 상기 제2 방향을 따라 배열된 부화소 옆에 대응하여 개구부를 가지며, 상기 제1 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 형성되는 제2 बैं크와; 상기 제2 방향을 따라 마주보는 상기 제2 बैं크의 측면에 형성되는 제3 बैं크를 포함한다.
- [0012] 상기 제1 및 제3 बैं크는 친수성 특성을 가지며, 상기 제2 बैं크는 소수성 특성을 가진다.
- [0013] 상기 제3 बैं크는 상기 제1 बैं크보다 높은 표면에너지를 가질 수 있다.
- [0014] 상기 제3 बैं크는 상기 제2 बैं크의 상면에 부분적으로 형성될 수 있다.
- [0015] 상기 제1 बैं크는 상기 제1 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 더 형성될 수 있다.
- [0016] 상기 발광층은 상기 제2 방향을 따라 배열된 부화소의 상기 제1 전극 상부 및 상기 제2 방향을 따라 인접한 부화소 사이의 상기 제1 बैं크 상부에 형성되고 일체로 이루어진다.
- [0017] 본 발명의 전계발광 표시장치의 제조 방법은, 제1 및 제2 방향을 따라 배열된 다수의 부화소가 정의된 기관 상부에 각 부화소에 대응하여 제1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제2 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 상기 제1 전극의 가장자리와 중첩하는 제1 बैं크를 형성하는 단계와; 상기 제1 बैं크 상부에, 상기 제2 방향을 따라 배열된 부화소 옆에 대응하여 개구부를 가지며, 상기 제1 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 제2 बैं크를 형성하는 단계와; 상기 개구부에 대응하여 상기 제1 전극과 상기 제1 बैं크를 덮으며 상기 제2 बैं크를 노출하는 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계와; 노출된 상기 제2 बैं크의 상면 및 측면에 제1 절연패턴을 형성하고, 상기 포토레지스트 패턴 상부에 제2 절연패턴을 형성하는 단계와; 상기 포토레지스트 패턴과 상기 제2 절연패턴을 제거하여 상기 제2 बैं크 측면에 제3 बैं크를 형성하는 단계와; 상기 개구부 내에 상기 제3 बैं크와 접촉하는 용액층을 형성하는 단계와; 상기 용액층을 건조하여 발광층을 형성하는 단계와; 상기 발광층 상부에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0018] 본 발명의 전계발광 표시장치의 제조 방법은, 상기 제3 बैं크를 형성하는 단계 이전에 상기 제2 बैं크 상면의 상기 제1 절연패턴을 선택적으로 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 여기서, 상기 제1 및 제3 बैं크는 친수성 특성을 가지며, 상기 제2 बैं크는 소수성 특성을 가진다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에서는, 각 부화소의 발광층을 용액 공정에 의해 형성함으로써, 마스크를 생략하여 제조 비용을 줄일 수

있으며, 대면적 및 고해상도를 갖는 표시장치를 구현할 수 있다.

[0022] 또한, 동일 색의 부화소 간의 발광층이 서로 연결되어 일체로 형성되도록 함으로써, 노즐 간의 적하량 편차를 최소화할 수 있으며, 각 부화소에 형성되는 박막 두께를 균일하게 할 수 있다. 이에 따라, 얼룩(mura)을 방지하여 표시장치의 화질 저하를 막을 수 있다.

[0023] 게다가, 동일 색의 부화소 열의 양끝에 대응하여 소수성 특성의 बैं크 측면에 친수성 특성의 बैं크를 형성함으로써, 용액이 중앙으로 몰리는 현상을 방지하고, 동일 색의 부화소 열의 양끝 근처에 발광층이 형성되지 않는 불량을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 하나의 화소영역을 나타내는 회로도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 개략적인 평면도이다.

도 4는 도 3의 IV-IV'선에 대응하는 단면도이고, 도 5는 도 3의 V-V'선에 대응하는 단면도이다.

도 6a 내지 6h는 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 제조 과정을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 개략적인 단면도이다.

도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치에 대하여 상세히 설명한다.

[0027] 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 영상을 구현하는 표시영역과 표시영역을 둘러싸는 비표시영역을 가지며, 표시영역에는 다수의 화소(pixel)를 포함한다. 하나의 화소는 적, 녹, 청색 부화소(sub pixels)를 포함하며, 각 부화소에 해당하는 화소영역은 도 1과 같은 구성을 가질 수 있다.

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 하나의 화소영역을 나타내는 회로도이다.

[0029] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 전계발광 표시장치는 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)을 포함하고, 각 화소영역(P)에는 스위칭 박막트랜지스터(Ts)와 구동 박막트랜지스터(Td), 스토리지 커패시터(Cst), 그리고 발광다이오드(De)가 형성된다.

[0030] 보다 상세하게, 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 게이트 전극은 게이트 배선(GL)에 연결되고 소스 전극은 데이터 배선(DL)에 연결된다. 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전극은 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 드레인 전극에 연결되고, 소스 전극은 고전위 전압(VDD)에 연결된다. 발광다이오드(De)의 애노드(anode)는 구동 박막트랜지스터(Td)의 드레인 전극에 연결되고, 캐소드(cathode)는 저전위 전압(VSS)에 연결된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전극과 드레인 전극에 연결된다.

[0031] 이러한 전계발광 표시장치의 영상표시 동작을 살펴보면, 게이트 배선(GL)을 통해 인가된 게이트 신호에 따라 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 턴-온(turn-on) 되고, 이때, 데이터 배선(DL)으로 인가된 데이터 신호가 스위칭 박막트랜지스터(Ts)를 통해 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전극과 스토리지 커패시터(Cst)의 일 전극에 인가된다.

[0032] 구동 박막트랜지스터(Td)는 데이터 신호에 따라 턴-온 되어 발광다이오드(De)를 흐르는 전류를 제어하여 영상을 표시한다. 발광다이오드(De)는 구동 박막트랜지스터(Td)를 통하여 전달되는 고전위 전압(VDD)의 전류에 의하여 발광한다.

[0033] 즉, 발광다이오드(De)를 흐르는 전류의 양은 데이터 신호의 크기에 비례하고, 발광다이오드(De)가 방출하는 빛의 세기는 발광다이오드(De)를 흐르는 전류의 양에 비례하므로, 화소영역(P)은 데이터 신호의 크기에 따라 상이한 계조를 표시하고, 그 결과 전계발광 표시장치는 영상을 표시한다.

