



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월05일

(11) 등록번호 10-2119159

(24) 등록일자 2020년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0096837

(22) 출원일자 2013년08월14일

심사청구일자 2018년08월14일

(65) 공개번호 10-2015-0019698

(43) 공개일자 2015년02월25일

(56) 선행기술조사문헌

JP2009187730 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

소동윤

충남 천안시 서북구 변영로 467, (성성동)

김지은

충남 천안시 서북구 변영로 467, (성성동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

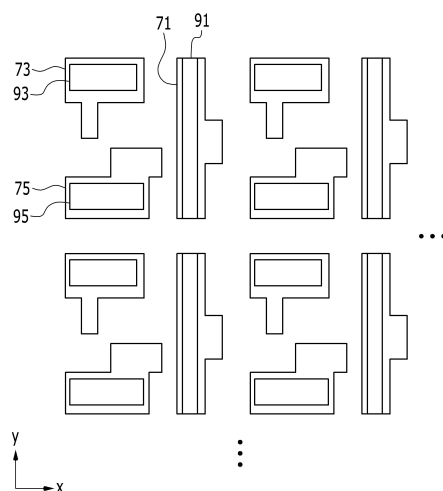
심사관 : 윤난영

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 위에 형성되어 있는 복수의 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 각각 연결되어 있는 제1 전극, 기판 위에 형성되어 있으며 제1 전극을 노출하는 제1 개구부 및 제2 개구부를 가지는 격벽, 제1 개구부 및 제2 개구부에 각각 형성되어 있는 발광층, 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함하고, 제1 개구부는 서로 마주하는 두 쌍의 경계선을 가지고, 경계선 중 한 쌍의 경계선은 제1 전극의 경계선과 나란한 방향으로 뻗은 경계선과 중첩하거나 상기 제1 전극의 경계선 밖에 위치한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김한수

충남 천안시 서북구 번영로 467, (성성동)

정영준

충남 천안시 서북구 번영로 467, (성성동)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020027435 A

KR1020090049515 A*

KR1020110018831 A

KR1020090060750 A

KR1020110058407 A*

KR1020110124215 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 복수의 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터와 각각 연결되어 있는 제1 전극,

상기 기관 위에 형성되어 있으며 상기 제1 전극을 노출하는 제1 개구부 및 제2 개구부를 가지는 격벽,

상기 제1 개구부 및 상기 제2 개구부에 각각 형성되어 있는 발광층,

상기 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극

을 포함하고,

상기 제1 개구부는 평면상 서로 마주하는 두 쌍의 경계선을 가지고, 상기 경계선 중 한 쌍의 경계선은 상기 제1 전극의 경계선과 나란한 방향으로 뻗은 경계선과 중첩하거나 상기 제1 전극의 경계선 밖에 위치하고, 상기 경계선 중 나머지 한 쌍의 경계선은 상기 제1 전극의 경계선 내에 이격하여 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 경계선 중 나머지 한 쌍의 경계선은 상기 제1 전극의 경계선으로부터 $4\mu\text{m}$ 이상 떨어져 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 제2 개구부의 경계선은 상기 제1 전극의 경계선 내에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제2 개구부의 경계선은 상기 제1 전극의 경계선으로부터 $4\mu\text{m}$ 이상 떨어져 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 발광층은 서로 다른 제1 전극 위에 위치하는 제1 발광층, 제2 발광층 및 제3 발광층을 포함하고,

상기 제1 발광층은 상기 제1 개구부 내에 위치하고,

상기 제2 발광층 및 상기 제3 발광층은 상기 제2 개구부 내에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 발광층, 제2 발광층 및 제3 발광층은 서로 다른 색을 발광하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제1 발광층, 제2 발광층 및 제3 발광층은 각각 청색 발광층, 적색 발광층 및 녹색 발광층인 유기 발광 표시 장치.

시 장치.

청구항 8

제5항에서,

상기 발광층은 행과 열을 이루고,

상기 열은 복수의 상기 제1 발광층으로 이루어지는 제1 열과 상기 제2 발광층 및 제3 발광층으로 이루어지는 제2 열을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제1 열과 상기 제2 열은 교대로 반복하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제2 발광층과 상기 제3 발광층은 교대로 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 복수의 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터와 각각 연결되어 있는 제1 전극,

상기 기관 위에 형성되어 있으며 상기 제1 전극을 각각 노출하는 개구부를 가지는 격벽,

상기 개구부에 형성되어 있는 발광층,

상기 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극

을 포함하고,

상기 개구부는 복수의 상기 제1 전극을 노출하는 제1 개구부와 경계선 전체가 상기 제1 전극의 경계선 내에 위치하는 제2 개구부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 발광층은 서로 다른 색을 발광하는 제1 발광층, 제2 발광층 및 제3 발광층을 포함하고,

상기 제1 발광층은 상기 제1 개구부에 위치하고,

상기 제2 발광층과 상기 제3 발광층은 상기 제2 개구부에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1 발광층, 제2 발광층 및 제3 발광층은 각각 청색 발광층, 적색 발광층 및 녹색 발광층인 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제12항에서,

상기 발광층은 행과 열을 이루고,

상기 열은 복수의 상기 제1 발광층으로 이루어지는 제1 열과 상기 제2 발광층 및 제3 발광층으로 이루어지는 제

2 열을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 제1 열과 상기 제2 열은 교대로 반복하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제2 발광층과 상기 제3 발광층은 교대로 위치하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함하며, 하나의 전극인 캐소드(cathode)로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극인 애노드(anode)로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 캐소드, 애노드 및 유기 발광층으로 이루어진 유기 발광 다이오드를 포함하는 복수개의 화소를 포함하며, 각 화소에는 유기 발광 다이오드를 구동하기 위한 복수개의 트랜지스터 및 캐패시터(Capacitor)가 형성되어 있다. 복수개의 트랜지스터는 기본적으로 스위칭 트랜지스터 및 구동 트랜지스터를 포함한다.

[0004] 이 중 유기 발광층은 FMM(fine metal mask) 마스크를 이용하여 증착하여 형성할 수 있는데, 마스크의 개구된 영역과 유기 발광층이 형성되는 영역을 정확하게 정렬하여야 하나 마스크를 이동하면서 오정렬이 발생할 수 있다.

[0005] 이처럼 오정렬이 발생하면 유기 발광층이 형성되는 영역이 줄어들거나 다른 색이 증착되어 혼색되는 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서 본 발명은 FMM 마스크의 오정렬이 발생하더라도 유기 발광층의 면적이 감소하거나 혼색되는 것을 방지하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 위에 형성되어 있는 복수의 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 각각 연결되어 있는 제1 전극, 기판 위에 형성되어 있으며 제1 전극을 노출하는 제1 개구부 및 제2 개구부를 가지는 격벽, 제1 개구부 및 제2 개구부에 각각 형성되어 있는 발광층, 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함하고, 제1 개구부는 서로 마주하는 두 쌍의 경계선을 가지고, 경계선 중 한 쌍의 경계선은 제1 전극의 경계선과 나란한 방향으로 뻗은 경계선과 중첩하거나 상기 제1 전극의 경계선 밖에 위치한다.

[0008] 상기 경계선 중 나머지 한 쌍의 경계선은 상기 제1 전극의 경계선으로부터 4 μ m 이상 떨어져 위치할 수 있다.

[0009] 상기 제2 개구부의 경계선은 제1 전극의 경계선 내에 위치할 수 있다.

[0010] 상기 제2 개구부의 경계선은 제1 전극의 경계선으로부터 4 μ m 이상 떨어져 위치할 수 있다.

[0011] 상기 발광층은 서로 다른 제1 전극 위에 위치하는 제1 발광층, 제2 발광층 및 제3 발광층을 포함하고, 제1 발광층은 상기 제1 개구부 내에 위치하고, 제2 발광층 및 제3 발광층은 제2 개구부 내에 위치할 수 있다.

- [0012] 상기 제1 발광층, 제2 발광층 및 제3 발광층은 서로 다른 색을 발광할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 발광층, 제2 발광층 및 제3 발광층은 각각 청색 발광층, 적색 발광층 및 녹색 발광층일 수 있다.
- [0014] 상기 발광층은 행과 열을 이루고, 열은 복수의 상기 제1 발광층으로 이루어지는 제1 열과 상기 제2 발광층 및 제3 발광층으로 이루어지는 제2 열을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제1 열과 제2 열은 교대로 반복할 수 있고, 제2 발광층과 제3 발광층은 교대로 위치할 수 있다.
- [0016] 상기한 과제를 달성하기 위한 다른 유기 발광 표시 장치는 기관, 기관 위에 형성되어 있는 복수의 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 각각 연결되어 있는 제1 전극, 기관 위에 형성되어 있으며 상기 제1 전극을 각각 노출하는 개구부를 가지는 격벽, 개구부에 형성되어 있는 발광층, 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함하고, 개구부는 복수의 상기 제1 전극을 노출하는 제1 개구부와 경계선 전체가 상기 제1 전극의 경계선 내에 위치하는 제2 개구부를 포함한다.
- [0017] 상기 발광층은 서로 다른 색을 발광하는 제1 발광층, 제2 발광층 및 제3 발광층을 포함하고, 제1 발광층은 상기 제1 개구부에 위치하고, 제2 발광층과 상기 제3 발광층은 상기 제2 개구부에 위치할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 발광층, 제2 발광층 및 제3 발광층은 각각 청색 발광층, 적색 발광층 및 녹색 발광층일 수 있다.
- [0019] 상기 발광층은 행과 열을 이루고, 상기 열은 복수의 상기 제1 발광층으로 이루어지는 제1 열과 상기 제2 발광층 및 제3 발광층으로 이루어지는 제2 열을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 열과 상기 제2 열은 교대로 반복하고, 제2 발광층과 상기 제3 발광층은 교대로 위치할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에서와 같이 개구부를 형성하면 오정렬이 발생하더라도 발광층의 면적이 감소하거나 혼색되는 것을 방지하여 고품질, 장수명의 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 개략적인 배치도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 화소 배치도이다.
- 도 3 내지 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 중간 단계에서의 개략적인 평면도이다.
- 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소의 등가 회로도이다.
- 도 10은 도 9의 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0024] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0025] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0026] 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.
- [0027] 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.

