(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H01L 33/00
H01L 51/20

(45) 공고일자 2004년05월17일
(11) 등록번호 10-0419548
(24) 등록일자 2004년02월09일

(21) 출원번호 10-1996-0006921
(22) 출원일자 1996년03월15일

(65) 공개번호 10-1996-0036161
(43) 공개일자 1996년10월28일

(30) 우선권주장 408,677 1995년03월22일 미국(US)

(73) 특허권자 모토로라 인코포레이티드
미국, 일리노이 60196, 샤움버그, 이스트 앨공퀸 로드 1303

(72) 발명자 프랜키 소
미국, 아리조나 85284, 템프, 웨스트 칼레 드 카발로스 195

송 큐. 시
미국, 아리조나 85283, 피닉스, 이스트 골드 포피웨이4521

토마스 비. 하비 3세
미국, 아리조나 85258, 스코츠데일, 노쓰 에잇쓰웨이 8919

(74) 대리인 이병호

심사관 : 김동엽

(54) 고밀도 정보 영상 표시 장치를 위한 2차원 유기 발광 다이오드 어레이 및 그의 제조방법

요약

유기 LED의 2차원 어레이는 절연 기판 위에서 그 위에 위치된 유전 재료의 층을 갖고, 공동내의 도전성 스트립들의 영역을 노출시키기 위해 공동을 한정하는, 횡방향으로 이격된 도전성 스트립들을 포함한다. 최소한 활성 이미터 재료의 층과 낮은 일함수 금속의 층이, 각 공동에서 각 LED의 제 1 전극을 형성하는 도전성 스트립들을 갖는 LED를 형성하기 위해, 상기 도전성 스트립들상의 각 공동들내에 위치한다. 금속의 한 층이 각 공동들 위에 밀폐적으로 위치되어 각 LED의 제 2전극을 형성하기 위해 상기 도전성 스트립들에 직교하는 금속 스트립들로 형성된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제 1도는 동일 기판 위에 전형적인 트렌치(trench) 구조와 전형적인 월(well)구조의 평면도를 도시하여 그들의 치수 차이들을 볼 수 있게 한 도면.
제 2도는 본 발명에 따른 2차원 어레이에서의 LED 단면도.
제 3도는 보기 쉽게 하기 위해 일부가 절단된, 본 발명에 따른 웰 구조를 갖는 2차원 유기 LED 어레이의 평면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *
11 : 트렌치 12 : 웰(well)
13 : 유전체 층 21 : 기판
24 : 유전 매체 25 : 전자 발광 매체
37 : 도전성 스트립

