



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0088408
(43) 공개일자 2014년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0000250
(22) 출원일자 2013년01월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
강기녕
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)
최재범
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)
조수범
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

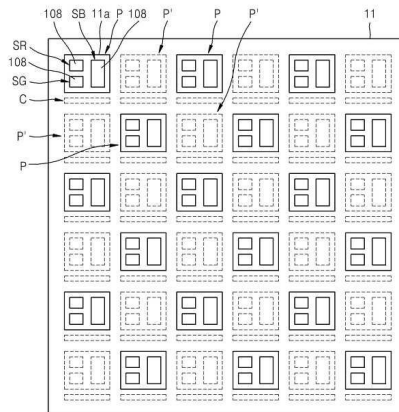
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 WAD를 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도9



특허청구의 범위

청구항 1

복수 개의 부화소 영역으로 이루어지는 복수 개의 화소 영역과 복수 개의 연결 영역으로 정의되는 기판을 준비하는 단계;

상기 부화소 영역에 적어도 하나 이상의 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 부화소 영역에 대응되며, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계;

상기 연결 영역에 대응되며, 상기 화소 전극과 이격되는 연결 전극을 형성하는 단계;

상기 화소 전극을 덮으면서 각각의 상기 화소 영역 상에 제1 공통층을 형성하는 단계;

상기 부화소 영역 각각에 대응되도록 상기 제1 공통층 상에 발광층을 형성하는 단계;

상기 발광층을 덮으면서 상기 화소 영역 상에 제2 공통층을 형성하는 단계; 및

상기 제2 공통층을 덮으며, 상기 연결 전극과 접하도록 대향 전극을 형성하는 단계; 를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 부화소 영역은 적색 부화소 영역, 녹색 부화소 영역, 및 청색 부화소 영역으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

한 개의 상기 화소 영역은 상기 적색 부화소 영역, 녹색 부화소 영역, 및 청색 부화소 영역으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 공통층을 형성하는 단계는,

복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 화소 영역에 대해 그 대각선 방향으로 배치되는 화소 영역 상에 상기 제1 공통층을 형성하는 제1 마스크 공정; 및

상기 제1 마스크 공정 후에도 상기 제1 공통층이 형성되지 않은 상기 화소 영역 상에 상기 제1 공통층을 형성하는 제2 마스크 공정; 를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 마스크 공정은 상기 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 화소 영역의 상하좌우에 인접한 상기 화소 영역 상에는 상기 제1 공통층이 형성되지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제1 마스크 공정은,

상기 화소 영역에 대응되도록 패턴부가 형성된 제1 마스크를 준비하는 단계;

상기 패턴부가 상기 화소 영역에 상에 위치하도록 상기 제1 마스크를 상기 기판 상에 얼라인하는 단계; 및

상기 패턴부를 통해 상기 화소 영역 상에 상기 제1 공통층을 형성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 공통층 형성 마스크는 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 상기 화소 영역의 대각선 방향에 위치한 방향에 상기 화소 영역에 대응하여 상기 개구부가 형성되며, 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 상기 화소 영역의 상하좌우에 인접한 상기 화소 영역에 대응하여는 상기 패턴부가 형성되지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1 공통층 형성 마스크는 상기 연결 영역에 대응하여는 상기 패턴부가 형성되지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 제2 마스크 공정은,

상기 제1 마스크 공정에 의해 상기 제1 공통층이 형성되지 않은 상기 화소 영역에 대응되도록 상기 패턴부가 형성된 제2 마스크를 준비하는 단계;

상기 패턴부가 상기 화소 영역에 상에 위치하도록 상기 제2 마스크를 상기 기판 상에 얼라인하는 단계; 및

상기 패턴부를 통해 상기 화소 영역 상에 상기 제1 공통층을 형성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

하나의 상기 화소 영역 내에 포함되는 상기 부화소 영역 상에 형성되는 상기 제1 공통층 또는 제2 공통층은 그 두께가 상기 부화소 영역 상에서 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 공통층은 정공 주입층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 공통층과 적어도 하나의 상기 부화소 영역 사이에는 보조층이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제2항에 있어서,

상기 제2 공통층을 형성하는 단계는,

복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 화소 영역에 대해 그 대각선 방향으로 배치되는 화소 영역 상에 상기 제2 공통층을 형성하는 제1 마스크 공정; 및

상기 제1 마스크 공정 후에도 상기 제2 공통층이 형성되지 않은 상기 화소 영역 상에 상기 제2 공통층을 형성하는 제2 마스크 공정; 를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 마스크 공정은 상기 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 화소 영역의 상하좌우에 인접한 상기 화소 영역 상에는 상기 제2 공통층이 형성되지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제1 마스크 공정은,

상기 화소 영역에 대응되도록 패터부가 형성된 제3 마스크를 준비하는 단계;

상기 패터부가 상기 화소 영역에 상에 위치하도록 상기 제3 마스크를 상기 기판 상에 얼라인하는 단계; 및

상기 패터부를 통해 상기 화소 영역 상에 상기 제2 공통층을 형성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제2 공통층 형성 마스크는 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 상기 화소 영역의 대각선 방향에 위치한 방향에 상기 화소 영역에 대응하여 상기 패터부가 형성되며, 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 상기 화소 영역의 상하좌우에 인접한 상기 화소 영역에 대응하여는 상기 패터부가 형성되지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 제2 공통층 형성 마스크는 상기 연결 영역에 대응하여는 상기 패터부가 형성되지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 제2 마스크 공정은,

상기 제1 마스크 공정에 의해 상기 제2 공통층이 형성되지 않은 상기 화소 영역에 대응되도록 상기 패터부가 형성된 제4 마스크를 준비하는 단계;

상기 패터부가 상기 화소 영역에 상에 위치하도록 상기 제4 마스크를 상기 기판 상에 얼라인하는 단계; 및

상기 패터부를 통해 상기 화소 영역 상에 상기 제2 공통층을 형성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 대향 전극을 덮도록 캡핑층을 형성하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 일 실시예는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 표시 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 표시 장치 중에서도 유기 발광 표시 장치는 자발광형 표시 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가져서 차세대 디스플레이 장치로 주목을 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 중간층, 제1 전극 및 제2 전극을 구비한다. 중간층은 유기 발광층을 구비하고, 제1 전극 및 제2 전극에 전압을 가하면 유기 발광층에서 가시광선을 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 주된 목적은 WAD(White angular dependency)를 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 복수 개의 부화소 영역으로 이루어지는 복수 개의 화소 영역과 복수 개의 연결 영역으로 정의되는 기판을 준비하는 단계; 상기 부화소 영역에 적어도 하나 이상의 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 부화소 영역에 대응되며, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계; 상기 연결 영역에 대응되며, 상기 화소 전극과 이격되는 연결 전극을 형성하는 단계; 상기 화소 전극을 덮으면서 각각의 상기 화소 영역 상에 제1 공통층을 형성하는 단계; 상기 부화소 영역 각각에 대응되도록 상기 제1 공통층 상에 발광층을 형성하는 단계; 상기 발광층을 덮으면서 상기 화소 영역 상에 제2 공통층을 형성하는 단계; 및 상기 제2 공통층을 덮으며, 상기 연결 전극과 접하도록 대향 전극을 형성하는 단계;를 구비할 수 있다.

