



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년04월07일
(11) 등록번호 10-0892011
(24) 등록일자 2009년03월30일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0104498

(22) 출원일자 2007년10월17일

심사청구일자 2007년10월17일

(65) 공개번호 10-2008-0036520

(43) 공개일자 2008년04월28일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00287397 2006년10월23일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

W006010355 A2

KR1020040079476 A

US20010026124 A1

전체 청구항 수 : 총 15 항

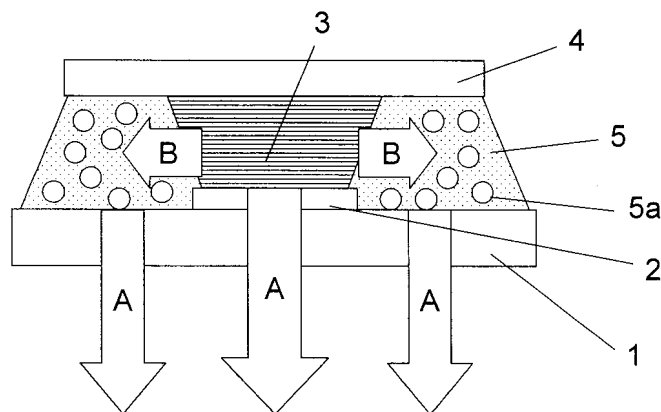
심사관 : 박형식

(54) 전자 발광 장치 및 전자 발광 패널

(57) 요약

본 발명의 전자 발광 장치는 지지 기판(1)과, 제1의 전극(2), 발광 매체(3), 및 제2의 전극(4)이 순서대로 또는 역순으로 상기 지지 기판(1)상에 적층되는 발광부와, 상기 발광 매체(3)의 측면상에 적어도 위치하고, 광산란 미세 입자(5a) 또는 광산란 미세 입자 및 형광 물질을 포함하고, 상기 발광부의 중심으로부터의 거리가 상기 지지 기판(1)의 측면으로부터 상향으로 넓어지는 테이퍼 형상을 갖는 광산란부(5)를 포함하고, 상기 발광부에 있어서, 상기 발광 매체(3)는 상기 제1의 전극(2)과 상기 제2의 전극(4) 사이에서 전류를 통과함에 의해 발광하고, 상기 발광 매체(3)로부터 출사하고 휘출광의 A 방향과 상이한 B 방향으로 도달하는 광은 상기 광산란부(5)상에 입사 및 산란되고, 또한 입사광이 흡수되어 광을 방출 및 산란하여, 광이 상기 A 방향으로 상기 광산란부로부터 휘출되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

지지 기관과,

상기 지지 기관상에, 제1의 전극, 발광 매체 및 제2의 전극이 순서대로 또는 역순으로 적층되는 발광부와,

상기 발광 매체의 측면상에 위치하고, 광산란 미세 입자 또는 상기 광산란 미세 입자 및 형광 물질을 포함하고, 상기 지지 기관 측으로부터 상기 지지 기관의 대향측을 향하여 갈수록, 상기 지지 기관에 대해 수직한 상기 발광부의 중심축으로부터의 거리가 넓어지는 테이퍼 형상을 갖는 광산란부를 포함하는 EL 장치에 있어서,

상기 발광부에 있어서, 상기 제1의 전극과 상기 제2의 전극 사이에서 전류를 통과함에 의해 상기 발광 매체가 발광하고,

상기 발광 매체로부터 EL 장치의 외부로 직접 출사하는 광과,

상기 직접 출사하는 광 이외로서 상기 광산란부에 입사한 광이, 산란, 또는 광흡수하여 발광·산란함에 의해, 상기 EL 장치의 외부로 출사하는 광을 EL 장치의 광취출면으로부터 취출하는 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발광 매체는 상기 광산란부의 테이퍼 형상면과 접촉하는 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 광산란부는, 스트라이프 형상으로 형성되어 있고, 인접하는 상기 스트라이프 형상의 광산란부들 사이에 상기 발광 매체가 끼워지도록 형성되는 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 광산란부는 상기 발광 매체를 둘러싸도록 형성되는 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 광산란 미세 입자는 무기 산화물 미세 입자, 무기 질화물 미세 입자, 무기 산화 질화물(oxynitride) 미세 입자, 및 금속 미세 입자의 그룹에서 선택되고, 평균 그레인 크기가 100 내지 400nm인 미세 입자인 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 광산란부는 바인더 재료 내에 상기 광산란 미세 입자만을 분산시킴에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 광산란부는 바인더 재료 내에 상기 광산란 미세 입자 및 형광 물질을 분산시킴에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 발광 매체는 청색광 발광 매체이고,

상기 광산란부는,

청색 발광을 흡수하여 녹색 형광을 생성하기 위한 형광 물질을 포함하는 제1의 광산란부와,

청색 발광을 흡수하여 적색 형광을 생성하기 위한 형광 물질을 포함하는 제2의 광산란부를 포함하는 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1의 광산란부 및 상기 제2의 광산란부는 상기 발광 매체를 교호하여 끼우도록 형성되는 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 형광 물질은 무기질이며 형광성 물질로 이루어진 미세 입자인 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

제1의 전극과 상기 제2의 전극 중 어느 하나는 투명 전극이고 다른 하나는 반사 전극이고,

상기 EL 장치의 광취출면은 투명 전극측에 형성되고, 상기 반사 전극은 광산란부상에서 연장되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 광산란부의 상단은 상기 발광 매체의 상면보다 더 높게 형성되고,

상기 발광 매체의 상부보다 더 높은 상기 광산란부의 상부는 상기 반사 전극에 의해 둘러싸이는 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 EL 장치의 광취출면은 지지 기판측이고, 상기 광취출면에는, 상기 지지 기판과 대기 환경과의 사이에, 미세 가공된 수지 매체 또는 광산란 매체, 또는 그 양쪽이 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 EL 장치의 광취출면은, 지지 기판의 반대측이고, 상기 EL 장치와 대기 환경과의 사이에, 미세 가공된 수지 매체 또는 광산란 매체, 또는 그 양쪽이 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 EL 장치.

청구항 15

제1 내지 14항 중 어느 한 항에 기재된 EL 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 EL 패널.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 유기 전자 발광(Electroluminescence; 이하, EL이라고 한다) 장치 및 무기 EL 장치 등의 발광 효율(취출광 효율)이 개선된 EL 장치, 및 상기 EL 장치를 이용하는 EL 패널에 관한 것이다.

