

특허청구의 범위

청구항 1

박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터에 접속하는 화소 전극이 배치된 복수의 서브 화소 영역들, 상기 서브 화소 영역들 사이에 배치되는 화소 정의막, 상기 화소 정의막 상에 배치되는 도전막, 및 각 서브 화소 영역의 상기 게이트 전극과 상기 도전막에 전기적으로 연결되는 배선들을 포함하는 피처리 기판을 준비하는 단계;

증착 물질을 기화시키고 이온화시켜 이온화된 증착 물질을 준비하는 단계;

상기 서브 화소 영역들 중 유기 박막을 형성하고자 하는 서브 화소 영역(이하, "박막 형성 서브 화소 영역"이라 칭함)의 상기 게이트 전극에 연결되는 배선에는 접지 전압을 인가하고, 나머지 배선에는 상기 이온화된 증착 물질과 동일한 극성의 전압을 인가하는 단계; 및

상기 도전막에 전압이 인가되어 발생하는 전계에 의하여 상기 박막 형성 서브 화소 영역의 상기 화소 전극(이하, "박막 형성 화소 전극"이라 칭함)이 분극되면, 상기 이온화된 증착 물질을 상기 박막 형성 화소 전극 상에 증착하여 상기 유기 박막을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 유기 박막을 형성하는 단계는

상기 도전막에 전압을 인가하여 전계를 생성하고, 상기 전계에 의하여 상기 박막 형성 화소 전극을 분극시키는 단계;

상기 이온화된 증착 물질 및 상기 도전막 사이에 작용하는 척력에 의하여 상기 박막 형성 화소 전극의 중앙 영역에 상기 이온화된 증착 물질 중 일부(이하, "제1 증착 물질"이라 칭함)를 증착하는 단계;

상기 이온화된 증착 물질 및 상기 도전막 사이에 작용하는 척력, 및 상기 이온화된 증착 물질 및 상기 제1 증착 물질 사이에 작용하는 척력에 의하여 상기 제1 증착 물질 및 상기 박막 형성 서브 화소 영역의 에지 영역 사이의 영역에 상기 이온화된 증착 물질 중 다른 일부(이하, "제2 증착 물질"이라 칭함)를 증착하는 단계; 및

상기 이온화된 증착 물질과, 상기 제1 증착 물질, 상기 제2 증착 물질 및 상기 도전막 사이에 작용하는 척력에 의하여 상기 제2 증착 물질 및 상기 박막 형성 서브 화소 영역의 에지 영역 사이의 영역, 및 상기 제1 증착 물질 및 상기 제2 증착 물질 사이의 영역에 상기 이온화된 증착 물질 중 나머지를 증착하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 피처리 기판은 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역, 및 청색 서브 화소 영역을 포함하며,

상기 적색 서브 화소 영역의 게이트 전극은 제1 배선에 접속하고, 상기 녹색 서브 화소 영역의 게이트 전극은 제2 배선에 접속하고, 상기 청색 서브 화소 영역의 게이트 전극은 제3 배선에 접속하고, 상기 도전막은 제4 배선에 접속하며,

상기 제1 내지 제3 배선 중 어느 하나는 상기 접지 전압이 인가되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 유기 박막을 형성한 후, 상기 도전막을 제거하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

복수의 서브 화소 영역들 및 상기 서브 화소 영역들 사이에 배치되는 도전막을 구비하는 피처리 기판을 준비하

는 단계;

상기 서브 화소 영역들 중 유기 박막을 형성하고자 하는 서브 화소 영역(이하, "박막 형성 서브 화소 영역"이라 칭함)에 제1 전압을 인가하고, 나머지 서브 화소 영역들 및 상기 도전막에 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 인가하는 단계; 및

상기 박막 형성 서브 화소 영역에 상기 제2 전압과 동일한 극성을 가지는 이온화된 증착 물질을 증착하여 상기 유기 박막을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 유기 박막을 형성하는 단계는

상기 도전막에 제2 전압을 인가하여 전계를 생성하고, 상기 박막 형성 서브 화소 영역을 분극시키는 단계;

상기 이온화된 증착 물질 및 상기 도전막 사이에 작용하는 척력에 의하여 상기 박막 형성 서브 화소 영역의 중앙 영역에 상기 이온화된 증착 물질 중 일부(이하, "제1 증착 물질"이라 칭함)를 증착하는 단계;

상기 이온화된 증착 물질 및 상기 도전막 사이에 작용하는 척력, 및 상기 이온화된 증착 물질 및 상기 제1 증착 물질 사이에 작용하는 척력에 의하여 상기 제1 증착 물질 및 상기 박막 형성 서브 화소 영역의 에지 영역 사이의 영역에 상기 이온화된 증착 물질 중 다른 일부(이하, "제2 증착 물질"이라 칭함)를 증착하는 단계; 및

상기 이온화된 증착 물질과, 상기 제1 증착 물질, 상기 제2 증착 물질 및 상기 도전막 사이에 작용하는 척력에 의하여 상기 제2 증착 물질 및 상기 박막 형성 서브 화소 영역의 에지 영역 사이의 영역, 및 상기 제1 증착 물질 및 상기 제2 증착 물질 사이의 영역에 상기 이온화된 증착 물질 중 나머지를 증착하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 전압은 접지 전압인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

각 서브 화소 영역에는 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터와 접속하는 화소 전극이 배치되고,

상기 제1 전압은 상기 박막 증착 서브 화소 영역의 상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되며, 상기 제2 전압은 상기 나머지 서브 화소 영역의 박막 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 도전막은 각 서브 화소 영역을 정의하는 화소 정의막 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제5 항에 있어서,

상기 유기 박막을 형성한 후, 상기 도전막을 제거하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술 분야

본 발명은 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기 박막의 두께를 균일하게 형성할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

[0002] 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극 및 캐소드 전극으로부터 각각 정공(hole) 및 전자(electron)를 발광층으로 주입시키며, 상기 발광층에서는 주입된 전자와 정공이 재결합하여 여기자(exciton)를 생성한다. 상기 여기자는 여기 상태(excited state)로부터 기저(ground) 상태로 떨어질 때 방출되는 에너지를 광의 형태로 방출한다.