[0006] 상기 부화소 영역은 적색 부화소 영역, 녹색 부화소 영역, 및 청색 부화소 영역으로 이루어질 수 있다.

[0007] 한 개의 상기 화소 영역은 상기 적색 부화소 영역, 녹색 부화소 영역, 및 청색 부화소 영역으로 이루어질 수 있다.

[0008] 상기 제1 공통층을 형성하는 단계는, 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 화소 영역에 대해 그 대각선 방향으로 배치되는 화소 영역 상에 상기 제1 공통층을 형성하는 제1 마스크 공정; 및 상기 제1 마스크 공정 후에도 상기 제1 공통층이 형성되지 않은 상기 화소 영역 상에 상기 제1 공통층을 형성하는 제2 마스크 공정;를 구비할 수 있다.

[0009] 상기 제1 마스크 공정은 상기 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 화소 영역의 상하좌우에 인접한 상기 화소 영역 상에는 상기 제1 공통층이 형성되지 않을 수 있다.

[0010] 상기 제1 마스크 공정은, 상기 화소 영역에 대응되도록 패턴부가 형성된 제1 마스크를 준비하는 단계; 상기 패턴부가 상기 화소 영역에 상에 위치하도록 상기 제1 마스크를 상기 기판 상에 얼라인하는 단계; 및 상기 패턴부를 통해 상기 화소 영역 상에 상기 제1 공통층을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제1 공통층 형성 마스크는 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 상기 화소 영역의 대각선 방향에 위치한 방향에 상기 화소 영역에 대응하여 상기 개구부가 형성되며, 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 상기 화소 영역의 상하좌우에 인접한 상기 화소 영역에 대응하여는 상기 패턴부가 형성되지 않을 수 있다.

[0012] 상기 제1 공통층 형성 마스크는 상기 연결 영역에 대응하여는 상기 패턴부가 형성되지 않을 수 있다.

[0013] 상기 제2 마스크 공정은, 상기 제1 마스크 공정에 의해 상기 제1 공통층이 형성되지 않은 상기 화소 영역에 대응되도록 상기 패턴부가 형성된 제2 마스크를 준비하는 단계; 상기 패턴부가 상기 화소 영역에 상에 위치하도록 상기 제2 마스크를 상기 기판 상에 얼라인하는 단계; 및 상기 패턴부를 통해 상기 화소 영역 상에 상기 제1 공통층을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0014] 하나의 상기 화소 영역 내에 포함되는 상기 부화소 영역 상에 형성되는 상기 제1 공통층 또는 제2 공통층은 그 두께가 상기 부화소 영역 상에서 실질적으로 동할 수 있다.

- [0015] 상기 제1 공통층은 정공 주입층일 수 있다.
- [0016] 상기 제1 공통층과 적어도 하나의 상기 부화소 영역 사이에는 보조층이 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 제2 공통층을 형성하는 단계는, 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 화소 영역에 대해 그 대각선 방향으로 배치되는 화소 영역 상에 상기 제2 공통층을 형성하는 제1 마스크 공정; 및 상기 제1 마스크 공정 후에도 상기 제2 공통층이 형성되지 않은 상기 화소 영역 상에 상기 제2 공통층을 형성하는 제2 마스크 공정; 를 구비할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 마스크 공정은 상기 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 화소 영역의 상하좌우에 인접한 상기 화소 영역 상에는 상기 제2 공통층이 형성되지 않을 수 있다.
- [0019] 상기 제1 마스크 공정은, 상기 화소 영역에 대응되도록 패턴부가 형성된 제3 마스크를 준비하는 단계; 상기 패턴부가 상기 화소 영역에 상에 위치하도록 상기 제3 마스크를 상기 기판 상에 얼라인하는 단계; 및 상기 패턴부를 통해 상기 화소 영역 상에 상기 제2 공통층을 형성하는 단계; 를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제2 공통층 형성 마스크는 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 상기 화소 영역의 대각선 방향에 위치한 방향에 상기 화소 영역에 대응하여 상기 패턴부가 형성되며, 복수 개의 상기 화소 영역 중 어느 하나의 상기 화소 영역의 상하좌우에 인접한 상기 화소 영역에 대응하여는 상기 패턴부가 형성되지 않을 수 있다.
- [0021] 상기 제2 공통층 형성 마스크는 상기 연결 영역에 대응하여는 상기 패턴부가 형성되지 않을 수 있다.
- [0022] 상기 제2 마스크 공정은, 상기 제1 마스크 공정에 의해 상기 제2 공통층이 형성되지 않은 상기 화소 영역에 대응되도록 상기 패턴부가 형성된 제4 마스크를 준비하는 단계; 상기 패턴부가 상기 화소 영역에 상에 위치하도록 상기 제4 마스크를 상기 기판 상에 얼라인하는 단계; 및 상기 패턴부를 통해 상기 화소 영역 상에 상기 제2 공통층을 형성하는 단계; 를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 대향 전극을 덮도록 캡핑층을 형성하는 단계를 더 구비할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치의 색 틀어짐 현상을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 기판을 나타내는 평면도이다.
- 도 2 내지 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 공정별 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.
- [0027] 도 1 내지 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 도면이다. 도 1은 유기 발광 표시 장치의 기판을 나타내는 평면도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 기판(101)은 복수 개의 화소 영역(P)과 복수 개의 연결 영역(C)으로 구획될 수 있다. 화소 영역(P) 각각은 복수 개의 부화소 영역으로 다시 구획될 수 있다. 부화소 영역은 도 1에 도시된 바와 적색 부화소 영역(SR), 녹색 부화소 영역(SG), 및 청색 부화소 영역(SB)으로 이루어질 수 있다. 청색 부화소 영역은 그 길이 방향이 기판(101)의 일변 방향과 평행하게 배치될 수 있으며, 적색 부화소 영역(SR) 및 녹색 부화소 영역(SG)은 그 길이 방향이 기판(101)의 타변 방향과 평행하게 배치될 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 화소 영역(P)은 복수 개의 부화소 영역이 다양하게 배치될 수 있다.
- [0029] 부화소 영역(SR, SG, SB) 상에는 화소 전극, 제1 공통층, 발광층, 제2 공통층이 적층될 수 있다. 이에 대해서는 후술한다.
- [0030] 기판(101)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명 재질의 글라스재로 형성될 수 있다. 기판(101)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재 또는 금속 재 등, 다양한 재질의 기판을 이용할 수 있다.
- [0031] 다음으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 기판(101) 상부에 보조층(102)을 형성한다. 보조층(102)은 기판(101) 상면에 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하기 위한 베리어

층, 블록킹층, 및/또는 버퍼층과 같은 기능을 할 수 있다. 보조층(102)은 SiO₂ 및/또는 SiN_x 등을 사용하여, PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition)법, APCVD(atmospheric pressure CVD)법, LPCVD(low pressure CVD)법 등 다양한 증착 방법에 의해 형성될 수 있다.

