



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년03월15일
(11) 등록번호 10-2648575
(24) 등록일자 2024년03월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H10K 59/00 (2023.01) H10K 71/00 (2023.01)
H10K 99/00 (2023.01)
- (52) CPC특허분류
H10K 59/122 (2023.02)
H10K 50/805 (2023.02)
- (21) 출원번호 10-2018-0160028
- (22) 출원일자 2018년12월12일
심사청구일자 2021년11월01일
- (65) 공개번호 10-2020-0072160
- (43) 공개일자 2020년06월22일
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020150053463 A*
KR1020070079764 A*
JP2013089293 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자
김강현
경기도 파주시 월릉면 엘지로 245
- (74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

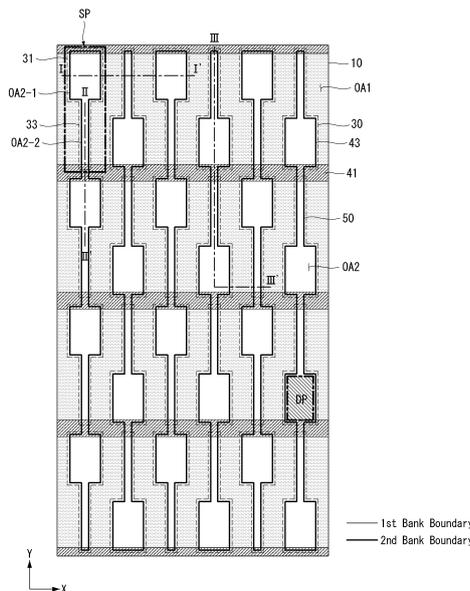
심사관 : 조성수

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명에 의한 유기발광 표시장치는 기관, 제1 전극들, 제1 बैं크, 제2 बैं크를 포함한다. 기관은 열 방향 및 행 방향을 따라 배열된 복수의 서브 픽셀들을 갖는다. 제1 전극들은 서브 픽셀들에 각각 할당된다. 제1 बैं크는 열 방향으로 이웃하는 제1 전극들 사이에 배치되며, 행 방향으로 배열된 복수의 제1 전극들을 노출하는 제1 개구부(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



들을 갖는다. 제2 बैं크는 행 방향으로 이웃하는 제1 전극들 사이에 배치되며, 열 방향으로 배열된 복수의 제1 전극들을 노출하는 제2 개구부들을 갖는다. 제1 전극은 헤드부와 네크부를 갖는다. 헤드부는 행 방향으로 제1 폭을 갖는다. 네크부는, 제1 폭 보다 좁은 제2 폭을 가지며 헤드부의 일측으로부터 열 방향으로 연장된다. 기수 번째 열에 배열된 제1 전극의 헤드부는, 우수 번째 열에 배열된 제1 전극의 네크부와 행 방향을 따라 이웃하여 배치된다. 기수 번째 열에 배열된 제1 전극의 네크부는, 우수 번째 열에 배열된 제1 전극의 헤드부와 행 방향을 따라 이웃하여 배치된다.

(52) CPC특허분류

H10K 59/131 (2023.02)

H10K 59/352 (2023.02)

H10K 71/00 (2023.02)

H10K 2102/351 (2023.02)

명세서

청구범위

청구항 1

열 방향 및 행 방향을 따라 배열된 복수의 서브 픽셀들을 갖는 기관;

상기 서브 픽셀들에 각각 할당된 제1 전극들;

상기 열 방향으로 이웃하는 제1 전극들 사이에 배치되며, 상기 행 방향으로 배열된 복수의 제1 전극들을 노출하는 제1 개구부들을 갖는 제1 बैं크; 및

상기 행 방향으로 이웃하는 제1 전극들 사이에 배치되며, 상기 열 방향으로 배열된 복수의 제1 전극들을 노출하는 제2 개구부들을 갖는 제2 बैं크를 포함하고,

상기 제1 전극은,

상기 행 방향으로 제1 폭을 갖는 헤드부와, 상기 제1 폭 보다 좁은 제2 폭을 가지며 상기 헤드부의 일측으로부터 상기 열 방향으로 연장된 네크부를 포함하고,

기수 번째 열에 배열된 제1 전극의 헤드부는, 우수 번째 열에 배열된 제1 전극의 네크부와 상기 행 방향을 따라 이웃하여 배치되고,

상기 기수 번째 열에 배열된 제1 전극의 네크부는, 상기 우수 번째 열에 배열된 제1 전극의 헤드부와 상기 행 방향을 따라 이웃하여 배치되고,

상기 제2 개구부는,

상기 헤드부를 노출하는 제1 노출부; 및

상기 네크부를 노출하는 제2 노출부를 포함하고,

상기 기수 번째 열에 배열된 상기 제1 노출부는 상기 우수 번째 열에 배열된 상기 제2 노출부와 상기 행 방향을 따라 이웃하여 배치되고,

상기 기수 번째 열에 배열된 상기 제2 노출부는 상기 우수 번째 열에 배열된 상기 제1 노출부와 상기 행 방향을 따라 이웃하여 배치되는, 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

기수 번째 행에 배열된 제1 전극들의 평면 형상은,

우수 번째 행에 배열된 제1 전극들의 평면 형상과 동일한, 유기발광 표시장치.

청구항 3

열 방향 및 행 방향을 따라 배열된 복수의 서브 픽셀들을 갖는 기관;

상기 서브 픽셀들에 각각 할당된 제1 전극들;

상기 열 방향으로 이웃하는 제1 전극들 사이에 배치되며, 상기 행 방향으로 배열된 복수의 제1 전극들을 노출하는 제1 개구부들을 갖는 제1 बैं크; 및

상기 행 방향으로 이웃하는 제1 전극들 사이에 배치되며, 상기 열 방향으로 배열된 복수의 제1 전극들을 노출하는 제2 개구부들을 갖는 제2 बैं크를 포함하고,

상기 제1 전극은,

상기 행 방향으로 제1 폭을 갖는 헤드부와, 상기 제1 폭 보다 좁은 제2 폭을 가지며 상기 헤드부의 일측으로부터 상기 열 방향으로 연장된 네크부를 포함하고,

기수 번째 열에 배열된 제1 전극의 헤드부는, 우수 번째 열에 배열된 제1 전극의 네크부와 상기 행 방향을 따라 이웃하여 배치되고,

상기 기수 번째 열에 배열된 제1 전극의 네크부는, 상기 우수 번째 열에 배열된 제1 전극의 헤드부와 상기 행 방향을 따라 이웃하여 배치되고,

상기 제2 개구부는,

상기 헤드부를 노출하는 제1 노출부; 및

상기 네크부를 노출하는 제2 노출부를 포함하고,

상기 제1 노출부 및 상기 제2 노출부는,

상기 열 방향을 따라 순차적으로 교번하여 배치되는, 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

기수 번째 행에 배열된 제1 전극들의 평면 형상은,

우수 번째 행에 배열된 제1 전극들의 평면 형상과, 상기 행 방향으로 연장되는 기준선을 기준으로 선대칭인, 유기발광 표시장치.

청구항 5

열 방향 및 행 방향을 따라 배열된 복수의 서브 픽셀들을 갖는 기관;

상기 서브 픽셀들에 각각 할당된 제1 전극들;

상기 열 방향으로 이웃하는 제1 전극들 사이에 배치되며, 상기 행 방향으로 배열된 복수의 제1 전극들을 노출하는 제1 개구부들을 갖는 제1 बैं크; 및

상기 행 방향으로 이웃하는 제1 전극들 사이에 배치되며, 상기 열 방향으로 배열된 복수의 제1 전극들을 노출하는 제2 개구부들을 갖는 제2 बैं크를 포함하고,

상기 제1 전극은,

상기 행 방향으로 제1 폭을 갖는 헤드부와, 상기 제1 폭 보다 좁은 제2 폭을 가지며 상기 헤드부의 일측으로부터 상기 열 방향으로 연장된 네크부를 포함하고,

기수 번째 열에 배열된 제1 전극의 헤드부는, 우수 번째 열에 배열된 제1 전극의 네크부와 상기 행 방향을 따라 이웃하여 배치되고,

상기 기수 번째 열에 배열된 제1 전극의 네크부는, 상기 우수 번째 열에 배열된 제1 전극의 헤드부와 상기 행 방향을 따라 이웃하여 배치되고,

상기 제2 개구부는,

상기 헤드부를 노출하는 제1 노출부; 및

상기 네크부를 노출하는 제2 노출부를 포함하고,

두 개의 상기 제1 노출부들은,

기 설정된 영역에서, 상기 열 방향을 따라 이웃하여 배치되고,

두 개의 상기 제2 노출부들은,
기 설정된 영역에서, 상기 열 방향을 따라 이웃하여 배치되는, 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,
상기 제2 개구부는,
상기 제1 노출부, 상기 제2 노출부, 상기 제2 노출부, 상기 제1 노출부를 포함하는 제1 군(group)이 상기 열 방향을 따라 순차적으로 배열된 구조를 갖거나, 상기 제2 노출부, 상기 제1 노출부, 상기 제1 노출부, 상기 제2 노출부를 포함하는 제2 군(group)이 상기 열 방향을 따라 순차적으로 배열된 구조를 갖는, 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 3 항 또는 제 5 항에 있어서,
상기 기수 번째 열에 배열된 상기 제1 노출부는, 상기 우수 번째 열에 배열된 상기 제2 노출부와 상기 행 방향을 따라 이웃하여 배치되고,
상기 기수 번째 열에 배열된 제2 노출부는, 상기 우수 번째 열에 배열된 상기 제1 노출부와 상기 행 방향을 따라 이웃하여 배치되며,
상기 제1 노출부와 상기 제2 노출부 사이의 간격은, 위치에 따라 동일한, 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 행 방향으로 이웃하는 제1 전극들 사이에 배치된 제2 बैं크는,
지그 제그 형태로 열 방향을 따라 연장되는, 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 3 항 또는 제 5 항에 있어서,
상기 제1 노출부는,
적어도 일측 가장자리가 모따기(chamfer) 된 평면 형상을 갖는, 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 기수 번째 열에 배열된 상기 제1 노출부의 모따기 면과, 상기 우수 번째 열에 배열된 상기 제1 노출부의 모따기 면은,
서로 대향하는, 유기발광 표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제1 뱅크는,
 상기 열 방향으로 이웃하는 상기 제1 전극들 사이에서 상기 제1 전극들의 일측 가장자리를 덮고,
 상기 제2 뱅크는,
 상기 행 방향으로 이웃하는 상기 제1 전극들 사이에서, 상기 제1 전극들의 일측 가장자리를 덮는, 유기발광 표시장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,
 상기 제2 개구부들 각각에 형성되는 유기 발광층들을 포함하고,
 상기 유기 발광층은,
 상기 제2 개구부에 의해 노출된 상기 제1 전극들 및 상기 제1 뱅크를 덮는, 유기발광 표시장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,
 상기 행 방향으로 이웃하여 배치된 제1 전극들은,
 그들 사이의 한 점을 중심으로 점 대칭인, 유기발광 표시장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,
 상기 제1 뱅크와 상기 제2 뱅크에 의해 노출된 상기 제1 전극은 발광 영역으로 정의되고,
 상기 발광 영역의 평면 형상은,
 상기 제1 전극의 평면 형상에 대응되는, 유기발광 표시장치.

