



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0071429
(43) 공개일자 2020년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0159152
(22) 출원일자 2018년12월11일
심사청구일자 없음

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

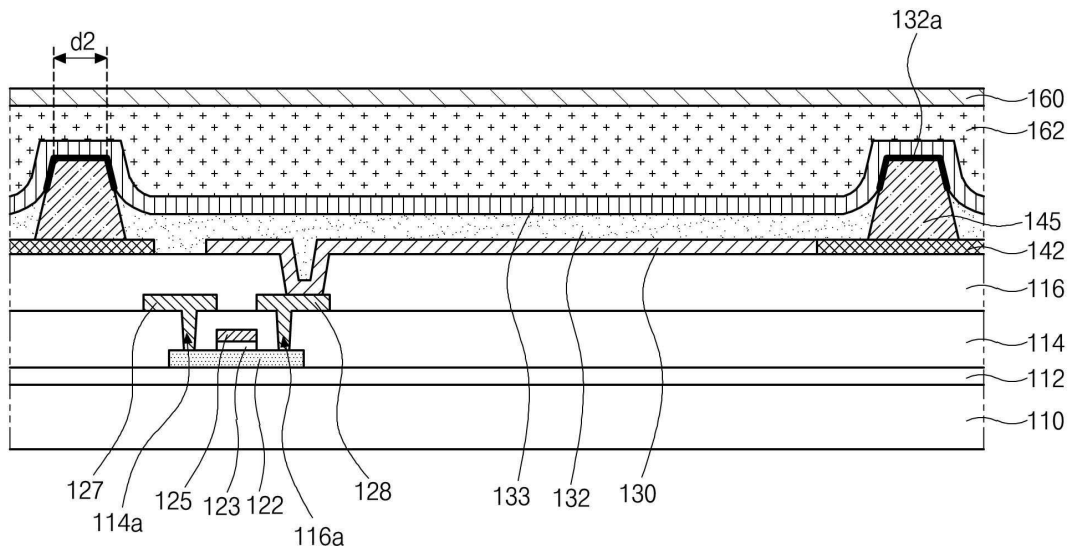
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 균일한 두께의 유기발광층을 구비한 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 제1기판; 상기 제1기판에 제1방향 및 제2방향을 따라 배치되어 복수의 화소를 정의하는 복수의 제1뱅크층; 제1방향을 따라 상기 제1뱅크층 위에 배치되어 서로 다른 컬러의 화소열 사이를 구획하는 복수의 제2뱅크층; 상기 제2방향을 따라 상기 제1뱅크층 위에 배치되는 제3뱅크층; 및 복수의 화소에 각각 형성되는 유기발광소자로 구성되며, 상기 제3뱅크층은 제2뱅크층과 동일한 물질로 구성되며, 제3뱅크층의 폭이 제2뱅크층 보다 작은 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3b



(52) CPC특허분류
H01L 2251/558 (2013.01)
(72) 발명자
김희진
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
이학민
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

주명오
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
최정목
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

제1기관;

상기 제1기관에 제1방향 및 제2방향을 따라 배치되어 복수의 화소를 정의하는 복수의 제1뱅크층;

제1방향을 따라 상기 제1뱅크층 위에 배치되어 서로 다른 컬러의 화소열 사이를 구획하는 복수의 제2뱅크층;

상기 제2방향을 따라 상기 제1뱅크층 위에 배치되는 제3뱅크층; 및

복수의 화소에 각각 형성되는 유기발광소자로 구성되며,

상기 제3뱅크층은 제2뱅크층과 동일한 물질로 구성되며, 제3뱅크층의 폭이 제2뱅크층 보다 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2뱅크층 및 제3뱅크층은 상기 제1뱅크층 보다 좁은 폭으로 형성되어 상기 제1뱅크층의 일부가 노출되어 그 위에 상기 유기발광층이 배치되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1뱅크층은 친수성물질로 구성되고 상기 제2뱅크층 및 제3뱅크층은 소수성물질로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제2뱅크층과 제3뱅크층은 일체로 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 제3뱅크층의 폭은 제3뱅크층의 소수성 특성에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제3뱅크층의 소수성 특성이 제2뱅크층의 소수성 특성보다 강한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제3뱅크층의 폭은 유기발광물질의 표면장력에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제3뱅크층의 상면 양모서리에는 모따기된 경사면이 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제3뱅크층의 상면 양모서리에는 곡선으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제3뱅크층의 상면에 형성된 박막의 유기발광층을 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

기관상의 제1방향 및 제2방향을 따라 배치되어 복수의 화소를 정의하는 복수의 제1뱅크층과, 제1방향을 따라 상기 제1뱅크층 위에 배치되어 서로 다른 컬러의 화소열 사이를 구획하는 복수의 제2뱅크층과, 제2방향을 따라 각각의 화소열 내부의 상기 제1뱅크층 위에 배치되는 제3뱅크층을 형성하는 단계;

상기 화소에 제1전극을 형성하는 단계;

상기 화소열 각각에 유기발광물질을 적하하는 단계; 및

적하된 유기발광물질을 상기 제3뱅크층을 넘어 해당 화소열로 퍼지게 하는 단계;

상기 유기발광물질을 건조하여 유기발광층을 형성하는 단계로 구성되며,

상기 제3뱅크층은 제2뱅크층과 동일한 물질로 구성되며, 제3뱅크층의 폭이 제2뱅크층 보다 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 제조방법

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제1뱅크층은 친수성물질로 구성되고 상기 제2뱅크층 및 제3뱅크층은 소수성물질로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제3뱅크층의 소수성 특성이 제2뱅크층의 소수성 특성보다 강한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 유기발광층의 두께를 균일한 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 박형으로 구성되어 무게와 부피를 대폭 감소한 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판표시장치중에서 유기전계발광 표시장치는 유기발광층이 발광하는 자발광소자로서, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 상기 유기발광층은 유기발광물질로 구성되며, 주로 열증착공정에 의해 형성되는데, 이러한 열증착공정에 의한 유기발광층을 형성하는 경우 다음과 같은 문제가 발생한다.

[0004] 유기발광물질을 열증착하기 위해서는 기관의 전면에 메탈마스크(metal mask)를 배치하여 표시영역 이외의 영역을 블로킹한 상태에서, 유기발광물질을 증발시켜 기관상에 증착함으로써 형성된다. 따라서, 유기발광층을 형성하기 위해서는 메탈마스크의 배치, 정렬, 유기발광물질의 증착, 메탈마스크의 제거와 같은 많은 공정이 필요하게 되므로, 제조공정이 복잡하고 제조공정이 지연되며 제조비용이 증가하는 문제가 있었다.

[0005] 또한, 메탈마스크가 오정렬되는 경우 유기발광층이 불량으로 되므로, 메탈마스크를 정확하게 정렬시키기 위한 별도의 정렬장치가 필요하게 된다. 더욱이, 근래 표시장치가 대형화됨에 따라 열증착장비 역시 대형화되는데, 이러한 열증착장비의 대형화는 제조비용의 증가를 초래할 뿐만 아니라, 표시장치가 특정 크기 이상으로 초대형화되는 경우에는 현실적으로 열증착이 불가능하다는 문제도 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 도포공정에 의해 유기발광층을 형성함으로써, 신속한 공정이 가능하고 대면적의 제조가 가능한 유기

전계발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 동일 컬러의 화소열의 화소 사이에 소수성의 बैं크층을 형성함으로써 균일한 유기발광층을 형성할 수 있는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 제1기판; 상기 제1기판에 제1방향 및 제2방향을 따라 배치되어 복수의 화소를 정의하는 복수의 제1뱅크층; 제1방향을 따라 상기 제1뱅크층 위에 배치되어 서로 다른 컬러의 화소열 사이를 구획하는 복수의 제2뱅크층; 상기 제2방향을 따라 상기 제1뱅크층 위에 배치되는 제3뱅크층; 및 복수의 화소에 각각 형성되는 유기발광소자로 구성되며, 상기 제3뱅크층은 제2뱅크층과 동일한 물질로 구성되며, 제3뱅크층의 폭이 제2뱅크층 보다 작은 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 제2뱅크층 및 제3뱅크층은 상기 제1뱅크층 보다 좁은 폭으로 형성되어 상기 제1뱅크층의 일부가 노출되어 그 위에 상기 유기발광층이 배치되며, 상기 제1뱅크층은 친수성물질로 구성되고 상기 제2뱅크층 및 제3뱅크층은 소수성물질로 구성된다.

[0010] 이때, 상기 제2뱅크층과 제3뱅크층은 일체로 형성되며, 제3뱅크층의 폭은 제3뱅크층의 소수성 특성 및/또는 유기발광물질의 표면장력에 따라 결정된다.

