

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0083626

(43) 공개일자

2006년07월21일

(21) 출원번호 10-2005-0004505

(22) 출원일자 2005년01월18일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416(72) 발명자 임종선
서울특별시 영등포구 신길6동 우성2차아파트 202동 209호

(74) 대리인 박영우

심사청구 : 없음

(54) 전계 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

요약

발광 효율이 향상된 전계 발광 표시 장치가 개시된다. 전계 발광 표시 장치는 전자를 제공하는 제 1 전극, 제 1 전극과 마주 보며 정공을 제공하는 제 2 전극, 제 1 전극 및 제 2 전극의 사이에 개재되며, 전자 및 정공의 결합에 의하여 광을 발생하는 발광층 및 제 1 전극 및 제 2 전극 중 어느 하나 이상에 형성되어 전자 및 정공의 결합량을 증폭시키는 증폭부를 포함한다. 제 1 전극 및/또는 제 2 전극 상에 증폭부를 형성함으로써, 전자 또는 정공의 발광층으로의 이동량이 증폭되어 전계 발광 표시 장치의 발광 효율이 향상된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 5 내지 도 8은 도 1에 도시된 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 전계 발광 표시 장치 10 : 제 1 전극

15 : 증폭부 17 : 중간층

20 : 제 2 전극 21 : 정공 주입층

23 : 정공 수송층 30 : 발광층

40 : 전자 수송층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전계 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게, 본 발명은 발광 효율을 향상시킬 수 있는 전계 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로 전계 발광 표시 장치는 양극(anode), 양극에 대항하는 음극(cathode) 및 양극과 음극 사이에 개재되는 발광층(light emitting layer)을 포함한다.

음극으로부터 제공된 전자(electron)들은 양극으로부터 제공된 정공(hole)들과 결합되고, 발광층에서는 여기 상태를 갖는 분자들이 발생된다. 상기 분자들 상태가 여기 상태(exciting state)에서 바닥 상태(ground state)로 변경될 경우, 발광층으로부터 광이 발생된다.

전계 발광 표시 장치는 액정표시장치에 비하여 보다 넓은 시야각(viewing angle)을 갖고, 액정표시장치에 비하여 보다 우수한 콘트라스트비(contrast ratio)를 가질 뿐만 아니라, 액정표시장치에 비하여 보다 빠른 응답 속도를 갖는다.

그러나, 종래 전계 발광 표시 장치는 양극 또는 음극으로부터 제공되는 정공 또는 전자를 발광층으로 주입시키는 전하 주입 효율이 낮아, 영상의 휘도가 액정표시장치의 영상의 휘도보다 낮은 문제점을 갖는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 종래 기술에 따른 하나 또는 그 이상의 문제점 및 제한을 실질적으로 제거함에 있다.

본 발명의 하나의 목적은 영상의 휘도를 보다 향상시킨 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 상기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 전계 발광 표시 장치는 전자를 제공하는 제 1 전극, 상기 제 1 전극과 마주보며 정공을 제공하는 제 2 전극, 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극의 사이에 개재되며, 상기 전자 및 상기 정공의 결합에 의하여 광을 발생하는 발광층 및 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극 중 어느 하나 이상에 형성되어 상기 전자 및 정공의 결합량을 증폭시키는 증폭부를 포함한다.

본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 전계 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기판 상에 전자를 제공하는 제 1 전극을 형성하는 단계, 상기 제 1 전극 상에 상기 전자량을 증폭시키는 증폭부를 형성하는 단계, 상기 증폭부를 포함하는 제 1 전극 상에 발광층을 형성하는 단계 및 상기 발광층 상에 정공을 제공하는 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

제 1 및/또는 제 2 전극 상에 증폭부를 형성함으로써, 제 1 전극으로부터 제공되는 전자 또는 제 2 전극으로부터 제공되는 정공이 발광층에 효율적으로 이동하여, 발광층에서의 전자 및 정공의 결합량이 증폭된다. 따라서, 전계 발광 표시 장치의 휘도가 향상된다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하고자 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 1을 참조하면, 전계 발광 표시 장치(100)는 제 1 전극(10), 제 2 전극(20), 증폭부(15) 및 발광층(30)을 포함한다.

