



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0083469
(43) 공개일자 2018년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3258 (2013.01)
H01L 27/3246 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0005380
(22) 출원일자 2017년01월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
조정현
서울특별시 서대문구 이화여대길 50-12, 108동
1303호 (대현동, 렉키대현아파트)
윤해영
경기도 수원시 영통구 범조로 134, 3004동 602호
(하동, 광고호수마을참누리레이크)
(74) 대리인
윤여광, 허창준, 염주석

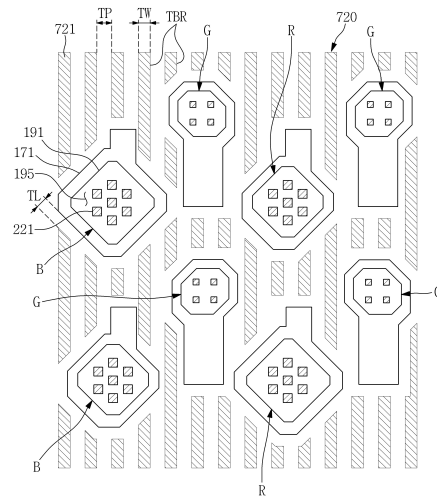
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 시야각에 따른 색변이가 감소되어 표시 특성이 향상시키기 위한 유기발광 표시 장치로, 기판; 기판 상에 배치되며, 트렌치 패턴 및 오목부를 갖는 보호막; 보호막 상에 배치된 제1 전극; 보호막 상에 배치되며, 제1 전극의 적어도 일부를 노출시키는 개구부를 정의하는 화소 정의막을 더 포함하며, 제1 전극상에 배치된 유기 발광층; 및 발광층 상에 배치된 제2 전극;을 포함하며, 오목부는 개구부와 중첩하며, 평면상으로 개구부의 가장자리로부터 이격되어 있으며, 트렌치 패턴은 제1 방향을 따라 연장된 복수의 트렌치를 포함하며, 복수의 트렌치는 각각 평면상으로 제1 전극과 이격되며 오목한 단면을 가진다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/5262 (2013.01)

H01L 2251/105 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치되며, 트렌치 패턴 및 오목부를 갖는 보호막;

상기 보호막 상에 배치된 제1 전극;

상기 보호막 상에 배치되며, 상기 제1 전극의 적어도 일부를 노출시키는 개구부를 정의하는 화소 정의막을 더 포함하며,

상기 제1 전극상에 배치된 유기 발광층; 및

상기 발광층 상에 배치된 제2 전극;을 포함하며,

상기 오목부는 상기 개구부와 중첩하며, 평면상으로 상기 개구부의 가장자리로부터 이격되어 있으며,

상기 트렌치 패턴은 제1 방향을 따라 연장된 복수의 트렌치를 포함하며, 상기 복수의 트렌치는 각각 평면상으로 상기 제1 전극과 이격되며 오목한 단면을 가지는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 트렌치는 실질적으로 서로 평행한 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기관 상에 배치되는 게이트 라인 및 데이터 라인을 더 포함하고,

상기 제1 방향은 상기 게이트 라인 및 데이터 라인 중 어느 하나와 평행한 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 트렌치는 각각 평면상에서 직선 형상인 유기발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 트렌치는 각각 평면상에서 물결 형상인 유기발광 표시장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 복수의 트렌치는 평면상에서 분기된 가지 트렌치를 더 포함하고, 평면상에서 메쉬(mesh) 형상인 유기발광 표시장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 기관 상에 배치되는 게이트 라인 및 데이터 라인을 더 포함하고,

상기 제1 방향은 상기 게이트 라인 및 데이터 라인 중 어느 하나와 소정의 각도를 가지는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 개구부는 색상 별로 서로 다른 면적을 갖는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 오목부는 상기 개구부의 면적에 비례하는 총 면적을 갖는 유기발광 표시장치.

청구항 10

기관;

상기 기관 상에 배치되며, 트렌치 패턴 및 오목부를 갖는 보호막;

상기 보호막 상에 배치된 제1 전극;

상기 보호막 상에 배치되며, 상기 제1 전극의 적어도 일부를 노출시키는 개구부를 정의하는 화소 정의막을 더 포함하며,

상기 제1 전극상에 배치된 유기 발광층; 및

상기 발광층 상에 배치된 제2 전극; 을 포함하며,

상기 오목부는 상기 개구부와 중첩하며, 평면상으로 상기 개구부의 가장자리로부터 이격되어 있으며,

상기 트렌치 패턴은 도트 형상의 복수의 트렌치를 포함하고, 상기 복수의 트렌치는 각각 평면상으로 상기 제1 전극과 이격되며 오목한 단면을 가지는 유기발광 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 복수의 트렌치는 각각 원형 및 다각형 중 어느 하나의 형상인 유기발광 표시장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 복수의 트렌치는 서로 일정 간격 이격되어 배치되는 유기발광 표시장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 복수의 트렌치는 1.0 μ m 내지 3.0 μ m의 폭을 갖는 유기발광 표시장치.

청구항 14

기관;

상기 기관 상에 배치되며, 트렌치 패턴 및 오목부를 갖는 보호막;

상기 보호막 상에 배치된 제1 전극;

상기 보호막 상에 배치되며, 상기 제1 전극의 적어도 일부를 노출시키는 개구부를 정의하는 화소 정의막을 더 포함하며,

상기 제1 전극상에 배치된 유기 발광층; 및

상기 발광층 상에 배치된 제2 전극; 을 포함하며,

상기 오목부는 상기 개구부와 중첩하며, 평면상으로 상기 개구부의 가장자리로부터 이격되어 있으며,

상기 트렌치 패턴은 오목한 단면을 가지며, 평면상으로 상기 제1 전극과 이격되어 배치되며, 평면상으로 상기 제1 전극을 둘러싸고 일체로 형성된 유기발광 표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 트렌치 패턴은 상기 화소 정의막과 중첩하는 유기발광 표시장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 트렌치 패턴은 평면상에서 상기 화소 정의막보다 더 작은 면적을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 트렌치 패턴은 상기 기관의 표면을 기준으로 상기 개구부의 가장자리보다 더 낮은 높이를 갖는 유기발광 표시장치.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 트렌치 패턴은 상기 제1 전극으로부터 $1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 이격된 유기발광 표시장치.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 트렌치 패턴은 $0.2\mu\text{m}$ 내지 $1.0\mu\text{m}$ 의 깊이를 갖는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 보호막에 형성된 오목부와 트렌치 패턴을 갖는 유기발광 표시장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치(organic light emitting display device)는 빛을 방출하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 이용하여 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다. 유기발광 표시장치는 낮은 소비전력, 높은 휘도 및 높은 반응속도 등의 특성을 가지므로 현재 표시장치로 주목받고 있다.

[0003] 유기발광 표시장치는 유기 발광 소자를 포함하는 다층구조를 갖는다. 이러한 구조로 인해, 유기발광 소자에서 발생된 빛이 외부로 방출되는 과정에서, 시야각에 따른 색변이(color shift)가 발생할 수 있다. 이러한 색변이는 유기발광 표시장치의 표시 품질을 저하시킨다. 따라서, 유기발광 표시장치가 우수한 표시 품질을 가지도록 하기 위해, 유기발광 표시장치에서 색변이의 발생을 방지하는 것이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 실시예는 시야각에 따른 색변이가 감소되어 표시 특성이 향상된 유기발광 표시장치를 제공하고자 한다.

[0005] 본 발명의 다른 일 실시예는 우수한 패턴 안정성을 갖는 유기발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는, 기관; 기관 상에 배치되며, 트렌치 패턴 및 오목부를 갖는 보호막; 보호막 상에 배치된

제1 전극; 보호막 상에 배치되며, 제1 전극의 적어도 일부를 노출시키는 개구부를 정의하는 화소 정의막을 더 포함하며, 제1 전극상에 배치된 유기 발광층; 및 발광층 상에 배치된 제2 전극;을 포함하며, 오목부는 개구부와 중첩하며, 평면상으로 개구부의 가장자리로부터 이격되어 있으며, 트렌치 패턴은 제1 방향을 따라 연장된 복수의 트렌치를 포함하며, 복수의 트렌치는 각각 평면상으로 제1 전극과 이격되며 오목한 단면을 가진다.

- [0007] 복수의 트렌치는 실질적으로 서로 평행할 수 있다.
- [0008] 기관 상에 배치되는 게이트 라인 및 데이터 라인을 더 포함하고, 제1 방향은 게이트 라인 및 데이터 라인 중 어느 하나와 평행할 수 있다.
- [0009] 복수의 트렌치는 각각 평면상에서 직선 형상일 수 있다.
- [0010] 복수의 트렌치는 각각 평면상에서 물결 형상일 수 있다.
- [0011] 복수의 트렌치는 평면상에서 분기된 가지 트렌치를 더 포함하고, 평면상에서 메쉬(mesh) 형상일 수 있다.
- [0012] 기관 상에 배치되는 게이트 라인 및 데이터 라인을 더 포함하고, 제1 방향은 게이트 라인 및 데이터 라인 중 어느 하나와 소정의 각도를 가질 수 있다.
- [0013] 복수의 트렌치는 각각 제1 전극으로부터 $1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 이격될 수 있다.
- [0014] 복수의 트렌치는 각각 $1.0\mu\text{m}$ 내지 $3.0\mu\text{m}$ 의 폭을 가질 수 있다.
- [0015] 복수의 트렌치는 각각 $0.2\mu\text{m}$ 내지 $1.0\mu\text{m}$ 의 깊이를 가질 수 있다.
- [0016] 개구부는 색상 별로 서로 다른 면적을 가질 수 있다.
- [0017] 오목부는 개구부의 면적에 비례하는 총 면적을 가질 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 일 실시예는, 기관; 기관 상에 배치되며, 트렌치 패턴 및 오목부를 갖는 보호막; 보호막 상에 배치된 제1 전극; 보호막 상에 배치되며, 제1 전극의 적어도 일부를 노출시키는 개구부를 정의하는 화소 정의막을 더 포함하며, 제1 전극상에 배치된 유기 발광층; 및 발광층 상에 배치된 제2 전극;을 포함하며, 오목부는 개구부와 중첩하며, 평면상으로 개구부의 가장자리로부터 이격되어 있으며, 트렌치 패턴은 도트 형상의 복수의 트렌치를 포함하고, 복수의 트렌치는 각각 평면상으로 제1 전극과 이격되며 오목한 단면을 가질 수 있다.
- [0019] 복수의 트렌치는 각각 원형 및 다각형 중 어느 하나의 형상일 수 있다.
- [0020] 복수의 트렌치는 서로 일정 간격 이격되어 배치될 수 있다.
- [0021] 복수의 트렌치는 $1.0\mu\text{m}$ 내지 $3.0\mu\text{m}$ 의 폭을 갖는 유기발광 표시장치.
- [0022] 본 발명의 또 다른 일 실시예는, 기관; 기관 상에 배치되며, 트렌치 패턴 및 오목부를 갖는 보호막; 보호막 상에 배치된 제1 전극; 보호막 상에 배치되며, 제1 전극의 적어도 일부를 노출시키는 개구부를 정의하는 화소 정의막을 더 포함하며, 제1 전극상에 배치된 유기 발광층; 및 발광층 상에 배치된 제2 전극;을 포함하며, 오목부는 개구부와 중첩하며, 평면상으로 개구부의 가장자리로부터 이격되어 있으며, 트렌치 패턴은 오목한 단면을 가지며, 평면상으로 제1 전극과 이격되어 배치되며, 평면상으로 제1 전극을 둘러싸고 일체로 형성될 수 있다.
- [0023] 트렌치 패턴은 화소 정의막과 중첩할 수 있다.
- [0024] 트렌치 패턴은 평면상에서 화소 정의막보다 더 작은 면적을 가질 수 있다.
- [0025] 트렌치 패턴은 기관으로부터 개구부의 가장자리보다 기관으로부터 더 낮은 높이를 가질 수 있다.
- [0026] 트렌치 패턴은 제1 전극으로부터 $1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 이격될 수 있다.
- [0027] 트렌치 패턴은 $0.2\mu\text{m}$ 내지 $1.0\mu\text{m}$ 의 깊이를 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 보호막에 형성된 오목부 및 트렌치 패턴을 가진다. 오목부는 시야각에 따른 색변이를 방지하는 역할을 하며, 트렌치 패턴은 오목부의 패턴 안정성을 향상시킨다. 이러한 오목부와 트렌치 패턴을 갖는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 우수한 표시 특성을 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 화소에 대한 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I'에 따른 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 어느 한 화소의 제1 전극, 오목부 및 트렌치 패턴의 배치에 대한 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 어느 한 화소의 제1 전극, 오목부 및 트렌치 패턴의 배치에 대한 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 어느 한 화소의 제1 전극, 오목부 및 트렌치 패턴의 배치에 대한 평면도이다.
- 도 6은 본 발명의 제5 실시예에 따른 어느 한 화소의 제1 전극, 오목부 및 트렌치 패턴의 배치에 대한 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 제6 실시예에 따른 어느 한 화소의 제1 전극, 오목부 및 트렌치 패턴의 배치에 대한 평면도이다.
- 도 8은 본 발명의 제7 실시예에 따른 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 제7 실시예에 따른 어느 한 화소의 제1 전극, 오목부 및 트렌치 패턴의 배치에 대한 평면도이다.
- 도 10a 내지 도 10d는 각각 본 발명에 따른 어느 한 화소의 제1 전극, 오목부 및 트렌치 패턴의 배치에 대한 평면도이다.
- 도 11은 본 발명의 제8 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도이다.
- 도 12는 본 발명의 제9 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도이다.
- 도 13a 내지 도 13j는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 공정도이다.
- 도 14는 종래 및 본 발명에 따른 개구부에서 보호막의 높이를 상대적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 도면 및 실시예들을 중심으로 본 발명을 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명의 범위가 하기 설명하는 도면이나 실시예들에 의하여 한정되는 것은 아니다.
- [0031] 첨부된 도면들은 본 발명을 설명하기 위하여 예시적으로 선택된 것이다. 발명의 이해를 돕기 위하여 도면에서 각 구성요소와 그 형상 등이 간략하게 그려지거나 또는 과장되어 그려지기도 하며, 실제 제품에 있는 구성요소가 표현되지 않고 생략되기도 한다. 따라서 도면은 발명의 이해를 돕기 위한 것으로 해석되어야 한다. 한편, 도면에서 동일한 역할을 하는 요소들은 동일한 부호로 표시된다.
- [0032] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 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.
- [0033] 또한, 어떤 층이나 구성요소가 다른 층이나 또는 구성요소의 "상"에 있다고 기재되는 경우, 상기 어떤 층이나 구성요소가 상기 다른 층이나 구성요소와 직접 접촉하여 배치된 경우뿐만 아니라, 그 사이에 제3의 층이 개재되어 배치된 경우까지 모두 포함하는 의미이다.
- [0034] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 아래에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

