



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0058707
(43) 공개일자 2011년06월01일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0117430

(22) 출원일자 2010년11월24일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

09 05631 2009년11월24일 프랑스(FR)

(71) 출원인

폼미사리아 아 레네르지 아포미끄 에 오 에네르지
알페르나뎃브스

프랑스, 파리 75015, 바띠맹 “르 포낭트 디”,
뤼 레블랑크 25

(72) 발명자

보프리, 다비드

프랑스 그르노블 38000 뤼 피에르 세마르 48

플라오, 티에리

프랑스 솔론지 38220 레 조세랑

(74) 대리인

황이남

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 전자발광 스크린을 갖는 전자 디스플레이 장치 및 그의 제조방법

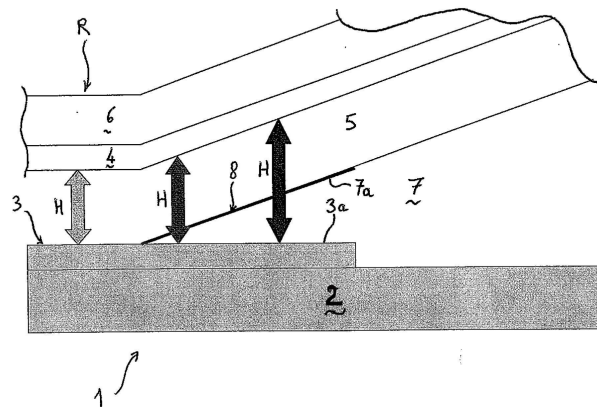
(57) 요약

본 발명은 전자발광 스크린을 갖는 전자 디스플레이 장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

이 장치(1)는 매트릭스형상의 픽셀로 코팅되며, 각 픽셀은 2개의 전극 사이에 개재된 유기 발광 구조체(5)로 형성되고, 전극 중 하나의 전극(3)은 기판과 인접해 있고 다른 하나의 전극(4)은 기판과 이격되어 있는 기판(2)과; 픽셀의 각 인접 전극 사이의 기판을 덮고 추가로 각 인접 전극의 주변 테두리(3a)상으로 연장되는 전기 절연수지(7)를 포함한다.

본 발명에 따르면, 각 픽셀이 광에 대해 투명하거나 반투명한 하나 이상의 보조 전극(8)을 포함하고, 이 보조 전극은 인접 전극과 동일하거나 거의 동일한 동작 기능을 갖는 금속소재를 기반으로 형성되고, 상기 인접 전극에서부터 상기 이격 전극 쪽으로, 수지의 표면 상에서 경사지게 연장되면서 상기 테두리와 대면함으로써, 각 픽셀의 방사면적을 최대화하고 각 픽셀의 인접 전극과 이격 전극 사이에 형성된 광 캐비티의 두께를 변화시킨다. 이 보조 전극은 튀어 날아가서(ricochet) 시작되는 인접 전극의 소재의 건식 에칭에 의해서 수지 상에 주입된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

전자발광 방사면과; 이 방사면의 내부를 향해서, 매트릭스형상의 픽셀로 코팅되며, 각 픽셀은 2개의 전극 사이에 개재되어 그와 전기적으로 접촉하는 유기 발광 구조체(5)로 구성되고, 상기 전극 중 하나의 전극(3)은 기판과 인접해 있고 다른 하나의 전극(4)은 기판과 이격되어 있는 기판(2)과; 픽셀의 각 인접 전극(near electrode) 사이의 기판을 덮고 추가로 각 인접 전극의 주변 테두리(3a)상으로 연장되는 전기 절연수지(7)를 포함하는 전자 디스플레이 장치(1)에 있어서,

각 픽셀이 광에 대해 투명하거나 반투명한 하나 이상의 보조 전극(8)을 포함하고, 이 보조 전극은 인접 전극과 동일하거나 거의 동일한 동작 기능을 갖는 금속소재를 기반으로 형성되고, 상기 인접 전극에서부터 상기 이격 전극(far electrode)쪽으로, 수지의 표면 상에서 경사지게 연장되면서 상기 테두리와 대면함으로써, 각 픽셀의 방사면적을 최대화하고 각 픽셀의 인접 전극과 이격 전극 사이에 형성된 광 캐비티(optical cavity)의 두께를 변화시키는 것을 특징으로 하는 장치(1).

청구항 2

제 1항에 있어서, 각 픽셀에서, 상기 보조 전극(8)은 상기 수지로 덮인 상기 주변 테두리(3a)의 전체 둘레와 대면하면서 비스듬히 연장되고, 상기 테두리로부터 측정된 높이(H)를 가지며, 이 높이는 상기 테두리의 폭이 일률적으로 증가하는 함수인 것을 특징으로 하는 장치(1).

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 각 보조 전극(8)은 1nm 내지 10nm의 두께를 가지며, 상기 대응하는 인접 전극의 소재와 동일한 금속소재로 제조되는 것을 특징으로 하는 장치(1).

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 인접 전극(3)과 상기 대응하는 보조 전극(8)의 금속소재는 티타늄, 몰리브덴, 텅스텐, 크롬, 니켈, 구리 및 금으로 이루어지는 그룹으로부터 바람직하게 선택된 화학 원소로 이루어지는 것을 특징으로 하는 장치(1).

