



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0025152

(43) 공개일자 2007년03월08일

(21) 출원번호 10-2005-0080972

(22) 출원일자 2005년08월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이준석
서울 구로구 구로4동 두산아파트 101-2408
배성준
경기 성남시 분당구 서현동 효자촌동아아파트 216-101

(74) 대리인 허용록

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 유기전계발광소자 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광소자 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 버스(Bus) 전극 양 측면의 소정 영역을 정공주입층과 콘택하도록 형성하여 버스 전극이 정공주입층을 통해 유기발광층에 정공을 주입하는 애노드 전극의 역할을 수행함으로써, 애노드 전극 형성 공정을 생략하여 공정단순화 및 원가를 절감할 수 있는 유기전계발광소자 및 그 제조 방법을 제공한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

기관 상부에 일정 간격 이격되어 형성되는 버스 전극;

상기 버스 전극 양 측면의 표면 일부를 노출시키며 상기 버스 전극 상부에 위치하여 각각의 단위화소를 분리시키는 격벽;

상기 격벽 상부를 포함하며 상기 표면 일부가 노출된 버스 전극 양 측면의 소정 영역과 콘택하여 기관 상부에 형성되는 정공주입층;

상기 정공주입층 상부에 형성되는 유기발광층; 및

상기 유기발광층 상부에 형성되는 캐소드 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 버스 전극은 일함수가 높은 도전성 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 버스 전극은 Cr, Mo, W, MoW, Al, Pt, Au, Ni, Cu, Fe, Pd, AlNd 또는 Ag 합금 중에서 선택되는 1종 이상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 정공주입층은 저저항 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 정공주입층은 10^{-6} S/cm 이상의 전도성 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 정공주입층은 페도트(PEDOT), 폴리아닐린(Polyaniline), 폴리티오펜(Polythiophene) 및 폴리피롤(Polypyrrole)로 이루어진 군에서 선택되는 1종으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 캐소드 전극은 일함수가 낮은 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 캐소드 전극은 Ca, Mg, Li, Ba, Al, Mg:Ag, Li:Al 또는 Ca:Al 중에서 선택되는 1종으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 버스 전극 상부와 격벽 하부에 절연막 패턴이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 10.

기관 상부에 일정 간격 이격되도록 버스 전극을 형성하는 단계;

상기 버스 전극 상부의 소정 영역에 상기 버스 전극 양 측면의 표면 일부를 노출시키며 각각의 단위화소를 분리시키는 격벽을 형성하는 단계;

상기 격벽 상부를 포함하며 상기 표면 일부가 노출된 버스 전극 양 측면의 소정 영역과 콘택하도록 기관 상부에 정공주입층을 형성하는 단계;

상기 정공주입층 상부에 유기발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기발광층 상부에 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조 방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 버스 전극은 일함수가 높은 도전성 물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조 방법.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 버스 전극은 Cr, Mo, W, MoW, Al, Pt, Au, Ni, Cu, Fe, Pd, AlNd 또는 Ag 합금 중에서 선택되는 1종 이상으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조 방법.

청구항 13.

제 10 항에 있어서,

상기 버스 전극은 진공증착법 또는 스퍼터링 방식을 수행하여 증착 후 마스크를 이용하여 패터닝하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조 방법.

청구항 14.

제 10 항에 있어서,

상기 정공주입층은 저저항 물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조 방법.

청구항 15.

제 10 항에 있어서,

상기 정공주입층은 10^{-6} S/cm 이상의 전도성 물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조 방법.

청구항 16.

제 10 항에 있어서,

상기 정공주입층은 페도트(PEDOT), 폴리아닐린(Polyaniline), 폴리티오펜(Polythiophene) 및 폴리피롤(Polypyrrole)로 이루어진 군에서 선택되는 1종으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조 방법.

청구항 17.

제 10 항에 있어서,

상기 정공주입층은 진공증착법 또는 스핀코팅 방식을 수행하여 증착 후 패터닝하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조 방법.

청구항 18.

제 10 항에 있어서,

상기 캐소드 전극은 Ca, Mg, Li, Ba, Al, Mg:Ag, Li:Al 또는 Ca:Al 중에서 선택되는 1종으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조 방법.

청구항 19.