- [0032] 보조층(102) 상부에 박막트랜지스터(TFT)의 활성층(103)을 형성한다. 상세히, 보조층(102) 상부에 비정질 실리콘층(미도시)을 먼저 증착한 후 이를 결정화함으로써 다결정 실리콘층(미도시)을 형성한다. 비정질 실리콘은 RTA(rapid thermal annealing)법, SPC(solid phase crystallization)법, ELA(excimer laser annealing)법, MIC(metal induced crystallization)법, MILC(metal induced lateral crystallization)법, SLS(sequential lateral solidification)법 등 다양한 방법에 의해 결정화될 수 있다. 그리고, 이와 같이 다결정 실리콘층은 마스크 공정에 의해, 박막트랜지스터(TFT)의 활성층(103)으로 패터닝된다. 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터(TFT)가 부화소와 연결되므로, 적어도 하나 이상의 활성층(103)이 부화소 영역에 대응되도록 형성될 수 있다.
- [0033] 다음으로 도 4에 도시된 바와 같이, 활성층(103)을 덮도록 기판(101)의 전면에 게이트 절연막(104)을 형성하고, 활성층(103)에 대응하여 게이트 절연막(104) 상부에는 게이트 전극(105)이 형성된다.
- [0034] 게이트 절연막(104)은 SiN_x 또는 SiO_x 등과 같은 무기 절연막을 PECVD법, APCVD법, LPCVD법 등의 방법으로 증착할 수 있다. 게이트 절연막(104)은, 박막트랜지스터(TFT)의 활성층(103)과 게이트 전극(105) 사이에 개재되어 이들을 절연시킨다.
- [0035] 게이트 전극(105)은 활성층(103)의 중앙에 대응하도록 형성되며, 게이트 전극(105)을 셀프 얼라인(self align) 마스크로 하여 활성층(103)으로 n형 또는 p형의 불순물을 도핑하여 게이트 전극(105)의 양측에 대응하는 활성층(103)의 가장자리에 소스/드레인영역(103b, 103c)과 이들 사이의 채널영역(103a)을 형성한다. 여기서 불순물은 보론(B) 이온 또는 인(P) 이온일 수 있다.
- [0036] 게이트 전극(105)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Mo, Ti, W, MoW, Cu 가운데 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다. 변형예로서, 게이트 전극(105)은 Mo - Al - Mo의 3층 구조로 형성될 수도 있다.
- [0037] 다음으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 게이트 전극(105)이 형성된 기판(101)의 전면에 층간 절연막(107)을 형성하고, 소스/드레인 영역(103b, 103c) 각각과 연결되는 소스/드레인 전극(106a, 106b)을 형성한다.
- [0038] 층간 절연막(107)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로 스핀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다. 층간 절연막(107)은 충분한 두께로 형성되어, 예컨대 전술한 게이트 절연막(104)보다 두껍게 형성되어, 박막트랜지스터(TFT)의 게이트 전극(105)과 소스/드레인 전극(106a, 106b) 사이를 절연시킨다. 한편, 층간 절연막(107)은 상기와 같은 유기 절연 물질뿐만 아니라, 전술한 게이트 절연막(104)과 같은 무기 절연 물질로 형성될 수 있으며, 유기 절연 물질과 무기절연 물질을 교번하여 형성할 수도 있다.
- [0039] 층간 절연막(107)에는 소스/드레인 영역(103b, 103c)을 노출시키는 비아홀(H1, H2)이 형성된다. 비아홀(H1)은 소스 영역(103b)의 일부를 노출시키며, 비아홀(H2)은 드레인 영역(103c)의 일부를 노출시킨다.
- [0040] 층간 절연막(107)에 비아홀(H1, H2)을 형성한 후 층간 절연막(107) 상에 형성되며 비아홀(H1, H2)을 매우는 도전층(미도시)이 형성된다. 도전층은 마스크 공정을 통해 패터닝되어 소스/드레인 전극(106a, 106b)으로 형성된다.
- [0041] 다음으로, 도 5를 참조하면, 소스/드레인 전극(106a, 106b)이 기판(101)의 전면에 패시베이션막(107a)을 형성한다. 패시베이션막(107a)은 무기 절연 물질로 형성될 수 있다. 패시베이션막(107a)에는 드레인 전극(106b)의 일부를 노출시키는 콘택홀(H3)이 형성된다. 콘택홀(H3)을 통해 화소 전극(120)과 드레인 전극(106b)이 접하게 된다.
- [0042] 패시베이션막(107a) 형성 후에는 패시베이션막(107a) 상에 도전층(미도시)을 형성하고, 상기 도전층을 패터닝하여 화소 전극(120)과 연결 전극(109)을 형성한다. 화소 전극(120)은 상술한 바와 같이 콘택홀(H3)을 통해 드레인 전극(106b)과 접하게 된다. 화소 전극(120)과 연결 전극(109)은 동일한 물질로 이루어지며, 동일한 공정에 의해 형성될 수 있다.
- [0043] 다음으로, 도 6에 도시된 바와 같이, 기판(101) 상에 화소정의막(pixel define layer: PDL)(110)을 형성한다.
- [0044] 상세히, 화소 전극(120)과 연결 전극(109)이 형성된 기판(101) 전면에 절연층(미도시)을 형성한다. 이때 상기

절연층은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로 스핀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다. 한편, 상기 절연층은 상기와 같은 유기 절연 물질뿐만 아니라, SiO₂, SiN_x, Al₂O₃, CuO_x, Tb₄O₇, Y₂O₃, Nb₂O₅, Pr₂O₃ 등에서 선택된 무기 절연 물질로 형성될 수 있음은 물론이다. 또한 상기 절연층은 유기 절연 물질과 무기 절연 물질이 교번하는 다층 구조로 형성될 수도 있다.

[0045] 상기 절연층은 마스크 공정에 의해 패터닝되어 화소 전극(120)의 중앙부 및 연결 전극(109)의 중앙부가 노출되도록 하는 홀(H4, H5)이 형성된다. 홀(H4)에 의해 제1개구부(121)가 형성되며, 홀(H5)에 의해 제2개구부(122)가 형성되고, 제1개구부(121)에 의해 화소 전극(120)의 일부가 노출되고, 제2개구부(122)에 의해 연결 전극(109)의 일부가 노출된다.

[0046] 도 7은 연결 전극(109)와 화소 전극(120)이 형성된 기판(101)을 나타내는 평면도이며, 도 7에 도시된 바와 같이, 각각의 부화소 영역(SR, SG, SB) 상에는 화소 전극(108)이 형성되며, 연결 영역(C) 상에는 연결 전극(109)이 형성된다. 화소 전극(108)과 연결 전극(109)은 상술한 바와 같이 제1 개구부(121) 및 제2 개구부(122)에 의해 노출된다.