배경기술

- <2> EL 표시 유닛, 특히 유기 EL 표시 유닛은 자체 발광 장치이기 때문에 시야각이 넓고 응답 속도가 고속인 장점이 있다. 또한, 백라이트 유닛이 필요치 않아 가늘고 경량의 표시 유닛을 가능하게 한다. 이러한 관점에서, 최근에 유기 EL 표시 유닛은 액정 표시 유닛을 대체하는 대체재로서 보다 양호한 발광용으로 주목을 받고 있다.
- <3> 유기 EL 표시 유닛의 주요부인 유기 EL 장치는 광학적으로 투명한 전면(front) 전극, 상기 전면 전극에 대향하는 후면 전극, 및 상기 전극들 사이에 삽입된 발광층을 포함하는 광 반사성이거나 또는 광학적 투명성인 유기 기관층을 포함한다. 유기 EL 장치는 유기 기관층에 흐르는 전류에 기인하여 발광을 하는 전하 주입형의 자체 발광 장치이다. 유기 EL 표시 유닛상에 표시하기 위해서, 발광 매체로부터 발광된 광이 상기 전면 전극으로부터 출사되도록 할 필요가 있다. 상기 2개의 전극에 평행인 방향으로 전파하는 상기 발광 매체로부터의 광 성분, 및 취출광의 측면상의 투명 기관과 대기(atmosphere) 사이의 계면에 의해 완전 반사되는 성분은 광 강도가 세다. 따라서, 장치의 전면으로부터 출사하는 광은 광 강도가 약해지고, 상기 약해진 광량은 측정 결과로부터 총 광량의 70% 내지 80%에 이르게 된다.
- <4> 유기 EL 장치에 있어서, 광 발광체의 굴절율의 영향 때문에, 임계각과 동일하거나 보다 더 큰 출사각을 갖는 광은 총반사에 기인하여 외부로 취출될 수 없다. 따라서, 약 20%만의 총 발광량이 효과적으로 사용되어, 효율이 낮음에 틀림없다(Tetsuo Tsutsui, "Present Situation and Trend of Organic Electroluminescence" Monthly DISPLAY, Vol. 1, No. 3, p11, Sep.1995를 참조). 그 상세를 살펴보면, 박막 전파(투명 전극과 유리 기관 사이의 계면에서의 반사) 광량은 총 발광량의 50%이고, 기관 전파(유리 기관과 대기(공기) 사이의 계면에서의 반사) 광량은 30%이고, 외부로 취출된 광량은 약 20%정도로 소량이다(G. GU, S. R. Forrest, Optics Lett., 22(1997)396을 참조). 상기와 같이, 발광층으로부터 발광된 많은 광은 유기 EL 장치로부터 외부에서 취출될 수 없어서, 광취출의 효율이 낮다는 문제점을 나타낸다.
- <5> 외부에서 광 취출의 효율을 향상시키기 위해, JP-A-11-283751호 공보는 장치의 전면(front)까지 도달하는 광에 있어서, 넓은 각도를 갖는 영역에 도달하는 광은 상이한 장치 또는 존 플레이트(zone plate)를 사용하여 굴절되어 전면 전극의 계면을 통과한다. 이러한 기술은 유기 EL 장치의 광취출 효율을 향상시킬 수 있다. 그러나, 상기 문헌에 기재된 기술에 따르면, 상(image)이 유기 EL 장치 유닛으로서 부적절하게 표시될 수 있는데, 그 이유는 회절 장치 또는 존 플레이트를 구성하는 패턴이 방향성을 갖기 때문에, 취출된 광의 지향성은 방향에 따라 변하게 된다. 더욱이, 회절 장치 또는 존 플레이트의 미세 특성은 리소그래피 등에 의해 형성되어야 하고, 또한 비용 증가의 문제를 야기한다.
- <6> 광취출의 효율을 향상시키는 다른 방법은 예를 들면, 미세 입자 분산층을 사용하는 방법(JP-A-2006-107744호)을 포함한다. 그러나, 상기 미세 입자 분산층은 투명 기관과 전면 전극 사이에 마련되기 때문에, 발광층에서 발광된 광은 2개의 전극에 의해 반사되어 측면 방향으로 전파된다. 또한, 상기 미세 입자 분산층은 취출광의 방향으로 위치하기 때문에, 전면 방향으로 출사하는 광은 산란되어 임계각 보다 더 작지 않은 각도를 갖는 광성분을 생성하여, 발광율이 낮다는 문제점을 나타낸다. 따라서, 종래의 미세 입자 분산층을 포함하는 장치의 광취출 효율은 충분히 향상되지 않는다.
- <7> 그리고, 취출광의 방향과 상이한 측면 방향으로 직사각형의 형광막이 마련된 방법(JP-A-2005-71920호)이 제안되어 있다. 그러나, 발광부와 형광막의 굴절율의 영향, 상기 형광막의 형상에 기인한 상기 발광부와 상기 형광막 사이에 생성된 공간, 및 상기 형광막과 지지 기관의 반사율의 차이로부터 야기된 지지 기관의 계면에 의한 광반사의 문제점에 의해 발생하는 전파 손실(propagation loss)의 문제점이 있다. 이 경우에, 광취출 효율은 충분히 향상되지 않는다.
- <8> JP-A-06-151061호는 무기 EL 장치의 발광층과 실질적으로 동일한 재료로 이루어지고, 발광층으로 연속적으로 형성되고, 장치 외측의 발광층으로부터 전파하는 광을 산란시키는 광산란 수단을 갖는 광전파층을 포함하는 EL 장치를 개시한다. 상기 광산란 수단에 있어서, 산란 입자는 광전파층에서 산란되는 것이 개시되어 있지만, 산란층이 광전파층에서 어떻게 산란되는가에 대해서는 개시하고 있지 않다.

<9> 다른 종래 기술은 JP-A-2003-303677호를 포함한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<10> 본 발명은 상기와 같은 점을 고려하여 이루어진 것으로서, 그 목적은 향상된 발광 효율(광추출 효율)을 갖는 EL 장치(유기 EL 장치)를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

<11> 본 발명의 상기 문제를 해결하기 위한 EL 장치는 지지 기판과, 제1의 전극, 발광 매체 및 제2의 전극이 순서대로 또는 역순으로 상기 지지 기판상에 적층되는 발광부와, 상기 발광 매체의 측면상에 적어도 위치하고, 광산란 미세 입자 또는 상기 광산란 미세 입자 및 형광 물질을 포함하고, 상기 발광부의 중심으로부터의 거리가 상기 지지 기판의 측면으로부터 상향으로 넓어지는 테이퍼 형상을 갖는 광산란부를 포함하고, 상기 발광부에 있어서, 상기 발광 매체는 상기 제1의 전극과 상기 제2의 전극 사이에서 전류를 통과함에 의해 발광하고, 상기 발광 매체로부터 출사하고 추출광의 A 방향과 상이한 방향으로 도달하는 광은, 상기 광산란부상에 입사하고 산란되며, 또는 흡수되어 광을 방출 및 산란하여, 광이 상기 A 방향으로 상기 광산란부로부터 추출되는 것을 특징으로 한다.

<12> 즉, 본 발명에 따르면, 광산란 매체가 발광 매체의 막두께 방향(길이 방향)에 마련되지 않지만, 발광 매체의 측면 방향에는 마련되어 있다.

<13> 본 발명의 EL 장치에 있어서, 출사각이 큰 방출광 성분은 외부에서 효과적으로 추출될 수 있고, 광추출의 효과가 큰 EL 장치 및 EL 패널이 마련될 수 있다.

효과

<14> 본 발명의 EL 장치 및 EL 패널에 따르면, 특히, 유기 EL 장치에 따르면, 광추출 효율은 상기에서 기술된 본 발명에 따른 유기 EL 장치를 포함하기 때문에 개선될 수 있고, 또한, 비교적 용이한 생산이 실현될 수 있다. 상기 와 같은 유기 EL 장치는 예를 들면 저전력 소모 및 밝은 휘도를 갖는 백라이트 유닛 및 발광원 등의 여러 전자제품, 고화질의 TV, 모바일 폰, 노트북 컴퓨터, 카 내장형 모니터, 뷰파인더 형 또는 다이렉트 비전 모니터형(direct vision monitor type)의 영상 리코더, 비디오 폰, 및 터치 채널 등을 실현할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<15> 이하, 본 발명의 실시예가 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명될 것이다.

<16> [제1의 실시예]

<17> 도 1은 본 발명의 제1의 실시예에 따른 EL 장치의 구성을 도시하는 개념도이다. 도 1에 있어서, 광학적 투명 기판(1)상에는, 제1의 전극(2)이 스트라이프 형상으로 형성되고, 발광 매체(3)가 제1의 전극(2)과 상기 제1의 전극(2)과 대향하는 제2의 전극(4) 사이에 끼워진다. 여기서, 제1의 전극(2)으로부터 정공(electron hole)을 주입하고 제2의 전극(4)으로부터 전자(electron)를 주입함에 의해, 정공 및 전자들은 발광 매체(3)에서 재결합되어 발광한다. 상기 발광된 광은 제1의 전극(2)과 지지 기판(1)을 통해 A 방향으로 외부에서 추출된다(광이 출사되는 면을 광추출면이라고 한다). 또한, 발광 매체(3)에서 발광된 광의 일부는 B 방향으로 출사하고, 또한 지지 기판(1)과 대기의 계면에 의해 반사되고, 또한 지지 기판(1)과 제1의 전극(2)의 계면에 의해 반사되고, 또한 발광 매체(3)의 측면상에서 광산란 미세 입자(5a)를 포함하는 광산란부(5)에 입사한다. 본 발명의 특징은 광산란부(5)가 적어도 광산란 미세 입자(5a)를 포함하고 테이퍼 형상으로 형성된다는 점에 있다. 이 때, 광산란 미세 입자(5a)는 광산란부(5)에 포함되어 있기 때문에, B 방향으로부터의 입사광은 산란되고, 그에 따라 광산란부(5)로부터 광이 추출광의 A 방향으로 추출될 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 광산란부(5)의 형상이 테이퍼 형상이기 때문에, 광산란부(5)와 상기 광산란부(5)를 형성한 이후에 형성된 발광 매체(3) 사이에 공기 틈이 없어서 광산란부(5)에 대해 파동을 양호하게 도파(wave guiding)하는 장점이 있다. 더욱이, 제1의 전극에 대해 수직인 방향으로 각각의 픽셀을 가로질러 교락(bridge)하도록 형성된 제2의 전극에 관하여, 배선의 파괴가 없이 제2의 전극이 형성될 수 있다는 장점이 또한 있는데, 그 이유는 광산란부(5)가 테이퍼 형상으로 형성되기 때문이다. 광산란부(5)가 광산란 미세 입자(5a)만을 포함하는 경우에, 발광 매체(3)에서의 발광 파장은 추출광의 A

방향으로 광산란부(5)로부터 직접 추출될 수 있다. 또한, 형광 물질(5b)이 광산란 미세 입자(5a) 이외에 광산란부(5)에 부착될 수 있고, 이 경우에, 광산란부(5)상에 입사한 광은 광산란 미세 입자에 의해 산란되고 형광 물질을 여기시켜 형광되도록 하여, 상기 광은 발광 매체(3)에서의 발광 파장과 상이한 파장을 갖는 광으로서 추출광의 A 방향으로 추출될 수 있다.