- [0035] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0036] 본 명세서에서 제 1, 제 2, 제 3 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 벗어나지 않고, 제 1 구성 요소가 제 2 또는 제 3 구성 요소 등으로 명명될 수 있으며, 유사하게 제 2 또는 제 3 구성 요소도 교호적으로 명명될 수 있다.
- [0037] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0038] 이하, 도 1 내지 도 2를 참조하여 본 발명의 제1 실시예를 설명한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 화소에 대한 평면도이고, 도 2는 도 1의 I-I'에 따른 단면도이다.
- [0040] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(101)는 복수의 화소(PX)를 포함한다. 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말한다. 도 1 내지 도 2를 참조하면, 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1), 구동 박막 트랜지스터(TFT2), 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)(170) 및 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0041] 화소(PX)는 특정 색상의 빛, 예를 들어, 적색, 녹색, 청색 중 하나의 색을 갖는 빛을 생성할 수 있다. 그러나, 화소(PX)에서 생성되는 광의 색상이 이에 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, 시안, 마젠타, 옐로우 등의 색상을 갖는 빛이 화소(PX)에서 생성될 수도 있다.
- [0042] 화소(PX)는 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 및 구동 전압 라인(DVL)과 연결된다. 게이트 라인(GL)은 일 방향으로 연장된다. 데이터 라인(DL)은 게이트 라인(GL)과 교차하는 다른 방향으로 연장된다. 도 1을 참조하면, 구동 전압 라인(DVL)은 데이터 라인(DL)과 실질적으로 동일한 방향으로 연장된다. 게이트 라인(GL)은 주사 신호를 전달하고, 데이터 라인(DL)은 데이터 신호를 전달하며, 구동 전압 라인(DVL)은 구동 전압을 제공한다.
- [0043] 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)는 유기 발광 소자(170)를 제어하기 위한 구동 박막 트랜지스터(TFT2)와, 구동 박막 트랜지스터(TFT2)를 스위칭 하는 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)를 포함할 수 있다. 본 발명이 실시예에서 하나의 화소(PX)가 두 개의 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)를 포함하는 것을 설명하고 있으나, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 화소(PX)는 하나의 박막 트랜지스터와 커패시터를 포함할 수도 있고, 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 커패시터를 포함할 수도 있다.
- [0044] 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2), 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 구동 전압 라인(DVL) 및 커패시터(Cst)가 배치된 부분을 배선부라고 하며, 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 구동 전압 라인(DVL) 및 커패시터(Cst)를 각각 배선이라고 한다. 또한, 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2) 역시 배선 중 하나 또는 배선의 일부라고 할 수 있다.
- [0045] 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)는 제1 게이트 전극(GE1), 제1 소스 전극(SE1), 제1 드레인 전극(DE1) 및 제1 반도체층(SM1)을 포함한다. 제1 게이트 전극(GE1)은 게이트 라인(GL)에 연결되며, 제1 소스 전극(SE1)은 데이터 라인(DL)에 연결된다.
- [0046] 제1 드레인 전극(DE1)은 제5 콘택홀(CH5)과 제6 콘택홀(CH6)을 통해 제1 축전판(CS1)과 연결된다. 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)는 게이트 라인(GL)에 인가되는 주사 신호에 따라 데이터 라인(DL)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(TFT2)에 전달한다.
- [0047] 구동 박막 트랜지스터(TFT2)는 제2 게이트 전극(GE2), 제2 소스 전극(SE2), 제2 드레인 전극(DE2) 및 제2 반도체층(SM2)을 포함한다. 제2 게이트 전극(GE2)은 제1 축전판(CS1)에 연결된다. 제2 소스 전극(SE2)은 구동 전압

라인(DVL)에 연결된다. 제2 드레인 전극(DE2)은 제3 콘택홀(CH3)에 의해 제1 전극(171)과 연결된다.

- [0048] 제1 전극(171) 상에 유기 발광층(172)이 배치되고, 유기 발광층(172) 상에 제2 전극(173)이 배치된다. 제2 전극(173)에는 공통 전압이 인가되며, 유기 발광층(172)은 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 출력 신호에 따라 빛을 생성한다.
- [0049] 커패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 제2 게이트 전극(GE2)과 제2 소스 전극(SE2) 사이에 연결되며, 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 제2 게이트 전극(GE2)에 입력되는 신호를 충전하고 유지한다. 커패시터(Cst)는 제6 콘택홀(CH6)을 통해 제1 드레인 전극(DE1)과 연결되는 제1 축전판(CS1) 및 구동 전압 라인(DVL)과 연결되는 제2 축전판(CS2)을 포함한다.
- [0050] 기판(111) 상에 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)와 유기 발광 소자(170)가 배치된다.
- [0051] 기판(111)의 종류에 특별한 제한이 있는 것은 아니다. 예를 들어, 기판(111)은 유리, 플라스틱, 수정 등의 절연성 물질로 형성될 수 있다. 기판(111)은 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성, 방수성 등이 우수한 재료들 중에서 선택될 수 있다.
- [0052] 기판(111) 상에 버퍼층(미도시)이 배치될 수 있다. 버퍼층(미도시)은 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1) 및 구동 박막 트랜지스터(TFT2)에 불순물이 확산되는 것을 막는다.
- [0053] 기판(111) 상에 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)이 배치된다. 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)은 반도체 물질로 이루어지며, 각각 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)와 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 활성층으로 동작한다. 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)은 각각 소스 영역(SA), 드레인 영역(DA) 및 소스 영역(SA)과 드레인 영역(DA) 사이에 배치된 채널 영역(CA)을 포함할 수 있다.
- [0054] 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)은 비정질 규소 또는 다결정 규소 등으로 만들어질 수 있으며, 산화물 반도체로 만들어질 수도 있다. 예를 들어, 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)은 각각 무기 반도체 물질 또는 유기 반도체 물질로 형성될 수 있다. 소스 영역(SA) 및 드레인 영역(DA)에 n형 불순물 또는 p형 불순물이 도핑될 수 있다.
- [0055] 제1 반도체층(SM1) 및 제2 반도체층(SM2) 상에 게이트 절연막(121)이 배치된다. 게이트 절연막(121)은 제1 반도체층(SM1) 및 제2 반도체층(SM2)을 보호한다. 게이트 절연막(121)은 유기 절연물 또는 무기 절연물로 이루어질 수 있다.
- [0056] 게이트 절연막(121) 상에 제1 게이트 전극(GE1)과 제2 게이트 전극(GE2)이 배치된다. 제1 게이트 전극(GE1)과 제2 게이트 전극(GE2)은 각각 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)의 채널 영역(CA)과 중첩하여 배치된다. 또한, 게이트 절연막(121) 상에 제1 축전판(CS1)이 배치된다. 제2 게이트 전극(GE2)은 제1 축전판(CS1)과 일체로 형성될 수 있다.
- [0057] 제1 게이트 전극(GE1), 제2 게이트 전극(GE2) 및 제1 축전판(CS1) 상에 층간 절연막(122)이 배치된다. 층간 절연막(122)은 유기 절연물 또는 무기 절연물로 이루어질 수 있다.
- [0058] 층간 절연막(122) 상에 제1 소스 전극(SE1), 제1 드레인 전극(DE1), 제2 소스 전극(SE2)과 제2 드레인 전극(DE2)이 배치된다. 제2 드레인 전극(DE2)은 게이트 절연막(121) 및 층간 절연막(122)에 형성된 제1 콘택홀(CH1)을 통해 제2 반도체층(SM2)의 드레인 영역(DA)과 접촉하고, 제2 소스 전극(SE2)은 게이트 절연막(121) 및 층간 절연막(122)에 형성된 제2 콘택홀(CH2)을 통해 제2 반도체층(SM2)의 소스 영역(SA)과 접촉한다. 제1 소스 전극(SE1)은 게이트 절연막(121) 및 층간 절연막(122)에 형성된 제4 콘택홀(CH4)을 통해 제1 반도체층(SM1)과 접촉하고, 제1 드레인 전극(DE1)은 게이트 절연막(121) 및 층간 절연막(122)에 형성된 제5 콘택홀(CH5)을 통해 제1 반도체층(SM1)과 접촉한다.
- [0059] 또한, 층간 절연막(122) 상에 데이터 라인(DL), 구동 전압 라인(DVL) 및 제2 축전판(CS2)이 배치된다. 제2 축전판(CS2)은 구동 전압 라인(DVL)과 일체로 형성될 수 있다.
- [0060] 제1 소스 전극(SE1), 제1 드레인 전극(DE1), 제2 소스 전극(SE2) 및 제2 드레인 전극(DE2) 상에 보호막(130)이 배치된다. 보호막(130)은 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1) 및 구동 박막 트랜지스터(TFT2)를 보호하는 역할을 하며, 그 상면을 평탄화시키는 평탄화막의 역할도 한다.
- [0061] 본 발명의 실시예에 따르면, 보호막(130)은 고분자 수지로 만들어진다. 예를 들어, 보호막(130)은 폴리이미드(PI)를 포함한다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 보호막(130)은 오목부(211, 212, 213, 214)와 트렌치 패턴(710)을

갖는다. 보호막(130), 오목부(211, 212, 213, 214) 및 트렌치 패턴(710)은 후술된다.

- [0062] 보호막(130) 상에 제1 전극(171)이 배치된다. 제1 전극(171)은, 예를 들어, 양극일 수 있다. 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 제1 전극(171)은 화소 전극이다.
- [0063] 제1 전극(171)은 보호막(130)에 형성된 제3 콘택홀(CH3)을 통해 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 제2 드레인 전극(DE2)과 연결된다.
- [0064] 보호막(130) 상에, 발광 영역을 구획하는 화소 정의막(190)이 배치된다.
- [0065] 화소 정의막(190)은 고분자 유기물로 만들어질 수 있다. 화소 정의막(190)은, 예를 들어, 폴리이미드(Polyimide, PI)계 수지, 폴리아크릴계 수지, PET 수지 및 PEN 수지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 화소 정의막(190)은 폴리이미드(PI) 수지를 포함한다.
- [0066] 화소 정의막(190)은 개구부(195)를 정의하며, 개구부(195)를 통해 제1 전극(171)이 화소 정의막(190)으로부터 노출된다. 또한, 개구부(195)에 의해 유기 발광 소자(170)의 발광 영역이 정의되며, 발광 영역을 화소 영역이라고도 한다.
- [0067] 도 1 및 도 2를 참조하면, 화소 정의막(190)은 제1 전극(171)의 상면을 노출하며 화소(PX)들 각각의 둘레를 따라 제1 전극(171)으로부터 돌출된다. 제1 전극(171)은 화소 정의막(190)과 적어도 일부 중첩하며, 개구부(195)에서 화소 정의막(190)과 중첩하지 않는다. 개구부(195)는 제1 전극(171) 상부의 영역 중 화소 정의막(190)과 중첩하지 않는 영역으로 정의될 수도 있다. 또한, 개구부(195)에서 화소 정의막(190)과 제1 전극(171)이 접촉하는 경계를 개구부(195)의 가장자리(191)라 한다.
- [0068] 제1 전극(171)은 도전성을 가지며 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다. 제1 전극(171)이 투과형 전극인 경우, 제1 전극(171)은 투명 도전성 산화물을 포함한다. 투명 도전성 산화물로, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 및 ITZO(indium tin zinc oxide) 중 적어도 하나가 사용될 수 있다. 제1 전극(171)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제1 전극(171)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 Cu 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0069] 유기 발광층(172)은 제1 전극(171) 상에 배치된다. 구체적으로, 유기 발광층(172)은 제1 전극(171) 상의 개구부(195)에 배치된다. 화소 정의막(190)에 의하여 정의되는 개구부(195)의 측벽 및 화소 정의막(190)의 상부에도 유기 발광층(172)이 배치될 수 있다.
- [0070] 유기 발광층(172)은 발광 물질을 포함한다. 또한, 유기 발광층(172)은 호스트 및 발광 도펀트를 포함할 수 있다. 유기 발광층(172)은 공지의 물질에 의해 공지의 방법으로 제조될 수 있다. 예를 들어, 유기 발광층(172)은 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등과 같은 다양한 방법에 의해 형성될 수 있다.
- [0071] 제1 전극(171)과 유기 발광층(172) 사이에 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL) 중 적어도 하나가 배치될 수도 있다(미도시).
- [0072] 유기 발광층(172) 상에 제2 전극(173)이 배치된다.
- [0073] 제2 전극(173)은 공통 전극일 수 있으며, 음극일 수 있다. 제2 전극(173)은 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다.
- [0074] 제2 전극(173)이 투과형 전극인 경우, 제2 전극(173)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, BaF, Ba, Ag 및 Cu 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 전극(173)은 Ag와 Mg의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0075] 제2 전극(173)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제2 전극(173)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Mo, Ti 및 Cu 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 제2 전극(173)은 반사막이나 반투과막에 더하여, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등으로 이루어진 투명 도전막을 더 포함할 수 있다.
- [0076] 유기 발광층(172)과 제2 전극(173) 사이에, 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나가 배치될 수도 있다(미도시).
- [0077] 유기 발광 소자(170)가 전면 발광형일 경우, 제1 전극(171)은 반사형 전극이고, 제2 전극(173)은 투과형 전극 또는 반투과형 전극일 수 있다. 유기 발광 소자가 배면 발광형일 경우, 제1 전극(171)은 투과형 전극 또는 반투

과형 전극이고, 제2 전극(173)은 반사형 전극일 수 있다.

