

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H05B 33/12
H05B 33/10

(11) 공개번호 10-2005-0021548
(43) 공개일자 2005년03월07일

(21) 출원번호	10-2005-7001142	(87) 국제공개번호	WO 2004/010406
(22) 출원일자	2005년01월21일	(43) 국제공개일자	2004년01월29일
번역문 제출일자	2005년01월21일		
(86) 국제출원번호	PCT/IB2003/003066		
국제출원출원일자	2003년07월08일		

(30) 우선권주장 02077999.7 2002년07월23일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네덜란드왕국, 아인트호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 기랄도,안드레아
네덜란드, 아인트호벤 아아 엔엘-5656, 프로프. 홀스트란 6

리프카,허버트
네덜란드, 아인트호벤 아아 엔엘-5656, 프로프. 홀스트란 6

존슨,마크,디.
네덜란드, 아인트호벤 아아 엔엘-5656, 프로프. 홀스트란 6

(74) 대리인 문경진

심사청구 : 없음

(54) 전자발광 디스플레이, 상기 디스플레이를 포함하는 전자디바이스, 및 상기 전자발광 디스플레이를 제조하는 방법

명세서

기술분야

본 발명은 하나 이상의 디스플레이 픽셀을 포함하는 전자발광 디스플레이에 관한 것으로, 상기 디스플레이 픽셀은 적어도 기관, 기관 상에 또는 기관의 맞은편에 증착된 제 1 전극, 전자발광 층 및 제 2 전극을 포함한다.

본 발명은 이 같은 전자발광 디스플레이를 포함하는 전자 디바이스, 및 전자발광 디스플레이를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

일본 특허 공개공보 제 11-214162 호는 기관 상에 형성된 디스플레이 픽셀을 포함하는 전자발광 디스플레이를 개시하고 있다. 상기 디스플레이 픽셀은 절연층, 및 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치한 전자발광 층으로 이루어져 있다. 전자발광 디바이스의 광 출력은 제 1 전극에 복수의 미세 돌출형 용기(fine protruding projection)를 제공함으로써 개선된다. 이들 용기는 제 2 전극의 일부가 기울기지게 한다. 제 2 전극의 기울어진 표면은 전자발광 디스플레이의 다양한 디스플레이 픽셀의 광 출력의 효율에 기여한다.

그러나, 광 출력을 최적화하려는 전자발광 디스플레이는 종종 몇몇 부가적인 제조 단계를 필요로 하는 디스플레이 구조를 갖는다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 광 출력을 개선시키면서 부가적인 제조 단계가 필요하지 않거나 소수의 부가적인 제조 단계만을 필요로 하는 전자발광 디스플레이를 제공하는 것이다. 대안적으로는, 제조 공정의 안정성에 유리한 동일한 보다 작은 디스플레이 픽셀 구경(aperture)이 광 출력을 위해 사용될 수 있거나, 또는 디스플레이 픽셀을 위한 보다 적은 구동 전류가 인가될 수 있는데, 그 결과로서 전력이 감소될 수 있거나, 열화가 감소된다.

이러한 목적은, 상기 디스플레이 픽셀이 상기 디스플레이 픽셀로부터 광 출력을 향상시키도록 채택된 상기 디스플레이 픽셀 내의 하나 이상의 절연 구조를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전자발광 디스플레이를 제공함으로써 달성된다. 이하, 이러한 절연 구조는 광 출력 향상 구조(light output enhancing structure, LOES)로서 지칭된다.

다수의 구조화 단계(structuring step)는 전자발광 디스플레이의 제조 동안에 수행된다. 절연 구조는 통상적인 제조 단계 중 하나의 단계 동안에 수득될 수 있어서, 부가적인 공정 단계가 필요하지 않다. 절연 구조는 바람직하게는 제 1 및 제 2 전극을 분리하는 절연층으로부터 수득된다. 이러한 실시태양에서, 절연 구조는 제 1 전극과 증착될 발광층 사이에서 접촉을 확실하게 하기 위해 절연층 중의 접촉 정공(contact hole)이 생성되는 단계와 동일한 단계로 구현될 수 있다. 절연 구조는 또한 하나 이상의 상부 기관 층을 구조화함으로써 수득될 수 있다. 이러한 실시태양은 또한 제조를 용이하게 한다.

