



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0015787  
(43) 공개일자 2016년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0098494  
(22) 출원일자 2014년07월31일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
김대희  
경기도 파주시 월롱면 엘씨도로 201 정다운마을  
F동 227호  
김민기  
경기도 파주시 가람로116번길 130 가람마을7단지  
한라비발디아파트 709동 1002호  
박용민  
경기도 파주시 월롱면 엘씨도로 201 정다운마을  
G동 201호  
(74) 대리인  
오세일

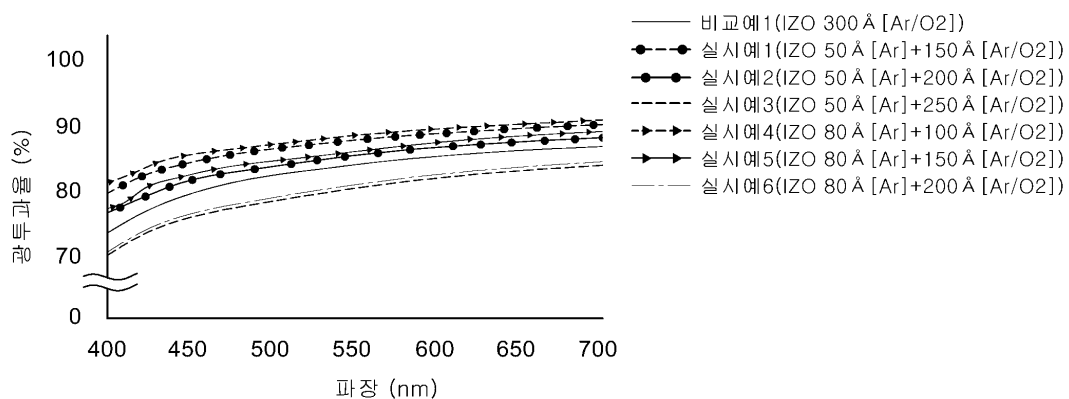
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 소자

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자는 기판, 상기 기판 상에 위치하고 반사 전극을 포함하는 하부 전극, 상기 하부 전극 상에 위치하는 유기발광층, 상기 유기발광층 상에 위치하고 금속 박막층 및 투명 전극을 포함하는 상부 전극을 포함하고, 상기 투명 전극은 전 영역에서 산소 원소 함량비가 균일하지 않고, 투명 전극 전 영역 중에서, 금속 박막층과 가까운 투명 전극 영역이 산소 원소 함량비가 가장 낮은 것을 특징으로 한다. 이로써 금속 박막층은 일종의 보호막에 의하여 뒤덮이게 되어 산소(O<sub>2</sub>) 가스 분위기에 노출되지 않게 되므로, 산화에 의한 부식이 방지될 수 있다.

대표도 - 도4



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성되고 반사 전극을 포함하는 하부 전극;

상기 하부 전극 상에 형성되는 유기발광층; 및

상기 유기발광층 상에 형성되고 금속 박막층과 투명 전극을 포함하는 상부 전극;을 포함하고,

상기 투명 전극은 전 영역에서 산소 원소 함량비가 균일하지 않은 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 금속 박막층은 상기 투명 전극과 상기 유기발광층 사이에 위치하고, 상기 투명 전극에 포함되는 물질의 일함수 값보다 낮은 일함수 값을 가지는 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

### 청구항 3

제1 항에 있어서,

산소 원소 함량비가 가장 낮은 상기 투명 전극의 영역은 상기 유기발광층과 가장 가까운 상기 투명 전극의 영역인 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

### 청구항 4

제1 항에 있어서,

산소 원소 함량비가 가장 낮은 상기 투명 전극의 영역은 상기 금속 박막층과 가장 가까운 상기 투명 전극의 영역인 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 투명 전극은 제1 투명 전극과 제2 투명 전극을 포함하고,

상기 제2 투명 전극은 상기 제1 투명 전극 상에 형성되고,

상기 제1 투명 전극의 산소 원소 함량비는 상기 제2 투명 전극의 산소 원소 함량비보다 낮은 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

### 청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 투명 전극을 구성하는 원소의 종류와 상기 제2 투명 전극을 구성하는 원소의 종류가 동일하고,

상기 제1 투명 전극과 상기 제2 투명 전극은 모두 산소 원소를 포함하는 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

#### 청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 제1 투명 전극의 산소 원자비(Atomic Ratio)가 상기 제2 투명 전극의 산소 원자비(Atomic Ratio)보다 낮은 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

#### 청구항 8

제5 항에 있어서,

상기 제1 투명 전극의 두께는 상기 제2 투명 전극의 두께보다 얇은 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

#### 청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 투명 전극은 투명 전도성 산화물(Transparent Conductive Oxide)을 포함하는 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

#### 청구항 10

제5 항에 있어서,

상기 제1 투명 전극은

산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 상기 금속 박막층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

#### 청구항 11

제5 항에 있어서,

상기 제1 투명 전극은

아르곤(Ar) 가스 분위기 하에서 상기 금속 박막층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

#### 청구항 12

제5 항에 있어서,

상기 제1 투명 전극 및 상기 제2 투명 전극은 동일한 스퍼터링 타겟 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

#### 청구항 13

제5 항에 있어서,

상기 투명 전극의 두께는 300 Å 이고,

상기 금속 박막층의 두께는 100 Å 이하이고,

상기 상부 전극의 광투과율은 가시광선 전 파장대 영역에서 광의 파장이 길어질수록 광투과율이 증가하는 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 소자.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 수명이 향상된 유기 발광 표시 소자를 제공하는 것이다.

### 배경기술

[0002] 유기 발광 표시 소자(OLED)는 자체 발광형 표시 소자로서, 액정 표시 소자(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형 디스플레이의 제조가 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 소자는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 소자를 이용한 디스플레이는 TFT back-plane 쪽의 반대편으로 광이 출사함으로써 개구율 측면에서 유리한, 상부 발광 방식(Top-emission)을 채택하는 것이 고해상도 구현에 유리하다. 그런데 상부 발광 방식을 채택할 경우, 광이 출사하는 쪽의 전극인 상부 전극은 광투과율이 우수하고 동시에 전기 전도도가 우수해야 하기 때문에 사용할 수 있는 재료나 그 두께에 제약이 있다.