[0003] 상기 유기 발광 표시 장치의 상기 발광층은 유기 박막을 포함하며, 상기 유기 박막은 다양한 방법을 통하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 유기 박막은 기화 증착법(evaporation), 이온 플레이팅법 및 스퍼터링법과 같은 물리 기상 증착법(PVD), 및 가스 반응에 의한 화학 기상 증착법(CVD)을 통하여 형성될 수 있다. 상기 유기 박막 형성 방법들은 일반적으로 상기 유기 박막의 두께를 일정하게 형성하지 못한다. 따라서, 상기 유기 박막의 두께를 일정하게 형성하는 방법이 최근 연구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 유기 박막의 두께를 균일하게 형성할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상술한 본 발명의 일 목적을 달성하기 위한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 피처리 기판을 준비하는 단계, 이온화된 증착 물질을 준비하는 단계, 상기 피처리 기판에 전압을 인가하는 단계, 및 유기 박막을 형성하는 단계를 포함한다. 여기서, 상기 피처리 기판은 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터에 접속하는 화소 전극이 배치된 복수의 서브 화소 영역들, 상기 서브 화소 영역들 사이에 배치되는 화소 정의막, 상기 화소 정의막 상에 배치되는 도전막, 및 각 서브 화소 영역의 상기 게이트 전극과 상기 도전막에 전기적으로 연결되는 배선들을 포함한다. 상기 전압을 인가하는 단계는 상기 서브 화소 영역들 중 유기 박막을 형성하고자 하는 서브 화소 영역(이하, "박막 형성 서브 화소 영역"이라 칭함)의 상기 게이트 전극에 연결되는 배선에는 접지 전압을 인가하고, 나머지 배선에는 상기 이온화된 증착 물질과 동일한 극성의 전압을 인가한다. 상기 유기 박막을 형성하는 단계는 상기 도전막에 전압이 인가되어 발생하는 전계에 의하여 상기 박막 형성 서브 화소 영역의 상기 화소 전극(이하, "박막 형성 화소 전극"이라 칭함)이 분극되면, 상기 이온화된 증착 물질을 상기 박막 형성 화소 전극 상에 증착한다.

[0006] 상기 유기 박막을 형성하는 단계는 상기 도전막에 전압을 인가하여 전계를 생성하고, 상기 전계에 의하여 상기 박막 형성 화소 전극을 분극시키는 단계, 상기 이온화된 증착 물질 및 상기 도전막 사이에 작용하는 척력에 의하여 상기 박막 형성 화소 전극의 중앙 영역에 상기 이온화된 증착 물질 중 일부(이하, "제1 증착 물질"이라 칭함)를 증착하는 단계, 상기 이온화된 증착 물질 및 상기 도전막 사이에 작용하는 척력, 및 상기 이온화된 증착 물질 및 상기 제1 증착 물질 사이에 작용하는 척력에 의하여 상기 제1 증착 물질 및 상기 박막 형성 서브 화소 영역의 에지 영역 사이의 영역에 상기 이온화된 증착 물질 중 다른 일부(이하, "제2 증착 물질"이라 칭함)를 증착하는 단계, 및 상기 이온화된 증착 물질과, 상기 제1 증착 물질, 상기 제2 증착 물질 및 상기 도전막 사이에 작용하는 척력에 의하여 상기 제2 증착 물질 및 상기 박막 형성 서브 화소 영역의 에지 영역 사이의 영역, 및 상기 제1 증착 물질 및 상기 제2 증착 물질 사이의 영역에 상기 이온화된 증착 물질 중 나머지를 증착하는 단계를 포함한다.

[0007] 상기 유기 박막을 형성한 후, 상기 도전막을 제거하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0008] 또한, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 복수의 서브 화소 영역들 및 상기 서브 화소 영역들 사이에 배치되는 도전막을 구비하는 피처리 기판을 준비하는 단계, 상기 서브 화소 영역들 중 유기 박막을 형성하고자 하는 서브 화소 영역(이하, "박막 형성 서브 화소 영역"이라 칭함)에 제1 전압을 인가하고, 나머지 서브 화소 영역들 및 상기 도전막에 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 인가하는 단계, 및 상기 박막 형성 서브 화소 영역에 상기 제2 전압과 동일한 극성을 가지는 이온화된 증착 물질을 증착하여 상기 유기 박막을 형성하는 단계를 포함한다. 여기서, 상기 유기 박막을 형성하는 단계는 상기 도전막에 제2 전압을 인가하여 전계를 생성하고, 상기 박막 형성 서브 화소 영역을 분극시키는 단계, 상기 이온화된 증착 물질 및 상기 도전막 사이에 작용하는 척력에 의하여 상기 박막 형성 서브 화소 영역의 중앙 영역에 상기 이온화된 증착 물질 중 일부(이하, "제1 증착 물질"이라 칭함)를 증착하는 단계, 상기 이온화된 증착 물질 및 상기 도전막 사이에 작용하는 척력, 및 상기 이온화된 증착 물질 및 상기 제1 증착 물질 사이에 작용하는 척력에 의하여 상기 제1 증착 물질 및 상기 박막 형성 서브 화소 영역의 에지 영역 사이의 영역에 상기 이온화된 증착 물질 중 다른 일부(이하, "제2 증착 물질"이라 칭함)를 증

작하는 단계, 및 상기 이온화된 증착 물질과, 상기 제1 증착 물질, 상기 제2 증착 물질 및 상기 도전막 사이에 작용하는 척력에 의하여 상기 제2 증착 물질 및 상기 박막 형성 서브 화소 영역의 에지 영역 사이의 영역, 및 상기 제1 증착 물질 및 상기 제2 증착 물질 사이의 영역에 상기 이온화된 증착 물질 중 나머지를 증착하는 단계를 포함한다.