청구항 5

제 3항에 있어서, 상기 인접 전극(3)과 상기 대응하는 보조 전극(8)의 금속소재는 인듐 주석 산화물 같은 투명한 도전성 산화물, 화학식 M_xO_y 를 갖는 도전성 금속 산화물(여기서, M은 티타늄, 몰리브덴 또는 텅스텐 같은 금속이다), 및 화학식 M'_xN_y 를 갖는 도전성 금속 질화물(여기서, M'는 티타늄 같은 금속이다)로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 화합물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 장치(1).

청구항 6

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 다색 장치로 되며, 상기 각 픽셀은 상기 서브픽셀과 각각 관련된 상기 인접 전극(3)과 상기 이격 전극(4) 사이에 개재되고 이들 전극과 접촉하는 상기 유기 발광 구조체(5)에 의해서 형성되는 상이한 색상의 서브픽셀(R, G, B)로 구성되고, 각 픽셀 중 하나 이상의 서브픽셀은 상기 하나 이상의 보조 전극(8)을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치(1).

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 각 픽셀의 각각의 서브픽셀(R, G, B)은 상기 수지(7)로 덮인 상기 주변 테두리(3a)의 전체 둘레와 대면하면서 연장되는 상기 보조 전극(8)을 포함하고, 상기 방사 구조체(5) 및 상기 이격 전극(4)은 각 보조 전극의 경사 윤곽(inclined profile)을 따르는 것을 특징으로 하는 장치(1).

청구항 8

제 6항 또는 제 7항에 있어서, 마이크로디스플레이를 형성하고, 그의 픽셀은 50 μ m 미만의 측면 길이를 갖고 광

칼러 필터를 각각 탑재한 서브픽셀(R, G, B)를 가지며, 상기 기판(2)은 유기 발광 다이오드(OLED)를 형성하는 상기 방사 구조체(5)와 함께 능동 매트릭스 기판이 되는 것을 특징으로 하는 장치(1).

청구항 9

제 1항 내지 제 8항의 어느 한 항에 따르는 디스플레이 장치(1)의 제조방법으로서, 상기 인접 전극(3)과, 그들의 각 주변 테두리(3a)에서 전극과 함께 연결되는 수지(7)를 탑재하는 기판(2) 상에 실시되는 하나 이상의 건식 에칭단계를 포함하며, 이 건식 에칭 단계는 각 인접 전극에 대해 화학적으로 불활성이고, 수지로 덮이지 않은 소재의 일부로부터 추출되고, 이들 테두리에 탑재되는 상기 수지의 인접부(7a) 상으로 튀어 날아가서(ricochet) 그에 주입되는 플라즈마의 기계적인 작용을 이용하여 실행되며, 그로 인해 주입된 각 보조 전극(8)은 인접 전극과 경사지게 연장되고, 바람직하게 상기 인접 전극의 전체 둘레에 걸쳐서 이것이 시작되는 것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 10

제 9항에 있어서, 아르곤 플라즈마 같이, 주기율표의 마지막 줄에서 선택된 1원소 이상의 플라즈마는 상기 건식 에칭 단계를 위해서 사용하는 것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 11

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 티타늄, 몰리브덴, 텅스텐, 크롬, 니켈, 구리 및 금으로 이루어지는 그룹으로부터 바람직하게 선택된 화학 원소로 이루어지는 금속소재는, 각 인접 전극(3)을 위해 사용하며, 그로 인해 주입된 각 보조 전극(8)은 상기 플라즈마의 기계적인 작용 후에 인접 전극과 동일한 소재로 구성되는 것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 12

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 인듐 주석 산화물 같은 투명한 도전성 산화물, 화학식 M_xO_y 를 갖는 도전성 금속 산화물(여기서, M은 티타늄, 몰리브덴 또는 텅스텐 같은 금속이다), 및 화학식 M'_xN_y 를 갖는 도전성 금속 질화물(여기서, M'은 티타늄 같은 금속이다)로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 화합물로 이루어지는 금속 소재는 각 인접 전극(3)을 위해서 사용하고, 상기 플라즈마의 기계적인 작용 후에, 아직 미완성인 보조 전극에는 O_2 또는 N_2/NH_3 플라즈마 같은 마무리 플라즈마가 가해지며, 인접 전극이 각각 산화물 또는 금속 질화물로 제조되면, 그로 인해 주입된 각 보조 전극은 이것이 시작되는 인접 전극과 동일한 재질로 구성되는 것을 특징으로 하는 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전자발광 스크린을 갖는 단색 또는 다색 전자 디스플레이 장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명은 특히 유기발광 다이오드(organic light-emitting diode, OLED)를 탑재하고 있는 능동 매트릭스 마이크로 스크린 또는 마이크로디스플레이에 적용한다.

배경기술

[0002] 주지의 방식에 있어서, 전자발광 디스플레이 장치는 매트릭스 형상의 픽셀로 형성된 방출영역을 포함하며, 각 픽셀은 전형적으로 다수의 상이한 색상(일반적으로 RGB: 적색, 녹색 및 청색)의 서브픽셀, 및 이 방출 영역에 인접하게 놓이도록 배열된 전기 연결구역으로 구성된다. 그러한 마이크로디스플레이 또는 마이크로스크린, 즉 측면 길이가 $50\mu m$ 미만의 픽셀을 갖는 장치의 제조는, 목표로 하는 상기 작은 픽셀 사이즈 및 특히 OLED 기술의 사용으로 인해서 많은 기술적인 문제를 야기한다. 상기 OLED 기술은 각 픽셀에 대해서, 양극 및 음극으로서 기능을 하는 2개의 내부 및 외부 전극 사이에 개재된 유기막을 포함하는 발광 다층 구조를 사용하며, 상기 전극 중 하나의 전극은 방사광에 대해 투명하거나 반투명한 반면, 다른 하나의 전극은 대체로 반사적이다. 그러한 OLED 마이크로디스플레이의 설명에 관해서는, 가령 본원 출원인 명의로 출원한 특허문헌 1을 언급할 수 있다.