[0047] 이후, 도 8에 도시된 바와 같이, 화소 전극(108) 상에 제1 공통층(111)을 형성한다. 제1 공통층(111)은 p도핑된 정공 주입층(p doping hole injection layer: pHIL)일 수 있다. 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 공통층(111)은 정공 수송층(hole transport layer: HTL)과 정공 주입층(hole injection layer: HIL)이 적층된 형태일 수 있다.

[0048] 제1 공통층(111)은 화소 전극(108) 상에는 형성되지만, 연결 전극(109) 상에는 형성되지 않는다. 이와 같이 화소 전극(108) 상에 제1 공통층(111)을 형성하기 위해 패터닝된 마스크를 이용한다. 즉, 제1 마스크(11)를 이용하여 일부 화소 영역(P) 상에 제1 공통층(111)을 형성하고, 그 이후 제2 마스크(12)를 이용하여 나머지 화소 영역(P') 상에 제1 공통층(111)을 형성한다. 화소 영역(P 또는 P') 별로 제1 공통층(111)이 형성되므로 같은 화소 영역(P 또는 P') 내의 위치하는 복수의 부화소 영역 상에 형성되는 제1 공통층(111)의 두께는 동일하다.

[0049] 보다 상세하게는, 도 9는 제1 공통층(111)을 형성하기 위한 제1 마스크 공정을 나타내는 평면도이며, 도 10은 제1 공통층(111)을 형성하기 위한 제2 마스크 공정을 나타내는 평면도이다.

[0050] 도 9 및 10을 참조하면, 제1 마스크(11)는 복수 개의 화소 영역(P, P') 중 어느 하나의 화소 영역(P)에 대해 그 대각선 방향으로 배치되는 화소 영역(p) 상에 제1 공통층(111)을 형성할 수 있도록 패턴부(11a)가 형성된다. 즉, 제1 마스크(11)는 하나의 화소 영역(P)에 대응되는 패턴부(11a)가 형성되며, 상기 화소 영역(P)의 상하좌우에 인접하는 다른 화소 영역(P') 상에는 패턴부(11a)가 형성되지 않고, 다른 화소 영역(P')에 상하좌우에 인접하는 화소 영역(P) 상에 대응되도록 패턴부(11a)가 형성된다. 이에 따라 제1 마스크(11)를 기판 상에 얼라인하면, 복수 개의 화소 영역(P, P') 중 어느 하나의 화소 영역(P)에 대각선 방향으로 배치되는 화소 영역(P)들만 패턴부(11a)에 의해 노출되고, 상기 화소 영역(P)들의 상하좌우에 인접하는 화소 영역(P')들은 노출되지 않는다.

[0051] 제1 마스크 공정은 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 마스크(11)를 이용하여 일부 화소 영역(P)들 상에만 제1 공통층(111)을 형성하는 것이다.

[0052] 이후, 제2 마스크 공정은 도 10에 도시된 바와 같이, 제2 마스크(12)를 이용하여 다른 화소 영역(P')들 상에 제1 공통층(111)을 형성한다.

[0053] 제2 마스크(12)는 제1 마스크(11)에 의해 제1 공통층(111)이 형성되지 않은 다른 화소 영역(P')들 상에 제1 공통층(111)이 형성될 수 있도록 패턴부(12a)가 형성된다. 즉, 제2 마스크(12)는 하나의 화소 영역(P')에 대응되는 패턴부(12a)가 형성되며, 상기 화소 영역(P')의 상하좌우에 인접하는 화소 영역(P) 상에는 패턴부(12a)가 형성되지 않고, 화소 영역(P)에 상하좌우에 인접하는 화소 영역(P') 상에 대응되도록 패턴부(12a)가 형성된다. 이에 따라 제2 마스크(12)를 기판 상에 얼라인하면, 복수 개의 화소 영역(P, P') 중 어느 하나의 화소 영역(P')에 대각선 방향으로 배치되는 화소 영역(P')들만 패턴부(11a)에 의해 노출되고, 상기 화소 영역(P)들의 상하좌우에 인접하는 화소 영역(P')들은 노출되지 않는다.

[0054] 제2 마스크 공정은 도 10에 도시된 바와 같이, 제2 마스크(12)를 이용하여 다른 화소 영역(P')들 상에만 제1 공통층(111)을 형성하는 것이다.