<18> [제2의 실시예]

<19> 도 2는 본 발명의 제2의 실시예의 EL 장치의 구성을 도시하는 개념도이다. 도 1에 도시된 제1의 실시예와 상이한 점은, 발광부가 청색광을 발광하는 발광 매체(3)를 포함하고, 발광 매체(3)를 향하는 B 방향으로 제1의 광산란부(5-1), 및 상기 B 방향에 대향하는 C 방향으로 제1의 광산란부의 형광 물질과 상이한 형광 물질을 사용하는 제2의 광산란부(5-2)를 포함하고, 상기 제1의 광산란부(5-1)와 상기 제2의 광산란부(5-2)는 서로 상이한 발광색을 갖고, 3종류의 픽셀, 즉, 발광부에 포함된 청색(B) 픽셀, 상기 제1의 광산란부(5-1)의 녹색(G) 픽셀, 및 상기 제2의 광산란부(5-2)의 적색(R) 픽셀이 사용된다는 점에서 상이하다. 그 결과, 발광부, 제1의 광산란부, 및 제2의 광산란부의 3종류의 픽셀을 포함하는 구성을 사용하여 방출된 혼합광(3원색)은 백색(W)광이다.

<20> 제1 및 제2의 실시예는 추출광의 A 방향이 예시로서 지지 기판(1)의 측면으로부터의 방향에 대해 설정되었지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 상기 추출광은 지지 기판(1)을 향한 방향에 대해 대향하는 방향으로 추출될 수 있고, 또는 양쪽 방향으로 추출될 수 있다. 하나의 방향으로의 추출광의 경우에, 추출광의 측면상에 마련된 재료가 투명 재료이고 광반사층이 그 대향측상에 마련되면 바람직하다. 광반사층은 양호하게는 추출광의 측면과 상이한 측면상의 전극으로 형성된 반사 전극이면 양호하고, 광산란부의 측면상에서 또한 연장되는 반사 전극이면 보다 바람직하다. 반사 전극이 사다리꼴의 상단부, 광산란부를 둘러싸도록 형성되어 광자 구속 효과(photon confinement effect)를 향상시키면 가장 바람직하다.

<21> 상기 설명은 스트라이프 형상으로 형성된 제1의 전극의 갭(gap)에 있어서, 광산란부가 상기 스트라이프 형상으로 유사하게 형성된 한 실시예를 도시했지만, 상술한 JP-A-2005-71920호에 개시된 형광막과 유사한 광산란부가 발광부를 둘러싸도록 형성될 수 있다. 도 3에 있어서, 제1의 실시예의 변형예로서, 광산란부(5)가 발광부(발광 매체(3))를 둘러싸도록 형성된다. 테이퍼 형상면(5')이 발광 매체(3)와 접촉하는 내측상에 형성된다. 또한, 도 4에 있어서, 제2의 실시예의 변형예로서, 제1의 광산란부(5-1) 및 제2의 광산란부(5-2)는 발광부(발광 매체(3))를 둘러싸도록 형성되고, 테이퍼 형상면(5-1') 및 테이퍼 형상면(5-2')이 그들 각각의 내측상에 형성된다. 상술한 바와 같이, 발광부를 둘러싸도록 광산란부를 형성함에 의해, 추출광의 효율이 보다 더 양호한 EL 장치에 제공될 수 있다.

<22> 더욱이, 미세 제조된 수지 매체(8)(도 5 참조) 및/또는 광산란 매체(9)를 EL 장치의 추출광의 측면과 대기 환경 사이에, 및/또는 EL 장치와 접촉하는 부분에 배치함에 의해, 추출광의 효율은 더 향상될 수 있다. 또한, 도 5 및 도 6은 제2의 전극(4)상에는 자외선 경화 수지 등의 재료 및 유리 기판 등의 보호 기판(7)을 사용하는 밀봉 재료(6)가 형성되는 실시예를 도시한다. 또한, 상기 실시예에서, 지지 기판(1)의 측면상에는 미세 제조된 수지 매체(8) 또는 광산란 매체(9)가 마련되지만 상기 미세 제조된 수지 매체(8) 또는 광산란 매체(9)는 추출광의 방향이 지지 기판을 향한 방향에 대향하는 방향인 경우에, 보호 기판(7)의 측면상에 마련될 수 있다.

<23> 물론, 각각의 픽셀을 구동하는 시스템은 각각의 픽셀을 전환하는 박막 트랜지스터(TFT) 등의 능동형 장치를 포함하는 액티브 매트릭스 시스템 또는 단순한 매트릭스 시스템 등의 종래부터 공지된 시스템을 포함할 수 있다. 완전 동일한 발광색의 경우에, 예를 들면 백라이트 유닛 또는 발광 설비로서 사용된 경우에, 제1의 전극 및 제2의 전극 중의 어느 하나는 완전히 공통 전극으로서 형성될 수 있다.

<24> [제조 방법]

<25> 본 발명에 따른 EL 장치의 제조 방법의 한 실시예가 도 7을 참조하여 설명될 것이다. 먼저, IT0 등의 투명성의 전도성 재료가 지지 기판(1)상에 배치되어 막을 형성하고(공정 A), 상기 막은 스트라이프 형상으로 패터닝되어 제1의 전극(2)을 형성한다(공정 B). 다음에, 광산란 미세 입자(5a)를 포함하는 바인더 재료, 또는 광산란 미세 입자(5a) 및 형광 물질(5b)이 완전히 도포되고(공정 C), 포토리소그래피 방법에 의해 바인더 재료가 패터닝되어 상기 스트라이프 형상으로 형성된 제1의 전극(2)의 상부의 한 부분을 개구한다. 본 발명에 있어서, 바인더 재료는 광산란 미세 입자(5a)를 포함하기 때문에, 결과적인 패턴의 형상은 포토리소그래피 방법에 의해 통상 제조된 직사각형의 패턴과는 상이할 수 있다. 여기서, 네가티브 감광성 수지가 바인더 재료로서 사용되고 포토마스크(PM)가 노광을 위해 사용되고, 실질적으로 방향족 유기 용제가 현상을 위해 사용되는 한 실시예를 도시한다. 이 경우에, 현상 시간을 조정함에 의해, 테이퍼 형상은 제어될 수 있다. 즉, 상부에 있어서, 그 폭은 상기 마스크

(PM)에 의해 지정됨에 따라 형성될 것이지만, 하부에 근접함에 따라, 광은 보다 더 산란되고, 소위 말하는 스커트(skirt)형상이 마련된다. 가교 결합(cross linkage) 밀도가 더 낮아지기 때문에, 현상 시간이 단축되는 경우에, 노광면으로부터 하향 연장(제1의 전극을 향해)하는 전방향(forward) 테이퍼 형상(사다리꼴 형상)이 형성되고, 현상 시간이 길어짐에 따라 가교 결합의 밀도가 낮은 하부가 보다 용이하게 제거된다. 상술한 바와 같이, 현상 시간이 보다 더 짧아지도록 설정함에 의해, 전방향 테이퍼 형상의 광산란부(5)가 마련된다(공정 D). 이어서, 바인더 재료로 사용된 감광성 수지를 더 경화시키기 위해, 바람직하게는 가열 처리한다. 상부에 마련된 광산란부(5)를 갖는 기판에 있어서, 제1의 전극(2)의 표면이 UV 오존 등을 사용하여 클리닝된 이후에, 디포지션 마스크(DM)가 차폐를 위해 광산란부(5)상에 놓여지고 발광 매체(3)가 진공 디포지션 등의 수단에 의해 제1의 전극(2)상에 형성된다(공정 E). 그 후, 제2 전극용의 금속이 제2의 전극용 마스크(도시 생략)를 통해 디포지션 등의 수단에 의해 제2의 전극의 형상으로 형성된다(공정 F). 이어서, 밀봉 재료층(도시 생략) 및 기판 등의 적층되어 EL 장치를 형성한다. 또한, 각각의 전극, 제어 회로 및 전원 등에 대해 전기 접속을 함에 의해, EL 패널이 완성된다. 상기 실시예에 있어서, 실시예는 제1의 전극(2)이 지지 기판(1)상에 형성되었지만 반면에 제2의 전극(4)은 지지 기판(1)상에 형성될 수 있고 발광 매체(3) 및 제1의 전극(2)이 형성될 수 있다는 것을 도시하였다.