- [0028] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0029] 그러면 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 상세하게 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 개략적인 배치도이다.
- [0031] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함한다. 각각의 화소는 박막 트랜지스터(도시하지 않음) 및 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 유기 발광 소자(도시하지 않음)를 포함한다.
- [0032] 각 화소의 유기 발광 소자는 애노드인 제1 전극(71, 73, 75), 유기 발광층 및 캐소드인 제2 전극을 포함한다. 제1 전극(71, 73, 75) 위에는 제1 전극을 노출하는 개구부(91, 93, 95)를 가지는 화소 정의막이 형성될 수 있으며, 유기 발광층은 개구부(91, 93, 95) 내에 형성되어 있다.
- [0033] 각 화소는 적색, 녹색 및 청색 중 어느 한 화소일 수 있으며, 적색 화소는 적색 유기 발광층을 포함하고, 녹색 화소는 녹색 유기 발광층을 포함한다. 청색 화소는 청색 유기 발광층을 포함하고, 청색 유기 발광층은 기판 전체에 형성되어 적색 화소 및 녹색 화소에도 형성될 수 있다.
- [0034] 각 청색, 적색 및 녹색 화소에 형성된 개구부를 각각 제1 개구부(91), 제2 개구부(93) 및 제3 개구부(95)라 하면, 제2 개구부(93)와 제3 개구부(95)는 y축 방향으로 교대로 배치되어 있으며, 제1 개구부(91)는 y축 방향으로 일정한 간격을 두고 연속해서 배치되어 있다. 제2 개구부(93) 및 제3 개구부(95)가 이루는 열과 제1 개구부(91)가 이루는 열은 교대로 배치된다.
- [0035] 제2 개구부(93)와 제3 개구부(95)는 대략 사각형 평면 모양으로 동일한 면적으로 형성될 수 있고, 제1 개구부(91)는 제2 개구부(93) 및 제3 개구부(95) 보다 넓은 면적으로 형성될 수 있다. 제2 개구부 및 제3 개구부는 x축 방향으로 긴 사각형이고, 제1 개구부는 y축 방향으로 긴 사각형일 수 있다.
- [0036] 제2 개구부(93) 및 제3 개구부(95)의 모든 경계선은 제1 전극(73, 75)의 경계선으로부터 일정한 간격을 두고 제1 전극(73, 75)의 경계선 내에 위치한다. 이때, 제2 개구부(93) 및 제3 개구부(95)의 경계선은 제1 전극(73, 75)의 경계선으로부터 4 μ m이상의 거리를 두고 떨어져 위치한다.
- [0037] 제1 개구부(91)의 경계선은 서로 마주하는 두 쌍의 경계선을 가지며, 이중 상대적으로 긴 경계선은 제1 전극(71)의 경계선으로부터 일정한 간격을 두고 제1 전극(71)의 경계선 내에 위치한다. 이때, 제1 개구부의 긴 경계선은 제1 전극(71)의 경계선으로부터 4 μ m이상의 거리를 두고 떨어져 위치한다.
- [0038] 그리고 제1 개구부(91)의 경계선 중 짧은 경계선은 제1 전극(71)과 나란한 방향으로 뻗은 경계선과 중첩한다. 또는 짧은 경계선은 제1 전극의 경계선 밖에 위치하여 제1 개구부(91)에 의해서 제1 전극(71)의 경계선이 노출될 수 있다.
- [0039] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 화소 배치도이다.
- [0040] 도 2의 대부분의 구성은 도 1과 같으므로 다른 부분에 대해서만 구체적으로 설명한다.
- [0041] 도 2의 제2 개구부(93) 및 제3 개구부(95)는 모든 경계선이 도 1에서와 같이 제1 전극(93, 95)의 경계선으로부터 일정 거리 떨어져 위치하며, 모든 경계선이 제1 전극(93, 95)의 경계선 내에 위치한다.
- [0042] 제1 개구부(91)는 제1 개구부(91) 열에 위치하는 복수의 제1 전극(71)을 노출한다. 이때, 제1 개구부에 의해서 제1 전극(71)의 경계선도 노출된다.
- [0043] 도 2의 실시예에서는 이웃하는 두 개의 제1 전극(71)에 걸쳐 제3 개구부(91)가 형성되는 것을 예로 들었으나, 더 많은 제1 전극(71)을 노출(도시하지 않음)할 수 있으며 동일한 열에 위치하는 모든 제1 전극(71)을 하나의 제3 개구부(91)로 노출(도시하지 않음)할 수 있다.
- [0044] 이처럼 본 발명의 실시예에서와 같이 개구부를 형성하면 유기 발광층을 형성하기 위한 마스크의 오정렬 마진이 증가하여 오정렬로 인한 불량률을 최소화할 수 있다.

- [0045] 이하 도 3 내지 도 8을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0046] 도 3 내지 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 중간 단계에서의 개략적인 평면도이다.
- [0047] 이때, 도 3 내지 도 8은 유기 발광 소자의 제1 전극, 개구부 및 FMM 마스크를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0048] 도 3에 도시한 바와 같이, 기판(100) 위에 금속층을 형성한 후 패터닝하여 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소에 각각 제1 전극(71, 73, 75)을 형성한다. 이때, 제1 화소는 청색 화소, 제2 화소는 적색 화소, 제3 화소는 녹색 화소 일 수 있다.
- [0049] 기판(100) 위에는 각 화소의 제1 전극(71, 73, 75)과 연결되는 박막 트랜지스터(도시하지 않음)가 형성되어 있다.
- [0050] 각 화소의 제1 전극(71, 73, 75)은 박막 트랜지스터와의 연결 형태에 따라서 다양한 형태의 돌출부를 가질 수 있다.
- [0051] 다음, 도 4에 도시한 바와 같이, 제1 전극(71, 73, 75) 위에 각 화소의 제1 전극을 노출하는 제1 개구부(91), 제2 개구부(93) 및 제3 개구부(95)를 가지는 화소 정의막을 형성한다.
- [0052] 다음 도 5에 도시한 바와 같이, 제1 개구부를 노출하는 마스크를 기판 위에 배치한 후 유기 발광층을 증착하여 제1 개구부에 청색 유기 발광층을 형성한다. 제2 개구부 및 제3 개구부도 제1 개구부와 동일한 방법으로 마스크를 이용하여 증착하여 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층을 형성한다.
- [0053] 한편, 마스크를 이용하여 유기 발광층을 형성할 때 마스크의 오정렬이 발생할 수 있다. 먼저 청색 유기 발광층을 형성하는 것을 예로 들어 설명한다.
- [0054] 청색 유기 발광층을 형성하기 위한 마스크는 제2 개구부(93)와 제3 개구부(95)를 가리는 차광부(회색 영역)와 제3 화소 열을 노출하는 노광부를 가진다.
- [0055] 이러한 마스크는 기판 위에 배치한 후 x축 및 y축으로 이동하면서 제2 개구부 및 제3 개구부와 차광부가 대응하고, 제1 화소열과 노광부가 대응하도록 정렬된다. 이때, 마스크는 제1 화소열과 노광부가 정위치에서 정렬되지 않고 x축 또는 y방향으로 이동하여 오정렬 될 수 있다.
- [0056] 도 6에서와 같이 마스크가 +x축 방향으로 이동하여 L1거리만큼 오정렬이 발생하면 마스크의 차광부는 제2 개구부 및 제3 개구부 뿐 아니라 제1 화소열의 제1 개구부와 일부 중첩(L2)할 수 있다.
- [0057] 이때, 차광부에 의해서 제1 개구부가 가려질 경우 노출된 제1 개구부의 면적(빛금 영역)이 줄어 형성하고자 하는 청색 발광층의 면적이 감소될 수 있다.
- [0058] 따라서 제1 개구부(91)의 경계선은 제1 전극(71)의 경계선으로부터 일정 거리, 예를 들어 마스크의 오정렬로 인해서 마스크가 이동할 수 있는 범위 이상의 거리인 4 μ m이상 떨어져 위치하는 것이 바람직하다. 즉, 마스크가 이동하여 제1 전극(71)과 중첩하더라도 마스크의 오정렬 마진 이상으로 제1 전극(71)의 경계선으로부터 제1 개구부(91)가 위치하므로 마스크의 차광부는 개구부를 가리지 않는다.
- [0059] 한편, 도 7에서와 같이, 마스크가 y축 방향으로 L3 거리만큼 이동하는 경우에는 마스크의 개구부가 한 열에 위치하는 복수의 제1 개구부(91)를 노출하고 차광부를 포함하지 않으므로 y축 방향으로 오정렬이 발생하더라도 제1 개구부(91)가 차광부에 가려지지 않는다.
- [0060] 이처럼 제1 개구부(91)는 오정렬이 발생하더라도 마스크의 차광부에 의해서 가려지지 않으므로 도1 에서와 같이 제1 개구부(91)의 경계선을 제1 전극(71)의 경계선과 동일한 위치에 형성하거나, 도 2에서와 같이 제1 개구부(91)가 제1 전극(71)의 경계선을 노출하도록 형성하여 유기 발광층의 면적을 증가시킬 수 있다.
- [0061] 그리고 제2 화소 및 제3 화소의 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층을 형성하는 방법은 동일하므로 제3 화소의 적색 유기 발광층을 형성하는 것을 예로 들어 설명한다.
- [0062] 제3 화소의 녹색 유기 발광층을 형성하기 위한 마스크는 제1 개구부(91) 및 제2 개구부(93)를 가지는 차광부와 제3 개구부(95)를 노출하는 노광부를 가지므로, 마스크의 노광부가 제3 개구부(95)와 대응하도록 x축 및 y축 방향으로 마스크를 이동하면서 정렬한다.
- [0063] 이때, 마스크의 노광부는 제3 개구부(95)와 정위치에서 정렬되어야 하나, 오정렬이 발생할 수 있다.