- [0055] 이후, 도 11에 도시된 바와 같이, 제1 공통층(111) 상에 발광층(emissive layer: EML)을 형성한다.
- [0056] 발광층(112)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다.
- [0057] 발광층이 저분자 유기물로 형성되는 경우, 발광층(112)을 중심으로 화소 전극(120)의 방향으로 정공 수송층 및 정공 주입층 등이 적층되고, 대향 전극(114) 방향으로 전자 수송층 및 전자 주입층 등이 적층될 수 있다. 이외에도 필요에 따라 다양한 층들이 적층될 수 있다. 이때, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯하여 다양하게 적용 가능하다.
- [0058] 한편, 발광층(112)이 고분자 유기물로 형성되는 경우에는, 발광층을 중심으로 화소 전극(120) 방향으로 정공 수송층만이 포함될 수 있다. 정공 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜(PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용하여 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 화소 전극(120) 상부에 형성할 수 있다. 이때 사용 가능한 유기 재료로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 고분자 유기물을 사용할 수 있으며, 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅 또는 레이저를 이용한 열전사 방식 등의 통상의 방법으로 컬러 패턴을 형성할 수 있다.
- [0059] 다음으로, 도 12에 도시된 바와 같이, 화소 영역(P, P') 상에 발광층(112)을 덮도록 제2 공통층(113)을 형성한다. 제2 공통층(113)은 전자 수송층일 수 있다. 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 전자 수송층과 전자 주입층일 수 있다.
- [0060] 제2 공통층(113)은 화소 영역(P, P') 상에 형성되지만, 연결 영역(C) 상에 형성되지 않아 연결 전극(109) 상에 증착되지 않는다. 발광층(112) 상에 제2 공통층(113)을 형성하기 위해 패턴닝된 마스크를 이용한다. 즉, 제3 마스크(13)를 이용하여 일부 화소 영역(P) 상에 제2 공통층(113)을 형성하고, 그 이후 제4 마스크(14)를 이용하여 나머지 화소 영역(P') 상에 제2 공통층(113)을 형성한다. 화소 영역(P 또는 P') 별로 제2 공통층(113)이 형성되므로 같은 화소 영역(P 또는 P') 내의 위치하는 복수의 부화소 영역 상에 형성되는 제2 공통층(113)의 두께는 동일하다.
- [0061] 보다 상세하게는, 도 13은 제2 공통층(113)을 형성하기 위한 제3 마스크 공정을 나타내는 평면도이며, 도 14는 제2 공통층(113)을 형성하기 위한 제4 마스크 공정을 나타내는 평면도이다.
- [0062] 도 13 및 14를 참조하면, 제3 마스크(13)는 복수 개의 화소 영역(P, P') 중 어느 하나의 화소 영역(P)에 대해 그 대각선 방향으로 배치되는 화소 영역(p) 상에 제2 공통층(113)을 형성할 수 있도록 패턴부(13a)가 형성된다. 즉, 제3 마스크(13)는 하나의 화소 영역(P)에 대응되는 패턴부(13a)가 형성되며, 상기 화소 영역(P)의 상하좌우에 인접하는 다른 화소 영역(P') 상에는 패턴부(13a)가 형성되지 않고, 다른 화소 영역(P')에 상하좌우에 인접하는 화소 영역(P) 상에 대응되도록 패턴부(13a)가 형성된다. 이에 따라 제3 마스크(13)를 기판 상에 얼라인하면, 복수 개의 화소 영역(P, P') 중 어느 하나의 화소 영역(P)에 대각선 방향으로 배치되는 화소 영역(P)들만 패턴부(13a)에 의해 노출되고, 상기 화소 영역(P)들의 상하좌우에 인접하는 화소 영역(P')들은 노출되지 않는다.
- [0063] 제3 마스크 공정은 도 13에 도시된 바와 같이, 제3 마스크(13)를 이용하여 일부 화소 영역(P)들 상에만 제1 공통층(113)을 형성하는 것이다.
- [0064] 이후, 제4 마스크 공정은 도 14에 도시된 바와 같이, 제4 마스크(14)를 이용하여 다른 화소 영역(P')들 상에 제2 공통층(113)을 형성한다.
- [0065] 제4 마스크(14)는 제3 마스크(13)에 의해 제2 공통층(113)이 형성되지 않은 다른 화소 영역(P')들 상에 제2 공통층(113)이 형성될 수 있도록 패턴부(14a)가 형성된다. 즉, 제4 마스크(14)는 하나의 화소 영역(P')에 대응되는 패턴부(14a)가 형성되며, 상기 화소 영역(P')의 상하좌우에 인접하는 화소 영역(P) 상에는 패턴부(14a)가 형성되지 않고, 화소 영역(P)에 상하좌우에 인접하는 화소 영역(P') 상에 대응되도록 패턴부(14a)가 형성된다. 이에 따라 제4 마스크(14)를 기판 상에 얼라인하면, 복수 개의 화소 영역(P, P') 중 어느 하나의 화소 영역(P')에 대각선 방향으로 배치되는 화소 영역(P')들만 패턴부(14a)에 의해 노출되고, 상기 화소 영역(P)들의 상하좌우에 인접하는 화소 영역(P')들은 노출되지 않는다.
- [0066] 제4 마스크 공정은 도 14에 도시된 바와 같이, 제4 마스크(14)를 이용하여 다른 화소 영역(P')들 상에만 제2 공통층(113)을 형성하는 것이다.

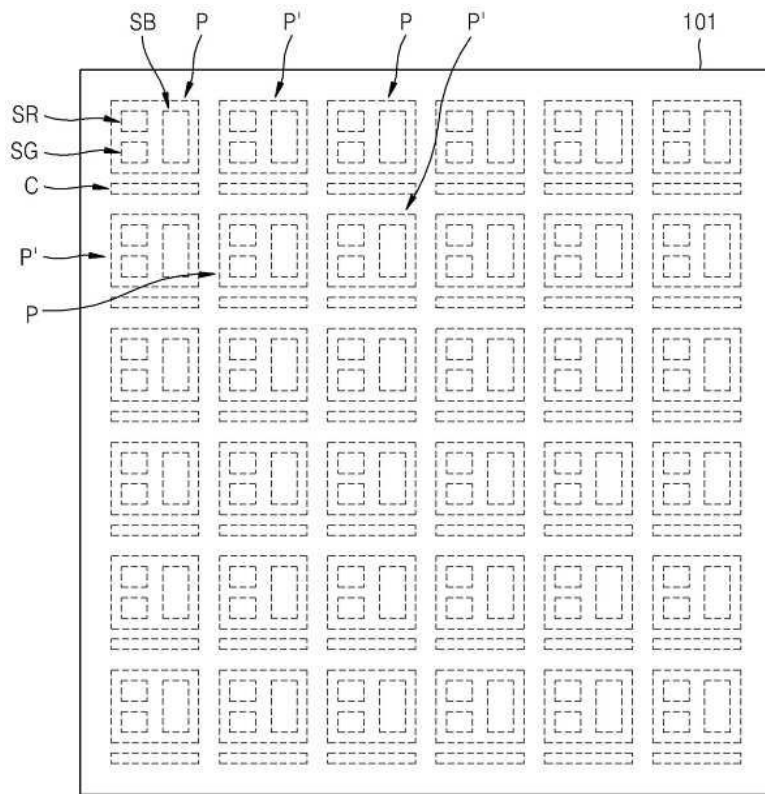
- [0067] 본 발명과 같이 연결 전극이 대향 전극과 연결되는 유기 발광 표시 장치의 경우, 공통층 형성에 있어서, 연결 전극 상에는 공통층이 형성되지 않아야 하므로 공통층 형성 시에 패터닝 마스크를 사용할 수 있다. 공통층 형성을 위한 패터닝 마스크는 기판 사이즈가 증가할수록 패터닝 마스크도 대형화 되어야 하며, 이로 인하여 패터닝 마스크의 제작이 용이하지 않고 패터닝 마스크의 정밀한 패턴으로 인하여 기판과 얼라인이 용이하지 않다는 문제점이 존재하였다.
- [0068] 이와 같은 문제점을 해결하여 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 상술한 바와 같이 제1 공통층(111)(또는 제2 공통층(113))을 형성함에 있어서, 패턴부(11a, 12a)(또는 패턴부(13a, 14a))의 형성 위치가 상이한 제1 마스크(11) 및 제2 마스크(12)(또는 제3 마스크(13) 및 제4 마스크(14))를 사용하여 제1 공통층(111) 또는 제2 공통층(113)을 형성한다. 제1 마스크(11)(또는 제3 마스크(13))는 복수 개의 화소 영역(P, P') 중 어느 하나의 화소 영역(P)의 상하좌우에 인접한 화소 영역(P') 상에는 패턴부가 형성되지 않고 상기 화소 영역(P)의 대각선 방향에 위치한 화소 영역(P)에 대응하여 패턴부(11a)가 형성되고, 제2 마스크(12)(제4 마스크(14))는 제1 마스크(11)(또는 제3 마스크(13))에서는 노출된 않았던 상기 화소 영역(P') 상에 패턴부(12a)(또는 패턴부(14a))가 형성되므로, 제1 내지 4마스크(11a, 12a, 13a, 14a)는 하나의 마스크에 모든 화소 영역이 대응되는 패턴부를 갖는 마스크에 비해 제조가 용이하며, 기판과의 얼라인 또한 용이할 수 있다.
- [0069] 또한, 화소 영역(P, P') 단위로 공통층이 형성되는바, 화소 영역(P, P') 내의 적색, 녹색, 및 청색 부화소 영역 상에 형성되는 공통층은 실질적으로 동일한 두께를 가지므로 WAD(White angular dependency)를 개선할 수 있다. 즉, WAD는 측면 시야각에서의 색 틀어짐을 의미한다. 하나의 화소 영역에 속하는 부화소 영역마다 공통층의 두께가 상이한 경우, WAD가 크게 발생한다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 제조된 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소 영역에 속하는 부화소 영역 상마다 공통층의 두께가 실질적으로 동일하므로 WAD를 개선할 수 있다. 다음으로, 도 15에 도시된 바와 같이 기판(101) 상에 제2 공통층(113)을 덮으면서 연결 전극(109)과 접하는 대향 전극(114)을 형성하고, 봉지부(130)를 기판(101) 상에 접합한다.
- [0070] 상기 대향 전극(114)은 기판(101) 전면에 증착되어 공통 전극으로 형성될 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 경우, 화소 전극(120)은 애노드 전극으로 사용되고, 대향 전극(114)은 캐소드 전극으로 사용된다.
- [0071] 대향 전극(114)은 연결 전극(109)과 접함으로써 대향 전극(114)의 저항을 감소시킬 수 있다.
- [0072] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