<26> 특정 구성은 도 8 내지 도 10에 도시된 구성을 포함한다. 도 8에 있어서, 도 7에 도시된 방법을 사용함에 의해 이루어진 구성으로서, 제1의 전극(2)은 투명 전극이고, 제2의 전극(4)은 반사 전극으로서 형성되고, 취출광의 A 방향은 지지 기판(1)을 향한 방향이다. 발광 매체(3)가 형성되는 영역은 발광부이다. 발광부에서 발광된 광은 취출광의 A 방향으로 주로 직접 취출되는 광과, 측면 방향 B에 도달하는 광으로 나누어지고, B 방향의 광은 광산란부(5)상에 입사하고 광산란 미세 입자(5a)에 의해 산란되고, 또는 형광 물질(5b)에 의해 흡수되고 다른 파장을 갖는 광으로서 A 방향으로 취출될 수 있다. 또한, 제1의 전극(2)과 지지 기판(1) 사이의 계면에 의해, 지지 기판(1)과 대기 사이의 계면에 의해, 및 제2의 전극(4)의 표면에 의해 반사된 광은 광산란부(5)상에 또한 입사할 수 있고 취출광의 A 방향으로 취출될 수 있다.

<27> 도 9는 광이 지지 기판(1)을 향하는 방향에 대향하는 방향으로 취출되는 실시예와, 제2의 전극(4)이 지지 기판상에 형성되고, 제1의 전극(2)이 발광 매체(3)상에 형성되는 실시예를 도시한다. 또한 이 경우에, B 방향으로 발광부로부터 발광하는 광은 산란되고 또는 광산란부(5)에서 다른 파장을 갖는 광으로 전환되고 취출광의 A 방향으로 취출된다.

<28> 도 10은 도 8에 도시된 실시예의 광산란부(5)를 피복하도록 형성된 제2의 전극(4)이 광산란부(5)상에 형성된 그 전극을 갖지 않는 실시예를 도시한다. 또한, 광이 취출되는 방향은 지지 기판(1)의 측면으로부터의 A1 방향 및 지지 기판(1)에 대향하는 A2 방향 양쪽 모두를 포함한다.

<29> 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 반사 전극이 광산란부(5)와 오버랩하여 형성되는 것이 바람직하고, 특히 도 8에 도시된 바와 같이, 반사 전극은 사다리꼴의 상단부, 광산란부를 피복하도록 형성되면 바람직한데, 그 이유는 광자 구속 효과가 높고 광산란부(5)의 광취출의 효율이 향상되기 때문이다.

<30> [구성 재료]

<31> {지지 기판}

<32> 지지 기판은 발광부와 광산란부를 지지하는 부재이고, 그러한 목적을 위해, 뛰어난 기계적인 강도와 치수 안정성을 갖는 부재이면 바람직하다. 지지 기판용 재료는 무기 재료 및 유기 재료로부터 선택된다. 무기 재료는 예를 들면 유리 플레이트, 금속 플레이트, 및 세라믹 플레이트를 포함한다. 유기 재료는 여러 수지 플레이트를 포함한다. 광이 지지 기판의 측면으로부터 취출되는 경우에 투명 기판이 사용된다.

<33> {발광부}

<34> (제1의 전극)

<35> 제1의 전극은 정공을 발광 매체에 주로 주입하는 경우에 양(positive)의 전극 역할을 하고, 유기 EL 장치에 있어서, 4.5eV 보다 더 작은 일함수(Work Function)를 갖는 재료가 효과적이다. 예를 들면, ITO 합금, 주석 산화물(NESA), 금, 은, 플란티늄, 및 구리, 및 그들의 혼합물 등의 금속 및 산화물이 사용 가능하다. 광이 지지 기판의 측면으로부터 취출되는 경우에 ITO 등의 광학적으로 투명한 재료가 사용된다.

<36> (제2의 전극)

<37> 제2의 전극은 전자를 발광 매체에 주로 주입하는 경우에 음(negative)의 전극 역할을 하고, 유기 EL 장치에 있어서, 작은 값의 일함수를 갖는 재료가 효과적이다. 예를 들면, 인듐, 알루미늄, 마그네슘, 마그네슘-인듐

합금, 마그네슘-알루미늄 합금, 알루미늄-리튬 합금, 알루미늄-스칸듐-리튬 합금, 마그네슘-은 합금 및 그 혼합물 등이 사용 가능하다.

- <38> (발광 매체)
- <39> 발광 매체는 전자 및 정공이 재결합되어 전자 발광을 하는 발광층을 포함하는 매체로서, 사용된 재료에 따라 유기 시스템과 무기 시스템으로 나누어진다. EL 장치는 예를 들면 이하의 층 구성을 갖는다.
- <40> (1) 제1의 전극 / 발광층 / 제2의 전극
- <41> (2) 제1의 전극 / 정공 수송층 / 발광층 / 제2의 전극
- <42> (3) 제1의 전극 / 발광층 / 전자 수송층 / 발광층 / 제2의 전극
- <43> (4) 제1의 전극 / 정공 수송층 / 발광층 / 전자 수송층 / 제2의 전극
- <44> 또한, 발광층은 각각 서로 상이한 색을 발광하는 복수의 층으로 형성될 수 있다.
- <45> 유기 EL 장치에서 사용된 발광 재료는 특히 한계가 없고, 발광 재료로 통상 사용된 화합물 중의 어느 것이나 사용 가능하다. 예를 들면, 트리스(8-퀴놀리놀) 알루미늄 착체(Alq_3), 비스디페닐 비닐 바이페닐(BDPVBi), 1,3-비스(p-t-부틸페닐-1,3,4-옥사디아조일) 페닐(OXD-7), N,N'-비스(2,5-디-t-부틸페닐) 페틸렌 테트라카복실산 디이미드(BPPC), 및 1,4-비스(p-톨릴-p-메틸스티릴 페닐 아미노) 나프탈렌이 포함된다.
- <46> 본 발명에서 사용된 정공 수송 재료는 특별히 제한되지 않고 정공 수송 재료로서 통상 사용되는 화합물 중의 어느 하나가 사용 가능하다. 예를 들면, 비스(디(P-톨릴)아미노페닐)-1,1'-사이클로헥산, 4,4'-비스(m-톨릴페닐아미노)바이페닐(TPD), N,N'-디페닐-N,N'-비스(1-나프틸)-1,1'-바이페닐-4,4'-디아민(α -NPD) 등의 트리페닐 디아민 및 스타 버스트형(star-burst type) 분자들이 포함된다.
- <47> 본 발명에서 사용되는 전자 수송 물질은 특별히 제한되지 않고 전자 수송 재료로서 통상 사용되는 화합물 중의 어느 하나가 사용 가능하다. 예를 들면, 2-(4-바이페닐릴)-5-(4-t-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸(Bu-PBD) 및 OXD-7 등의 옥사디아졸 유도체, 트리아졸 유도체, 및 퀴놀리놀계의 금속 착체가 포함된다.
- <48> 반면에, 무기 EL 장치에 사용되는 발광 재료는 특별히 한정되지 않고, 종래의 공지의 재료가 사용 가능하다. 예를 들면, 세륨(Ce)이 부가된 칼슘 티오갈레이트($\text{CaGa}_2\text{S}_4 : \text{Ce}$) 및 구리(Cu)가 부가된 스트론튬 황화물($\text{SrS} : \text{Cu}$)이 포함된다.
- <49> {광산란부}
- <50> 광산란부는 적어도 한 종류의 미세 입자 및 적어도 한 종류의 바인더 재료를 포함한다. 미세 입자는 그곳에 분산된 가시광 영역에서 광산란 기능을 하는 미세 입자(광산란 미세 입자)를 갖는다. 형광 물질은 바인더 재료에 분산되거나 용해될 수 있다. 광산란부의 굴절율이 발광 매체, 제1의 전극 및 제2의 전극 중의 적어도 어느 하나보다 더 높으면 바람직하다.
- <51> 광산란부의 막두께는 특별한 제한이 없는데, 광산란부의 막두께는 디포지션 등의 수단을 사용하여 발광부를 적어도 형성하도록 충분히 두껍게 형성될 수 있다. 일반적으로, 광산란부의 막두께는 0.1 μm 내지 50 μm 으로 형성된다. 광산란부에 포함된 적어도 한 종류의 미세 입자량이 체적당 0.1% 내지 80%이면 바람직하다.
- <52> 바인더 재료의 굴절율 보다 더 높은 미세 입자의 굴절율은 함유 미세 입자의 농도로 광산란부의 굴절율을 제어할 수 있다. 광산란 미세 입자는 가시광 영역에서의 파장이 산란되는 한, 재료에 관해서는 특히 한정이 없고, 상기 재료로는 예를 들면, TiO_2 , ZrO_2 , 및 ZnO 등의 무기 산화물, 무기질 질화물, 무기질 산화 질화물, 및 Au, Pt, 및 Ag의 금속 미세 입자를 포함하면 바람직하고, 그 평균 그레인 사이즈가 100 내지 400nm이면 바람직하다.
- <53> 형광 물질에 있어서, 발광된 광을 흡수하여 형광을 발할 수 있는 어떠한 물질이라도 사용 가능하다. 형광 물질은 유기 형광 물질과 무기 형광 물질로 나눌 수 있다. 일반적으로 유기 형광 물질은 높은 형광 수율(fluorescence yield)을 갖고, 무기 형광 물질은 내구성이 뛰어나다. 형광 물질의 형광 파장은 흡수 파장(입사광) 중의 장파(long wave) 측상에서 일반적으로 나타난다. 따라서, 소요의 파장을 갖는 형광을 발광하기 위해 발광 매체에서 발광된 광(가시광 영역에서의 광 이외에 자외선 영역에서의 광이 포함될 수 있다)을 흡수하는 형광 물질이 적절하게 선택된다.
- <54> 예를 들면, 백색 발광은 발광 매체와 조합하여 발광 매체에서 발광된 광에 대해 상보성 컬러를 갖는 형광을 발

