



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0069692
(43) 공개일자 2020년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3218 (2013.01)
H01L 27/3246 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0157033
(22) 출원일자 2018년12월07일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김도중
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
강대일
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인인벤싱크

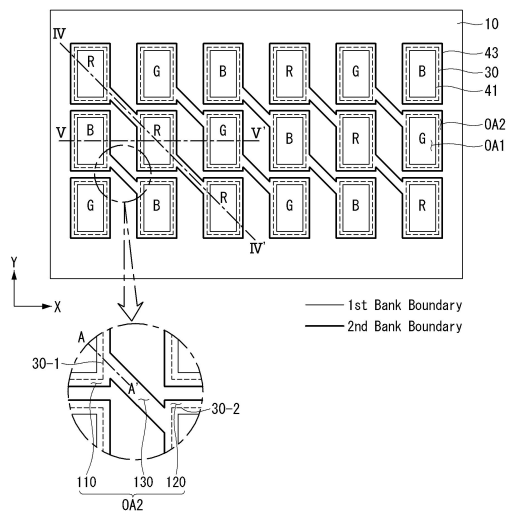
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 기관, 제1 전극들, 제1 बैं크, 제2 बैं크를 포함한다. 기관은 서로 직교하는 제1 축 방향 및 제2 축 방향이 정의되며, 제1 축 방향 및 제2 축 방향을 따라 배열된 서브 픽셀들을 갖는다. 제1 전극들은 유기발광 다이오드를 구성하며, 서브 픽셀들 각각에 할당된다. 제1 बैं크는 제1 전극을 노출하는 제1 개구부들을 갖는다. 제2 बैं크는 제1 बैं크 상에서, 제1 전극을 노출하는 제2 개구부들을 갖는다. 제2 개구부는 적어도 일 영역에서, 제3 축 방향으로 이웃하는 적어도 두 개의 제1 전극들을 동시에 노출한다. 제3 축 방향과 제1 축 방향이 이루는 각도, 및 제3 축 방향과 제2 축 방향이 이루는 각도는, 사각(dutch angle)이다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)

(72) 발명자

김수진

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

이삼중

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

오세훈

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

홍현기

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

서로 직교하는 제1 축 방향 및 제2 축 방향이 정의되며, 상기 제1 축 방향 및 상기 제2 축 방향을 따라 배열된 서브 픽셀들을 갖는 기관;

상기 서브 픽셀들 각각에 할당된 유기발광 다이오드의 제1 전극들;

상기 제1 전극을 노출하는 제1 개구부들을 갖는 제1 बैं크; 및

상기 제1 बैं크 상에서, 상기 제1 전극을 노출하는 제2 개구부들을 갖는 제2 बैं크를 포함하고,

상기 제2 개구부는,

적어도 일 영역에서, 제3 축 방향으로 이웃하는 적어도 두 개의 제1 전극들을 동시에 노출하며,

상기 제3 축 방향과 상기 제1 축 방향이 이루는 각도, 및 상기 제3 축 방향과 상기 제2 축 방향이 이루는 각도는,

사각(dutch angle)인, 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전극들은,

상기 제3 축 방향으로 이웃하여 배열된 제1-1 전극, 및 제1-2 전극을 포함하고,

상기 제2 개구부는,

상기 제1-1 전극을 노출하는 제1 부분;

상기 제1-2 전극을 노출하는 제2 부분; 및

상기 제1 부분과 상기 제2 부분을 연결하는 연결 부분을 포함하며,

상기 연결 부분은,

상기 제1 부분과 상기 제2 부분 대비 좁은 폭을 갖는, 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 연결 부분은,

상기 제3 축 방향으로 연장되는, 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제1 부분과 상기 제2 부분은,

기 설정된 각도만큼 틸트된, 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,
상기 제1 부분은,
상기 제1 부분의 중심을 가로지르는 제1 가상선에 대하여 대칭인 형상을 갖고,
상기 제2 부분은,
상기 제2 부분의 중심을 가로지르는 제2 가상선에 대하여 대칭인 형상을 가지며,
상기 제1 가상선과 상기 제2 가상선은,
서로 나란하며, 상기 제1축 방향에 대하여 기 설정된 각도 만큼 틸트된, 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,
상기 기 설정된 각도(α)는,
 $0 < \alpha < 90^\circ$ 범위로 설정되는, 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 제2 개구부는,
지그 재그 형태를 갖는, 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 제2 개구부는,
지그 재그로 배열된 복수의 제1 전극들을 동시에 노출하는, 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
상기 제2 뱅크는,
상기 제1 축 방향으로 이웃하는 상기 제1 전극들 사이에 배치되고, 상기 제2 축 방향으로 이웃하는 상기 제1 전극들 사이에 배치되는, 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
상기 제2 개구부는,

적어도 일 영역에서, 하나의 제1 전극을 노출하는, 유기발광 표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,
상기 제1 개구부는,
하나의 제1 전극을 노출하는, 유기발광 표시장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,
상기 제1 개구부는,
상기 제1 축 방향 또는 상기 제2 축 방향을 따라 배열된 복수의 제1 전극들을 노출하는, 유기발광 표시장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,
상기 제1 뱅크는,
친수 특성을 갖고,
상기 제2 뱅크는,
소수 특성을 갖는, 유기발광 표시장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,
상기 제2 개구부 상에 배치되는 유기 발광층을 더 포함하는, 유기발광 표시장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
상기 유기 발광층은,
상기 제3 축 방향으로 연장되는, 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 표시장치에는 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display: FED), 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등이 있다.

- [0003] 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광 효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 또한, 플라스틱과 같은 유연한 기판 상에 소자를 형성할 수 있어 플렉서블한 표시장치를 구현할 수 있다.
- [0004] 최근에는 대면적의 고 해상도 유기발광 표시장치가 요구됨에 따라 단일 패널에 다수의 서브 픽셀이 포함된다. 일반적으로, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 픽셀 패터닝(patterning)을 위해 마스크를 이용하기 때문에, 대면적의 표시장치를 구현하기 위해서는 이와 대응되는 대면적의 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask, FMM)가 필요하다. 다만, 대면적으로 갈수록 마스크가 처지는 현상이 발생하여, 발광층을 구성하는 유기 발광 물질이 제 위치에 증착되지 않는 등의 다양한 불량이 야기되고 있다.
- [0005] 진술한 마스크를 이용한 증착법의 문제점을 해결하기 위해, 간단하면서도 대면적에 유리한 용액 공정이 관심을 모으고 있다. 용액 공정은 잉크젯 프린팅이나 노즐 프린팅 등을 통해 마스크 없이 대면적 패터닝이 가능하며, 재료 사용률이 10% 이하인 진공 증착에 비해 재료 사용률이 50 내지 80%정도로 매우 높다. 또한 진공증착 박막에 비해서 유리전이온도(glass transition temperature)가 높아 열안정성과 모폴로지(morphology) 특성이 우수하다.
- [0006] 다만, 용액 공정에 의해, 발광층을 형성하는 경우, 서브 픽셀 내 두께 편차에 의한 두께 불균일이 발생하여, 표시 품질이 현저히 저하되는 문제가 발생하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 이중 बैं크 구조를 갖는 유기발광 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 기판, 제1 전극들, 제1 बैं크, 제2 बैं크를 포함한다. 기판은 서로 직교하는 제1 축 방향 및 제2 축 방향이 정의되며, 제1 축 방향 및 제2 축 방향을 따라 배열된 서브 픽셀들을 갖는다. 제1 전극들은 유기발광 다이오드를 구성하며, 서브 픽셀들 각각에 할당된다. 제1 बैं크는 제1 전극을 노출하는 제1 개구부들을 갖는다. 제2 बैं크는 제1 बैं크 상에서, 제1 전극을 노출하는 제2 개구부들을 갖는다. 제2 개구부는 적어도 일 영역에서, 제3 축 방향으로 이웃하는 적어도 두 개의 제1 전극들을 동시에 노출한다. 제3 축 방향과 제1 축 방향이 이루는 각도, 및 제3 축 방향과 제2 축 방향이 이루는 각도는, 사각(dutch angle)이다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명은 용액 공정 시 발생할 수 있는 유기 발광층의 두께 편차를 방지할 수 있다. 이에 따라, 유기발광 표시장치의 표시 품질을 현저히 개선할 수 있는 이점을 갖는다.
- [0010] 본 발명은, 용액 공정 시 특정 서브 픽셀 상에 이물 등이 잔류하더라도, 적하된 유기 발광 물질이 이물을 향하여 뭉치는 현상을 최소화할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 유기 발광층의 두께 편차에 의한 휘도 불균일 문제를 효과적으로 방지할 수 있는 이점을 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 용액 공정의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 3은 도 2를 I-I'로 절취한 단면도이다.
- 도 4는 도 2를 II-II'로 절취한 단면도이다.
- 도 5는 이물 잔류 시, 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 도 2를 III-III'로 절취한 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 8은 도 7을 IV-IV'로 절취한 단면도이다.

도 9는 도 7을 V-V'로 절취한 단면도이다.

도 10은 제1 실시예의 구조와 제2 실시예의 구조를 비교 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 제2 실시예의 변형예를 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 제2 बैं크의 제2 개구부와 회로 소자층과의 위치 관계를 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 14는 도 13을 VI-VI'로 절취한 단면도이다.

도 15는 도 13을 VII-VII'로 절취한 단면도이다.

도 16은 제2 बैं크의 제2 개구부와 회로 소자층과의 위치 관계를 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 18은 도 17을 VIII-VIII'로 절취한 단면도이다.

도 19는 도 17을 IX-IX'로 절취한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 여러 실시예들을 설명함에 있어서, 동일한 구성요소에 대하여는 서두에서 대표적으로 설명하고 다른 실시예에서는 생략될 수 있다.
- [0013] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0014] 도 1은 용액 공정의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- [0015] 도 1을 참조하면, 용액 공정을 이용하여 유기 발광 층을 형성하는 경우, 파일 업(pile up) 현상이 발생하여 유기발광 표시장치의 발광 특성을 저하시키는 문제점이 있다. 좀 더 구체적으로, 유기 발광 물질(1)은 잉크젯 장치(2) 등을 통해 बैं크(3)에 의해 구획된 제1 전극(4) 상에 적하(drop)된다. 적하된 유기 발광 물질(1)은 경화되는 과정에서 경화 속도 차이에 의해 위치에 따른 두께 편차를 갖는다. 즉, बैं크와 접하는 에지부(5)는 두껍고, 중앙부(6)는 얇은 불균일한 유기 발광층(7)이 형성된다.
- [0016] 이와 같이, 유기 발광층(7)이 불균일하게 형성된 경우, 위치에 따른 휘도 편차가 발생하여 표시 품질이 저하되는 문제점이 발생할 수 있다. 또한, 유기 발광층(7) 내부의 전류 밀도 차이가 발생하여 소자의 수명이 저하되거나, 암점이 발생하여 공정 수율이 저하되는 문제점이 발생할 수 있다. 이를 고려할 때, 용액 공정을 이용하여 발광층을 형성함에 있어서, 파일 업 현상이 발생하는 영역을 최소한으로 줄일 필요가 있다.
- [0017] <제1 실시예>
- [0018] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 3은 도 2를 I-I'로 절취한 단면도이다. 도 4는 도 2를 II-II'로 절취한 단면도이다. 도 5는 이물 잔류 시, 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- [0019] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 서브 픽셀(SP)들이 배열된 기판(10)을 포함한다. 기판(10)은 다양한 평면 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 도면에 도시된 바와 같이 장방형은 물론, 정방형, 원형, 타원형 등의 평면 형상을 모두 포함할 수 있다. 기판(10)에는, 기판(10)의 평면 형상에 관계없이 서로 직교하는 제1 축(예를 들어, X축) 및 제2 축(예를 들어, Y축)이 정의된다. 제1 축과 제2 축에 의해, 후술하게 될 서브 픽셀 및/또는 개구부의 위치 및 배열 관계 등이 정의될 수 있다.
- [0020] 기판(10) 상에는, 회로 소자층(20) 및 회로 소자층(20)에 구비된 소자들에 의해 구동되는 유기발광 다이오드가 배치된다.