본 발명의 바람직한 실시태양에서, 디스플레이 픽셀은 하나 이상의 측면광 출력 향상 구조(side light output enhancing structure, SLOES)를 포함한다. SLOES는 인접한 픽셀로 픽셀을 떠나려는 광을 포획할 수 있게 해준다. 이 같은 SLOES는 광 출력 효율을 훨씬 더 개선시키기 위해 디스플레이 픽셀 내에서 LOES와 결합될 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시태양에서, SLOES는 디스플레이 픽셀의 광 출력을 증가시키도록 기울어진 벽을 포함하는 반면, 전자발광 디스플레이의 인접한 디스플레이 픽셀로부터 수신된 광의 출력은 이러한 디스플레이 픽셀로부터 나타나지 않게 된다. 따라서, 이러한 실시태양에서 SLOES는 전자발광 디스플레이의 성능에 최적으로 기여하는 다중 임무(multiple task)를 갖는다.

본 발명의 바람직한 실시태양에서, 디스플레이 픽셀이 형성된 기관 또는 상부 기관 층(들)은 픽셀의 측면 치수에 비해 얇다. 이러한 특징은 디스플레이 픽셀로부터의 광의 출력을 향상시키는데, 이는 기관 두께의 감소가 굴절률에 있어 일치하지 않는 상부 기관 층의 계면에서, 또는 기관-공기 계면에서 내부 전반사(total internal reflection, TIR)를 나타내는 광이 기관 디스플레이 픽셀을 떠나기 전에 LOES 또는 SLOES에 의해 반사되는 확률을 증가시키기 때문이다.

본 발명의 바람직한 실시태양에서, LOES 및 SLOES는 전자발광 디스플레이가 작동되는 경우에 디스플레이 픽셀내의 상이한 밝기 수준(brightness level)을 갖는 영역을 제공한다. 이들 영역은 디스플레이 상에 상이한 밝기 수준을 갖는 그래픽(graphics) 또는 아이콘(icon)과 같은 영상을 수득하기 위해 사용될 수 있으며, 그 결과로서 더욱 생생한 영상이 표시될 수 있거나, 다르게는 전력이 감소될 수 있다.

본 발명의 이전 실시태양 또는 이전 실시태양의 양태가 결합될 수 있는 것으로 인지될 것이다.

본 발명은 또한 본 발명에 따른 전자발광 디스플레이를 포함하는 전자 디바이스에 관한 것이다. 이 같은 디바이스는, 예를 들어 이동 전화기 또는 개인휴대정보 단말기(personal digital assistant, PDA)일 수 있다.

또한, 본 발명은 하나 이상의 디스플레이 픽셀을 포함하는 전자발광 디스플레이를 제조하는 방법에 관한 것으로,

- 기관을 제공하는 단계;
- 상기 기관 상에 또는 가로질러 제 1 전극 층을 증착시키는 단계;
- 제 1 전극 층 상에 또는 가로질러 상기 전자발광 층을 증착시키는 단계; 및
- 상기 전자발광 층 상에 또는 가로질러 제 2 전극 층을 증착시키는 단계를

적어도 포함하되, 상기 방법은 하나 이상의 절연 구조가 상기 디스플레이 픽셀로부터 광 출력을 향상시키도록 채택된 상기 디스플레이 픽셀내에 제공되는 구조화 단계(structuring step)를 추가로 포함한다.

이러한 방법의 이점은 상기 구조화 단계가 통상적인 제조 공정에서 통합될 수 있거나, 종종 하나 또는 소수의 부가적이거나 변형된 공정 단계만을 필요로 한다는 사실에 관한 것이다. 바람직한 실시태양에서, 상기 구조화 단계는 상기 제 1 전극 상에 또는 가로질러 증착된 절연층에서 수행된다. 이어, 구조화 단계는 제 1 전극과, 이후에 증착될 발광층 사이의 접촉을 확보하기 위해 이러한 중간층에서의 접촉 정공을 제공함으로써 결합될 수 있다. 따라서, 부가적인 제조 단계가 향상된 광 출력을 갖는 전자발광 디스플레이를 수득하기 위해 필요하지 않다.

한 실시태양에서, 전자발광 디스플레이에서 층의 두께는 광 출력을 향상시키는 효과를 조절하기 위해 변경된다. 이러한 방식으로 최적의 제어가 달성될 수 있다.

미국 특허 제 6,091,195 호는 거울에 의해 광을 포획하는 메사 픽셀 구성(mesa pixel configuration)을 갖거나, 픽셀의 가장자리에서 내부 전반사를 갖는 컬러 디스플레이를 개시하고 있다. 상기 거울은 이들 거울상에 입사된 광이 디스플레이 픽셀을 떠나서, 광 출력을 증가시키도록 기관과의 각을 나타낸다. 이 같은 전자발광 디스플레이의 제조는 복잡하고, 본 발명에 따른 전자발광 디스플레이에 비해 부가적인 공정 단계를 필요로 한다.

본 발명의 실시태양은 첨부된 도면을 참고하여 하기에서 더욱 상세하게 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시태양에 따른 디스플레이 픽셀을 나타낸 도면.

