



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0079958
(43) 공개일자 2020년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 27/3211 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0169708

(22) 출원일자 2018년12월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

손영태

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

신정균

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

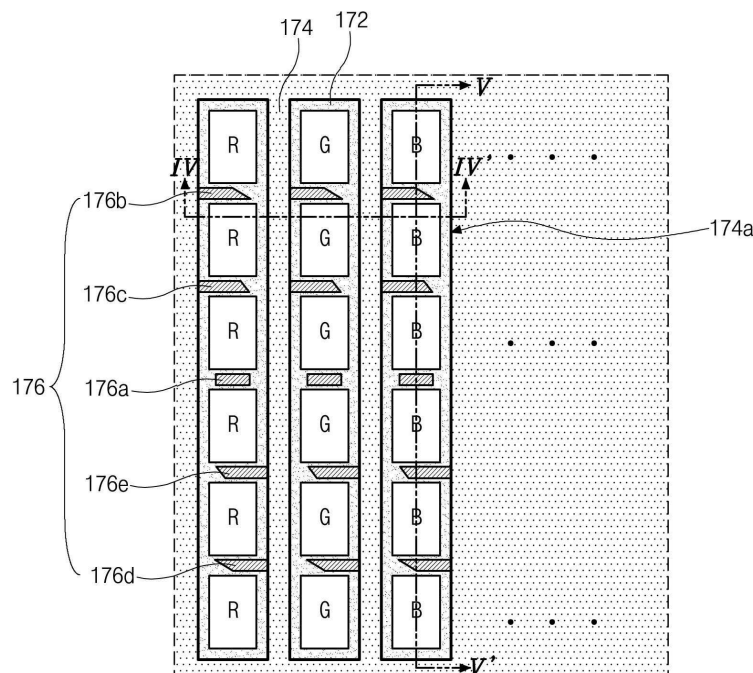
(54) 발명의 명칭 전계발광 표시장치

(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 발광다이오드와; 상기 제2 방향을 따라 배열된 부화소 옆에 대응하여 개구부를 가지며, 상기 제1 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 형성되는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



뱅크와; 상기 제2 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 형성되는 제어 패턴을 포함하고, 상기 제어 패턴은 상기 부화소 열의 중앙에 대응하는 제1 제어 패턴과, 상기 제1 제어 패턴과 이격된 제2 제어 패턴을 포함하며, 상기 제1 및 제2 제어 패턴의 제1 단은 상기 뱅크와 이격되고 경사면을 가지며, 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제1 제어 패턴의 경사면의 기울기 보다 크다.

이에 따라, 용액 공정으로 발광층 형성 시, 노즐 간 편차를 최소화하며, 건조 과정에서 용액의 이동 속도 및 방향을 조절하여 균일한 두께의 발광층을 형성할 수 있다.

(72) 발명자

지혁찬

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

이상빈

경기도 파주시 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 발광다이오드와;

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

상기 제2 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 형성되는 제어 패턴

을 포함하고,

상기 제어 패턴은 상기 부화소 열의 중앙에 대응하는 제1 제어 패턴과, 상기 제1 제어 패턴과 이격된 제2 제어 패턴을 포함하며,

상기 제1 및 제2 제어 패턴의 제1 단은 상기 뱅크와 이격되고 경사면을 가지며, 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제1 제어 패턴의 경사면의 기울기 보다 큰 전계발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 패턴은 상기 제1 및 제2 제어 패턴 사이에 위치하는 제3 제어 패턴을 더 포함하며,

상기 제3 제어 패턴의 제1 단은 상기 뱅크와 이격되고 경사면을 가지며, 상기 제3 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기와 다른 전계발광 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 및 제3 제어 패턴의 경사면은 상기 제1 제어 패턴의 반대쪽을 향하며, 상기 제3 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기보다 작고 상기 제1 제어 패턴의 경사면의 기울기보다 큰 전계발광 표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2 및 제3 제어 패턴의 경사면은 상기 제1 제어 패턴을 향하며, 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제3 제어 패턴의 경사면의 기울기보다 작고 상기 제1 제어 패턴의 경사면의 기울기보다 큰 전계발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어 패턴은 상기 제1 및 제2 제어 패턴 사이에 위치하는 제3 제어 패턴을 더 포함하고,

상기 제3 제어 패턴의 제1 단은 상기 बैं크와 접촉하며, 제2 단은 상기 बैं크와 이격되고 경사면을 가지는 전계발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제3 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기와 동일하고, 상기 제2 및 제3 제어 패턴의 경사면은 서로 반대쪽을 향하는 전계발광 표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제3 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기와 동일하고, 상기 제2 및 제3 제어 패턴의 경사면은 서로를 향하는 전계발광 표시장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 बैं크는 소수성 특성을 가지며, 상기 제어 패턴은 친수성 특성을 가지는 전계발광 표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 방향을 따라 인접한 부화소 사이의 상기 제어 패턴 하부에 친수성 बैं크를 더 포함하는 전계발광 표시장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 방향을 따라 인접한 부화소 열에 대응하는 제어 패턴은 서로 다른 높이를 가지는 전계발광 표시장치.

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 선택적으로 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, 쉐도우 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 발광다이오드와; 상기 제2 방향을 따라 배열된 부화소 열에 대응하여 개구부를 가지며, 상기 제1 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 형성되는 뱅크와; 상기 제2 방향을 따라 인접한 부화소 사이에 형성되는 제어 패턴을 포함하고, 상기 제어 패턴은 상기 부화소 열의 중앙에 대응하는 제1 제어 패턴과, 상기 제1 제어 패턴과 이격된 제2 제어 패턴을 포함하며, 상기 제1 및 제2 제어 패턴의 제1 단은 상기 뱅크와 이격되고 경사면을 가지며, 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제1 제어 패턴의 경사면의 기울기 보다 크다.
- [0012] 상기 제어 패턴은 상기 제1 및 제2 제어 패턴 사이에 위치하는 제3 제어 패턴을 더 포함하며, 상기 제3 제어 패턴의 제1 단은 상기 뱅크와 이격되고 경사면을 가지며, 상기 제3 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기와 다르다.
- [0013] 상기 제2 및 제3 제어 패턴의 경사면은 상기 제1 제어 패턴의 반대쪽을 향하며, 상기 제3 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기보다 작고 상기 제1 제어 패턴의 경사면의 기울기보다 크다.
- [0014] 상기 제2 및 제3 제어 패턴의 경사면은 상기 제1 제어 패턴을 향하며, 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제3 제어 패턴의 경사면의 기울기보다 작고 상기 제1 제어 패턴의 경사면의 기울기보다 크다.
- [0015] 상기 제어 패턴은 상기 제1 및 제2 제어 패턴 사이에 위치하는 제3 제어 패턴을 더 포함하고, 상기 제3 제어 패턴의 제1 단은 상기 뱅크와 접촉하며, 제2 단은 상기 뱅크와 이격되고 경사면을 가진다.
- [0016] 상기 제3 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기와 동일하고, 상기 제2 및 제3 제어 패턴의 경사면은 서로 반대쪽을 향할 수 있다.
- [0017] 이와 달리, 상기 제3 제어 패턴의 경사면의 기울기는 상기 제2 제어 패턴의 경사면의 기울기와 동일하고, 상기 제2 및 제3 제어 패턴의 경사면은 서로를 향할 수 있다.
- [0018] 상기 뱅크는 소수성 특성을 가지며, 상기 제어 패턴은 친수성 특성을 가진다.
- [0019] 본 발명의 전계발광 표시장치는, 상기 제2 방향을 따라 인접한 부화소 사이의 상기 제어 패턴 하부에 친수성 뱅크를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 방향을 따라 인접한 부화소 열에 대응하는 제어 패턴은 서로 다른 높이를 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에서는, 각 부화소의 발광층을 용액 공정에 의해 형성함으로써, 마스크를 생략하여 제조 비용을 줄일 수 있으며, 대면적 및 고해상도를 갖는 표시장치를 구현할 수 있다.
- [0023] 또한, 동일 색의 부화소 간의 발광층이 서로 연결되어 일체로 형성되도록 함으로써, 노즐 간의 적하량 편차를 최소화할 수 있으며, 각 부화소에 형성되는 발광층의 두께를 균일하게 형성할 수 있다. 이에 따라, 얼룩(mura)을 방지하여 표시장치의 화질 저하를 막을 수 있다.
- [0024] 게다가, 인접한 동일 색의 부화소 사이에 친수성의 제어 패턴을 형성하여 용액의 이동 속도와 이동 방향을 조절함으로써, 각 부화소에 형성되는 발광층의 두께를 보다 더 균일하게 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 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 단면도이다.
- 도 5는 도 3의 V-V'선에 대응하는 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 बैं크 구조를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 7은 도 6의 VII-VII'선에 대응하는 단면도이다.
- 도 8은 도 6의 VIII-VIII'선에 대응하는 단면도이다.
- 도 9는 도 6의 IX-IX'선에 대응하는 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서 용액의 이동 속도 및 이동 방향을 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서 용액의 이동 속도 및 이동 방향을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 다른 예의 전계발광 표시장치의 बैं크 구조를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 बैं크 구조를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 बैं크 구조를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 बैं크 구조를 개략적으로 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치에 대하여 상세히 설명한다.
- [0028] 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.
- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 하나의 화소영역을 나타내는 회로도이다.
- [0030] 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.
- [0031] 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.

- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 한편, 화소영역(P)에는 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(Ts, Td)와 스토리지 커패시터(Cst) 외에 다른 박막트랜지스터와 커패시터가 더 추가될 수도 있다.
- [0037] 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: V_{th})이 변하게 되며, 전계발광 표시장치의 화소영역(P)은 동일한 데이터 신호에 대하여 상이한 계조를 표시하게 되고, 휘도 불균일이 나타나 전계발광 표시장치의 화질이 저하된다.
- [0038] 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.
- [0039] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 개략적인 단면도로, 하나의 화소영역을 도시한다.
- [0040] 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(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기물질로 형성될 수 있으며, 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있다.
- [0041] 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.
- [0042] 반도체층(122) 상부에는 절연물질로 이루어진 게이트 절연막(130)이 실질적으로 기판(110) 전면에 형성된다. 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO_2)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(SiO_2)으로 형성될 수 있다. 이와 달리, 반도체층(122)이 다결정 실리콘으로 이루어질 경우, 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)으로 형성될 수 있다.
- [0043] 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.