제 1 전극(10)은 전자(electron)를 제공하는 캐소드(cathode)이다. 따라서, 본 발명에서, 제 1 전극(10)은 캐소드이라 불리기도 한다. 제 1 전극(10)으로부터 발광층(30)으로 제공되는 전자의 개수를 향상시키기 위하여, 제 1 전극(10)은, 예를 들면, 일함수(work function)가 3 eV 이하인 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 광이 제 1 전극(10)으로 통하여 방출될 경우, 제 1 전극(10)은 투명하면서 도전성인 산화 주석 인듐, 산화 아연 인듐 또는 아몰퍼스 산화 주석 인듐 등을 포함하는 것이 바람직하다. 이와 다르게, 광이 제 1 전극(10)에 대향하는 방향으로 방출되는 경우, 제 1 전극(10)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 알루미늄(Al) 등을 포함하는 금속으로 이루어질 수 있다.

제 2 전극(20)은 발광층(30)으로 정공(hole)을 제공한다. 따라서, 본 발명에서 제 2 전극(20)은 애노드(anode)라 불리기도 한다. 제 2 전극(20)은 제 1 전극(10)에 대향한다. 제 2 전극(20)은 제 1 전극(10)의 일함수보다 높은 일함수를 갖는 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 제 2 전극(20)을 이루는 물질은 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide) 또는 아연 산화물(Zinc Oxide) 등과 같은 투명 도전성 물질이나, 알루미늄 또는 은 합금의 반사성이 우수한 물질로 형성할 수 있다.

발광층(30)은 제 1 전극(10) 및 제 2 전극(20)의 사이에 개재된다. 발광층(30)을 이루는 물질의 예로서는 안트라센(anthracene), 나프탈렌(naphtalene), 페난트렌(phenanthrene), 피렌, 페릴렌, 부타디엔(butadiene), 아쿠리진, 스틸벤(stilbene), 피피비(poly-p-phenylenevinylene ; PPV), 폴리플루오렌(polyfluorene), Alq3(tri(8-hydroxy-quinolate) aluminium), DPVBi (4,4'-bis(2,2-diphenylethen-1-yl)-diphenyl), 4-(dicyanomethylene)-2-t-butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran (DCJTB) 등을 들 수 있다.

제 1 전극(10)으로부터 발광층(30)으로 제공되는 전자는 제 2 전극(20)으로부터 발광층(30)으로 제공되는 정공과 발광층(30)에서 재결합(recombination)되고, 발광층에서는 여기 상태를 갖는 분자들이 발생된다. 상기 분자들의 상태가 여기 상태에서 바닥 상태로 변경될 경우, 발광층(30)으로부터 광이 발생된다.

증폭부(25)는, 예를 들어, 제 2 전극(20) 상에 배치될 수 있다. 증폭부(25)는 제 2 전극(20)의 표면에 대하여 실질적으로 수직한 방향으로 연장된 원통 형상을 갖는다. 제 2 전극(20)에 전원이 제공될 경우, 원통 형상을 갖는 증폭부(25)에는 정공이 집중된다. 증폭부(25)의 문턱 장벽(tunneling barrier)이 낮아지게 되고, 증폭부(25)에 집중된 정공들이 증폭부(25)를 통하여 발광층(30)으로 효율적으로 이동한다.

이와 다르게, 증폭부(25)는 제 1 전극(10) 상에 배치될 수 있다. 제 1 전극(10) 상에 배치된 증폭부(25)에는 전자들이 집중된다. 증폭부의 문턱 장벽이 낮아지게 되고, 증폭부에 집중된 전자들은 증폭부를 통하여 발광층으로 효율적으로 이동된다.