- [0021] 회로 소자층(20)은, 유기발광 다이오드에 구동 신호를 인가하기 위한 신호 라인 및 전극들이 배열될 수 있고, 신호 라인과 전극들은 필요에 따라 적어도 하나의 절연층을 사이에 두고 구분되어 배치될 수 있다. 유기발광 표시장치가 AM(Active Matrix) 방식으로 구현되는 경우, 회로 소자층(20)은 각 서브 픽셀(SP) 마다 할당되는 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 유기발광 다이오드는 제1 전극(30), 제2 전극(60), 및 제1 전극(30)과 제2 전극(60) 사이에 개재된 유기 발광층(50)을 포함한다. 제1 전극(30)은 애노드일 수 있고, 제2 전극(60)은 캐소드일 수 있다.
- [0023] 좀 더 구체적으로, 서브 픽셀(SP)들은 서로 교차하는 제1 축 방향(예를 들어, X축 방향) 및 제2 축 방향(예를 들어, Y축 방향)을 따라 배열될 수 있다. 제1 축 방향을 따라 이웃하여 배열된 서브 픽셀(SP)들은 상이한 색의 광을 방출하고, 제2 축 방향을 따라 이웃하여 배열된 서브 픽셀(SP)들은 동일한 색의 광을 방출할 수 있다. 서브 픽셀(SP)들에는, 유기발광 다이오드의 제1 전극(30)이 배치된다. 제1 전극(30)은 서브 픽셀(SP)들 각각에 하나씩 할당될 수 있다.
- [0024] 제1 전극(30) 상에는, बैं크(40)가 배치된다. बैं크(40)는 제1 बैं크(41), 및 제2 बैं크(43)를 포함한다.
- [0025] 제1 전극(30) 상에는, 제1 बैं크(41)가 위치한다. 제1 बैं크(41)는 제1 전극(30)의 적어도 일부를 노출시키는 제1 개구부(OA1)를 포함한다. 하나의 제1 개구부(OA1)는 하나의 제1 전극(30)을 노출시킨다. 따라서, 제1 개구부(OA1)의 수와 제1 전극(30)의 수는 서로 대응될 수 있다.
- [0026] 제1 बैं크(41)는, 유기 발광층(50)에 의해 덮일 수 있도록, 상대적으로 얇은 두께로 형성될 수 있다. 제1 बैं크(41)는 친수성 특성을 가질 수 있다. 일 예로, 제1 बैं크(41)는 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)과 같은 친수성의 무기 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0027] 도면에서는, 제1 개구부(OA1)가 대략 장방향 형상을 갖는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1 개구부(OA1)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제1 개구부(OA1)는 다른 하나의 제1 개구부(OA1)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 개구부(OA1)의 형상 및/또는 면적은, 유기발광 다이오드의 유기 발광층(50)을 형성하기 위한 유기 발광 물질의 수명을 고려하여 적절히 선택될 수 있다. 제1 개구부(OA1)에 의해 노출된 제1 전극(30) 부분은, 발광 영역으로 정의될 수 있다.
- [0028] 제1 बैं크(41)가 형성된 기판(10) 상에는, 제2 बैं크(43)가 위치한다. 제2 बैं크(43)는 제1 전극(30)의 적어도 일부를 노출시키는 제2 개구부(OA2)를 포함한다. 복수의 제2 개구부(OA2)들은 제1 축 방향으로 나란하게 배열되며, 제2 축 방향으로 각각 연장된다. 제2 개구부(OA2)는 제2 축 방향으로 연장되어, 제2 축 방향을 따라 배치된 복수의 제1 전극(30)들을 노출시킨다. 또는, 제2 개구부(OA2)는 제2 축 방향으로 연장되어, 제2 축 방향을 따라 배치된 복수의 제1 개구부(OA1)들을 노출시킨다.
- [0029] 제2 बैं크(43)는 소수성 특성을 가질 수 있다. 일 예로, 제2 बैं크(43)는 절연 물질 상에 소수성 특성의 물질이 코팅된 형태를 가질 수 있고, 소수성 물질이 함유된 절연 물질로 형성될 수 있다. 제2 बैं크는 유기 물질로 이루어질 수 있다. 제2 बैं크(43)의 소수성 특성은, 유기 발광층(50)을 구성하는 유기 발광 물질이 발광 영역의 중앙부로 모이도록 밀어내는 기능을 할 수 있다. 또한, 제2 बैं크(43)는 서로 다른 색의 유기 발광 물질이 서로 혼합되는 것을 방지할 수 있도록, 해당 영역에 적하된 유기 발광 물질을 가두는 배리어(barrier)로써 기능할 수 있다.
- [0030] 도면에서는, 제2 개구부(OA2)가 대략 장방향 형상을 갖는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제2 개구부(OA2)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제2 개구부(OA2)는 다른 하나의 제2 개구부(OA2)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 개구부(OA2)의 형상 및/또는 면적은, 유기 발광 물질의 수명을 고려하여 적절히 선택될 수 있다.
- [0031] 제2 개구부(OA2)는 제1 개구부(OA1) 외측으로 이격되어 위치한다. 즉, 제1 बैं크(41)의 경계는 제2 बैं크(43)의 경계로부터 기 설정된 간격만큼 이격된다. 이에 따라, 제1 개구부(OA1)는 제2 개구부(OA2)에 의해 노출될 수 있다.
- [0032] 제2 बैं크(43)가 형성된 기판(10) 상에, 유기 발광층(50)이 위치한다. 유기 발광층(50)은, 대응되는 제2 개구부(OA2) 내에서 제2 개구부(OA2)의 연장 방향을 따라 형성될 수 있다. 즉, 하나의 제2 개구부(OA2)에 적하된 유기 발광 물질은, 제2 개구부(OA2)에 의해 노출된 제1 전극(30)들 및 제1 बैं크(41)들을 덮으며, 제1 बैं크(41) 및

제2 बैं크(43)에 의해 물리적으로 분리되지 않는다.

- [0033] 하나의 제2 개구부(OA2)에 의해 노출된 복수의 제1 전극(30)들 상에는, 동일한 색의 유기 발광 물질이 적하된다. 이는, 하나의 제2 개구부(OA2)와 대응되는 위치에 할당된 복수의 서브 픽셀(SP)들에서, 동일한 색의 광이 방출됨을 의미한다. 유기 발광층(50)의 평면 형상은 제2 개구부(OA2)의 평면 형상과 대응될 수 있다.
- [0034] 서로 다른 색의 유기 발광 물질들은, 대응되는 제2 개구부(OA2)들 각각에 순차적으로 교번하여 적하될 수 있다. 서로 다른 색의 유기 발광 물질들은, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 발광하는 유기 발광 물질을 포함할 수 있고, 필요에 따라서, 백색(W)을 발광하는 유기 발광 물질을 더 포함할 수 있다.
- [0035] 제2 बैं크(43)는 제1 축 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에 위치하여, 제1 축 방향으로 이웃하는 제2 개구부(OA2)들에 각각 적하된 서로 다른 색의 유기 발광 물질들이 서로 혼합되지 않도록 한다. 즉, 서로 다른 제2 개구부(OA2)들에 각각 적하된 서로 다른 색의 유기 발광 물질들은, 제2 बैं크(43)에 의해 물리적으로 분리된다.
- [0036] 용액 공정 시 유기 발광층(50)을 형성하기 위해 이용되는 유기 발광 물질은, 제1 전극(30)의 적어도 일부, 제1 बैं크(41)의 일부, 및 제2 बैं크(43)의 일부를 덮도록 적하된다. 제1 बैं크(41)는, 제1 전극(30)의 소수성 특성에 의한 습윤성(wettability) 불량을 방지하기 위해 구비된 친수 성분의 얇은 막으로, 친수성인 유기 발광 물질을 잘 퍼지게 할 수 있다. 제2 बैं크(43)는 소수 성분의 두꺼운 막으로, 친수성인 유기 발광 물질을 중앙부로 밀어낼 수 있도록 한다. 제1 बैं크(41)와 제2 बैं크(43)의 조합 구조에 의해, 유기 발광층(50)은 발광 영역 상에서 상대적으로 균일한 두께로 형성될 수 있다.
- [0037] 또한, 제2 개구부(OA2)들이 각각 하나의 제1 전극(30)을 노출하는 경우, 용액 공정 시 설비 편차에 따라, 제2 개구부(OA2)들 각각에 적하된 유기 발광 물질의 두께가 상이할 수 있다. 상기 설비 편차는, 잉크젯 장비의 노즐들 간 토출량 편차를 의미할 수 있다. 즉, 제2 개구부(OA2)들 상에 유기 발광 물질을 적하하기 위해 이용되는 노즐들 각각은, 토출량이 일정하지 못할 수 있다. 이 경우, 하나의 서브 픽셀(SP) 당 하나씩 할당되는 노즐들을 통해, 서브 픽셀(SP)들 각각에 적하된 유기 발광 물질의 두께는, 위치에 따라 상이할 수 있다.
- [0038] 본 발명은, 하나의 제2 개구부(OA2) 내에, 복수 개의 서브 픽셀(SP)들이 할당될 수 있고, 서브 픽셀(SP)들의 개수에 대응한 복수 개의 노즐이 할당될 수 있기 때문에, 노즐들 간 토출량 편차가 보상되어 제2 개구부(OA2)들에 적하된 유기 발광 물질들 간 두께가 균일해 질 수 있다.
- [0039] 이에 따라, 본 발명에 의한 유기발광 표시장치는, 유기 발광층(50)의 균일도 저하를 방지할 수 있어, 서브 픽셀(SP) 내 두께 편차에 기인한 표시 품질 저하를 방지할 수 있다. 또한, 유기 발광층(50)의 균일도를 확보하여, 소자의 수명이 저하되거나 암점이 발생하는 불량을 방지할 수 있다.
- [0040] 전술한 제1 बैं크(41)의 경계와 제2 बैं크(43)의 경계 사이의 기 설정된 간격은, 유기 발광층(50)의 두께 균일도를 확보할 수 있는 최소 거리를 의미한다. 제1 बैं크(41)의 경계와 제2 बैं크(43)의 경계가 기 설정된 간격보다 가깝게 위치하는 경우 유기 발광층(50)의 균일도를 확보할 수 없고, 제1 बैं크(41)의 경계와 제2 बैं크(43)의 경계가 기 설정된 간격보다 멀게 위치하는 경우 제1 बैं크(41)에 의해 차폐되는 제1 전극(30)의 면적이 증가하여 개구율이 저하되는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0041] 본 발명에 의한 유기발광 표시장치에서는, 제2 बैं크(43)의 제2 개구부(OA2)가 제2 축 방향을 따라 연장되기 때문에, 제2 축 방향으로 이웃하는 서브 픽셀(SP)들 사이에는 제2 बैं크(43)가 위치하지 않는다. 따라서, 본 발명에서는, 제1 बैं크(41)의 전술한 위치 제약이 상대적으로 줄어들기 때문에, 설계 자유도를 개선할 수 있을 뿐만 아니라, 제1 전극(30) 상의 발광 영역을 넓게 확보할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 설계 자유도를 개선하면서도, 충분한 개구율을 확보한 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0042] 또한, 고해상도 표시장치에서는 서브 픽셀(SP)들의 면적이 상대적으로 줄어든다. 이 경우, 유기 발광 물질이 제 위치에 적하되지 못함에 따라 서로 다른 색의 유기 발광층(50)이 서로 섞이는 혼색 불량이 발생할 수 있다. 본 발명은, 복수의 서브 픽셀(SP)에 대응하는 넓은 제2 개구부(OA2) 상에서, 유기 발광 물질의 적하 면적을 충분히 확보할 수 있기 때문에, 혼색 불량을 개선할 수 있는 이점을 갖는다.
- [0043] 도 5를 더 참조하면, 용액 공정을 통한 유기 발광 물질 도포 시에 특정 서브 픽셀(SP) 상에는 이물이 잔류할 수 있다. 이 경우, 유기 발광 물질은 제2 개구부(OA2) 내 전 영역 상에서 균일하게 퍼지지 못하고, 이물을 향하여 뭉칠 수 있다. 이 경우, 형성된 유기 발광층(50)이 위치에 따라 두께 편차를 갖기 때문에, 휘도 불균일이 발생하여 유기발광 표시장치의 표시 품질이 현저히 저하될 수 있다.

- [0044] 이를 방지하기 위해, 제2 개구부(OA2)는 상대적으로 좁은 폭을 갖는 연결 부분(130)을 더 포함할 수 있다. 연결 부분(130)은, 기 설정된 영역에서, 이웃하는 서브 픽셀(SP)들 사이에 배치될 수 있다. 또는, 연결 부분(130)은, 기 설정된 영역에서, 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에 배치될 수 있다.
- [0045] 예를 들어, 제1 전극(30)들은 하나의 제2 개구부(OA2)를 통해 동시에 노출되는 제1-1 전극(30-1) 및 제1-2 전극(30-2)을 포함할 수 있다. 이때, 제2 개구부(OA2)는 제1-1 전극(30-1)을 노출하는 제1 부분(110)과, 제1-2 전극(30-2)을 노출하는 제2 부분(120), 및 제1 부분(110)과 제2 부분(120)을 연결하는 연결 부분(130)을 포함한다. 연결 부분(130)은 제1 부분(110)의 폭과 제2 부분(120)의 폭 대비 좁은 폭을 갖는다.
- [0046] 연결 부분(130)은 제1 부분(110) 및 제2 부분(120) 대비 좁은 폭을 갖도록 마련되어, 제2 개구부(OA2) 내에 적하된 유기 발광 물질의 흐름을 제어할 수 있다. 즉, 본 발명은, 복수의 제1 전극(30)들을 노출하는 제2 개구부(OA2)를 형성함으로써 제2 개구부(OA2)에 적하된 유기 발광 물질이 복수의 제1 전극(30)들 상에서 유동할 수 있도록 하면서도, 연결 부분(130)을 형성함으로써 특정 영역을 향한 유기 발광 물질의 과도한 흐름을 제한할 수 있다.
- [0047] 본 발명은, 용액 공정 시 특정 서브 픽셀(SP) 상에 이물 등이 잔류하더라도, 적하된 유기 발광 물질이 이물을 향하여 뭉치는 현상을 최소화할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 유기 발광층(50)의 두께 편차에 의한 휘도 불균일 문제를 효과적으로 방지할 수 있는 이점을 갖는다.
- [0048] 도 6은 도 2를 III-III'로 절취한 단면도이다.
- [0049] 도 6을 참조하면, 기관(10) 상에는, 회로 소자층(20) 및 회로 소자층(20) 상에 배치된 유기발광 다이오드가 배치된다. 회로 소자층(20)은 유기발광 다이오드와 전기적으로 연결되는 트랜지스터(21)를 포함할 수 있다. 일례로, 기관(10) 상에 광차단층(22)이 위치한다. 광차단층(22)은 외부의 광이 입사되는 것을 차단하여 트랜지스터에서 광전류가 발생하는 것을 방지하는 역할을 한다. 광차단층(22) 상에 버퍼층(23)이 위치한다. 버퍼층(23)은 광차단층(22)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 트랜지스터를 보호하는 역할을 한다. 버퍼층(23)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0050] 버퍼층(23) 상에 트랜지스터(21)의 반도체층(212)이 위치하고 이와 이격되어 커패시터 하부전극(24)이 위치한다. 반도체층(212)과 커패시터 하부전극(24)은 실리콘 반도체나 산화물 반도체로 이루어질 수 있다. 실리콘 반도체는 비정질 실리콘 또는 결정화된 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 반도체층(212)은 p형 또는 n형의 불순물을 포함하는 드레인 영역 및 소스 영역을 포함하고 이들 사이에 채널을 포함한다. 커패시터 하부전극(24)도 불순물이 도핑되어 도체화될 수 있다.
- [0051] 반도체층(212)과 커패시터 하부전극(24) 상에 게이트 절연막(25)이 위치한다. 게이트 절연막(25)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 게이트 절연막(25) 상에 상기 반도체층(212)의 일정 영역, 즉 불순물이 주입되었을 경우의 채널과 대응되는 위치에 게이트 전극(211)이 위치한다. 게이트 전극(211)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 형성된다. 또한, 게이트 전극(211)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(211)은 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.
- [0052] 게이트 전극(211) 상에 게이트 전극(211)을 절연시키는 층간 절연막(26)이 위치한다. 층간 절연막(26)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 층간 절연막(26) 상에 소스 전극(213) 및 드레인 전극(214)이 위치한다. 소스 전극(213) 및 드레인 전극(214)은 반도체층(212)의 소스 영역을 노출하는 콘택홀을 통해 반도체층(212)에 연결된다. 소스 전극(213) 및 드레인 전극(214)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 상기 소스 전극(213) 및 드레인 전극(214)이 단일층일 경우에는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 소스 전극(213) 및 드레인 전극(214)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 티타늄/알루미늄/티타늄, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다. 따라서, 반도체층(212), 게이트 전극(211), 소스 전극(213) 및 드레인 전극(214)을 포함하는 트랜지스터(21)가 구성된다. 또한, 커패시터 하부전극(24)은 드레인 전극(214)이 커패시터 상부전극으로 작용하여 커패시터(Cst)를 구성한다.
- [0053] 트랜지스터(21) 및 커패시터(Cst)를 포함하는 기관(10) 상에 패시베이션막(27)이 위치한다. 패시베이션막(27)은

하부의 소자를 보호하는 절연막으로, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 패시베이션막(27) 상에 오버코트층(28)이 위치한다. 오버코트층(28)은 하부 구조의 단차를 완화시키기 위한 평탄화막일 수 있으며, 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물로 이루어진다. 오버코트층(28)의 일부 영역에는 패시베이션막(27)을 노출하여 소스 전극(213)을 노출시키는 서브 픽셀 콘택홀(29)이 위치한다.

