



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월03일
(11) 등록번호 10-2072077
(24) 등록일자 2020년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0041077
(22) 출원일자 2013년04월15일
심사청구일자 2018년04월03일
(65) 공개번호 10-2014-0123787
(43) 공개일자 2014년10월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100054084A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
임충열
경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
이일정
경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 24 항

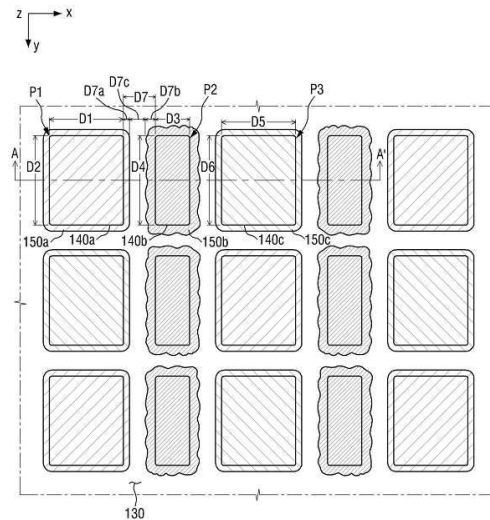
심사관 : 윤난영

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법이 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 및 기판 상에 위치하는 복수개의 화소를 포함하되, 복수개의 화소는, 제1 유기 발광층을 포함하는 제1 화소, 및 제1 화소의 크기보다 작고 제2 유기 발광층을 포함하는 제2 화소를 포함하고, 제2 유기 발광층의 조도는 제1 유기 발광층의 조도보다 높다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

권도현

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

윤주원

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

고무순

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

우민우

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090089151A

KR1020070024286A

KR1020120137884A

KR1020010014509A

JP2012028170A

KR1020090049515 A

JP2012028170 A*

KR1020090089151 A*

KR1020100054084 A*

KR1020120137884 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기관; 및

상기 기관 상에 위치하는 복수개의 화소를 포함하되,

상기 복수개의 화소는,

제1 유기 발광층을 포함하는 제1 화소; 및

상기 제1 화소의 크기보다 작고 제2 유기 발광층을 포함하는 제2 화소를 포함하고,

상기 제1 유기 발광층의 측면은 상기 제1 화소의 외부로 돌출되고,

상기 제2 유기 발광층의 측면은 상기 제2 화소의 외부로 돌출되며,

상기 제2 유기 발광층의 상기 측면의 조도는 상기 제1 유기 발광층의 상기 측면의 조도보다 높은 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 화소는 도트 형상을 가지고,

상기 제2 화소는 스트라이프 형상을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 사각형 형상이고,

상기 제1 화소의 장변의 길이는 상기 제2 화소의 장변의 길이와 동일하고,

상기 제1 화소의 단변의 길이는 상기 제2 화소의 단변의 길이보다 긴 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제1 화소의 단변의 길이는 상기 제2 화소의 단변의 길이의 2배 내지 4배인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 제2 화소의 단변의 길이는 1 μm 내지 10 μm 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 제1 화소의 최소 폭은 제1 폭 이상이고,

상기 제2 화소의 최소 폭은 상기 제1 폭보다 작은 제2 폭 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제1 폭은 상기 제2 폭의 2배 내지 4배인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 제2 폭은 1 μm 내지 10 μm 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제2 유기 발광층이 상기 제2 화소의 외부로 돌출된 길이는 상기 제1 유기 발광층이 상기 제1 화소의 외부로 돌출된 길이보다 긴 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 제1 유기 발광층은 매끈한 표면을 포함하고,

상기 제2 유기 발광층은 랜덤한 요철을 가지는 표면을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 복수개의 화소는 상기 제1 화소의 크기와 동일하고 제3 유기 발광층을 포함하는 제3 화소를 포함하고,

상기 제3 유기 발광층의 조도는 상기 제1 유기 발광층의 조도와 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제2 화소는 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소 사이에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 복수개의 화소는 행렬 형상으로 배치되고,

n번째 열(단, n은 자연수)은 교대 배열된 복수개의 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소를 포함하고,

상기 n번째 열에 인접한 n+1번째 열은 복수개의 상기 제2 화소를 포함하고,

상기 n+1번째 열에 인접한 n+2번째 열은 교대 배열된 복수개의 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소를 포함하며,

상기 n+2번째 열에 인접한 n+3번째 열은 복수개의 상기 제2 화소를 포함하고,

동일한 행에서 상기 n번째 열은 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소 중 어느 하나, 상기 n+2번째 열은 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소 중 다른 하나가 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 제2 유기 발광층은 상기 n+1번째 열 및 상기 n+3번째 열에서 모든 행에 걸쳐서 연속적으로 연장되어 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 11항에 있어서,

상기 제1 화소 또는 상기 제3 화소는 상기 제2 화소로 둘러싸이고,

상기 제2 화소는 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소로 둘러싸인 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 1항에 있어서,

상기 제1 화소는 상기 제1 유기 발광층과 접촉하는 제1 화소 전극을 포함하고,

상기 제2 화소는 상기 제2 유기 발광층과 접촉하는 제2 화소 전극을 포함하며,

상기 제1 유기 발광층과 상기 제1 화소 전극의 접촉력은 상기 제2 유기 발광층과 상기 제2 화소 전극의 접촉력보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

기관; 및

상기 기관 상에 위치하는 복수개의 화소를 포함하되,

상기 복수개의 화소는,

제1 유기 발광층을 포함하는 제1 화소;

제2 유기 발광층을 포함하는 제2 화소; 및

제3 유기 발광층을 포함하는 제3 화소를 포함하고,

상기 제1 유기 발광층의 측면은 상기 제1 화소의 외부로 돌출되고,

상기 제2 유기 발광층의 측면은 상기 제2 화소의 외부로 돌출되고,

상기 제3 유기 발광층의 측면은 상기 제3 화소의 외부로 돌출되며,

상기 제1 유기 발광층의 상기 측면의 조도와 상기 제2 유기 발광층의 상기 측면의 조도는 동일하고,

상기 제3 유기 발광층의 상기 측면의 조도는 상기 제1 유기 발광층의 상기 측면의 조도보다 높은 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 도트 형상을 가지고,

상기 제3 화소는 스트라이프 형상을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 제1 화소, 상기 제2 화소, 및 상기 제3 화소는 사각형 형상이고,

상기 제1 화소의 단변의 길이 및 상기 제2 화소의 단변의 길이는 동일하고,

상기 제3 화소의 단변의 길이는 상기 제1 화소의 단변의 길이보다 짧은 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 제3 화소의 장변의 길이는 상기 제1 화소의 단변의 길이의 2배 내지 5배인 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제 18항에 있어서,

상기 제1 화소와 상기 제2 화소의 최소 폭은 제1 폭 이상이고,

상기 제3 화소의 최소 폭은 상기 제1 폭보다 작은 제2 폭 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제 17항에 있어서,

상기 복수개의 화소는 행렬 형상으로 배치되고,

n번째 열(단, n은 자연수)은 교대 배열된 복수개의 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소를 포함하고,

상기 n번째 열에 인접한 n+1번째 열은 복수개의 상기 제3 화소를 포함하며,

상기 제3 화소는 상기 제1 화소가 배치된 행 및 상기 제1 화소에 인접한 상기 제2 화소가 배치된 행에 걸쳐서 연속적으로 연장되어 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 23

제 22항에 있어서,

상기 제3 유기 발광층은 상기 n+1번째 열에서 모든 행에 걸쳐서 연속적으로 연장되어 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 24

제 17항에 있어서,

상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 상기 제3 화소로 둘러싸이고,

상기 제3 화소는 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소로 둘러싸인 유기 발광 표시 장치.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 유기 발광 표시 장치는 화소 전극과 공통 전극 그리고 상기 화소 전극과 공통 전극 사이에 개재된 유기막들을 포함한다. 상기 유기막들은 적어도 발광층(Emitting Layer, EML)을 포함하며, 상기 발광층 외에도 정공 주입층(Hole Injecting Layer, HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL), 전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL), 전자 주입층(Electron Injecting Layer, EIL)을 더욱 포함할 수 있다. 이러한 유기 발

광 표시 장치는 유기막, 특히, 상기 발광층에서 화소 전극 및 공통 전극에 의하여 발생된 정공 및 전자가 결합하며, 정공 및 전자가 결합한 엑시톤이 여기 상태에서 기저 상태로 에너지 준위가 변동될 때 변동된 에너지 준위에 대응하는 색을 가진 빛을 방출할 수 있다.

- [0003] 이러한 유기 발광 표시 장치에 있어서, 풀칼라 유기 발광 표시 장치를 구현하기 위해서는 상기 유기막을 패터닝해야 하는데, 상기 유기막을 패터닝하기 위한 방법으로는 파인 메탈 마스크(Fine Metal Mask, FMM)를 사용하는 증착 방법 및 레이저를 이용한 전사 방법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI)이 있다. 여기에서, 파인 메탈 마스크를 사용하는 증착 방법은 기존부터 사용되어 온 방법으로서, 높은 효율성 및 안정성이 보장되어 있다. 또한, 레이저를 이용한 전사 방법은 미세한 패턴을 용이하게 형성할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 최근에는 고해상도의 유기 발광 표시 장치를 얻기 위하여 상기 유기막이 패터닝되는 패턴의 크기가 감소하고 있고, 이에 따라, 상기 패턴에 대응되는 개구부를 포함하는 파인 메탈 마스크를 제조하기 어려울 뿐만 아니라, 설사 상기 파인 메탈 마스크를 제조한다고 하여도, 증착 공정이 개시된 후에 바로 상기 파인 메탈 마스크의 개구부가 막혀버리는 현상이 발생할 수 있다.
- [0005] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 증착 공정을 통하여 형성된 크기가 큰 화소의 유기 발광층 및 전사 공정을 통하여 형성된 크기가 작은 화소의 유기 발광층을 포함하는 고품질의 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.
- [0006] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 크기가 큰 화소의 유기 발광층은 증착 공정을 통하여 형성하고, 크기가 작은 화소의 유기 발광층은 전사 공정을 통하여 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 및 기판 상에 위치하는 복수개의 화소를 포함하되, 복수개의 화소는, 제1 유기 발광층을 포함하는 제1 화소, 및 제1 화소의 크기보다 작고 제2 유기 발광층을 포함하는 제2 화소를 포함하고, 제2 유기 발광층의 조도는 제1 유기 발광층의 조도보다 높다.
- [0009] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 및 기판 상에 위치하는 복수개의 화소를 포함하되, 복수개의 화소는, 제1 유기 발광층을 포함하는 제1 화소, 제2 유기 발광층을 포함하는 제2 화소, 및 제3 유기 발광층을 포함하는 제3 화소를 포함하고, 제1 유기 발광층의 조도와 제2 유기 발광층의 조도는 동일하고, 제3 유기 발광층의 조도는 제1 유기 발광층의 조도보다 높다.
- [0010] 상기 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 위치하고 화소 정의막에 의하여 노출된 제1 화소 전극 상에 제1 유기 발광 물질을 증착하여 제1 유기 발광층을 형성하는 단계, 및 기판 상에 위치하고 화소 정의막에 의하여 노출된 제2 화소 전극 상에 제2 유기 발광 물질을 포함하는 전사층을 전사하여 제2 유기 발광층을 형성하는 단계를 포함하되, 화소 정의막에 의하여 노출된 제2 화소 전극의 최소 폭은 화소 정의막에 의하여 노출된 제1 화소 전극의 최소 폭보다 작다.
- [0011] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.
- [0013] 즉, 고품질의 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있으며, 공정 시간 및 비용을 감소시켜 불필요한 작업 로스를 줄일 수 있다.
- [0014] 또한, 기존에 사용되어 왔던 증착 공정을 여전히 이용함으로써, 높은 효율성 및 안정성을 확보할 수 있다.

[0015] 또한, 유기 발광 표시 장치의 전체적인 개구율을 향상시킬 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 2는 도 1의 A-A'선을 따라 절단한 단면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 화소 구동부의 확대 단면도이다.

도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 복수개의 화소 전극 및 화소 정의막이 형성된 기판을 준비하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 5는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 제1 유기 발광층을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 6는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 제3 유기 발광층을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 7는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 제2 유기 발광층을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 8는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 공통 전극을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 10은 도 9의 B-B'선을 따라 절단한 단면도이다.

도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 13은 도 12의 C-C'선을 따라 절단한 단면도이다.

도 14는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 복수개의 화소 전극 및 화소 정의막이 형성된 기판을 준비하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 15는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 제1 유기 발광층을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 16는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 제2 유기 발광층을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 17는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 제3 유기 발광층을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 18는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 공통 전극을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 20은 도 19의 D-D'선을 따라 절단한 단면도이다.

도 21는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 22는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0019] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층"위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0020] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한

되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

- [0021] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다. 도 2는 도 1의 A-A' 선을 따라 절단한 단면도이다. 도 3은 도 2에 도시된 화소 구동부(110)의 확대 단면도이다.
- [0023] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관(100), 화소 정의막(130), 복수개의 화소 전극(140a, 140b, 140c), 복수개의 유기 발광층(150a, 150b, 150c), 및 공통 전극(160)을 포함할 수 있다.
- [0024] 기관(100)은 절연 기관(100a) 및 절연 기관(100a) 상에 배치된 구동 소자층(100b)을 포함할 수 있다.
- [0025] 절연 기관(100a)은 유리, 석영, 세라믹, 플라스틱 등으로 이루어진 투명한 절연성 기관으로 형성될 수 있다. 절연 기관(100a)은 평탄한 판상일 수 있고, 외력에 의해 쉽게 구부러질 수 있는 플렉서블 기관일 수 있다.
- [0026] 구동 소자층(100b)은 절연 기관(100a) 상에 배치되고, 유기 발광 표시 장치를 구동하기 위한 화소 구동부(110) 및 데이터 라인 등의 각종 배선을 포함할 수 있다. 구동 소자층(100b)은 단일층 또는 복수개의 층으로 형성될 수 있다.
- [0027] 화소 구동부(110)는 관통공(120)을 통해 후술할 제1 화소 전극(140a), 제2 화소 전극(140b), 및 제3 화소 전극(140c) 중 어느 하나와 연결될 수 있다. 화소 구동부(110)는 화소 구동부(110)와 연결된 제1 화소 전극(140a), 제2 화소 전극(140b), 또는 제3 화소 전극(140c)에 인가되는 전류를 제어할 수 있다.
- [0028] 화소 구동부(110)를 더욱 상세히 설명하기 위하여 도 3을 참조하면, 화소 구동부(110)는 버퍼층(117), 반도체층(111, 112, 113), 게이트 절연막(118), 층간 절연막(119), 게이트 전극(114), 소스 전극(115) 및 드레인 전극(116)을 포함할 수 있다.
- [0029] 버퍼층(117)은 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 예시적인 실시예로, 버퍼층(117)은 질화 규소(SiN_x), 산화 규소(SiO_2), 및 산질화 규소(SiO_xN_y) 중 적어도 어느 하나로 이루어질 수 있다. 그러나, 버퍼층(117)은 반드시 필요한 것은 아니며, 기관(100)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0030] 반도체층(111, 112, 113)은 버퍼층(117) 상에 형성될 수 있다. 반도체층(111, 112, 113)은 비정질 반도체 또는 다결정 반도체로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 다결정 반도체로 이루어질 수 있다. 또한, 반도체층은 산화물 반도체로 이루어질 수도 있다. 또한, 반도체층(111, 112, 113)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(111)과, 채널 영역(111)의 양 옆으로 p+ 도핑되어 형성된 소스 영역(112) 및 드레인 영역(113)을 포함한다. 이 때, 도핑되는 이온 물질은 붕소(B)와 같은 P형 불순물로서, 예컨대 B_2H_6 등이 사용될 수 있다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라질 수 있다.
- [0031] 게이트 절연막(118)은 반도체층(111, 112, 113) 상에 형성될 수 있다. 게이트 절연막(118)은 질화 규소(SiN_x) 또는 산화 규소(SiO_2)로 이루어질 수 있다.
- [0032] 층간 절연막(119)은 게이트 절연막(118) 상에 형성될 수 있다. 층간 절연막(119)은 게이트 전극(114)을 덮을 수 있다. 게이트 절연막(118)과 층간 절연막(119)은 반도체층(111, 112, 113)의 소스 영역(112) 및 드레인 영역(113)을 드러내는 홀들을 함께 가질 수 있다. 층간 절연막(119)은, 게이트 절연막(118)과 마찬가지로, 질화 규소(SiN_x) 또는 산화 규소(SiO_2) 등으로 형성될 수 있다.
- [0033] 게이트 전극(114)은 게이트 절연막(118) 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(114)은 게이트 배선에 포함될 수 있다. 게이트 배선은 게이트 라인(미도시) 및 그 밖에 배선을 더 포함할 수 있다. 게이트 전극(114)은 반도체층(111, 112, 113)의 적어도 일부와 중첩되도록 형성될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 특히, 채널 영역(111)과 중첩되도록 형성될 수 있다.
- [0034] 소스 전극(115) 및 드레인 전극(116)은 층간 절연막(119) 상에 형성될 수 있다. 소스 전극(115) 및 드레인 전극(116)은 데이터 배선에 포함될 수 있다. 데이터 배선은 데이터 라인(미도시), 공통 전원 라인(미도시) 및 그 밖

에 배선을 더 포함할 수 있다. 그리고 소스 전극(115) 및 드레인 전극(116)은 각각 홀들을 통해 반도체층(111, 112, 113)의 소스 영역(112) 및 드레인 영역(113)과 연결될 수 있다.

