

|                                                                                   |                                                                 |                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | (19) 대한민국특허청(KR)<br>(12) 공개특허공보(A)                              | (11) 공개번호 10-2011-0072841<br>(43) 공개일자 2011년06월29일                                                                         |
| (51) Int. Cl.<br><i>H01L 51/50</i> (2006.01)                                      | (21) 출원번호 10-2009-0129935<br>(22) 출원일자 2009년12월23일<br>심사청구일자 없음 | (71) 출원인<br>엘지디스플레이 주식회사<br>서울 용산구 한강로3가 65-228<br>(72) 발명자<br>박종현<br>서울 송파구 풍납2동 현대리버빌아파트 305동 105호<br>(74) 대리인<br>특허법인로알 |

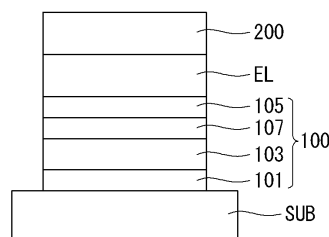
전체 청구항 수 : 총 12 항

#### (54) 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조 방법

#### (57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는, 기판; 상기 기판 위에 형성된 구리를 포함하는 제1 전극층; 상기 제1 전극층 위에 형성된 유기발광층; 그리고 상기 유기발광층 위에 형성된 제2 전극층을 포함한다. 본 발명은 저저항 전극을 갖으면서도 시인성이 우수한 유기발광다이오드 표시장치를 얻을 수 있고, 저렴한 비용으로 시인성이 우수하고 저저항 전극을 구비한 유기발광다이오드 표시장치를 제조할 수 있다.

대표도 - 도4



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관;

상기 기관 위에 형성된 구리를 포함하는 제1 전극층;

상기 제1 전극층 위에 형성된 유기발광층; 그리고

상기 유기발광층 위에 형성된 제2 전극층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전극층은, 상기 기관 위에 형성된 제1 계면층;

상기 제1 계면층 위에 형성된 구리층; 그리고

상기 구리층 위에 형성된 제2 계면층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 전극층은, 상기 구리층과 상기 제2 계면층 사이에 보조층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 보조층은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 네오듐(Nd) 및 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 보조층은 100Å 내지 300Å 중 어느 한 두께 값을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 제1 계면층은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 네오듐(Nd) 및 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

### 청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 구리층은 구리 및 구리합금 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장

치.

#### 청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 제2 계면층은 ITO(Indium Tin Oxide) 및 IZO(Indium Zinc Oxide) 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 9

기관 위에 제1 도전물질을 증착하는 단계와; 상기 제1 도전물질 위에 제2 도전물질을 증착하는 단계와; 상기 제2 도전물질 위에 제3 도전물질을 증착하는 단계와; 상기 제3 도전물질 위에 제4 도전물질을 증착하는 단계와; 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 도전물질을 동시에 패터하여 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 위에 유기발광층을 형성하는 단계; 그리고

상기 유기발광층 위에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1 도전물질은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 네오뮴(Nd) 및 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 중 적어도 어느 하나를 포함하고;

상기 제2 도전물질은 구리 및 구리합금 중 적어도 어느 하나를 포함하고;

상기 제3 도전물질은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 네오뮴(Nd) 및 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 중 적어도 어느 하나를 포함하고;

상기 제4 도전물질은 ITO(Indium Tin Oxide) 및 IZO(Indium Zinc Oxide) 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제3 도전물질은 100Å 내지 300Å 중 어느 한 두께 값을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제1 도전물질을 300Å 두께로 증착하고;

상기 제2 도전물질을 2000Å 두께로 증착하고;

상기 제4 도전물질을 300Å 두께로 증착하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 애노드 전극의 저항을 낮추기 위해 구리를 애노드 전극의 보조 전극으로 사용한 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치에는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 전계발광장치(Electroluminescence Device, EL) 등이 있다.

[0003] 전계발광장치는 발광층의 재료에 따라 무기 전계발광장치와 유기발광다이오드장치로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 도 1은 유기발광다이오드의 구조를 나타내는 도면이다. 유기발광다이오드는 도 1과 같이 전계발광하는 유기 전계발광 화합물층과, 유기 전계발광 화합물층을 사이에 두고 대향하는 캐소드 전극(Cathode) 및 애노드 전극(Anode)을 포함한다. 유기 전계발광 화합물층은 정공주입층(Hole injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron injection layer, EIL)을 포함한다.

[0004] 유기발광다이오드는 애노드 전극(Anode)과 캐소드 전극(Cathode)에 주입된 정공과 전자가 발광층(EML)에서 재결합할 때의 여기 과정에서 여기자(excitation)가 형성되고 여기자로부터의 에너지로 인하여 발광한다. 유기발광다이오드 표시장치는 도 1과 같은 유기발광다이오드의 발광층(EML)으로부터 발생하는 빛의 양을 전기적으로 제어하여 영상을 표시한다.

