



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0128080  
(43) 공개일자 2014년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0046778  
(22) 출원일자 2013년04월26일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)  
(72) 발명자  
김남진  
경기 수원시 영통구 영통로 498, 142동 203호 (영  
통동, 황골마을주공1단지아파트)  
박철환  
충남 아산시 탕정면 탕정면로 37, 304동 2604호  
(탕정삼성트라펠리스아파트)  
(74) 대리인  
팬코리아특허법인

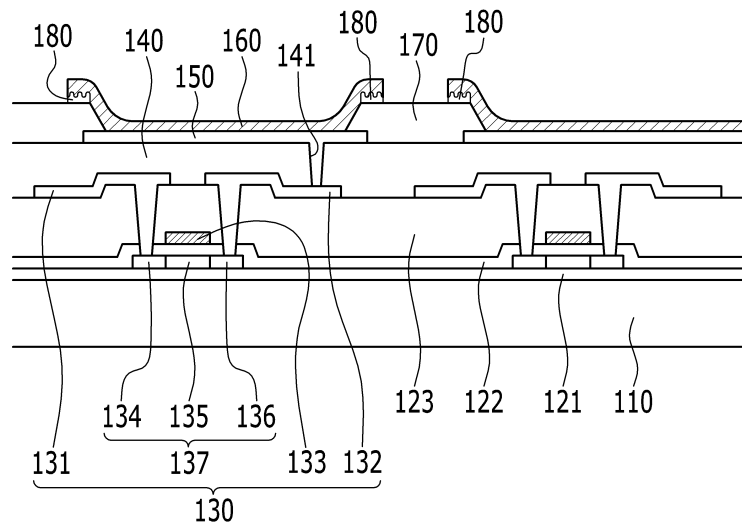
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판; 기판 위에 형성되는 박막 트랜지스터; 박막 트랜지스터 위에 형성되어 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극; 화소 전극 위에 형성되어 화소 영역을 정의하는 화소 정의막; 화소 전극 위에 형성되어 화소 영역에서 화소 전극과 접촉하는 발광층 및 화소 정의막 위에 형성되어 발광층 일부와 접촉하는 중간층을 포함하며, 중간층은 표면적이 증가되도록 일측면에 요철 형상을 갖는다.

**대표도** - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관;

상기 기관 위에 형성되는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 위에 형성되어 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극;

상기 화소 전극 위에 형성되어 화소 영역을 정의하는 화소 정의막;

상기 화소 전극 위에 형성되어 상기 화소 영역에서 상기 화소 전극과 접촉하는 발광층 및

상기 화소 정의막 위에 형성되어 상기 발광층 일부와 접촉하는 중간층을 포함하며,

상기 중간층은 표면적이 증가되도록 일측면에 요철 형상을 갖는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 중간층은 불규칙한 형태의 요철을 갖는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 중간층은 상측면에 요철 형상을 갖는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 상측면의 일부가 요철 형상으로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 중간층은 상기 발광층의 가장자리를 따라 형성된 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 중간층은 상기 화소 영역 내에 위치하는 상기 화소 전극이 노출되도록 환형으로 형성된 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 7

기관;

상기 기관 위에 형성되는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 위에 형성되어 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극;

상기 화소 전극 위에 형성되어 화소 영역을 정의하는 화소 정의막;

상기 화소 전극 위에 형성되어 상기 화소 영역에서 상기 화소 전극과 접촉하는 발광층을 포함하며,

상기 화소 정의막의 일측면이 친수성인,

상기 발광층이 상기 화소 전극과 상기 화소 정의막의 상기 일측면을 덮는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,  
상기 화소 정의막의 상측면이 친수성인 유기 발광 표시 장치.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,  
상기 화소 정의막의 상기 일측면은 산소, 질소 및 아르곤 중 어느 하나로 플라즈마 처리된 유기 발광 표시 장치.

**청구항 10**

기관 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;  
상기 박막 트랜지스터 위에 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계;  
상기 화소 전극 위에 화소 영역을 정의하는 화소 정의막을 형성하는 단계;  
상기 화소 정의막 위에 표면적이 증가되도록 일측면을 요철 형상으로 가공하여 중간층을 형성하는 단계 및  
상기 화소 영역에서 상기 화소 전극과 접촉하는 발광층을 형성하는 단계를 포함하며,  
상기 발광층은 상기 화소 전극 및 상기 중간층의 상기 일측면을 덮는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,  
상기 중간층을 형성하는 단계는,  
상기 중간층의 상측면을 요철 형상으로 가공하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,  
상기 발광층을 형성하는 단계는,  
상기 발광층을 이루는 전사층이 일측면에 형성된 도너 기관을 상기 화소 영역 상부에 배치하는 단계 및  
상기 전사층을 상기 화소 영역 상으로 전사하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,  
상기 전사층이 상기 화소 전극 및 상기 중간층의 상기 상측면을 덮는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 14**

기관 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;  
상기 박막 트랜지스터 위에 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계;  
상기 화소 전극 위에 화소 영역을 정의하는 화소 정의막을 형성하는 단계;  
상기 화소 정의막의 일측면을 플라즈마 처리하는 단계 및  
상기 화소 영역에 위치하는 상기 화소 전극 및 상기 화소 정의막의 상기 일측면을 덮도록 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 플라즈마 처리 단계는,  
산소, 질소 및 아르곤 중 어느 하나로 플라즈마 처리하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 16**

