



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0001500
(43) 공개일자 2016년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0080140

(22) 출원일자 2014년06월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김은진

경기도 군포시 산본천로 119-9 주공11단지아파트
1103동 1501호

(74) 대리인

오세일

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법

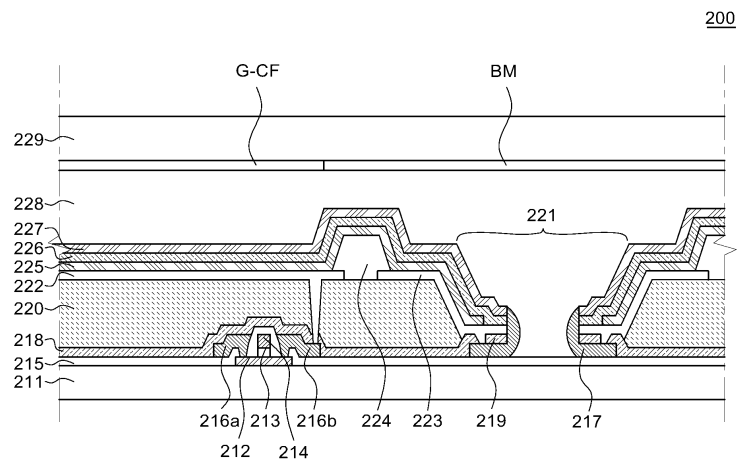
(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 보조 전극 컨택 영역에서 보조 전극의 상부에 형성된 요철 패턴을 포함할 수 있다.

즉, 레이저를 조사하여 보조 전극과 제 2 전극의 컨택을 형성 할 때, 상기 요철 패턴에 의해서 레이저의 열 에너지가 보조 전극 컨택 영역의 원하는 위치에 집중되어 보조 전극과 제 2 전극의 컨택이 안정적으로 형성될 수 있도록 함으로써 레이저 조사에 의해서 보조 전극 컨택 영역을 벗어나서 원하지 않는 영역이 손상을 입거나, 컨택이 제대로 이루어지지 않는 불량 현상의 발생을 방지할 수 있다.

또한 유기 발광 표시 장치에 있어서 보조 전극 적용을 통해서 제 2 전극의 저항을 낮추어 줌으로써 유기 발광 표시 장치의 소비 전력을 감소시키고 휘도를 개선할 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극;

상기 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 이격하여 위치하는 제 1 전극;

상기 제 1 전극에 위치하는 유기 발광층;

상기 제 1 전극에 대향하여 상기 유기 발광층에 위치하는 제 2 전극; 및

상기 제 1 보조 전극 또는 상기 제 2 보조 전극 중 어느 하나의 전극 상에 형성되는 패턴부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

기관;

반도체막;

게이트 절연막;

게이트 전극;

층간 절연막;

소스 전극;

드레인 전극;

제 1 보호막;

평탄화막; 및

뱅크를 더 포함하고,

서브 화소 영역 내에서 발광 영역과 비발광 영역을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 패턴부는 상기 제 1 보조 전극의 상부에 형성되는 요철 패턴으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 요철 패턴은 상기 제 1 보호막 형성 시 동시에 형성되고,

상기 요철 패턴은 라인 형태 또는 매트릭스 형태로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 패턴부는 상기 제 1 보조 전극 상에 형성되는 제 1 요철 패턴; 및

상기 제 1 요철 패턴 상에 형성되는 제 2 요철 패턴을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제 1 요철 패턴은 상기 제 1 보호막 형성 시 동시에 형성되고,

상기 제 2 요철 패턴은 상기 평탄화막 형성 시 동시에 형성되고,

상기 제 1 요철 패턴 및 제 2 요철 패턴은 라인 형태 또는 매트릭스 형태로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제2 항에 있어서,

상기 패턴부는 상기 제 2 보조 전극 상에 형성되는 제 3 요철 패턴으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제 3 요철 패턴은 상기 배크 형성 시 동시에 형성되고, 라인 형태 또는 매트릭스 형태로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제2 항에 있어서,

상기 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 상기 제 2 전극이 서로 전기적으로 연결되는 보조 전극 컨택 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극;

상기 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 이격하여 위치하는 제 1 전극;

상기 제 1 전극에 위치하는 유기 발광층;

상기 제 1 전극에 대향하여 상기 유기 발광층에 위치하는 제 2 전극; 및

상기 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 상기 제 2 전극이 서로 전기적으로 연결되는 보조 전극 컨택 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

기관;
반도체막;
게이트 절연막;
게이트 전극;
충간 절연막;
소스 전극;
드레인 전극;
제 1 보호막;
평탄화막; 및
뱅크를 더 포함하고,
서브 화소 영역 내에서 발광 영역과 비발광 영역을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,
상기 제 1 보조 전극 또는 상기 제 2 보조 전극 중 어느 하나의 전극 상에 형성되는 패턴부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제11 항에 있어서,
상기 보조 전극 컨택 영역은 상기 서브 화소 영역 내의 비발광 영역에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제2 항 또는 제11 항에 있어서,
상기 제 1 보조 전극은 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극과 동시에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제2 항 또는 제11 항에 있어서,
상기 제 2 보조 전극은 상기 제 1 전극과 동시에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제11 항에 있어서,
상기 보조 전극 컨택 영역은 상기 제 1 보호막과 상기 평탄화막을 관통하여 상기 제 1 보조 전극의 일부를 노출시키는 컨택홀을 포함하며,
상기 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극은 상기 컨택홀의 외측 가장자리를 통해 상기 제 2 전극과 전기적으로 연결되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

기판에 반도체막을 형성하는 단계;

상기 반도체막에 게이트 절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트 절연막에 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 게이트 전극에 층간 절연막을 형성하는 단계;

상기 층간 절연막에 소스 전극, 드레인 전극 및 제 1 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 소스 전극 및 드레인 전극에 제 1 보호막을 형성하고 상기 보조 전극의 상부에 제 1 요철 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 1 보호막에 평탄화막을 형성하는 단계;

상기 평탄화막을 관통하여 상기 제 1 보조 전극 및 상기 제 1 요철 패턴의 일부를 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계;

상기 평탄화 막에 제 1 전극 및 제 2 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극에 बैं크를 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 및 상기 बैं크에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층에 제 2 전극을 형성하는 단계;

상기 제 2 전극에 제 2 보호막을 형성하는 단계;

상기 제 2 보호막에 봉지층을 형성하는 단계;

상기 봉지층에 컬러 필터를 형성하는 단계; 및

상기 제 1 보조 전극, 제 2 보조 전극 및 상기 제 2 전극을 서로 전기적으로 연결하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 제 1 보조 전극, 제 2 보조 전극 및 상기 제 2 전극을 서로 전기적으로 연결하는 단계는 상기 기판의 하부에서 상기 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극에 레이저를 조사하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 평탄화막을 형성하는 단계는 상기 제 1 요철 패턴에 추가로 제 2 요철 패턴을 형성하는 단계를 더욱 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

기판에 반도체막을 형성하는 단계;

상기 반도체막에 게이트 절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트 절연막에 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 게이트 전극에 층간 절연막을 형성하는 단계;
 상기 층간 절연막에 소스 전극, 드레인 전극 및 제 1 보조 전극을 형성하는 단계;
 상기 소스 전극 및 드레인 전극에 제 1 보호막을 형성하는 단계;
 상기 제 1 보호막에 평탄화막을 형성하는 단계;
 상기 제 1 보호막과 상기 평탄화막을 관통하여 상기 제 1 보조 전극의 일부를 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계;
 상기 평탄화 막에 제 1 전극 및 제 2 보조 전극을 형성하는 단계;
 상기 제 1 전극에 बैं크를 형성하는 단계;
 상기 제 2 보조 전극에 제 3 요철 패턴을 형성하는 단계;
 상기 제 1 전극 및 상기 बैं크에 유기 발광층을 형성하는 단계;
 상기 유기 발광층에 제 2 전극을 형성하는 단계;
 상기 제 2 전극에 제 2 보호막을 형성하는 단계;
 상기 제 2 보호막에 봉지층을 형성하는 단계;
 상기 봉지층에 컬러 필터를 형성하는 단계; 및
 상기 제 1 보조 전극, 제 2 보조 전극 및 상기 제 2 전극을 서로 전기적으로 연결하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제20 항에 있어서,

상기 제 3 요철 패턴을 형성하는 단계는 상기 제 1 전극에 상기 बैं크를 형성하는 단계와 동시에 이루어지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 보조 전극의 콘택 특성 향상을 통해 소비 전력 감소 및 휘도가 개선된 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 전자(electron) 주입을 위한 전극(cathode)과 정공(hole) 주입을 위한 전극(anode) 각각으로부터 전자와 정공 각각을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발광하는 유기 발광 소자를 이용한 표시 장치이다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 빛이 방출되는 방향에 따라서 상부 발광(Top Emission) 방식, 하부 발광(Bottom Emission) 방식 및 양면 발광(Dual Emission) 방식 등이 있고, 구동 방식에 따라서는 수동 매트릭스형(Passive Matrix)과 능동 매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나뉘어진다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암비(contrast ratio: CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0005] 고 해상도로 디스플레이가 발전하면서 단위 면적당 픽셀 개수가 증가하고, 높은 휘도가 요구되고 있지만 유기 발광 표시 장치의 발광 구조 상 단위 면적(A)의 휘도(Cd)에 한계가 있고, 인가 전류의 증가로 인한 유기 발광

소자의 신뢰성 저하 및 소비 전력이 증가하는 문제점이 있다.

- [0006] 따라서 유기 발광 표시 장치의 품질 및 생산성을 저해하는 요인이 되고 있는 유기 발광 소자의 발광 효율, 수명 향상 및 소비 전력 절감이라는 기술적 한계를 극복해야 하며, 색감 영역을 유지하면서도 발광 효율, 발광층의 수명 및 시야각 특성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 소자 개발을 위한 다양한 연구가 이루어지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 유기 발광 표시 장치는 서로 대향하는 제 1 전극 및 제 2 전극 사이에 형성된 유기 발광층을 포함하며 제 1 전극은 각각의 서브 화소 영역에 대응하도록 형성되고, 제 2 전극은 복수 개의 서브 화소 영역에 공통으로 대응하도록 형성된다.
- [0008] 이와 같이, 각각의 서브 화소 영역에 대응하도록 형성되는 제 1 전극과 다르게, 제 2 전극은 복수 개의 서브 화소 영역 전체에 대응하도록 형성되고 유기 발광 표시 장치가 대형화됨에 따라 제 1 전극에 비해 높은 저항을 갖는다.
- [0009] 특히, 유기 발광 표시 장치가 제 2 전극을 투과하는 경로로 광을 방출하는 상부 발광 방식의 경우에, 화소 영역의 휘도를 높이기 위하여, 제 2 전극은 되도록 얇은 두께의 투명 도전성 재료로 형성됨으로써 더 높은 저항을 가질 수 있다.
- [0010] 즉, 제 2 전극의 높은 저항으로 인해 화소 영역의 휘도 균일도가 저하되는 문제점이 있다. 또한, 원하는 수준의 휘도를 확보하기 위해서는 유기 발광 표시 장치의 소비 전력이 상승하는 문제점이 있다.
- [0011] 이러한 문제점을 해소하기 위하여, 유기 발광 표시 장치는 제 2 전극의 저항을 낮추기 위하여 제 2 전극보다 낮은 저항을 갖는 재료로 형성되는 별도의 보조 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 보조 전극과 제 2 전극을 전기적으로 연결하기 위하여 보조 전극 컨택 영역에 레이저(laser)를 조사함으로써 순간적인 레이저의 열 에너지로 금속 전극 물질을 녹여 보조 전극과 제 2 전극 사이에 컨택(contact)을 형성할 수 있다.
- [0013] 그런데 이와 같이 조사되는 레이저에 의해서 하부 기관의 보조 전극 컨택 영역에서 컨택이 요구되는 영역 이외의 영역이 손상을 입거나, 컨택이 제대로 또는 충분히 이루어지지 않는 불량 현상이 발생할 수가 있다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제는, 유기 발광 표시 장치에 있어 보조 전극의 컨택 특성 향상을 통해 소비 전력 감소 및 휘도가 개선된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따라서 보조 전극의 컨택 특성의 향상을 통해 소비 전력이 감소하고 및 휘도가 개선된 유기 발광 표시 장치가 제공된다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 이격하여 위치하는 제 1 전극과 제 1 전극에 위치하는 유기 발광층과 제 1 전극에 대향하여 유기 발광층에 위치하는 제 2 전극 및 제 1 보조 전극 또는 제 2 보조 전극 중 어느 하나의 전극 상에 형성되는 패턴부를 포함하는 유기 발광 표시 장치인 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 반도체막, 게이트 절연막, 게이트 전극, 층간 절연막, 소스 전극, 드레인 전극, 제 1 보호막, 평탄화막 및 뱅크를 더욱 포함하고, 서브 화소 영역 내에서 발광 영역과 비발광 영역을 가지는 유기 발광 표시 장치인 것을 특징으로 한다.
- [0019] 패턴부는 제 1 보조 전극의 상부에 형성되는 요철 패턴으로 이루어질 수 있다.
- [0020] 요철 패턴은 제 1 보호막 형성 시 동시에 형성되고, 요철 패턴은 라인 형태 또는 매트릭스 형태로 이루어질 수 있다.
- [0021] 패턴부는 제 1 보조 전극 상에 형성되는 제 1 요철 패턴 및 제 1 요철 패턴 상에 형성되는 제 2 요철 패턴을 포

함할 수 있다.