- [0064] 도 8에서와 같이 마스크가 y축 방향으로 L4만큼 이동하여 오정렬이 발생하면 노광부는 제3 개구부(95)뿐 아니라 제2 개구부(93)의 일부(빗금 영역)도 노출할 수 있다.
- [0065] 이처럼 마스크의 차단부에 의해서 제2 개구부(93)가 가려지지 않고 마스크의 노광부와 중첩할 경우 제3 화소의 녹색 유기 발광층은 제3 개구부(95) 뿐 아니라 노출된 제2 개구부(93)에도 형성되어, 제2 개구부(93)에 형성되는 유기 발광층의 발광색과 혼색될 수 있다.
- [0066] 따라서 제2 개구부(93)의 경계선은 제2 전극(73)의 경계선으로부터 일정 거리, 예를 들어 마스크의 오정렬로 인해서 마스크가 이동할 수 있는 범위 이상의 거리인 4 μ m이상 떨어져 위치하는 것이 바람직하다. 즉, 마스크가 이동하더라도 마스크의 오정렬 마진 이상으로 제2 전극(73)의 경계선으로부터 제2 개구부(93)가 위치하므로 마스크의 노광부와 개구부(93)가 노출되지 않는다.
- [0067] 이상 설명한 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대해서 도 9 및 도 11을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0068] 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소의 등가 회로도이다.
- [0069] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있는 화소(pixel)(PX)를 포함한다.
- [0070] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 주사 신호선(scanning signal line)(121), 데이터 신호를 전달하는 데이터선(data line)(171), 구동 전압을 전달하는 구동 전압선(driving voltage line)(172) 등을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(171)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있는 것으로 도시되어 있으나, 행 방향 또는 열 방향으로 뻗거나 그물 모양으로 형성될 수 있다.
- [0071] 한 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(T2), 구동 트랜지스터(driving transistor)(T1), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting element)(LD)를 포함한다.
- [0072] 스위칭 트랜지스터(T2)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(T1)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(T2)는 게이트선(121)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로부터 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(T1)에 전달한다.
- [0073] 구동 트랜지스터(T1) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(T2)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(T1)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(ILD)를 흘린다.
- [0074] 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(T1)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(T1)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(T2)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0075] 유기 발광 소자(LD)는 예를 들면 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서, 구동 트랜지스터(T1)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(T1)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다. 유기 발광 소자(LD)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나 또는 하나 이상의 빛을 고유하게 내는 유기 물질을 포함할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치는 이들 색의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.
- [0076] 도 10은 도 9의 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.
- [0077] 도 10에서는 도 9의 구동 박막 트랜지스터(T1) 및 유기 발광 소자(LD)를 중심으로 적층 순서에 따라 상세히 설명한다. 이하에서는 구동 박막 트랜지스터(T1)를 박막 트랜지스터라 한다.
- [0078] 도 10에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치는 기판(100)을 포함하고, 기판(100) 위에는 버퍼층(120)이 형성되어 있다.
- [0079] 기판(100)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등으로 이루어진 투명한 절연성 기판일 수 있으며, 기판(100)은 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기판일 수 있다.

- [0080] 버퍼층(120)은 질화 규소(SiNx)의 단일막 또는 질화 규소(SiNx)와 산화 규소(SiO₂)가 적층된 이중막 구조로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다.
- [0081] 버퍼층(120) 위에는 다결정 규소로 이루어진 반도체(135)가 형성되어 있다.
- [0082] 반도체(135)는 폴리 실리콘 또는 산화물 반도체로 이루어질 수 있다. 산화물 반도체는 티타늄(Ti), hafnium(Hf), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 탄탈륨(Ta), 게르마늄(Ge), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 또는 인듐(In)을 기본으로 하는 산화물, 이들의 복합 산화물인 산화아연(ZnO), 인듐-갈륨-아연 산화물(InGaZnO₄), 인듐-아연 산화물(Zn-In-O), 아연-주석 산화물(Zn-Sn-O) 인듐-갈륨 산화물(In-Ga-O), 인듐-주석 산화물(In-Sn-O), 인듐-지르코늄 산화물(In-Zr-O), 인듐-지르코늄-아연 산화물(In-Zr-Zn-O), 인듐-지르코늄-주석 산화물(In-Zr-Sn-O), 인듐-지르코늄-갈륨 산화물(In-Zr-Ga-O), 인듐-알루미늄 산화물(In-Al-O), 인듐-아연-알루미늄 산화물(In-Zn-Al-O), 인듐-주석-알루미늄 산화물(In-Sn-Al-O), 인듐-알루미늄-갈륨 산화물(In-Al-Ga-O), 인듐-탄탈륨 산화물(In-Ta-O), 인듐-탄탈륨-아연 산화물(In-Ta-Zn-O), 인듐-탄탈륨-주석 산화물(In-Ta-Sn-O), 인듐-탄탈륨-갈륨 산화물(In-Ta-Ga-O), 인듐-게르마늄 산화물(In-Ge-O), 인듐-게르마늄-아연 산화물(In-Ge-Zn-O), 인듐-게르마늄-주석 산화물(In-Ge-Sn-O), 인듐-게르마늄-갈륨 산화물(In-Ge-Ga-O), 티타늄-인듐-아연 산화물(Ti-In-Zn-O), hafnium-인듐-아연 산화물(Hf-In-Zn-O) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 반도체(135)이 산화물 반도체로 이루어지는 경우에는 고온 등의 외부 환경에 취약한 산화물 반도체를 보호하기 위해 별도의 보호층이 추가될 수 있다.
- [0083] 반도체(135)는 채널 영역(1355), 채널 영역(1355)의 양측에 각각 형성된 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)로 구분된다. 반도체의 채널 영역(1355)은 불순물이 도핑되지 않은 다결정 규소, 즉 본질 반도체(intrinsic semiconductor)이다. 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)은 도전성 불순물이 도핑된 다결정 규소, 즉 불순물 반도체(impurity semiconductor)이다. 소스 영역(1356), 드레인 영역(1357)에 도핑되는 불순물은 p형 불순물 및 n형 불순물 중 어느 하나 일 수 있다.
- [0084] 반도체(135) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0085] 반도체(135) 위에는 게이트 전극(155)이 형성되어 있으며, 게이트 전극(155)은 채널 영역(1355)과 중첩한다.
- [0086] 게이트 전극(155)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.
- [0087] 게이트 전극(155) 위에는 제1 층간 절연막(160)이 형성된다. 제1 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0088] 제1 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)에는 소스 영역(1356)과 드레인 영역(1357)을 각각 노출하는 소스 접촉 구멍(66)과 드레인 접촉 구멍(67)을 갖는다.
- [0089] 제1 층간 절연막(160) 위에는 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)이 형성되어 있다. 소스 전극(176)은 접촉 구멍(66)을 통해서 소스 영역(1356)과 연결되어 있고, 드레인 전극(177)은 접촉 구멍(67)을 통해서 드레인 영역(1357)과 연결되어 있다.
- [0090] 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, Ti/Cu/Ti, Ti/Ag/Ti, Mo/Al/Mo의 삼중층일 수 있다.
- [0091] 게이트 전극(155), 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 각각 도 9의 제어 전극, 입력 전극 및 출력 전극으로, 반도체(135)와 함께 박막 트랜지스터를 이룬다. 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(176)과 드레인 전극(177) 사이의 반도체(135)에 형성된다.
- [0092] 소스 전극(176)과 드레인 전극(177) 위에는 제2 층간 절연막(180)이 형성되어 있다. 제2 층간 절연막(180)은 드레인 전극(177)을 노출하는 접촉 구멍(85)을 포함한다.
- [0093] 제2 층간 절연막(180)은 제1 층간 절연막과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있으며, 저유전율 유기 물질로 이루어질 수

있다.