제 14 항에 있어서,  
상기 플라즈마 처리 단계는,  
상기 화소 정의막의 상측면을 플라즈마 처리하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,  
상기 발광층을 형성하는 단계는,  
상기 발광층을 이루는 전사층이 일측면에 형성된 도너 기관을 상기 화소 영역 상부에 배치하는 단계 및  
상기 전사층을 상기 화소 영역 상으로 전사하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,  
상기 전사층이 상기 화소 전극 및 상기 중간층의 상기 상측면을 덮는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**명세서**

**기술분야**

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

**배경기술**

[0002] 평판 표시 장치에 사용되는 유기 발광 소자는 애노드 전극과, 캐소드 전극, 그리고, 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 개재된 유기막들을 포함한다. 유기막들은 발광층을 포함하며, 발광층 이외에도 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층을 더 포함한다. 이러한 유기 발광 소자는 유기막 특히, 발광층을 이루는 물질에 따라서 고분자 유기 발광 소자와 저분자 유기 발광 소자로 나뉘어진다.

[0003] 이때, 풀 컬러를 구현하기 위해서는 유기막을 기관에 패터닝해야 한다. 패터닝 방법으로는, 저분자 유기 발광 소자의 경우 섀도우 마스크(shadow mask)를 사용하는 방법이 있다. 그리고, 고분자 유기 발광 소자의 경우 잉크젯 프린팅(ink-jet printing) 또는 레이저에 의한 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging; 이하 LITI라 한다)이 있다.

[0004] 이 중에서 LITI는 상기 유기막을 미세하게 패터닝할 수 있는 장점이 있을 뿐 아니라, 잉크-젯 프린팅이 습식 공정인데 반해 LITI는 건식 공정이라는 장점이 있다.

[0005] 이러한 LITI에 의한 고분자 유기막의 패턴 형성 방법은 적어도 광원, 엑셉터 기관 그리고 도너 기관을 필요로 한다. 엑셉터 기관은 유기막이 형성될 표시 기관이며, 도너 기관은 기재 필름, 광-열 변환층 및 유기막으로 이루어진 전사층을 포함한다.

[0006] 엑셉터 기관 상에 유기막을 패터닝하는 것은 광원에서 나온 레이저가 도너 기관의 광-열 변환층에 흡수되어 열 에너지로 변환되고, 열에너지에 의해 전사층을 이루는 유기막이 엑셉터 기관 상으로 전사되면서 수행된다.

[0007] 그러나, 전사과정에서, 레이저에 의해 조사되어 표시 기관으로 전사되어야 하는 유기막 중 일부가 전사되지 않고 전사층에 남아 있는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명의 일 실시예는, 열 전사에 의해 유기 발광층을 형성하는 과정에서, 도너 기관의 전사 영역의 전사층이 전사 영역 주변의 전사층으로부터 완전하게 분리되어 화소 영역에 적층될 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이러한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기관; 상기 기관 위에 형성되는 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터 위에 형성되어 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극; 상기 화소 전극 위에 형성되어 화소 영역을 정의하는 화소 정의막; 상기 화소 전극 위에 형성되어 상기 화소 영역에서 상기 화소 전극과 접촉하는 발광층 및 상기 화소 정의막 위에 형성되어 상기 발광층 일부와 접촉하는 중간층을 포함하며, 상기 중간층은 표면적이 증가되도록 일측면에 요철 형상을 갖는다.

[0010] 이때, 상기 중간층은 불규칙한 형태의 요철을 가질 수 있다.

[0011] 한편, 상기 중간층은 상측면에 요철 형상을 가질 수 있다.

[0012] 이때, 상기 상측면의 일부가 요철 형상으로 이루어질 수 있다.

[0013] 한편, 상기 중간층은 상기 발광층의 가장자리를 따라 형성될 수 있다.

[0014] 이때, 상기 중간층은 화소 영역 내에 위치하는 상기 화소 전극이 노출되도록 환형으로 형성될 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기관; 상기 기관 위에 형성되는 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터 위에 형성되어 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극; 상기 화소 전극 위에 형성되어 화소 영역을 정의하는 화소 정의막; 상기 화소 전극 위에 형성되어 상기 화소 영역에서 상기 화소 전극과 접촉하는 발광층을 포함하며, 상기 화소 정의막의 일측면이 친수성인, 상기 발광층이 상기 화소 전극과 상기 화소 정의막의 상기 일측면을 덮는다.

[0016] 이때, 상기 화소 정의막의 상측면이 친수성일 수 있다.

[0017] 한편, 상기 화소 정의막의 상기 일측면은 산소, 질소 및 아르곤 중 어느 하나로 플라즈마 처리될 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기관 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터 위에 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계; 상기 화소 전극 위에 화소 영역을 정의하는 화소 정의막을 형성하는 단계; 상기 화소 정의막 위에 표면적이 증가되도록 일측면을 요철 형상으로 가공하여 중간층을 형성하는 단계 및 상기 화소 영역에서 상기 화소 전극과 접촉하는 발광층을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 발광층은 상기 화소 전극 및 상기 중간층의 상기 일측면을 덮는다.

[0019] 이때, 상기 중간층을 형성하는 단계는, 상기 중간층의 상측면을 요철 형상으로 가공할 수 있다.