- [0034] 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호에 대응되는 전하를 일 프레임(frame) 동안 유지하여 발광다이오드(De)를 흐르는 전류의 양을 일정하게 하고 발광다이오드(De)가 표시하는 계조를 일정하게 유지시키는 역할을 한다.
- [0035] 한편, 화소영역(P)에는 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(Ts, Td)와 스토리지 커패시터(Cst) 외에 다른 박막트랜지스터와 커패시터가 더 추가될 수도 있다.
- [0036] 즉, 전계발광 표시장치에서는, 데이터 신호가 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전극에 인가되어, 발광다이오드(De)가 발광하여 계조를 표시하는 상대적으로 긴 시간 동안 구동 박막트랜지스터(Td)가 턴-온 된 상태를 유지하는데, 이러한 데이터 신호의 장시간 인가에 의하여 구동 박막트랜지스터(Td)는 열화(deterioration)될 수 있다. 이에 따라, 구동 박막트랜지스터(Td)의 이동도(mobility) 및/또는 문턱전압(threshold voltage: Vth)이 변하게 되며, 전계발광 표시장치의 화소영역(P)은 동일한 데이터 신호에 대하여 상이한 계조를 표시하게 되고, 휘도 불균일이 나타나 전계발광 표시장치의 화질이 저하된다.
- [0037] 따라서, 이러한 구동 박막트랜지스터(Td)의 이동도 및/또는 문턱전압의 변화를 보상하기 위해, 각 화소영역(P)에는 전압 변화를 감지하기 위한 적어도 하나의 센싱 박막트랜지스터 및/또는 커패시터가 더 추가될 수 있으며, 센싱 박막트랜지스터 및/또는 커패시터는 기준 전압을 인가하고 센싱전압을 출력하기 위한 기준 배선과 연결될 수 있다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 개략적인 단면도로, 하나의 화소영역을 도시한다.
- [0039] 도 2에 도시한 바와 같이, 기판(110) 상부에 버퍼층(120)이 형성된다. 버퍼층(120)은 실질적으로 기판(110) 전면에 위치한다. 기판(110)은 유리기판이나 플라스틱기판일 수 있다. 일례로, 플라스틱 기판으로 폴리이미드가 사용될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 버퍼층(120)은 산화실리콘(SiO₂)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기물질로 형성될 수 있으며, 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있다.
- [0040] 버퍼층(120) 상부에는 패터닝된 반도체층(122)이 형성된다. 반도체층(122)은 산화물 반도체 물질로 이루어질 수 있는데, 이 경우 반도체층(122) 하부에는 차광패턴(도시하지 않음)이 더 형성될 수 있으며, 차광패턴은 반도체층(122)으로 입사되는 빛을 차단하여 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.
- [0041] 반도체층(122) 상부에는 절연물질로 이루어진 게이트 절연막(130)이 실질적으로 기판(110) 전면에 형성된다. 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO₂)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다. 이때, 반도체층(122)이 산화물 반도체 물질로 이루어질 경우, 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO₂)으로 형성될 수 있다. 이와 달리, 반도체층(122)이 다결정 실리콘으로 이루어질 경우, 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO₂)이나 질화 실리콘(SiNx)으로 형성될 수 있다.
- [0042] 게이트 절연막(130) 상부에는 금속과 같은 도전성 물질로 이루어진 게이트 전극(132)이 반도체층(122)의 중앙에 대응하여 형성된다. 또한, 게이트 절연막(130) 상부에는 게이트 배선(도시하지 않음)과 제1 커패시터 전극(도시하지 않음)이 형성될 수 있다. 게이트 배선은 제1 방향을 따라 연장되고, 제1 커패시터 전극은 게이트 전극(132)에 연결된다.
- [0043] 한편, 본 발명의 실시예에서는 게이트 절연막(130)이 기판(110) 전면에 형성되어 있으나, 게이트 절연막(130)은 게이트 전극(132)과 동일한 모양으로 패터닝될 수도 있다.
- [0044] 게이트 전극(132) 상부에는 절연물질로 이루어진 층간 절연막(140)이 실질적으로 기판(110) 전면에 형성된다. 층간 절연막(140)은 산화 실리콘(SiO₂)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질로 형성되거나, 포토 아크릴(photo acryl)이나 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0045] 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 게이트 전극(132)의 양측에 게이트 전극(132)과 이격되어 위치한다. 여기서, 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)은 게이트 절연막(130) 내에도 형성된다. 이와 달리, 게이트 절연막(130)이 게이트 전극(132)과 동일한 모양으로 패터닝될 경우, 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)은 층간 절연막(140) 내에만 형성된다.
- [0046] 층간 절연막(140) 상부에는 금속과 같은 도전성 물질로 소스 및 드레인 전극(142, 144)이 형성된다. 또한, 층간 절연막(140) 상부에는 제2 방향을 따라 연장되는 데이터 배선(도시하지 않음)과 전원 배선(도시하지 않음) 및

제2 커패시터 전극(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.

- [0047] 소스 및 드레인 전극(142, 144)은 게이트 전극(132)을 중심으로 이격되어 위치하며, 각각 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)을 통해 반도체층(122)의 양측과 접촉한다. 도시하지 않았지만, 데이터 배선은 제2 방향을 따라 연장되고 게이트 배선과 교차하여 각 화소영역을 정의하며, 고전위 전압을 공급하는 전원 배선은 데이터 배선과 이격되어 위치한다. 제2 커패시터 전극은 드레인 전극(144)과 연결되고, 제1 커패시터 전극과 중첩하여 둘 사이의 층간 절연막(140)을 유전체로 스토리지 커패시터를 이룬다. 이와 달리, 제1 커패시터 전극이 드레인 전극(144)과 연결되고, 제2 커패시터 전극이 게이트 전극(132)과 연결될 수도 있다.
- [0048] 한편, 반도체층(122)과, 게이트 전극(132), 그리고 소스 및 드레인 전극(142, 144)은 박막트랜지스터를 이룬다. 여기서, 박막트랜지스터는 반도체층(122)의 일측, 즉, 반도체층(122)의 상부에 게이트 전극(132)과 소스 및 드레인 전극(142, 144)이 위치하는 코플라나(coplanar) 구조를 가진다.
- [0049] 이와 달리, 박막트랜지스터는 반도체층의 하부에 게이트 전극이 위치하고 반도체층의 상부에 소스 및 드레인 전극이 위치하는 역 스테거드(inverted staggered) 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 반도체층은 산화물 반도체 물질 또는 비정질 실리콘으로 이루어질 수 있다.
- [0050] 여기서, 박막트랜지스터는 구동 박막트랜지스터에 해당하며, 구동 박막트랜지스터와 동일한 구조의 스위칭 박막트랜지스터(도시하지 않음)가 각 화소영역의 기관(110) 상에 더 형성된다. 구동 박막트랜지스터의 게이트 전극(132)은 스위칭 박막트랜지스터의 드레인 전극(도시하지 않음)에 연결되고 구동 박막트랜지스터의 소스 전극(142)은 전원 배선(도시하지 않음)에 연결된다. 또한, 스위칭 박막트랜지스터의 게이트 전극(도시하지 않음)과 소스 전극(도시하지 않음)은 게이트 배선 및 데이터 배선과 각각 연결된다.
- [0051] 또한, 구동 박막트랜지스터와 동일한 구조의 센싱 박막트랜지스터가 각 화소영역의 기관(110) 상에 더 형성될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0052] 소스 및 드레인 전극(142, 144) 상부에는 절연물질로 오버코트층(150)이 실질적으로 기관(110) 전면에서 형성된다. 오버코트층(150)은 포토 아크릴이나 벤조사이클로부텐과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있다. 이러한 오버코트층(150)의 상면은 평탄할 수 있다.
- [0053] 한편, 오버코트층(150) 하부에는 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질로 이루어진 절연막이 더 형성될 수 있다.
- [0054] 오버코트층(150)은 드레인 전극(144)을 노출하는 드레인 컨택홀(150a)을 가진다. 여기서, 드레인 컨택홀(150a)은 제2 컨택홀(140b)과 이격되어 형성될 수 있다. 이와 달리, 드레인 컨택홀(150a)은 제2 컨택홀(140b) 바로 위에 형성될 수도 있다.
- [0055] 오버코트층(150) 상부에는 비교적 일함수가 높은 도전성 물질로 제1 전극(162)이 형성된다. 제1 전극(162)은 각 화소영역마다 형성되고, 드레인 컨택홀(150a)을 통해 드레인 전극(144)과 접촉한다. 일례로, 제1 전극(162)은 인듐-틴-옥사이드(indium tin oxide: ITO)나 인듐-징크-옥사이드(indium zinc oxide: IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0056] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 발광다이오드의 빛이 기관(110)과 반대 방향으로 출력되는 상부 발광 방식(top emission type)일 수 있으며, 이에 따라, 제1 전극(162)은 투명 도전성 물질 하부에 반사율이 높은 금속 물질로 형성되는 반사전극 또는 반사층을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 반사전극 또는 반사층은 알루미늄-팔라듐-구리(aluminum-palladium-copper: APC) 합금이나 은(Ag)으로 이루어질 수 있다. 이때, 제1 전극(162)은 ITO/APC/ITO나 ITO/Ag/ITO의 3중층 구조를 가질 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0057] 제1 전극(162) 상부에는 절연물질로 제1 बैं크(172)가 형성된다. 제1 बैं크(172)는 제1 전극(162)의 가장자리와 중첩하고, 제1 전극(162)의 가장자리를 덮으며, 제1 전극(162)의 중앙부를 노출한다. 이러한 제1 बैं크(172)는 친수성 특성을 가지며, 일례로, 제1 बैं크(172)는 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다. 이와 달리, 제1 बैं크(172)는 폴리이미드로 형성될 수도 있다.
- [0058] 제1 बैं크(172) 상부에는 절연물질로 제2 बैं크(174)가 형성된다. 제2 बैं크(174)는 제1 बैं크(172)보다 좁은 폭을 가지고 제1 बैं크(172) 상부에 위치하며, 제1 बैं크(172)의 가장자리를 노출한다. 제2 बैं크(174)는 소수성 특성을 가지며, 제2 बैं크(174)의 두께는 제1 बैं크(172)의 두께보다 두꺼울 수 있다. 이러한 제2 बैं크(174)는 소수성 특성을 갖는 유기절연물질로 형성될 수 있다. 이와 달리, 제2 बैं크(174)는 친수성 특성을 갖는 유기절연물질로 형

성되고 소수성 처리될 수도 있다.