[0004] 결국, 상부 발광 방식 유기 발광 표시 소자 디스플레이에서의 상부 전극은 광투과성을 유지하면서 동시에 전극의 역할을 수행해야 한다. 게다가 상부 전극이 음극(Cathode)일 경우, 원활한 전자 주입을 위해 일함수 값이 낮아야 한다. 그러나 일함수 값이 낮으면서 전기 전도도가 우수한 금속의 경우 대개 광반사성을 가지기 때문에, 이러한 금속의 경우 필연적으로 광투과율이 낮다. 이러한 금속을 이용하여 상부 발광 방식 유기 발광 표시 소자 디스플레이의 상부 전극을 200 Å 두께 이상으로 형성할 경우, 그 디스플레이의 발광 효율은 현저하게 저하될 수밖에 없다.

[0005] 그런데, 최근 디스플레이의 고해상도화에 아울러, 디스플레이의 대면적화에 대한 시장의 요구가 증가하고 있는 실정이다. 디스플레이의 면적이 커질수록, 디스플레이 패널 전면에 공통으로 형성되는 상부 전극의 면저항 값이 커진다. 이는 디스플레이 가장자리에서의 휘도와 중앙에서의 휘도 간 불균일로 이어진다. 면저항 값을 낮추기 위해서는 상부 전극의 두께를 두껍게 하는 것이 방법이나, 앞서 살펴본 바에 따르면 일함수 값이 낮으면서 전기 전도도가 우수한 금속을 상부 전극에서 음극으로써 사용할 경우, 광투과율을 확보해야 하는 한계에 부딪쳐 두껍게 형성할 수 없다.

[0006] 이에 업계는, 상부 전극의 광투과율을 확보하면서도 상부 전극의 면저항 값을 낮추기 위해 여러가지 기술들을 유기 발광 표시 소자에 적용하고 있다. 일례로, 일함수 값이 낮고 전기 전도도가 우수한 금속을 아주 얇은 금속 박막 형태로 형성하여 광 투과가 되게끔 하고, 전기 전도도와 광투과율이 동시에 우수한 물질을 그 금속 박막층 상에 형성하여 면저항 값을 낮추는 방식으로 상부 전극을 형성할 수 있다.

[0007] 그러나 기존의 방법은, 다음과 같은 문제점이 있다.

[0008] 전기 전도도와 광투과율이 동시에 우수한 물질을 금속 박막층 상에 형성하는 방식에 있어서, ITO, IZO와 같은 TCO(Transparent Conductive Oxide) 계열이 사용된다. 이러한 물질은 물리기상증착법(PVD, Physical Vapor Deposition)에 속하는 스퍼터링 방식에 의해서만 증착이 가능하다. 스퍼터링 방식에 의하면, 방전 가스가 플라즈마 상태 하에서 높은 에너지를 가지는 양이온이 되고, 이 양이온이 음극 전압강하로 인해 전기장에 의한 힘을 받아 음극 쪽으로 가속되어 음극 쪽에 장착된 타겟 물질에 충돌하고, 이로 인해 원자 또는 원자 몇 개가 뭉친 클러스터 혹은 분자 상태로 떨어져 나오는 타겟 물질이 증착 표면에 증착되는 식으로 진행된다. 이 때, 비활성 가스와 같은 반응성 낮은 가스가 방전 가스로써 사용될 수 있다. 예를 들어, 비활성 기체 중 공기 중에 다량 존재하고, 고온에서도 안정한 단원자 분자 상태의 아르곤(Ar) 가스를 방전 가스로써 사용된다. 경우에 따라서는 산소(O<sub>2</sub>) 가스, 질소(N<sub>2</sub>) 가스, 메탄(CH<sub>4</sub>) 가스 와 같은 반응성 가스가 방전 가스와 혼합된 분위기 하에서 반응성 스퍼터링이 이루어질 수도 있다.

[0009] 이 때, 금속 박막층의 두께를 점점 더 얇게 형성할수록 상부 전극은 더 많은 양의 광을 투과시킬 수 있지만, 투명 전극을 그 금속 박막층 상에 형성하는 과정이 산소(O<sub>2</sub>) 가스 분위기 하에서 이루어 지는 경우에는 산소(O<sub>2</sub>) 가스에 취약한 금속 박막층 및 유기발광층이 산화 내지 열화되는 문제가 발생한다. 이는 유기 발광 표시 소자의 수명이 저하되는 주 원인이 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 유기 발광 표시 소자에 있어서, 상부 전극의 광투과율이 보다 향상되면서도 면저항 값이 낮은 유기 발광 표시 소자를 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 해결 과제는 유기 발광 표시 소자에 있어서, 금속 박막층 및 유기발광층의 산화 또는 열화를 최소화하여 궁극적으로 변성 내지 손상이 최소화 되는 유기 발광 표시 소자를 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 해결 과제는 유기 발광 표시 소자에 있어서, 보다 우수한 수명이 확보되는 유기 발광 표시 소자를 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자는, 기판, 기판 상에 형성되고 반사 전극을 포함하는 하부 전극, 하부 전극 상에 형성되는 유기발광층 및 유기발광층 상에 형성되고 금속 박막층과 투명 전극을 포함하는 상부 전극을 포함하고, 투명 전극은 전 영역에서 산소 원소 함량비가 균일하지 않은 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 금속 박막층은 투명 전극과 유기발광층 사이에 위치하고, 투명 전극에 포함되는 물질의 일함수 값보다 낮은 일함수 값을 가지는 물질을 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 산소 원소 함량비가 가장 낮은 투명 전극의 영역은 유기발광층과 가장 가까운 투명 전극의 영역일 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 산소 원소 함량비가 가장 낮은 투명 전극의 영역은 금속 박막층과 가장 가까운 투명 전극의 영역일 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 투명 전극은 제1 투명 전극과 제2 투명 전극을 포함하고, 제2 투명 전극은 제1 투명 전극 상에 형성되고, 제1 투명 전극의 산소 원소 함량비는 제2 투명 전극의 산소 원소 함량비보다 낮을 수 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 투명 전극을 구성하는 원소의 종류와 제2 투명 전극을 구성하는 원소의 종류가 동일하고, 제1 투명 전극과 제2 투명 전극은 모두 산소 원소를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 투명 전극의 산소 원자비(Atomic Ratio)가 제2 투명 전극의 산소 원자비(Atomic Ratio)보다 낮을 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 투명 전극의 두께는 제2 투명 전극의 두께보다 얇을 수 있다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 투명 전극은 투명 전도성 산화물(Transparent Conductive Oxide)을 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 투명 전극은 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 금속 박막층 상에 형성될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 투명 전극은 아르곤(Ar) 가스 분위기 하에서 금속 박막층 상에 형성될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 투명 전극 및 제2 투명 전극은 동일한 스퍼터링 타겟 물질로 형성될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 투명 전극의 두께는 300 Å 이고, 금속 박막층의 두께는 100 Å 이하이고, 상부 전극의 광투과율은 가시광선 전 파장대 영역에서 광의 파장이 길어질수록 광투과율이 증가할 수 있다.