[0011] 상기 제3뱅크층의 상면 양모서리에는 모따기된 경사면 또는 곡선으로 형성될 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법은 기판상의 제1방향 및 제2방향을 따라 배치되어 복수의 화소를 정의하는 복수의 제1뱅크층과, 제1방향을 따라 상기 제1뱅크층 위에 배치되어 서로 다른 컬러의 화소열 사이를 구획하는 복수의 제2뱅크층과, 제2방향을 따라 각각의 화소열 내부의 상기 제1뱅크층 위에 배치되는 제3뱅크층을 형성하는 단계; 상기 화소에 제1전극을 형성하는 단계; 상기 화소열 각각에 유기발광물질을 적하하는 단계; 및 적하된 유기발광물질을 상기 제3뱅크층을 넘어 해당 화소열로 퍼지게 하는 단계; 및 상기 유기발광물질을 건조하여 유기발광층을 형성하는 단계로 구성되며, 상기 제3뱅크층은 제2뱅크층과 동일한 물질로 구성되며, 제3뱅크층의 폭이 제2뱅크층 보다 작은 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에서는 열증착이 아니라 도포방식에 의해 유기발광물질을 도포하여 유기발광층을 형성하므로, 신속한 공정이 가능하고 제조비용을 저감할 수 있으며 대면적의 유기전계발광 표시장치의 제작이 가능하게 된다.

[0014] 또한, 본 발명에서는 제1기판의 가로방향, 즉 동일 컬러의 화소열 내부에 소수성 제2뱅크층 보다 작은 두께의 소수성 제3뱅크층을 형성하여 화소열에 유기발광물질을 균일한 두께로 도포함으로써, 유기전계발광 표시장치의 유기발광층의 전체 두께를 균일하게 형성할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 개념적인 회로도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치를 개략적으로 나타내는 평면도이다.
- 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 나타내는 플로우차트이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치에서 유기발광물질을 도포하는 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일실시예에서 유기발광물질의 도포시 유기발광물질이 제3뱅크층을 넘어 퍼지는 것을 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광층을 나타내는 도면이다.
- 도 8a는 제3뱅크층 없이 유기발광물질을 도포한 것을 나타내는 도면이다.
- 도 8b는 제3뱅크층 없이 형성된 유기발광층을 나타내는 도면이다.
- 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 बैं크층의 구조를 나타내는 단면도이다.

다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0017] 본 발명에서는 유기전계발광 표시장치의 유기발광층을 형성하기 위해, 열증착이 아닌 도포방식을 이용한다. 즉, 기판상의 설정된 영역상에 유기발광물질을 적하한 후, 적하된 유기발광물질이 기판상에서 퍼져 나가게 함으로써 유기발광층을 형성할 수 있게 된다. 따라서, 열증착공정에 의한 유기발광층의 형성에 비해, 제조공정을 단순화하고 신속하게 할 수 있으며, 대면적 표시장치에도 유용하게 적용할 수 있게 된다.
- [0018] 특히, 본 발명에서는 유기발광물질이 퍼져 나가는 영역에 얇은 두께의 소수성 बैं크층을 형성하여 소수특성에 의해 유기발광물질의 두께 축소되는 것을 방지하여 해당 영역에 도포되는 유기발광물질의 두께를 일정하게 유지할 수 있게 된다.
- [0019] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 하나의 화소를 개념적으로 나타내는 회로도이다.
- [0020] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 서로 교차하여 화소(P)를 정의하는 게이트 배선(GL), 데이터배선(DL) 및 파워배선(PL)을 포함하며, 화소(P)에는 스위칭박막트랜지스터(Ts), 구동박막트랜지스터(Td), 스토리지캐패시터(Cst) 및 유기발광소자(D)가 배치된다.
- [0021] 상기 스위칭박막트랜지스터(Ts)는 게이트배선(GL) 및 데이터배선(DL)에 연결되고 상기 구동박막트랜지스터(Td) 및 스토리지 캐패시터(Cst)는 스위칭 박막트랜지스터(Ts)와 파워배선(PL) 사이에 연결되며, 상기 유기발광소자(D)는 구동박막트랜지스터(Td)에 연결된다.
- [0022] 이러한 구조의 유기전계발광 표시장치에서, 게이트배선(GL)에 인가된 게이트신호에 따라 스위칭박막트랜지스터(Ts)가 턴-온(turn-on) 되면, 데이터배선(DL)에 인가된 데이터신호가 스위칭박막트랜지스터(Ts)를 통해 구동박막트랜지스터(Td)의 게이트전극과 스토리지 캐패시터(Cst)의 일전극에 인가된다.
- [0023] 상기 구동박막트랜지스터(Td)는 게이트전극에 인가된 데이터신호에 따라 턴-온 되며, 그 결과 데이터신호에 비례하는 전류가 파워배선(PL)으로부터 구동박막트랜지스터(Td)를 통하여 유기발광소자(D)로 흐르게 되고, 유기발광소자(D)는 구동박막트랜지스터(Td)를 통하여 흐르는 전류에 비례하는 휘도로 발광한다.
- [0024] 이때, 스토리지캐패시터(Cst)에는 데이터신호에 비례하는 전압으로 충전되어, 일프레임(frame) 동안 구동박막트랜지스터(Td)의 게이트전극의 전압이 일정하게 유지되도록 한다.
- [0025] 도 2는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 구조를 대략적으로 나타내는 평면도이다.
- [0026] 도 2에 도시된 바와 같이, 유기전계발광 표시장치에는 복수의 R,G,B 화소가 각각 배치되며, 각각의 R,G,B 화소에는 R-유기발광층, G-유기발광층 및 B-유기발광층이 형성된다. 이때, R,G,B 화소는 스트립방식으로 배열되어, 복수의 R,G,B 화소가 각각 세로방향(또는 가로방향)을 따라 배열된다.
- [0027] 복수의 R,G,B 화소 각각의 외곽에는 제1뱅크층(142)이 형성되어, 모든 R,G,B 화소를 다른 화소와 구획한다. 즉, 상기 제1뱅크층(142)은 유기전계발광 표시장치의 하나의 유기발광소자가 구비된 하나의 화소를 정의한다.
- [0028] 세로 방향으로 배열된 R,G,B 화소열 사이에는 제2뱅크층(144)이 배치된다. 동일한 컬러의 화소가 세로방향을 따라 스트립형상으로 복수개 배치되어 하나의 화소열을 형성하므로, 상기 제2뱅크층(144)은 서로 다른 컬러의 화소열과 화소열 사이에 배치되어, 서로 다른 컬러의 화소열들을 구획한다. 이때, 상기 제2뱅크층(144)은 제1뱅크층(142) 보다 작은 폭(d1)으로 상기 제1뱅크층(142) 위에 형성된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 유기전계발광 표시장치의 최외각영역에는 제2뱅크층(144)이 형성되어 유기전계발광 표시장치의 화소영역을 외부와 구획할 수 있다.
- [0029] 또한, 동일 컬러의 화소 사이에는 제3뱅크층(145)이 형성된다. 즉, RGBRGB...의 순서로 배열되는 화소행 사이의 영역에 제3뱅크층(145)이 형성된다. 이때, 상기 제3뱅크층(145)은 제1뱅크층(142) 보다 작은 폭(d2)으로 상기 제1뱅크층(142) 위에 형성된다. 이때, 상기 제3뱅크층(145)은 제2뱅크층(144)과 동일 물질로 일체로 형성될 수도 있고 다른 물질로 별도로 형성될 수 있다.
- [0030] 상기 제2뱅크층(144)은 서로 다른 컬러의 화소 사이에 형성되어 해당 화소에 형성되는 유기발광층에 다른 컬러의 유기발광물질이 혼합되지 않도록 한다. 반면에, 제3뱅크층(144)은 동일 컬러의 화소 사이에 형성되어 인접하

는 화소에 형성되는 동일 컬러의 유기발광층이 균일한 두께로 형성되도록 한다.