도 2a, 도 2b 및 도 2c는 상이한 층 구조를 포함하는 LOES를 나타낸 도면.

도 3은 디스플레이 픽셀을 나타낸 전기 구성(scheme)을 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 제 2 실시태양에 따른 디스플레이 픽셀을 나타낸 도면.

도 5a, 도 5b 및 도 5c는 다양한 픽셀내 영상을 나타낸 도면.

도 6은 다양한 픽셀내 밝기 수준을 예시하는 도면.

실시예

도 1은 본 발명의 제 1 실시태양에 따른 능동 매트릭스 발광 디스플레이(축척에 맞게 도시하지 않음)의 횡단면의 일부이다. 능동 디스플레이는 제 1 전극(2), 유전체성 절연층(3), 발광층(4) 및 제 2 반사 전극(5)을 포함하는 기판(1)을 포함한다. 도시된 구성에서, 전자발광 디스플레이는 하위 픽셀(6, 7)을 포함하는 디스플레이 픽셀(P)을 나타낸다.

기판(1)은, 도 2a 내지 도 2c에서 추가적으로 예시되는 바와 같이, 기저 기판(base substrate)(1') 및 다수의 상부 기판 층을 포함할 수 있다. 기저 기판은 바람직하게는 유리 또는 플라스틱과 같은 투명 물질로 구성된다. 기판의 총 두께는 100 내지 700 μ m의 범위이지만, 상부 기판 층의 총 두께는 전형적으로 1 내지 3 μ m이다.

제 1 전극(2)은 발광층(4)에서 생성된 광에 대해 투과성이다. 전형적으로, 제 1 전극(2)은 산화인듐주석(ITO)으로부터 제조되지만, 상이한 전도성 및 투명 물질이 대안적으로 사용될 수 있다. 전자발광 디스플레이의 제조 동안, 절연층(3)은 제 1 전극(2)의 상부에 증착되고, 이어 디스플레이 픽셀(P)이 형성되어야 하는 장소에서 제거된다. 예를 들어, 유전체성 절연층(3)은 규소 질화물 또는 규소 산화물로 제조되고, 이의 두께는 0.5 μ m이다.

제 1 전극(2) 및 유전체성 절연층(3)은 전자발광 층(4), 또는 폴리-p-페닐렌(PPV) 또는 이의 유도체와 같은 특정 유기 물질과 같은 전자발광 물질을 포함하는 층에 의해 커버된다. 전자발광 층(4)은 진공 증착, 화학 증착, 또는 스펀-코팅(spin-coating), 딥 코팅(dip coating) 또는 잉크젯 프린팅(ink-jet printing)과 같은 유체-이용 기법을 사용하여 증착될 수 있다. 전형적으로, 중합체 유기 전자발광 디스플레이에서 전도성 중합체(폴리아닐린(PANI) 또는 폴리-3,4-에틸렌다이옥시티오펜(PEDOT))으로부터 제조된 부가적인 층(도시하지 않음)은 제 1 전극(2)과 전자발광 층(4) 사이에 도포된다.

전자발광 층(4)은 제 2 전극(5)에 의해 커버된다. 제 2 전극은 금속이고, 고도로 반사성이다. 전자발광 디스플레이의 평면도로부터, 제 2 전극은 다양한 디스플레이 픽셀의 맞은편에 금속 스트라이프(metal stripe)로서 나타나거나, 실질적으로 연속적인 중단되지 않은 층으로서 나타난다.

도 1은 능동 전자발광 디스플레이의 횡단면인 반면, 본 발명 및 이의 이점은 또한 수동 전자발광 디스플레이에 적용되고, 단색(monochrome) 및 컬러 디스플레이에 적용된다는 것을 지지한다. 수동 디스플레이에서, 부가적인 유전체 층은 제조 공정에 도입될 수 있는데, 이는 방출층이 능동 및 수동 매트릭스 디스플레이에 공통이기 때문이다. 상기 공정은, 심지어 소형 분자(small molecule) 유기 전자발광 디스플레이를 위해 일반화될 수 있다.