[0054] 오버코트층(28) 상에는 유기발광 다이오드가 형성된다. 유기발광 다이오드는 트랜지스터에 연결된 제1 전극(30), 제1 전극(30)과 대향하는 제2 전극(60), 및 제1 전극(30)과 제2 전극(60) 사이에 개재된 유기 발광층(50)을 포함한다. 제1 전극(30)은 애노드 전극일 수 있고, 제2 전극(60)은 캐소드 전극일 수 있다.

[0055] 제1 전극(30)은 오버코트층(28) 상에 위치하여, 오버코트층(28)을 관통하는 서브 픽셀 콘택홀(29)을 통해 트랜지스터의 소스 전극(213)에 연결될 수 있다. 제1 전극(30)은 서브 픽셀 당 하나씩 할당될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 전극(30)은, 채택된 발광 방식에 대응하여, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide) 등의 투명도전물질로 이루어져 투과 전극으로 기능할 수 있고, 반사층을 포함하여 반사 전극으로 기능할 수 있다. 반사층은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag), 니켈(Ni) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 APC(은/팔라듐/구리 합금)으로 이루어질 수 있다.

[0056] 제1 전극(30)가 형성된 기판(10) 상에는 बैं크(40)가 배치된다. बैं크(40)는 제1 बैं크(41) 및 제2 बैं크(43)를 포함한다. 제1 बैं크(41) 및 제2 बैं크(43)은 각각 제1 전극(E1)의 대부분을 노출하는 개구부를 포함한다.

[0057] बैं크(40)가 형성된 기판(10) 상에는 유기 발광층(50)이 배치된다. 유기 발광층(50)은 발광층(Emission layer, EML)을 포함하고, 정공주입층(Hole injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron injection layer, EIL) 중 어느 하나 이상을 더 포함할 수 있다.

[0058] 제2 전극(60)은 유기 발광층(50) 상에 배치된다. 제2 전극(60)은 기판(10)의 전면에 넓게 형성될 수 있다. 제2 전극(60)은, 채택된 발광 방식에 대응하여, 투과 전극 또는 반사 전극으로 기능할 수 있다. 제2 전극(60)이 투과 전극인 경우, 제2 전극(60)은, ITO(Indium Tin Oxide) IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 도전물질로 형성될 수 있고, 광이 투과될 수 있을 정도로 얇은 두께를 갖는 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 도 6에 도시된 구조는 당해 서브 픽셀 뿐만 아니라 다른 서브 픽셀에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0059] <제2 실시예>

[0060] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 8은 도 7을 IV-IV'로 절취한 단면도이다. 도 9는 도 7을 V-V'로 절취한 단면도이다. 도 10은 제1 실시예의 구조와 제2 실시예의 구조를 비교 설명하기 위한 도면이다. 도 11은 제2 실시예의 변형예를 설명하기 위한 도면이다.

[0061] 도 7 내지 도 9를 참조하면, 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 서브 픽셀(SP)들이 배열된 기판(10)을 포함한다. 기판(10)은 다양한 평면 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 도면에 도시된 바와 같이 장방형은 물론, 정방형, 원형, 타원형 등의 평면 형상을 모두 포함할 수 있다. 기판(10)에는, 기판(10)의 평면 형상에 관계없이 서로 직교하는 제1 축(예를 들어, X축) 및 제2 축(예를 들어, Y축)이 정의된다. 제1 축과 제2 축에 의해, 후술하게 될 서브 픽셀 및/또는 개구부의 위치 및 배열 관계 등이 정의될 수 있다.

[0062] 기판(10) 상에는, 회로 소자층(20) 및 회로 소자층(20)에 구비된 소자들에 의해 구동되는 유기발광 다이오드가 배치된다.

[0063] 회로 소자층(20)은, 유기발광 다이오드에 구동 신호를 인가하기 위한 신호 라인 및 전극들이 배열될 수 있고, 신호 라인과 전극들은 필요에 따라 적어도 하나의 절연층을 사이에 두고 구분되어 배치될 수 있다. 유기발광 표시장치가 AM(Active Matrix) 방식으로 구현되는 경우, 회로 소자층(20)은 각 서브 픽셀(SP) 마다 할당되는 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0064] 유기발광 다이오드는 제1 전극(30), 제2 전극(60), 및 제1 전극(30)과 제2 전극(60) 사이에 개재된 유기 발광층(50)을 포함한다. 제1 전극(30)은 애노드일 수 있고, 제2 전극(60)은 캐소드일 수 있다.

[0065] 좀 더 구체적으로, 서브 픽셀(SP)들은 서로 교차하는 제1 축 방향(예를 들어, X축 방향) 및 제2 축 방향(예를 들어, Y축 방향)을 따라 배열될 수 있다. 제1 축 방향을 따라 이웃하여 배열된 두 개의 서브 픽셀(SP)들은 상이한 색의 광을 방출할 수 있다. 제2 축 방향을 따라 이웃하여 배열된 두 개의 서브 픽셀(SP)들은 상이한 색의

광을 방출할 수 있다. 제1 축 방향 및 제2 축 방향과 나란하지 않은 사선 방향을 따라 배열된 서브 픽셀(SP)들은 동일한 색의 광을 방출할 수 있다. 달리 표현하면, 제1 축 방향 및 제2 축 방향에 대하여 소정 각도 틸트된 방향으로 연장되는 제3 축 방향을 따라 배열된 서브 픽셀(SP)들은 동일한 색의 광을 방출할 수 있다. 여기서, 소정 각도는 $0 < \theta < 90^\circ$ 범위로 설정될 수 있다. 제3 축 방향과 제1 축 방향이 이루는 각도, 및 제3 축 방향과 제2 축 방향이 이루는 각도는, 사각(dutch angle 또는, tilt angle)이다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 동일한 색을 발광하는 서브 픽셀(SP)들이 배열되는 방향을 제3 축 방향이라 지칭하기로 한다. 서브 픽셀(SP)들에는, 유기발광 다이오드의 제1 전극(30)이 배치된다. 제1 전극(30)은 서브 픽셀(SP)들 각각에 하나씩 할당될 수 있다.

[0066] 제1 전극(30) 상에는, बैं크(40)가 배치된다. बैं크(40)는 제1 बैं크(41), 및 제2 बैं크(43)를 포함한다.

[0067] 제1 전극(30) 상에는, 제1 बैं크(41)가 위치한다. 제1 बैं크(41)는 제1 전극(30)의 적어도 일부를 노출시키는 제1 개구부(OA1)를 포함한다. 하나의 제1 개구부(OA1)는 하나의 제1 전극(30)을 노출시킨다. 따라서, 제1 개구부(OA1)의 수와 제1 전극(30)의 수는 서로 대응될 수 있다.

[0068] 제1 बैं크(41)는, 유기 발광층(50)에 의해 덮일 수 있도록, 상대적으로 얇은 두께로 형성될 수 있다. 제1 बैं크(41)는 친수성 특성을 가질 수 있다. 일 예로, 제1 बैं크(41)는 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)과 같은 친수성의 무기 절연 물질로 형성될 수 있다.

[0069] 도면에서는, 제1 개구부(OA1)가 대략 장방향 형상을 갖는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1 개구부(OA1)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제1 개구부(OA1)는 다른 하나의 제1 개구부(OA1)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 개구부(OA1)의 형상 및/또는 면적은, 유기발광 다이오드의 유기 발광층(50)을 형성하기 위한 유기 발광 물질의 수명을 고려하여 적절히 선택될 수 있다. 제1 개구부(OA1)에 의해 노출된 제1 전극(30) 부분은, 발광 영역으로 정의될 수 있다.

[0070] 제1 बैं크(41)가 형성된 기판(10) 상에는, 제2 बैं크(43)가 위치한다. 제2 बैं크(43)는 제1 전극(30)의 적어도 일부를 노출시키는 제2 개구부(OA2)를 포함한다. 복수의 제2 개구부(OA2)들은 제1 축 방향 또는 제2 축 방향으로 나란하게 배열되며, 제3 축 방향으로 각각 연장된다. 제2 개구부(OA2)는 제3 축 방향으로 연장되어, 제3 축 방향을 따라 배치된 복수의 제1 전극(30)들을 노출시킨다. 또는, 제2 개구부(OA2)는 제3 축 방향으로 연장되어, 제3 축 방향을 따라 배치된 복수의 제1 개구부(OA1)들을 노출시킨다. 일부 영역에서, 제2 개구부(OA2)는 하나의 제1 전극(30) 또는 하나의 제1 개구부(OA1)만을 노출할 수 있다.

[0071] 제2 बैं크(43)는 소수성 특성을 가질 수 있다. 일 예로, 제2 बैं크(43)는 절연 물질 상에 소수성 특성의 물질이 코팅된 형태를 가질 수 있고, 소수성 물질이 함유된 절연 물질로 형성될 수 있다. 제2 बैं크는 유기 물질로 이루어질 수 있다. 제2 बैं크(43)의 소수성 특성은, 유기 발광층(50)을 구성하는 유기 발광 물질이 발광 영역의 중앙부로 모이도록 밀어내는 기능을 할 수 있다. 또한, 제2 बैं크(43)는 서로 다른 색의 유기 발광 물질이 서로 혼합되는 것을 방지할 수 있도록, 해당 영역에 적하된 유기 발광 물질을 가두는 배리어(barrier)로써 기능할 수 있다.

[0072] 도면에서는, 제2 개구부(OA2)가 대략 장방향 형상을 갖는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제2 개구부(OA2)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제2 개구부(OA2)는 다른 하나의 제2 개구부(OA2)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 개구부(OA2)의 형상 및/또는 면적은, 유기 발광 물질의 수명을 고려하여 적절히 선택될 수 있다.

[0073] 제2 개구부(OA2)는 제1 개구부(OA1) 외측으로 이격되어 위치한다. 즉, 제1 बैं크(41)의 경계는 제2 बैं크(43)의 경계로부터 기 설정된 간격만큼 이격된다. 이에 따라, 제1 개구부(OA1)는 제2 개구부(OA2)에 의해 노출될 수 있다.

[0074] 제2 बैं크(43)가 형성된 기판(10) 상에, 유기 발광층(50)이 위치한다. 유기 발광층(50)은, 대응되는 제2 개구부(OA2) 내에서 제2 개구부(OA2)의 연장 방향을 따라 형성될 수 있다. 즉, 하나의 제2 개구부(OA2)에 적하된 유기 발광 물질은, 제2 개구부(OA2)에 의해 노출된 제1 전극(30)들 및 제1 बैं크(41)들을 덮으며, 제1 बैं크(41) 및 제2 बैं크(43)에 의해 물리적으로 분리되지 않는다.

[0075] 하나의 제2 개구부(OA2)에 의해 노출된 복수의 제1 전극(30)들 상에는, 동일한 색의 유기 발광 물질이

적해된다. 이는, 하나의 제2 개구부(OA2)와 대응되는 위치에 할당된 복수의 서브 픽셀(SP)들에서, 동일한 색의 광이 방출됨을 의미한다. 유기 발광층(50)의 평면 형상은 제2 개구부(OA2)의 평면 형상과 대응될 수 있다.

[0076] 서로 다른 색의 유기 발광 물질들은, 대응되는 제2 개구부(OA2)들 각각에 순차적으로 교번하여 적해될 수 있다. 서로 다른 색의 유기 발광 물질들은, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 발광하는 유기 발광 물질을 포함할 수 있고, 필요에 따라서, 백색(W)을 발광하는 유기 발광 물질을 더 포함할 수 있다.

[0077] 제2 뱅크(43)는 제1 축 방향 및 제2축 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에 위치하여, 제1 축 방향으로 이웃하는 제2 개구부(OA2)들에 각각 적해된 서로 다른 색의 유기 발광 물질들이 서로 혼합되지 않도록 한다. 즉, 서로 다른 제2 개구부(OA2)들에 각각 적해된 서로 다른 색의 유기 발광 물질들은, 제2 뱅크(43)에 의해 물리적으로 분리된다.

[0078] 용액 공정 시 유기 발광층(50)을 형성하기 위해 이용되는 유기 발광 물질은, 제1 전극(30)의 적어도 일부, 제1 뱅크(41)의 일부, 및 제2 뱅크(43)의 일부를 덮도록 적해된다. 제1 뱅크(41)는, 제1 전극(30)의 소수성 특성에 의한 습윤성(wettability) 불량을 방지하기 위해 구비된 친수 성분의 얇은 막으로, 친수성인 유기 발광 물질을 잘 퍼지게 할 수 있다. 제2 뱅크(43)는 소수 성분의 두꺼운 막으로, 친수성인 유기 발광 물질을 중앙부로 밀어낼 수 있도록 한다. 제1 뱅크(41)와 제2 뱅크(43)의 조합 구조에 의해, 유기 발광층(50)은 발광 영역 상에서 상대적으로 균일한 두께로 형성될 수 있다.

