



명세서

청구범위

청구항 1

제1 방향과 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 배열되며 제1 메인 화소 블록과 제2 메인 화소 블록으로 구분되는 복수의 화소가 정의되는 기관;

상기 기관 상에 배치되는 평탄화 패턴;

상기 평탄화 패턴 상에 상기 각 화소 별로 형성되는 제1 전극;

상기 기관 상에 상기 각 화소를 구획하며, 상기 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막;

상기 제1 전극 상에 형성되는 유기층; 및

상기 유기층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하되,

상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소의 평탄화 패턴의 두께가 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소의 평탄화 패턴의 두께보다 큰 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 기관의 상면으로부터 상기 화소정의막의 상면까지의 높이가 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소와 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 동일한 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 화소 정의막의 개구부의 깊이가 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 보다 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 더 작은 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 유기층이 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 보다 높은 위치에 위치하는 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 평탄화 패턴은 감광 물질을 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 복수의 화소는 상기 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 행 그룹으로 구분되며,

상기 제1 메인 화소 블록은 연속되는 제1 개수의 화소 행 그룹을 포함하며, 상기 제2 메인 화소 블록은 연속되는 제2 개수의 화소 행 그룹을 포함하는 발광 표시 장치

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 개수와 상기 제2 개수가 동일하거나 상이한 발광 표시 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 제2 개수가 상기 제1 개수보다 작은 발광 표시 장치.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 제1 메인 화소 블록은 상기 연속되는 제1 개수의 화소 행 그룹 중 연속되는 제3 개수의 화소 열 그룹을 포함하는 제1 서브 화소 블록과, 상기 연속되는 제1 개수의 화소 행 그룹 중 연속되는 제4 개수의 화소 열 그룹을 포함하는 제2 서브 화소 블록을 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제3 개수와 상기 제4 개수가 동일하거나 상이한 발광 표시 장치.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 제4 개수가 상기 제3 개수보다 작은 발광 표시 장치.

청구항 12

제6 항에 있어서,

상기 제2 메인 화소 블록은 상기 연속되는 제2 개수의 화소 행 그룹 중 연속되는 제5 개수의 화소 열 그룹을 포함하는 제3 서브 화소 블록과, 상기 연속되는 제2 개수의 화소 행 그룹 중 연속되는 제6 개수의 화소 열 그룹을 포함하는 제4 서브 화소 블록을 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 제5 개수와 상기 제6 개수가 동일하거나 상이한 발광 표시 장치.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 제6 개수가 상기 제5 개수보다 작은 발광 표시 장치.

청구항 15

제1 방향과 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 배열되며 제1 메인 화소 블록과 제2 메인 화소 블록으로 구분되는 복수의 화소가 정의되는 기관;

상기 기관 상에 배치되는 평탄화 패턴;

상기 평탄화 패턴 상에 상기 각 화소 별로 형성되는 제1 전극;

상기 기관 상에 상기 각 화소를 구획하며, 상기 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막;

상기 제1 전극 상에 형성되는 유기층; 및

상기 유기층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하되,

상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소의 화소 정의막의 개구부 내벽과 상기 제1 전극이 이루는 각이 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소의 화소 정의막의 개구부 내벽과 상기 제1 전극이 이루는 각보다 큰 발광 표시 장

치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 기관의 상면으로부터 상기 화소정의막의 상면까지의 높이가 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소와 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 동일한 발광 표시 장치.

청구항 17

제15 항에 있어서,

상기 평탄화 패턴의 두께가 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소와 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 동일한 발광 표시 장치.

청구항 18

제15 항에 있어서,

상기 화소 정의막의 개구부 상부의 면적이 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 보다 큰 발광 표시 장치.

청구항 19

제15 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 감광 물질을 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 20

제15 항에 있어서,

상기 복수의 화소는 상기 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 행 그룹으로 구분되며,

상기 제1 메인 화소 블록은 연속되는 제1 개수의 화소 행 그룹을 포함하며, 상기 제2 메인 화소 블록은 연속되는 제2 개수의 화소 행 그룹을 포함하는 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 발광 표시 장치 중 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 표시 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기 발광 물질로 이루어진 유기 발광층을 구비하고 있다. 이들 전극들에 양극 및 음극 전압이 각각 인가됨에 따라 애노드 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 주입층 및 정공 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 이동되고, 전자는 캐소드 전극으로부터 전자 주입층과 전자 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 이동되어, 유기 발광층에서 전자와 정공이 재결합된다. 이러한 재결합에 의해 여기자(exciton)가 생성되며, 이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 변화됨에 따라 유기 발광층이 발광됨으로써 화상이 표시된다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 기관에 매트릭스 형태로 배열된 화소 각각에 형성되는 애노드 전극을 노출하도록 개구부를 가지는 화소 정의막을 포함하며, 이 화소 정의막의 개구부를 통해 노출되는 애노드 전극 상에 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 및 캐소드 전극이 형성된다. 이 중, 정공 주입층, 정공 수송층 및 유기 발광층은 잉크젯 프린트 방법 또는 노즐 프린트 방법 등을 이용하여 적어도 하나의 노즐을 가지는 토출 헤드를 통해 잉크를 화소 정의막의 개구부 내부에 토출시켜 박막 형태로 형성될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 한편, 잉크를 화소 정의막의 개구부 내부에 토출시 화소들 간에 잉크의 토출 시점이 다를 수 있다. 이 경우 화소들 간에 잉크의 토출 시점부터 잉크가 건조되기까지의 시간이 다를 수 있다. 예를 들어, 기판이 제1 시점에 잉크의 토출이 수행된 제1 화소와, 제1 시점보다 이후인 제2 시점에 잉크의 토출이 수행된 제2 화소를 포함하는 경우, 제1 화소에 토출된 잉크의 건조 시간이 제2 화소에 토출된 잉크의 건조 시간보다 길다.
- [0006] 위와 같이 화소들 간 잉크의 건조 시간이 다르면, 화소들 간에 잉크가 건조되어 형성되는 박막의 두께가 서로 다를 수 있다. 이 경우, 유기 발광 표시 장치의 발광 특성이 균일하지 않아 표시 품질이 저하될 수 있다.
- [0007] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 화소들 간 발광 특성을 균일하게 하여 표시 품질을 향상시킬 수 있는 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0008] 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

- [0009] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치는 제1 방향과 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 배열되며 제1 메인 화소 블록과 제2 메인 화소 블록으로 구분되는 복수의 화소가 정의되는 기판; 상기 기판 상에 배치되는 평탄화 패턴; 상기 평탄화 패턴 상에 상기 각 화소 별로 형성되는 제1 전극; 상기 기판 상에 상기 각 화소를 구획하며, 상기 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막; 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기층; 및 상기 유기층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하되, 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소의 평탄화 패턴의 두께가 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소의 평탄화 패턴의 두께보다 클 수 있다.
- [0010] 상기 기판의 상면으로부터 상기 화소정의막의 상면까지의 높이가 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소와 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 동일할 수 있다.
- [0011] 상기 화소 정의막의 개구부의 깊이가 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 보다 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 더 작을 수 있다.
- [0012] 상기 유기층이 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 보다 높은 위치에 위치할 수 있다.
- [0013] 상기 평탄화 패턴은 감광 물질을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 복수의 화소는 상기 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 행 그룹으로 구분되며, 상기 제1 메인 화소 블록은 연속되는 제1 개수의 화소 행 그룹을 포함하며, 상기 제2 메인 화소 블록은 연속되는 제2 개수의 화소 행 그룹을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제1 개수와 상기 제2 개수가 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0016] 상기 제2 개수가 상기 제1 개수보다 작을 수 있다.
- [0017] 상기 제1 메인 화소 블록은 상기 연속되는 제1 개수의 화소 행 그룹 중 연속되는 제3 개수의 화소 열 그룹을 포함하는 제1 서브 화소 블록과, 상기 연속되는 제1 개수의 화소 행 그룹 중 연속되는 제4 개수의 화소 열 그룹을 포함하는 제2 서브 화소 블록을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제3 개수와 상기 제4 개수가 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0019] 상기 제4 개수가 상기 제3 개수보다 작을 수 있다.
- [0020] 상기 제2 메인 화소 블록은 상기 연속되는 제2 개수의 화소 행 그룹 중 연속되는 제5 개수의 화소 열 그룹을 포함하는 제3 서브 화소 블록과, 상기 연속되는 제2 개수의 화소 행 그룹 중 연속되는 제6 개수의 화소 열 그룹을 포함하는 제4 서브 화소 블록을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제5 개수와 상기 제6 개수가 동일하거나 상이할 수 있다.

- [0022] 상기 제6 개수가 상기 제5 개수보다 작을 수 있다.
- [0023] 상기 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치는 제1 방향과 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 배열되며 제1 메인 화소 블록과 제2 메인 화소 블록으로 구분되는 복수의 화소가 정의되는 기판; 상기 기판 상에 배치되는 평탄화 패턴; 상기 평탄화 패턴 상에 상기 각 화소 별로 형성되는 제1 전극; 상기 기판 상에 상기 각 화소를 구획하며, 상기 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막; 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기층; 및 상기 유기층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하되, 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소의 화소 정의막의 개구부 내벽과 상기 제1 전극이 이루는 각이 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소의 화소 정의막의 개구부 내벽과 상기 제1 전극이 이루는 각보다 클 수 있다.
- [0024] 상기 기판의 상면으로부터 상기 화소정의막의 상면까지의 높이가 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소와 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 동일할 수 있다.
- [0025] 상기 평탄화 패턴의 두께가 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소와 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 동일할 수 있다.
- [0026] 상기 화소 정의막의 개구부 상부의 면적이 상기 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 상기 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 보다 클 수 있다.
- [0027] 상기 화소 정의막은 감광 물질을 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 복수의 화소는 상기 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 행 그룹으로 구분되며, 상기 제1 메인 화소 블록은 연속되는 제1 개수의 화소 행 그룹을 포함하며, 상기 제2 메인 화소 블록은 연속되는 제2 개수의 화소 행 그룹을 포함할 수 있다.
- [0029] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치는 메인 화소 블록별로 상이한 두께를 가지는 평탄화 패턴을 포함함으로써, 메인 화소 블록별로 화소 정의막의 개구부의 깊이를 상이하게 할 수 있다.
- [0032] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치는 메인 화소 블록별로 화소 정의막의 개구부에 토출되는 잉크의 표면적을 상이하게 함으로써, 메인 화소 블록별로 잉크의 토출 시점이 달라 잉크의 건조 시간이 다르더라도 잉크의 건조량을 동일 또는 유사하게 할 수 있다.
- [0033] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치는 화소들 간에 잉크가 건조되어 형성되는 유기층의 두께를 균일하게 하여 발광 특성을 균일하게 함으로써, 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0034] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 화소를 보여주는 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 I-I' 선을 따라 절취되는 부분의 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 II-II' 선을 따라 절취되는 부분의 단면도이다.
- 도 4 내지 도 6은 화소의 행번호에 따른 평탄화 패턴 높이 레벨을 보여주는 예시 도면들이다.
- 도 7 내지 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 15은 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 표시 장치의 화소를 보여주는 개략적인 평면도이다.
- 도 16은 도 15의 제1 서브 블록에 포함된 화소에서 III-III' 선을 따라 절취되는 부분 및 제2 서브 블록에 포함된 화소에서 IV-IV' 선을 따라 절취되는 부분의 단면도이다.
- 도 17은 도 15의 제3 서브 블록에 포함된 화소에서 V-V' 선을 따라 절취되는 부분 및 제4 서브 블록에 포함된

화소에서 VI-VI' 선을 따라 절취되는 부분의 단면도이다.

도 18 내지 도 20은 화소의 열번호에 따른 평탄화 패턴 높이 레벨을 보여주는 예시 도면들이다.

도 21은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 발광 표시 장치 중 도 2의 부분과 대응되는 부분의 단면도이다.

도 22는 도 21의 제1 전극과 화소 정의막의 관계를 보여주는 단면도이다.

도 23은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 발광 표시 장치 중 도 3의 부분과 대응되는 부분의 단면도이다.

도 24는 도 23의 제1 전극과 화소 정의막의 관계를 보여주는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 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.
- [0039] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 화소를 보여주는 개략적인 평면도이다.
- [0041] 도 1은 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치(100)는 기판(110) 상에 $n \times m$ (n, m 은 자연수)의 매트릭스 형태, 즉 제1 방향(X) 및 제1 방향(X)과 교차하는 제2 방향(Y)을 따라 배열되는 복수의 화소(P)를 포함한다.
- [0042] 복수의 화소(P)는 기판(110) 상에 제2 방향(Y)을 따라 배열되는 복수의 행 그룹(PG)으로 구분될 수 있다. 복수의 행 그룹(PG)은 제1 화소 행 그룹(PG1) 내지 제 n 번째 화소 행 그룹(PG n)을 포함할 수 있으며, 복수의 메인 화소 블록, 예를 들어 제1 메인 화소 블록(MBL1)과 제2 메인 화소 블록(MBL2)으로 구분될 수 있다.
- [0043] 제1 메인 화소 블록(MBL1)은 예를 들어 제1 화소 행 그룹(PG1; P11, P12, ..., P1 m) 내지 제5 화소 행 그룹(PG5; P51, P52, ..., P5 m)을 포함할 수 있으며, 제2 메인 화소 블록(MBL2)은 예를 들어 제6 화소 행 그룹(PG6; P61, P62, ..., P6 m) 내지 제10 화소 행 그룹(PG10; P101, P102, ..., P10 m) (도 1에서 PG n 임)을 포함할 수 있다.
- [0044] 한편, 도 1에서 복수의 화소(P)가 10×20 의 매트릭스 형태로 배열되어 복수의 행 그룹이 10개인 것으로 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 메인 화소 블록의 개수가 2개인 것으로 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1 메인 화소 블록(MBL1)에 포함되는 연속되는 화소 행 그룹의 제1 개수와 제2 메인 화소 블록(MBL2)에 포함되는 연속되는 화소 행 그룹의 제2 개수가 동일한 것으로 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 제1 개수와 상기 제2 개수가 상이할 수 있으며, 더 구체적으로 상기 제2 개수가 상기 제1 개수보다 작을 수 있다.
- [0045] 다음은 발광 표시 장치(100)의 구조에 대해 구체적으로 설명하기로 한다. 이하에서는 발광 표시 장치(100)의 구조에 대해 복수의 화소(P) 중 제1 메인 화소 블록(MBL1)에 포함된 화소(P)부분 및 제2 메인 화소 블록(MBL2)에 포함된 화소(P)부분을 예로 들어 설명한다. 여기서, 제1 메인 화소 블록(MBL1)에 포함된 화소(P)부분은 제1 화소 행 그룹(PG1)에 포함된 화소(P11)부분으로 예시되고, 제2 메인 화소 블록(MBL2)에 포함된 화소(P)부분은 제10 화소 행 그룹(PG10)에 포함된 화소(P1020)(도 1에서 P n m임)부분으로 예시된다.
- [0046] 도 2는 도 1의 제1 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 I-I' 선을 따라 절취되는 부분의 단면도이고, 도 3은 도

1의 제2 메인 화소 블록에 포함된 화소에서 II-II' 선을 따라 절취되는 부분의 단면도이고, 도 4 내지 도 6은 화소의 행번호에 따른 평탄화 패턴 높이 레벨을 보여주는 예시 도면들이다.