도 1에 도시된 전자발광 디스플레이를 작동하는 경우, 전압이 디스플레이 조절 수단(도시하지 않음; 예가 문헌 ["Passive and active matrix addressed polymer light-emitting diode displays", Proceedings SPIE Conference Vol. 4295, p. 134, 2001]에 의해 제공되며, 이는 본원에서 참고로 인용된다)에 의해 디스플레이 픽셀(P)에 인가될 수 있다. 전압이 전극(2, 5)에 인가되지 않는 경우, 발광층(4)에서 광이 생성되지 않고, 디스플레이 픽셀(P)은 꺼진 상태가 된다. 전류 또는 전압이 발광층(4)에 인가되는 경우, 이러한 층(4)에서 또는 이러한 픽셀로부터 광이 생성되며, 광은 디스플레이 픽셀(P)을 떠나 투명 제 1 전극(2) 및 투명 기판(1)을 통과하여 대기로 발산되어, 광선(light ray)(8)으로 표시되는 디스플레이 픽셀(P)의 직접적인 영상을 초래한다. 그러나, 디스플레이 픽셀(P)에서 생성된 광은 람베르트(Lambert) 방식으로 방출되는데, 즉 발광은 각각의 방향으로 거의 동일하게 분산된다. 따라서, 광선은 직접적인 영상(8)을 초래하지 않지만, 하기에서 설명되는 특정한 조건하에서 기판 층을 통해 전달되는 디스플레이 하위 픽셀(6, 7)로부터 방출된다.

도 1에 도시된 디스플레이 픽셀(P)은 광 출력 향상 구조(LOES)(3')를 포함한다. LOES(3')는 하위 픽셀(6과 7)을 분리하는 절연층(3)에서 작은 절연 구조를 형성하기 위해 적절히 패턴화된다. 디스플레이 하위 픽셀(6, 7)로부터의 일부 광선은 상부 기판 층과 기판(1)의 기저 기판 사이의 계면에서, 또는 기판과 공기의 계면에서 내부 전반사(TIR)를 나타내고, 이어, 제 2 전극(5)으로부터 반사된다. 이하, 이들 광선은 또한 TIR-광선으로서 지칭되며, 도면 부호 9로 표시된다. LOES(3')의 존재로 인해, TIR-광선(9)은 제 2 전극(5)에 의해 대기 중으로 반사되며, 그 결과로서 디스플레이 픽셀(P)의 총 광량이 향상된다. 광 출력의 이러한 향상은 도 1에서 광선(10)으로 표시된다.

LOES(3')는 임의의 부가적인 공정 단계 없이 능동 매트릭스 제조 공정으로 구현될 수 있다. 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이를 제조하는 동안에, 상부 유전체성 절연층(3)은 디스플레이 픽셀(P)의 경계면을 생성하기 위해 예칭

(etching)된다. 이들 경계면은 제 1 전극(2)과, 제 2 전극에 의해 커버되는 전자발광 층(4) 사이의 접촉 정공을 한정한다. LOES(3')는 에칭 공정 동안에 제거될 영역을 한정하기 위해 상이한 마스크(mask)를 사용하여 에칭 공정을 변형함으로써 취득될 수 있다.

하기에서 도 2 및 도 3을 참고하여 명확해지는 바와 같이, LOES(3')의 기저에서 전류 밀도의 국부적인 증가로 인한 광 발생을 제외하고 광이 LOES(3') 위의 발광층(4)에서 실질적으로 전혀 생성되지 않는다는 사실에도 불구하고, LOES(3') 및 제 2 전극(5)에 의한 광 출력 향상은, LOES 구역으로부터의 광 출력은 주위 구역으로부터 광출력보다 높아지는 현상을 초래한다. 따라서, LOES(3')이 구경, 즉 디스플레이 픽셀(P)의 디스플레이 픽셀 영역의 맞은편의 발광 영역(단위:%)을 감소시키는 반면, 총 광 출력은 LOES(3')가 없는 디스플레이 픽셀에 비해 향상된다.

광 출력의 향상은 기관(1)의 두께를 감소시킴으로써 최적화될 수 있다. 기관(1)이 너무 두꺼운 경우, 많은 TIR-광선(9)은 먼저 전자발광 디스플레이의 인접한 디스플레이 픽셀에 입사될 것이고, 커플링(coupling)되지 않거나, 심지어는 이들 인접한 디스플레이 픽셀 사이의 광 누화(optical crosstalk)가 나타날 것이다. TIR-광선(9)의 출력은, 얇은 기관에 있어서 대부분의 TIR-광선(9)이 LOES(3')과 만날 것이고, 디스플레이 픽셀(P)의 영역을 떠나기 전에 제 2 전극(5)에서 반사되기 때문에 기관(1)의 두께를 감소시킴으로써 향상된다.

