



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0119535
(43) 공개일자 2011년11월02일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0029857

(22) 출원일자 2011년03월31일

심사청구일자 2011년03월31일

(30) 우선권주장

1020100038531 2010년04월26일 대한민국(KR)

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

노석원

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

강태민

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔텍특허법인

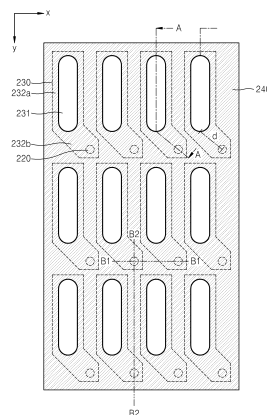
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 유기 발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 의하면, 복수의 박막 트랜지스터; 상기 복수의 박막 트랜지스터를 덮는 평탄화막; 각 화소 전극은 상기 평탄화막을 관통하는 비아홀을 통하여 상기 복수의 박막 트랜지스터 중의 하나와 연결되고 발광부 및 비발광부를 구비하며, 상기 비아홀은 상기 비아홀 주위에 인접하여 배치된 상기 각 화소 전극의 발광부로부터 가장 멀리 떨어진 위치에 배치되고, 상기 평탄화막 상에 형성된 복수의 화소 전극; 상기 비아홀 및 상기 화소 전극의 비발광부를 덮도록 상기 평탄화막 상에 형성된 화소 정의막; 상기 발광부 상에 배치되고 발광층을 포함하는 유기막; 및 상기 유기막 상에 형성된 대향 전극;을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이재호

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

선진원

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

서민철

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 박막 트랜지스터;

상기 복수의 박막 트랜지스터를 덮는 평탄화막;

각 화소 전극은 상기 평탄화막을 관통하는 비아홀을 통하여 상기 복수의 박막 트랜지스터 중의 하나와 연결되고 발광부 및 비발광부를 구비하며, 상기 비아홀은 상기 비아홀 주위에 인접하여 배치된 상기 각 화소 전극의 발광부로부터 가장 멀리 떨어진 위치에 배치되고, 상기 평탄화막 상에 형성된 복수의 화소 전극;

상기 비아홀 및 상기 화소 전극의 비발광부를 덮도록 상기 평탄화막 상에 형성된 화소 정의막;

상기 발광부 상에 배치되고 발광층을 포함하는 유기막; 및

상기 유기막 상에 형성된 대향 전극;을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 화소 전극은 상호 수직 교차하는 제1 방향 및 제2 방향을 따라 패터닝되고, 상기 비아홀은 상기 비아홀 주위에 상기 제1 방향 및 제2 방향을 따라 인접하여 배치된 상기 각 화소 전극의 발광부로부터 가장 멀리 떨어진 위치에 배치된 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 비아홀은, 상기 비아홀 주위에 배치되고 상기 제1 방향에 인접한 한쌍의 발광부 사이의 중심을 지나는 제1 직선, 및 상기 비아홀 주위에 배치되고 상기 제2 방향으로 인접한 한쌍의 발광부 사이의 중심을 지나는 제2 직선과의 교차점에 배치된 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 직선 및 제2 직선은 수직으로 교차하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 비아홀은 대각선으로 인접한 한쌍의 발광부 사이의 교점에 실질적으로 위치하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 발광부는 제1 그리드 패턴으로 배열되고, 상기 비아홀은 상기 제1 그리드 패턴과 오프셋(offset) 된 제2 그리드 패턴으로 배열된 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 발광부는 제1 그리드 패턴으로 배열되고, 상기 비아홀은 상기 제1 그리드 패턴과 오프셋(offset) 된 제2 그리드 패턴으로 배열된 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 발광부는 인접한 비아홀을 연결한 직선 상에 위치하지 않는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 비아홀 상에 형성된 상기 기관에 대한 상기 화소 정의막 표면의 높이는, 상기 발광부에 형성된 상기 기관에 대한 상기 화소 전극 표면의 높이보다 낮은 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 화소 정의막의 두께는 500 옴스트롱(Å) 이상 5000 옴스트롱(Å) 이하인 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 상기 비아홀을 덮는 영역을 제외한 위치에서 실질적으로 평탄한 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극의 비아홀 연결부는 동일한 형상의 패턴을 갖는 유기 발광 디스플레이 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 디스플레이 장치는 화소 전극과 대향 전극, 및 상기 두 전극 사이에 위치하는 발광층을 포함하는 유기막에 전압을 인가함으로써, 전자와 정공이 발광층 내에서 재결합하여 빛을 발광하는 자체 발광형의 디스플레이 장치이다.

