(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/26

(11) 공개번호 특2003-0064028
(43) 공개일자 2003년07월31일

(21) 출원번호 10-2002-0004433
(22) 출원일자 2002년01월25일

(71) 출원인 한국전자통신연구원
대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자 이용의
서울특별시강동구둔촌동주공아파트322동408호

박상희
대전광역시유성구전민동462-5세종아파트108-506

윤선진
대전광역시유성구전민동엑스포아파트105-602

김용신
대전광역시유성구신성동두레아파트103-1002

(74) 대리인 신영무

심사청구 : 있음

(54) 전계 발광 소자 및 그 제조 방법

요약

본 발명은 투명 전도막 또는 형광층을 방향성 있는 화합물로 형성하고, 이를 식각하여 돌기형상으로 제조함으로써 소자 측면으로 전파되는 빛의 손실을 감소시키고 디스플레이 전면으로 전파되는 빛의 양을 증대시켜 디스플레이의 휘도 및 효율을 향상시킬 수 있는 전계 방출 소자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명은 기판 상에 형성된 제 1 전극, 제 1 전극 상에 형성된 형광층, 및 형광층 상에 형성된 제 2 전극을 포함하며, 제 1 전극, 형광층 및 제 2 전극 중 적어도 하나가 소정 영역에 돌기 형상의 표면을 갖도록 하는 전계 발광 소자 및 그 제조방법을 제공한다.

대표도

도 2

색인어

전계 발광 소자, 형광층, 투명 전도막, II-VI족, III-V족, 돌기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 의한 전계 발광 소자의 구조를 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전계 발광 소자의 단면도이다.

도 3은 II-VI족 또는 III-V족 화합물에 따른 에칭 용액의 일예를 나타낸 표이다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따라서 하부전극이 돌기 형상의 표면을 갖는 것을 나타낸 SEM 사진이다.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 전계 발광 소자의 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 전계 발광 소자의 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 전계 발광 소자의 단면도이다.

도 8은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 전계 발광 소자의 단면도이다.

도 9는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 전계 발광 소자의 단면도이다.

도 10은 입방정계(Cubic)또는 육방정계(Hexagonal)결정학적 시스템을 가진 II-VI족 또는 III-V족 화합물의 원자 배열도이다.

도 11는 II-VI족 혹은 III-V 족 화합물의 각각 {0001} 또는 {111} 결정 표면을 구성하고 있는 A와 B 원자들의 전자 배열도이다.

*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 : ELD

11, 21, 31, 41, 51, 61, 71 : 기판

12, 22, 32, 42, 52, 62, 72 : 하부 전극

13, 23, 33, 43, 53, 63, 73 : 하부 절연층

14, 24, 34, 44, 54, 64, 74 : 형광층

15, 25, 35, 45, 55, 65, 75 : 상부 절연층

16, 26, 36, 46, 56, 66, 76 : 상부 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전계 발광 소자(Electroluminescent Display, 이하 'ELD' 이라 함) 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 전계 방출 소자를 구성하는 투명 전도막 또는 형광층을 방향성이 있는 화합물로 형성하고, 이를 식각하여 돌기 형상으로 제조함으로써 소자 측면으로 전파되는 빛의 손실을 감소시키고 디스플레이 전면으로 전파되는 빛의 양을 증대시켜서 디스플레이의 휘도 및 효율을 향상시킬 수 있는 전계 방출 소자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

'전계 발광'(Electro Luminescence, 이하 'EL' 이라 함)은 ZnS 또는 CaS 등의 재료에 전계를 가했을 경우 일어나는 발광성을 이용한 소자로, 1974년 일본 'SHARP'사가 고휘도를 가지고 장수명인 박막 ELD를 발표하였고, 이 이후로 많은 연 구가 이루어져 현재에는 실용화가 급진전되고 있다. 특히, 'Eastman Kodak'사의 'C.W.Tang'이 유기 색소를

이용하여 박막 ELD를 제작하고 고휘도의 녹색 발광이 가능함을 보고 한 이후에는, 구동 전압이 낮고 공정이 유리한 유기 ELD에 관한 연구가 활성화되었다.