- [0047] 도 2 및 도 3을 참조하면, 발광 표시 장치(100)는 기관(110), 활성층(111), 하부 전극(115), 게이트 절연막(116), 게이트 전극(117), 상부 전극(118), 층간 절연막(119), 소스 전극(120), 드레인 전극(121), 평탄화 패턴(130), 제1 전극(140), 화소 정의막(150), 유기층(160) 및 제2 전극(170)을 포함할 수 있다.
- [0048] 기관(110)은 투명한 절연 기관일 수 있다. 상기 절연 기관은 유리, 석영, 고분자 수지 등의 물질로 이루어질 수 있다. 상기 고분자 물질의 예로는 폴리에테르술폰(polyethersulphone: PES), 폴리아크릴레이트(polyacrylate: PA), 폴리아릴레이트(polyarylate: PAR), 폴리에테리미드(polyetherimide: PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate: PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리알릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리카보네이트(polycarbonate: PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(cellulose triacetate: CAT or TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP) 또는 이들의 조합을 들 수 수 있다. 몇몇 실시 예에서, 상기 절연 기관은 폴리이미드(polyimide: PI)와 같은 플렉시블한 물질로 이루어진 플렉시블 기관일 수 있다.
- [0049] 기관(110)은 제1 방향(도 1의 X)과 제2 방향(도 1의 Y)을 따라 배치되는 복수의 화소(도 1의 P)를 포함한다. 복수의 화소(도 1이 P)의 배열에 대해서는 앞에서 상세히 설명하였으므로, 중복된 설명은 생략한다.
- [0050] 활성층(111)은 기관(110) 상에 배치될 수 있으며, 채널 영역(112)과, 채널 영역(112)의 양측에 위치하는 소스 영역(113) 및 드레인 영역(114)을 포함할 수 있다. 활성층(111)은 실리콘, 예를 들어 비정질 실리콘 또는 폴리실리콘으로 형성될 수 있으며, 소스 영역(113) 및 드레인 영역(114)에는 p형 또는 n형 불순물이 도핑될 수 있다. 활성층(111)은 포토리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0051] 하부 전극(115)은 기관(110) 상에서 활성층(111)과 동일한 층에 배치될 수 있으며, 활성층(111)과 이격되게 형성될 수 있다. 하부 전극(115)은 소스 영역(113) 또는 드레인 영역(114)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 즉, 하부 전극(115)은 은 실리콘으로 형성되며, p형 또는 n형 불순물을 포함할 수 있다. 하부 전극(115)은 포토리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0052] 게이트 절연막(116)은 활성층(111)과 하부 전극(115)을 덮도록 기관(110) 상에 형성된다. 게이트 절연막(116)은 게이트 전극(117)과 활성층(111)을 전기적으로 절연한다. 게이트 절연막(116)은 절연 물질, 예를 들어 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x), 또는 금속 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 게이트 절연막(116)은 증착 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0053] 게이트 전극(117)은 게이트 절연막(116) 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(117)은 채널 영역(112)의 상부, 즉 게이트 절연막(116) 상에서 채널 영역(112)과 중첩하는 위치에 형성될 수 있다. 게이트 전극(117)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 게이트 전극(117)은 포토리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0054] 상부 전극(118)은 게이트 전극(117)과 동일한 층에 형성되며, 게이트 전극(117)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 상부 전극(118)은 하부 전극(115)의 상부, 즉 게이트 절연막(116) 상에서 하부 전극(115)과 중첩하는 위치에 형성될 수 있다. 이러한 상부 전극(118)은 하부 전극(115) 및 게이트 절연막(116)과 함께 스토리지 커패시터(Cst)를 형성한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 박막트랜지스터(TFT)의 게이트 전극(117)에 인가되는 전압을 충전한다. 상부 전극(117)은 포토리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0055] 층간 절연막(119)은 게이트 전극(117)과 상부 전극(118)을 덮도록 게이트 절연막(116) 상에 형성될 수 있다. 층간 절연막(119)은 실리콘 화합물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 층간 절연막(119)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 탄질화물, 실리콘 산탄화물 등을 포함할 수 있다. 층간 절연막(119)은 소스 전극(120)과 드레인 전극(121)으로부터 게이트 전극(117)을 절연시키는 역할을 수행할 수 있다. 층간 절연막(119)은 증착 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0056] 소스 전극(120)과 드레인 전극(121)은 층간 절연막(119) 상에 형성될 수 있다. 소스 전극(120)은 활성층(111)의 소스 영역(113)과 연결되도록 층간 절연막(119)과 게이트 절연막(116)을 관통하며, 드레인 전극(121)은 드레인 영역(114)과 연결되도록 층간 절연막(119)과 게이트 절연막(116)을 관통한다.
- [0057] 소스 전극(120)과 드레인 전극(121)은 각기 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질

등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 소스 전극(120) 및 드레인 전극(121)은 각기 알루미늄, 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물, 은, 은을 함유하는 합금, 텅스텐, 텅스텐 질화물, 구리, 구리를 함유하는 합금, 니켈, 크롬, 크롬 질화물, 몰리브데늄, 몰리브데늄을 함유하는 합금, 티타늄, 티타늄 질화물, 백금, 탄탈륨, 탄탈륨 질화물, 네오디뮴, 스칸듐, 스트론튬 루테튬 산화물, 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 갈륨 산화물, 인듐 아연 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 소스 전극(120)과 드레인 전극(121)은 포토리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0058] 이러한 소스 전극(120)과 드레인 전극(121)은 활성층(111) 및 게이트 전극(117)과 함께 박막트랜지스터(TFT)를 형성한다. 박막트랜지스터(TFT)는 구동 트랜지스터일 수 있으며, 게이트 전극(117)에 인가되는 전압에 대응하는 전류를 발광 다이오드(140, 160, 170으로 이루어진 부분)로 공급한다. 도시되진 않았지만, 박막트랜지스터(TFT)는 스위칭 트랜지스터와 연결될 수 있다. 상기 스위칭 트랜지스터는 게이트 라인(미도시)을 통해 공급되는 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(미도시)을 통해 공급되는 데이터 신호에 대응하는 전압을 박막트랜지스터(TFT)에 인가한다.

[0059] 평탄화 패턴(130)은 소스 전극(120) 및 드레인 전극(121)을 덮도록 층간 절연막(119) 상에 형성될 수 있다. 평탄화 패턴(130)은 평평한 표면을 가질 수 있다. 평탄화 패턴(130)은 각 화소(P) 단위로 배치될 수 있다. 즉, 인접한 화소들(도 1의 P)의 경계부와 인접한 평탄화 패턴들(130) 사이의 이격 영역이 중첩할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 평탄화 패턴(130)은 층간 절연막(119) 상에 일체로 형성될 수 있다.

[0060] 한편, 화소(P11)의 평탄화 패턴(130)의 제1 두께(PW1)와 화소(P1020)의 평탄화 패턴(130)의 제2 두께(PW2)가 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 화소(P1020)의 평탄화 패턴(130)의 제2 두께(PW2)가 화소(P11)의 평탄화 패턴(130)의 제1 두께(PW1)보다 클 수 있다.

[0061] 이러한 평탄화 패턴(130)은 기판(110)의 상면으로부터 화소 정의막(150)의 상면까지의 높이(PH)가 화소(P11)와 화소(P1020)에서 모두 같도록 화소 정의막(150)을 형성시, 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 제1 깊이(D1)와 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 깊이(D2)가 상이하도록 할 수 있다. 예를 들어, 평탄화 패턴(130)은 기판(110)으로부터 화소 정의막(150)의 상면까지의 높이(PH)가 화소(P11)와 화소(P1020)에서 모두 같도록 화소 정의막(150)을 형성시, 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 깊이(D2)가 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 제1 깊이(D1)보다 작게 할 수 있다.

[0062] 화소(P11)와 화소(1020)에서 상이한 두께를 가지는 평탄화 패턴(130)은 하프톤 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 화소(P11)와 화소(1020)에서 상이한 두께를 가지는 평탄화 패턴(130)은 마스크 없이 노광량을 조절하는데 용이한 디지털 노광기를 이용한 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수도 있다. 평탄화 패턴(130)은 감광 물질, 예를 들어 네가티브형 감광 물질을 포함하여 형성될 수 있다.

[0063] 이와 같이 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 제1 깊이(D1)와 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 깊이(D2)가 상이하면, 잉크를 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출시켜 박막을 형성시 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출된 잉크의 표면적과 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출된 잉크의 표면적이 상이할 수 있다. 이 경우, 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출된 잉크의 건조 속도와 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출된 잉크의 건조 속도가 상이할 수 있다. 예를 들어, 제2 메인 화소 블록(MBL2)에 포함된 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 깊이(D2)가 제1 메인 화소 블록(MBL1)에 포함된 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 제1 깊이(D1)보다 작으면, 잉크를 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출시켜 박막을 형성시 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출된 잉크의 표면적이 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출된 잉크의 표면적보다 크게 할 수 있다. 이 경우, 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출된 잉크의 건조 속도가 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출된 잉크의 건조 속도보다 빠르게 할 수 있다.

[0064] 이에 따라, 화소(P11)에 잉크가 토출되는 시점과 화소(P1020)에 잉크가 토출되는 시점이 다른 경우, 화소(P11)에 토출된 잉크의 건조 속도와 화소(P1020)에 토출된 잉크의 건조의 속도를 상이하게 조절함으로써 일정 시간 동안 화소(P11)에 토출된 잉크의 건조량(실질적으로 잉크에 포함된 용매의 건조량)과 화소(P1020)에 토출된 잉크의 건조량이 동일 또는 유사하게 되도록 조절될 수 있다. 상기 일정 시간은 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 내부에 잉크젯 또는 노즐 프린팅 방법을 이용하여 처음 잉크를 토출하는 시점부터 마지막 잉크를 토출하는 시점을 지나 진공 분위기에서 별도의 건조 공정을 수행하기 직전까지의 시간일 수 있다. 예를 들어, 화소(P11)에 잉크가 토출되는 시점이 화소(P1020)에 잉크가 토출되는 시점보다 빠른 경우, 화소(P1020)의 건조의 속도를

화소(P11)에 토출된 잉크의 건조 속도보다 빠르게 조절함으로써 일정 시간 동안 화소(P11)에 토출된 잉크의 건조량과 화소(P1020)에 토출된 잉크의 건조량이 동일 또는 유사하게 되게 조절될 수 있다. 여기서, 별도의 건조 공정 전에 잉크가 건조되는 것은 자연 건조에 의한 것일 수 있다.

[0065] 따라서, 화소들(P) 간에 잉크가 건조되어 형성되는 박막(예를 들어, 유기층(160))의 두께가 균일해져 발광 특성이 균일해질 수 있으며, 이로 인해 발광 표시 장치(100)의 표시 품질이 향상될 수 있다.

[0066] 한편, 도 1에서는 제1 메인 화소 블록(MBL1)에 포함되는 화소 행 그룹(PG)이 5개이고, 제2 메인 화소 블록(MBL1)에 포함되는 화소 행 그룹(PG)이 5개인 것으로 도시되어 도 2 및 도 3에서 평탄화 패턴(130)의 높이 레벨이 2개인 것으로 설명되었으나, 메인 화소 블록의 개수 또는 메인 화소 블록에 포함되는 화소 행 그룹의 개수 단위를 달리하여 평탄화 패턴의 높이 레벨을 달리할 수 있다.

[0067] 예를 들어, 메인 화소 블록의 개수가 화소 행 그룹의 개수와 동일한 경우, 도 4에 도시된 바와 같이 평탄화 패턴의 높이 레벨이 화소 행번호가 증가할수록 증가되게 평탄화 패턴이 형성될 수 있다. 즉, 평탄화 패턴의 높이 레벨의 개수가 화소 행 그룹의 개수와 동일할 수 있다. 이 경우, 유기층을 잉크젯 프린트 또는 노즐 프린트를 이용하여 형성하는 경우 유기 발광 잉크의 토출 시점에 따른 건조 속도를 세세하게 조절할 수 있다. 여기서, 화소 행 번호가 뒤로 갈수록, 유기 발광 잉크의 토출 시점이 느릴 수 있다.

[0068] 또한, 복수의 메인 화소 블록 각각에 포함되는 화소 행 그룹의 개수가 2개 이상인 경우, 도 5에 도시된 바와 같이 평탄화 패턴의 높이 레벨이 2개 이상의 화소 행 그룹 단위로 화소 행번호가 증가할수록 증가되게 평탄화 패턴이 형성될 수 있다. 이 경우, 평탄화 패턴의 형성 공정이 용이할 수 있다. 여기서, 화소 행 번호가 뒤로 갈수록, 유기 발광 잉크의 토출 시점이 느릴 수 있다.

[0069] 또한, 복수의 메인 화소 블록 각각에 포함되는 화소 행 그룹의 개수가 상이한 경우, 도 6에 도시된 바와 같이 평탄화 패턴의 높이 레벨이 불균일한 화소 행 그룹 개수 단위로 화소 행번호가 증가할수록 증가되게 평탄화 패턴이 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 메인 화소 블록이 제1 화소 행그룹 내지 제 5 화소 행그룹을 포함하며, 제2 메인 화소 블록이 제6 화소 행그룹 내지 제8 화소 행그룹을 포함하고, 제3 메인 화소 블록이 제9 화소 행그룹 및 제10 화소 행그룹을 포함하는 경우, 평탄화 패턴의 높이 레벨이 5개의 화소 행 그룹, 3개의 화소 행 그룹 및 2 개의 화소 행 그룹 단위로 증가되게 평탄화 패턴이 형성될 수 있다. 이 경우, 평탄화 패턴의 형성 공정을 용이하게 하면서 유기 발광 잉크의 건조 속도가 크게 차이나는 화소 행 그룹들을 포함하는 메인 화소 블록에 대해 평탄화 패턴의 높이 레벨을 세세하게 구분하게 할 수 있다. 여기서, 화소 행 번호가 뒤로 갈수록 유기 발광 잉크의 토출 시점이 느릴 수 있으며, 유기 발광 잉크의 건조 속도가 크게 차이나는 화소 행 그룹들을 포함하는 메인 화소 블록은 적은 개수의 화소 행 그룹을 포함하는 메인 화소 블록일 수 있다.

[0070] 제1 전극(140)은 기판(110) 상에 각 화소(도1의 P) 별로 형성된다. 제1 전극(140)은 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(121)에 인가된 신호를 받아 유기층(160)으로 정공을 제공하는 애노드 전극 또는 전자를 제공하는 캐소드 전극일 수 있다. 제1 전극(140)은 투명 전극 또는 반사 전극으로 사용될 수 있다. 제1 전극(140)이 투명 전극으로 사용될 때 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(ITO Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), 또는 In_2O_3 로 형성될 수 있다. 그리고, 제1 전극(140)이 반사 전극으로 사용될 때 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 를 형성하여 구성될 수 있다. 제1 전극(140)은 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0071] 화소 정의막(150)은 기판(110) 상에 각 화소(도 1의 P)를 구획하며, 제1 전극(140)을 노출하는 개구부(151)를 가진다. 이에 따라, 화소 정의막(150)은 개구부(151)를 통해 제1 전극(140) 상에 유기층(160)이 형성되게 한다. 화소 정의막(150)은 절연 물질로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 화소 정의막(150)은 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene;BCB), 폴리이미드(polyimide;PI), 폴리아마이드(poly amide;PA), 아크릴 수지 및 페놀수지 등으로부터 선택된 적어도 하나의 유기 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 또, 다른 예로, 화소 정의막(150)은 실리콘 질화물 등과 같은 무기 물질을 포함하여 이루어질 수도 있다. 화소 정의막(150)은 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0072] 본 발명의 일 실시예에서, 화소 정의막(150)은 유기층(160)이 잉크젯 프린트 방법 또는 노즐 프린트 방법을 이용하여 형성될 때 화소 정의막(150)에 대한 유기층의 접촉각이 제1 전극(140)에 대한 유기층(160)의 접촉각 보다 크게 할 수 있는 절연 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 화소 정의막(150)은 화소 정의막(150)에 대한 유기층(160)의 접촉각이 40° 이상이 되게 하는 절연 물질로 형성될 수 있다.