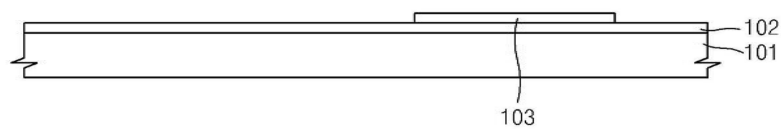
- [0073]
- | | |
|------------|-------------|
| 101: 기판 | 102: 보조층 |
| 103: 활성층 | 108: 화소 전극 |
| 109: 연결 전극 | 111: 제1 공통층 |
| 112: 발광층 | 113: 제2 공통층 |
| 114: 대향 전극 | |

도면

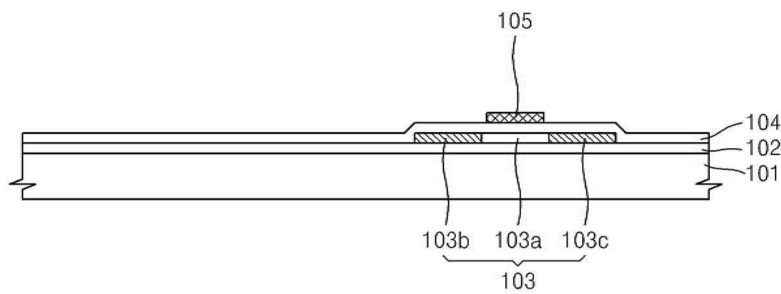
도면1



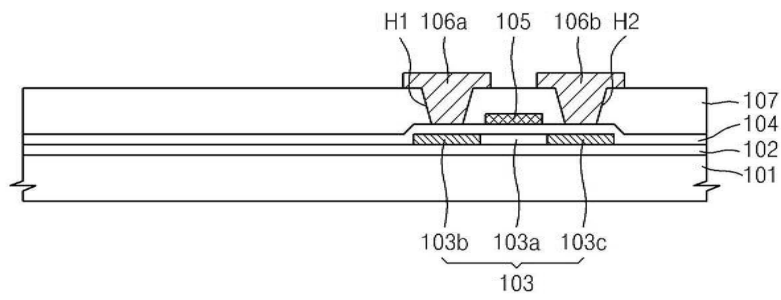
도면2



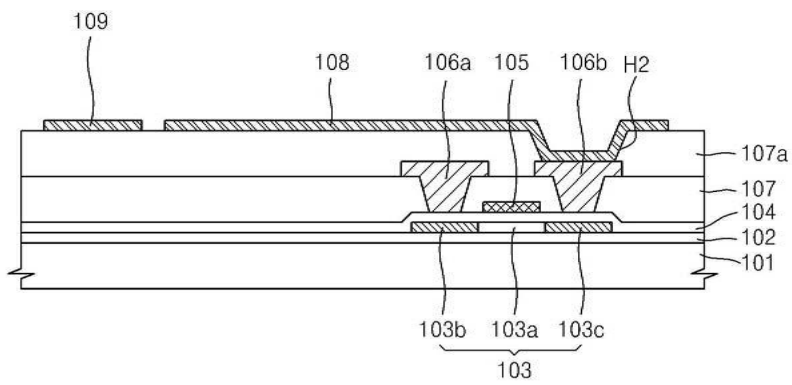
도면3



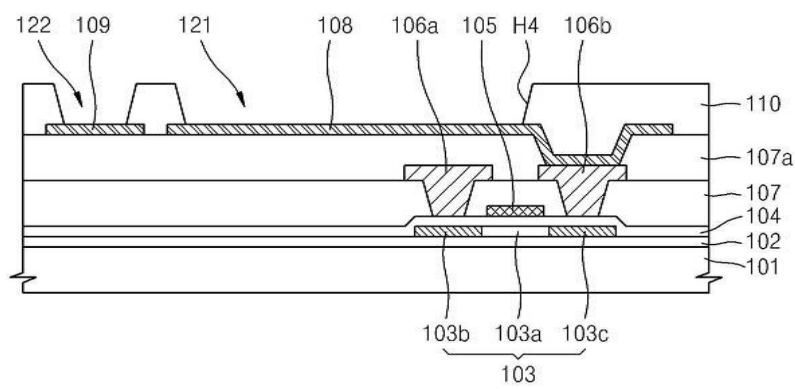
도면4



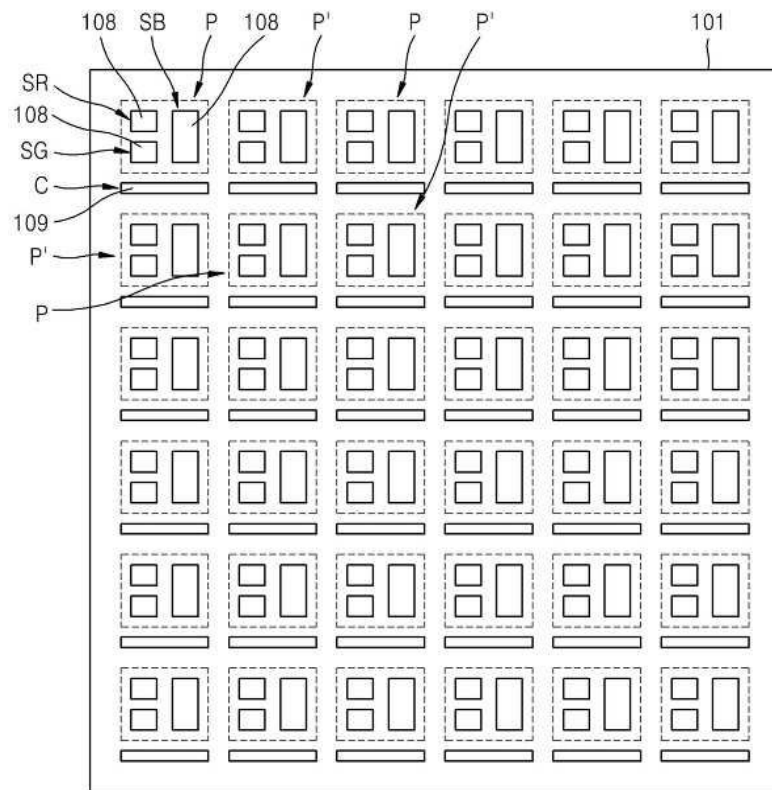
도면5



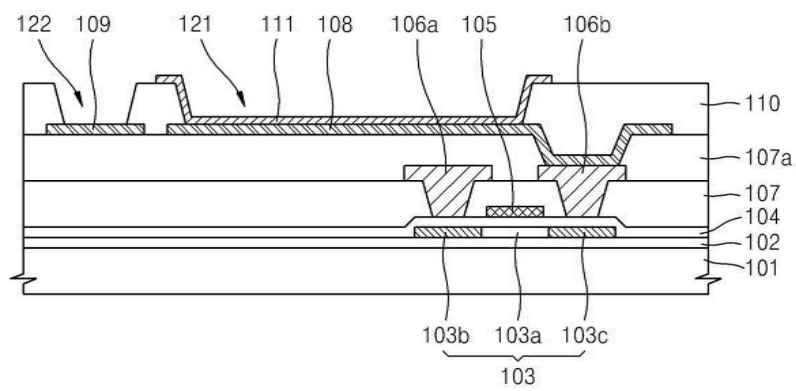
도면6