도 2a 내지 도 2c는 LOES의 3가지 실시태양을 도시하고 있다. 도시된 구조는, 이의 상부에 예를 들어 0.2 μ m의 SiO₂ 층과 같은 다양한 상부 기관 층이 증착되는 기저 기관(1')을 포함하는 기관(1)을 갖는다. 기관(1)의 기저 기관(1')으로부터 상부쪽의 상부 기관 층은, 예를 들어 0.2 μ m의 SiN 층(층(1')), 0.1 μ m의 SiN 층 및 0.05 μ m의 SiO₂ 층을 각각 포함할 수 있다. 도 2a에서, 도 1에 도시된 LOES(3')은 더욱 상세하게 도시되어 있다. 발광층(4)은, 예를 들어 0.2 μ m의 보다 하부의 PEDOT 층, 및 예를 들어 0.1 μ m의 보다 상부의 PPV 층을 포함한다. 도 2b는, 광이 디스플레이 픽셀(P) 내에 유지되도록 기관-공기 계면에서는 TIR이 전혀 나타나지 않거나(예를 들어, 기관이 너무 두껍기 때문에, 훨씬 얇은 기관이 디스플레이 픽셀내의 TIR을 초래한다), 제 1 전극(2)과 기관(1)의 계면에서 TIR이 나타나지 않기 때문(상부 기관이 제공되지 않기 때문에) 광 출력을 향상시키지 못하는 LOES(3')를 도시하고 있다. 도 2c에서, LOES는 상부 기관 층 중의 하나, 예를 들어 SiO₂ 층(1')을 구조화함으로써 제공된다. 상부 기관 층 구조가 제공되는 한, 도 2c에 도시된 모든 상부 기관 층이 요구되는 것은 아님을 주지한다. 광 출력 향상은 방출 영역이 상부 기관 층(1')의 구조화로 인해 증가되기 때문에 화살표로 도시되어 있는 바와 같이 취득된다.

도 3에서, 도 2a에서 도시된 바와 같은 LOES(3')를 포함하는 디스플레이 픽셀(P)의 전기 회로가 도시되어 있다. 파선은 PPV 층과 PEDOT 층의 계면을 나타낸다. 이러한 표시는, 상술하고 도 1에 도시된 바와 같은 광 출력의 광학 향상을 제외하고, 전기 효과가 또한 광 출력 향상을 초래하고/하거나 그 향상에 기여한다는 것을 예시하고 있다. 저항(R1 및 R2)은 PEDOT 층의 측면 저항을 나타내고, 전기 용량(C)은 PEDOT/SiN/ITO의 전기 용량을 나타낸다. 다이오드는 활성화되는 경우에 PPV 층의 방출 거동을 나타낸다. 좌표 X에서의 전압은 저항 및 전기 용량 효과로 인해 향상 좌표 Y에서보다 높다. 그러나, 좌표 Y 상의 PPV 층이 좌표 X 상에서보다 얇은 경우, 중앙 다이오드, 예를 들어 LOES(3') 상의 발광층으로부터의 광 출력은 보다 크다. 광학 효과 및 전기 효과는 조정가능한데, 즉 광 출력에 대한 효과 또는 서로에 대한 효과의 기여도는 결정될 수 있다. 이러한 조정은, 특히 광학 효과를 위해 기관(1)의 상부 기관 층, 및 전기 효과를 위해 PEDOT 및 PPV 층(4)의 층 두께를 변경함으로써 달성될 수 있다. 이러한 방식으로, 광 출력을 향상시키는 효과는 조절될 수 있다.

도 4는 본 발명의 제 2 실시태양을 도시하고 있다. 동일한 도면 부호는 도 1에서 공통인 동일한 부분을 나타내기 위해 사용되었다. 직접적인 광 출력(8)은 제외하고, TIR-광선(9)은 또한 전체 광 출력이 향상되도록 제 2 전극(5)에서 LOES(3')로 인해 부분적으로 반사된다. 또한, 도 4에 도시된 본 발명의 실시태양은 측면광 출력 향상 구조(SLOES)(3'')를 포함한다. 광선(13)으로 도시된 바와 같이, SLOES(3'')는 또한 광 출력의 향상에 기여한다.

SLOES(3'')는 기관(1)에 대해 기울어진 벽(11, 12)을 포함한다. 기관과 대기의 계면에서 TIR을 나타내는 발광층(4)에서 생성된 광이 LOES(3')를 향해 완전히 반사되지 않기 때문에, TIR-광선(9)은 SLOES(3'')와 만날 수 있다. TIR-광선(9)이 기울어진 벽(11)으로 입사되는 경우, 광 출력은 광선(13)으로 도시된 바와 같이 향상된다. 따라서, 제 2 전극에서 LOES(3')의 구역 중의 대기로 반사되는 TIR-광선(9) 이외에, 디스플레이 픽셀(P)로부터 벗어나려고 하는 TIR-광선(9)은 또한 SLOES(3'')의 존재로 인해 제 2 전극에 의해 대기로 반사된다.