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

(발명의 분야)
본 발명은 고밀도 정보 영상 표시장치 응용들을 위한 유기 발광 다이오드(LED) 어레이들과 유기 LED 어레이들의 신규의 제조 방법에 관한 것이다.
(발명의 배경)
영상 표시 장치 응용들을 위한 2차원 유기 LED 어레이는 행(row)들과 열(column)들로 배열된 다수의 유기 LED들(그 중 하나 이상이 한 화소를 형성함)로 구성된다. 어레이(array)에서의 각 개별 유기 LED는 일반적으로 투광성의 제 1 전극과, 상기 제 1전극 위에 침착된 유기 전자 발광 매체, 및 상기 유기 전자 발광 매체 상부의 금속 전극으로 구성된다. LED들의 전극들은 2차원 X-Y 어드레싱 패턴을 형성하기 위해 접속된다. 실제로, X-Y 어드레싱 패턴은, X - Y 방향이 서로 직교하는, X 방향에서 투광성 전극들을 패터닝(patterning)하고, Y 방향에서 금속 전극들을 패터닝하여(또는 필요에 따라 역으로) 달성된다. 전극들의 패터닝은 통상적으로 새도우(shadow) 마스크 또는 에칭 기술로 얻어진다. 새도우 마스크들의 기술적 제한들 때문에, 화소의 피치들(pitches)이 0.1 mm 보다 작은 고밀도 정보 디스플레이들(display)에 대해서는 에칭 공정들만이 사용된다.
에칭공정들에서 사용되는 매체에 의존하여, 에칭 기술은 습식 및 건식의 두 종류들(categories)로 구분될 수 있다. 습식 에칭 기술이 산성 용액 매체에서 수행되는 반면, 건식 에칭은 통상적으로 플라즈마 분위기에서 행해진다.
유기 LED들에서의 음극 접촉(contact)들에 사용되는 금속 전극들은 통상적으로 안정 금속과 일함수가 4 eV 보다 작은 높은 반응성 금속을 포함한다. 금속 전극내의 높은 반응성 금속의 존재는 산성에 기초한 습식 에칭(acid-based wet etching)은 적합하지 않게 한다. 그러나, 건식 에칭공정들도 자체의 공정에서 고온(> 200 ℃)과 공정에 요구되는 반응성 이온 분위기 때문에 문제를 야기하고, 이는 2차원 유기 LED 어레이에서의 금속 전극들을 포함하는 활성금속뿐만 아니라 유기 재료들의 무결성(integrity)에 영향을 미칠 수 있다.
그러한 에칭의 문제를 극복하기 위해, 2차원 어레이를 제조하기 위한 새도우 월 방법(shadow wall method)이 탕(Tang)에 의한, 유럽 특허청에서 1993년 7월 7일자로 공개된 특허출원(EP 92 122113.1)에 개시되어 있다. 새도우 월 방법은, 먼저 투명 전극을 패터닝하는 단계와, 인접 화소 영역을 새도우시킬 수 있고, 유기 매체의 두께를 초과하는 높이를 갖는, 상기 투명전극에 직각인 유전체 월들(dielectric walls)을 형성시키는 단계와, 유기 전자 발광 매체를 침착시키는 단계와, 상기 침착 표면에 대하여 15 ° 내지 45 ° 의 각도로 음극(cathode) 금속들을 침착시키는 단계를 포함한다. 유전체 월들의 높이가 유기 매체의 두께를 초과하기 때문에, 고립된(isolated) 평행의 금속 스트립들이 형성된다. 따라서, X - Y 어드레싱 가능한(addressable) 어레이는 금속 에칭이 필요 없이 달성된다. 이 방법은 금속 패터닝에 대해서는 유리함에도 불구하고, 특정 피치 치수들로 제한되고, 잠재적으로는 어레이내의 화소들에 결함을 초래할 수 있다.
따라서, 이들 문제를 극복한 새로운 LED 어레이와 그 제조 방법을 제공하는 것은 상당히 유리할 것이다.
본 발명의 목적은 고밀도 정보 영상 표시 장치 응용들을 위한 2차원 유기 LED 어레이를 제조하는 새로운 방법을 제공하는 것이다.
본 발명의 다른 목적은 금속 에칭이 수행될 수 있는 유기 LED 디바이스의 구 조를 제공하는 것이다.
본 발명의 또 다른 목적은 개선된 신뢰도를 갖는 고밀도 정보 영상 표시장치 응용들을 위한 보호막이 덮인(passivated) 2차원 유기 LED 어레이를 제공하는 것이다.
본 발명의 추가의 목적은 상대적으로 제조가 쉽고 제조비용이 낮은 LED 어레이들에 사용하기 위한 새로운 디바이스 구조를 제공하는 것이다.
(발명의 요약)
상기의 문제점들 및 다른 문제점들은 최소한 부분적으로 해결되고, 상기 목적들 및 다른 목적들이 고밀도 정보 영상 표시 장치 응용들을 위한 새롭고 신규한 2차원 유기 LED 어레이로 실현된다. LED 어레이는 다수의 평행하고 이격된 투광성 제 1전극들, 상기 제 1전극들 위에 침착되는 전자 발광 매체, 및 전자 발광 매체의 상부에 상기 제 1 전극들에 직교하여 배열된 다수의 평행하고 이격된 제 2 전극들을 포함한다. 전자 발광 매체는, 웰(well) 또는 트렌치(trench) 바닥의 투광성 제 1전극과 웰 또는 트렌치 상부의 분위기 안정성 금속의 제 2 전극을 갖는 유전 매체로 형성된 웰 또는 트렌치 구조에 넣어진다.
고밀도 정보 영상 표시장치 응용들을 위한 2차원 유기 LED 어레이의 신규의 제조 방법이 또한 개시되어 있다.
(최선의 실시예들의 설명)

장치 피처(feature) 치수들은 종종 서브마이크로미터(sub-micrometer) 범위에 있기 때문에, 도면들은 정확한 치수가 아닌 보기 쉬운 축척으로 그려져 있다. 특히 제 1도를 참조하면, 전형적인 트렌치(11) 및 웰(12)의 평면도를 동일한 기판 위에 도시하여, 이들의 치수 차이들을 볼 수 있다. 트렌치들(11)과 웰들(12)은 일반적으로 하부의 절연성의 기판에 의해 또한 지지되는 투광성 도전성 스트립들(도시되지 않음)의 상부 위에 침착되는 유전체 층(13)을 포토리소그래피로 패터닝하여 형성된다.