- [0078] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 유기 발광 소자(170)는 전면 발광형이며, 제1 전극(171)은 반사형 전극이고, 제2 전극(173)은 반투과형 전극이다.
- [0079] 이하, 보호막(130)을 보다 상세히 설명한다.
- [0080] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 보호막(130)은 제1 전극(171) 외부에 형성된 트렌치 패턴(710) 및 제1 전극(171) 하부에 위치하며 개구부(195)와 중첩하는 오목부(211, 212, 213, 214)를 갖는다.
- [0081] 트렌치 패턴(710)은 제1 방향을 따라 연장된 복수의 트렌치(711)를 포함한다.
- [0082] 트렌치 패턴(710)은 보호막(130) 형성을 위한 고분자 수지의 열경화 과정에서 고분자 수지가 유동성을 가질 때, 고분자 수지가 오목부(211, 212, 213, 214)로 흘러 오목부(211, 212, 213, 214)의 패턴 안정성을 저해하는 것을 방지한다. 구체적으로, 보호막(130) 형성을 위한 고분자 수지의 열경화가 진행되며, 열경화 과정에서 고분자 수지가 유동성을 가진다. 이러한 유동성을 갖는 고분자 수지가 오목부(211, 212, 213, 214)로 흐르는 경우, 오목부(211, 212, 213, 214)가 매몰되어, 오목부(211, 212, 213, 214)의 깊이가 얕아지거나 오목부(211, 212, 213, 214)가 사라질 수 있다. 이와 같이 오목부(211, 212, 213, 214)가 매몰되는 경우, 오목부(211, 212, 213, 214)에 의한 색변이(color shift) 방지 및 백색 파장 변이(WAD) 방지 효과가 발현되지 않는다.
- [0083] 이를 방지하기 위해, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 제 1 전극(171) 외부에 트렌치 패턴(710)이 형성된다. 제 1 전극(171) 외부에 트렌치 패턴(710)이 형성되는 경우, 고분자 수지의 열경화 과정에서, 유동성을 가지게 된 고분자 수지가 트렌치 패턴(710)로 흘러, 고분자 수지가 오목부(211, 212, 213, 214)로 흐르는 것이 방지된다. 그에 따라, 오목부(211, 212, 213, 214)의 패턴 안정성이 확보되어, 오목부(211, 212, 213, 214)에 의한 색변이 방지 및 백색 파장 변이(WAD) 방지 효과가 발현될 수 있다.
- [0084] 복수의 트렌치(711)는 각각 평면상으로 제1 전극(171)과 이격되어 배치된다. 이에 따라, 트렌치(711)는 평면상으로, 제1 전극(171) 내부에 배치된 개구부(195)의 가장자리(191)로부터 이격되어 배치된다.
- [0085] 트렌치(711)와 제1 전극(171)의 이격 거리(TL)는, 유기 발광 소자(170)의 크기, 제1 전극(171)의 크기, 이웃한 제1 전극(171) 사이의 거리 등에 따라 달라질 수 있다. 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 트렌치(711)는 제1 전극(171)으로부터 1 μ m 내지 5 μ m 이격될 수 있다. 보다 구체적으로, 트렌치(711)는 제1 전극(171)으로부터 1.5 μ m 내지 2.5 μ m 이격될 수 있다.
- [0086] 트렌치(711)는 소정의 폭(TW)을 가진다. 트렌치(711)의 폭(TW)은, 유기 발광 소자(170)의 크기, 제1 전극(171)의 크기, 이웃한 제1 전극(171) 사이의 거리 등에 따라 달라질 수 있다.
- [0087] 트렌치(711)는 오목한 단면을 갖는다. 트렌치(711)는 소정의 깊이(d3)를 가질 수 있다. 예를 들어, 트렌치(711)는 0.2 μ m 내지 1.0 μ m의 깊이(d3)를 가질 수 있다. 보다 구체적으로, 트렌치(711)는 0.3 μ m 내지 0.7 μ m의 깊이(d3)를 가질 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 트렌치(711)의 깊이(d3)는 보호막(130)의 두께에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 보호막(130)이 1 μ m 이상의 두께를 가지는 경우, 트렌치(711)는 1 μ m 이상의 두께를 가질 수 있으며, 보호막(130)이 0.3 μ m 미만의 두께를 가지는 경우, 트렌치(711)는 0.3 μ m 미만의 두께를 가질 수도 있다.
- [0088] 서로 이웃한 트렌치(711)들은 소정의 간격(TP)으로 배치될 수 있다. 복수의 트렌치(711)들의 간격(TP)은 제1 전극(171)의 면적 및 유기 발광 소자(170)의 크기에 따라 달라질 수 있다.
- [0089] 또한, 보호막(130)은 화소 정의막(190)에 의하여 정의되는 개구부(195)와 중첩하는 영역에 위치하는 오목부(211, 212, 213, 214)를 갖는다. 제1 전극(171)은 오목부(211, 212, 213, 214) 상에도 위치하기 때문에, 제1 전극(171)은 오목한 부분을 갖는다.
- [0090] 오목부(211, 212, 213, 214)는, 평면상으로 개구부(195)의 가장자리(191)로부터 이격되어 배치된다. 즉, 오목부(211, 212, 213, 214)의 가장자리(BR)는, 평면상으로 개구부(195)의 가장자리(191)로부터 이격된다.
- [0091] 개구부(195)의 가장자리(191)는 개구부(195)의 경계라 할 수 있는데, 화소 정의막(190)과 제1 전극(171)이 접촉하는 경계로 정의될 수 있다. 개구부(195)의 가장자리(191)는, 평면상으로 보호막(130)과 화소 정의막(190)이 중첩 하는 경계로 정의될 수도 있다.
- [0092] 도 1 및 도 2를 참조하면, 개구부(195)의 가장자리(191) 하부에는 오목부(211, 212, 213, 214)가 배치되지 않는

다. 즉, 오목부(211, 212, 213, 214)는 개구부(195)의 가장자리(191)와 중첩하지 않는다.

- [0093] 따라서, 보호막(130)은, 화소 정의막(190)과 중첩하는 경계에서, 기판(111)의 표면을 기준으로 실질적으로 동일한 높이(h1)를 갖는다. 즉, 개구부(195)의 가장자리(191)를 따라 보호막(130)은 실질적으로 동일한 높이(h1)를 갖는다.
- [0094] 예를 들어, 보호막(130)은 화소 정의막(190)과 중첩하는 경계에서, 기판(111) 표면을 기준으로 0.1 μ m 이하의 높이차를 가질 수 있다.
- [0095] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 개구부(195)의 가장자리(191) 역시 기판(111)의 표면을 기준으로 실질적으로 동일한 높이를 갖는다. 예를 들어, 개구부(195)의 가장자리(191)는 기판(111)의 표면을 기준으로 0.1 μ m 이하의 높이차를 가질 수 있다.
- [0096] 화소 정의막(190)은 포토리소그래피 방법과 같은 패터닝 공정에 의해 만들어질 수 있다. 이때, 개구부(195)의 가장자리(191)는 패터닝의 경계에 해당된다. 그런데, 만약, 패터닝 경계의 하부 표면이 평평하지 않고 불균일한 경우, 균일한 패터닝 형성이 어렵다. 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 개구부(195)의 가장자리(191)가 균일한 높이를 가져 평평하기 때문에, 화소 정의막(190) 형성 과정에서 패터닝 불량 발생이 방지된다.
- [0097] 개구부(195)의 가장자리(191)가 평평하도록 하기 위해, 오목부(211, 212, 213, 214)는 개구부(195)의 가장자리(191)로부터 이격되어 배치된다.
- [0098] 본 발명이 제1 실시예에 따르면, 오목부(211, 212, 213, 214)는, 평면을 기준으로, 개구부(195)의 가장자리(191)로부터 0.5 μ m 내지 5.0 μ m 이격될 수 있다. 여기서, 오목부(211, 212, 213, 214)와 개구부(195) 가장자리(191) 사이의 이격 거리(V1)는, 개구부(195)의 가장자리(191)와 오목부(211, 212, 213, 214)의 가장자리(BR) 사이의 거리로 정의된다.
- [0099] 오목부(211, 212, 213, 214)와 개구부(195)의 가장자리(191) 사이의 이격 거리(V1)는 유기 발광 소자(170)의 크기에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 오목부(211, 212, 213, 214)는, 평면상으로 개구부(195)의 가장자리(191)로부터 0.5 μ m 내지 2.0 μ m 이격될 수 있으며, 개구부(195)의 가장자리(191)로부터 5.0 μ m 보다 더 이격될 수도 있다.
- [0100] 오목부(211, 212, 213, 214)의 가장자리(BR) 중 적어도 일부는 개구부(195)의 가장자리(191)와 평행하다. 도 1을 참조하면, 오목부(211, 212, 213, 214)의 가장자리(BR) 중 적어도 한 변은 개구부(195)의 가장자리(191)와 평행하다.
- [0101] 오목부(211, 212, 213, 214)의 가장자리(BR)와 개구부(195)의 가장자리(191)가 평행한 경우, 오목부(211, 212, 213, 214)와 개구부(195)의 가장자리(191) 사이의 이격 거리(V1)를 유지하는 것이 용이하며, 그에 따라, 화소 정의막(190) 형성 과정에서 패터닝이 균일하게 형성될 수 있다.
- [0102] 오목부(211, 212, 213, 214)의 폭(W1)은 유기 발광 소자(170)의 크기, 제1 전극(171)의 크기, 오목부(211, 212, 213, 214)의 갭수 등에 따라 달라질 수 있다. 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 오목부(211, 212, 213, 214)는 1.0 μ m 내지 2.0 μ m의 폭(W1)을 가질 수 있다.
- [0103] 오목부(211, 212, 213, 214)의 깊이(d1)는 보호막(130)의 두께에 따라 달라질 수 있다. 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 오목부(211, 212, 213, 214)는 0.2 μ m 내지 1.0 μ m의 깊이(d1)를 가질 수 있다. 보다 구체적으로, 오목부(211, 212, 213, 214)는 0.3 μ m 내지 0.7 μ m의 깊이(d1)를 가질 수 있다. 보호막(130)이 1 μ m 이상의 두께를 가지는 경우, 오목부(211, 212, 213, 214)는 1 μ m 이상의 두께를 가질 수 있다. 보호막(130)이 0.3 μ m 미만의 두께를 가지는 경우, 오목부(211, 212, 213, 214)는 0.3 μ m 미만의 두께를 가질 수도 있다.
- [0104] 오목부(211, 212, 213, 214)가 이러한 폭(W1)과 깊이(d1)를 가지는 경우, 유기 발광층(172)에서 발생된 빛이 측면 방향으로 공진할 수 있다. 그에 따라, 시야각에 따른 색변이(color shift) 및 백색 파장 변이(WAD, White Angular Dependency)가 방지 또는 억제될 수 있다.
- [0105] 서로 이웃한 오목부(211, 212, 213, 214)들은 1 μ m 내지 6 μ m 간격(pitch)(p1)으로 배치될 수 있다. 오목부(211, 212, 213, 214)들의 간격은 제1 전극(171)의 면적 및 유기 발광 소자(170)의 크기에 따라 달라질 수 있다.
- [0106] 제1 전극(171)은 보호막(130)에 형성된 제3 콘택홀(CH3)을 통해 구동 박막 트랜지스터(TFT2)와 접촉한다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 오목부(211, 212, 213, 214)는 제3 콘택홀(CH3)의 깊이(d2)보다 작은 깊이를 갖는다. 그러나, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 오목부(211, 212, 213, 214)는 제3 콘택홀(CH3)과 동

일한 깊이를 가질 수도 있고, 제3 콘택홀(CH3)보다 더 큰 깊이를 가질 수도 있다.

- [0107] 도 2를 참조하면, 보호막(130)은 하나의 개구부(195)와 중첩하는 두 개 이상의 오목부(211, 212, 213, 214)를 가질 수 있다. 복수 개의 오목부(211, 212, 213, 214) 상에 제1 전극(171)이 배치되며, 제1 전극(171)은 복수 개의 오목부(211, 212, 213, 214)와 중첩한다. 그에 따라, 제1 전극(171)은 오목부(211, 212, 213, 214)에 대응되는 오목 영역을 가질 수 있다.
- [0108] 도 3 내지 도 7은 각각 본 발명의 제2 내지 제6 실시예에 따른 어느 한 화소의 제1 전극, 오목부 및 트렌치 패턴의 배치에 대한 평면도이다.
- [0109] 이하, 중복을 피하기 위해, 이미 설명된 구성요소에 대한 설명은 생략된다.
- [0110] 도 3 내지 도 7에서 "R"은 적색 화소를 의미하며, "G"는 녹색 화소를 의미하며, "B"는 청색 화소를 의미한다. 도 3 내지 도 7에 도시된 개구부(195)의 가장자리(191)는 제1 전극(171)의 영역 내에 위치한다.
- [0111] 도 3 내지 도 7에 도시된 제1 전극(171)은 팔각의 평면을 갖는다. 그러나, 제1 전극(171)의 평면 형상이 이에 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 제1 전극(171)은 다양한 형태로 만들어질 수 있다. 또한, 도 3 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면 각 화소(R, G, B)의 개구부(195)는 각 화소(R, G, B)의 색상에 따라 서로 다른 형상과 면적을 가질 수 있다.
- [0112] 보호막(130)은 도트 형상의 복수의 오목부(221)를 가지며, 각각의 오목부(221)는 원형의 평면 형상을 갖는다. 복수의 오목부(221)는 개구부(195)의 가장자리(191) 안쪽에 배치된다. 복수의 오목부(221)는 개구부(195)의 중심을 기준으로 대칭 배치될 수도 있고 비대칭 배치될 수도 있다. 복수의 오목부(221)는 각 오목부(221)가 위치한 화소(R,G,B)의 색상에 따라 면적이 달라질 수 있다. 또한, 복수의 오목부(221)의 총 면적은 각 오목부(221)가 위치한 개구부(195)의 면적에 비례할 수 있다. 예를 들어, 도 3 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 청색 화소(B)가 가장 큰 면적을 가지며, 녹색 화소(G)는 가장 작은 면적을 가질 때, 청색 화소(B)의 개구부(195)에 위치한 오목부(221)의 총 면적은 가장 큰 면적을 가지며, 녹색 화소(G)의 개구부(195)에 위치한 오목부의 총 면적은 가장 작은 면적을 가질 수 있다.
- [0113] 트렌치 패턴(720)은 제1 방향을 따라 연장된 복수의 트렌치(721, 722, 723, 724, 725)를 포함한다.
- [0114] 본 발명의 제2 실시예 내지 제6 실시예에 따르면, 복수의 트렌치(721, 722, 723, 724, 725)는 평면상으로 제1 전극(171)과 이격되어 배치된다. 이에 따라, 트렌치(721, 722, 723, 724, 725)는 평면상으로, 제1 전극(171) 내부에 배치된 개구부(195)의 가장자리(191)로부터 이격되어 배치된다.
- [0115] 트렌치(721, 722, 723, 724, 725)와 제1 전극(171)의 이격 거리(TL)는, 유기 발광 소자(170)의 크기, 제1 전극(171)의 크기, 이웃한 제1 전극(171) 사이의 거리 등에 따라 달라질 수 있다. 트렌치(721, 722, 723, 724, 725)는 제1 전극(171)으로부터 1 μ m 내지 5 μ m 이격될 수 있다. 보다 구체적으로, 트렌치(721, 722, 723, 724, 725)는 제1 전극(171)으로부터 1.5 μ m 내지 2.5 μ m 이격될 수 있다.
- [0116] 트렌치(721, 722, 723, 724, 725)는 소정의 폭(TW)을 가진다. 트렌치(721, 722, 723, 724, 725)의 폭(TW)은, 유기 발광 소자(170)의 크기, 제1 전극(171)의 크기, 이웃한 제1 전극(171) 사이의 거리 등에 따라 달라질 수 있다.
- [0117] 서로 이웃한 트렌치(721, 722, 723, 724, 725)들은 소정의 간격(TP)으로 배치될 수 있다. 복수의 트렌치(721, 722, 723, 724, 725)들의 간격(TP)은 제1 전극(171)의 면적 및 유기 발광 소자(170)의 크기에 따라 달라질 수 있다.
- [0118] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 도 3에 도시된 바와 같이, 복수의 트렌치(721)는 제1 방향을 따라 직선 형상으로 연장된다. 이때, 제1 방향은 게이트 라인(미도시) 및 데이터 라인(미도시) 중 어느 하나와 평행한 방향일 수 있다. 다만, 제1 방향은 이에 한정되지 않으며, 게이트 라인 및 데이터 라인 중 어느 하나와 소정의 각도를 이루는 방향일 수도 있다. 즉, 본 발명의 제3 실시예에 따르면, 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 트렌치(722)는 게이트 라인 및 데이터 라인 중 어느 하나와 소정의 각도를 이루는 방향을 따라 직선 형상으로 연장될 수 있다.
- [0119] 이때, 트렌치(721, 722)의 가장자리(TBR) 중 적어도 일부는 제1 전극(171)의 가장자리와 평행할 수 있다. 트렌치(721, 722)의 가장자리(TBR) 중 적어도 한 변은 제1 전극(171)의 가장자리와 평행하다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 트렌치(721, 722)의 가장자리(TBR) 중 적어도 한 변은 녹색 화소(G) 제1 전극(171)의 가장자리와 평행할 수 있다. 또는, 도 4에 도시된 바와 같이, 트렌치(721, 722)의 가장자리(TBR) 중 적어도 한 변은 적