[0020] 이때, 상기 발광층을 형성하는 단계는, 상기 발광층을 이루는 전사층이 일측면에 형성된 도너 기관을 상기 화소 영역 상부에 배치하는 단계 및 상기 전사층을 상기 화소 영역 상으로 전사하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 이때, 상기 전사층이 상기 화소 전극 및 상기 중간층의 상기 상측면을 덮을 수 있다.

[0022] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기관 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터 위에 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계; 상기 화소 전극 위에 화소 영역을 정의하는 화소 정의막을 형성하는 단계; 상기 화소 정의막의 일측면을 플라즈마 처리하는 단계 및 상기 화소 영역에 위치하는 상기 화소 전극 및 상기 화소 정의막의 상기 일측면을 덮도록 발광층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0023] 이때, 상기 플라즈마 처리 단계는, 산소, 질소 및 아르곤 중 어느 하나로 플라즈마 처리할 수 있다.

[0024] 한편, 상기 플라즈마 처리 단계는, 상기 화소 정의막의 상측면을 플라즈마 처리할 수 있다.

[0025] 이때, 상기 발광층을 형성하는 단계는, 상기 발광층을 이루는 전사층이 일측면에 형성된 도너 기관을 상기 화소 영역 상부에 배치하는 단계 및 상기 전사층을 상기 화소 영역 상으로 전사하는 단계를 포함할 수 있다.

[0026] 이때, 상기 전사층이 상기 화소 전극 및 상기 중간층의 상기 상측면을 덮을 수 있다.

**발명의 효과**

[0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 레이저에 의해 조사되는 도너 기관의 전사층이 도너 기관으로부터 완전하게 분리되어 유기 발광층을 형성할 수 있다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 레이저에 의해 조사되는 전사 영역의 전사층 중 일부가 전사되지 않은 채 도너 기관에 남아 있게 되는 전사 불량을 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0029] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II선을 따라 자른 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 5 내지 도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순서대로 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0030] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[0031] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0032] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0033] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0034] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 레이저에 의해 조사되는 도너 기관의 전사층이 도너 기관으로부터 완전하게 분리되어 유기 발광층이 형성될 수 있다.

[0035] 이때, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기관(110), 박막 트랜지스터(130), 화소 전극(150), 화소 정의막(170), 발광층(160), 중간층(180)을 포함할 수 있다.

[0036] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조에 대해 적층 순서에 따라 구체적으로 설명한다. 여기에서, 유기 발광 표시 장치의 구조는 구동 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터에 의해 발광되는 발광층에 대한 구조이다.

[0037] 이때, 기관(110)은 유리, 석영, 세라믹, 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기관으로 형성된다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 기관(110)은 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기관으로 형성될 수도 있다.

[0038] 그리고, 기관(110) 위에는 버퍼층(121)이 형성된다. 버퍼층(121)은 불순 원소의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하는 역할을 한다.

[0039] 이때, 버퍼층(121)은 상기 기능을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 버퍼층(121)은 질화 규소(SiNx)막, 산화 규소(SiO2)막, 산질화 규소(SiOxNy)막 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 그러나, 버퍼층(121)은 반드시 필요한 구성은 아니며, 기관(110)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.

[0040] 버퍼층(121) 위에는 구동 반도체층(137)이 형성된다. 구동 반도체층(137)은 다결정 규소막으로 형성된다. 또한, 구동 반도체층(137)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(135), 채널 영역(135)의 양 옆으로 도핑되어 형성된

소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)을 포함한다. 이때, 도핑되는 이온 물질은 붕소(B)와 같은 P형 불순물이며, 주로 B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>이 사용된다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라진다.