이와 다르게, 증폭부는 제 1 및 제 2 전극들(10, 20) 상에 각각 배치될 수 있다.

증폭부(25)는 탄소를 포함하는 탄소 나노 튜브를 포함할 수 있다. 이와 다르게, 증폭부(25)는 아연을 포함하는 아연 나노 와이어 등을 들 수 있다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면도이다. 본 발명의 다른 실시예에 의한 전계 발광 표시 장치는 중간층을 제외하면 도 1에 도시된 전계 발광 표시 장치와 실질적으로 동일한 구성을 가지므로 그 중복된 설명은 생략하기로 한다. 따라서, 도 1에 도시된 전계 발광 표시 장치의 구성 요소와 실질적으로 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조번호 및 명칭을 부여하기로 한다.

도 2를 참조하면, 전계 발광 표시 장치(100)는 제 1 전극(10), 제 2 전극(20), 발광층(30), 증폭부(25) 및 중간층(27)을 포함한다.

제 1 전극(10)은 발광층(30)으로 전자를 제공하고, 제 1 전극(10)에 대하여, 발광층(30)으로 정공을 제공하는 제 2 전극(20)이 배치된다. 발광층(30)에서 제 1 및 제 2 전극들(10, 20)로부터 제공 전자 및 정공이 재결합하여 빛이 발생한다.

증폭부(25)는 제 2 전극(20) 상에 배치된다. 증폭부(25)는 제 2 전극(20)의 표면에 대하여 실질적으로 수직한 방향으로 연장된 원통 형상을 갖는다. 제 2 전극(20)에 전원이 제공될 경우, 원통 형상을 갖는 증폭부(25)에는 정공이 집중된다. 증폭부(25)의 문턱 장벽(tunneling barrier)이 낮아지게 되고, 제 2 전극(20)으로부터 제공된 정공들이 증폭부(25)를 통하여 발광층(30)으로 효율적으로 이동한다.

다만, 제 1 및 제 2 전극들(10, 20)에 전원이 인가될 경우, 원통 형상을 갖는 증폭부(25)의 단부에 강한 전기장이 형성되고 강한 전기장으로 인하여 발광층(30)을 이루는 물질이 열화될 수 있다.

중간층(27)은, 예를 들어, 증폭부(25)를 갖는 제 2 전극(20) 및 발광층(30)의 사이에 개재된다. 중간층(27)은 증폭부(25)의 단부에 형성된 전기장에 의한 발광층(30)의 열화를 감소시킨다. 제 2 전극(20)으로부터 발광층(30)으로 제공되는 전자의 개수를 증가시키기 위하여, 중간층(27)을 이루는 물질은 이온화 에너지(ionization energy)가 높을수록, 전자 친화도(electronic affinity)가 낮을수록 바람직하다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 3을 참조하면, 전계 발광 표시 장치(100)는 제 1 전극(10), 제 2 전극(20), 발광층(30), 증폭부(15) 및 전자 수송층(40)을 포함한다.

증폭부(15)는 제 1 전극(10) 상에 배치된다. 제 1 전극(10) 상에 배치된 증폭부(15)에는 전자들이 집중된다. 증폭부의 문턱 장벽이 낮아지게 되고, 증폭부에 집중된 전자들은 증폭부를 통하여 발광층으로 효율적으로 이동된다.

전자 수송층(40)은 증폭부(15)를 갖는 제 1 전극(10) 및 발광층(30)의 사이에 개재된다. 전자 수송층(40)은 제 1 전극(10)으로부터 제공되는 전자를 발광층(30)으로 수송한다. 전자 수송층(40)을 이루는 물질의 예로는 퀴놀린(quinoline), 페틸렌, 비스 스티릴(vis styryl), 피라진(pirazine) 또는 이들의 유도체 등을 들 수 있다.