광하는 형광 물질을 사용함에 의해 생성될 수 있고, 백색을 포함하는 여러 컬러의 발광은 형광 물질의 첨가제를 조절함에 의해 이루어질 수 있고, 발광 매체에서 발광된 광은 청색광이고, 도 2에서 도시된 바와 같이 광산란부에서 2개의 상이한 형광색은 적색 및 녹색이다.

<55> 유기 및 무기 형광 물질은 상술한 JP-A-2005-71920호에 개시된 것을 포함할 수 있다. 또한, 무기 형광 물질로서, 미세 입자 형상 물질이 양호하게 사용될 수 있고, 이 경우에, 평균 그레인 사이즈가 50nm 내지 10 μ m 이면 바람직하다.

<56> 상술한 바인더 재료는 광투과성을 갖는 유기 화합물과 무기 화합물로부터 선택될 수 있다. 무기 화합물은 무기 산화물, 무기 질화물 무기 질화 산화물을 포함할 수 있다. 유기 화합물은 여러 가지 수지 재료를 포함할 수 있고, 용이한 처리에 기인하여 감광성을 갖는 수지 재료이면 바람직하다. 감광성을 갖는 수지에 대해서, 여러 가지의 광투과 레지스트 재료가 사용 가능하다. 또한, 바인더 재료 그 자체는 발광성을 갖을 수 있다. 상기 바인더 재료는 발광성 화합물 잔류물이 고분자 화합물의 결사슬에 도입되는 수지 재료를 포함할 수 있다.

<57> 본 발명은 예시로서 설명 및 도시되었지만, 본 발명은 이러한 실시예에 한정되지 않는다. 본 발명의 당업자에게는 본 발명의 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 본질 및 범위를 벗어남이 없이 여러 변형에 및 변경예를 발명할 수 있다는 것은 자명할 것이다.

<58> 이하, 본 발명은 실시예를 참조로 하여 보다 더 설명될 것이지만, 본 발명은 이러한 실시예에 한정되지 않는다. 또한, 실시예 및 비교 실시예에 있어서, 외부 광양자 효율(external quantum efficiency)은, 단위 시간당 EL 장치에 주입된 전자(Ne)에 대한 단위 시간당 EL 장치로부터 외부에 방출된 광자 수(Np)의 비율에 기초하여, 이하의 식으로부터 얻어질 것이다.

<59> 외부 광양자 효율 = Np/Ne

<60> Np는 본 발명에 있어서, 광학 스펙트럼의 측정에 의해 얻을 수 있고, 그 측정은 적분구(integrated sphere)에서 행해진다.

<61> (실시예 1)

<62> EL 장치는 도 7에 도시된 공정에 따라 제조되었다.

<63> (제1의 전극의 형성)

<64> 지지 기판에 있어서, 길이가 50mm이고, 폭이 50mm이고 두께가 0.7mm인 투명 유리 기판(NH TECHNO GLASS CORPORATION사의 무알카리성 유리 NA35)가 준비되었다. 상기 투명성 유리 기판은 아세톤과 순수(pure water)를 사용하여 초음파 진동으로 세척되고 건조되고, 두께가 130nm인 투명 전극이 인듐 주석 산화물(ITO)을 스퍼터링 함에 의해 형성되었다(공정 (A)). 그 후, 감광성 레지스트(TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD사의 OFFPR-800)이 상기 투명 전극상에 도포되고, 마스크 노광 공정, 현상(TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD사의 NMD3(현상제)를 이용), 및 에칭이 실행되어 폭이 70 μ m이고 스프라이프 패턴의 피치가 100 μ m인 제1의 전극을 형성한다(공정 (B)). 지지 기판의 굴절율은 1.5이고 제1의 전극의 굴절율은 1.8이었다.

<65> (광산란부의 형성)

<66> 투명성 바인더 재료는 평균 그레인 사이즈(웨이트 비(weight ratio) 100nm: 200nm: 300nm: 400nm = 1: 1: 2: 2))가 상이한 미세 입자(TiO_2)(굴절율, 2.7)와 혼합되었고, 혼합된 미세 입자는 체적비가 30%로 바인더 재료에 분산되었다. 여기서, 투명 바인더 재료, TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD사의 감광성 네거티브 포토레지스트(이소프로필렌 러버 베이스(isopropylene rubber base)); "OMR"의 제품명)가 사용되었고 막은 노말 스핀-코트(normal spin-coat) 방법을 사용하여 형성되었다. 이 때, 스핀 코트의 회전 속도는 1000rpm으로 설정되었다. 이어서, 포토레지스트가 오븐으로 가열되어 그곳으로부터 용제를 제거하였고, 폭이 15 μ m이고 피치가 100 μ m인 포토 마스크를 사용하여 노광되었고, 그 후 5분 동안 노광되어 전방향(forward) 테이퍼 형상 구조를 형성하였다. 현상에 있어서, 크실렌이 사용되었다. 주사 전자 현미경(SEM)에 의한 단면을 관찰하여, 바닥폭이 약 30 μ m이고 상부의 폭이 약 15 μ m인 전방향 테이퍼 형상의 사다리꼴이 형성되었다는 것이 확인되었다. 현상 이후에, 부틸 아세테이트를 사용하여 세척되었다. 최종적으로, 열처리가 150 $^{\circ}$ C로 30분 동안 실행되었다. 이러한 광산란부는 높이가 8 μ m이고 광산란부의 굴절율이 1.9이었다.

<67> (발광 매체의 형성)

<68> 제1의 전극 및 광산란부가 지지 기판상에 마련됐던 기판이 UV 오존을 사용하여 클리닝 된 이후에, 광산란부는

마스크에 의해 피복되고, 정공 수송층, 황색(yellow)광 발광층, 청색광 발광층 및 전자 수송층을 포함하는 발광 매체가 제1의 전극상에 형성된다(공정 (F)).