ELD는 크게 교류 박막형, 교류 후막형, 직류 박막형 및 직류 교류형의 구조로 분리되며, 교류형의 경우 기본적으로 형광층을 중심으로 상, 하부 절연층으로 구성된 박막형 구조나, 절연 재료를 포함하고 있는 반사층과 형광층을 포함하고 있는 절연 바인더로 구성된 후막형 구조가 있다. 또한, 직류형에는 하나의 절연층과 형광층으로 구성된 박막형과 형광층 으로 구성된 후막형이 있다.

이하, 종래의 박막형 ELD(10)의 구조를 도 1을 참조하여 구체적으로 설명한다.

도 1에 도시하고 있는 바와 같이, 박막형 ELD(10)는 투명 기판, 실리콘 등의 반도체 단결정 기판 또는 플렉서블 기판으로 구성되는 기판(11)상에 투명 전극으로 하부 전극(12)이 형성되고, 이 하부 전극(12)상에 하부 절연층(13)이 형성된 후, 하부 절연층(13)상에 형광층(14)이 형성되며, 이 형광층(14)상에 상부 절연층(15)이 형성된 후 상부 절연층(15)상에 투명 전극 또는 금속 전극으로 이루어진 상부 전극(16)이 형성된 구조로 이루어진다. 이와 같은 형광층(14)은 통상적으로 II-VI족 또는 III-V족 화합물로 형성된다. 도 10 및 도 11은 각각 결정학적 구조와 표면 원자 배열을 나타내고 있다. 도 10에 도시하고 있는 바와 같이, II-VI족 또는 III-V족 화합물은 입방정계(cubic) 또는 육방정계(hexagonal) 구조를 가지며, A/A' 은 II족 또는 III족 원자, B/B' 는 VI족 또는 V족원자이며, 화살표 방향은 입방정계의 경우(111), 육방정계의 경우는 (0001)방향이다. 또한, 도 11은 II-VI족 또는 III-V족 화합물의 각각 {0001} 또는 {111} 결정표면을 구성하고 있는 A 와 B 원자들의 전자배열도이며, A는 II족 또는 III족 원자, B는 VI족 또는 V족 원자를 나타낸다.

그러나, 이러한 종래의 구조를 갖는 ELD(10)는 아직까지 고휘도와 고효율이 필요한 디스플레이 응용에 적합할 정도의 휘도와 효율을 확보하고 있지 못하고 있는 실정이며, 따라서 그 특성 개선이 절실히 요구되고 있는 상황이다.

따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위해 다양한 연구가 진행되고 있다. 예를 들어, ELD를 구성하는 형광 모체의 결정성, 발광 중심 이온의 활성화 정도와 가속 전자들의 수, 에너지 및 그 분포를 조절해야 함에 따라 형광 모체의 결정성 향상 및 발광 중심의 효과적인 활성화를 위해 여러 가지 형광 모체 제조법 및 열처리 방법이 제안되었고, 좁은 에너지 분포의 높은 에너지를 가지는 가속 전자들의 발생을 위해서 유전율이 높은 절연 재료를 사용하는 방법도 제안되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

한편, 상술한 바와 같은 고휘도와 고효율의 ELD를 제조하기 위해서는 ELD의 디스플레이 측면으로 발광되는 빛의 양을 늘릴 수 있는 방안이 유력하다. 종래의 ELD에서 채용하고 있는 막의 표면은 대체적으로 매끄럽고, 평활도가 우수하였기 때문에, 절연층과 형광층의 계면 또는 절연층과 전극층의 계면으로 'Light-piping' 또는 'Waveguide' 효과로 실제 발광되는 빛의 80 내지 90%가 손실되었다. 이러한 이유로, 실제 광효율에 기여할 수 있는 디스플레이 전면으로 진행되는 빛은 전체의 10 내지 20%에 불과하였다.

따라서, 본 발명의 목적은 고휘도와 고효율의 ELD를 제조하기 위하여, ELD를 구성하는 막의 표면을 변형시켜 빛의 산란을 증가시키는 것이다.