청구항 15

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

청구항 16

제 1 항에 있어서,
 기수 번째 행에 배열된 상기 제1 노출부는, 우수 번째 행에 배열된 상기 제2 노출부 또는 상기 우수 번째 행에 배열된 상기 제1 노출부에 연결되고,
 상기 기수 번째 행에 배열된 상기 제2 노출부는, 상기 우수 번째 행에 배열된 상기 제1 노출부 또는 상기 우수 번째 행에 배열된 상기 제2 노출부에 연결되는, 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 차지는 현상이 발생하여, 발광층을 구성하는 유기 발광 물질이 제 위치에 증착되지 않는 등의 다양한 불량이 야기되고 있다.

[0005] 전술한 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 위치에 따른 두께 편차에 의한 두께 불균일이 발생하여, 표시 품질이 현저히 저하되는 문제가 발생하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 유기 발광층의 두께 편차에 의한 표시 품질의 저하를 개선할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는 데 있다. 또한, 본 발명의 목적은 혼색 불량을 방지하면서도, 고해상도를 구현할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 의한 유기발광 표시장치는 기판, 제1 전극들, 제1 बैं크, 제2 बैं크를 포함한다. 기판은 열 방향 및 행 방향을 따라 배열된 복수의 서브 픽셀들을 갖는다. 제1 전극들은 서브 픽셀들에 각각 할당된다. 제1 बैं크는 열 방향으로 이웃하는 제1 전극들 사이에 배치되며, 행 방향으로 배열된 복수의 제1 전극들을 노출하는 제1 개구부들을 갖는다. 제2 बैं크는 행 방향으로 이웃하는 제1 전극들 사이에 배치되며, 열 방향으로 배열된 복수의 제1 전극들을 노출하는 제2 개구부들을 갖는다. 제1 전극은 헤드부와 네크부를 갖는다. 헤드부는 행 방향으로 제1 폭을 갖는다. 네크부는, 제1 폭 보다 좁은 제2 폭을 가지며 헤드부의 일측으로부터 열 방향으로 연장된다. 기수 번째 열에 배열된 제1 전극의 헤드부는, 우수 번째 열에 배열된 제1 전극의 네크부와 행 방향을 따라 이웃하여 배치된다. 기수 번째 열에 배열된 제1 전극의 네크부는, 우수 번째 열에 배열된 제1 전극의 헤드부와 행 방향을 따라 이웃하여 배치된다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 용액 공정 시 발생할 수 있는 위치에 따른 두께 편차를 방지할 수 있다. 이에 따라, 유기발광 표시

장치의 표시 품질을 현저히 개선할 수 있는 이점을 갖는다. 또한, 본 발명은 혼색 불량을 방지하면서도, 고해상도를 구현한 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 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 및 II-II'로 절취한 단면도들이다.
- 도 4는 본 발명의 효과를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 도 2를 III-III'로 절취한 단면도이다.
- 도 6 내지 도 9는 제1 전극, बैं크, 및 유기 발광층의 형성 과정을 시계열적으로 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 11은 도 10을 VI-VI' 및 VII-VII'로 절취한 단면도들이다.
- 도 12는 본 발명의 변형 예를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 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.
- [0012] 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.
- [0013] 도 1은 용액 공정의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- [0014] 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(30)(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.
- [0015] 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.
- [0016] <제1 실시예>
- [0017] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 3은 도 2를 I-I'로 및 II-II'로 절취한 단면도들이다.
- [0018] 도 2 및 도 3을 참조하면, 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 서브 픽셀(SP)들이 배열된 기관(10)을 포함한다. 기관(10) 상에는, 회로 소자층(20) 및 회로 소자층(20)에 구비된 소자들에 의해 구동되는 유기발광 다이오드가 배치된다.
- [0019] 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. 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 캐소드

일 수 있다.

- [0020] 서브 픽셀(SP)들은 서로 교차하는 행 방향(예를 들어, X축 방향) 및 열 방향(예를 들어, Y축 방향)을 따라 배열될 수 있다. 행 방향을 따라 이웃하여 배열된 서브 픽셀(SP)들은 상이한 색의 광을 방출하고, 열 방향을 따라 이웃하여 배열된 서브 픽셀(SP)들은 동일한 색의 광을 방출할 수 있다.
- [0021] 서브 픽셀(SP)들에는, 유기발광 다이오드의 제1 전극(30)이 배치된다. 제1 전극(30)은 서브 픽셀(SP)들 각각에 하나씩 할당될 수 있다.
- [0022] 제1 전극(30)들 각각은 헤드부(31)(head portion) 및 네크부(33)(neck portion)을 포함한다. 헤드부(31)는, 용액 공정 시 유기 발광 물질이 적하되는 영역(DP)으로, 기 설정된 제1 면적을 갖도록 형성될 수 있다. 헤드부(31)는 행 방향으로 기 설정된 제1 폭을 가질 수 있다. 유기 발광 물질이 제 위치에 적하되지 못하는 경우, 이웃하는 서브 픽셀(SP) 간에 혼색 불량이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해, 헤드부(31)의 면적은, 용액 공정 시 공정 마진을 고려하여 설정될 수 있다.
- [0023] 네크부(33)는 헤드부(31)의 일측으로부터 열 방향으로 연장된 일 부분이다. 네크부(33)는 제1 면적보다 작은 제2 면적을 갖는다. 네크부(33)는 열 방향으로 기 설정된 제2 폭을 가질 수 있다. 제2 폭은 제1 폭 보다 좁게 설정된다.
- [0024] 기수(odd) 번째 열에 배열된 제1 전극(30)의 헤드부(31)는, 우수(even) 번째 열에 배열된 제1 전극(30)의 네크부(33)와 행 방향을 따라 이웃하여 배치된다. 기수 번째 열에 배열된 제1 전극(30)의 네크부(33)는, 우수 번째 열에 배열된 제1 전극(30)의 헤드부(31)와 행 방향을 따라 이웃하여 배치된다.
- [0025] 행 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들의 평면 형상은, 이들 사이의 한 점을 중심으로 점 대칭 관계에 있을 수 있다. 이에 따라, 행 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 중 어느 하나의 헤드부(31)와 다른 하나의 네크부(33)는 행 방향으로 이웃하여 배치되고, 어느 하나의 네크부(33)와 다른 하나의 헤드부(31)는 행 방향으로 이웃하여 배치될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 제1 실시예에서, 제1 전극(30)들의 배열은 각 행마다 동일할 수 있다. 즉, 기수 번째 행에 배열된 제1 전극(30)들의 평면 형상은, 우수 번째 행에 배열된 제1 전극(30)들의 평면 형상과 동일할 수 있다. 이 경우, 헤드부(31) 및 네크부(33)는 열 방향을 따라 순차적으로 교번하여 배치될 수 있다.
- [0027] 제1 전극(30)이 형성된 기판(10) 상에는, बैं크(40)가 배치된다. बैं크(40)는 제1 बैं크(41), 및 제2 बैं크(43)를 포함한다.
- [0028] 제1 बैं크(41)는 제1 전극(30)의 적어도 일부를 노출시키는 제1 개구부(OA1)를 포함한다. 복수의 제1 개구부(OA1)들은 열 방향으로 나란하게 배열되며, 행 방향으로 각각 연장된다. 제1 개구부(OA1)는 행 방향으로 연장되어, 행 방향을 따라 배치된 복수의 제1 전극(30)들을 노출시킨다.
- [0029] 제1 बैं크(41)는 열 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에 배치되어, 열 방향으로 이웃하는 서브 픽셀(SP)들을 구획할 수 있다. 제1 बैं크(41)는 열 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에서, 제1 전극(30)들의 일측을 덮도록 배치될 수 있다.
- [0030] 제1 बैं크(41)는, 이후 형성될 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(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiNx)과 같은 친수성의 무기 절연 물질로 형성될 수 있다. 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 한다.
- [0031] 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.
- [0032] 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 행 방향으로 나란하게 배치되며, 열 방향으로 각각 연장된다. 제2 개구부(OA2)는 열 방향으로 연장되어, 열 방향을 따라 배치된 복수의 제1 전극(30)들을 노출시킨다.

