



**도면의 간단한 설명**

- 도 1은 종래의 투명한 제 2 전극층을 갖는 유기 전계 발광 소자를 도시한 단면도,
- 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 투명한 제 2 전극층을 갖는 유기 전계 발광 소자를 도시한 단면도,
- 도 3은 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 투명한 제 2 전극층을 갖는 유기 전계 발광 소자를 도시한 단면도,
- 도 4는 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 투명한 제 2 전극층을 갖는 유기 전계 발광 소자를 도시한 단면도,
- 도 5 및 도 6은 도 4에 따른 실시예의 일부를 나타내는 평면도,
- 도 7은 본 발명에 따른 실시예와 비교예의 전압에 따른 휘도를 도시한 그래프.

<도면의 주요 부분에 대한 간단한 설명>

- 21: 기관 22: 제 1 전극층
- 23: 유기층 24: 제 2 전극층
- 24a: 편홀 25: 보조 전극층
- 26: 투명층 26a: 개구부
- 27: 버스전극라인 P: 화소

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 더 상세하게는 전극 구조가 개선된 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

통상적으로 전계 발광 소자는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표지 장치에 있어서 문제점으로 지적된 결점을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

이러한 전계발광소자는 발광층을 형성하는 물질이 무기물인가 유기물인가에 따라 무기전계발광소자와 유기전계발광소자로 구분될 수 있다.

한편, 유기 전계 발광 소자는 유리나 그밖에 투명한 절연기관에 소정 패턴의 유기막이 형성되고 이 유기막의 상하부에는 전극층들이 형성된다. 유기막은 유기 화합물로 이루어진다. 이러한 유기막들을 형성하는 재료로는 프탈로시아닌(CuPc:copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등이 이용된다.

상기와 같이 구성된 유기 전계 발광 소자는 전극들에 양극 및 음극 전압이 인가됨에 따라 양극전압이 인가된 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 음극전압이 인가된 전극으로부터 전자 수송층을 경유하여 발광층으로 주입된다. 이 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기 상태에서 기저상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성된다.

상기와 같은 전극들과 유기막 등이 형성되어 있는 기관의 방향으로 빛이 발광되도록 할 수 있는 데, 최근에는 이 기관과 대향되는 밀봉부재의 방향으로 발광하거나, 양방향으로 발광하도록 한다. 전자를 전면 발광구조라 하고, 후자를 양면 발광구조라 한다.

도 1은 이러한 전면 또는 양면 발광구조의 유기 전계 발광 소자를 도시한 것으로, 도 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 유기 전계 발광 소자는 글라스재의 기관(11)상에 제 1 전극층(12)이 형성되어 있고, 이 제 1 전극층(12)위로 다층 구조의 유기층(13)이 형성된다. 그리고, 이 유기층(13) 위로 금속재로 구비된 제 2 전극층(14)이 형성되고, 이 제 2 전극층(14) 위로 투명한 보조전극층(15)이 형성된다.

이 때, 상기 제 1 전극층(12)은 투명한 ITO나 IZO 등이나, 금속 박막으로 형성되고, 제 2 전극층(14)은 금속 박막으로 형성된다. 그리고, 이 제 2 전극층(14)의 도전성을 보완해주기 위해 투명한 도전재인 ITO나 IZO 등으로 보조 전극층(15)을 형성한다. 따라서, 유기층(13) 내에 포함된 발광층(미도시)으로부터 발광된 빛은 제 2 전극층(14)의 방향으로 화상을 구현하거나, 제 2 전극층(14) 및 기관(11)의 방향으로 동시에 화상을 구현할 수 있게 된다.

그런데, 이러한 구조의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 제 2 전극층(14)은 빛의 투과율을 높여주기 위해 대략 100Å 정도의 금속 박막으로 형성하는 데, 이렇게 얇게 성막할 경우에는 균일한 두께의 막을 얻을 수 없을 뿐만 아니라, 도 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 소정의 핀 홀(14a)들이 발생하게 된다. 그런데, 이러한 핀 홀(14a)들은 제 2 전극층(14) 위에 투명한 보조전극층(15)을 성막할 때에 결함요소로서 작용하게 된다.