- [0059] 한편, 도시하지 않은 제1 전극(162)의 다른 가장자리 상부에는 제1 बैं크(172)만이 위치할 수 있다. 또한, 도 2에서 제1 전극(162)의 가장자리 상부에 제1 및 제2 बैं크(172, 174)가 형성되어 있으나, 제1 बैं크(172)가 생략되고 제2 बैं크(174)만이 제1 전극(162)의 가장자리와 중첩하며 제1 전극(162)의 가장자리를 덮을 수 있다.
- [0060] 제1 및 제2 बैं크(172, 174)를 통해 노출된 제1 전극(162) 상부에는 발광층(180)이 형성된다.
- [0061] 도시하지 않았지만, 발광층(180)은 제1 전극(162) 상부로부터 순차적으로 위치하는 제1 전하보조층과, 발광물질층(light-emitting material layer), 그리고 제2 전하보조층을 포함할 수 있다. 발광물질층은 적, 녹, 청색 발광물질 중 어느 하나로 이루어질 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 이러한 발광물질은 인광화합물 또는 형광화합물과 같은 유기발광물질이거나 양자 점(quantum dot)과 같은 무기발광물질일 수 있다.
- [0062] 제1 전하보조층은 정공보조층(hole auxiliary layer)일 수 있으며, 정공보조층은 정공주입층(hole injecting layer: HIL)과 정공수송층(hot transporting layer: HTL) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 제2 전하보조층은 전자보조층(electron auxiliary layer)일 수 있으며, 전자보조층은 전자주입층(electron injecting layer: EIL)과 전자수송층(electron transporting layer: ETL) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0063] 여기서, 발광층(180)은 용액 공정을 통해 형성된다. 이에 따라, 공정을 단순화하고 대면적 및 고해상도의 표시장치를 제공할 수 있다. 용액 공정으로는 스핀 코팅법이나 잉크젯 프린팅법 또는 스크린 프린팅법이 사용될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 이때, 용액이 건조될 때, 제2 बैं크(174)와 인접한 부분에서 용매의 건조 속도는 다른 부분과 다르므로, 제2 बैं크(174)와 인접한 부분에서 발광층(180)은 제2 बैं크(174)에 가까워질수록 그 높이가 높아질 수 있다.
- [0064] 한편, 발광층(180) 중에서, 전자보조층은 증착 공정을 통해 형성될 수도 있다. 이때, 전자보조층은 실질적으로 기판(110) 전면에 형성될 수 있다.
- [0065] 발광층(180) 상부에는 비교적 일함수가 낮은 도전성 물질로 이루어진 제2 전극(190)이 실질적으로 기판(110) 전면에 형성된다. 여기서, 제2 전극(190)은 알루미늄(aluminum)이나 마그네슘(magnesium), 은(silver) 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다. 이때, 제2 전극(190)은 발광층(180)으로부터의 빛이 투과될 수 있도록 상대적으로 얇은 두께를 가진다. 이와 달리, 제2 전극(190)은 인듐-갈륨-옥사이드(indium-gallium-oxide: IGO)와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0066] 제1 전극(162)과 발광층(180) 및 제2 전극(190)은 발광다이오드(De)를 이룬다. 여기서, 제1 전극(162)은 애노드(anode)의 역할을 하고, 제2 전극(190)은 캐소드(cathode)의 역할을 할 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0067] 앞서 언급한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 발광다이오드(De)의 발광층(180)으로부터의 빛이 기판(110)과 반대 방향, 즉, 제2 전극(190)을 통해 외부로 출력되는 상부 발광 방식일 수 있으며, 이러한 상부 발광 방식은 동일 면적 대비 보다 넓은 발광영역을 가질 수 있으므로, 휘도를 향상시키고 소비 전력을 낮출 수 있다.
- [0068] 이때, 각 화소영역의 발광다이오드(De)는 방출하는 빛의 파장에 따라 마이크로 캐비티 효과에 해당하는 소자 두께를 가질 수 있으며, 이에 따라, 광 효율을 높일 수 있다.
- [0069] 한편, 제2 전극(190) 상부의 실질적으로 기판(110) 전면에는 보호층 및/또는 봉지층(도시하지 않음)이 형성되어, 외부에서 유입되는 수분이나 산소를 차단함으로써 발광다이오드(De)를 보호할 수 있다.
- [0071] <제1 실시예>
- [0072] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 개략적인 평면도로, बैं크 구성을 중심으로 도시한다.
- [0073] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 적, 녹, 청색 부화소(R, G, B)를 포함하고, 제1 방향을 따라 적, 녹, 청색 부화소(R, G, B)가 순차적으로 위치하며, 제2 방향을 따라 동일 색의 부화소(R, G, B)가 위치한다. 여기서, 적, 녹, 청색 부화소(R, G, B)는 사각형 형태를 가지는 것으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않으며, 적, 녹, 청색 부화소(R, G, B)는 모서리가 곡선형태의 사각형이나 타원형 등 다양한 모양을 가질 수 있다.

- [0074] 인접한 동일 색의 부화소(R, G, B) 사이 및 인접한 서로 다른 색의 부화소(R, G, B) 사이에는 제1 बैं크(172)가 위치한다. 이와 달리, 제1 बैं크(172)는 인접한 서로 다른 색의 부화소(R, G, B) 사이에서 생략되어 있을 수 있다. 즉, 제1 बैं크(172)는 제2 방향을 따라 인접한 부화소(R, G, B) 사이에서 제1 방향으로 연장되어 형성될 수 있다.
- [0075] 또한, 제1 बैं크(172)는 모든 부화소(R, G, B)를 둘러싸도록 형성될 수 있다.
- [0076] 이어, 제1 बैं크(172) 상부에는 제2 बैं크(174)가 위치한다. 제2 बैं크(174)는 동일 색의 부화소(R, G, B) 열에 대응하여 개구부(174a)를 가지며, 인접한 서로 다른 색의 부화소(R, G, B) 사이에 위치한다. 이때, 인접한 서로 다른 색의 부화소(R, G, B) 사이에서 제2 बैं크(174)는 제1 बैं크(172)보다 좁은 폭을 가질 수 있다.
- [0077] 한편, 제2 방향을 따라 마주보는 제2 बैं크(174)의 측면에는 제3 बैं크(176)가 형성된다. 즉, 제3 बैं크(176)는 개구부(174a)의 단변에 대응하는 제2 बैं크(174)의 측면에 형성된다.
- [0078] 제1 및 제3 बैं크(172, 176)는 친수성 특성을 가지며, 제2 बैं크(174)는 소수성 특성을 가진다. 여기서, 제3 बैं크(176)는 제1 बैं크(172)보다 높은 친수성 특성을 가질 수 있다. 즉, 제3 बैं크(176)는 제1 बैं크(172) 보다 높은 표면 에너지를 가질 수 있다. 이와 달리, 제1 및 제3 बैं크(172, 176)는 동일한 친수성 특성을 가질 수도 있다.
- [0079] 이러한 본 발명의 전개발광 표시장치의 단면 구조에 대해 도 4와 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0080] 도 4는 도 3의 IV-IV'선에 대응하는 단면도이고, 도 5는 도 3의 V-V'선에 대응하는 단면도이다.
- [0081] 도 4와 도 5에 도시한 바와 같이, 적, 녹, 청색 부화소(R, G, B)에 각각 대응하는 다수의 화소영역(P)이 정의된 기관(110) 상에 버퍼층(120)과 게이트 절연막(130), 층간 절연막(140) 및 오버코트층(150)이 순차적으로 형성되고, 오버코트층(160) 상의 각 화소영역(P)에는 제1 전극(162)이 형성된다.
- [0082] 도시하지 않았지만, 기관(110)과 오버코트층(160) 사이에는 도 2와 같은 구성을 갖는 하나 이상의 박막트랜지스터와 커패시터가 형성될 수 있다.
- [0083] 제1 전극(162) 상에는 제1 बैं크(172)가 형성된다. 제1 बैं크(172)는 제1 전극(162)의 가장자리와 중첩하며, 제1 전극(162)의 가장자리를 덮는다. 제1 बैं크(172)는 인접한 동일 색의 부화소(R, G, B) 사이 및 인접한 서로 다른 색의 부화소(R, G, B) 사이에 형성된다. 이와 달리, 제1 बैं크(172)는 인접한 서로 다른 색의 부화소(R, G, B) 사이에서 생략되고, 인접한 동일 색의 부화소(R, G, B) 사이에만 형성될 수도 있다.
- [0084] 제1 बैं크(172)는 친수성 특성을 갖는 물질, 일례로, 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연 물질로 형성될 수 있다. 이와 달리, 제1 बैं크(172)는 폴리이미드로 형성될 수도 있다.
- [0085] 또한, 제1 बैं크(172) 상부에는 제2 बैं크(174)가 형성된다. 제2 बैं크(174)는 제1 बैं크(172)보다 두꺼운 두께를 가지며, 제2 बैं크(174)는 인접한 서로 다른 색의 부화소(R, G, B) 사이에만 형성되고, 인접한 동일 색의 부화소(R, G, B) 사이에는 형성되지 않는다. 인접한 서로 다른 색의 부화소(R, G, B) 사이에서 제2 बैं크(174)의 폭은 제1 बैं크(172)의 폭보다 좁다.
- [0086] 제2 बैं크(174)는 동일 색의 부화소(R, G, B) 열에 대응하여 개구부(174a)를 가지며, 개구부(174a)를 통해 동일 색의 부화소(R, G, B) 열의 제1 전극(162)과 제1 전극(162) 사이의 제1 बैं크(172)를 노출한다.
- [0087] 여기서, 제1 बैं크(172)가 인접한 서로 다른 색의 부화소(R, G, B) 사이에서 생략될 경우, 제2 बैं크(174)는 도 4의 제1 전극(162)의 가장자리와 접촉 및 중첩하며 제1 전극(162)의 가장자리를 덮는다.
- [0088] 제2 बैं크(174)는 소수성 특성을 갖는 유기절연물질로 형성될 수 있다. 이와 달리, 제2 बैं크(174)는 친수성 특성을 갖는 유기물질로 형성된 후 소수성 처리될 수 있다.
- [0089] 다음, 제2 बैं크(174)의 측면에는 제3 बैं크(176)가 형성된다. 이때, 제3 बैं크(176)는 동일 색의 부화소(R, G, B) 열의 양끝, 즉, 개구부(174a)의 단변에 형성된다.
- [0090] 제3 बैं크(176)는 친수성 특성을 갖는 물질, 일례로, 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연 물질로 형성될 수 있다. 이와 달리, 제3 बैं크(176)는 폴리이미드로 형성될 수도 있다.
- [0091] 여기서, 제3 बैं크(176)는 제1 बैं크(172)와 다른 물질로 이루어지고, 제1 बैं크(172)보다 높은 친수성 특성을 가질 수 있다. 즉, 제3 बैं크(176)는 제1 बैं크(172) 보다 높은 표면 에너지를 가질 수 있다. 이와 달리, 제3 बैं크(176)는 제1 बैं크(172)와 동일 물질로 이루어지고, 제1 बैं크(172)와 동일한 친수성 특성을 가질 수 있다.