부가적으로, 전자 수송층(40)은 증폭부(15)의 단부에 형성된 전기장에 의한 발광층(30)의 열화를 감소시킨다. 또한, 제 1 전극(10) 및 발광층(30) 사이에 개재된 전자 수송층(40)에 의하여 제 1 전극(10) 및 발광층(30)의 간격이 일정 거리로 유지됨으로써, 발광층(30)에서 발생한 광의 소멸이 억제된다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면도이다. 본 발명의 다른 실시예에 의한 전계 발광 표시 장치는 정공 주입층 및 정공 수송층을 제외하면 도 1에 도시된 전계 발광 표시 장치와 실질적으로 동일한 구성을 가지므로 그 중복된 설명은 생략하기로 한다. 따라서, 도 1에 도시된 전계 발광 표시 장치의 구성 요소와 실질적으로 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조번호 및 명칭을 부여하기로 한다.

도 4를 참조하면, 전계 발광 표시 장치(100)는 제 1 전극(10), 제 2 전극(20), 발광층(30), 증폭부(15) 및 정공 수송층(23)을 포함한다.

정공 수송층(23)은 제 2 전극(20) 및 발광층(30)의 사이에 개재된다.

정공 수송층(23)은 제 2 전극(20)으로부터 정공을 발광층(30)으로 수송한다. 정공 수송층(23)을 이루는 물질의 예로는 NPD(N,N'-dinaphthyl-N, N'-diphenylbenzidine), TPD(N,N'-dimethylphenyl-N, N'-diphenylbenzidine) 등을 들 수 있다.

이와 다르게, 제 2 전극(20)과 정공 수송층(23) 사이에 정공 주입층(21)이 개재될 수 있다. 정공 주입층(21)은 제 2 전극(20)으로부터 발광층(30)으로 이동되는 정공의 수송능력을 향상시킨다. 또한, 정공 주입층(21)은 제 2 전극(20) 및 발광층(30)의 접촉 저항을 감소시킨다. 따라서, 전계 발광 표시 장치(100)의 수명 특성이 개선된다.

정공주입층(21)을 이루는 물질의 예로는 PEDOT (poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), 또는 PEDOT/PSS(polystyrene parasulfonate) 등을 포함할 수 있다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다.

도 5를 참조하면, 전계 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터(TFT), 화소 전극(140), 발광층(150) 및 공통 전극(160)을 포함한다.

박막 트랜지스터(TFT)는 화소 전극(140)에 인가되는 구동 신호를 제어한다. 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(121), 절연막(123), 반도체층(125) 및 소오스/드레인 전극(127, 128)을 포함한다.

게이트 전극(121)은 절연 기판(110) 상에 배치된다. 게이트 전극(121)을 덮도록, 게이트 전극(121)을 포함하는 절연 기판(110) 상에 절연막(123)이 형성된다.

게이트 전극(121)에 대응하여 절연막(123) 상에 반도체층(125)이 형성된다. 반도체층(125)은 수소화 비정질 실리콘(hydrogenated amorphous silicon)을 포함할 수 있다. 이와 다르게, 반도체층(125)은 다결정 실리콘(polycrystalline silicon)을 포함할 수 있다. 반도체층(125)은 게이트 전극(121)에 인가된 턴-온 신호 또는 턴-오프 신호에 응답하고, 이 결과 반도체층(125)은 도체 또는 부도체 특성을 갖는다. 예를 들어, 게이트 전극(125)에 인가된 턴-온 신호는 반도체층(125)의 전기적 특성을 부도체에서 도체로 변경시키고 이로 인해 반도체층(125)에 전류가 흐를 수 있도록 허락한다. 이와 다르게, 게이트 전극(121)에 턴-오프 신호가 인가될 경우, 반도체층(125)의 전기적 특성은 도체에서 부도체로 변경된다.