즉, 상기 보조 전극층(15)은 ITO나 IZO 등으로 스퍼터링 등의 방법에 의해 성막하는 데, 이 때, 상기 핀홀(14a)들로 노출된 유기층(13)이 플라즈마나 기타 에너지를 갖는 파티클(particle)들에 의해 손상을 받게 된다. 이러한 현상은 제 2 전극층(14)을 얇게 형성할수록 더욱 심해지는데, 즉, 제 2 전극층(14)이 얇을수록 이 제 2 전극층(14)의 막은 더욱 불균일해져 아일랜드(island)형상으로 분포하게 되고, 이 제 2 전극층(14)이 유기층(13)을 커버할 수 없게 되기 때문이다.

상기와 같이, 핀홀(14a)들로 노출된 유기층(13)이 플라즈마 등에 의해 손상을 받게 되면 이 손상부위(D)가 향후 다크 스팟(dark spot)으로 작용할 수 있다.

한편, 이러한 문제를 해결하기 위하여 상기 제 2 전극층(14)을 두껍게 형성할 경우에는 두꺼운 제 2 전극층(14)으로 말미암아 빛의 투과율이 떨어지게 되고, 이에 따라 디스플레이 장치의 효율이 떨어지게 된다. 뿐만 아니라, 이렇게 떨어진 효율을 보상하기 위해서는 소비전력을 더욱 높여야 하므로 문제가 된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 유기층 상부에 증착되는 제 2 전극층의 투과율을 유지하면서도 유기층의 손상을 방지할 수 있는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 기관;

상기 기관 상에 형성된 제 1 전극층;

상기 제 1 전극층 상에 형성된 제 2 전극층;

상기 제 1 전극층과 제 2 전극층의 사이에 개재되고, 상기 제 1 전극층과 제 2 전극층의 전기적 구동에 의해 발광하는 발광층을 갖는 유기층; 및

상기 제 2 전극층 상에 투명한 재질로 구비된 투명층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 투명층은 절연성 재질로 구비될 수 있다.

이 때, 상기 투명층의 면적은 상기 유기층의 발광 영역보다 크고, 단일 화소의 면적보다 작도록 할 수 있다. 그리고, 상기 투명층의 두께는 30 내지 300Å일 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 투명층은 도전성 재질로 구비될 수 있다.

상기 투명층은 도전성 유기물로 구비되고, 두께는 100 내지 500Å일 수 있다.

상기 투명층은 금속재로 구비되고, 두께는 30 내지 300Å일 수 있다.

본 발명에 있어, 상기 제 2 전극층은 금속박막으로 구비될 수 있다.

상기 금속박막의 두께는 40 내지 200Å일 수 있다.

상기 투명층 상에 상기 제 2 전극층과 전기적으로 연결되고, 투명한 도전재로 형성된 보조 전극층이 더 구비될 수 있다.

상기 보조 전극층은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 구비될 수 있다.

상기 투명층 상에 상기 제 2 전극층과 전기적으로 연결된 버스 전극 라인이 더 구비될 수 있다.

이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 2에는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 개략적으로 도시하였다. 도 2는 본 발명의 구성을 개략적으로 설명하기 위한 개략도로서, 이는 수동 구동형(Passive matrix) 유기 전계 발광 표시장치나 능동 구동형(Active Matrix) 유기 전계 발광 표시장치에 모두 채용가능함은 물론이다.

도 2를 참조하여 볼 때, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자는 기판(21) 상에 제 1 전극층(22)이 형성되고, 이 제 1 전극층(22)의 상면에 순차로 유기층(23) 및 제 2 전극층(24)이 형성된다.

상기 기판(21)은 투명한 글라스재가 채용될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 실리콘 기판이나, 플라스틱재가 사용될 수도 있다.

상기 제 1 전극층(22)과 제 2 전극층(24)은 상기 유기층(23)에 의해 서로 소정간격 이격되어 있으며, 유기층(23)에 서로 다른 극성의 전압을 가해 유기층(23)에서 발광이 이뤄지도록 한다.