TIR-광선(9')이 SLOES(3'')의 기울어진 벽(11)과 만나지 않는 경우, 이들은 기관(1)을 통해 인접한 디스플레이 픽셀로 전달될 수 있다. 광선(14)으로 도시된 바와 같이 이들 TIR-광선(9')을 이들이 유래한 인접한 디스플레이 픽셀로 되돌려 보내기 위해, SLOES(3'')에 기울어진 측벽(12)이 제공된다. 광선(14)은 인접한 디스플레이 픽셀로 되돌아가고, 인접한 디스플레이 픽셀에 대한 광 출력에 기여할 수 있다.

인접한 디스플레이 픽셀로의 TIR-광선(9')의 전달을 추가로 감소시키기 위해, 흑색 마스크(예를 들어, 흑색 레지스트(black resist) 또는 폴리실리콘(polysilicon))은 디스플레이 픽셀 사이에 놓일 수 있다. 이 같은 흑색 마스크는 이들이 인접한 픽셀로 전달되기 전에 TIR-광선(9')을 흡수할 수 있다.

SLOES(3'')가, 예를 들어 LOES(3')가 없이 디스플레이 픽셀(P)만의 측면에 적용될 수 있는 것이 인식될 것이다.

도 5a, 도 5b 및 도 5c는 LOES(3')를 적용함으로써 전자발광 디스플레이 상의 디스플레이 픽셀(P)내에서 생성될 수 있는 그래픽 또는 아이콘과 같은 상이한 영상을 도시하고 있다. 아이콘은, 특히 이동통신 적용에서 디스플레이의 필수적인 부분일 수 있다. 아이콘은 이동 전화 또는 PDA의 디스플레이 상에 통상적으로 존재하는 배터리, 문자 또는 페이스(face)를 나타낼 수 있다. 도 5a에 도시된 예들은 스트라이프(15), 점(16), 환상 고리(17), 바둑판 모양(18) 및 미소짓는 얼굴 아이콘(19)을 포함한다. 더욱 복잡한 영상이 또한 생성될 수 있다. 도 5b는 OLED 디스플레이 상의 1-비트 영상(one-bit image)(즉, 영상에서 밝은 영역은 켜진 상태 및 어두운 영역은 꺼진 상태)을 포함하는 통상적인 그래픽을 도시하고 있다. 밝기(B)의 중간 수준은 디스플레이 픽셀에서 광-흡수 구조와 같은 영역비 기법(area ratio technique)을 사용함으로써, 또는 디스플레이 픽셀의 전극의 특정 부분을 제거함으로써 통상적으로 취득된다. 이들 중간 수준(20)은 도 6에 도시되어 있다. 도 5c는 LOES(3') 및/또는 SLOES(3'')를 적용함으로써 생성될 수

있는 영상을 도시하고 있다. 본 발명의 바람직한 실시태양은, 밝기 수준(B) 1.1 및 밝기 수준(B) 1.2로도 6에서 도시된 바와 같이, 디스플레이 픽셀의 통상적인 켜진 상태에서 취득된 1의 주밝기(principal brightness)보다 높은 밝기(B)를 갖는 영상의 영역을 가질 가능성을 제공한다. 이러한 방식으로, 추가적인 밝기 수준(즉, 3-비트)을 포함하는 영상이 취득될 수 있어, 전자발광 디스플레이 상의 더욱 생생한 양호한 영상을 조래한다. 이러한 결과는 아이콘의 부가적인 패턴화 또는 전자발광 디스플레이를 위한 구동기 복잡성(driver complexity)을 야기하는 부가적인 연결부 없이 달성된다. 상이한 밝기 수준(B)은 디스플레이 픽셀 구조 자체내에서 구성된 LOES(3')와 같은 광학 구조에 의해 달성된다.

본 발명을 교시할 목적으로, 디스플레이 디바이스, 및 이 같은 디스플레이 디바이스를 포함하는 전자 디바이스의 바람직한 실시태양은 상기에 기술되어 있다. 본 발명의 다른 대안적인 및 등가의 실시태양은, 본 발명의 진의를 벗어 나지 않는 한, 고안되고 실시될 수 있으며, 본 발명의 범주는 특허청구의 범위에 의해서만 한정됨이 당해 기술분야의 숙련자에게 자명할 것이다.