## 발명의 효과

- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자는 상부 전극의 광투과율이 보다 향상되면서도 면저항 값이 낮은 유기 발광 표시 소자를 제공할 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자는, 금속 박막층 및 유기발광층의 산화 또는 열화를 최소화하여 궁극적으로 변성 내지 손상이 최소화 되는 유기 발광 표시 소자를 제공할 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자는, 보다 우수한 수명이 확보되는 유기 발광 표시 소자를 제공할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0031] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리범위는 발명의 내용에 의하여 제한되지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자의 소자 구조를 개략적으로 나타낸 모식도이다.
- 도 2 는 투명 전극을 산소(O<sub>2</sub>) 가스 분위기 하에서 스퍼터링 방식으로 증착한 경우와, 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 스퍼터링 방식으로 증착한 경우에 있어서의 광투과율을 비교한 그래프이다.
- 도 3 은 금속 박막층 상에 투명 전극이 위치하는 경우와, 금속 박막층만 존재하는 경우 경우에 있어서의 전체적인 상부 전극의 광투과율을 비교한 그래프이다.
- 도 4 는 비교예와 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자의 광투과율을 비교한 것이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0034] 본 발명의 실시예들을 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로, 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 본 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0035] 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다.
- [0036] 본 명세서 상에서 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함할 수 있다.
- [0037] 본 명세서 상에서 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0038] 본 명세서 상에서 위치 관계에 대한 설명의 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접' 또는 '접하여'가 함께 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0039] 본 명세서 상에서 '어떤 층의 가장자리'란, 층의 전면과 측면이 명확하게 구분되는 경우에는 '측면'을 의미하고 전면과 측면이 명확하게 구분되지 않는 경우에는 '전면의 가장자리'를 의미한다.
- [0040] 본 명세서 상에서 제1, 제2 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성 요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성 요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성 요소일 수도 있다.

- [0041] 본 발명의 일 실시예의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0043] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자로서, 상부 발광 방식(Top-emission) 유기 발광 표시 소자의 개략적인 구조이다.
- [0044] 도 1 을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자(100)는 기판(110) 상에 서로 대향된 하부 전극(120) 및 상부 전극(140)이 위치하고, 하부 전극(120)과 상부 전극(180) 사이에 유기발광층(130)이 적층되는 구조를 가진다.
- [0045] 기판(110)은 게이트 배선(미도시), 게이트 배선(미도시)과 교차하는 데이터 배선(미도시), 데이터 배선(미도시)과 평행하게 이격하여 위치하는 전원 배선(미도시)을 포함하고 유기 발광 표시 소자(100)를 구동하기 위한 구동 박막트랜지스터(미도시), 스위칭 박막트랜지스터(미도시), 스토리지 캐패시터(미도시)를 포함한다. 게이트 배선(미도시)을 통해 신호가 인가되면 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 온(On)되고, 데이터 배선(미도시)의 신호가 구동 박막트랜지스터(미도시)의 게이트 전극(미도시)에 전달되어 구동 박막트랜지스터가 온(On) 된다. 구동 박막트랜지스터가 온(On)되면, 전원 배선(미도시)으로부터 유기 발광 표시 소자(100)로 흐르는 전류의 레벨이 결정되며, 이로써 유기 발광 표시 소자(100)는 계조(Gray Scale)를 구현할 수 있게 되며, 스토리지 캐패시터(미도시)는 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 오프(Off) 되었을 때, 구동 박막트랜지스터(미도시)의 게이트 전극의 전압을 일정하게 유지시키는 역할을 함으로써 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 오프(Off) 상태가 되더라도 다음 프레임까지 유기 발광 표시 소자(100)에 흐르는 전류의 레벨을 일정하게 유지할 수 있게 된다. 기판(110)은 유리 또는 플라스틱 계열의 물질을 포함할 수 있다.
- [0046] 하부 전극(120)은, 상부로의 발광 효율을 극대화 하기 위하여, 광반사율이 우수한 금속 물질로 이루어진 반사 전극(미도시)을 포함할 수 있다. 이 때 반사 전극은 예를 들어 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 은(Ag)과 같은 물질층 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 그리고 하부 전극(120)은 양극(Anode)으로 기능할 수 있다. 이 때 하부 전극(120)은 일함수 값이 높으면서 전기 전도도가 우수한 물질을 포함할 수 있다.
- [0047] 유기발광층(130)은 전자주입층(미도시), 전자수송층(미도시), 적색 녹색, 청색, 황녹색 등을 발광하는 유기발광 물질층(미도시), 정공수송층(미도시) 및 정공주입층(미도시) 등을 포함하는 다중층일 수 있다. 또한, 유기발광층(130)은 두 층 이상의 유기발광물질층(미도시)를 포함하며 그 사이에 전하생성층(미도시)가 위치하는 다중층일 수 있다.
- [0048] 상부 전극(140)은 상부로의 발광 효율을 극대화 하기 위하여 광투과율이 우수한 물질을 포함할 수 있다. 그리고 상부 전극(140)은 음극(Cathode)으로 기능할 수 있다. 이 때 유기발광층(130)과 상부 전극(140) 사이는 전자(Electron)의 이동 경로가 되므로, 상부 전극(140)은 비교적 일함수 값이 낮으면서 전기 전도도가 우수한 물질을 포함할 수 있다.
- [0049] 상부 전극(140)은 금속 박막층(141) 및 금속 박막층(141) 상에 위치하는 투명 전극(142)을 포함할 수 있다. 금속 박막층(141)은 비교적 낮은 일함수 값을 가짐으로써 전자를 유기발광층(130)에 주입할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 동시에 금속 박막층(141)은 전류가 원활하게 흐를 수 있는 물질 즉 전기 전도도가 높은 물질을 포함한다. 예를 들어, 금속 박막층(141)은 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금을 포함한다. 그런데, 이러한 일함수 값이 낮은 금속 물질은 대개 광반사율이 높기 때문에, 필연적으로 광을 잘 출사하지 못한다. 즉, 광투과율이 좋지 못하다.
- [0050] 이에, 금속 박막층(141)을 아주 얇게 증착하여 상부 전극(140)에 적용하여 광이 출사할 수 있도록 즉 우수한 광투과율이 확보되도록 한다. 이렇게 금속 박막층(141)이 얇아지게 되면, 금속 박막층(141)의 면저항 값은 높아지게 되는데, 이렇게 증가한 면저항 값은, 금속 박막층(141) 상에 투명 전극(142)을 형성시킴으로써 보완할 수 있다. 즉, 높은 광투과율을 가지면서도 동시에 전기 전도도가 높은 투명 전극(142)을 금속 박막층(141) 상에 형성한다.
- [0051] 투명 전극(142)은 ITO, IZO, ZnO와 같은, 광투과율이 높고 동시에 전기 전도성이 높은 물질인 투명 전도성 산화물(Transparent Conductive Oxide; TCO, 이하 TCO라 함) 계열의 물질을 포함할 수 있다. 그러나 이에 제한되지 않고, 광투과율이 높으면서도 동시에 전기 전도도가 높은 물질이라면 무엇이든지 적용 가능하다. 투명 전극