- [0041] 구동 반도체층(137) 위에는 질화 수소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO<sub>2</sub>) 따위로 형성된 게이트 절연막(122)이 형성된다. 게이트 절연막(122) 위에는 구동 게이트 전극(133)을 포함하는 게이트 배선이 형성된다. 그리고, 구동 게이트 전극(133)은 구동 반도체층(137)의 적어도 일부, 특히 채널 영역(135)와 중첩되도록 형성된다.
- [0042] 한편, 게이트 절연막(122) 상에는 구동 게이트 전극(133)을 덮는 층간 절연막(123)이 형성된다. 게이트 절연막(122)과 층간 절연막(123)에는 구동 반도체층(137)의 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)을 드러내는 관통공이 형성된다. 층간 절연막(123)은, 게이트 절연막(122)과 마찬가지로, 질화 수소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO<sub>2</sub>) 등의 세라믹(ceramic) 계열의 소재를 사용하여 만들어질 수 있다.
- [0043] 그리고, 층간 절연막(123) 위에는 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)을 포함하는 데이터 배선이 형성된다. 또한, 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)은 각각 층간 절연막(123) 및 게이트 절연막(122)에 형성된 관통공을 통해 구동 반도체층(137)의 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)과 연결된다.
- [0044] 이와 같이, 구동 반도체층(137), 구동 게이트 전극(133), 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)을 포함하여 구동 박막 트랜지스터(130)이 형성된다. 구동 박막 트랜지스터(130)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않고, 당해 기술 분야의 전문가가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변경 가능하다.
- [0045] 그리고, 층간 절연막(123) 상에는 데이터 배선을 덮는 평탄화막(140)이 형성된다. 평탄화막(140)은 그 위에 형성될 유기 발광 소자의 발광 효율을 높이기 위해 단차를 없애고 평탄화시키는 역할을 한다. 또한, 평탄화막(140)은 드레인 전극(132)의 일부를 노출시키는 전극 콘택홀(141)을 갖는다.
- [0046] 평탄화막(140)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly phenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 중 하나 이상의 물질 등으로 만들 수 있다.
- [0047] 여기에서, 본 발명에 따른 일 실시예는 전술한 구조에 한정되는 것은 아니며, 경우에 따라 평탄화막(140)과 층간 절연막(123) 중 어느 하나는 생략될 수도 있다.
- [0048] 이때, 평탄화막(140) 위에는 유기 발광 소자의 화소 전극(150)이 형성된다. 즉, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들마다 각각 배치된 복수의 화소 전극(150)을 포함한다. 이때, 복수의 화소 전극(150)은 서로 이격 배치된다. 화소 전극(150)은 평탄화막(140)의 전극 콘택홀(141)을 통해 드레인 전극(132)과 연결된다.
- [0049] 또한, 평탄화막(140) 위에는 화소 전극(150)을 드러내는 개구부를 갖는 화소 정의막(170)이 형성된다. 즉, 화소 정의막(170)은 각 화소마다 형성된 복수개의 개구부를 갖는다. 이때, 화소 정의막(170)에 의해 형성된 개구부마다 발광층(160)이 형성될 수 있다. 이에 따라, 화소 정의막(170)에 의해 각각의 발광층이 형성되는 화소 영역이 정의될 수 있다.
- [0050] 이때, 화소 전극(150)은 화소 정의막(170)의 개구부에 대응하도록 배치된다. 그러나, 화소 전극(150)은 반드시 화소 정의막(170)의 개구부에만 배치되는 것은 아니며, 화소 전극(150)의 일부가 화소 정의막(170)과 중첩되도록 화소 정의막(170) 아래에 배치될 수 있다.
- [0051] 화소 정의막(170)은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin) 및 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지 또는 실리카 계열의 무기물 등으로 만들 수 있다.
- [0052] 한편, 화소 전극(150) 위에는 유기 발광층(160)이 형성된다. 그리고, 유기 발광층(160) 상에는 공통 전극(미도시)이 형성될 수 있다. 이와 같이, 화소 전극(150), 유기 발광층(160) 및 공통 전극을 포함하는 유기 발광 소자가 형성된다.
- [0053] 이때, 유기 발광층(160)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 이루어진다. 또한, 유기 발광층(160)은 발광층과, 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL), 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL)을 중 하나 이상을 포함하는 다중막으로 형성될 수 있다. 이들 모두를 포함할 경우, 정공 주입층이 양극인 화소 전극(150) 상에 배치되고, 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층된다.



- [0054] 이때, 화소 전극(150) 및 공통 전극은 각각 투명한 도전성 물질로 형성되거나 반투과형 또는 반사형 도전성 물질로 형성될 수 있다. 화소 전극(150) 및 공통 전극을 형성하는 물질의 종류에 따라, 유기 발광 표시 장치는 전면 발광형, 배면 발광형 또는 양면 발광형이 될 수 있다.
- [0055] 한편, 공통 전극 위에는 봉지 기관(미도시)이 배치될 수 있다. 봉지 기관은 전면 발광형 또는 양면 발광형일 경우 유리 또는 플라스틱 등의 투명한 재질로 형성되며, 배면 발광형일 경우 금속 등의 불투명한 재질로 형성될 수 있다.
- [0056] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는, 화소 정의막(170) 위에 중간층(180)이 형성된다. 중간층(180)은 화소 전극(150) 위에 형성되는 유기 발광층(160) 일부와 접촉한다.
- [0057] 보다 자세히, 도 2에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(160)의 가장자리 부분이 중간층(180) 위에 위치한다. 이때, 유기 발광층(160)의 가장자리는 중간층(180) 전부를 덮거나 일부를 덮도록 배치된다. 이에 따라, 유기 발광층(160)은 화소 정의막(170)에 의해 노출된 화소 전극(150)과 중간층(180)을 덮도록 형성된다.
- [0058] 도 1을 참조하면, 중간층(180)은 발광층(160)의 가장자리를 따라 화소 영역 내에 위치하는 화소 전극이 노출되도록 환형으로 형성될 수 있다.
- [0059] 한편, 중간층(180)은 화소 정의막(170) 일부를 덮도록 형성될 수 있다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 중간층(180)이 화소 정의막(170) 일부와 중첩되도록 형성될 수 있다. 그러나, 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에서는, 중간층(280)이 화소 정의막(270)를 전부 덮도록 형성될 수 있다.
- [0060] 본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 중간층(180)은 레이저에 의해 전사되는 전사 영역의 전사층이 전사 영역 주변의 전사층으로부터 완전하게 분리되도록 한다. 이에 대한, 보다 자세한 설명은 본 발명의 다른 실시예인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서 설명하기로 한다.
- [0061] 이때, 중간층(180)은 아크릴레이트 또는 폴리이미드를 포함하는 고분자 물질로 이루어질 수 있다. 그러나, 중간층(180)은 이에 한정되지 않고 공지의 고분자 물질로 이루어질 수 있다.
- [0062] 본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 중간층(180)의 일측면, 보다 자세히 중간층(180)의 상측면은 표면적이 증가되도록 요철 형상으로 가공된다. 중간층(180)의 상측면이 요철 형상으로 가공됨으로써, 상기 상측면은 도너 기관의 전사층과의 접촉 면적이 증가된다. 이에 의해, 전사층과 중간층(180)의 접촉력이 증가되고, 전사층이 전사 영역 주변의 전사층으로부터 완전하게 분리될 수 있다.
- [0063] 이때, 중간층(180)에 형성된 요철은 식각 또는 증착 공정에 의해 형성될 수 있다. 여기에서, 식각 또는 증착 공정은 공지의 식각 또는 증착 공정을 사용할 수 있어, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0064] 본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 중간층(180)의 상측면은 요철의 크기, 간격 등이 일정하지 않은 불규칙한 형태의 요철 형상으로 이루어질 수 있다. 그러나, 중간층(180)에 형성되는 요철 형상은 요철의 크기, 간격 등이 일정한 규칙적인 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0065] 한편, 요철 형상은 중간층(180)의 상측면 일부에만 형성될 수 있다. 즉, 중간층(180)의 상측면 전부에 요철 형상이 형성되지 않고, 일부에만 요철 형상이 형성될 수 있다.
- [0066] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 화소 정의막(370)의 일측면, 보다 자세히 화소 정의막(370)의 상측면이 플라즈마 처리된다(P). 화소 정의막(370)의 일측면을 플라즈마 처리함으로써, 화소 정의막(370)의 일측면이 친수성을 갖는다.
- [0067] 이때, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 제 1 및 제 2 실시예의 중간층(180, 280) 대신에 화소 정의막(370)의 상측면이 플라즈마 처리된다. 즉, 화소 정의막(370)의 상측면이 친수성을 갖는다.
- [0068] 플라즈마 처리는 화소 정의막(370)의 상측면에 전기적인 충격을 가해 요철을 형성하거나 표면 성질을 개질하여, 화소 정의막(370)의 상측면과 도너 기관의 전사층 사이의 인력을 증가시킬 수 있는 처리 방법이다.
- [0069] 이때, 플라즈마 처리는 전자, 이온, 자유 라디칼, 들뜬 원자 등의 활성종을 포함하는 플라즈마를 화소 정의막(370)의 상측면과 충돌시키거나 재조합 반응을 발생시키는 것이다.
- [0070] 화소 정의막(370)의 상측면과 충돌한 활성종들은 표면을 활성화시켜 자유 라디칼을 형성하게 되고, 이에 의해