- [0044] 한편, 본 발명의 실시예에서는 게이트 절연막(130)이 기판(110) 전면에 형성되어 있으나, 게이트 절연막(130)은 게이트 전극(132)과 동일한 모양으로 패턴될 수도 있다.
- [0045] 게이트 전극(132) 상부에는 절연물질로 이루어진 층간 절연막(140)이 실질적으로 기판(110) 전면에 형성된다. 층간 절연막(140)은 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiN_x)과 같은 무기절연물질로 형성되거나, 포토 아크릴(photo acryl)이나 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0046] 층간 절연막(140)은 반도체층(122)의 양측 상면을 노출하는 제1 및 제2 콘택홀(140a, 140b)을 가진다. 제1 및 제2 콘택홀(140a, 140b)은 게이트 전극(132)의 양측에 게이트 전극(132)과 이격되어 위치한다. 여기서, 제1 및 제2 콘택홀(140a, 140b)은 게이트 절연막(130) 내에도 형성된다. 이와 달리, 게이트 절연막(130)이 게이트 전극(132)과 동일한 모양으로 패턴될 경우, 제1 및 제2 콘택홀(140a, 140b)은 층간 절연막(140) 내에만 형성된다.
- [0047] 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.
- [0048] 소스 및 드레인 전극(142, 144)은 게이트 전극(132)을 중심으로 이격되어 위치하며, 각각 제1 및 제2 콘택홀(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.
- [0049] 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.
- [0050] 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.
- [0051] 여기서, 박막트랜지스터는 구동 박막트랜지스터에 해당하며, 구동 박막트랜지스터와 동일한 구조의 스위칭 박막트랜지스터(도시하지 않음)가 각 화소영역의 기판(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.
- [0052] 또한, 구동 박막트랜지스터와 동일한 구조의 센싱 박막트랜지스터가 각 화소영역의 기판(110) 상에 더 형성될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0053] 소스 및 드레인 전극(142, 144) 상부에는 절연물질로 오버코트층(150)이 실질적으로 기판(110) 전면에 형성된다. 오버코트층(150)은 포토 아크릴이나 벤조사이클로부텐과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있다. 이러한 오버코트층(150)의 상면은 평탄할 수 있다.
- [0054] 한편, 오버코트층(150) 하부에는 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiN_x)과 같은 무기절연물질로 이루어진 절연막이 더 형성될 수 있다.
- [0055] 오버코트층(150)은 드레인 전극(144)을 노출하는 드레인 콘택홀(150a)을 가진다. 여기서, 드레인 콘택홀(150a)은 제2 콘택홀(140b)과 이격되어 형성될 수 있다. 이와 달리, 드레인 콘택홀(150a)은 제2 콘택홀(140b) 바로 위에 형성될 수도 있다.
- [0056] 오버코트층(150) 상부에는 비교적 일함수가 높은 도전성 물질로 제1 전극(162)이 형성된다. 제1 전극(162)은 각 화소영역마다 형성되고, 드레인 콘택홀(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.

- [0057] 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 3층 구조를 가질 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0058] 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.
- [0059] 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 형성되고 소수성 처리될 수도 있다.
- [0060] 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.
- [0061] 제1 및 제2 बैं크(172, 174)를 통해 노출된 제1 전극(162) 상부에는 발광층(180)이 형성된다.
- [0062] 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.
- [0063] 제1 전하보조층은 정공보조층(hole auxiliary layer)일 수 있으며, 정공보조층은 정공주입층(hole injecting layer: HIL)과 정공수송층(hole 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.
- [0064] 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.
- [0065] 한편, 발광층(180) 중에서, 전자보조층은 증착 공정을 통해 형성될 수도 있다. 이때, 전자보조층은 실질적으로 기관(110) 전면에 형성될 수 있다.
- [0066] 발광층(180) 상부에는 비교적 일함수가 낮은 도전성 물질로 이루어진 제2 전극(190)이 실질적으로 기관(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.
- [0067] 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.
- [0068] 앞서 언급한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 발광다이오드(De)의 발광층(180)으로부터의 빛이 기관(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.

- [0069] 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.
- [0070] 한편, 제2 전극(190) 상부의 실질적으로 기관(110) 전면에는 보호층 및/또는 봉지층(도시하지 않음)이 형성되어, 외부에서 유입되는 수분이나 산소를 차단함으로써 발광다이오드(De)를 보호할 수 있다.
- [0072] <제1 실시예>
- [0073] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 개략적인 평면도로, बैं크 구성을 중심으로 도시한다.
- [0074] 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.
- [0075] 인접한 동일 색의 부화소(R, G, B) 사이 및 인접한 서로 다른 색의 부화소(R, G, B) 사이에는 제1 बैं크(172)가 위치한다. 이때, 또한, 제1 बैं크(172)는 모든 부화소(R, G, B)를 둘러싸도록 형성될 수 있다.
- [0076] 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.
- [0077] 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.
- [0078] 한편, 제2 방향을 따라 인접한 부화소(R, G, B) 사이에는 제3 बैं크인 제어 패턴(176)이 형성된다. 즉, 제어 패턴(176)은 인접한 동일 색의 부화소(R, G, B) 사이의 제1 बैं크(172) 상부에 위치하며, 제1 बैं크(172)와 중첩한다.
- [0079] 제어 패턴(176)은 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)을 포함한다. 제1 제어 패턴(176a)은 동일 색의 부화소(R, G, B) 열의 중앙에 위치하고, 제2 방향을 따라 제1 제어 패턴(176a)과 이격되어 제2 제어 패턴(176b)이 위치하며, 제3 제어 패턴(176c)이 제1 제어 패턴(176a)과 제2 제어 패턴(176b) 사이에 위치한다. 또한, 제2 방향을 따라 제2 제어 패턴(176b)의 반대쪽에 제1 제어 패턴(176a)과 이격되어 제4 제어 패턴(176d)이 위치하고, 제5 제어 패턴(176e)이 제1 제어 패턴(176a)과 제4 제어 패턴(176d) 사이에 위치하며, 제1 제어 패턴(176a)은 제3 제어 패턴(176c)과 제5 제어 패턴(176e) 사이에 위치한다.
- [0080] 따라서, 제2 방향을 따라 제2, 제3, 제1, 제5, 제4 제어 패턴(176b, 176c, 176a, 176e, 176d)이 순차적으로 배치된다.
- [0081] 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)은 적어도 일단이 제2 बैं크(174)로부터 이격되며, 이에 따라 하부의 제1 बैं크(172)가 노출된다. 또한, 제2 बैं크(174)로부터 이격된 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)의 일단은 경사면을 가지며, 경사면의 기울기 및/또는 경사면의 방향은 서로 다르다. 이에 대해 추후 상세히 설명한다.
- [0082] 여기서, 제1 बैं크(172)와 제어 패턴(176)은 친수성 특성을 가지며, 제2 बैं크(174)는 소수성 특성을 가진다.
- [0083] 이러한 본 발명의 전계발광 표시장치의 단면 구조에 대해 도 4와 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0084] 도 4는 도 3의 IV-IV'선에 대응하는 단면도이고, 도 5는 도 3의 V-V'선에 대응하는 단면도이다.
- [0085] 도 4와 도 5에 도시한 바와 같이, 적, 녹, 청색 부화소(R, G, B)에 각각 대응하는 다수의 화소영역이 정의된 기관(110) 상에 버퍼층(120)과 게이트 절연막(130), 층간 절연막(140) 및 오버코트층(150)이 순차적으로 형성되고, 오버코트층(160) 상의 각 화소영역에는 제1 전극(162)이 형성된다.
- [0086] 도시하지 않았지만, 기관(110)과 오버코트층(160) 사이에는 도 2와 같은 구성을 갖는 하나 이상의 박막트랜지스터와 커패시터가 형성될 수 있다.
- [0087] 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.

[0088] 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.

[0089] 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.

[0090] 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)을 노출한다.

[0091] 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.

[0092] 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.

[0093] 다음, 제2 बैं크(174)의 개구부(174a) 내에는, 인접한 동일 색의 부화소(R, G, B) 사이의 제1 बैं크(172) 상부에 제3 बैं크인 제어 패턴(176), 즉, 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)이 형성된다. 따라서, 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)은 개구부(174a)를 통해 노출된다. 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)은 제1 बैं크(172)보다 좁은 폭을 가지며, 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)의 높이는 제2 बैं크(174)의 높이보다 낮다.

[0094] 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)은 친수성 특성을 갖는 물질, 일례로, 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다. 이와 달리, 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)은 폴리이미드로 형성될 수도 있다. 이러한 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)은 제1 बैं크(172)와 다른 물질로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0095] 다음, 각 화소영역의 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.

[0096] 또한, 도시하지 않았지만, 인접한 동일 색의 부화소(R, G, B) 사이에서 제1 बैं크(172)도 제2 बैं크(174)의 개구부(174a)를 통해 노출되며, 노출된 제1 बैं크(172) 상부에도 발광층(180)이 형성될 수 있다. 이때, 제1 बैं크(172) 상부의 발광층(180)은 인접한 화소영역의 제1 전극(162) 상부의 발광층(180)과 연결되어 일체로 형성된다.

[0097] 이러한 발광층(180)은 용액 공정을 통해 형성된다. 여기서, 동일 색의 부화소 열, 일례로, 청색 부화소(B) 열에 대응하는 각 화소영역에 서로 다른 노즐을 통해 적하된 용액은 서로 연결되며, 이러한 용액을 건조하여 발광층(180)을 형성한다. 이에 따라, 노즐 간의 적하량 편차를 최소화하며, 각 화소영역에 형성되는 박막 두께를 균일하게 할 수 있다. 이때, 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)을 통해 위치에 따라 용액의 이동 속도와 이동 방향을 조절함으로써, 보다 더 균일한 두께를 갖는 박막을 형성할 수 있다.