[0009] 상기 제1 전압은 접지 전압일 수 있으며, 상기 도전막은 각 서브 화소 영역을 정의하는 화소 정의막 상에 배치될 수 있다.

발명의 효과

[0010] 상술한 바와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 유기 박막의 두께를 균일하게 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 사용되는 박막 증착 장치를 설명하기 위한 개념도이다.

도 2는 피처리 기관의 배선들이 배치되는 형상을 설명하기 위한 도면이다.

도 3 내지 도 5는 도 1의 박막 증착 장치에서 상기 배선들과 접속되는 상기 전압 인가부의 단자들의 배치를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 도 1에 도시된 박막 증착 장치에서 피처리 기관으로 인가되는 전압을 설명하기 위한 개념도이다.

도 7 내지 도 10은 도 1에 도시된 박막 증착 장치를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0013] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0014] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세히 설명한다.

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 사용되는 박막 증착 장치를 설명하기 위한 개념도이며, 도 2는 피처리 기관의 배선들이 배치되는 형상을 설명하기 위한 도면이며, 도 3 내지 도 5는 도 1의 박막 증착 장치에서 상기 배선들과 접속되는 상기 전압 인가부의 단자들의 배치를 설명하기 위한 도면이다.

[0017] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 박막 증착 장치는 내부가 진공으로 유지되는 진공 챔버(110), 상기 진공 챔버(110) 내부에서 박막 증착을 위한 피처리 기관(200)을 지지하는 기관 지지부(120), 및 상기 피처리 기관(200)으로 증착 물질(DM)을 공급하는 증착원(130)을 포함한다.

[0018] 우선, 상기 피처리 기관(200)은 서로 다른 색상을 표현할 수 있는 복수의 서브 화소 영역들(R, G, B), 각 서브

화소 영역(R, G, B)을 정의하는 화소 정의막(260), 상기 화소 정의막(260) 상에 배치된 도전막(265), 및 상기 피처리 기관(200)의 에지 영역(200E)에 배치되어 상기 서브 화소 영역들(R, G, B) 및 상기 도전막(265)으로 전압을 전달할 수 있는 복수의 배선들(225R, 225G, 225B, 265S)을 포함한다. 여기서, 상기 피처리 기관(200)의 배선들(225R, 225G, 225B, 265S)은 도 2에 도시된 것과 같이, 상기 적색 서브 화소 영역(R)과 접속하는 제1 배선(225R), 상기 녹색 서브 화소 영역(G)과 접속하는 제2 배선(225G), 상기 청색 서브 화소 영역(B)과 접속하는 제3 배선(225B), 및 상기 도전막(265)과 접속하는 제4 배선(265S)을 포함할 수 있다.