트렌치들(11)은 길고 좁은 직선형태의 깊은 오목부들(depressions)이며, 이들 각각은 유전체 층(13)내에 형성된 상대적으로 가파른 4개의 측면들에 의해 한정된다. 전형적으로 트렌치들(11)은 제 1도에 도시된 바와 같이 직사각형의 평행 6면체 형상을 취한다. 또한, 트렌치들(11)은 일반적으로 하부의 투광성 도전성 스트립들에 직교하는 또는 평행의 방향으로, 하부의 투광성 도전성 스트립의 상부에서, 기판을 가로질러 연장한다. 다수의 LED들 또는 화소들은 단일 트렌치(11)로 구성될 수 있다.

웰들(12)은 각각 직사각형, 정사각형 또는 원형 형태의 개구부와 가파른 측면 벽들을 갖는 유전체 층(13)에 형성된 홀(hole)에 의하여 한정된다. 웰들(12)은 작은 피처 사이즈와 거의 등방성의 개구부로 특징지워 진다. 다수의 웰(12)들은 투광성 도전성 스트립들의 상부 위에서 기판을 가로질러 행(row)으로 구성된다. 각 웰(12)은 2차원 어레이로 LED 또는 화소의 형상을 한정한다. 이하 명세서 전체에 걸쳐 공동(cavity)들로 불리우는 트렌치들(11) 또는 웰들(12)은 정보 영상 표시 장치를 위한 2차원 어레이의 제조에 사용될 수 있다.

이제, 특히 제 2도를 참조하면, 본 발명에 따른 2차원 LED 어레이로부터 단 일 LED(20)의 단면도가 도시되어 있다. LED(20)의 구성은 투광성, 양호하게는 투명한 전기 절연성 기판(21)으로 시작한다. 유리와 폴리머(polymeric) 재료들로 만들어진 기판들이 일반적으로 양호하다. 기판(21)의 상부 표면 위에는 도전성의 폴리아닐린(PANI) 또는 산화인듐-주석(indium-tin-oxide; ITO) 등과 같은 다양한 유기 또는 무기 도체들로부터 선택되는 투광성 전기 도전성 재료층(22)이 침착된다. 층(22)은 그 후 종래의 리소그라피 기술로 패터닝되어 행 형상(row fashion)으로 어드레싱될 수 있고 최종 어레이에서 양극 전극으로 작용할 제 1 평행 도전성 스트립(23)을 형성한다.

패터닝된 층(22) 상부에 열 증착(thermal evaporation), 스퍼터링(sputtering) 또는 플라즈마 강화(enhanced) 화학기상 침착 기술들에 의해 유전 매체의 층(24)이 침착된다. 그 후, 층(24)이 종래의 습식 또는 건식 에칭 기술에 의해 패터닝되어 공동(웰 또는 트렌치)구조를 형성한다. 공동 내측 및 제 1 평행 도전성 스트립(23)(양극 전극)의 상부 표면에는 일반적으로 홀 전달 재료의 층, 활성 이미터 재료의 층, 전자 전달 재료의 층 및 낮은 일함수 금속의 층으로 구성된 전자 발광 매체(25)가 침착된다. 물론, 당업자는 일부 응용들에서, 대부분의 경우에 다소 양호하지 못한 동작을 초래하는, 홀 전달 재료 또는 전자 전달 재료 중 어느 하나 또는 이들 둘 다가 생략될 수도 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

이 후 공동의 상부는 공동 캡(cavity cap)으로서 알루미늄, 은, 동 또는 금과 같은 안정 금속(stable metal)의 두꺼운 층(27)의 증착(evaporation)에 의해 밀 봉된다. 층(27)은 전자 발광 매체(25)에서 낮은 일함수 재료의 층과 양호한 전기 접촉을 형성하고, 전자 발광 매체(25)의 낮은 일함수 금속의 층과 함께, LED(20)을 위한 음극 전극을 형성하기 위해 선택된다. 그 후, 층(27)은 이전에 설명한 것과 같이 리소그라피로 패터닝되어 LED의 어드레싱을 제공하기 위해 고립된 금속 스트립을 형성한다.