- [0033] 제2 개구부(OA2)는 제1 전극(30)의 헤드부(31)를 노출하는 제1 노출부(OA2-1), 및 제1 전극(30)의 네크부(33)를 노출하는 제2 노출부(OA2-2)를 포함한다. 제1 노출부(OA2-1)는 헤드부(31)에 대응되는 영역으로, 용액 공정 시 유기 발광 물질이 적하되는 영역(DP)이다.
- [0034] 제1 노출부(OA2-1) 및 제2 노출부(OA2-2)는 열 방향을 따라 순차적으로 교번하여 배치될 수 있다. 열 방향을 따라 순차적으로 교번하여 배치된 제1 노출부(OA2-1)들 및 제2 노출부(OA2-2)들은, 서로 연결되어, 제2 개구부(OA2)를 형성한다.
- [0035] 기수 번째 열에 배열된 제1 노출부(OA2-1)는, 우수 번째 열에 배열된 제2 노출부(OA2-2)와 행 방향을 따라 이웃하여 배치된다. 기수 번째 열에 배열된 제2 노출부(OA2-2)는, 우수 번째 열에 배열된 제1 노출부(OA2-1)와 행 방향을 따라 이웃하여 배치된다. 열 방향으로 이웃하는 제1 노출부(OA2-1)와 제2 노출부(OA2-2) 사이의 간격은, 위치에 따라 동일하게 선택될 수 있고, 열 방향으로 이웃하는 제2 개구부(OA2)에 적하된 서로 다른 색의 유기 발광 물질이 서로 혼합되지 않도록 설정된, 공정 상 가능한 최소 폭으로 선택될 수 있다.
- [0036] 제2 बैं크(43)는 행 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에 배치되어, 행 방향으로 이웃하는 서브 픽셀(SP)들을 구획할 수 있다. 제2 बैं크(43)는 열 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에서, 제1 전극(30)들의 일측을 덮도록 배치될 수 있다. 이때, 제2 बैं크(43)는, 행 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에서, 지그 재그 형태로 열 방향을 따라 연장될 수 있다.
- [0037] 제1 बैं크(41)와 제2 बैं크(43)에 조합 구조에 의해 노출된 제1 전극(30)의 적어도 일부는, 발광 영역으로 정의될 수 있다. 발광 영역의 평면 형상은, 제1 전극(30)의 평면 형상과 대응될 수 있다.
- [0038] 제2 बैं크(43)는 소수성 특성을 가질 수 있다. 일 예로, 제2 बैं크(43)는 유기 절연 물질 상에 소수성 특성의 물질이 코팅된 형태를 가질 수 있고, 소수성 물질이 함유된 유기 절연 물질로 형성될 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.
- [0039] 도면에서는, 제2 개구부(OA2)를 구성하는 제1 노출부(OA2-1)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제1 노출부(OA2-1)는 다른 하나의 제1 노출부(OA2-1)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다. 제2 개구부(OA2)를 구성하는 제2 노출부(OA2-2)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제2 노출부(OA2-2)는 다른 하나의 제2 노출부(OA2-2)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 노출부(OA2-1)들 및 제2 노출부(OA2-2)들의 형상 및/또는 면적은, 유기 발광 물질의 수명을 고려하여 적절히 선택될 수 있다.
- [0040] 제2 बैं크(43)가 형성된 기판(10) 상에, 유기 발광층(50)이 위치한다. 유기 발광층(50)은, 대응되는 제2 개구부(OA2) 내에, 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 덮는다. 경화 공정 이후 제2 개구부(OA2) 내에 형성된 유기 발광층(50)은, 제1 बैं크(41)에 의해 물리적으로 분리되지 않고, 제1 बैं크(41) 상에서 연속성을 유지한다.
- [0041] 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.
- [0042] 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 있다. 필요에 따라서, 백색(W)을 발광하는 유기 발광 물질을 포함할 수도 있다.
- [0043] 제2 बैं크(43)는 행 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에 위치한다. 제2 बैं크(43)는 행 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.
- [0044] 본 발명의 제1 실시예에서는, 유기 발광 물질이 열 방향으로 연장된 제2 개구부(OA2) 상의 넓은 영역에 균일한 두께로 퍼져나갈 수 있기 때문에, 경화 후 전술한 파일 업 현상에 의한 두께 불균일 현상이 개선될 수 있다.

이에 따라, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 유기 발광층(50)의 균일도 저하를 방지할 수 있어, 서브 픽셀(SP) 내 두께 편차에 기인한 표시 품질 저하를 저감할 수 있다. 또한, 유기 발광층(50)의 균일도를 확보하여, 소자의 수명이 저하되거나 암점이 발생하는 불량을 방지할 수 있다.

- [0045] 도 4는 본 발명의 효과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0046] 도 4의 (a)는 비교예에 의한 픽셀 구조를 나타낸 것이고, 도 4의 (b)는 본 발명의 제1 실시예에 의한 픽셀 구조를 나타낸 것이다. 픽셀은 세 개의 서브 픽셀로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 용액 공정을 통해 유기 발광층을 형성하는 경우, 유기 발광 물질이 제 위치에 적하되지 못함에 따라 서로 다른 색의 유기 발광 물질이 서로 섞이는 혼색 불량이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해, 공정 마진을 고려하여 충분한 유기 발광 물질의 적하 면적을 확보하는 것이 요구된다. 즉, 유기 발광 물질이 적하되는 제2 개구부(OA2)의 폭이 기 설정된 제1 폭(W1)을 만족할 필요가 있다.
- [0048] 또한, 행 방향으로 이웃하는 제2 개구부(OA2)들에 적하된 서로 다른 색의 유기 발광 물질들이 혼합되는 불량을 방지하기 위해, 제2 개구부(OA2)들 사이의 충분한 이격 간격이 요구된다. 즉, 제2 개구부(OA2)들 사이에 위치하는 제2뱅크(43)의 폭이 기 설정된 제2 폭(W2)을 만족할 필요가 있다.
- [0049] 상기 조건을 만족하기 위해, 픽셀 구조는 도 4의 (a)와 같이, 스트라이프(stripe) 형태로 연장되는 제2 개구부(OA2)를 갖도록 설계될 수 있다. 다만, 이 경우, 픽셀이 차지하는 전체 폭을 제어하기 어려운 구조를 갖기 때문에, 높은 PPI(Pixel Per Inch)를 갖는 고 해상도 표시장치에 용이하게 적용되기 어려운 문제가 있다.
- [0050] 본 발명의 제1 실시예는, 도 4의 (b)와 같은 구조를 갖기 때문에, 픽셀이 차지하는 전체 폭을 제어할 수 있다. 좀 더 구체적으로, 제1 폭(W1)이 $27\mu\text{m}$ 이고, 제2 폭(W2)이 $15\mu\text{m}$ 라고 가정할 때, 도 4의 (a)에 도시된 픽셀이 차지하는 폭(PW1)은 $111\mu\text{m}(=(27*3)+(15*2))$ 로 설정된다. 이에 비하여, 동일한 조건에서, 제2 개구부(OA2)를 구성하는 제2 노출부(OA2-2)의 제3 폭(W3)을 $5\mu\text{m}$ 으로 가정하면, 도 4의 (b)에 도시된 비교예의 픽셀이 차지하는 폭(PW2)은 $89\mu\text{m}(=(27*2)+5+(15*2))$ 으로 줄어든다. 실제로, 제3 폭(W3)의 값은 공정 상 가능한 최소 폭을 가지면 족하기 때문에, 도 4의 (a) 구조 대비 도 4의 (b) 구조에서, 픽셀이 차지하는 폭이 현저히 줄어들 수 있다.
- [0051] 이에 따라, 본 발명의 제1 실시예는 혼색 불량을 방지할 수 있으면서도, 고 해상도의 유기발광 표시장치에 용이하게 적용될 수 있는 이점을 갖는다.
- [0052] 도 5는 도 2를 III-III'로 절취한 단면도이다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 회로 소자층(20)은 유기발광 다이오드와 전기적으로 연결되는 트랜지스터(21)를 포함할 수 있다. 일 예로, 기판(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.
- [0054] 버퍼층(23) 상에 트랜지스터(21)의 반도체층(212)이 위치한다. 반도체층(212)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.
- [0055] 반도체층(212) 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.
- [0056] 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.

- [0057] 트랜지스터(21)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.
- [0058] 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.
- [0059] 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.
- [0060] 제1 전극(30)이 형성된 기관(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)는 각각 제1 전극(30)(E1)의 대부분을 노출하는 개구부를 포함한다.
- [0061] बैं크(40)가 형성된 기관(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. बैं크(40)는 제1 बैं크(41) 및 제2 बैं크(43)를 포함한다.
- [0062] 제1 बैं크(41)는 행 방향으로 배열된 복수의 제1 전극(30)들을 노출하는 제1 개구부(OA1)을 포함한다. 제2 बैं크(43)는 열 방향으로 배열된 복수의 제1 전극(30)들을 노출하는 제2 개구부(OA2)를 포함한다.
- [0063] 제1 बैं크(41)가 배치된 영역 및 제2 बैं크(43)가 배치되는 영역에는, 트랜지스터(21)에 연결되어 해당 서브 픽셀에 구동 신호를 인가하기 위한 신호 라인들(300)이 배치될 수 있다. 신호 라인들(300)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(300)은 서브 픽셀의 전기적 특성을 센싱하기 위한 센싱 라인을 더 포함할 수 있다.
- [0064] 신호 라인들(300)은 제1 बैं크(41)와 중첩되도록 배치되어, 열 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이를 가로지르며 연장될 수 있다. 및/또는 신호 라인들(300)은 제2 बैं크(43)와 중첩되도록 배치되어, 행 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이를 가로지르며 연장될 수 있다.
- [0065] 신호 라인들(300)은 제1 बैं크(41) 및/또는 제2 बैं크(43)와 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(300) 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.
- [0066] 제2 전극(60)은 유기 발광층(50) 상에 배치된다. 제2 전극(60)은 기관(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.