- [0019] 상기 진공 챔버(110)는 박막 증착 장치의 몸체로서, 상기 기관 지지부(120) 및 상기 증착원(130)을 수용하기 위한 공간을 제공한다.
- [0020] 상기 기관 지지부(120)는 상기 피처리 기관(200)을 회전시킬 수 있는 기관 회전 부재(121), 상기 기관 회전 부재(121)와 연결되는 기관 지지대(123), 상기 기관 지지대(123)의 양단에서 상기 피처리 기관(200)을 장착하는 기관 홀더(125), 및 기관 홀더(125)에 마주하여 상기 피처리 기관(200)을 고정하는 기관 밀착판(127), 및 상기 피처리 기관(200)과 상기 기관 홀더(125) 사이에 배치되는 전압 인가부(129)를 포함한다. 여기서, 상기 기관 밀착판(127)은 외부 구동 수단(미도시)과 연결되어 승강 운동을 할 수 있다. 또한, 상기 전압 인가부(129)는 상기 배선들(225R, 225G, 225B, 265S)과 접속하는 복수의 단자들(129A, 129B)을 포함하며, 상기 기관 홀더(125)의 상기 피처리 기관(200)에 마주하는 면 상에 배치되어 상기 피처리 기관(200)의 상기 배선들(225R, 225G, 225B, 265S)에 전압을 인가할 수 있다.
- [0021] 상기 전압 인가부(129)의 단자들(129A, 129B)은 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 전압을 인가하는 제1 단자(129A), 및 제1 내지 제3 서브 단자(129B-1, 129B-2, 129B-3)를 포함하고 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 인가하는 제2 단자(129B)를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 전압은 접지 전압일 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 단자들(129A, 129B)이 상기 배선들(225R, 225G, 225B, 265S)과 접속하는 형태는 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 박막 증착 장치에서 유기 박막이 증착되는 서브 화소 영역에 따라 다른 형태를 가질 수 있다.
- [0023] 예를 들면, 상기 각 서브 화소 영역(R, G, B) 중 적색 서브 화소 영역(R)에 상기 유기 박막을 형성하는 경우, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제1 단자(129A)는 상기 제1 배선(225R)과 접속하여 상기 제1 배선(225R)으로 상기 제1 전압을 인가한다. 또한, 상기 제2 단자(129B)의 상기 제1 내지 제3 서브 단자(129B-1, 129B-2, 129B-3)는 상기 제2 내지 제4 배선(265S)으로 제2 전압을 인가할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 각 서브 화소 영역(R, G, B) 중 녹색 서브 화소 영역(G)에 상기 유기 박막을 형성하는 경우, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제1 단자(129A)는 상기 제2 배선(225G)과 접속하여 상기 제2 배선(225G)으로 상기 제1 전압을 인가한다. 또한, 상기 제2 단자(129B)의 제1 내지 제3 서브 단자(129B-1, 129B-2, 129B-3)는 상기 제1 배선(225R), 상기 제3 배선(225B) 및 상기 제4 배선(265S)으로 제2 전압을 인가할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 각 서브 화소 영역(R, G, B) 중 청색 서브 화소 영역(B)에 상기 유기 박막을 형성하는 경우, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 제1 단자(129A)는 상기 제3 배선(225B)과 접속하여 상기 제3 배선(225B)으로 상기 제1 전압을 인가한다. 또한, 상기 제2 단자(129B)의 상기 제1 내지 제3 서브 단자(129B-1, 129B-2, 129B-3)는 상기 제1 배선(225R), 상기 제2 배선(225G) 및 상기 제4 배선(265S)으로 제2 전압을 인가할 수 있다.
- [0026] 상기 증착원(130)은 상기 진공 챔버(110) 내에 배치된 별도의 증착대(140) 상에 위치할 수 있으며, 상기 진공 챔버(110) 내부에서 상기 피처리 기관(200)과 대향하도록 배치될 수 있다. 또한, 상기 증착원(130)은 금속 또는 전도성 세라믹 재료의 도가니(131)를 전자빔 또는 저항 가열 등의 방식으로 가열하여, 상기 증착원(130) 내부에 수납된 증착 물질(DM)이 증발 또는 승화되어 분사되도록 한다.
- [0027] 여기서, 상기 증착원(130)은 상기 증착 물질(DM)을 수납하고 증발시키는 상기 도가니(131), 상기 증발된 증착 물질(DM)이 배출될 수 있는 개구를 구비하는 커버(133), 및 상기 증착원(130) 내부에 전계를 형성하는 전계 발생 장치(135a, 135b, 135c, 135d)를 포함한다.
- [0028] 상기 도가니(131)의 외부에는 상기 도가니를 가열하는 히터(미도시) 및 상기 히터에서 발생한 열을 방출하는 방열판(137)이 배치될 수 있다.
- [0029] 상기 커버(133)는 상기 방열판(137)의 외부에 배치될 수 있으며, 상기 커버(133) 내면의 일 영역에는 전계 제어 장치(139)가 배치될 수 있다. 상기 전계 제어 장치(139)는 이온화된 상기 증착 물질(DM)이 상기 커버(133)에 충돌하지 않고, 외부로 배출될 수 있도록 한다. 또한, 상기 전계 제어 장치(139)는 상기 증착 물질의 운동 에너지

를 조절하여 상기 증착 물질(DM)의 이동 속도를 조절한다.

- [0030] 상기 전계 발생 장치(135a, 135b, 135c, 135d)는 상기 도가니 및 상기 커버(133)의 양단부에 설치되며, 가변 전원(135e) 및 접지부를 포함한다.
- [0031] 또한, 상기 증착원(130)은 기화된 상기 증착 물질(DM)을 이온화시키는 이온화 장치(미도시)를 더 포함할 수 있다. 상기 이온화 장치는 상기 증착원(130) 상부에 배치된 필라멘트로 구성될 수 있으며, 인가되는 전압에 의하여 상기 기화된 증착 물질(DM)은 이온화될 수 있다.
- [0032] 이온화된 증착 물질(IDM)은 상기 피처리 기관(200)의 상기 각 서브 화소 영역(R, G, B)에 증착될 수 있다.
- [0033] 도 6은 도1에 도시된 박막 증착 장치에서 피처리 기관으로 인가되는 전압을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0034] 도 6을 참조하면, 박막 증착 장치에서 유기 박막이 형성되는 피처리 기관(200)은 서로 다른 색상을 구현할 수 있는 복수의 서브 화소 영역들(R, G, B)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 피처리 기관(200)은 적색 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역(B)을 포함할 수 있다. 각 서브 화소 영역(R, G, B)에는 적어도 하나의 박막 트랜지스터(TFT) 및 상기 박막 트랜지스터(TFT)와 접속하는 화소 전극(250)이 배치될 수 있다.
- [0035] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 반도체층(210), 게이트 전극(220), 소스 전극(230S) 및 드레인 전극(230D)을 포함할 수 있다. 상기 반도체층(210) 및 상기 게이트 전극(220)은 게이트 절연막(241)을 통하여 절연된다. 상기 게이트 전극(220)과 상기 소스 전극(230S) 및 상기 드레인 전극(230D)은 층간 절연막(243)을 통하여 절연된다. 또한, 상기 소스 전극(230S) 및 상기 드레인 전극(230D)은 상기 반도체층(210)의 소스 영역(210S) 및 드레인 영역(210D)에 접속한다. 또한, 상기 반도체층(210)의 상기 소스 영역(210S) 및 상기 드레인 영역(210D) 사이의 영역은 채널 영역(210C)일 수 있다.
- [0036] 한편, 상기 각 서브 화소 영역(R, G, B)의 상기 게이트 전극(220)은 상기 피처리 기관(200)의 에지 영역에 배치되는 배선들(225R, 225G, 225B, 265S)에 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 상기 적색 서브 화소 영역(R)의 상기 게이트 전극(220)은 제1 배선(225R)과 전기적으로 연결되고, 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 게이트 전극(220)은 제2 배선(225G)과 전기적으로 연결되고, 상기 청색 서브 화소 영역(B)의 상기 게이트 전극(220)은 제3 배선(225B)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0037] 상기 화소 전극(250)은 상기 박막 트랜지스터(TFT)를 커버하는 보호막(245) 상에 배치되며, 상기 드레인 전극(230D)과 접속할 수 있다. 상기 화소 전극(250)은 화소 정의막(260)의 개구에 의하여 일부 영역이 노출될 수 있다. 또한, 상기 화소 전극(250)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Aluminum Zinc Oxide), GZO(gallium doped zinc oxide), ZTO(zinc tin oxide), GTO(Gallium tin oxide) 및 FTO(fluorine doped tin oxide) 중 어느 하나의 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 화소 정의막(260) 상에는 도전성 물질을 포함하는 도전막(265)이 배치될 수 있다. 상기 도전막(265)은 상기 배선들 중 제4 배선(265S)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0039] 한편, 상기 서브 화소 영역들(R, G, B)들 중 상기 유기 박막을 형성하고자 하는 서브 화소 영역에 따라, 상기 배선들(225R, 225G, 225B, 265S) 및 상기 도전막(265)에 인가되는 전압은 달라질 수 있다.
- [0040] 예를 들면, 상기 적색 서브 화소 영역(R)에 상기 유기 박막을 형성하고자 하는 경우, 상기 적색 서브 화소 영역(R)의 상기 게이트 전극(220)에 전기적으로 연결되는 상기 제1 배선(225R)은 제1 전압을 인가하는 제1 단자(129A)와 접속되어 상기 제1 전압을 인가받을 수 있다. 여기서, 제1 전압은 접지 전압일 수 있다. 또한, 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 게이트 전극(220), 상기 청색 서브 화소 영역(B)의 상기 게이트 전극(220), 및 상기 도전막(265)에 전기적으로 연결되는 상기 제2 내지 제4 배선(265S)은 제2 전압을 인가하는 제2 단자(129B)와 접속되어 상기 제2 전압을 인가받을 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 녹색 서브 화소 영역(G)에 상기 유기 박막을 형성하고자 하는 경우, 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 게이트 전극(220)에 전기적으로 연결되는 상기 제2 배선(225G)이 상기 제1 단자(129A)와 접속되어 상기 제1 전압을 인가받을 수 있다. 또한, 상기 적색 서브 화소 영역(R)의 상기 게이트 전극(220), 상기 청색 서브 화소 영역(B)의 상기 게이트 전극(220), 및 상기 도전막(265)에 전기적으로 연결되는 상기 제1 배선(225R) 상기 제3 배선(225B) 및 상기 제4 배선(265S)은 상기 제2 단자(129B)와 접속되어 상기 제2 전압을 인가받을 수 있다.
- [0042] 또한, 상기 청색 서브 화소 영역(B)에 상기 유기 박막을 형성하고자 하는 경우, 상기 청색 서브 화소 영역(B)의