제 10 항에 있어서,

상기 버스 전극 형성 단계 후 절연막 패턴 형성 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광소자 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 버스 전극 양 측면의 소정 영역을 정공주입층과 콘택하도록 형성하는 유기전계발광소자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

평판표시소자(Flat Panel Display Device) 중에서 유기전계발광소자 (OLED;Organic Electroluminescence Display Device)는 자발광이며, 광시야각, 콘트라스트, 응답속도 등이 우수하며 백라이트가 필요 없어 경량 박형이 가능하고, 저전압구동과 저소비전력 측면에서도 유리하다.

일반적으로 유기전계발광소자는 매트릭스 형태로 배치된 $N \times M$ 개의 화소들을 구동하여 발광하며, 상기 매트릭스 구동방식은 기본적으로 다수의 애노드 전극과 다수의 캐소드 전극을 직교하도록 형성하고 라인을 선택하여 구동함으로써 그 위치의 셀이 발광하게 된다.

상기 유기전계발광소자(OLED)는 유리 기판 상에 애노드 전극으로 ITO가 형성됨과 더불어 절연막과 격벽(Cathode Separator)이 형성되고, 그 상태에서 다층의 유기물층과 캐소드 전극으로서 금속층이 형성된다. 상기 다층의 유기물층에는 유기발광층(EML:Emitting Layer)외에 정공주입층(HIL:Hole Injection Layer), 정공수송층(HTL:Hole Transport Layer), 전자수송층(ETL:Electron Transport Layer) 및 전자주입층(EIL:Electron Injection Layer)을 1층 이상 더 포함할 수 있다.

상기 유기전계발광소자는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기발광층(EML:Emitting Layer)을 포함하고 있어 각 전극에 전압을 가하면, 애노드 전극으로부터 공급받는 정공(Hole)과 캐소드 전극으로부터 공급받은 전자(electron)가 유기발광층 내부로 주입되어 유기발광층 내에서 전자와 정공이 재결합하여 정공-전자 쌍인 여기자(exciton)를 형성하고 다시 상기 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다.

일반적으로 다층 유기박막은 애노드 전극 상부에 정공주입층, 정공수송층, 유기발광층, 전자수송층, 전자주입층 순으로 적층된 구조를 이루며, 이를 통해 발광층 내부로의 정공과 전자의 공급을 원활하게 하여 발광 효율을 높일 수 있다.

일례로, 일반적으로 애노드 전극과 정공수송층 사이에 추가로 삽입되는 정공주입층(HIL)은 ITO 애노드 전극의 일함수(4.7~5.0eV)와 정공수송층의 이온화 에너지(IP:Ionization Potential)를 고려하여 일함수가 5.0~5.2eV인 유기물을 선정하여 캐소드 전극으로부터 정공수송층으로의 정공 주입 시 에너지 장벽을 낮추어, 보다 효과적인 정공의 주입이 가능하게 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술을 상세히 설명한다.

도 1은 종래 기술에 따른 유기전계발광소자의 단면도이다.

도 1을 참조하면, 종래 기술에 따른 유기전계발광소자는 유리(1)로 이루어진 기판(2) 상에 애노드 전극(4)이 형성되어 있다. 상기 애노드 전극(4)은 일함수(~4.8eV)가 높은 투명도전성 물질인 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명전극으로 형성되어 있다. 상기 애노드 전극(4)은 유기발광층(14)에 정공(Hole)을 주입하는 전극이 된다.

상기 애노드 전극(4)의 일측 상에는 일정 간격 이격되어 있는 버스 전극(6)이 형성되어 있다. 상기 버스 전극(6)은 계면특성이 우수하고 비저항이 낮아 도전성이 크고 좋은 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 또는 알루미늄(Al) 등으로 형성되며, 투명전극인 애노드 전극(4)의 저항 성분을 보상한다.

상기 버스 전극(6) 상부에는 애노드 전극(4)이 형성된 기판(2) 상의 각 EL셀들(P) 영역마다 개구부를 갖는 절연막 패턴(8)이 형성되어 있다. 상기 절연막 패턴(8) 상부에는 상기 애노드 전극(4)과 후속 공정에서 형성되는 캐소드 전극(16)을 분리하여 각각의 EL셀들(P)을 정의하기 위한 격벽(10)(Cathode separator)이 형성되어 있다.

상기 격벽(10) 및 애노드 전극(4) 상부에는 정공주입층(HIL)(12) 및 유기발광층(EML)(14)이 순차적으로 형성되어 있다. 상기 정공주입층(HIL)(12)은 CuPc, m-MTDATA, TDATA, TDAPB, TPD, NPd, DPVBi 중 선택되는 1종으로 형성되어 있다.