- [0022] 제 1 요철 패턴은 제 1 보호막 형성 시 동시에 형성되고, 제 2 요철 패턴은 평탄화막 형성 시 동시에 형성되고, 제 1 요철 패턴 및 제 2 요철 패턴은 라인 형태 또는 매트릭스 형태로 이루어질 수 있다.
- [0023] 패턴부는 제 2 보조 전극 상에 형성되는 제 3 요철 패턴으로 이루어질 수 있다.
- [0024] 제 3 요철 패턴은 बैं크 형성 시 동시에 형성되고, 라인 형태 또는 매트릭스 형태로 이루어질 수 있다.
- [0025] 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 제 2 전극이 서로 전기적으로 연결되는 보조 전극 컨택 영역을 포함할 수 있다.
- [0026] 또 다른 측면에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 이격하여 위치하는 제 1 전극과 제 1 전극에 위치하는 유기 발광층과 제 1 전극에 대향하여 유기 발광층에 위치하는 제 2 전극 및 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 제 2 전극이 서로 전기적으로 연결되는 보조 전극 컨택 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치인 것을 특징으로 한다.
- [0027] 제 1 보조 전극 또는 제 2 보조 전극 중 어느 하나의 전극 상에 형성되는 패턴부를 포함할 수 있다.
- [0028] 보조 전극 컨택 영역은 서브 화소 영역 내의 비발광 영역에 형성될 수 있다.
- [0029] 제 1 보조 전극은 소스 전극 및 드레인 전극과 동시에 형성될 수 있다.
- [0030] 제 2 보조 전극은 제 1 전극과 동시에 형성될 수 있다.
- [0031] 보조 전극 컨택 영역은 제 1 보호막과 평탄화막을 관통하여 제 1 보조 전극의 일부를 노출시키는 컨택홀을 포함하며, 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극은 컨택홀의 외측 가장자리를 통해 제 2 전극과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0032] 또 다른 측면에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판에 반도체막을 형성하는 단계와 반도체막에 게이트 절연막을 형성하는 단계와 게이트 절연막에 게이트 전극을 형성하는 단계와 게이트 전극에 층간 절연막을 형성하는 단계와 층간 절연막에 소스 전극, 드레인 전극 및 제 1 보조 전극을 형성하는 단계와 소스 전극 및 드레인 전극에 제 1 보호막을 형성하고 상기 보조 전극의 상부에 제 1 요철 패턴을 형성하는 단계와 제 1 보호막에 평탄화막을 형성하는 단계와 평탄화막을 관통하여 상기 제 1 보조 전극 및 상기 요철 패턴의 일부를 노출시키는 컨택홀을 형성하는 단계와 평탄화 막에 제 1 전극 및 제 2 보조 전극을 형성하는 단계와 제 1 전극에 बैं크를 형성하는 단계와 제 1 전극 및 बैं크에 유기 발광층을 형성하는 단계와 유기 발광층에 제 2 전극을 형성하는 단계와 제 2 전극에 제 2 보호막을 형성하는 단계와 제 2 보호막에 봉지층을 형성하는 단계와 봉지층에 컬러 필터를 형성하는 단계 및 제 1 보조 전극, 제 2 보조 전극 및 제 2 전극을 서로 전기적으로 연결하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 제 1 보조 전극, 제 2 보조 전극 및 제 2 전극을 서로 전기적으로 연결하는 단계는 기판의 하부에서 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극에 레이저를 조사하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0034] 평탄화막을 형성하는 단계는 제 1 요철 패턴에 추가로 제 2 요철 패턴을 형성하는 단계를 더욱 포함할 수 있다.
- [0035] 또 다른 측면에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판에 반도체막을 형성하는 단계와 반도체막에 게이트 절연막을 형성하는 단계와 게이트 절연막에 게이트 전극을 형성하는 단계와 게이트 전극에 층간 절연막을 형성하는 단계와 층간 절연막에 소스 전극, 드레인 전극 및 제 1 보조 전극을 형성하는 단계와 소스 전극 및 드레인 전극에 제 1 보호막을 형성하는 단계와 제 1 보호막에 평탄화막을 형성하는 단계와 제 1 보호막과 평탄화막을 관통하여 제 1 보조 전극의 일부를 노출시키는 컨택홀을 형성하는 단계와 평탄화 막에 제 1 전극 및 제 2 보조 전극을 형성하는 단계와 제 1 전극에 बैं크를 형성하는 단계와 제 2 보조 전극에 제 3 요철 패턴을 형성하는 단계와 제 1 전극 및 बैं크에 유기 발광층을 형성하는 단계와 유기 발광층에 제 2 전극을 형성하는 단계와 제 2 전극에 제 2 보호막을 형성하는 단계와 제 2 보호막에 봉지층을 형성하는 단계와 봉지층에 컬러 필터를 형성하는 단계 및 제 1 보조 전극, 제 2 보조 전극 및 제 2 전극을 서로 전기적으로 연결하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0036] 제 3 요철 패턴을 형성하는 단계는 제 1 전극에 बैं크를 형성하는 단계와 동시에 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0037] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 보조 전극 컨택 영역에서 보조 전극의 상부에 형성된 요철 패턴을 포함할 수 있다.
- [0038] 즉, 레이저를 조사하여 보조 전극과 제 2 전극의 컨택을 형성 할 때, 상기 요철 패턴에 의해서 레이저의 열 에너지가 보조 전극 컨택 영역의 원하는 위치에 집중될 수 있다. 이에 따라, 보조 전극과 제 2 전극의 컨택이 안정적으로 형성될 수 있게 되고, 레이저 조사가 보조 전극 컨택 영역을 벗어나, 원하지 않는 영역이 손상을 입거나, 컨택이 제대로 이루어지지 않는 불량 현상의 발생을 방지할 수 있다.
- [0039] 또한 유기 발광 표시 장치에 있어서 보조 전극의 적용을 통해서 제 2 전극의 저항을 낮추어 줌으로써 유기 발광 표시 장치의 소비 전력을 감소시키고 휘도를 개선할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0041] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 6a 내지 도 6f는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0044] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0045] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다. 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0046] 또한 제 1, 제 2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성 요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성 요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

- [0047] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0048] 이하 도면을 참조하여 본 발명에 대해 자세히 설명한다.
- [0049] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 개략적인 평면도이다.
- [0050] 도 1을 참조하면 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 서로 교차하여 매트릭스의 형태로 형성되는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)에 의해 정의되는 복수 개의 서브 화소 영역을 가지며, 각각의 복수 개의 서브 화소 영역은 발광 영역(110), 비발광 영역(120) 및 비발광 영역(120) 내에 형성되는 보조 전극 컨택 영역(130)을 포함할 수 있다.
- [0051] 발광 영역(110)내에는 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자(OLED)가 배치되며, 비발광 영역(120)내에는 제 2 전극의 저항을 낮추기 위하여 제 2 전극보다 낮은 저항을 갖는 재료로 형성되는 보조 전극(미도시)이 배치될 수 있다..
- [0052] 비발광 영역(120) 내에 형성되는 보조 전극 컨택 영역(130)은 기관의 하부로부터 보조 전극 컨택 영역(130)에 레이저(laser)를 조사함으로써 순간적인 레이저의 열 에너지로 금속 전극 물질을 녹여 보조 전극과 제 2 전극 사이에 컨택을 형성하기 위한 영역이다.
- [0053] 또한 도 1에서 볼 수 있는 것과 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 형성된 복수 개의 보조 전극 컨택 영역(130) 중에서 임의의 복수 개의 보조 전극 컨택 영역(130)에 선택적으로 레이저를 조사하여 보조 전극과 제 2 전극과의 컨택을 형성하는 것이 가능하다.
- [0054] 도 1에 나타나 있는 것과 같이, 비발광 영역(120) 내에 형성되는 보조 전극 컨택 영역(130)은 게이트 라인(GL)과 평행한 방향으로 세 개의 서브 화소 영역마다 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않으며, 임의의 복수 개의 서브 화소 영역마다 형성하는 것이 가능하다.
- [0055] 또한 보조 전극 컨택 영역(130)은 데이터 라인(DL)과 평행한 방향으로 각 서브 화소 영역마다 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않으며, 임의의 복수 개의 서브 화소 영역마다 형성하는 것이 가능하다.
- [0056] 그리고 도 1에서 볼 수 있는 것과 같이 이와 같은 보조 전극 컨택 영역(130)은 보조 전극 컨택 영역(130) 내에 형성되는 요철 패턴(140)을 포함할 수 있다.
- [0057] 이와 같이 서브 화소 영역 내 비발광 영역에 형성되는 보조 전극 컨택 영역(130)은 패턴부를 포함할 수 있다.
- [0058] 즉, 보조 전극 컨택 영역(130)에 형성되는 패턴부는 요철 패턴(140)을 의미하며, 이하 본 발명의 각각의 실시예에서 설명하는 제 1 보조 전극 상에 형성되는 제 1 요철 패턴, 또는 제 1 보조 전극 상에 형성되는 제 1 요철 패턴과 제 2 요철 패턴, 또는 제 2 보조 전극 상에 형성되는 제 3 요철 패턴을 의미한다.
- [0059] 또한 요철 패턴(140)은 평면상으로 볼 때 복수 개의 라인(line)의 형태로 구성될 수 있으며, 기관의 하부에서 보조 전극 컨택 영역(130)에 레이저를 조사하여 보조 전극과 제 2 전극 사이의 컨택을 형성할 때, 레이저의 열 에너지가 보조 전극 컨택 영역(130)의 원하는 위치에 집중되도록 하여 보조 전극과 제 2 전극과의 컨택이 안정적으로 형성될 수 있도록 할 수 있다.
- [0060] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 있어서, 기관의 하부로부터 비발광 영역(120)에 형성되는 보조 전극 컨택 영역(130)에 레이저가 조사되는 경우, 요철 패턴(140)은 조사되는 레이저 빔(beam)의 크기에 따라서 일부의 형상이 남아 있거나 또는 그 형상이 사라져 없어질 수도 있다.
- [0061] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 단면도이다.
- [0062] 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)를 구체적으로 설명한다.
- [0063] 도 2는 도 1에 나타난 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 I-I'의 단면 구조를 나타낸 것이다.
- [0064] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 기관(211), 반도체막(212), 게이트 절연막(213), 게이트 전극(214), 층간 절연막(215), 소스 전극(216a), 드레인 전극(216b), 제 1 보조 전극(217), 제 1 보호막(218), 요철 패턴(219), 평탄화막(220), 컨택홀(221), 제 1 전극(222), 제 2 보조 전극(223), 뱅크(224), 유기 발광층(225), 제 2 전극(226), 제 2 보호막(227), 봉지막(228) 및 컬러 필터(229)를 포함하여 구

성된다.