상기 유기층(23)은 저분자 또는 고분자 유기층이 사용될 수 있는 데, 저분자 유기층을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 유기 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기층은 진공증착의 방법으로 형성된다.

고분자 유기층의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다.

상기와 같은 유기층은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.

본 발명에 있어서, 상기 제 1 전극층(22)은 투명 전극 또는 반사형 전극이 사용될 수 있고, 상기 제 2 전극층(23)은 투명 전극이 사용될 수 있다. 즉, 양면 발광형일 경우에는 제 1 전극층(22)과 제 2 전극층(23)은 투명 전극일 수 있다. 또한, 전면 발광형일 경우에는 제 1 전극층(22)은 반사형 전극이 사용될 수 있고, 제 2 전극층(24)은 투명 전극이 사용될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아님은 물론이다.

상기 제 1 전극층(21)은 애노우드 전극의 기능을 하고, 상기 제 2 전극층(24)은 캐소우드 전극의 기능을 하는 데, 물론, 이들 제 1 전극층(21)과 제 2 전극층(24)의 극성은 반대로 되어도 무방하다. 이하에서는 상기 제 1 전극층(21)이 애노우드 전극인 실시예를 중심으로 설명한다.

상기 제 1 전극층(22)은 투명 전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Ir 및 Cr 등으로 형성할 수 있다.

한편, 상기 제 2 전극층(24)은 이를 투명하게 하여 빛이 이 제 2 전극층(24)의 방향으로 투과되도록 하기 위해, 전술한 종래 기술 판에서 기재한 바와 같이, 금속 박막으로 제 2 전극층(24)을 형성한 후, 이 제 2 전극층(24) 위에 도 2에서 볼 수 있듯이, ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극층(25)을 형성하거나, 도 3에서 볼 수 있듯이, 박막의 금속층으로 형성된 상기 제 2 전극층(24) 위에 별도의 버스 전극 라인(27)을 형성할 수 있다. 이 버스 전극 라인(27)은 비발광되는 화소라인을 따라 형성될 수 있으며, 세선(細線)으로 형성될 수 있다. 이하에서는 도 2와 같이, 보조 전극층(25)이 형성된 실시예를 중심으로 설명한다.

상기와 같은 제 2 전극층(24)은 일 함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Mg 합금을 이용하여 이를 증착하여 40 내지 200Å의 두께로 형성될 수 있다.

그런데, 전술한 바와 같이, 이렇게 금속막을 얇은 박막으로 형성할 경우에는 제 2 전극층(24)의 막균일도가 떨어져 핀홀(24a)들이 발생할 수 있다.

이 핀홀(24a)들을 막을 수 있도록 본 발명에서는 상기 제 2 전극층(24)의 상부에 투명층(26)을 형성한다. 본 발명에 있어 상기 투명층(26)은 투명한 전도성 또는 절연성 물질로 형성될 수 있는 것으로, 적어도 각 화소의 발광영역에 대응되는 제 2 전극층(24)에 형성되어 있는 핀홀(24a)들을 막아주어 이 발광영역에서 유기층(23)의 손상에 의한 다크 스팟(dark spot)이 발생되지 않도록 한다.

먼저, 도 2에서 볼 수 있는 바와 같은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자에서는 상기 투명층(26)을 투명한 전도성 물질로 형성하였다. 그리고, 이 투명층(26) 상부로 보조 전극층(25)을 형성하였다. 이러한 투명층(26)으로 말미암아 제 2 전극층(24)의 핀 홀(24a)들이 차폐되어 유기층(23)이 손상되지 않도록 할 수 있어, 유기층(23)을 더욱 보호할 수 있다. 또한, 보조 전극층(25)을 스퍼터링 등의 방법에 의해 형성할 경우 플라즈마와 같이 에너지를 갖는 입자들에 의해 상기 유기층(23)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

투명층(26)을 형성하는 투명한 전도성 물질로는 금속재나 전도성 유기물이 사용될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

상기 투명층(26)을 금속재로 형성할 경우에는 Ca과 같이 투과율이 높은 고투과 금속을 사용하는 것이 바람직하며, 30 내지 300Å으로 형성할 수 있다. 30Å보다 얇게 형성할 경우에는 막의 균일도가 너무 낮게 되어 제 2 전극층(24)의 핀홀(24a)들을 차폐하는 효과가 떨어지고, 300Å보다 두껍게 하면, 투과율이 너무 떨어져 디스플레이의 효율을 감소시키게 된다. 이러한 금속재의 투명층(26)은 증착방식에 의해 성막 가능하므로, 유기층(23)에 영향을 미치지 않을 수 있다.