[0003] 유기 발광 디스플레이 장치는 CRT(cathode ray tube) 모니터나 LCD(liquid crystal display)에 비하여 경량 박형이 가능할 뿐만 아니라, 넓은 시야각, 빠른 응답속도 및 적은 소비 전력 등의 장점으로 인하여 차세대 디스플레이 장치로서 주목 받고 있다.

[0004] 유기 발광 디스플레이 장치는 구동 방식에 따라 수동 구동(Passive Matrix: PM) 방식과 능동 구동(Active Matrix: AM) 방식으로 구분되는데, 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치가 고해상도, 고화질, 저소비전력 및 장수명 특성 향상에 유리하다.

[0005] 이러한 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치는 기관 상에 구비된 박막 트랜지스터(thin film transistor: TFT)와 화소 전극이 비아홀(via-hole)을 통하여 전기적으로 연결된다. 이때, 화소 정의막(pixel define layer: PDL)은 각 화소 전극의 가장자리를 둘러싸 발광 영역을 정의한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 화소 전극 근처에 형성된 비아홀의 단차에 의해 화소 전극 가장자리를 둘러싸는 화소 정의막의 두께

가 무너지는 것을 막아 표시 품질이 향상된 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 측면에 의하면, 복수의 박막 트랜지스터; 상기 복수의 박막 트랜지스터를 덮는 평탄화막; 각 화소 전극은 상기 평탄화막을 관통하는 비아홀을 통하여 상기 복수의 박막 트랜지스터 중의 하나와 연결되고 발광부 및 비발광부를 구비하며, 상기 비아홀은 상기 비아홀 주위에 인접하여 배치된 상기 각 화소 전극의 발광부로부터 가장 멀리 떨어진 위치에 배치되고, 상기 평탄화막 상에 형성된 복수의 화소 전극; 상기 비아홀 및 상기 화소 전극의 비발광부를 덮도록 상기 평탄화막 상에 형성된 화소 정의막; 상기 발광부 상에 배치되고 발광층을 포함하는 유기막; 및 상기 유기막 상에 형성된 대향 전극;을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.
- [0008] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 복수의 화소 전극은 상호 수직 교차하는 제1 방향 및 제2 방향을 따라 패턴닝되고, 상기 비아홀은 상기 비아홀 주위에 상기 제1 방향 및 제2 방향을 따라 인접하여 배치된 상기 각 화소 전극의 발광부로부터 가장 멀리 떨어진 위치에 배치될 수 있다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 비아홀은, 상기 비아홀 주위에 배치되고 상기 제1 방향에 인접한 한쌍의 발광부 사이의 중심을 지나는 제1 직선, 및 상기 비아홀 주위에 배치되고 상기 제2 방향으로 인접한 한쌍의 발광부 사이의 중심을 지나는 제2 직선과의 교차점에 배치될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1 직선 및 제2 직선은 수직으로 교차할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 비아홀은 대각선으로 인접한 한쌍의 발광부 사이의 교점에 실질적으로 위치할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 발광부는 제1 그리드 패턴으로 배열되고, 상기 비아홀은 상기 제1 그리드 패턴과 오프셋(offset) 된 제2 그리드 패턴으로 배열될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 발광부는 인접한 비아홀을 연결한 직선 상에 위치하지 않을 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 비아홀 상에 형성된 상기 기판에 대한 상기 화소 정의막 표면의 높이는, 상기 발광부에 형성된 상기 기판에 대한 상기 화소 전극 표면의 높이보다 낮을 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 화소 정의막의 두께는 500 옴스트롱(Å) 이상 5000 옴스트롱(Å) 이하일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 화소 정의막은 상기 비아홀을 덮는 영역을 제외한 위치에서 실질적으로 평탄할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 화소 전극의 비아홀 연결부는 동일한 형상의 패턴을 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 이상과 같은 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치에 따르면, 다음과 같은 효과를 제공한다.
- [0019] 첫째, 비아홀 근처의 얇은 화소 정의막의 두께가 무너지는 경우가 발생하더라도, 발광부 경계에서는 화소 정의막이 원래의 제 두께를 유지할 수 있다.
- [0020] 둘째, 발광 영역의 정의를 정확하게 할 수 있게 된다.
- [0021] 셋째, 전술한 레이저를 이용한 열전사법이나 진공 증착 등에 의해 발광층 패턴을 형성 시 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 도 1 또는 도 2의 디스플레이부의 일부를 보다 상세히 도시한 평면도이다.
- 도 4는 도 3의 A-A에 따른 단면도이다.
- 도 5는 도 4의 화소 전극 상에 유기막과 대향 전극이 추가된 단면도이다.