(142)에 포함되는 물질(예컨대 TCO 계열의 물질)의 일함수 값보다는 반드시 일함수 값이 낮은 물질이 금속 박막층(141)에 포함되어야, 상부 전극(140)이 음극으로서 원활하게 기능할 수 있게 된다.

[0052] 광투과율이 높으면서 전기 전도도가 높은 투명 전극(142)을 형성하기 위해서는 현 기술 수준으로는 물리적 기상 증착 방식에 해당하는 스퍼터링 방식이 최적 방식으로 제안되고 있다. 예를 들어, ITO, IZO, ZnO 등과 같은 TCO 계열의 물질을 포함하는 투명 전극(142)을 형성하는 경우에 플라즈마 스퍼터링 방식을 사용한다. 그런데, 스퍼터링 방식으로 TCO 계열의 물질의 증착하여 투명 전극(142)을 형성함에 있어서, 산소(O<sub>2</sub>) 가스 분위기 하에서 투명 전극(142)을 금속 박막층(141) 상에 형성하는 것이 바람직하다.

[0053] 이에 대한 보다 자세한 설명을 위하여 도 2 를 참조한다.

[0054] 도 2 는 투명 전극(142)을 산소(O<sub>2</sub>) 가스 분위기 하에서 스퍼터링 방식으로 증착한 경우와, 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 스퍼터링 방식으로 증착한 경우에 있어서의 광투과율을 비교한 그래프이다.

[0055] 도 2 에서 활성 가스이자 반응성 가스인 산소(O<sub>2</sub>) 가스와 방전 가스인 아르곤(Ar) 가스를 혼합한 분위기 하에서 IZO 증착을 수행한 경우가 이중선으로 도시되어 있고, 활성 가스인 산소(O<sub>2</sub>) 가스는 존재하지 않고, 오직 방전 가스인 아르곤(Ar) 가스만 존재하는 분위기 하에서 IZO 증착을 수행한 경우가 단일선으로 도시되어 있다. 이때, 모두 동일한 IZO 타겟(Target)을 이용하여 증착하였다. IZO 를 300 Å 두께로 증착한 경우는 제1 점선으로, 600 Å 두께로 증착한 경우는 제1 점선보다 더 촘촘한 점선인, 제2 점선으로, 1200 Å 두께로 증착한 경우는 실선으로 도시되어 있다.

[0056] 보다 구체적으로 도 2 를 살펴보면, 동일 두께의 IZO 증착면에 있어서, 활성 가스인 산소(O<sub>2</sub>) 가스 분위기 하에서 증착이 수행된 경우가, 활성 가스인 산소(O<sub>2</sub>) 가스는 존재하지 않고 오직 방전 가스인 아르곤(Ar) 가스만 존재하는 분위기 하에서 증착이 수행된 경우보다 더 광투과율이 우수함을 알 수 있다. 특히, 오직 아르곤(Ar) 가스만 존재하는 분위기 하에서 IZO 증착을 수행한 경우는 1200 Å 두께의 IZO 증착면이 그 광투과율이 가장 낮은데 반하여, 활성 가스인 산소(O<sub>2</sub>) 가스와 아르곤(Ar)가스가 혼합된 분위기 하에서 IZO 증착을 수행한 경우는 1200 Å 두께의 IZO 증착면이 그 광투과율이 가장 높은 것을 확인할 수 있다.

[0057] 이로부터, 스퍼터링 공정으로 투명 전극(142)을 형성함에 있어서, 산소(O<sub>2</sub>) 가스 분위기 하에서 형성된 경우가 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 없는 분위기 하에서 형성된 경우보다 투명 전극(142)의 광투과율이 더 우수함을 알 수 있다. 따라서, 광투과율 측면에서, 산소(O<sub>2</sub>) 가스 분위기 하에서 형성된 투명 전극(142)이 금속 박막층(141) 상에 형성될 필요가 있다.