이와 다르게, 반도체층(125)은 반도체층 상에 배치된 도전성 접촉 패턴(126)을 더 포함할 수 있다. 도전성 접촉 패턴(126)을 이루는 물질은 도전성 불순물 및 아몰퍼스 실리콘을 포함할 수 있다. 도전성 접촉 패턴(126)은 반도체층의 상부에 한 쌍이 배치되며, 한 쌍의 도전성 접촉 패턴(126)들은 상호 이격된다.

상호 이격된 한 쌍의 도전성 접촉 패턴(126)들의 각각의 상부에 소오스 전극(127) 및 드레인 전극(128)이 배치된다.

따라서, 게이트 전극(121), 절연막(123), 반도체층(125) 및 소오스/드레인 전극(127, 128)을 포함하는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된다.

박막 트랜지스터(TFT)를 포함하는 절연막(123) 상에 보호막(130)이 배치된다. 보호막(130)은 박막 트랜지스터의 노출 부위 즉, 소오스/드레인 전극(127, 128)을 보호한다. 보호막(130)을 이루는 물질의 예로는 감광성을 갖는 유기물, a-Si:C:O, a-Si:O:F 등과 같은 저유전율 절연 물질 또는 질화 규소 등을 들 수 있다. 보호막(130)은 드레인 전극(128)의 일부를 노출시키는 개구(135)를 포함한다.

보호막(130) 상의 일부에 화소 전극(140)이 형성된다. 화소 전극(140)은 개구(135)를 통하여 드레인 전극(128)에 전기적으로 연결된다. 화소 전극(140)을 이루는 물질의 예로는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질을 들 수 있다. 이와 다르게, 화소 전극(140)을 이루는 물질의 예로는 알루미늄 또는 은 합금과 같은 반사성이 우수한 물질을 들 수 있다.

본 실시예에서, 화소 전극(140) 상에 증폭부(145)가 배치된다. 증폭부(145)는 화소 전극(140)의 표면에 대하여 실질적으로 수직인 방향으로 연장된 원통 형상을 갖는다. 화소 전극(20)에 전원이 제공될 경우, 원통 형상을 갖는 증폭부(145)에는 정공 또는 정공이 집중된다. 따라서, 증폭부(145)의 문턱 장벽(tunneling barrier)이 낮아지게 되고, 증폭부(145)에 집중된 정공 또는 전자들이 증폭부(145)를 통하여 발광층(150)으로 효율적으로 이동한다.

보호막(140) 상의 타부에 격벽(155)이 형성된다. 격벽(155)은 발광 셀들을 각각 분리시킨다. 격벽(155)을 이루는 물질은 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질을 포함한다.

격벽(155)에 의하여 둘러싸인 화소 전극(140) 상에 발광층(150)이 배치된다. 발광층(150)과 화소 전극(140) 사이에는 정공 수송층 또는 전자 수송층이 개재될 수 있다. 또한, 발광층(150)과 화소 전극(140) 사이에는 정공 주입층 또는 전자 주입층이 개재될 수 있다.

격벽(155), 발광층(150) 위에는 공통 전압이 인가되는 공통 전극(160)이 형성되어 있다. 공통 전극(160)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있다. 만약 화소 전극(140)이 투명한 경우에는 공통 전극(160)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 알루미늄(Al) 등을 포함하는 금속으로 이루어질 수 있다.

불투명한 화소 전극(140)과 투명한 공통 전극(160)은 표시판의 상부 방향으로 화상을 표시하는 전면 발광(top emission) 방식의 전계 발광 표시 장치에 적용하며, 투명한 화소 전극(140)과 불투명한 공통 전극(160)은 표시판의 아래 방향으로 화상을 표시하는 배면 발광(bottom emission) 방식의 전계 발광 표시 장치에 적용한다.

화소 전극(140), 발광층(150) 및 공통 전극(160)은 전계 발광 소자를 이루며, 화소 전극(140)은 애노드, 공통 전극(160)은 캐소드 또는 화소 전극(140)은 캐소드, 공통 전극(160)은 애노드가 된다. 전계 발광 소자는 발광층을 형성하는 물질에 따라 삼원색, 예를 들면 적색, 녹색, 청색 중 하나를 고유하게 표시하여 이들 삼원색의 공간적 합으로 원하는 색상을 표시한다.