- [0035] 화소 정의막(130)은 구동 소자층(100b) 상에 형성될 수 있다. 화소 정의막(130)은 유기 절연물 또는 무기 절연물로 이루어질 수 있다. 화소 정의막(130)은 또한 검정색 안료를 포함하는 감광제로 이루어질 수 있는데, 이 경우 화소 정의막(130)은 차광 부재의 역할을 할 수 있다. 화소 정의막(130)은 매트릭스 형상의 복수개의 개구 영역을 포함할 수 있다.
- [0036] 복수개의 화소 전극(140a, 140b, 140c)은 기판(100) 상에 위치할 수 있다. 복수개의 화소 전극(140a, 140b, 140c)은 화소 정의막(130)이 정의하는 복수개의 개구 영역에 위치할 수 있다. 복수개의 화소 전극(140a, 140b, 140c)은 제1 화소 전극(140a), 제2 화소 전극(140b), 및 제3 화소 전극(140c)을 포함할 수 있다. 제1 화소 전극(140a), 제2 화소 전극(140b), 및 제3 화소 전극(140c)은 관통공(120)을 통해 화소 구동부(110)의 드레인 전극(116)과 연결될 수 있다.
- [0037] 복수개의 화소 전극(140a, 140b, 140c)은 반사형 도전 물질, 투명 도전 물질, 또는 반 투명 도전 물질로 형성될 수 있다. 반사형 도전 물질로는 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화 리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등을 사용할 수 있다. 투명 도전 물질로는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In₂O₃ (Indium Oxide) 등의 물질을 사용할 수 있다. 반 투명 도전 물질로는 마그네슘(Mg) 및 은(Ag) 중 하나 이상을 포함한 공증착 물질을 사용하거나, 마그네슘(Mg), 은(Ag), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 물질을 사용할 수 있다. 또한, 복수개의 화소 전극(140a, 140b, 140c)은 복수개의 층으로 이루어질 수 있고, 복수개의 층의 적층 구조에 따라 반사성, 투명성, 또는 반 투명성의 성질을 나타낼 수도 있다.
- [0038] 복수개의 유기 발광층(150a, 150b, 150c)은 복수개의 화소 전극(140a, 140b, 140c) 상에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 하나의 유기 발광층의 중심 부분은 하나의 화소 전극과 접촉하고, 상기 하나의 유기 발광층의 가장자리 부분은 상기 하나의 화소 전극과 인접한 화소 정의막(130)과 접촉할 수 있다.
- [0039] 복수개의 유기 발광층(150a, 150b, 150c)은 제1 유기 발광층(150a), 제2 유기 발광층(150b), 및 제3 유기 발광층(150c)을 포함할 수 있다. 제1 유기 발광층(150a)은 제1 화소 전극(140a) 상에 배치되고, 제2 유기 발광층(150b)은 제2 화소 전극(140b) 상에 배치되며, 제3 유기 발광층(150c)은 제3 화소 전극(140c) 상에 배치될 수 있다.
- [0040] 복수개의 유기 발광층(150a, 150b, 150c), 즉, 제1 유기 발광층(150a), 제2 유기 발광층(150b), 및 제3 유기 발광층(150c)은 서로 다른 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 제1 유기 발광층(150a), 제2 유기 발광층(150b), 및 제3 유기 발광층(150c) 중 적어도 두 개는 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 제1 유기 발광층(150a), 제2 유기 발광층(150b), 및 제3 유기 발광층(150c)은 동일한 적층 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 제1 유기 발광층(150a), 제2 유기 발광층(150b), 및 제3 유기 발광층(150c) 중 적어도 하나는 상이한 적층 구조를 가질 수 있다.
- [0041] 복수개의 유기 발광층(150a, 150b, 150c)에서 복수개의 화소 전극(140a, 140b, 140c) 및 공통 전극(160)에 의하여 발생된 정공 및 전자가 결합할 수 있다. 정공 및 전자가 결합하여 형성된 엑시톤이 여기 상태에서부터 기저 상태로 에너지 준위가 변동될 때, 변동된 에너지 준위에 대응하는 색을 가진 빛이 방출될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 유기 발광층(150a), 제2 유기 발광층(150b), 및 제3 유기 발광층(150c)은 서로 상이한 색을 방출할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 제1 유기 발광층(150a), 제2 유기 발광층(150b), 및 제3 유기 발광층(150c) 중 적어도 두 개가 동일한 색을 방출할 수도 있다. 도 1 및 도 2에 도시된 예시적인 실시예에서, 제1 유기 발광층(150a)은 적색을 방출할 수 있고, 제2 유기 발광층(150b)은 녹색을 방출할 수 있으며, 제3 유기 발광층(150c)은 청색을 방출할 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 제1 유기 발광층(150a)은 적색을 방출할 수 있고, 제2 유기 발광층(150b)은 청색을 방출할 수 있으며, 제3 유기 발광층(150c)은 녹색을 방출할 수 있다.
- [0042] 도시되지 않았으나, 본 발명의 몇몇 실시예는, 제1 유기 발광층(150a)과 제1 화소 전극(140a) 사이, 제2 유기 발광층(150b)과 제2 화소 전극(140b) 사이, 및 제3 유기 발광층(150c)과 제3 화소 전극(140c) 사이에 정공 수송층을 더 포함할 수 있으며, 정공 수송층과 제1 화소 전극(140a), 제2 화소 전극(140b), 및 제3 화소 전극(140c) 사이에 정공 주입층을 더 포함할 수도 있다. 또한, 도시되지 않았으나, 본 발명의 몇몇 실시예는, 제1 유기 발광층(150a), 제2 유기 발광층(150b), 및 제3 유기 발광층(150c)과 공통 전극(160) 사이에 전자 수송층을 더 포함할 수 있으며, 전자 수송층과 공통 전극(160) 사이에 전자 주입층을 더 포함할 수도 있다.

- [0043] 공통 전극(160)은 복수개의 유기 발광층(150a, 150b, 150c) 상에 형성될 수 있다. 공통 전극(160)에 인가된 전위에 의하여, 공통 전극(160)과 제1 화소 전극(140a), 제2 화소 전극(140b), 또는 제3 화소 전극(140c) 사이에 전위차가 형성될 수 있다.
- [0044] 공통 전극(160)은 반사형 도전 물질, 투명 도전 물질, 반 투명 도전 물질로 형성될 수 있다. 반사형 도전 물질로는 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화 리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등을 사용할 수 있다. 투명 도전 물질로는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In₂O₃ (Indium Oxide) 등의 물질을 사용할 수 있다. 반 투명 도전 물질로는 마그네슘(Mg) 및 은(Ag) 중 하나 이상을 포함한 공중착 물질을 사용하거나, 마그네슘(Mg), 은(Ag), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 물질을 사용할 수 있다.
- [0045] 도시되지 않았으나, 공통 전극(160) 상에 봉지층이 형성될 수 있다. 봉지층은 공통 전극(160)의 상부에서 기관(100)에 대향하여 배치되며, 기관(100)과 봉지층의 사이의 제1 유기 발광층(150a), 제2 유기 발광층(150b), 및 제3 유기 발광층(150c)을 외부 환경으로부터 밀폐시키는 역할을 수행한다. 이에, 본 발명은 기관(100)과 봉지층을 접착, 밀봉 시키는 밀봉 부재(미도시)를 더 포함할 수도 있다. 밀봉 부재(미도시)로는 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지 및 셀룰로오스계 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 사용할 수 있다.
- [0046] 이하, 도 1 및 도 2를 다시 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소(P1, P2, P3)에 대하여 설명한다.
- [0047] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관(100) 상에 위치한 복수개의 화소(P1, P2, P3)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 복수개의 화소(P1, P2, P3)는 화소 정의막(130)의 개구 영역에 위치할 수 있다. 즉, 복수개의 화소(P1, P2, P3)는 화소 정의막(130)에 의해 상호 구분될 수 있다.
- [0048] 복수개의 화소(P1, P2, P3) 각각은 하나의 화소 전극과 중첩되는 하나의 유기 발광층을 포함할 수 있다. 또한, 복수개의 화소(P1, P2, P3) 각각은 상기 하나의 화소 전극 및 상기 하나의 화소 전극과 중첩되는 공통 전극(160)을 더 포함할 수 있다.
- [0049] 복수개의 화소(P1, P2, P3)는 제1 화소(P1), 제2 화소(P2), 및 제3 화소(P3)를 포함할 수 있다.
- [0050] 도 1을 참조하면, 제1 화소(P1), 제2 화소(P2), 및 제3 화소(P3)는 사각형 형상일 수 있다. 제1 화소(P1)는 D1의 길이를 가진 단변과 D2의 길이를 가진 장변을 포함하는 사각형 형상이고, 제2 화소(P2)는 D3의 길이를 가진 단변과 D4의 길이를 가진 장변을 포함하는 사각형 형상이며, 제3 화소(P3)는 D5의 길이를 가진 단변과 D6의 길이를 가진 장변을 포함하는 사각형 형상일 수 있다. 즉, 제1 화소(P1)는 D1 x D2의 영역에 형성될 수 있으며, 제2 화소(P2)는 D3 x D4 영역에 형성될 수 있고, 제3 화소(P3)는 D5 x D6 영역에 형성될 수 있다. 이와 같이, 제1 화소(P1), 제2 화소(P2), 및 제3 화소(P3)는 사각형 형상일 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 원형, 타원형, 또는 다각형 형상일 수 있다. 또한, 제1 화소(P1), 제2 화소(P2), 및 제3 화소(P3) 중 적어도 하나는 나머지 화소와 상이한 형상을 가질 수도 있다.
- [0051] 도 2를 참조하면, 제1 화소(P1)는 제1 화소 전극(140a)과 중첩되는 제1 유기 발광층(150a)을 포함할 수 있고, 제2 화소(P2)는 제2 화소 전극(140b)과 중첩되는 제2 유기 발광층(150b)을 포함할 수 있으며, 제3 화소(P3)는 제3 화소 전극(140c)과 중첩되는 제3 유기 발광층(150c)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 화소(P1)는 제1 화소 전극(140a) 및 제1 화소 전극(140a)과 중첩되는 공통 전극(160)을 더 포함할 수 있고, 제2 화소(P2)는 제2 화소 전극(140b) 및 제2 화소 전극(140b)과 중첩되는 공통 전극(160)을 더 포함할 수 있으며, 제3 화소(P3)는 제3 화소 전극(140c) 및 제3 화소 전극(140c)과 중첩되는 공통 전극(160)을 더 포함할 수 있다. 또한, 제1 화소(P1), 제2 화소(P2), 및 제3 화소(P3)는 제1 화소 전극(140a), 제2 화소 전극(140b), 제3 화소 전극(140c), 및 공통 전극(160)에 전위를 인가하는 전원 공급부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0052] 제1 화소(P1), 제2 화소(P2), 및 제3 화소(P3)는 서로 상이한 색을 방출할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 제1 화소(P1), 제2 화소(P2), 및 제3 화소(P3) 중 적어도 두 개가 동일한 색을 방출할 수도 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 화소(P1)는 적색을 방출할 수 있고, 제2 화소(P2)는 녹색을 방출할 수 있으며, 제3 화소(P3)는 청색을 방출할 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 제1 화소(P1)는 적색을 방출할 수 있고, 제2 화소(P2)는 청색을 방출할 수 있으며, 제3 화소(P3)는 녹색을 방출할 수 있다.
- [0053] 이하, 도 1을 다시 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소 배치에 대하여

설명한다.

- [0054] 먼저, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)는 서로 인접하여 배치될 수 있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예에서, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)는 나란히 배치될 수 있다. 여기에서, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)가 배치되는 순서는 바뀔 수 있다. 즉, x 방향으로 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2) 순으로 배치될 수 있고, x 방향으로 제2 화소(P2) 및 제1 화소(P1) 순으로 배치될 수도 있다.
- [0055] 제2 화소(P2) 및 제3 화소(P3)도 서로 인접하여 배치될 수 있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예에서, 제2 화소(P2) 및 제3 화소(P3)는 나란히 배치될 수 있다. 여기에서, 제2 화소(P2) 및 제3 화소(P3)가 배치되는 순서는 바뀔 수 있다. 즉, x 방향으로 제2 화소(P2) 및 제3 화소(P3) 순으로 배치될 수 있고, x 방향으로 제3 화소(P3) 및 제2 화소(P2) 순으로 배치될 수도 있다.
- [0056] 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)도 서로 인접하여 배치될 수 있다. 다만, 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)가 배치되는 방향은 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)가 배치되는 방향 또는 제2 화소(P2) 및 제3 화소(P3)가 배치되는 방향과 수직일 수 있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예에서, 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)는 y 방향으로 나란히 배치될 수 있다.
- [0057] 제 1 화소는 두 개의 제2 화소(P2) 사이에 배치될 수 있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예에서, 제1 화소(P1)의 양 측면, 즉, 제1 화소(P1)의 x 방향의 측면 및 -x 방향의 측면 상에 제2 화소(P2)가 위치할 수 있다.
- [0058] 제 3 화소도 두 개의 제2 화소(P2) 사이에 배치될 수 있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예에서, 제3 화소(P3)의 양 측면, 즉, 제3 화소(P3)의 x 방향의 측면 및 -x 방향의 측면 상에 제2 화소(P2)가 위치할 수 있다.
- [0059] 제2 화소(P2)는 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3) 사이에 배치될 수 있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예에서, 제2 화소(P2)의 일 측면 상에 제1 화소(P1)가 배치될 수 있고, 상기 제2 화소(P2)의 일 측면과 대향하는 제2 화소(P2)의 타 측면 상에 제2 화소(P2)가 배치될 수 있다. 여기에서, 상기 제2 화소(P2)의 일 측면은 상기 제2 화소(P2)의 x 방향 또는 -x 방향의 측면일 수 있다.
- [0060] 제1 화소(P1), 제2 화소(P2), 및 제3 화소(P3)는 서로 일정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예에서, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)는 D7의 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 도 1에는 도시되지 않았지만, 제2 화소(P2) 및 제3 화소(P3) 역시 D7의 거리만큼 이격되어 배치될 수 있고, 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3) 역시 D7의 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것에 불과하고, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)가 이격된 거리, 제2 화소(P2) 및 제3 화소(P3)가 이격된 거리, 및 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)가 이격된 거리는 서로 상이할 수 있다.
- [0061] 제1 화소(P1), 제2 화소(P2), 및 제3 화소(P3)는 행렬 형상으로 배치될 수 있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예에서, 행 방향은 x 방향이고, 열 방향은 y 방향일 수 있다. 복수개의 화소(P1, P2, P3)의 n번째 열은 교대 배열된 복수개의 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)를 포함하고, n번째 열에 인접한 n+1번째 열은 복수개의 제2 화소(P2)를 포함하고, 상기 n+1번째 열에 인접한 n+2번째 열은 교대 배열된 복수개의 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)를 포함하며, n+2번째 열에 인접한 n+3번째 열은 복수개의 제2 화소(P2)를 포함하고, 동일한 행에서 n번째 열은 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3) 중 어느 하나, n+2번째 열은 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3) 중 다른 하나가 배치될 수 있다. 여기에서, n은 자연수, 즉, 0보다 큰 정수일 수 있으며, 하나의 화소는 하나의 행과 하나의 열이 교차하는 지점에 형성될 수 있다.
- [0062] 상술한 n번째 열, n+1번째 열, n+2번째 열, 및 n+3번째 열은 서로 평행할 수 있다. 또한, n번째 열은 교대 배열된 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)를 포함할 수 있고, n+2번째 열은 n번째 열과 반대의 순서로 교대로 배열된 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)를 포함할 수 있다. 또한, n+1번째 열 및 n+3번째 열에서 제2 화소(P2)는 연속적으로 배열될 수 있다. 즉, n+1번째 열 및 n+3번째 열에서 제2 화소(P2)는 열 방향으로 양측에서 서로 다른 제2 화소(P2)들과 인접할 수 있다.
- [0063] 제1 화소(P1)는 행 방향으로 제2 화소(P2)와 인접할 수 있고 열 방향으로 제3 화소(P3)와 인접할 수 있다. 제2 화소(P2)는 행 방향으로 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)와 인접할 수 있고, 열 방향으로 다른 제2 화소(P2)와 인접할 수 있다. 제3 화소(P3)는 행 방향으로 제2 화소(P2)와 인접할 수 있고 열 방향으로 제1 화소(P1)와 인접할 수 있다.
- [0064] 복수개의 화소 배치는 상술한 n번째 열, n+1번째 열, n+2번째 열, 및 n+3번째 열 순서의 배치가 행 방향으로 반복되는 것일 수 있다.