- [0031] 상기 제3뱅크층(145)의 폭(d2)은 제2뱅크층(144)의 폭(d1) 보다 작다(d2<d1).
- [0032] 도 3a 및 도 3b는 각각 도 2의 I-I'선 단면도 및 II-II' 선 단면도로서, 이를 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치에 대해 좀더 자세히 설명한다.
- [0033] 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 제1기관(110) 위에는 버퍼층(112)이 형성되며, 그 위에 구동박막트랜지스터가 배치된다. 상기 제1기관(110)은 유리와 같은 투명한 물질로 구성될 수도 있고 폴리이미드(polyimide)와 같이 투명하고 플렉서블(flexible)한 플라스틱으로 구성될 수도 있다. 또한, 버퍼층(112)은 SiO_x나 SiN_x와 같은 무기물질로 이루어진 단일층 또는 복수의 층으로 구성될 수 있다.
- [0034] 구동박막트랜지스터는 복수의 화소에 각각 형성된다. 상기 구동박막트랜지스터는 상기 버퍼층(112) 위의 화소에 형성된 반도체층(122)과, 상기 반도체층(122)의 일부 영역에 형성된 게이트절연층(123)과, 상기 게이트절연층(123) 위에 형성된 게이트전극(125)과, 상기 게이트전극(125)을 덮도록 기관(110) 전체에 걸쳐 형성된 층간절연층(114)과, 상기 층간절연층(114)에 형성된 제1컨택홀(114a)을 통해 반도체층(122)과 접촉하는 소스전극(127) 및 드레인전극(128)으로 구성된다.
- [0035] 또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제1기관(110) 위에는 스위칭박막트랜지스터가 배치되며, 이때 상기 스위칭박막트랜지스터는 상기 구동박막트랜지스터와 동일한 구조로 이루어질 수 있다.
- [0036] 상기 반도체층(122)은 결정질 실리콘, 또는 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)와 같은 산화물반도체로 형성할 수 있으며, 중앙영역의 채널층과 양측면의 도핑층으로 이루어져 소스전극(127) 및 드레인전극(128)이 상기 도핑층과 접촉한다.
- [0037] 상기 게이트전극(125)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금 등의 금속으로 형성될 수 있으며, 게이트절연층(123) 및 층간절연층(114)은 SiO_x나 SiN_x와 같은 무기절연물질로 이루어진 단일층 또는 SiO_x과 SiN_x의 2층 구조의 무기층으로 이루어질 수 있다. 그리고, 소스전극(127) 및 드레인전극(128)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금으로 형성할 수 있다.
- [0038] 그리고, 도면 및 상술한 설명에서는 구동 박막트랜지스터가 특정 구조로 구성되지만, 본 발명의 구동 박막트랜지스터가 도시된 구조에 한정되는 것이 아니라, 모든 구조의 구동 박막트랜지스터가 적용될 수 있다.
- [0039] 상기 구동박막트랜지스터가 형성된 기관(110)에는 보호층(116)이 형성된다. 보호층(116)은 포토아크릴과 같은 유기물질로 형성될 수 있지만, 무기층 및 유기층으로 이루어진 복수의 층으로 구성될 수도 있다. 상기 보호층(116)에는 제2컨택홀(116a)이 형성된다.
- [0040] 상기 보호층(116) 위에는 제2컨택홀(116a)을 통해 구동박막트랜지스터의 드레인전극(128)과 전기적으로 접속되는 제1전극(130)이 형성된다. 그리고, 상기 제1전극(130)은 Ca, Ba, Mg, Al, Ag 등과 같은 금속이나 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 복수의 층으로 이루어져 구동박막트랜지스터의 드레인전극(128)과 접속되어 외부로부터 화상신호가 인가된다.
- [0041] 상기 보호층(116) 위의 각 화소(P)의 경계에는 제1뱅크층(142), 제2뱅크층(144) 및 제3뱅크층(145)이 형성된다. 상기 제1뱅크층(142)과 제2뱅크층(144) 및 제3뱅크층(145)은 일종의 격벽으로서, 각 화소(P)를 구획하여 인접하는 화소에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지할 수 있다.
- [0042] 도면에서는 상기 제1뱅크층(142)이 보호층(116) 위에 형성되고 제2뱅크층(144) 및 제3뱅크층(145)은 제1뱅크층(142) 위에 형성되며, 상기 제1전극(130)은 제1뱅크층(142)으로부터 일정 거리 이격되어 형성된다. 그러나, 상기 제1전극(130)이 제1뱅크층(142)이 형성된 보호층(116) 위에도 형성되어, 상기 제1뱅크층(142)이 제1전극(130) 위에 형성될 수도 있다.
- [0043] 또한, 상기 제1전극(130)이 제1뱅크층(142)과 제2뱅크층(144) 및 제3뱅크층(145)의 측면으로 연장되어 제1뱅크층(142)의 상면과 제2뱅크층(144) 및 제3뱅크층(145)의 측면에 의해 형성되는 모서리영역까지 제1전극(130)이 형성될 수 있다. 이와 같이, 뱅크층(142, 144, 145)의 모서리영역까지 제1전극(130)이 형성됨에 따라 전압이 인가되지 않는 영역이 제거되므로, 표시장치에서 화상이 구현되지 않는 사영역(dead area)을 제거할 수 있게 된다.
- [0044] 상기 화소(P) 내의 제1전극(130) 위에는 유기발광층(132)이 형성된다. 이후 자세히 설명되지만, 상기 유기발광층(132)은 열증착이 아니라 용액상태의 유기발광물질을 제1전극(130) 위에 도포한 후 건조함으로써 형성될 수 있다. 상기 유기발광층(132)은 R,G,B화소에 형성되어 적색광을 발광하는 R-유기발광층, 녹색광을 발광하는 G-유

기발광층, 청색광을 발광하는 B-유기발광층일 수 있다.

- [0045] 이후 설명되지만, 도면에는 상기 유기발광층(132)이 하나의 화소(P)에 형성되는 것으로 도시되어 있지만, 실질적으로 상기 유기발광층은 표시장치의 일측에서 타측으로 스트림형상으로 배열된 복수의 동일 화소(P)에 걸쳐 형성된다. 따라서, 상기 유기발광층(132)은 복수의 화소(P)에서 일정한 두께로 형성되지 않고, 표시장치의 외곽영역과 중앙영역의 두께에 편차가 발생하게 된다. 이와 같은 두께 편차의 원인은 유기발광층(132)이 열증착이 아니라 도포 및 건조에 의해 형성되기 때문이다.
- [0046] 즉, 용액상의 유기발광물질(132)를 도포한 후 건조하면 유기발광물 내의 용매는 증발하여 제거되고 유기발광물질만이 남아 있게 되는데, 표시장치의 외곽영역의 용매의 증발속도가 중앙영역보다 크므로, 표시장치의 외곽영역의 유기발광물질이 먼저 건조된다. 따라서, 미건조된 중앙영역의 유기발광물질(132)의 일부가 외곽영역으로 퍼져 외곽영역과 중앙영역 사이에 두께 편차가 발생하게 된다.
- [0047] 상기 유기발광층(132)에는 발광층뿐만 아니라 발광층에 전자 및 정공을 각각 주입하는 전자주입층 및 정공주입층과 주입된 전자 및 정공을 유기층으로 각각 수송하는 전자수송층 및 정공수송층 등이 형성될 수도 있다.
- [0048] 이때, 제1뱅크층(142)은 모든 화소(P) 경계에 형성되어 화소(P)의 영역을 정의하며, 제2뱅크층(142)은 서로 다른 컬러의 화소(P) 사이에 배치되어 서로 다른 컬러의 화소(P)를 구획한다. 따라서, 상기 제2뱅크층(142)을 사이에 두고 서로 다른 컬러의 유기발광층(132)이 형성되며, 상기 제2뱅크층(142)은 유기발광층(132)의 형성시 다른 컬러의 유기발광물질이 혼합되는 것을 방지한다.
- [0049] 또한, 제3뱅크층(145)은 동일 컬러의 화소(P) 사이에 배치된다. 따라서, 제3뱅크층(145)을 사이에 두고 동일 컬러의 유기발광층(132)이 형성되며, 이때 상기 제3뱅크층(145)은 화소열을 따라 배열되는 화소(P)에 전체적으로 균일한 두께의 유기발광층(132)이 형성되도록 한다.
- [0050] 한편, 상기 제3뱅크층(145)의 상면 및 측면에는 상기 유기발광층(132)으로부터 연장되는 얇은 박막형태의 유기발광층(132a)이 형성된다.
- [0051] 상기 유기발광층(132) 및 뱅크층(142, 144, 145) 위에는 제2전극(133)이 형성된다. 상기 제2전극(133)은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명한 도전물질 또는 가시광선이 투과되는 얇은 두께의 금속으로 이루어질 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 상기 제2전극(133) 위에는 접착층(162)이 도포되고 접착층(162) 위에 제2기판(160)이 배치되어 상기 제2기판(160)이 표시장치에 부착된다. 상기 접착층으로는 부착력이 좋고 내열성 및 내수성이 좋은 물질이라면 어떠한 물질을 사용할 수 있지만, 본 발명에서는 에폭시계 화합물, 아크릴레이트계 화합물 또는 아크릴계 러버와 같은 열경화성 수지를 사용할 수 있다. 그리고, 상기 접착제로서 광경화성 수지를 사용할 수도 있으며, 이 경우 접착층에 자외선과 같은 광을 조사함으로써 접착층(162)을 경화시킨다.
- [0053] 상기 접착층(162)은 제1기판(110) 및 제2기판(160)을 함착할 뿐만 아니라 상기 전계발광 표시장치 내부로 수분이 침투하는 것을 방지하기 위한 봉지제의 역할도 할 수 있다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명에서 도면부호 162의 용어를 접착제라고 표현하고 있지만, 이는 편의를 위한 것이며, 이 접착층을 봉지제라고 할 수도 있다.
- [0054] 상기 제2기판(160)은 전계발광 표시장치를 봉지하기 위한 봉지캡(encapsulation cap)으로서, PS(Polystyrene) 필름, PE(Polyethylene) 필름, PEN(Polyethylene Naphthalate) 필름 또는 PI(Polyimide) 필름 등과 같은 보호필름을 사용할 수 있고 유리를 사용할 수도 있다.
- [0055] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제2전극(133)과 접착층(162) 사이에는 평탄화층이 형성될 수 있다. 이때, 상기 평탄화층은 유기층으로 구성될 수 있고 무기층 및 유기층으로 이루어진 복수의 층으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 무기층으로는 SiO_x와 SiN_x 등이 사용될 수 있고 유기층으로는 포토아크릴 등이 사용될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0056] 상기 제1전극(130) 및 유기발광층(132) 및 제2전극(133)은 유기발광소자를 형성한다. 상기 제1전극(130)이 유기전계발광소자의 음극(cathode)이고 제2전극(133)이 양극(anode)으로서, 제1전극(130)과 제2전극(133)에 전압이 인가되면, 상기 제1전극(130)으로부터 전자가 유기발광층(132)으로 주입되고 제2전극(133)으로부터 정공이 유기발광층(132)으로 주입되어, 유기발광층(132)내에는 여기자(exciton)가 생성되며, 이 여기자가 소멸(decay)함에 따라 발광층의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital)와 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital)의 에너지 차이에 해당하는 광이 발생하게 되어 외부(제2기판(160)측)으로 발산하게 된다.