- [0065] 기판(211)은 유리, 플라스틱, 석영, 실리콘 또는 금속의 재질로 이루어질 수 있으며, 또한 투명한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0066] 박막 트랜지스터는 반도체막(212), 게이트 전극(214), 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b)을 포함한다.
- [0067] 반도체막(212)은 기판(211) 상에 형성된다. 반도체막(212)은 비정질 실리콘막, 비정질 실리콘을 결정화한 다결정 실리콘막, 또는 인듐 갈륨 아연 산화막(IGZO)와 같은 금속 산화물막으로 형성될 수 있다.
- [0068] 기판(211)과 반도체막(212) 사이에는 버퍼층(미도시)이 더 형성될 수 있다. 버퍼층은 반도체막(212)의 결정화시에 기판(211)으로부터 유출되는 알칼리 이온과 같은 불순물로부터 박막 트랜지스터를 보호하기 위해서 형성될 수 있다.
- [0069] 반도체막(212)과 게이트 전극(214) 사이에는 게이트 절연막(213)이 형성되어 있다. 게이트 전극(214) 및 게이트 절연막(213) 상부에는 층간 절연막(215)이 형성되어 있다. 또한, 박막 트랜지스터의 상부에는 평탄화막(220)이 형성되어 있다.
- [0070] 게이트 절연막(213) 및 층간 절연막(215)에는 반도체막(212)의 일부분을 노출시키는 반도체막 콘택홀이 형성되어 있고, 반도체막 콘택홀을 통해 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b)이 반도체막(212)과 연결되어 있다.
- [0071] 제 1 보조 전극(217)은 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b)과 동시에 형성되며, 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0072] 소스 전극(216a), 드레인 전극(216b) 및 제 1 보조 전극(217)의 상부에는 제 1 보호막(218)이 형성된다. 제 1 보호막(218)은 산화 실리콘(SiO_2) 또는 질화 실리콘(SiN_x)과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다.
- [0073] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 경우, 제 1 보조 전극(217)의 상부에 제 1 보호막(218)과 동시에 형성되고, 제 1 보호막(218)과 동일한 물질로 형성되는 요철 패턴(219)이 형성된다.
- [0074] 요철 패턴(219)은 기판의 하부에서 보조 전극 콘택 영역에 레이저를 조사하여 보조 전극과 제 2 전극의 콘택을 형성할 때, 레이저의 열 에너지가 보조 전극 콘택 영역의 원하는 위치에 집중되도록 함으로써 제 1 보조 전극과 제 2 전극의 콘택이 안정적으로 형성될 수 있도록 하는 역할을 한다.
- [0075] 제 1 보호막(218) 및 요철 패턴(219)의 상부에는 평탄화막(220)이 형성된다. 평탄화막(220)은 하부 구성 요소의 단차에 영향을 거의 받지 않고 평탄한 표면을 이룰 수 있도록 유기 절연 물질 예를 들면 포토 아크릴(photo acrylic) 또는 벤조사이클로부텐(BCB)으로 이루어질 수 있다.
- [0076] 또한 평탄화막(220)을 관통하여 상기 제 1 보조 전극(217) 및 요철 패턴(219)의 일부를 제 2 전극(226)과 연결되도록 노출시키는 콘택홀(221)이 형성된다.
- [0077] 평탄화막(220) 상부에는 제 1 전극(222), 유기 발광층(225), 및 제 2 전극(226)으로 이루어진 유기 발광 소자(OLED)가 형성된다. 이 때, 유기 발광 소자(OLED)는 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되게 된다.
- [0078] 보다 구체적으로는, 평탄화막(220)에는 박막 트랜지스터의 드레인 전극(216b)을 노출시키는 드레인 콘택홀이 형성되어 있으며, 상기 드레인 콘택홀을 통해 유기 발광 소자(OLED)의 제 1 전극(222)이 박막 트랜지스터의 드레인 전극(216b)과 연결되어 있다.
- [0079] 제 1 전극(222)은 유기 발광층(225)에 전류(또는 전압)를 공급하는 전극으로서, 소정 면적의 발광 영역을 정의한다.
- [0080] 또한, 제 1 전극(222)은 양극(anode)으로서 역할을 수행한다. 이에 따라, 제 1 전극(222)은 일 함수가 비교적 큰 투명 도전성 물질로 이루어지고, 예를 들어, 투명 도전성 물질은 산화 인듐 주석(Indium Tin Oxide: ITO) 또는 산화 인듐 아연(Indium Zinc Oxide: IZO)을 포함할 수 있다.
- [0081] 그리고, 반사 효율을 향상시키기 위해서, 제 1 전극(222)은 하부에 반사 효율이 높은 금속 물질로 이루어진 반사막(미도시)을 더 포함할 수 있고, 예를 들어, 금속 물질은 은(Ag), 알루미늄(Al) 및 이들의 화합물을 포함할 수 있다.
- [0082] 제 2 보조 전극(223)은 제 1 전극(222)과 동시에 형성되며, 제 1 전극(222)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0083] 제 1 전극(222) 상에는 제 1 전극(22)의 일부를 노출시키며 개구부를 형성하는 बैं크(224)가 형성된다. बैं크

(224)는 유기 발광 표시 장치의 발광 영역을 정의하며, 비발광 영역에서의 빛샘을 방지한다.

- [0084] 유기 발광층(225)은 제 1 전극(222)과 제 2 전극(226) 사이에 형성된다. 유기 발광층(225)은 제 1 전극(222)으로부터 공급되는 정공과 제 2 전극(226)으로부터 공급되는 전자의 결합에 의해 발광한다.
- [0085] 유기 발광층(225)은 도 2에 구체적으로 도시하지 않았으나, 정공 주입층(hole injection layer: HIL), 정공 수송층(hole transporting layer: HTL), 발광층(emission layer: EML), 전자 수송층(electron transporting layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0086] 정공 주입층(HIL)은 제 1 전극(222) 상에 위치한다. 정공 주입층(HIL)은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, HATCN 및 CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenylbenzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0087] 정공 수송층(HTL)은 정공 주입층(HIL) 상에 위치한다. 정공 수송층(HTL)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenylbenzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4''-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0088] 발광층(EML)은 정공 수송층(HTL) 상에 위치하며, 정공 수송층(HTL)과 전자 수송층(ETL) 사이에 형성되어 제 1 전극(222)으로부터 공급되는 정공과 제 2 전극(226)으로부터 공급되는 전자의 결합에 의해 백색 광을 방출한다.
- [0089] 전자 수송층(ETL)은 발광층(EML) 상에 위치한다. 전자 수송층(ETL)의 두께는 전자 수송 특성을 고려하여 조절될 수 있다. 전자 수송층(ETL)은 전자 수송 및 주입의 역할을 할 수 있으며, 전자 주입층(EIL)은 별도로 전자 수송층(ETL) 상에 형성될 수 있다.
- [0090] 전자 수송층(ETL)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq, Liq(lithium quinolate), BMB-3T, PF-6P, TPBI, COT 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0091] 전자 주입층(EIL)은 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 또는 SALq를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0092] 여기서, 본 발명의 실시예에 따라 그 구조가 한정되는 것은 아니며, 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 중 적어도 어느 하나는 생략될 수도 있다.
- [0093] 또한, 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)을 두 개 이상의 층으로 구성하는 것도 가능하다.
- [0094] 제 2 전극(226)은 유기 발광층(225) 상에 형성되어 유기 발광층(225)에 전자를 제공하며 음극(cathode)으로서 역할을 수행한다. 제 2 전극(226)은 투명 도전성 물질로 이루어지고, 예를 들어, 투명 도전성 물질은 ITO 또는 IZO를 포함할 수 있다.
- [0095] 또한 제 2 전극(226)은 유기 발광층(225)과 접하는 쪽에 일함수가 낮은 금속 물질로 이루어진 얇은 금속막(미도시)을 더 포함할 수 있고, 예를 들어, 금속 물질은 마그네슘(Mg), 은(Ag) 및 이들의 합금을 포함할 수 있다.
- [0096] 상부 발광 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우에 제 2 전극(226)이 금속으로 형성되는 경우, 일 함수가 낮고 반투과성을 만족해야 하기 때문에 얇게 형성되어야 한다.
- [0097] 제 2 전극(226) 상에는 제 2 보호막(227) 및 봉지막(228)이 형성된다. 봉지막(228)은 유기 발광 소자(OLED) 내에 수분과 산소가 침투하는 것을 방지한다. 봉지막(228)은 산화 알루미늄(AlOx), 산질화 실리콘(SiON), 질화 실리콘(SiNx), 산화 실리콘(SiO₂) 등과 같은 무기 절연 물질 또는 벤조싸이클로부텐(benzocyclobutene), 포토 아크릴(photo acryl) 등과 같은 유기 절연 물질의 단일층으로 형성되거나, 무기 절연 물질과 유기 절연 물질이 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0098] 봉지막(228) 상에는 컬러 필터(229)가 형성되며, 컬러 필터(229)는 각 서브 화소 영역에 적색, 녹색, 청색 안료를 증착하고 이를 패터닝하여 형성되며, 블랙 매트릭스(black matrix: BM)를 포함할 수 있다. 또한 백색 서브 화소 영역의 경우에는 별도의 컬러 필터를 형성하지 않을 수 있다.
- [0099] 이와 같이 유기 발광 표시 장치(200)를 형성한 후, 기판(211)의 하부로부터 제 1 보조 전극(217) 및 제 2 보조

전극(223)이 형성된 보조 전극 콘택 영역에 레이저를 조사함으로써 제 1 보조 전극(217) 및 제 2 보조 전극(223)과 제 2 전극(226)과의 전기적인 콘택을 형성한다.

[0100] 도 2에서 볼 수 있는 바와 같이 제 1 보조 전극(217) 및 제 2 보조 전극(223)이 형성된 보조 전극 콘택 영역 중 레이저가 조사된 영역에는 레이저의 열에너지에 의해 제 1 보조 전극(217) 및 제 2 보조 전극(223)이 레이저 조사 영역의 외곽부로 확산되어 이동하면서 제 2 전극과 전기적으로 연결되게 된다.

[0101] 제 1 보조 전극(217) 및 제 2 보조 전극(223)은 콘택홀(221)의 외측 가장자리를 통해 제 2 전극(226)과 전기적으로 연결되며, 콘택홀(221)에서 제 1 보조 전극(217) 및 제 2 보조 전극(223)이 제 2 전극(226)과 연결되므로, 제 2 전극(226)의 저항은 콘택홀(221) 주변에서 더 낮아질 수 있다.

[0102] 또한 본 발명의 상세한 설명 및 도면에는 구체적으로 나타내지 않았으나, 제 1 보조 전극(217) 및 제 2 보조 전극(223)에 추가적으로, 게이트 전극(214)과 동시에 형성되며 게이트 전극(214)과 동일한 물질로 형성되는 제 3 보조 전극(미도시)을 형성하여 제 1 보조 전극(217), 제 2 보조 전극(223) 및 제 3 보조 전극이 제 2 전극(226)과 전기적으로 연결되도록 형성하는 것도 가능하다.

[0103] 앞서 서술한 것과 같이 보조 전극 콘택 영역에 레이저가 조사되는 경우, 요철 패턴(219)은 조사되는 레이저 빔 (beam)의 크기에 따라서 일부의 형상이 남아 있거나 또는 그 형상이 사라져 없어질 수도 있다.