- [0094] 제2 층간 절연막(180) 위에는 제1 전극(710)이 형성되어 있다. 제1 전극(710)은 접촉 구멍(85)을 통해서 드레인 전극(177)과 전기적으로 연결되며, 제1 전극(710)은 도 9의 유기 발광 소자의 애노드 전극이다.
- [0095] 본 발명의 한 실시예에서는 제1 전극(710)과 드레인 전극(177) 사이에 층간 절연막을 형성하였으나, 제1 전극(710)은 드레인 전극(177)과 동일한 층에 형성할 수 있으며, 드레인 전극(177)과 일체형일 수 있다.
- [0096] 제1 전극(710)은 도 1 및 도 2에서와 같이 드레인 전극(177)과 연결되기 위해서 다양한 형태의 돌출부를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0097] 제1 전극(710)위에는 화소 정의막(190)이 형성되어 있다.
- [0098] 화소 정의막(190)은 제1 전극(710)을 노출하는 개구부(195)를 가진다. 화소 정의막(190)은 폴리아크릴계(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지와 실리카 계열의 무기물 등을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0099] 개구부(195)는 각 화소에 따라서 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 개구부의 경계선은 제1 전극의 경계선으로부터 4 μ m 이상 떨어져 위치할 수 있다. 그리고 행열을 이루는 화소의 한 열이 동일한 색을 발광할 경우 도 1 및 도 2에서와 같이 개구부의 경계선은 제1 전극의 경계선과 중첩하거나 개구부가 제1 전극의 경계선을 노출하도록 형성될 수 있다.
- [0100] 화소 정의막(190)의 개구부(195)에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다.
- [0101] 유기 발광층(720)은 발광층과 정공 수송층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 복수층으로 형성된다.
- [0102] 유기 발광층(720)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 제1 전극(710) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.
- [0103] 화소 정의막(190) 및 유기 발광층(720) 위에는 제2 전극(730)이 형성된다.
- [0104] 제2 전극(730)은 유기 발광 소자의 캐소드 전극이 된다. 따라서 제1 전극(710), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)은 유기 발광 소자(LD)를 이룬다.
- [0105] 유기 발광 소자(LD)가 빛을 방출하는 방향에 따라서 유기 발광 표시 장치는 전면 표시형, 배면 표시형 및 양면 표시형 중 어느 한 구조를 가질 수 있다.
- [0106] 전면 표시형일 경우 제1 전극(710)은 반사막으로 형성하고 제2 전극(730)은 반투과막 또는 투과막으로 형성한다. 반면, 배면 표시형일 경우 제1 전극(710)은 반투과막으로 형성하고 제2 전극(730)은 반사막으로 형성한다. 그리고 양면 표시형일 경우 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)은 투명막 또는 반투과막으로 형성한다.
- [0107] 반사막 및 반투과막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금을 사용하여 만들어진다. 반사막과 반투과막은 두께로 결정되며, 반투과막은 200nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지나, 너무 얇으면 저항이 증가한다.
- [0108] 투명막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In₂O₃(indium oxide) 등의 물질로 이루어진다.
- [0109] 제2 전극(730) 위에는 봉지 부재(260)가 형성되어 있다.
- [0110] 봉지 부재(260)는 하나 이상의 유기층과 하나 이상의 무기층이 상호 교번하여 복수로 적층 형성될 수 있다.
- [0111] 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함한다. 상기 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TPO와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0112] 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0113] 봉지층 중 외부로 노출된 최상층은 유기발광소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0114] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0115] 도 11에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소는 복수의 신호선(121, 122, 123, 124, 171, 172), 복수의 신호선에 연결되어 있는 복수의 박막 트랜지스터($T1$, $T2$, $T3$, $T4$, $T5$, $T6$), 유지 축전기(storage capacitor, Cst) 및 유기 발광 소자(LD)를 포함한다.
- [0116] 트랜지스터는 구동 트랜지스터(driving thin film transistor), 스위칭 트랜지스터(switching thin film transistor), 보상 트랜지스터, 초기화 트랜지스터, 동작 제어 트랜지스터 및 발광 제어 트랜지스터를 포함한다.
- [0117] 이하에서는 설명을 용이하게 하기 위해서 설명 순서대로, 구동 트랜지스터를 제1 트랜지스터($T1$), 스위칭 트랜지스터를 제2 트랜지스터($T2$), 보상 트랜지스터를 제3 트랜지스터($T3$), 초기화 트랜지스터를 제4 트랜지스터($T4$), 동작 제어 트랜지스터를 제5 트랜지스터($T5$), 발광 제어 트랜지스터를 제6 트랜지스터($T6$)라 한다.
- [0118] 신호선은 주사 신호(Sn)를 전달하는 게이트선(121), 제4 트랜지스터($T4$)에 이전 주사 신호($Sn-1$)를 전달하는 이전 게이트선(122), 제5 박막 트랜지스터($T5$) 및 제6 박막 트랜지스터($T6$)에 발광 제어 신호(En)를 전달하는 발광 제어선(123), 게이트선(121)과 교차하며 데이터 신호(Dm)를 전달하는 데이터선(171), 구동 전압(ELVDD)을 전달하며 데이터선(171)과 거의 평행하게 형성되어 있는 구동 전압선(172), 제1 트랜지스터($T1$)를 초기화하는 초기화 전압($Vint$)을 전달하는 초기화 전압선(124)을 포함한다.
- [0119] 제1 트랜지스터($T1$)의 제1 게이트 전극($G1$)은 유지 축전기(Cst)의 일단($Cst1$)과 연결되어 있고, 제1 소스 전극($S1$)은 제5 트랜지스터($T5$)를 경유하여 구동 전압선(172)과 연결되어 있으며, 드레인 전극($D1$)은 제6 트랜지스터($T6$)를 경유하여 유기 발광 소자(LD)의 애노드(anode)와 전기적으로 연결되어 있다. 제1 트랜지스터($T1$)는 제2 트랜지스터($T2$)의 스위칭 동작에 따라 데이터 신호(Dm)를 전달받아 유기 발광 소자(LD)에 구동 전류(I_d)를 공급한다.
- [0120] 제2 트랜지스터($T2$)의 제2 게이트 전극($G2$)은 게이트선(121)과 연결되어 있고, 제2 소스 전극($S2$)은 데이터선(171)과 연결되어 있고, 제2 드레인 전극($D2$)은 제1 트랜지스터($T1$)의 제1 소스 전극($S1$)과 연결되어 있으며, 제5 트랜지스터($T5$)를 경유하여 구동 전압선(172)과 연결되어 있다. 이러한 제2 트랜지스터($T2$)는 게이트선(121)을 통해서 전달 받은 주사 신호(Sn)에 따라 턴 온되어 데이터선(171)으로 전달된 데이터 신호(Dm)를 제1 트랜지스터($T1$)의 제1 소스 전극($S1$)으로 전달하는 스위칭 동작을 수행한다.
- [0121] 제3 트랜지스터($T3$)의 제3 게이트 전극($G3$)은 게이트선(121)에 연결되어 있고, 제3 소스 전극($S3$)은 제1 트랜지스터($T1$)의 제1 드레인 전극($D1$)과 연결되어 있으면서 제6 트랜지스터($T6$)를 경유하여 유기 발광 소자(LD)의 애노드(anode)와 연결되어 있다. 제3 드레인 전극($D3$)은 유지 축전기(Cst)의 일단($Cst1$), 제4 트랜지스터($T4$)의 제4 드레인 전극($D4$) 및 제1 트랜지스터($T1$)의 제1 게이트 전극($G1$)과 함께 연결되어 있다. 이러한 제3 트랜지스터($T3$)는 게이트선(121)을 통해서 전달받은 주사 신호(Sn)에 따라서 턴 온되어 제1 트랜지스터($T1$)의 게이트 전극($G1$)과 드레인 전극($D1$)을 서로 연결하여 제1 트랜지스터($T1$)를 다이오드 연결시킨다.
- [0122] 제4 트랜지스터($T4$)의 제4 게이트 전극($G4$)은 이전 게이트선(122)과 연결되어 있고, 제4 소스 전극($S4$)은 초기화 전압선(124)과 연결되어 있으며, 제4 드레인 전극($D4$)은 유지 축전기(Cst)의 일단($Cst1$), 제3 트랜지스터($T3$)의 제3 드레인 전극($D3$) 및 제1 트랜지스터($T1$)의 제1 게이트 전극($G1$)과 함께 연결되어 있다. 이러한 제4 트랜지스터($T4$)는 이전 게이트선(122)을 통해 전달받은 이전 주사 신호($Sn-1$)에 따라 턴 온되어 초기화 전압($Vint$)을 제1 트랜지스터($T1$)의 제1 게이트 전극($G1$)에 전달하여 제1 트랜지스터($T1$)의 제1 게이트 전극($G1$)의 전압을 초기화시키는 초기화 동작을 수행한다.
- [0123] 제5 트랜지스터($T5$)의 제5 게이트 전극($G5$)은 발광 제어선(123)과 연결되어 있으며, 제5 트랜지스터($T5$)의 제5 소스 전극($S5$)은 구동 전압선(172)과 연결되어 있고, 제5 트랜지스터($T5$)의 제5 드레인 전극($D5$)은 제1 트랜지스터($T1$)의 제1 소스 전극($S1$) 및 제2 트랜지스터($T2$)의 제2 드레인 전극($D2$)과 연결되어 있다.
- [0124] 제6 트랜지스터($T6$)의 제6 게이트 전극($G6$)은 발광 제어선(123)과 연결되어 있으며, 제6 트랜지스터($T6$)의 제6 소스 전극($S6$)은 제1 트랜지스터($T1$)의 제1 드레인 전극($D1$) 및 제3 트랜지스터($T3$)의 제3 소스 전극($S3$)과 연