- [0057] 또한, 상기 유기발광소자는 제1전극(130)이 IT0나 IZO와 같은 투명 도전물질이나 가시광선이 투과되는 얇은 두께의 금속으로 이루어지고 제2전극(133)이 Ca, Ba, Mg, Al, Ag 등과 같은 금속이나 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 복수의 층으로 이루어져 유기발광층(132)에서 발생한 광이 외부(제1기판(110)측)으로 발산할 수 있다.
- [0058] 본 발명의 유기전계발광 표시장치에서는 상기와 같은 구조는 유기발광소자 뿐만 아니라 현재 알려진 다양한 유기발광소자가 적용될 수 있을 것이다.
- [0059] 이러한 구조의 유기전계발광 표시장치에서는 각각의 화소가뱅크층에 의해 구획되며, 각각의 화소에는 R-유기발광층, G-유기발광층, B-유기발광층을 포함하는 유기발광소자가 배치된다.
- [0060] 또한, 본 발명에서는 화소를 구획하는뱅크층이 제1뱅크층(142) 및 그 상부의 제2뱅크층(144) 및 제3뱅크층(144)의 이중의 층으로 구성된다. 특히, 본 발명에서는 제1뱅크층(142)을 친수성 물질로 형성하고 제2뱅크층(144) 및 제3뱅크층(145)을 소수성 물질로 형성된다. 이때, 제1뱅크층(142)의 폭은 제2뱅크층(144) 및 제3뱅크층(145)의 폭보다 크게 형성되어 제2뱅크층(144) 및 제3뱅크층(145)의 양측으로 제1뱅크층(142)이 노출되어, 유기발광층(132)이 제1전극(130) 및 노출된 제1뱅크층(142) 위에 형성된다.
- [0061] 또한, 상기 제2뱅크층(144)의 상면에는 유기발광층(132)은 형성되지 않지만, 제3뱅크층(145)의 상면에는 얇은 박막형태의 유기발광층(132a)이 형성되는데, 그 이유는 상기 제3뱅크층(145)의 폭(d2)이 제2뱅크층(144)의 폭(d1) 보다 작게 형성되기 때문이다(d2<d1)이다. 이하에서는 이와 같이, 박막의 유기발광층(132a)이 상기 제2뱅크층(144)의 상면에는 형성되지 않고 제3뱅크층(145)의 상면에는 형성되는 이유를 좀더 자세히 설명한다.
- [0062] 도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 나타내는 플로우차트이다.
- [0063] 도 4에 도시된 바와 같이, 우선 제1기판(110)상에 버퍼층(112)을 형성한 후, 그 위에 반도체층(122), 게이트절연층(123), 게이트전극(125), 층간절연층(114) 및 소스전극(127) 및 드레인전극(128)으로 이루어진 구동박막트랜지스터를 형성한다(S101).
- [0064] 이후, 상기 구동박막트랜지스터가 형성된 제1기판(110) 전체에 걸쳐 포토아크릴과 같은 유기물질을 적층하여 보호층(116)을 형성한 후(S102), 상기 보호층(116) 위에 제1뱅크층(142)과 제2뱅크층(144) 및 제3뱅크층(145)을 형성한다(S103).
- [0065] 이때, 상기 제1뱅크층(142)은 제1기판(110)의 가로방향 및 세로방향을 따라 형성되어 유기전계발광 표시장치의 전체 화소(P)의 둘레를 따라 배치되어 모든 화소(P)를 각각 다른 화소(P)와 구획하며, 제2뱅크층(144)은 제1기판(110)의 세로방향을 따라 형성되어 동일 컬러의 화소(P)를 다른 컬러의 화소(P)와 구획한다. 또한, 제3뱅크층(145)은 제1기판(110)의 가로방향을 딸 형성되어 동일 컬러의 화소(P) 사이에 배치된다.
- [0066] 이어서, 제1뱅크층(142)에 의해 정의되는 각각의 화소에 제1전극(130)을 형성한 후(S104), 유기발광물질을 도포하고 경화하여 유기발광층(132)을 형성한다(S105,S106).
- [0067] 이때, 제1전극(130)은 제1뱅크층(142) 단위, 즉 화소 단위로 형성되므로 인접하는 화소 사이에서는 서로 분리되지만, 유기발광층(132)은 제2뱅크층(144) 단위, 즉 화소열 단위로 형성되므로 세로방향으로 배열된 복수의 화소에 연속적으로 형성된다. 이때, 제3뱅크층(145)은 화소열단위의 화소 사이에 배치되므로, 유기발광층(132)의 형성시 제3뱅크층(145) 위에 박막 유기발광층(132a)이 형성된다.
- [0068] 그 후, 상기 유기발광층(132) 상에 제2전극(133)을 형성하고 봉지하여 유기전계발광 표시장치를 완성한다(S107,S108).
- [0069] 이와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치에서는 유기발광층(132)이 제1뱅크층(142) 및 제2뱅크층(144)에 의해 구획되는 영역에 유기발광물질을 도포한 후 건조(또는 경화)함으로써 이루어지는데, 유기발광물질의 도포방법을 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0070] 도 5는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 유기발광물질 도포방법을 나타내는 도면이다. 이때, 도면에서는 설명의 편의를 위해 제1기판(110) 상에 제1뱅크층(142), 제2뱅크층(144) 및 제3뱅크층(145)만을 도시하고, 박막트랜지스터와 같은 다른 구성은 생략하였다.
- [0071] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1기판(110) 위에는 복수의 R,G,B 화소가 형성되며, 제1기판(110)의 제1방향(즉, 세로방향)으로는 동일한 컬러의 화소가 스트립형상으로 배열되고 제2방향(즉, 가로방향)으로는 서로 다른 컬러의

화소가 교대로(RGBRGB...)로 배열된다.