화소 정의막(370)의 상측면 표면의 개질과 구조적 변형을 유도할 수 있다. 뿐만 아니라 충돌한 활성종들은 화소 정의막(370)의 상측면 표면의 오염물을 제거할 수 있다.

- [0071] 위와 같은 플라즈마 처리 방법에 의해, 화소 정의막(370)의 상측면은 표면 에너지가 높아져 효율적인 접촉제의 기능을 수행할 수 있다.
- [0072] 이때, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 산소, 질소 및 아르곤 중 어느 하나를 이온으로 주입하여 플라즈마 처리할 수 있다.
- [0073] 본 발명의 제 3 실시예에 따르면 유기 발광 표시 장치는, 유기 발광층(360)의 가장자리가 화소 정의막(370)의 상측면을 덮는다. 보다 자세히, 유기 발광층(360)의 가장자리가 플라즈마 처리된 화소 정의막(370)의 상측면을 덮는다.
- [0074] 전사 과정에서, 도너 기관의 전사 영역 내에 있는 전사층의 가장자리가 플라즈마 처리된 화소 정의막(370)의 상측면에 접촉됨으로써, 전사층이 전사 영역 주변의 전사층으로부터 완전하게 분리될 수 있다. 이때, 도너 기관으로부터 분리된 전사층이 유기 발광 표시 장치의 유기 발광층(370)을 형성한다.
- [0075] 도 5 내지 도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순서대로 도시한 도면으로, 하기에서는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0076] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 유기 발광 표시 장치의 제조 과정에서 레이저에 의해 전사되는 전사 영역(A)의 전사층(13)이 전사 영역(A) 주변의 전사층(13)으로부터 완전하게 분리되어 표시 기관 상의 화소 영역에 적층되게 한다. 즉, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 도너 기관의 전사 영역 내의 전사층이 전사되지 않고 남는 것을 방지할 수 있다.
- [0077] 우선, 도 5를 참조하면, 기관(110) 위에 박막 트랜지스터를 형성한다. 이때, 박막 트랜지스터는 전술한 구동 박막 트랜지스터(130)와 스위칭 박막 트랜지스터(미도시)를 포함할 수 있다. 기관(110) 위에 박막 트랜지스터를 형성 과정은 공지된 박막 트랜지스터의 형성 과정을 적용하는 것으로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0078] 다음으로, 박막 트랜지스터 위에 화소 전극(150)을 형성한다. 보다 자세히, 도 5에 도시된 바와 같이, 화소 전극(150)은 박막 트랜지스터의 드레인 전극(132)과 전기적으로 연결되도록 형성된다.
- [0079] 다음으로, 화소 전극(150) 위에 화소 정의막(170)을 형성한다. 화소 정의막(170)은 유기 발광 소자가 배치되는 화소 영역을 정의한다. 이때, 화소 정의막(170)은 화소 전극(150)이 노출되도록 개구부가 형성된다.
- [0080] 그리고, 화소 정의막(170)이 형성되고 난 후, 화소 정의막(170) 위에 중간층(180)을 형성한다. 이때, 중간층(180)은 마스크를 사용하여 화소 정의막(170) 위에 형성할 수 있다. 사용되는 마스크는 노광 마스크 또는 FMM(Fine Metal Mask)일 수 있다. 그리고, 마스크에는 중간층(180)을 형성하기 위한 개구부(hole)가 형성되어야 한다.
- [0081] 한편, 중간층(180)의 일측면, 보다 자세히 중간층(180)의 상측면은 표면적이 증가되도록 요철이 형성된다. 중간층(180)의 상측면이 요철 형상으로 가공됨으로써, 상기 상측면은 도너 기관의 전사층과의 접촉 면적이 증가된다.
- [0082] 이때, 중간층(180)에 형성된 요철은 식각 또는 증착 공정에 의해 형성될 수 있다. 여기에서, 식각 또는 증착 공정은 공지된 식각 또는 증착 공정을 사용할 수 있어, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0083] 도 5에 도시된 바와 같이, 중간층(180)은 화소 정의막(170) 일부를 덮도록 형성될 수 있다. 즉, 중간층(180)이 화소 정의막(170) 일부와 중첩되도록 형성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 도 3에 도시된 바와 같이 중간층(180)은 화소 정의막(170) 전부를 덮도록 형성될 수 있다.
- [0084] 다음으로, 화소 영역에서 화소 전극(150) 및 중간층(180)을 덮도록 유기 발광층(160)을 형성한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(160)이 화소 정의막(170)의 개구부에 노출된 화소 전극(150) 및 중간층(180)과 중첩되도록 배치한다.
- [0085] 이때, 유기 발광층(160)을 형성하는 단계는, 도너 기관(10)을 화소 영역 상부에 배치하는 단계 및 도너 기관(10)으로부터 전사층(13)을 이루는 전사물질을 화소 영역 상에 전사하는 단계를 포함한다. 발광층(160)을 형성