산업상 이용 가능성

본 발명에 따라 제조된 전자발광 디스플레이는 광 출력 향상 구조(light output enhancing structure, LOES)를 가져, 광 출력을 개선시키면서 추가적인 제조 단계가 필요하지 않거나 소수의 추가적인 제조 단계만을 필요로 하며, 또한 보다 작은 구동 전류가 인가되므로 동일한 광 출력에서도 제조 공정의 안정성이 증가될 뿐만 아니라, 전력이 감소되고, 열화가 감소된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하나 이상의 기관(1), 상기 기관(1) 상에 또는 가로질러 증착된 제 1 전극(2), 전자발광 층(4) 및 제 2 전극(5)을 포함하는 하나 이상의 디스플레이 픽셀(display pixel, P)을 포함하는 전자발광 디스플레이에 있어서,

상기 디스플레이 픽셀(P)은 상기 디스플레이 픽셀(P)로부터 광 출력을 향상시키도록 채택된 디스플레이 픽셀(P)내의 하나 이상의 절연 구조(3')를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 절연 구조(3')는 상제 제 1 전극 상에 또는 가로질러 증착된 유전체성 절연층(dielectric insulating layer)(3)의 일부인 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 절연 구조는 상부 기관 층(1")으로서 상기 기관(1)의 일부인 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이.

청구항 4.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 제 2 전극(5)은 반사층을 포함하고, 상기 광 출력은 상기 반사층에서 반사에 의해 향상되는 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 디스플레이 픽셀(P)은 하나 이상의 측면광(sidelight) 출력 향상 구조(3")를 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 광 출력 향상 구조(3")는 상기 디스플레이 픽셀(P)의 상기 전자발광 층에서 생성된 광(9)에 대한 광 출력을 향상시키고, 상기 전자발광 디스플레이의 다른 디스플레이 픽셀로부터 수신되는 광(9)의 출력을 방지하기 위해 기울어져 있는 벽(11, 12)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 기관(1)은 상기 디스플레이 픽셀(P)의 일부 광 출력을 위해 내부 전반사를 허용하도록 하나 이상의 상부 기관 층에 의해 채택되는 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 기관은 상기 디스플레이 픽셀(P)의 측면 치수에 비해 얇은 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이.

청구항 9.

제 7 항에 있어서, 상기 기관은 상기 내부 전반사를 허용하도록 채택된 상부 기관 층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이.

청구항 10.

제 1 항 또는 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 작동시에 상기 절연 구조(3') 및/또는 상기 측면광 출력 향상 구조(3'')는 상기 디스플레이 픽셀(P)내에서 상이한 밝기 수준(brightness level)(B)의 영역을 제공하는 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이.

청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 영역은 상이한 밝기 수준(B)을 갖는 영상(15, 16, 17, 18, 19)을 제공하기 위해 패턴화(patterned)되는 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이.

청구항 12.

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 따른 전자발광 디스플레이를 포함하는 전자 디바이스.

청구항 13.

하나 이상의 디스플레이 픽셀(P)을 포함하는 전자발광 디스플레이를 제조하는 방법으로서,

- 기관(1)을 제공하는 단계;
- 상기 기관(1) 상에 또는 가로질러 제 1 전극 층(2)을 증착시키는 단계;
- 상기 제 1 전극 층(2) 상에 또는 가로질러 상기 전자발광 층(4)을 증착시키는 단계; 및
- 상기 전자발광 층(4) 상에 또는 가로질러 제 2 전극 층(5)을 증착시키는 단계를

적어도 포함하는 전자발광 디스플레이의 제조 방법에 있어서,

상기 방법은 상기 디스플레이 픽셀(P)로부터의 광 출력을 향상시키도록 채택된 하나 이상의 절연 구조(3'; 3''; 1'')가 상기 디스플레이 픽셀(P)내에 제공되는 구조화 단계(structuring step)를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이의 제조 방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서, 상기 구조화 단계는 상기 제 1 전극(2) 상에 또는 가로질러 증착된 절연층(3)에서 수행되는 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이의 제조 방법.

청구항 15.

제 13 항에 있어서, 상기 구조화 단계는 상기 기관(1)에서 수행되는 것은 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이의 제조 방법.

청구항 16.

제 13 항에 있어서, 상기 기관은 상부 기관 층을 포함하고, 상기 전자발광 층(4)은 방출층을 포함하되, 상기 방법은 광 출력을 향상시키는 효과를 조절하도록 상기 상부 기관 층 및 방출층의 두께를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자발광 디스플레이의 제조 방법.