공동 구조의 구성에 사용되는 유전 매체(24)는 임의의 편리한 유기 폴리머 또는 무기 재료이다. 그러나, 통상적으로 유기 폴리머(polymer) 재료들 보다 산소와 습기에 보다 좋은 장벽(barrier)이 되는 이산화 실리콘, 질화 실리콘, 알루미나 등과 같은 무기 유전 재료를 사용하는 것이 양호하다. 공동 구조들의 깊이를 결정하는 유전 매체(24)의 두께는 10 ㎛ - 0.1 ㎛ 의 범위로 될 수 있고, 공정을 용이하게 하기 위하여 1 ㎛ 이하의 두께가 양호하다.

본 발명의 2차원 어레이에서 전자 발광 매체(25)로서 사용되는 재료들은 종래 기술에서 개시된 임의의 유기 EL 디바이스들의 재료들도 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 전자 발광 매체(25)는 일반적으로 홀 전달 재료의 층, 활성 이미터 재료의 층, 전자 전달 재료의 층 및 낮은 일함수 금속의 층으로 구성된다. 폴리머들, 유기 분자들 및 유기 금속 착체(organometallic complex)는 홀 전달 재료들, 활성 이미터들 및 전자 전달 재료들로 사용될 수 있다. 활성 이미터 층에 있어서, 장치의 효율 증대를 위해 사용되는 형광 불순물(fluorescent dopant) 역시 포함할 수 있다. 일반적으로 대략 4.0 eV 이하의 일함수를 갖는 임의의 금속들이 예컨대 리튬, 마그네슘, 인듐 등이 음극 재료로서 사용될 수 있다.

유기 전자 발광 매체는 진공 증착에 의해 침착될 수 있다. 유기 전자 발광 매체는 또한 폴리머 재료들이 사용될 때 적절한 용액으로부터 주사-필(injection-fill), 스핀-코팅(spin-coating), 롤-코팅(roll-coating), 딥-코팅(dip coating), 또는 닥터-블레이딩(doctor-blading) 등과 같은 다른 기술들에 의해서도 침착될 수 있다. 상기 기술들의 결합은, 작은 유기 분자 재료들 및 폴리머들 양쪽 모두로 구성되는 헤테로 구조 어레이가 만들어 질 경우들에 필요로 될 수 있다.

제 3도를 참조하면, 보기 쉽도록 하기 위해 절단된 부분을 갖는 본 발명을 구현하는 LED 웰 구조들의 2차원 어레이(30)의 평면도가 도시되어 있다.

제 3도에서 왼쪽으로부터 오른쪽으로 진행하면, 영역(35)은 행(양극) 전극들을 형성하는 패터닝된 투광성의 도전성 스트립들(37)이 투광성의 전기 절연성 기판(38) 위에 위치되는 단계에서의 어레이(30)의 평면도이다.

제 3도에서 중앙 영역(40)은 개별 LED들(42)이 n-접측(음극)으로서 낮은 일함수(4.0 eV 이하)의 금속과 유기 전자 발광 매체를 포함하는 웰들에 의해 한정되는 단계를 도시한다. 웰들은 영역(40)에 도시된 바와 같이, 패터닝된 스트립들(37)과 기판(38)의 상부에 유전 매체층(45)을 침착하고 웰 구조를 형성하기 위해 유전 매체(45)를 포토리소그라피로 패터닝한 후 어레이로 형성된다.

영역(47)은 분위기 안정 금속 캡층이 유전 매체(45) 상부에 침착된 후의 어레이의 평면도이며, 웰 구조들은 거기(영역 40)에 형성되고 열(column) 전극들로서 금속 스트립들(48)에 패터닝된다.

어레이를 포함하는 트렌치 구조들은 어레이를 포함하는 웰 구조들과 동일한 방식으로 제조될 수 있는 데, 트렌치 구조들의 배향이 도전성 스트립들(37)에 평행하고 그 상부에 또는 도전성 스트립들(37) 모두와 직교하고 이들을 가로지르는 것은 예외로 한다. 트렌치 구조들이 도전성 스트립들(37)에 평행하고 그 상부로 배향될 때, 각 화소의 두측면들은 금속 스트립(48)이 X-Y 매트릭스를 형성하기 위해 도전성 스트립(37)과 직교하여 패터닝된 후 노출된다. 그러나, 어레이(30)의 노출된 부분들은 캡 금속 패터닝 중 유기 전자 발광 매체의 무결성과 낮은 일함수의 금속에 나쁜 영향을 미친다. 따라서, 트렌치 구조들은 어레이(30)내의 모든 도전성 스트립들(37)에 직교하고 이들을 가로질러 배향되는 것이 양호하다.