- [0092] 각 화소영역(P)의 제2 बैं크(174)의 개구부(174a)를 통해 노출된 제1 전극(162) 상부에는 발광층(180)이 형성된다. 여기서, 적색 부화소(R)에는 적색 발광층이 형성되고, 녹색 부화소(G)에는 녹색 발광층이 형성되며, 청색 부화소(B)에는 청색 발광층이 형성된다.
- [0093] 또한, 인접한 동일 색의 부화소(R, G, B) 사이에서 제2 बैं크(174)의 개구부(174a)를 통해 노출된 제1 बैं크(172) 상부에도 발광층(180)이 형성된다. 즉, 도 5의 인접한 청색 부화소(B) 사이에서 제2 बैं크(174)의 개구부(174a)를 통해 노출된 제1 बैं크(172) 상부에도 청색 발광층(180)이 형성된다. 이때, 제1 बैं크(172) 상부의 발광층(180)은 인접한 화소영역(P)의 제1 전극(162) 상부의 발광층(180)과 연결되어 일체로 형성된다.
- [0094] 이러한 발광층(180)은 용액 공정을 통해 형성된다. 여기서, 동일 색의 부화소 열, 일례로, 청색 부화소(B) 열에 대응하는 각 화소영역(P)에 서로 다른 노즐을 통해 적하된 용액은 서로 연결되며, 이러한 용액을 건조하여 발광층(180)을 형성한다. 이에 따라, 노즐 간의 적하량 편차를 최소화하며, 각 화소영역(P)에 형성되는 박막 두께를 균일하게 할 수 있다.
- [0095] 또한, 제2 बैं크(174) 측면의 제3 बैं크(176)는 친수성 특성을 가지므로, 동일 색의 부화소(R, G, B) 열의 양끝에서 용액을 잡아주는 힘을 증가시켜, 용액이 중앙으로 몰리는 현상을 방지할 수 있다. 이에 따라, 동일 색의 부화소(R, G, B) 열의 양끝 근처에 발광층(180)이 형성되지 않는 불량을 방지할 수 있다.
- [0096] 다음, 발광층(180) 및 제2 बैं크(174) 상부에는 제2 전극(190)이 형성된다. 이때, 제2 전극(190)은 제3 बैं크(176)의 상면 및 측면에도 형성되어, 제3 बैं크(176)의 상면 및 측면과 접촉한다.
- [0097] 제1 전극(162)과 발광층(180) 및 제2 전극(190)은 발광 다이오드(De)를 구성한다.
- [0098] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서는, 동일 색의 부화소(R, G, B) 간의 발광층(180)이 서로 연결되어 일체로 형성되도록 함으로써, 노즐 간의 적하량 편차를 최소화할 수 있으며, 각 부화소(R, G, B)에 형성되는 박막 두께를 균일하게 할 수 있다. 이에 따라, 얼룩(mura)을 방지하여 표시장치의 화질 저하를 막을 수 있다.
- [0099] 또한, 제2 बैं크(174) 측면에 친수성을 가지는 제3 बैं크(176)를 형성함으로써, 용액이 중앙으로 몰리는 현상을 방지하고, 동일 색의 부화소(R, G, B) 열의 양끝 근처에 발광층(180)이 형성되지 않는 불량을 방지할 수 있다.
- [0101] 이러한 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 제조 과정을 도 6a 내지 도 6h를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0102] 도 6a 내지 6h는 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 제조 과정을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0103] 도 6a에 도시한 바와 같이, 적, 녹, 청색 부화소(R, G, B)에 각각 대응하는 다수의 화소영역(P)이 정의된 기판(110) 상에 절연물질로 버퍼층(120)과 게이트 절연막(130), 층간 절연막(140) 및 오버코트층(150)을 순차적으로 형성한다. 버퍼층(120)과 게이트 절연막(130)의 각각은 산화실리콘(SiO₂)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질을 실질적으로 기판(110) 전면에 증착함으로써 형성될 수 있다. 층간 절연막(140)은 산화실리콘(SiO₂)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질을 실질적으로 기판(110) 전면에 증착함으로써 형성되거나, 포토 아크릴이나 벤조사이클로부텐과 같은 유기절연물질을 실질적으로 기판(110) 전면에 도포함으로써 형성될 수 있다. 오버코트층(150)은 포토 아크릴이나 벤조사이클로부텐과 같은 유기절연물질을 실질적으로 기판(110) 전면에 도포함으로써 형성될 수 있다.
- [0104] 도시하지 않았지만, 기판(110)과 오버코트층(160) 사이에는 도 2와 같은 구성을 갖는 하나 이상의 박막트랜지스터와 커패시터가 형성될 수 있다.
- [0105] 이어, 오버코트층(160) 상의 각 화소영역(P)에 도전성 물질로 제1 전극(162)을 형성한다. 제1 전극(162)은 비교적 일함수가 높은 도전성 물질을 증착 후 마스크를 이용한 사진식각공정을 통해 패터닝함으로써 형성될 수 있다.
- [0106] 일례로, 제1 전극(162)은 인듐-틴-옥사이드(indium tin oxide: ITO)나 인듐-징크-옥사이드(indium zinc oxide: IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 또한, 제1 전극(162)은 투명 도전성 물질 하부에 반사율이 높은 금속 물질로 형성되는 반사전극 또는 반사층을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 반사

전극 또는 반사층은 알루미늄-팔라듐-구리(aluminum-paladium-copper: APC) 합금이나 은(Ag)으로 이루어질 수 있으며, 제1 전극(162)은 ITO/APC/ITO나 ITO/Ag/ITO의 3중층 구조를 가질 수 있다.