[0098] 다음, 발광층(180) 및 제2 बैं크(174) 상부에는 제2 전극(190)이 형성된다. 이때, 제2 전극(190)은 제어 패턴(176)의 상면 및 측면에도 형성되어, 제어 패턴(176)의 상면 및 측면과 접촉한다.

[0099] 제1 전극(162)과 발광층(180) 및 제2 전극(190)은 발광 다이오드(De)를 구성한다.

[0100] 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.

[0101] 또한, 제1 बैं크(172) 상부에 친수성을 가지는 제어 패턴(176)을 형성하여 용액의 이동 속도와 이동 방향을 조절

함으로써, 박막의 두께를 보다 더 균일하게 형성할 수 있다.

- [0102] 한편, 적, 녹, 청색 부화소(R, G, B)에 각각 형성되는 적, 녹, 청색 발광층은 서로 다른 두께를 가질 수 있으며, 이러한 경우, 적, 녹, 청색 부화소(R, G, B) 옆에 대응하는 제어 패턴(176)의 높이도 다를 수 있다. 일례로, 녹색 발광층의 두께가 적색 발광층의 두께보다 작고 청색 발광층의 두께보다 클 수 있으며, 이때, 녹색 부화소(G) 옆에 대응하는 제어 패턴(176)의 높이는 적색 부화소(R) 옆에 대응하는 제어 패턴(176)의 높이보다 작고, 청색 부화소(B) 옆에 대응하는 제어 패턴(176)의 높이보다 클 수 있다.
- [0104] 이러한 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 제어 패턴에 대해 도 6 내지 도 9를 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- [0105] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 बैंक 구조를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 7은 도 6의 VII-VII'선에 대응하는 단면도이며, 도 8은 도 6의 VIII-VIII'선에 대응하는 단면도이고, 도 9는 도 6의 IX-IX'선에 대응하는 단면도이다. 도시의 편의를 위해, 도 6에서 각 화소영역은 제1 방향, 즉, 가로 방향의 길이가 제2 방향, 즉, 세로 방향의 길이보다 큰 것으로 도시되어 있으나, 이에 제한되지 않는다. 또한, 도 6에서 제1 बैंक는 인접한 동일 색의 부화소 사이에만 형성된 것으로 도시되어 있으나, 제2 बैंक 하부에도 형성된다.
- [0106] 도 6 내지 도 9에 도시한 바와 같이, 적, 녹, 청색 부화소에 각각 대응하는 다수의 화소영역이 정의된 기판(110) 상에 버퍼층(120)과 게이트 절연막(130), 층간 절연막(140) 및 오버코트층(150)이 순차적으로 형성되고, 오버코트층(160) 상의 각 화소영역에는 제1 전극(162)이 형성된다.
- [0107] 제1 전극(162) 상에는 제1 बैंक(172)가 형성된다. 제1 बैंक(172)는 친수성 특성을 가진다. 제1 बैंक(172)는 제1 전극(162)의 가장자리와 중첩하며, 제1 전극(162)의 가장자리를 덮는다.
- [0108] 제1 बैंक(172) 상부에는 제2 बैंक(174)가 형성된다. 제2 बैंк(174)는 소수성 특성을 가지며, 제1 बैंк(172)보다 두꺼운 두께를 가진다. 제2 बैंк(174)는 동일 색의 부화소 옆에 대응하여 개구부(174a)를 가지며, 개구부(174a)를 통해 동일 색의 부화소 옆의 제1 전극(162)을 노출한다.
- [0109] 또한, 제2 बैंк(174)의 개구부(174a) 내에는 제어 패턴(176)이 형성된다. 제어 패턴(176)은 친수성 특성을 가지며, 인접한 동일 색의 부화소 사이의 제1 बैंк(172) 상부에 위치한다. 오버코트층(150)에 대한 제어 패턴(176)의 높이(h1)는 제2 बैंк(174)의 높이(h2)보다 낮다. 여기서, 제어 패턴(176)의 높이(h1)는 제2 बैंк(174) 높이(h2)의 1/5보다 크거나 같고, 2/3보다 작거나 같은 것이 바람직하다. 또한, 제어 패턴(176)은 제1 बैंк(172)보다 좁은 폭을 가진다.
- [0110] 이러한 제어 패턴(176)은 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)을 포함한다. 제1 제어 패턴(176a)은 동일 색의 부화소 옆의 중앙에 위치하고, 제2 방향을 따라 제1 제어 패턴(176a)과 이격되어 제2 제어 패턴(176b)이 위치하며, 제3 제어 패턴(176c)이 제1 제어 패턴(176a)과 제2 제어 패턴(176b) 사이에 위치한다. 또한, 제2 방향을 따라 제2 제어 패턴(176b)의 반대쪽에 제1 제어 패턴(176a)과 이격되어 제4 제어 패턴(176d)이 위치하고, 제5 제어 패턴(176e)이 제1 제어 패턴(176a)과 제4 제어 패턴(176d) 사이에 위치하며, 제1 제어 패턴(176a)은 제3 제어 패턴(176c)과 제5 제어 패턴(176e) 사이에 위치한다.
- [0111] 따라서, 제2 방향을 따라 제2, 제3, 제1, 제5, 제4 제어 패턴(176b, 176c, 176a, 176e, 176d)이 순차적으로 배치된다.
- [0112] 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)은 적어도 일단이 제2 बैंк(174)로부터 이격되며, 이에 따라 하부의 제1 बैंк(172)가 노출된다. 이러한 제2 बैंк(174)로부터 이격된 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)의 일단은 경사면을 가진다.
- [0113] 즉, 제1 제어 패턴(176a)은 제1 및 제2 단이 제2 बैंк(174)로부터 각각 제1 및 제2 거리(d1, d2)만큼 이격되며, 제2 및 제3 제어 패턴(176b, 176c)은 제1 단이 제2 बैंк(174)로부터 제1 거리(d1)만큼 이격되고, 제2 단이 제2 बैंк(174)와 접촉하며, 제4 및 제5 제어 패턴(176d, 176e)은 제2 단이 제2 बैंк(174)로부터 제2 거리(d2)만큼 이격되고, 제1 단이 제2 बैंк(174)와 접촉한다. 이때, 제1 및 제2 거리(d1, d2)의 각각은 개구부(174a) 폭, 즉, 제1 방향에 따른 각 부화소 폭의 약 1/4일 수 있다.
- [0114] 여기서, 제2 및 제3 제어 패턴(176b, 176c)의 제1 단은 경사면을 가지며, 제2 제어 패턴(176b)의 경사면의 경사각(a1)은 제3 제어 패턴(176c)의 경사면의 경사각(a2)보다 크다. 또한, 제4 및 제5 제어 패턴(176d, 176e)의 제

2 단은 경사면을 가지며, 제4 제어 패턴(176d)의 경사면의 경사각(a1)은 제5 제어 패턴(176e)의 경사면의 경사각(a2)보다 크다. 이에 따라, 제2 제어 패턴(176b)의 경사면의 기울기는 제3 제어 패턴(176c)의 경사면의 기울기보다 크고, 제4 제어 패턴(176d)의 경사면의 기울기는 제5 제어 패턴(176e)의 경사면의 기울기보다 클 수 있다.

[0115] 이때, 제2 제어 패턴(176b)과 제4 제어 패턴(176d)의 경사면은 동일한 경사각(a1)을 가지며, 제3 제어 패턴(176c)과 제5 제어 패턴(176e)의 경사면은 동일한 경사각(a2)을 가질 수 있다. 즉, 제2 제어 패턴(176b)과 제4 제어 패턴(176d)의 경사면은 동일한 기울기를 가지며, 제3 제어 패턴(176c)과 제5 제어 패턴(176e)의 경사면은 동일한 기울기를 가질 수 있다.

[0116] 한편, 제1 제어 패턴(176a)의 제1 단 및 제2 단은 실질적으로 경사각이 0인 경사면을 가지며, 경사면의 기울기도 0이다.

[0117] 따라서, 제3 제어 패턴(176c)의 경사각(a2)은 제1 제어 패턴(176a)의 제1 단의 경사각보다 크고 제2 제어 패턴(176b)의 경사각(a1)보다 작다. 즉, 제3 제어 패턴(176c)의 경사면의 기울기는 제1 제어 패턴(176a)의 경사면의 기울기보다 크고 제2 제어 패턴(176b)의 경사면의 기울기보다 작다. 또한, 제5 제어 패턴(176e)의 경사각(a2)은 제1 제어 패턴(176a)의 제2 단의 경사각보다 크고 제4 제어 패턴(176d)의 경사각(a1)보다 작다. 즉, 제5 제어 패턴(176e)의 경사면의 기울기는 제1 제어 패턴(176a)의 경사면의 기울기보다 크고 제4 제어 패턴(176d)의 경사면의 기울기보다 작다.

[0118] 이러한 제2 및 제3 제어 패턴(176b, 176c)과 제4 및 제5 제어 패턴(176d, 176e)의 경사면 방향, 즉, 경사면이 향하는 방향은 서로 다르다. 즉, 제2 및 제3 제어 패턴(176b, 176c)의 경사면은 제1 제어 패턴(176a)의 반대쪽을 향하고, 제4 및 제5 제어 패턴(176d, 176e)의 경사면도 제1 제어 패턴(176a)의 반대쪽을 향한다.

[0119] 이러한 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)의 경사면은 용액의 이동 속도 및 이동 방향을 조절한다. 이때, 경사면이 향하는 쪽으로부터 이에 반대쪽으로 용액이 이동하게 되며, 경사면의 기울기가 클수록 용액의 이동 속도는 빨라진다.

[0120] 이러한 용액의 이동 속도 및 이동 방향에 대해 도 10과 도 11을 참조하여 설명한다. 도 10은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서 용액의 이동 속도 및 이동 방향을 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서 용액의 이동 속도 및 이동 방향을 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0121] 도 10과 도 11에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2뱅크(172, 174)와 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)을 포함하는 기관(110) 상에 다수의 노즐을 포함하는 분사장치를 이용하여 발광용액을 적하(dropping)함으로써 용액층(180a)을 형성한다.