- [0003] 사실상, 작은 분자를 기반으로 하는 OLED는 통상의 마이크로일렉트로닉 기술로 미세구조화할 수 없으며, 따라서 적색, 녹색 및 청색으로 각각 발광하는 3개의 개별 발광 구조에 대해서, 하나 및 동일 내부 베이스 전극 상에 공간적으로 증착되어 각 픽셀의 3개의 서브픽셀을 형성하도록 하는 것은 불가능하다. 작은 픽셀 사이즈의 경우, 백생광 이미터가 진공 증착된 다음, 광학 필터링되는 것이 필요하며, 서브픽셀은 이것이 각각 증착되는 내부 베이스 전극에 의해서 서로 구별할 필요가 있다.
- [0004] 이들 베이스 전극은 일반적으로, 기판을 덮는 전기 절연 수지에 의해서 서로 분리되며, 흔히, 각 베이스 전극에 대응하는 최종 금속화 레벨이 에칭되는 단계 이후에, 기판의 접속형태(topology)를 부드럽게 하는 리소그래피(lithography) 단계가 실행되어 덮이게 되지만, 또한 그의 베이스 전극의 주변부를 평행하게 덮는 수지에 관해 각 서브픽셀의 개구부가 제공되는 것을 가능케 한다.
- [0005] OLED층이 매우 얇으며, 그로 인해 기울어진 상태에서의 절단에 매우 민감하기 때문에(게다가 상술한 진공 증착이 등각 증착법이 아니기 때문에), 상기 리소그래피 단계는 필수적인 것으로 판명되었다.
- [0006] 그러나, 이 리소그래피가 지닌 하나의 주요 결점은 각 서브픽셀의 개구(수지의 감소에 의해서 베이스 전극의 피복률로서 증가됨)를 상기 베이스 전극의 비에칭 금속면에 새겨 넣어야 하는데 있다. 이것은 결과적으로 다이오드의 유효 면적을 만들게 되며, 그에 따라 디스플레이 장치의 개구비(디스플레이의 전체 면적에 대한 디스플레이의 실제 방사면적의 비로서 규정된다)는 비례적으로 감소하게 된다.
- [0007] 이러한 이유로 인해, 현재에는 다색광(즉, 이들 서브픽셀로 규정됨) 또는 단색광(즉, 픽셀로만 규정되며, 서브픽셀은 없음)이든 상관없이, OLED 기술을 이용하여, 픽셀 또는 서브픽셀의 소정 휘도(cd/m²으로 표현됨)로 인해 보다 큰 개구비와, 이들을 통해 흐르는 보다 낮은 전류 밀도, 및 따라서 보다 긴 디스플레이의 수명을 얻기 위해서, 가능한 한 디스플레이의 개구비를 증가시키는 것이 요구된다. 한편으로, 상술한 그들의 작은 픽셀 사이즈로 인해, 다른 한편으로는 방사 광속의 무시할 수 없는 부분을 흡수하는 칼러 필터의 사용으로 인해서, 상술한 개구비의 최대화는 마이크로디스플레이에 대해서 특히 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 유럽특허공개 EP-A2 2,065,949호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명의 목적은 이러한 요구를 충족시킬 수 있고, 따라서 상술한 결점을 완화시킬 수 있는 단색 또는 다색 전자 디스플레이 장치를 제공하는데 있으며, 이 장치는 전자발광 방사면과; 이 방사면의 내부를 향해서, 매트릭스 형상의 픽셀로 코팅되며, 각 픽셀은 2개의 전극 사이에 개재되어 그와 전기적으로 접촉하는 유기 발광 구조체로 구성되고, 상기 전극 중 하나의 전극은 기판과 인접해 있고 다른 하나의 전극은 기판과 이격되어 있는 기판과; 픽셀의 각 인접 전극 사이의 기판을 덮고 추가로 각 인접 전극의 주변 테두리상으로 연장되는 전기 절연수지를 포함한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 따르는 장치는, 각 픽셀이 광에 대해 투명하거나 반투명한 하나 이상의 보조 전극을 포함하고, 이 보조 전극은 인접 전극과 동일하거나 거의 동일한 동작 기능을 갖는 금속소재를 기반으로 형성되고, 상기 인접 전극에서부터 상기 이격 전극쪽으로, 수지의 표면 상에서 경사지게 연장되면서 상기 테두리와 대면함으로써, 각 픽셀의 방사면적을 최대화하고 각 픽셀의 인접 전극과 이격 전극 사이에 형성된 광 캐비티(optical cavity)의 두께를 변화시키는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 이익적으로, 상기 장치는 다색 장치일 수 있으며, 이 경우에 각 픽셀은 상기 서브픽셀과 각각 관련된 상기 인접 전극과 상기 이격 전극 사이에 개재되는 상기 유기 발광 구조체에 의해서 형성되는 상이한 색상의 서브픽셀로 구성되고, 각 픽셀 중 하나 이상의 서브픽셀은 상기 하나 이상의 보조 전극을 포함한다.
- [0012] 본원의 설명에 있어서, "인접 전극(near electrode)"이란 표현은, 각각 단색 또는 다색 장치의 경우에 각 픽셀

또는 서브픽셀과 연관되는 베이스 전극(즉, 내부 전극 또는 최종 금속화 레벨)을 의미하는 것으로 이해하여야 한다. "이격 전극(far electrode)"이란 표현은, 유기 발광 구조체를 덮는 상부 전극(즉, 외부 전극)을 의미하는 것으로 이해하여야 한다.