[0005] 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널 상에서 고저항문제로 인한 전압 강하의 문제 때문에 애노드 전극의 저항을 낮추기 위한 노력이 필요한 상황이다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 상기 문제점을 개선하기 위해 안출된 것으로 유기발광다이오드 표시장치의 애노드 전극의 저항을 낮추기 위한 구조를 갖는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은 애노드 전극의 저항을 낮추기 위해 구리를 애노드 전극 하부에 보조전극으로 적용한 구조에서 구리의 고유 색상으로 인한 표시 색상의 변형을 제거하는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

### 과제 해결수단

[0007] 본 발명의 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는, 기판; 상기 기판 위에 형성된 구리를 포함하는 제1 전극층; 상기 제1 전극층 위에 형성된 유기발광층; 그리고 상기 유기발광층 위에 형성된 제2 전극층을 포함한다.

[0008] 상기 제1 전극층은, 상기 기판 위에 형성된 제1 계면층; 상기 제1 계면층 위에 형성된 구리층; 그리고 상기 구리층 위에 형성된 제2 계면층을 포함한다.

[0009] 상기 제1 전극층은, 상기 구리층과 상기 제2 계면층 사이에 보조층을 더 포함한다.

[0010] 상기 보조층은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 네오듐(Nd) 및 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 중 적어도 어느 하나를 포함한다.

[0011] 상기 보조층은 100Å 내지 300Å 중 어느 한 두께 값을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 제1 계면층은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 네오듐(Nd) 및 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 중 적어도 어느 하나를 포함한다.

[0013] 상기 구리층은 구리 및 구리합금 중 적어도 어느 하나를 포함한다.

[0014] 상기 제2 계면층은 ITO(Indium Tin Oxide) 및 IZO(Indium Zinc Oxide) 중 어느 하나를 포함한다.

[0015] 또한 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법은, 기판 위에 제1 도전물질을 증착하는 단계와; 상기 제1 도전물질 위에 제2 도전물질을 증착하는 단계와; 상기 제2 도전물질 위에 제3 도전물질을 증착하는 단계와; 상기 제3 도전물질 위에 제4 도전물질을 증착하는 단계와; 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 도전물질을 동시에 패터닝하여 제1 전극을 형성하는 단계; 상기 제1 전극 위에 유기발광층을 형성하는 단계; 그리고 상기 유기발광층 위에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0016] 상기 제1 도전물질은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 네오듐(Nd) 및 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 중 적어도 어느 하나를 포함하고; 상기 제2 도전물질은 구리 및 구리합금 중 적어도 어느 하나를 포함하고; 상기 제3 도전물질은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 네오듐(Nd) 및 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 중 적어도 어느 하나를 포함하고; 상기 제4 도전물질은 ITO(Indium Tin Oxide) 및 IZO(Indium Zinc Oxide) 중 어느 하나를 포함한다.

[0017] 상기 제3 도전물질은 100Å 내지 300Å 중 어느 한 두께 값을 갖는 것을 특징으로 한다.

## 효 과

[0018] 본 발명은 저항이 낮으면서 저렴한 원료인 구리를 애노드 전극의 보조 전극에 적용함으로써 고 저항으로 인한 표시패널의 전압강하 문제를 해결한 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조 방법을 제공한다. 또한, 본 발명은 구리를 애노드 전극에 적용하여 저항문제를 해소함에 있어서, 구리 고유의 색상으로 인해 표시패널의 시인성이 저하되는 문제점을 해결한 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조 방법을 제공한다. 또한, 보조 전극층을 형성함에 있어서 일괄 증착 후 일괄 식각법으로 형성하므로 제조 공정수의 증가가 발생하지 않는다는 장점이 있다. 따라서, 본 발명은 저저항 전극을 갖으면서도 시인성이 우수한 유기발광다이오드 표시장치를 얻을 수 있고, 저렴한 비용으로 시인성이 우수하고 저저항 전극을 구비한 유기발광다이오드 표시장치를 제조할 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들에 대하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 실시 예 1에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0020] 도 2를 참조하면, 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 기판(SUB) 위에 적층되어 형성된 제1 전극(100), 유기발광층(EL) 및 제2 전극(200)을 포함한다. 여기에서, 제1 전극(100)은 애노드 전극일 수 있고, 제2 전극(200)은 캐소드 전극일 수 있다. 도 2에 의한 유기발광다이오드 표시장치가 상부 발광방식인 경우에는 제2 전극(200) 쪽으로 빛이 발산한다. 이를 위해, 제2 전극(200)은 알루미늄(Al)과 같은 금속물질을 얇게 증착하여 투명성을 갖도록 형성한다. 알루미늄(Al)은 일반적으로는 불투명한 성질을 갖는 금속이지만, 일정 두께 이하로 얇게 형성하면 투명성을 갖는다. 이러한, 투명성과 불투명성을 결정하는 박막의 두께를 임계 두께라고 한다. 그리고, 제1 전극(100)은 저항을 낮추기 위해 구리(Cu)를 포함한다.