고밀도 정보 영상 표시 장치에 필요한 LED들의 수와, LED 피치, 즉 어레이내의 웰의 지름 또는 트렌치의 폭은 특정 응용에서 요구되는 영상표시장치의 해상도와 크기에 의존한다. 예를 들면, 약 0.3 mm의 LED 피치를 갖는 640 × 480 LED들은 대각선 10인치의 단색 VGA 형의 영상 표시 장치에 필요로 될 것이다. LED 피치는 오직 리소그라피 기술의 한계에 의해 제한되고, 현재의 제조 기술에서는 약 0.5㎛이다.

2차원 어레이(30)는 종래 기술에 개시된 어레이들에 비해 우수한 안정성을 갖는다. 낮은 일함수 금속의 N형 접촉을 포함하는, LEB(42)(웰 구조들) 또는 LED들의 열(트렌치 구조들)에서의 유기 전자 발광 매체는, 바닥에서는 투광성의 도전성 스트립들(37)에 의해, 측면들상에서는 유전 매체(45)에 의해, 그리고 상부에서는 안정된 금속 캡(금속 스트립들(48))에 의해 공동내에 넣어진다. 개시된 공동구조들은 주위 환경(산소 및 습기)에 의한 어레이의 열화를 상당히 감소시킨다.

동작에 있어서, 어레이(30)로부터의 발광 패턴은, 공지된 방법으로 어레이(30)의 적절한 어드레싱 및 제어를 통해, 투명 기판(38)의 바닥면에서 보여질 수 있다. 어레이(30)는 프로그램된 전자 구동기(도시되지 않음)에 의해 발광되도록 구동되고, 상기 구동기는 한번에 한 행의 화소들을 순차적으로 어드레싱하고, 동일한 행의 반복되는 어드레싱 사이의 간격은 인간의 눈의 검출한계 이하, 통상적으로 1/60 초 이하의 속도로 어드레싱 시퀀스를 반복한다. 관측자는, 임의의 순간에 한 행에서만 발광하는 장치를 통해, 어드레싱된 모든 행으로부터의 발광에 의해 형성되는 영상을 본다.

이와 같이, 고밀도 정보 영상 표시 장치를 위한 LED들의 2차원 어레이 및 그 제조 방법들이 개시되어 있다. 2차원 어레이는, 낮은 일함수 금속의 n형 접촉을 포함하는 유기 전자 발광 매체가 제조 공정중에 사용되는 어떠한 에천트들(etchants)로부터 그리고 제조 이후에 주위 환경으로부터 보호되는 공동을 포함하는 새로운 방법에 의해 제조된다. 따라서, 금속 에칭이 나쁜 결과들 없이 편리하게 수행될 수 있는 유기 LED 장치 구조가 개시된다. 또한, 공동구조는 개선된 신뢰도를 갖는 고밀도 정보 영상 표시 장치 응용들을 위한, 보호막이 덮인 2차원 유기 LED 어레이를 제공한다. 더욱이, 공동구조는, 낮은 일함수 금속의 n형 접촉을 포함하는 유기 전자 발광 매체를 에천트들에 의한 손상으로부터 보호하기 때문에, LED 어레이는 제조하기가 상대적으로 쉽고 비용이 적게 든다.

이상 본 발명의 특정 실시예들을 도시하고 설명하였지만, 당업자에 있어서는 추가의 변형들과 개선들이 있을 수 있다. 그러므로, 본 발명은 도시된 특정 형태들 로 제한되지 않는 것으로 이해되어야 하고, 특허청구의 범위를 통해 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않는 모든 변경들을 포함하고자 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

2차원 유기 발광 다이오드 어레이에 있어서,

전기 절연성 지지 기판과,

다수의 제 1 전극들을 한정하도록 상기 지지 기판의 표면 위에 위치된 다수의 횡방향으로 이격된 전기 도전성 스트립들과,

상기 지지 기판과 상기 전기 도전성 스트립들의 상부 표면 위에 위치되고, 유전 매체(dielectric medium)의 층을 통해 다수의 공동(cavity)들을 한정하는 유전 매체의 층으로서, 상기 다수의 공동들의 각각의 하나는 상기 다수의 제 1 전극들 중 관련된 제 1 전극에 대하여 중첩 관계(overlying relationship)로 위치되는, 상기 유전 매체의 층과,