[0058] 이에 대한 보다 자세한 설명을 위하여 도 3 을 참조한다.

[0059] 도 3 은 금속 박막층(141) 상에 투명 전극(142)이 위치하는 경우와, 금속 박막층(141)만 존재하는 경우의 광투과율을 각각 비교한 그래프이다. 실험에서는 스퍼터링 방식으로 마그네슘(Mg)과 은(Ag) 합금을 포함하는 금속 박막층(141) 및 IZO를 포함하는 투명 전극(142)이 유리 기판 상에 형성되었다. 이 때, 투명 전극(142)은 산소(O<sub>2</sub>) 가스와 아르곤(Ar) 가스를 혼합한 분위기 하에서 형성되었다.

[0060] 도 3 에서는 금속 박막층(141) 상에, IZO 증착이 수행되지 않은 경우가 점선으로 도시되어 있고, IZO 증착이 수행된 경우가 실선으로 도시되어 있다. 또한, 금속 박막층(141)을 160 Å 두께로 증착한 경우는 단일선으로, 100 Å 두께로 증착한 경우는 이중선으로, 80 Å 두께로 증착한 경우는 점이 찍힌 단일선으로 도시되어 있다.

[0061] 보다 구체적으로 도 3 을 살펴보면, 마그네슘(Mg)과 은(Ag) 합금을 160 Å 두께로 형성한 금속 박막층(141) 상에, IZO 증착이 수행된 경우가 IZO 증착이 수행되지 않은 경우보다 가시광선의 전 파장대 영역에서 평균적으로 약 30% 정도 더 높은 광투과율을 보인다.

[0062] 또한 마그네슘(Mg)과 은(Ag) 합금을 100 Å 두께로 형성한 금속 박막층(141) 상에, IZO 증착이 수행된 경우가 IZO 증착이 수행되지 않은 경우보다 가시광선의 450nm 이하 파장대 영역에서 약 10% 정도 더 높은 광투과율을 보인다.

[0063] 즉, 동일 두께의 금속 박막층(141)을 가지는 경우에 있어서, IZO 증착이 수행된 경우가 IZO 증착이 수행되지 않은 경우보다 상부 전극(140)의 전체적인 광투과율이 더 우수함을 알 수 있다.

[0064] 또한, 마그네슘(Mg)과 은(Ag) 합금을 80 Å 두께로 형성한 금속 박막층(141) 상에 300 Å 두께로 IZO 증착을 수행한 경우가, 마그네슘(Mg)과 은(Ag) 합금을 앞의 경우보다 좀 더 두꺼운 100 Å 두께로 형성한 금속 박막층(141) 상에 앞의 경우와 동일하게 300 Å 두께로 IZO 증착을 수행한 경우보다 가시광선의 전 파장대 영역에서



평균 약 10% 정도 더 높은 광투과율을 보인다.