상기 유기발광층(EML)(14)은 알루니 키노론 복합체(Alq3), 안트라센(Anthracene), 시클로펜타디엔(Cyclopentadiene), BeBq2, 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV;poly(p-phenylenevinylene)) 및 그 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 1종으로 형성되어 있다.

상기 유기발광층(EML)(14) 상부에는 캐소드 전극(16)이 형성되어 있다. 상기 캐소드 전극(16)은 일함수가 낮은 금속 물질로 형성되며, Ca, Mg, Li, Ba, Al 또는 이들의 합금 중 선택되는 1종으로 형성되어 있다. 상기 캐소드 전극(16)은 유기발광층(14)에 전자(electron)를 주입하는 전극이 된다.

이로써, 애노드 전극(4)으로부터 공급된 정공과 캐소드 전극(16)으로부터 공급된 전자가 유기발광층(14) 내에서 재결합하여 정공-전자 쌍인 여기자(exciton)를 형성하고 다시 상기 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다. 이때, 발광된 빛은 기관(2)을 통하여 방출되게 되어 디스플레이로 제작시 기관(2) 방향에서 표시된 정보를 볼 수 있다.

도 2a 내지 도 2e는 종래 기술에 따른 유기전계발광소자의 제조 방법을 나타낸 공정단면도이다.

도 2a를 참조하면, 기관(2) 상에 ITO 또는 IZO 중 선택되는 1종으로 애노드 전극(4)이 진공증착법이나 스퍼터링(Sputtering) 방식으로 증착 후 패터닝(patterning)되어 형성되어 있다.

상기 애노드 전극(4)을 패터닝 하는 방법은 포토리소그래피(Photolithography) 기술에 의해 패터닝된 마스크(Mask)를 이용하여 애노드 전극에 건식식각(Dry etching) 또는 습식식각(Wet etching)을 선택적으로 적용 후 에칭(Ashing), 포토레지스트 스트립(PR Strip) 및 세정 공정을 진행하여 형성된다.

도 2b를 참조하면, 상기 애노드 전극(4) 상부에 일정 간격 이격된 버스 전극(6)이 진공증착이나 스퍼터링 방식을 수행하여 증착 후 상기 애노드 전극(4)과 동일한 방법으로 패터닝하여 형성되어 있다.

도 2c를 참조하면, 상기 버스 전극(6) 상부에는 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 이중층으로 형성되는 절연막 패턴(8)이 화학기상증착법(CVD;Chemical Vapor Deposition) 방식을 수행하여 증착 후 식각되어 형성되어 있다. 상기 CVD 방식은 플라즈마화학기상증착법(PECVD;Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 또는 저압화학기상증착법(LPCVD;Low Pressure Chemical Vapor Deposition)일 수 있다.

도 2d를 참조하면, 상기 절연막 패턴(8) 상부에 감광성 유기물질인 포토레지스트를 도포(PR Coating)하고, 노광(Exposure), 현상(Develope) 후 베이킹(Bake) 공정을 통해 격벽(10)이 형성되어 있다.

도 2e를 참조하면, 상기 격벽(10)에 의해 정의된 각각의 EL셀(P)들 및 격벽(10) 상부에 정공주입층(12) 및 유기발광층(14)이 진공증착법 또는 스핀 코팅 방식에 의해 증착 후 패터닝되어 형성되어 있으며, 상기 유기발광층(14) 상부에는 캐소드 전극(16)이 진공증착 후 패터닝되어 형성되어 있다.

종래의 유기전계발광소자는 애노드 전극을 정공 주입 전극으로 사용하므로, 상기 애노드 전극은 유기발광층 내부로의 효과적인 정공 공급을 위해 일함수가 높은 도전성 물질이어야 한다.

또한, 애노드 전극 및 캐소드 전극의 라인을 선택하여 전극에 신호를 주어 그 위치의 셀이 발광하도록 하는 매트릭스 방식에서, 애노드 전극이 불투명하면 전극 사이에서 발생하는 빛이 전극에 가려서 외부에서 잘 안 보이게 되기 때문에 광투과율이 높은 투명한 전극으로 형성하여야 한다.