[0079] 제2 개구부(OA2)는 상대적으로 좁은 폭을 갖는 연결 부분(130)을 더 포함할 수 있다. 연결 부분(130)은, 기 설정된 영역에서, 제3 축 방향을 따라 배열되어 동일 색을 발광하는 서브 픽셀(SP)들 사이에 배치될 수 있다. 또는, 연결 부분(130)은, 기 설정된 영역에서, 제3 축 방향을 따라 배열되어 동일 색을 발광하는 제1 전극(30)들 사이에 배치될 수 있다. 연결 부분(130) 제3 축 방향으로 연장될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0080] 예를 들어, 제1 전극(30)들은 하나의 제2 개구부(OA2)를 통해 동시에 노출되는 제1-1 전극(30-1) 및 제1-2 전극(30-2)을 포함할 수 있다. 이때, 제2 개구부(OA2)는 제1-1 전극(30-1)을 노출하는 제1 부분(110)과, 제1-2 전극(30-2)을 노출하는 제2 부분(120), 및 제1 부분(110)과 제2 부분(120)을 연결하는 연결 부분(130)을 포함한다. 연결 부분(130)은 제1 부분(110)의 폭과 제2 부분(120)의 폭 대비 좁은 폭을 갖는다.

[0081] 연결 부분(130)은 제1 부분(110) 및 제2 부분(120) 대비 좁은 폭을 갖도록 마련되어, 제2 개구부(OA2) 내에 적해된 유기 발광 물질의 흐름을 제어할 수 있다. 즉, 본 발명은, 복수의 제1 전극(30)들을 노출하는 제2 개구부(OA2)를 형성함으로써 제2 개구부(OA2)에 적해된 유기 발광 물질이 복수의 제1 전극(30)들 상에서 유동할 수 있도록 하면서도, 연결 부분(130)을 형성함으로써 특정 영역을 향한 유기 발광 물질의 과도한 흐름을 제한할 수 있다.

[0082] 본 발명은, 용액 공정 시 특정 서브 픽셀(SP) 상에 이물 등이 잔류하더라도, 적해된 유기 발광 물질이 이물을 향하여 뭉치는 현상을 최소화할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 유기 발광층(50)의 두께 편차에 의한 휘도 불균일 문제를 효과적으로 방지할 수 있는 이점을 갖는다.

[0083] 연결 부분(130)은, 유기 발광 물질의 흐름을 제한하기 위한 구성이기 때문에, 소정의 길이를 확보하여 소정의 유체 저항을 제공할 필요가 있다. 다만, 높은 PPI(Pixel Per Inch)를 갖는 고 해상도 표시장치에서는, 서브 픽셀(130)들 사이의 간격이 상대적으로 좁아진다. 이 경우, 좁은 간격을 갖는 서브 픽셀(130)들 사이에 연결 부분(130)을 형성하기 어려울 수 있고, 연결 부분(130)의 길이를 충분히 확보할 수 없다.

[0084] 도 10을 더 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 연결 부분(130)은, 제3 축 방향으로 이웃하는 서브 픽셀들 사이에 배치된다. 따라서, 제1 축 방향으로 이웃하는 서브 픽셀 사이에 연결 부분(130)을 형성하는 제1 실시예의 구조 대비, 연결 부분(130)의 길이(L2)를 길게 확보할 수 있다. 즉, 이웃하는 서브 픽셀들 사이의 간격이 일정하다고 가정할 때, 제3 축 방향으로 이웃한 서브 픽셀들 사이에 배치된 연결 부분(130)의 길이(L2)는, 제1 축 방향으로 이웃한 서브 픽셀들 사이에 배치된 연결 부분(130)의 길이(L1) 보다 길다. 본 발명의 제2 실시예는, 연결 부분(130)의 길이를 충분히 확보함으로써 적해된 유기 발광 물질의 유동을 효과적으로 제어할 수 있기 때문에, 유기 발광층(50)의 두께 편차에 의한 휘도 불균일 문제를 현저히 줄일 수 있는 이점을 갖는다.

[0085] 도 11을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예는, 연결 부분(130)의 길이를 충분히 확보하기 위해, 제2 개구부(OA2)의 평면 형상을 달리할 수 있다.

[0086] 예를 들어, 도 11의 (a)를 참조하면, 제2 개구부(OA2)는 연결 부분(130)을 통해 연결되는 제1 부분(110)과 제2 부분(120)을 포함할 수 있다. 제1 부분(110)의 평면 형상은, 제1 부분(110)의 중심(O1)을 가로지르는 제1 가상

선(IL1)에 대하여, 대칭일 수 있다. 즉, 제1 기상선(IL1)은 제1 부분(110)의 대칭축 일 수 있다. 제1 가상선(IL1)은 제1 축 방향과 나란하다. 제2 부분(120)의 평면 형상은, 제2 부분(120)의 중심(O2)을 가로지르는 제2 가상선(IL2)에 대하여, 대칭일 수 있다. 즉, 제2 기상선(IL2)은 제2 부분(120)의 대칭축 일 수 있다. 제2 가상선(IL2)은 제1 가상선(IL1)과 나란하다.

[0087] 도 11의 (b)를 참조하면, 제2 개구부(OA2)들은 기 설정된 각도(α) 틸트된다. 제2 개구부(OA2)는 연결 부분(130)을 통해 연결되는 제1 부분(110)과 제2 부분(120)을 포함할 수 있다. 틸트된 제1 부분(110)의 평면 형상은, 제1 부분(110)의 중심(O1)을 가로지르는 제3 가상선(IL3)에 대하여, 대칭일 수 있다. 즉, 제3 기상선(IL3)은 틸트된 제1 부분(110)의 대칭축 일 수 있다. 제3 가상선(IL3)은 제1 가상선(IL1)에 대하여 기 설정된 각도(α) 틸트된다. 틸트된 제2 부분(120)의 평면 형상은, 제2 부분(120)의 중심(O2)을 가로지르는 제4 가상선(IL4)에 대하여, 대칭일 수 있다. 즉, 제4 기상선(IL4)은 틸트된 제2 부분(120)의 대칭축 일 수 있다. 제4 가상선(IL4)은 제2 가상선(IL2)에 대하여 기 설정된 각도(α) 틸트된다. 제4 가상선(IL4)은 제3 가상선(IL3)과 나란하다. 기 설정된 각도(α)는 $0 < \alpha < 90^\circ$ 범위로 설정될 수 있다.

[0088] 도시된 바와 같이, 제1 부분(110)과 제2 부분(120)을 기 설정된 각도(α) 틸트 시키는 경우, 연결 부분(130)의 길이를 충분히 더 길게 확보할 수 있음을 알 수 있다. 즉, 틸트 후 제1 부분(110)과 제2 부분(120)을 연결하는 연결 부분(130)의 길이(L2)는, 틸트 전 제1 부분(110)과 제2 부분(120)을 연결하는 연결 부분(130)의 길이(L1)보다 길다.

[0089] 도 12는 제2 बैं크의 제2 개구부와 회로 소자층과의 위치 관계를 설명하기 위한 도면이다.

[0090] 도 12를 참조하면, 제2 बैं크(43)는 복수의 제1 전극(30)들을 노출하는 제2 개구부(OA2)를 포함한다. 제2 개구부(OA2)는 제1 전극을 노출하는 제1 부분(110) 및 제1 부분(110)들을 연결하는 연결 부분(130)을 포함한다.

[0091] 제1 부분(110)에 대응되는 영역에는, 해당 서브 픽셀에 할당된 트랜지스터(21)들이 배치될 수 있다. 트랜지스터는 게이트 전극(211), 반도체층(212), 소스/드레인 전극(213, 214)을 포함한다. 도면에서는 트랜지스터(21)가 탑 게이트(top gate) 구조를 갖는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 바텀 게이트(bottom gate), 더블 게이트(double gate) 구조 등 다양한 구조로 구현될 수 있다. 또한, 트랜지스터(21)들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현될 수 있다. 트랜지스터(21)들을 구성하는 반도체층(212)은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.

[0092] 연결 부분(130)에는 트랜지스터(21)에 연결되어 해당 서브 픽셀에 구동 신호를 인가하기 위한 신호 라인들(301, 302, 303)이 배치될 수 있다. 신호 라인들(301, 302, 303)은 서브 픽셀에 게이트 신호를 인가하기 위한 게이트 라인, 데이터 신호를 인가하기 위한 데이터 라인, 고전위 전원을 인가하기 위한 고전위 전원 라인, 저전위 전원을 인가하기 위한 저전위 전원 라인들을 포함할 수 있다. 필요에 따라서, 서브 픽셀에 보상 회로가 적용되는 경우, 신호 라인들(301, 302, 303)은 서브 픽셀의 전기적 특성을 센싱하기 위한 센싱 라인을 더 포함할 수 있다.

[0093] 이러한 신호 라인들(301, 302, 303)은 연결 부분(130)에 배치되어, 이웃하는 제1 부분(110)들 사이를 가로지르며 연장될 수 있다. 또한, 신호 라인들(301, 302, 303)은 연결 부분(130)과 대응되는 영역에서, 적어도 하나 이상의 절연층(23, 26, 27, 28)을 사이에 두고, 서로 다른 층에 형성될 수 있다. 예를 들어, 게이트 라인은 게이트 전극(211)과 동일층에 배치될 수 있다. 데이터 라인, 고전위 전원 라인, 저전위 전원 라인은 소스/드레인 전극(213, 214)과 동일층에 배치될 수 있다. 센싱 라인은 소스/드레인 전극(213, 214)과 동일층에 배치되거나, 광차단층(22)과 동일층에 배치될 수 있다. 필요에 따라서, 신호 라인들(301, 302, 303) 중 어느 하나는 서로 다른 층에 배치된 복수 개의 라인으로 구분될 수 있고, 구분된 복수 개의 라인들은 이들 사이에 배치된 절연층을 관통하는 콘택홀들을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.

[0094] <제3 실시예>

[0095] 도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 14는 도 13을 VI-VI'로 절취한 단면도이다. 도 15는 도 13을 VII-VII'로 절취한 단면도이다.

[0096] 도 13 내지 도 15를 참조하면, 제3 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 서브 픽셀(SP)들이 배열된 기관(10)을 포함한다. 기관(10)은 다양한 평면 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 도면에 도시된 바와 같이 장방형은 물론, 정방형, 원형, 타원형 등의 평면 형상을 모두 포함할 수 있다. 기관(10)에는, 기관(10)의 평면 형상에 관계 없이 서로 직교하는 제1 축(예를 들어, X축) 및 제2 축(예를 들어, Y축)이 정의된다. 제1 축과 제2 축에

의해, 후술하게 될 서브 픽셀 및/또는 개구부의 위치 및 배열 관계 등이 정의될 수 있다.

- [0097] 기관(10) 상에는, 회로 소자층(20) 및 회로 소자층(20)에 구비된 소자들에 의해 구동되는 유기발광 다이오드가 배치된다.
- [0098] 회로 소자층(20)은, 유기발광 다이오드에 구동 신호를 인가하기 위한 신호 라인 및 전극들이 배열될 수 있고, 신호 라인과 전극들은 필요에 따라 적어도 하나의 절연층을 사이에 두고 구분되어 배치될 수 있다. 유기발광 표시장치가 AM(Active Matrix) 방식으로 구현되는 경우, 회로 소자층(20)은 각 서브 픽셀(SP)마다 할당되는 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0099] 유기발광 다이오드는 제1 전극(30), 제2 전극(60), 및 제1 전극(30)과 제2 전극(60) 사이에 개재된 유기 발광층(50)을 포함한다. 제1 전극(30)은 애노드일 수 있고, 제2 전극(60)은 캐소드일 수 있다.
- [0100] 좀 더 구체적으로, 서브 픽셀(SP)들은 서로 교차하는 제1 축 방향(예를 들어, X축 방향) 및 제2 축 방향(예를 들어, Y축 방향)을 따라 배열될 수 있다. 제1 축 방향을 따라 이웃하여 배열된 두 개의 서브 픽셀(SP)들은 상이한 색의 광을 방출할 수 있다. 제2 축 방향을 따라 이웃하여 배열된 두 개의 서브 픽셀(SP)들은 상이한 색의 광을 방출할 수 있다. 제1 축 방향 및 제2 축 방향과 나란하지 않은 사선 방향을 따라 배열된 두 개의 서브 픽셀(SP)들은 동일한 색의 광을 방출할 수 있다. 달리 표현하면, 제1 축 방향 및 제2 축 방향에 대하여 소정 각도 틸트된 방향으로 연장되는 제3 축 방향을 따라 배열된 두 개의 서브 픽셀(SP)들은 동일한 색의 광을 방출할 수 있다. 여기서, 소정 각도는 $0 < \theta < 90^\circ$ 범위로 설정될 수 있다. 서브 픽셀(SP)들에는, 유기발광 다이오드의 제1 전극(30)이 배치된다. 제1 전극(30)은 서브 픽셀(SP)들 각각에 하나씩 할당될 수 있다.
- [0101] 좀 더 구체적으로, 서브 픽셀(SP)들은 서로 다른 색을 발광하는 제1 서브 픽셀(SP1), 제2 서브 픽셀(SP2), 제3 서브 픽셀(SP3)을 포함한다. 동일 색을 발광하는 서브 픽셀(SP)들은 평면 상에서 바라볼 때, 지그 재그 형태로 배열될 수 있다.
- [0102] 기수 번째 열들에 할당된 제1 내지 제3 서브 픽셀들(SP1, SP2, SP3)의 배열은 동일하다. 우수 번째 열들에 할당된 제1 내지 제3 서브 픽셀들(SP1, SP2, SP3)의 배열은 동일하다. 기수 번째 열들에 할당된 제1 내지 제3 서브 픽셀들(SP1, SP2, SP3)의 배열은, 우수 번째 열들에 할당된 제1 내지 제3 서브 픽셀들(SP1, SP2, SP3)의 배열과 상이하다.
- [0103] 일 예로, 기수 번째 열들에는, 서브 픽셀(SP)들이 제1 서브 픽셀(SP1)을 1행의 시작으로 하여, 제1 서브 픽셀(SP1), 제2 서브 픽셀(SP2), 제3 서브 픽셀(SP3) 순서로, 순차적으로 교번하여 배열될 수 있다. 우수 번째 열들에는, 서브 픽셀(SP)들이 제3 서브 픽셀(SP3)을 1행의 시작으로 하여, 제3 서브 픽셀(SP3), 제1 서브 픽셀(SP1), 제2 서브 픽셀(SP2) 순서로, 순차적으로 교번하여 배열될 수 있다. 이에 따라, 제1 서브 픽셀(SP1)들, 제2 서브 픽셀(SP2)들, 제3 서브 픽셀(SP3)들은, 평면 상에서 바라볼 때, 지그 재그 형태로 배열될 수 있다.
- [0104] 제1 전극(30) 상에는, बैं크(40)가 배치된다. बैं크(40)는 제1 बैं크(41), 및 제2 बैं크(43)를 포함한다.
- [0105] 제1 전극(30) 상에는, 제1 बैं크(41)가 위치한다. 제1 बैं크(41)는 제1 전극(30)의 적어도 일부를 노출시키는 제1 개구부(OA1)를 포함한다. 하나의 제1 개구부(OA1)는 하나의 제1 전극(30)을 노출시킨다. 따라서, 제1 개구부(OA1)의 수와 제1 전극(30)의 수는 서로 대응될 수 있다.
- [0106] 제1 बैं크(41)는, 유기 발광층(50)에 의해 덮일 수 있도록, 상대적으로 얇은 두께로 형성될 수 있다. 제1 बैं크(41)는 친수성 특성을 가질 수 있다. 일 예로, 제1 बैं크(41)는 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)과 같은 친수성의 무기 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0107] 도면에서는, 제1 개구부(OA1)가 대략 장방향 형상을 갖는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1 개구부(OA1)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제1 개구부(OA1)는 다른 하나의 제1 개구부(OA1)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 개구부(OA1)의 형상 및/또는 면적은, 유기발광 다이오드의 유기 발광층(50)을 형성하기 위한 유기 발광 물질의 수명을 고려하여 적절히 선택될 수 있다. 제1 개구부(OA1)에 의해 노출된 제1 전극(30) 부분은, 발광 영역으로 정의될 수 있다.
- [0108] 제1 बैं크(41)가 형성된 기관(10) 상에는, 제2 बैं크(43)가 위치한다. 제2 बैं크(43)는 제1 전극(30)의 적어도 일부를 노출시키는 제2 개구부(OA2)를 포함한다. 복수의 제2 개구부(OA2)들은 제2 축 방향으로 나란하게 배열되며, 지그 재그 형태로 연장된다. 제2 개구부(OA2)는 지그 재그 형태로 연장되어, 지그 재그 형태로 배치된 복