최소한 활성 이미터 재료의 층과 낮은 일함수 금속의 층을 포함하고, 상기 관련된 제 1 전극과 관련하여 상기 다수의 공동들 각각에서 발광 다이오드를 형성하기 위해 상기 관련된 제 1 전극상의 다수의 공동들 각각에 위치되는 전자 발광 매체(electroluminescent medium)와,

상기 공동들 위에 밀폐적으로(sealingly) 위치되고, 상기 전기 도전성 스트립들에 직교하는 다수의 횡방향으로 이격된 금속 스트립들을 한정하는 분위기 안정 금속(ambient stable metal)의 층으로서, 상기 횡방향으로 이격된 금속 스트립들은 상기 발광 다이오드들의 각각에 대해 제 2 전극을 한정하는, 상기 분위기 안정 금속의 층을 포함하는, 2차원 유기 발광 다이오드 어레이.

청구항 2.

2차원 유기 발광 다이오드 어레이에 있어서,

전기 절연성 투광성 지지 기판과,

다수의 제 1 전극들을 한정하기 위해 상기 전기 절연성 투광성 지지 기판 상부 표면 위에 행들로 배열된 다수의 횡방향으로 이격된 평행한 투광성의 전기 도전성 스트립들과,

상기 도전성 스트립들과 상기 전기 절연성 투광성 기판 위에 침착되고, 상기 다수의 도전성 스트립들에 직교하는 열들에 위치된 다수의 공동들을 한정하고, 한정된 다수의 제 1 전극들 각각에서 상기 도전성 스트립들의 상부 표면을 노출시키는, 유전 매체의 층과,

상기 공동들의 각각에 침착된 홀 전달 재료의 층, 활성 이미터의 층, 전자 전달 재료의 층, 및 낮은 일함수 금속의 층을 포함하는 전자 발광 매체와,

상기 공동들 각각의 위에 밀폐적으로 위치되고, 상기 낮은 일함수 금속과 전기적 접속하는 분위기 안정 금속으로서, 상기 도전성 스트립들에 직교하는 열들에 배치되는 다수의 횡방향으로 이격된 평행한 금속 스트립들을 형성하기 위해 접속되는, 상기 분위기 안정 금속을 포함하는, 2차원 유기 발광 다이오드 어레이.

청구항 3.

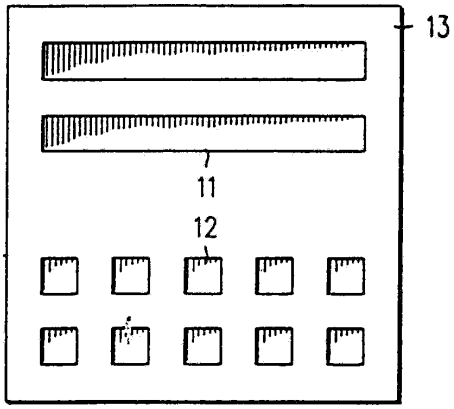
고밀도 정보 영상 표시 장치를 위한 2차원 유기 발광 다이오드 어레이를 제조하는 방법에 있어서,
평탄한 표면을 갖는 전기 절연성 기판을 제공하는 단계와,
상기 기판의 상기 평탄한 표면에 전기 도전성 재료의 층을 침착시키는 단계와,
제 1 전극들을 한정하는 다수의 횡방향으로 이격된 도전성 스트립들을 형성하도록 상기 전기 도전성 재료의 층을 패터닝(patterning)하는 단계와,
상기 도전성 스트립들의 표면 및 상기 기판의 상기 평탄한 표면 위에 유전 매체의 층을 침착시키는 단계와,
상기 유전 매체의 층 위에 포토레지스트 층을 침착시키는 단계와,
상기 유전 매체의 부분들을 노출시키기 위해 공동을 한정하는 마스크를 사용하여 상기 포토레지스트를 패터닝하는 단계와,
다수의 횡방향으로 이격된 공동들을 형성하기 위해 상기 유전 매체의 상기 노출된 부분들을 에칭제거(etching away)하는 단계로서, 상기 다수 공동들의 각각은 상기 한정된 제 1전극들 중 관련된 하나 위에 위치되고, 거기에서 상기 관련된 제 1전극을 노출시키는, 상기 유전 매체의 상기 노출된 부분들을 에칭제거하는 단계와,
상기 포토레지스트를 벗겨내는(strip off) 단계와,
상기 공동들의 각각에, 홀 전달 재료의 층, 활성 이미터의 층, 전자 전달 재료의 층 및 낮은 일함수 금속의 층의 연속적인 순서로 전자 발광 매체를 침착시키는 단계와,
상기 공동들 각각의 위에 밀폐적으로 놓이도록 상기 유전 매체 위에 분위기 안정 금속의 층을 침착시키는 단계와,
상기 다수의 공동들 각각과 협력하여 제 2전극들을 한정하도록 상기 도전성 스트립들에 직교하는 방향으로 상기 분위기 안정 금속의 층을 금속 스트립들로 패터닝하는 단계를 포함하는, 고밀도 정보 영상 표시 장치를 위한 2차원 유기 발광 다이오드 어레이의 제조 방법.