상기 두 가지 조건을 만족시키는 물질로서 일함수가 높은 투명 도전성 물질인 ITO 또는 IZO와 같은 인듐(indium)-금속-산화물이 주로 애노드 전극으로 사용되게 되었다.

현재까지는 ITO 또는 IZO를 대체할 수 있는 물질이 개발되지 않았고, 저저항 정공주입층 물질 개발의 어려움으로 인해 ITO 또는 IZO를 이용한 애노드 전극 형성 공정의 생략에는 어려움이 예상된다.

그러나, 최근에는 인듐의 고갈로 인해 ITO 또는 IZO의 수급에 어려움이 있고, 이로 인해 재료비가 상승하는 문제점을 안고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 유기전계발광소자에서 버스 전극 양 측면의 소정 영역을 정공주입층과 콘택하도록 형성하여 버스 전극이 정공주입층을 통해 유기발광층에 정공을 주입하는 애노드 전극의 역할을 수행함으로써, 애노드 전극 형성 공정을 생략하여 공정을 단순화하고, 공정단순화를 통한 원가 절감 및 애노드 전극으로 사용되는 ITO 또는 IZO의 인듐 고갈에 따른 재료의 수급 문제를 해결하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 기판 상부에 일정 간격 이격되어 형성되는 버스 전극, 상기 버스 전극 양 측면의 표면 일부를 노출시키며 상기 버스 전극 상부에 위치하여 각각의 단위화소를 분리시키는 격벽, 상기 격벽 상부를 포함하며 상기 표면 일부가 노출된 버스 전극 양 측면의 소정 영역과 콘택하여 기판 상부에 형성되는 정공주입층, 상기 정공주입층 상부에 형성되는 유기발광층, 및 상기 유기발광층 상부에 형성되는 캐소드 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자를 제공한다.

또한, 본 발명은, 기판 상부에 일정 간격 이격되도록 버스 전극을 형성하는 단계, 상기 버스 전극 상부의 소정 영역에 상기 버스 전극 양 측면의 표면 일부를 노출시키며 각각의 단위화소를 분리시키는 격벽을 형성하는 단계, 상기 격벽 상부를 포함하며 상기 표면 일부가 노출된 버스 전극 양 측면의 소정 영역과 콘택하도록 기판 상부에 정공주입층을 형성하는 단계, 상기 정공주입층 상부에 유기발광층을 형성하는 단계, 및 상기 유기발광층 상부에 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조 방법을 제공한다.

상기 버스 전극은 일함수가 높은 도전성 물질로 형성되는 것을 특징으로 한다. 상기 버스 전극은 Cr, Mo, W, MoW, Al, Pt, Au, Ni, Cu, Fe, Pd, AlNd 또는 Ag 합금 중 선택되는 1종 이상으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 정공주입층은 저저항 물질로 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 정공주입층은 10^{-6} S/cm 이상의 전도성 물질로 형성되는 것을 특징으로 한다.

바람직하게 상기 정공주입층은 페딧(PEDOT), 폴리아닐린(Polyaniline), 폴리티오펜(Polythiophene) 및 폴리피롤(Pyrrrole) 등으로 이루어진 군에서 선택되는 1종으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

다음에 소개되는 실시예는 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 층 및 영역의 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

도 3은 본 발명에 따른 유기전계발광소자의 단면도이다.

도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 유리, 석영 또는 플라스틱으로 이루어진 기판(32) 상에 일정 간격 이격되도록 버스 전극(34)이 패터닝되어 형성된다.

상기 버스 전극(34)은 일함수(4.5eV 이상)가 높은 도전성 물질로 형성되며, Cr, Mo, W, MoW, Al, Pt, Au, Ni, Cu, Fe, Pd, AlNd 또는 Ag 합금 중 선택되는 1종 이상으로 형성되는 것을 특징으로 한다. 상기 버스 전극(34) 형성 물질은 유기발광층(40)에 정공(Hole)을 주입하는 전극이 된다.

상기 버스 전극(34)은 일함수가 높은 도전성 물질 및 ITO 또는 IZO보다 저저항 물질로 형성됨으로써 유기발광층(40) 내부로의 정공의 공급을 원활하게 할 수 있어 소자의 응답 특성을 개선함과 동시에 전압손실을 줄여 구동전압을 낮춤으로써 전력의 소모를 줄일 수 있다.