수의 제1 전극(30)들을 노출시킨다. 또는, 제2 개구부(OA2)는 지그 재그 형태로 연장되어, 지그 재그 형태로 배치된 복수의 제1 개구부(OA1)들을 노출시킨다. 일부 영역에서, 제2 개구부(OA2)는 하나의 제1 전극(30) 또는 하나의 제1 개구부(OA1)만을 노출할 수 있다.

[0109] 제2 बैं크(43)는 소수성 특성을 가질 수 있다. 일 예로, 제2 बैं크(43)는 절연 물질 상에 소수성 특성의 물질이 코팅된 형태를 가질 수 있고, 소수성 물질이 함유된 절연 물질로 형성될 수 있다. 제2 बैं크는 유기 물질로 이루어질 수 있다. 제2 बैं크(43)의 소수성 특성은, 유기 발광층(50)을 구성하는 유기 발광 물질이 발광 영역의 중앙부로 모이도록 밀어내는 기능을 할 수 있다. 또한, 제2 बैं크(43)는 서로 다른 색의 유기 발광 물질이 서로 혼합되는 것을 방지할 수 있도록, 해당 영역에 적하된 유기 발광 물질을 가두는 배리어(barrier)로써 기능할 수 있다.

[0110] 도면에서는, 제2 개구부(OA2)가 대략 장방형 형상을 갖는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제2 개구부(OA2)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제2 개구부(OA2)는 다른 하나의 제2 개구부(OA2)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 개구부(OA2)의 형상 및/또는 면적은, 유기 발광 물질의 수명을 고려하여 적절히 선택될 수 있다.

[0111] 제2 개구부(OA2)는 제1 개구부(OA1) 외측으로 이격되어 위치한다. 즉, 제1 बैं크(41)의 경계는 제2 बैं크(43)의 경계로부터 기 설정된 간격만큼 이격된다. 이에 따라, 제1 개구부(OA1)는 제2 개구부(OA2)에 의해 노출될 수 있다.

[0112] 제2 बैं크(43)가 형성된 기판(10) 상에, 유기 발광층(50)이 위치한다. 유기 발광층(50)은, 대응되는 제2 개구부(OA2) 내에서 제2 개구부(OA2)의 연장 방향을 따라 형성될 수 있다. 즉, 하나의 제2 개구부(OA2)에 적하된 유기 발광 물질은, 제2 개구부(OA2)에 의해 노출된 제1 전극(30)들 및 제1 बैं크(41)들을 덮으며, 제1 बैं크(41) 및 제2 बैं크(43)에 의해 물리적으로 분리되지 않는다.

[0113] 하나의 제2 개구부(OA2)에 의해 노출된 복수의 제1 전극(30)들 상에는, 동일한 색의 유기 발광 물질이 적하된다. 이는, 하나의 제2 개구부(OA2)와 대응되는 위치에 할당된 복수의 서브 픽셀(SP)들에서, 동일한 색의 광이 방출됨을 의미한다. 유기 발광층(50)의 평면 형상은 제2 개구부(OA2)의 평면 형상과 대응될 수 있다. 즉, 유기 발광층(50)의 평면 형상은 지그 재그 형태를 가질 수 있다.

[0114] 서로 다른 색의 유기 발광 물질들은, 대응되는 제2 개구부(OA2)들 각각에 순차적으로 교번하여 적하될 수 있다. 서로 다른 색의 유기 발광 물질들은, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 발광하는 유기 발광 물질을 포함할 수 있고, 필요에 따라서, 백색(W)을 발광하는 유기 발광 물질을 더 포함할 수 있다.

[0115] 제2 बैं크(43)는 제1 축 방향 및 제2 축 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에 위치하여, 제1 축 방향으로 이웃하는 제2 개구부(OA2)들에 각각 적하된 서로 다른 색의 유기 발광 물질들이 서로 혼합되지 않도록 한다. 즉, 서로 다른 제2 개구부(OA2)들에 각각 적하된 서로 다른 색의 유기 발광 물질들은, 제2 बैं크(43)에 의해 물리적으로 분리된다.

[0116] 용액 공정 시 유기 발광층(50)을 형성하기 위해 이용되는 유기 발광 물질은, 제1 전극(30)의 적어도 일부, 제1 बैं크(41)의 일부, 및 제2 बैं크(43)의 일부를 덮도록 적하된다. 제1 बैं크(41)는, 제1 전극(30)의 소수성 특성에 의한 습윤성(wettability) 불량을 방지하기 위해 구비된 친수 성분의 얇은 막으로, 친수성인 유기 발광 물질을 잘 퍼지게 할 수 있다. 제2 बैं크(43)는 소수 성분의 두꺼운 막으로, 친수성인 유기 발광 물질을 중앙부로 밀어낼 수 있도록 한다. 제1 बैं크(41)와 제2 बैं크(43)의 조합 구조에 의해, 유기 발광층(50)은 발광 영역 상에서 상대적으로 균일한 두께로 형성될 수 있다.

[0117] 제2 개구부(OA2)는 상대적으로 좁은 폭을 갖는 연결 부분(130)을 더 포함할 수 있다. 연결 부분(130)은, 기 설정된 영역에서, 제3 축 방향을 따라 배열되어 동일 색을 발광하는 서브 픽셀(SP)들 사이에 배치될 수 있다. 또는, 연결 부분(130)은, 기 설정된 영역에서, 제3 축 방향을 따라 배열되어 동일 색을 발광하는 제1 전극(30)들 사이에 배치될 수 있다. 연결 부분(130) 제3 축 방향으로 연장될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0118] 예를 들어, 제1 전극(30)들은 하나의 제2 개구부(OA2)를 통해 동시에 노출되는 제1-1 전극(30-1) 및 제1-2 전극(30-2)을 포함할 수 있다. 이때, 제2 개구부(OA2)는 제1-1 전극(30-1)을 노출하는 제1 부분(110)과, 제1-2 전극(30-2)을 노출하는 제2 부분(120), 및 제1 부분(110)과 제2 부분(120)을 연결하는 연결 부분(130)을 포함한다. 연결 부분(130)은 제1 부분(110)의 폭과 제2 부분(120)의 폭 대비 좁은 폭을 갖는다.

- [0119] 연결 부분(130)은 제1 부분(110) 및 제2 부분(120) 대비 좁은 폭을 갖도록 마련되어, 제2 개구부(OA2) 내에 적하된 유기 발광 물질의 흐름을 제어할 수 있다. 즉, 본 발명은, 복수의 제1 전극(30)들을 노출하는 제2 개구부(OA2)를 형성함으로써 제2 개구부(OA2)에 적하된 유기 발광 물질이 복수의 제1 전극(30)들 상에서 유동할 수 있도록 하면서도, 연결 부분(130)을 형성함으로써 특정 영역을 향한 유기 발광 물질의 과도한 흐름을 제한할 수 있다.
- [0120] 본 발명은, 용액 공정 시 특정 서브 픽셀(SP) 상에 이물 등이 잔류하더라도, 적하된 유기 발광 물질이 이물을 향하여 뭉치는 현상을 최소화할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 유기 발광층(50)의 두께 편차에 의한 휘도 불균일 문제를 효과적으로 방지할 수 있는 이점을 갖는다.
- [0121] 본 발명의 제3 실시예에 따른 연결 부분(130)은, 제3 축 방향으로 이웃하는 서브 픽셀들 사이에 배치된다. 따라서, 제1 축 방향으로 이웃하는 서브 픽셀들 사이에 연결 부분(130)을 형성하는 제1 실시예의 구조 대비, 연결 부분(130)의 길이를 길게 확보할 수 있다. 즉, 이웃하는 서브 픽셀들 사이의 간격이 일정하다고 가정할 때, 제3 축 방향으로 이웃한 서브 픽셀들 사이에 배치된 연결 부분(130)의 길이는, 제1 축 방향으로 이웃한 서브 픽셀들 사이에 배치된 연결 부분(130)의 길이 보다 길다. 본 발명의 제3 실시예는, 연결 부분(130)의 길이를 충분히 확보함으로써 적하된 유기 발광 물질의 유동을 효과적으로 제어할 수 있기 때문에, 유기 발광층(50)의 두께 편차에 의한 휘도 불균일 문제를 현저히 줄일 수 있는 이점을 갖는다.
- [0122] 도 16은 제2 बैं크의 제2 개구부와 회로 소자층과의 위치 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0123] 도 16을 참조하면, 제2 बैं크(43)는 복수의 제1 전극(30)들을 노출하는 제2 개구부(OA2)를 포함한다. 제2 개구부(OA2)는, 서로 다른 열에 배열된 제1-1 전극과 제1-2 전극을 각각 노출하는 제1 부분(110) 및 제2 부분(120)을 포함하고, 제1 부분(110)과 제2 부분(120)을 연결하는 연결 부분(130)을 포함한다.
- [0124] 제1 부분(110) 및 제2 부분(120)에 대응되는 영역에는, 해당 서브 픽셀에 할당된 트랜지스터(21)들이 배치될 수 있다. 트랜지스터는 게이트 전극(211), 반도체층(212), 소스/드레인 전극(213, 214)을 포함한다. 도면에서는 트랜지스터(21)가 탑 게이트(top gate) 구조를 갖는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 바텀 게이트(bottom gate), 더블 게이트(double gate) 구조 등 다양한 구조로 구현될 수 있다. 또한, 트랜지스터(21)들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현될 수 있다. 트랜지스터(21)들을 구성하는 반도체층(212)은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0125] 연결 부분(130)에는 트랜지스터(21)에 연결되어 해당 서브 픽셀에 구동 신호를 인가하기 위한 신호 라인들(301, 302)이 배치될 수 있다. 신호 라인들(301, 302)은 서브 픽셀에 게이트 신호를 인가하기 위한 게이트 라인, 데이터 신호를 인가하기 위한 데이터 라인, 고전위 전원을 인가하기 위한 고전위 전원 라인, 저전위 전원을 인가하기 위한 저전위 전원 라인들을 포함할 수 있다. 필요에 따라서, 서브 픽셀에 보상 회로가 적용되는 경우, 신호 라인들(301, 302)은 서브 픽셀의 전기적 특성을 센싱하기 위한 센싱 라인을 더 포함할 수 있다.
- [0126] 이러한 신호 라인들(301, 302)은 연결 부분(130)에 배치되어, 제1 부분(110)과 제2 부분(120) 사이를 가로지르며 연장될 수 있다. 또한, 신호 라인들(301, 302)은 연결 부분(130)과 대응되는 영역에서, 적어도 하나 이상의 절연층(23, 26, 27, 28)을 사이에 두고, 서로 다른 층에 형성될 수 있다. 예를 들어, 게이트 라인은 게이트 전극(211)과 동일층에 배치될 수 있다. 데이터 라인, 고전위 전원 라인, 저전위 전원 라인은 소스/드레인 전극(213, 214)과 동일층에 배치될 수 있다. 센싱 라인은 소스/드레인 전극(213, 214)과 동일층에 배치되거나, 광차단층(22)과 동일층에 배치될 수 있다. 필요에 따라서, 신호 라인들(301, 302) 중 어느 하나는 서로 다른 층에 배치된 복수 개의 라인으로 구분될 수 있고, 구분된 복수 개의 라인들은 이들 사이에 배치된 절연층을 관통하는 콘택홀들을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0127] <제4 실시예>
- [0128] 도 17은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 18은 도 17을 VIII-VIII'로 절취한 단면도이다. 도 19는 도 17을 IX-IX'로 절취한 단면도이다.
- [0129] 도 17 내지 도 19를 참조하면, 제4 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 서브 픽셀(SP)들이 배열된 기관(10)을 포함한다. 기관(10)은 다양한 평면 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 도면에 도시된 바와 같이 장방형은 물론, 정방형, 원형, 타원형 등의 평면 형상을 모두 포함할 수 있다. 기관(10)에는, 기관(10)의 평면 형상에 관계 없이 서로 직교하는 제1 축(예를 들어, X축) 및 제2 축(예를 들어, Y축)이 정의된다. 제1 축과 제2 축에 의해, 후술하게 될 서브 픽셀 및/또는 개구부의 위치 및 배열 관계 등이 정의될 수 있다.