- [0107] 다음, 제1 전극(162) 상부에 절연물질로 제1 बैं크(172)를 형성한다. 제1 बैं크(172)는 친수성 특성을 갖는 물질, 일례로, 산화 실리콘(SiO₂)이나 질화 실리콘(SiN_x)과 같은 무기절연물질을 증착 후 마스크를 이용한 사진식각공정을 통해 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 이와 달리, 제1 बैं크(172)는 폴리이미드를 도포 후 패터닝함으로써 형성될 수도 있다.
- [0108] 제1 बैं크(172)는 인접한 화소영역(P) 사이에 위치하며, 제1 전극(162)의 가장자리를 덮는다. 이러한 제1 बैं크(172)는 동일 색의 화소영역(P) 사이에만 위치할 수 있다.
- [0109] 이어, 제1 बैं크(172) 상부에 절연물질로 제2 बैं크(174)를 형성한다. 제2 बैं크(174)는 소수성 특성을 갖는 유기 절연물질을 도포 후 마스크를 이용한 사진식각공정을 통해 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 이와 달리, 제2 बैं크(174)는 친수성 특성을 갖는 유기절연물질을 도포 후 사진식각공정을 통해 패터닝하고, 소수성 처리를 실시함으로써 형성될 수도 있다.
- [0110] 이러한 제2 बैं크(174)는 인접한 다른 색의 화소영역(P) 사이에 위치하고, 동일 색의 화소영역(P) 옆에 대응하여 개구부(174a)를 가지며, 개구부(174a)를 통해 동일 색의 화소영역(P) 옆의 제1 전극(162)과 제1 전극(162) 사이의 제1 बैं크(172)를 노출한다.
- [0111] 다음, 도 6b에 도시한 바와 같이, 포토레지스트를 도포 후 현상하여 포토레지스트 패턴(200)을 형성한다.
- [0112] 포토레지스트 패턴(200)은 개구부(174a) 내에 위치하여 동일 색의 화소영역(P) 옆의 제1 전극(162)과 제1 전극(162) 사이의 제1 बैं크(172)를 덮으며, 양끝의 제2 बैं크(174)를 노출한다. 또한, 포토레지스트 패턴(200)은 제2 बैं크(174) 하부의 제1 बैं크(172) 상면을 부분적으로 노출할 수 있다.
- [0113] 도시하지 않았지만, 포토레지스트 패턴(200)은 서로 다른 색의 화소영역(P) 사이의 제2 बैं크(174)의 상면 및 측면을 덮도록 형성될 수 있다.
- [0114] 다음, 도 6c에 도시한 바와 같이, 절연물질로 제1 및 제2 절연패턴(176a, 176b)을 형성한다. 제1 절연패턴(176a)은 노출된 제2 बैं크(174)의 상면 및 측면에 형성되고, 제2 절연패턴(176b)은 포토레지스트 패턴(200) 상부에 형성되며, 제1 및 제2 절연패턴(176a, 176b)은 서로 분리될 수 있다. 여기서, 제1 절연패턴(176a)은 부분적으로 노출된 제1 बैं크(172) 상면에도 형성될 수 있다.
- [0115] 제1 및 제2 절연패턴(176a, 176b)은 친수성 특성을 갖는 물질, 일례로, 산화 실리콘(SiO₂)이나 질화 실리콘(SiN_x)과 같은 무기절연물질을 증착함으로써 형성될 수 있다. 이와 달리, 제1 및 제2 절연패턴(176a, 176b)은 폴리이미드로 형성될 수도 있다.
- [0116] 다음, 도 6d에 도시한 바와 같이, 제2 बैं크(174) 상면의 제1 절연패턴(도 6c의 176a)을 제거하여 제2 बैं크(174) 측면에 제3 बैं크(176)를 형성한다.
- [0117] 이때, 포토레지스트 패턴(200) 상부의 제2 절연패턴(176b)도 부분적으로 또는 완전히 제거될 수 있다.
- [0118] 이어, 도 6e에 도시한 바와 같이, 포토레지스트 패턴(도 6d의 200)과 제2 절연패턴(176b)을 제거한다. 이때, 리프트오프 공정을 통해 포토레지스트 패턴(도 6d의 200)을 제거함으로써 제2 절연패턴(176b)이 함께 제거될 수 있다. 이에 따라, 개구부(174a) 내의 제1 전극(162)과 제1 बैं크(172)가 노출된다.
- [0119] 다음, 도 6f에 도시한 바와 같이, 다수의 노즐을 포함하는 분사장치(도시하지 않음)를 이용하여 발광물질용액을 적하함으로써 개구부(174a)를 통해 노출된 제1 전극(162)과 제1 बैं크(172) 상부에 용액층(180a)을 형성한다.
- [0120] 이때, 제2 बैं크(174)는 소수성 특성을 가지므로, 용액층(180a)이 제2 बैं크(174) 상면까지 도포되더라도 인접한 다른 색의 화소영역(P)으로 용액층(180a)이 넘쳐 흐르는 것을 방지할 수 있다.
- [0121] 또한, 제3 बैं크(176)는 친수성 특성을 가지므로, 개구부(174a)의 양끝에서 제3 बैं크(176)가 용액층(180a)을 잡아주어, 용액이 중앙으로 몰리는 현상을 방지할 수 있다.
- [0122] 다음, 도 6g에 도시한 바와 같이, 용액층(도 6f의 180a)을 건조하여 개구부(174a) 내의 제1 전극(162) 상부에 발광층(180)을 형성한다. 이때, 진공 건조(vacuum dry) 공정을 수행함으로써 용액층(도 6f의 180a) 내의 용매를 증발시킬 수 있다. 용액이 건조될 때, 제2 बैं크(174)와 인접한 부분에서 용매의 건조 속도는 다른 부분과 다르므로, 제3 बैं크(176)와 인접한 부분에서 발광층(180)은 제3 बैं크(176)에 가까워질수록 그 높이가 높아질 수 있

다.

- [0123] 여기서, 발광층(180)은 개구부(174a) 내의 제1 बैं크(172) 상부에도 형성된다. 제1 बैं크(172) 상부의 발광층(180)은 인접한 화소영역(P)의 제1 전극(162) 상부의 발광층(180)과 연결되어 일체로 형성된다.
- [0124] 다음, 도 6h에 도시한 바와 같이, 발광층(180) 상부에 비교적 일함수가 낮은 도전성 물질을 스퍼터링 등의 방법으로 증착하여 실질적으로 기판(110) 전면에서 제2 전극(190)을 형성한다. 제2 전극(190)은 알루미늄(aluminum)이나 마그네슘(magnesium), 은(silver) 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다. 이때, 제2 전극(190)은 발광층(180)으로부터의 빛이 투과될 수 있도록 상대적으로 얇은 두께를 가진다. 이와 달리, 제2 전극(190)은 인듐-갈륨-옥사이드(indium-gallium-oxide: IGO)와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0125] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서는, 용액 공정에 의해 발광층(180)을 형성함으로써 대면적 및 고해상도를 갖는 표시장치를 구현할 수 있다.
- [0126] 게다가, 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서는, 동일 색의 화소영역(P) 간의 발광층(180)이 서로 연결되어 일체로 형성되도록 함으로써, 노즐 간의 적하량 편차를 최소화할 수 있으며, 각 화소영역(P)에 형성되는 박막 두께를 균일하게 할 수 있다. 이에 따라, 얼룩(mura)을 방지하여 표시장치의 화질 저하를 막을 수 있다.
- [0127] 또한, 개구부(174a)의 단면에 대응하는 제2 बैं크(174) 측면에 친수성을 가지는 제3 बैं크(176)를 형성함으로써, 용액이 중앙으로 몰리는 현상을 방지하고, 발광층(180)의 형성 불량을 방지할 수 있다.
- [0129] <제2 실시예>
- [0130] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 개략적인 단면도로, 제1 실시예와 제3 बैं크의 구조에 있어 차이를 가지며, 동일 부분에 동일 부호를 부여하고 이에 대한 설명은 생략하거나 간략히 한다.
- [0131] 도 7에 도시한 바와 같이, 적, 녹, 청색 부화소(R, G, B)에 각각 대응하는 다수의 화소영역(P)이 정의된 기판(110) 상에 오버코트층(150)이 형성되고, 오버코트층(160) 상의 각 화소영역(P)에는 제1 전극(162)이 형성된다.
- [0132] 제1 전극(162) 상에는 친수성 특성을 갖는 제1 बैं크(172)가 형성된다. 제1 बैं크(172)는 제1 전극(162)의 가장자리와 중첩하며, 제1 전극(162)의 가장자리를 덮는다. 제1 बैं크(172)는 인접한 동일 색의 화소영역(P) 사이에 형성된다. 또한, 제1 बैं크(172)는 인접한 서로 다른 색의 화소영역(P) 사이에도 형성될 수 있다.
- [0133] 제1 बैं크(172) 상부에는 소수성 특성을 갖는 제2 बैं크(174)가 형성된다. 제2 बैं크(174)는 동일 색의 화소영역(P) 열에 대응하여 개구부(174a)를 가지며, 개구부(174a)를 통해 동일 색의 화소영역(P) 열의 제1 전극(162)과 제1 전극(162) 사이의 제1 बैं크(172)를 노출한다. 또한, 제2 बैं크(174)는 인접한 서로 다른 색의 화소영역(P) 사이에 형성된다.
- [0134] 제2 बैं크(174)의 측면에는 친수성 특성을 갖는 제3 बैं크(276)가 형성된다. 이때, 제3 बैं크(276)는 동일 색의 화소영역(P) 열의 양끝, 즉, 개구부(174a)의 단면에 대응하여 형성된다. 여기서, 제3 बैं크(276)는 제2 बैं크(174)의 상면에도 형성된다. 한편, 제3 बैं크(276)는 인접한 서로 다른 색의 화소영역(P) 사이에 위치하는 제2 बैं크(174) 상면에는 형성되지 않는다.
- [0135] 각 화소영역(P)의 제2 बैं크(174)의 개구부(174a)를 통해 노출된 제1 전극(162) 상부에는 용액 공정을 통해 발광층(180)이 형성된다. 또한, 제2 बैं크(174)의 개구부(174a)를 통해 노출된 제1 बैं크(172) 상부에도 발광층(180)이 형성되며, 제1 बैं크(172) 상부의 발광층(180)은 인접한 화소영역(P)의 제1 전극(162) 상부의 발광층(180)과 연결되어 일체로 형성된다.
- [0136] 다음, 발광층(180) 상부에는 제2 전극(190)이 형성된다. 이때, 제2 전극(190)은 제3 बैं크(276)의 상면 및 측면에도 형성되어, 제3 बैं크(276)의 상면 및 측면과 접촉한다. 또한, 제2 전극(190)은 인접한 서로 다른 색의 화소영역(P) 사이에 형성되는 제2 बैं크(174)의 상면 및 측면에도 형성된다.
- [0137] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서는, 동일 색의 화소영역(P) 간의 발광층(180)이 서로 연결되어 일체로 형성되도록 함으로써, 노즐 간의 적하량 편차를 최소화할 수 있으며, 각 화소영역(P)에 형성되는 박막 두께를 균일하게 할 수 있다. 이에 따라, 얼룩(mura)을 방지하여 표시장치의 화질 저하를 막을 수 있다.