상기 버스 전극(34) 상부에는 버스 라인 양 측면의 표면 일부를 노출시키며 상기 버스 전극(34)과 후속 공정에서 형성되는 캐소드 전극(42)을 분리하여 각각의 단위화소(P)를 정의하기 위한 격벽(36)(Cathode separator)이 형성된다. 상기 격벽(36)은 아크릴계 수지 또는 폴리이미드와 같은 감광물 물질로 형성된다.

도면에 도시하지는 않았으나, 상기 버스 전극(34) 상부 또는 격벽(36) 하부에는 기관(32) 상의 각 단위화소(P) 영역마다 개구부를 갖는 절연막 패턴(미도시)이 더욱 형성될 수 있다. 상기 절연막 패턴을 형성함으로써 상기 버스 전극(34)과 후속 공정에서 형성되는 캐소드 전극(42)의 단락을 방지할 수 있다. 상기 절연막 패턴은 실리콘 산화막(SiO_2), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 이중층인 실리콘 산화질화막(SiO_xN_y)으로 형성된다.

상기 격벽(36) 상부를 포함하며 상기 표면 일부가 노출된 버스 전극(34) 양 측면의 소정 영역과 콘택하여 기관(32) 상부에 정공주입층(HIL)(38)이 형성된다.

상기 정공주입층(38)은 오믹(Ohmic) 콘택층으로서 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital) 준위, 우수한 정공 이동도(Hole Mobility), 쉬운 정공 주입, 열적 안정성(Thermal Stability) 등을 만족시켜야 하며, 상기 버스 전극(34)으로 유기발광층에 정공 주입 시 에너지 장벽을 낮추어 보다 효과적인 정공의 주입이 가능하게 한다.

상기 정공주입층(38)은 저저항 물질로 형성된다.

상기 정공주입층(38)은 10^{-6} S/cm 이상의 전도성 물질로 형성된다.

바람직하게 상기 정공주입층(38)은 페도트(PEDOT), 폴리아닐린(Polyaniline), 폴리티오펜(Polythiophene) 및 폴리피롤(Polypyrrole) 등으로 이루어진 군에서 선택되는 1종으로 형성된다. 더욱 바람직하게는 PEDOT으로 형성된다.

그러나, 일반적으로 정공주입층 형성 물질은 물질에 따른 다양한 처리 방법에 따라 저항의 변동이 가능하므로 특별히 이에 한정되지는 않으며, 바람직하게 저저항 처리하여 저저항 물질로 형성한다.

이로써, 상기 버스 전극(34)으로부터 정공주입층(38)으로의 정공 주입이 일어나고, 이는 다시 정공주입층(38)을 통해 유기발광층(40) 내부로 주입되게 된다.

상기 정공주입층(38) 상부에는 유기발광층(EML)(40)이 형성되며, 상기 유기발광층으로는 저분자 물질 또는 고분자 물질 모두 가능하다. 상기 저분자 물질은 알루니 키노론 복합체(Alq3), 안트라센(Anthracene), 시클로펜타디엔(Cyclopentadiene), BeBq2, Almq, ZnPBO, Balq, DPVBi, BSA-2 및 2PSP로 이루어진 군에서 선택되는 1종으로 형성된다. 바람직하게, 상기 유기발광층은 알루니 키노론 복합체(Alq3)로 형성된다. 상기 고분자 물질은 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV; poly(p-phenylenevinylene)) 및 그 유도체, 폴리티오펜(PT; polythiophene) 및 그 유도체 및 폴리페닐렌(PPP; polyphenylene) 및 그 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 1종으로 형성된다.

상기 정공주입층(38)과 유기발광층(40)은 유기막층(41)을 형성하며, 본 발명에서 유기막층(41)은 정공주입층(38)과 유기발광층(40)으로 형성되나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 유기막층(41)은 상기 정공주입층(38) 및 유기발광층(40) 외에 전자 주입층(EIL), 전자 수송층(ETL), 정공 수송층(HTL) 중 1층 이상을 더 포함하여 형성될 수 있다.

상기 유기발광층(EML)(40) 상부에는 캐소드 전극(42)이 패터닝되어 형성된다. 상기 캐소드 전극(42)은 일함수가 낮은 물질(4.2eV 이하)로 형성되며, Ca, Mg, Li, Ba, Al, Mg:Ag, Li:Al 또는 Ca:Al 중 선택되는 1종으로 형성된다. 상기 캐소드 전극(42)은 유기발광층(40)에 전자(electron)를 주입하는 전극이 된다.