- [0065] 이하, 도 1 및 도 2를 다시 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소(P1, P2, P3)를 서로 비교하여 설명한다.
- [0066] 먼저, 제1 화소(P1)의 크기는 제2 화소(P2)의 크기보다 클 수 있다. 여기에서, 제1 화소(P1)의 크기는 평면도 상에서 제1 화소(P1)가 위치하는 영역의 면적일 수 있고, 제2 화소(P2)의 크기는 평면도 상에서 제2 화소(P2)가 위치하는 영역의 면적일 수 있다. 구체적으로, 도 1을 참조하면, 제1 화소(P1)의 크기는 $D1 \times D2$ 일 수 있고, 제2 화소(P2)의 크기는 $D3 \times D4$ 일 수 있다. 여기에서, D2의 길이는 D4의 길이와 동일할 수 있으나, D1의 길이가 D3의 길이의 2배 내지 4배일 수 있으므로, 제1 화소(P1)의 크기는 제2 화소(P2)의 크기의 2배 내지 4배일 수 있다.
- [0067] 제1 화소(P1)는 도트(Dot) 형상을 가지고 제2 화소(P2)는 스트라이프(Stripe) 형상을 가질 수 있다. 여기에서, 도트 형상 및 스트라이프 형상은 모두 사각형 형상일 수 있으나, 도트 형상의 단변의 길이를 장변의 길이로 나눈 값은 스트라이프 형상의 단변의 길이를 장변의 길이로 나눈 값의 2배 내지 4배일 수 있다. 즉, 도트 형상에서 단변의 길이와 장변의 길이의 비는 1:1~2일 수 있으나, 스트라이프 형상에서 단변의 길이와 장변의 길이의 비는 1:2.5~4일 수 있다. 즉, 도트 형상과 스트라이프 형상은 단변과 장변의 상대적인 길이 차이에 의하여 구별될 수 있다.
- [0068] 제1 화소(P1)의 장변의 길이는 제2 화소(P2)의 장변의 길이와 동일하고, 제1 화소(P1)의 단변의 길이는 제2 화소(P2)의 단변의 길이보다 길 수 있다. 구체적으로, 도 1을 참조하면, 제1 화소(P1)의 장변의 길이인 D2의 길이는 제2 화소(P2)의 장변의 길이인 D4의 길이와 동일할 수 있으나, 제1 화소(P1)의 단변의 길이인 D1의 길이는 제2 화소(P2)의 단변의 길이인 D3의 길이의 2배 내지 4배일 수 있다. 여기에서, 제2 화소(P2)의 단변의 길이 D3는 $1 \mu\text{m}$ 내지 $10 \mu\text{m}$, 바람직하게는 $3 \mu\text{m}$ 내지 $7 \mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0069] 제1 화소(P1)의 최소 폭은 제1 폭 이상이고, 제2 화소(P2)의 최소 폭은 제1 폭보다 작은 제2 폭 이하일 수 있다. 여기에서, 제1 화소(P1)의 최소 폭은 평면도 상에서 제1 화소(P1)를 건너지른 거리 중 가장 짧은 거리를 의미할 수 있고, 제2 화소(P2)의 최소 폭은 평면도 상에서 제2 화소(P2)를 건너지른 거리 중 가장 짧은 거리를 의미할 수 있다. 또한, 제1 폭은 제2 폭의 2배 내지 4배일 수 있으며, 구체적으로, 제1 폭은 $10 \mu\text{m}$ 보다 클 수 있고, 제2 폭은 $1 \mu\text{m}$ 내지 $10 \mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0070] 제3 화소(P3)의 크기는 제1 화소(P1)의 크기와 동일할 수 있다. 여기에서, 제3 화소(P3)의 크기는 평면도 상에서 제3 화소(P3)가 위치하는 영역의 면적일 수 있다. 구체적으로, 도 1을 참조하면, 제3 화소(P3)의 크기는 $D5 \times D6$ 일 수 있다. 여기에서, D6의 길이는 D2의 길이 및 D4의 길이와 동일할 수 있으나, D5의 길이가 D3의 길이의 2배 내지 4배일 수 있으므로, 제3 화소(P3)의 크기는 제2 화소(P2)의 크기의 2배 내지 4배일 수 있다.
- [0071] 제2 화소(P2)가 포함하는 제2 유기 발광층(150b)의 조도는 제1 화소(P1)가 포함하는 제1 유기 발광층(150a)의 조도보다 높을 수 있다. 여기에서, 조도는 측정 대상물 표면의 거친 정도를 의미할 수 있다. 즉, 측정 대상물의 표면에 요철이 많이 형성되어 있는 경우 및/또는 측정 대상물의 표면에 형성된 요철의 높이 편차가 클 경우 조도가 높다고 할 수 있고, 측정 대상물의 표면에 요철이 적게 형성되어 있는 경우 및/또는 측정 대상물의 표면에 형성된 요철의 높이 편차가 적을 경우 조도가 낮다고 할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 유기 발광층(150a)은 매끈한 표면을 포함하고, 제2 유기 발광층(150b)은 랜덤한 요철을 가지는 표면을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제2 유기 발광층(150b) 또는 제3 유기 발광층(150c)과 대향하는 제1 유기 발광층(150a)의 일면, 즉, 제1 유기 발광층(150a)의 측면은 매끈한 표면을 가질 수 있고, 제1 유기 발광층(150a) 또는 제3 유기 발광층(150c)과 대향하는 제2 유기 발광층(150b)의 일면, 즉, 제2 유기 발광층(150b)의 측면은 랜덤한 요철을 가지는 표면을 가질 수 있다.
- [0072] 제3 화소(P3)가 포함하는 제3 유기 발광층(150c)의 조도는 제1 화소(P1)가 포함하는 제1 유기 발광층(150a)의 조도와 동일할 수 있다. 즉, 제3 유기 발광층(150c)의 조도는 제2 유기 발광층(150b)의 조도보다 높을 수 있다.
- [0073] 제1 유기 발광층(150a)은 제1 화소(P1)의 외부로 돌출되고, 제2 유기 발광층(150b)은 제2 화소(P2)의 외부로 돌출되며, 제2 유기 발광층(150b)이 제2 화소(P2)의 외부로 돌출된 길이는 제1 유기 발광층(150a)이 제1 화소(P1)의 외부로 돌출된 길이보다 길 수 있다. 여기에서, 제1 유기 발광층(150a)이 제1 화소(P1)의 외부로 돌출된다는 것은 평면도 상에서 제1 유기 발광층(150a)의 가장자리 부분이 제1 화소(P1)가 위치한 영역을 벗어나 화소 정의막(130) 상에 배치된 것을 의미할 수 있다. 또한, 제2 유기 발광층(150b)이 제2 화소(P2)의 외부로 돌출된다는 것은 평면도 상에서 제2 유기 발광층(150b)의 가장자리 부분이 제2 화소(P2)가 위치한 영역을 벗어나 화소 정의막(130) 상에 배치된 것을 의미할 수 있다. 도 1 및 도 2에 도시된 예시적인 실시예에서, 제1 유기 발광층(150a)

이 제1 화소(P1) 외부로 돌출된 길이는 D7a일 수 있고, 제2 유기 발광층(150b)이 제2 화소(P2)의 외부로 돌출된 길이는 D7b일 수 있고, D7b의 길이는 D7a의 길이보다 길 수 있다. 여기에서, 제1 유기 발광층(150a)과 제2 유기 발광층(150b) 사이의 거리는 D7c일 수 있고, D7a, D7b, 및 D7c를 모두 합하면 D7과 동일할 수 있다.

[0074] 제3 유기 발광층(150c) 역시 제3 화소(P3)의 외부로 돌출될 수 있고, 제3 유기 발광층(150c)이 제3 화소(P3)의 외부로 돌출된 길이는 제1 유기 발광층(150a)이 제1 화소(P1) 외부로 돌출된 길이와 동일할 수 있다. 즉, 도 1 및 도 2에 도시되지는 않았지만, 제3 유기 발광층(150c)이 제3 화소(P3) 외부로 돌출된 길이는 D7a일 수 있다.

[0075] 제1 유기 발광층(150a)과 제1 화소 전극(140a)의 접촉력은 제2 유기 발광층(150b)과 제2 화소 전극(140b)의 접촉력보다 클 수 있다. 즉, 제1 유기 발광층(150a)과 제1 화소 전극(140a) 사이의 계면의 접촉력은, 제2 유기 발광층(150b)과 제2 화소 전극(140b) 사이의 계면의 접촉력보다 클 수 있다. 또한, 제3 유기 발광층(150c)과 제3 화소 전극(140c)의 접촉력은 제1 유기 발광층(150a)과 제1 화소 전극(140a)의 접촉력과 동일할 수 있다.

[0076] 이하, 도 4 내지 도 8을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다. 도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 복수개의 화소 전극(140a, 140b, 140c) 및 화소 정의막(130)이 형성된 기판(100)을 준비하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 5는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 제1 유기 발광층(150a)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 6는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 제3 유기 발광층(150c)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 7는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 제2 유기 발광층(150b)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 8는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 공통 전극(160)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1 내지 도 3에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.

[0077] 먼저, 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위하여, 복수개의 화소 전극(140a, 140b, 140c) 및 화소 정의막(130)이 형성된 기판(100)을 준비할 수 있다. 여기에서, 기판(100) 상에 화소 정의막(130)을 먼저 형성한 후에 화소 전극을 형성할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 기판(100) 상에 화소 전극을 먼저 형성한 후에 화소 정의막(130)을 형성할 수도 있다.

[0078] 다음으로, 도 5를 참조하면, 복수개의 화소 전극(140a, 140b, 140c) 및 화소 정의막(130)이 형성된 기판(100)을 준비한 후에, 기판(100) 상에 위치하고 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제1 화소 전극(140a) 상에 제1 유기 발광 물질을 증착하여 제1 유기 발광층(150a)을 형성할 수 있다. 구체적으로, 먼저, 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제1 화소 전극(140a)의 크기에 대응하는 크기를 가지는 개구부를 포함하는 마스크(200)를 상기 개구부가 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제1 화소 전극(140a)에 대응되도록 배치할 수 있다. 여기에서, 마스크(200)는 파인 메탈 마스크일 수 있다. 다음으로, 상기 마스크(200) 상부의 증착원(300)에서 액체 또는 반고체 상태의 제1 유기 발광 물질을 가열하여 증발시킬 수 있다. 증발된 제1 유기 발광 물질은 상기 개구부를 통과하여 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제1 화소 전극(140a) 상에 증착되어 제1 유기 발광층(150a)을 형성할 수 있다.

[0079] 다음으로, 도 6을 참조하면, 제1 유기 발광층(150a)을 형성한 후에, 기판(100) 상에 위치하고 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제3 화소 전극(140c) 상에 제3 유기 발광 물질을 증착하여 제3 유기 발광층(150c)을 형성할 수 있다. 구체적으로, 먼저, 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제3 화소 전극(140c)의 크기에 대응하는 크기를 가지는 개구부를 포함하는 마스크(200)를 상기 개구부가 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제3 화소 전극(140c)에 대응되도록 배치할 수 있다. 다음으로, 상기 마스크(200) 상부의 증착원(300)에서 액체 또는 반고체 상태의 제3 유기 발광 물질을 가열하여 증발시킬 수 있다. 증발된 제3 유기 발광 물질은 상기 개구부를 통과하여 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제3 화소 전극(140c) 상에 증착되어 제3 유기 발광층(150c)을 형성할 수 있다.

[0080] 다음으로, 도 7을 참조하면, 제3 유기 발광층(150c)을 형성한 후에, 기판(100) 상에 위치하고 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제2 화소 전극(140b) 상에 제2 유기 발광 물질을 포함하는 전사층(430)을 전사하여 제2 유기 발광층(150b)을 형성할 수 있다.

[0081] 구체적으로, 먼저, 제2 화소 전극(140b) 상에 기재 필름(410), 광-열 변환층(420), 및 전사층(430)을 포함하는 도너 기판(400)을 전사층(430)이 기판(100)과 대향하도록 배치할 수 있다.

[0082] 기재 필름(410)은 투명성 고분자로 이루어져 있는데, 이러한 고분자로는 폴레에틸렌 테레프탈레이트와 같은 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리에폭시, 폴리에틸렌, 폴리스티렌 등을 사용한다. 그 중에서 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름을 주로 사용한다. 기재 필름(410)은 지지 필름으로서 광학적 성질과 기계적 안정성을 가져야 한

다. 기재 필름(410)의 두께는 10 내지 500 μm 인 것이 바람직하다.

- [0083] 광-열 변환층(420)은 기재 필름(410) 상에 위치할 수 있다. 광-열 변환층(420)은 적외선-가시광선 영역의 빛을 흡수하여 상기 빛의 일부를 열로 변환시키는 층으로, 광학 밀도(optical density)를 가져야 하고 광흡수성 물질을 포함한다. 광-열 변환층(420)에는 예를 들어, 알루미늄 산화물 또는 알루미늄 황화물을 상기 광흡수성 물질로 포함하는 금속막, 카본 블랙, 흑연이나, 적외선 염료를 상기 광흡수성 물질로 포함하는 고분자 유기막이 있다. 이때, 상기 금속막의 경우는 진공 증착법, 전자빔 증착법 또는 스퍼터링을 이용하여 100 내지 5,000Å 두께로 형성하는 것이 바람직하며, 상기 유기막의 경우는 일반적인 필름코팅 방법인 롤코팅(roll coating), 그라비아(gravure), 압출(extrusion), 스핀(spin) 및 나이프(knife) 코팅 방법을 이용하여 0.1 내지 10 μm 두께로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0084] 전사층(430)은 광-열 변환층(420) 상에 위치할 수 있다. 전사층(430)은 실질적으로 기판(100) 상에 전사되는 층으로서, 제2 유기 발광층(150b)과 동일한 물질 및 동일한 적층 구조를 가질 수 있다.
- [0085] 도시되지 않았으나, 도너 기판(400)은 중간층을 더 포함할 수 있다. 중간층은 광-열 변환층(420)과 전사층(430) 사이에 위치할 수 있다. 중간층은 광-열 변환층(420)에 포함된 광흡수성 물질, 예를 들어, 카본 블랙이 후속하는 공정에서 형성되는 전사층(430)을 오염시키는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다. 중간층은 아크릴 수지(acrylic resin) 또는 알키드 수지(alkyd resin)로 형성할 수 있다. 중간층의 형성은 용매 코팅 등의 일반적인 코팅과정과 자외선 경화 과정 등의 경화과정을 거쳐 수행된다.
- [0086] 또한, 도시되지 않았으나, 도너 기판(400)은 버퍼층을 더 포함할 수 있다. 버퍼층은 광-열 변환층(420)과 전사층(430) 사이, 또는, 중간층이 형성된 경우에는 중간층과 전사층(430) 사이에 위치할 수 있다. 버퍼층은 전사층(430)에 형성된 유기막 등의 손상을 방지하고, 광-열 변환층(420)과 전사층(430), 또는, 중간층이 형성된 경우에는 중간층과 전사층(430)의 접착력을 효과적으로 조절하기 위해 형성될 수 있다. 버퍼층은 절연 물질, 금속, 및 금속 산화물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0087] 다음으로, 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제2 화소 전극(140b)과 대향하는 도너 기판(400)의 영역에 레이저(500)를 조사하여 전사층(430)을 제2 화소 전극(140b) 상으로 전사하여 제2 화소 전극(140b) 상에 제2 유기 발광층(150b)을 형성할 수 있다. 즉, 전사층(430)이 전사되어 기판(100) 상에 배치된 것이 제2 유기 발광층(150b)일 수 있다. 여기에서, 레이저(500)는 고체, 가스, 반도체, 염료 등의 모든 범용적인 레이저를 모두 사용할 수 있으며, 레이저(500)의 빔의 모양도 원형의 빔 또는 다른 가능한 모양의 빔이 사용 가능하다. 다만, 레이저(500)를 사용하는 것은 예시적인 것일 뿐, 이에 한정되지 않으며, 크세논(Xe) 램프 또는 플래쉬(flash) 램프 등도 사용할 수 있다.
- [0088] 다음으로, 도 8을 참조하면, 제2 유기 발광층(150b)을 형성한 후에, 제1 유기 발광층(150a), 제2 유기 발광층(150b), 및 제3 유기 발광층(150c) 상에 공통 전극(160)을 형성할 수 있다. 구체적으로, 먼저, 오픈 마스크(Open mask, 미도시)를 기판(100)에 대응되도록 배치할 수 있다. 다음으로, 상기 오픈 마스크 상부의 증착원(300)에서 액체 또는 반고체 상태의 전극 물질을 가열하여 증발시킬 수 있다. 증발된 전극 물질은 제1 유기 발광층(150a), 제2 유기 발광층(150b), 및 제3 유기 발광층(150c) 상에 증착되어 공통 전극(160)을 형성할 수 있다.
- [0089] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서, 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제2 화소 전극(140b)의 최소 폭은 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제1 화소 전극(140a)의 최소 폭보다 작을 수 있다. 여기에서, 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제2 화소 전극(140b)의 최소 폭은 1 μm 내지 10 μm , 바람직하게는 3 μm 내지 7 μm 일 수 있다. 또한, 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제1 화소 전극(140a)은 도트 형상을 가지고, 화소 정의막(130)에 의하여 노출된 제2 화소 전극(140b)은 스트라이프 형상을 가질 수 있다.
- [0090] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 의하면, 크기가 큰 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)는 증착 공정을 통하여 형성하고, 크기가 작은 제2 화소(P2)는 전사 공정, 즉, LITI 공정을 통하여 형성할 수 있다. 구체적으로, 도트 형상의 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)는 증착 공정을 통하여 형성하고, 스트라이프 형상의 제2 화소(P2)는 전사 공정을 통하여 형성할 수 있다.
- [0091] 만약, 스트라이프 형상의 제2 화소(P2)의 제2 유기 발광층(150b)을 형성할 때에 증착 공정을 이용하게 된다면, 상기 증착 공정에서 사용되는 마스크(200)의 개구부 폭이 좁기 때문에, 상기 개구부가 증착원(300)에서 증발된 제2 유기 발광 물질로 막히는 현상이 발생할 수 있다. 또한, 마스크(200)의 처짐 및 눌림 등의 현상으로 이미 기판(100) 상에 형성되어 있는 제1 유기 발광층(150a) 및 제3 유기 발광층(150c)을 오염시킬 수도 있다. 이러한