- [0138] 또한, 제2 뱅크(174) 측면에 친수성을 가지는 제3 뱅크(276)를 형성함으로써, 용액이 중앙으로 몰리는 현상을 방지하고, 동일 색의 화소영역(P) 열의 양끝 근처에 발광층(180)이 형성되지 않는 불량을 방지할 수 있다.
- [0139] 게다가, 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 제1 실시예에 비해 제3 뱅크(276)의 형성이 용이하여 공정이 간단한 장점을 가진다.
- [0140] 이때, 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서는, 도 6b에서와 같이, 포토레지스트 패턴(200)을 형성하고, 도 6c에서와 같이, 제1 및 제2 절연패턴(176a, 176b)을 형성한 다음, 포토레지스트 패턴(200)과 제2 절연패턴(176b)를 제거함으로써, 제1 절연패턴(176a)으로 이루어지는 제3 뱅크(276)를 형성할 수 있다.
- [0142] <제3 실시예>
- [0143] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 개략적인 단면도로, 제1 실시예와 제3 뱅크의 구조에 있어 차이를 가지며, 동일 부분에 동일 부호를 부여하고 이에 대한 설명은 생략하거나 간략히 한다.
- [0144] 도 8에 도시한 바와 같이, 적, 녹, 청색 부화소(R, G, B)에 각각 대응하는 다수의 화소영역(P)이 정의된 기판(110) 상에 오버코트층(150)이 형성되고, 오버코트층(160) 상의 각 화소영역(P)에는 제1 전극(162)이 형성된다.
- [0145] 제1 전극(162) 상에는 친수성 특성을 갖는 제1 뱅크(172)가 형성된다. 제1 뱅크(172)는 제1 전극(162)의 가장자리와 중첩하며, 제1 전극(162)의 가장자리를 덮는다. 제1 뱅크(172)는 인접한 동일 색의 화소영역(P) 사이에 형성된다. 또한, 제1 뱅크(172)는 인접한 서로 다른 색의 화소영역(P) 사이에도 형성될 수 있다.
- [0146] 제1 뱅크(172) 상부에는 소수성 특성을 갖는 제2 뱅크(174)가 형성된다. 제2 뱅크(174)는 동일 색의 화소영역(P) 열에 대응하여 개구부(174a)를 가지며, 개구부(174a)를 통해 동일 색의 화소영역(P) 열의 제1 전극(162)과 제1 전극(162) 사이의 제1 뱅크(172)를 노출한다. 또한, 제2 뱅크(174)는 인접한 서로 다른 색의 화소영역(P) 사이에 형성된다.
- [0147] 제2 뱅크(174)의 측면에는 친수성 특성을 갖는 제3 뱅크(376)가 형성된다. 이때, 제3 뱅크(376)는 동일 색의 화소영역(P) 열의 양끝, 즉, 개구부(174a)의 단면에 대응하여 형성된다. 여기서, 제3 뱅크(376)는 제2 뱅크(174)의 상면에도 부분적으로 형성되며, 제2 뱅크(174)의 상면을 노출한다. 한편, 제3 뱅크(376)는 인접한 서로 다른 색의 화소영역(P) 사이에 위치하는 제2 뱅크(174) 상면에는 형성되지 않는다.
- [0148] 각 화소영역(P)의 제2 뱅크(174)의 개구부(174a)를 통해 노출된 제1 전극(162) 상부에는 용액 공정을 통해 발광층(180)이 형성된다. 또한, 제2 뱅크(174)의 개구부(174a)를 통해 노출된 제1 뱅크(172) 상부에도 발광층(180)이 형성되며, 제1 뱅크(172) 상부의 발광층(180)은 인접한 화소영역(P)의 제1 전극(162) 상부의 발광층(180)과 연결되어 일체로 형성된다.
- [0149] 다음, 발광층(180) 및 제2 뱅크(174) 상부에는 제2 전극(190)이 형성된다. 이때, 제2 전극(190)은 제3 뱅크(376)의 상면 및 측면에도 형성되어, 제3 뱅크(376)의 상면 및 측면과 접촉한다. 또한, 제2 전극(190)은 인접한 서로 다른 색의 화소영역(P) 사이에 형성되는 제2 뱅크(174)의 상면 및 측면에도 형성된다.
- [0150] 이와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서는, 동일 색의 화소영역(P) 간의 발광층(180)이 서로 연결되어 일체로 형성되도록 함으로써, 노즐 간의 적하량 편차를 최소화할 수 있으며, 각 화소영역(P)에 형성되는 박막 두께를 균일하게 할 수 있다. 이에 따라, 얼룩(mura)을 방지하여 표시장치의 화질 저하를 막을 수 있다.
- [0151] 또한, 제2 뱅크(174) 측면에 친수성을 가지는 제3 뱅크(376)를 형성함으로써, 용액이 중앙으로 몰리는 현상을 방지하고, 동일 색의 화소영역(P) 열의 양끝 근처에 발광층(180)이 형성되지 않는 불량을 방지할 수 있다.
- [0152] 게다가, 제3 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 제1 실시예에 비해 제3 뱅크(376)의 형성이 용이하여 공정이 간단하며, 소수성 특성의 제2 뱅크(174)가 노출되어 있으므로, 제2 실시예에 비해 인접한 다른 색의 화소영역(P)으로 용액이 넘쳐 흐르는 것을 방지할 수 있다.
- [0154] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 기술자는 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.

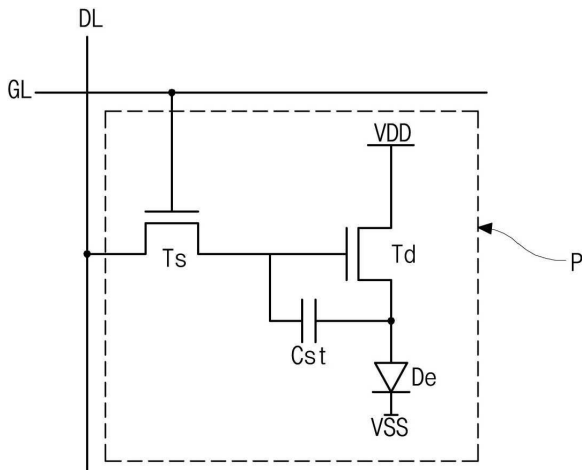
부호의 설명

[0156]