또한, 본 발명의 또다른 목적은 종래의 인듐틴옥사이드(Indium Tin Oxide; 이하 'ITO' 라 함)으로 제조된 투명전극보다 에칭 공정이 비교적 손쉬운 ZnO를 투명전극 형성공정에 적용함으로써 공정의 단순화를 확보하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상술한 목적을 달성하기 위한 수단으로, 본 발명은 기판 상에 형성된 제 1 전극, 제 1 전극 상에 형성된 형광층, 및 형광층 상에 형성된 제 2 전극을 포함하며, 제 1 전극, 형광층 및 제 2 전극 중 적어도 하나가 소정 영역에 돌기 형상의 표면을 갖는 전계 발광 소자 및 그 제조 방법을 제공한다.

바람직하게는, 상술한 전계 발광 소자는 제 1 전극과 발광체 사이에 형성된 제 1 절연층; 및 형광층과 제 2 전극 사이에 형성된 제 2 절연층을 더 포함한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 먼저, 본 발명의 제 1 실시예를 설명한다.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 ELD(20)의 단면도이다.

도 2에 도시하고 있는 바와 같이, ELD(20)는 기판(21)상에 돌기 형상으로 형성된 투명 하부 전극(22), 하부 절연층(23), II-VI족 또는 III-V족 화합물로 이루어진 형광층(24), 상부 절연층(25) 및 투명 전극 또는 금속 전극으로 이루어진 상부 전극(26)을 포함한다.

이와 같은 ELD(20)의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

우선, 투명 기판, 실리콘 등의 반도체 단결정 기판 또는 플렉서블 기판이 모두 가능한 기판(21)상에 통상의 물리적, 화학적 진공 박막 증착 장비를 이용하여 제조한 III족(B, Al, Ga, In)이 도핑된 육방정계 울짜이트(Wurtzite)결정시스템을 가진 ZnO막이 돌기 형상의 투명한 하부 전극(22)로서 형성한다.

이하에서는 상술한 투명한 하부전극을 돌기 모양으로 형성하는 과정을 상세히 설명한다.

먼저, III족이 도핑되고 C-축 배향성을 가진 ZnO막을 0.1 내지 10 ㎛ 두께로 형성한다. 막의 종류는 특별히 한정되지 않고 다양하게 가능하며, 예컨대 ZnS 및 CdS 등이다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위해 ZnO막의 경우를 주로 설명한다. 또한, 성막 방법도 다양하게 가능하고, 예를 들어 2001년 'J.F.Chang et al'에 의해 제안되고 ' *The effect of deposition temperature on the properties of Al-doped zinc oxide thin film : Thin Solid Films* '에 기재되어 있는 고주파 마그네트론 스퍼터링법(Radio Frequency Magnetron Sputtering), 2001년 Z.L.Pei et al'의 *'Optical and electrical properties of direct-current magnetron sputtered ZnO:Al films : J.Appl.Phys.'* 에 기재된 직류 마그네트론 스퍼터링법(Direct Current Magnetron Sputtering), 또는 1996년 'G.A.Hirata et al'의 ' *Synthesis and opt electronic characterization of gallium doped zinc oxide transparent electrodes : Thin Solid Films'* 에 기재된 펄스 레이저 증착법 등이다. 한편, 박막 증착법을 이용한 공정조건을 대략적으로 살펴보면, 기판온도: 실온 내지 400 ℃, 압 력: 1 내지 100 mTorr, 산소와 아르곤 가스의 분압비($O_2/(O_2+Ar)$): 0 내지 50%의 범위 등이다.

이와 같은 방법으로 제조한 III족(B, Al, Ga, In)이 도핑된 투명 전도성의 ZnO막은 c-축 배향성을 가지며, (0001)방향이 기판에 수직하게 되는 방향성을 가지고, 육방정계 율짜이트 결정시스템을 가진다.