- [0013] 본 발명에 따른 각 보조 전극은, 따라서 이것이 경사로(ramp) 방식으로 외부로 향해서(즉, 이격 전극을 향해서) 연장되는 픽셀 또는 서브픽셀의 베이스 전극으로부터 연장되어, 이 픽셀 또는 서브픽셀의 방사면적이 공지의 픽셀 또는 서브픽셀의 면적에 비해서 증가되도록 허용하는 점을 주목해야 한다. 왜냐하면, 이 보조 전극의 평면 전기 도전성(planar electrical conduction)이 여기에 탑재되는 방사 구조체의 유기층의 횡방향 도전성(transverse conduction)보다 크기 때문이다. 가령, 10분의 몇 미크론에서 수 미크론까지 변화할 수 있는 각 보조 전극의 주변 폭은, 그로 인해 수지로 덮이지 않은 인접 전극의 영역에 의해 규정된 픽셀 또는 서브픽셀의 중앙부에 추가해서, 또한 그에 필적해서, 발광 주변 테두리와 함께 상응하는 픽셀 또는 서브 픽셀을 제공한다. 이것은 디스플레이 장치의 모든 픽셀의 실제 발광 면적이 증가되고, 그에 따라 상술한 공지의 장치에 비해서 상기 장치에 대해 실질적으로 높을 수 있는 개구비가 증가되는 결과를 가져온다. 이는 주어진 휘도에 대해 최소의 전류밀도 및, 그에 따라 본 발명에 따르는 장치의 연장된 수명을 가져온다.
- [0014] 또한, 각 보조 전극은 인접 전극과 동일한 또는 거의 동일한 동작 기능을 갖는 금속을 기반으로 형성되어, 이 보조 전극이 덮이지 않은 인접 전극에 대응하는 메인 다이오드와 병렬로 작동하게 되는 보조 다이오드를 형성하지 않으며, 이때 보조 다이오드의 임피던스는 상기 메인 다이오드의 임피던스와 실질적으로 상이한 점을 주목해야 한다. 실제로, 각 픽셀 또는 서브픽셀에 대해 병렬로 발생된 그러한 임피던스 차는 낮은 임피던스를 갖는 다이오드 내의 흐름에 주로 전류를 유도하며, 그로 인해, 메인 다이오드만 또는 보조 다이오드만 실제로 발광하게 되는(즉, 픽셀 또는 서브픽셀의 주변 테두리 또는 중앙부가 각각 배제되는) 바람직하지 않은 결과를 초래한다.
- [0015] 바람직하게, 각 보조 전극은 1nm 내지 10nm의 두께를 가지며, 대응하는 전극의 소재와 동일한 금속소재로 제조된다.
- [0016] 더 바람직하게, 인접 전극과 보조 전극의 금속소재는 티타늄, 몰리브덴, 텅스텐, 크롬, 니켈, 구리 및 금으로 이루어지는 그룹으로부터 바람직하게 선택된 하나의 화학 원소(chemical element)로 이루어진다.
- [0017] 변형예로서, 인접 전극과 보조 전극의 상기 금속소재는 인듐 주석 산화물 같은 투명한 도전성 산화물, 화학식 M_xO_y 를 갖는 도전성 금속 산화물(여기서, M은 티타늄, 몰리브덴 또는 텅스텐 같은 금속이다), 및 화학식 M'_xN_y 를 갖는 도전성 금속 질화물(여기서, M'는 티타늄 같은 금속이다)로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 화합물로 이루어질 수 있다.
- [0018] 또한, 수지의 표면 상에 형성되는 각 보조 전극은, 투명 또는 반투명(특히 가시범위에서)에 의해서, 대응하는 픽셀 또는 서브픽셀의 광 캐비티의 두께로 하여금 공간적으로 변화될 수 있도록 허용하며, 이때 캐비티는 2개의 인접 및 이격 전극에 의해 형성되고, 이것은 하부 수지의 국소 기하학에 의해 상기 두께를 조절할 수 있음이 명백하다는 점을 주목해야 한다. 광 캐비티의 두께에서의 상기 공간적인 변화의 결과는 후술하는 바와 같이, 후자의 스펙트럼 감도의 변화에 있어서 이익적이다.
- [0019] 각 보조 전극은, 이것이 투명하거나 반투명하기 때문에, 그리고 상기 광 캐비티, 특히 필터링된 광대역 스펙트럼 백색 발광 구조체에 대한 작동상의 변경 없이, 이것이 수지의 완전한 경사 형상과 정확하게 결합되기 때문에 이익적이다.
- [0020] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 각 픽셀 내에서 또는 각 픽셀의 상기 하나 이상의 서브픽셀 내에서(즉, 단색 또는 다색 장치의 경우에 각각), 보조 전극은 수지로 덮인 상기 테두리의 전체 둘레와 대면하면서, 상기 테두리로부터 측정하여 일정 높이를 갖고 일률적으로 증가하는 연속적인 주변 경사로 방식으로, 비스듬히 연장될 수 있다.
- [0021] 각 보조 전극의 상기 일률적으로 증가하는 변화(즉, 오직 이격 전극 쪽으로만)는 서브픽셀의 과장이 차례로 증폭되도록 허용하고, 또한 디스플레이 장치의 모든 픽셀에 의해서 방사된 광 스펙트럼이 넓어지도록 허용한다.
- [0022] 이익적으로, 각 픽셀의 각각의 서브픽셀은 상기 수지로 덮인 상기 주변 테두리의 전체 둘레와 바람직하게 대면하면서 연장되는 상기 보조 전극을 포함한다. 또한, 상기 방사 구조체 및 상기 이격 전극은 각 보조 전극의 경사 윤곽(inclined profile)을 따른다.
- [0023] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 본 발명에 따르는 상기 장치는 유기 발광 다이오드(OLED)를 형성하는 방사 구조체와 함께 능동 매트릭스 기판을 갖는 마이크로디스플레이를 형성하고, 이때 픽셀은 50 μ m 미만의 측면 길이를