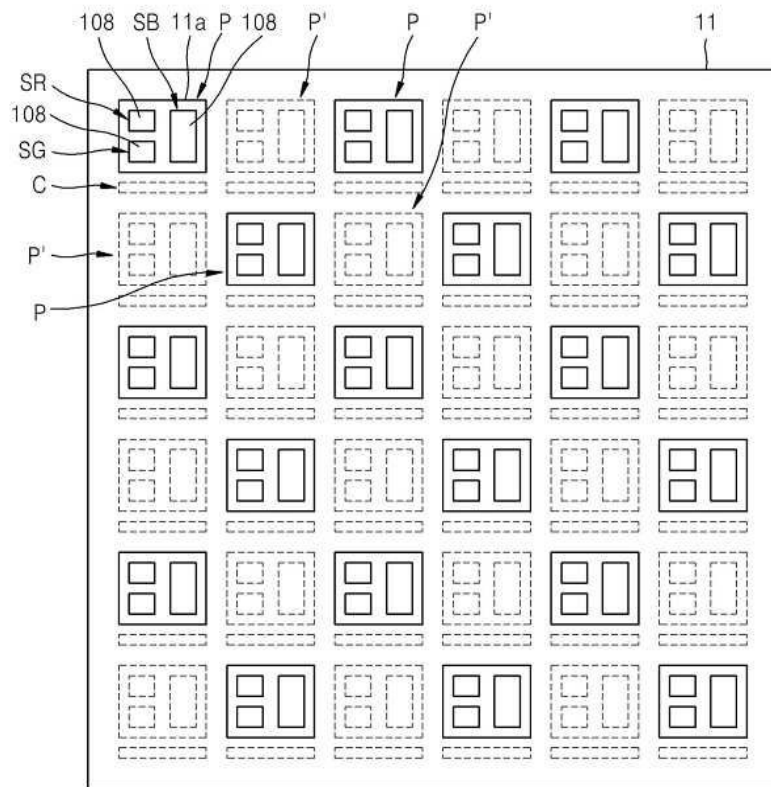
도면7



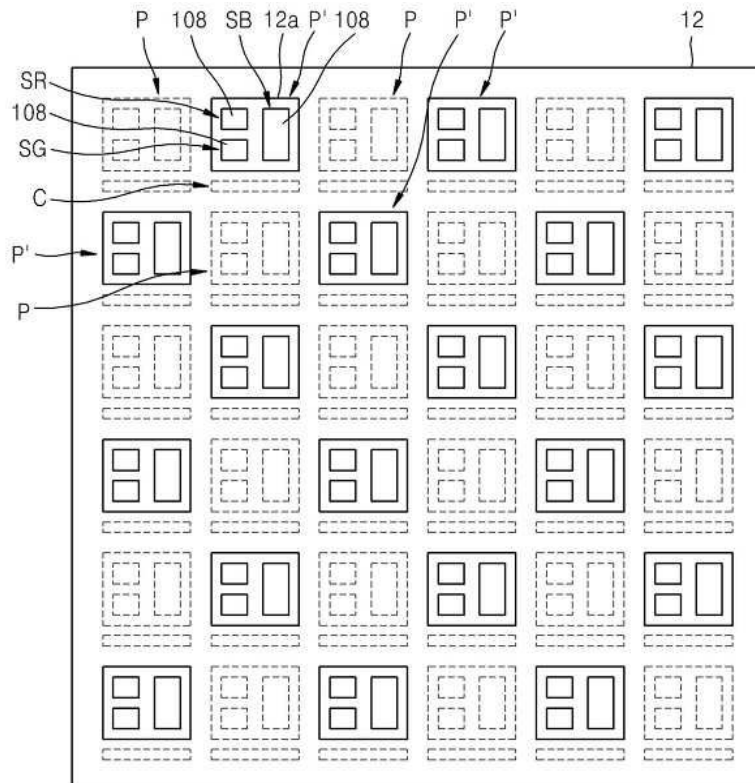
도면8



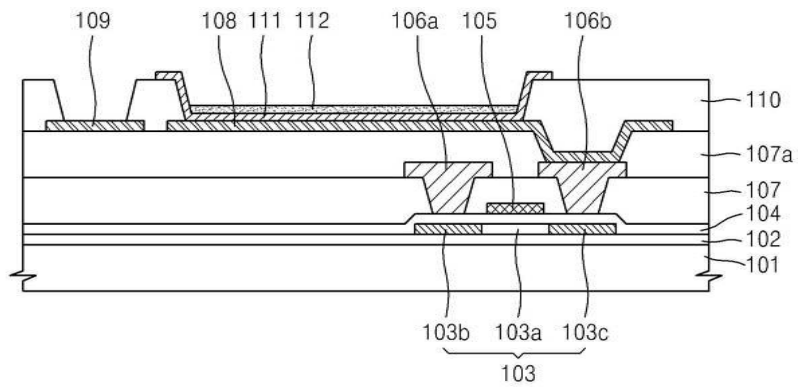
도면9



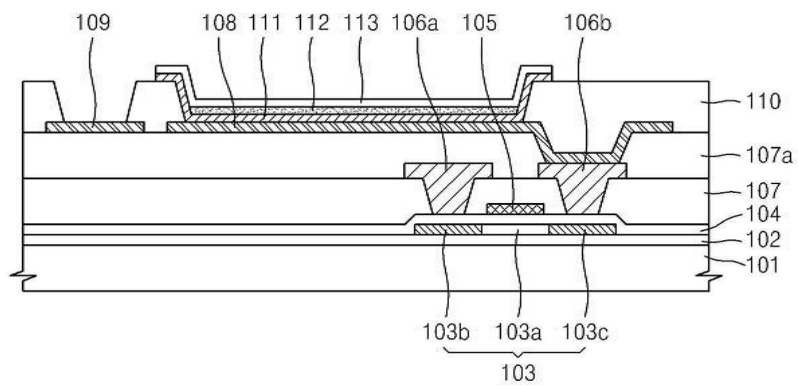
도면10



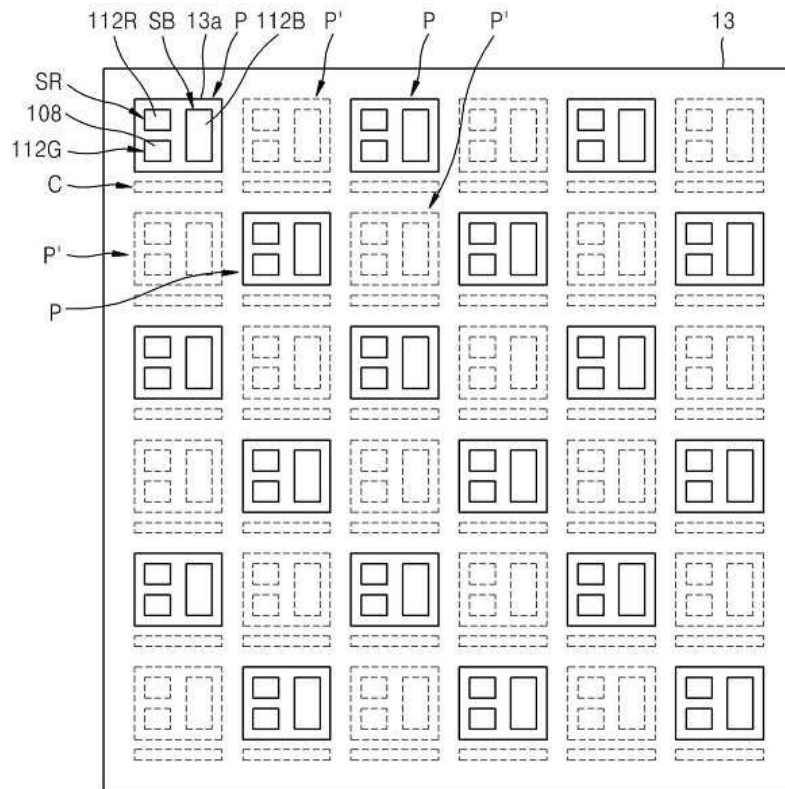
도면11



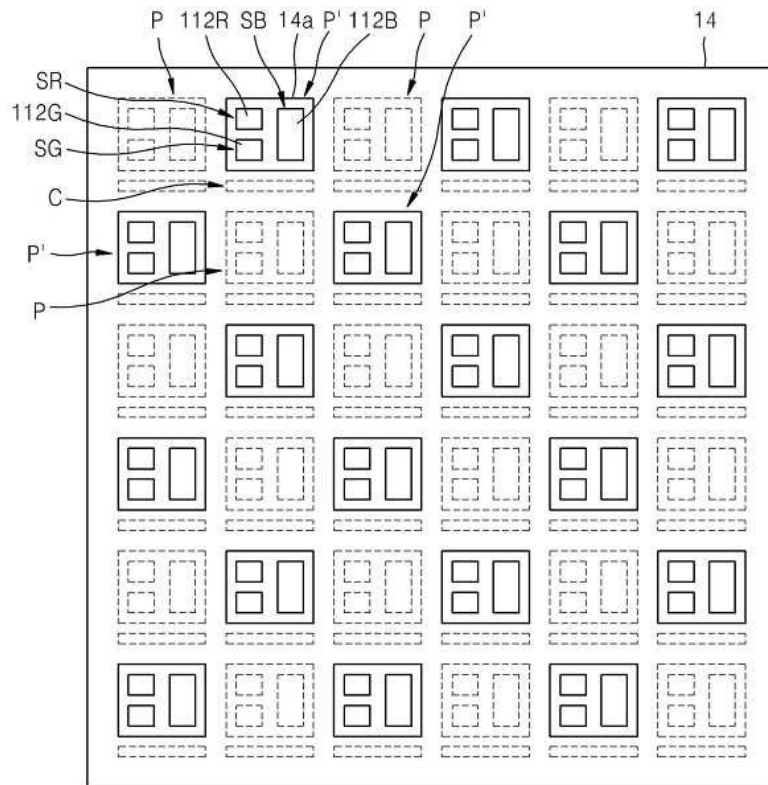
도면12



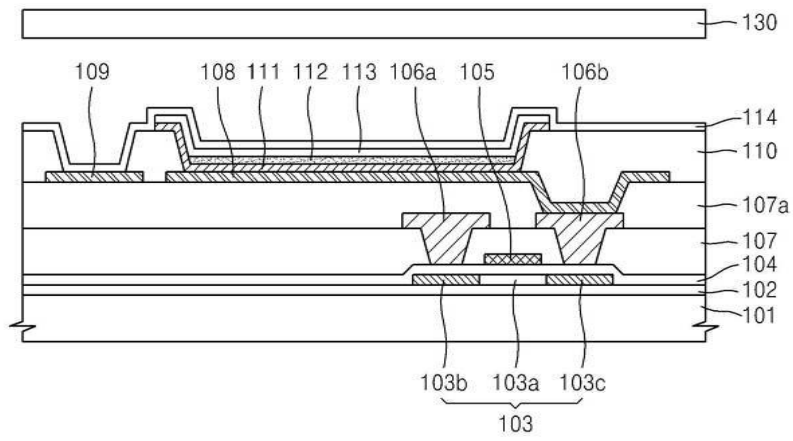
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	标题：制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020140088408A	公开(公告)日	2014-07-10
申请号	KR1020130000250	申请日	2013-01-02
[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	KANG KI NYENG 강기녕 CHOI JAE BEOM 최재범 JO SOO BEOM 조수범		
发明人	강기녕 최재범 조수범		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3211 H01L27/326 H01L51/0011 H01L51/5228 H01L51/56 H01L2227/323 H01L27/3248 H01L51/5072 H01L51/5088		
其他公开文献	KR102050480B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种制造能够改善白色角度依赖性 (WAD) 的有机发光显示装置的方法。根据本发明的制造有机发光显示装置的方法包括以下步骤: 制备基板; 形成至少一个薄膜晶体管; 形成像素电极; 形成连接电极; 在像素区域上形成第一公共层; 在第一公共层上形成发光层; 在像素区域上形成第二公共层; 形成与连接电极接触的对电极。