<69> 즉, 정공 수송층에 있어서, 정공 수송 재료, α -NPD(CHEMIPRO KASEI KAISHA, LTD사 제품)이 50nm 두께로 디포지팅되었다. 황색 발광층에 있어서, α -NPD 및 루브렌(Rubrene)(CHEMIPRO KASEI KAISHA, LTD사 제품)이 이중 증착법에 의해 두께 20nm로 디포지팅되어 루브렌의 막두께 비율은 5%가 된다. 청색 발광층에 있어서, 승화(sublimed) 및 정제된 9,10-디(β -나프틸)안트라센[DNA](Sigma-Aldrich CO.사 제품), 및 승화 및 정제된 페틸렌(Sigma-Aldrich CO.사 제품)이 이중 증착법에 의해 두께 30nm로 디포지팅되어 페틸렌의 막두께 비율은 2%가 된다. 전자 수송층에 있어서, 전자 수송 물질 Alq3(CHEMIPRO KASEI KAISHA, LTD사 제품)이 30nm의 두께로 디포지팅되었다. 발광 매체의 굴절율은 평균 1.7 내지 1.8이었다.

<70> (제2의 전극의 형성)

<71> 최종적으로, 광산란부를 피복하고 있는 마스크가 제거되고, Mg-Ag 합금(Mg: Ag = 10: 1)이 제2의 전극을 형성하기 위한 소정의 마스크를 이용하여, 발광 매체 및 광산란부상에서 두께 100nm로 디포지팅되고, 또한, 발광 매체 및 광산란부상에서, Ag가 100nm 두께로 디포지팅되어, 제2의 전극을 형성한다. 최종적으로 상기 전극이 유리 기판으로 밀봉되고 UV 경화 수지가 별도로 준비되어 EL 장치를 제조한다(공정 (G)).

<72> (결과)

<73> 8V의 전압이 상기와 같이 제조된 EL 장치의 제1의 전극과 제2의 전극에 인가되는 경우에, EL 패널은 백색광을 발광하였고, 이때 외부 광양자 효율은 약 2.2%이었다.

<74> (비교예 1)

<75> EL 장치는 실시예 1과 유사하게 제조되었지만, 미세 입자(TiO_2)는 광산란부에 포함되지 않고 또한 폭이 $30\mu\text{m}$ 이고 피치가 $100\mu\text{m}$ 인 마스크가 포토마스크로 사용되었다. 광산란부는 폭이 $30\mu\text{m}$ 인 직사각형 형상이 되도록 형성되었다. 8V의 전압이 상기 EL 장치에 인가되는 경우에 EL 패널은 백색광을 발광하였고 이때 외부 광양자 효율은 약 1.6%이었다. 실시예 1과 비교하면 광산란 기능을 갖는 미세 입자가 분산된 광산란부를 마련하는 것은 취출광의 효율을 개선한다는 것이 발견되었다.

<76> (실시예 2)

<77> 광산란부는 실시예 1과 유사한 공정에 따라 형성되었지만, 적색 형광 안료(로다민(Rhodamine) 6G(Sigma-Aldrich CO.사 제품))가 실시예 1의 미세 입자(TiO_2)를 함유하는 바인더 재료에 부가된다. 이어서, 정공 수송층, 청색광 발광층, 및 전자 수송층을 포함하지만 황색 발광층을 포함하지 않는 발광부를 갖는 EL 장치가 실시예 1과 유사한 공정에 따라 제조되었다. 청색 발광층의 두께는 50nm로 설정되었다. 8V의 전압이 상기 EL 장치에 인가된 경우에, EL 패널은 백색광을 발광하였고, 이때, 외부 광양자 효율은 약 2.5%이었다.

<78> (비교예 2)

<79> EL 장치는 실시예 2와 유사하게 제조되었지만, 미세 입자(TiO_2)는 광산란부에 포함되지 않고, 폭이 $30\mu\text{m}$ 이고 피치가 $100\mu\text{m}$ 인 마스크가 포토마스크로 사용되었다. 광산란부는 폭이 $30\mu\text{m}$ 인 직사각형 형상이 되도록 형성되었다. 8V의 전압이 상기 EL 장치에 인가된 경우에, EL 패널은 백색광을 발광하였고 이때 외부 광양자 효율은 약 2.3%이었다. 실시예 2의 결과와 비교하면, 형광 물질 이외에 광산란 기능을 갖는 미세 입자를 분산시킴에 의해 광취출 효율이 개선되었다는 것이 발견되었다.

<80> (비교예 3)

<81> EL 장치는 폭이 $30\mu\text{m}$ 이고 피치가 $100\mu\text{m}$ 인 마스크가 포토마스크로 사용되었고, 실시예 2의 광산란부의 형상이 높이가 $8\mu\text{m}$, 하부의 폭(지지 기판의 측면상)이 $30\mu\text{m}$, 상부의 폭이 $30\mu\text{m}$ 가 되도록 현상 시간을 조절함에 의해 형성되었다는 점을 제외하고는 실시예 2와 유사하게 제조되었다. 8V의 전압이 상기 EL 장치에 인가된 경우에, EL 패널은 백색광을 발광하였고 이때 외부 광양자 효율은 약 2.4%이었다. 실시예 2의 결과와 비교하면, 광산란부의 사다리꼴 형상은 광취출 효율을 보다 더 높게 한다는 것이 발견되었다.

<82> (비교예 4)

<83> EL 장치는 폭이 $30\mu\text{m}$ 이고 피치가 $100\mu\text{m}$ 인 마스크가 포토마스크로 사용되었고, 실시예 2의 광산란부의 형상이 높이가 $8\mu\text{m}$, 하부의 폭(지지 기판의 측면상)이 $15\mu\text{m}$, 상부의 폭이 $30\mu\text{m}$ 가 되도록 현상 시간을 조절함에 의해 형성

되었다는 점을 제외하고는 실시예 2와 유사하게 제조되었다. 8V의 전압이 상기 EL 장치에 인가된 경우에, EL 패널은 백색광을 발광하였고 이때 외부 광양자 효율은 약 2.4%이었다. 상기 결과로부터, 반전된 광산란부의 사다리꼴 형상은 제2의 전극의 균열 및 발광 매체와 광산란부 사이의 공간을 형성하여, 광산란부의 도파(guiding a wave) 효과를 감소시키고 그에 따라 광산란부의 사다리꼴 형상은 취출광의 효율을 보다 더 높게 한다는 것이 발견되었다.

<84> (실시예 3)

<85> 제1의 광산란부와 제2의 광산란부는 적색, 형광 안료(로다민(Rhodamine) 6G(Sigma-Aldrich CO.사 제품))를 실시예 1의 미세 입자(TiO_2)를 함유하는 바인더 물질에 부가함에 의해, 그리고, 녹색, 형광 안료(쿠마린 6(Coumarin 6), Sigma-Aldrich CO.사 제품)가, 로다민 6G를 함유하는 제1의 광산란부 및 쿠마린 6을 함유하는 제2의 광산란부가 제1의 전극(도 2)에 대해 교대로 형성되도록 미세 입자(TiO_2)를 함유하는 바인더 재료에 부가된 용제를 별도로 사용함에 의해, 실시예 1과 유사한 포토리소그래피 공정에 따라 형성되었다. 이어서, 청색광을 발광하는 EL 장치는 실시예 2와 유사한 공정에 따라 제조되었다. 8V의 전압이 상기 EL 장치에 인가된 경우에, EL 패널은 백색광을 발광하였고 이때 외부 광양자 효율은 약 2.6%이었다. 상기 결과로부터, 3원색 발광이 광취출 효율을 보다 더 개선하였다는 것을 발견하였다.