상기 투명층(26)은 또한 전도성 유기물이 사용될 수 있는데, 이러한 전도성 유기물로는 상기 유기층(23)에 홀주입층, 홀수송층, 전자주입층, 전자수송층 등으로 사용될 수 있는 유기물이 적용 가능하며, 이 밖에도 도전 특성을 갖고, 투명한 유기물이면 어떠한 것도 사용 가능하다.

상기 투명층(26)에 채용될 수 있는 전도성 유기물로는 PEDOT{poly(3, 4-ethylenedioxythiophene)}/PSS(polystyrene parasulfonate), 스타버스트계 물질, 아릴아민계, 페릴렌계, 카바졸계, 히드라존계, 스틸벤계 및 피롤계로 이루어진 군에서 선택되는 홀 수송 능력을 가진 1종의 합성 고분자; 또는 폴리스티렌, 폴리(스티렌-부타디엔) 공중합체, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리알파메틸스티렌, 스티렌-메틸메타크릴레이트 공중합체, 폴리부타디엔, 폴리카보네이트, 폴리에틸테레프탈레이트, 폴리에스터설포네이트, 폴리아릴레이트, 불소화 폴리이미드, 투명 불소 수지 및 투명 아크릴계 수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 고분자와, 아릴아민계, 페닐렌계, 카바졸계, 스틸벤계, 피롤계 및 이러한 유도체를 포함한 스타버스트계로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 홀 수송 능력을 가진 저분자를 분산시킨 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 고분자, 옥사졸계 화합물, 이소옥사졸계 화합물, 트리아졸계 화합물, 이소티아졸(isothiazole)계 화합물, 옥사디아졸계 화합물, 티아디아졸(thiadiazole)계 화합물, 페릴렌(perylene)계 화합물, 알루미늄 착물(예: Alq<sub>3</sub>(트리스(8-퀴놀리놀라토)-알루미늄(tris(8-quinolinolato)-aluminium) BAlq, SALq, Alm<sub>q</sub><sub>3</sub>, 갈륨 착물(예: Gaq'<sub>2</sub>OPiv, Gaq'<sub>2</sub>OAc, 2(Gaq'<sub>2</sub>)) 등이 있다.

투명층(26)을 투명한 전도성 유기물로 형성할 경우에는 그 두께를 100 내지 500Å으로 할 수 있다. 두께가 100Å보다 얇을 경우에는 보조전극인 ITO의 스퍼터링 시 결합이 하부 발광부까지 전해질 수 있고, 두께가 500Å보다 두꺼울 경우에는 ITO와 제 2 전극층인 금속 전극사이에 콘택트 저항이 커질 수 있다.

이렇게 상기 투명층(26)을 투명한 전도성 물질로 형성할 경우에는 제 2 전극층(24)과 보조 전극층(25) 간 또는 제 2 전극층(24)과 버스 전극 라인(27) 간의 콘택트 저항을 저감시키는 효과도 얻을 수 있다.

한편, 상기 투명층(26)은 절연성 물질로도 형성할 수 있다. 다만, 이 때에는 상기 제 2 전극층(24)과 보조 전극층(25)이 통전될 수 있도록 하기 위해, 도 4에서 볼 수 있는 바와 같이, 상기 투명층(26)에 개구부(26a)를 형성하여, 이 개구부(26a)를 통해 보조 전극층(25)과 제 2 전극층(24)이 접촉하도록 할 수 있다. 이는 물론 도시하지는 않았지만, 제 2 전극층(24) 상부에 버스 전극 라인이 형성된 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.