결되어 있고, 제6 트랜지스터(T6)의 제6 드레인 전극(D6)은 유기 발광 소자(LD)의 애노드(anode)와 전기적으로 연결되어 있다. 이러한 제5 트랜지스터(T5) 및 제6 트랜지스터(T6)는 발광 제어선(123)을 통해 전달받은 발광 제어 신호(En)에 따라 동시에 턴 온되어 구동 전압(ELVDD)을 유기 발광 소자(LD)에 전달하여 유기 발광 소자(LD)에 구동 전류(I_d)가 흐르게 된다.

[0125] 유지 축전기(Cst)의 타단(Cst2)은 구동 전압선(172)과 연결되어 있으며, 유기 발광 소자(LD)의 캐소드(cathode)는 공통 전압(ELVSS)과 연결되어 있다. 이에 따라, 유기 발광 소자(LD)는 제1 트랜지스터(T1)로부터 구동 전류(I_d)를 전달받아 발광함으로써 화상을 표시한다.

[0126] 이와 같이 구성된 화소 회로에서 제 1 트랜지스터(T1)는 주사 신호(Sn)에 따라 데이터 신호(Dm)에 대응하는 전압을 유지 축전기(Cst)에 충전하고, 유지 축전기(Cst)에 충전된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 소자(LD)로 제공한다. 이 때 제 1 트랜지스터(T1)는 시간이 경과함에 따라 문턱전압이 변화될 수 있기 때문에 제 3 트랜지스터(T3)는 주사 신호(Sn)에 따라 제 1 트랜지스터(T1)를 다이오드 구조로 연결함으로써 문턱전압(V_{th})이 보상 되도록 한다.

[0127] 이하에서 본 발명의 도 11의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 패널의 한 화소 회로의 구체적인 동작 과정을 상세히 설명한다.

[0128] 우선, 초기화 기간 동안 이전 게이트선(122)을 통해 로우 레벨(low level)의 이전 주사 신호(Sn-1)가 공급된다. 그러면, 로우 레벨의 이전 주사 신호(Sn-1)에 대응하여 제4 트랜지스터(T4)가 턴 온(Turn on)되며, 초기화 전압선(124)으로부터 제4 트랜지스터(T4)를 통해 초기화 전압(V_{int})이 제1 트랜지스터(T1)의 제1 게이트 전극에 연결되고, 초기화 전압(V_{int})에 의해 제1 트랜지스터(T1)가 초기화된다.

[0129] 이 후, 데이터 프로그래밍 기간 중 게이트선(121)을 통해 로우 레벨의 주사 신호(Sn)가 공급된다. 그러면, 로우 레벨의 주사 신호(Sn)에 대응하여 제2 트랜지스터(T2) 및 제3 트랜지스터(T3)가 턴 온된다.

[0130] 이 때, 제1 트랜지스터(T1)는 턴 온된 제3 트랜지스터(T3)에 의해 다이오드 연결되고, 순방향으로 바이어스 된다.

[0131] 그러면, 데이터선(171)으로부터 공급된 데이터 신호(Dm)에서 구동 트랜지스터(T1)의 문턱 전압(Threshold voltage, V_{th})만큼 감소한 보상 전압(Dm+V_{th}, V_{th}는 (-)의 값)이 제1 트랜지스터(T1)의 제1 게이트 전극에 인가된다.

[0132] 유지 축전기(Cst)의 양단에는 구동 전압(ELVDD)과 보상 전압(Dm+V_{th})이 인가되고, 유지 축전기(Cst)에는 양단 전압 차에 대응하는 전하가 저장된다. 이 후, 발광 기간 동안 발광 제어선(123)으로부터 공급되는 발광 제어 신호(En)가 하이 레벨에서 로우 레벨로 변경된다. 그러면, 발광 기간 동안 로우 레벨의 발광 제어 신호(En)에 의해 제5 트랜지스터(T5) 및 제6 트랜지스터(T6)가 턴 온된다.

[0133] 그러면, 제1 트랜지스터(T1)의 제1 게이트 전극(G1)의 전압과 구동 전압(ELVDD) 간의 전압차에 따르는 구동 전류(I_d)가 발생하고, 제6 트랜지스터(T6)를 통해 구동 전류(I_d)가 유기 발광 소자(LD)에 공급된다. 발광 기간 동안 유지 축전기(Cst)에 의해 제1 트랜지스터(T1)의 게이트-소스 전압(V_{gs})은 '(Dm+V_{th})-ELVDD'으로 유지되고, 제1 트랜지스터(T1)의 전류-전압 관계에 따르면, 구동 전류(I_d)는 소스-게이트 전압에서 문턱 전압을 차감한 값의 제곱 '(Dm-ELVDD)²'에 비례한다. 따라서 구동 전류(I_d)는 구동 트랜지스터(T1)의 문턱 전압(V_{th})에 관계 없이 결정된다.

[0134] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

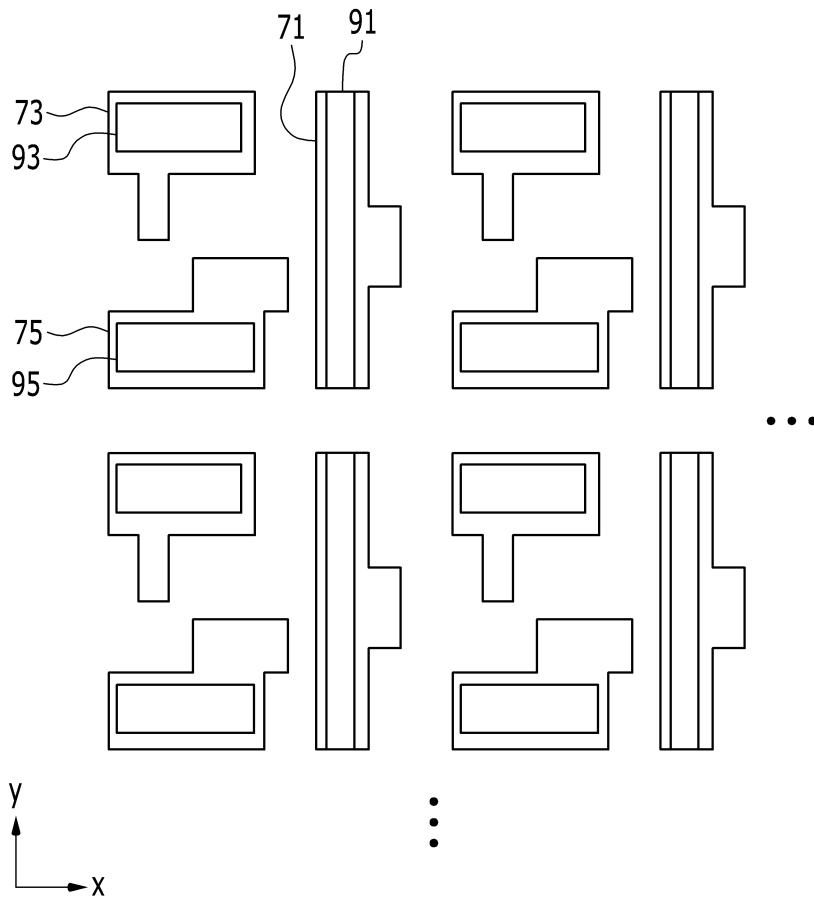
부호의 설명

[0135] 66, 67, 85: 접촉 구멍 71, 73, 75, 710: 제1 전극
91, 93, 95, 195: 개구부 100: 기판
120: 버퍼층 121: 게이트선
122: 이전 게이트선 123: 발광 제어선