가지며 서브픽셀은 광 칼러 필터(가령, 투명 보호 커버의 내부면에 부착되고, 스크린에 접촉되는 글라스 또는 플라스틱으로 제조된)를 각각 탑재한다.

[0024] 위에서 규정한 바와 같은 디스플레이 장치의 본 발명에 따르는 제조방법은, 상기 인접 전극과, 그들의 각 주변 테두리에서 전극과 함께 연결되는 수지를 탑재하는 기판 상에 실시되는 하나 이상의 건식 에칭단계를 포함하며, 이 건식 에칭 단계는 각 인접 전극에 대해 화학적으로 불활성이고, 수지로 덮이지 않은 소재의 일부로부터 추출되어 이들 테두리에 탑재되는 상기 수지의 인접부 상으로 튀어 날아가서(ricochet) 그에 주입되는 플라즈마의 기계적인 작용을 이용하여 실행되며, 그로 인해 주입된 각 보조 전극은 인접 전극과 경사지게 연장되고, 바람직하게 상기 인접 전극의 전체 둘레에 걸쳐서 이것이 시작되는 것을 특징으로 한다.

[0025] 이익적으로, 아르곤 플라즈마 같이, 주기율표의 마지막 줄에서 선택된 1원소 이상의 플라즈마는 상기 건식 에칭 단계를 위해서 사용한다.

[0026] 바람직하게, 티타늄, 몰리브덴, 텅스텐, 크롬, 니켈, 구리 및 금으로 이루어지는 그룹으로부터 바람직하게 선택된 화학 원소로 이루어지는 금속소재는, 각 인접 전극을 위해 사용하며, 그로 인해 주입된 각 보조 전극(8)은 상기 플라즈마의 기계적인 작용 후에 인접 전극과 동일한 소재로 구성된다.

[0027] 변형예로서, 본원에 규정된 바와 같은 화합물로 이루어지는 금속 소재는 각 인접 전극을 위해 사용할 수 있으며, 이 플라즈마의 기계적인 작용 후에, 아직 미완성인 각 보조 전극에는 O_2 또는 N_2/NH_3 플라즈마 같은 마무리 플라즈마가 가해지며, 인접 전극이 각각 산화물 또는 금속 질화물로 각각 제조되면, 그로 인해 주입된 각 보조 전극은 이것이 시작되는 인접 전극과 동일한 재질로 구성된다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에 의하면, 유기발광 다이오드(OLED)를 탑재하고 있는 능동 매트릭스 마이크로스크린 또는 마이크로디스플레이를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명에 따르는 마이크로디스플레이의 개략적인 부분 단면도로, 제조 과정 중에, 2개의 인접한 서브픽셀의 각 베이스 전극을 부분적으로 덮는 절연수지를 나타낸다.

도 2는 베이스 전극으로부터 시작되는 보조 전극의 수지 상으로의 주입, 이어서 방사 구조체, 외부 전극, 및 마이크로디스플레이를 덮기 위한 층의 증착과 함께, 도 1의 사각형틀 영역을 확대하여 도시한 개략적인 부분 단면도이다.

도 3은 마이크로디스플레이의 외부 방사면을 나타내는 사진으로, 서브픽셀은 도 2에 따르는 보조 전극을 포함하지만, 본 발명에 따르는 소재로 제조되지는 않았다.

도 4는 본 발명에 따르는 다이오드에 의해서, 그리고 어떤 보조 전극도 갖고 있지 않은 "대조" 다이오드에 의해서 가시 범위에서 방사된 광의 파장(nm로)의 함수로서 방사 스펙트럼(a.u로)을 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명의 다른 이점, 특징 및 상세에 관해서는 단지 예시의 목적으로 주어지며, 첨부 도면을 참조로 이루어지는 다음의 설명으로부터 명백해질 것이다.

[0031] 도 1과 2를 참조하여 주어진 다음의 본 발명에 대한 설명은 다색 마이크로디스플레이에 관한 것이지만, 서브픽셀을 픽셀로 교체할 경우에는 이것을 단색 마이크로디스플레이에도 동일하게 적용할 수 있음을 주목해야 한다.