[0104] 이와 같이 요철 패턴(219)은 기관의 하부로부터 보조 전극 콘택 영역으로 레이저를 조사하여 제 1 보조 전극(217) 및 제 2 보조 전극(223)과 제 2 전극(226)의 콘택을 형성할 때, 레이저의 열 에너지가 콘택이 이루어져야 하는 위치에 집중되도록 함으로써 제 1 보조 전극(217) 및 제 2 보조 전극(223)과 제 2 전극(226)의 콘택이 안정적으로 형성될 수 있도록 하는 역할을 한다.

[0105] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0106] 본 실시예를 설명함에 있어서, 이전 설명한 실시예와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0107] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)는 기관(311), 반도체막(312), 게이트 절연막(313), 게이트 전극(314), 층간 절연막(315), 소스 전극 및 드레인 전극(316a, 316b), 제 1 보조 전극(317), 제 1 보호막(318), 제 1 요철 패턴(319), 평탄화막(320), 콘택홀(321), 제 2 요철 패턴(322) 제 1 전극(323), 제 2 보조 전극(324), 뱅크(325), 유기 발광층(326), 제 2 전극(327), 제 2 보호막(328), 봉지막(329) 및 컬러 필터(330)를 포함하여 구성된다.

[0108] 기관(311)은 유리, 플라스틱, 석영, 실리콘 또는 금속의 재질로 이루어질 수 있으며, 또한 투명한 재질로 이루어질 수 있다.

[0109] 박막 트랜지스터는 반도체막(312), 게이트 전극(314), 소스 전극(316a) 및 드레인 전극(316b)을 포함한다.

[0110] 제 1 보조 전극(317)은 소스 전극(316a) 및 드레인 전극(316b)과 동시에 형성되며, 소스 전극(316a) 및 드레인 전극(316b)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0111] 소스 전극(316a), 드레인 전극(316b) 및 제 1 보조 전극(317)의 상부에는 제 1 보호막(318)이 형성된다. 제 1 보호막(318)은 산화 실리콘(SiO_2) 또는 질화 실리콘(SiN_x)과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다.

[0112] 제 1 보조 전극(317)의 상부에 제 1 보호막(318)과 동시에 형성되고, 제 1 보호막(318)과 동일한 물질로 형성되는 제 1 요철 패턴(319)이 형성된다.

[0113] 제 1 보호막(318)과 제 1 요철 패턴(319)의 상부에 평탄화막(320)을 형성한다. 평탄화막(220)은 하부 구성 요소의 단차에 영향을 거의 받지 않고 평탄한 표면을 이룰 수 있도록 유기 절연 물질 예를 들면 포토 아크릴(photoacryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB)으로 이루어질 수 있다.

[0114] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)의 경우, 제 1 요철 패턴(319)의 상부에 평탄화막(320)과 동시에 형성되고 평탄화막(320)과 동일한 물질로 형성되는 제 2 요철 패턴(322)을 형성할 수 있다.

[0115] 또한 평탄화막(320)을 관통하여 상기 제 1 보조 전극(317), 제 1 요철 패턴(319) 및 제 2 요철 패턴(322)의 일부를 노출시키는 콘택홀(321)이 형성된다.

[0116] 평탄화막(320) 및 제 2 요철 패턴(322)의 상부에는 제 1 전극(323), 유기 발광층(326), 및 제 2 전극(327)으로

이루어진 유기 발광 소자(OLED)가 형성된다. 이 때, 유기 발광 소자(OLED)는 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되게 된다.

- [0117] 제 1 전극(323)은 유기 발광층(326)에 전류(또는 전압)를 공급하는 것으로서, 소정 면적의 발광 영역을 정의한다.
- [0118] 또한, 제 1 전극(323)은 양극(anode)으로서 역할을 수행한다. 이에 따라, 제 1 전극(323)은 일함수가 비교적 큰 투명 도전성 물질로 이루어지고, 예를 들어, 투명 도전성 물질은 산화 인듐 주석(Indium Tin Oxide: ITO) 또는 산화 인듐 아연(Indium Zinc Oxide: IZO)을 포함할 수 있다.
- [0119] 제 2 보조 전극(324)은 제 1 전극(323)과 동시에 형성되며, 제 1 전극(323)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0120] 제 1 전극(323) 상에는 제 1 전극(323)의 일부를 노출시키며 개구부를 형성하는 बैं크(325)가 형성된다.
- [0121] 유기 발광층(326)은 제 1 전극(323)과 제 2 전극(327)의 사이에 형성된다. 유기 발광층(326)은 제 1 전극(323)으로부터 공급되는 정공과 제 2 전극(327)으로부터 공급되는 전자의 결합에 의해 발광한다.
- [0122] 유기 발광층(326)은 도 3에 구체적으로 도시하지 않았으나, 정공 주입층(hole injection layer: HIL), 정공 수송층(hole transporting layer: HTL), 발광층(emission layer: EML)과 전자 수송층(electron transporting layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0123] 제 2 전극(327)은 유기 발광층(326) 상에 형성되어 유기 발광층(326)에 전자를 제공하며 음극(cathode)으로서 역할을 수행한다. 제 2 전극(327)은 투명 도전성 물질로 이루어지고, 예를 들어, 투명 도전성 물질은 산화 인듐 주석(Indium Tin Oxide: ITO) 또는 산화 인듐 아연(Indium Zinc Oxide: IZO)을 포함할 수 있다.
- [0124] 제 2 전극(327) 상에는 제 2 보호막(328) 및 봉지막(329)이 형성된다. 봉지막(329)은 유기 발광 소자(OLED) 내에 수분과 산소가 침투하는 것을 방지한다.
- [0125] 봉지막(329) 상에는 컬러 필터(330)가 형성되며, 컬러 필터(330)는 각 서브 화소 영역에 적색, 녹색, 청색 안료를 증착하고 이를 패터닝하여 형성된다. 또한 백색 서브 화소 영역의 경우에는 별도의 컬러 필터를 형성하지 않을 수 있다.
- [0126] 이와 같이 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)를 형성한 후, 기판(311)의 하부로부터 제 1 보조 전극(317) 및 제 2 보조 전극(324)이 형성된 보조 전극 콘택 영역에 레이저를 조사함으로써 제 1 보조 전극(317) 및 제 2 보조 전극(324)과 제 2 전극(327)과의 전기적인 콘택을 형성한다.
- [0127] 도 3에서 볼 수 있는 것과 같이 제 1 보조 전극(317) 및 제 2 보조 전극(324)이 형성된 보조 전극 콘택 영역 중 레이저가 조사된 영역에는 레이저의 열에너지에 의해 제 1 보조 전극(317) 및 제 2 보조 전극(324)이 레이저 조사 영역의 외곽부로 확산되어 이동하면서 제 2 전극(327)과 전기적으로 연결되게 된다.
- [0128] 앞서 서술한 것과 같이 보조 전극 콘택 영역에 레이저가 조사되는 경우, 제 1 요철 패턴(319) 및 제 2 요철 패턴(322)은 조사되는 레이저 빔(beam)의 크기에 따라서 일부의 형상이 남아 있거나 또는 그 형상이 사라져 없어질 수도 있다.
- [0129] 이와 같이 제 1 요철 패턴(319) 및 제 2 요철 패턴(322)은 기판의 하부로부터 보조 전극 콘택 영역으로 레이저를 조사하여 제 1 보조 전극(317) 및 제 2 보조 전극(324)과 제 2 전극(327)의 콘택을 형성할 때, 레이저의 열에너지가 콘택이 이루어져야 하는 위치에 집중되도록 함으로써 제 1 보조 전극(317) 및 제 2 보조 전극(324)과 제 2 전극(327)의 콘택이 안정적으로 형성될 수 있도록 하는 역할을 한다.
- [0130] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0131] 본 실시예를 설명함에 있어서, 이전 설명한 실시예와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0132] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 기판(411), 반도체막(412), 게이트 절연막(413), 게이트 전극(414), 층간 절연막(415), 소스 전극 및 드레인 전극(416a, 416b), 제 1 보조 전극(417), 제 1 보호막(418), 평탄화막(419), 콘택홀(420), 제 1 전극(421), 제 2 보조 전극(422), बैं크(423), 제 3 요철 패턴(424), 유기 발광층(425), 제 2 전극(426), 제 2 보호막(427), 봉지막(428) 및 컬러 필터(429)를 포함하여 구성된다.
- [0133] 기판(411)은 유리, 플라스틱, 석영, 실리콘 또는 금속의 재질로 이루어질 수 있으며, 또한 투명한 재질로 이루

어질 수 있다.

- [0134] 박막 트랜지스터는 반도체막(412), 게이트 전극(414), 소스 전극(416a) 및 드레인 전극(416b)을 포함한다.
- [0135] 제 1 보조 전극(417)은 소스 전극(416a) 및 드레인 전극(416b)과 동시에 형성되며, 소스 전극(416a) 및 드레인 전극(416b)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0136] 소스 전극(416a), 드레인 전극(416b) 및 제 1 보조 전극(417)의 상부에는 제 1 보호막(418)이 형성된다. 제 1 보호막(418)은 산화 실리콘(SiO_2) 또는 질화 실리콘(SiN_x)과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다.
- [0137] 제 1 보호막(418)의 상부에 평탄화막(419)을 형성한다. 평탄화막(419)은 하부 구성 요소의 단차에 영향을 거의 받지 않고 평탄한 표면을 이룰 수 있도록 유기 절연 물질 예를 들면 포토 아크릴(photoacryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB)으로 이루어질 수 있다.
- [0138] 또한 평탄화막(419)을 관통하여 상기 제 1 보조 전극(417)의 일부를 노출시키는 컨택홀(420)이 형성된다.
- [0139] 평탄화막(419)의 상부에는 제 1 전극(421), 유기 발광층(425), 및 제 2 전극(426)으로 이루어진 유기 발광 소자(OLED)가 형성된다. 이 때, 유기 발광 소자(OLED)는 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되게 된다.
- [0140] 제 1 전극(421)은 유기 발광층(425)에 전류(또는 전압)를 공급하는 것으로서, 소정 면적의 발광 영역을 정의한다.
- [0141] 제 2 보조 전극(422)은 제 1 전극(421)과 동시에 형성되며, 제 1 전극(421)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0142] 제 1 전극(421) 상에는 제 1 전극(421)의 일부를 노출시키며 개구부를 형성하는 बैं크(423)가 형성된다.
- [0143] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)의 경우, 제 2 보조 전극(422)의 상부에 बैं크(423)와 동시에 형성되고, बैं크(423)와 동일한 물질로 형성되는 제 3 요철 패턴(424)을 형성할 수 있다.
- [0144] 유기 발광층(425)은 제 1 전극(421)과 제 2 전극(426)의 사이에 형성된다. 유기 발광층(425)은 제 1 전극(421)으로부터 공급되는 정공과 제 2 전극(426)으로부터 공급되는 전자의 결합에 의해 발광한다.
- [0145] 제 2 전극(426)은 유기 발광층(425) 상에 형성되어 유기 발광층(425)에 전자를 제공하며 음극(cathode)으로서 역할을 수행한다.
- [0146] 제 2 전극(426) 상에는 제 2 보호막(427) 및 봉지막(428)이 형성된다. 봉지막(428)은 유기 발광 소자(OLED) 내에 수분과 산소가 침투하는 것을 방지한다.
- [0147] 봉지막(428) 상에는 컬러 필터(429)가 형성되며, 컬러 필터(429)는 각 서브 화소 영역에 적색, 녹색, 청색 안료를 증착하고 이를 패터닝하여 형성된다. 또한 백색 서브 화소 영역의 경우에는 별도의 컬러 필터를 형성하지 않을 수 있다.
- [0148] 이와 같이 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)를 형성한 후, 기관(411)의 하부로부터 제 1 보조 전극(417) 및 제 2 보조 전극(422)이 형성된 보조 전극 컨택 영역에 레이저를 조사함으로써 제 1 보조 전극(417) 및 제 2 보조 전극(422)과 제 2 전극(426)과의 전기적인 컨택을 형성한다.
- [0149] 도 4에서 볼 수 있는 것과 같이 제 1 보조 전극(417) 및 제 2 보조 전극(422)이 형성된 보조 전극 컨택 영역 중 레이저가 조사된 영역에는 레이저의 열에너지에 의해 제 1 보조 전극(417) 및 제 2 보조 전극(422)이 레이저 조사 영역의 외곽부로 확산되어 이동하면서 제 2 전극(426)과 전기적으로 연결되게 된다.
- [0150] 앞서 서술한 것과 같이 보조 전극 컨택 영역에 레이저가 조사되는 경우, 제 3 요철 패턴(424)은 조사되는 레이저 빔(beam)의 크기에 따라서 일부의 형상이 남아 있거나 또는 그 형상이 사라져 없어질 수도 있다.
- [0151] 이와 같이 제 3 요철 패턴(424)은 기관의 하부로부터 보조 전극 컨택 영역으로 레이저를 조사하여 제 1 보조 전극(417) 및 제 2 보조 전극(422)과 제 2 전극(426)의 컨택을 형성할 때, 레이저의 열 에너지가 컨택이 이루어져야 하는 위치에 집중되도록 함으로써 제 1 보조 전극(417) 및 제 2 보조 전극(422)과 제 2 전극(426)의 컨택이 안정적으로 형성될 수 있도록 하는 역할을 한다.
- [0152] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- [0153] 본 실시예를 설명함에 있어서, 이전 설명한 실시예와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대한 설명은 생략하기로 한다.