[0122] 이어, 용액층(180a)을 건조하여 용액층(180a) 내의 용매를 제거하는데, 진공 건조(vacuum dry) 공정을 수행함으로써 용액층(180a) 내의 용매를 증발시킬 수 있다. 이때, 제2뱅크(174)에 인접한 부화소 열의 가장자리에서의 건조 속도, 즉, 용매의 증발 속도와 부화소 열의 중앙에서의 건조 속도 차이에 의해 용액의 대류가 발생한다. 보다 상세하게, 제2뱅크(174)에 인접한 부화소 열의 가장자리에서의 건조 속도가 부화소 열의 중앙에서의 건조 속도보다 빠르기 때문에, 용액층(180a)의 상부에서는 부화소 열의 중앙으로부터 부화소 열의 가장자리, 즉, 제2뱅크(174) 쪽으로 용액이 이동하게 된다. 이러한 경우, 제2뱅크(174)에 인접하여 부화소 열의 가장자리에서 석출되는 고형분의 양이 증가하게 되므로, 제2뱅크(174)에 인접한 부분에서 발광층의 높이가 다른 부분보다 높아지게 되며, 발광층의 두께 불균형이 발생한다. 따라서, 부화소 열의 가장자리에서의 용액을 부화소 열의 중앙 쪽으로 빠르게 이동시킬 필요가 있다.

[0123] 이를 위해, 본 발명의 제1 실시예에서는 경사면의 기울기 및 방향이 다른 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)을 형성하여 용액의 이동 속도 및 이동 방향을 조절한다.

[0124] 이때, 용액은 경사면이 향하는 방향에서 반대 방향으로 이동하는데, 제2 및 제3 제어 패턴(176b, 176c)의 경사면과 제4 및 제5 제어 패턴(176d, 176e)의 경사면은 부화소 열의 가장자리를 향하므로, 부화소 열의 가장자리에서 중앙으로 용액이 이동하게 된다. 또한, 경사면의 기울기가 클수록 용액의 이동 속도가 빠르므로, 경사면의 기울기가 가장 큰 제2 및 제4 제어 패턴(176b, 176d) 근처에서 용액의 이동 속도가 경사면의 기울기가 보다 작은 제3 및 제5 제어 패턴(176c, 176e) 근처에서 용액의 이동 속도보다 빠르다.

[0125] 따라서, 용액층(180a)의 상부에서 부화소 열의 중앙으로부터 부화소 열의 가장자리 쪽으로 유입된 용액은, 용액

층(180a)의 상부에서 부화소 열의 가장자리로부터 부화소 열의 중앙 쪽으로 갈수록 점차 속도가 줄어들면서 이동하게 된다.

- [0126] 이에 따라, 부화소 열의 중앙과 가장자리에서 보다 균일한 두께를 갖는 발광층을 형성할 수 있다.
- [0127] 한편, 용액의 이동을 효과적으로 유도하기 위해, 용매는 주용매(main solvent)와 부용매(sub solvent)를 포함하며, 부용매는 주용매보다 높은 끓는점을 갖는 것이 바람직하다.
- [0128] 다시 도 6 내지 도 9를 참조하면, 제2 बैं크(174)의 개구부(174a)를 통해 노출된 각 제1 전극(162) 상부에는 발광층(180)이 형성되며, 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)을 통해 용액의 이동 속도 및 이동 방향을 조절함으로써, 발광층(180)은 부화소 열에 대해 균일한 두께를 가진다. 이때, 제1 बैं크(172) 상부에도 발광층(180)이 형성될 수 있으며, 제1 बैं크(172) 상부의 발광층(180)은 인접한 제1 전극(162) 상부의 발광층(180)과 연결되어 일체로 형성된다.
- [0129] 이와 달리, 발광층(180)의 두께가 비교적 작은 경우, 오버코트층(150)으로부터 발광층(180)의 높이는 제1 बैं크(172)의 높이보다 낮을 수 있으며, 이러한 경우, 발광층(180)은 인접한 제1 बैं크(172) 사이에만 형성되어 인접한 제1 전극(162) 상부의 발광층(180)은 서로 분리될 수도 있다.
- [0130] 다음, 발광층(180) 상부에는 제2 전극(190)이 형성된다. 제2 전극(190)은 실질적으로 기관(110) 전면에 형성되며, 제2 बैं크(174) 및 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e) 상부에도 형성된다.
- [0131] 본 발명의 제1 실시예에서는 6개의 부화소에 대응하여 5개의 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)이 형성된 경우에 대해 설명하였으나, 이에 제한되지 않는다. 인접한 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e) 사이에는 다수의 부화소가 위치할 수 있으며, 인접한 부화소 사이에는 서로 다른 경사면의 기울기를 갖는 제어 패턴이 더 형성될 수 있다. 이때, 부화소 열의 가장자리에서 중앙으로 갈수록 경사면의 기울기는 작아진다.
- [0132] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치에서는 제1 बैं크(172) 상부에 친수성을 가지는 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)을 형성하여 용액의 이동 속도와 이동 방향을 조절함으로써, 발광층의 두께를 균일하게 형성할 수 있다.
- [0133] 여기서, 제1 बैं크(172)는 생략될 수도 있다. 이러한 전계발광 표시장치의 बैं크 구조를 도 12에 도시한다.
- [0134] 도 12에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 다른 예의 전계발광 표시장치에서는, 제1 बैं크(도 4의 172)가 생략되고, 제2 बैं크(174)의 개구부(174a) 내에 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)만이 형성될 수 있다.
- [0135] 한편, 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 내지 제5 제어 패턴(176a, 176b, 176c, 176d, 176e)은 발광층(180)의 높이가 부화소 열의 중앙에서 가장자리로 갈수록 높아지는 경우에 적용되며, 용액의 농도나 체적에 따라 발광층(180)의 높이가 높아지는 위치는 달라질 수 있다.
- [0137] <제2 실시예>
- [0138] 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 बैं크 구조를 개략적으로 도시한 평면도이다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 제어 패턴을 제외하고 제1 실시예와 동일한 구조를 가지며, 동일 부분에 대해 동일 부호를 부여하고 이에 대한 설명은 생략하거나 간략히 한다.
- [0139] 도 13에 도시한 바와 같이, 인접한 동일 색의 부화소 사이에 제1 방향을 따라 연장된 제1 बैं크(172)가 위치하고, 동일 색의 부화소 열에 대응하여 개구부(174a)를 가지는 제2 बैं크(174)가 형성된다.
- [0140] 또한, 인접한 동일 색의 부화소 사이에는 제3 बैं크인 제어 패턴(276)이 형성된다. 제어 패턴(276)은 제1 बैं크(172) 상부에 위치하며, 제1 बैं크(172)와 중첩한다.
- [0141] 이러한 제어 패턴(276)은 제1 내지 제5 제어 패턴(276a, 276b, 276c, 276d, 276e)을 포함한다. 제1 제어 패턴(276a)은 동일 색의 부화소 열의 중앙에 위치하고, 제2 방향을 따라 제1 제어 패턴(276a)과 이격되어 제2 제어 패턴(276b)이 위치하며, 제3 제어 패턴(276c)이 제1 제어 패턴(276a)과 제2 제어 패턴(276b) 사이에 위치한다. 또한, 제2 방향을 따라 제2 제어 패턴(276b)의 반대쪽에 제1 제어 패턴(276a)과 이격되어 제4 제어 패턴(276d)이 위치하고, 제5 제어 패턴(276e)이 제1 제어 패턴(276a)과 제4 제어 패턴(276d) 사이에 위치하며, 제1 제어 패턴(276a)은 제3 제어 패턴(276c)과 제5 제어 패턴(276e) 사이에 위치한다.