- [0130] 기판(10) 상에는, 회로 소자층(20) 및 회로 소자층(20)에 구비된 소자들에 의해 구동되는 유기발광 다이오드가 배치된다.
- [0131] 회로 소자층(20)은, 유기발광 다이오드에 구동 신호를 인가하기 위한 신호 라인 및 전극들이 배열될 수 있고, 신호 라인과 전극들은 필요에 따라 적어도 하나의 절연층을 사이에 두고 구분되어 배치될 수 있다. 유기발광 표시장치가 AM(Active Matrix) 방식으로 구현되는 경우, 회로 소자층(20)은 각 서브 픽셀(SP) 마다 할당되는 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0132] 유기발광 다이오드는 제1 전극(30), 제2 전극(60), 및 제1 전극(30)과 제2 전극(60) 사이에 개재된 유기 발광층(50)을 포함한다. 제1 전극(30)은 애노드일 수 있고, 제2 전극(60)은 캐소드일 수 있다.
- [0133] 좀 더 구체적으로, 서브 픽셀(SP)들은 서로 교차하는 제1 축 방향(예를 들어, X축 방향) 및 제2 축 방향(예를 들어, Y축 방향)을 따라 배열될 수 있다. 제1 축 방향을 따라 이웃하여 배열된 두 개의 서브 픽셀(SP)들은 상이한 색의 광을 방출할 수 있다. 제2 축 방향을 따라 이웃하여 배열된 두 개의 서브 픽셀(SP)들은 상이한 색의 광을 방출할 수 있다. 제1 축 방향 및 제2 축 방향과 나란하지 않은 사선 방향을 따라 배열된 서브 픽셀(SP)들은 동일한 색의 광을 방출할 수 있다. 달리 표현하면, 제1 축 방향 및 제2 축 방향에 대하여 소정 각도 틸트된 방향으로 연장되는 제3 축 방향을 따라 배열된 서브 픽셀(SP)들은 동일한 색의 광을 방출할 수 있다. 여기서, 소정 각도는 $0<\theta<90^\circ$ 범위로 설정될 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 동일한 색을 발광하는 서브 픽셀(SP)들이 배열되는 방향을 제3 축 방향이라 지칭하기로 한다. 서브 픽셀(SP)들에는, 유기발광 다이오드의 제1 전극(30)이 배치된다. 제1 전극(30)은 서브 픽셀(SP)들 각각에 하나씩 할당될 수 있다.
- [0134] 제1 전극(30) 상에는, बैं크(40)가 배치된다. बैं크(40)는 제1 बैं크(41), 및 제2 बैं크(43)를 포함한다.
- [0135] 제1 전극(30) 상에는, 제1 बैं크(41)가 위치한다. 제1 बैं크(41)는 제1 전극(30)의 적어도 일부를 노출시키는 제1 개구부(OA1)를 포함한다. 복수의 제1 개구부(OA1)들은 제2 축 방향으로 나란하게 배치되며, 제1 축 방향으로 각각 연장된다. 제1 개구부(OA1)는 제1 축 방향으로 연장되어, 제1 축 방향을 따라 배치된 복수의 제1 전극(30)들을 노출시킨다. 도시하지는 않았으나, 복수의 제1 개구부(OA1)들은 제1 축 방향으로 나란하게 배치되며, 제2 축 방향으로 각각 연장될 수도 있다. 이 경우, 제1 개구부(OA1)는 제2 축 방향으로 연장되어, 제2 축 방향을 따라 배치된 복수의 제1 전극(30)들을 노출시킨다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 복수의 제1 개구부(OA1)들이 제2 축 방향으로 나란하게 배치되며, 제1 축 방향으로 각각 연장되는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0136] 제1 बैं크(41)는, 유기 발광층(50)에 의해 덮일 수 있도록, 상대적으로 얇은 두께로 형성될 수 있다. 제1 बैं크(41)는 친수성 특성을 가질 수 있다. 일 예로, 제1 बैं크(41)는 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)과 같은 친수성의 무기 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0137] 도면에서는, 제1 개구부(OA1)가 대략 장방향 형상을 갖는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1 개구부(OA1)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제1 개구부(OA1)는 다른 하나의 제1 개구부(OA1)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 개구부(OA1)의 형상 및/또는 면적은, 유기발광 다이오드의 유기 발광층(50)을 형성하기 위한 유기 발광 물질의 수명을 고려하여 적절히 선택될 수 있다. 제1 개구부(OA1)에 의해 노출된 제1 전극(30) 부분은, 발광 영역으로 정의될 수 있다.
- [0138] 제1 बैं크(41)가 형성된 기판(10) 상에는, 제2 बैं크(43)가 위치한다. 제2 बैं크(43)는 제1 전극(30)의 적어도 일부를 노출시키는 제2 개구부(OA2)를 포함한다. 복수의 제2 개구부(OA2)들은 제1 축 방향 또는 제2 축 방향으로 나란하게 배열되며, 제3 축 방향으로 각각 연장된다. 제2 개구부(OA2)는 제3 축 방향으로 연장되어, 제3 축 방향을 따라 배치된 복수의 제1 전극(30)들을 노출시킨다. 또는, 제2 개구부(OA2)는 제3 축 방향으로 연장되어, 제3 축 방향을 따라 배치된 복수의 제1 개구부(OA1)들을 노출시킨다. 제1 개구부(OA1)와 제2 개구부(OA2)의 교차 구조에 의해 노출된 제1 전극(30) 부분은, 발광 영역으로 정의될 수 있다. 일부 영역에서, 제2 개구부(OA2)는 하나의 제1 전극(30) 또는 하나의 제1 개구부(OA1)만을 노출할 수 있다.
- [0139] 제2 बैं크(43)는 소수성 특성을 가질 수 있다. 일 예로, 제2 बैं크(43)는 절연 물질 상에 소수성 특성의 물질이 코팅된 형태를 가질 수 있고, 소수성 물질이 함유된 절연 물질로 형성될 수 있다. 제2 बैं크는 유기 물질로 이루어질 수 있다. 제2 बैं크(43)의 소수성 특성은, 유기 발광층(50)을 구성하는 유기 발광 물질이 발광 영역의 중앙부로 모이도록 밀어내는 기능을 할 수 있다. 또한, 제2 बैं크(43)는 서로 다른 색의 유기 발광 물질이 서로 혼합되는 것을 방지할 수 있도록, 해당 영역에 적하된 유기 발광 물질을 가두는 배리어(barrier)로써 기능할 수

있다.

- [0140] 도면에서는, 제2 개구부(OA2)가 대략 장방형 형상을 갖는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제2 개구부(OA2)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제2 개구부(OA2)는 다른 하나의 제2 개구부(OA2)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 개구부(OA2)의 형상 및/또는 면적은, 유기 발광 물질의 수명을 고려하여 적절히 선택될 수 있다.
- [0141] 제2 개구부(OA2)는 제1 개구부(OA1) 외측으로 이격되어 위치한다. 즉, 제1 बैं크(41)의 경계는 제2 बैं크(43)의 경계로부터 기 설정된 간격만큼 이격된다. 이에 따라, 제1 개구부(OA1)는 제2 개구부(OA2)에 의해 노출될 수 있다.
- [0142] 제2 बैं크(43)가 형성된 기판(10) 상에, 유기 발광층(50)이 위치한다. 유기 발광층(50)은, 대응되는 제2 개구부(OA2) 내에서 제2 개구부(OA2)의 연장 방향을 따라 형성될 수 있다. 즉, 하나의 제2 개구부(OA2)에 적하된 유기 발광 물질은, 제2 개구부(OA2)에 의해 노출된 제1 전극(30)들 및 제1 बैं크(41)들을 덮으며, 제1 बैं크(41) 및 제2 बैं크(43)에 의해 물리적으로 분리되지 않는다.
- [0143] 하나의 제2 개구부(OA2)에 의해 노출된 복수의 제1 전극(30)들 상에는, 동일한 색의 유기 발광 물질이 적하된다. 이는, 하나의 제2 개구부(OA2)와 대응되는 위치에 할당된 복수의 서브 픽셀(SP)들에서, 동일한 색의 광이 방출됨을 의미한다. 유기 발광층(50)의 평면 형상은 제2 개구부(OA2)의 평면 형상과 대응될 수 있다.
- [0144] 서로 다른 색의 유기 발광 물질들은, 대응되는 제2 개구부(OA2)들 각각에 순차적으로 교번하여 적하될 수 있다. 서로 다른 색의 유기 발광 물질들은, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 발광하는 유기 발광 물질을 포함할 수 있고, 필요에 따라서, 백색(W)을 발광하는 유기 발광 물질을 더 포함할 수 있다.
- [0145] 제2 बैं크(43)는 제1 축 방향 및 제2 축 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에 위치하여, 제1 축 방향으로 이웃하는 제2 개구부(OA2)들에 각각 적하된 서로 다른 색의 유기 발광 물질들이 서로 혼합되지 않도록 한다. 즉, 서로 다른 제2 개구부(OA2)들에 각각 적하된 서로 다른 색의 유기 발광 물질들은, 제2 बैं크(43)에 의해 물리적으로 분리된다.
- [0146] 용액 공정 시 유기 발광층(50)을 형성하기 위해 이용되는 유기 발광 물질은, 제1 전극(30)의 적어도 일부, 제1 बैं크(41)의 일부, 및 제2 बैं크(43)의 일부를 덮도록 적하된다. 제1 बैं크(41)는, 제1 전극(30)의 소수성 특성에 의한 습윤성(wettability) 불량을 방지하기 위해 구비된 친수 성분의 얇은 막으로, 친수성인 유기 발광 물질을 잘 퍼지게 할 수 있다. 제2 बैं크(43)는 소수 성분의 두꺼운 막으로, 친수성인 유기 발광 물질을 중앙부로 밀어낼 수 있도록 한다. 제1 बैं크(41)와 제2 बैं크(43)의 조합 구조에 의해, 유기 발광층(50)은 발광 영역 상에서 상대적으로 균일한 두께로 형성될 수 있다.
- [0147] 제1 내지 제3 실시예에 의한 유기발광 표시장치에서는, 제1 축 방향으로 이웃하는 픽셀들 사이에 제1 बैं크(41)와 제2 बैं크(43)가 모두 위치한다. 이때, 제1 बैं크(41)의 경계는 제2 बैं크(43)의 경계로부터 기 설정된 간격만큼 이격되어 배치될 필요가 있기 때문에, 제1 बैं크(41)는 기 설정된 간격에 대응되는 만큼 제1 축 방향으로 제1 전극(30)의 가장자리를 차폐한다. 이 경우, 제1 전극(30)이 차폐되는 만큼 발광 영역의 면적이 줄어든다.
- [0148] 이에 비하여, 본 발명의 제4 실시예에 의한 유기발광 표시장치에서는, 제1 축 방향으로 이웃하는 픽셀들 사이에 제1 बैं크(41)가 위치하지 않는다. 즉, 제1 축 방향으로 이웃하는 픽셀들 사이에는 제2 बैं크(43)만이 위치할 수 있다. 따라서, 본 발명의 제4 실시예는, 제1 내지 제3 실시예 대비 제1 बैं크(41)의 위치 제약이 상대적으로 줄어들기 때문에, 제1 전극(30) 상의 발광 영역을 상대적으로 넓게 확보할 수 있다. 본 발명의 제4 실시예는 제1 내지 제3 실시예 대비 충분한 개구율을 확보한 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0149] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양하게 변경 및 수정할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

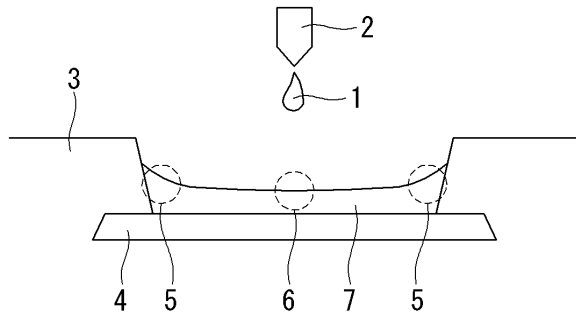
부호의 설명

- [0150] 10 : 기판 20 : 회로 소자층
30 : 제1 전극 40 : बैं크

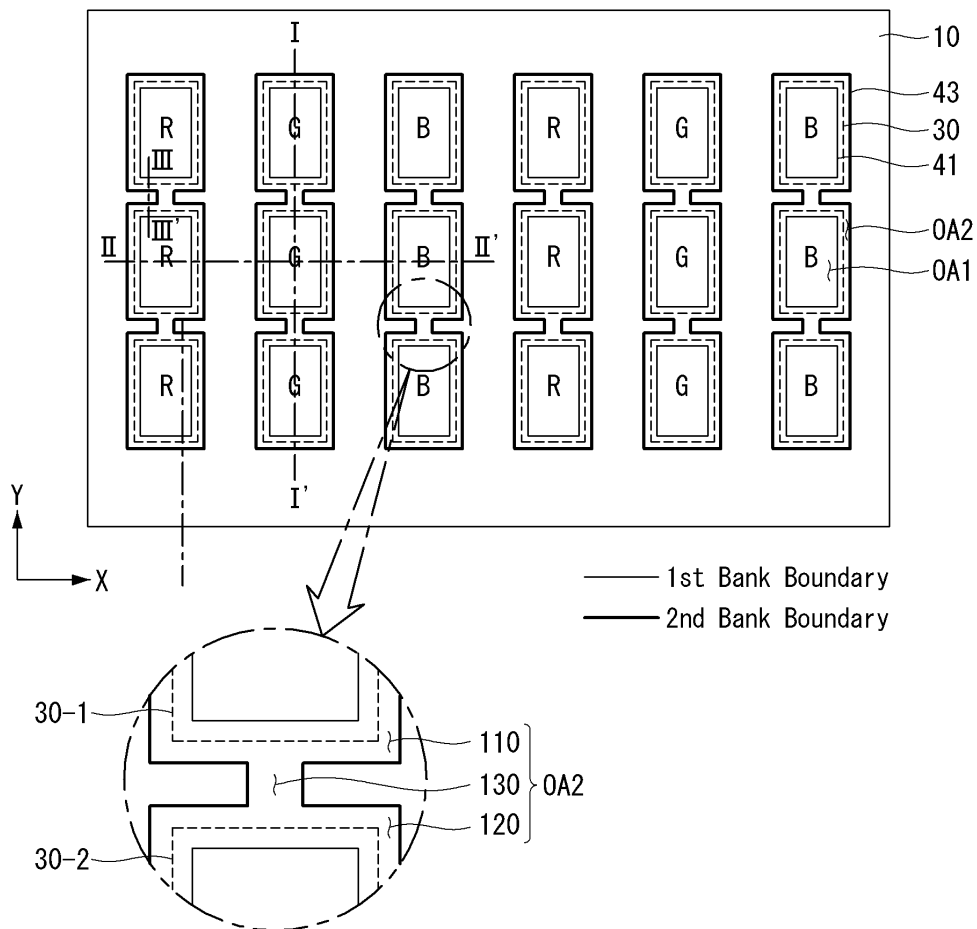
41 : 제1 뱅크 OA1 : 제1 개구부
 43 : 제2 뱅크 OA2 : 제2 개구부
 50 : 유기 발광층 60 : 제2 전극
 110 : 제1 부분 120 : 제2 부분
 130 : 연결 부분