- [0154] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)는 서로 교차하여 매트릭스의 형태로 형성되는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)에 의해 정의되는 복수 개의 서브 화소 영역을 가지며, 각각의 복수 개의 서브 화소 영역은 발광 영역(510), 비발광 영역(520) 및 비발광 영역(520) 내에 형성되는 보조 전극 컨택 영역(530)을 포함할 수 있다.
- [0155] 보조 전극 컨택 영역(530)은 보조 전극 컨택 영역(530) 내에 형성되는 요철 패턴(540)을 포함할 수 있다.
- [0156] 도 5에서 볼 수 있는 것과 같이, 본 실시예에서의 요철 패턴(540)은 평면상으로 볼 때 매트릭스(matrix)의 형태로 구성될 수 있으며, 기관의 하부에서 보조 전극 컨택 영역(530)에 레이저를 조사하여 보조 전극과 제 2 전극 사이의 컨택을 형성할 때, 레이저의 열 에너지가 보조 전극 컨택 영역(530)의 원하는 위치에 집중되도록 하여 보조 전극과 제 2 전극과의 컨택이 안정적으로 형성될 수 있도록 할 수 있다.
- [0157] 또한 도 5에서 볼 수 있는 것과 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)에 형성된 복수 개의 보조 전극 컨택 영역(530) 중에서 임의의 복수 개의 보조 전극 컨택 영역(530)에 선택적으로 레이저를 조사하여 보조 전극과 제 2 전극과의 컨택을 형성하는 것이 가능하다.
- [0158] 또한 앞서 서술한 것과 같이 보조 전극 컨택 영역(530)에 레이저가 조사되는 경우, 상기 요철 패턴(540)은 조사되는 레이저 빔의 크기에 따라서 일부의 형상이 남아 있거나 또는 그 형상이 사라져 없어질 수도 있다.
- [0159] 도 6a 내지 도 6f는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0160] 도 6a 내지 도 6f를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0161] 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하였고, 각각의 구성들의 재료 등에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0162] 도 6a를 참조하면, 기관(611) 상에 반도체막(612), 게이트 절연막(613), 게이트 전극(614), 층간 절연막(615), 소스 전극(616a) 및 드레인 전극(616b)을 순차적으로 형성한다.
- [0163] 또한, 소스 전극 및 드레인 전극(616a, 616b)을 형성함과 동시에 유기 발광 표시 장치의 서브 화소 영역의 비발광 영역에 제 1 보조 전극(617)을 소스 전극(616a) 및 드레인 전극(616b)과 동일한 물질로 형성한다.
- [0164] 반도체막(612) 및 게이트 전극(614)은 기관(611) 상에 소정의 물질을 적층하고, 포토 레지스트(photo resist: PR)를 도포하고 노광 및 현상하여 마스크 패턴을 형성하고, 상기 마스크 패턴을 이용하여 상기 물질의 소정 영역을 식각한 후, 상기 마스크 패턴을 제거하는 소위 포토리소그라피(Photolithography) 공정을 통해 패터닝하여 형성할 수 있다.
- [0165] 다만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 금속 물질의 페이스트를 이용하여 스크린 프린팅(screen printing), 잉크젯 프린팅(inkjet printing), 그라비아 프린팅(gravure printing), 그라비아 오프셋 프린팅(gravure offset printing), 리버스 오프셋 프린팅(reverse offset printing, 플렉소 프린팅(flexo printing), 또는 마이크로 컨택 프린팅(microcontact printing)과 같은 인쇄 공정으로 반도체막(612) 및 게이트 전극(614)을 직접 패터닝하여 형성할 수도 있다.
- [0166] 이하에서 설명하는 각각의 구성에 대한 패턴 형성 공정도 구성 재료에 따라 포토리소그라피 공정을 이용하거나 또는 인쇄 공정을 이용하여 수행할 수 있으며, 그에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0167] 게이트 절연막(613) 및 층간 절연막(615)에는 반도체막 컨택홀이 형성된다. 상기 반도체막 컨택홀은 반도체막(612)의 일부가 노출되도록 게이트 절연막(613) 및 층간 절연막(615)을 식각하여 형성한다.
- [0168] 소스 전극 및 드레인 전극(616a, 616b)는 반도체막 컨택홀을 통해 반도체막(612)과 연결되고, 게이트 전극(614)과 이격되도록 패터닝하여 형성한다.
- [0169] 다음으로 도 6b를 참조하면, 상기 소스 전극(616a) 및 드레인 전극(616b)의 상부에 제 1 보호막(618)을 형성하고 제 1 보호막(618)을 형성함과 동시에 유기 발광 표시 장치의 서브 화소 영역의 비발광 영역에 제 1 보호막(618)과 동일한 물질로 상기 제 1 보조 전극(617)의 상부에 요철 패턴(619)을 형성한다.
- [0170] 다음으로 도 6c를 참조하면, 제 1 보호막(618) 및 요철 패턴(619)의 상부에 평탄화막(620)을 형성한다. 또한 평탄화막(620)에는 드레인 컨택홀이 형성된다. 상기 드레인 컨택홀은 드레인 전극(616b)의 일부가 노출되도록 평탄화막(620)을 식각하여 형성한다.

- [0171] 또한 제 1 보조 전극(617) 및 요철 패턴(619)의 일부가 노출되도록 평탄화막(620)을 식각하여 컨택홀(621)을 형성한다.
- [0172] 평탄화막(620) 상에 제 1 전극(622) 및 제 2 보조 전극(623)을 형성한다. 제 1 전극(622)은 상기 드레인 컨택홀을 통해 드레인 전극(616b)과 연결되도록 패터닝하여 형성한다.
- [0173] 또한 제 1 전극(622)을 형성함과 동시에 유기 발광 표시 장치의 서브 화소 영역의 비발광 영역에 제 1 전극(622)과 동일한 물질로 제 2 보조 전극(623)을 형성한다. 제 2 보조 전극(623)은 제 1 전극(622)과 이격되도록 패터닝하여 형성한다.
- [0174] 다음으로 도 6d를 참조하면, 제 1 전극(622) 상에 개구부를 구비한 बैं크(224)를 형성한다. बैं크(224)는 기판(611) 전면에 소정 물질을 적층한 후 적층된 물질의 소정 영역을 식각 공정을 통해 제거함으로써 개구부를 형성한다.
- [0175] 다음으로 기판(611)의 전면에 유기 발광층(625)을 형성한다. 유기 발광층(625)은 개구부를 통해 제 1 전극(622)과 전기적으로 연결되도록 형성한다. 또한, 유기 발광층(625)은 제 1 보조 전극(617) 및 제 2 보조 전극(623) 상에 동일하게 형성된다.
- [0176] 유기 발광층(625)은 열 진공 증착을 사용하여 형성한다. 열 진공 증착은 유기 물질이 기판(611)에 대해 수직으로 입사되도록 한다.
- [0177] 다음으로 기판(611) 전면에 제 2 전극(626)을 형성한다. 제 2 전극(626)은 소정의 금속 물질의 열 진공 증착을 사용하여 형성한다. 이 때, 소정의 금속 물질은 기판(211)에 대해 수직으로 입사되어 유기 발광층(225) 상에 증착된다.
- [0178] 다음으로 도 6e를 참조하면, 제 2 전극(626) 상에 제 2 보호막(627)을 형성한다. 상기 제 2 보호막(627) 상에 봉지막(628)을 형성한 후 상기 봉지막(628) 상에 컬러 필터(629)를 형성한다.
- [0179] 다음으로 도 6f를 참조하면, 기판(611)의 하부에서 유기 발광 표시 장치의 서브 화소 영역의 비발광 영역 내의 제 1 보조 전극(617) 및 제 2 보조 전극(623)이 형성된 보조 전극 컨택 영역에 레이저를 조사하여 제 1 보조 전극(217), 제 2 보조 전극(223) 및 제 2 전극(226)을 서로 전기적으로 연결한다.
- [0180] 보조 전극 컨택 영역에 레이저를 조사함으로써 순간적인 열 에너지로 금속 물질을 녹여 제 1 보조 전극(617), 제 2 보조 전극(623)과 제 2 전극(626) 사이에 전기적인 컨택을 형성할 수 있다.
- [0181] 즉, 이와 같이 레이저를 조사하여 보조 전극과 제 2 전극의 컨택(contact)을 형성할 때, 제 1 보조 전극(617) 상에 형성된 요철 패턴(619)에 의해서 레이저의 열 에너지가 보조 전극 컨택 영역의 원하는 위치에 집중되어 제 1 보조 전극(617), 제 2 보조 전극(623)과 제 2 전극(626)의 컨택이 안정적으로 형성될 수 있도록 함으로써 레이저 조사에 의해서 보조 전극 컨택 영역을 벗어나서 원하지 않는 영역이 손상을 입거나, 컨택이 제대로 이루어지지 않는 불량 현상의 발생을 방지할 수 있다.
- [0182] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0183] 우선 도 7a를 참조하면, 기판(711) 상에 반도체막(712), 게이트 절연막(713), 게이트 전극(714), 층간 절연막(715), 소스 전극(716a) 및 드레인 전극(716b)을 순차적으로 형성한다.
- [0184] 또한, 소스 전극 및 드레인 전극(716a, 716b)을 형성함과 동시에 유기 발광 표시 장치의 서브 화소 영역의 비발광 영역에 제 1 보조 전극(717)을 소스 전극(716a) 및 드레인 전극(716b)과 동일한 물질로 형성한다.
- [0185] 게이트 절연막(713) 및 층간 절연막(715)에는 반도체막 컨택홀이 형성된다. 상기 반도체막 컨택홀은 반도체막(712)의 일부가 노출되도록 게이트 절연막(713) 및 층간 절연막(715)을 식각하여 형성한다.
- [0186] 소스 전극 및 드레인 전극(716a, 716b)는 반도체막 컨택홀을 통해 반도체막(712)과 연결되고, 게이트 전극(714)과 이격되도록 패터닝하여 형성한다.
- [0187] 상기 소스 전극(716a) 및 드레인 전극(716b)의 상부에 제 1 보호막(718)을 형성하고 제 1 보호막(718)을 형성함과 동시에 유기 발광 표시 장치의 서브 화소 영역의 비발광 영역에 제 1 보호막(718)과 동일한 물질로 상기 제 1 보조 전극(717)의 상부에 제 1 요철 패턴(719)을 형성한다.