<86> (실시예 4)

<87> 광산란부는 실시예 1의 미세 입자(TiO_2)를 함유하는 바인더 물질에 무기질, 형광 물질의 미세 입자(YAG)를 분산시킴에 의해 실시예 1과 유사한 공정에 따라 형성되었다. 이어서, 청색광을 발광하는 EL 장치가 실시예 2와 유사한 공정에 따라 제조되었다. 8V의 전압이 상기 EL 장치에 인가된 경우에, EL 패널은 백색광을 발광하였고 이때 외부 광양자 효율은 약 2.4%이었다. 그 결과로서, 무기질의 형광 물질의 형광 수율(fluorescence yield)보다 더 낮은 형광 수율을 갖는 무기질의 형광 물질이, 광산란 기능을 갖는 미세 입자를 광산란부에 분산함에 의해 사용되었다 하더라도, 광취출 효율은 단지 무기질의 형광 물질이 사용된 경우(비교예 2)와 마찬가지로 상당한 레벨을 달성하였다. 또한 1000시간의 연속 동작 이후에 CIE 색도표로부터 관찰하면, 실시예 2의 발광 패널과 비교하여 색도 편차가 보다 더 적었고, 휘도가 보다 덜 감소하였다. 상기 결과로부터, 무기질의 형광성 물질이 색도 편차가 적고 휘도 감소가 적으면 내구성인 더 높은 발광 패널을 제공할 수 있다는 것이 발견되었다.

<88> (실시예 5)

<89> 미세 제조된 막(각도가 90° 이고 피치가 $20\mu\text{m}$ 의 정점각(vertex angle)을 갖는 사각형의 피라미드)이 실시예 2와 유사하게 제조된 EL 장치의 지지 기판에 부착되었다(도 5). 8V의 전압이 상기 EL 장치에 인가된 경우에, EL 패널은 백색광을 발광하였고 이때 외부 광양자 효율은 약 2.8%이었다. 그 결과로부터, 지지 기판에 미세 제조된 막을 부착시킴에 의해 기판에 전파된 광성분을 취출하는 효율을 개선함을 발견하게 되었다.

<90> (실시예 6)

<91> 광산란부는, 피치가 $100\mu\text{m}$ 이고 폭이 $70\mu\text{m} \times 70\mu\text{m}$ 인 정사각형에서 $70\mu\text{m} \times 70\mu\text{m}$ 의 정사각형 개구가 외주부에 남겨진 폭이 $15\mu\text{m}$ 인 프레임에 의해 형성되도록, 적색, 형광 안료(로다민(Rhodamine) 6G(Sigma-Aldrich CO.사 제품))를 실시예 1의 미세 입자(TiO_2)를 함유하는 바인더 물질에 부가함에 의해 형성되었다. 이어서, 청색광을 발광하는 EL 장치는 실시예 2와 유사한 공정에 따라 제조되었다. 8V의 전압이 상기 EL 장치에 인가된 경우에, EL 패널은 백색광을 발광하였고 이때 외부 광양자 효율은 약 2.6%이었다. 상기 결과로부터, 광산란부에서 광산란 기능을 하는 미세 입자를 갖는 분산시키는 것은 광취출 효율을 개선하고, 또한 발광 매체의 외주부에서의 광산란부는 광취출의 효율을 보다 더 개선함을 알게 되었다.

<92> (실시예 7)

<93> 광산란부는, 적색, 형광 안료(로다민(Rhodamine) 6G(Sigma-Aldrich CO.사 제품))를 실시예 1의 미세 입자(TiO_2)를 함유하는 바인더 물질에 부가함에 의해 실시예 1과 유사한 공정에 따라 형성되었다. 이어서, 청색광을 발광하는 EL 장치는 실시예 2와 유사한 공정에 따라 제조되었지만, 제2의 네가티브 전극은 광산란부상에 형성되지 않았다. 8V의 전압이 상기 EL 장치에 인가된 경우에, EL 패널은 백색광을 발광하였고 이때 외부 광양자 효율은 약 2.3%이었다. 상기 결과로부터, 광산란부(실시예 2)상에 반사 전극을 형성하기 위한 제2의 전극을 마련하는 것은 광자 구속 효과에 기인하여 광취출 효율을 보다 더 개선시킴을 알게되었다.

<94> (실시예 8)

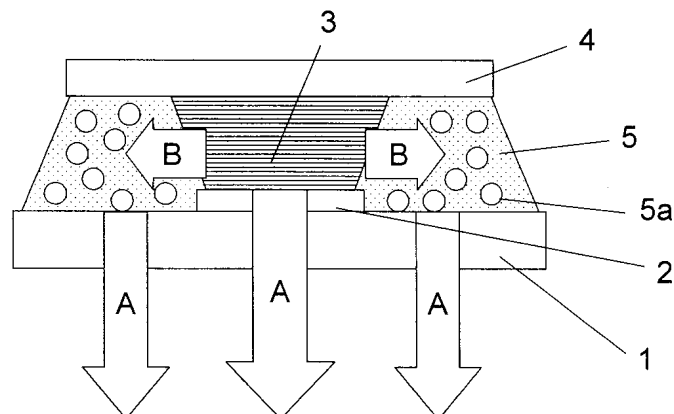
- <95> 실시예 1과 유사한 광산란부를 갖는 무기 EL 장치는, 발광 매체로서 발광 중심부의 형광 물질이 티오칼레이트($\text{CaGa}_2\text{S}_4 : \text{Ce}$)이라는 것을 제외하고는 실시예 1과 유사하게 제조되었다. 이러한 EL 장치는 8V, 60Hz에서 작동하였고, 외부 광양자 효율은 약 0.8%이었다.
- <96> (비교예 5)
- <97> EL 장치는 실시예 8과 유사하게 제조되었지만, 광산란부는 미세 입자(TiO_2)를 함유하지 않는다. 이러한 EL 장치는 8V, 60Hz에서 작동하였고, 외부 광양자 효율은 약 0.6%이었다.
- <98> 실시예 8 및 비교예 5의 결과로부터, 무기질 EL 장치에서도, 광산란부에 광산란 기능을 하는 미세 입자를 분산하는 것은 취출광의 효율을 개선한다는 것을 알게 되었다.
- <99> (실시예 9)
- <100> EL 장치는 제1의 전극이 지지 기판상에 완전히 디포지팅된 Cr을 갖는 반사 전극이고 제2의 전극이 ITO로 제조된 투명 전극이라는 점을 제외하고 실시예 2와 유사한 공정에 따라 제조되었다. 8V의 전압이 상기 EL 장치에 인가된 경우에, EL 패널은 백색광을 발광하였고 이때 외부 광양자 효율은 약 2.3%이었다. 실시예 2와 비교하면, 광산란부의 사다리꼴의 상부를 둘러싸도록 반사 전극을 마련하는 것은 광취출 효율을 더 개선시킨다는 것을 알게 되었다.

도면의 간단한 설명

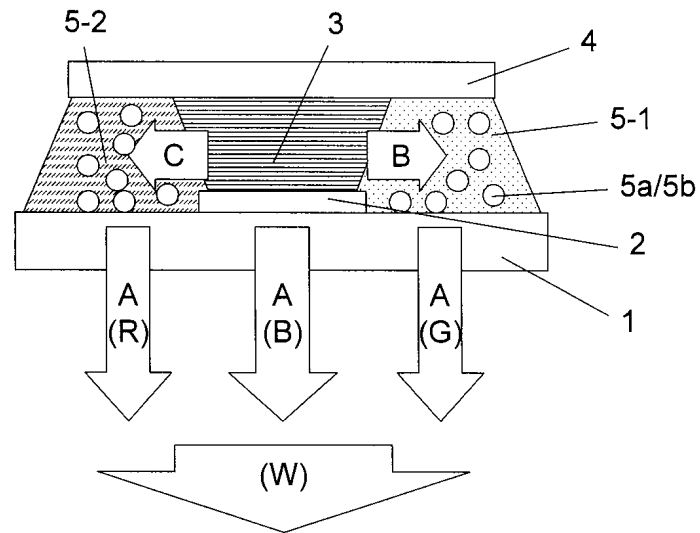
- <101> 도 1은 본 발명의 제1의 실시예의 EL 장치의 구성을 도시하는 개념도.
- <102> 도 2는 제1의 광산란부와 제2의 광산란부를 포함하는 EL 장치의 구성을 기술하는 개념도.
- <103> 도 3은 광산란부가 발광부 근처에 배치된 구성을 도시하는 평면도.
- <104> 도 4는 제1의 광산란부와 제2의 광산란부가 발광부 근처에 배치된 구성을 도시하는 평면도.
- <105> 도 5는 미세 가공된 매체(막)가 주변과 지지 기판과의 접촉면에 부착된 구성을 도시하는 개략 단면도.
- <106> 도 6은 광산란 매체(미세 입자 분산층)가 주변과 지지 기판과의 접촉부 위에 형성된 구성을 도시하는 개략 단면도.
- <107> 도 7은 실시예에 따른 EL 장치를 제조하는 방법을 도시하는 공정 단면도.
- <108> 도 8은 본 발명의 EL 장치의 실시예를 도시하는 부분 단면도.
- <109> 도 9는 본 발명의 EL 장치의 다른 실시예를 도시하는 부분 단면도.
- <110> 도 10은 본 발명의 EL 장치의 또 다른 실시예를 도시하는 부분 단면도.