- [0072] 상기 제1뱅크층(142)은 제1기관(110)의 제1방향 및 제2방향을 따라 형성되어 모든 R,G,B 화소를 둘러싸고 있으며, 제2뱅크층(144)은 제1방향을 따라 상기 제1뱅크층(142) 위에 형성되어 서로 다른 컬러의 화소 사이, 즉 R 화소열과 G 화소열 사이, G 화소열과 B 화소열 사이, G 화소열과 R 화소열 사이에 배치된다. 또한, 제3뱅크층(142)은 제2방향을 따라 제1뱅크층(142) 위에 형성되어 서로 동일한 컬러의 화소에 형성된다.
- [0073] 이때, 상기 제2뱅크층(144)과 제3뱅크층(145)은 동일한 물질로 일체로 형성되지만, 다른 물질(그러나, 모두 소수성 특성을 가진 물질)로 별개로 형성될 수도 있다.
- [0074] 상기 제1뱅크층(142)과 제2뱅크층(144) 및 제3뱅크층(145)을 형성한 후, 제2뱅크층(144)에 의해 구획되는 화소열, 즉 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열의 적어도 일측에 각각 R-유기발광물질(182R), G-유기발광물질(182G) 및 B-유기발광물질(182B)이 충전된 제1-3적하기(dispenser)(180R,180G,180B)와 같은 적하장치를 위치시킨 후, 설정 시간 동안 설정 양의 유기발광물질(182R,182G,182B)을 각각의 화소열에 적하한다.
- [0075] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제1-3적하기(180R,180G,180B)에는 각각 노즐이 구비되어 설정 시간 동안 노즐이 개폐됨으로써 원하는 양의 유기발광물질(182R,182G,182B)이 기관(110)에 적하된다. 이때, 상기 제1-3적하기(180R,180G,180B)는 짧은 시간 동안 노즐이 구동하여 작은 양의 유기발광물질(182R,182G,182B)이 복수회 적하될 수도 있고 일정량의 더미형태로 유기발광물질(182R,182G,182B)이 1회 적하될 수도 있다. 제1-3적하기(180R,180G,180B)는 각각 서로 다른 구동시간 또는 구동회수가 설정되는 설정된 양의 유기발광물질(182R,182G,182B)을 각각 해당 화소열에 적하한다.
- [0076] 도면에서는 제1-3적하기(180R,180G,180B)가 각각의 화소열에 하나씩 배치되어 해당 화소의 하나의 위치에만 유기발광물질(182R,182G,182B)을 적하하지만, 각각의 화소열에 복수의 제1-3적하기(180R,180G,180B)가 배치되어 복수의 위치에 유기발광물질(182R,182G,182B)을 적하할 수도 있으며, 제1-3적하기(180R,180G,180B)가 이동하여 해당 화소열의 복수의 위치에 유기발광물질(182R,182G,182B)을 적하할 수도 있다.
- [0077] 이와 같이, 유기발광물질을 하나의 화소열의 복수의 위치에 적하함으로써, 대면적 유기전계발광 표시장치의 경우에도 유기발광층을 신속하게 형성할 수 있게 된다.
- [0078] 한편, 본 발명에서는 기관상에 유기발광물질(182R,182G,182B)을 적하하는 수단이 상기와 같은 적하기에 한정되는 것이 아니라 슬릿을 통해 원하는 위치에 유기발광물질(182R,182G,182B)을 토출하는 슬릿코터, 일정량의 유기발광물질(182R,182G,182B)을 드롭(drop) 시키는 드롭코터 등과 같이 다양한 도포장치가 사용될 수 있을 것이다.
- [0079] 상기 화소열에 적하된 유기발광물질(182R,182G,182B)은 제1방향으로 배열된 화소열을 따라 퍼져 나간다. 이때, 서로 다른 컬러의 화소 사이에는 제1방향을 따른 제1뱅크층(142)과 그 상부의 제2뱅크층(144)이 배치되며, 제1방향을 따라 배치되는 화소열의 복수의 화소 사이에는 제1뱅크층(142)과 제3뱅크층(145)이 배치된다.
- [0080] 제1방향을 따라 형성된 제1뱅크층(142)과 그 상부의 제2뱅크층(144)의 높이는 제2방향을 따라 형성된 제1뱅크층(142)과 그 상부의 제3뱅크층(145)의 높이와 동일하지만, 유기발광물질(182R,182G,182B)은 상기 제1뱅크층(142)과 제2뱅크층(144)에 의해 흐름이 차단되어 제2방향으로는 퍼져 나가지 않는 반면에, 제1뱅크층(142)과 제3뱅크층(144)에 의해 흐름이 차단되지 않고 제1방향으로 퍼져 나간다. 즉, 유기발광물질(182R,182G,182B)이 제3뱅크층(145)을 타고 넘어 제1방향으로 퍼져 나가는데, 그 이유는 제3뱅크층(145)의 폭(d2)이 제2뱅크층(144)의 폭(d1)보다 작기 때문이다(d2<d1).
- [0081] 도 6a 및 도 6b는 유기발광물질(182R,182G,182B)이 화소열을 따라 퍼져 나갈 때 유기발광물질(182R,182G,182B)이 화소열에 형성된 제3뱅크층(145)을 타고 넘어 제1방향으로 퍼져나가는 것을 나타내는 도면이다.
- [0082] 도 6a에 도시된 바와 같이, 화소내에 유기발광물질(182R,182G,182B)이 적하되어 화소열을 따라 퍼져 나가면, 상기 유기발광물질(182R,182G,182B)은 용액내의 반데르발스힘에 의한 표면장력으로 인해 제3뱅크층(145)의 상부로 곡률을 가진 방울형상으로 된다. 유기발광물질(182R,182G,182B)의 퍼짐이 계속됨에 따라 해당 화소내로 유입되는 유기발광물질(182R,182G,182B)의 양이 증가하게 되어 제3뱅크층(145)을 사이에 두고 인접하는 화소에 형성되는 유기발광물질(182R,182G,182B)의 방울이 커지게 되며, 결국 2개의 방울이 서로 접촉하면 도 6b에 도시된 바와 같이 유기발광물질(182R,182G,182B)이 제3뱅크층(145)을 넘어 퍼지게 된다.
- [0083] 즉, 유기발광물질(182R,182G,182B)이 화소열에 형성된 복수의 제3뱅크층(145)을 넘어 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열의 전체 화소에 도포된다. 특히, 도 6b에 도시된 바와 같이, R 화소열, G 화소열 및 B 화소열의 중간에 형성된 복수의 제3뱅크층(145)을 덮도록 유기발광물질(182R,182G,182B)이 도포되는데, 상기 제3뱅크층(145)의

소수성 특성에 의해 제3뱅크층(145)의 상부로 도포되는 유기발광물질(182R, 182G, 182B)은 제3뱅크층(145)으로부터 상부방향으로 일정 거리 상승한다. 따라서, 표면장력에 의해 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열의 최외각에 배치된 제2뱅크층(144) 근처에서 방울형상으로 도포되는 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 두께와 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열의 복수 영역에 형성된 제3뱅크층(145)에 의해 솟아오른 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 두께가 거의 동일하게 되므로, 화소열 전체에 걸쳐 유기발광물질(182R, 182G, 182B)이 균일하게 도포된다.

[0084] 한편, 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 표면장력에 의해 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 방울형상은 제2뱅크층(144)에서도 형성된다. 그러나, 제2뱅크층(144)의 폭(d1)은 제3뱅크층(145)의 폭(d2)보다 크므로(d1>d2), 인접하는 화소에서 발생하는 서로 다른 컬러의 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 방울형상이 서로 접촉하지 않게 된다. 따라서, 유기발광물질(182R, 182G, 182B)은 제2뱅크층(144)을 넘어 흘러 가지 않게 되므로, 서로 다른 컬러의 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 혼합되는 불량을 방지할 수 있게 된다.

[0085] 이러한 점에서, 제3뱅크층(145)의 폭(d2)은 인접하는 화소에 적하되는 유기발광물질(182R, 182G, 182B)이 표면장력에 의해 제3뱅크층(145)을 넘어 흘러갈 수 있을 정도로 설정될 수 있다. 즉, 제3뱅크층(145)의 폭(d2)은 제3뱅크층(145)의 물질과 유기발광물질(182R, 182G, 182B)이 특성에 따라 달라질 수 있다. 특히, 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 표면장력은 제3뱅크층(145)의 소수성 특성에 따라 달라지므로, 상기 제3뱅크층(145)의 소수성 특성에 따라 제3뱅크층(145)의 폭(d2)의 폭을 결정할 수 있다. 예를 들어, 제3뱅크층(145)의 소수성 특성이 강해지면 제3뱅크층(145)의 폭(d2)을 증가시켜도 유기발광물질(182R, 182G, 182B)이 제3뱅크층(145)을 넘어 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열 전체 영역에 도포될 수 있다. 심지어 제2뱅크층(144)과 제3뱅크층(145)을 동일한 두께로 형성하는 경우에도(d1=d2), 제3뱅크층(145)의 소수성 특성을 제2뱅크층(144)의 소수성 특성 보다 훨씬 강하게 하면, 유기발광물질(182R, 182G, 182B)이 제3뱅크층(145)을 넘어 퍼져 나가지만 제2뱅크층(144)은 넘지 않게 될 수 있다.

[0086] 도면에서는 설명의 편의를 위해 단지 인접하는 2개의 화소만을 예를 들어 설명했지만, 표면장력에 의해 유기발광물질(182R, 182G, 182B)이 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열 각각에 형성된 복수의 제3뱅크층(145)을 넘어 퍼지게 된다.

[0087] 이와 같이, 본 발명에서는 동일 컬러의 화소열에 복수의 소수성을 가진 제3뱅크층(145)을 형성하고, 이 제3뱅크층(145)을 덮도록 유기발광물질(182R, 182G, 182B)을 도포함으로써, R 화소열, G 화소열 및 B 화소열 전체에 걸쳐 균일하게 유기발광물질을 도포될 수 있게 된다.