도 6은 도 3의 화소 전극 발광부와 비아홀의 배치 관계를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부된 도면들에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0025] 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 기판(10) 상에 디스플레이부(20)가 구비된다.
- [0026] 또한 상기 기판(10) 상에는 디스플레이부(20)를 봉지하는 봉지 기판(30)이 구비된다. 상기 봉지 기판(30)은 상기 디스플레이부(20)로 외기 및 수분이 침투하는 것을 차단한다.
- [0027] 상기 기판(10)과 봉지 기판(30)은 그 가장자리가 밀봉재(40)에 의해 결합되어 상기 기판(10)과 봉지 기판(30)의 사이 공간(25)이 밀봉된다. 후술하는 바와 같이 상기 공간(25)에는 흡습재나 충전재 등이 위치할 수 있다.
- [0028] 도 2에서 볼 수 있듯이, 상기 밀봉 기판(30) 대신에 박막의 봉지 필름(50)을 유기 발광 디스플레이부(20) 상에 형성함으로써 디스플레이부(20)를 외기로부터 보호할 수 있다. 상기 봉지 필름(50)은 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드와 같은 무기물로 이루어진 막과 에폭시, 폴리이미드와 같은 유기물로 이루어진 막이 교대로 성막된 구조를 취할 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 투명한 박막 상의 봉지 구조이면 어떠한 것이든 적용 가능하다.
- [0029] 도 3은 도 1 또는 도 2의 디스플레이부의 일부를 보다 상세히 도시한 평면도이고, 도 4는 도 3의 A-A에 따른 단면도이고, 도 5는 도 4의 화소 전극 상에 유기막과 대향 전극이 추가된 단면도이고, 도 6은 도 3의 화소 전극 발광부와 비아홀의 배치 관계를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0030] 도 3 내지 도 6에 따른 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 기판(10) 상에는 복수의 박막 트랜지스터(TR)가 구비되고, 상기 박막 트랜지스터(TR)는 비아홀(220)을 통하여 화소 전극(230)에 전기적으로 연결되어 있다.
- [0031] 기판(10)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명 재질의 글라스재로 형성될 수 있다. 물론 불투명 재질도 가능하며, 플라스틱재와 같은 다른 재질로 이루어질 수도 있다.
- [0032] 상기 기판(10)의 상면에는 버퍼막(211)이 형성되고, 이 버퍼막(211) 상에 박막 트랜지스터(TR)가 형성된다.
- [0033] 버퍼막(211)은 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 상기 버퍼막(211)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물 또는 이들의 적층체로 형성될 수 있다. 상기 버퍼막(211)은 필수 구성요소는 아니며, 필요에 따라서는 구비되지 않을 수도 있다.
- [0034] 한편, 상기 도면에는 화소 전극(230)에 전기적으로 연결되는 구동용 박막 트랜지스터(TR) 하나만 표시되어 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것이며, 상기 도면에는 상세히 도시되어 있지 않으나 상기 기판(10) 상에는 스위칭용 박막 트랜지스터와 커패시터 등이 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 박막 트랜지스터와 커패시터에 연결되는 스캔 라인, 데이터 라인, 및 구동 라인 등 각종 배선이 더 포함될 수 있다.
- [0035] 반도체 활성층(212)은 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 폴리 실리콘(poly silicon)과 같은 무기재 반도체를 사용할 수 있는데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 반도체, 산화물 반도체 등도 사용될 수 있다. 반도체 활성층(212)은 소스 영역 및 드레인 영역(212b, 212c)과, 이들 사이에 채널 영역(212a)을 갖는다.
- [0036] 반도체 활성층(212)을 덮도록 게이트 절연막(213)이 버퍼막(211) 상에 형성되고, 게이트 절연막(213) 상에 게이트 전극(214)이 형성된다.
- [0037] 게이트 전극(214)을 덮도록 게이트 절연막(213) 상에 층간 절연막(215)이 형성되고, 이 층간 절연막(215) 상에 소스 전극(216)과 드레인 전극(217)이 형성되어 각각 반도체 활성층(212)의 소스 영역 및 드레인 영역(212b, 212c)과 콘택 홀(contact hole)을 통해 콘택된다.
- [0038] 상술한 박막 트랜지스터(TR)의 구조는 상기 도면에 도시된 구조에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 박막 트랜지스터가 적용 가능함은 물론이다. 예컨대, 상기 박막 트랜지스터(TR)는 탑 게이트 구조로 형성된 것이나, 게이트 전극(214)이 반도체 활성층(212) 하부에 배치된 바텀 게이트 구조로도 형성될 수 있다. 물론 이밖에도

적용 가능한 모든 박막 트랜지스터의 구조가 적용될 수 있음은 물론이다.