도 6 내지 도 9는 도 1에 도시된 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 6을 참조하면, 투명 기판(5) 상에 도전성 박막이 형성된다. 도전성 박막은, 예를 들면, 스퍼터링 공정에 의하여 형성된다. 도전성 박막이 부분적으로 식각되어, 기판 상에 제 2 전극(20)을 형성한다. 제 2 전극(20)을 통하여 광이 출사되는 경우, 도전성 박막은 투명한 특성을 갖는 것이 바람직하다. 제 2 전극(20)은 정공을 제공한다. 정공을 제공하는 제 2 전극(20)을 이루는 물질은 4 eV 이상의 일함수(work function)를 갖는 물질이 바람직하다. 제 2 전극(20)을 이루는 물질은 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide) 또는 아연 산화물(Zinc Oxide) 등과 같은 투명 도전성 물질로 형성할 수 있다.

도 7을 참조하면, 제 2 전극(20) 상에 증폭부(25)를 형성한다. 증폭부(25)는, 예를 들면, 탄소를 포함하는 탄소 나노 튜브를 포함한다. 증폭부는 화학적 기상 증착(chemical vapor deposition)법 또는 프린팅(printing) 법에 의하여 형성될 수 있다. 특히, 화학적 기상 증착법은 대량 생산이 가능하고, 공정온도가 비교적 저온인 장점을 갖는다.

화학적 기상 증착법에 의하여 탄소 나노 튜브로 증폭부(25)를 형성할 경우, 코발트(Co)등의 금속 촉매가 이용된다. 이때, 금속 촉매는 나노 크기를 갖는 것이 바람직하다. 프린팅법에 의하여 탄소 나노 튜브를 형성할 경우, 탄소 나노 튜브 및 페이스트(paste)를 포함하는 용액이 이용된다.

도 8을 참조하면, 증폭부(25)를 갖는 제 2 전극(20) 상에 발광층(30)을 형성한다. 발광층(30)은, 예를 들면, 증착법(Evaporation)이나 스퍼터링(sputtering)법, 잉크젯 프린팅법으로 형성될 수 있다. 발광층(30)은, 예를 들면, 1 내지 1.5 μm 의 두께를 갖도록 형성한 후, 650 $^{\circ}\text{C}$ 내지 700 $^{\circ}\text{C}$ 에서 열처리된다.

도 9를 참조하면, 발광층 상에 제 1 전극(10)이 형성된다. 전자를 제공하는 제 1 전극을 이루는 물질은 3 eV 이하의 일함수를 갖는 물질이 바람직하다. 제 1 전극을 통하여 출사되는 광을 이용하여 영상을 표시하는 전계 발광 표시 장치의 경우, 제 2 전극을 이루는 물질은 투명한 도전성 물질이 바람직하다. 제 2 전극을 이루는 물질의 예로는 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide) 또는 아연 산화물(Zinc Oxide) 등과 같은 투명 도전성 물질을 들 수 있다.

따라서, 제 1 전극, 제 2 전극, 발광층 및 증폭부를 포함하는 전계 발광 표시 장치가 완성된다.

발명의 효과

이상에서 상세하게 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, 전계 발광 표시 장치의 제 1 및/또는 제 2 전극 상에 증폭부를 형성함으로써, 전극으로부터 발생되는 전자 또는 정공이 발광층에 효율적으로 이동하여, 발광층에서의 전자 및 정공의 결합량이 증폭된다. 따라서, 전계 발광 표시 장치의 휘도가 향상된다.

앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

전자를 제공하는 제 1 전극;

상기 제 1 전극과 마주보며 정공을 제공하는 제 2 전극;

상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극의 사이에 개재되며, 상기 전자 및 상기 정공의 결합에 의하여 광을 발생하는 발광층; 및

상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극 중 어느 하나 이상에 형성되어 상기 전자 및 정공의 결합량을 증폭시키는 증폭부를 포함하는 전계 발광 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 증폭부는 나노 튜브인 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 증폭부는 나노 와이어를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 증폭부는 원통 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전극 및 상기 발광층 사이에 전자 수송층을 더 포함하는 전계 발광 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전극 및 상기 발광층 사이에 개재되며, 상기 발광층의 열화를 방지하는 중간층을 더 포함하는 전계 발광 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 전극 및 상기 발광층 사이에 정공 수송층을 더 포함하는 전계 발광 표시 장치.

청구항 8.

기관 상에 전자를 제공하는 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 상기 전자량을 증폭시키는 증폭부를 형성하는 단계;

상기 증폭부를 포함하는 제 1 전극 상에 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 발광층 상에 정공을 제공하는 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 상기 증폭부는 나노 튜브인 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서, 상기 증폭부는 나노 와이어를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

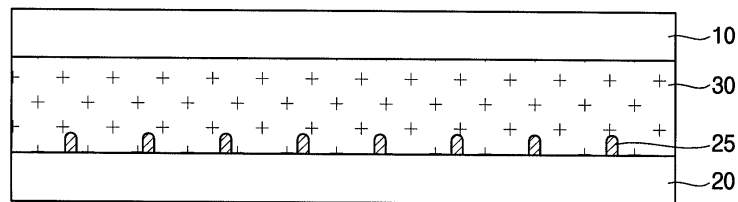
청구항 11.

제 8 항에 있어서, 상기 증폭부는 화학적 기상 증착(Chemical Vapor Deposition)법 또는 프린팅(printing) 법에 의하여 형성되는 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