하는 단계는 도 5 내지 도 7를 참조하여 설명하기로 한다.

- [0086] 발광층(160)을 형성하는 단계에서는, 우선 도 5에 도시된 바와 같이 도너 기관(10)을 화소 영역 상부에 배치한다. 이때, 도너 기관(10)의 전사 영역(A)의 가장자리(B) 부분이 중간층(180)과 중첩되도록, 도너 기관(10)을 배치한다. 여기에서, 전사 영역(A)은 도너 기관(10)에서 레이저에 의해 조사되어 화소 영역으로 전사되는 영역을 나타낸다.
- [0087] 이때, 전사 영역(A)의 가장자리(B)가 중간층(180)의 상측면 전부 또는 일부와 중첩할 수 있다. 도 6을 참조하면, 전사되는 전사층(13)의 가장자리(B)가 요철이 형성된 중간층(180)의 상측면과 중첩한다. 전사 과정에서 전사층(13)의 가장자리(B)가 표면적이 넓은 중간층(180)과 접촉하고, 결국 가장자리(B)와 중간층(180)과의 접촉력이 증대된다. 이에 의해, 전사 영역(A)의 전사층(13)이 전사 영역 주변의 전사층으로부터 완전하게 분리될 수 있다.
- [0088] 이때, 도너 기관(10)의 전사층(13)과 중간층(180)은 일정 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 전사층(13)과 중간층(180)의 이격 거리는, 전사 과정에서 전사층(13)이 하측방향으로 휘어지면서 전사층(13)의 가장자리(B)가 중간층(180)과 접촉할 수 있을 정도의 거리이다.
- [0089] 다음으로, 도너 기관(10)의 전사 영역(A)에 레이저를 조사한다. 도너 기관(10)에 레이저가 조사되면, 도너 기관(10)의 광-열 변환층(12)이 팽창하게 된다. 이에 의해, 광-열 변환층(12) 아래에 배치된 전사층(13)은, 광-열 변환층(12)이 팽창된 부피만큼 하측으로 휘어지게 된다.
- [0090] 이때, 전사 영역(A)의 가장자리(B)는 중간층(180)과 접촉하게 된다. 전사 영역(A)의 가장자리(B)가 중간층(180)과 접촉하게 되면, 전사층(13)의 가장자리(B)와 요철이 형성된 중간층(180)의 접촉력에 의해 전사 영역(A)의 전사층(13)이 도너 기관(10)으로부터 완전하게 분리된다.
- [0091] 보다 자세히, 전사층 자체의 결합력(cohesion)에 의해 전사 영역(A)의 경계면에서의 전사층 간의 분리가 불완전해진다. 그러나, 전사 영역(A)의 가장자리(B)가 표면적이 넓은 중간층(180)에 접촉됨으로써, 가장자리(B)와 중간층(180) 간의 접촉력이 증가하여 전사층(13)의 전사 영역(A)이 전사 영역(A) 주변의 전사층(13)으로부터 완전하게 분리된다. 따라서, 전사 영역(A)의 가장자리(B)에서 주변의 전사층(13)과 미분리되는 현상을 감소시킬 수 있다.
- [0092] 이때, 화소 영역에 전사되는 전사층(13)은 유기 발광 표시 장치의 유기 발광층(160)을 형성한다. 그리고, 전사층(13)은 전사 물질로 이루어지며, 이 전사 물질이 화소 영역에 적층됨으로써 유기 발광층(160)이 형성된다. 또한, 전사층(13)을 이루는 전사 물질은 유기 물질일 수 있다.
- [0093] 이와 같이, 전사가 완료되면, 도 7에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(160)이 화소 전극(150) 및 중간층(180)을 덮게 된다. 이때, 유기 발광층(160)은 중간층(180) 일부만 덮을 수 있다.
- [0094] 한편, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서의 중간층을 형성하는 단계 대신에 화소 정의막(370) 상측면을 플라즈마 처리하는 단계를 포함한다.
- [0095] 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법과 마찬가지로 박막 트랜지스터(330), 화소 전극(350), 화소 정의막(370)을 차례로 형성한다.
- [0096] 다음으로, 화소 정의막(370)을 형성한 후, 화소 정의막(370)의 일측면, 보다 자세히 화소 정의막(370)의 상측면을 플라즈마 처리한다. 전술한 바와 같이, 플라즈마 처리는 화소 정의막(370)의 상측면에 전기적인 충격을 가해 요철을 형성하거나 표면 성질을 개질하여, 화소 정의막(370)의 상측면과 도너 기관의 전사층 사이의 인력을 증가시킬 수 있는 처리 방법이다.
- [0097] 이러한 플라즈마 처리 방법에 의해, 화소 정의막(370)의 상측면은 표면 에너지가 높아져 효율적인 접촉제의 기능을 수행할 수 있다.
- [0098] 이때, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서는, 산소, 질소 및 아르곤 중 어느 하나를 이온으로 주입하여 플라즈마 처리할 수 있다.
- [0099] 다음으로, 화소 영역에 위치하는 화소 전극(350) 및 화소 정의막(370)의 상기 상측면을 덮도록 유기 발광층