- [0039] 이러한 박막 트랜지스터(TR)를 덮도록 평탄화막(218)이 형성된다.
- [0040] 평탄화막(218)은 복수의 박막 트랜지스터(TR)가 구비된 기판(10)의 단차를 줄이기 위한 것으로, 상면이 평탄화된 단일 또는 복수층의 절연막이 될 수 있다. 이러한 평탄화막(218)으로 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질을 사용할 수 있다.
- [0041] 한편, 상기 도면에는 도시되어 있지 않지만 소스 전극(216) 및 드레인 전극(217) 상에는 패시베이션막이 더 구비될 수 있다.
- [0042] 상기 평탄화막(218)을 관통하여 박막 트랜지스터(TR)의 드레인 전극(217)을 노출시키도록 비아홀(via-hole)(220)이 형성된다. 이 비아홀(220)을 통하여 평탄화막(218) 상에 소정 패턴으로 형성된 화소 전극(230)과 박막 트랜지스터(TR)가 전기적으로 연결된다. 물론 상기 도면에는 화소 전극(230)이 박막 트랜지스터(TR)의 드레인 전극(217)과 연결되는 것으로 도시되어 있으나 이는 예시이며, 화소 전극(230)은 비아홀(220)을 통하여 소스 전극(216)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0043] 화소 전극(230)은 화소 정의막(240)에 의해 덮이지 않은 발광부(231)와, 화소 정의막(240)에 의해 덮인 비발광부(232)를 포함한다. 비발광부(232)는 발광부(231)와 비아홀(220) 사이를 연결하는 비아홀 연결부(232b)와, 발광부(231)의 가장자리를 둘러싸는 경계부(232a)로 구분될 수 있다. 도 3에서 알 수 있듯이 본 실시예에 따른 비아홀 연결부(232b)는 동일한 형상의 패턴을 가지는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 평탄화막(218) 상에는 상기와 같이 비아홀(220)과 전기적으로 연결된 각 화소 전극(230)의 가장자리를 덮도록 화소 정의막(pixel define layer: PDL)(240)이 형성된다.
- [0045] 이러한 화소 정의막(240)은 화소 전극(230)의 가장자리를 소정 두께로 덮으면서 화소를 정의하는 역할을 한다. 또한, 화소 전극(230)의 단부와 후술할 대향 전극(260) 사이의 거리를 증가시킴으로써 화소 전극(230)의 단부에서의 아크 발생을 방지하는 역할을 하기도 한다.
- [0046] 화소 전극(230) 상에는 유기막(250)과 대향 전극(260)이 순차로 형성된다.
- [0047] 상기 유기막(250)은 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있다. 저분자 유기막을 사용할 경우, 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 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'-diphenylbenzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다.
- [0048] 한편, 고분자 유기막을 사용할 경우, 발광층을 중심으로 화소 전극(230) 방향으로 홀 수송층(HTL)만이 포함될 수 있다. 홀 수송층(HTL)은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용할 수 있다.
- [0049] 이때, 상기 발광층은 적, 녹, 청색의 화소마다 독립되게 형성되고, 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등은 공통층으로서, 적, 녹, 청색의 화소에 공통으로 적용될 수 있다.
- [0050] 한편, 도 5에서는 발광층을 포함한 유기막(250)이 화소 전극(230)의 개구 상에만 형성된 것으로 도시되어 있으나, 이는 일 예이며 이들 공통층들은 대향 전극(260)과 같이, 전체 화소 영역을 덮도록 형성될 수 있다. 이와 같은 발광층을 포함한 유기막(250)은 진공 증착법, 잉크젯 프린팅법, 스핀 코팅법, 레이저를 이용한 열전사법(LITI) 등의 방법으로 통상의 컬러 패턴을 형성할 수 있다.
- [0051] 특히, 도너 필름에 형성된 발광 재료를 레이저 열전사법(laser induced thermal imaging: LITI)으로 화소 전극(230) 상에 패턴을 전사하는 경우, 발광부(231)를 둘러싸는 화소 정의막(240)의 두께가 두꺼우면 화소 정의막(240)과 발광부(231)의 경계에서 형성되는 높은 단차로 인하여 발광부(231) 경계에서 발광 재료의 전사가 원활하게 되지 않는다.
- [0052] 한편, 전술한 레이저 열전사법에 의해 발광층을 형성하는 경우가 아니더라도, 화소 정의막(240)의 두께가 두꺼우면 최근의 추세인 박형의 디스플레이 제작이 어렵다. 상기와 같은 여러 사정으로 화소 정의막(240)의 두께는

가능한 얇게 형성하는 것이 바람직하다.