- [0073] 유기층(160)은 화소 정의막(150)의 개구부(151)를 통해 노출되는 제1 전극(140) 상에 형성된다. 유기층(160)은 제1 전극(140)에서 제공되는 정공과 제 2 전극(170)에서 제공되는 전자를 재결합시켜 빛을 방출하는 유기 발광층을 포함할 수 있다. 보다 상세히 설명하면, 유기 발광층에 정공 및 전자가 제공되면 정공 및 전자가 결합하여 엑시톤을 형성하고, 이러한 엑시톤이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어지면서 빛을 방출시킨다.
- [0074] 상기 유기 발광층은 화소(도 1의 P)별로 적색의 광을 방출하는 적색 발광층, 녹색의 광을 방출하는 녹색 발광층 및 청색의 광을 방출하는 청색 발광층으로 구현될 수 있다. 상기 유기 발광층은 Se 또는 Zn 등을 포함하는 무기물이나, 저분자 또는 고분자 유기물로 형성될 수 있다. 상기 유기 발광층은 잉크젯 프린트 방법 또는 노즐 프린트 방법을 이용하여 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0075] 상기 유기 발광층이 잉크젯 프린트 방법 또는 노즐 프린트 방법을 이용하여 형성되는 경우, 유기 발광 물질의 고형분과 용매를 포함하는 유기 발광 잉크를 화소 정의막(150)의 개구부(151)를 통해 노출되는 제1 전극(140) 상에 토출시키고 진공 분위기에서 별도의 건조 공정을 통해 건조시킴으로써 형성될 수 있다.
- [0076] 예를 들어, 상기 유기 발광층은 동일한 양의 유기 발광 잉크(도 11의 160a)를 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출시킨 후 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출시킨 다음, 진공 분위기에서 별도의 건조 공정을 통해 건조시킴으로써 형성될 수 있다. 이때, 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 깊이(D2)가 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 깊이(D1)보다 작기 때문에, 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출되는 유기 발광 잉크(도 11의 160a)의 표면적이 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출되는 유기 발광 잉크(도 11의 160a)의 표면적보다 클 수 있다.
- [0077] 이에 따라, 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출된 유기 발광 잉크(도 11의 160a)의 건조 속도가 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 유기 발광 잉크(도 11의 160a)의 건조 속도보다 빠를 수 있다.
- [0078] 따라서, 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)보다 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 유기 발광 잉크(도 11의 160a)가 먼저 토출되더라도, 일정 시간 동안 화소(P11)에 토출된 유기 발광 잉크(도 11의 160a)의 건조량과 화소(P1020)에 토출된 유기 발광 잉크(도 11의 160a)의 건조량이 동일 또는 유사하게 되어, 화소(P11)의 제1 전극(140)과 화소(P1020)의 제1 전극(140) 상에 유기 발광층이 균일하게 형성될 수 있다. 이때, 유기 발광층은 화소(P11)와 화소(P1020)에서 상이한 높이에 위치할 수 있다. 예를 들어, 유기 발광층은 화소(P1020)에서 화소(P11)보다 높은 위치에 위치할 수 있다.
- [0079] 한편, 유기층(160)은 유기 발광층 외에 제1 전극(140)과 유기 발광층 사이에 형성되는 정공 주입층과 정공 수송층을 더 포함할 수 있다. 상기 정공 주입층과 정공 수송층은 잉크젯 프린트 방법 또는 노즐 프린트 방법을 이용하여 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 또한, 유기층(160)은 유기 발광층과 제2 전극(170) 사이에 형성되는 전자 주입층과 전자 수송층을 더 포함할 수 있다. 상기 정공 주입층과 정공 수송층은 증착 방법을 이용하여 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 물론, 제1 전극(140)이 캐소드 전극이고, 제 2 전극(170)이 애노드 전극일 경우, 제1 전극(140)과 유기 발광층 사이에 전자 주입층과 전자 수송층이 개재되고 유기 발광층과 제2 전극(170) 사이에 정공 주입층과 정공 수송층이 개재될 수 있다.
- [0080] 제2 전극(170)은 유기층(160) 상에 형성되며, 유기층(160)으로 전자를 전자를 제공하는 캐소드 전극 또는 정공을 제공하는 애노드 전극일 수 있다. 제2 전극(170)도 제1 전극(110)과 마찬가지로 투명 전극 또는 반사 전극으로 사용될 수 있다. 제2 전극(190)은 증착 공정 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0081] 도시하진 않았지만, 발광 표시 장치(100)는 제2 전극(170)의 상부에 배치되는 봉지 기판을 더 포함할 수 있다. 상기 봉지 기판은 절연 기판으로 이루어질 수 있다. 화소 정의막(150) 상의 제2 전극(170)과 봉지 기판 사이에는 스페이서가 배치될 수도 있다. 본 발명의 다른 몇몇 실시예에서, 상기 봉지 기판은 생략될 수도 있다. 이 경우, 절연 물질로 이루어진 봉지막이 전체 구조물을 덮어 보호할 수 있다.
- [0082] 상기과 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치(100)는 메인 화소 블록별로 상이한 두께를 가지는 평탄화 패턴(130)을 포함함으로써, 메인 화소 블록별로 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 깊이를 상이하게 할 수 있다.
- [0083] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치(100)는 메인 화소 블록별로 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출되는 잉크의 표면적을 상이하게 함으로써, 메인 화소 블록별로 잉크의 토출 시점이 달라 잉크의 건조 시간이 다르더라도 잉크의 건조량을 동일 또는 유사하게 할 수 있다.
- [0084] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치(100)는 화소들 간에 잉크가 건조되어 형성되는 유기층

(160)의 두께를 균일하게 하여 발광 특성을 균일하게 함으로써, 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

- [0085] 한편, 본 발명의 일 실시예에서 제1 메인 화소 블록(MBL1)과 제2 메인 화소 블록(MBL2)을 구분하는 기준은 복수의 화소(P)에서 화소 정의막(150)의 개구부(151)에 토출되는 잉크의 건조 속도의 차이를 크게 2개의 레벨로 구분함에 따른 것일 수 있으며, 잉크의 건조 속도의 차이를 구분하는 레벨의 수에 따라 메인 화소 블록의 개수는 달라질 수 있다.
- [0086] 다음은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치(100)의 제조 방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0087] 도 7 내지 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다. 도 7 내지 도 14에서는 도 1의 화소(P11)와 화소(1020) 부분이 예시적으로 도시된다.
- [0088] 도 7을 참조하면, 박막트랜지스터(TFT)와 스토리지 커패시터(Cst)를 포함하는 기관(110)을 준비한다. 기관(110)은 제1 방향(도 1의 X)과 제2 방향(도 1의 Y)을 따라 배치되는 복수의 화소(도 1의 P)를 포함한다.
- [0089] 복수의 화소(도 1의 P)는 기관(110) 상에 제2 방향(Y)을 따라 배열되는 복수의 행 그룹(도 1의 PG)으로 구분될 수 있다. 복수의 행 그룹(도 1의 PG)은 제1 화소 행 그룹(도 1의 PG1) 내지 제n번째 화소 행 그룹(도 1의 PGn)을 포함할 수 있으며, 복수의 메인 화소 블록, 예를 들어 제1 메인 화소 블록(도 1의 MBL1)과 제2 메인 화소 블록(도 1의 MBL2)으로 구분될 수 있다.
- [0090] 제1 메인 화소 블록(도 1의 MBL1)은 예를 들어 제1 화소 행 그룹(도 1의 PG1; P11, P12, ..., P1m) 내지 제5 화소 행 그룹(도 1의 PG5; P51, P52, ..., P5m)을 포함할 수 있으며, 제2 메인 화소 블록(도 1의 MBL2)은 예를 들어 제6 화소 행 그룹(도 1의 PG6; P61, P62, ..., P6m) 내지 제10 화소 행 그룹(PG10; P101, P102, ..., P10m) (도 1에서 PGn임)을 포함할 수 있다.
- [0091] 이어서, 도 8을 참조하면, 기관(110) 상에 평탄화 패턴(130)을 형성한다. 이 때, 제1 메인 화소 블록(MBL1)에 포함된 화소(P11)의 평탄화 패턴(130)은 제1 두께(PW1)를 가지도록 형성될 수 있으며, 제2 메인 화소 블록(MBL2)에 포함된 화소(P1020)의 평탄화 패턴(130)은 제1 두께(PW1)와 다른 제2 두께(PW2)를 가지도록 형성될 수 있다. 여기서, 제2 두께(PW2)가 제1 두께(PW1)보다 클 수 있다. 한편, 화소(P11)의 평탄화 패턴(130) 중 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(121)과 중첩하는 부분에는 드레인 전극(121)을 노출하는 개구가 형성될 수 있다. 또한, 화소(P1020)의 평탄화 패턴(130) 중 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(121)과 중첩하는 부분에는 드레인 전극(121)을 노출하는 개구가 형성될 수 있다.
- [0092] 평탄화 패턴(130)은 하프톤 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정에 의해 형성되거나, 마스크 없이 노광량을 조절하는데 용이한 디지털 노광기를 이용한 포토리소그래피 공정을 통해 하여 형성될 수 있다. 평탄화 패턴(130)은 감광 물질, 예를 들어 네가티브형 감광 물질을 포함하여 형성될 수 있다.
- [0093] 이어서, 도 9를 참조하면, 평탄화 패턴(130) 상에 각 화소(도 1의 P)별로 제1 전극(140)을 형성한다. 제1 전극(140)은 평탄화 패턴(130) 상에 투명 전극 물질 또는 반사 물질을 증착하고 패터닝하여 형성될 수 있다. 이 때, 제1 전극(140)은 각 화소(도 1의 P)별로 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(121)과 연결되도록 형성될 수 있다.
- [0094] 이어서, 도 10을 참조하면, 기관(110)상에 각 화소(도 1의 P)를 구획하며 층간 절연막(119) 상에 제1 전극(140)을 노출하는 개구부(151)를 갖는 화소 정의막(150)을 형성한다. 이때, 화소 정의막(150)은 각 화소(도 1의 P)별로 기관(110)의 상면으로부터 화소 정의막(150)의 상면까지의 높이(PH)가 제1 메인 화소 블록(MBL1)과 제2 메인 화소 블록(MBL2)에서 모두 같도록 형성될 수 있다. 이 경우, 제1 메인 화소 블록(MBL1)에 포함된 화소(P11)의 평탄화 패턴(130)의 제1 두께(PW1)와 제2 메인 화소 블록(MBL2)에 포함된 화소(P1020)의 평탄화 패턴(130)의 제2 두께(PW2)가 상이하기 때문에, 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 제1 깊이(D1)와 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 제2 깊이(D2)가 상이할 수 있다. 예를 들어, 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 제2 깊이(D2)가 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 제1 깊이(D1)보다 작을 수 있다.
- [0095] 화소 정의막(150)은 제1 전극(140)을 덮도록 층간 절연막(119)의 전면(全面)에 증착 방법을 이용하여 절연 물질을 증착하고, 증착된 절연 물질을 패터닝하여 형성될 수 있다.
- [0096] 이어서, 도 11 및 도 12를 참조하면, 각 화소(도 1의 P)별로 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 배치된 제1 전극(140) 상에 유기층(160)을 형성한다. 여기서, 유기층(160)은 유기 발광층인 것으로 예시된다.

- [0097] 구체적으로, 도 11에 도시된 바와 같이 복수의 노즐을 가지는 토출 헤드(미도시)를 이용하여 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 일정한 양의 유기물의 잉크, 예를 들어 유기 발광 잉크(160a)를 토출한다. 여기서, 화소(P1020)의 개구부(151) 내부보다 화소(P11)의 개구부(151) 내부에 먼저 유기 발광 잉크(160a)를 토출한다. 이때, 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 제1 깊이(D1)와 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151)의 제2 깊이(D2)가 상이함에 따라, 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출된 유기 발광 잉크(160a)의 표면적과 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출된 유기 발광 잉크(160a)의 표면적이 상이할 수 있다. 예를 들어, 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출된 유기 발광 잉크(160a)의 표면적이 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출된 유기 발광 잉크(160a)의 표면적보다 클 수 있다. 이 경우, 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출된 유기 발광 잉크(160a)의 건조 속도가 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출된 유기 발광 잉크(160a)의 건조 속도보다 빠를 수 있다. 이에 따라, 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부 보다 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 유기 발광 잉크(160a)가 먼저 토출되더라도, 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출된 유기 발광 잉크(160a)의 건조량이 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출된 유기 발광 잉크(160a)의 건조량이 동일 또는 유사하게 될 수 있다.
- [0098] 따라서, 도 12에 도시된 바와 같이 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 형성된 유기층(160)의 두께와 화소(P11)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 형성된 유기층(160)의 두께가 균일해질 수 있다.
- [0099] 한편, 도 11에서는 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출된 유기 발광 잉크(160a)는 화소 정의막(150)의 상면 부분으로 퍼지지 않는 것으로 도시되었으나, 도 13에 도시된 바와 같이 화소(P1020)의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 토출된 유기 발광 잉크(160b)가 화소 정의막(150)의 상면 부분으로 소정 폭을 가지고 퍼질 수도 있다.
- [0100] 또한 도시하진 않았지만, 복수의 노즐을 가지는 토출 헤드(미도시)를 이용하여 복수의 화소(도 1의 P) 모두의 화소 정의막(150)의 개구부(151) 내부에 일정한 양의 유기물의 잉크(예를 들어 유기 발광 잉크)를 토출한 이후, 유기물의 잉크는 진공 분위기를 가지는 별도의 건조 챔버에서 별도의 건조 공정에 의해 동시에 건조될 수 있다.
- [0101] 이어서, 도 14에 도시된 바와 같이 유기층(160) 상에 제2 전극(170)을 형성한다. 제2 전극(170)은 증착 방법을 통해 유기층(130) 상에 투명 전극 물질 또는 반사 물질을 증착하여 형성될 수 있다.
- [0102] 다음은 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(200)에 대해 설명한다.
- [0103] 도 15은 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 표시 장치의 화소를 보여주는 개략적인 평면도이다.
- [0104] 도 15를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(200)는 기판(110) 상에 $n \times m$ (n, m 은 자연수)의 매트릭스 형태, 즉 제1 방향(X) 및 제1 방향(X)과 교차하는 제2 방향(Y)을 따라 배열되는 복수의 화소(P)를 포함한다.
- [0105] 복수의 화소(P)는 기판(110) 상에 제2 방향(Y)을 따라 배열되는 복수의 행 그룹으로 구분될 수 있다. 복수의 행 그룹은 제1 화소 행 그룹(PRG1) 내지 제 n 번째 화소 행 그룹(PRG n)을 포함할 수 있으며, 복수의 메인 화소 블록, 예를 들어 제1 메인 화소 블록(MBL1)과 제2 메인 화소 블록(MBL2)으로 구분될 수 있다.
- [0106] 제1 메인 화소 블록(MBL1)은 예를 들어 제1 화소 행 그룹(PRG1; P11, P12, ..., P1 m) 내지 제5 화소 행 그룹(PRG5; P51, P52, ..., P5 m)을 포함할 수 있으며, 제2 메인 화소 블록(MBL2)은 예를 들어 제6 화소 행 그룹(PRG6; P61, P62, ..., P6 m) 내지 제10 화소 행 그룹(PRG10; P101, P102, ..., P10 m) (도 15에서 PRG n 임)을 포함할 수 있다.
- [0107] 한편, 도 15에서 복수의 화소(P)가 10×20 의 매트릭스 형태로 배열되어 복수의 행 그룹이 10개인 것으로 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 메인 화소 블록의 개수가 2개인 것으로 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0108] 또한, 복수의 메인 화소 블록은 더욱 세세하게 복수의 서브 화소 블록으로 구분될 수 있다. 예를 들어, 제1 메인 화소 블록(MBL1)은 제1 화소 행 그룹(PRG1; P11, P12, ..., P1 m) 내지 제5 화소 행 그룹(PRG5; P51, P52, ..., P5 m) 중에서 제1 화소 열 그룹(PCG1; P11, P21, ..., P51) 내지 제10 화소 열 그룹(PCG10; P110, P210, ..., P510)을 포함하는 제1 서브 화소 블록(SBL11)과, 제1 화소 행 그룹(PRG1; P11, P12, ..., P1 m) 내지 제5 화소 행 그룹(PRG5; P51, P52, ..., P5 m) 중에서 제11 화소 열 그룹(PCG11; P111, P211, ..., P511) 내지 제20

화소 열 그룹(PCG20; P120, P220, ..., P520)을 포함하는 제2 서브 화소 블록(SBL12)을 포함할 수 있다. 또한, 제2 메인 화소 블록(MBL2)은 제6 화소 행 그룹(PRG1; P61, P62, ..., P6m) 내지 제10 화소 행 그룹(PRG10; P101, P102, ..., P10m) 중에서 제1 화소 열 그룹(PCG1; P11, P21, ..., P51) 내지 제10 화소 열 그룹(PCG10; P110, P210, ..., P510)을 포함하는 제3 서브 화소 블록(SBL21)과, 제6 화소 행 그룹(PRG1; P61, P62, ..., P6m) 내지 제10 화소 행 그룹(PRG10; P101, P102, ..., P10m) 중에서 제11 화소 열 그룹(PCG11; P111, P211, ..., P511) 내지 제20 화소 열 그룹(PCG20; P120, P220, ..., P520)을 포함하는 제4 서브 화소 블록(SBL22)을 포함할 수 있다.