현상은 암점 등의 불량 발생을 야기하여 유기 발광 표시 장치의 고해상도 화상 구현 품질을 저하시킬 뿐만 아니라, 공정 시간 및 비용을 증가시켜 전체적인 작업 로스를 초래할 수 있다. 특히, 제2 화소(P2)의 최소 폭이 1 μm 내지 10 μm , 바람직하게는 3 μm 내지 7 μm 일 경우, 이에 대응하는 마스크(200)를 제조하는 것 자체가 어려울 뿐만 아니라, 설사 상기 마스크(200)를 제조한다고 하여도, 증착 공정이 개시된 후에 상기 마스크(200)의 개구부가 바로 막혀버려 실질적으로 원하는 제2 유기 발광층(150b)을 형성하기가 매우 어려울 수 있다.

[0092] 따라서, 스트라이프 형상의 제2 화소(P2)의 제2 유기 발광층(150b)을 전사 공정을 통하여 형성한다면, 상기와 같은 현상의 발생을 방지하여, 고품질의 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있으며, 공정 시간 및 비용을 감소시켜 불필요한 작업 로스를 줄일 수 있다.

[0093] 또한, 도트 형상의 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)의 제1 유기 발광층(150a) 및 제3 유기 발광층(150c)은 기존에 사용되어 왔던 증착 공정을 이용하여 형성함으로써, 높은 효율성 및 안정성을 확보할 수 있다.

[0094] 또한, 증착 공정을 통하여 형성되는 제1 유기 발광층(150a) 및 제3 유기 발광층(150c)은 마스크(200)의 개구부를 조절함으로써 제1 유기 발광층(150a)이 제1 화소(P1)의 외부로 돌출된 길이 및 제3 유기 발광층(150c)이 제3 화소(P3)의 외부로 돌출된 길이를 조절할 수 있다. 다만, 전사 공정을 통하여 형성되는 제2 유기 발광층(150b)은 전사층(430) 내부에서의 응집(Cohesion) 특성 때문에, 제2 유기 발광층(150b)이 제2 화소(P2)의 외부로 돌출된 길이를 조절하기 어려울 수 있다.

[0095] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는, 돌출되는 길이를 조절하기 어려운 제2 유기 발광층(150b)을 돌출되는 길이를 조절하기 쉬운 제1 유기 발광층(150a) 및 제3 유기 발광층(150c) 사이에 배치 시킴으로써, 화소간의 이격된 거리의 조절을 용이하게 하고, 화소간의 이격된 거리를 감소시킴으로써, 유기 발광 표시 장치의 전체적인 개구율을 향상시킬 수 있다. 즉, 제2 유기 발광층(150b)이 제2 화소(P2)의 외부로 돌출되는 길이는 일정 범위 내일 수 있고, 제1 유기 발광층(150a)과 제2 유기 발광층(150b) 사이 및 제2 유기 발광층(150b)과 제3 유기 발광층(150c) 사이에서, 상기 일정 범위의 길이만 확보한다면, 제1 유기 발광층(150a)이 제1 화소(P1)의 외부로 돌출된 길이 및 제3 유기 발광층(150c)이 제3 화소(P3)의 외부로 돌출된 길이는 조절 가능함으로, 각 화소간의 이격된 거리의 조절을 용이하게 할 수 있을 뿐만 아니라, 각 화소간의 이격된 거리를 감소시킬 수 있다.

[0096] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다. 도 10은 도 9의 B-B' 선을 따라 절단한 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1 내지 도 3에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.

[0097] 도 9 및 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 제2 유기 발광층(151b)은 n+1번째 열 및 n+3번째 열에서 모든 행에 걸쳐서 연속적으로 연장되어 형성될 수 있다.

[0098] 그 결과, 열 방향의 복수개의 제2 화소(P2) 사이에 제2 유기 발광층(151b)이 위치할 수 있다. 이 부분에는 화소 정의막(130)이 존재할 뿐, 제2 화소 전극(140b)이 없어 전류가 흐르지 못하므로, 빛을 방출하지 못한다.

[0099] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의하면, 제2 유기 발광층(151b)을 한번에 연속적으로 형성하여 공정적인 효율성을 증대시킬 수 있다.

[0100] 또한, 열 방향에서 서로 인접한 제2 유기 발광층(151b)이 서로 중첩되어 유기 발광 표시 장치의 편평도를 저하시키는 현상의 발생을 방지할 수 있다.

[0101] 또한, n+1번째 열 및 n+3번째 열에서 화소 정의막(130) 상의 공통 전극(161)은 평평하게 형성될 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치의 편평도 확보가 용이해질 수 있다.

[0102] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다. 설명의 편의 상, 도 1 내지 도 3에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.

[0103] 도 11을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 제1 화소(P1) 또는 제3 화소(P3)는 제2 화소(P2)로 둘러싸이고, 제2 화소(P2)는 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)로 둘러싸일 수 있다. 예시적인 실시예에서, 짝수번째 행 또는 홀수번째 행이 행 방향으로 일정 거리만큼 쉬프트 될 수 있다. 구체적으로, 짝수번째 행 또는 홀수번째 행이 행 방향으로 일정 거리만큼 쉬프트됨으로써, 제1 화소(P1)는 열 방향으로 두 개의 제2 화소(P2)와 인접할 수 있고, 제2 화소(P2)는 열 방향으로 제1 화소(P1) 및 제3 화소(P3)와 인접할 수

있으며, 제3 화소(P3)는 열 방향으로 두 개의 제2 화소(P2)와 인접할 수 있다.

- [0104] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의하면, 돌출된 거리를 조절하기 어려운 제2 유기 발광층(150b)간의 거리를 최대한 증가시킴으로써, 유기 발광 표시 장치의 개구율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0105] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다. 도 13은 도 12의 C-C'선을 따라 절단한 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1 내지 도 3에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0106] 먼저, 도 12를 참조하면, 제1 화소(P1'), 제2 화소(P2'), 및 제3 화소(P3')는 화소 정의막(132)에 의하여 분리될 수 있고, 제1 화소(P1')는 D1'의 길이를 가진 장변과 D2'의 길이를 가진 단변을 포함하는 사각형 형상이고, 제2 화소(P2')는 D3'의 길이를 가진 장변과 D4'의 길이를 가진 단변을 포함하는 사각형 형상이며, 제3 화소(P3')는 D5'의 길이를 가진 단변과 D6'의 길이를 가진 장변을 포함하는 사각형 형상일 수 있다. 즉, 제1 화소(P1')는 D1' x D2'의 영역에 형성될 수 있으며, 제2 화소(P2')는 D3' x D4' 영역에 형성될 수 있고, 제3 화소(P3')는 D5' x D6' 영역에 형성될 수 있다. 이와 같이, 제1 화소(P1'), 제2 화소(P2'), 및 제3 화소(P3')는 사각형 형상일 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 원형, 타원형, 또는 다각형 형상일 수 있다. 또한, 제1 화소(P1'), 제2 화소(P2'), 및 제3 화소(P3') 중 적어도 하나는 나머지 화소와 상이한 형상을 가질 수도 있다.
- [0107] 도 13을 참조하면, 제1 화소(P1')는 제1 화소 전극(142a)과 중첩되는 제1 유기 발광층(152a)을 포함할 수 있고, 제2 화소(P2')는 제2 화소 전극(142b)과 중첩되는 제2 유기 발광층(152b)을 포함할 수 있으며, 제3 화소(P3')는 제3 화소 전극(142c)과 중첩되는 제3 유기 발광층(152c)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 화소(P1')는 제1 화소 전극(142a) 및 제1 화소 전극(142a)과 중첩되는 공통 전극(162)을 더 포함할 수 있고, 제2 화소(P2')는 제2 화소 전극(142b) 및 제2 화소 전극(142b)과 중첩되는 공통 전극(162)을 더 포함할 수 있으며, 제3 화소(P3')는 제3 화소 전극(142c) 및 제3 화소 전극(142c)과 중첩되는 공통 전극(162)을 더 포함할 수 있다. 또한, 제1 화소(P1'), 제2 화소(P2'), 및 제3 화소(P3')는 제1 화소 전극(142a), 제2 화소 전극(142b), 제3 화소 전극(142c), 및 공통 전극(162)에 전위를 인가하는 전원 공급부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0108] 도 12를 다시 참조하면, 복수개의 화소(P1', P2', P3')의 n번째 열은 교대 배열된 복수개의 제1 화소(P1') 및 제2 화소(P2')를 포함하고, n번째 열에 인접한 n+1번째 열은 복수개의 제3 화소(P3')를 포함하며, 제3 화소(P3')는 제1 화소(P1')가 배치된 행 및 제1 화소(P1')에 인접한 제2 화소(P2')가 배치된 행에 걸쳐서 연속적으로 연장되어 형성될 수 있다. 여기에서, 제3 화소(P3')가 제1 화소(P1')가 배치된 행 및 제1 화소(P1')에 인접한 제2 화소(P2')가 배치된 행에 걸쳐서 연속적으로 연장되어 형성된다는 것의 의미는, 제1 화소(P1')가 배치된 행 및 제1 화소(P1')에 인접한 제2 화소(P2')가 배치된 행 사이에도 제3 화소(P3')가 존재한다는 의미일 수 있다.
- [0109] 제1 화소(P1')는 행 방향으로 제3 화소(P3')와 인접할 수 있고 열 방향으로 제2 화소(P2')와 인접할 수 있다. 제2 화소(P2')는 행 방향으로 제3 화소(P3')와 인접할 수 있고, 열 방향으로 제1 화소(P1')와 인접할 수 있다. 제3 화소(P3')는 행 방향으로 제1 화소(P1') 및 제2 화소(P2')와 인접할 수 있고 열 방향으로 다른 제3 화소(P3')와 인접할 수 있다.
- [0110] 제1 화소(P1') 및 제3 화소(P3') 사이의 이격된 거리 및 제2 화소(P2') 및 제3 화소(P3') 사이의 이격된 거리는 D7'일 수 있다. 또한, 도시되지는 않았지만, 제1 화소(P1') 및 제2 화소(P2') 사이의 이격된 거리도 D7'일 수 있다.
- [0111] 복수개의 화소 배치는 상술한 n번째 열 및 n+1번째 열 순서의 배치가 행 방향으로 반복되는 것일 수 있다.
- [0112] 다음으로, 도 12를 다시 참조하면, 제1 화소(P1')의 크기 및 제2 화소(P2')의 크기는 동일하고, 제3 화소(P3')의 크기는 제1 화소(P1')의 크기보다 작을 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 화소(P1') 및 제2 화소(P2')는 도트 형상을 가지고, 제3 화소(P3')는 스트라이프 형상을 가질 수 있다. 구체적으로, 제1 화소(P1'), 제2 화소(P2'), 및 제3 화소(P3')는 사각형 형상이고, 제1 화소(P1')의 단변의 길이 및 제2 화소(P2')의 단변의 길이는 동일하고, 제3 화소(P3')의 단변의 길이는 제1 화소(P1')의 단변의 길이보다 짧을 수 있다. 도 12에 도시된 예시적인 실시예에서, 제1 화소(P1')의 단변의 길이인 D2' 및 제2 화소(P2')의 단변의 길이인 D4'은 동일하고, 제3 화소(P3')의 단변의 길이인 D5'은 제1 화소(P1')의 단변의 길이 D2'보다 짧을 수 있다. 또한, 제3 화소(P3')의 장변의 길이는 제1 화소(P1')의 단변의 길이의 2배 내지 5배일 수 있다. 즉, 제1 화소(P1')와 제2 화소(P2')의 최소 폭은 제1 폭 이상이고, 제3 화소(P3')의 최소 폭은 제1 폭보다 작은 제2 폭 이하일 수 있다. 여기에

서, 제1 폭은 10 μm 보다 클 수 있고, 제2 폭은 1 μm 내지 10 μm , 바람직하게는 3 μm 내지 7 μm 일 수 있다.

- [0113] 다음으로, 도 12 및 도 13을 다시 참조하면, 제1 유기 발광층(152a)의 조도와 제2 유기 발광층(152b)의 조도는 동일하고, 제3 유기 발광층(152c)의 조도는 제1 유기 발광층(152a)의 조도보다 높을 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 유기 발광층(152a) 및 제2 유기 발광층(152b)은 매끈한 표면을 포함하고, 제3 유기 발광층(152c)은 랜덤한 요철을 가지는 표면을 포함할 수 있다.
- [0114] 또한, 제3 유기 발광층(152c)이 제3 화소(P3')의 외부로 돌출된 길이는 제1 유기 발광층(152a)이 제1 화소(P1') 외부로 돌출된 길이 및 제2 유기 발광층(152b)이 제2 화소(P2') 외부로 돌출된 길이보다 길 수 있다. 도 12 및 도 13에 도시된 예시적인 실시예에서, 제1 유기 발광층(152a)이 제1 화소(P1') 외부로 돌출된 길이 및 제2 유기 발광층(152b)이 제2 화소(P2') 외부로 돌출된 길이는 D7a'일 수 있고, 제3 유기 발광층(152c)이 제3 화소(P3')의 외부로 돌출된 길이는 D7b'일 수 있고, D7b'의 길이는 D7a'의 길이보다 길 수 있다. 여기에서, 제1 유기 발광층(152a) 및 제2 유기 발광층(152b)과 제3 유기 발광층(152c) 사이의 거리는 D7c'일 수 있고, D7a', D7b', 및 D7c'를 모두 합하면 D7'과 동일할 수 있다.
- [0115] 또한, 제1 유기 발광층(152a)과 제1 화소 전극(142a)의 접촉력 및 제2 유기 발광층(152b)과 제2 화소 전극(142b)의 접촉력은 제3 유기 발광층(152c)과 제3 화소 전극(142c)의 접촉력보다 클 수 있다.
- [0116] 이하, 도 14 내지 도 18을 참조하여, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다. 도 14는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 복수개의 화소 전극(142a, 142b, 142c) 및 화소 정의막(132)이 형성된 기관(100)을 준비하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 15는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 제1 유기 발광층(152a)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 16는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 제2 유기 발광층(152b)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 17는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 제3 유기 발광층(152c)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 18는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 공통 전극(162)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 4 내지 도 8에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0117] 먼저, 도 14를 참조하면, 복수개의 화소 전극(142a, 142b, 142c) 및 화소 정의막(132)이 형성된 기관(100)을 준비할 수 있다.
- [0118] 다음으로, 도 15를 참조하면, 복수개의 화소 전극(142a, 142b, 142c) 및 화소 정의막(132)이 형성된 기관(100)을 준비한 후에, 기관(100) 상에 위치하고 화소 정의막(132)에 의하여 노출된 제1 화소 전극(142a) 상에 제1 유기 발광 물질을 증착하여 제1 유기 발광층(152a)을 형성할 수 있다.
- [0119] 다음으로, 도 16을 참조하면, 제1 유기 발광층(152a)을 형성한 후에, 기관(100) 상에 위치하고 화소 정의막(132)에 의하여 노출된 제2 화소 전극(142b) 상에 제2 유기 발광 물질을 증착하여 제2 유기 발광층(152b)을 형성할 수 있다.
- [0120] 다음으로, 도 17을 참조하면, 제2 유기 발광층(152b)을 형성한 후에, 기관(100) 상에 위치하고 화소 정의막(132)에 의하여 노출된 제3 화소 전극(142c) 상에 제3 유기 발광 물질을 포함하는 전사층(432)을 전사하여 제3 유기 발광층(152c)을 형성할 수 있다.
- [0121] 구체적으로, 먼저, 제3 화소 전극(142c) 상에 기재 필름(410), 광-열 변환층(420), 및 전사층(432)을 포함하는 도너 기관(402)을 전사층(432)이 기관(100)과 대향하도록 배치할 수 있다. 다음으로, 화소 정의막(132)에 의하여 노출된 제3 화소 전극(142c)과 대향하는 도너 기관(402)의 영역에 레이저(500)를 조사하여 전사층(432)을 제3 화소 전극(142c) 상으로 전사하여 제3 화소 전극(142c) 상에 제3 유기 발광층(152c)을 형성할 수 있다.
- [0122] 다음으로, 도 18을 참조하면, 제3 유기 발광층(152c)을 형성한 후에, 제1 유기 발광층(152a), 제2 유기 발광층(152b), 및 제3 유기 발광층(152c) 상에 공통 전극(162)을 형성할 수 있다.
- [0123] 상술한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서, 화소 정의막(132)에 의하여 노출된 제3 화소 전극(142c)의 최소 폭은 화소 정의막(132)에 의하여 노출된 제1 화소 전극(142a)의 최소 폭 및 화소 정의막(132)에 의하여 노출된 제2 화소 전극(142b)의 최소 폭보다 작을 수 있다.
- [0124] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 의하면, 크기가 큰 제1 화소(P1') 및 제2 화소(P2')는 증착 공정을 통하여 형성하고, 크기가 작은 제3 화소(P3')는 전사 공정을 통하여 형성할 수 있다. 구체적으로, 도트 형상의 제1 화소(P1') 및 제2 화소(P2')는 증착 공정을 통하여 형성하고, 스

트라이프 형상의 제3 화소(P3')는 전사 공정을 통하여 형성할 수 있다.