[0088] 도 8a는 제3뱅크층(145)이 없이 유기발광물질(182R, 182G, 182B)을 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열에 도포한 것을 나타내는 도면이다. 이 경우, 제3뱅크층(145)이 없으므로, 유기발광물질(182R, 182G, 182B)은 표면장력에 의해 최외각 영역의 제2뱅크층(144)의 근처에서는 곡률을 가진 곡선형상으로 도포되지만, R 화소열, G 화소열 및 B 화소열 내부에는 중간이 움푹 들어가도록 도포된다. 즉, 이 구조에서는 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열의 외곽 영역과 중간영역에 도포된 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 두께에 편차가 발생한다.

[0089] 도 6b에 도시된 본 발명의 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 도포상태와 도 8a에 도시된 구조의 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 도포상태를 비교하면, 본 발명에서는 복수의 제3뱅크층(145)의 소수성 특성에 의해 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열 중간에 도포된 유기발광물질(182R, 182G, 182B)이 상부로 상승하여 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열 전체에 걸쳐 균일한 두께로 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 도포되는 반면, 도 8a에 도시된 구조에서는 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열의 외곽과 중간영역의 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 두께차가 심하게 나타난다.

[0090] 도 8b에 도시된 바와 같이, 제3뱅크층(145)이 없는 구조에서는, R 화소열, G 화소열 및 B 화소열의 외곽과 중간에 도포된 유기발광물질(182R, 182G, 182B)의 두께에 편차가 심하므로, 유기발광물질(182R, 182G, 182B)이 건조되었을 때 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열에 각각 배열된 화소들의 유기발광층(130) 사이에 두께 편차가 발생할 뿐만 아니라 한 화소내에서도 유기발광층(130)이 균일한 두께로 형성되지 않는다.

[0091] 그러나, 본 발명에서는 R 화소열, G 화소열 및 B 화소열 전체에 걸쳐 유기발광물질(182R, 182G, 182B)이 균일하게 도포되므로, 유기발광물질(182R, 182G, 182B)을 건조하여 유기발광물질(182R, 182G, 182B)에 포함된 용매를 제거하면, 도 7에 도시된 바와 같이 균일한 두께의 유기발광층(132)을 형성할 수 있게 된다. 이때, 제3뱅크층(145)의 상부에 도포된 유기발광물질(182R, 182G, 182B)도 건조되므로, 박막의 유기발광층(132a)이 제3뱅크층(145)의 상면 및 측면에 도 얇은 두께로 형성된다.

[0092] 이와 같이, 본 발명에서는 열증착이 아닌 적하방식에 의한 도포에 의해 유기발광층을 형성한다. 특히, 본 발명

에서는 제2방향을 따라 제1뱅크층(142)을 형성하고 서로 다른 컬러의 화소 사이에 제1방향(화소열 방향)을 따라 제1뱅크층(142) 및 제2뱅크층(144)의 2층 구조의 뱅크층을 형성하여, R,G,B 화소열 각각에 배치되는 복수의 화소에 유기발광물질(182R,182G,182B)을 한꺼번에 도포함으로써, 유기발광물질(182R,182G,182B)을 신속하게 도포할 수 있게 된다.

- [0093] 상기 뱅크층이 단일 층으로 이루어진 경우, 모든 화소는 동일한 높이의 뱅크층으로 이루어지며, 모든 화소는 단일 뱅크층에 의해 인접하는 화소와 격리된다. 따라서, 적하방식에 의해 유기발광층을 형성하기 위해서는 모든 화소 각각에 독립적으로 유기발광물질(182R,182G,182B)을 적하해야만 한다. 다시 말해서, 화소의 숫자에 대응하는 횟수만큼 적하를 진행해야만 한다. 반면에, 본 발명에서는 제1방향을 따라 배열되는 화소열에 배치되는 복수의 화소에 대응하는 유기발광물질(182R,182G,182B)을 한번의 적하에 의해 도포하므로, 뱅크층을 단일 층으로 형성하는 구조에 비해 신속하게 유기발광층을 형성할 수 있게 된다.
- [0094] 또한, 본 발명에서는 동일 컬러의 화소 사이에 소수성의 제3뱅크층(145)을 형성하여 R,G,B 화소열에 각각 유기발광물질(182R,182G,182B)을 도포할 때, 상기 제3뱅크층(145)의 소수성으로 인해 해당 영역, 즉 R,G,B 화소열의 중간영역의 유기발광물질(182R,182G,182B)의 두께가 감소하는 것을 방지할 수 있게 되어, R,G,B 화소열 전체에 걸쳐 균일한 두께의 유기발광층(132)을 형성할 수 있게 된다.
- [0095] 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 구조를 나타내는 도면이다. 이 실시예의 유기전계발광 표시장치는 도 3a 및 도 3b에 도시된 구조의 유기전계발광 표시장치와는 제3뱅크층(245)의 형상만이 다르고 다른 구성은 모두 동일하므로, 동일한 구성에 대해서는 설명을 생략하고 다른 구성에 대해서만 자세히 설명한다.
- [0096] 도 9에 도시된 바와 같이, 제1기관(210)의 상부에는 제1뱅크층(242)이 형성되고 그 위에 제2뱅크층(244) 및 제3뱅크층(245)이 형성된다. 이때, 상기 제1뱅크층(242)은 모든 화소의 외곽에 형성되어 화소를 정의하며, 제2뱅크층(244)은 R,G,B 화소열 사이 및 화소가 형성된 화소영역 외곽에 형성되고 제3뱅크층(244)은 R,G,B 화소열 내부에 형성되어 R,G,B 화소열 내의 동일 컬러의 화소 사이에 배치된다.
- [0097] 상기 제1뱅크층(242)은 친수성 물질로 구성되고 제2뱅크층(244) 및 제3뱅크층(245)은 소수성 물질로 구성된다. 또한, 제2뱅크층(244) 및 제3뱅크층(245)은 제1뱅크층(242) 보다 작은 폭으로 형성되어 상기 제2뱅크층(244) 및 제3뱅크층(245)이 제1뱅크층(242) 위에 배치될 때, 제1뱅크층(242)의 일부가 외부로 노출된다.
- [0098] 상기 제3뱅크층(245)은 R,G,B 화소열 사이 및 외곽에 형성되는 제2뱅크층(244) 보다 작은 폭으로 형성된다. 특히, 제3뱅크층(245)의 상면의 좌우 모서리는 모따기된 경사면(245a)이 형성된다. 상기 경사면(245a)은 유기발광물질(282R,282G,282B)의 도포시 표면장력에 의해 형성되는 방울형상을 좀더 인접하는 화소측으로 접근하도록 하기 위한 것이다. 즉, 표면장력에 의해 형성되는 방울형상의 위치를 좀더 인접하는 화소측에 형성되도록 한다. 따라서, 제3뱅크층(245) 상면의 좌우 모서리, 즉 서로 인접하는 동일 컬러의 화소에 접하는 모서리에 경사면(245a)을 형성함으로써 인접하는 화소에서 형성되는 유기발광물질(282R,282G,282B)의 방울이 더욱 쉽게 접촉하여 R,G,B 화소열 각각을 따라 도포되는 유기발광물질(282R,282G,282B)이 상기 제3뱅크층(245)을 용이하게 넘어 퍼질 수 있게 된다.
- [0099] 도 9b에 도시된 바와 같이, 제3뱅크층(245)의 좌우 모서리, 즉 서로 인접하는 동일 컬러의 화소에 접하는 모서리는 곡선(245b)으로 형성될 수 있다. 이러한 곡선으로 인해 인접하는 화소에서 형성되는 유기발광물질(282R,282G,282B)의 방울이 더욱 쉽게 접촉하여 R,G,B 화소 각각을 따라 도포되는 유기발광물질(282R,282G,282B)이 상기 제3뱅크층(245)을 용이하게 넘어 퍼질 수 있게 된다.
- [0100] 이 구조의 유기전계발광 표시장치에서도 R,G,B 화소열을 따라 배치된 소수성 제3뱅크층(245)에 의해 R,G,B 화소열 전체에 걸쳐 도포된 유기발광물질(282R,282G,282B)이 전체적으로 균일하게 도포되므로, 유기전계발광 표시장치의 제작시 균일한 유기발광층이 형성이 가능하게 된다.
- [0101] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 제1기관의 가로방향, 즉 동일 컬러의 화소열 내부에 소수성 제2뱅크층 보다 작은 두께의 소수성 제3뱅크층을 형성하여 화소열에 유기발광물질을 균일한 두께로 도포함으로써, 유기전계발광 표시장치의 유기발광층의 전체 두께를 균일하게 형성할 수 있게 된다.
- [0102] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