도면

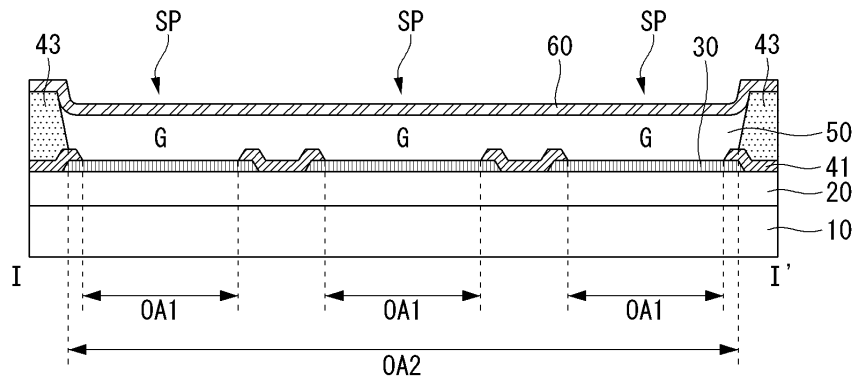
도면1



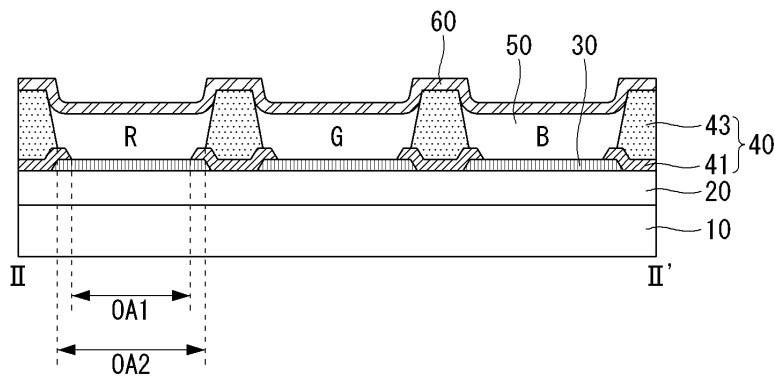
도면2



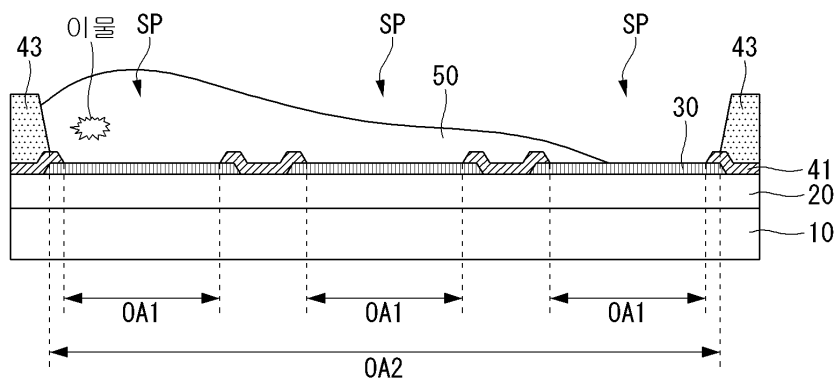
도면3



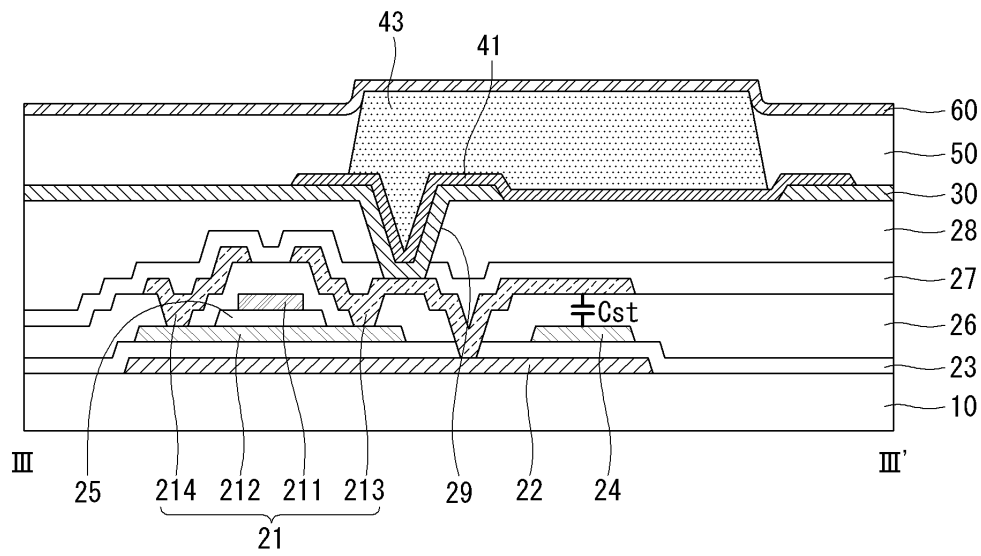
도면4



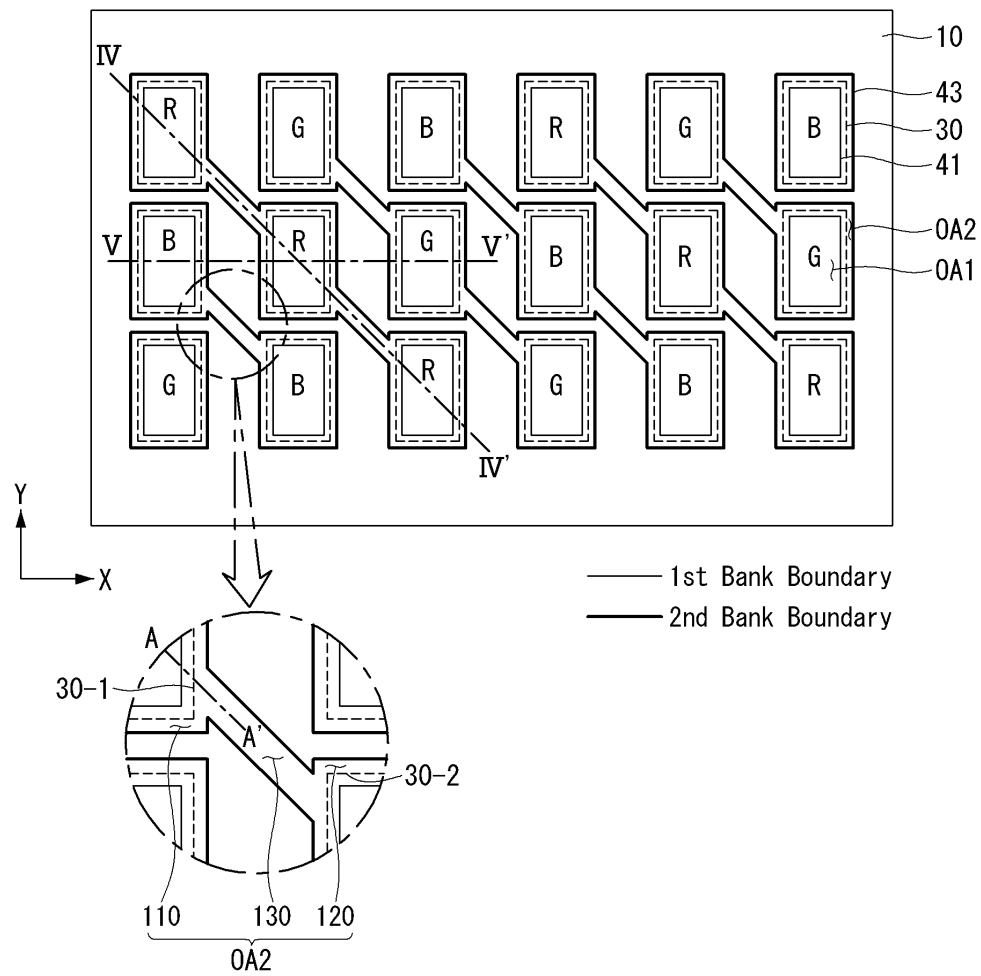
도면5



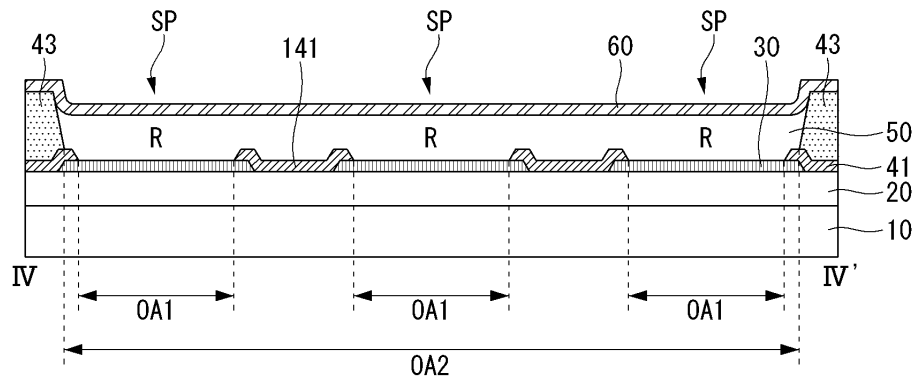
도면6



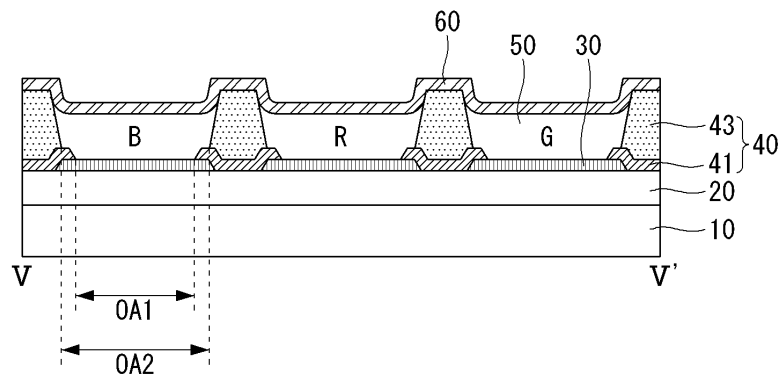
도면7



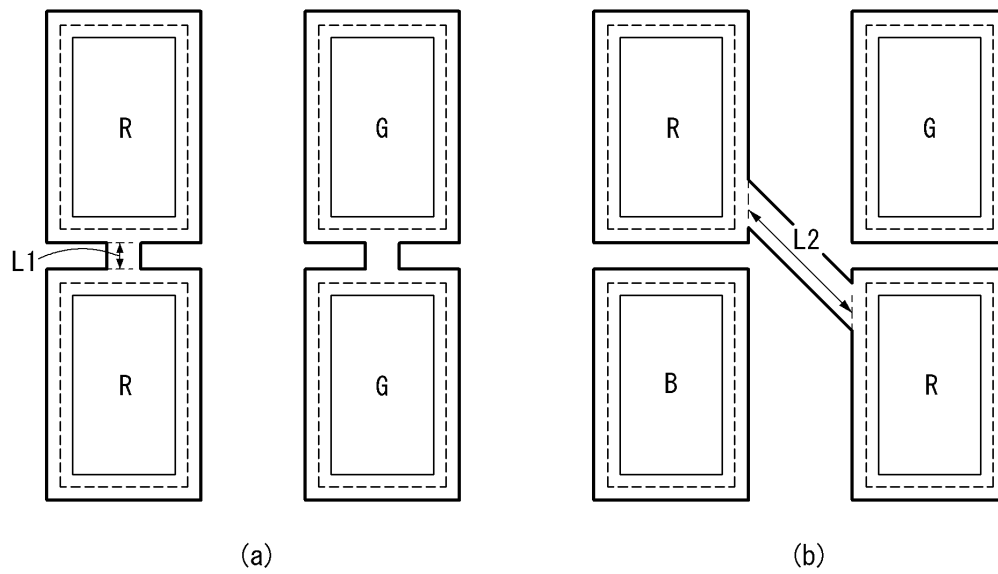
도면8



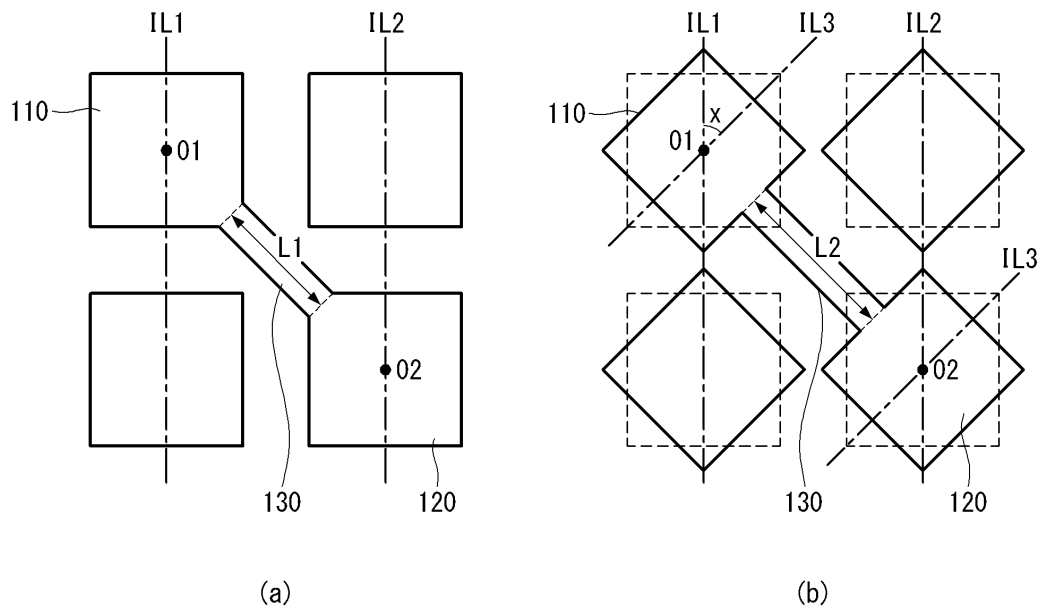
도면9



도면10

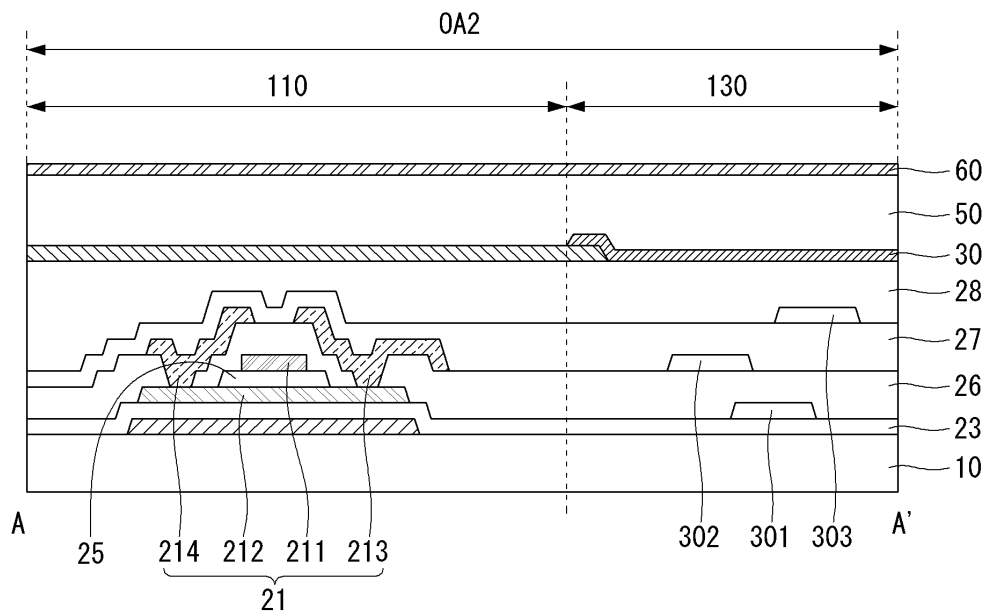


도면11

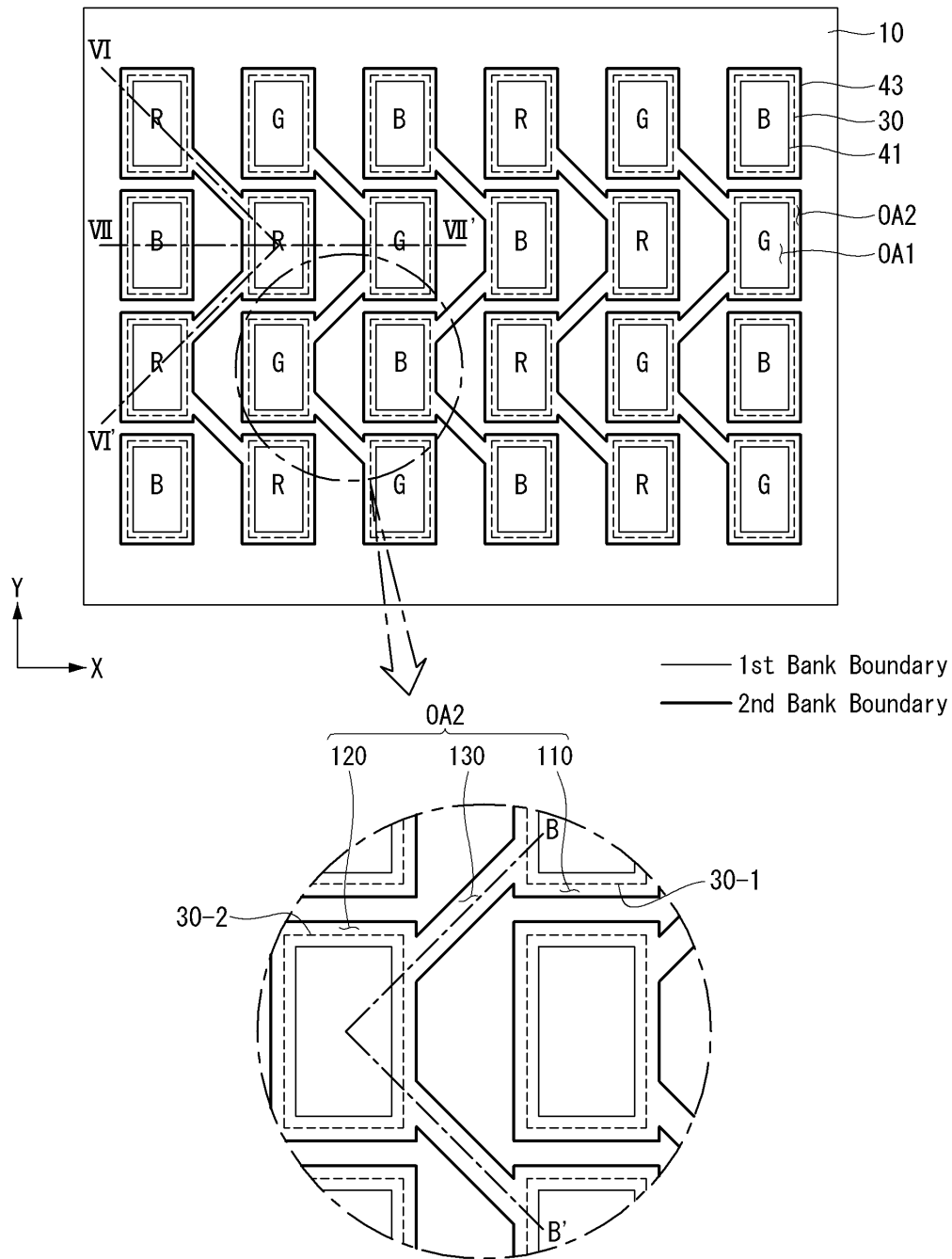


OA2 { 110
120
130

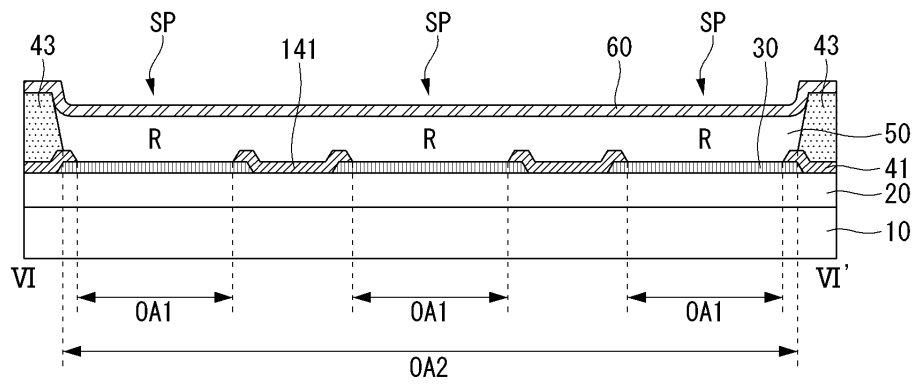
도면12



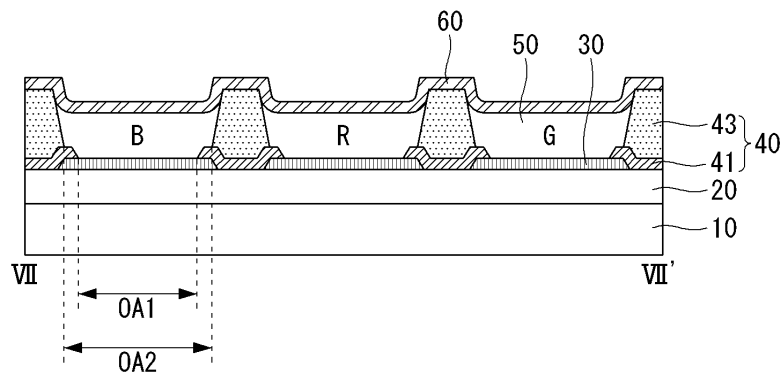
도면13



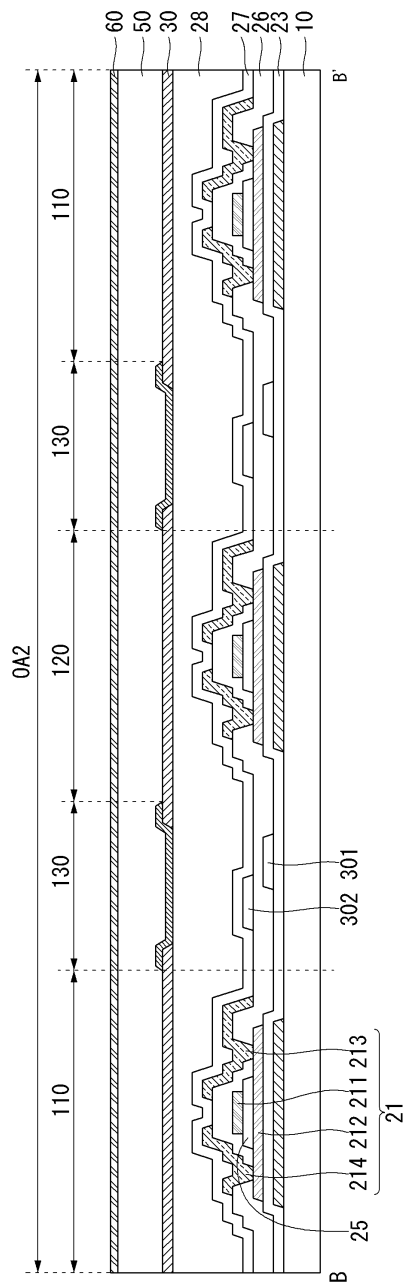
도면14