- [0125] 따라서, 고품질의 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있으며, 공정 시간 및 비용을 감소시켜 불필요한 작업 로스를 줄일 수 있다. 기존에 사용되어 왔던 증착 공정을 여전히 이용함으로써, 높은 효율성 및 안정성을 확보할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 전체적인 개구율을 향상시킬 수 있다.
- [0126] 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다. 도 20은 도 19의 D-D'선을 따라 절단한 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 12 및 도 13에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0127] 도 19 및 도 20을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 제3 유기 발광층(153c)은 n+1번째 열에서 모든 행에 걸쳐서 연속적으로 연장되어 형성될 수 있다.
- [0128] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의하면, 제3 유기 발광층(153c)을 한번에 연속적으로 형성하여 공정적인 효율성을 증대시킬 수 있다.
- [0129] 또한, 열 방향에서 서로 인접한 제3 유기 발광층(153c)이 서로 중첩되어 유기 발광 표시 장치의 편평도를 저하시키는 현상의 발생을 방지할 수 있다.
- [0130] 또한, n+1번째 열에서 화소 정의막(132) 상의 공통 전극(163)은 평평하게 형성될 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치의 편평도 확보에 용이해질 수 있다.
- [0131] 도 21 및 도 22는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 개략적으로 도시한 평면도이다. 설명의 편의 상, 도 12 및 도 13에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0132] 먼저, 도 21을 참조하면, 동일한 행에서 n번째 열에는 제1 화소(P1') 및 제2 화소(P2') 중 어느 하나, n+2번째 열에는 제1 화소(P1') 및 제2 화소(P2') 중 다른 하나가 배치될 수 있다.
- [0133] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의하면, 유기 발광 표시 장치의 색 구현성을 향상시킬 수 있다.
- [0134] 다음으로, 도 22를 참조하면, 제1 화소(P1') 및 제2 화소(P2')는 제3 화소(P3')로 둘러싸이고, 제3 화소(P3')는 제1 화소(P1') 및 제2 화소(P2')로 둘러싸일 수 있다.
- [0135] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의하면, 돌출된 거리를 조절하기 어려운 제3 유기 발광층(152c)간의 거리를 최대한 증가시킴으로써, 유기 발광 표시 장치의 개구율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0136] 이상에서 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

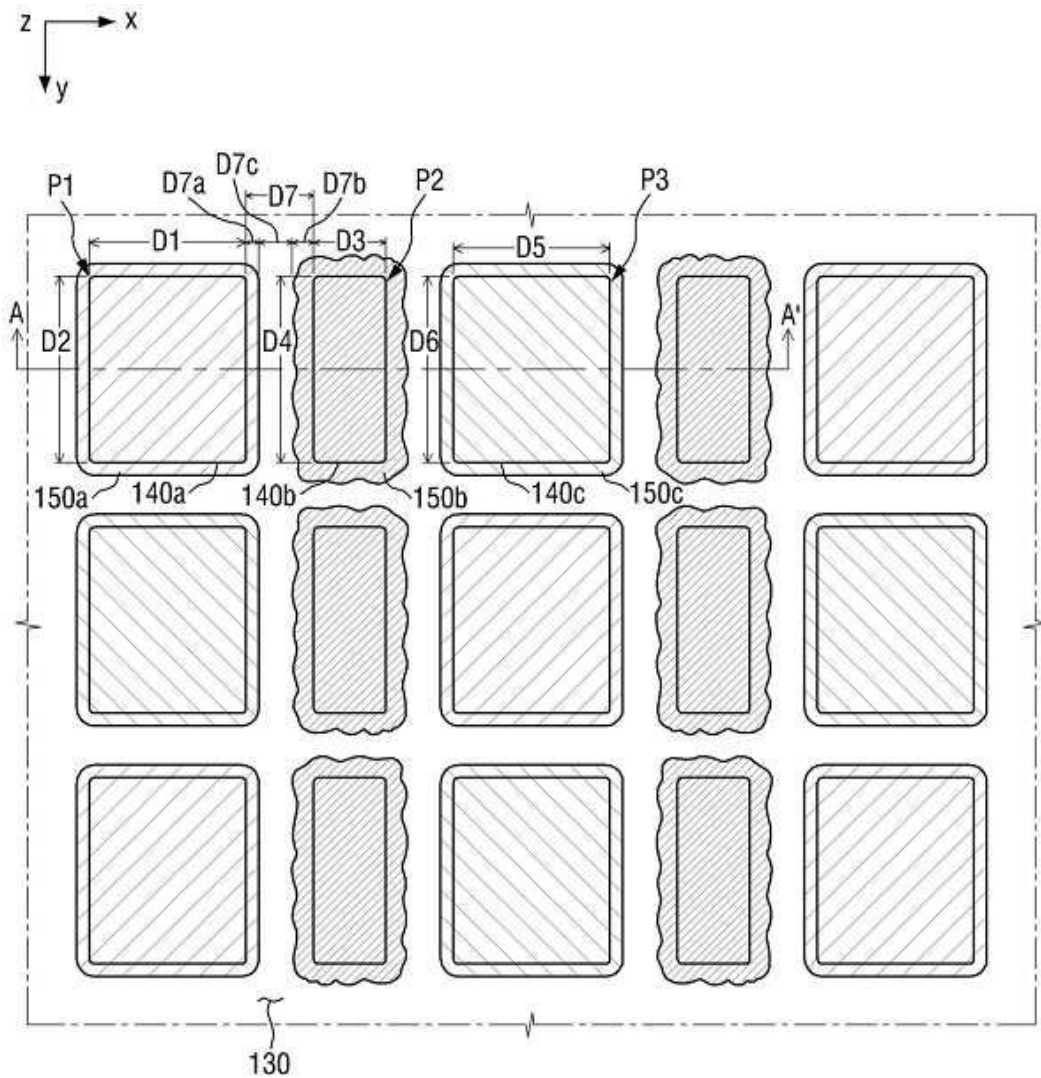
- | | | |
|--------|------------------|----------------------|
| [0137] | 100: 기관 | 100a: 절연 기관 |
| | 100b: 구동 소자층 | 110: 화소 구동부 |
| | 111: 채널 영역 | 112: 소스 영역 |
| | 113: 드레인 영역 | 114: 게이트 전극 |
| | 115: 소스 전극 | 116: 드레인 전극 |
| | 117: 버퍼층 | 118: 게이트 절연막 |
| | 119: 층간 절연막 | 120: 관통공 |
| | 130, 132: 화소 정의막 | 140a, 142a: 제1 화소 전극 |

140b, 142b: 제2 화소 전극
 150a, 152a: 제1 유기 발광층
 150c, 152c, 153c: 제3 유기 발광층
 200: 마스크
 400, 402: 도너 기관
 420: 광-열 변환층
 500: 레이저
 P2, P2': 제2 화소

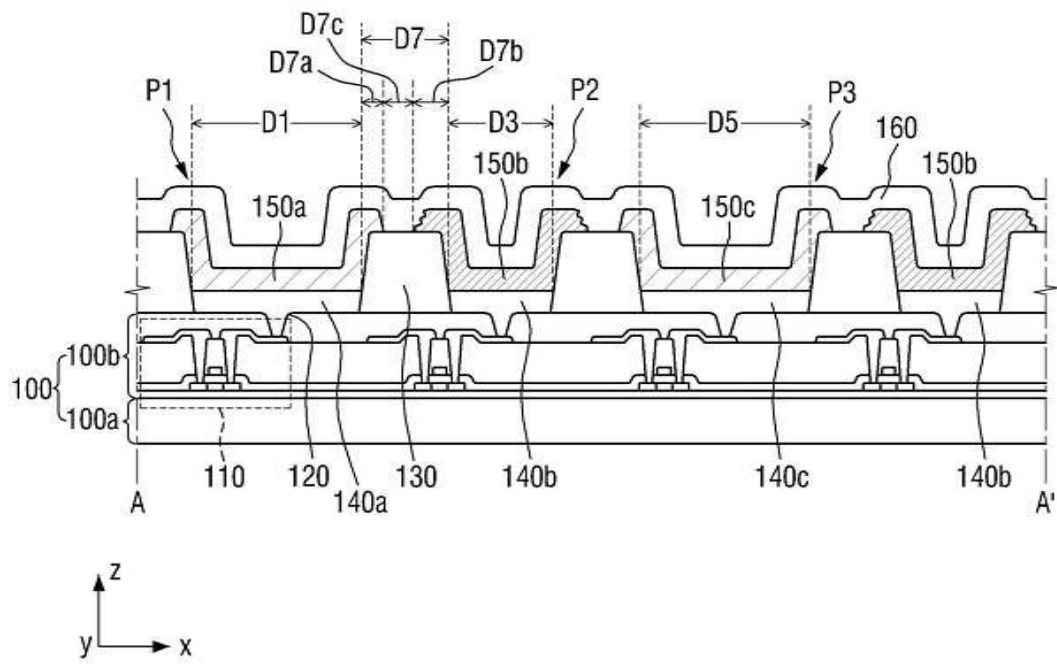
140c, 142c: 제3 화소 전극
 150b, 151b, 152b: 제2 유기 발광층
 160, 161, 162, 163: 공통 전극
 300: 증착원
 410: 기재 필름
 430, 432: 전사층
 P1, P1': 제1 화소
 P3, P3': 제3 화소