- [0188] 제 1 보호막(718) 및 제 1 요철 패턴(719)의 상부에 평탄화막(720)을 형성한다. 또한 평탄화막(720)에는 드레인 콘택홀이 형성된다. 상기 드레인 콘택홀은 드레인 전극(716b)의 일부가 노출되도록 평탄화막(720)을 식각하여 형성한다.
- [0189] 또한 제 1 요철 패턴(719)의 상부에 평탄화막(720)과 동시에 형성되고, 평탄화막(720)과 동일한 물질로 형성되는 제 2 요철 패턴(722)을 형성한다.
- [0190] 또한 제 1 보조 전극(717), 제 1 요철 패턴(719) 및 제 2 요철 패턴(722)의 일부가 노출되도록 평탄화막(720)을 식각하여 콘택홀(721)을 형성한다.
- [0191] 평탄화막(720) 상에 제 1 전극(723)을 형성한다. 제 1 전극(723)은 상기 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극(716b)과 연결되도록 패터닝하여 형성한다.
- [0192] 또한 제 1 전극(723)을 형성함과 동시에 유기 발광 표시 장치의 서브 화소 영역의 비발광 영역에 제 1 전극(723)과 동일한 물질로 제 2 보조 전극(724)을 형성한다. 제 2 보조 전극(724)은 제 1 전극(723)과 이격되도록 패터닝하여 형성한다.
- [0193] 제 1 전극(723) 상에 개구부를 구비한 बैं크(725)를 형성한다.
- [0194] 다음으로 기관(711)의 전면에 유기 발광층(726)을 형성한다. 유기 발광층(726)은 개구부를 통해 제 1 전극(723)과 전기적으로 연결되도록 형성한다.
- [0195] 다음으로 기관(711)의 전면에 제 2 전극(727)을 형성한다. 그리고 제 2 전극(727) 상에 제 2 보호막(728)을 형성한다. 상기 제 2 보호막(728) 상에 봉지막(729)을 형성한 후 상기 봉지막(729) 상에 컬러 필터(730)를 형성한다.
- [0196] 다음으로 도 7b를 참조하면, 기관(711)의 하부에서 유기 발광 표시 장치의 서브 화소 영역의 비발광 영역 내의 제 1 보조 전극(717) 및 제 2 보조 전극(724)이 형성된 보조 전극 콘택 영역에 레이저를 조사하여 제 1 보조 전극(717), 제 2 보조 전극(724) 및 제 2 전극(727)을 서로 전기적으로 연결한다.
- [0197] 즉, 보조 전극 콘택 영역에 레이저를 조사함으로써 순간적인 열 에너지로 금속 물질을 녹여 제 1 보조 전극(717), 제 2 보조 전극(724)과 제 2 전극(727) 사이에 전기적인 콘택을 형성할 수 있다.
- [0198] 이 때 제 1 요철 패턴(719) 및 제 2 요철 패턴(722)은 레이저의 열 에너지가 콘택이 이루어져야 하는 위치에 집중되도록 함으로써 제 1 보조 전극(717) 및 제 2 보조 전극(724)과 제 2 전극(727)의 콘택이 안정적으로 형성될 수 있도록 하는 역할을 함으로써 레이저 조사에 의해서 보조 전극 콘택 영역을 벗어나서 원하지 않는 영역이 손상을 입거나, 콘택이 제대로 이루어지지 않는 불량 현상의 발생을 방지할 수 있다.
- [0199] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0200] 우선 도 8a를 참조하면, 기관(811) 상에 반도체막(812), 게이트 절연막(813), 게이트 전극(814), 층간 절연막(815), 소스 전극(816a) 및 드레인 전극(816b)을 순차적으로 형성한다.
- [0201] 또한, 소스 전극 및 드레인 전극(816a, 816b)을 형성함과 동시에 유기 발광 표시 장치의 서브 화소 영역의 비발광 영역에 제 1 보조 전극(817)을 소스 전극(816a) 및 드레인 전극(816b)과 동일한 물질로 형성한다.
- [0202] 게이트 절연막(813) 및 층간 절연막(815)에는 반도체막 콘택홀이 형성된다. 상기 반도체막 콘택홀은 반도체막(812)의 일부가 노출되도록 게이트 절연막(813) 및 층간 절연막(815)을 식각하여 형성한다.
- [0203] 소스 전극 및 드레인 전극(816a, 816b)는 반도체막 콘택홀을 통해 반도체막(812)과 연결되고, 게이트 전극(814)과 이격되도록 패터닝하여 형성한다.
- [0204] 상기 소스 전극(816a) 및 드레인 전극(816b)의 상부에 제 1 보호막(818)을 형성하고, 제 1 보호막(818)의 상부에 평탄화막(819)을 형성한다. 또한 평탄화막(819)에는 드레인 콘택홀이 형성된다. 상기 드레인 콘택홀은 드레인 전극(816b)의 일부가 노출되도록 평탄화막(819)을 식각하여 형성한다.
- [0205] 또한 제 1 보호막(818) 및 평탄화막(819)을 관통하여 제 1 보조 전극(817)의 일부를 노출시키는 콘택홀(820)이 형성된다.
- [0206] 평탄화막(819) 상에 제 1 전극(821)을 형성한다. 제 1 전극(821)은 상기 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극

(816b)과 연결되도록 패터닝하여 형성한다.

- [0207] 또한 제 1 전극(821)을 형성함과 동시에 유기 발광 표시 장치의 서브 화소 영역의 비발광 영역에 제 1 전극(821)과 동일한 물질로 제 2 보조 전극(822)을 형성한다. 제 2 보조 전극(822)은 제 1 전극(821)과 이격되도록 패터닝하여 형성한다.
- [0208] 제 1 전극(821) 상에 개구부를 구비한 뱅크(823)를 형성한다.
- [0209] 또한 제 2 보조 전극(822)의 상부에 뱅크(823)와 동시에 형성되고, 뱅크(823)와 동일한 물질로 형성되는 제 3 요철 패턴(824)을 형성한다.
- [0210] 다음으로 기관(811)의 전면에 유기 발광층(825)을 형성한다. 유기 발광층(825)은 개구부를 통해 제 1 전극(821)과 전기적으로 연결되도록 형성한다.
- [0211] 다음으로 기관(811)의 전면에 제 2 전극(826)을 형성한다. 그리고 제 2 전극(826) 상에 제 2 보호막(827)을 형성한다. 상기 제 2 보호막(827) 상에 봉지막(828)을 형성한 후 상기 봉지막(828) 상에 컬러 필터(829)를 형성한다.
- [0212] 다음으로 도 8b를 참조하면, 기관(811)의 하부에서 유기 발광 표시 장치의 서브 화소 영역의 비발광 영역 내의 제 1 보조 전극(817) 및 제 2 보조 전극(822)이 형성된 보조 전극 콘택 영역에 레이저를 조사하여 제 1 보조 전극(817), 제 2 보조 전극(822) 및 제 2 전극(826)을 서로 전기적으로 연결한다.
- [0213] 즉, 보조 전극 콘택 영역에 레이저를 조사함으로써 순간적인 열 에너지로 금속 물질을 녹여 제 1 보조 전극(817), 제 2 보조 전극(822)과 제 2 전극(826) 사이에 전기적인 콘택을 형성할 수 있다.
- [0214] 이 때 제 3 요철 패턴(824)은 레이저의 열 에너지가 콘택이 이루어져야 하는 위치에 집중되도록 함으로써 제 1 보조 전극(817) 및 제 2 보조 전극(822)과 제 2 전극(826)의 콘택이 안정적으로 형성될 수 있도록 하는 역할을 함으로써 레이저 조사에 의해서 보조 전극 콘택 영역을 벗어나서 원하지 않는 영역이 손상을 입거나, 콘택이 제대로 이루어지지 않는 불량 현상의 발생을 방지할 수 있다.
- [0215] 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 이격하여 위치하는 제 1 전극과 제 1 전극에 위치하는 유기 발광층과 제 1 전극에 대향하여 유기 발광층에 위치하는 제 2 전극 및 제 1 보조 전극 또는 제 2 보조 전극 중 어느 하나의 전극 상에 형성되는 패턴부를 포함할 수 있다.
- [0216] 기관, 반도체막, 게이트 절연막, 게이트 전극, 층간 절연막, 소스 전극, 드레인 전극, 제 1 보호막, 평탄화막 및 뱅크를 더욱 포함하고, 서브 화소 영역 내에서 발광 영역과 비발광 영역을 가질 수 있다.
- [0217] 패턴부는 제 1 보조 전극의 상부에 형성되는 요철 패턴으로 이루어질 수 있다.
- [0218] 요철 패턴은 제 1 보호막 형성 시 동시에 형성되고, 요철 패턴은 라인 형태 또는 매트릭스 형태로 이루어질 수 있다.
- [0219] 패턴부는 제 1 보조 전극 상에 형성되는 제 1 요철 패턴 및 제 1 요철 패턴 상에 형성되는 제 2 요철 패턴을 포함할 수 있다.
- [0220] 제 1 요철 패턴은 제 1 보호막 형성 시 동시에 형성되고, 제 2 요철 패턴은 평탄화막 형성 시 동시에 형성되고, 제 1 요철 패턴 및 제 2 요철 패턴은 라인 형태 또는 매트릭스 형태로 이루어질 수 있다.
- [0221] 패턴부는 제 2 보조 전극 상에 형성되는 제 3 요철 패턴으로 이루어질 수 있다.
- [0222] 제 3 요철 패턴은 뱅크 형성 시 동시에 형성되고, 라인 형태 또는 매트릭스 형태로 이루어질 수 있다.
- [0223] 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 제 2 전극이 서로 전기적으로 연결되는 보조 전극 콘택 영역을 포함할 수 있다.
- [0224] 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 이격하여 위치하는 제 1 전극과 제 1 전극에 위치하는 유기 발광층과 제 1 전극에 대향하여 유기 발광층에 위치하는 제 2 전극 및 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극과 제 2 전극이 서로 전기적으로 연결되는 보조 전극 콘택 영역을 포함할 수 있다.
- [0225] 제 1 보조 전극 또는 제 2 보조 전극 중 어느 하나의 전극 상에 형성되는 패턴부를 포함할 수 있다.
- [0226] 보조 전극 콘택 영역은 서브 화소 영역 내의 비발광 영역에 형성될 수 있다.