- [0067] 도 6 내지 도 9는 제1 전극, बैं크, 및 유기 발광층의 형성 과정을 시계열적으로 설명하기 위한 도면들이다.
- [0068] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 기관(10) 상에는 제1 전극(30)이 형성된다. 제1 전극(30)은 행 방향 및 열 방향을 따라 매트릭스 형태로 배열될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 전극(30)은 서브 픽셀(SP)들 각각에 하나씩 할당될 수 있다.
- [0069] 제1 전극(30)들 각각은 서로 다른 면적을 갖는 헤드부(31) 및 네크부(33)를 포함한다. 헤드부(31)는, 용액 공정 시 유기 발광 물질이 적하되는 영역(DP)으로, 기 설정된 제1 면적을 갖도록 형성될 수 있다. 헤드부(31)는 행 방향으로 기 설정된 제1 폭을 가질 수 있다. 네크부(33)는 헤드부(31)의 일측으로부터 일 열 방향으로 연장된 일 부분이다. 네크부(33)는 제1 면적보다 작은 제2 면적을 갖는다. 네크부(33)는 행 방향으로 기 설정된 제2 폭을 가질 수 있다. 제2 폭은 제1 폭 보다 좁게 설정된다.
- [0070] 행 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들의 평면 형상은, 이들 사이의 한 점을 중심으로 점 대칭 관계에 있을 수 있다. 이에 따라, 행 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 중 어느 하나의 헤드부(31)와 다른 하나의 네크부(33)는 행 방향으로 이웃하여 배치되고, 어느 하나의 네크부(33)와 다른 하나의 헤드부(31)는 행 방향으로 이웃하여 배치될 수 있다.
- [0071] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 제1 전극(30)이 형성된 기관(10) 상에는, 제1 बैं크(41)가 형성된다. 제1 बैं크(41)는 제1 개구부(OA1)를 포함한다. 제1 개구부(OA1)는 행 방향을 따라 배열된 복수의 제1 전극(30)들을 노출한다. 제1 बैं크는 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에 배치되고, 열 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에 배치되지 않을 수 있다.
- [0072] 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 제1 बैं크(41)가 형성된 기관(10) 상에는, 제2 बैं크(43)가 형성된다. 제2 बैं크(43)는 제2 개구부(OA2)를 포함한다. 제2 개구부(OA2)는 열 방향을 따라 배열된 복수의 제1 전극(30)들을 노출한다. 제1 बैं크와 제2 बैं크(43)에 의해 발광 영역이 정의될 수 있다.
- [0073] 제2 개구부(OA2)는, 서로 다른 면적을 가지며 열 방향을 따라 서로 연결되는 복수 개의 제1 노출부(OA2-1)들 및 제2 노출부(OA2-2)들을 포함한다. 제2 개구부(OA2)의 제1 노출부(OA2-1)들 및 제2 노출부(OA2-2)들은 열 방향을 따라 순차적으로 교번하여 배열될 수 있다. 열 방향을 따라 이웃하는 제1 노출부(OA2-1) 및 제2 노출부(OA2-2)는 서로 연결된다.
- [0074] 제2 개구부(OA2)의 제1 노출부(OA2-1)는 제1 전극(30)의 헤드부(31)를 노출한다. 제2 개구부(OA2)의 제1 노출부(OA2-1)는 제1 बैं크(41)의 일부를 더 노출할 수 있다. 제2 개구부(OA2)의 제2 노출부(OA2-2)는 제1 전극(30)의 네크부(33)를 노출한다. 제2 개구부(OA2)의 제2 노출부(OA2-2)는 제1 बैं크(41)의 일부를 더 노출할 수 있다.
- [0075] 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 제2 बैं크(43)가 형성된 기관(10) 상에는, 유기 발광층(50) 및 제2 전극(60)이 순차적으로 형성된다.
- [0076] 유기 발광층(50)은 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 유기 발광층(50)을 포함할 수 있다. 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 유기 발광층(50)은, 대응되는 제2 개구부(OA2)들 각각에 순차적으로 교번하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 열에 배열된 제2 개구부(OA2)에는 적색(R) 유기 발광층(50)이 할당되고, 제2 열에 배열된 제2 개구부(OA2)에는 녹색(G) 유기 발광층(50)이 할당되며, 제3 열에 배열된 제2 개구부(OA2)에는 청색(B) 유기 발광층(50)이 할당되고, 제4 열에 배열된 제2 개구부(OA2)에는 적색(R) 유기 발광층(50)이 할당되며, 제5 열에 배열된 제2 개구부(OA2)에는 녹색(G) 유기 발광층(50)이 할당되고, 제6 열에 배열된 제2 개구부(OA2)에는 청색(B) 유기 발광층(50)이 할당될 수 있다.
- [0077] <제2 실시예>
- [0078] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 11은 도 10을 VI-VI' 및 VII-VII'로 절취한 단면도들이다. 제2 실시예를 설명함에 있어서, 제1 실시예와 실질적으로 동일한 구성에 대한 설명은 생략할 수 있다.

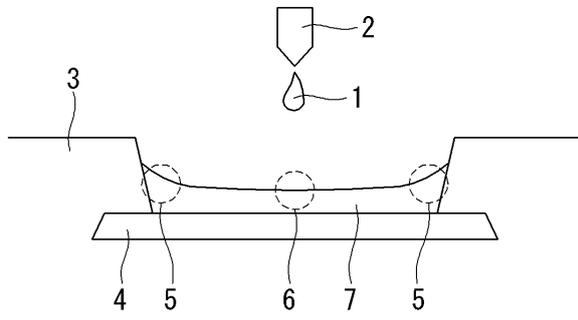
- [0079] 도 10 및 도 11을 참조하면, 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 서브 픽셀(SP)들이 배열된 기관(10)을 포함한다. 기관(10) 상에는, 회로 소자층(20) 및 회로 소자층(20)에 구비된 소자들에 의해 구동되는 유기발광 다이오드가 배치된다.
- [0080] 회로 소자층(20)은, 유기발광 다이오드에 구동 신호를 인가하기 위한 신호 라인 및 전극들이 배열될 수 있고, 신호 라인과 전극들은 필요에 따라 적어도 하나의 절연층을 사이에 두고 구분되어 배치될 수 있다. 유기발광 표시장치가 AM(Active Matrix) 방식으로 구현되는 경우, 회로 소자층(20)은 각 서브 픽셀(SP) 마다 할당되는 트랜지스터를 더 포함할 수 있다. 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.
- [0081] 서브 픽셀(SP)들은 서로 교차하는 행 방향(예를 들어, X축 방향) 및 열 방향(예를 들어, Y축 방향)을 따라 배열될 수 있다. 행 방향을 따라 이웃하여 배열된 서브 픽셀(SP)들은 상이한 색의 광을 방출하고, 열 방향을 따라 이웃하여 배열된 서브 픽셀(SP)들은 동일한 색의 광을 방출할 수 있다.
- [0082] 서브 픽셀(SP)들에는, 유기발광 다이오드의 제1 전극(30)이 배치된다. 제1 전극(30)은 서브 픽셀(SP)들 각각에 하나씩 할당될 수 있다.
- [0083] 제1 전극(30)들 각각은 헤드부(31)(head portion) 및 네크부(33)(neck portion)을 포함한다. 헤드부(31)는, 용액 공정 시 유기 발광 물질이 적하되는 영역으로, 기 설정된 제1 면적을 갖도록 형성될 수 있다. 헤드부(31)는 행 방향으로 기 설정된 제1 폭을 가질 수 있다. 유기 발광 물질이 제 위치에 적하되지 못하는 경우, 이웃하는 서브 픽셀(SP) 간에 혼색 불량이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해, 헤드부(31)의 면적은, 용액 공정 시 공정 마진을 고려하여 설정될 수 있다.
- [0084] 네크부(33)는 헤드부(31)의 일측으로부터 열 방향으로 연장된 일 부분이다. 네크부(33)는 제1 면적보다 작은 제2 면적을 갖는다. 네크부(33)는 열 방향으로 기 설정된 제2 폭을 가질 수 있다. 제2 폭은 제1 폭 보다 좁게 설정된다.
- [0085] 기수(odd) 번째 열에 배열된 제1 전극(30)의 헤드부(31)는, 우수(even) 번째 열에 배열된 제1 전극(30)의 네크부(33)와 행 방향을 따라 이웃하여 배치된다. 기수 번째 열에 배열된 제1 전극(30)의 네크부(33)는, 우수 번째 열에 배열된 제1 전극(30)의 헤드부(31)와 행 방향을 따라 이웃하여 배치된다.
- [0086] 행 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들의 평면 형상은, 이들 사이의 한 점을 중심으로 점 대칭 관계에 있을 수 있다. 이에 따라, 행 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 중 어느 하나의 헤드부(31)와 다른 하나의 네크부(33)는 행 방향으로 이웃하여 배치되고, 어느 하나의 네크부(33)와 다른 하나의 헤드부(31)는 행 방향으로 이웃하여 배치될 수 있다.
- [0087] 본 발명의 제2 실시예에서, 제1 전극(30)들의 배열은 기수 번째 행과 우수 번째 행에서 상이할 수 있다. 즉, 기수 번째 행에 배열된 제1 전극(30)들의 평면 형상은, 우수 번째 행에 배열된 제1 전극(30)들의 평면 형상과, 기수 번째 행과 우수 번째 행 사이에서 행 방향으로 연장되는 가상의 기준선을 기준으로 선대칭 관계에 있을 수 있다. 이에 따라, 기 설정된 영역에서 열 방향을 따라 이웃하는 제1 전극(30)들의 헤드부(31)들이 이웃하여 배치될 수 있고, 기 설정된 영역에서 열 방향을 따라 이웃하는 제1 전극(30)들의 네크부(33)들이 이웃하여 배치될 수 있다.
- [0088] 제1 전극(30)이 형성된 기관(10) 상에는, बैं크(40)가 배치된다. बैं크(40)는 제1 बैं크(41), 및 제2 बैं크(43)를 포함한다.
- [0089] 제1 बैं크(41)는 제1 전극(30)의 적어도 일부를 노출시키는 제1 개구부(OA1)를 포함한다. 복수의 제1 개구부(OA1)들은 열 방향으로 나란하게 배열되며, 행 방향으로 각각 연장된다. 제1 개구부(OA1)는 행 방향으로 연장되어, 행 방향을 따라 배치된 복수의 제1 전극(30)들을 노출시킨다.
- [0090] 제1 बैं크(41)는 열 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에 배치되어, 열 방향으로 이웃하는 서브 픽셀(SP)들을 구획할 수 있다. 제1 बैं크(41)는 열 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에서, 제1 전극(30)들의 일측을 덮도록 배치될 수 있다.
- [0091] 제1 बैं크(41)는, 이후 형성될 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(SiO₂) 또는 질화실