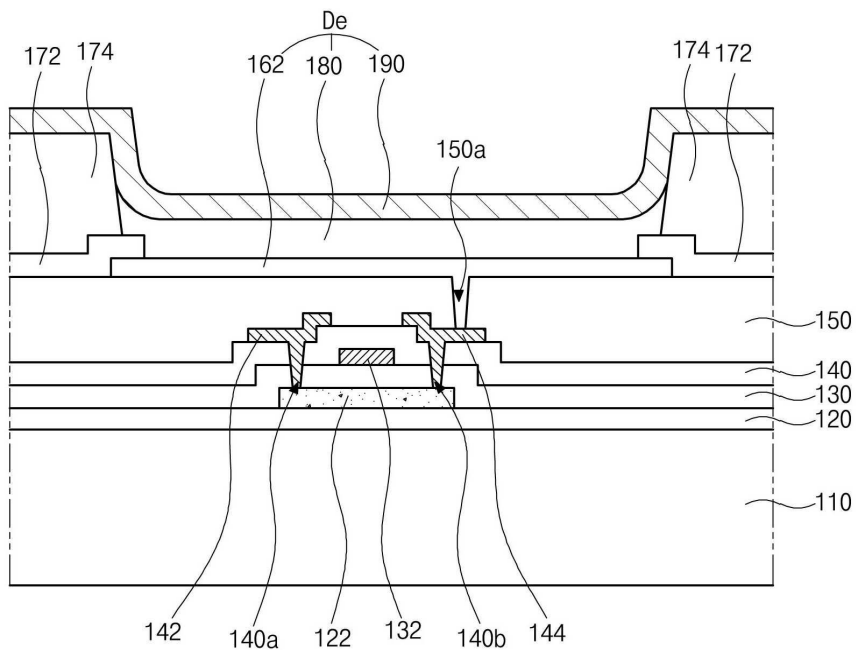
- R, G, B: 적, 녹, 청색 부화소 110: 기판
- 150: 오버코트층 162: 제1 전극
- 172: 제1 बैं크 174: 제2 बैं크
- 174a: 개구부 176, 276, 376: 제3 बैं크
- 180: 발광층 190: 제2 전극
- De: 발광 다이오드