청구항 4.

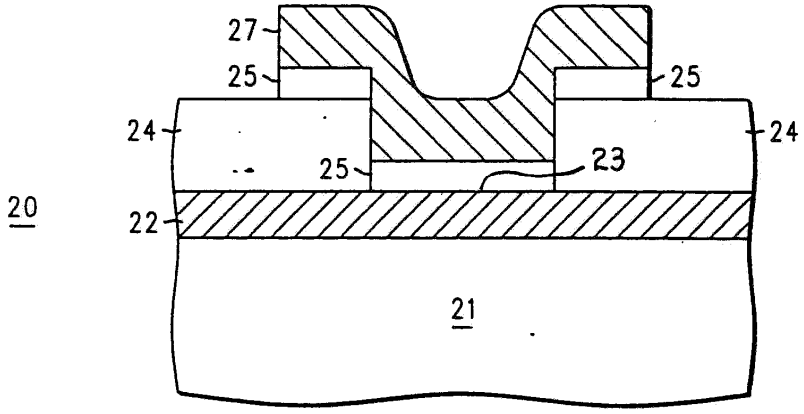
고밀도 정보 영상 표시 장치를 위한 2차원 유기 발광 다이오드 어레이를 제조하는 방법에 있어서,
평탄한 표면을 갖는 투광성 전기 절연성 기판을 제공하는 단계와,
상기 기판의 상기 평탄한 표면 위에 투광성 전기 도전성 재료의 층을 침착시키는 단계와,
제 1전극들을 한정하는 다수의 횡방향으로 이격된 평행한 도전성 스트립들을 형성하기 위해 상기 도전성 재료의 층을 패터닝하는 단계와,
상기 도전성 스트립들의 상부 표면 및 상기 기판의 상기 평탄한 표면 위에 유전 매체의 층을 침착시키는 단계와,
상기 유전 매체의 층 위에 포토레지스트의 층을 스핀-코팅하는 단계와,
상기 유전 매체 층의 부분들을 노출시키기 위해 공동을 한정하는 마스크를 사용하여 포토레지스트를 패터닝하는 단계와,
다수의 횡방향으로 이격된 공동들을 형성하도록 상기 유전 매체의 상기 노출된 부분들을 에칭제거하는 단계로서, 상기 다수의 공동들 중 각각의 하나는 상기 제 1전극들 중 관련된 전극 위에 위치되고 상기 관련된 전극의 표면을 노출시키는, 상기 유전매체의 상기 노출된 부분들을 에칭제거하는 단계와,
상기 포토레지스트를 벗겨 내는 단계와,
상기 다수의 공동들 각각의 내부에, 홀 전달 재료의 층, 활성 이미터의 층, 전자 전달 재료의 층 및 낮은 일함수 금속의 층의 연속적인 순서로 전자 발광 매체를 침착시키는 단계와,
상기 공동들을 밀폐적으로 덮을 수 있도록 상기 유전 매체 위에 분위기 안정 금속층을 침착시키는 단계와,
상기 공동들에서 상기 낮은 일함수의 금속과 전기적으로 결합되고 상기 다수의 공동들과 밀폐적으로 결합되고 상기 도전성 스트립들에 직교하는 방향으로 연장하는 금속 스트립들로 상기 분위기 안정 금속의 층을 패터닝하는 단계를 포함하는, 고밀도 정보 영상 표시 장치를 위한 2차원 유기 발광 다이오드 어레이의 제조 방법.

도면

도면1



도면2



도면3