리콘(SiNx)과 같은 친수성의 무기 절연 물질로 형성될 수 있다

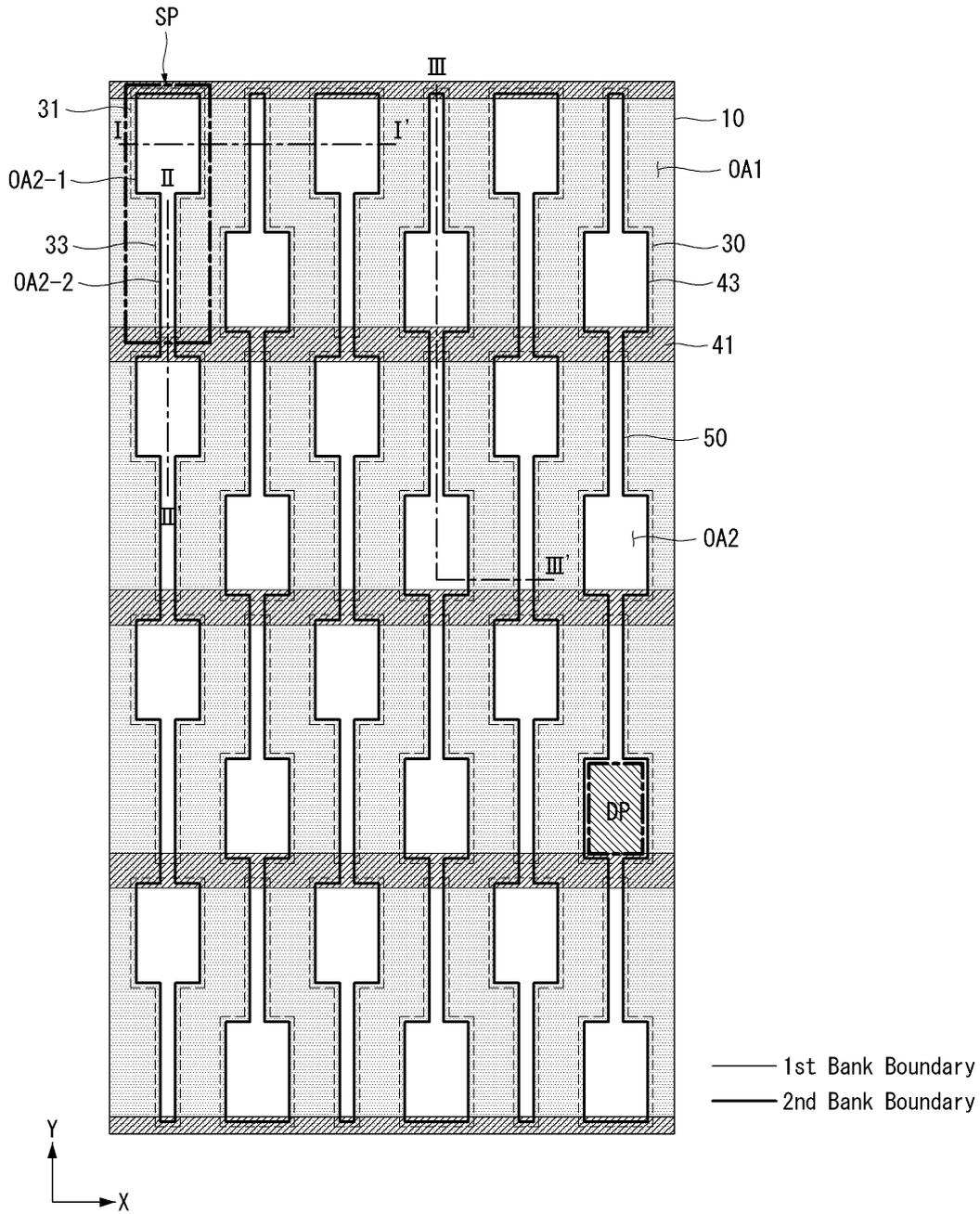
- [0092] 도면에서는, 제1 개구부(OA1)가 대략 장방향 형상을 갖는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1 개구부(OA1)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제1 개구부(OA1)는 다른 하나의 제1 개구부(OA1)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다.
- [0093] 제1 बैं크(41)가 형성된 기판(10) 상에는, 제2 बैं크(43)가 위치한다. 제2 बैं크(43)는 제1 전극(30)의 적어도 일부를 노출시키는 제2 개구부(OA2)를 포함한다. 복수의 제2 개구부(OA2)들은 행 방향으로 나란하게 배치되며, 열 방향으로 각각 연장된다. 제2 개구부(OA2)는 열 방향으로 연장되어, 열 방향을 따라 배치된 복수의 제1 전극(30)들을 노출시킨다.
- [0094] 제2 개구부(OA2)는 제1 전극(30)의 헤드부(31)를 노출하는 제1 노출부(OA2-1), 및 제1 전극(30)의 넥부(33)를 노출하는 제2 노출부(OA2-2)를 포함한다. 열 방향을 따라 배치된 제1 노출부(OA2-1)들 및 제2 노출부(OA2-2)들은, 서로 연결되어, 제2 개구부(OA2)를 형성한다.
- [0095] 기수 번째 열에 배열된 제1 노출부(OA2-1)는, 우수 번째 열에 배열된 제2 노출부(OA2-2)와 행 방향을 따라 이웃하여 배치된다. 기수 번째 열에 배열된 제2 노출부(OA2-2)는, 우수 번째 열에 배열된 제1 노출부(OA2-1)와 행 방향을 따라 이웃하여 배치된다. 열 방향으로 이웃하는 제1 노출부(OA2-1)와 제2 노출부(OA2-2) 사이의 간격은, 열 방향으로 이웃하는 제2 개구부(OA2)에 적하된 서로 다른 색의 유기 발광 물질이 서로 혼합되지 않도록 설정된, 공정 상 가능한 최소 폭으로 선택될 수 있다.
- [0096] 기 설정된 영역에서, 제1 전극(30)의 헤드부(31)를 노출하는 두 개의 제1 노출부(OA2-1)들이 열 방향을 따라 이웃하여 배치될 수 있다. 기 설정된 영역에서, 제1 전극(30)의 넥부(33)를 노출하는 두 개의 제2 노출부(OA2-2)들이 열 방향을 따라 이웃하여 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 개구부(OA2)는, 제1 노출부(OA2-1), 제2 노출부(OA2-2), 제2 노출부(OA2-2), 제1 노출부(OA2-1)를 포함하는 제1 군(group)이 열 방향을 따라 순차적으로 배열된 구조를 가질 수 있고, 제2 노출부(OA2-2), 제1 노출부(OA2-1), 제1 노출부(OA2-1), 제2 노출부(OA2-2)를 포함하는 제2 군(group)이 열 방향을 따라 순차적으로 배열된 구조를 가질 수 있다.
- [0097] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에서는, 두 개의 제1 노출부(OA2-1)들이 이웃하여 배치되는 영역을 포함한다. 이는, 유기 발광 물질이 적하되는 영역(DP)의 면적이, 제1 실시예의 구조 대비 증가함을 의미한다. 즉, 본 발명의 제2 실시예는, 제1 실시예 대비, 유기 발광 물질의 적하 면적을 열 방향으로도 충분히 확보할 수 있기 때문에, 유기 발광 물질이 제 위치에 적하되지 못함에 따른 불량을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0098] 제2 बैं크(43)는 행 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에 배치되어, 행 방향으로 이웃하는 서브 픽셀(SP)들을 구획할 수 있다. 제2 बैं크(43)는 열 방향으로 이웃하는 제1 전극(30)들 사이에서, 제1 전극(30)들의 일측을 덮도록 배치될 수 있다.
- [0099] 제1 बैं크(41)와 제2 बैं크(43)에 조합 구조에 의해 노출된 제1 전극(30)의 적어도 일부는, 발광 영역으로 정의될 수 있다. 발광 영역의 평면 형상은, 제1 전극(30)의 평면 형상과 대응될 수 있다.
- [0100] 제2 बैं크(43)는 소수성 특성을 가질 수 있다. 일 예로, 제2 बैं크(43)는 유기 절연 물질 상에 소수성 특성의 물질이 코팅된 형태를 가질 수 있고, 소수성 물질이 함유된 유기 절연 물질로 형성될 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.
- [0101] 도면에서는, 제2 개구부(OA2)를 구성하는 제1 노출부(OA2-1)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제1 노출부(OA2-1)는 다른 하나의 제1 노출부(OA2-1)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다. 제2 개구부(OA2)를 구성하는 제2 노출부(OA2-2)들이 모두 동일한 형상 및 면적을 갖는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 어느 하나의 제2 노출부(OA2-2)는 다른 하나의 제2 노출부(OA2-2)와 상이한 형상 및/또는 면적을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 노출부(OA2-1)들 및 제2 노출부(OA2-2)들의 형상 및/또는 면적은, 유기 발광 물질의 수명을 고려하여 적절히 선택될 수 있다.
- [0102] 제2 बैं크(43)가 형성된 기판(10) 상에, 유기 발광층(50)이 위치한다. 유기 발광층(50)은, 대응되는 제2 개구부(OA2) 내에, 제2 개구부(OA2)의 연장 방향을 따라 형성될 수 있다. 즉, 하나의 제2 개구부(OA2)에 적하된 유기