상기 게이트 전극(220)에 전기적으로 연결되는 상기 제3 배선(225B)이 상기 제1 단자(129A)와 접속되어 상기 제1 전압을 인가받을 수 있다. 또한, 상기 적색 서브 화소 영역(R)의 상기 게이트 전극(220), 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 게이트 전극(220), 및 상기 도전막(265)에 전기적으로 연결되는 상기 제1 배선(225R), 상기 제2 배선(225G) 및 상기 제4 배선(265S)은 상기 제2 단자(129B)와 접속되어 상기 제2 전압을 인가받을 수 있다.

[0043] 도 7 내지 도 10은 도 1에 도시된 박막 증착 장치를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

[0044] 도 7을 참조하면, 피처리 기판(200)을 준비한다. 상기 피처리 기판(200)은 복수의 서브 화소 영역들(R, G, B)을 포함하며, 각 서브 화소 영역(R, G, B)에는 적어도 하나의 박막 트랜지스터(TFT) 및 상기 박막 트랜지스터(TFT)와 접속하는 화소 전극(250)이 배치될 수 있다. 또한, 상기 각 서브 화소 영역(R, G, B)을 정의하는 화소 정의막(260) 상에는 도전막(265)이 배치될 수 있다.

[0045] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 반도체층(210), 게이트 전극(220), 소스 전극(230S) 및 드레인 전극(230D)을 포함하며, 상기 화소 전극(250)은 상기 드레인 전극(230D)에 접속된다.

[0046] 상기 도전막(265) 및 상기 각 서브 화소 영역(R, G, B)에 배치되는 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 상기 게이트 전극(220)은 상기 피처리 기판(200)의 에지 영역에 배치되는 배선들(225R, 225G, 225B, 265S)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0047] 상기 피처리 기판(200)을 준비한 후, 상기 피처리 기판(200)을 도 1에 도시된 박막 증착 장치로 이송하고, 상기 박막 증착 장치에 장착한다. 그런 다음, 상기 각 서브 화소 영역(R, G, B)의 상기 화소 정의막(260)에 의하여 노출된 상기 화소 전극(250) 상에 이온화된 증착 물질(IDM)을 증착시킨다.

[0048] 여기서, 상기 이온화된 증착 물질(IDM)을 증착은 상기 각 서브 화소 영역(R, G, B)에서 임의의 순서로 진행될 수 있다.

[0049] 이하에서는 상기 녹색 서브 화소 영역(G)에 상기 이온화된 증착 물질(IDM)이 먼저 증착되는 것을 예로서 설명한다.

[0050] 우선, 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 게이트 전극(220)에 제1 전압을 인가한다. 여기서, 상기 제1 전압은 접지 전압일 수 있다. 또한, 상기 적색 서브 화소 영역(R)의 상기 게이트 전극(220), 상기 청색 서브 화소 영역(B)의 상기 게이트 전극(220) 및 상기 도전막(265)에 제2 전압을 인가한다. 여기서, 상기 제2 전압은 상기 이온화된 증착 물질(IDM)의 극성과 동일한 극성을 가질 수 있다.