- [0053] 화소 정의막(240)의 두께를 얇게 형성할 때, 만약 비아홀(220)이 화소 전극(230)의 가장자리, 다시 말해 화소 전극(230)의 발광부(231) 경계에 너무 가깝게 형성되면, 비아홀(220) 때문에 상기 화소 전극(230) 상에 형성된 화소 정의막(240)이 제 두께를 유지하지 못하고 비아홀(220) 쪽으로 무너져 버리는 현상이 발생한다. 그렇게 되면 화소 전극(230) 발광부(231)의 경계가 불분명하게 되고, 화소의 전체적인 평탄도가 저하된다. 그 결과, 전술한 레이저를 이용한 열전사법이나 진공 증착 등에 의해 발광층 패턴을 형성하는 경우, 발광층 패턴의 경계가 무너져 결과적으로 표시 품질이 저하되는 문제가 발생한다.
- [0054] 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 따르면, 비아홀(220)은, 상기 비아홀(220) 주위에 인접하여 배치된 각 화소 전극(230)의 발광부(231)들의 경계로부터 가장 먼 위치에 형성된다.
- [0055] 도 6은 도 3에서 화소 정의막(240)과, 상기 화소 정의막(240)으로 둘러싸인 비발광부(232)의 표시를 생략하고, 화소 전극(230)의 발광부들(231-1, 231-2, 231-3, ...)과 비아홀(220)들의 배치 관계를 개략적으로 도시한 평면도이다. 도 3 및 도 6을 참조하면, 각 비아홀(220)은 상기 비아홀(220) 주위에 인접하여 배치된 각 화소 전극(230)의 발광부들(231-1, 231-2, 231-3, ...)로부터 가장 먼 위치에 형성된다.
- [0056] 구체적으로, 각 화소 전극(230)의 발광부(231) 패턴이 제1 방향(x 방향), 및 상기 제1 방향(x 방향)에 수직으로 교차하는 제2 방향(y 방향)을 따라 규칙적으로 배열된 경우, 각 비아홀(220)은 상기 각 비아홀(220) 주위에 상기 제1 방향(x 방향)을 따라 인접하여 배치된 두 개의 발광부(231-1, 231-2), 및 상기 비아홀(220) 주위에 상기 제2 방향(y 방향)을 따라 인접하여 배치된 두 개의 발광부(231-1, 231-3) 경계로부터 가장 먼 위치에 형성된다.
- [0057] 상세히, 도 6에서 알 수 있듯이, 각 비아홀(220)은 상기 각 비아홀(220) 주위에 배치되고 상기 제1 방향(x 방향)에 인접한 한 쌍의 발광부(231-1, 231-2) 사이의 중심을 지나는 제1 직선($\ell 1$)과, 상기 비아홀(220) 주위에 배치되고 상기 제2 방향(y 방향)에 인접하여 배치된 한 쌍의 발광부(231-1, 231-3) 사이의 중심을 지나는 제2 직선($\ell 2$)이 교차하는 위치에 형성될 수 있다. 더욱 상세히, 비아홀(220)은 상기 제1 직선($\ell 1$) 및 제2 직선($\ell 2$)이 수직으로 교차하는 위치에 형성될 수 있다. 한편, 상기 도면에는 직선으로 표시되어 있으나, 상기 제1 직선($\ell 1$) 및 제2 직선($\ell 2$) 모두 또는 하나의 직선은 발광부(231-1, 231-2, 231-3)의 위치에 따라 직선이 아닌 다른 것일 수도 있다.
- [0058] 또한, 각 비아홀(220)은 각 비아홀(220)을 중심으로 대각선으로 인접한 한 쌍의 발광부들(231-1, 231-2, 231-3, 231-4)사이의 교점에 위치하는 것으로 설명될 수 있다. 상세히, 도 6에서 알 수 있듯이, 각 비아홀(220)은 상기 각 비아홀(220) 주위에 배치되고 대각선으로 인접한 한 쌍의 발광부(231-1, 231-4)를 연결한 제3 직선($\ell 3$)과, 또 다른 대각선으로 인접한 한 쌍의 발광부(231-2, 231-3)를 연결한 제4 직선($\ell 4$)의 교점에 배치될 수 있다.
- [0059] 또한, 도 3 및 도 6을 참조하면, 각 발광부(231)는 제1 그리드 패턴으로 배열될 수 있고, 각 비아홀(220)은 상기 제1 그리드 패턴에 오프셋(offset)된 제2 그리드 패턴으로 배열될 수 있다.
- [0060] 도 3 및 도 4를 참조하면, 각 비아홀(220)과, 상기 각 비아홀(220) 주위에 인접하여 배치된 각 화소 전극(230)의 발광부(231) 경계 사이의 거리(d)는 일정하게 형성되고, 그 거리(d)는 각 비아홀(220)이 인접한 발광부(231) 경계로부터 최대한 떨어지도록 설계된 것을 알 수 있다.
- [0061] 한편, 도 3 및 도 6에서 알 수 있듯이, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는, 각 비아홀(220)과, 상기 비아홀(220)에 제1 방향(x 방향)으로 인접한 비아홀(220)들 사이를 연결한 직선(B1-B1), 및 제2 방향(y 방향)으로 인접한 비아홀(220)들 사이를 연결한 직선(B2-B2) 상에는 화소 전극(230)의 발광부(231)가 배치되지 않는 것을 알 수 있다. 이는 각 비아홀(220)은 인접한 발광부(231)로부터 최대한 멀리 떨어지도록 설계하기 위함이다.
- [0062] 따라서, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 따르면, 비아홀(220) 근처의 얇은 화소 정의막(240)의 두께가 무너지는 경우가 발생하더라도, 발광부(231) 경계에서는 화소 정의막(240)이 원래의 제 두께를 유지하고 있기 때문에 발광 영역의 정의를 정확하게 할 수 있게 된다. 그 결과, 전술한 레이저를 이용한 열전사법이나 진공 증착 등에 의해 발광층 패턴을 형성하는 경우, 발광층 패턴의 경계가 분명하게 유지되고, 화소의 전체적인 평탄도가 유지되기 때문에 표시 품질이 향상된다.
- [0063] 한편, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 화소 정의막(240)의 두께가 얇게 형성된다. 일 예로 본 실시예의 화소 정의막(240)의 두께는 500 옴스트롱(Å) 이상 5000 옴스트롱(Å) 이하인 것이 바람직하다. 화소