도면

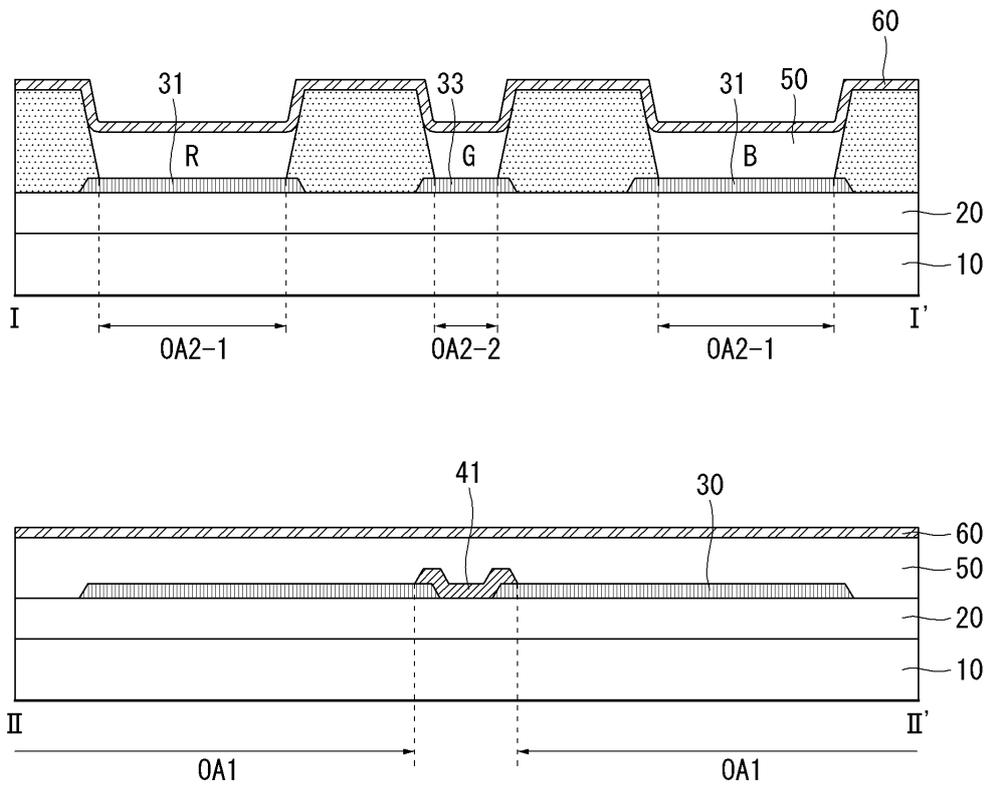
도면1



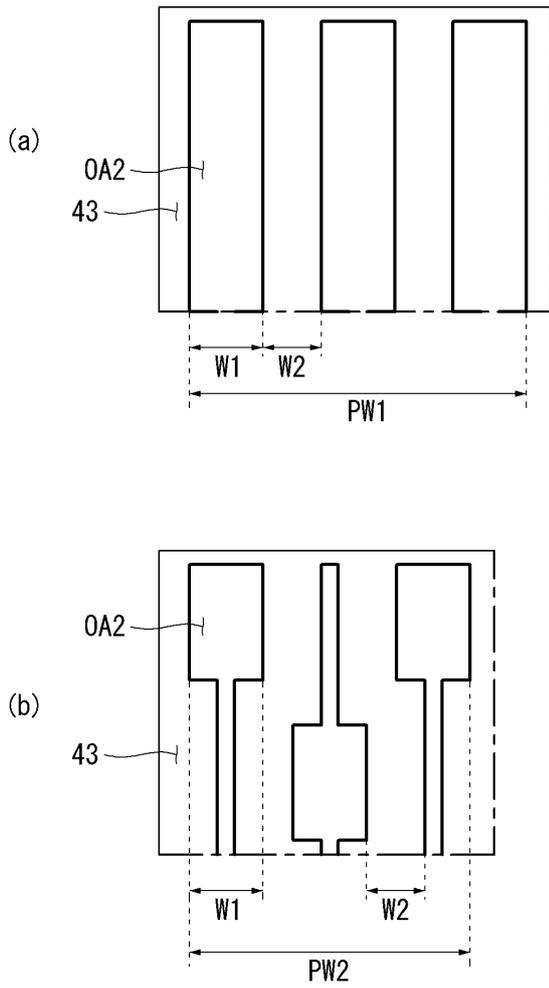
도면2



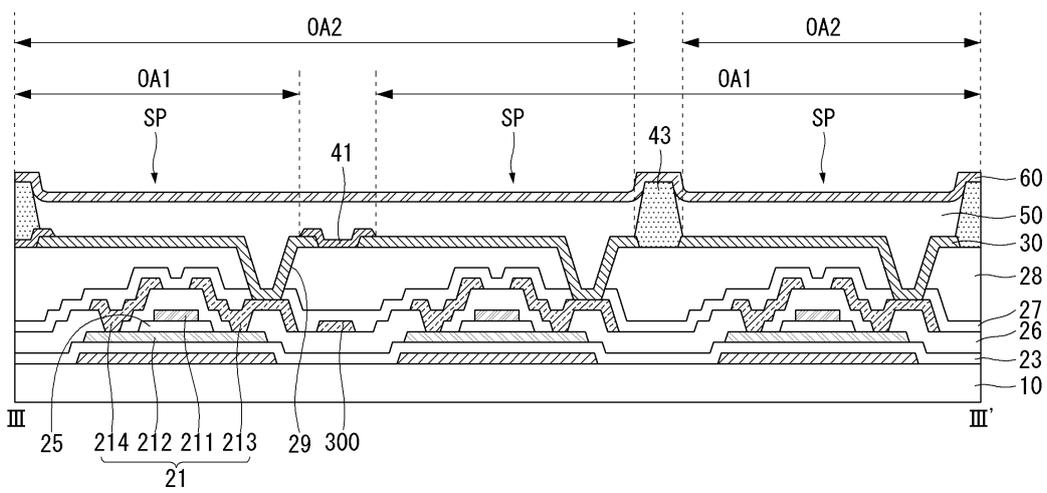
도면3



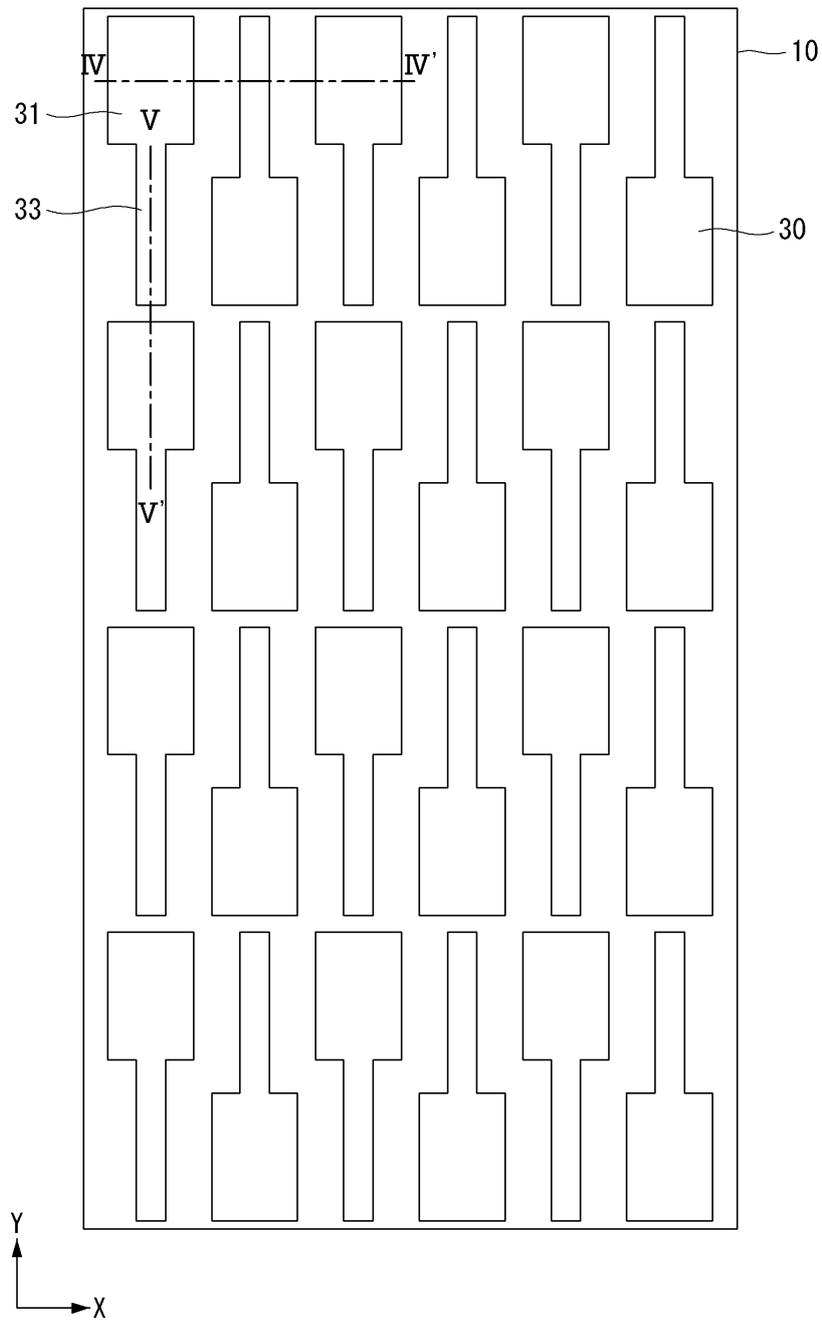
도면4



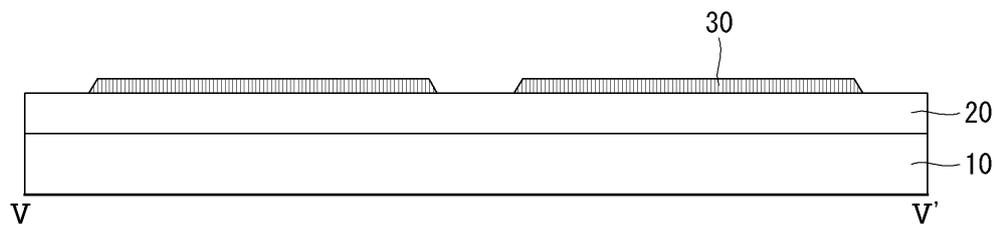
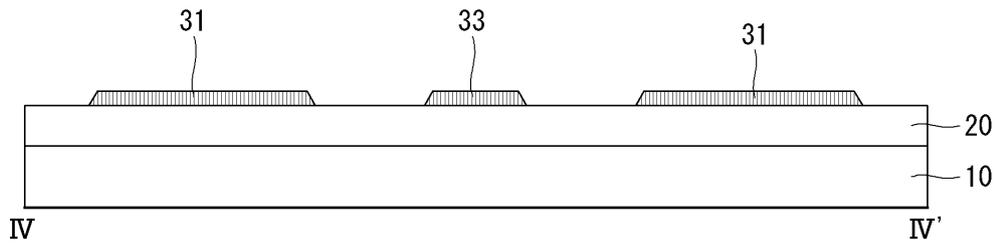
도면5