[0051] 상기과 같이, 상기 각 서브 화소 영역(R, G, B)의 상기 게이트 전극(220) 및 상기 도전막(265)에 전압을 인가하면, 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)에는 전압이 인가되지 않으며, 상기 적색 서브 화소 영역(R)의 상기 화소 전극(250), 상기 청색 서브 화소 영역(B)의 상기 화소 전극(250) 및 상기 도전막(265)에는 상기 이온화된 증착 물질(IDM)의 극성과 동일한 극성의 전압이 인가된다.

[0052] 따라서, 상기 적색 서브 화소 영역(R)의 상기 화소 전극(250), 상기 청색 서브 화소 영역(B)의 상기 화소 전극(250) 및 상기 도전막(265)에 의하여 전계가 발생할 수 있다.

[0053] 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)은 상기 도전막(265) 중 상기 녹색 서브 화소 영역(G)에 인접한 도전막(265)에 의하여 발생하는 전계에 의하여 분극(polarization)된다. 즉, 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)의 에지 영역은 순간적으로 상기 이온화된 증착 물질(DM)과 반대의 극성을 가질 수 있다.

[0054] 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)이 분극되면, 상기 이온화된 증착 물질(IDM) 중 일부, 예를 들어, 제1 증착 물질(DM1)은 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)의 표면으로 이동한다. 여기서, 상기 제1 증착 물질(DM1) 및 상기 녹색 서브 화소 영역(G)에 인접한 도전막(265)은 동일한 극성을 가지므로, 척력이 작용하고, 상기 제1 증착 물질(DM1) 및 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)의 에지 영역 사이에는 인력이 작용한다. 여기서, 상기 척력이 인력보다 강하게 작용할 수 있다. 따라서, 상기 제1 증착 물질(DM1)은 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)의 중앙 영역에 증착될 수 있다.

[0055] 도 8을 참조하면, 상기 제1 증착 물질(DM1)이 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)의 중앙 영역에 증착되면, 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)은 다시 분극된다.

[0056] 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)이 다시 분극되면, 상기 이온화된 증착 물질(IDM)의 다른

일부, 예를 들면, 제2 증착 물질(DM2)은 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)으로 이동한다.

[0057] 여기서, 상기 제2 증착 물질(DM2) 및 상기 녹색 서브 화소 영역(G)에 인접한 도전막(265) 사이에는 척력이 작용한다. 또한, 상기 제1 증착 물질(DM1)과 상기 제2 증착 물질(DM2) 사이의 척력이 작용한다. 따라서, 상기 제2 증착 물질(DM2)은 상기 척력들에 의하여 상기 제1 증착 물질(DM1) 및 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)의 에지 영역 사이에 증착될 수 있다.

[0058] 도 9를 참조하면, 상기 제2 증착 물질(DM2)이 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)의 에지 영역 및 상기 제1 증착 물질(DM1) 사이에 증착되면, 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)은 다시 분극될 수 있다.

[0059] 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)이 다시 분극되면, 상기 이온화된 증착 물질(IDM)의 나머지 일부, 예를 들면, 제3 증착 물질(DM3)은 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)으로 이동한다.

[0060] 여기서, 상기 제3 증착 물질(DM3) 및 상기 녹색 서브 화소 영역(G)에 인접한 도전막(265) 사이에는 척력이 작용한다. 또한, 상기 제1 증착 물질(DM1) 및 상기 제3 증착 물질(DM3) 사이에는 척력이 작용한다. 또한, 상기 제2 증착 물질(DM2) 및 상기 제3 증착 물질(DM3) 사이의 척력이 작용한다. 따라서, 상기 제3 증착 물질(DM3)은 상기 척력들에 의하여 상기 녹색 서브 화소 영역(G)의 상기 화소 전극(250)의 에지 영역 및 상기 제2 증착 물질(DM2) 사이의 영역, 및 상기 제1 증착 물질(DM1) 및 상기 제2 증착 물질(DM2) 사이의 영역에 증착될 수 있다.

[0061] 상기한 바와 같은 상기 화소 전극(250)의 분극, 및 상기 이온화된 증착 물질(IDM)의 증착이 반복되면, 상기 인력 및 상기 척력에 의하여 상기 이온화된 증착 물질(IDM)이 상기 화소 전극(250) 표면의 빈 영역을 채우며 증착되어 두께가 균일한 유기 박막을 형성할 수 있다.

[0062] 도 10을 참조하면, 상기 녹색 서브 화소 영역(G)에 상기 유기 박막(270)을 형성한 후, 상기 적색 서브 화소 영역(R) 및 상기 청색 서브 화소 영역(B)에도 상기 유기 박막(270)을 형성한다.

[0063] 상기 각 서브 화소 영역(R, G, B)에 상기 유기 박막(270)을 형성한 후, 상기 도전막(270)을 제거한다.

[0064] 상기 도전막을 제거한 후, 상기 유기 박막(270) 및 상기 화소 정의막(260)을 커버하도록 대향 전극(280)을 형성한다. 여기서, 상기 대향 전극(280)은 광 반사가 가능하며, 상기 화소 전극(250)에 비하여 일함수가 낮은 Mo, MoW, Cr, Al, AlNd 및 Al 합금 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0065] 상기 대향 전극(280)을 형성한 후에는 봉지 공정을 수행하여 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.