색 및 청색 화소(R, B) 제1 전극(171)의 가장자리와 평행할 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않으며, 트렌치(721, 722)의 가장자리(TBR)는 제1 전극(171)의 어느 가장자리와도 평행하지 않을 수 있다.

- [0120] 트렌치(721, 722)의 가장자리(TBR)와 제1 전극(171)의 가장자리가 평행한 경우, 트렌치(721, 722)와 제1 전극(171)의 이격 거리(TL)를 유지하는 것이 용이하며, 그에 따라, 화소 정의막(190) 형성 과정에서 패턴이 균일하게 형성될 수 있다.
- [0121] 본 발명의 제4 실시예에 따르면, 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 트렌치(723)는 제1 방향을 따라 직선 형상으로 연장된 줄기 트렌치 및 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 줄기 트렌치로부터 분기된 가지 트렌치를 포함할 수 있다. 이때, 제1 방향은 게이트 라인(미도시) 및 데이터 라인(미도시) 중 어느 하나와 소정의 각도를 이루는 방향일 수 있으며, 제2 방향은 제1 방향과 직각을 이루는 방향일 수 있다. 이에 따라, 트렌치 패턴(720)은 끊어진 메쉬(mesh) 형상일 수 있다.
- [0122] 이때, 트렌치(723)의 가장자리(TBR) 중 적어도 일부는 제1 전극(171)의 가장자리와 평행하다. 트렌치(723)의 가장자리(TBR) 중 적어도 한 변은 제1 전극(171)의 가장자리와 평행하다. 예를 들어, 트렌치(723)의 가장자리(TBR) 중 적어도 한 변은 녹색 화소(G) 제1 전극(171)의 가장자리와 평행할 수 있으며, 트렌치(723)의 가장자리(TBR) 중 적어도 한 변은 적색 및 청색 화소(R, B) 제1 전극(171)의 가장자리와 평행할 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않으며, 트렌치(723)의 가장자리(TBR)는 제1 전극(171)의 어느 가장자리와도 평행하지 않을 수 있다.
- [0123] 트렌치(723)의 가장자리(TBR)와 개구부(195)의 가장자리(191)가 평행한 경우, 트렌치(723)와 제1 전극(171)의 가장자리 사이의 이격 거리(TL)를 유지하는 것이 용이하며, 그에 따라, 화소 정의막(190) 형성 과정에서 패턴이 균일하게 형성될 수 있다.
- [0124] 본 발명의 제5 실시예에 따르면, 도 6에 도시된 바와 같이, 트렌치(724)는 실질적으로 제1 방향을 따라 물결 형상으로 연장될 수 있다.
- [0125] 이때, 제1 방향은 게이트 라인(미도시) 및 데이터 라인(미도시) 중 어느 하나와 평행한 방향일 수 있다. 다만, 제1 방향은 이에 한정되지 않으며, 게이트 라인 및 데이터 라인 중 어느 하나와 소정의 각도를 이루는 방향일 수도 있다.
- [0126] 본 발명의 제6 실시예에 따르면, 도 7에 도시된 바와 같이 트렌치(725)는 도트(dot) 형상으로 이루어질 수 있다. 이때, 트렌치(725)는 원형 및 다각형 중 어느 하나의 형상일 수 있다. 예를 들어, 도 7에 도시된 바와 같이, 트렌치(725)는 원형으로 이루어질 수 있다.
- [0127] 도 8은 본 발명의 제7 실시예에 따른 단면도이고, 도 9는 본 발명의 제7 실시예에 따른 어느 한 화소의 제1 전극, 오목부 및 트렌치 패턴의 배치에 대한 평면도이다.
- [0128] 이하, 중복을 피하기 위해, 이미 설명된 구성요소에 대한 설명은 생략된다.
- [0129] 본 발명의 제7 실시예에 따르면, 보호막(130)은 제1 전극(171) 외부에 형성된 트렌치 패턴(730) 및 제1 전극(171) 하부에 위치하며 개구부(195)와 중첩하는 오목부(221)를 갖는다.
- [0130] 트렌치 패턴(730)은 오목한 단면을 가지며, 평면상으로 제1 전극(171)과 이격되어 배치된다. 트렌치 패턴(730)과 제1 전극(171)의 이격 거리(TL)는, 유기 발광 소자(170)의 크기, 제1 전극(171)의 크기, 이웃한 제1 전극(171) 사이의 거리 등에 따라 달라질 수 있다. 트렌치 패턴(730)은 제1 전극(171)으로부터 1 μ m 내지 5 μ m 이격될 수 있다. 보다 구체적으로, 트렌치 패턴(730)은 제1 전극(171)으로부터 1.5 μ m 내지 2.5 μ m 이격될 수 있다.
- [0131] 본 발명의 제7 실시예에 따르면, 트렌치 패턴(730)은 평면상으로 제1 전극(171)을 둘러싸고, 일체로 형성될 수 있다.
- [0132] 트렌치 패턴(730)은 평면상으로 화소 정의막(190)과 실질적으로 동일한 형상을 갖는다. 또한, 트렌치 패턴(730)은 평면상으로 화소 정의막(190)보다 작은 면적을 갖는다. 즉, 트렌치 패턴(730)은 개구부(195)와 중첩하지 않으며, 개구부(195)의 가장자리(191)와 이격되어 배치된다.
- [0133] 트렌치 패턴(730)은 기판(111)의 표면을 기준으로, 화소 정의막(190)과 중첩하는 경계의 보호막(130)보다 더 낮은 높이를 갖는다. 즉, 트렌치 패턴(730)은 개구부(195)의 가장자리(191)보다 더 낮은 높이를 갖는다.
- [0134] 도 10a 내지 10d는 각각 본 발명에 따른 제1 전극(171), 오목부(231, 241, 242, 243, 244, 251, 252, 253, 254) 및 트렌치 패턴(740)의 배치에 대한 평면도이다. 이하, 중복을 피하기 위해, 이미 설명된 구성요소에 대한

설명은 생략된다.

- [0135] 도 10a 내지 10d를 참조하면, 트렌치 패턴(740)은 복수의 트렌치(741, 742, 743, 744)를 포함한다. 복수의 트렌치(741, 742, 743, 744)들은 제1 방향을 따라 연장되며, 서로 이격되어 배치된다. 즉, 복수의 트렌치(741, 742, 743, 744)들은 서로 평행하게 배치된다.
- [0136] 서로 이웃한 트렌치(741, 742, 743, 744)들은 소정의 간격(TP)으로 배치될 수 있다. 복수의 트렌치(741, 742, 743, 744)들의 간격(TP)은 제1 전극(171)의 면적 및 유기 발광 소자(170)의 크기에 따라 달라질 수 있다.
- [0137] 트렌치(741, 742, 743, 744)는 소정의 폭(TW)을 가지며, 트렌치(741, 742, 743, 744)의 폭(TW)은, 유기 발광 소자(170)의 크기, 제1 전극(171)의 크기, 이웃한 제1 전극(171) 사이의 거리 등에 따라 달라질 수 있다.
- [0138] 도 10a를 참조하면, 복수의 오목부(231)는 원형의 평면을 갖는다. 그러나, 오목부(231)의 평면 형상이 이에 한정되는 것은 아니며, 오목부(231)는 다각형, 타원형, 라인형 등의 평면을 가질 수도 있다.
- [0139] 도 10b를 참조하면, 하나의 제1 전극(171)은 두 개의 라인 형태의 오목부(241, 242) 상에 배치된다. 즉, 보호막(130)은 하나의 개구부(195)에 형성된 두 개의 오목부(241, 242)를 가진다. 도 10b를 참조하면, 두개의 오목부(241, 242)는, 도면을 기준으로 상하 방향으로 연장된 라인 형태를 갖는다. 즉, 두 개의 오목부(241, 242)는 서로 동일 방향으로 평행하게 연장되어 있으며, 대칭 또는 동일한 형상을 가질 수 있다.
- [0140] 각각의 오목부(241, 242)는 개구부(195)의 가장자리(191)로부터 소정의 이격 거리(v_2)만큼 이격되어 있다. 또한, 각각의 오목부(241, 242)는 폭(w_2)과 길이(Ln_2)를 가지며, 두 개의 오목부(241, 242)는 소정의 간격(P2)으로 배치되어 있다.
- [0141] 도 10c를 참조하면, 하나의 제1 전극(171) 하부에 비대칭인 복수의 오목부(243, 244)가 배치된다. 구체적으로, 보호막(130)은 하나의 개구부(195)와 중첩하는 제1 오목부(243) 및 제2 오목부(244)를 갖는다. 제1 오목부(243)의 평면 면적은 제2 오목부(244) 평면 면적보다 크다. 제2 오목부(244)에서 제1 전극(171)의 하부에 배치된 배선(미도시)과 접촉하는 것을 방지하기 위해, 제2 오목부(244)의 면적을 작게 하여, 그 깊이가 제1 오목부(243)의 깊이보다 작아지도록 할 수 있다.
- [0142] 구체적으로, 제1 오목부(243)의 길이(Ln_{21})는 제2 오목부(244)의 길이(Ln_{22})보다 크며, 제1 오목부(243)의 폭(W_{21}) 역시 제2 오목부(244)의 폭(W_{22})보다 크다.
- [0143] 도 10d를 참조하면, 보호막(130)은 하나의 개구부(195)와 중첩하는 복수의 라인 형태의 오목부(251, 252, 253, 254)를 포함하며, 복수의 라인 형태의 오목부(251, 252, 253, 254)는 방사향으로 배치된다.
- [0144] 보다 구체적으로, 하나의 개구부(195)와 중첩하는 네 개의 라인 형태의 오목부(251, 252, 253, 254)가 보호막(130)에 형성된다. 여기서, 오목부들(251, 252, 253, 254)의 연장 방향 사이의 각도(θ_c)는 60° 내지 120° 이다. 예를 들어, 연장 방향 사이의 각도(θ_c)가 90° 가 되도록 네 개의 오목부들(251, 252, 253, 254)이 배치될 수 있다. 이와 같이, 오목부들(251, 252, 253, 254)은 개구부(195)의 중심을 기준으로 대칭 배치될 수 있다.
- [0145] 참고로, 도 10b 및 도 10c와 같이 오목부(241, 242)들이 어느 한 방향으로 연장되어 배치되는 경우, 오목부(241, 242)의 연장방향에 수직한 방향에서의 색변이(color shift)와 백색 파장 변이(WAD)가 개선될 수 있지만, 오목부(241, 242)의 연장방향과 동일한 방향에서의 색변이와 백색 파장 변이(WAD)의 개선 정도는 미미할 수 있다. 즉, 도 10b 및 도 10c와 같이 오목부(241, 242)들이 배치되는 경우, 도면을 기준으로, 좌우 방향의 색변이와 백색 파장 변이(WAD)는 개선될 수 있지만, 상하 방향의 색변이와 백색 파장 변이(WAD)의 개선은 미미할 수 있다.
- [0146] 반면, 도 10d와 같이 오목부(251, 252, 253, 254)들이 방사상으로 배치되는 경우, 도면을 기준으로, 좌우 방향 및 상하 방향 모두에서 색변이와 백색 파장 변이(WAD)가 개선될 수 있다.
- [0147] 도 11은 본 발명의 제8 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도이다.
- [0148] 도 11에 도시된 유기발광 표시장치는 유기 발광 소자(170)를 보호하기 위해 제2 전극(173) 상에 배치된 박막봉지층(140)을 포함한다. 박막봉지층(140)은 수분이나 산소가 유기 발광 소자(170)로 침투하는 것을 방지한다.
- [0149] 박막봉지층(140)은 교호적으로 배치된 적어도 하나의 무기막(141, 143) 및 적어도 하나의 유기막(142)을 포함한다. 도 11에 도시된 박막봉지층(140)은 2개의 무기막(141, 143)과 1개의 유기막(142)을 포함하고 있다. 그러나, 박막봉지층(140)의 구조가 도 11에 의해 한정되는 것은 아니다.