- [0065] 또한, IZO 증착면을 300 Å 두께로 형성할 경우에는, 금속 박막층(141)을 160 Å 두께로 형성하면 500 nm 이상의 파장대 영역에서부터는 광의 파장이 길어질수록 광투과율이 감소하는 데 반하여, 금속 박막층(141)을 100 Å 또는, 80 Å 두께로 형성하면, 가시광선 전 파장대 영역에서는 광의 파장이 길어질수록 광투과율이 증가한다.
- [0066] 즉, 상부 전극(140)이 300 Å 두께의 투명 전극(142)을 포함하는 경우에는 금속 박막층(141)의 두께가 100 Å 이하일 때 가시광선 전 파장대 영역에서는 광의 파장이 길어질수록 상부 전극(140)의 광투과율이 증가한다.
- [0067] 종합하면, 산소(O<sub>2</sub>) 가스 분위기 하에서 스퍼터링 방식에 의한 투명 전극(142)의 증착 과정이 추가로 수행되어 금속 박막층(141) 상에 투명 전극(142)이 위치하는 경우가, 금속 박막층(141) 상에 투명 전극(142)이 없이 금속 박막층(141) 자체로 상부 전극(140)을 이루는 경우보다 전체적인 광투과율이 더 높은 상부 전극(140)을 얻을 수 있다.
- [0068] 또한, 상부 전극(140)이 동일 두께의 투명 전극(142)을 가지는 경우에 있어서, 금속 박막층(141)이 더 얇을수록 전체적인 광투과율이 더 높은 상부 전극(140)을 얻을 수 있다.
- [0069] 이로부터 금속 박막층(141)과 투명 전극(142)의 적절한 두께 조합을 통하여 원하는 수준의 광투과율을 가지는 상부 전극(140)을 확보할 수 있다.
- [0070] 그런데 산소(O<sub>2</sub>) 가스 분위기 하에서 투명 전극(142)을 형성함으로 인해, 금속 박막층(141)이 산소(O<sub>2</sub>) 가스와 접촉하게 되어 산화 반응이 일어나게 된다. 금속 박막층(141)의 금속이 산화되면, 더이상 전기 전도성을 띠지 않게 되어 전극으로서의 성능이 떨어진다. 또한 산화에 따른 금속의 부식으로 인해, 금속 박막층(141) 아래의 유기발광층(130)에까지 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 침투해 들어가면서 유기발광층(130)의 열화가 진행된다. 즉, 전체적으로 소자의 성능이 저하되며 이는 유기 발광 표시 소자의 수명 저하로 이어진다.
- [0071] 이러한 문제를 방지하기 위하여, 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하는 분위기 하에서 IZO 증착을 하는 과정을 수행하기 전에, 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 IZO 증착을 하는 과정을 먼저 수행한다. 이로써 금속 박막층(141)이 산소(O<sub>2</sub>) 가스에 노출되지 않을 수 있다.
- [0072] 이 때, 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 금속 박막층(142) 상에 형성되는 투명 전극(142)을 제1 투명 전극(142a)이라 한다. 여기서, 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하지 않는 분위기관 예를 들어 오직 비활성 가스인 아르곤(Ar) 가스만 존재하는 분위기일 수 있다. 제1 투명 전극(142a)은 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 형성될 수 있다. 또한, 제1 투명 전극(142a)은 IZO와 같은 TCO 계열의 물질을 타겟 물질로 삼아 형성될 수 있다. 따라서, 투명 전극(142) 전 영역에 있어서 제1 투명 전극(142a)이 가장 산소 원소 함량이 낮다. 이러한 제1 투명 전극(142a)은 금속 박막층(141)에 직접 접하여 위치하는 것이 바람직하다. 즉, 제1 투명 전극(142a)은 투명 전극(142) 전 영역에 있어서 상기 유기발광층(130)과 가장 가깝게 위치하는 것이 바람직하다.
- [0073] 또한, 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하는 분위기 하에서 제1 투명 전극(142a) 상에 형성되는 투명 전극(142)을 제2 투명 전극(142b)이라 한다. 여기서, 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하는 분위기관 예를 들어 산소(O<sub>2</sub>) 가스와 아르곤(Ar) 가스가 혼합된 분위기일 수 있다. 제2 투명 전극(142b)을 형성하는 과정은 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하는 분위기 하에서 스퍼터링 방식으로 증착하는 과정을 포함한다. 또한, 제1 투명 전극(142a)은 IZO와 같은 TCO 계열의 물질을 타겟 물질로 삼아 형성될 수 있다. 따라서 제1 투명 전극(142a)의 산소 원소 함량보다 제2 투명 전극(142b)의 산소 원소 함량이 더 높다. 이러한 제2 투명 전극(142)은 제1 투명 전극(142a) 상에 직접 접하여 위치하는 것이 바람직하다.
- [0074] 산소(O<sub>2</sub>) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 제1 투명 전극(142a)의 증착이 수행됨으로써, 금속 박막층(141)은 일종의 보호막 역할을 하는 제1 투명 전극(142a)에 의하여 뒤덮이게 된다. 따라서, 이후에 수행되는 산소(O<sub>2</sub>) 가스 분위기 하에서 수행되는 제2 투명 전극(142b)의 증착 과정에서 금속 박막층(141)은 산소(O<sub>2</sub>) 가스와 산화 반응을 하지 않게 된다. 이로써 제1 투명 전극(142a)과 제2 투명 전극(142b)을 포함하는 투명 전극(142)은 필연적으로 전 영역에서 산소 원소 함량비가 균일하지 않다.
- [0075] 이 때, 동일한 하나의 스퍼터링 타겟 물질을 이용하여 제1 투명 전극(142a)과 제2 투명 전극(142b)을 형성하면, 제1 투명 전극(142a)을 구성하는 원소의 종류와 제2 투명 전극(142b)을 구성하는 원소의 종류는 동일하게 되고, 단지 각각 구성 원소의 함량비(Atom%) 내지 원자비(Atomic Ratio)만 차이가 나게 된다. 그러나 서로 다른 스퍼터링 타겟 물질을 이용하여 제1 투명 전극(142a)과 제2 투명 전극(142b)을 형성하면, 각각을 구성하는 원소의 종류, 각 원소의 함량비(Atom%) 내지 원자비(Atomic Ratio)가 각각 다르게 된다.

- [0076] 평균 약 90% 내외의 수준의 광투과율을 가지는 상부 전극(140)을 확보하도록 제1 투명 전극(142a)의 두께와 제2 투명 전극(142b)의 두께를 조합할 수 있는데, 이러한 조합을 도 4 를 참조하여 살펴보기로 한다.
- [0077] 도 4 는 비교예와 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 소자의 광투과율을 비교한 것이다. 실험에서 비교예1 은 산소(O2) 가스가 존재하는 분위기 하에서 IZO 증착면을 스퍼터링 방식으로 300 Å 두께로 증착하였다. 또한 실시예1 내지 실시예3은 산소(O2) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 IZO 증착면을 50 Å 두께로 증착하고, 각각 그 위에 연속하여 산소(O2) 가스가 존재하는 분위기 하에서 IZO 증착면을 150 Å, 200 Å, 250 Å 두께로 증착하였다. 또한 실시예4 내지 실시예6은 산소(O2) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 IZO 증착면을 80 Å 두께로 증착하고, 각각 그 위에 연속하여 산소(O2) 가스가 존재하는 분위기 하에서 IZO 증착면을 100 Å, 150 Å, 200 Å 두께로 증착하였다.
- [0078] 보다 구체적으로 도 4 를 살펴보면, 우선적으로 산소(O2) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 IZO 증착면을 50 Å 또는 80 Å 두께로 증착한 다음에 산소(O2) 가스가 존재하는 분위기 하에서 추가의 IZO 증착면을 증착한 실시예1 내지 실시예6은, 오로지 산소(O2) 가스가 존재하는 분위기 하에서만 IZO 증착면을 300 Å 두께로 증착한 비교예1의 경우와 거의 동일한 수준의 광투과율을 보이고 있다.
- [0079] 이로부터, 도 2 에서 살펴 보았듯이, 산소(O2) 가스 분위기 하에서 IZO 증착면을 형성하는 것이 광투과율 측면에서 더 유리함에도 불구하고, 제1 투명 전극(142a)을 제2 투명 전극(142b)의 두께보다 얇게 형성하는 방식으로, 양 투명 전극(142a, 142b)의 두께를 잘 조절하면, 원하는 수준의 광투과율을 가지는 투명 전극(142)을 얻을 수 있음을 알 수 있다.
- [0080] 이렇듯, 도 4 에서 살펴본 바와 같이, 투명 전극(142)이 금속 박막층(141) 상에 직접 접하여 위치하는 경우에는 산소 원소 함량비가 가장 낮은 제1 투명 전극(142)을 금속 박막층(141) 상에 직접 접하여 위치하게끔 함으로써 금속 박막층(141)의 산화를 방지할 수 있다.
- [0081] 다음의 표 1 내지 표 3 은 스퍼터링 공정의 분위기에 따라 증착면의 구성 원소의 함량비와 원소비가 어떻게 달라지는지를 나타내고 있다. 산소(O2) 가스 분위기 하에서 스퍼터링 공정으로 IZO 증착면을 1200 Å 두께로 형성했으며, 이를 IZO-normal 이라 한다. 그리고 산소(O2) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 동일 타겟을 이용하여 동일한 스퍼터링 공정으로 형성된 IZO 증착면을 역시 동일한 두께인 1200 Å 두께로 형성했으며, 이를 IZO-O2 less 라 한다. 이 두 IZO 증착면들을 X선 광전자 분광 장비(X-ray Photoelectron Spectroscopy, XPS)를 이용하여, 아르곤(Ar) 이온으로 에칭해 들어가면서 깊이(Depth)에 따른 구성 원소 및 그 함량비를 분석하였다.
- [0082] 표 1 은 IZO-normal의 성분 원소 함량비(Atom %)와 원소비(Atomic ratio)를 보여주고 있고, 표 2 는 IZO-O2 less의 성분 원소 함량비(Atom %)와 원소비(Atomic ratio)를 보여주고 있다. 30 초 정도를 에칭해 들어갔을 때부터 각각의 IZO 증착면이 원소 함량비와 원소비가 일정한 값을 보이고 있음을 알 수 있다. 0 초에서 30초 사이의 구간은 증착면의 표면이므로, 대기에 노출되어 표면 변화가 있었을 것이므로, 30초 이후의 구간이 유의미한 값이라고 볼 수 있다. 표 3 은 각각의 IZO 증착면의 동일 깊이에서의 산소 원소의 함량비의 차와, 산소 원소의 원소비의 차를 보여주고 있다.