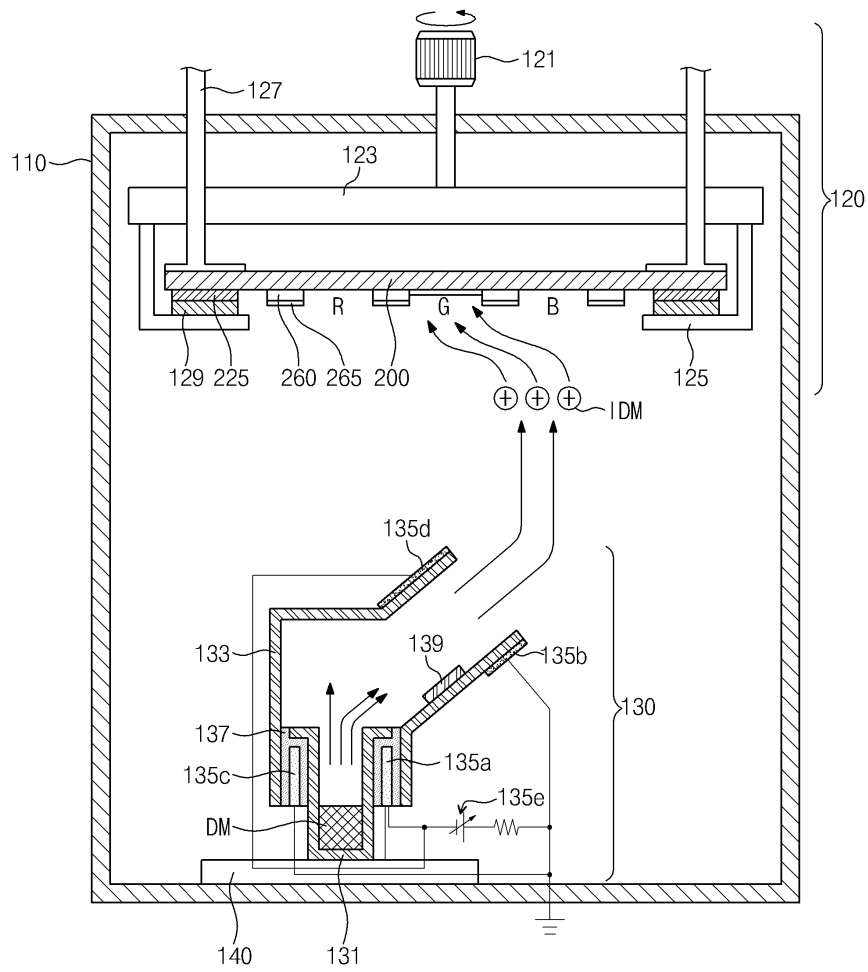
[0066] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하고 설명하는 것이다. 또한, 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내고 설명하는 것에 불과하며, 전술한 바와 같이 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있으며, 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위 내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 따라서, 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한, 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

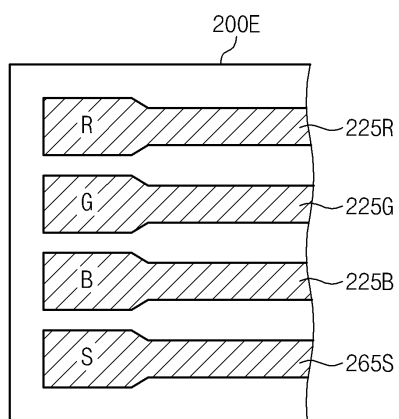
[0067]	110; 진공 챔버	120; 기관 지지부
	130; 증착원	140; 증착대
	200; 피처리 기관	210; 반도체층
	220; 게이트 전극	230S; 소스 전극
	230D; 드레인 전극	250; 화소 전극
	260; 화소 정의막	265; 도전막
	270; 유기 박막	280; 대향 전극