도면

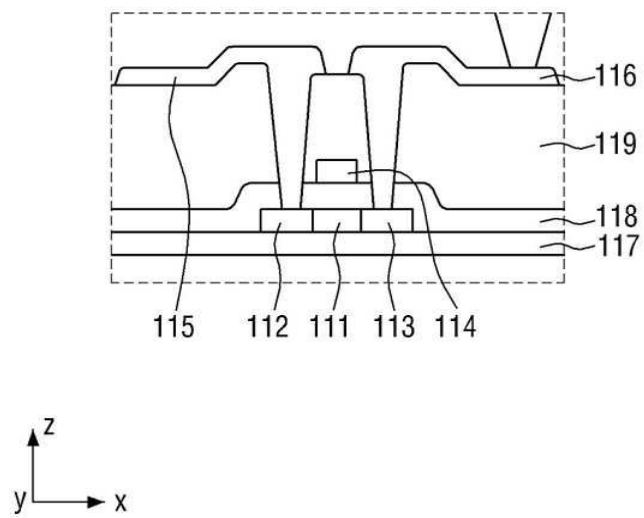
도면1



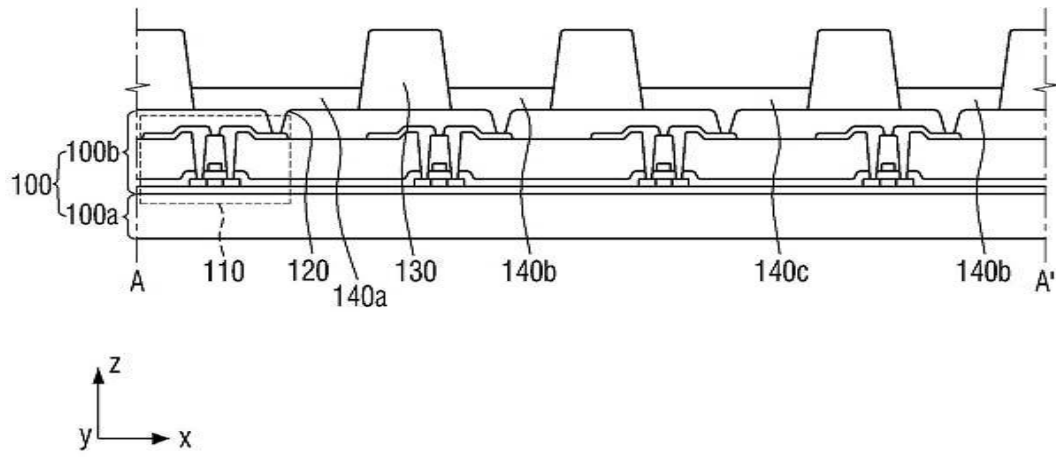
도면2



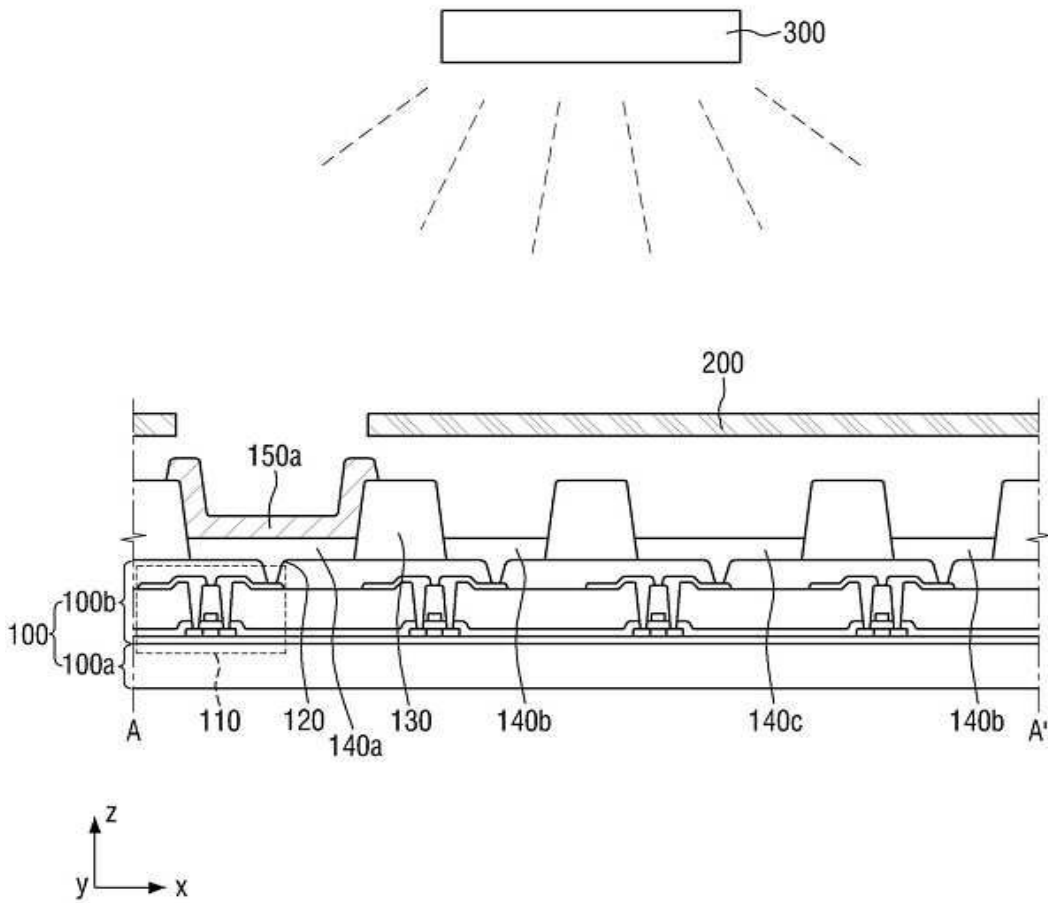
도면3



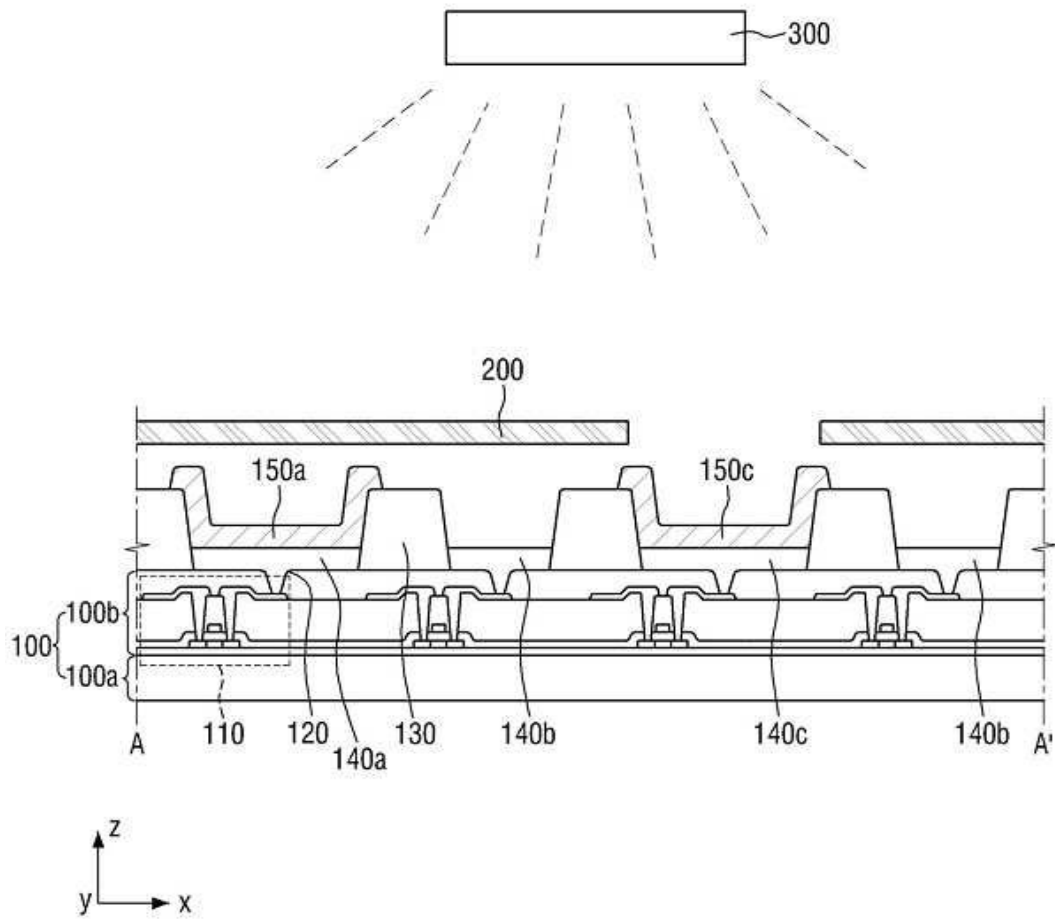
도면4



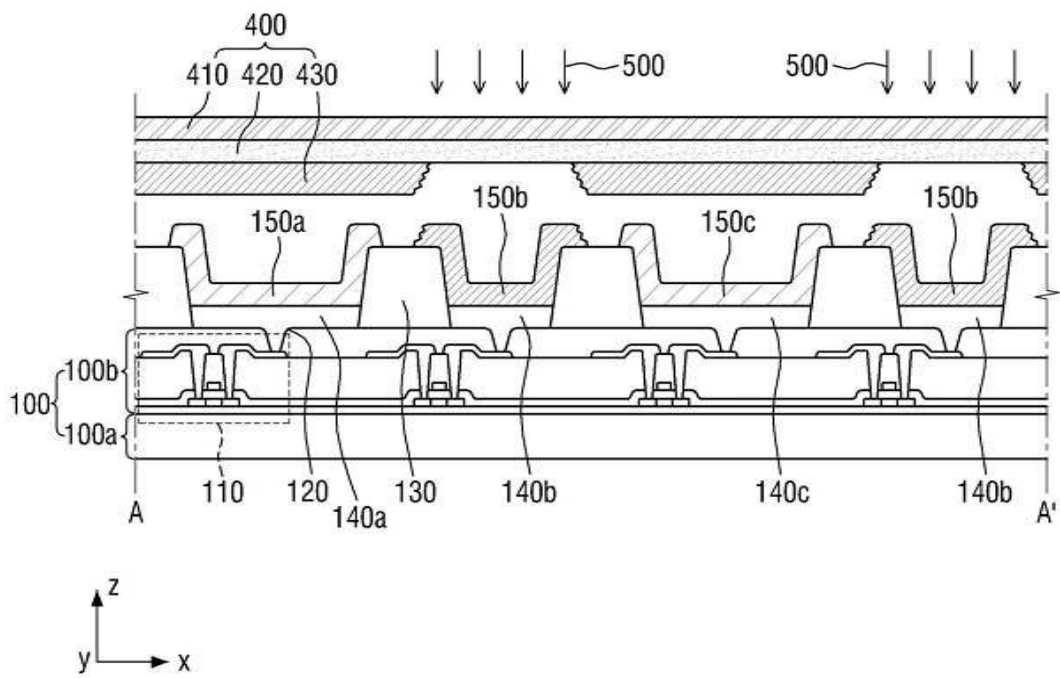
도면5



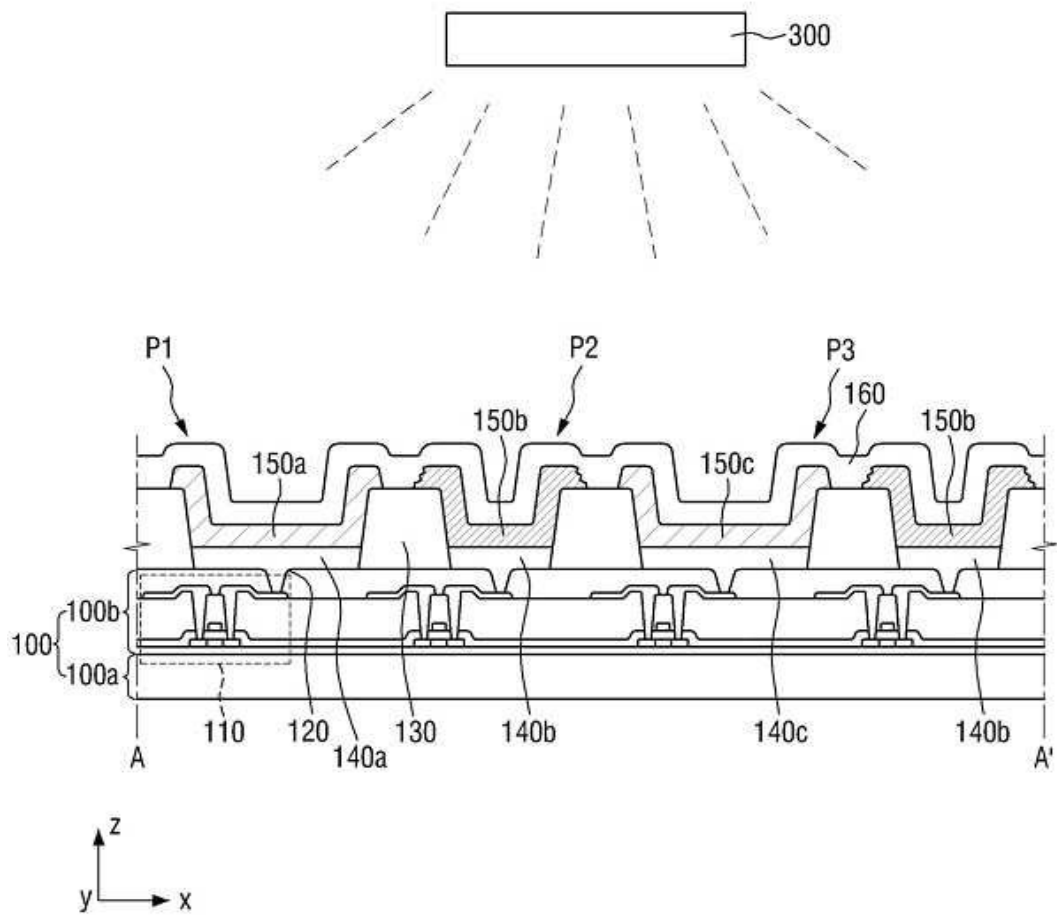
도면6



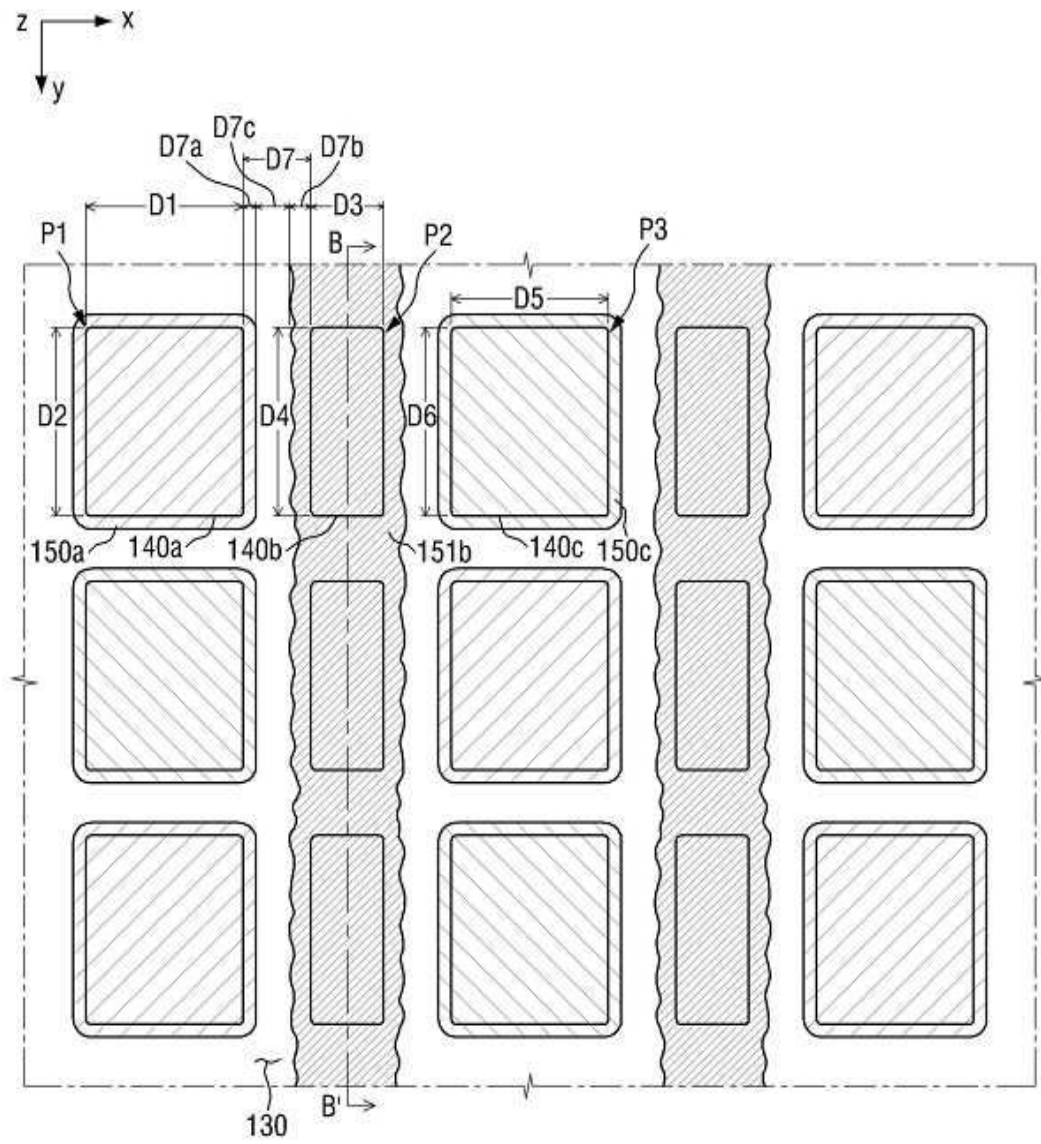
도면7



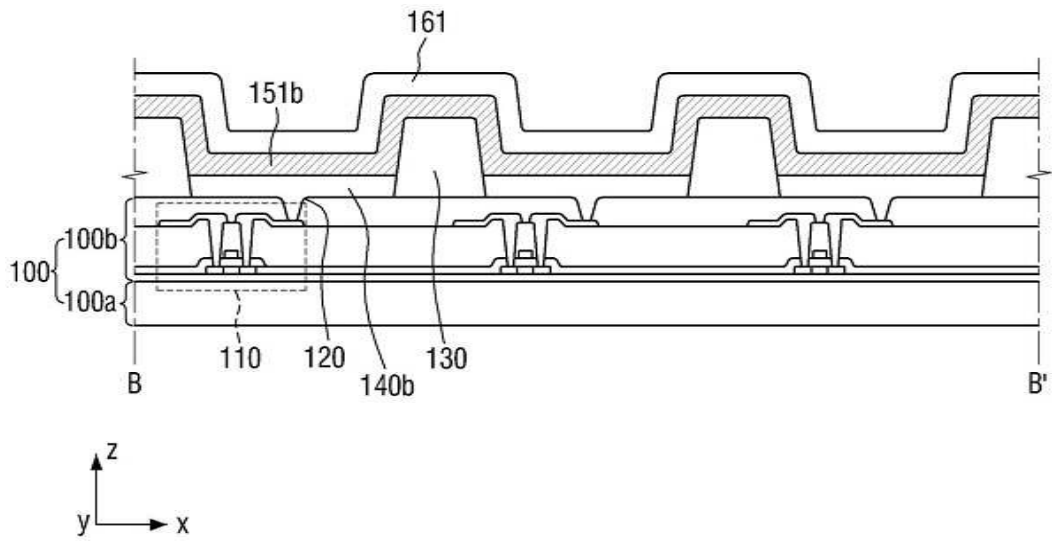
도면8



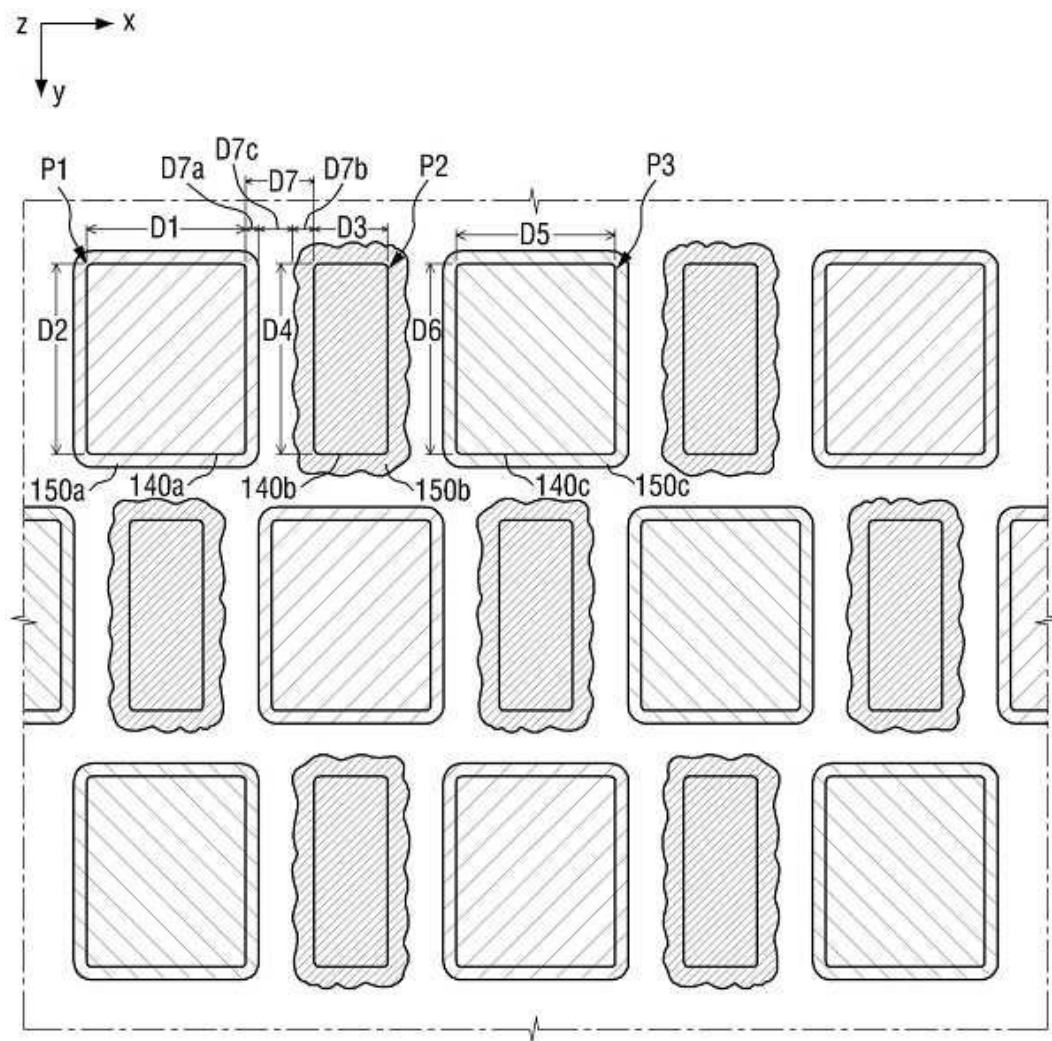
도면9



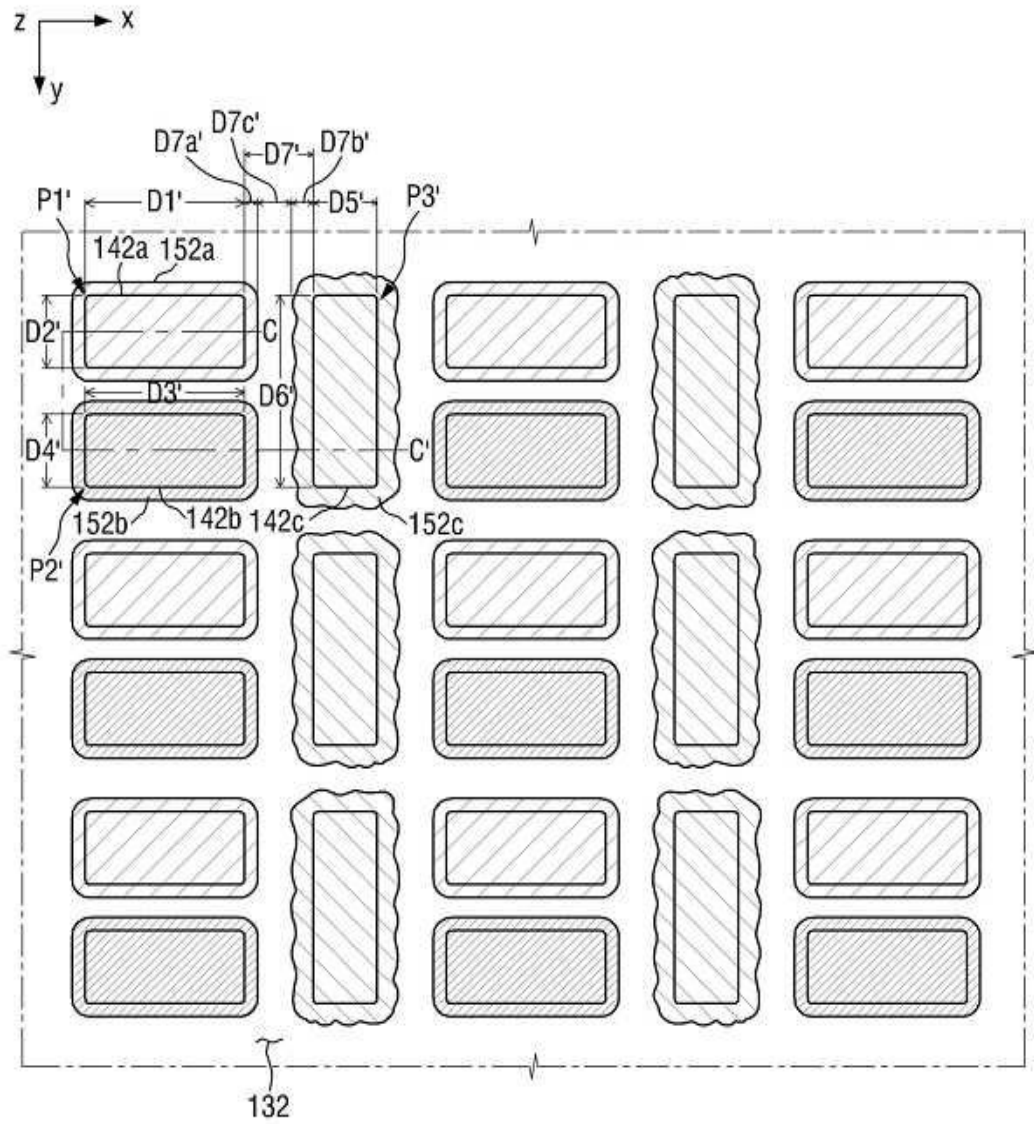
도면10



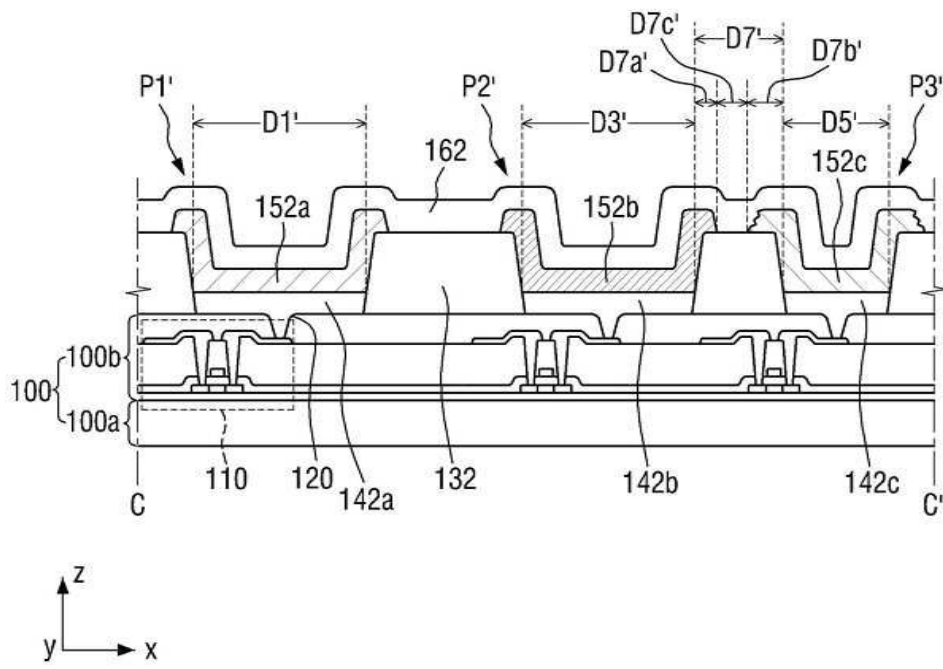
도면11