[0109] 한편, 도 15에서 서브 화소 블록의 개수가 4개인 것으로 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1 메인 화소 블록(MBL1)에서 제1 서브 화소 블록(SBL11)에 포함되는 연속되는 화소 열 그룹의 제3 개수와 제2 서브 화소 블록(SBL12)에 포함되는 연속되는 화소 열 그룹의 제4 개수가 동일한 것으로 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 제3 개수와 상기 제4 개수가 상이할 수 있으며, 더 구체적으로 상기 제4 개수가 상기 제3 개수보다 작을 수 있다. 또한, 제2 메인 화소 블록(MBL2)에서 제3 서브 화소 블록(SBL21)에 포함되는 연속되는 화소 열 그룹의 제5 개수와 제4 서브 화소 블록(SBL22)에 포함되는 연속되는 화소 열 그룹의 제6 개수가 동일한 것으로 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 제5 개수와 상기 제6 개수가 상이할 수 있으며, 더 구체적으로 상기 제6 개수가 상기 제5 개수보다 작을 수 있다.

[0110] 다음은 발광 표시 장치(200)의 구조에 대해 구체적으로 설명하기로 한다. 이하에서는 발광 표시 장치(200)의 구조에 대해 복수의 화소(P) 중 제1 서브 화소 블록(SBL11)에 포함된 화소(P)부분, 제2 서브 화소 블록(SBL12)에 포함된 화소(P)부분, 제3 서브 화소 블록(SBL21)에 포함된 화소(P)부분, 및 제4 메인 화소 블록(SBL22)에 포함된 화소(P)부분을 예로 들어 들어 설명한다. 여기서, 제1 서브 화소 블록(SBL11)에 포함된 화소(P)부분은 화소(P11)부분으로 예시되고, 제2 서브 화소 블록(SBL12)에 포함된 화소(P)부분은 화소(P120)(도 15에서 P1m임)부분으로 예시되고, 제3 서브 화소 블록(SBL21)에 포함된 화소(P)부분은 화소(P101)(도 15에서 Pn1임)부분으로 예시되고, 제4 서브 화소 블록(SBL22)에 포함된 화소(P)부분은 화소(P1020)(도 15에서 Pnm임)부분으로 예시된다.

[0111] 도 16은 도 15의 제1 서브 블록에 포함된 화소에서 III-III' 선을 따라 절취되는 부분 및 제2 서브 블록에 포함된 화소에서 IV-IV' 선을 따라 절취되는 부분의 단면도이고, 도 17은 도 15의 제3 서브 블록에 포함된 화소에서 V-V' 선을 따라 절취되는 부분 및 제4 서브 블록에 포함된 화소에서 VI-VI' 선을 따라 절취되는 부분의 단면도이고, 도 18 내지 도 20은 화소의 열번호에 따른 평탄화 패턴 높이 레벨을 보여주는 예시 도면들이다.

[0112] 도 16 및 도 17을 참조하면, 발광 표시 장치(200)는 기관(110), 활성층(111), 하부 전극(115), 게이트 절연막(116), 게이트 전극(117), 상부 전극(118), 층간 절연막(119), 소스 전극(120), 드레인 전극(121), 평탄화 패턴(230), 제1 전극(140), 화소 정의막(250), 유기층(160) 및 제2 전극(170)을 포함할 수 있다.

[0113] 기관(110), 활성층(111), 하부 전극(115), 게이트 절연막(116), 게이트 전극(117), 상부 전극(118), 층간 절연막(119), 소스 전극(120), 드레인 전극(121), 제1 전극(140), 유기층(160) 및 제2 전극(170)은 앞에서 상세히 설명되었으므로, 중복된 설명은 생략한다.

[0114] 평탄화 패턴(230)은 도 2 및 도 3의 평탄화 패턴(130)과 유사하다. 다만, 제1 메인 화소 블록(MBL1)에서 제1 서브 화소 블록(SBL11)에 포함된 화소(P11)의 평탄화 패턴(230)의 제1 두께(PW11)와 제2 서브 화소 블록(SBL12)에 포함된 화소(P120)의 평탄화 패턴(230)의 제2 두께(PW12)가 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 화소(P120)의 평탄화 패턴(230)의 제2 두께(PW12)가 화소(P11)의 평탄화 패턴(230)의 제1 두께(PW11)보다 클 수 있다. 또한, 제2 메인 화소 블록(MBL2)에서 제2 서브 화소 블록(SBL21)에 포함된 화소(P101)의 평탄화 패턴(230)의 제3 두께(PW13)와 제4 서브 화소 블록(SBL22)에 포함된 화소(P1020)의 평탄화 패턴(230)의 제4 두께(PW14)가 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 화소(P1020)의 평탄화 패턴(230)의 제4 두께(PW14)가 화소(P101)의 평탄화 패턴(230)의 제3 두께(PW13)보다 클 수 있다. 이때, 화소(P100)의 평탄화 패턴(230)의 제3 두께(PW13)가 화소(P120)의 평탄화 패턴(230)의 제2 두께(PW12)보다 클 수 있다.

[0115] 이러한 평탄화 패턴(230)은 기관(110)의 상면으로부터 화소 정의막(250)의 상면까지의 높이(PH)가 화소(P11), 화소(120), 화소(101) 및 제 화소(P1020)에서 모두 같도록 화소 정의막(250)을 형성시, 화소(P11)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제1 깊이(D11), 화소(P120)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제2 깊이(D12), 화소(P101)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제3 깊이(D13) 및 제 화소(P1020)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제4 깊이(D14)가 상이하도록 할 수 있다. 예를 들어, 평탄화 패턴(230)은 화소(P1020)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제4 깊이(D14)가 화소(P101) 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제3 깊이(D13)보다 작고, 화소(P101)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제3 깊이(D13)가 화소(P120) 화소 정의막(250)의 개구부

(251)의 제2 깊이(D12)보다 작고, 화소(P120)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제2 깊이(D12)가 화소(P11)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제1 깊이(D11)보다 작게할 수 있다.

[0116] 화소(P11), 화소(P120), 화소(P101) 및 화소(P1020)에서 상이한 두께를 가지는 평탄화 패턴(230)은 하프톤 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 화소(P11), 화소(P120), 화소(P101) 및 화소(P1020)에서 상이한 두께를 가지는 평탄화 패턴(230)은 마스크 없이 노광량을 조절하는데 용이한 디지털 노광기를 이용한 포토리소그래피 공정을 통해 하여 형성될 수도 있다. 평탄화 패턴(230)은 감광 물질, 예를 들어 네가티브형 감광 물질을 포함하여 형성될 수 있다.

[0117] 이와 같이 화소(P11)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제1 깊이(D11), 화소(P120)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제2 깊이(D12), 화소(P101)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제3 깊이(D13) 및 화소(P1020)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제4 깊이(D14)가 상이하면, 잉크를 화소 정의막(250)의 개구부(251) 내부에 토출시켜 박막을 형성시 화소(P11)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출된 잉크의 표면적과 화소(P120)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출된 잉크의 표면적과 화소(P101)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출된 잉크의 표면적과 화소(P1020)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출된 잉크의 표면적이 상이할 수 있다. 이 경우, 화소(P11)의 화소 정의막(250)의 개구부(251) 내부에 토출된 잉크의 건조 속도와, 화소(P120)의 화소 정의막(250)의 개구부(251) 내부에 토출된 잉크의 건조 속도와, 화소(P101)의 화소 정의막(250)의 개구부(251) 내부에 토출된 잉크의 건조 속도와, 화소(P1020)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출된 잉크의 건조 속도가 상이할 수 있다. 예를 들면, 화소(P1020)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제4 깊이(D14)가 화소(P101) 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제3 깊이(D13)보다 작고, 화소(P101)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제3 깊이(D13)가 화소(P120) 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제2 깊이(D12)보다 작고, 화소(P120)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제2 깊이(D12)가 화소(P11)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 제1 깊이(D11)보다 작으면, 잉크를 화소 정의막(250)의 개구부(251) 내부에 토출시켜 박막을 형성시 화소(P1020)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출된 잉크의 표면적이 화소(P101)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출된 잉크의 표면적보다 크고, 화소(P101)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출된 잉크의 표면적이 화소(P120)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출된 잉크의 표면적보다 크며, 화소(P120)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출된 잉크의 표면적이 화소(P11)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출된 잉크의 표면적보다 크게 할 수 있다. 이 경우, 화소(P1020)의 화소 정의막(250)의 개구부(251) 내부에 토출된 잉크의 건조 속도가 화소(P101)의 화소 정의막(250)의 개구부(251) 내부에 토출된 잉크의 건조 속도보다 빠르고, 화소(P101)의 화소 정의막(250)의 개구부(251) 내부에 토출된 잉크의 건조 속도가 화소(P120)의 화소 정의막(250)의 개구부(251) 내부에 토출된 잉크의 건조 속도보다 빠르며, 화소(P120)의 화소 정의막(250)의 개구부(251) 내부에 토출된 잉크의 건조 속도가 화소(P11)의 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출된 잉크의 건조 속도보다 빠르게 할 수 있다.

[0118] 이에 따라, 화소(P11)에 잉크가 토출되는 시점과 화소(P120)에 잉크가 토출되는 시점과 화소(P101)에 잉크가 토출되는 시점과 화소(P1020)에 잉크가 토출되는 시점이 다른 경우, 화소(P11)에 토출된 잉크의 건조 속도와 화소(P120)에 토출된 잉크의 건조 속도와 화소(P101)에 토출된 잉크의 건조 속도와 화소(P1020)에 토출된 잉크의 건조 속도를 상이하게 조절함으로써 일정 시간 동안 화소(P11)에 토출된 잉크의 건조량(실질적으로 잉크에 포함된 용매의 건조량)과 화소(P120)에 토출된 잉크의 건조량과 화소(P101)에 토출된 잉크의 건조량과 화소(P1020)에 토출된 잉크의 건조량이 동일 또는 유사하게 되게 조절될 수 있다. 상기 일정 시간은 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 내부에 잉크젯 또는 노즐 프린팅 방법을 이용하여 처음 잉크를 토출하는 시점부터 마지막 잉크를 토출하는 시점을 지나 진공 분위기에서 별도의 건조 공정을 수행하기 직전까지의 시간일 수 있다. 예를 들어, 화소(P11)에 잉크가 토출되는 시점이 화소(P120)에 잉크가 토출되는 시점보다 빠르고, 화소(P120)에 잉크가 토출되는 시점이 화소(P101)에 잉크가 토출되는 시점보다 빠르며, 화소(P101)에 잉크가 토출되는 시점이 화소(P1020)에 잉크가 토출되는 시점보다 빠른 경우, 화소(P1020)에 토출된 잉크의 건조의 속도를 화소(P101)에 토출된 잉크의 건조 속도보다 빠르고 화소(P101)에 토출된 잉크의 건조 속도를 화소(P120)에 토출된 잉크의 건조 속도보다 빠르고 화소(P120)에 토출된 잉크의 건조 속도가 화소(P11)에 토출된 잉크의 건조 속도보다 빠르게 조절함으로써 일정 시간 동안 화소(P11)에 토출된 잉크의 건조량(실질적으로 잉크에 포함된 용매의 건조량)과 화소(P120)에 토출된 잉크의 건조량과 화소(P101)에 토출된 잉크의 건조량과 화소(P1020)에 토출된 잉크의 건조량이 동일 또는 유사하게 되게 조절될 수 있다. 여기서, 별도의 건조 공정 전에 잉크가 건조되는 것은 자연 건조에 의한 것일 수 있다.

[0119] 따라서, 화소들(P) 간에 잉크가 건조되어 형성되는 박막(예를 들어, 유기층(160))의 두께가 균일해져 발광 특성

이 균일해질 수 있으며, 이로 인해 발광 표시 장치(200)의 표시 품질이 향상될 수 있다.

- [0120] 한편, 도 15에서는 제1 서브 화소 블록(SBL11) 및 제3 화소 블록(SBL21) 각각에 포함되는 화소 열 그룹이 10개이고, 제2 서브 화소 블록(SBL12) 및 제4 화소 블록(SBL22) 각각에 포함되는 화소 열 그룹이 10개인 것으로 도시되어 도 16 및 도 17에서 평탄화 패턴(130)의 높이 레벨이 4개인 것으로 설명되었으나, 서브 화소 블록의 개수 또는 서브 화소 블록에 포함되는 화소 열 그룹의 개수 단위를 달리하여 평탄화 패턴의 높이 레벨을 달리할 수 있다.
- [0121] 예를 들어, 동일한 메인 화소 블록에서 서브 화소 블록의 개수가 화소 열 그룹의 개수와 동일한 경우, 도 18에 도시된 바와 같이 평탄화 패턴의 높이 레벨이 화소 열번호가 증가할수록 증가되게 평탄화 패턴이 형성될 수 있다. 즉, 평탄화 패턴의 높이 레벨의 개수가 화소 열 그룹의 개수와 동일할 수 있다. 이 경우, 유기층을 잉크젯 프린트 또는 노즐 프린트를 이용하여 형성하는 경우 유기 발광 잉크의 토출 시점에 따른 건조 속도를 세세하게 조절할 수 있다. 여기서, 동일한 메인 화소 블록에서 화소 열 번호가 뒤로 갈수록, 유기 발광 잉크의 토출 시점이 느릴 수 있다.
- [0122] 또한, 동일한 메인 화소 블록에서 복수의 서브 화소 블록 각각에 포함되는 화소 열 그룹의 개수가 2개 이상인 경우, 도 19에 도시된 바와 같이 평탄화 패턴의 높이 레벨이 2개 이상의 화소 열 그룹 단위로 화소 열번호가 증가할수록 증가되게 평탄화 패턴이 형성될 수 있다. 이 경우, 평탄화 패턴의 형성 공정이 용이할 수 있다. 여기서, 동일한 메인 화소 블록에서 화소 열 번호가 뒤로 갈수록, 유기 발광 잉크의 토출 시점이 느릴 수 있다.
- [0123] 또한, 동일한 메인 화소 블록에서 복수의 서브 화소 블록 각각에 포함되는 화소 열 그룹의 개수가 상이한 경우, 도 20에 도시된 바와 같이 평탄화 패턴의 높이 레벨이 불균일한 화소 열 그룹 개수 단위로 화소 열번호가 증가할수록 증가되게 평탄화 패턴이 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 서브 화소 블록이 제1 화소 열그룹 내지 제9 화소 열그룹을 포함하며, 제2 서브 화소 블록이 제10 화소 열그룹 내지 제16 화소 열그룹을 포함하고, 제3 서브 화소 블록이 제17 화소 열그룹 내지 제20 화소 열그룹을 포함하는 경우, 동일한 메인 화소 블록에서 평탄화 패턴의 높이 레벨이 9개의 화소 열 그룹, 7개의 화소 열 그룹 및 4개의 화소 열 그룹 단위로 증가되게 평탄화 패턴이 형성될 수 있다. 이 경우, 평탄화 패턴의 형성 공정을 용이하게 하면서 동일한 메인 화소 블록에서 유기 발광 잉크의 건조 속도가 크게 나는 화소 열그룹들을 포함하는 서브 화소 블록에 대해 평탄화 패턴의 높이 레벨을 세세하게 구분하게 할 수 있다. 여기서, 동일한 메인 화소 블록에서 화소 열 번호가 뒤로 갈수록 유기 발광 잉크의 토출 시점이 느릴 수 있으며, 동일한 메인 화소 블록에서 유기 발광 잉크의 건조 속도가 크게 나는 화소 열 그룹들을 포함하는 서브 화소 블록은 적은 개수의 화소 열 그룹을 포함하는 서브 화소 블록일 수 있다.
- [0124] 화소 정의막(250)은 도 3의 화소 정의막(150)과 유사하다. 다만, 화소 정의막(250)의 개구부(251)는 화소(P11)에서 제1 깊이(D11)를 가지며, 화소(P120)에서 제1 깊이(D11)보다 작은 제2 깊이(D12)를 가지며, 화소(P101)에서 제2 깊이(D12)보다 작은 제3 깊이(D13)를 가지며, 화소(P1020)에서 제3 깊이(D13)보다 작은 제4 깊이(D14)를 가지도록 형성된다.
- [0125] 상기와 같이 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(200)는 서브 화소 블록별로 상이한 두께를 가지는 평탄화 패턴(230)을 포함함으로써, 서브 화소 블록별로 화소 정의막(250)의 개구부(251)의 깊이를 상이하게 할 수 있다.
- [0126] 이에 따라, 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(200)는 서브 화소 블록별로 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출되는 잉크의 표면적을 상이하게 함으로써, 서브 화소 블록별로 잉크의 토출 시점이 달라 잉크의 건조 시간이 다르더라도 잉크의 건조량을 동일 또는 유사하게 할 수 있다.
- [0127] 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(200)는 화소들 간에 잉크가 건조되어 형성되는 유기층(160)의 두께를 균일하게 하여 발광 특성을 균일하게 함으로써, 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0128] 한편, 본 발명의 다른 실시예에서 제1 서브 화소 블록(SBL11), 제2 서브 화소 블록(SBL12), 제3 서브 화소 블록(SBL21) 및 제4 서브 화소 블록(SBL22)을 구분하는 기준은 복수의 화소(P)에서 화소 정의막(250)의 개구부(251)에 토출되는 잉크의 건조 속도의 차이를 크게 4개의 레벨로 구분함에 따른 것일 수 있으며, 잉크의 건조 속도의 차이를 구분하는 레벨의 수에 따라 서브 화소 블록의 개수는 달라질 수 있다.
- [0129] 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(200)의 제조 방법은 도 7 내지 도 14에서 설명된 발광 표시 장치(100)의 제조 방법과 유사하므로 중복된 설명은 생략하기로 한다.
- [0130] 다음은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(300)에 대해 설명하기로 한다.