도면

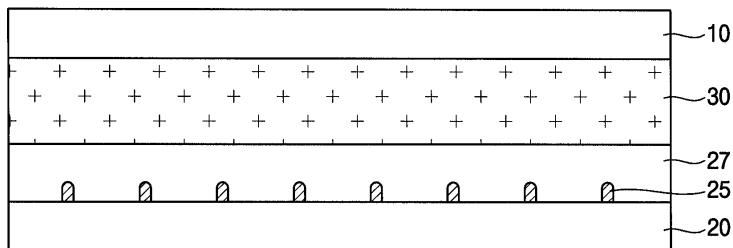
도면1

100



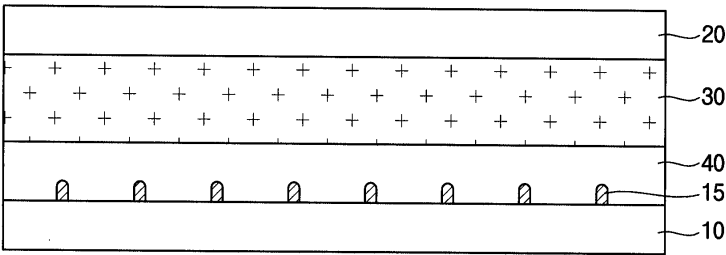
도면2

100



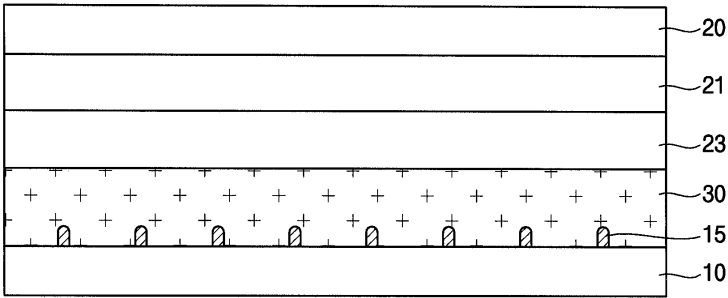
도면3

100

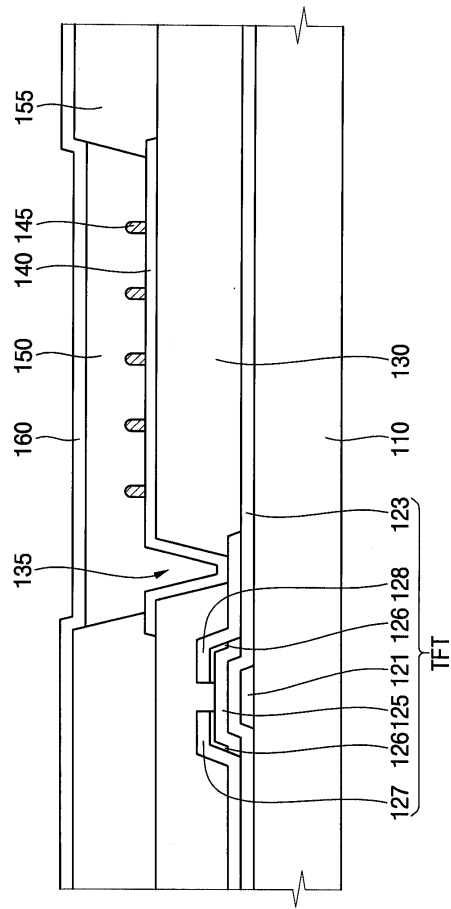


도면4

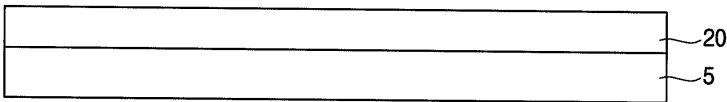
100



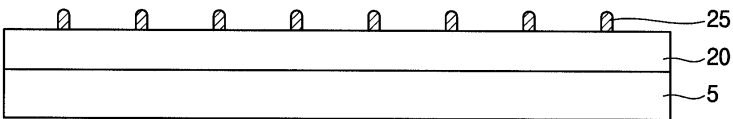
도면5



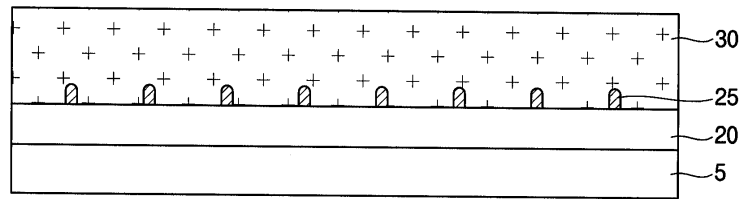
도면6



도면7

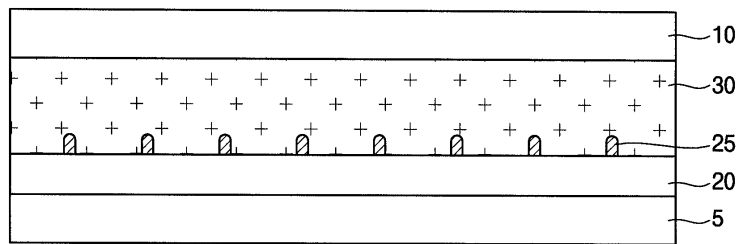


도면8



도면9

100



专利名称(译)	电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020060083626A	公开(公告)日	2006-07-21
申请号	KR1020050004505	申请日	2005-01-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	LIM JONGSUN		
发明人	LIM,JONGSUN		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10 B82Y20/00		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种具有改进的发光效率的电致发光显示器。电致发光显示器包括提供电子的第一电极，第一电极，面对面提供孔的第二电极，第一电极，以及通过电子和空穴的键合产生光的发光层。在第二电极，第一电极和在第二电极之间形成的放大器之间允许任何一个或多个，并放大空穴和电子的键合量。放大器形成在第一电极和/或第二电极上。以这种方式，向电子或电孔的发光层的偏移被放大，并且电致发光显示器的发光效率得到改善。

100