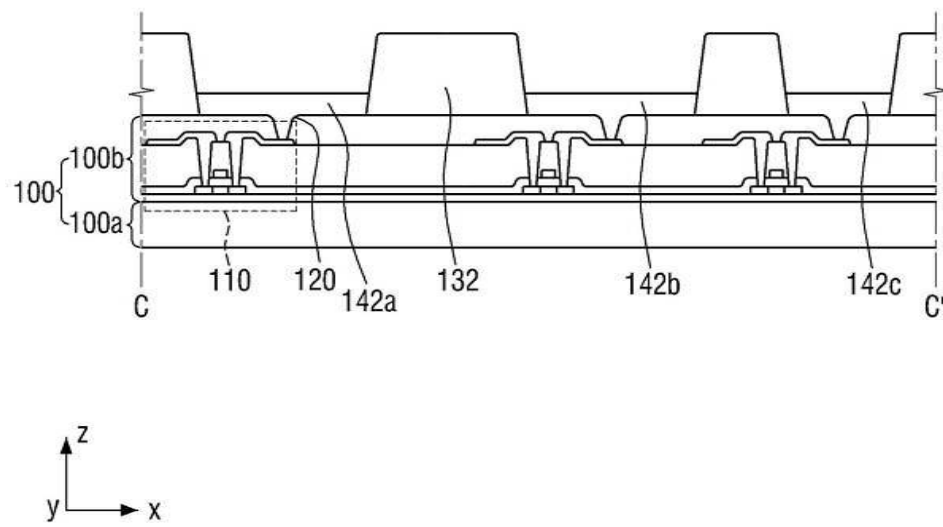
도면12



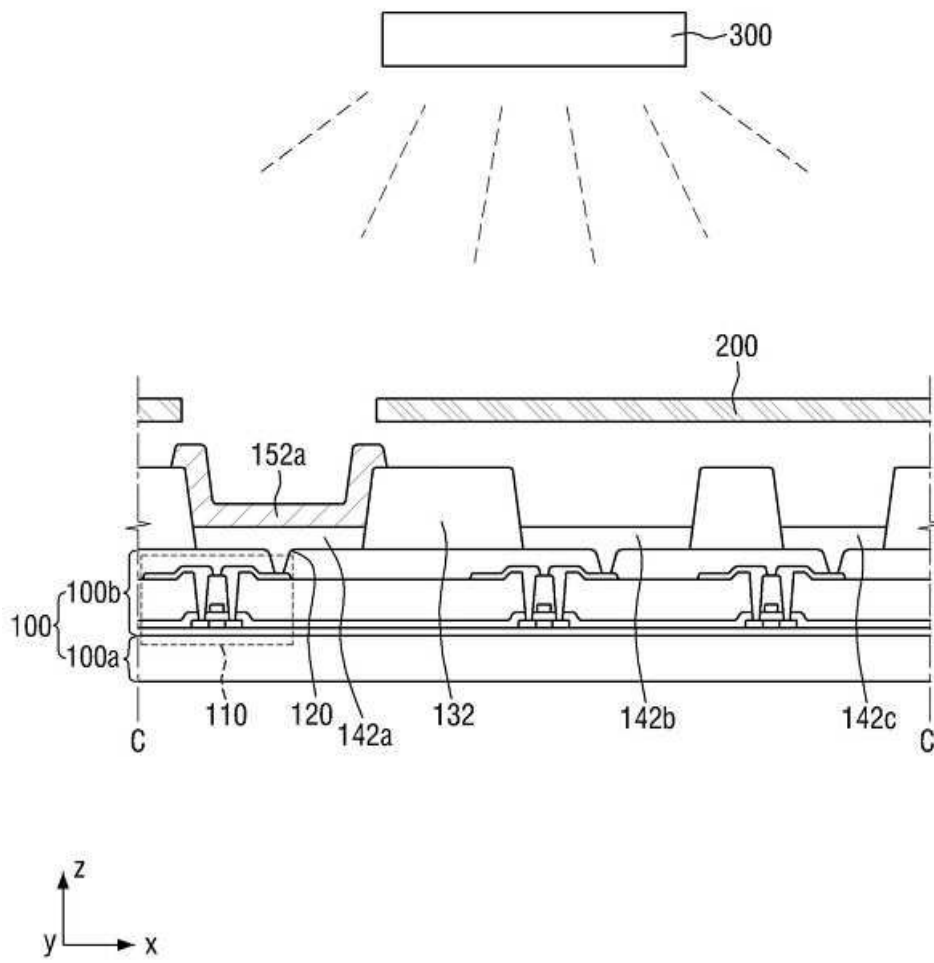
도면13



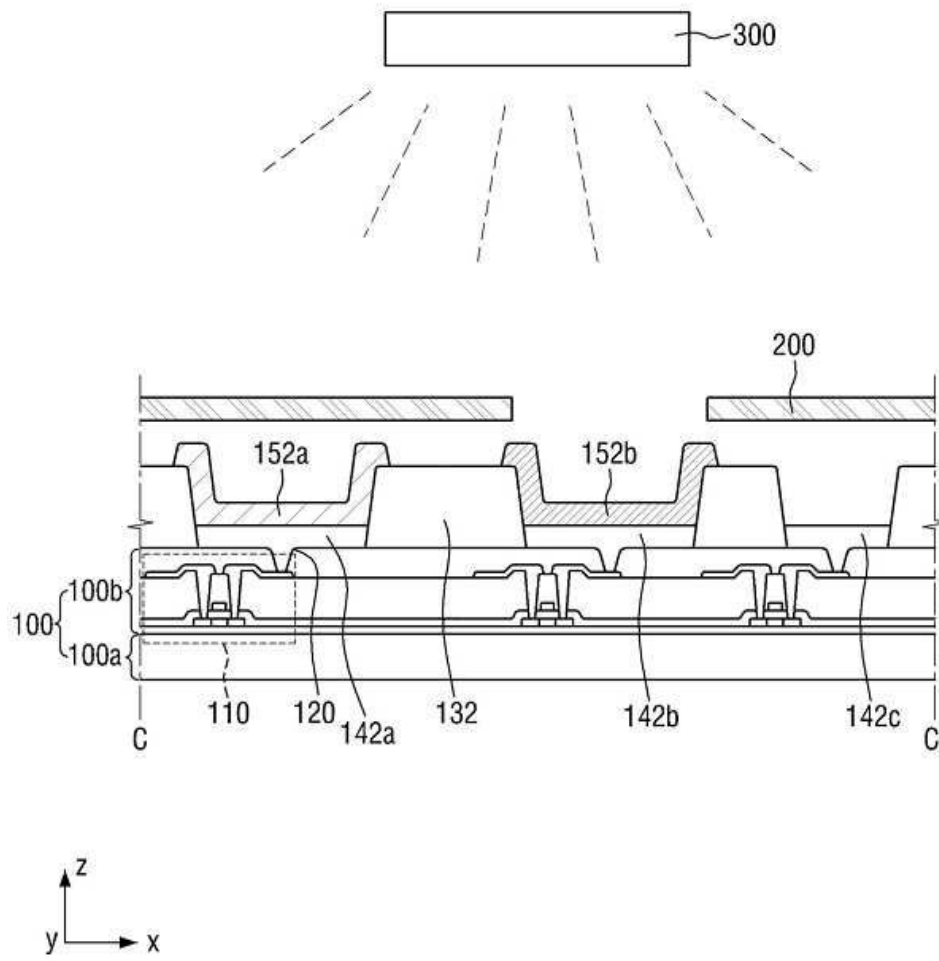
도면14



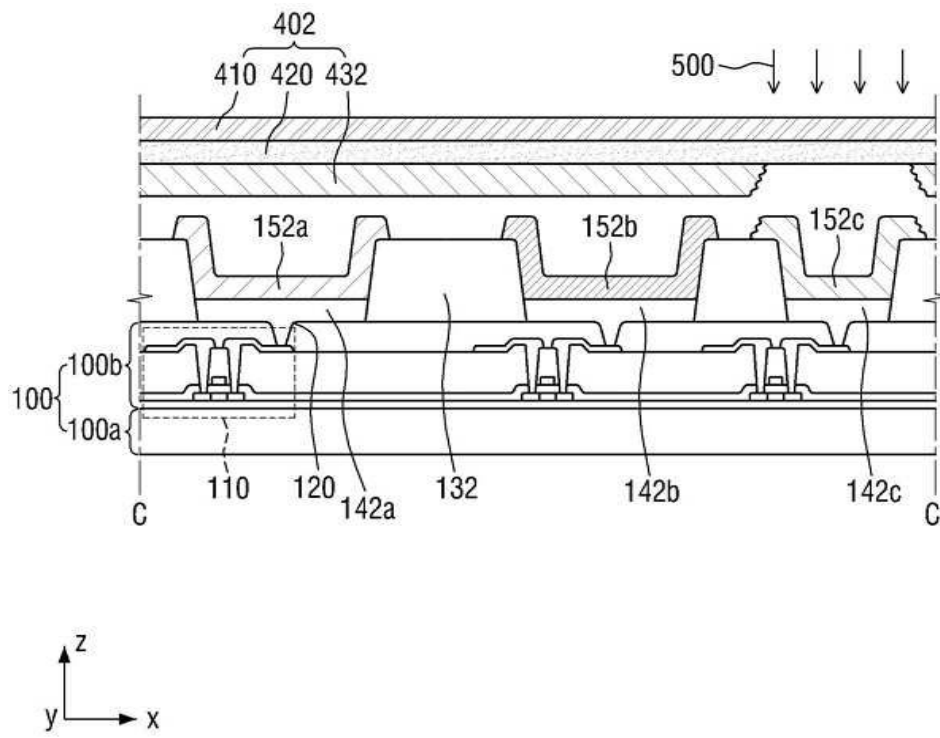
도면15



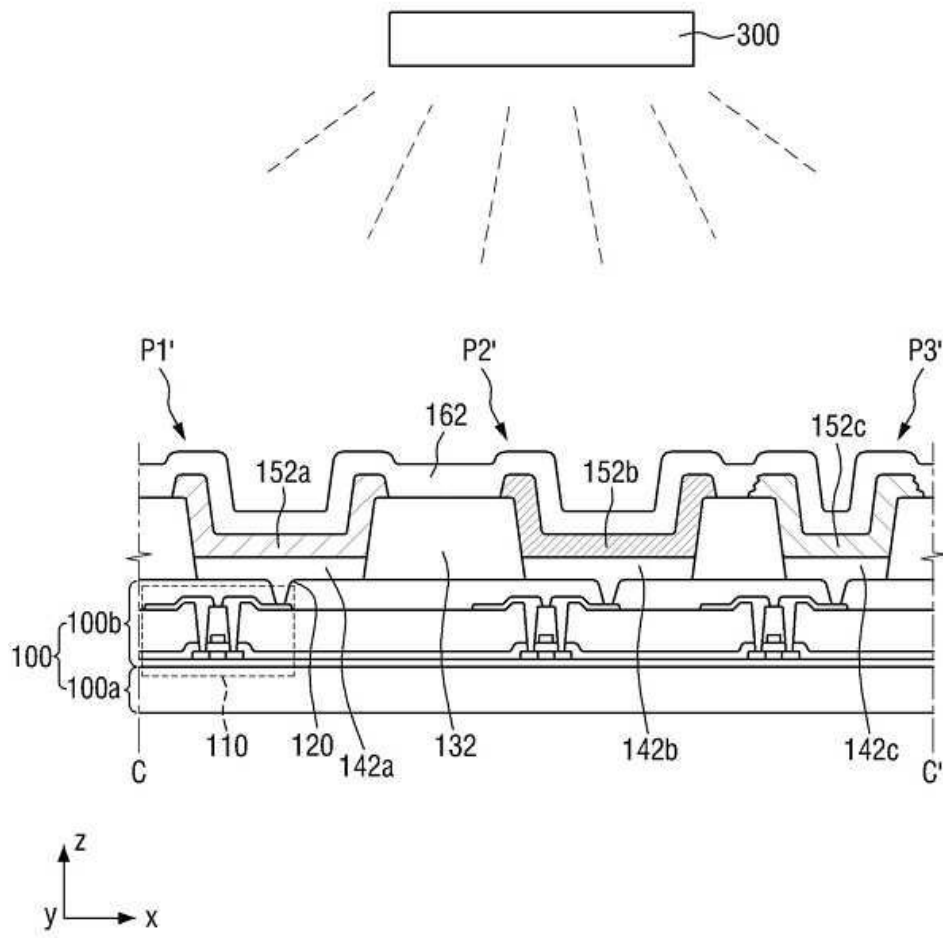
도면16



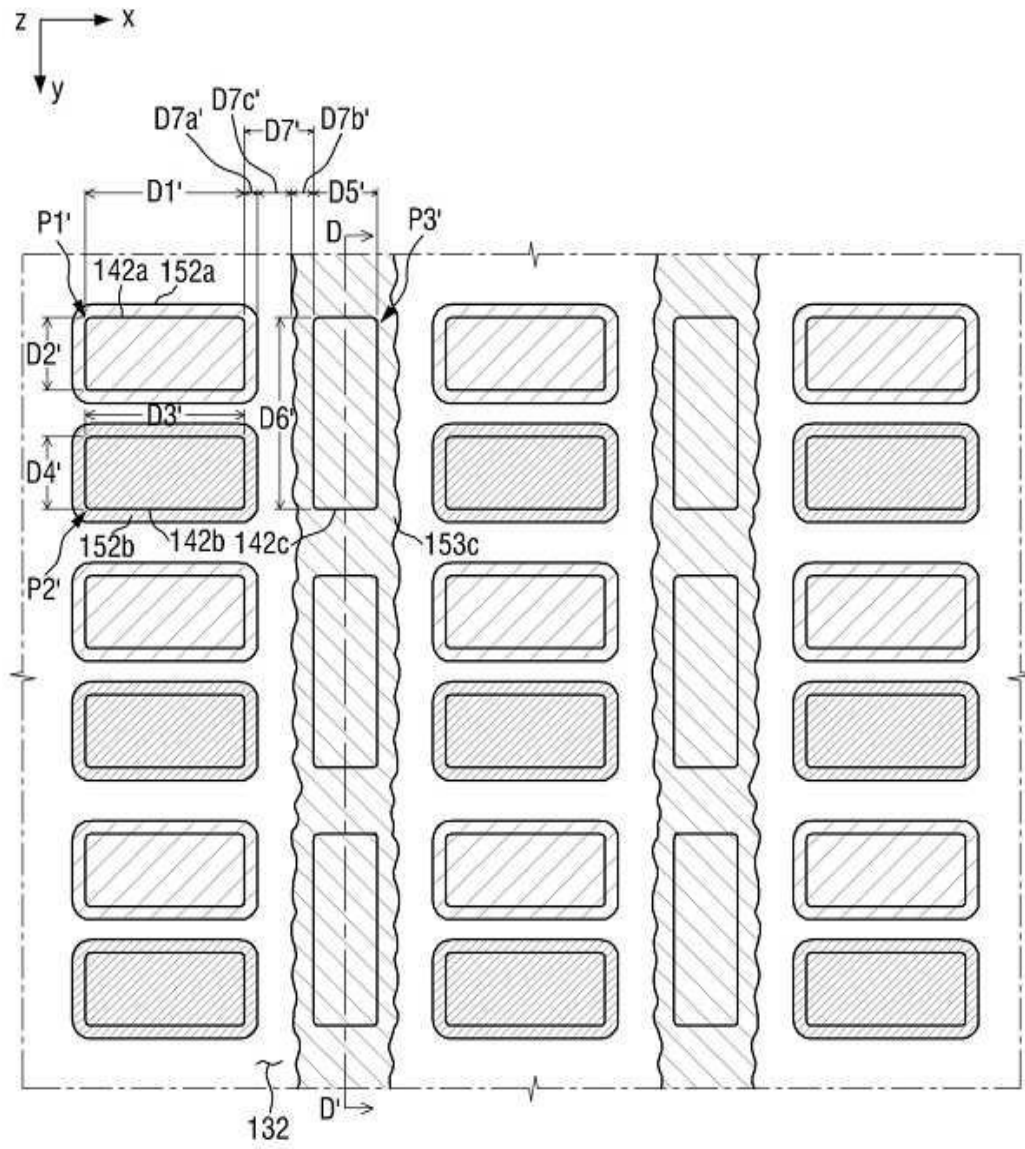
도면17



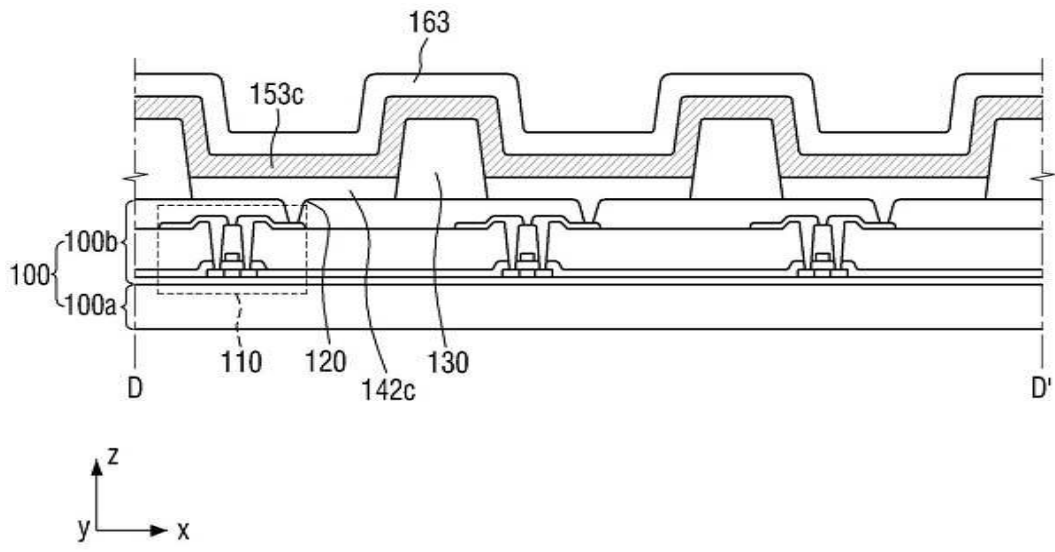
도면18



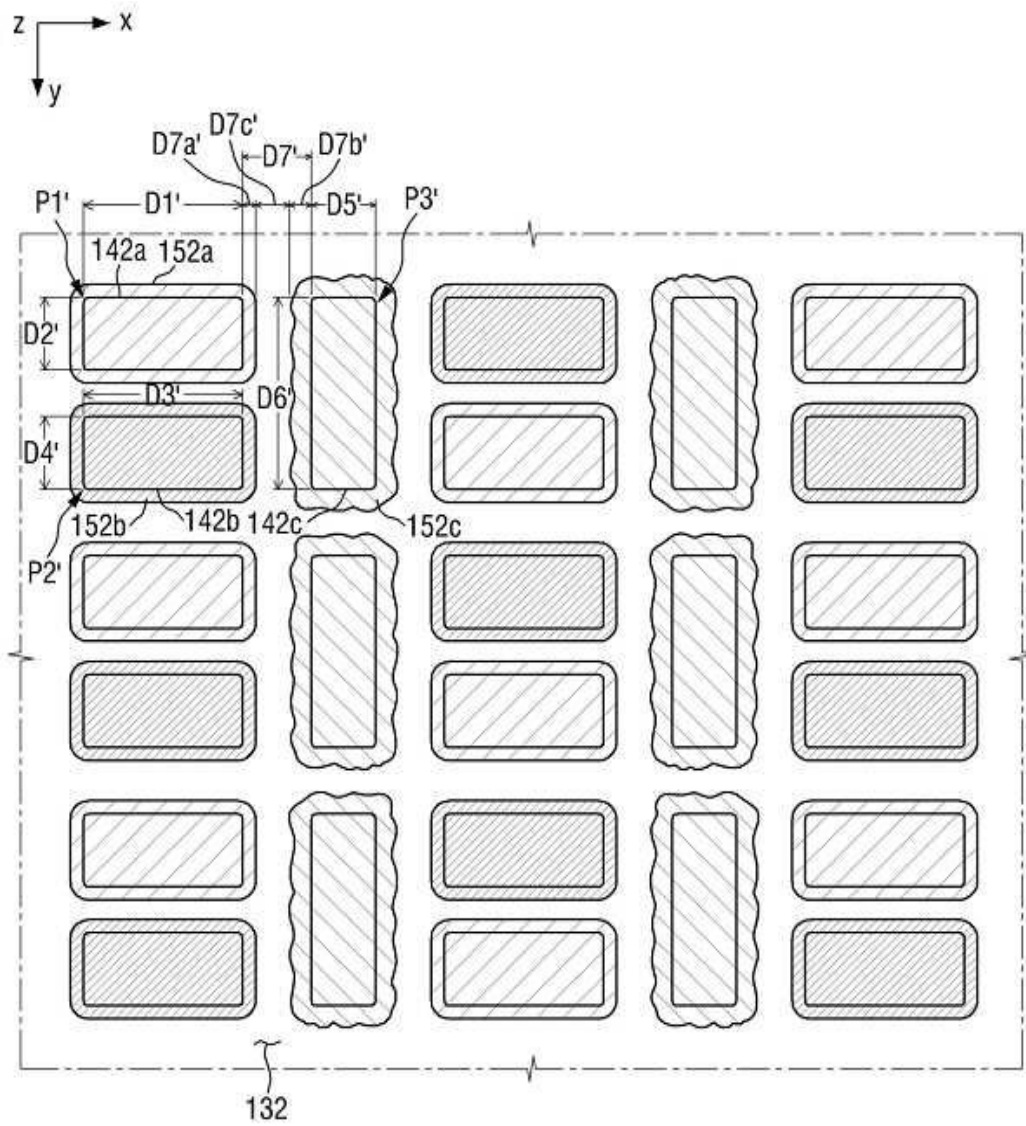
도면19



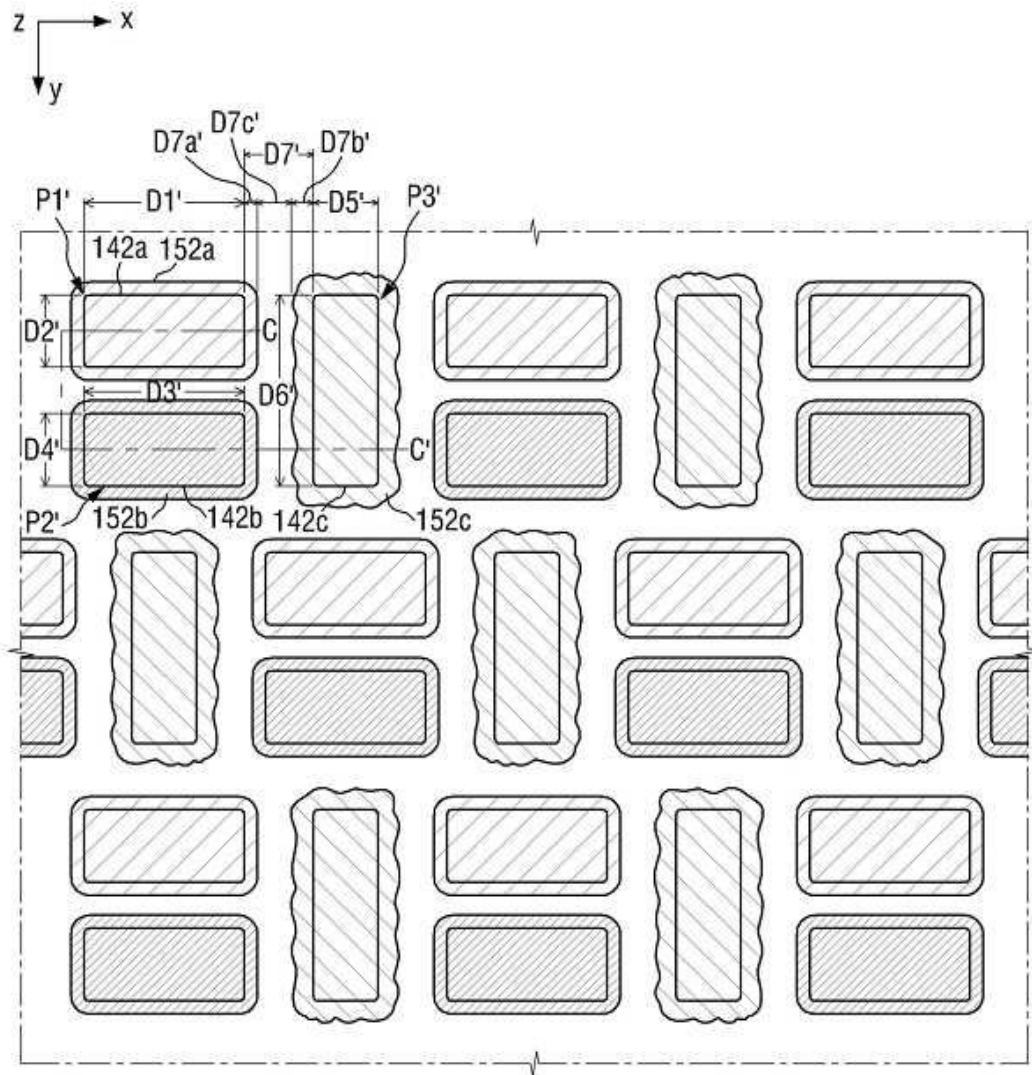
도면20



도면21



도면22



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR102072077B1	公开(公告)日	2020-02-03
申请号	KR1020130041077	申请日	2013-04-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	임충열 이일정 권도현 윤주원 고무순 우민우		
发明人	임충열 이일정 권도현 윤주원 고무순 우민우		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3216 H01L27/3218 H01L51/0013 H01L27/3209 H01L27/3225 H01L27/3246 H01L27/326		
审查员(译)	允我永		
其他公开文献	KR1020140123787A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了有机发光显示器及其制造方法。根据本发明的一方面，提供了一种有机发光显示器，该有机发光显示器包括基板和设置在该基板上的多个像素。像素包括多个第一像素，每个第一像素包括第一有机发光层；以及多个第二像素，该多个第二像素小于第一像素，并且每个第二像素包括第二有机发光层。第二有机发光层的表面粗糙度大于第一有机发光层的表面粗糙度。