도면

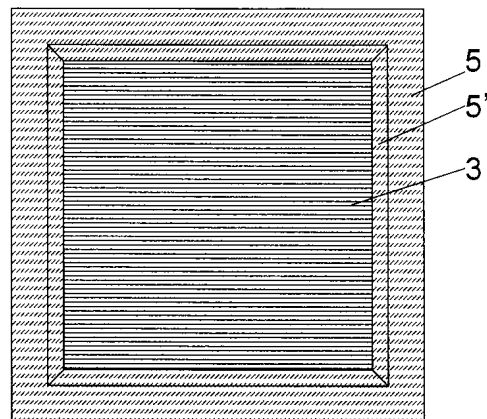
도면1



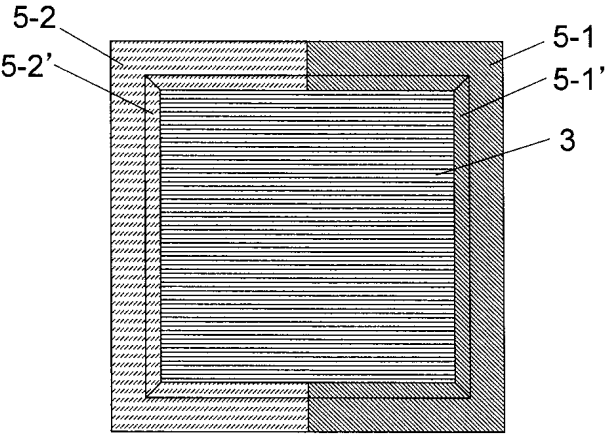
도면2



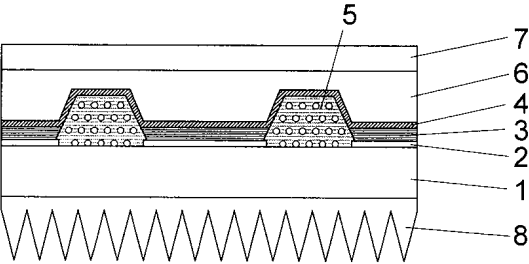
도면3



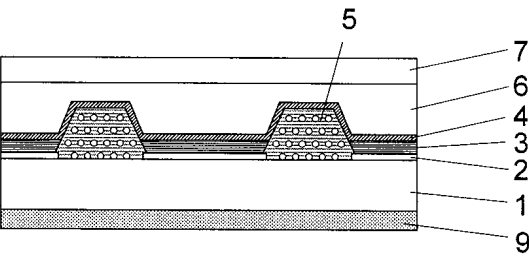
도면4



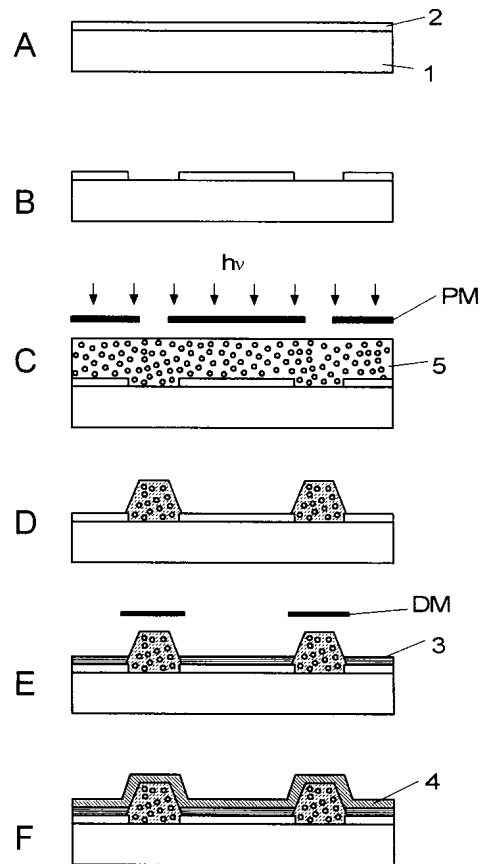
도면5



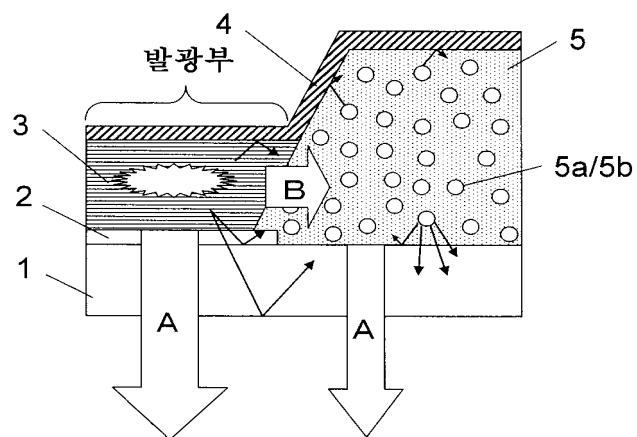
도면6



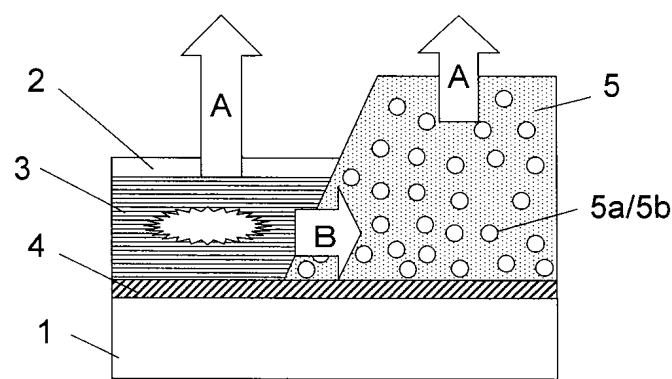
도면7



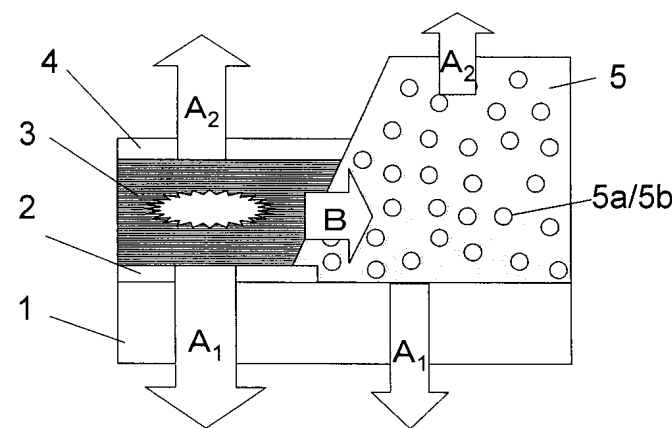
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	电致发光器件和电致发光面板		
公开(公告)号	KR100892011B1	公开(公告)日	2009-04-07
申请号	KR1020070104498	申请日	2007-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	NEC照明株式会社		
申请(专利权)人(译)	是你让我可否照明)		
当前申请(专利权)人(译)	是你让我可否照明)		
[标]发明人	MORI TOSHITAKA 모리토시타카		
发明人	모리토시타카		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5268 B82Y20/00 B82Y30/00 H01L27/3283 H01L51/5036 H01L2251/5369		
代理人(译)	用最甜		
优先权	2006287397 2006-10-23 JP		
其他公开文献	KR1020080036520A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

被支撑在本发明的支撑基板1，第一电极(2)，发光介质3，和第2电极4上的EL器件，如或在基板的相反的顺序(1)(5a)或光散射微粒和荧光材料，其中距发光部分的中心的距离小于距支撑基板(1)的中心的距离包括光散射部5具有锥形形状从侧面向上扩大，在所述发光部中，发光介质3是第一和第二的电极2的电极(4)从光发射的光穿过之间的电流，并且发光介质3，并到达该取出的光的从B方向不同的方向入射和散射的光散射部5，并且入射光被吸收光被发射和散射，并且光在光散射部分中被散射其特征在于，从取出。