다음으로, 이와 같은 ZnO막이 형성된 다음, 소정 부위를 에칭한다. 소정 부위의 에칭을 위한 리소그래피 공정을 진행함은 물론이다. 도 3에는 이 때 사용되는 에칭용액을 예시하고 있다. 도 3에 도시하고 있는 바와 같이, ZnO막의 경우는 HNO_3, CH_3COOH 및 H_2O 를 포함하는 용액을 이용하여 습식에칭한다. 이때 막의 종류에 따른 예칭용액은 1987년 'K.Sangwal'의 *'Elsevier Science Publishers'에 게재된 'Etching of Crystals Theory, Expreiment, and Application'* 를 예로 든다.

또한, 에칭시간은 막의 두께에 따라서 다르며, 막의 두께가 상술한 바와 같이 0.1 내지 10 ㎛인 경우, 1초 내지 3분 정도이며, 에칭온도는 상온 내지 40 ℃ 정도이다. 이와 같은 에칭을 통해서 C-축 배향성을 가진 ZnO막은 표면이 돌기 모양의 형상을 갖는 구조로 형성되게 된다. 즉, 결정학적, 화학적 이방성 때문에 영역별로 에칭되는 시간이 서로 다르게 되고, 이로 인해서 소정시간 동안 에칭을 하면 박막 내부의 결함이 존재하는 영역이 우선적으로 에칭되어, 표면이 돌기 모양의 형상으로 형성되게 된다.

도 4는 상술한 ZnO막을 습식에칭함으로써 표면이 돌기 형상으로 된 모양을 나타내고 있는 SEM 사진이다. '돌기 형상'이라 함은 도 4에 도시하고 있는 바와 같이 마이크로 렌즈 형상의 돌기가 조밀하게 인접하여 형성된 모습을 일컫는 표현이다.

다음으로, 전술한 돌기 형상의 투명한 하부 전극(22)상에 하부 절연층(23)을 형성한 후, 전자빔 증발법 또는 스퍼터링법을 이용하여 ZnS:Mn을 0.5 내지 1.5 ㎛ 두께로 형성하고, 500 내지 750℃의 온도에서 급속 열처리하여 형광층(24)를 형성한다. 이 때, 형광층(24)으로는 통상의 II-VI 족 혹은 III-V 족 산화물, 황화물 형광모체에 적색, 녹색, 청색 혹은 백색을 발하는 발광중심이온을 도핑한 모든 물질을 사용할 수 있으며, 통상의 물리 및 화학 진공막 증착법으로 제조할 수 있다.

다음으로, II-VI족 또는 III-V족 화합물로 이루어진 형광층(24)상에 상부 절연층(25)을 형성한 후 투명 전극 및 금속 전극을 이용한 상부 전극(26)을 형성한다. 하부 및 상부 절연층(23 및 25)은 특별히 한정되지 않고 절연성을 갖는 절연물질이면 다양하게 가능하며, 예를 들어 SiN 또는 SiO 계열의 절연층이다. 이와 같은 공정을 통해서, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 ELD(20)가 형성된다.

이하, 본 발명의 제 2 실시예를 설명한다.

본 발명의 제 1 실시예에서는 하부전극을 돌기형상의 표면을 갖도록 제조하는 것에 비해, 제 2 실시예에서는 형광층을 돌기 형상의 표면을 갖도록 제조하게 된다. 따라서, 제 1 실시예와 거의 동일한 공정으로 ELD(30)를 제조하므로, 설명의 편의를 위해서 제 1 실시예와 구별되는 공정에 대해서만 설명한다.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 ELD(30)의 구조를 설명하기 위해 도시 한 단면도이다. ELD(30)는 기판(31), 하부전극(32), 돌기 형상의 표면을 갖는 형광층(34), 상부 절연층(35) 및 상부 전극(36)을 포함한다.

이와 같은 적층 구조로 이루어진 ELD(30)의 제조 방법을 설명하면, 우선, 투명 기판, 실리콘 등의 반도체 단결정 기판 또는 플렉서블 기판으로 이루어진 기판(31)상에 투명 전극 또는 금속 전극으로 하부 전극(32)을 형성한 후 하부 전극(32)상에 하부 절연층(33)을 형성한다. 이 경우, 하부전극(32)은 특별히 한정되지 않고 다양한 종류의 물질로 형성가능하며, 예를 들어 ITO, 제 1 실시예에서 이용된 B, Al, Ga, In 중 하나가 도핑된 투명 전도성의 ZnO막 등이 가능하다.