- [0150] 무기막(141, 143)은 금속 산화물, 금속 산질화물, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 및 실리콘 산질화물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무기막(141, 143)은 화학증착(chemical vapor deposition, CVD)법 또는 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD)법을 통해 형성된다. 하지만, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 무기막(141, 143)은 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 방법을 통해 형성될 수 있다.
- [0151] 유기막(142)은, 예를 들어, 고분자(polymer) 계열의 소재로 만들어질 수 있다. 유기막(142)은 열증착 공정을 통해 형성될 수 있다. 유기막(142)을 형성하기 위한 열증착 공정은 유기 발광 소자(170)를 손상시키지 않는 온도 범위 내에서 진행된다. 하지만, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 유기막(142)은 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 방법을 통해 형성될 수 있다.
- [0152] 박막의 밀도가 치밀하게 형성된 무기막(141, 143)이 주로 수분 또는 산소의 침투를 억제한다. 대부분의 수분 및 산소는 무기막(141, 143)에 의해 유기 발광 소자(170)로의 침투가 차단된다.
- [0153] 무기막(141, 143)을 통과한 수분 및 산소는 유기막(142)에 의해 다시 차단된다. 유기막(142)은 투습 억제 외에 무기막(141, 143)과 무기막(141, 143) 사이에서, 각 층들 간의 응력을 줄여주는 완충층의 역할도 함께 수행한다. 또한, 유기막(142)은 평탄화 특성을 가지므로, 유기막(142)에 의해 박막봉지층(140)의 최상부면이 평탄해질 수 있다.
- [0154] 박막봉지층(140)은 얇은 두께를 가질 수 있다. 따라서, 매우 얇은 두께를 갖는 유기발광 표시장치가 만들어질 수 있다. 이러한 유기발광 표시장치는 우수한 플렉서블 특성을 가질 수 있다.
- [0155] 도 12는 본 발명의 제9 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도이다.
- [0156] 도 12에 도시된 유기발광 표시장치는 유기 발광 소자(170)를 보호하기 위해 제2 전극(173) 상에 배치된 밀봉 부재(150)를 포함한다.
- [0157] 밀봉 부재(150)는 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등의 광투과성 절연성 재료로 만들어질 수 있다. 밀봉 부재(150)는 판(plate) 형상을 가지며, 기판(111)과 합착되어 유기 발광 소자(170)를 보호한다.
- [0158] 유기 발광 소자(170)와 밀봉 부재(150) 사이에 충진제(160)가 배치될 수 있다. 충진제는 유기 물질, 예를 들어, 폴리머로 형성될 수 있다. 또한, 유기 발광 소자(170) 상에 금속 또는 무기물로 된 보호층(미도시)이 배치되어, 유기 발광 소자(170)를 보호할 수도 있다.
- [0159] 또한, 도 12를 참조하면, 유기발광 표시장치는 화소 정의막(190) 상에 배치된 스페이서(197)를 포함한다. 스페이서(197)는 기판(111)과 밀봉 부재(150) 사이의 간격을 유지하는 역할을 한다. 스페이서(197)는 화소 정의막(190)의 상부, 즉 보호막(130)의 반대방향으로 돌출된다.
- [0160] 스페이서(197)는 화소 정의막(190)과 마찬가지로, 폴리아크릴계 수지 또는 폴리이미드(PI)계 수지 등으로 만들어질 수 있다.
- [0161] 스페이서(197)는 화소 정의막(190)과 일체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 화소 정의막(190)과 스페이서(197)는 감광성 물질을 이용한 포토리소그래피 공정을 통해 일체로 형성될 수 있다. 반면, 화소 정의막(190)과 스페이서(197)는 순차적으로 또는 별개로 형성될 수 있으며, 서로 다른 재료로 만들어질 수도 있다.
- [0162] 스페이서(197)는 각뿔대, 각기둥, 원뿔대, 원기둥, 반구 및 반편구 중 어느 하나의 형상을 가질 수 있다.
- [0163] 이하, 도 13a 내지 도 13j를 참조하며, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(101)의 제조방법을 설명한다. 도 13a 내지 도 13j는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 공정도이다.
- [0164] 도 13a를 참조하면, 기판(111) 상에 구동 박막 트랜지스터(TFT2)와 커패시터(Cst)가 형성된다. 도 13a에 도시되지 않았지만, 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1), 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 구동 전압 라인(DVL)과 같은 배선들도 기판(111) 상에 형성된다.
- [0165] 도 13b를 참조하면, 구동 박막 트랜지스터(TFT2)를 포함하는 기판(111)의 전면에 감광성 물질이 도포되어 감광성 물질층(131)이 형성된다. 감광성 물질로, 예를 들어, 광분해성 고분자 수지가 사용될 수 있다. 이러한 광분해성 고분자 수지로, 예를 들어, 폴리이미드(Polyimide, PI)계 수지가 사용될 수 있다.
- [0166] 도 8c를 참조하면, 감광성 물질층(131)과 이격되어, 감광성 물질층(131) 상에 제1 패턴 마스크(301)가 배치된다.

- [0167] 제1 패턴 마스크(301)는 마스크 기판(310)과 마스크 기판(310) 상에 배치된 차광 패턴(320)을 포함한다. 차광 패턴(320)은 서로 다른 광투과율을 갖는 적어도 3개의 영역을 포함한다. 이러한 제1 패턴 마스크(301)를 하프톤(half tone) 마스크 라고도 한다.
- [0168] 마스크 기판(310)으로 투명한 유리 또는 플라스틱 기판이 사용될 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 마스크 기판(310)은 광투과성과 기계적 강도를 가지는 다른 재료로 만들어질 수도 있다.
- [0169] 차광 패턴(320)은 마스크 기판(310)에 차광 물질을 선택적으로 도포하는 것에 의하여 만들어질 수 있다. 차광 패턴(320)은 투광부(321), 차광부(322) 및 반투과부(323, 324)를 포함한다.
- [0170] 투광부(321)는 빛이 투과하는 영역으로, 제3 콘택홀(CH3) 형성 영역 상부에 위치한다.
- [0171] 차광부(322)는 빛의 투과가 차단되는 부분으로, 마스크 기판(310)에 차광물질을 도포하는 것에 의하여 만들어질 수 있다.
- [0172] 반투과부(323, 324)는 입사된 빛의 일부가 투과되는 부분으로, 오목부(211, 212) 형성 영역의 상부 및 트렌치 패턴(710) 형성 영역의 상부에 위치한다. 예를 들어, 반투과부(323, 324)는 투광영역(323a, 324a)과 차광슬릿(323b, 324b)이 교대로 배치된 구조를 가질 수 있다. 이때 투광영역(323a, 324a)과 차광슬릿(323b, 324b)의 간격 조절에 의해 반투과부(323, 324)의 광투과도가 조정될 수 있다.
- [0173] 오목부(211, 212) 형성 영역의 상부에 위치하는 반투과부(323)와 트렌치 패턴(710) 형성 영역의 상부에 위치하는 반투과부(324)는 동일한 광투과율을 가질 수도 있고 서로 다른 광투과율을 가질 수도 있다. 광투과율의 조절에 의하여 오목부(211, 212)의 깊이 및 트렌치 패턴(710)의 깊이가 각각 조정될 수 있다.
- [0174] 또한, 작은 면적을 갖는 오목부(211, 212) 형성을 위해, 반투과부(323)는 하나의 투광영역(323a)만을 가질 수도 있다. 이때, 투광영역(323a)의 면적 조절에 의하여, 오목부(211, 212)의 면적과 깊이가 조정될 수 있다.
- [0175] 한편, 차광 물질의 농도 조절에 의해 반투과부(323, 324)의 광투과도가 조정될 수도 있다.
- [0176] 도 13c에 도시된 제1 패턴 마스크(301)를 사용하는 노광에 의해 감광성 물질층(131)이 패터닝되어, 오목부(211, 212) 및 트렌치 패턴(710)을 갖는 보호막(130)이 형성된다(도 13d).
- [0177] 구체적으로, 감광성 물질층(131)이 노광된 후 현상되어 오목부(211, 212), 트렌치 패턴(710) 및 제3 콘택홀(CH3)과 같은 패턴이 만들어진다. 도 13d를 참조하면, 노광 및 현상 후 감광성 물질층(131)이 열경화되어 보호막(130)이 형성된다. 열경화 과정에서 감광성 물질층(131)을 구성하는 고분자 수지들이 일부 유동되어 완만한 곡선 형태의 오목부(211, 212)가 만들어진다.
- [0178] 한편, 감광성 물질층(131)의 열경화 과정에서 감광성 물질층(131)을 구성하는 고분자 수지가 유동성을 가질 때, 고분자 수지가 오목부(211, 212)로 흐르게 되면 오목부(211, 212)가 충전되어 매몰될 수 있다. 오목부(211, 212)가 충전되면, 오목부(211, 212)의 깊이가 얕아지거나 오목부(211, 212)가 사라질 수 있다. 오목부(211, 212)의 깊이가 얕아지거나 오목부(211, 212)가 사라지면 오목부(211, 212)에 의한 색변이 방지 효과 및 백색 파장 변이 방지 효과 역시 감소되거나 사라진다.
- [0179] 그렇지만, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 제1 전극(171) 주변에 복수의 트렌치(711)를 포함하는 트렌치 패턴이 형성됨으로써, 오목부(211, 212)가 충전되는 것이 방지된다. 구체적으로, 감광성 물질층(131)의 열경화 과정에서 유동성을 가지게 된 고분자 수지가 트렌치 패턴 쪽으로 흘러, 오목부(211, 212)가 충전되는 것이 방지된다. 그 결과, 오목부(211, 212)의 패턴 안정성이 확보되어, 오목부(211, 212)가 소정의 깊이와 폭을 가질 수 있게 된다.
- [0180] 이와 같이, 트렌치 패턴은 보호막(130) 형성을 위한 열경화 과정에서 오목부(211, 212)의 패턴 안정성을 유지하는 역할을 한다.
- [0181] 도 13e를 참조하면, 보호막(130)상에 제1 전극(171)이 형성된다. 제1 전극(171)은 제3 콘택홀(CH3)을 통하여 제2 드레인 전극(DE2)과 전기적으로 연결된다.
- [0182] 제1 전극(171)은 오목부(211, 212)에도 배치된다. 그러나, 트렌치 패턴에는 제1 전극(171)이 배치되지 않는다.
- [0183] 도 13f를 참조하면, 제1 전극(171)과 보호막(130)을 포함하는 기판(111)의 상부에 화소 정의막 형성용 감광성 물질층(199)이 배치된다.

- [0184] 화소 정의막 형성용 감광성 물질층(199)은 광분해성 고분자 수지로 만들어질 수 있다. 이러한 광분해성 고분자 수지로, 예를 들어, 폴리이미드(Polyimide, PI)계 수지, 폴리아크릴계 수지, PET 수지, PEN 수지 등이 있다. 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 감광성 물질층(199)은 폴리이미드(PI)계 수지를 포함한다.
- [0185] 도 13g를 참조하면, 감광성 물질층(199) 상에 제2 패턴 마스크(401)가 배치된다.
- [0186] 제2 패턴 마스크(401)는 마스크 기판(410)과 마스크 기판(410) 상에 배치된 차광 패턴(420)을 포함한다. 마스크 기판(410)으로 투명한 유리 또는 플라스틱 기판이 사용될 수 있다. 차광 패턴(420)은 투광부(421) 및 차광부(422)를 포함한다.
- [0187] 투광부(421)는 빛이 투과하는 영역으로, 개구부(195) 형성 영역 상부에 위치한다. 차광부(422)는 빛의 투과가 차단되는 부분으로, 개구부(195) 형성 영역 이외의 영역 상부에 위치한다.
- [0188] 도 13g에 도시된 제2 패턴 마스크(401)를 사용하는 포토리소그래피 방법에 의해 감광성 물질층(199)이 패터닝된다. 구체적으로, 감광성 물질층(199)이 노광된 후 현상되어 개구부(195)가 만들어진다.
- [0189] 도 13h를 참조하면, 패터닝된 감광성 물질층(199)이 열경화되어 화소 정의막(190)이 형성된다. 열경화 과정에서 감광성 물질층(199)을 구성하는 고분자 수지들이 일부 유동될 수 있다.
- [0190] 화소 정의막(190)에 의해 개구부(195) 및 개구부(195)의 가장자리(191)가 정의된다. 개구부(195)에 의해 제1 전극(171)이 화소 정의막(190)으로부터 노출된다. 화소 정의막(190)은 제1 전극(171)의 상면을 노출하며, 제1 전극(171)의 둘레를 따라 돌출된다. 화소 정의막(190)은 제1 전극(171)의 단부와 중첩하며, 개구부(195)는 제1 전극(171) 상에 위치한다. 또한 화소 정의막(190)은 트렌치 패턴(710) 상부에 배치되어, 트렌치 패턴(710)의 상부가 평탄해지도록 한다.
- [0191] 한편, 개구부(195)의 가장자리(191)는 오목부(211, 212)와 중첩하지 않는다. 개구부(195)의 가장자리(191)는 오목부(211, 212)로부터 이격되어 형성된다. 즉, 오목부(211, 212)의 가장자리(BR)와 개구부(195)의 가장자리(191)는 서로 이격된다.
- [0192] 포토리소그래피에 의하여 패턴이 형성되는 경우, 패턴의 경계 영역의 바닥면이 평평하지 않은 경우 균일한 패턴이 형성되기 어렵다. 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 개구부(195)의 가장자리(191)에 오목부나 요철이 형성되지 않기 때문에 개구부(195)의 가장자리(191)는 평평한 평면 상에 위치한다. 그에 따라, 화소 정의막(190)의 형성 과정에서 패턴 불량 발생이 방지된다.
- [0193] 도 13i를 참조하면, 화소 정의막(190)의 개구부(195)에 의해 드러난 제1 전극(171) 상에 유기 발광층(172)이 형성된다. 유기 발광층(172)은 증착에 의해 형성될 수 있다.
- [0194] 도 13j를 참조하면, 유기 발광층(172) 상에 제2 전극(173)이 형성된다. 제2 전극(173)은 화소 정의막(190) 상에도 형성된다. 제2 전극(173)은 증착에 의하여 형성될 수 있다.
- [0195] 도 14는 종래 및 본 발명에 따른 개구부에서 보호막의 높이를 상대적으로 나타낸 도면이다.
- [0196] "A"는 종래 트렌치 패턴이 형성되지 않은 보호막에서 오목부의 깊이를 나타내며, "B"는 본 발명에 따라 트렌치 패턴이 형성된 보호막에서 오목부의 깊이를 나타낸다.
- [0197] 도 14를 참조하면, "B"의 경우 "A"보다 오목부의 깊이가 더 깊은 것을 확인할 수 있다. 즉, "A"의 경우에는 고분자 수지가 유동성을 가질 때, 고분자 수지가 오목부로 흐르게 되어 오목부가 충전되어 매몰되었으나, "B"의 경우에는 제1 전극(171) 주변에 트렌치 패턴이 형성됨으로써, 오목부가 충전되는 것이 방지된 것을 확인할 수 있다. 구체적으로, 감광성 물질층(131)의 열경화 과정에서 유동성을 가지게 된 고분자 수지가 트렌치 패턴 쪽으로 흘러, 오목부가 충전되는 것이 방지된다. 그 결과, 오목부의 패턴 안정성이 확보되어, 오목부가 소정의 깊이와 폭을 가질 수 있게 된다.
- [0198] 이상, 도면 및 실시예를 중심으로 본 발명을 설명하였다. 상기 설명된 도면과 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예를 생각해 내는 것이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명의 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