- [0131] 본 발명의 또다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(300)는 도 3의 발광 표시 장치(100)와 비교하여 평탄화 패턴(330)과 화소 정의막(350)만 다르고 동일한 구성을 가진다. 이에 따라, 본 발명의 또다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(300)에서는 평탄화 패턴(330)과 화소 정의막(350)에 대해 중점적으로 설명하기로 한다.
- [0132] 도 21은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 발광 표시 장치 중 도 2의 부분과 대응되는 부분의 단면도이고, 도 22는 도 21의 제1 전극과 화소 정의막의 관계를 보여주는 단면도이고, 도 23은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 발광 표시 장치 중 도 3의 부분과 대응되는 부분의 단면도이고, 도 24는 도 23의 제1 전극과 화소 정의막의 관계를 보여주는 단면도이다.
- [0133] 도 21 내지 도 24를 참조하면, 본 발명의 또다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(300)는 기관(110), 활성층(111), 하부 전극(115), 게이트 절연막(116), 게이트 전극(117), 상부 전극(118), 층간 절연막(119), 소스 전극(120), 드레인 전극(121), 평탄화 패턴(330), 제1 전극(140), 화소 정의막(350), 유기층(160) 및 제2 전극(170)을 포함할 수 있다.
- [0134] 평탄화 패턴(330)은 도 2 및 도 3의 평탄화 패턴(130)과 유사하다. 다만, 평탄화 패턴(230)은 제1 메인 화소 블록(MBL1)에 포함된 화소(P11)과 제2 메인 화소 블록(MBL2)에 포함된 화소(P1020) 모두에서 동일한 두께(PW3)를 가진다. 이 경우, 평탄화 패턴(330)은 유기 물질, 포지티브 감광 물질 또는 네가티브 감광 물질을 포함하여 형성될 수 있다. 평탄화 패턴(330)은 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 또는 마스크 없이 디지털 노광기를 이용한 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수 있다.
- [0135] 화소 정의막(350)은 도 2 및 도 3의 화소 정의막(150)과 유사하다. 다만, 화소 정의막(350)은 제1 메인 화소 블록(MBL1)에 포함된 화소(P11)에서 개구부(351)의 내벽이 제1 전극(140)과 이루는 제1 각($\theta 1$)과 제2 메인 화소 블록(MBL2)에 포함된 화소(P1020)에서 개구부(351)의 내벽이 제1 전극(140)과 이루는 제2 각($\theta 2$)이 상이하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 화소(P1020)에서 개구부(351)의 내벽이 제1 전극(140)과 이루는 제2 각($\theta 2$)이 화소(P11)에서 개구부(351)의 내벽이 제1 전극(140)과 이루는 제1 각($\theta 1$)보다 클 수 있다.
- [0136] 이러한 화소 정의막(350)은 기관(110)의 상면으로부터 화소 정의막(350)의 상면까지의 높이(PH)가 화소(P11)와 화소(P1020)에서 모두 같도록 화소 정의막(350)을 형성시, 화소(P11)의 화소 정의막(350)의 개구부(351) 상부에서의 면적과 화소(P1020)의 화소 정의막(350)의 개구부(351) 상부에서의 면적을 상이하도록 할 수 있다. 예를 들어, 화소 정의막(350)은 기관(110)의 상면으로부터 화소 정의막(350)의 상면까지의 높이(PH)가 화소(P11)와 화소(P1020)에서 모두 같도록 화소 정의막(350)을 형성시, 화소(P1020)의 화소 정의막의 개구부(351) 상부의 면적이 화소 정의막의 개구부(351) 상부의 면적보다 크게 할 수 있다.
- [0137] 화소(P11)와 화소(P1020)에서 개구부(351) 상부의 면적이 상이한 화소 정의막(330)은 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 화소(P11)와 화소(P1020)에서 개구부(351) 상부의 면적이 상이한 화소 정의막(330)은 마스크 없이 노광량을 조절하는데 용이한 디지털 노광기를 이용한 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수도 있다. 화소 정의막(330)은 유기 물질, 포지티브형 감광 물질 또는 네가티브형 감광 물질을 포함하여 형성될 수 있다.
- [0138] 이와 같이 화소(P11)의 화소 정의막(350)의 개구부(351) 상부의 면적과 화소(P1020)의 화소 정의막(350)의 개구부(351) 상부의 면적이 상이하면, 잉크를 화소 정의막(350)의 개구부(351) 내부에 토출시켜 박막을 형성시 화소(P11)의 화소 정의막(350)의 개구부(351)에 토출된 잉크의 표면적과 화소(P1020)의 화소 정의막(350)의 개구부(351)에 토출된 잉크의 표면적이 상이할 수 있다. 이 경우, 화소(P11)의 화소 정의막(350)의 개구부(351) 내부에 토출된 잉크의 건조 속도와 화소(P1020)의 화소 정의막(350)의 개구부(351)에 토출된 잉크의 건조 속도가 상이할 수 있다. 예를 들어, 제2 메인 화소 블록(MBL2)에 포함된 화소(P1020)의 화소 정의막(350)의 개구부(151) 상부의 면적이 제1 메인 화소 블록(MBL1)에 포함된 화소(P11)의 화소 정의막(350)의 개구부(351)의 상부의 면적보다 크면, 잉크를 화소 정의막(350)의 개구부(351) 내부에 토출시켜 박막을 형성시 화소(P1020)의 화소 정의막(350)의 개구부(351)에 토출된 잉크의 표면적이 화소(P11)의 화소 정의막(350)의 개구부(351)에 토출된 잉크의 표면적보다 크게 할 수 있다. 이 경우, 화소(P1020)의 화소 정의막(350)의 개구부(351) 내부에 토출된 잉크의 건조 속도가 화소(P11)의 화소 정의막(350)의 개구부(351)에 토출된 잉크의 건조 속도보다 빠르게 할 수 있다.
- [0139] 이에 따라, 이에 따라, 화소(P11)에 잉크가 토출되는 시점과 화소(P1020)에 잉크가 토출되는 시점이 다른 경우, 화소(P11)에 토출된 잉크의 건조 속도와 화소(P1020)에 토출된 잉크의 건조의 속도를 상이하게 조절함으로써 일정 시간 동안 화소(P11)에 토출된 잉크의 건조량(실질적으로 잉크에 포함된 용매의 건조량)과 화소(P1020)에 토출된 잉크의 건조량이 동일 또는 유사하게 되도록 조절될 수 있다. 상기 일정 시간은 화소 정의막(350)의 개구

부(351)의 내부에 잉크젯 또는 노즐 프린팅 방법을 이용하여 처음 잉크를 토출하는 시점부터 마지막 잉크를 토출하는 시점을 지나 진공 분위기에서 별도의 건조 공정을 수행하기 직전까지의 시간일 수 있다. 예를 들어, 화소(P11)에 잉크가 토출되는 시점이 화소(P1020)에 잉크가 토출되는 시점보다 빠른 경우, 화소(P1020)의 건조의 속도를 화소(P11)에 토출된 잉크의 건조 속도보다 빠르게 조절함으로써 일정 시간 동안 화소(P11)에 토출된 잉크의 건조량과 화소(P1020)에 토출된 잉크의 건조량이 동일 또는 유사하게 되게 조절될 수 있다. 여기서, 별도의 건조 공정 전에 잉크가 건조되는 것은 자연 건조에 의한 것일 수 있다.

[0140] 따라서, 화소들(P) 간에 잉크가 건조되어 형성되는 박막(예를 들어, 유기층(160))의 두께가 균일해져 발광 특성이 균일해질 수 있으며, 이로 인해 발광 표시 장치(300)의 표시 품질이 향상될 수 있다.

[0141] 한편, 도시하진 않았지만, 화소 정의막(350)은 제1 전극(140)과 화소 정의막(350)의 개구부(351) 내벽이 이루는 각이 도 4 내지 도 6과 같은 방식으로 화소 행번호가 증가할수록 증가되게 형성될 수 있다.

[0142] 상기와 같이 본 발명의 또다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(300)는 메인 화소 블록별로 제1 전극(140)과 개구부(351) 내벽이 이루는 각이 상이한 화소 정의막(350)을 포함함으로써, 메인 화소 블록별로 화소 정의막(150)의 개구부(351) 상부의 면적을 상이하게 할 수 있다.

[0143] 이에 따라, 본 발명의 또다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(300)는 메인 화소 블록별로 화소 정의막(350)의 개구부(351)에 토출되는 잉크의 표면적을 상이하게 함으로써, 메인 화소 블록별로 잉크의 토출 시점이 달라 잉크의 건조 시간이 다르더라도 잉크의 건조량을 동일 또는 유사하게 할 수 있다.

[0144] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치(300)는 화소들 간에 잉크가 건조되어 형성되는 유기층(160)의 두께를 균일하게 하여 발광 특성을 균일하게 함으로써, 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

[0145] 발광의 다른 실시예에 따른 발광 표시 장치(300)의 제조 방법은 도 7 내지 도 14에서 설명된 발광 표시 장치(100)의 제조 방법과 유사하다. 다만, 평탄화 패턴(130)이 모든 화소에서 동일한 두께를 가지며, 메인 화소 블록별 화소 정의막(350)의 개구부(351) 내벽과 제1 전극(140)이 이루는 각을 다르게 하는 점만 다르다.

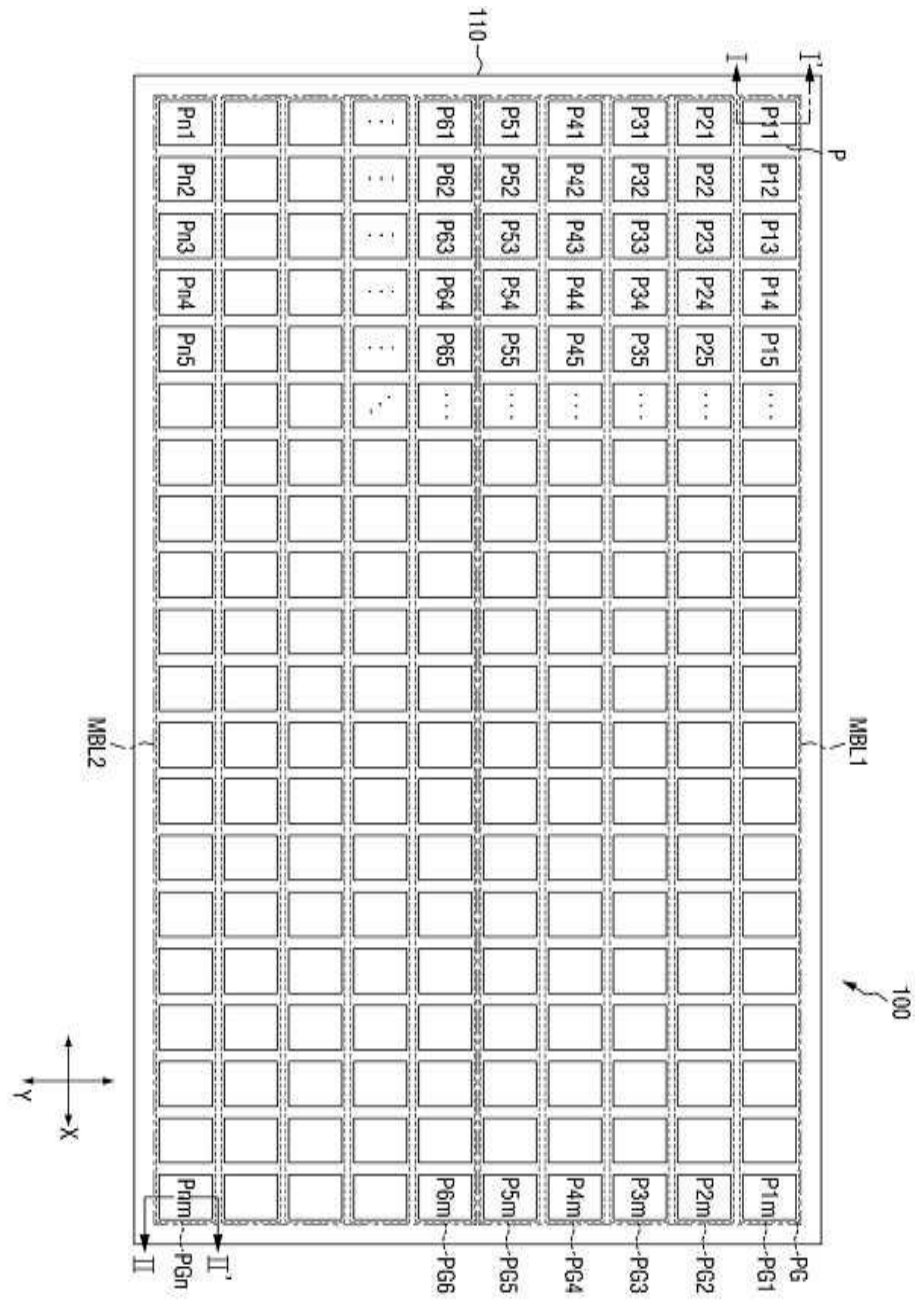
[0146] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

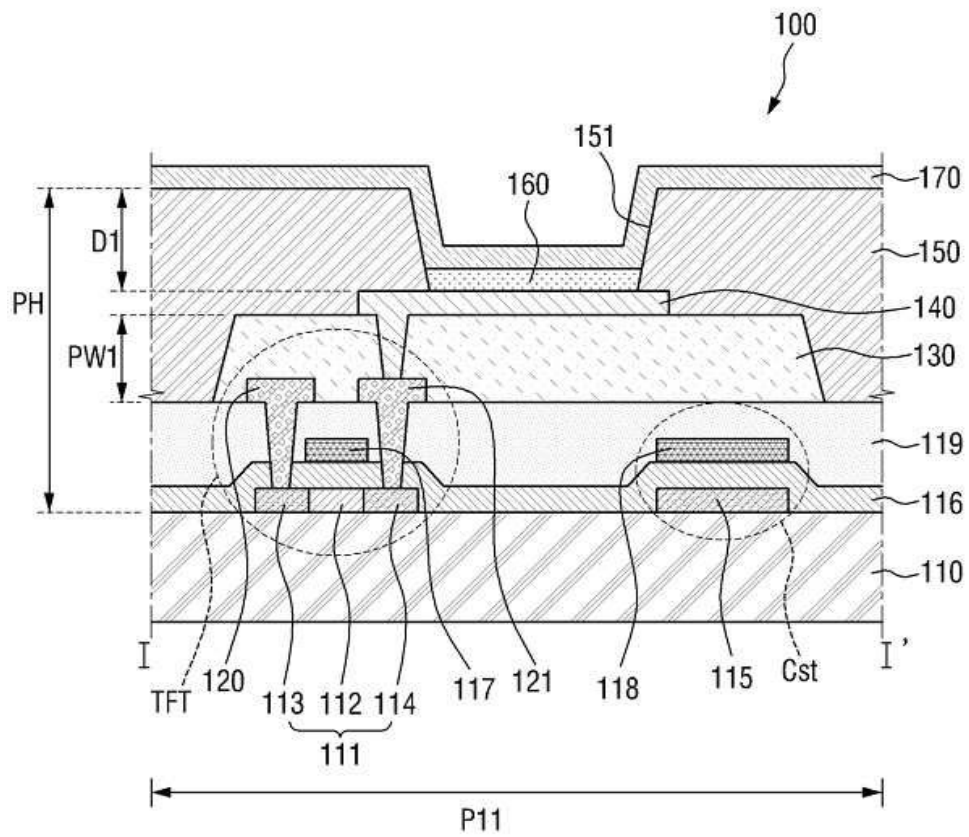
[0147]	100, 200, 300: 발광 표시 장치	110: 기판
	130, 230, 330: 평탄화 패턴	140: 제1 전극
	150, 250, 350: 화소 정의막	160: 유기층
	170: 제2 전극	