도면

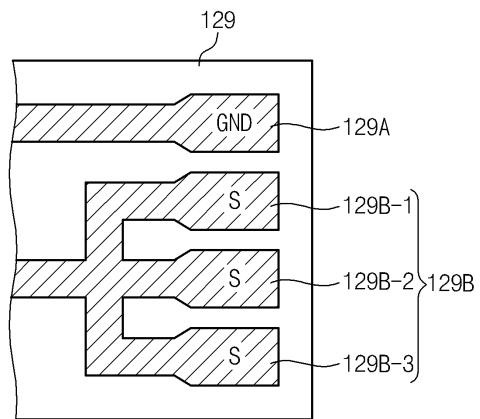
도면1



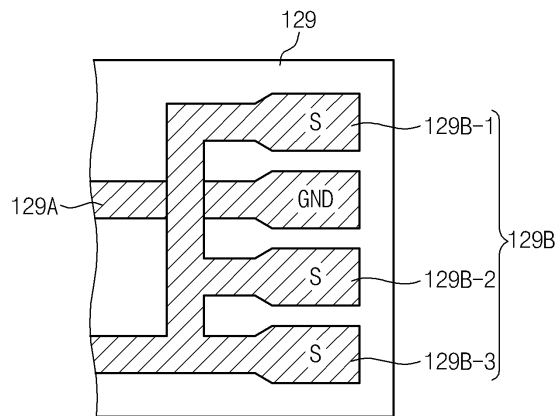
도면2



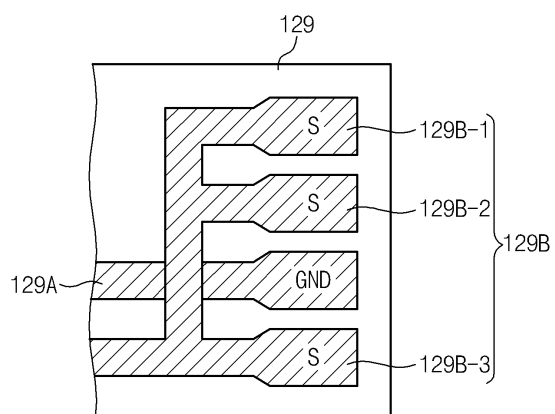
도면3



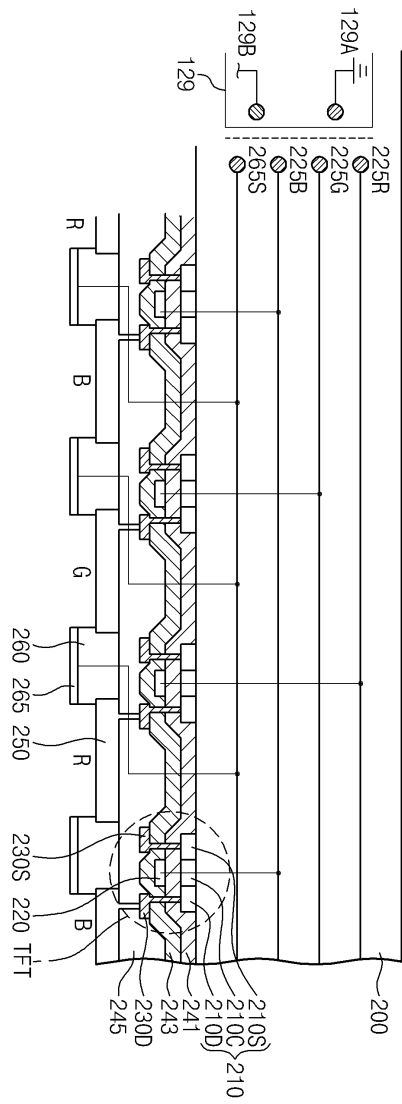
도면4



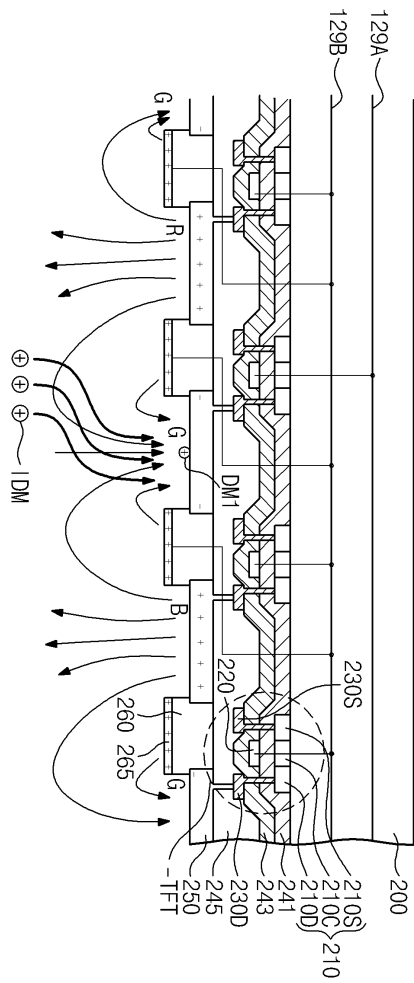
도면5



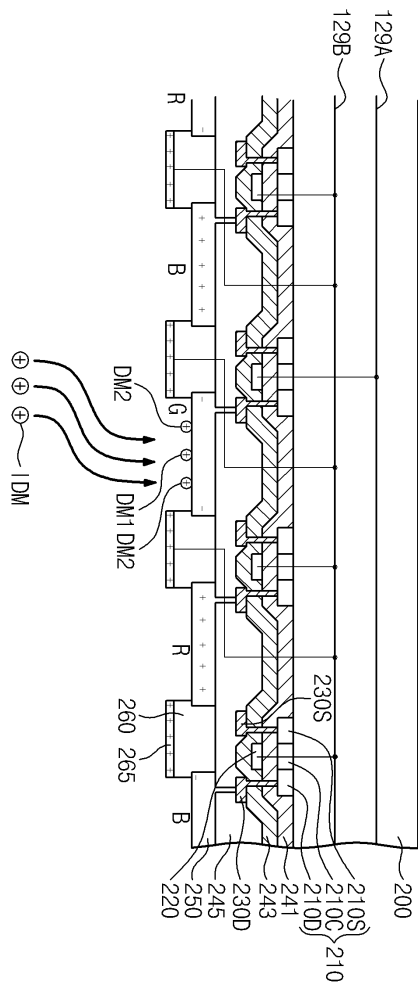
도면6



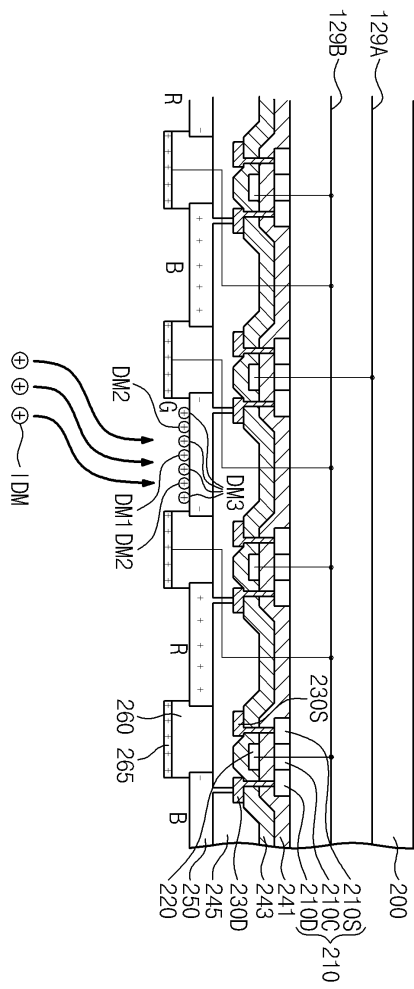
도면7



도면8



도면9



도면10