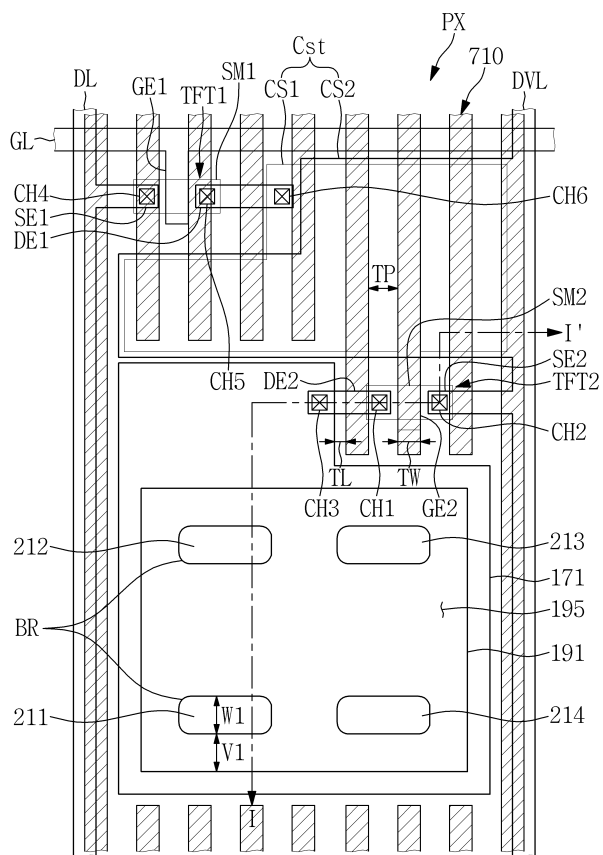
부호의 설명

[0199]

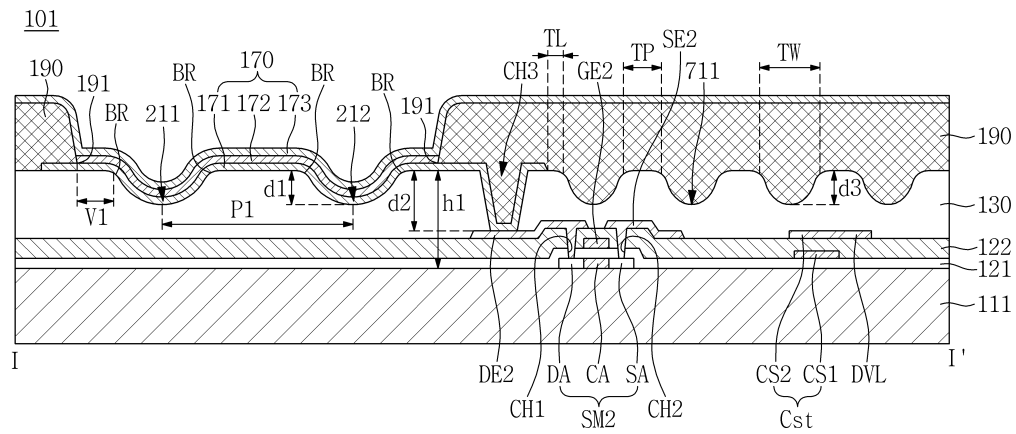
111: 기판 121: 게이트 절연막
 122: 층간 절연막 130: 보호막
 140: 박막 봉지층 150: 밀봉 부재
 170: 유기 발광 소자 171: 제1 전극
 172: 유기 발광층 173: 제2 전극
 190: 화소 정의막 191: 개구부의 가장자리
 195: 개구부 197: 스페이서
 710, 720, 730, 740: 트렌치 패턴
 711, 721, 722, 723, 724, 725, 741, 742, 743, 744: 트렌치