도면

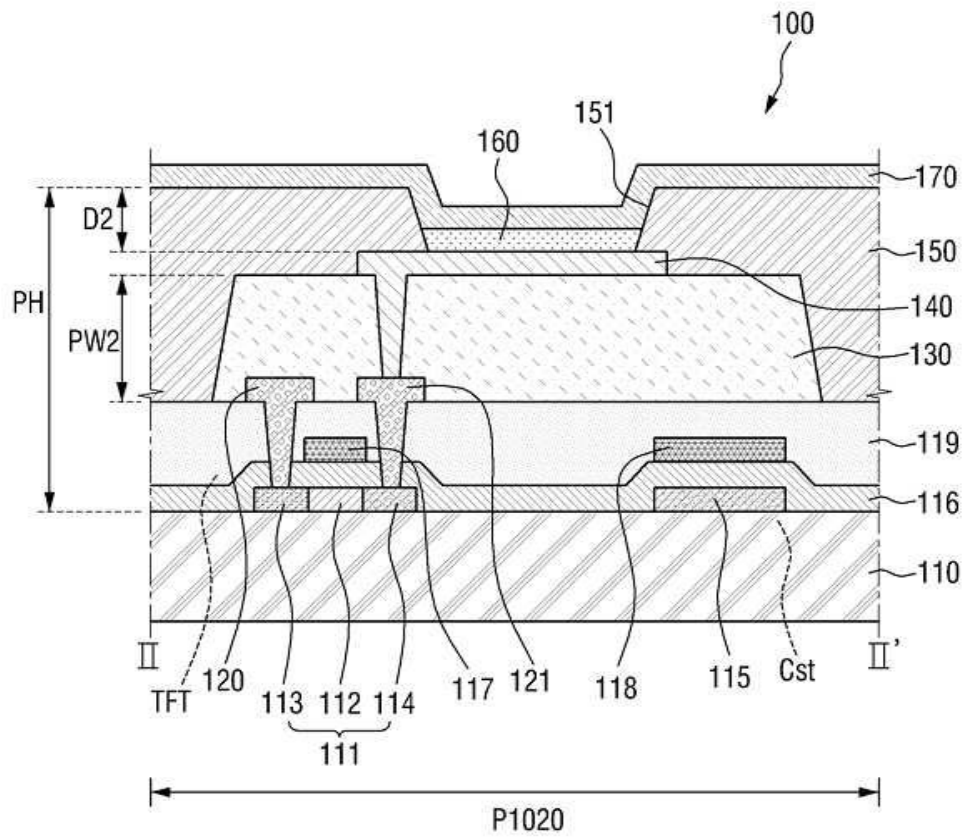
도면1



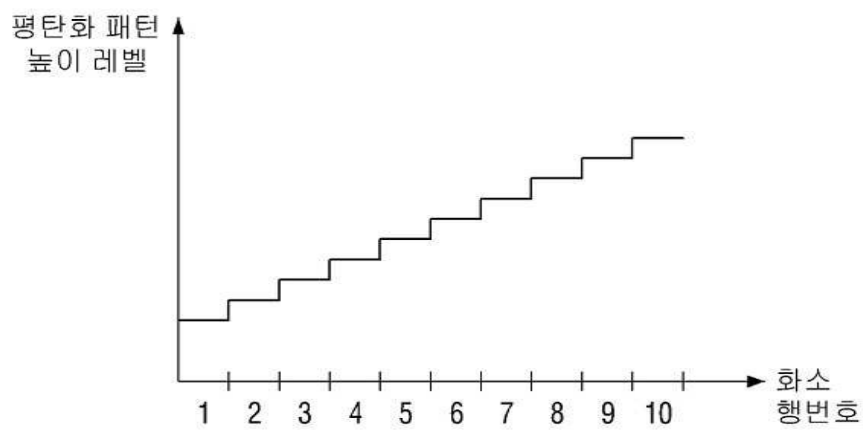
도면2



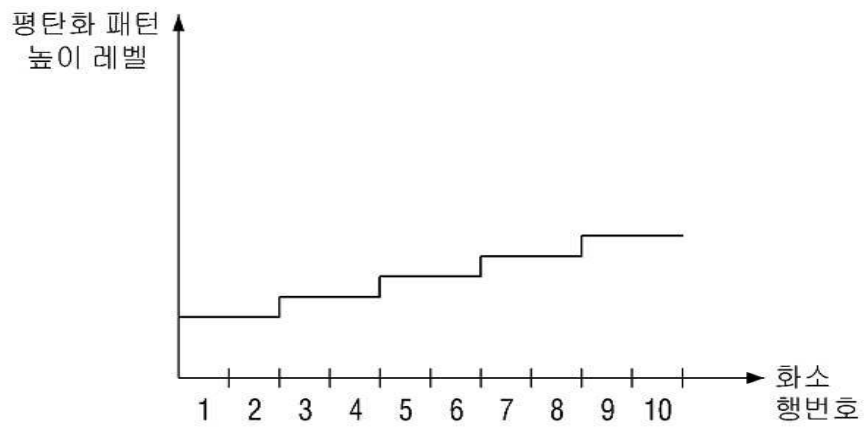
도면3



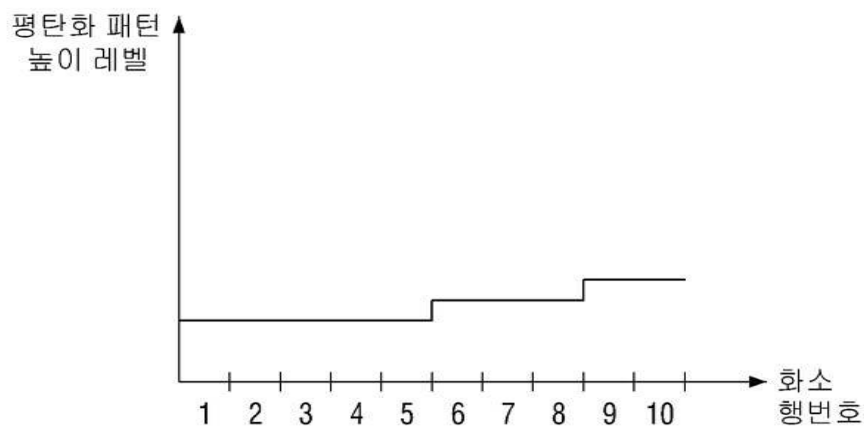
도면4



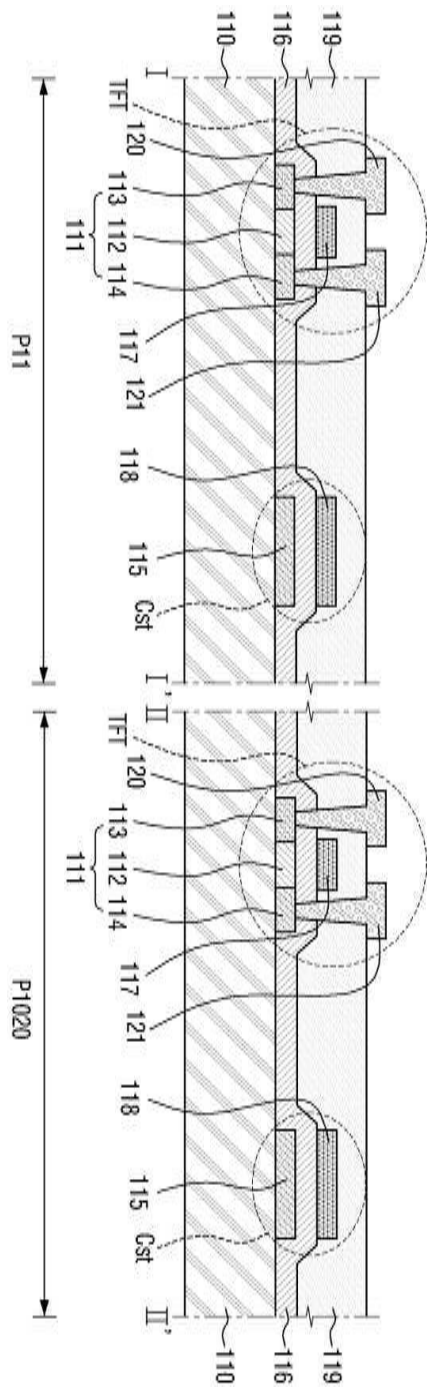
도면5



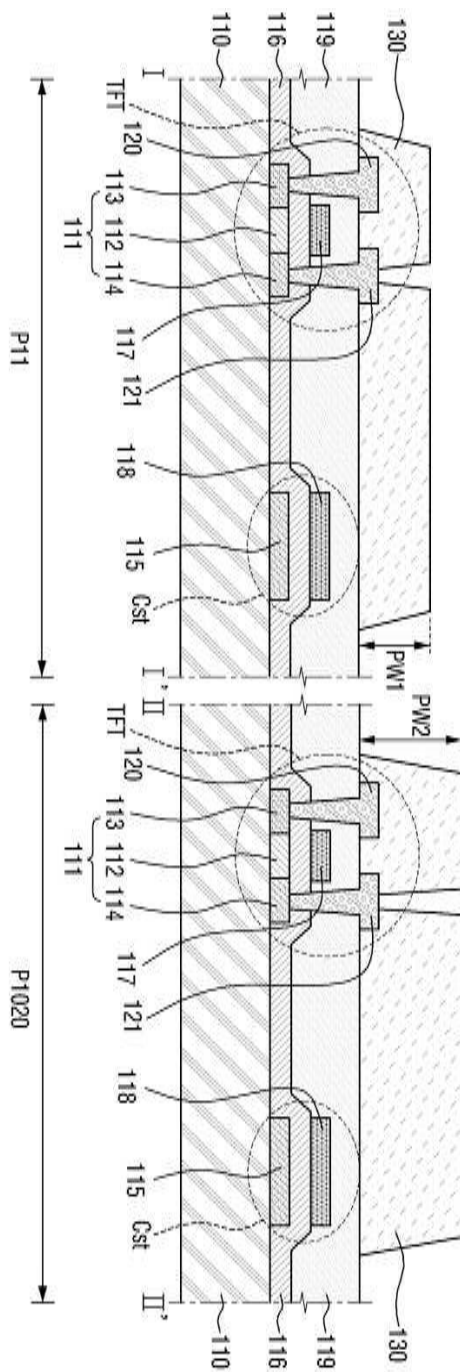
도면6



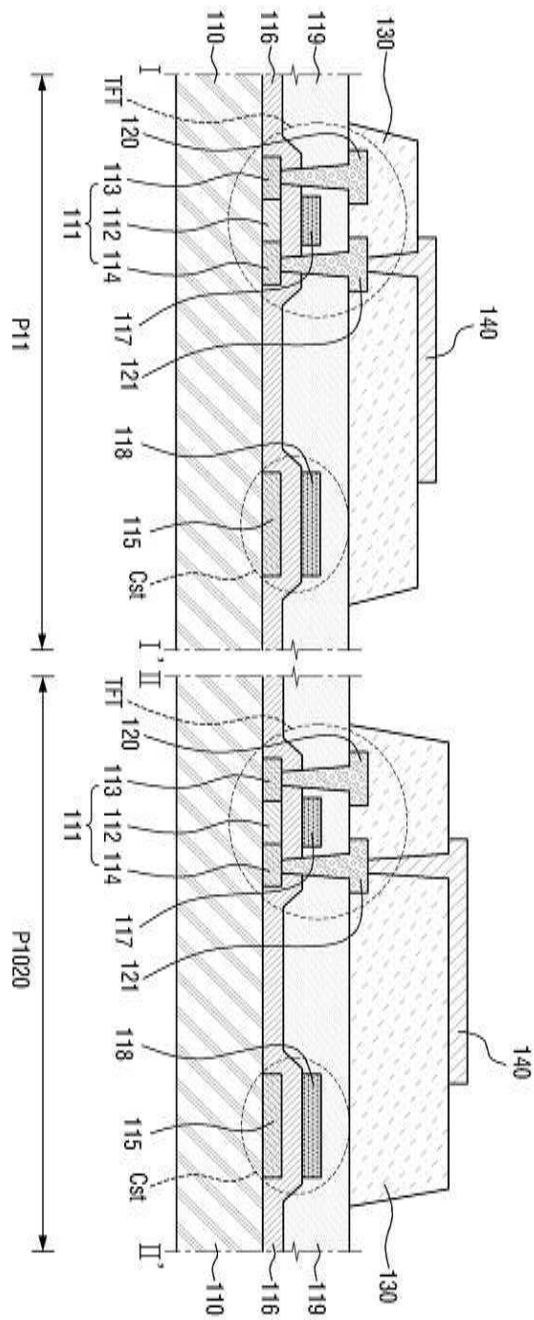
도면7



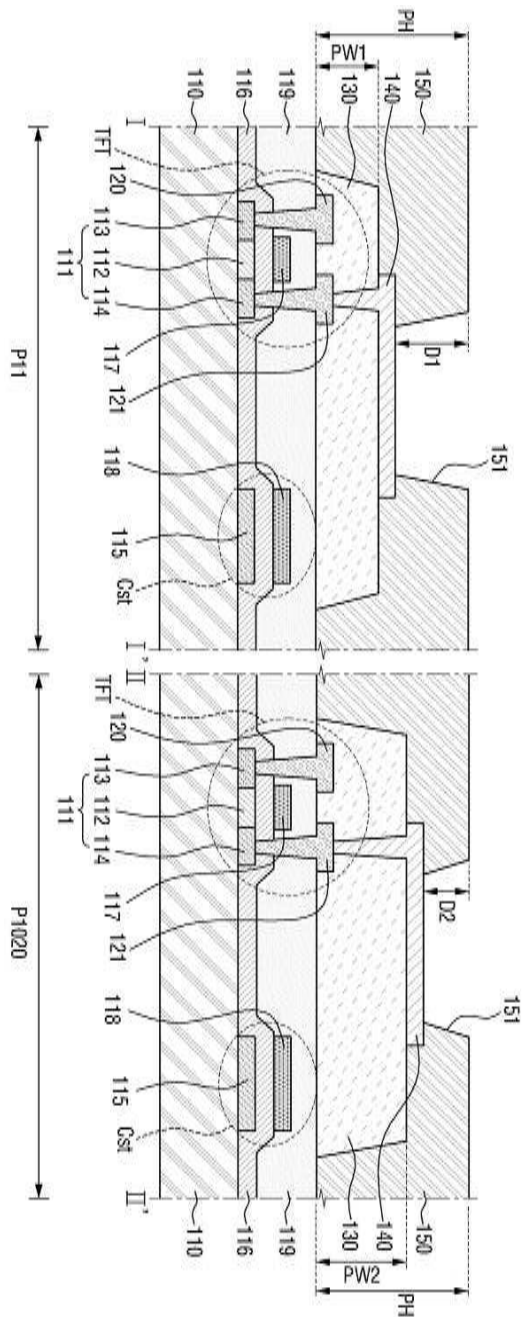
도면8



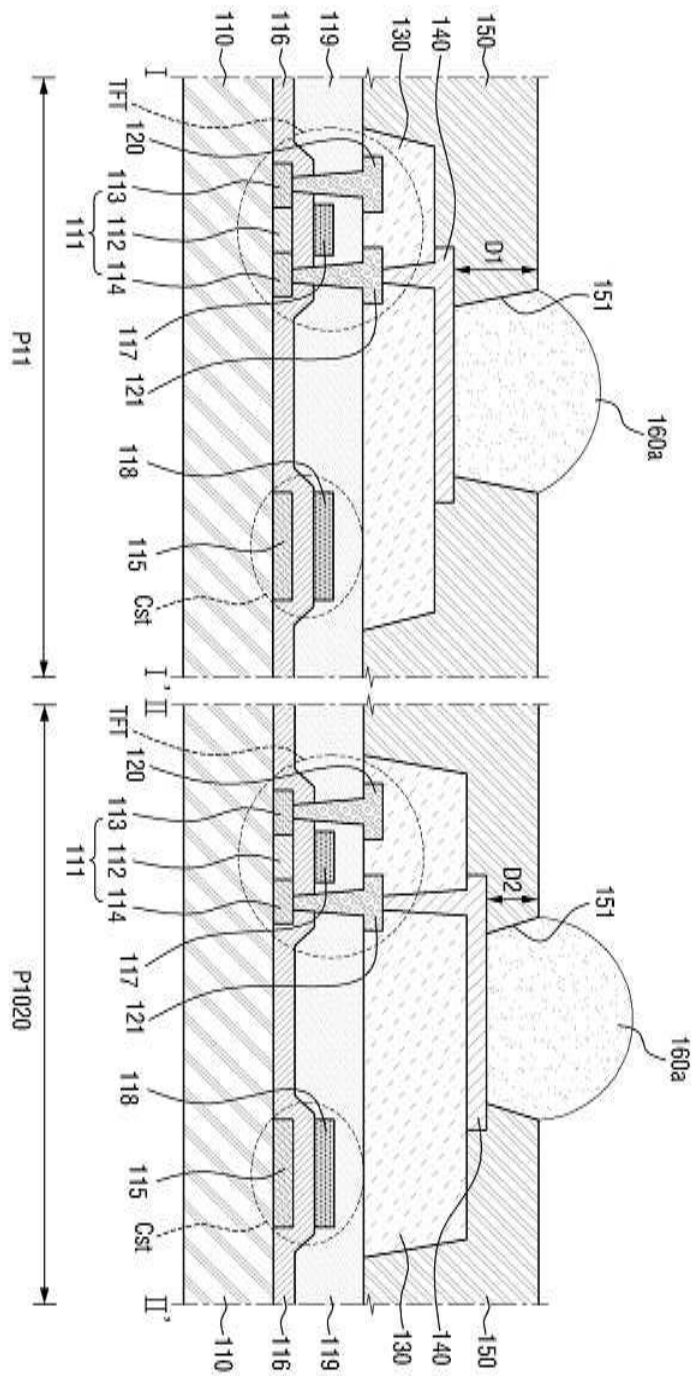
도면9



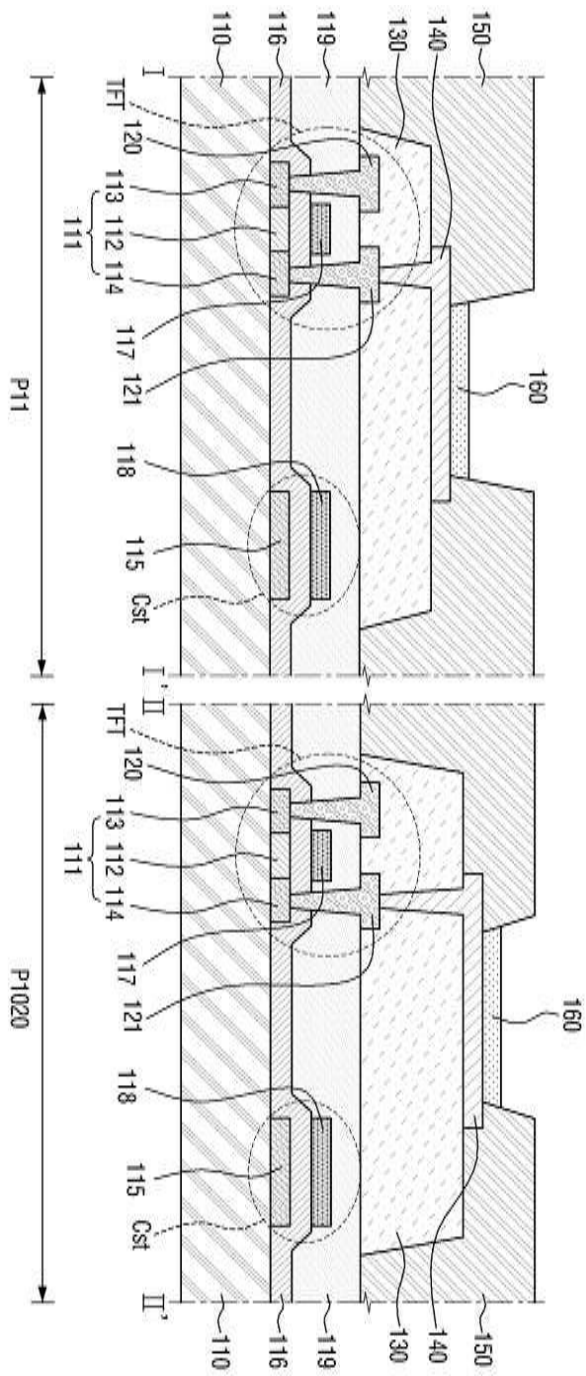
도면10



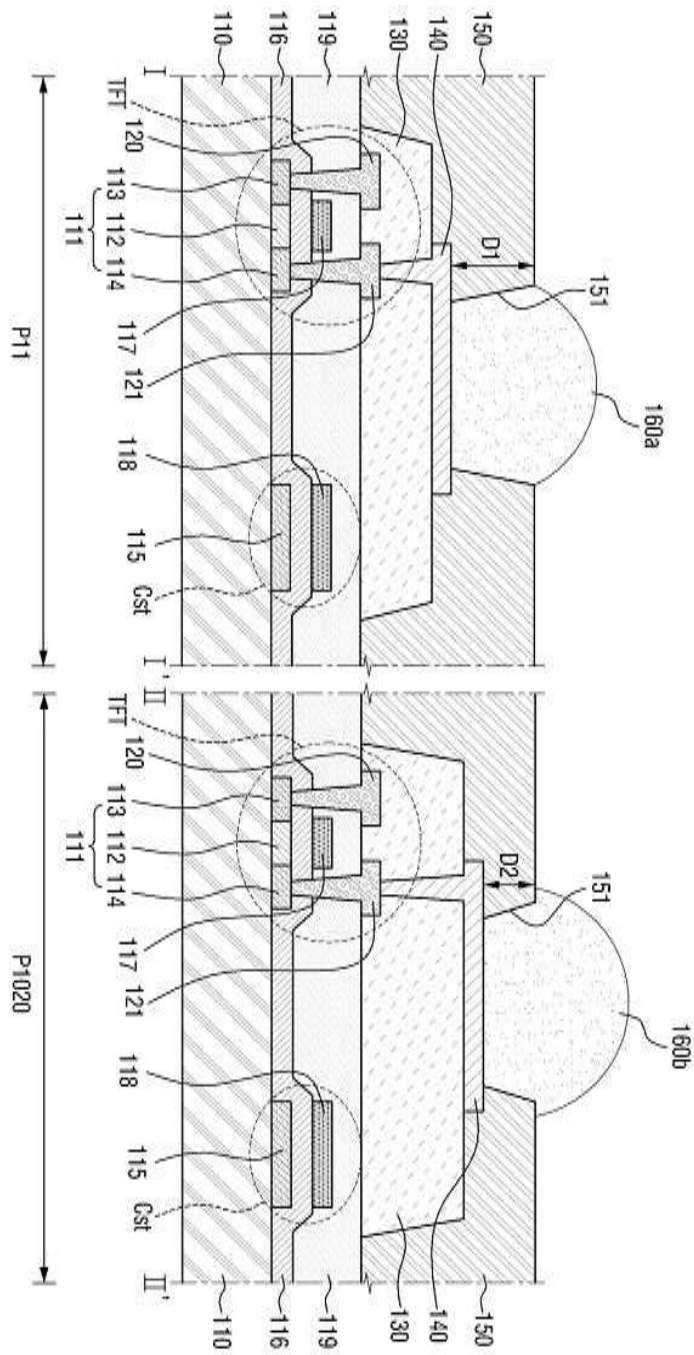
도면11



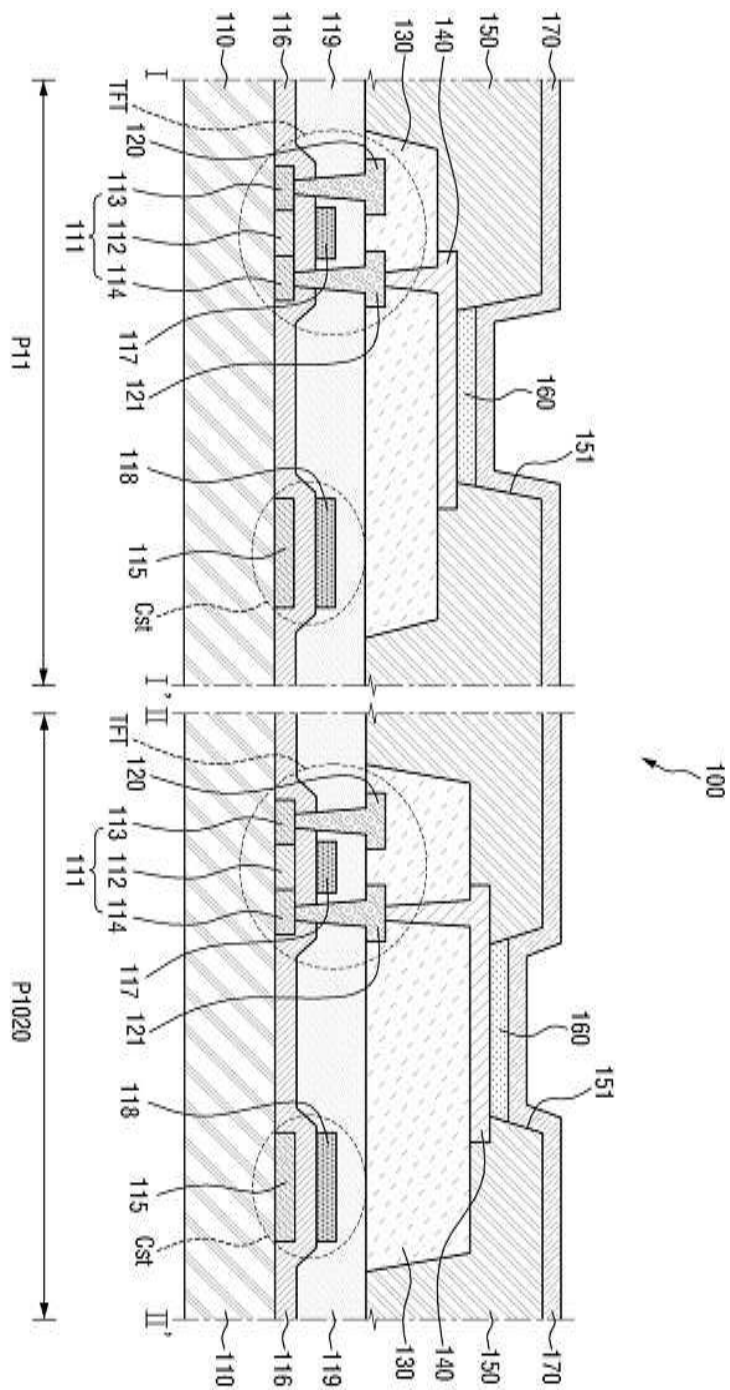