[0021] 이와 같이 구리를 제1 전극(100)으로 사용할 경우, 구리는 유리 기판(SUB)과 유기물질로 이루어진 유기발광층(EL) 사이에 개재된 형국이 된다. 구리는 유리 및 유기물질과의 접촉성이 좋지 않은 문제가 있다. 따라서, 시간이 경과할 수록 구리와 유리 기판(SUB) 사이의 접촉문제(Adhesion problem)로 인해 박리되는 문제가 발생할 수 있다.

[0022] 또한, 구리와 같은 금속물질만을 제1 전극(100)인 애노드 전극으로 사용할 수 없다는 문제가 있다. 이는 애노드 전극에 적합한 일함수를 갖는 물질을 사용해야 하는데, 구리나 몰리와 같은 금속물질은 애노드 전극에서 요구하는 일함수를 만족하지 못한다.

[0023] 이러한 문제를 해결하기 위해, 본 발명의 실시 예 2에서는 도 3에 도시한 바와 같은 구조를 갖는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다. 도 3은 본 발명의 실시 예 2에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 구조를 나타낸 단면도이다.

[0024] 도 3을 참조하면, 실시 예 2에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 기판(SUB) 위에 적층되어 형성된 제1

전극(100), 유기발광층(EL) 및 제2 전극(200)을 포함한다. 특히, 제1 전극(100)을 3중 도전층을 포함한다.

[0025] 예를 들어, 제1 전극(100)은 제1 계면층(101), 구리층(103) 및 제2 계면층(105)을 포함한다. 제1 계면층(101)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al) 또는 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 또는 이들의 합금(예: 몰리브덴-티타늄(Mo-Ti))을 포함한다. 그리고, 제2 계면층(105)은 제1 전극(100)이 애노드 전극으로서의 충분한 일 함수를 갖도록 하기 위해 ITO(Indium Tin Oxide) 혹은 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 도전물질을 포함한다.

[0026] 이와 같이 실시 예 2에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 구리를 주요 금속층(103)으로 하여 상하에 제1 및 제2 계면층(101, 105)을 얇게 형성함으로써 저항문제를 해결함과 동시에, 구리층(103)과 유리 기판(SUB) 사이의 계면 접착문제와 애노드 전극으로서의 일 함수 조건을 모두 만족시킬 수 있다.

[0027] 그렇지만, 실시 예 2에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 상부 발광구조를 갖기 때문에, 구리층(103)의 고유 색상이 표시패널의 전면에서 그대로 표시되는 문제가 발생한다. 즉, 구리의 고유 색상인 갈색이 유기발광층(EL)의 색상과 혼재하여 관측자에게 인식되므로 시인성이 저하되는 문제가 발생한다. 이것은 구리(Cu)가 가시광선을 반사하지 못하고 흡수하기 때문이다.

[0028] 전술한 실시 예 2에서 발생하는 시인 색상 불량 문제를 해결하기 위해, 본 발명의 실시 예 3에서는 도 4에 도시한 바와 같은 구조를 갖는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다. 도 4는 본 발명의 실시 예 3에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 구조를 나타낸 단면도이다.

[0029] 도 4를 참조하면, 실시 예 3에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 기판(SUB) 위에 적층되어 형성된 제1 전극(100), 유기발광층(EL) 및 제2 전극(200)을 포함한다. 특히, 제1 전극(100)을 4중 도전층을 포함한다.

[0030] 예를 들어 제1 전극(100)은 제1 계면층(101), 구리층(103), 보조층(107) 및 제2 계면층(105)을 포함한다. 제1 계면층(101)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 네오듐(Nd) 또는 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 또는 이들의 합금(예: 몰리브덴-티타늄(Mo-Ti), 알루미늄-네오듐(AlNd))을 포함한다. 그리고, 제2 계면층(105)은 ITO 혹은 IZO와 같은 투명 도전물질을 포함한다. 또한, 구리층(103)과 제2 계면층(105) 사이에는 구리의 고유 색상을 가려주기 위한 보조층(107)은 제1 계면층(101)과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 즉, 보조층(107)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 네오듐(Nd) 또는 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 또는 이들의 합금(예: 몰리브덴-티타늄(Mo-Ti), 알루미늄-네오듐(AlNd))을 포함한다.