상기 캐소드 전극(42)까지 형성된 기관(32)을 봉지(Encapsulation) 기관(미도시)과 합착함으로써 유기전계발광소자를 완성한다.

이로써, 버스 전극(34)으로부터 공급된 정공과 캐소드 전극(42)으로부터 공급된 전자가 유기발광층(40) 내에서 재결합하여 정공-전자 쌍인 여기자(exciton)를 형성하고 다시 상기 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다. 이때, 발광된 빛은 기관(32)을 통하여 방출되게 되어 디스플레이로 제작시 기관(32) 방향에서 표시된 정보를 볼 수 있다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명에 따른 유기전계발광소자의 제조 방법을 나타낸 공정단면도이다.

도 4a를 참조하면, 기판(32) 상부에 일정 간격 이격되도록 버스 전극(34)을 형성한다. 상기 버스 전극(34)은 진공증착이나 스퍼터링 방식을 수행하여 증착 후 포토리소그래피 기술을 통해 패터닝된 마스크를 이용하여 건식식각 또는 습식식각을 선택적으로 적용한 후 에칭, PR 스트립 및 세정 공정을 진행하여 패터닝하여 형성한다.

도면에 도시되지 않았으나, 상기 버스 전극(34) 상에 절연막을 PECVD 또는 LPCVD로 증착 후 패터닝하여 상기 버스 전극(34)과 대응하는 영역에 절연막 패턴(미도시)을 더욱 형성할 수 있다.

도 4b를 참조하면, 상기 버스 라인(34) 상부의 소정 영역에 상기 버스 전극(34) 양 측면의 표면 일부를 노출시키며 각각의 단위화소(P)를 분리시키는 격벽(36)을 형성한다. 상기 격벽(36)은 네거티브형(Negative type) 감광성 유기물질을 스핀 코팅 방식으로 도포 후 UV 노광(Exposure), 현상(Develop) 및 베이킹(Bake) 공정을 통해 형성한다. 본 발명에서는 네거티브형 감광성 물질을 이용하여 역사다리꼴 모양의 상기 격벽(36)을 형성하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 포지티브형(Positive type) 감광성 물질도 이용 가능하다. 또한, 상기 격벽(36) 모양은 역 사다리꼴 외에도 직사각형 등의 다양한 모양으로 변형가능하다.

도 4c를 참조하면, 상기 격벽(36) 상부를 포함하며 상기 표면 일부가 노출된 버스 전극(34) 양 측면의 소정 영역과 콘택하도록 기판(32) 상부에 정공주입층(38) 및 유기발광층(40)을 패터닝하여 형성한다.

상기 정공주입층(38) 및 유기발광층(40)으로 이루어진 유기막층(41)은 진공증착, 스핀코팅, 잉크젯 프린팅(Ink-jet Printing) 또는 레이저 열전사법(LITI; Laser Induced Thermal Imaging) 등의 방법으로 순차적으로 적층한다.

바람직하게 스핀코팅 방식을 통해 적층한다. 또한 상기 유기막층(41)을 패터닝하는 것은 레이저 열전사법, 새도우 마스크를 사용한 진공증착 등을 사용하여 구현할 수 있다.

이어서, 상기 유기발광층(40) 상부에 캐소드 전극(42)을 진공증착법을 수행하여 증착 후 식각을 통해 패터닝하여 형성한다.

상기 캐소드 전극(42)까지 형성된 기판(32)을 흡습제를 포함한 봉지(Encapsulation) 기판(미도시)과 합착함으로써 유기전계발광소자를 완성한다.

이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

본 발명은 유기전계발광소자에서 버스 전극 양 측면의 소정 영역을 정공주입층과 콘택하도록 형성하여 버스 전극이 정공주입층을 통해 유기발광층에 정공을 주입하는 애노드 전극의 역할을 수행함으로써, 애노드 전극 형성 공정을 생략하여 공정이 단순해지는 효과가 있다.

또한, 애노드 전극 형성 공정을 생략함으로써 애노드 전극 물질인 ITO 또는 IZO를 사용하지 않으므로 인듐 고갈에 따른 재료의 수급 문제를 해결함과 동시에 재료비 절감을 통해 원가를 절감하는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 유기전계발광소자의 단면도.