- [0142] 제1 내지 제5 제어 패턴(276a, 276b, 276c, 276d, 276e)은 적어도 일단이 제2 बैं크(174)로부터 이격되며, 이에 따라 하부의 제1 बैं크(172)가 노출된다. 이러한 제2 बैं크(174)로부터 이격된 제1 내지 제5 제어 패턴(276a, 276b, 276c, 276d, 276e)의 일단은 경사면을 가진다.
- [0143] 즉, 제1 제어 패턴(276a)은 제1 및 제2 단이 제2 बैं크(174)로부터 각각 제1 및 제2 거리(d1, d2)만큼 이격되며, 제2 및 제3 제어 패턴(276b, 276c)은 제1 단이 제2 बैं크(174)로부터 제1 거리(d1)만큼 이격되고, 제2 단이 제2 बैं크(174)와 접촉하며, 제4 및 제5 제어 패턴(276d, 276e)은 제2 단이 제2 बैं크(174)로부터 제2 거리(d2)만큼 이격되고, 제1 단이 제2 बैं크(174)와 접촉한다. 이때, 제1 및 제2 거리(d1, d2)의 각각은 개구부(174a) 폭, 즉, 제1 방향에 따른 각 부화소 폭의 약 1/4일 수 있다.
- [0144] 여기서, 제2 및 제3 제어 패턴(276b, 276c)의 제1 단은 경사면을 가지며, 제2 제어 패턴(276b)의 경사면의 경사각(a2)은 제3 제어 패턴(276c)의 경사면의 경사각(a1)보다 작다. 또한, 제4 및 제5 제어 패턴(276d, 276e)의 제2 단은 경사면을 가지며, 제4 제어 패턴(276d)의 경사면의 경사각(a2)은 제5 제어 패턴(276e)의 경사면의 경사각(a1)보다 작다. 이에 따라, 제2 제어 패턴(276b)의 경사면의 기울기는 제3 제어 패턴(276c)의 경사면의 기울기보다 작고, 제4 제어 패턴(276d)의 경사면의 기울기는 제5 제어 패턴(276e)의 경사면의 기울기보다 작을 수 있다.
- [0145] 이때, 제2 제어 패턴(276b)과 제4 제어 패턴(276d)의 경사면은 동일한 경사각(a2)을 가지며, 제3 제어 패턴(276c)과 제5 제어 패턴(276e)의 경사면은 동일한 경사각(a1)을 가질 수 있다. 즉, 제2 제어 패턴(276b)과 제4 제어 패턴(276d)의 경사면은 동일한 기울기를 가지며, 제3 제어 패턴(276c)과 제5 제어 패턴(276e)의 경사면은 동일한 기울기를 가질 수 있다.
- [0146] 한편, 제1 제어 패턴(276a)의 제1 단 및 제2 단은 실질적으로 경사각이 0인 경사면을 가지며, 경사면의 기울기도 0이다.
- [0147] 따라서, 제2 제어 패턴(276b)의 경사각(a2)은 제1 제어 패턴(276a)의 제1 단의 경사각보다 크고 제3 제어 패턴(276c)의 경사각(a1)보다 작다. 즉, 제2 제어 패턴(276b)의 경사면의 기울기는 제1 제어 패턴(276a)의 경사면의 기울기보다 크고 제3 제어 패턴(276c)의 경사면의 기울기보다 작다. 또한, 제4 제어 패턴(276d)의 경사각(a2)은 제1 제어 패턴(276a)의 제2 단의 경사각보다 크고 제5 제어 패턴(276e)의 경사각(a1)보다 작다. 즉, 제4 제어 패턴(276d)의 경사면의 기울기는 제1 제어 패턴(276a)의 경사면의 기울기보다 크고 제5 제어 패턴(276e)의 경사면의 기울기보다 작다.
- [0148] 이러한 제2 및 제3 제어 패턴(276b, 276c)의 경사면은 제1 제어 패턴(276a)을 향하고, 제4 및 제5 제어 패턴(276d, 276e)의 경사면도 제1 제어 패턴(276a)을 향한다. 이에 따라, 제2 및 제3 제어 패턴(276b, 276c)의 경사면과 제4 및 제5 제어 패턴(276d, 276e)의 경사면은 서로를 향한다.
- [0149] 이러한 제1 내지 제5 제어 패턴(276a, 276b, 276c, 276d, 276e)의 경사면은 용액의 이동 속도 및 이동 방향을 조절한다. 이때, 경사면이 향하는 쪽으로부터 이에 반대쪽으로 용액이 이동하게 되며, 경사면의 기울기가 클수록 용액의 이동 속도는 빨라진다.
- [0150] 즉, 제2 및 제3 제어 패턴(276b, 276c)의 경사면과 제4 및 제5 제어 패턴(276d, 276e)의 경사면은 부화소 열의 중앙에 위치하는 제1 제어 패턴(276a)을 향하므로, 부화소 열의 중앙에서 가장자리로 용액이 이동하게 된다. 또한, 경사면의 기울기가 클수록 용액의 이동 속도가 빠르므로, 경사면의 기울기가 가장 큰 제3 및 제5 제어 패턴(276c, 276e) 근처에서 용액의 이동 속도가 경사면의 기울기가 보다 작은 제2 및 제4 제어 패턴(276b, 276d) 근처에서 용액의 이동 속도보다 빠르다.
- [0151] 따라서, 용액은 부화소 열의 중앙으로부터 가장자리 쪽으로 갈수록 점차 속도가 줄어들면서 이동하게 된다.
- [0152] 이에 따라, 부화소 열의 중앙과 가장자리에서 보다 균일한 두께를 갖는 발광층을 형성할 수 있다.
- [0153] 여기서, 제1 बैं크(172)는 생략될 수도 있다.
- [0154] 이러한 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 내지 제5 제어 패턴(276a, 276b, 276c, 276d, 276e)은 발광층의 높이가 부화소 열의 가장자리에서 중앙으로 갈수록 높아지는 경우에 적용될 수 있다.
- [0156] <제3 실시예>

- [0157] 도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 बैं크 구조를 개략적으로 도시한 평면도이다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 제어 패턴을 제외하고 제1 실시예와 동일한 구조를 가지며, 동일 부분에 대해 동일 부호를 부여하고 이에 대한 설명은 생략하거나 간략히 한다.
- [0158] 도 14에 도시한 바와 같이, 인접한 동일 색의 부화소 사이에 제1 방향을 따라 연장된 제1 बैं크(172)가 위치하고, 동일 색의 부화소 열에 대응하여 개구부(174a)를 가지는 제2 बैं크(174)가 형성된다.
- [0159] 또한, 인접한 동일 색의 부화소 사이에는 제3 बैं크인 제어 패턴(376)이 형성된다. 제어 패턴(376)은 제1 बैं크(172) 상부에 위치하며, 제1 बैं크(172)와 중첩한다.
- [0160] 이러한 제어 패턴(376)은 제1 내지 제5 제어 패턴(376a, 376b, 376c, 376d, 376e)을 포함한다. 제1 제어 패턴(376a)은 동일 색의 부화소 열의 중앙에 위치하고, 제2 방향을 따라 제1 제어 패턴(376a)과 이격되어 제2 제어 패턴(376b)이 위치하며, 제3 제어 패턴(376c)이 제1 제어 패턴(376a)과 제2 제어 패턴(376b) 사이에 위치한다. 또한, 제2 방향을 따라 제2 제어 패턴(376b)의 반대쪽에 제1 제어 패턴(376a)과 이격되어 제4 제어 패턴(376d)이 위치하고, 제5 제어 패턴(376e)이 제1 제어 패턴(376a)과 제4 제어 패턴(376d) 사이에 위치하며, 제1 제어 패턴(376a)은 제3 제어 패턴(376c)과 제5 제어 패턴(376e) 사이에 위치한다.
- [0161] 제1 내지 제5 제어 패턴(376a, 376b, 376c, 376d, 376e)은 적어도 일단이 제2 बैं크(174)로부터 이격되며, 이에 따라 하부의 제1 बैं크(172)가 노출된다. 이러한 제2 बैं크(174)로부터 이격된 제1 내지 제5 제어 패턴(376a, 376b, 376c, 376d, 376e)의 일단은 경사면을 가진다.
- [0162] 즉, 제1 제어 패턴(376a)은 제1 및 제2 단이 제2 बैं크(174)로부터 각각 제1 및 제2 거리(d_1 , d_2)만큼 이격되며, 제2 및 제5 제어 패턴(376b, 376e)은 제1 단이 제2 बैं크(174)로부터 제1 거리(d_1)만큼 이격되고, 제2 단이 제2 बैं크(174)와 접촉하며, 제3 및 제4 제어 패턴(376c, 376d)은 제2 단이 제2 बैं크(174)로부터 제2 거리(d_2)만큼 이격되고, 제1 단이 제2 बैं크(174)와 접촉한다. 이때, 제1 및 제2 거리(d_1 , d_2)의 각각은 개구부(174a) 폭, 즉, 제1 방향에 따른 각 부화소 폭의 약 1/4일 수 있다.
- [0163] 여기서, 제2 및 제5 제어 패턴(376b, 376e)의 제1 단은 경사면을 가지며, 제3 및 제4 제어 패턴(376c, 376d)의 제2 단은 경사면을 가진다. 이때, 제2 내지 제5 제어 패턴(376b, 376c, 376d, 376e)의 경사면의 경사각(α_1)은 모두 동일할 수 있다. 이에 따라, 제2 내지 제5 제어 패턴(376b, 376c, 376d, 376e)의 경사면의 기울기는 모두 동일할 수 있다.
- [0164] 이와 달리, 제2 제어 패턴(376b)의 경사면의 경사각은 제3 제어 패턴(376c)의 경사면의 경사각과 다를 수 있고, 제4 제어 패턴(376d)의 경사면의 경사각은 제5 제어 패턴(376e)의 경사면의 경사각과 다를 수 있다.
- [0165] 한편, 제1 제어 패턴(376a)의 제1 단 및 제2 단은 실질적으로 경사각이 0인 경사면을 가지며, 경사면의 기울기도 0이다.
- [0166] 이러한 제2 및 제3 제어 패턴(376b, 376c)의 경사면은 서로 반대쪽을 향하고, 제4 및 제5 제어 패턴(376d, 376e)의 경사면도 서로 반대쪽을 향한다.
- [0167] 이러한 제1 내지 제5 제어 패턴(376a, 376b, 376c, 376d, 376e)의 경사면은 용액의 이동 속도 및 이동 방향을 조절한다. 이때, 경사면이 향하는 쪽으로부터 이에 반대쪽으로 용액이 이동하게 되며, 경사면의 기울기가 클수록 용액의 이동 속도는 빨라진다.
- [0168] 즉, 제2 및 제3 제어 패턴(376b, 376c)의 경사면은 서로 반대쪽을 향하므로, 용액은 제2 및 제3 제어 패턴(376b, 376c)의 반대쪽, 즉, 부화소 열의 가장자리 및 부화소 열의 중앙으로부터 각각 제2 및 제3 제어 패턴(376b, 376c)의 사이로 이동된다. 또한, 제4 및 제5 제어 패턴(376d, 376e)의 경사면은 서로 반대쪽을 향하므로, 용액은 제4 및 제5 제어 패턴(376d, 376e)의 반대쪽, 즉, 부화소 열의 가장자리 및 부화소 열의 중앙으로부터 각각 제4 및 제5 제어 패턴(376d, 376e)의 사이로 이동된다. 이때, 제2 내지 제5 제어 패턴(376b, 376c, 376d, 376e)의 경사면의 기울기는 모두 동일하므로, 제2 내지 제5 제어 패턴(376b, 376c, 376d, 376e) 근처에서 용액의 이동 속도는 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0169] 이에 따라, 부화소 열의 중앙과 가장자리에서 보다 균일한 두께를 갖는 발광층을 형성할 수 있다.
- [0170] 여기서, 제1 बैं크(172)는 생략될 수도 있다.
- [0171] 이러한 본 발명의 제3 실시예에 따른 제1 내지 제5 제어 패턴(376a, 376b, 376c, 376d, 376e)은 발광층의 높이

가 제2 방향을 따라 부화소 열 내에 W자 형으로 형성되는 경우에 적용될 수 있다.

[0173] <제4 실시예>

[0174] 도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 बैं크 구조를 개략적으로 도시한 평면도이다. 본 발명의 제4 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 제어 패턴을 제외하고 제1 실시예와 동일한 구조를 가지며, 동일 부분에 대해 동일 부호를 부여하고 이에 대한 설명은 생략하거나 간략히 한다.