정의막(240)의 두께가 500 옴스트롱(Å)보다 작을 경우에는 두께가 너무 얇아 화소를 정의(define)하기 어렵고, 두께가 5000 옴스트롱(Å)보다 클 경우에는 화소 정의막(240)과 발광부(231)의 경계에서 형성되는 단차로 인하여 레이저 열 전사법 등에 의해 발광층의 전사를 원활하게 할 수 없기 때문이다.

[0064] 도 4를 참조하면, 화소 정의막(240)의 두께가 얇기 때문에 기관(10)의 저면에서 비아홀(220) 상부에 형성된 화소 정의막(240)까지의 높이(h2)가, 기관(10)의 저면에서 발광부(231)에 형성된 화소 전극(230)의 표면의 높이(h1)보다 더 낮은 것을 알 수 있다. 두께가 얇은 화소 정의막(240)이 비아홀(220)에 형성된 단차를 충분히 매울 수 없기 때문이다. 그러나 본 실시예에서는 비아홀(220)이 화소 전극(230) 발광부(231) 경계에서 충분히 멀리 떨어져 있기 때문에, 비아홀(220) 상부에 형성된 화소 정의막(240)은 두께가 무너지지만, 비아홀(220)에서 소정 간격(d) 떨어진 발광부(231) 경계의 화소 정의막(240)의 두께는 그대로 유지되는 것을 알 수 있다.

[0065] 한편, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서, 화소 전극(230)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향 전극(260)은 캐소드 전극의 기능을 할 수 있다. 물론 이들 화소 전극(230)과 대향 전극(260)의 극성은 서로 반대로 되어도 무방하다.

[0066] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 화소 전극(230)은 반사 전극이 될 수 있고, 상기 대향 전극(260)은 투명 전극이 될 수 있다. 따라서, 상기 디스플레이부(20)는 대향 전극(260)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)이 된다.

[0067] 이를 위해, 상기 화소 전극(230)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3 등으로 구비될 수 있다. 그리고 상기 대향 전극(260)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다.

[0068] 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 화소 전극(230)은 투명전극으로 구비될 수 있다. 이 경우 전술한 화소 전극(230)은 반사막 없이 일함수가 높은 TO, IZO, ZnO, 또는 In2O3등으로 구비되면 충분하다.

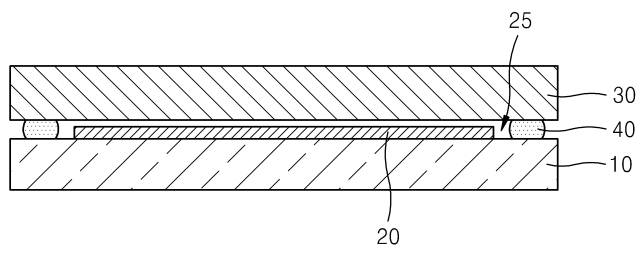
[0069] 한편, 상기 도면들에 도시된 구성 요소들은 설명의 편의상 확대 또는 축소되어 표시될 수 있으므로, 도면에 도시된 구성요소들의 크기나 형상에 본 발명이 구속되는 것은 아니며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