[0031] 실시 예 3에서 제1 전극(100)을 구성하는 각 도전층을 형성하는 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다. 기판(SUB) 위에 제1 계면층(101) 물질인 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 네오듐(Nd) 또는 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 또는 이들의 합금을 약 300Å 증착한다. 이어서, 구리층(103) 물질인 구리 혹은 구리 합금을 약 2000Å 증착한다. 또한, 보조층(107) 물질인 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 네오듐(Nd) 또는 티타늄(Ti)과 같은 금속물질 또는 이들의 합금을 약 300Å 증착한다. 마지막으로 제2 계면층(105) 물질인 ITO 혹은 IZO를 약 300Å 증착한다. 이와 같이 적층된 4개의 도전층을 한번의 습식 식각 공정으로 패터닝하여 제1 계면층(101), 구리층(103), 보조층(107) 및 제2 계면층(105)을 순차적으로 적층한 제1 전극(100)을 형성한다. 이 때, 보조층(107)은 최소 100Å을 적층해야, 그 하부에 있는 구리층(103)의 색상이 제2 계면층(105)을 통해 발현되지 않는다. 실시 예 3에서는 가장 바람직하게 300Å을 증착하는 것으로 설명하였으나, 100Å 이상 300Å 이하로 적층할 수 있다.

[0032] 이 후에, 전술한 바와 같은 방법으로 형성된 제1 전극(100) 위에 유기발광층(EL)을 형성하고, 유기발광층(EL) 위에 제2 전극(200)을 형성함으로써 유기발광다이오드 표시장치를 완성할 수 있다.

[0033] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 즉, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 유기발광다이오드의 구조를 나타내는 도면.

[0035] 도 2는 본 발명의 실시 예 1에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.

[0036] 도 3은 본 발명의 실시 예 2에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 구조를 나타낸 단면도.

[0037] 도 4는 본 발명의 실시 예 3에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 구조를 나타낸 단면도.

[0038] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0039] SUB: 기관 100: 제1 전극

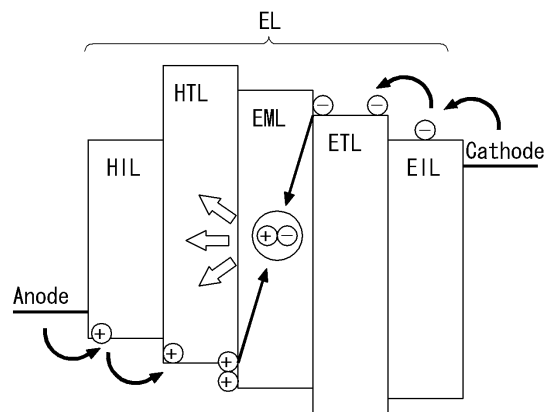
[0040] 200: 제2 전극 EL: 유기발광층

[0041] 101: 제1 계면층 103: 구리층

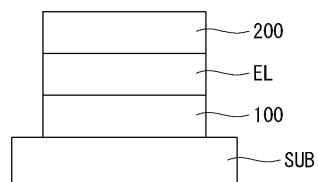
[0042] 105: 제2 계면층 107: 보조층

도면

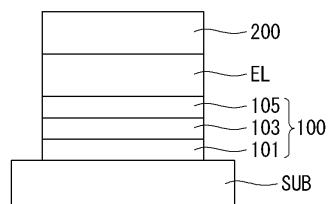
도면1



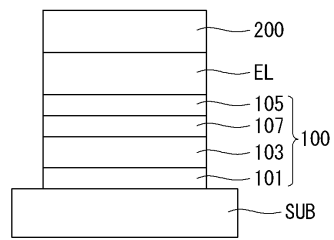
도면2



도면3



도면4



|                |                                                                                                             |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示装置及其制造方法                                                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020110072841A</a>                                                                            | 公开(公告)日 | 2011-06-29 |
| 申请号            | KR1020090129935                                                                                             | 申请日     | 2009-12-23 |
| [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         | PARK JONG HYUN                                                                                              |         |            |
| 发明人            | PARK JONG HYUN                                                                                              |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50                                                                                                   |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5203 H01L23/53233 H01L51/442 H01L2251/558 H01L2924/01013 H01L2924/01022 H01L2924/01042 H01L2924/0106 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                   |         |            |

#### 摘要(译)

用途：提供有机发光二极管显示装置及其制造方法，以提高使用铜作为阳极电极的辅助电极的可视性。组成：第一电极层包括在基板上形成的铜。在第一电极层上形成有机发光层 ( EL )。在有机发光层上形成第二电极层 ( 200 )。第一电极层包括第一界面层，铜层和第二界面层 ( 105 )。第一界面层形成在基板上。铜层形成在第一界面层上。第二界面层形成在铜层上。