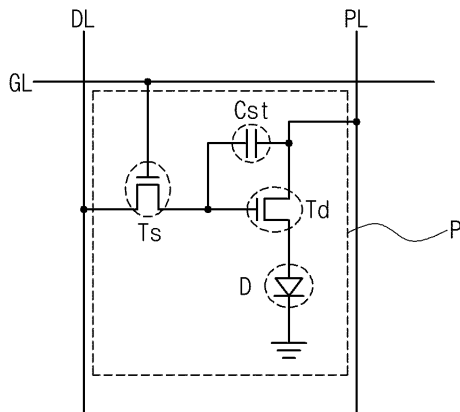
부호의 설명

[0103]

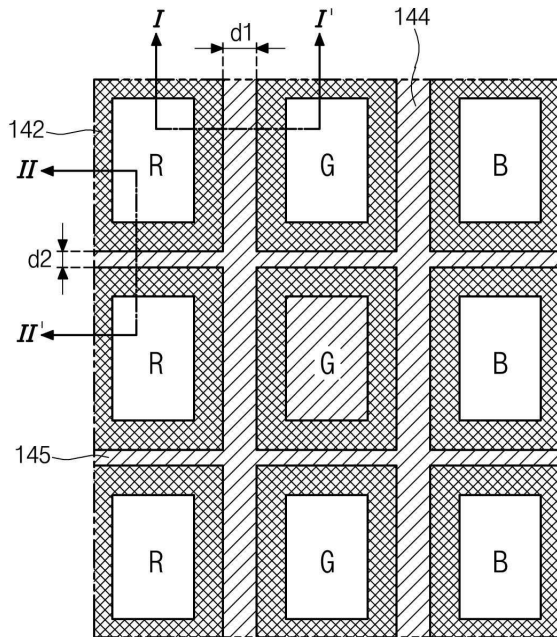
- 110 : 기관 130 : 제1전극
- 132 : 유기발광층 132a : 박막 유기발광층
- 133 : 제2전극 142 : 제1뱅크층
- 144 : 제2뱅크층 145 : 제3뱅크층
- 182R, 182G, 182B : 유기발광물질