다음으로, 하부 절연층(33)상에 II-VI족 또는 III-V족 화합물로 이루어진 돌기 형상의 표면을 갖는 형광층(34)을 형성한다. 여기서, II-VI족 또는 III-V족 화합물로 이루어진 돌기 형상의 형광층(34)은 제 1 실시예에서의 경우와 동일한 방법으로 형성되고, 도 3에 도시된 표 1의 에칭 용액을 이용한 습식에칭을 수행하여 표면에 돌기 형상을 갖도록 형성한다.

이어서, II-VI족 또는 III-V족 화합물로 이루어진 돌기 형상의 표면을 갖는 형광층(34)상에 상부 절연층(35)을 형성한 후 투명 전극 및 금속 전극을 이용한 상부 전극(36)을 형성한다. 이와 같은 공정을 통해서, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 ELD(30)가 형성된다.

이하, 본 발명의 제 3 실시예를 설명한다.

본 발명의 제 1 실시예 및 제 2 실시예에서는 각각 하부전극 및 형광층을 돌기 형상으로 제작하는 것에 비해, 제 3 실시예에서는 상부전극을 돌기 형상으로 제조하게 된다. 따라서, 제 1 실시예와 거의 동일한 공정으로 ELD(40)을 제조하므로, 설명의 편의를 위해서 제 1 실시예와 구별되는 공정에 대해서만 설명한다.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 ELD(40)자의 구조를 설명하기 위해 도시한 단면도이다. ELD(40)는 기판(41), 하부전극(42), 형광층(44), 상부 절연층(45) 및 돌기 형상의 표면을 갖는 상부 전극(46)을 포함한다.

이와 같은 적층 구조로 이루어진 ELD(40)의 제조 방법을 설명하면, 우선, 투명 기판, 실리콘 등의 반도체 단결정 기판 또는 플렉서블 기판 등이 가능한 기판(41)상에 전술한 실시예들에서 언급한 바와 같은 하부 전극(42)을 형성한 후 하부 전극(42)상에 하부 절연층(43)을 형성한다.

이어서, 하부 절연층(43)상에 형광층(44)을 형성하고, 그 위에 상부 절연층(45)을 형성한 후, 제 1 실시예의 하부전극을 형성한 방법으로 표면에 돌기 형상을 갖는 상부 전극(46)을 형성한다. 이와 같은 공정을 통해서, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 ELD(40)가 형성된다.

이하, 첨부한 도 7, 8 및 9를 참조하여 본 발명의 제 4, 5 및 6 실시예를 상세히 설명한다.

본 발명의 제 4 실시예에서는, 제 1 실시예에서 설명한 바와 같은 돌기 형상의 표면을 갖는 하부 전극 및 제 2 실시예의 돌기 형상의 표면을 갖는 형광층을 모두 채용하는 구조로 이루어 진다.

또한, 본 발명의 제 5 실시예에서는, 제 2 실시예에서 설명한 바와 같은 돌기 형상의 표면을 갖는 형광층 및 제 3 실시예의 돌기 형상의 표면을 갖는 상부 전 극 양자 모두에 채용하는 구조로 이루어 진다.

또한, 본 발명의 제 7 실시예에서는, 각각 제 1, 2 및 3 실시예에서 설명한 바와 같은 돌기 형상의 표면을 갖는 하부 전극, 형광층 및 상부 전극을 모두 채용하는 구조로 이루어 진다.

한편, 본 발명의 제 4, 5 및 6 실시예에 대한 제조공정은 전술한 실시예들과 거의 동일하고, 단지 돌기 형상의 표면을 채용하는 막의 종류에서만 차이가 있으므로 상세한 설명은 설명의 편의를 위해서 생략한다.