[0032] 본 발명에 따르는 다색 마이크로디스플레이(1)는 제조 과정 중에, 도 1과 2에 개략적으로 도시한 바와 같이, OLED 마이크로디스플레이이며, 이것은 가령, 실리콘으로 제조되고, 각 셀에 대해서, 인접, 즉 기판(2)에 대해 인접한 그들의 베이스 전극(3)에 의해서, 매트릭스 형상의 능동 픽셀, 2개의 인접한 서브픽셀, 또는 도 1에서 볼 수 있는 R 및 B의 칼러 도트로 코팅된 기판(2)을 포함하며, 베이스 전극은 투명 또는 반투명한 것으로 선택되며, 가령, 양극으로서의 역할을 한다. 각 픽셀의 서브픽셀(R, G, B) 세트를 규정하는 베이스 전극(3)의 이러한 배열은 공지의 방식으로 기판(2)의 집적회로 구조에 탑재된다. 기판은 각 픽셀을 어드레스하는 역할을 하며, 가령 각 픽셀에 대해, 2개의 트랜지스터 및 하나의 커패시터 또는 보다 복잡한 회로를 포함할 수 있다.

[0033] 매트릭스 형상의 마이크로디스플레이(1)의 픽셀은 각 베이스 전극(3)과 가령 음극을 형성하는 외부 전극(4) 사

이의 전위차를 확립하기 위한 전기 연결영역(도시 생략)에 접속된다. 전극(4)은 기판(2)에 대해서 멀리 배치되며 중간 단일층 또는 다층의 유기 발광 구조체(5)(이 구조체(5)는 도 2에서 볼 수 있다)와 접촉한다. 전극(3)과 전극(4) 사이에 개재되는 상기 유기막은 이들 전극(3, 4)에서 유래되고 재결합하여 여기자 및 그로 인해 광의 방사를 일으키는 전자 및 홀을 운반하도록 설계된다. 도 2의 예에 있어서, 방사된 광에 대해 투명한 유전체 커버층(6)을 추가로 볼 수 있으며, 이 층은 외부 전극(4) 상에 배치된다.

[0034] 발광 구조체(5)가 베이스 전극(3) 상에 증착되기 전에, 기판(2)상에는 공지의 방식에 의해, 증착된 수지(7)가 그들의 각 주변 테두리(3a)를 부분적으로 덮으면서, 모든 전극을 연결시키는 방식으로, 전기 절연 수지(7)가 증착된다(이 수지(7)는 다이오드를 만들기 위해 사용한 유기 소재와 양립할 수 있도록 선택된다).

[0035] 본 발명에 따르면 다음에, 이들 전극(3)의 금속 소재에 대해 화학적으로 불활성이 되도록 선택된 플라즈마의 기계적인 작용에 의해서 모든 베이스 전극(4)과 수지(7)를 에칭함으로써, 각 전극(3)으로부터 수지(7)로 덮이지 않은(즉, "개방된") 상기 소재의 일부를 추출하고, 상기 수지(7)에 바로 인접한 주변부(7a) 상으로 튀어 날아가서(ricochet) 이것이 주입되도록 하기 위해서, 건식 에칭 단계를 사용한다. 도 2에서 볼 수 있는 바와 같이, 건식 에칭의 일정 기간 후에, 보조 전극(8)이 얻어진다. 이 전극은 증가되는 높이(H)와 함께 비스듬히 연장되는 수지(7)의 주변부(7a) 표면 상에 형성된다. 베이스 전극(3)은 그의 전체 둘레(즉, 그의 주변 테두리(3a)와 대면하는)에 걸쳐서 시작된다.

[0036] 이 보조 전극(8)의 주입 깊이 또는 두께는 가령, 1nm 내지 5nm이며, 이 깊이는 에칭에 소요된 시간의 함수임이 명백하다. 전극(8)의 폭(전극(3)으로부터 측정함)에 관해서, 이것은 특히 에칭의 사용 전력에 좌우되며, 도 2의 개략도에 대해서 어느 정도 변화시킬 수 있다.

[0037] 각 전극(3)의 상기 건식 에칭은, 따라서 (이 전극(3)과 비교하여) 도전성인 박막의 투명하거나 반투명한 전극(8)을 만든다. 이 전극(8)은 이것의 평면 전기 도전성에 의해서 각 서브픽셀(R, G, B)의 면적이 증가되도록 허용하며, 그로 인해 그러한 보조 전극(8)을 갖고 있지 않은 유사한 공지의 마이크로디스플레이에 비해서 마이크로디스플레이(1)의 전체 개구비가 증가됨으로써, 주어진 휘도에 대해서, 필요로 하는 전류밀도가 감소되고, 그에 따라 마이크로디스플레이(1)의 사용수명이 연장된다.

[0038] 상술한 바와 같이, 플라즈마의 기계적인 작용에 의해서 수지(7) 상에 에칭된 보조 전극(8)이, 이것이 시작되는 베이스 전극과 정확히 동일한 소재로 구성되도록, 각 베이스 전극(3)의 금속 소재로는 티타늄, 몰리브덴, 텅스텐, 크롬, 니켈, 구리 및 금 같은 하나의 화학 원소가 바람직하다.

[0039] 합성 금속 소재(다시 말해, 가령 인듐 주석 산화물, 금속 산화물 M_xO_y (여기서, M은 티타늄, 몰리브덴 또는 텅스텐 같은 금속이다), 또는 금속 질화물 M'_xN_y (여기서, M'는 티타늄 같은 금속이다))가 각 베이스 전극(3)용으로 선택되면, 다음에 수지(7)의 표면(7a) 상에 물리적으로 주입된 소재는, 상기 소재가 금속 산화물이면 주입된 금속 원자를 산화시키는 O_2 마무리 플라즈마, 또는 금속 질화물과 관련되면 N_2/NH_3 마무리 플라즈마를 이용하여 처리함으로써, 최종 주입된 각 보조 전극(8)은 이것이 유래되는 전극(3)과 동일한 소재로 구성되도록 한다.