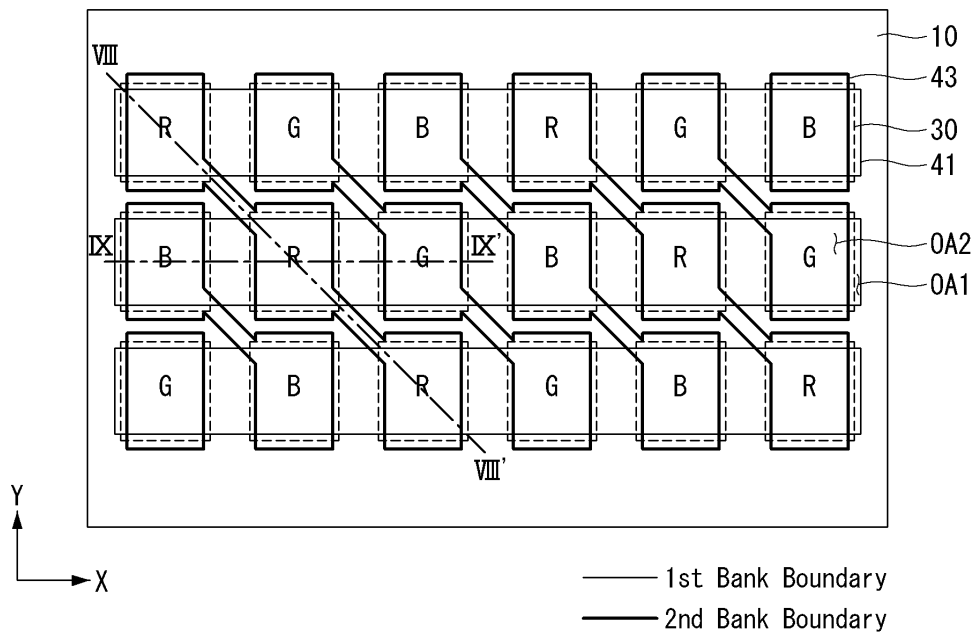
도면15



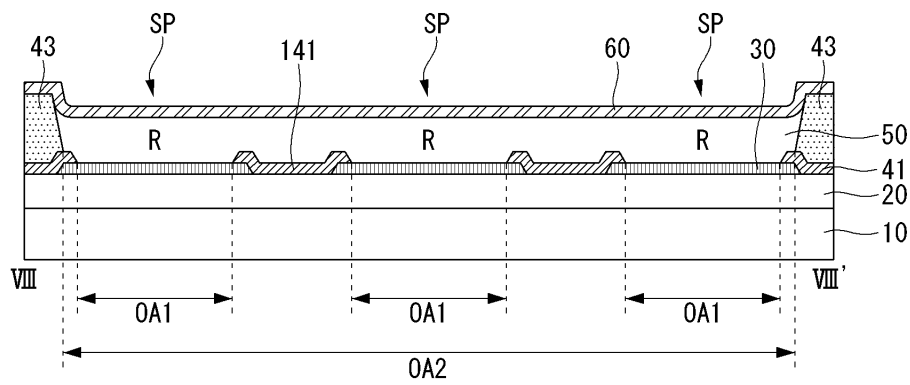
도면16



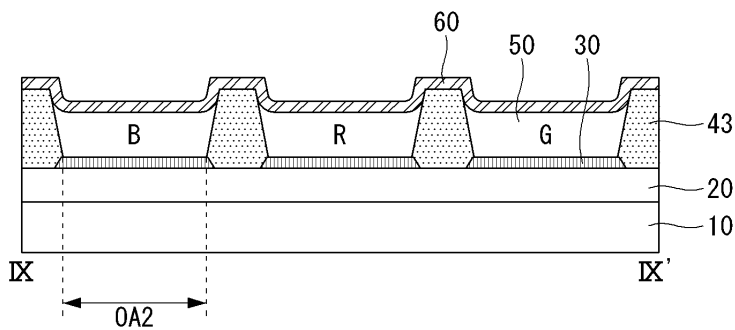
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020200069692A	公开(公告)日	2020-06-17
申请号	KR1020180157033	申请日	2018-12-07
[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	김도중 강대일 김수진 이삼중 오세훈 홍현기		
发明人	김도중 강대일 김수진 이삼중 오세훈 홍현기		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/3246 H01L51/56 H01L27/3248 H01L27/3272 H01L27/3276		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本公开提供了一种有机发光显示装置,包括:基板,在基板上限定了彼此相交的第一方向和第二方向;在该基板上,子像素沿着第一方向和第二方向布置;子像素。 分别分配给子像素的有机发光二极管的第一电极; 第一堤岸,其具有暴露第一电极的第一开口; 第二堤岸具有第二开口,第二开口在第一堤岸上暴露第一电极,其中在至少一个区域中,第二开口同时暴露在第三方向上相邻的至少两个第一电极。