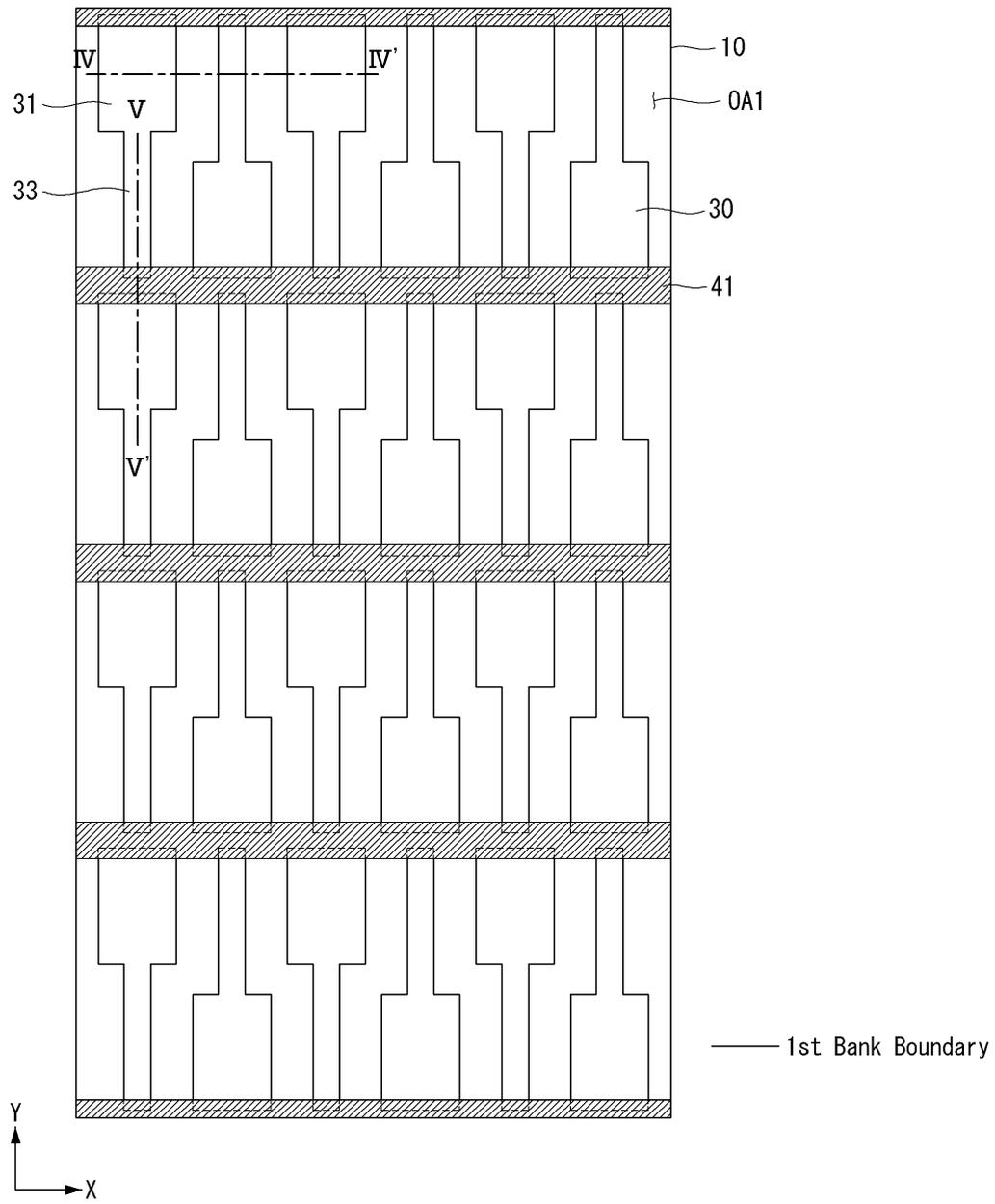
도면6a



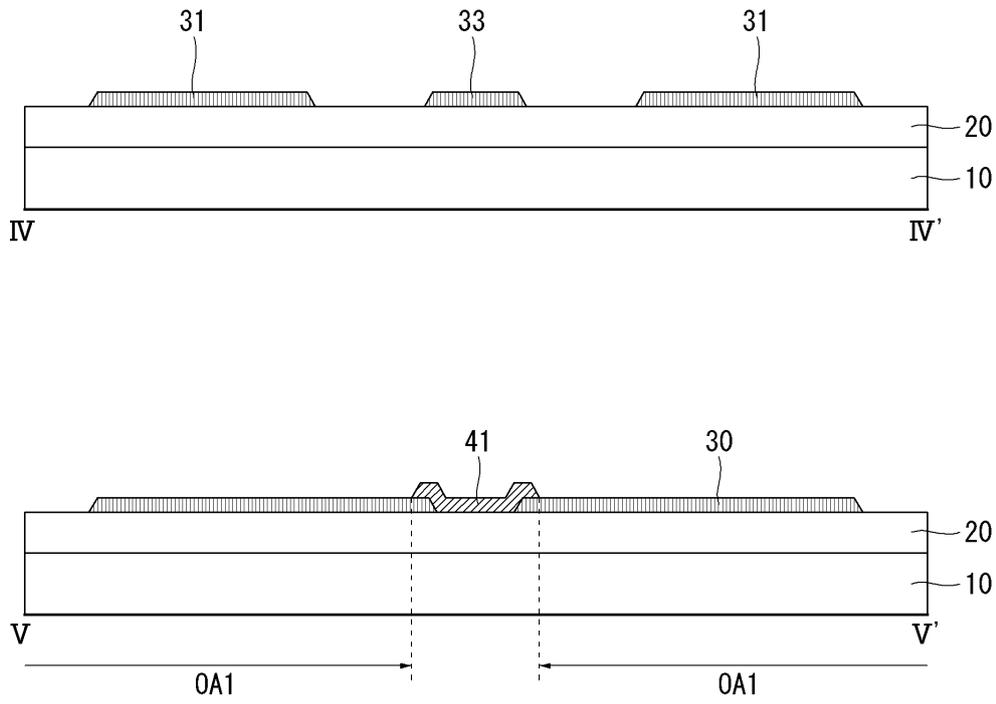
도면6b



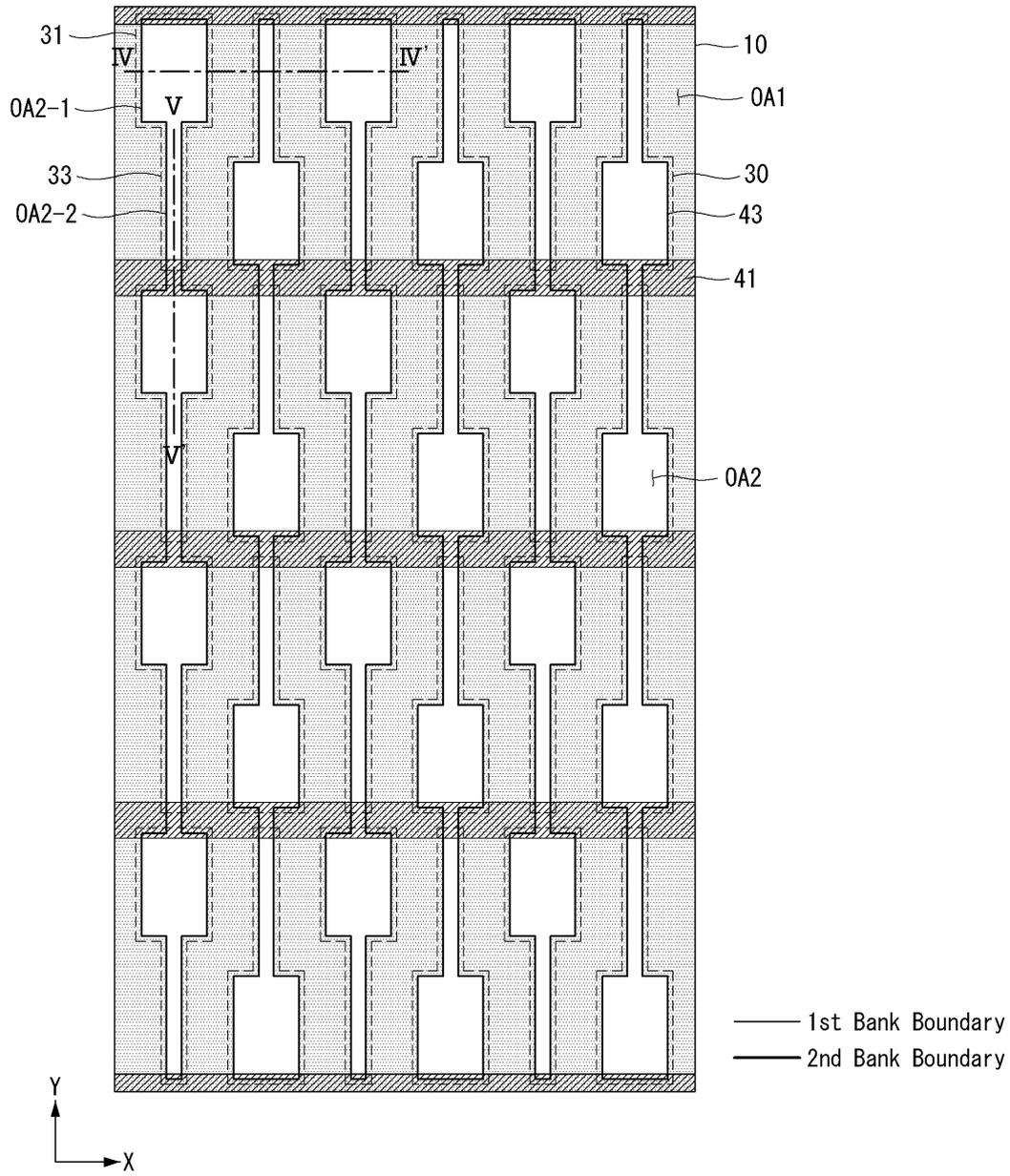
도면7a



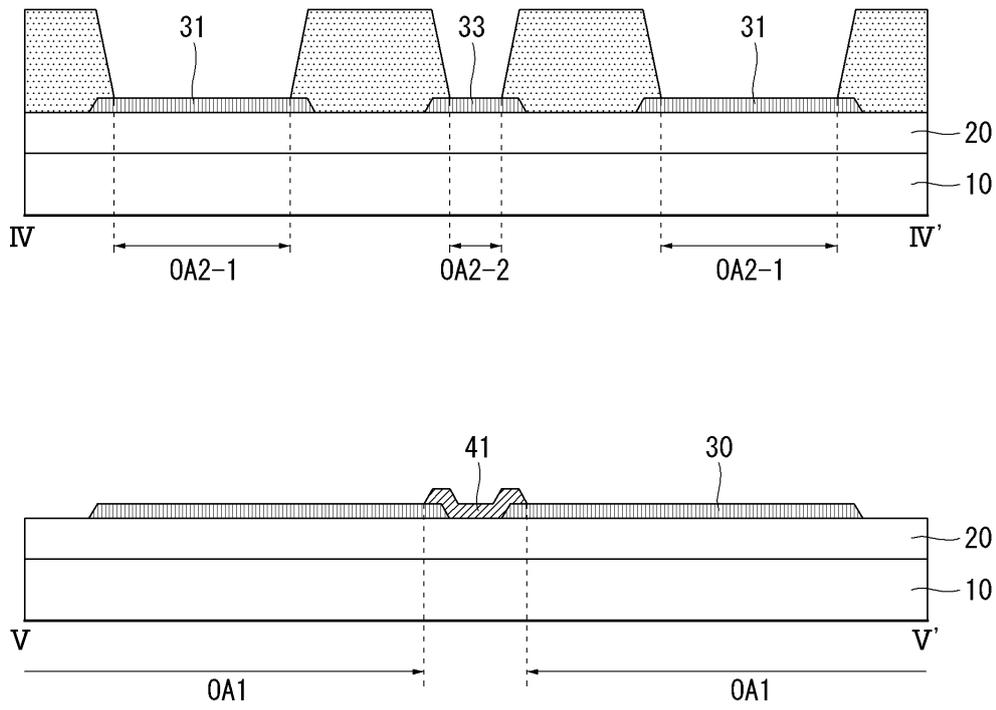