한편, 상기 개구부(26a)를 형성하도록 패터닝된 투명층(26)은 도 5 및 도 6에서 볼 수 있는 바와 같이, 그 면적이 각 화소(P)의 유기층(23)보다는 넓고, 화소(P) 면적보다는 작게 형성하는 것이 바람직하다. 이는 투명층(26)이 최소한 각 화소(P)의 유기층(23)보다는 넓게 형성하여야 유기층(23)을 효과적으로 보호할 수 있기 때문이고, 화소(P) 면적보다는 작게 해도 4에서 볼 수 있듯이, 개구부(26a)를 통해 제 2 전극층(24)과 보조 전극층(25)이 통전될 수 있기 때문이다.

상기와 같이, 절연성 소재로 구비된 투명층(26)은 30 내지 300Å의 두께로 형성할 수 있다. 두께가 30Å보다 얇을 경우에는 보조 전극층인 ITO의 스퍼터링 시 결합이 하부 발광부까지 전해질 수 있고, 두께가 300Å보다 두꺼울 경우에는 투과율이 떨어질 수 있다.

도 7에는 본 발명에 따른 일 실시예(I)와 비교예(II)의 전압에 따른 휘도 변화를 도시한 것이다.

실시예(I)는 Mg:Ag의 제 2 전극층과, IZO의 보조전극층을 갖고, 이 제 2 전극층과 보조전극층의 사이에 투명층으로서 LiF를 약 100Å 정도 형성한 유기 전계 발광 소자이다.

비교예(II)는 Mg:Ag의 제 2 전극층과, IZO의 보조전극층을 갖는 유기 전계 발광 소자이다.

도 7에서 볼 수 있듯이, 실시예(I)의 경우가 휘도가 더욱 우수하게 됨을 알 수 있으며, 아울러, 실시예(I)의 경우에는 전술한 바와 같이, IZO의 성막에 따른 유기층의 손상도 최소화할 수 있다.

### 발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 유기층 상부 전극을 투명 전극으로 형성할 때에, 유기층이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

둘째, 유기층 상부 전극을 투명한 이중 전극으로 형성할 때에, 이 이중 전극의 콘택트 저항을 저감시킬 수 있다.

셋째, 양면 발광형 또는 전면 발광형에 있어, 효율 저하를 감소할 수 있다.

넷째, 유기층 상부 전극을 투명한 이중 전극으로 형성할 때에, 플라즈마 에너지에 갖는 입자로부터 유기층을 보호할 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

기관;

상기 기관 상에 형성된 제 1 전극층;

상기 제 1 전극층 상에 형성되고, 광투과 가능한 제 2 전극층;

상기 제 1 전극층과 제 2 전극층의 사이에 개재되고, 상기 제 1 전극층과 제 2 전극층의 전기적 구동에 의해 발광하는 발광층을 갖는 유기층; 및

상기 제 2 전극층 상에 투명한 재질로 구비된 투명층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

## 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 투명층은 절연성 재질로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

## 청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 투명층의 면적은 상기 유기층의 발광 영역보다 크고, 단일 화소의 면적보다 작은 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

## 청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 투명층의 두께는 30 내지 300Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

## 청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 투명층은 도전성 재질로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

## 청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 투명층은 도전성 유기물로 구비되고, 두께는 100 내지 500Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

## 청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 투명층은 금속재로 구비되고, 두께는 30 내지 300Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 8.

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 전극층은 금속박막으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 금속박막의 두께는 40 내지 200Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 10.

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 투명층 상에 상기 제 2 전극층과 전기적으로 연결되고, 투명한 도전재로 형성된 보조 전극층이 더 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 보조 전극층은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 12.

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 투명층 상에 상기 제 2 전극층과 전기적으로 연결된 버스 전극 라인이 더 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 13.