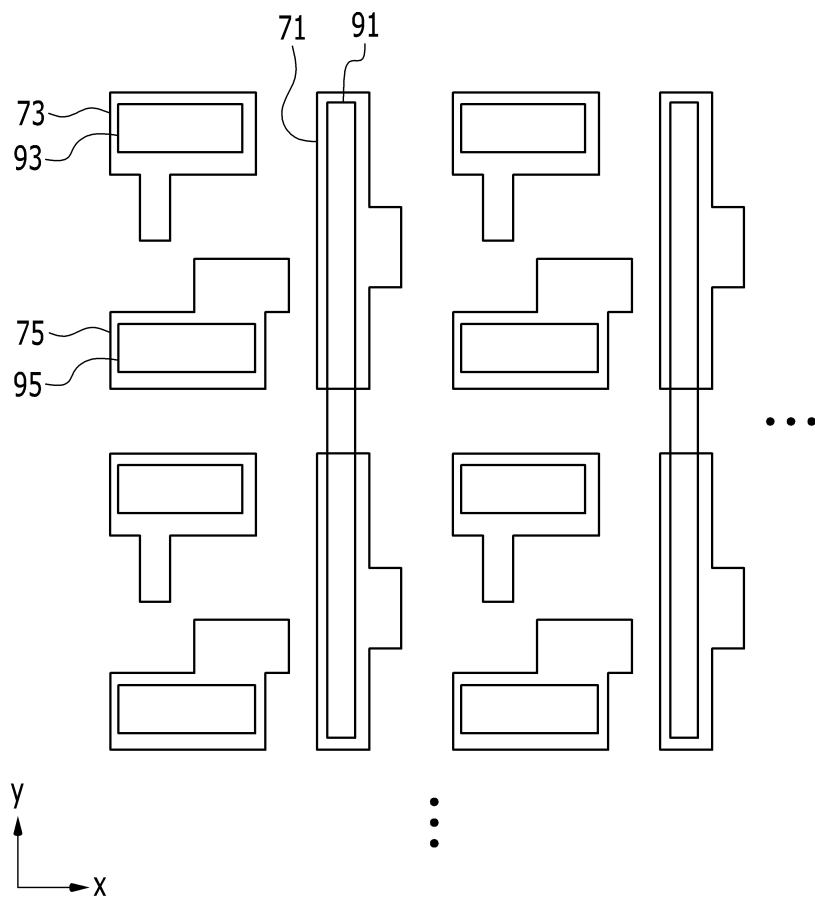
- | | |
|----------------|----------------|
| 124: 초기화 전압선 | 135: 반도체 |
| 140: 게이트 절연막 | 155: 게이트 전극 |
| 171: 데이터선 | 172: 구동 전압선 |
| 176: 소스 전극 | 177: 드레인 전극 |
| 160: 제1 층간 절연막 | 180: 제2 층간 절연막 |
| 190: 화소 정의막 | 260: 봉지 부재 |
| 720: 유기 발광층 | 1355: 채널 영역 |
| 1356: 소스 영역 | 1357: 드레인 영역 |