도 2a 내지 도 2e는 종래 기술에 따른 유기전계발광소자의 제조 방법을 나타낸 공정단면도.

도 3은 본 발명에 따른 유기전계발광소자의 단면도.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명에 따른 유기전계발광소자의 제조 방법을 나타낸 공정단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

32 : 기관 34 : 버스 전극

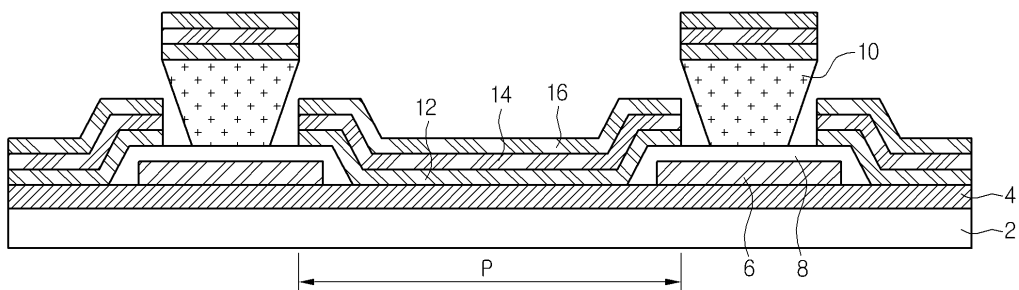
36 : 격벽 38 : 정공주입층

40 : 유기발광층 41 : 유기막층

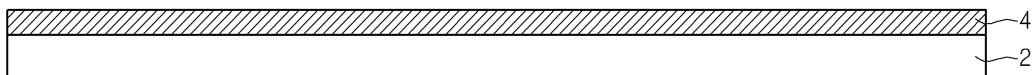
42 : 캐소드 전극

도면

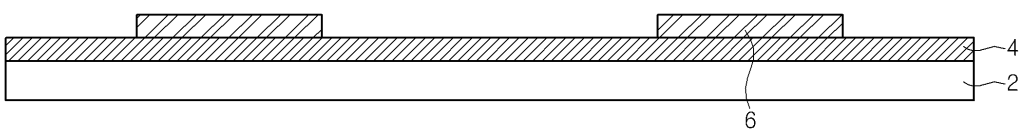
도면1



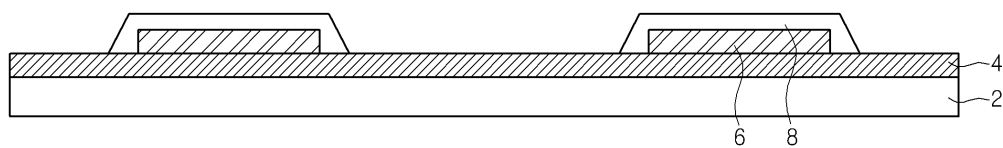
도면2a



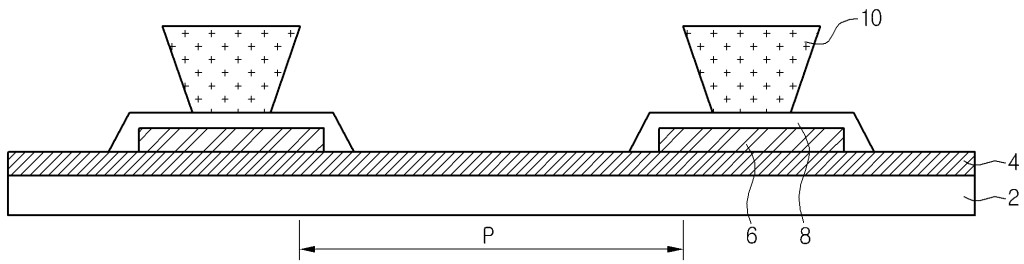
도면2b



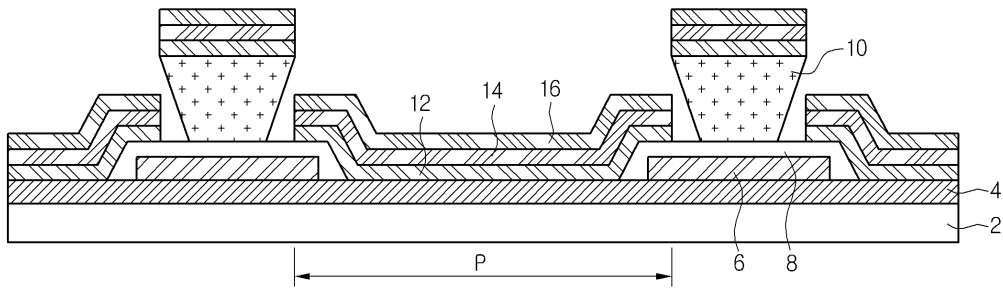
도면2c



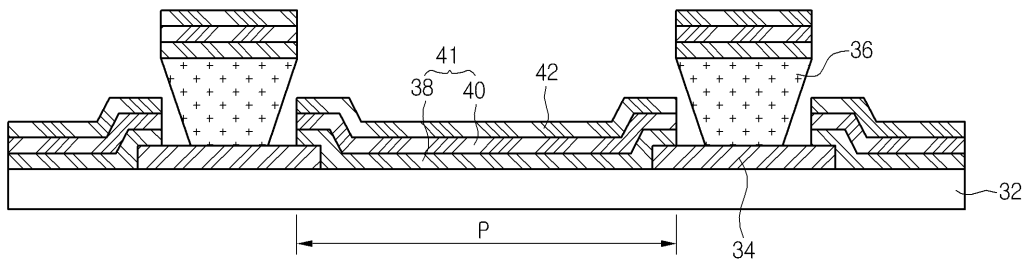
도면2d



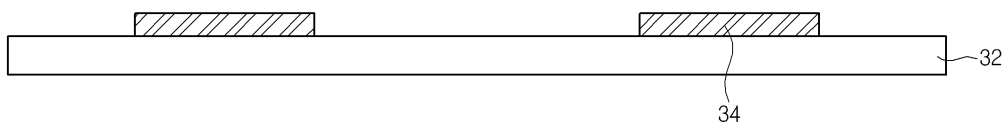
도면2e