- [0227] 제 1 보조 전극은 소스 전극 및 드레인 전극과 동시에 형성될 수 있다.
- [0228] 제 2 보조 전극은 제 1 전극과 동시에 형성될 수 있다.
- [0229] 보조 전극 컨택 영역은 제 1 보호막과 평탄화막을 관통하여 제 1 보조 전극의 일부를 노출시키는 컨택홀을 포함하며, 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극은 컨택홀의 외측 가장자리를 통해 제 2 전극과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0230] 기판에 반도체막을 형성하는 단계와 반도체막에 게이트 절연막을 형성하는 단계와 게이트 절연막에 게이트 전극을 형성하는 단계와 게이트 전극에 층간 절연막을 형성하는 단계와 층간 절연막에 소스 전극, 드레인 전극 및 제 1 보조 전극을 형성하는 단계와 소스 전극 및 드레인 전극에 제 1 보호막을 형성하고 상기 보조 전극의 상부에 제 1 요철 패턴을 형성하는 단계와 제 1 보호막에 평탄화막을 형성하는 단계와 평탄화막을 관통하여 상기 제 1 보조 전극 및 상기 제 1 요철 패턴의 일부를 노출시키는 컨택홀을 형성하는 단계와 평탄화 막에 제 1 전극 및 제 2 보조 전극을 형성하는 단계와 제 1 전극에 뱅크를 형성하는 단계와 제 1 전극 및 뱅크에 유기 발광층을 형성하는 단계와 유기 발광층에 제 2 전극을 형성하는 단계와 제 2 전극에 제 2 보호막을 형성하는 단계와 제 2 보호막에 봉지층을 형성하는 단계와 봉지층에 컬러 필터를 형성하는 단계 및 제 1 보조 전극, 제 2 보조 전극 및 제 2 전극을 서로 전기적으로 연결하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0231] 제 1 보조 전극, 제 2 보조 전극 및 제 2 전극을 서로 전기적으로 연결하는 단계는 기판의 하부에서 제 1 보조 전극 및 제 2 보조 전극에 레이저를 조사하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0232] 평탄화막을 형성하는 단계는 제 1 요철 패턴에 추가로 제 2 요철 패턴을 형성하는 단계를 더욱 포함할 수 있다.
- [0233] 기판에 반도체막을 형성하는 단계와 반도체막에 게이트 절연막을 형성하는 단계와 게이트 절연막에 게이트 전극을 형성하는 단계와 게이트 전극에 층간 절연막을 형성하는 단계와 층간 절연막에 소스 전극, 드레인 전극 및 제 1 보조 전극을 형성하는 단계와 소스 전극 및 드레인 전극에 제 1 보호막을 형성하는 단계와 제 1 보호막에 평탄화막을 형성하는 단계와 제 1 보호막과 평탄화막을 관통하여 제 1 보조 전극의 일부를 노출시키는 컨택홀을 형성하는 단계와 평탄화 막에 제 1 전극 및 제 2 보조 전극을 형성하는 단계와 제 1 전극에 뱅크를 형성하는 단계와 제 2 보조 전극에 제 3 요철 패턴을 형성하는 단계와 제 1 전극 및 뱅크에 유기 발광층을 형성하는 단계와 유기 발광층에 제 2 전극을 형성하는 단계와 제 2 전극에 제 2 보호막을 형성하는 단계와 제 2 보호막에 봉지층을 형성하는 단계와 봉지층에 컬러 필터를 형성하는 단계 및 제 1 보조 전극, 제 2 보조 전극 및 제 2 전극을 서로 전기적으로 연결하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0234] 제 3 요철 패턴을 형성하는 단계는 제 1 전극에 상기 뱅크를 형성하는 단계와 동시에 이루어질 수 있다.
- [0235] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

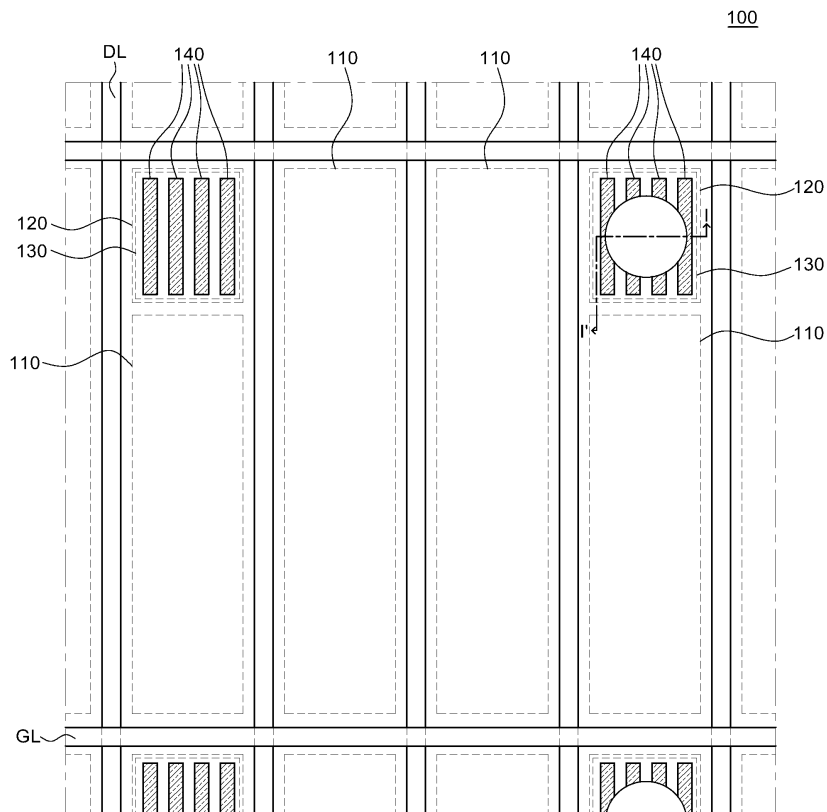
부호의 설명

- [0236] 200: 유기 발광 표시 장치
- 211: 기판
- 212: 반도체막
- 213: 게이트 절연막
- 214: 게이트 전극
- 215: 층간 절연막
- 216a: 소스 전극
- 216b: 드레인 전극

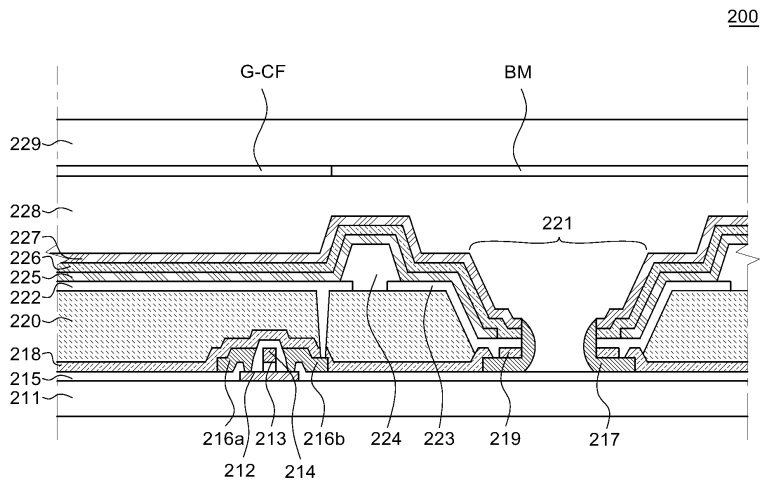
- 217: 제 1 보조 전극
- 218: 제 1 보호막
- 219: 요철 패턴
- 220: 평탄화막
- 221: 콘택홀
- 222: 제 1 전극
- 223: 제 2 보조 전극
- 224: बैं크
- 225: 유기 발광층
- 226: 제 2 전극
- 227: 제 2 보호막
- 228: 봉지막
- 229: 컬러 필터