도면

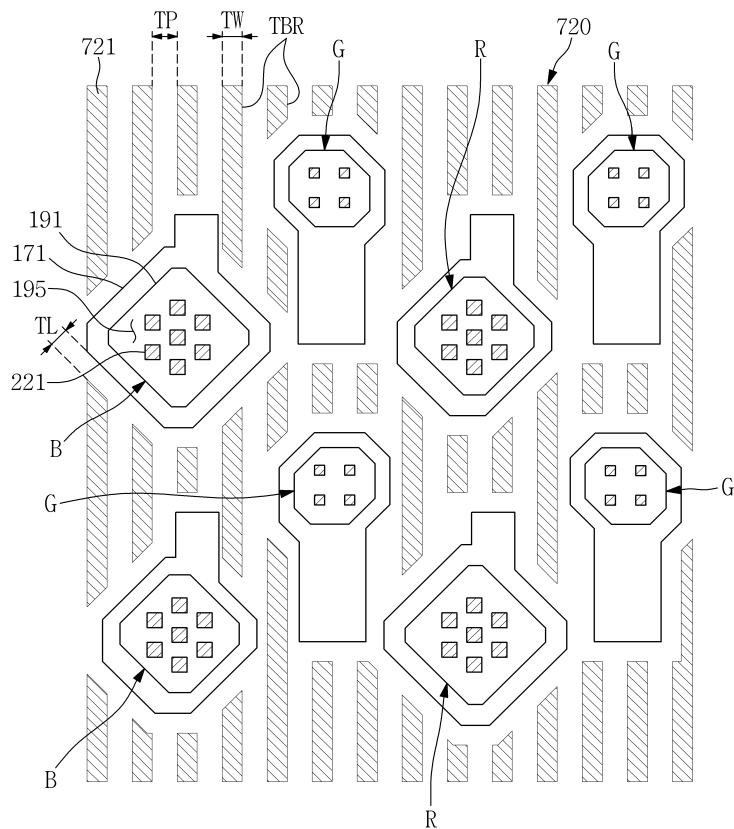
도면1



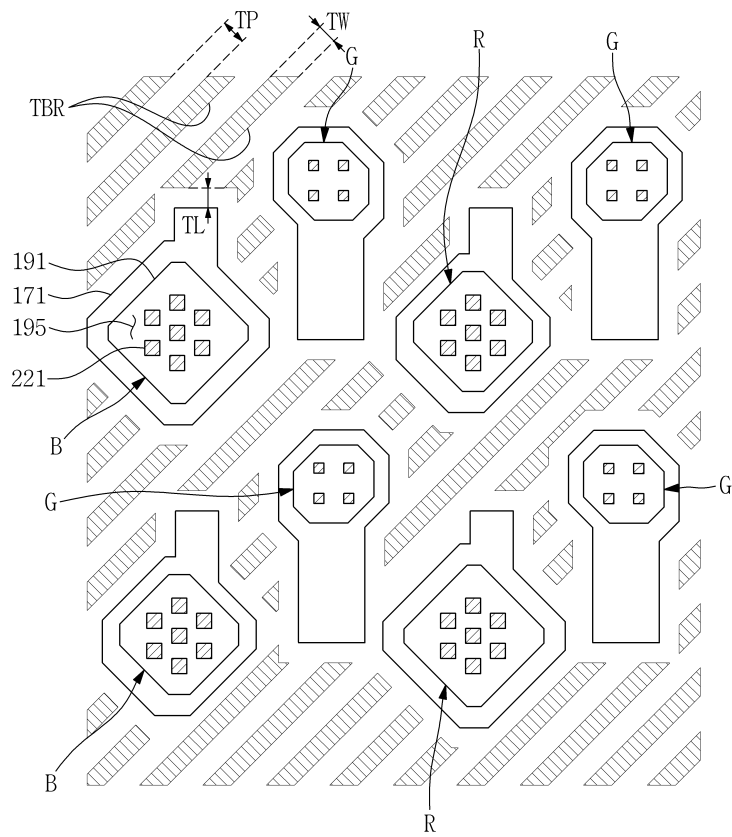
도면2



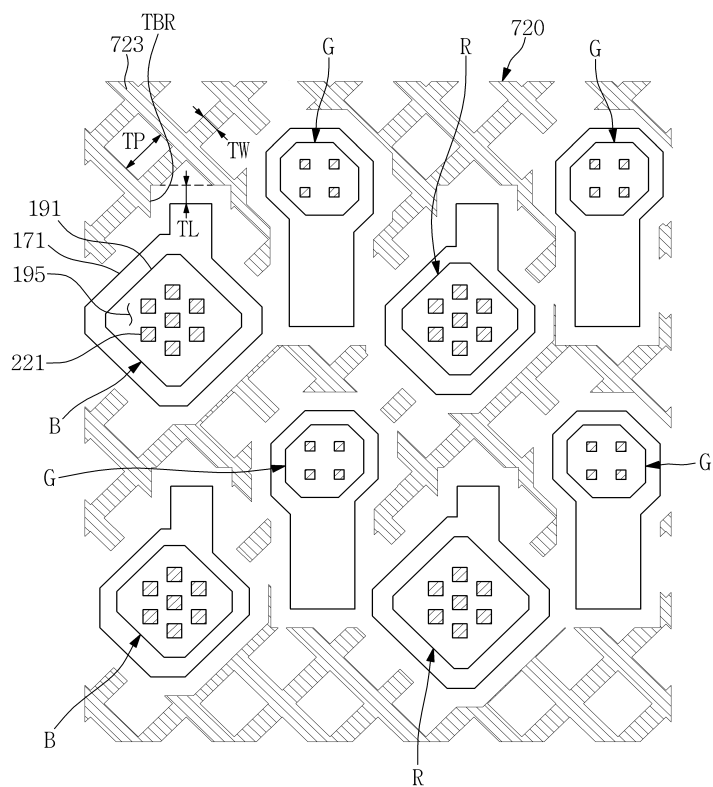
도면3



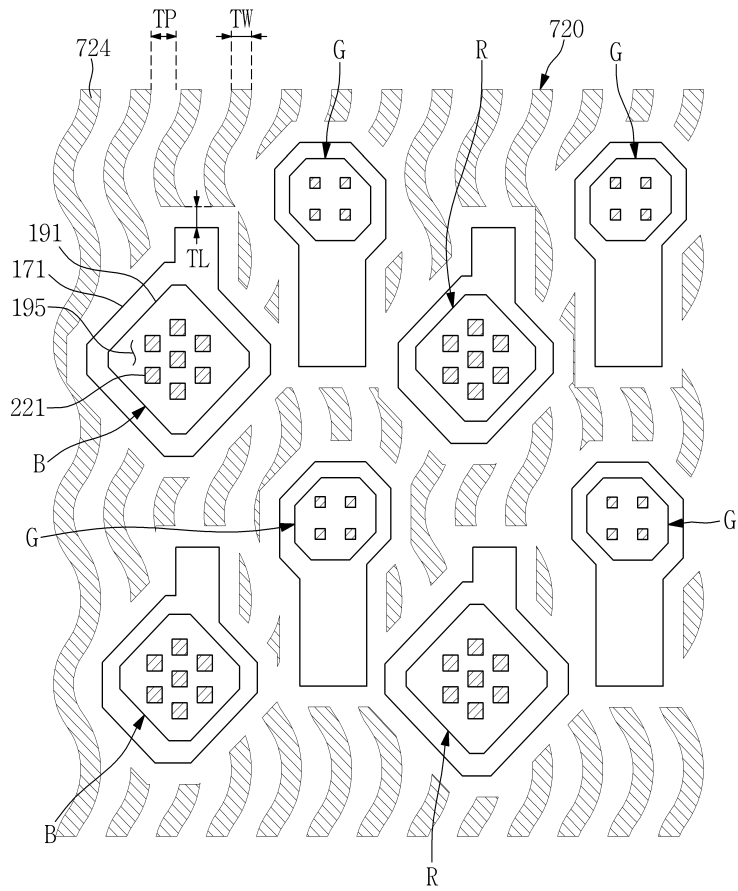
도면4



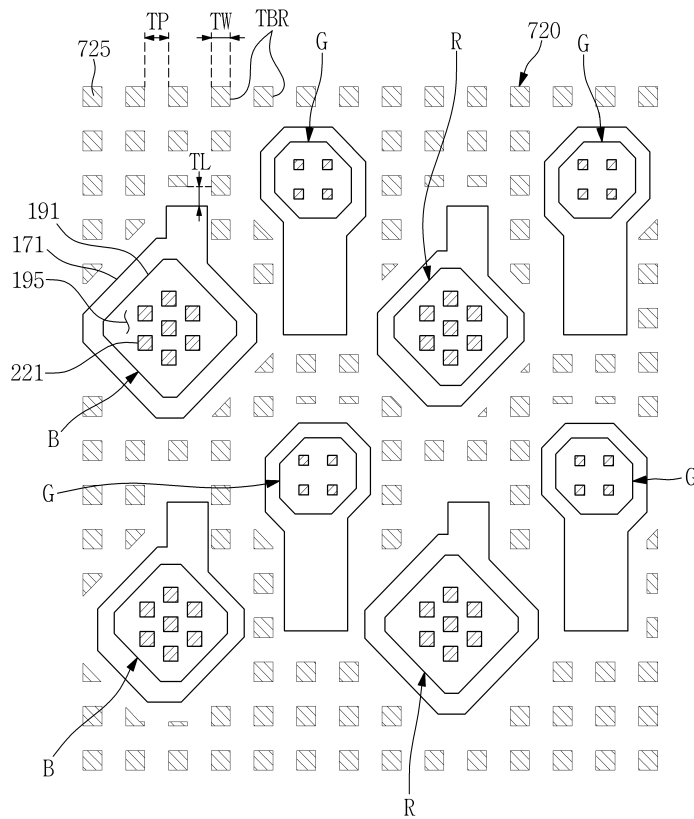
도면5



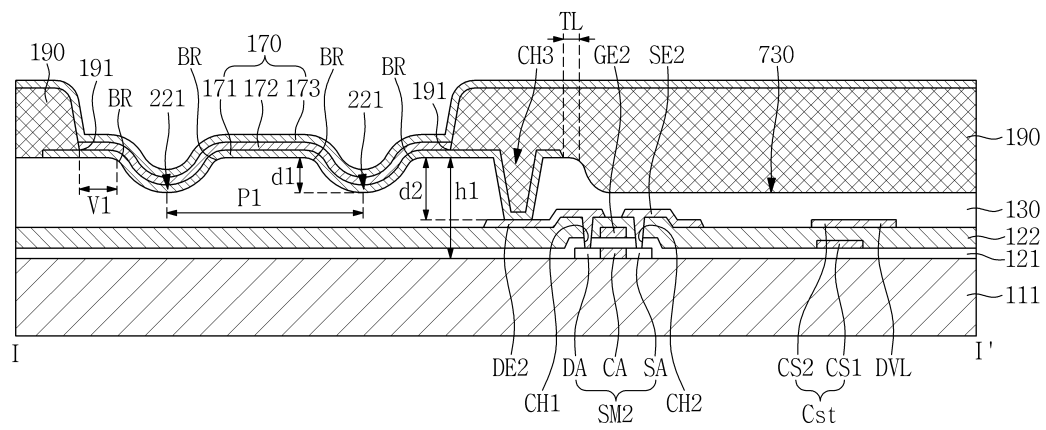
도면6



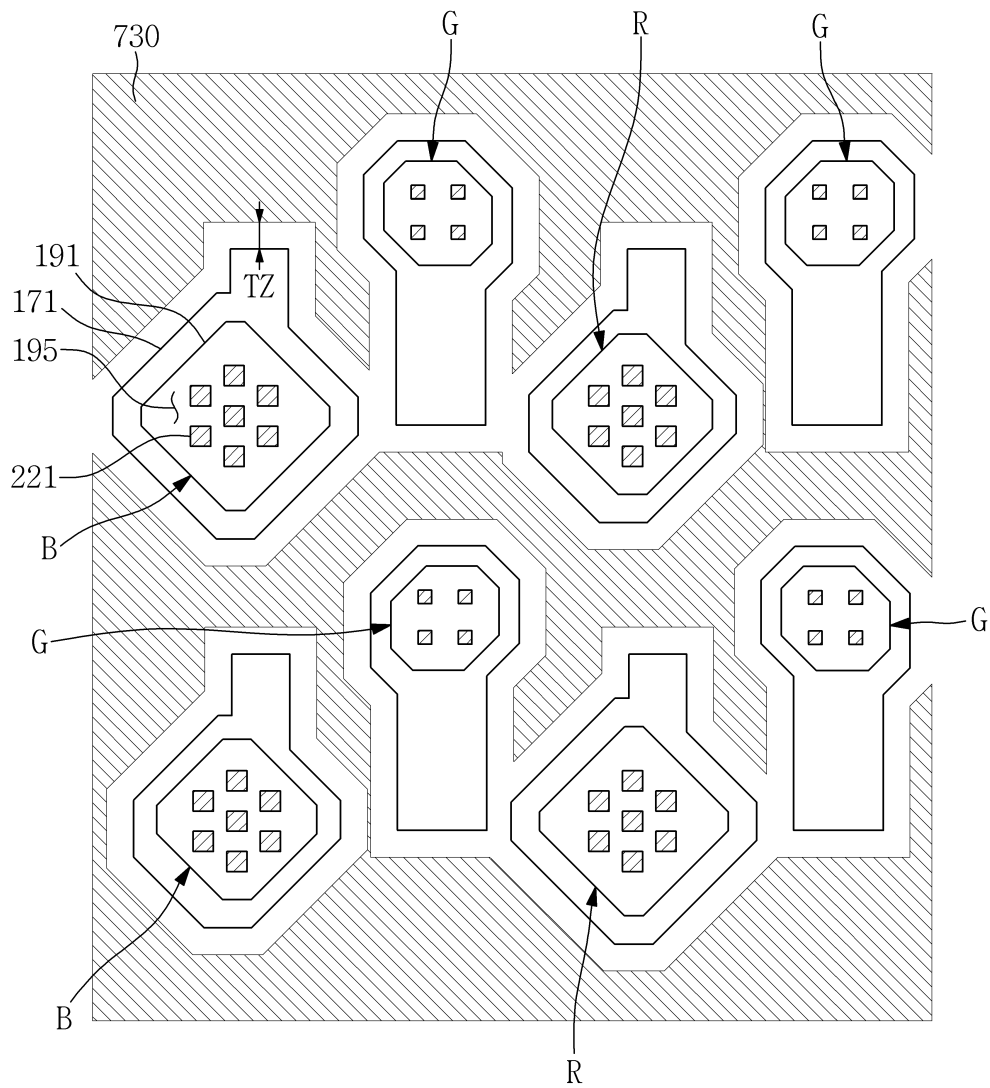
도면7



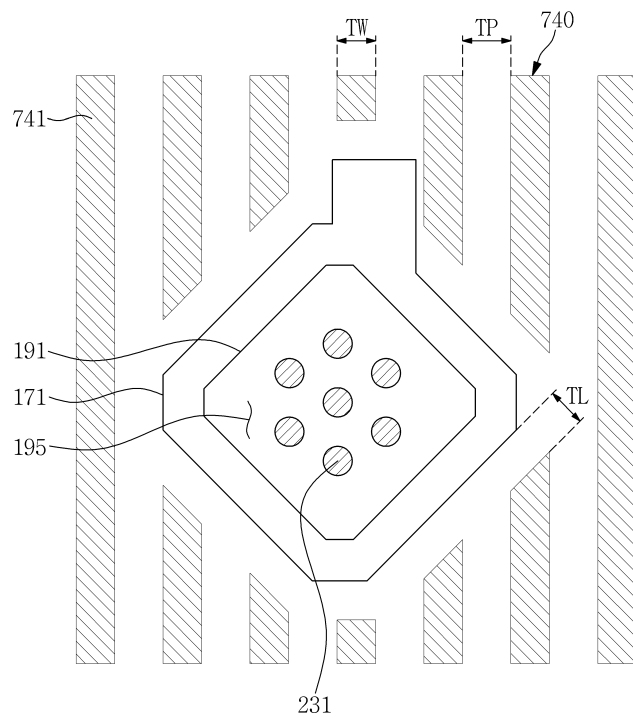
도면8



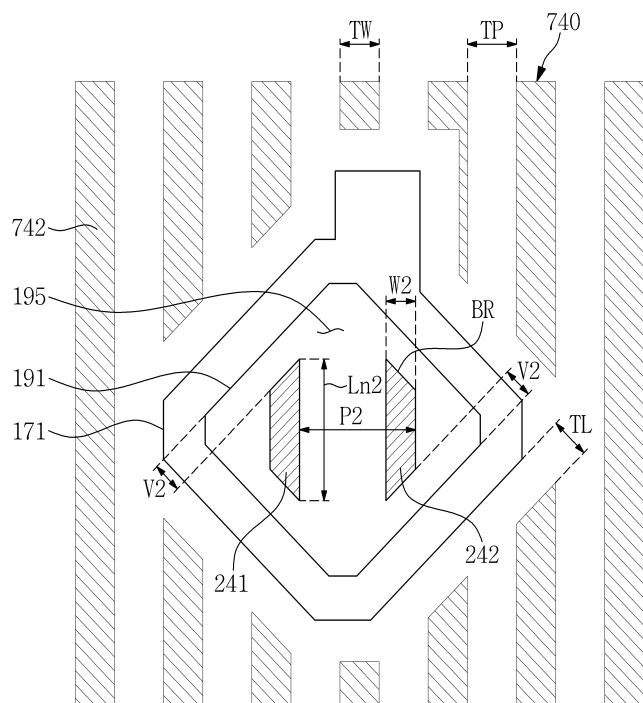
도면9



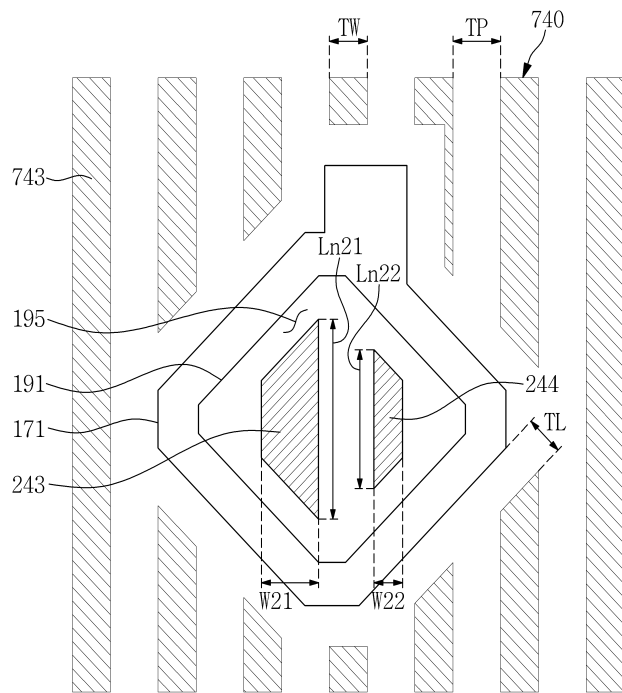
도면10a



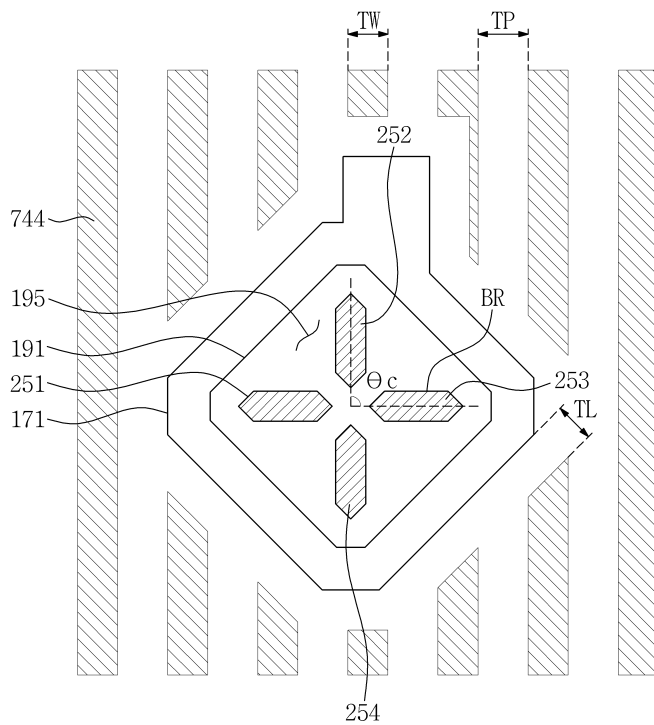
도면10b



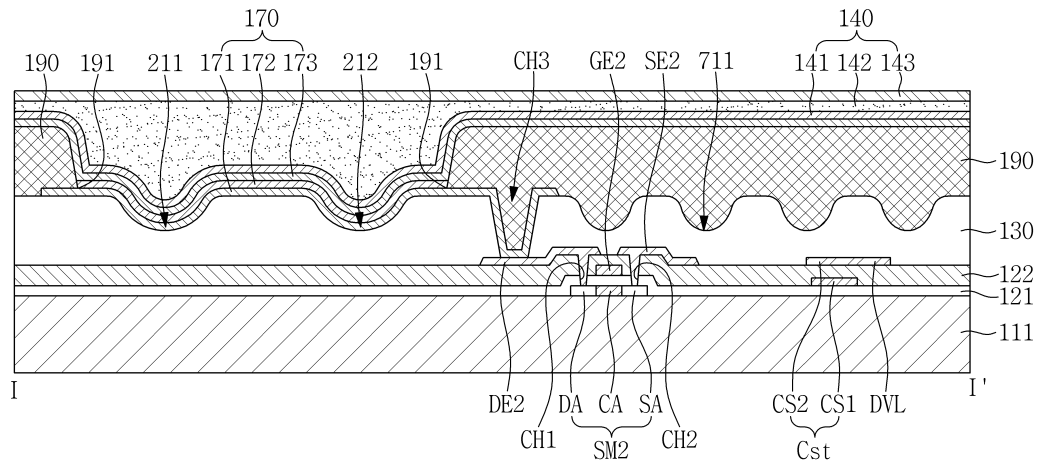
도면10c



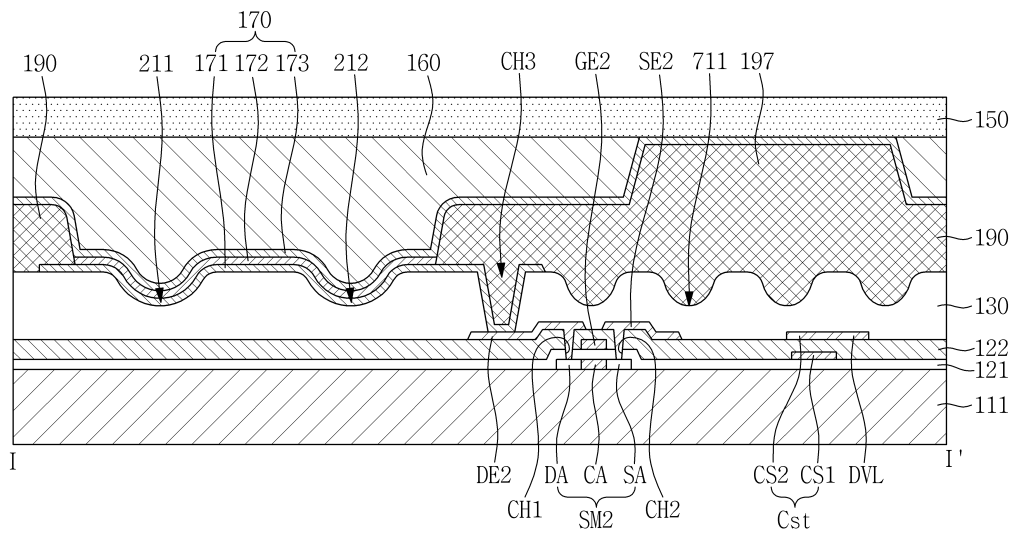
도면10d



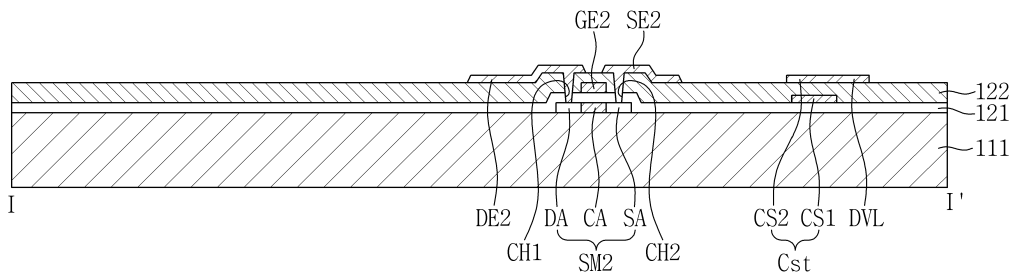
도면11



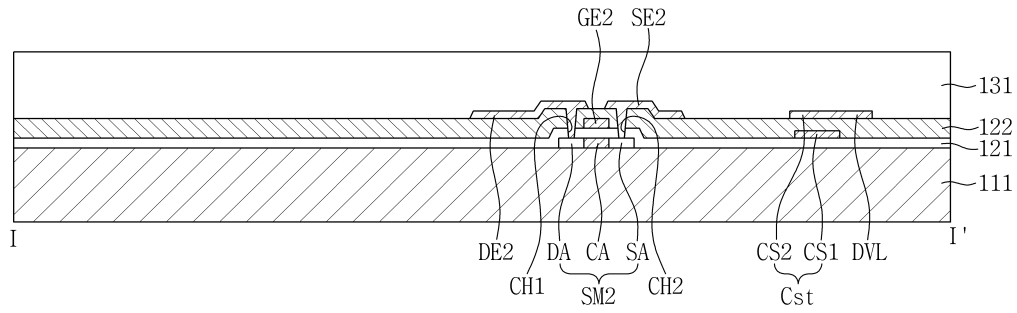
도면12



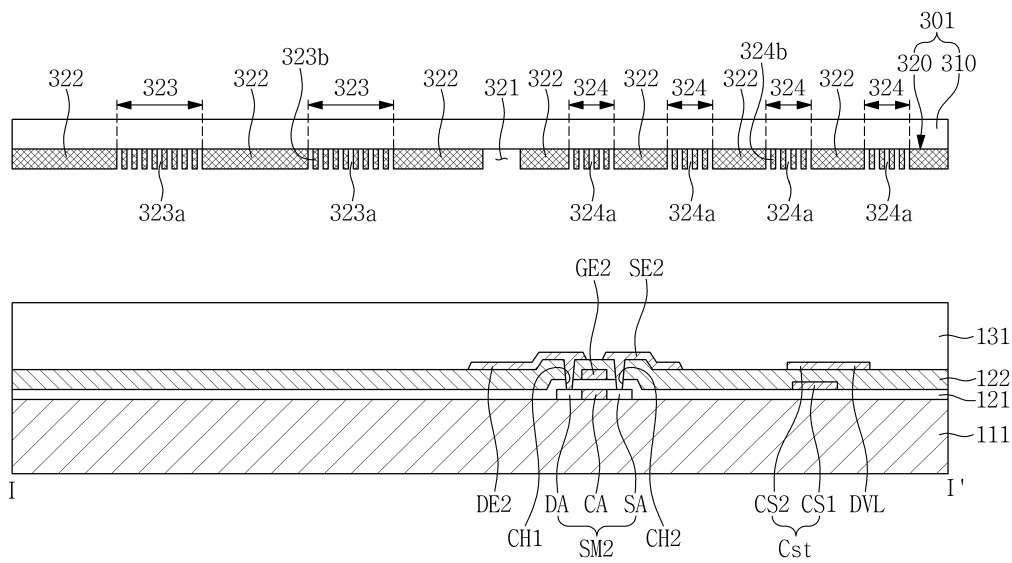
도면13a



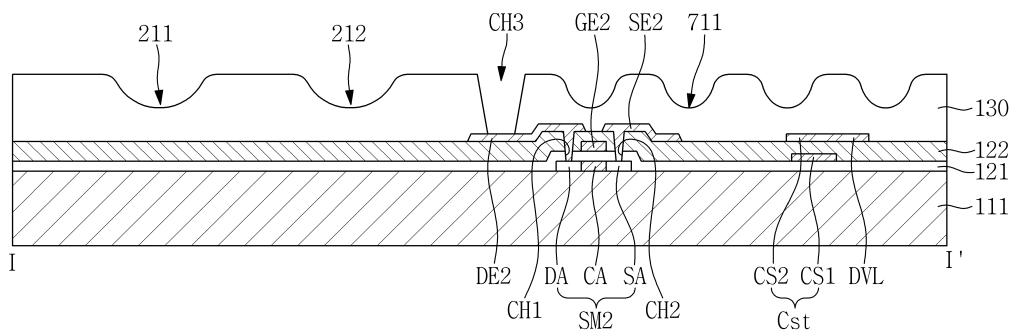
도면13b



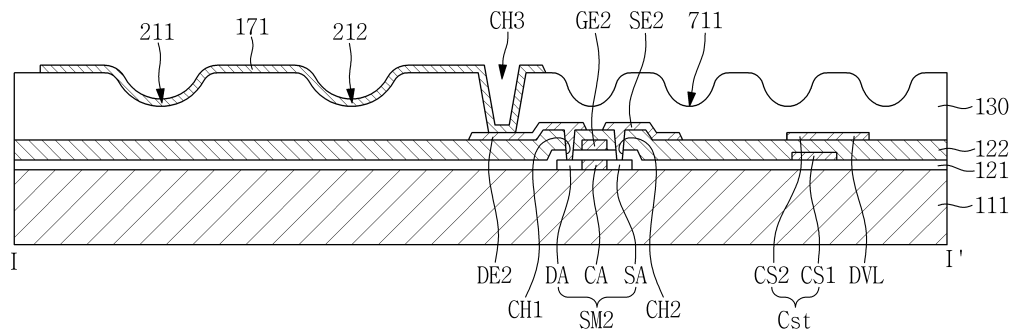
도면13c



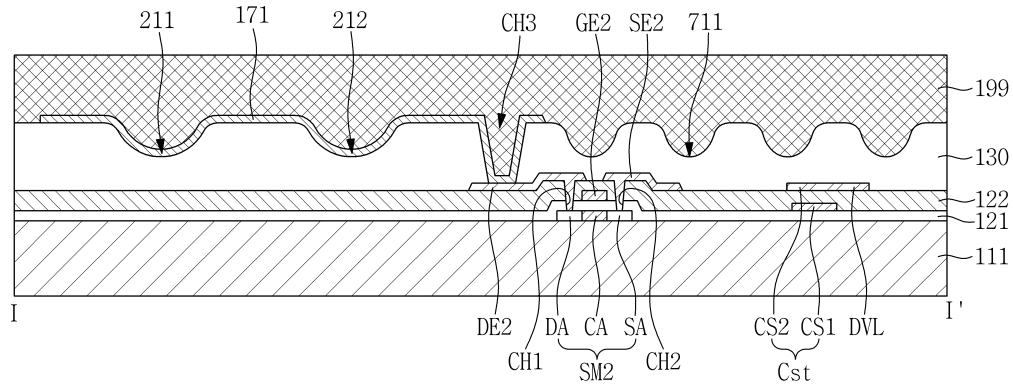
도면13d