[0040] 물리적인 건식 에칭이 그러한 합성 소재 전극(3) 내부의 화학적인 결합을 끊기 때문에, 비활성인 하나의 화학 원소만 수지(7)상에 실제로 주입된다(사실상, 경우에 따라서 산소 또는 질소가 기체 형태로 남게 되며, 이것은 건식 에칭을 위해 사용한 장비의 펌핑에 의해서 제거된다). 그같이 주입된 하나의 원소가 상기 마무리 플라즈마 없이, 상기 산화물 또는 질화물 합성 소재와 동일한 동작 기능을 갖는 일이 존재할 가능성은 희박하며, 상이한 임피던스를 갖는 2개의 다이오드가 병렬로 형성되며(하나는 각 전극(3)의 "개방"부 내에, 다른 하나는 이것을 둘러싸는 보조 전극(8) 내에), 따라서 전류는 낮은 임피던스의 다이오드를 통해서 거의 전부 흘러가며, 그로 인해 중앙 "개방"부만 또는 각 서브픽셀(R, G, B)의 덮여 있는 주변부만 실제로 방사된다. 물론 이것은 피하는 것이 바람직하다.

[0041] 도 3의 사진은 각 서브픽셀(R, G, B)에 대해, 각 보조 전극(8)만 Ti로 제조되는(각 어두운 사각형을 둘러싸는 광 경계 참조) 그러한 주변 광 방사를 나타낸다. 여기서 전극은 TiN으로 제조된 베이스 전극(3)으로부터 참조번호 "TELR P003 PM"을 갖는 아르곤 플라즈마에 의해서 주입되며, 전극(3)의 "개방"부보다 낮은 임피던스를 갖는 다이오드를 병렬로 생성한다. 이것의 경계와 동등하게 상기 "개방"부 방사를 만들기 위해, 상술한 N_2/NH_3 마무리 플라즈마를 이용하여 상기 건식 에칭을 완성하기에 충분하다는 것을 주목해야 한다. 도 3의 예를 참조하여, 도시의 목적상, 서브픽셀(R, G, B)의 상기 "개방"부를 규정하는 각 어두운 사각형은 $2.5\mu m \times 2.5\mu m$, 즉 $6.25\mu m^2$ 의 면적을 가지며, 각 전극(8)의 방사 주변부가 본 예의 경우 $0.15\mu m$ 의 폭을 지님에 따라, 본 발명의 전극(8)에 의

해서, $0.15 \times 2.5 \times 4 = 1.5 \mu\text{m}^2$ 의 증대된 각 필셀의 면적이 얻어진다. 이때 서브픽셀당 면적 증가는 약 20%이다.

[0042] 본 발명에 따르는 투명 또는 반투명 보조 전극(8)의 다른 이점이 도 4에 도시되어 있다. 도 4는 베이스 전극(3)과 외부 전극(4) 사이에서, 본 발명에 따르는 OLED 다이오드에 대해, 전극(8)을 통해 얻어진 광 캐비티의 두께 변화를 나타내는 것으로, 청색, 녹색 및 이어서 적색으로 방사된 파장이 연속으로 증폭되고, 이것은 상기 다이오드의 전체 방사 스펙트럼을 확장하는 것을 가능케 한다.

[0043] 실제로, 도 4의 그래프에서는 상술한 아르곤 플라즈마에 의한 건식 에칭에 의해서 전극(3)의 주변에 주입된 전극(8)이, "대조" 곡선(불연속 원형 점)과 비교하여, "본 발명"의 곡선(불연속 사각형 점)을 부여하는 것을 알 수 있다:

[0044] - 명백히 높은 광도를 갖는 가장 깊은 청색(450nm 정도)에서의 피크; 및 동시에

[0045] - 다이오드 약 650nm에서 전체 스펙트럼의 확장(도시한 이 스펙트럼은 베이스 전극(3)의 "개방" 및 덮인 부분과 관련된 2개의 스펙트럼의 합과 상응함).

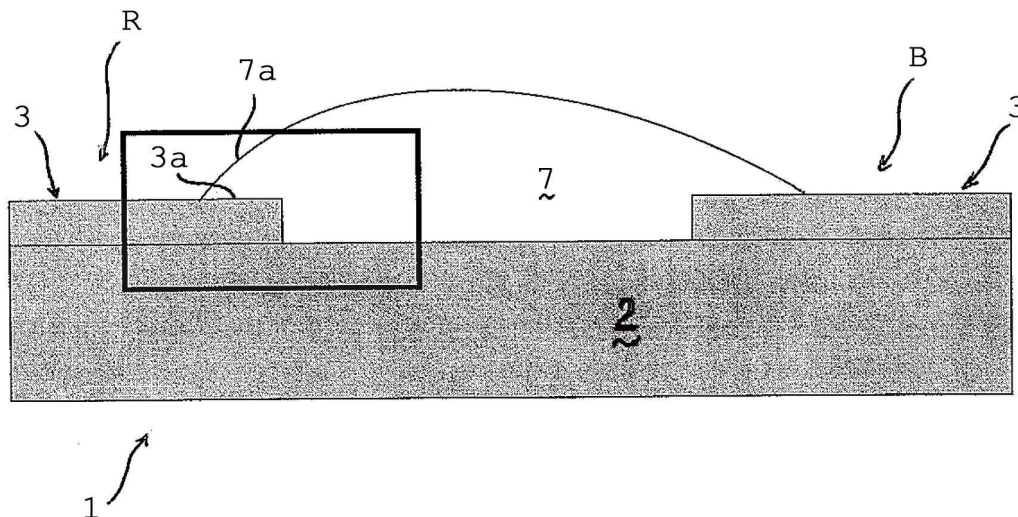
[0046] 또한, 보조 전극(8)을 갖고 있지 않은 "대조" 다이오드의 컬러 좌표, 및 상술한 건식 에칭에 의해서 보조 전극을 포함하는 본 발명에 따르는 다이오드는 광 필터 칼리의 사용 후에 측정하였다. "대조" 및 본 발명에 따르는 2개의 다이오드의 각각에 대해서, 컬러 삼각형 형태의 3개의 $y=f(x)$ "CIE 1931" 색도그림은 적색, 녹색 및 청색 필터가 조립된 후에 얻어졌다. 이것은 적색 및 청색이 더 깊고, 이들 컬러 필터의 사용 후에, 본 발명에 따르는 다이오드에 대해, 그러므로 보조 전극(8)에 의해서 얻어진 컬러 삼각형이 보다 넓다는 것을 나타낸다.