도면

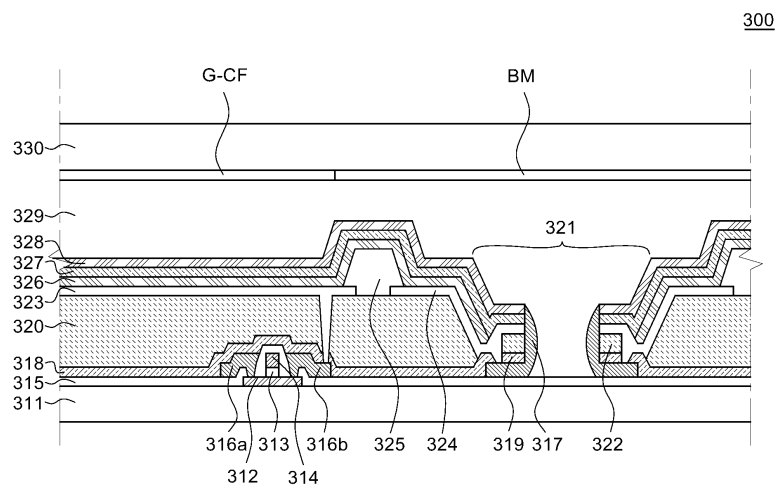
도면1



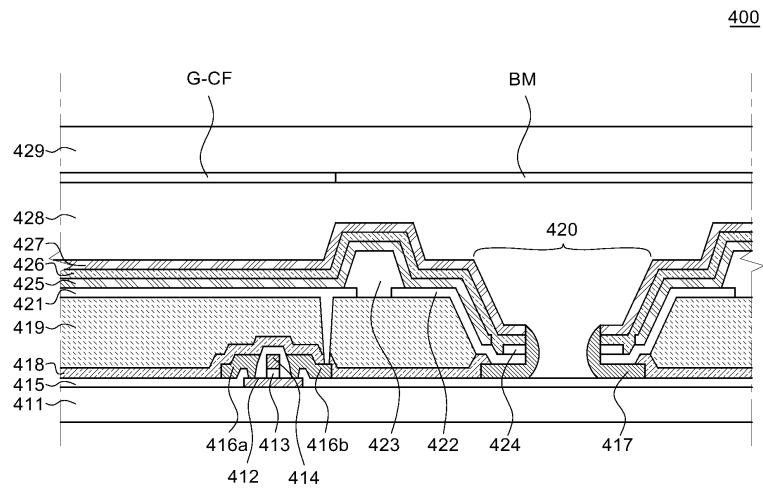
도면2



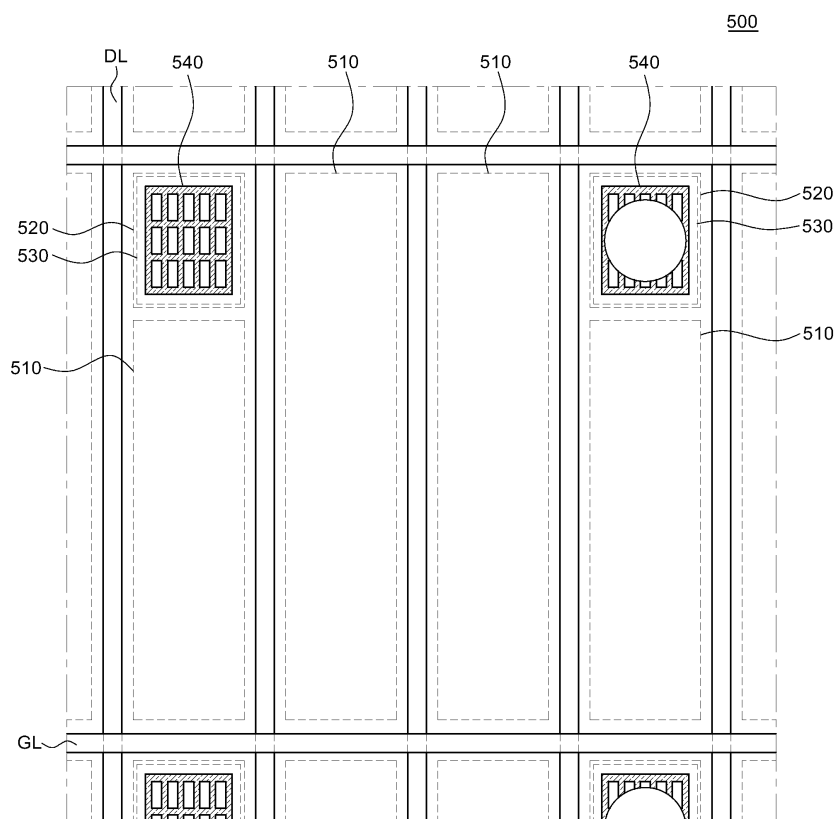
도면3



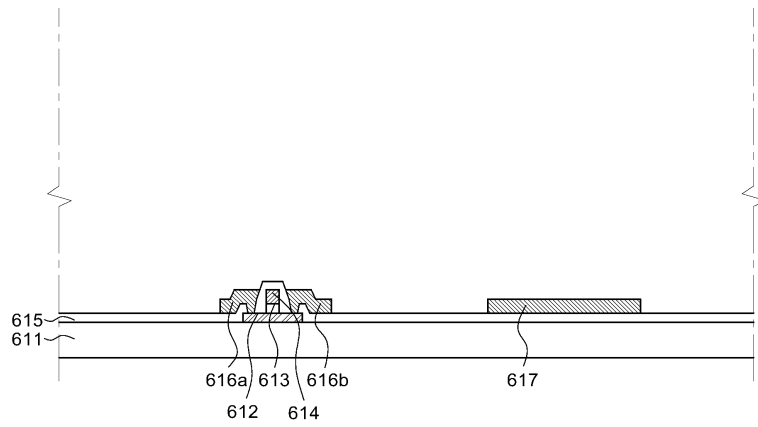
도면4



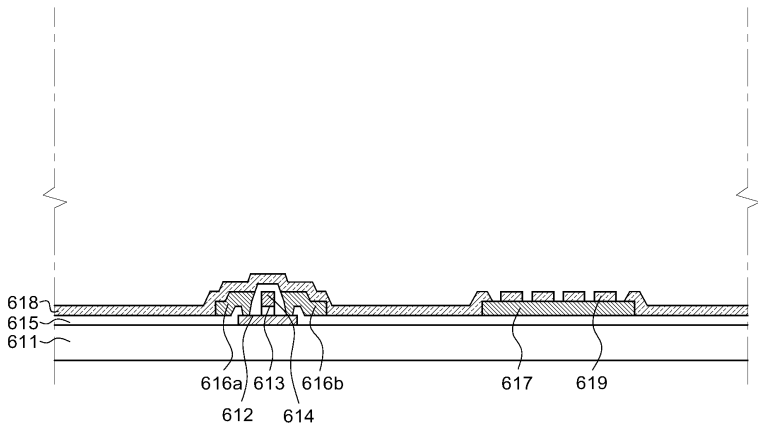
도면5



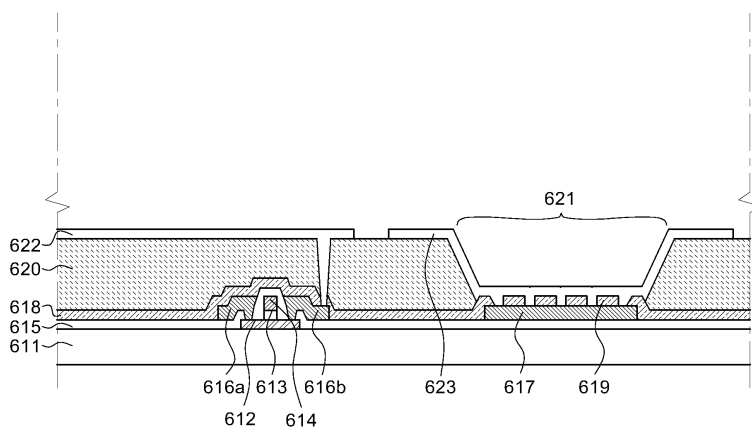
도면6a



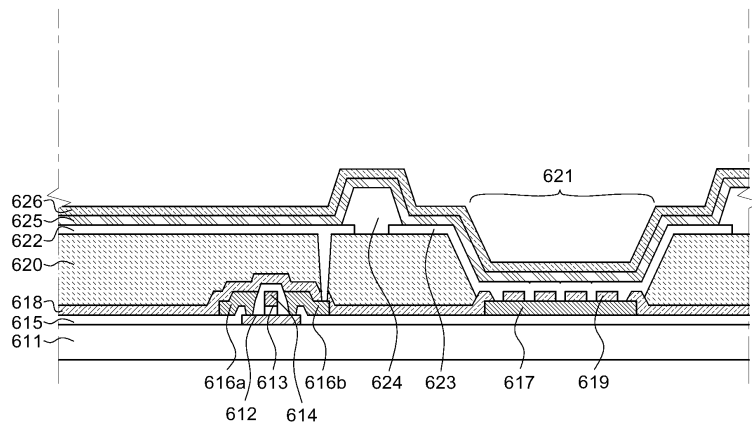
도면6b



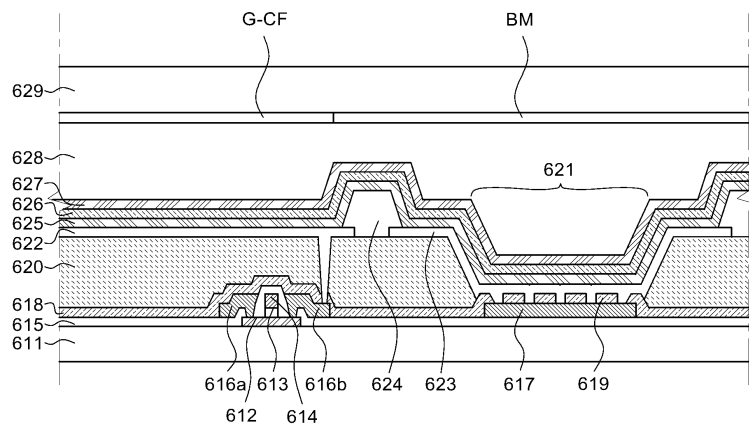
도면6c



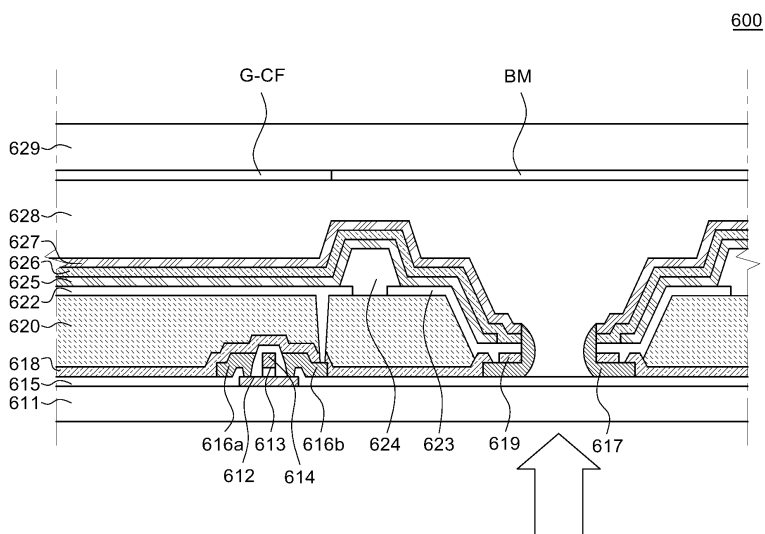
도면6d



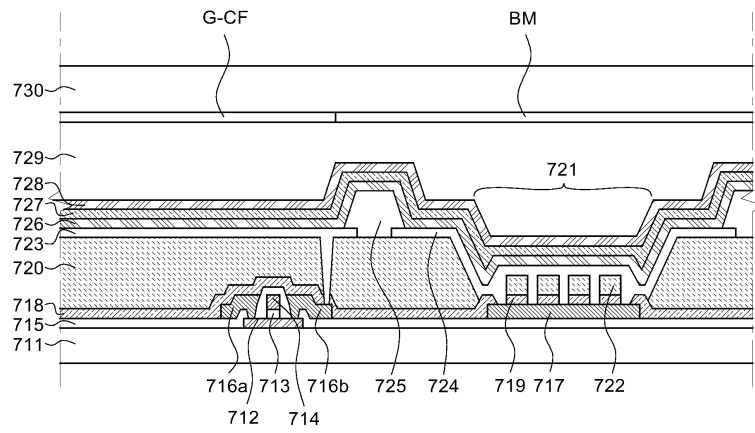
도면6e



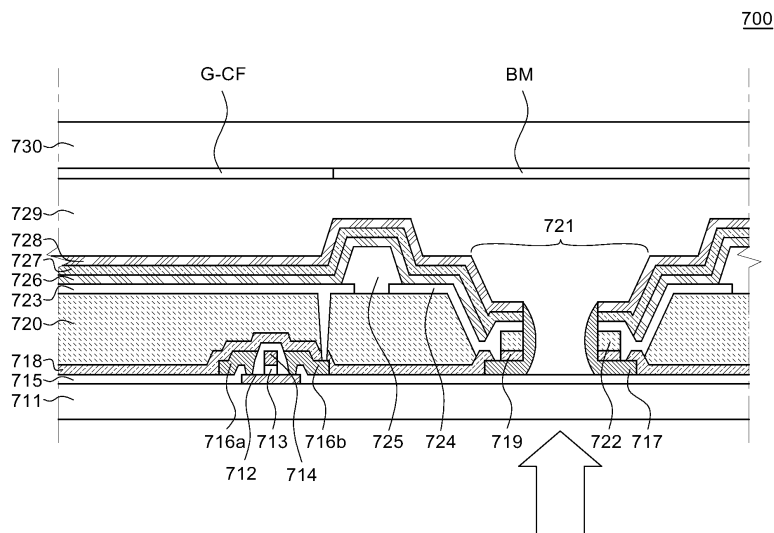
도면6f



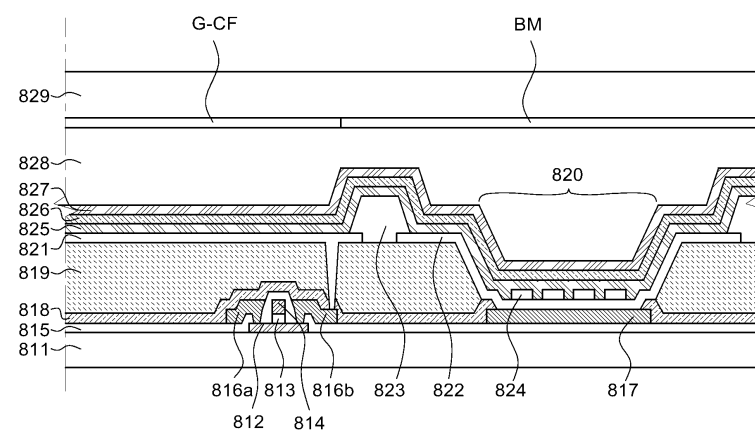
도면7a



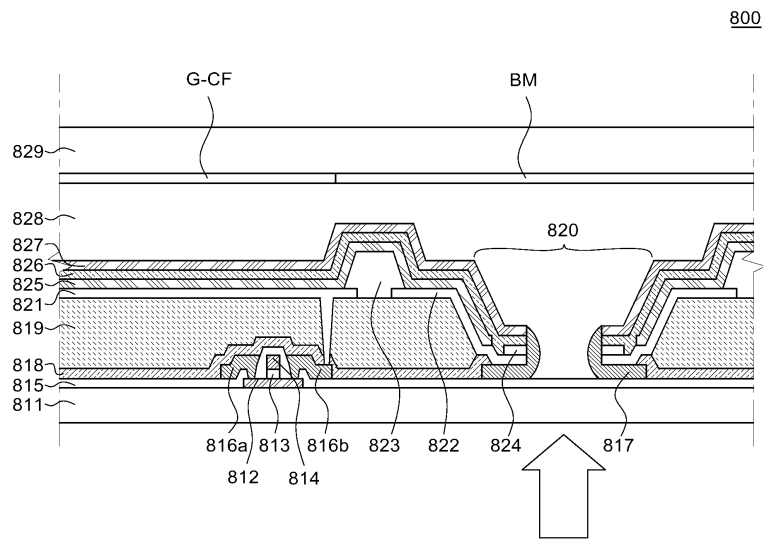
도면7b



도면8a



도면8b



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160001500A	公开(公告)日	2016-01-06
申请号	KR1020140080140	申请日	2014-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM EUN JIN 김은진		
发明人	김은진		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5228 H01L27/3258 H01L51/0023		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的有机发光二极管显示器可以包括在辅助电极接触区域中形成在辅助电极上的凹凸图案。也就是说，当照射激光以形成辅助电极和第二电极之间的接触时，激光的热能通过不均匀图案集中在辅助电极接触区域的期望位置，使得辅助电极和第二电极之间的接触稳定。可以防止不希望的区域由于激光照射而损坏而离开辅助电极接触区域，或者防止发生不能正确进行接触的不良现象。此外，在有机发光二极管显示器中，通过施加辅助电极来减小第二电极的电阻，可以降低OLED显示器的功耗并且可以提高亮度。