(360)을 형성한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(360)이 화소 정의막(370)의 개구부에 노출된 화소 전극(350) 및 화소 정의막(370)의 상측면과 중첩되도록 배치한다.

[0100] 이때, 유기 발광층(360)을 형성하는 단계는, 제 1 실시예에 따른 유기 발광표시 장치의 제조 방법과 마찬가지로, 도너 기관을 화소 영역 상부에 배치하는 단계 및 도너 기관으로부터 전사층을 이루는 전사물질을 화소 영역 상에 전사하는 단계를 포함한다. 도너 기관을 사용하여 전사하는 단계는 전술한 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법과 동일한 바, 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0101] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 레이저에 의해 조사되는 도너 기관의 전사층이 도너 기관으로부터 완전하게 분리됨으로써, 전사 영역의 전사층 중 일부가 전사되지 않은 채 도너 기관에 남아 있게 되는 전사 불량을 방지할 수 있다.

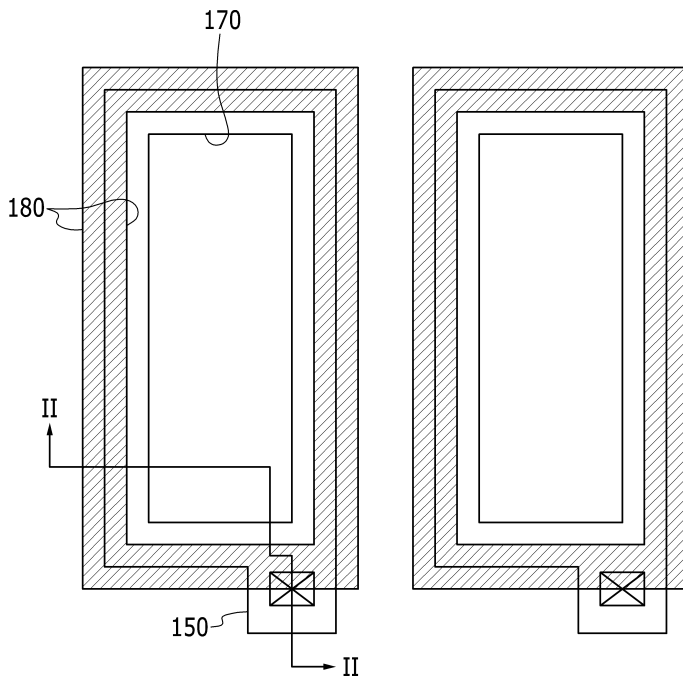
[0102] 이상과 같이, 본 발명은 한정된 실시예와 도면을 통하여 설명되었으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재된 특허청구 범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

**부호의 설명**

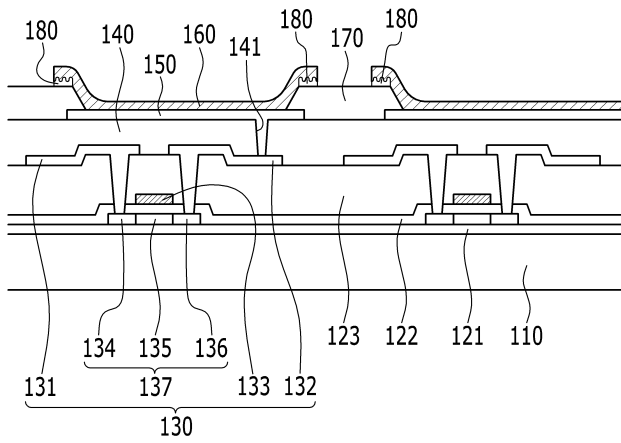
- |        |             |               |
|--------|-------------|---------------|
| [0103] | 10: 도너 기관   | 11: 베이스층      |
|        | 12: 광-열 변환층 | 13: 전사층       |
|        | 110: 기관     | 130: 박막 트랜지스터 |
|        | 150: 화소 전극  | 160: 유기 발광층   |
|        | 170: 화소 정의막 | 180: 중간층      |