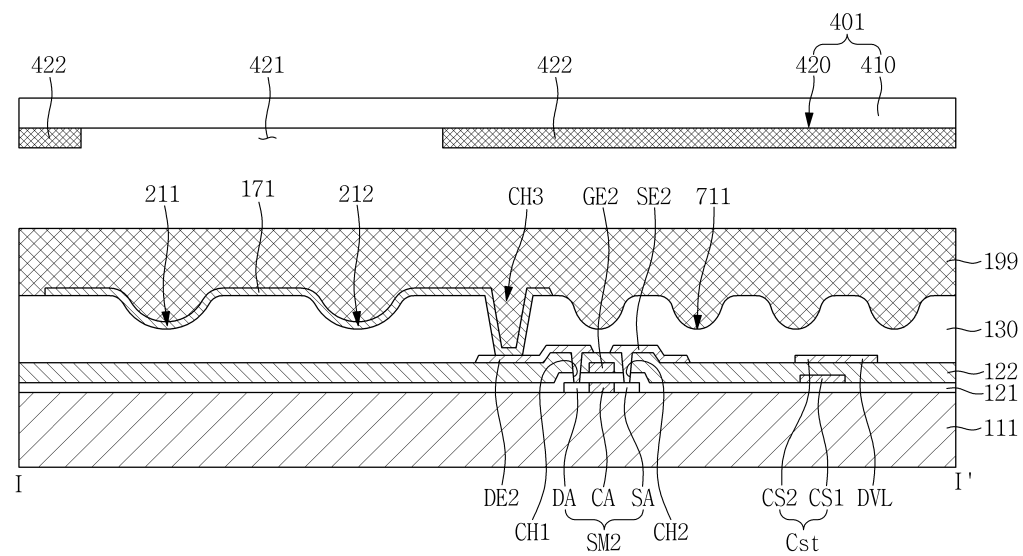
도면13e



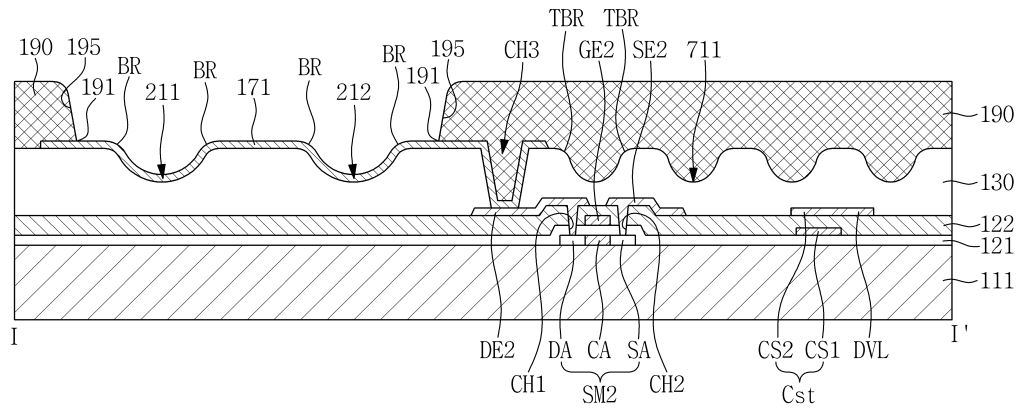
도면13f



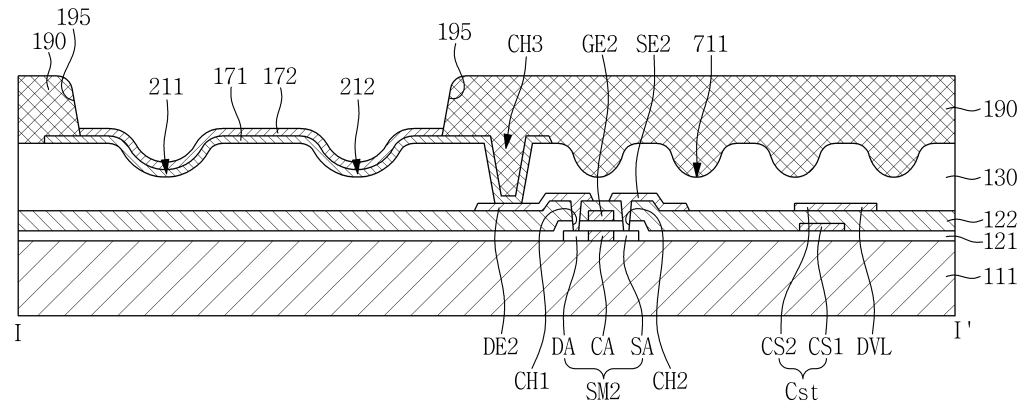
도면13g



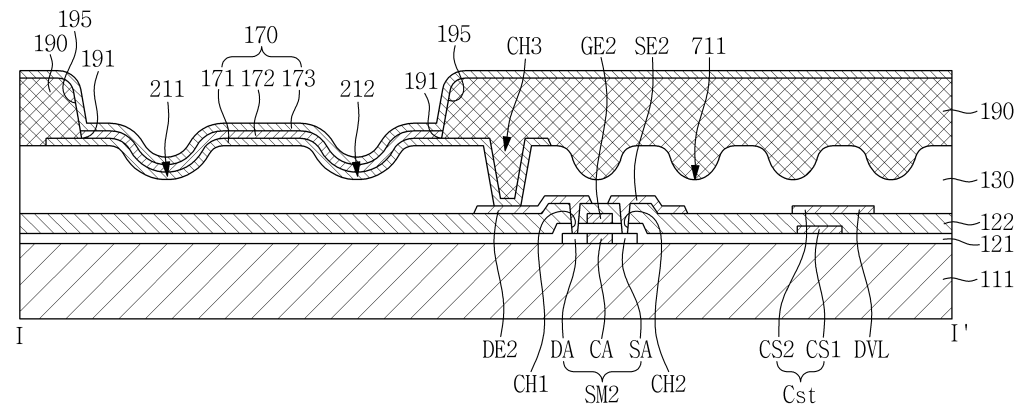
도면13h



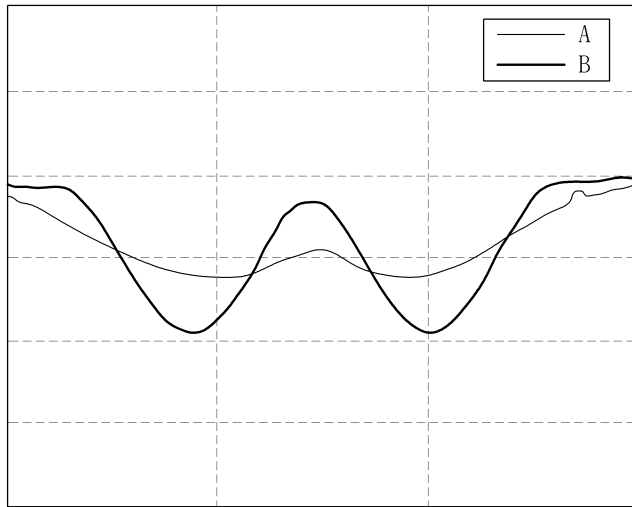
도면13i



도면13j



도면14



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180083469A	公开(公告)日	2018-07-23
申请号	KR1020170005380	申请日	2017-01-12
[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		
[标]发明人	CHO JUNG HYUN 조정현 YUN HAE YOUNG 윤해영		
发明人	조정현 윤해영		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L27/3262 H01L51/5262 H01L2251/105 H01L27/3216 H01L27/3218 H01L51/5268 H01L51/5265 H01L2227/323		
代理人(译)	Yunyeogwang 锡盐		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的优选实施例具有有机发光显示装置，其中根据视角的色移减小并且指示特性改善了基板：沟槽图案，其布置在基板上并且其包括的横截面包括沿着沟槽图案延伸的多个沟槽是在开口部分的边缘上与具有凹槽的保护膜分离的第一方向，第一电极布置在保护膜上，并且还包含像素限定层包括设置在第一电极上的有机发光层和设置在发光层上的第二电极，凹槽与开口部分重叠并压下，而多个沟槽分别位于第一电极的平面上。像素限定层布置在保护膜上并限定暴露第一电极的至少一部分的开口部分。