부호의 설명

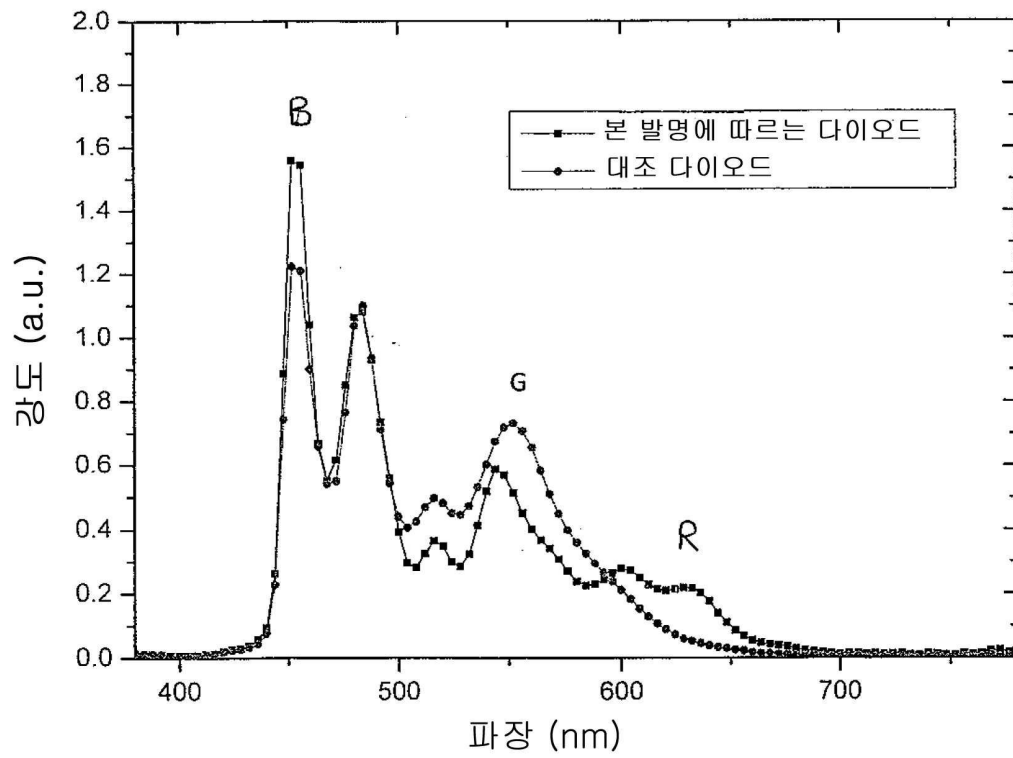
- [0047] 1: 전자 디스플레이 장치, 2: 기판
3, 4: 전극 5: 유기 발광 구조체
7: 전기 절연 수지 8: 보조 전극

도면

도면1



도면4



专利名称(译)	具有电致发光屏的电子显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110058707A	公开(公告)日	2011-06-01
申请号	KR1020100117430	申请日	2010-11-24
[标]申请(专利权)人(译)	原子能委员会 动的约会啊.不知道又来你不知道我的自然属群		
申请(专利权)人(译)	꿈미사리아아레네르지아또미끄예오에네르지알떼르나띠브스		
当前申请(专利权)人(译)	꿈미사리아아레네르지아또미끄예오에네르지알떼르나띠브스		
[标]发明人	VAUFREY DAVID 보프리다비드 FLAHAUT THIERRY 플라오티에리		
发明人	보프리,다비드 플라오,티에리		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/28		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L27/3246 H01L27/326 H01L51/0017 H01L51/56		
代理人(译)	Hwangyinam		
优先权	2009005631 2009-11-24 FR		
其他公开文献	KR101725874B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种具有电致发光屏的电子显示装置及其制造方法，以提供其上安装有机发光二极管的有源矩阵微屏或微显示器。组成：R和B颜色点涂在基板上（2）。基极（3）限定在每个像素上设置的子像素。微显示器（1）的像素连接到电连接区域，以在基极和外部电极（4）之间产生电位差。外部电极接触中间单层或多层有机发光结构（5）。电介质覆盖层（6）布置在外部电极上。COPYRIGHT KIPO 2011