도면7b



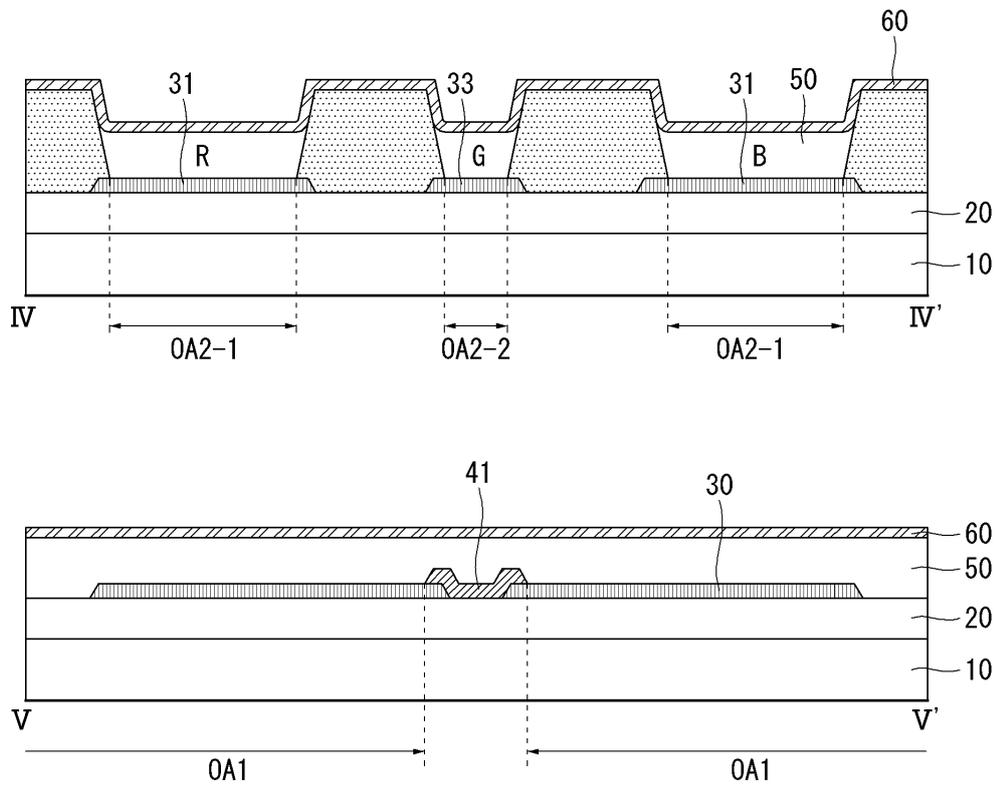
도면8a



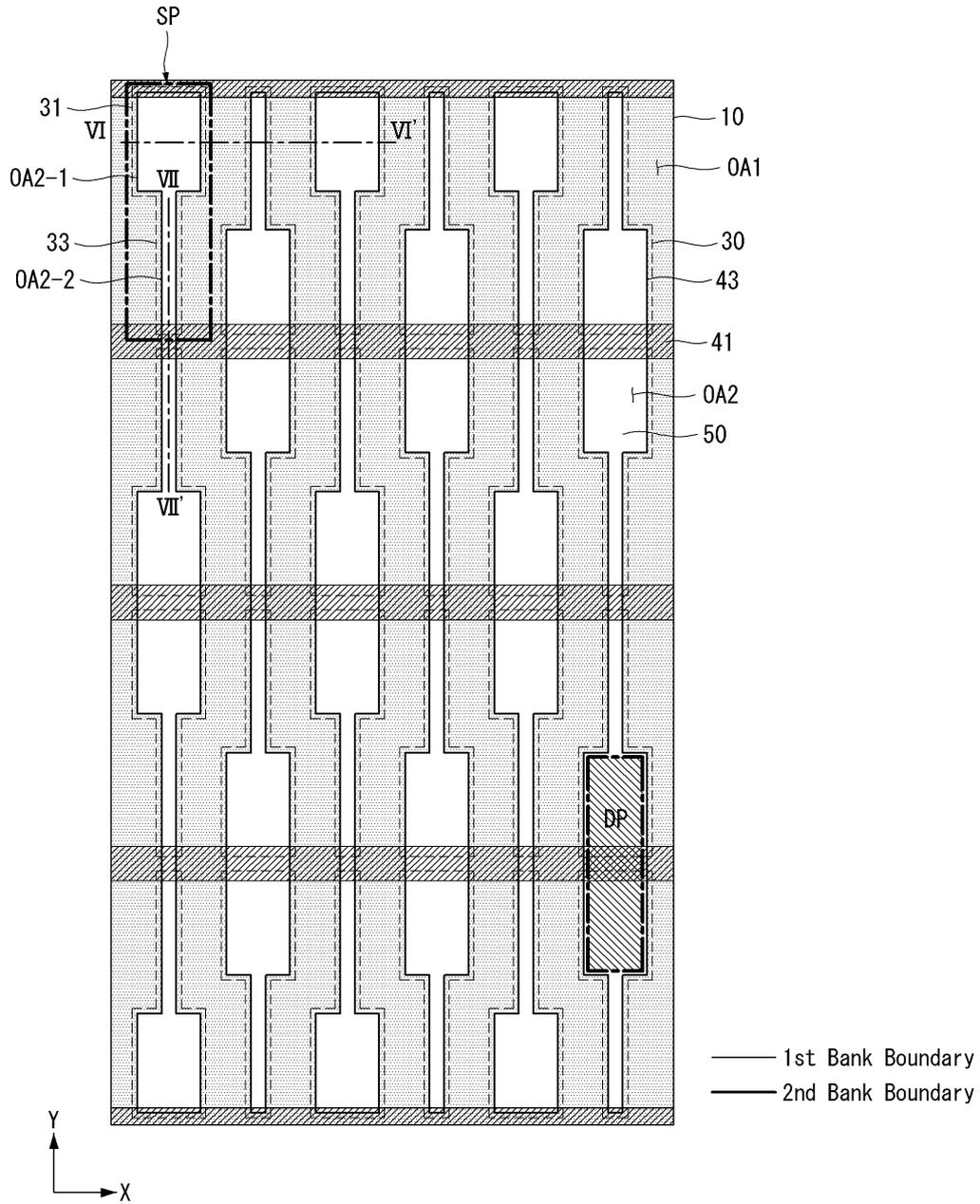
도면 8b



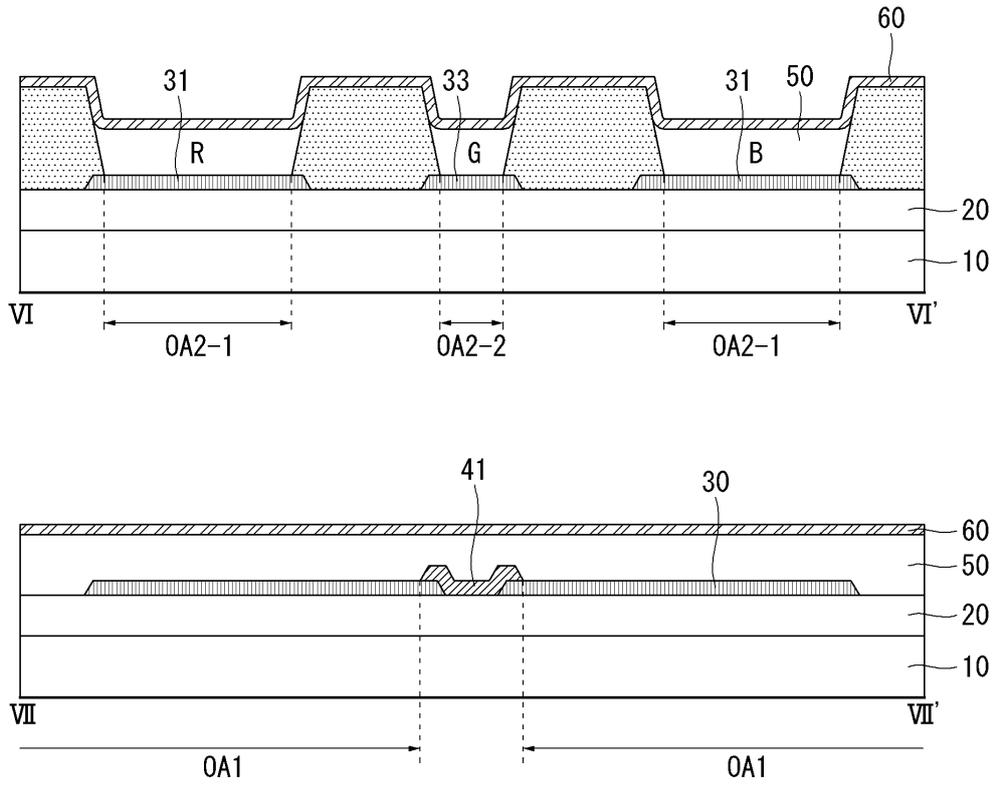
도면9b



도면10



도면11



도면12