표 1

IZO-normal	0 sec	30 sec	60 sec	90 sec	120 sec	150 sec
Atom%						
Zn2p3	2.3400	6.1300	6.3100	6.1900	6.2700	6.3700
O1s	34.5700	52.4800	52.1600	52.4300	52.5500	52.3900
In3d5	19.3800	38.5400	38.4200	38.8200	38.6200	38.4300
C1s	43.7100	2.8500	3.1200	2.5600	2.5600	2.8100
Atomic ratio						
Zn/In	0.1207	0.1591	0.1642	0.1595	0.1624	0.1658
O/(In+Zn)	1.5916	1.1748	1.1661	1.1649	1.1706	1.1694

[0083]

표 2

IZO-O2 less	0 sec	30 sec	60 sec	90 sec	120 sec	150 sec
Atom%						
Zn2p3	1.9600	6.8900	7.1900	7.2700	7.3500	7.5000
O1s	31.2400	51.8300	51.9100	51.8000	51.8600	51.7400
In3d5	18.0700	38.5600	38.4800	38.1600	38.4900	38.2500
C1s	48.7400	2.7300	2.4300	2.7700	2.3100	2.5000
Atomic ratio						
Zn/In	0.1085	0.1787	0.1869	0.1905	0.1910	0.1961
O/(In+Zn)	1.5597	1.1404	1.1366	1.1402	1.1313	1.1309

[0084]

표 3

(IZO-normal) - (IZO-O2 less)	0 sec	30 sec	60 sec	90 sec	120 sec	150 sec
O1s(Atom%)	3.3300	0.6500	0.2500	0.6300	0.6900	0.6500
O/(In+Zn)(Atomic ratio)	0.0320	0.0345	0.0295	0.0246	0.0393	0.0385

[0085]

- [0086] 표 3 을 살펴보면, 서로 같은 깊이 영역에 있어서, IZO-normal 이 IZO-O2 less 보다 그 증착면에 포함된 산소의 함량비 및 산소의 원소비가 일관되게 높음을 알 수 있다. 이로부터, 산소(O2) 가스 가 존재하지 않는 분위기 하에서 형성하는 제1 투명 전극(142a)이 제2 투명 전극(142a) 보다 산소의 함량비 및 산소의 원소비가 낮음을 알 수 있다.
- [0087] 다음의 표 4 는 도 4 에서 살펴보았던 비교예1 과 실시예5 를 상부 전극(140)에 적용한, 각각의 4 cm \* 4 cm 정사각형의 테스트 패널의 소자 특성을 측정한 결과이다.
- [0088] 소자 특성을 측정하기 위하여, 비교예1 과 실시예5 를 상부 전극(140)에 적용한, 각각의 4 cm \* 4 cm 정사각형의 테스트 패널을 제작하였다. 보다 구체적으로, 비교예1 과 실시예5 를 상부 전극(140)에 적용한 각각의 패널은 상부 발광 방식의 녹색 단위 소자로 제작되었으며, 유리 기판 상에 반사판, 반사판과 양극을 포함하는 하부 전극, 하부 전극 상에 순차로 정공주입층, 정공수송층, 녹색 유기발광물질층, 전자수송층, 전자주입층 그리고 전자주입층 상에 마그네슘(Mg)와 은(Ag) 합금의 금속 박막층 및 IZO로 이루어진 투명 전극을 포함하는 상부 전극이 위치하는 구조로 제작되었다. 그리고 소자의 수명을 위하여 내부에 흡습제(Getter)를 넣고 유리로 봉지(Encapsulation)하였다.
- [0089] 비교예1 과 실시예5 를 상부 전극(140)에 적용한 각각의 패널에 대하여, 그 제작이 완료되고 난 후 바로 0.9 mA의 전류를 흘려주어 발광할 때의 I-V-L 테스트를 진행하였다.