도면12



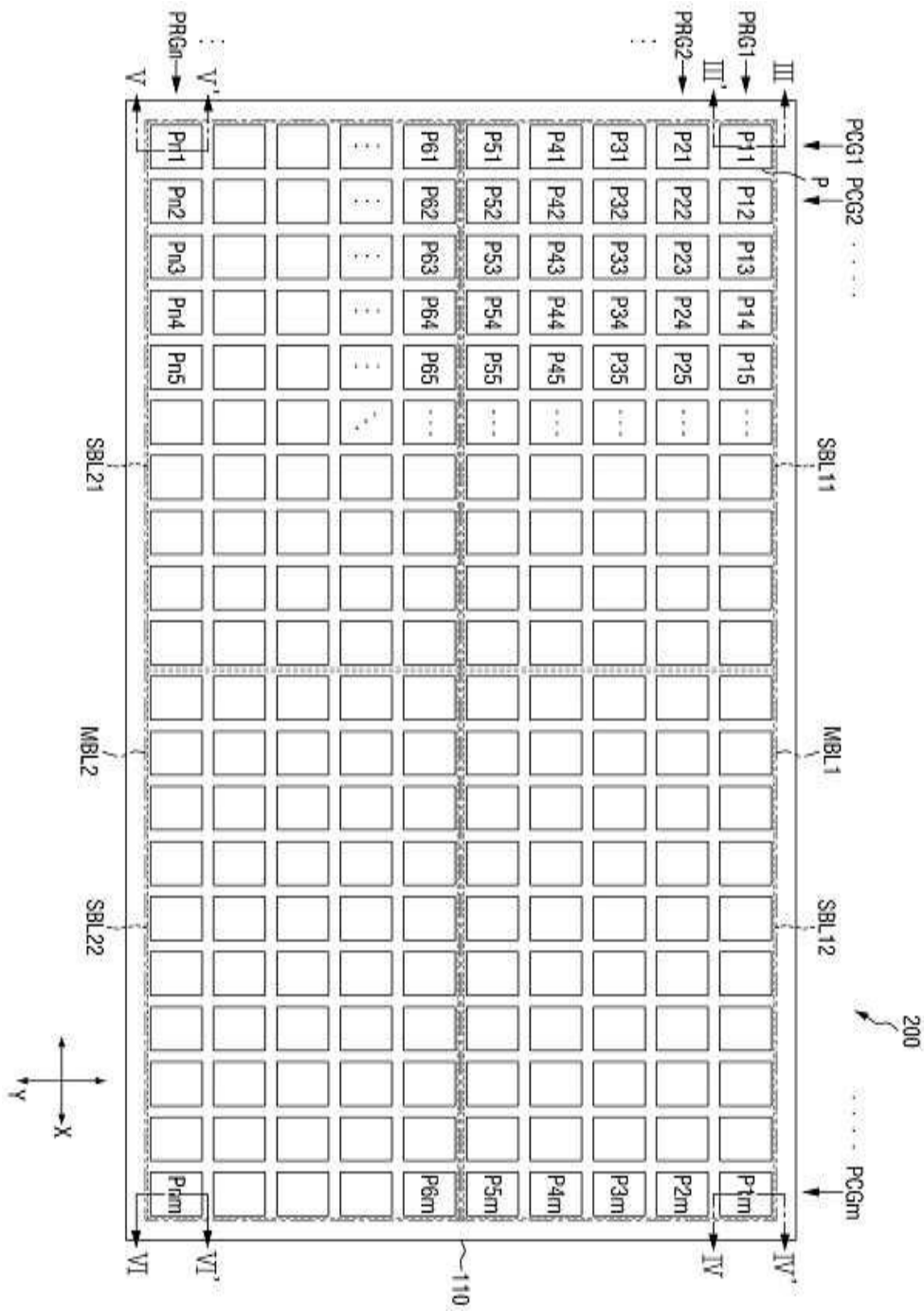
도면13



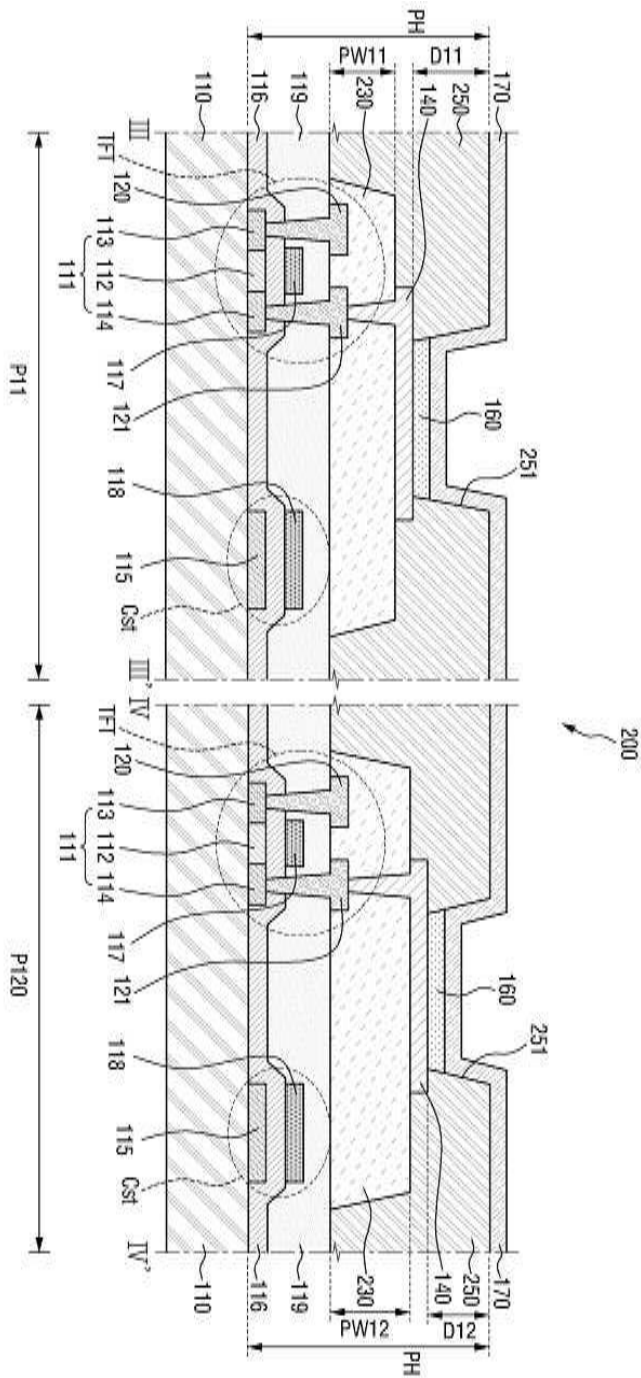
도면14



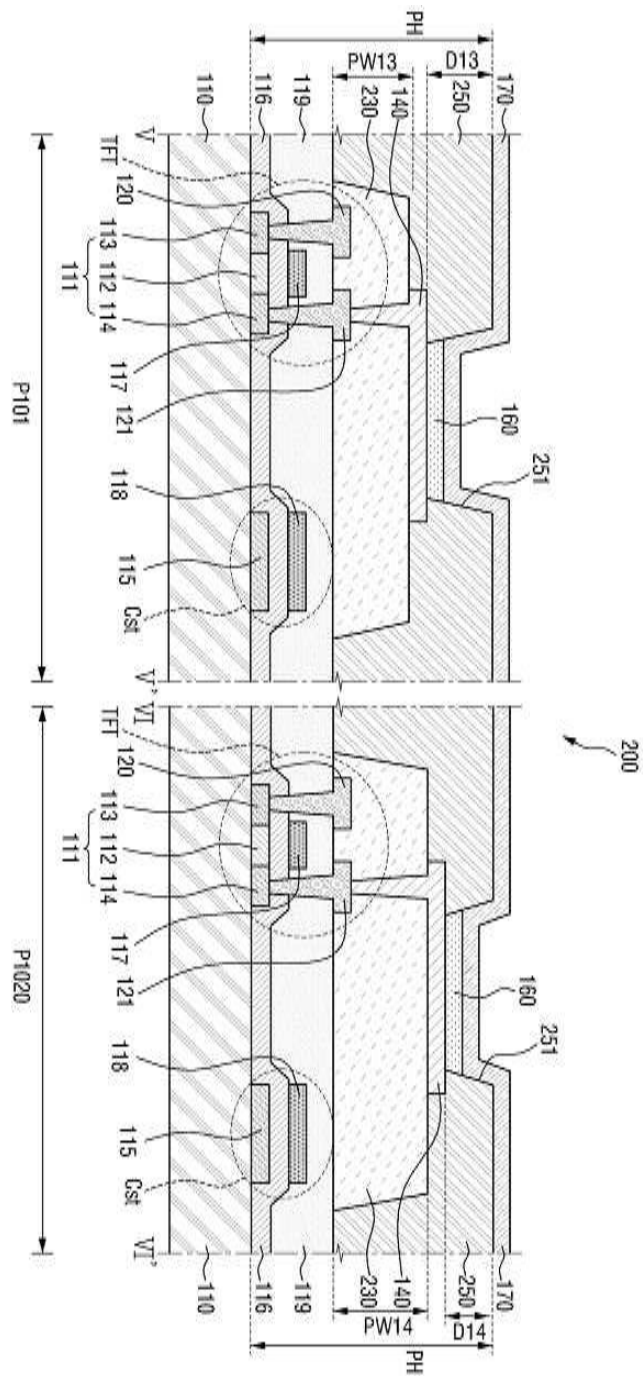
도면15



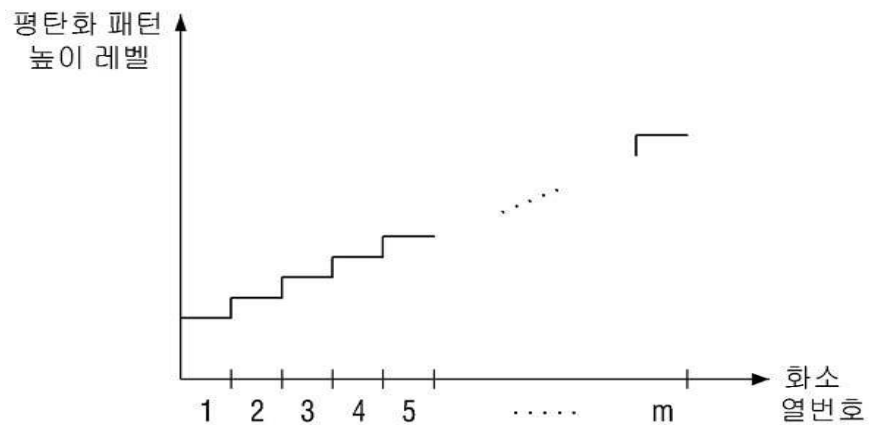
도면16



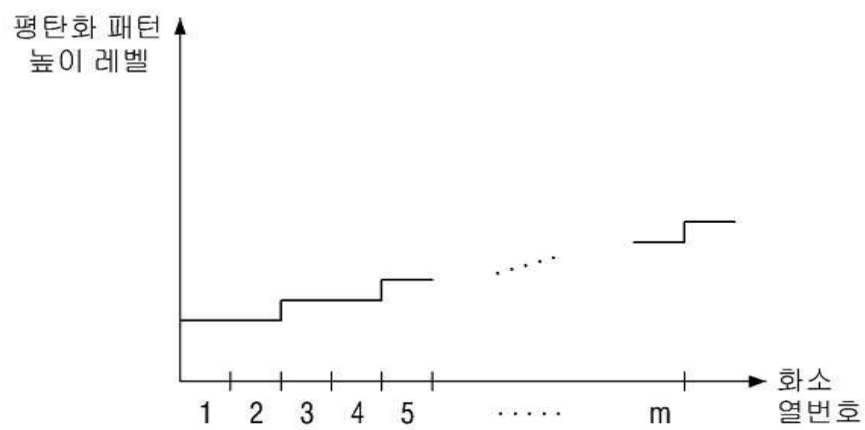
도면17



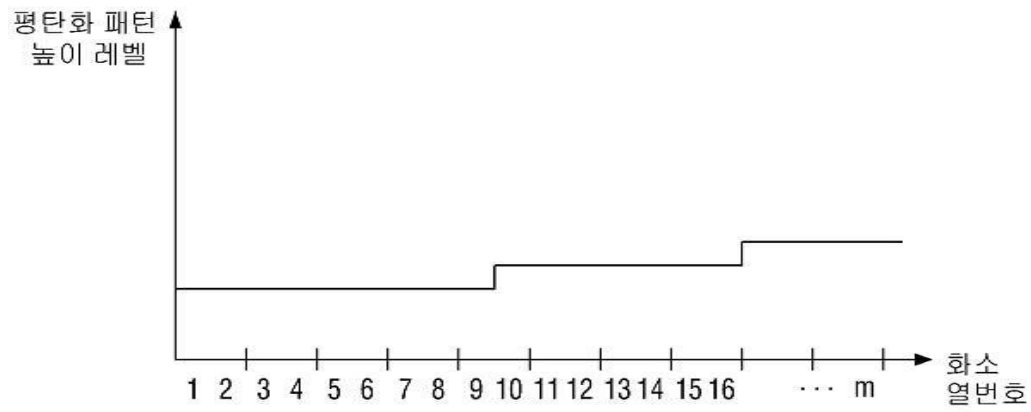
도면18



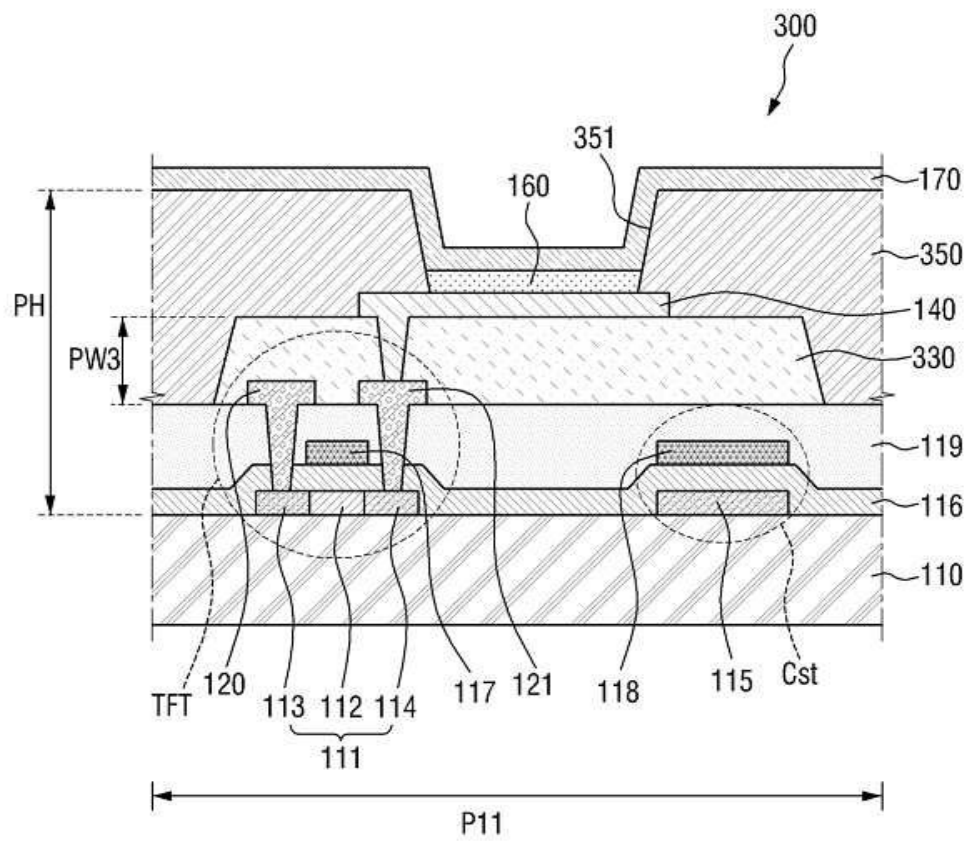
도면19



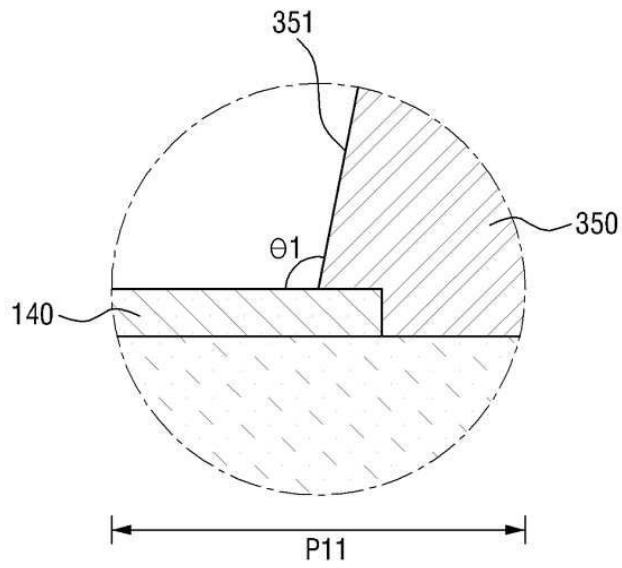
도면20



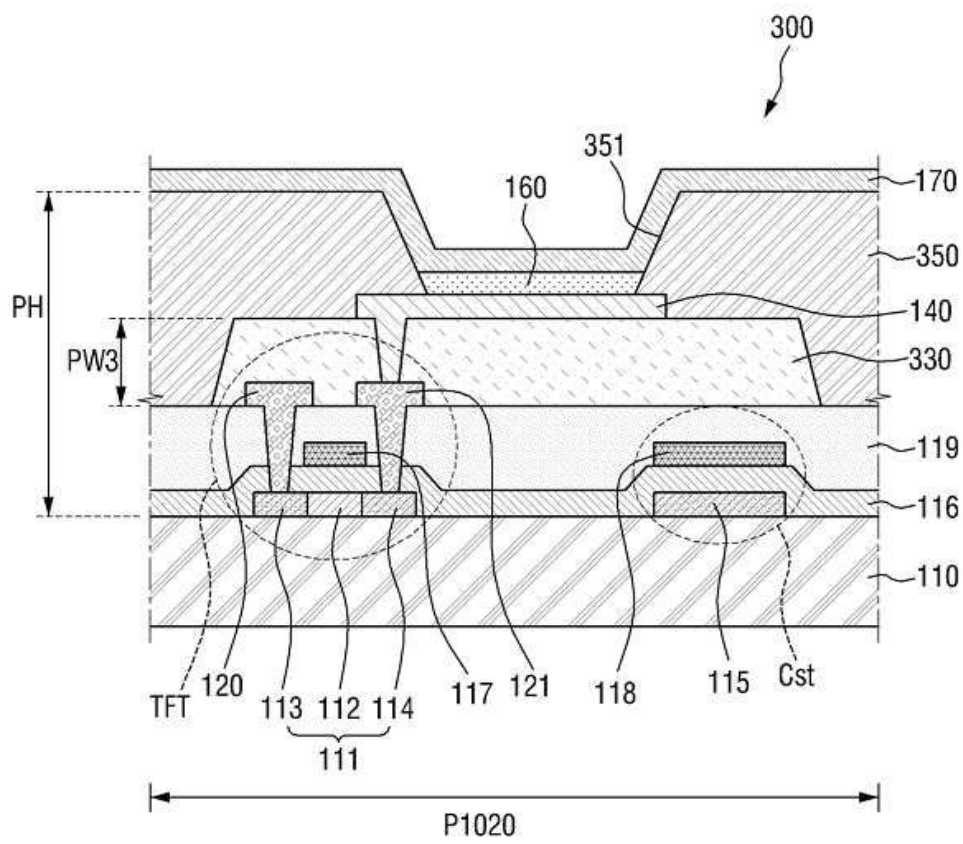
도면21



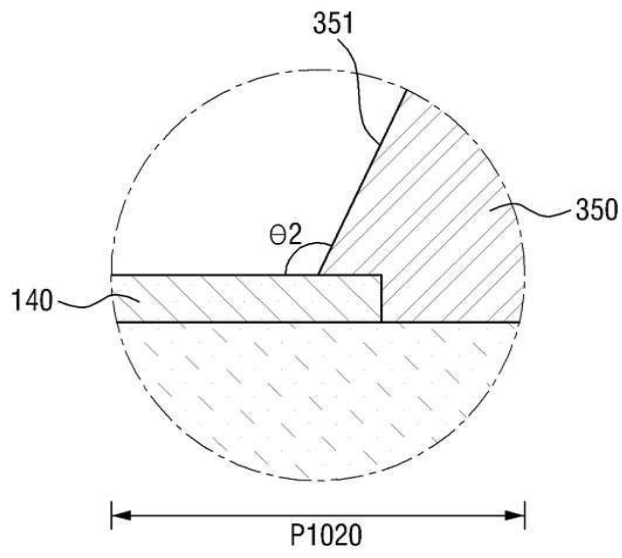
도면22



도면23



도면24



专利名称(译)	题为发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020160081557A	公开(公告)日	2016-07-08
申请号	KR1020140195544	申请日	2014-12-31
[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	KIM YOOL GUK 김율국 KIM SUNG WOONG 김성웅		
发明人	김율국 김성웅		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3274 H01L27/3244 H01L27/326 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种发光显示装置。本发明的目的是提供一种能够通过使像素之间的发光特性相等来改善显示质量的发光显示装置。根据实施例，发光显示装置包括：基板，在基板中限定了多个像素，其中，像素沿着第一方向和与第一方向相交的第二方向布置，并且被划分为第一和第二主像素块；布置在基板上的平坦化图案；通过像素形成在平坦化图案上的第一电极；像素限定膜，其划分基板上的每个像素并且包括开口单元以暴露第一电极。在第一电极上形成有机层；第二电极形成在有机层上。包括在第二主像素块中的像素的平面化图案的厚度厚于包括在第一主像素块中的像素的平面化图案的厚度。