또한, 본 발명의 실시예 1 내지 6 를 실제 구현함에 있어서, 돌기 형상의 부위는 소정 부위로 제한하여 구현할 수 있다. 즉, 예를 들어, 제 1 실시예에서의 경우, 하부 전극(22)에서 돌기 형상의 부위를 빛의 반사가 특히 많은 영역에만 부분적으로 도입할 수도 있다. 또한, 제 4 실시예의 경우, 하부 전극(52)과 형광층(54)각각에 돌기 형성 부위가 서로 다른 영역에 형성될 수도 있음을 의미한다. 즉, ELD(50)를 상측에서 내려다 볼 때, 하부 전극(52)에 돌기가 형성된 영역과 형광층(54)에 돌기 형성 부위가 서로 다른 영역에 형성 가능하다.

한편, 본 발명의 또 다른 실시예는 통상의 전계 방출 디스플레이(Field Emission Display), 액정 디스플레이(Liquid Crytal Display), 플라즈마 디스플레이(Plasma Display Panel) 등의 제작에 있어서, 본 발명의 제 1 실시예에서 언급하고 있는 바와 같이 투명전극 등의 표면에 돌기 형상을 가지도록 제조하여 적용할 수도 있다. 예를 들어 액정디스플

레이의 빛을 통과하는 영역의 투명전도막을 전도성을 갖는 ZnO막으로 제조하여 돌기 형상을 갖도록 할 수 있다.

한편, 도면에서의 막두께 등은 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되어진 것이다. 또한 어떤 막이 다른 막 또는 기판 '상' 에 있다고 기재된 경우, 상기 어떤 막은 상기 다른 막 또는 기판상에 직접 접촉하여 존재 할 수 있고, 또는 그 사이에 제 3 막이 게재될 수도 있다.

결론적으로, 본 발명의 기술적 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명은 ELD를 구성하는 형광층 또는 투명 전도막을 II-VI족 또는 III-V족 화합물로 이루어진 돌기 형상으로 제조하여 소자의 측면으로 발광되는 빛의 손실을 상당히 감소시킴으로써 디스플레이의 전면으로 전파되는 빛의 양을 증대시켜 상기 디스플레이의 휘도 및 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

또한 기존의 주석을 도핑한 ITO 투명전극보다 에칭 공정이 비교적 손쉬운 ZnO를 투명전극 형성공정에 적용함으로써 공정의 단순화를 확보할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
기판, 상기 기판 상에 형성된 제 1 전극, 상기 제 1 전극 상에 형성된 형광층 및 상기 형광층 상에 형성된 제 2 전극을 포함하며,

상기 제 1 전극, 상기 형광층 및 상기 제 2 전극 중 적어도 하나가 소정 영역에 돌기 형상의 표면을 갖는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 2.
제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전극과 상기 형광층 사이에 형성된 제 1 절연층; 및

상기 형광층과 상기 제 2 전극 사이에 형성된 제 2 절연층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 3.
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 형광층은 II-VI족 또는 III-V족 화합물 중에서 적색, 녹색, 청색 또는 백색을 발광하는 황화물 또는 산화물로 이루어진 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 4.
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제 1 전극 및/또는 상기 제 2 전극이 상기 돌기 형상의 표면을 갖는 경우, 돌기가 형성된 상기 전극은 III족의 원소가 도핑된 II-VI족 또는 III-V족 화합물로 이루어진 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 5.
제 4 항에 있어서, 상기 돌기 형성 전극은 B, Al, Ga, In 중 하나 이상의 원소가 도핑된, 육방정계 울짜이트 결정시스템을 가진 ZnO로 이루어진 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자.