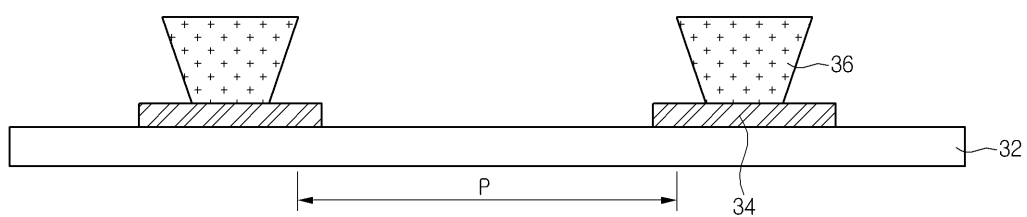
도면3



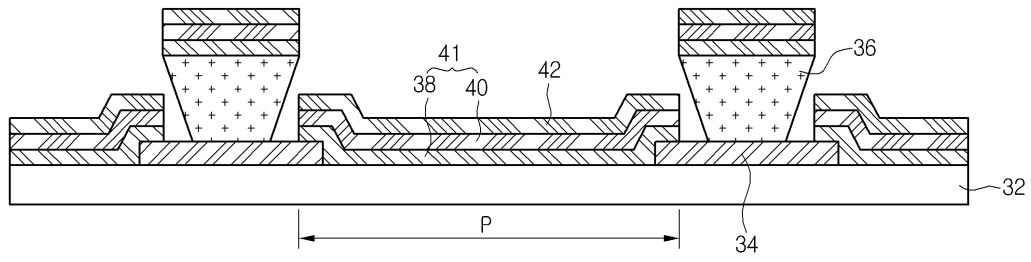
도면4a



도면4b



도면4c



专利名称(译)	有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070025152A	公开(公告)日	2007-03-08
申请号	KR1020050080972	申请日	2005-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JOON SUK 이준석 BAE SUNG JOON 배성준		
发明人	이준석 배성준		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L51/001 H01L51/0011 H01L51/5012 H01L51/5088 H01L51/5221 H01L51/56 H01L2251/301 H01L2924/12044		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光器件及其制造方法，提供有机电致发光器件及其制造方法，特别是接触固定区域形式，总线电极两侧的固定区域与空穴注入层（HIL）和它起到阳极电极的作用，其中汇流电极通过空穴注入层（HIL）将空穴注入有机发光层中，并且这样省略了制造电极的阳极工艺并减少了工艺的简化和成本。有机电致发光器件，阳极电极，总线，空穴注入层（HIL），横向锥形标签。