도면

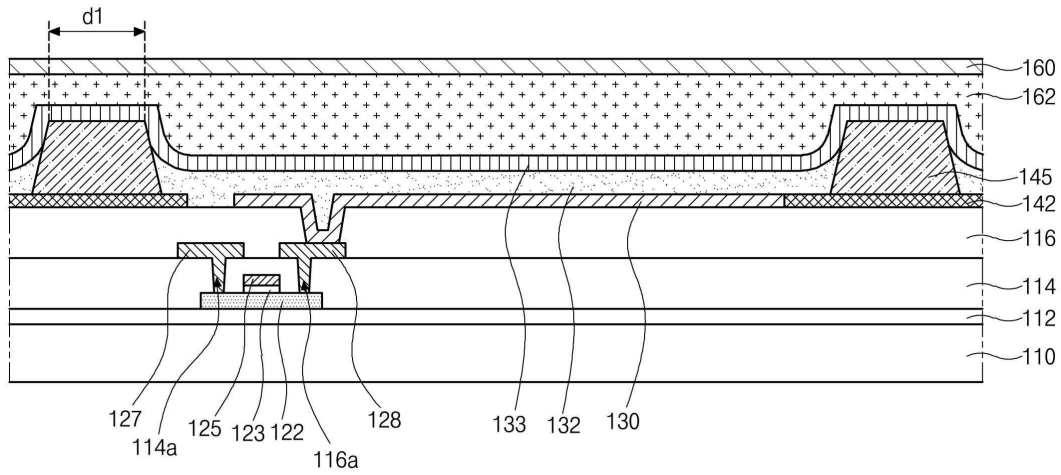
도면1



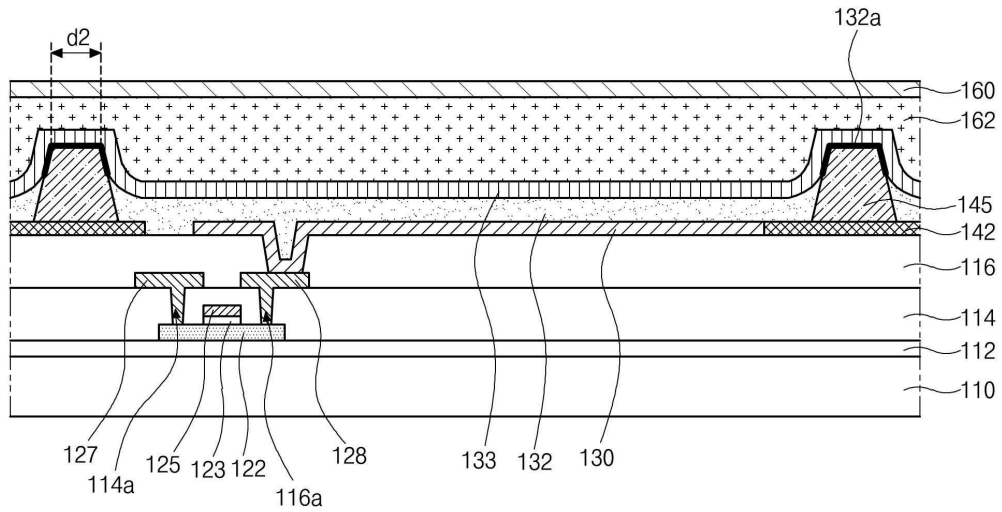
도면2



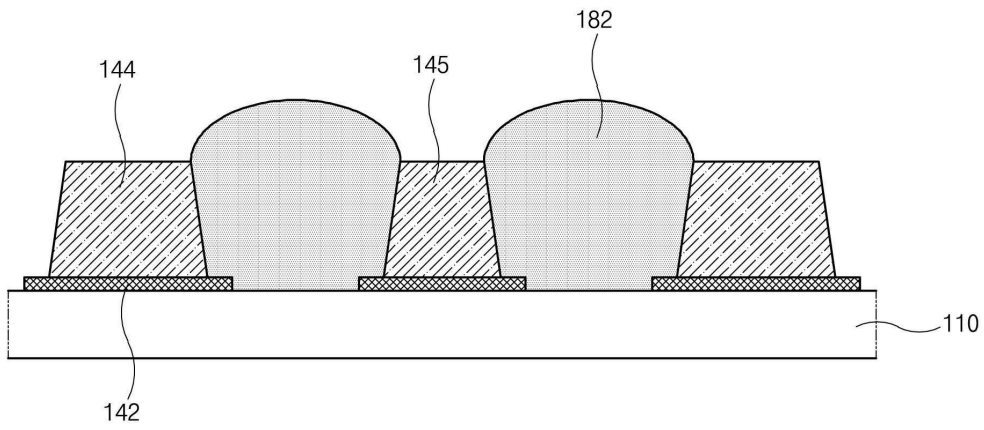
도면3a



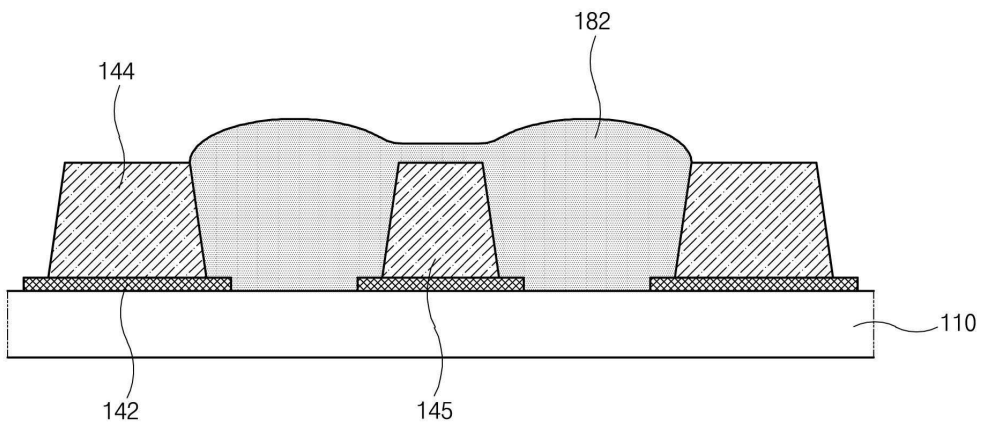
도면3b



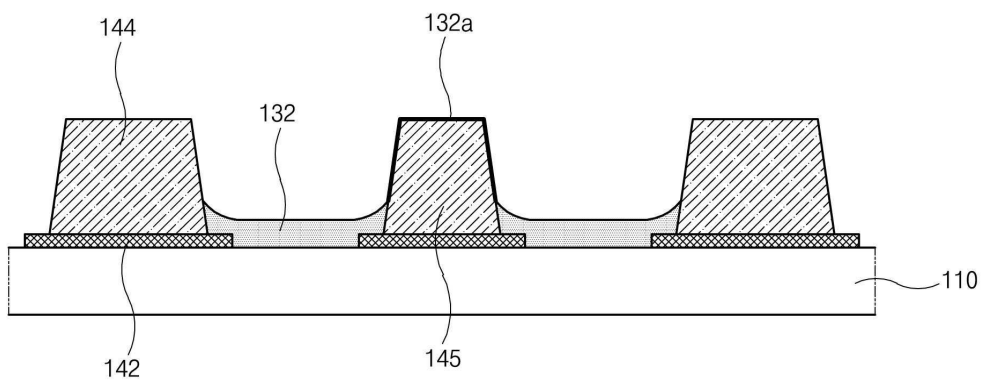
도면6a



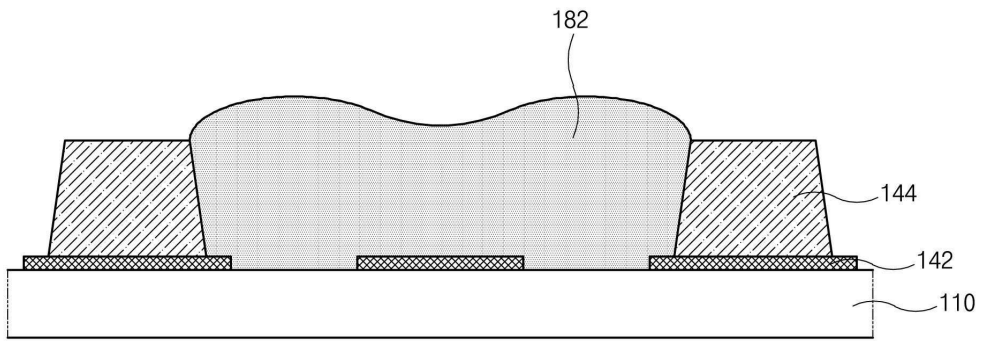
도면6b



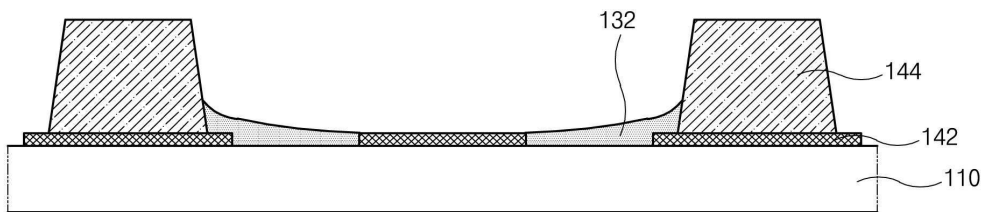
도면7



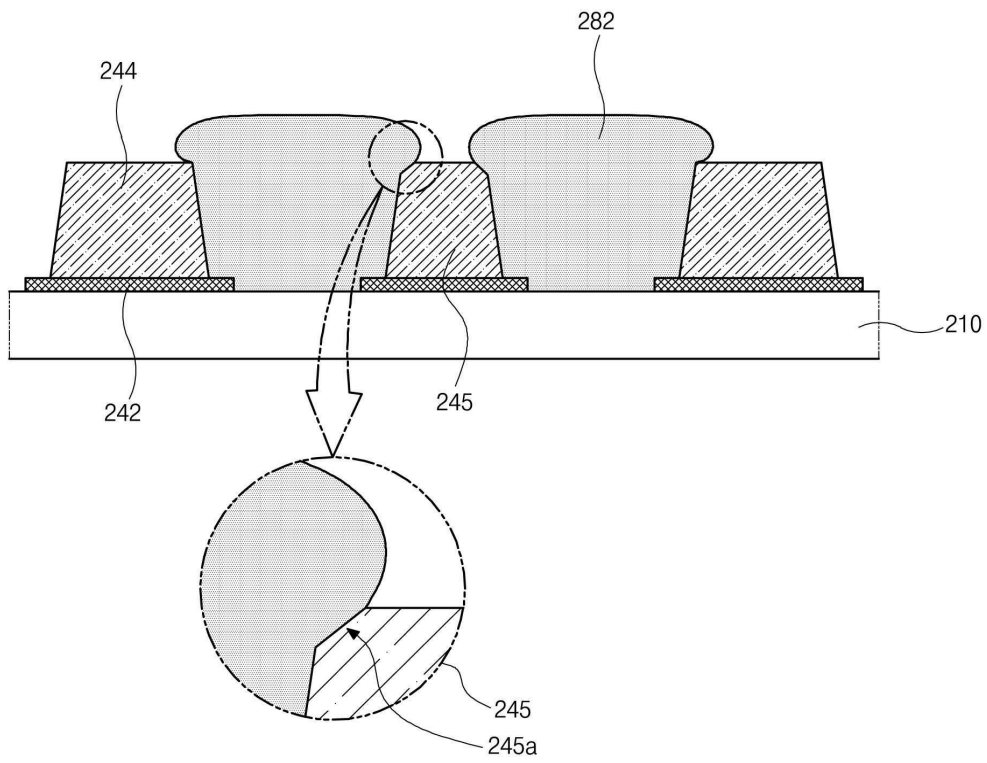
도면8a



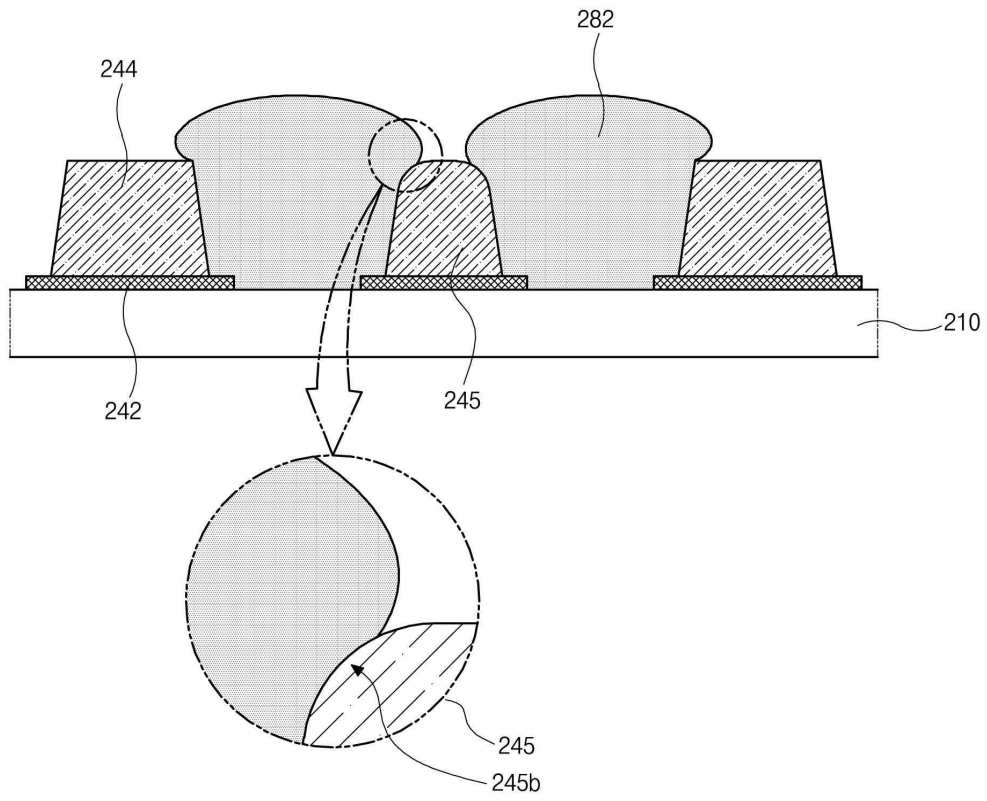
도면8b



도면9a



도면9b



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020200071429A	公开(公告)日	2020-06-19
申请号	KR1020180159152	申请日	2018-12-11
[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	박성수 정낙윤 김희진 이학민 주명오 최정목		
发明人	박성수 정낙윤 김희진 이학민 주명오 최정목		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/56 H01L2251/558 H01L27/3218		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

讨论了有机发光显示装置及其制造方法。根据本发明示例的有机发光显示装置包括第一基板;第一基板;第二基板;以及第二基板。在第一基板上沿第一方向和第二方向布置的多个第一堤岸层,以限定多个像素;多个第二堤岸层沿第一方向设置在第一堤岸层上,以划分具有不同颜色的像素列;在所述第一堤岸层上沿第二方向设置有多个第三堤岸层。在每个像素中,有机发光二极管包括有机发光层,其中第三堤岸层由与第二堤岸层相同的材料制成,并且第三堤岸层的宽度小于第二堤岸层的宽度。第二银行层。