도면

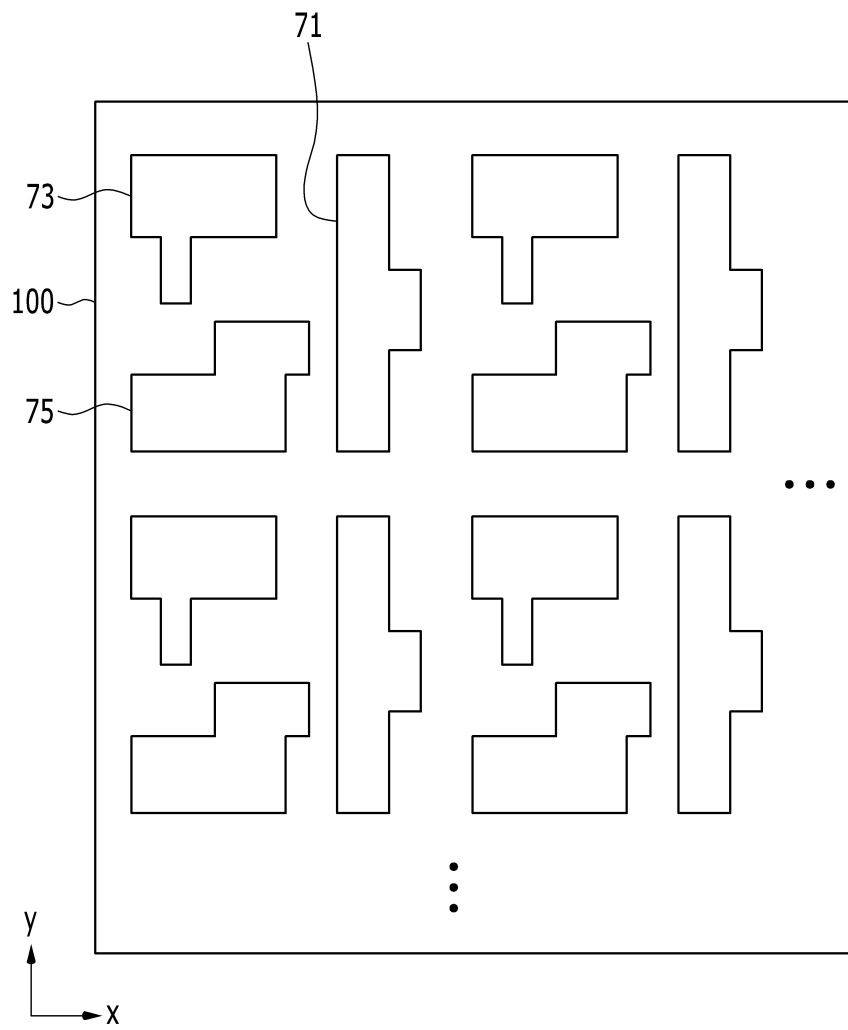
도면1



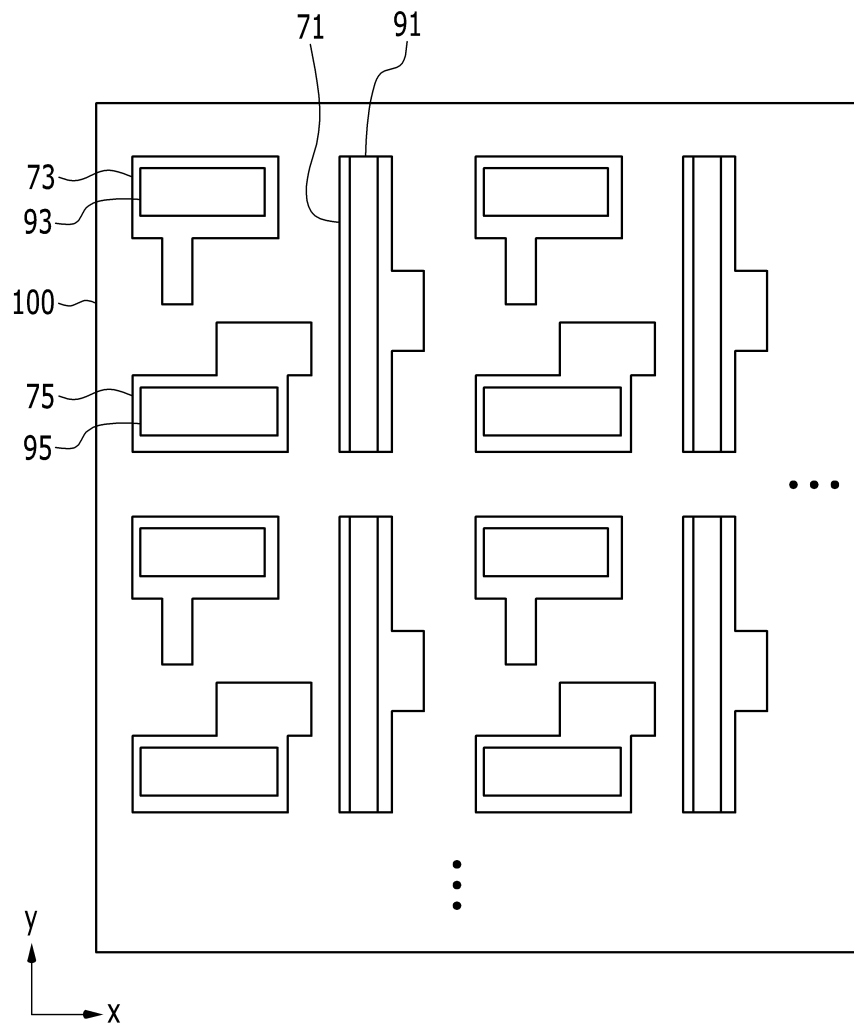
도면2



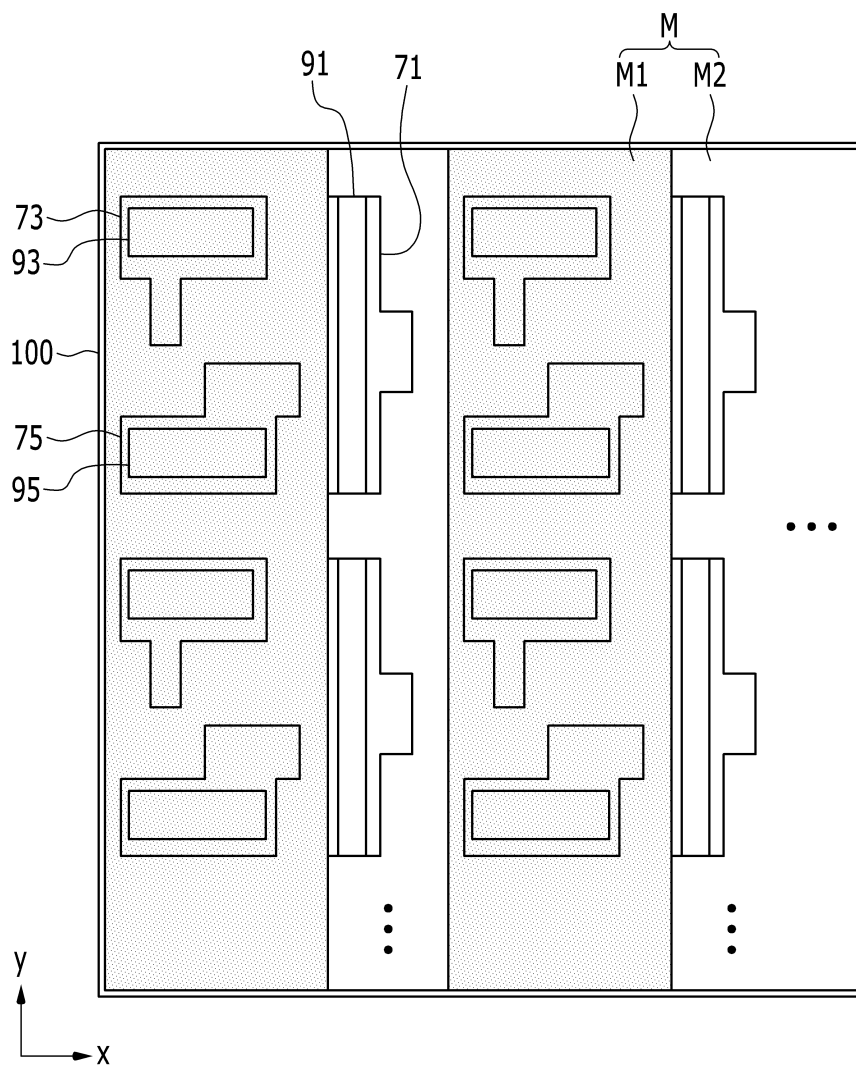
도면3



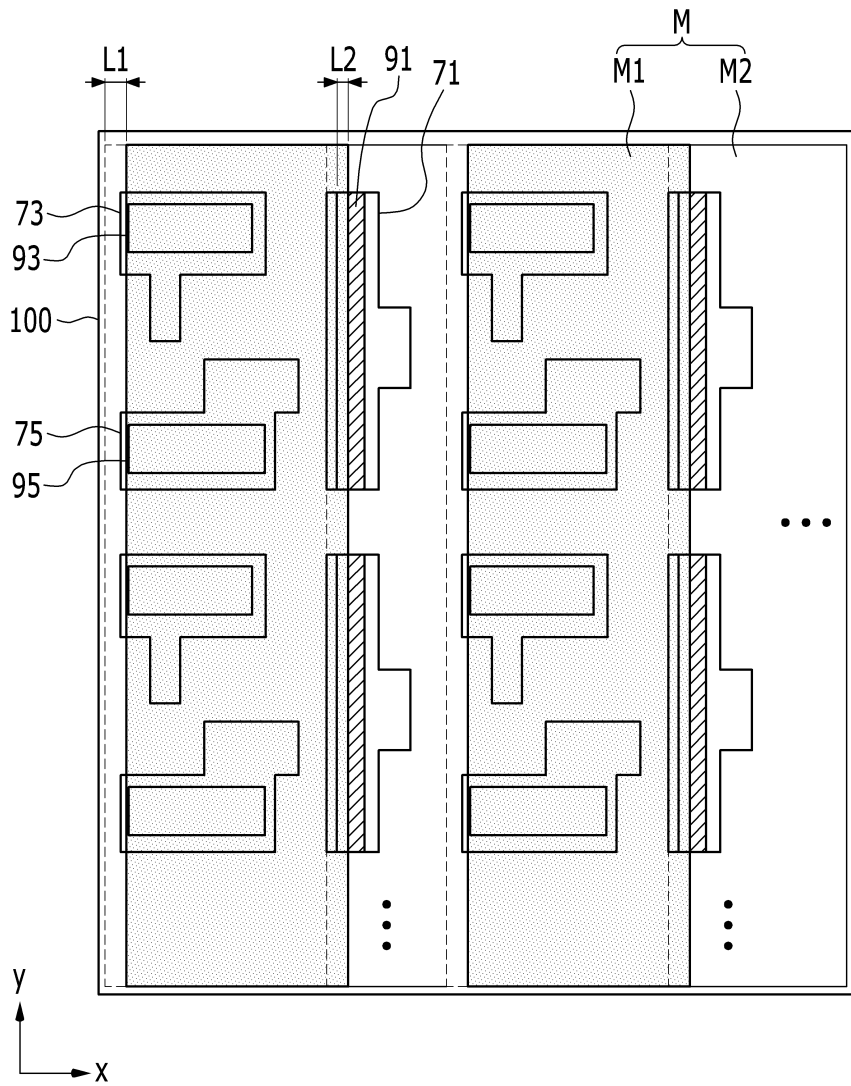
도면4



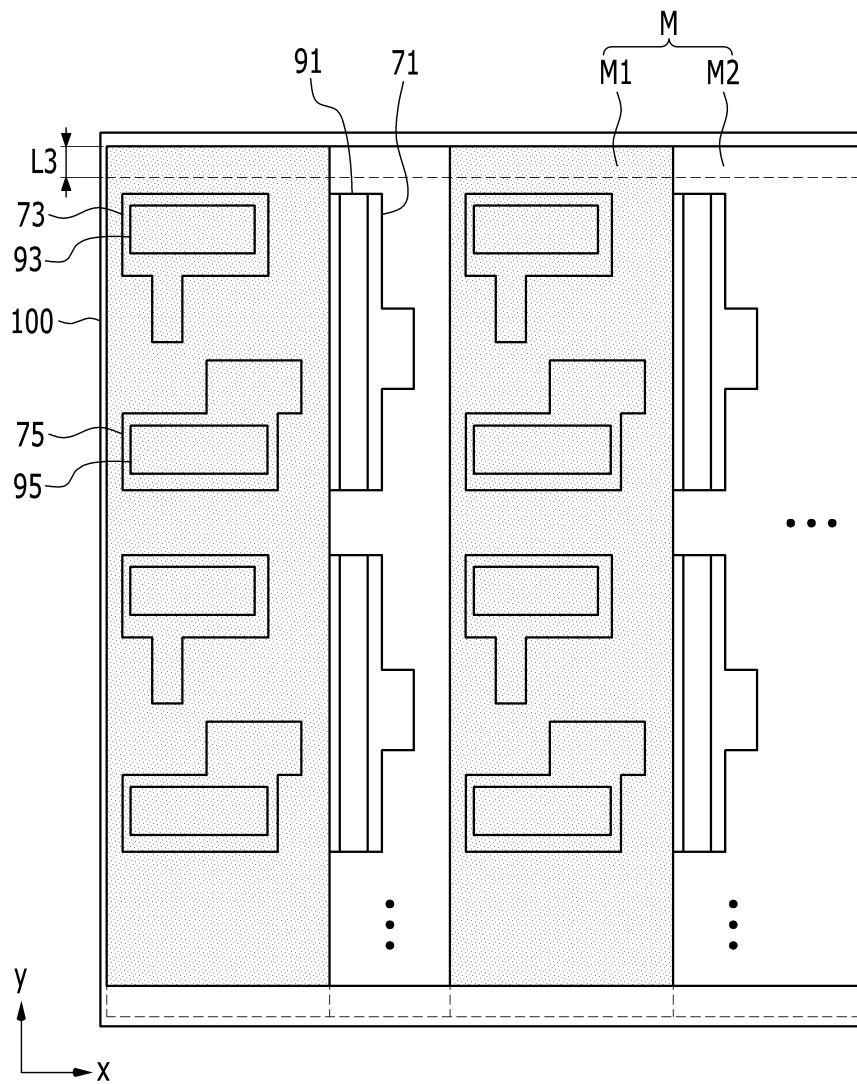
도면5



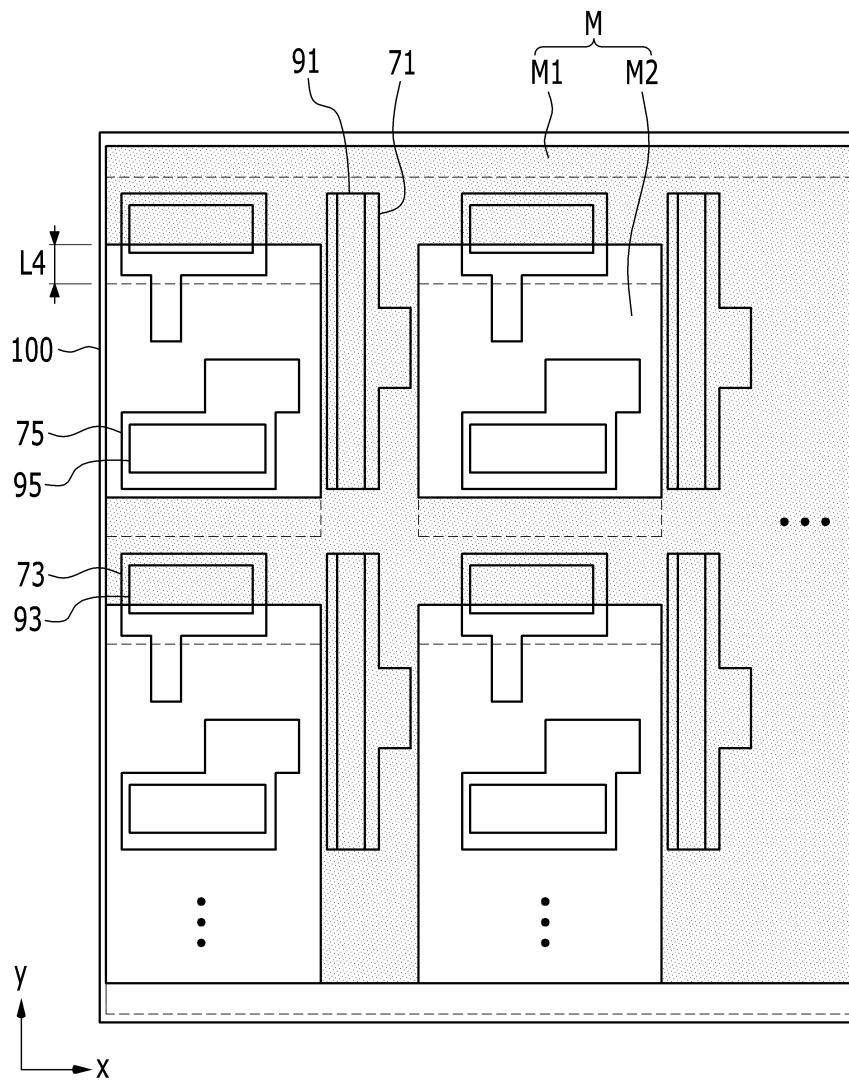
도면6



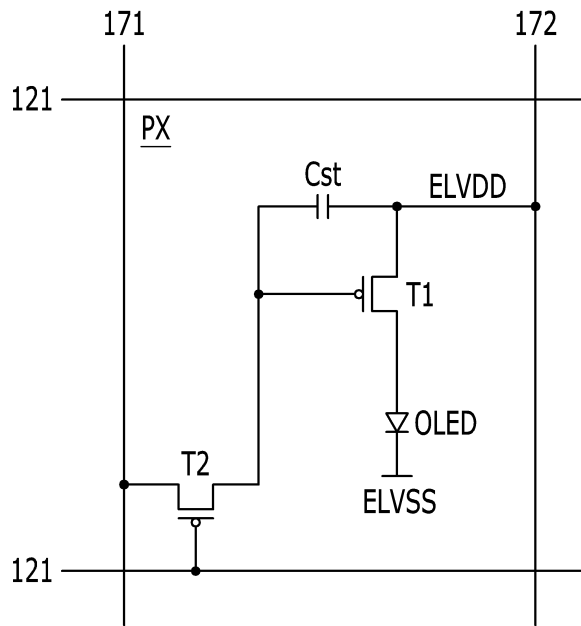
도면7



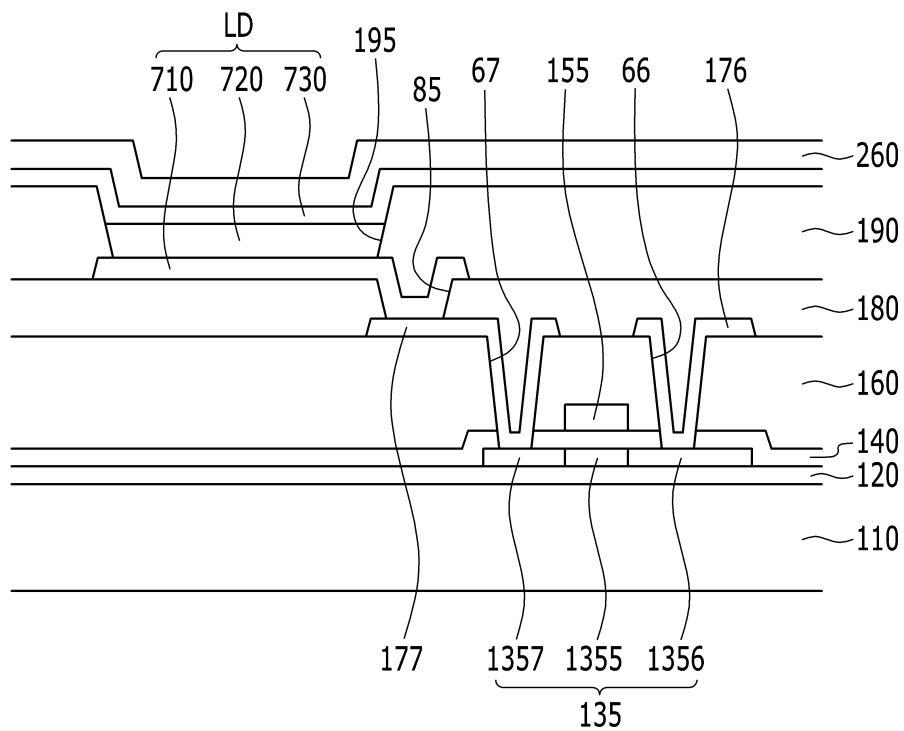
도면8



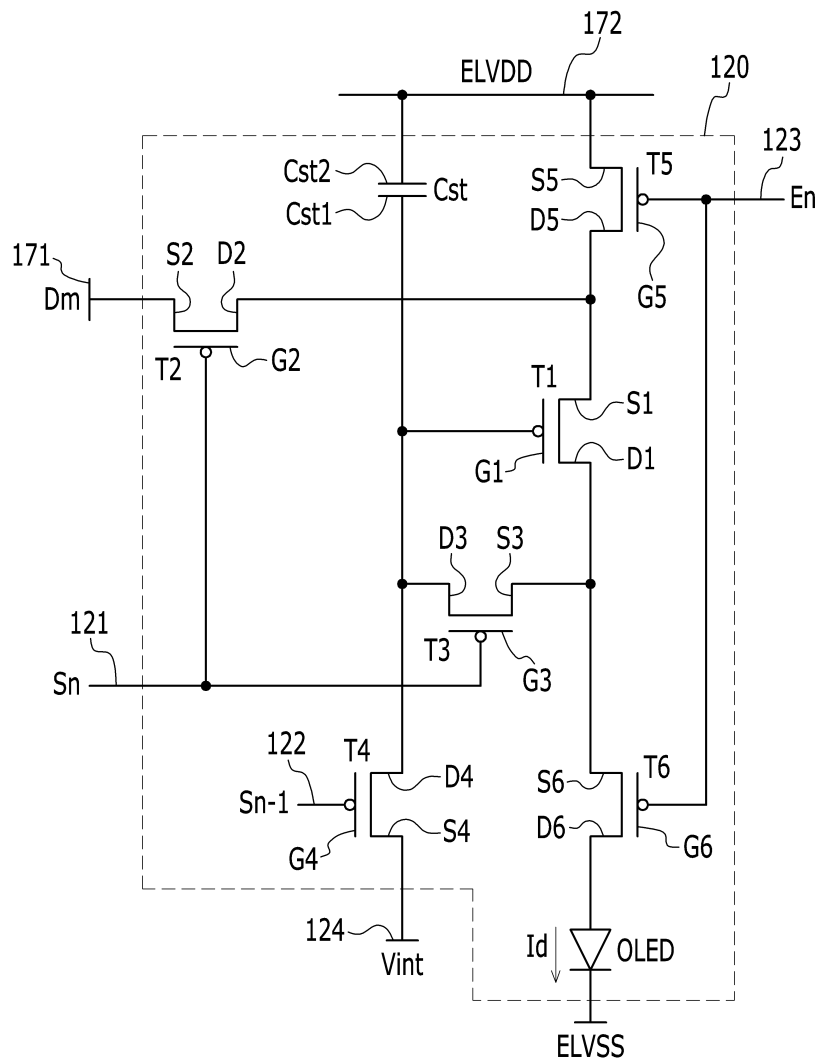
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR102119159B1	公开(公告)日	2020-06-05
申请号	KR1020130096837	申请日	2013-08-14
[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	소동윤 김지은 김한수 정영준		
发明人	소동윤 김지은 김한수 정영준		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3216 H01L27/3218 H01L27/3246 H01L27/326 H01L27/3276 H01L51/5203 H01L2227/323 H01L27/3248 H05B33/26		
审查员(译)	允我永		
其他公开文献	KR1020150019698A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示器,包括:基板;在基板上形成有多个薄膜晶体管。多个第一电极,分别与薄膜晶体管连接。像素限定层,形成在基板上并具有分别暴露多个第一电极中的第一,第二和第三第一电极的第一开口,第二开口和第三开口;在第一开口,第二开口和第三开口处形成的发射层;形成在发光层上的第二电极,其中第一开口具有彼此面对的第一对边界线和彼此面对的第二对边界线,并且第一对边界线一对边界的边界线交叠第一第一电极的线或位于第一第一电极的一对边界线的边界线的外侧。