청구항 6.
기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 형광층을 형성하는 단계; 및

상기 형광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하되,

상기 제 1 전극, 상기 형광층 및 상기 제 2 전극 중 적어도 하나가 소정 영역에 돌기 형상의 표면을 갖도록 형성하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 7.
제 6 항에 있어서, 상기 제 1 전극과 상기 형광층 사이에 제 1 절연층을 형성하는 단계; 및

상기 형광층과 상기 제 2 전극 사이에 제 2 절연층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 8.
제 6 항 또는 제 7 항에 있어서, 상기 돌기 형상의 표면은,

II-VI족 또는 III-V족 화합물을 포함하는 막을 형성하는 단계; 및

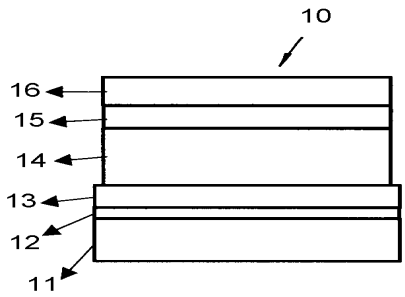
상기 막을 소정 방식의 습식 에칭 공정을 수행하는 단계를 포함하여 형성하 는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 9.
제 6 항 또는 제 7 항에 있어서, 상기 형광층은 II-VI족 또는 III-V족 화합물 중에서 적색, 녹색, 청색 또는 백색을 발광하는 황화물 또는 산화물로 형성하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자의 제조 방법.

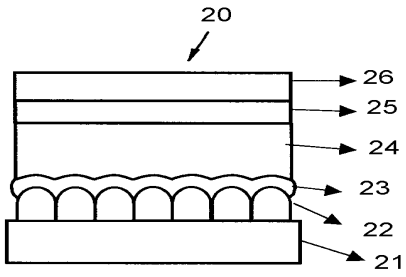
청구항 10.
제 6 항 또는 제 7 항에 있어서, 상기 돌기 형상의 표면이 상기 제 1 전극 및/또는 상기 제 2 전극에 형성된 경우, 상기 돌기 형성 전극은 B, Al, Ga, In 중 하나 이상이 도핑된 육방정계 울짜이트 결정시스템을 가진 ZnO로 형성하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자의 제조 방법.

도면

도면1



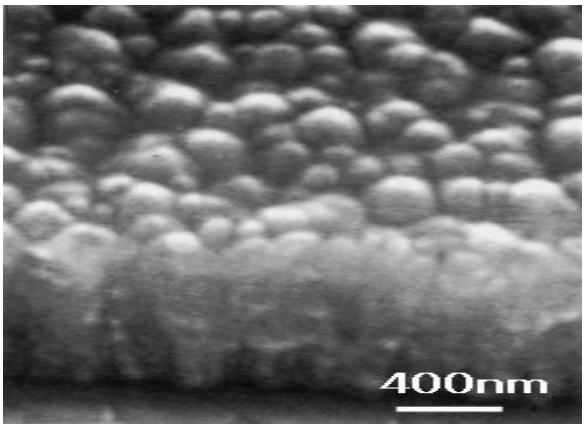
도면2



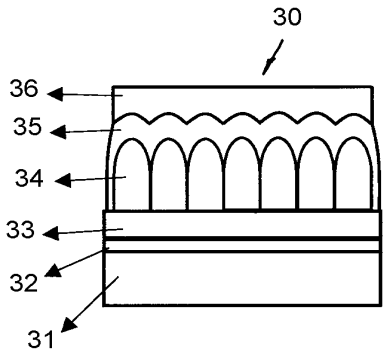
도면3

재료 (substance)	산화제/반응제 (oxidant/reactant)	복합 반응물 (complexing reagent)	희석제/매체 (diluent/medium)	첨가제 (additive)
ZnO	HNO_3	-	CH_3COOH, H_2O	-
ZnS	$K_2Cr_2O_7$	H_2SO_4	H_2O	-
	H_2O_2	-	H_2O	-
	HCl/HNO_3	-	H_2O	
CdS	H_3PO_1	-	-	-
	HCl	-	vapor, C_2H_5OH	-
	HNO_3	CH_3COOH	H_2O	-
	$K_2Cr_2O_7$	H_2SO4	H_2O	-
	CrO_3	H_2SO4	H_2O	-