[0175] 도 15에 도시한 바와 같이, 인접한 동일 색의 부화소 사이에 제1 방향을 따라 연장된 제1 बैं크(172)가 위치하고, 동일 색의 부화소 열에 대응하여 개구부(174a)를 가지는 제2 बैं크(174)가 형성된다.

[0176] 또한, 인접한 동일 색의 부화소 사이에는 제3 बैं크인 제어 패턴(476)이 형성된다. 제어 패턴(476)은 제1 बैं크(172) 상부에 위치하며, 제1 बैं크(172)와 중첩한다.

[0177] 이러한 제어 패턴(476)은 제1 내지 제5 제어 패턴(476a, 476b, 476c, 476d, 476e)을 포함한다. 제1 제어 패턴(476a)은 동일 색의 부화소 열의 중앙에 위치하고, 제2 방향을 따라 제1 제어 패턴(476a)과 이격되어 제2 제어 패턴(476b)이 위치하며, 제3 제어 패턴(476c)이 제1 제어 패턴(476a)과 제2 제어 패턴(476b) 사이에 위치한다. 또한, 제2 방향을 따라 제2 제어 패턴(476b)의 반대쪽에 제1 제어 패턴(476a)과 이격되어 제4 제어 패턴(476d)이 위치하고, 제5 제어 패턴(476e)이 제1 제어 패턴(476a)과 제4 제어 패턴(476d) 사이에 위치하며, 제1 제어 패턴(476a)은 제3 제어 패턴(476c)과 제5 제어 패턴(476e) 사이에 위치한다.

[0178] 제1 내지 제5 제어 패턴(476a, 476b, 476c, 476d, 476e)은 적어도 일단이 제2 बैं크(174)로부터 이격되며, 이에 따라 하부의 제1 बैं크(172)가 노출된다. 이러한 제2 बैं크(174)로부터 이격된 제1 내지 제5 제어 패턴(476a, 476b, 476c, 476d, 476e)의 일단은 경사면을 가진다.

[0179] 즉, 제1 제어 패턴(476a)은 제1 및 제2 단이 제2 बैं크(174)로부터 각각 제1 및 제2 거리(d1, d2)만큼 이격되며, 제2 및 제5 제어 패턴(476b, 476e)은 제1 단이 제2 बैं크(174)로부터 제1 거리(d1)만큼 이격되고, 제2 단이 제2 बैं크(174)와 접촉하며, 제3 및 제4 제어 패턴(476c, 476d)은 제2 단이 제2 बैं크(174)로부터 제2 거리(d2)만큼 이격되고, 제1 단이 제2 बैं크(174)와 접촉한다. 이때, 제1 및 제2 거리(d1, d2)의 각각은 개구부(174a) 폭, 즉, 제1 방향에 따른 각 부화소 폭의 약 1/4일 수 있다.

[0180] 여기서, 제2 및 제5 제어 패턴(476b, 476e)의 제1 단은 경사면을 가지며, 제3 및 제4 제어 패턴(476c, 476d)의 제2 단은 경사면을 가진다. 이때, 제2 내지 제5 제어 패턴(476b, 476c, 476d, 476e)의 경사면의 경사각(a1)은 모두 동일할 수 있다. 이에 따라, 제2 내지 제5 제어 패턴(476b, 476c, 476d, 476e)의 경사면의 기울기는 모두 동일할 수 있다.

[0181] 이와 달리, 제2 제어 패턴(476b)의 경사면의 경사각은 제3 제어 패턴(476c)의 경사면의 경사각과 다를 수 있고, 제4 제어 패턴(476d)의 경사면의 경사각은 제5 제어 패턴(476e)의 경사면의 경사각과 다를 수 있다.

[0182] 한편, 제1 제어 패턴(476a)의 제1 단 및 제2 단은 실질적으로 경사각이 0인 경사면을 가지며, 경사면의 기울기도 0이다.

[0183] 이러한 제2 및 제3 제어 패턴(476b, 476c)의 경사면은 서로를 향하고, 제4 및 제5 제어 패턴(476d, 476e)의 경사면도 서로를 향한다.

[0184] 이러한 제1 내지 제5 제어 패턴(476a, 476b, 476c, 476d, 476e)의 경사면은 용액의 이동 속도 및 이동 방향을 조절한다. 이때, 경사면이 향하는 쪽으로부터 이에 반대쪽으로 용액이 이동하게 되며, 경사면의 기울기가 클수록 용액의 이동 속도는 빨라진다.

[0185] 즉, 제2 및 제3 제어 패턴(476b, 476c)의 경사면은 서로를 향하므로, 용액은 제2 및 제3 제어 패턴(476b, 476c) 사이에서 반대쪽, 즉, 부화소 열의 가장자리 및 부화소 열의 중앙으로 각각 이동된다. 또한, 제4 및 제5 제어 패턴(476d, 476e)의 경사면은 서로를 향하므로, 용액은 제4 및 제5 제어 패턴(476d, 476e) 사이에서 반대쪽, 즉, 부화소 열의 가장자리 및 부화소 열의 중앙으로 각각 이동된다. 이때, 제2 내지 제5 제어 패턴(476b, 476c, 476d, 476e)의 경사면의 기울기는 모두 동일하므로, 제2 내지 제5 제어 패턴(476b, 476c, 476d, 476e) 근처에서 용액의 이동 속도는 실질적으로 동일할 수 있다.

[0186] 이에 따라, 부화소 열의 중앙과 가장자리에서 보다 균일한 두께를 갖는 발광층을 형성할 수 있다.

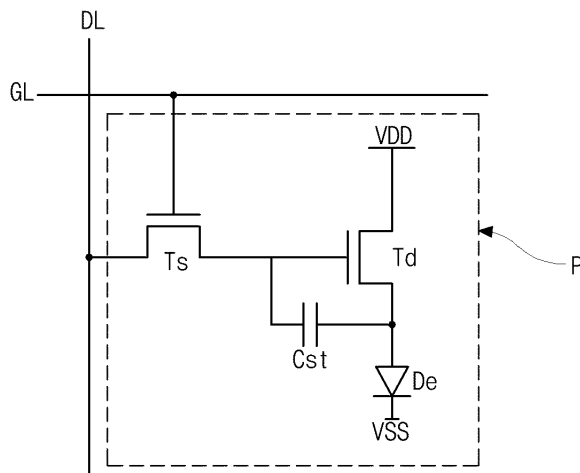
- [0187] 여기서, 제1 뱅크(172)는 생략될 수도 있다.
- [0188] 이러한 본 발명의 제4 실시예에 따른 제1 내지 제5 제어 패턴(476a, 476b, 476c, 476d, 476e)은 발광층의 높이가 제2 방향을 따라 부화소 열 내에 M자 형으로 형성되는 경우에 적용될 수 있다.
- [0190] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 기술자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

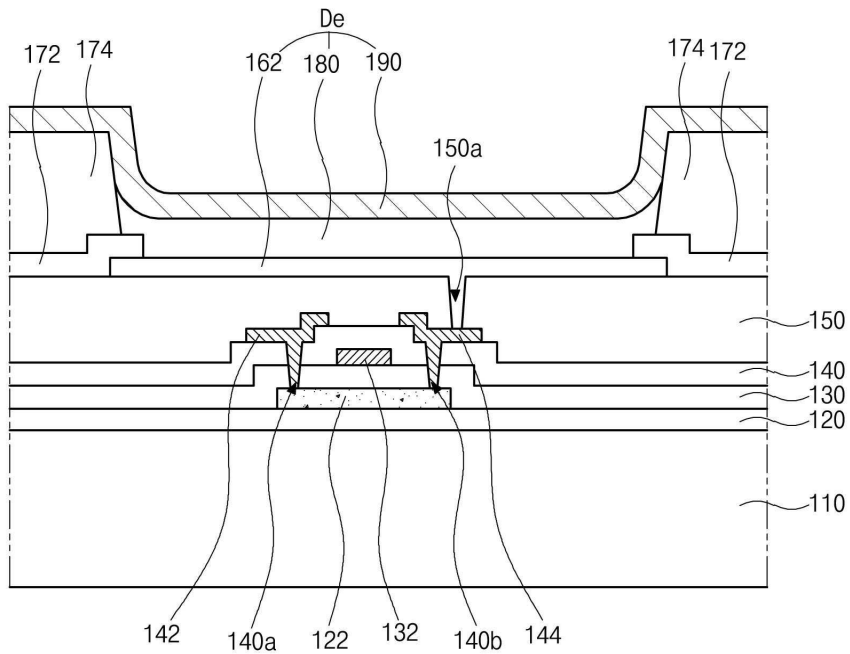
- [0192] R, G, B: 적, 녹, 청색 부화소 110: 기판
- 150: 오버코트층 162: 제1 전극
- 172: 제1 뱅크 174: 제2 뱅크
- 174a: 개구부 176, 276, 376, 477: 제어 패턴
- 180: 발광층 190: 제2 전극
- De: 발광 다이오드