**도면**

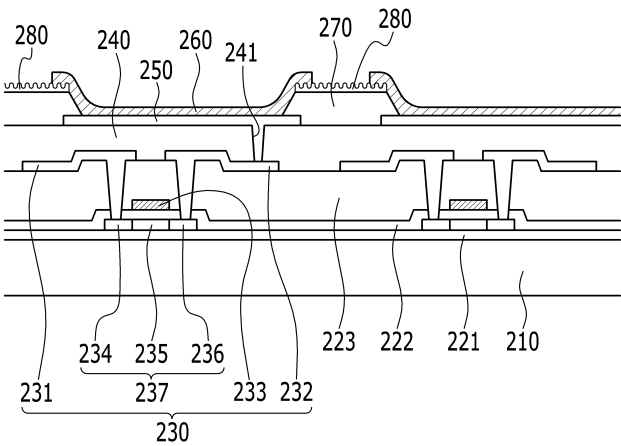
**도면1**



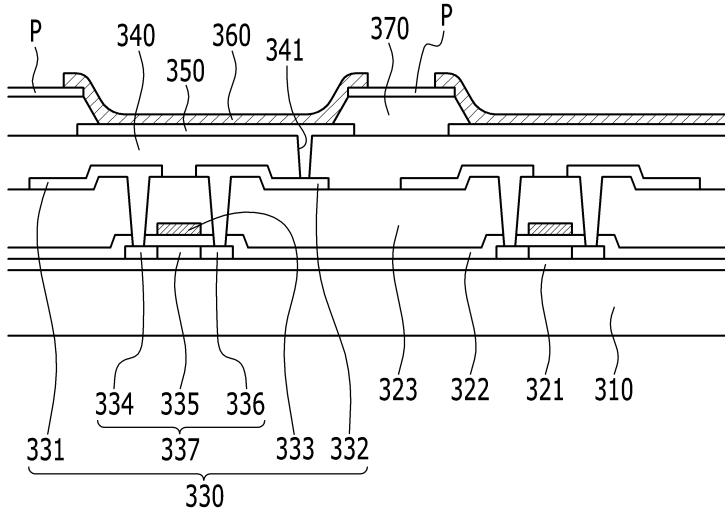
도면2



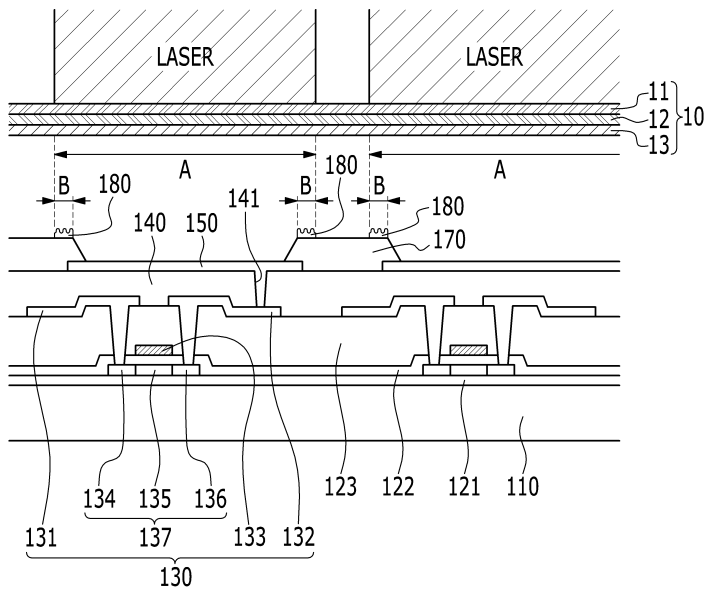
도면3



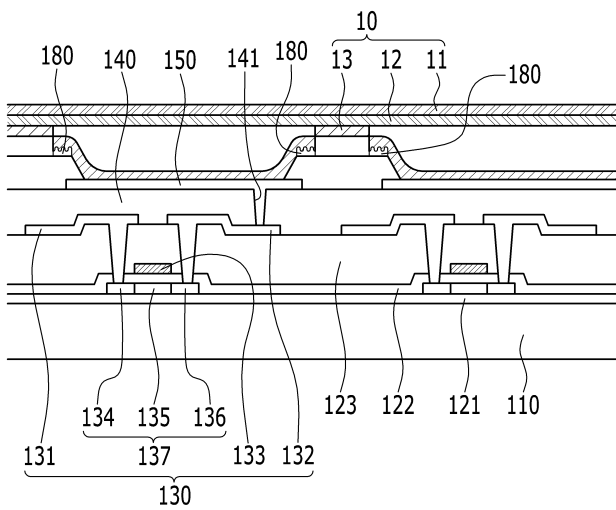
도면4



도면5



도면6



도면7