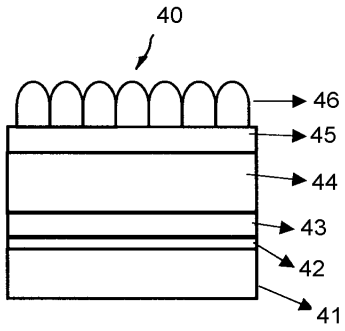
도면4



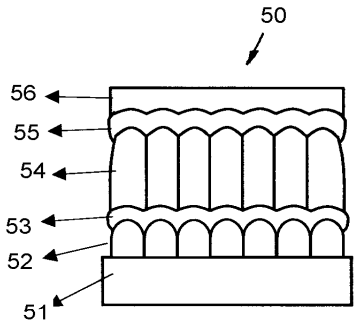
도면5



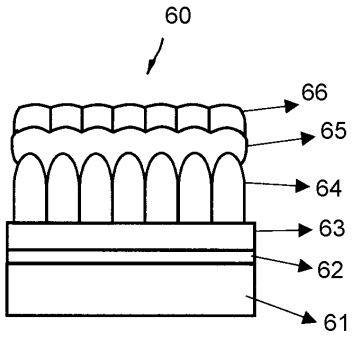
도면6



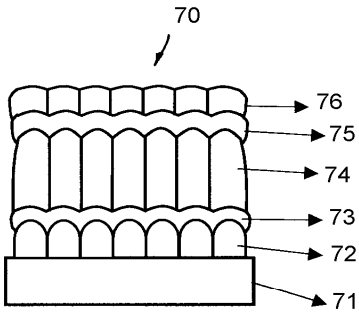
도면7



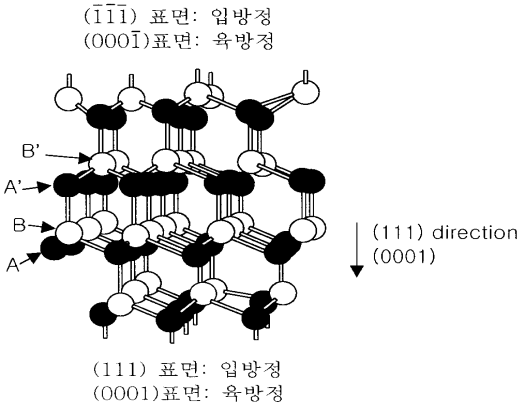
도면8



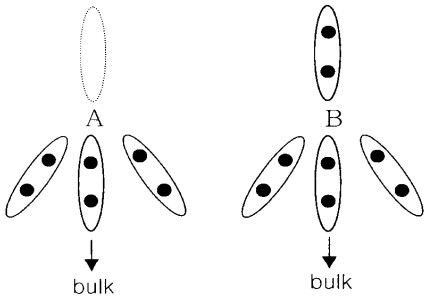
도면9



도면10


(1̄1̄1̄) 표면: 입방정
(000 1̄)표면: 육방정
B'
A'
B
A
(111) direction
(0001)
(111) 표면: 입방정
(0001)표면: 육방정

도면11


A
bulk
B
bulk

专利名称(译)	电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020030064028A	公开(公告)日	2003-07-31
申请号	KR1020020004433	申请日	2002-01-25
[标]申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
当前申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
[标]发明人	LEE YONGEUI 이용의 PARK SANGHEE 박상희 YUN SUNJIN 윤선진 KIM YONGSHIN 김용신		
发明人	이용의 박상희 윤선진 김용신		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/14 H05B33/26 H05B33/10		
CPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H05B33/145 H05B33/26		
代理人(译)	SHIN，YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及提高显示器的亮度和效率的场发射器件，透明导电膜或荧光层形成具有方向性制造的复合物，其投影形状减少了传播到器件级的光的损失和量传播到显示器前侧的光被扩大并制造其制造方法。为此，本发明提供了形成在基板上的第一电极，形成在第一电极上的荧光层，以及第一电极和荧光层中的至少一个，以及形成的第二电极包括在荧光层上的第二电极是具有固定区域中的突起形状的表面的电致发光器件及其制造方法。电致发光器件，荧光层，透明导电膜，II-VI族，III-V族，突起。