요약

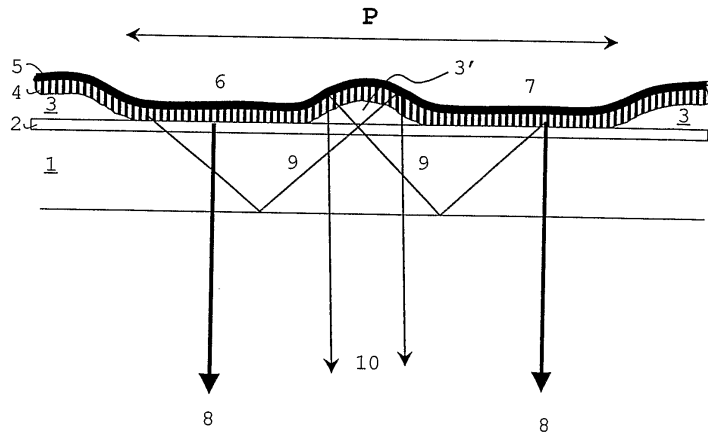
본 발명은 하나 이상의 디스플레이 픽셀(display pixel)을 포함하는 전자발광 디스플레이에 관한 것으로, 상기 디스플레이 픽셀은 적어도 기관, 상기 기관 상에 또는 가로질러 증착된 제 1 전극, 전자발광 층 및 제 2 전극을 포함한다. 상기 디스플레이 픽셀은 상기 디스플레이 픽셀로부터 광 출력을 향상시키도록 채택된 디스플레이 픽셀내의 하나 이상의 절연 구조를 추가로 포함한다. 광 출력 향상 구조는 상이한 밝기 수준(brightness level)을 갖는 영상을 생성하기 위해 사용될 수 있다.

대표도

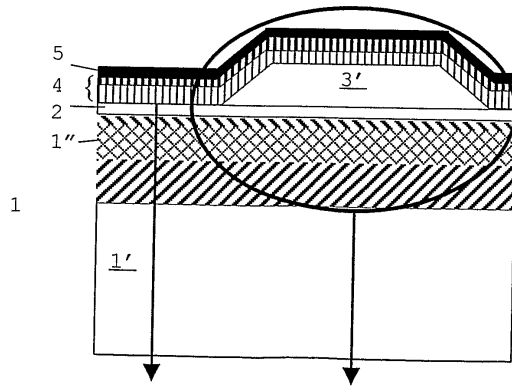
도 1

도면

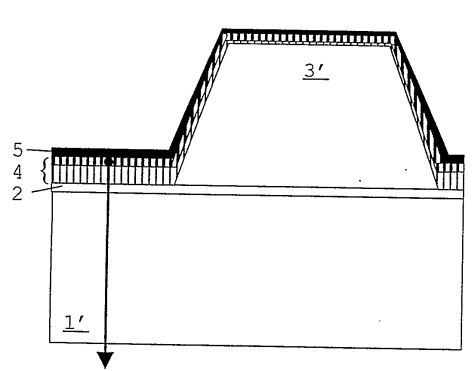
도면1



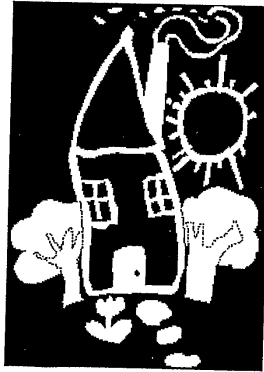
도면2a



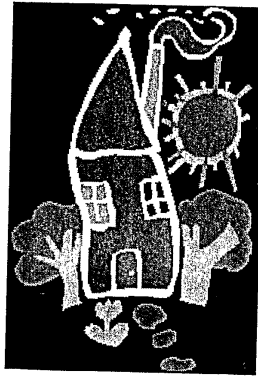
도면2b



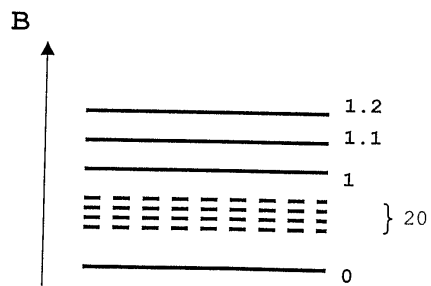
도면5b



도면5c



도면6



专利名称(译)	电致发光显示器，包括显示器的电子设备和电致发光显示器		
公开(公告)号	KR1020050021548A	公开(公告)日	2005-03-07
申请号	KR1020057001142	申请日	2003-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
当前申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
[标]发明人	GIRALDO ANDREA 기랄도안드레아 LIFKA HERBERT 리프카허버트 JOHNSON MARK T 존슨마크티		
发明人	기랄도,안드레아 리프카,허버트 존슨,마크,티.		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/00 G09G H05B33/14 H05B33/22 H05B33/12 H05B33/10 H01L51/52 H01L27/32 H05B33/02		
CPC分类号	H01L51/5271 H01L27/3239 H01L2251/558 H01L51/5262 H01L27/3295		
代理人(译)	MOON, KYOUNG金		
优先权	2002077999 2002-07-23 EP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及包括至少一个显示像素的电致发光显示器，并且显示像素包括沉积的第一电极，电致发光层和第二电极或至少在基板上交叉，以及基板。采用显示像素内的至少一个介电结构，使得显示像素改善来自显示像素的光功率。它可以用于产生光功率改善结构具有不同亮度等级的图像。