기관;

상기 기관 상에 형성된 제 1 전극층;

상기 제 1 전극층 상에 형성된 제 2 전극층;

상기 제 1 전극층과 제 2 전극층의 사이에 개재되고, 상기 제 1 전극층과 제 2 전극층의 전기적 구동에 의해 발광하는 발광층을 갖는 유기층;

상기 제 2 전극층 상에 투명한 재질로 구비된 투명층; 및



상기 투명층 상에 상기 제 2 전극층과 전기적으로 연결되고, 투명한 도전재로 형성된 보조 전극층;을 포함하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 14.

제 13항에 있어서,

상기 투명층은 절연성 재질로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 투명층의 면적은 상기 유기층의 발광 영역보다 크고, 단일 화소의 면적보다 작은 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 16.

제 14항에 있어서,

상기 투명층의 두께는 30 내지 300Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 17.

제 13항에 있어서,

상기 투명층은 도전성 재질로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 18.

제 17항에 있어서,

상기 투명층은 도전성 유기물로 구비되고, 두께는 100 내지 500Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 19.

제 17항에 있어서,

상기 투명층은 금속재로 구비되고, 두께는 30 내지 300Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 20.

제 13항 내지 제 19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 전극층은 금속박막으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

**청구항 21.**

제 20항에 있어서,

상기 금속박막의 두께는 40 내지 200Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

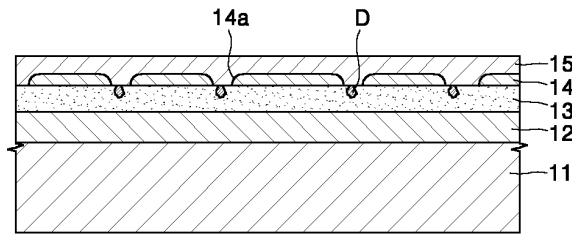
**청구항 22.**

제 13항 내지 제 19항 중 어느 한 항에 있어서,

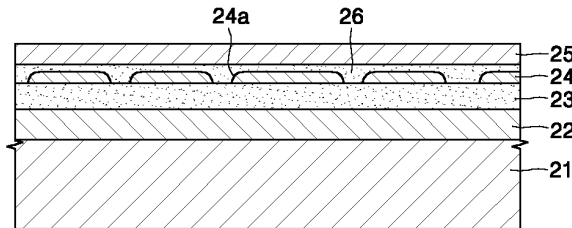
상기 보조 전극층은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

**도면**

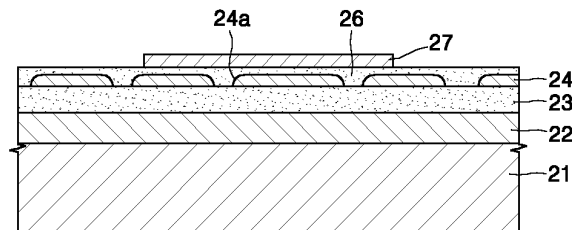
도면1



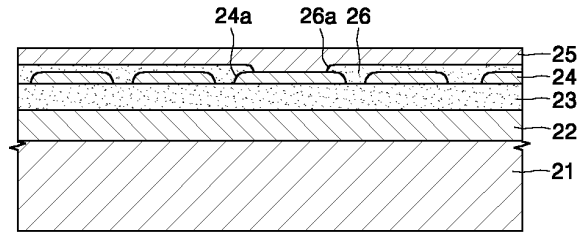
도면2



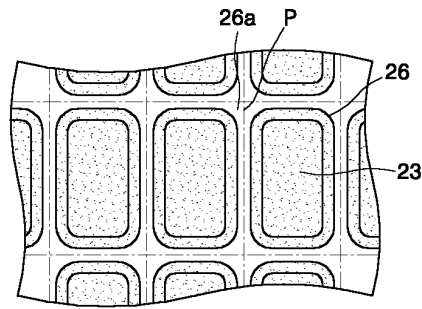
도면3



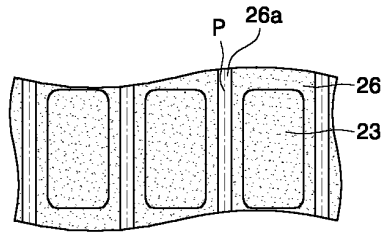
도면4



도면5



도면6



도면7