도면

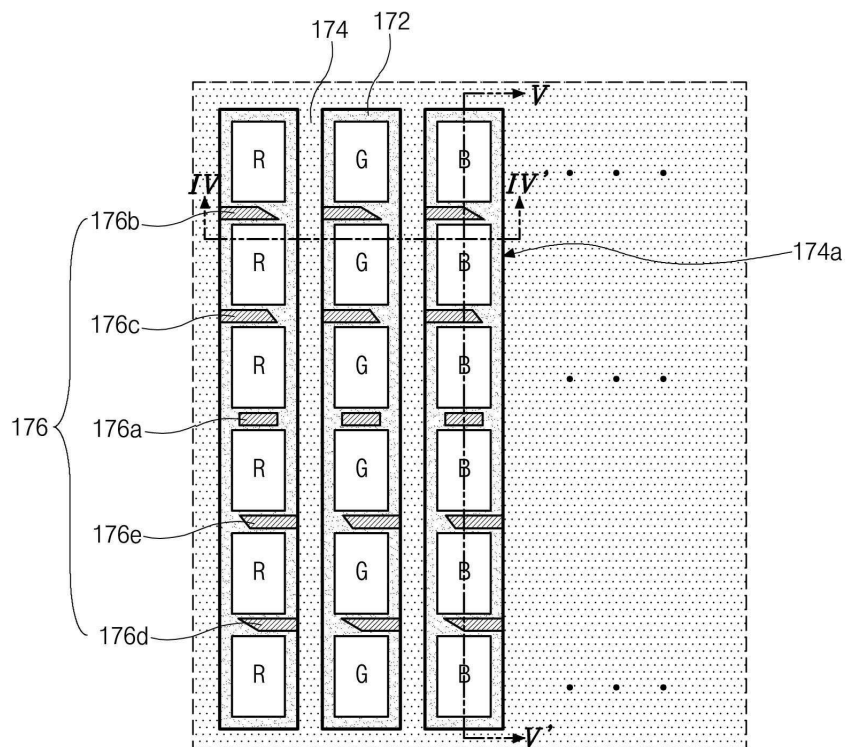
도면1



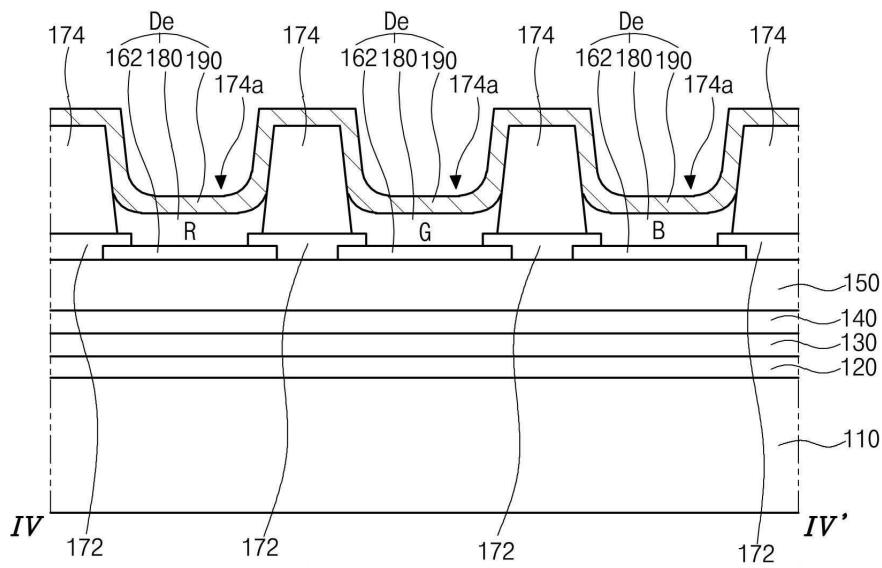
도면2



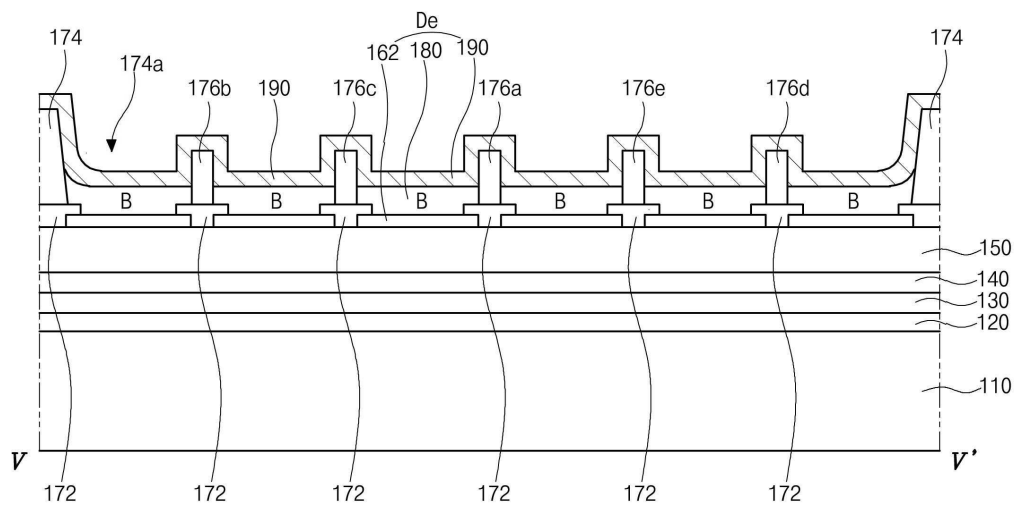
도면3



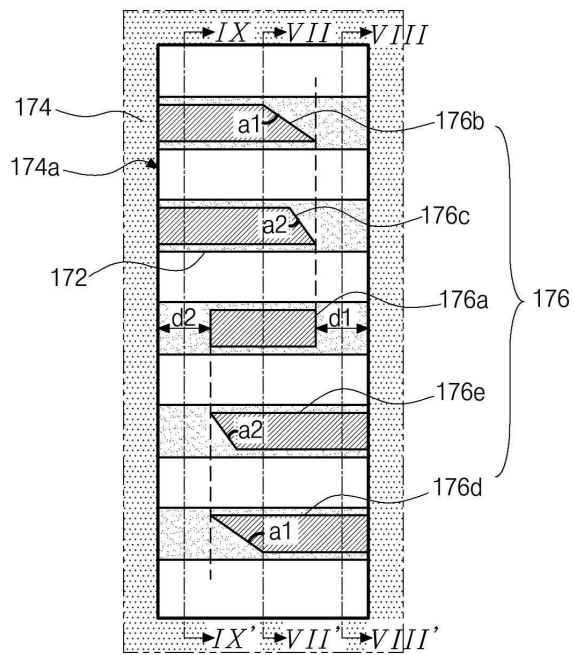
도면4



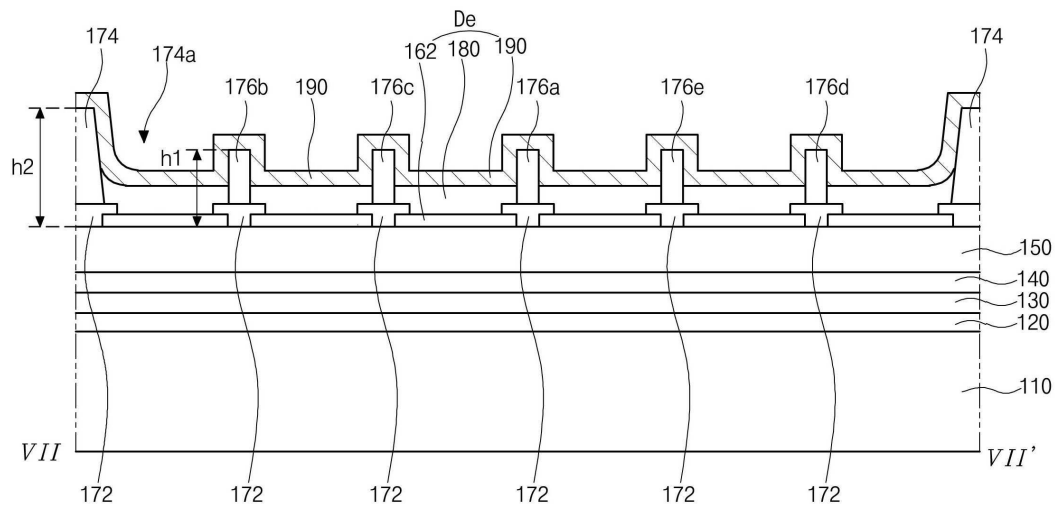
도면5



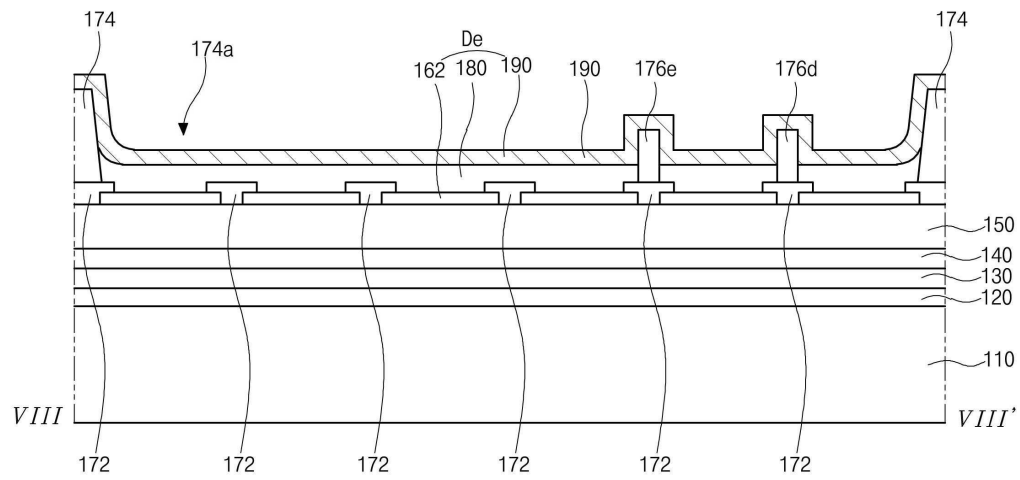
도면6



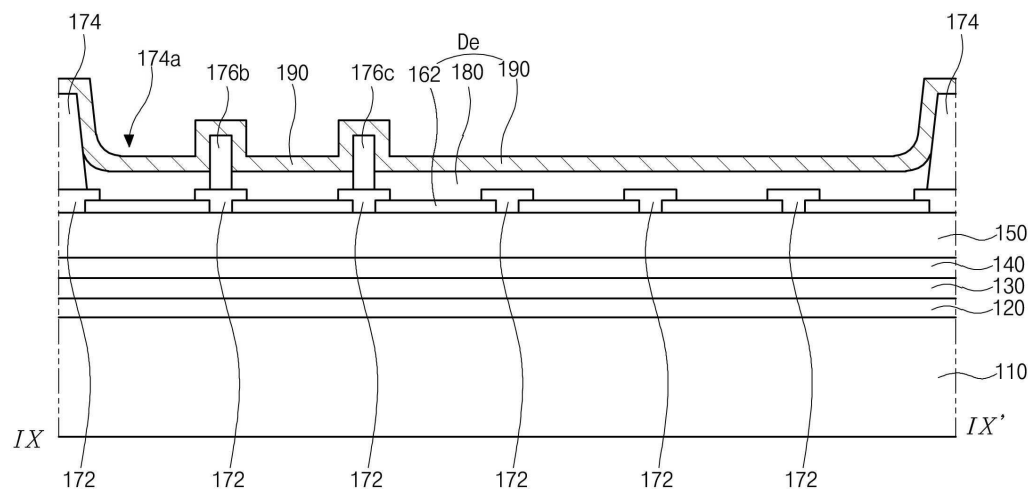
도면7



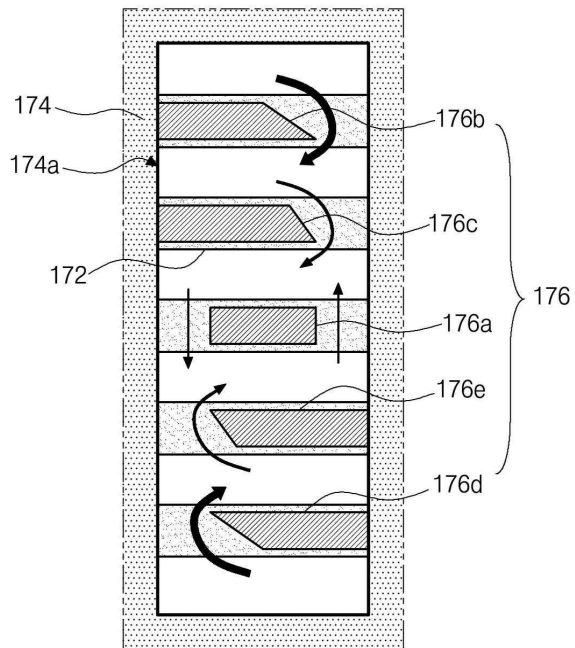
도면8



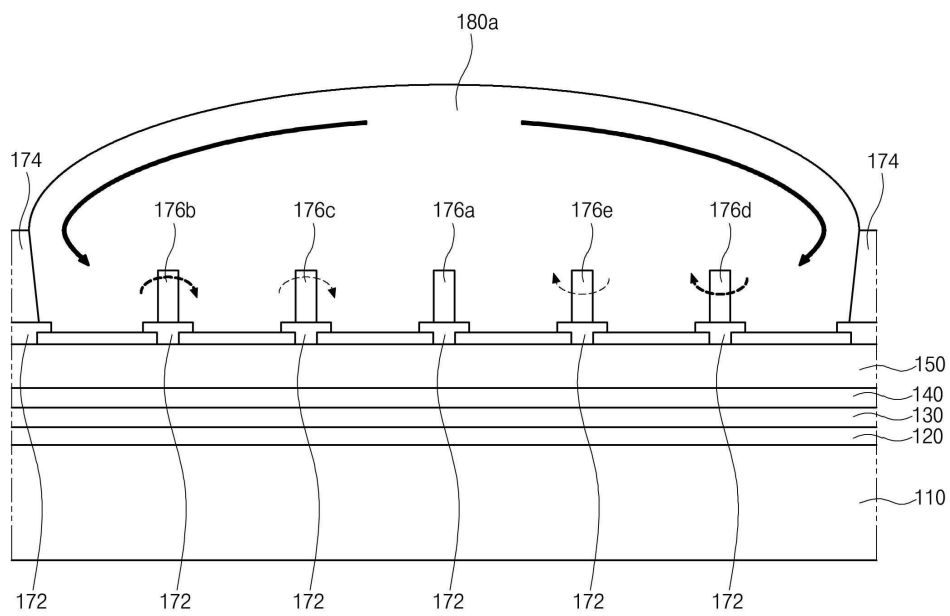
도면9



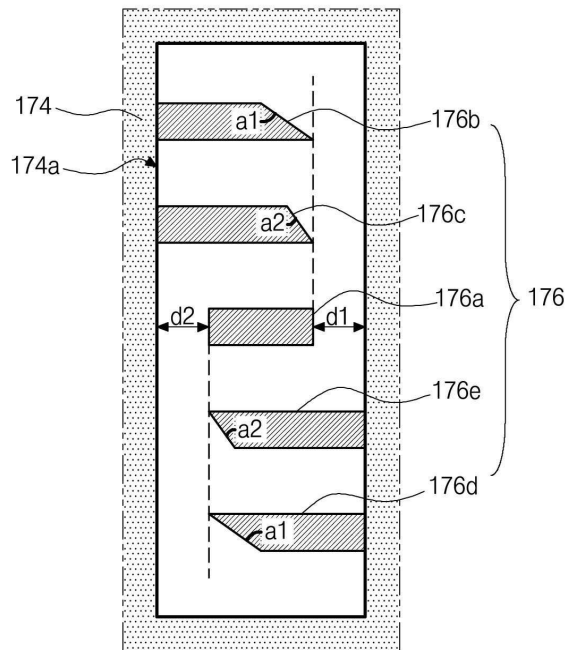
도면10



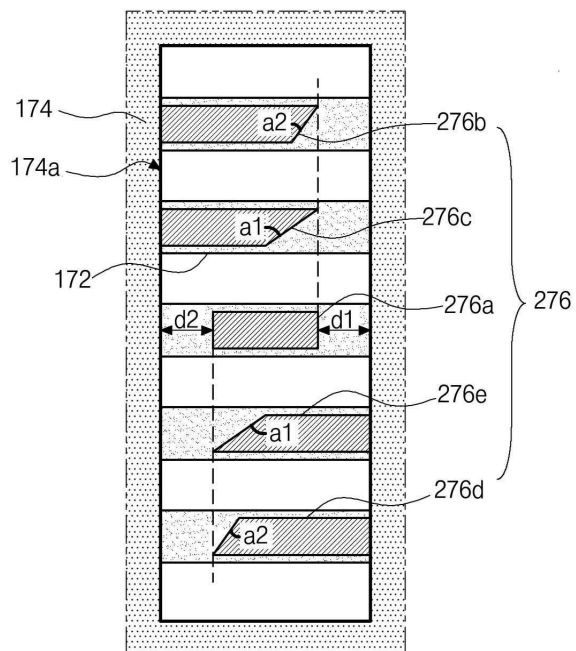
도면11



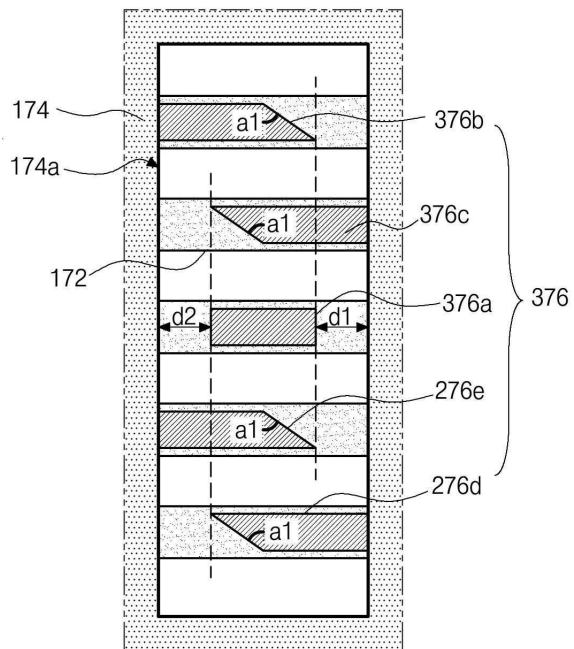
도면12



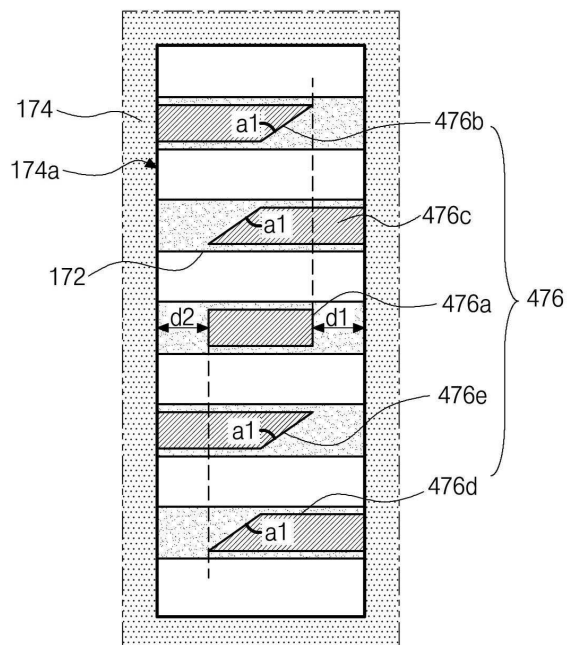
도면13



도면14



도면 15



专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020200079958A	公开(公告)日	2020-07-06
申请号	KR1020180169708	申请日	2018-12-26
[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	손영태 신정균 지혁찬 이상빈		
发明人	손영태 신정균 지혁찬 이상빈		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3211		

摘要(译)

本发明的电致发光显示装置包括基板;和 在基板上沿第一方向和第二方向排列的多个子像素; 发光二极管,位于所述多个子像素的每一个中,并包括第一电极,发光层和第二电极; 隔堤,其具有与沿第二方向排列的一列子像素相对应的开口,并且沿第一方向形成在相邻的子像素之间。 沿着第二方向在相邻的子像素之间形成控制图案,并且该控制图案包括与子像素行的中心相对应的第一控制图案以及与第一控制图案隔开的第二控制图案。 包括,第一控制图案和第二控制图案的第一端与堤隔分开并且具有倾斜表面,第二控制图案的倾斜表面的斜率大于第一控制图案的倾斜表面的斜率。 因此,当通过固溶工艺形成发光层时,喷嘴之间的变化最小,并且可以在干燥期间调节溶液的移动速度和方向以形成均匀厚度的发光层。