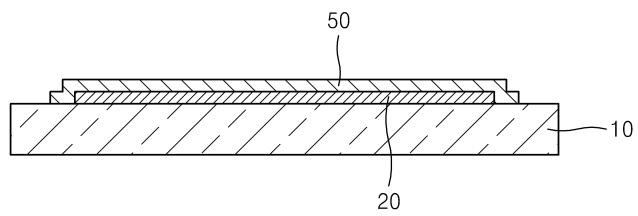
[0070]	10: 기관	20: 디스플레이부
	30: 봉지 기관	40: 밀봉재
	50: 봉지 필름	TR: 박막 트랜지스터
	211: 버퍼막	212: 반도체 활성층
	212a: 채널 영역	212b, 212c: 소스/드레인 영역
	213: 게이트 절연막	214: 게이트 전극
	215: 층간 절연막	216: 소스 전극
	217: 드레인 전극	218: 평탄화막
	220: 비아홀	230: 화소 전극
	231: 발광부	232: 비발광부
	240: 화소 정의막	250: 유기막
	260: 대향 전극	

도면

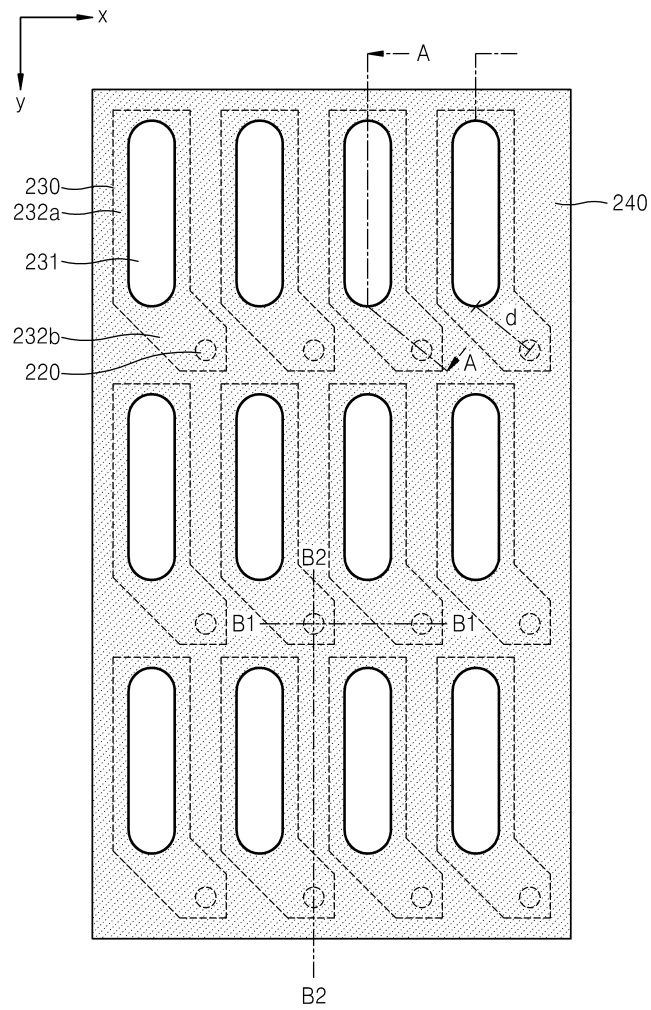
도면1



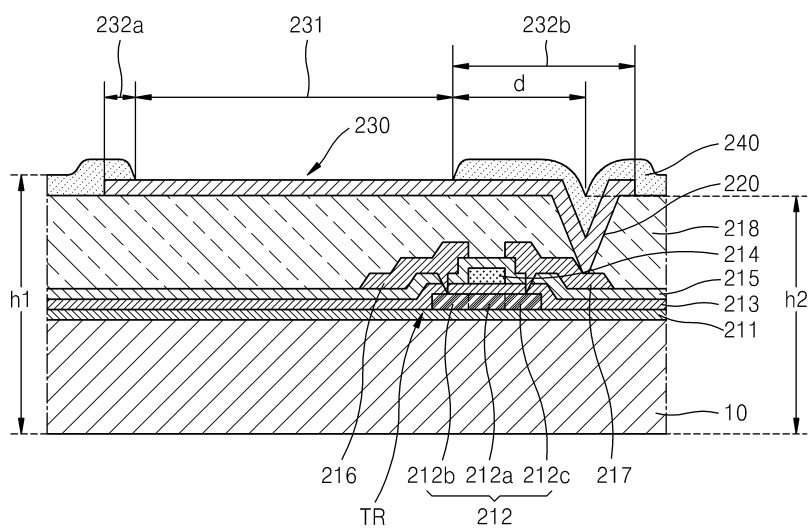
도면2



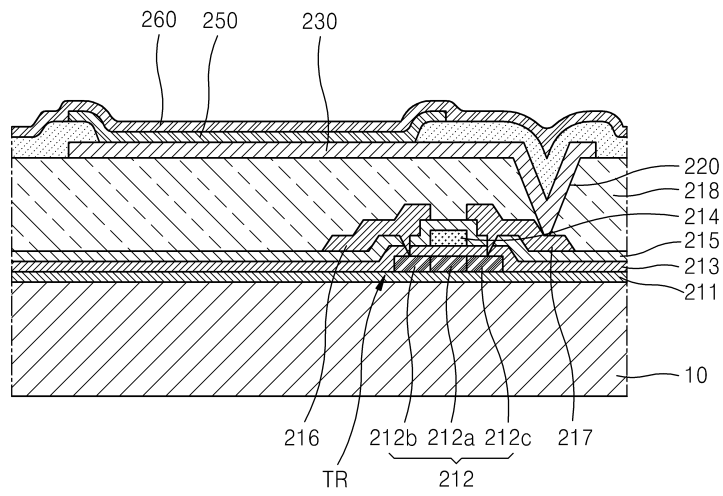
도면3



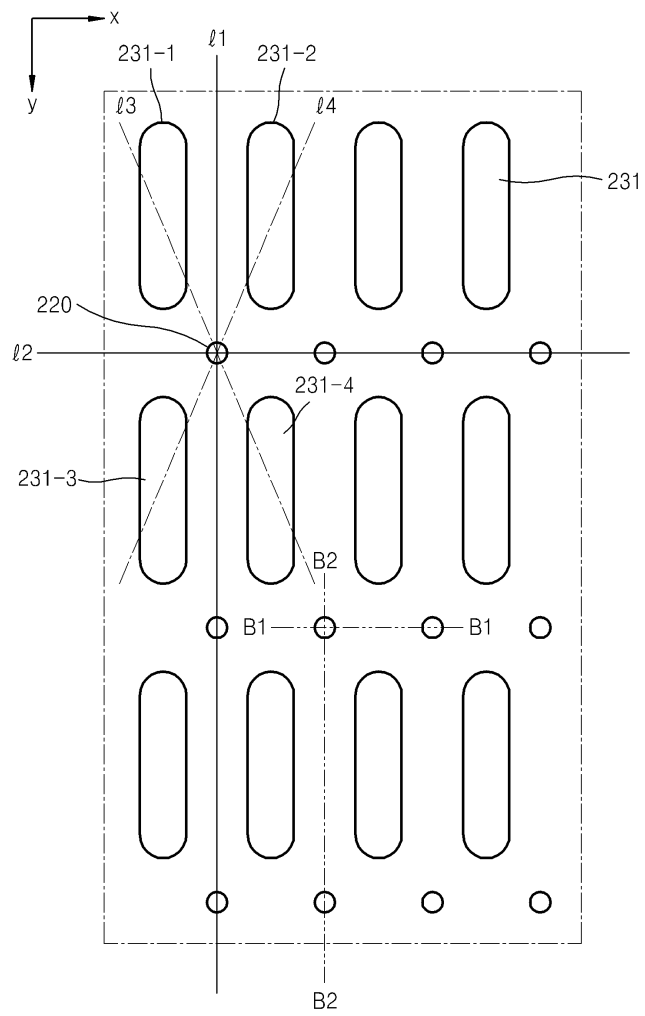
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020110119535A	公开(公告)日	2011-11-02
申请号	KR1020110029857	申请日	2011-03-31
[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	NOH SOK WON 노석원 KANG TAE MIN 강태민 LEE JAE HO 이재호 SUN JIN WON 선진원 SUH MIN CHUL 서민철		
发明人	노석원 강태민 이재호 선진원 서민철		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L27/3216 H01L27/3218 H01L27/3265 H01L51/5203 H01L51/5237		
优先权	1020100038531 2010-04-26 KR		
其他公开文献	KR101243924B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

多个薄膜晶体管：平坦化膜：根据本发明的一侧覆盖多个薄膜晶体管的每个像素电极提供有机发光显示装置，其通过穿过平坦化膜的通孔连接到多个薄膜中的一个薄膜晶体管，它包括发光单元和非发光部分，并且布置在最远离每个像素电极的发光单元的位置，其中通孔位于通孔周围和非通孔中。- 发光部分布置在像素限定层上：发光单元形成在平坦化膜上以覆盖像素电极和多个像素电极的非发光部分：形成在平坦化膜上的通孔并用于包括所形成的包括发光层和有机层的有机层上的相对电极。