도면

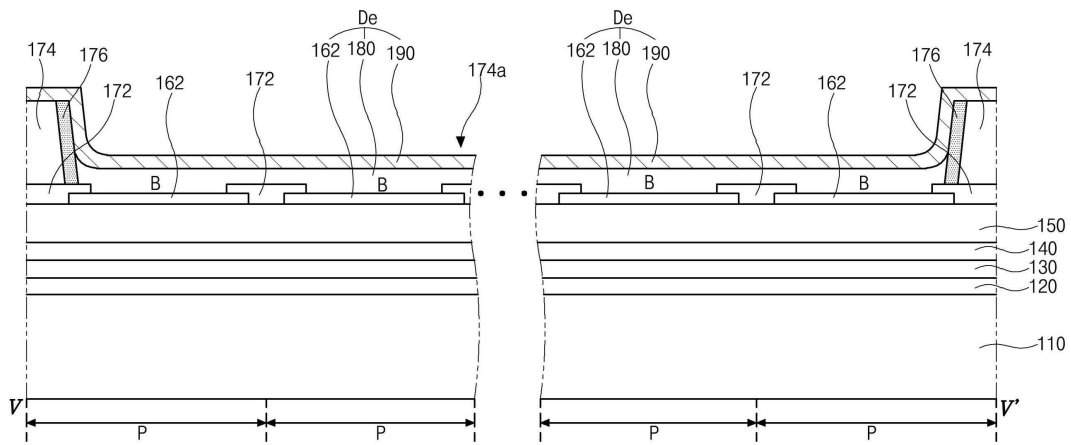
도면1



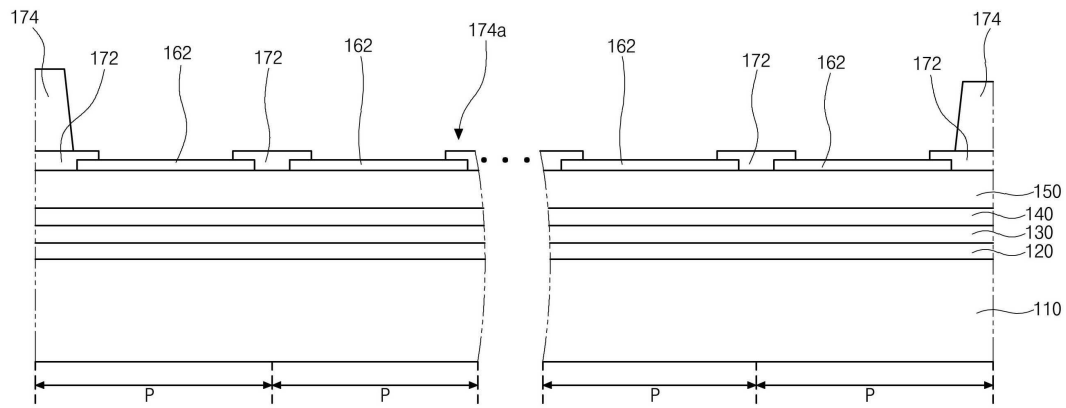
도면2



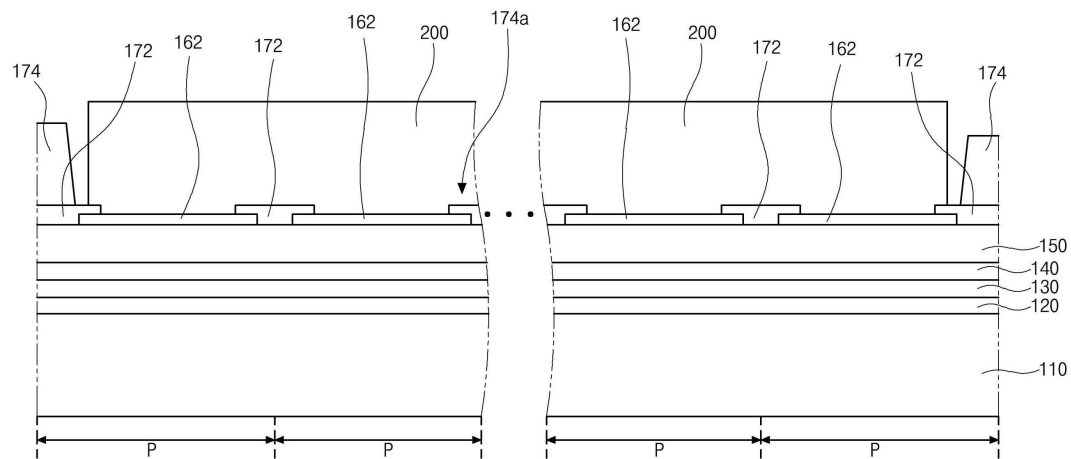
도면5



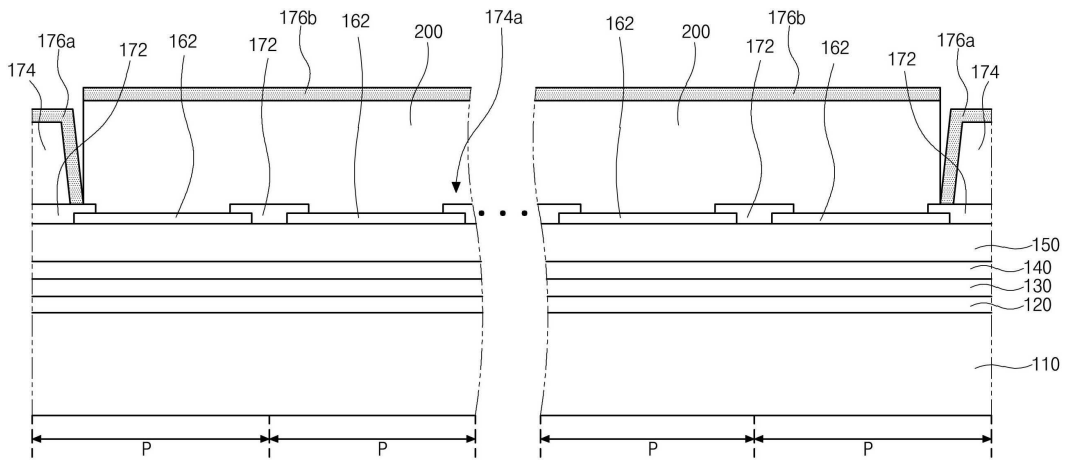
도면6a



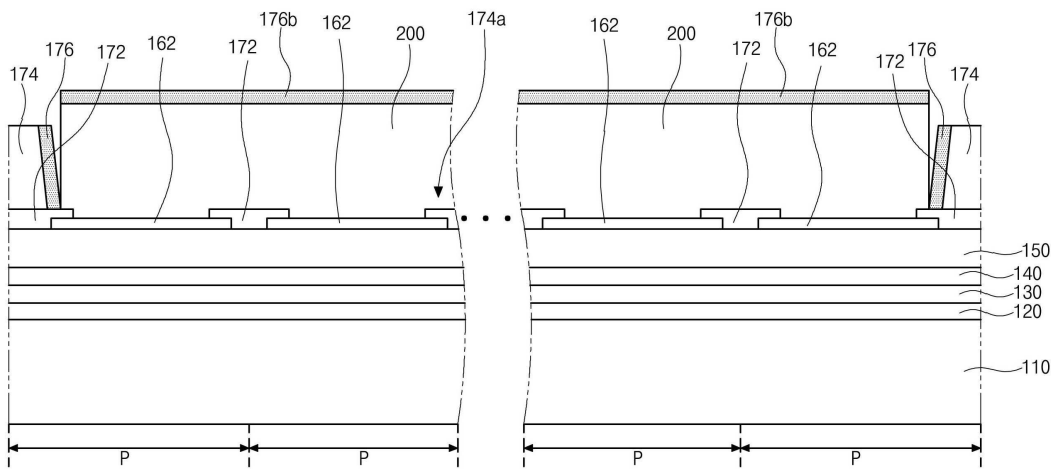
도면6b



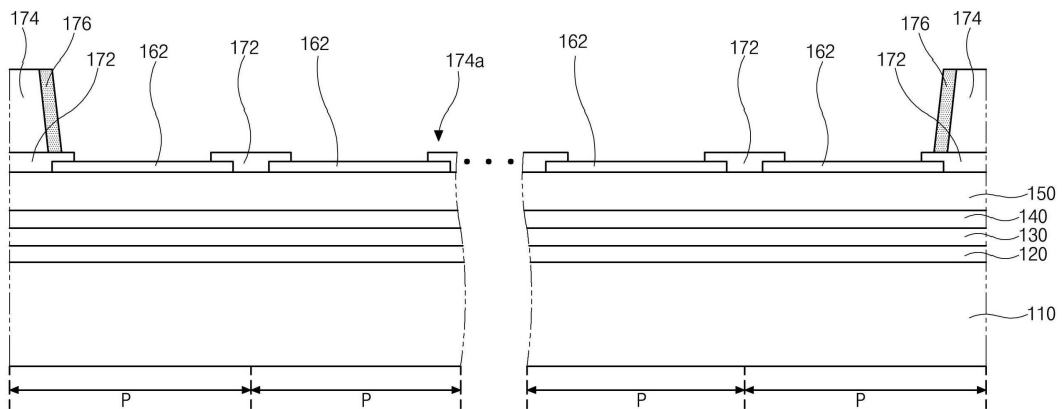
도면6c



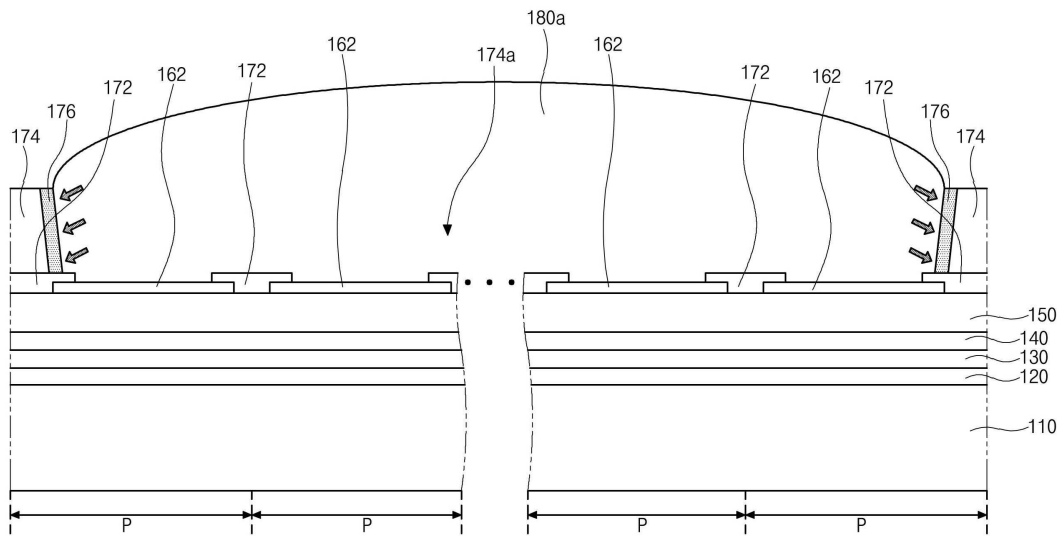
도면6d



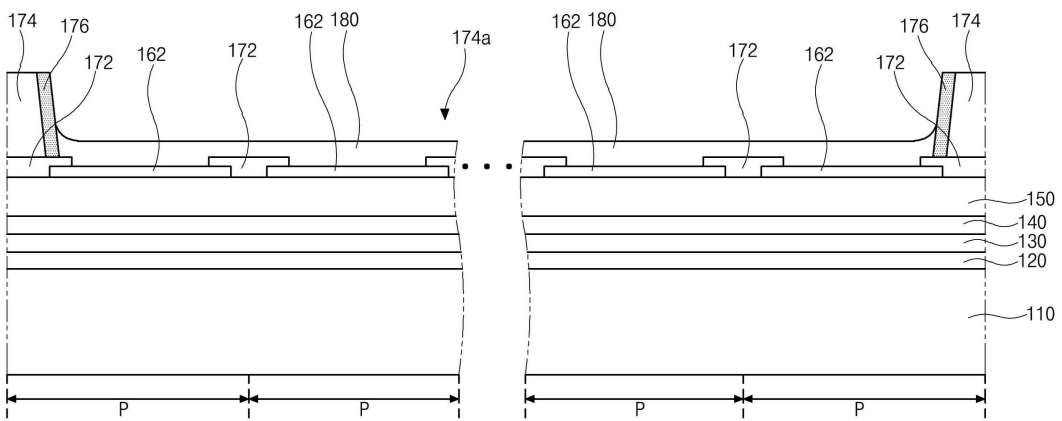
도면6e



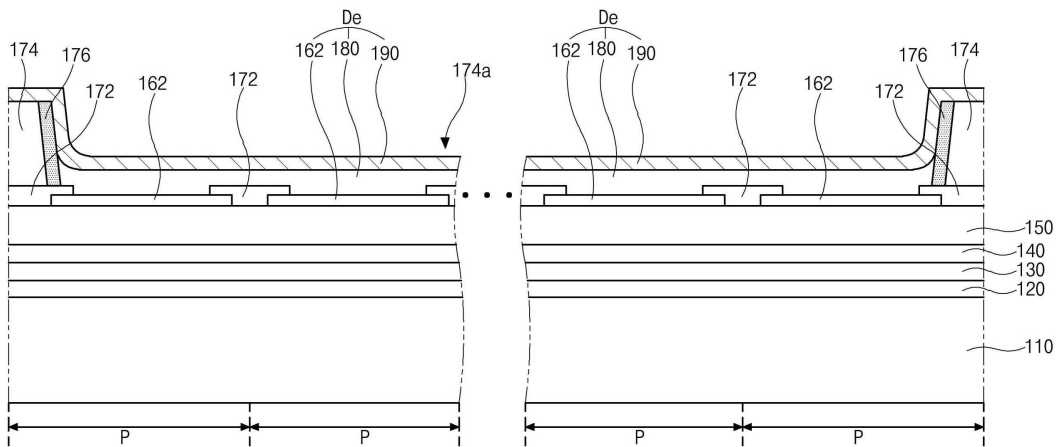
도면6f



도면6g



도면6h



专利名称(译)	电致发光显示器		
公开(公告)号	KR1020200073599A	公开(公告)日	2020-06-24
申请号	KR1020180161943	申请日	2018-12-14
[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		
[标]发明人	이학민 유영준 김희진 주명오 박성수		
发明人	이학민 유영준 김희진 주명오 박성수		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H05B33/02		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3213 H01L51/56 H05B33/02 H01L27/3211 H01L51/0003 H01L27/3218 H01L27/326 H01L51/5036 H01L51/0007 H01L51/0018 H01L51/0028 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

电致发光显示装置可以包括沿着第一方向和第二方向布置在基板上的多个子像素;以及可以包括多个子像素的子像素。发光二极管,设置在每个子像素上,包括第一电极,发光层和第二电极;第一堤岸沿第二方向和第一电极的重叠边缘设置在相邻子像素之间;第二堤岸具有与沿第二方向布置的子像素相对应的开口,并且沿第一方向布置在相邻的子像素之间。第三堤岸在第二堤岸的沿第二方向彼此面对的侧面上。