표 4

상부 전극 <sup>o</sup>	Mg:Ag(Å) <sup>o</sup>	IZO[Ar](Å) <sup>o</sup>	IZO[Ar/O2](Å) <sup>o</sup>	IZO[Ar]+IZO[Ar/O2](Å) <sup>o</sup>	구동 전압(V) <sup>o</sup>	면저항(Ω/□) <sup>o</sup>
비교예1 <sup>o</sup>	80 <sup>o</sup>	~ <sup>o</sup>	300 <sup>o</sup>	300 <sup>o</sup>	3.8 <sup>o</sup>	28 <sup>o</sup>
실시예5 <sup>o</sup>	80 <sup>o</sup>	80 <sup>o</sup>	150 <sup>o</sup>	230 <sup>o</sup>	3.5 <sup>o</sup>	28 <sup>o</sup>

- [0090]
- [0091] 도 4 에서 살펴본 바에 의하면, 비교예1 과 실시예 5 는 가시광선의 전 파장대 영역에서 약 90%의 유사한 광투과율을 보이는데, 이를 상부 전극(141)에 적용하여 유기 발광 표시 소자를 제작하여 측정한 구동 전압과 면저항 값 역시 유사한 수준임을 알 수 있다. 이로부터 산소(O2) 가스가 존재하지 않는 분위기 하에서 형성한 제1 투명 전극(142a)을 상부 전극(140)에 포함함으로써, 상부 전극(140)의 광투과율이나 유기 발광 표시 소자의 소자 성능이 전혀 저하되지 않으면서도 동시에 금속 박막층(141)을 산소(O2) 가스에 의한 산화로부터 보호할 수 있게 됨으로써, 궁극적으로 유기 발광 표시 소자의 수명이 연장될 수 있다.
- [0092] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다.
- [0093] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0094] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.
- [0095] 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

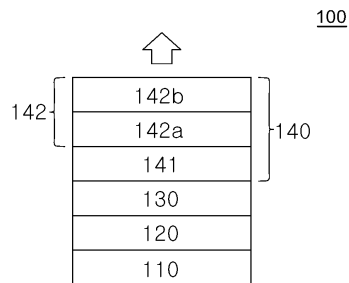
## 부호의 설명

- [0096] 100 : 유기 발광 표시 소자

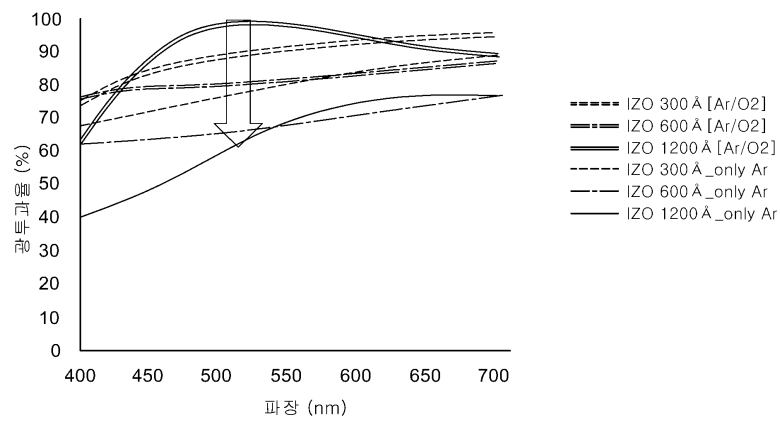
- 110 : 기판
- 120 : 하부 전극
- 130 : 유기발광층
- 140 : 상부 전극
- 141 : 금속 박막층
- 142 : 투명 전극
- 142a : 제1 투명 전극
- 142b : 제2 투명 전극

## 도면

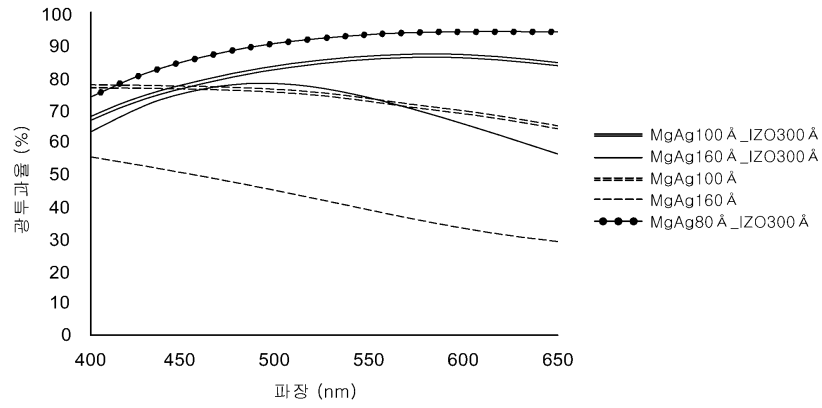
### 도면1



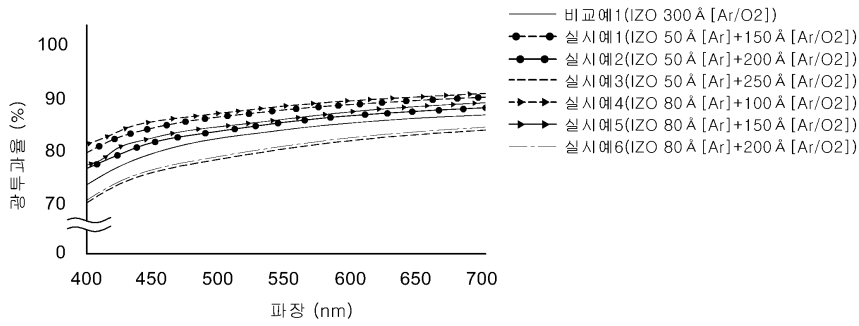
### 도면2



도면3



도면4





专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160015787A</a>	公开(公告)日	2016-02-15
申请号	KR1020140098494	申请日	2014-07-31
[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	KIM DAE HEE 김대희 KIM MIN KI 김민기 PARK YONG MIN 박용민		
发明人	김대희 김민기 박용민		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5234 H01L51/5218		
代理人(译)	OH SEA IL오세일		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

根据本发明实施例的OLED显示器包括基板，设置在基板上的下电极，设置在基板上的反射电极，设置在下电极上的有机发光层，设置在有机发光层上的金属薄层，其中，透明电极的整个区域中的氧元素含量的比例不均匀，并且透明电极的整个区域中靠近金属薄膜层的透明电极区域中的氧元素含量的比率最低。结果，金属薄膜层被一种保护膜覆盖，并且不暴露在氧气(O<sub>2</sub>)气氛中，因此可以防止由于氧化引起的腐蚀。

