



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0060192  
(43) 공개일자 2016년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 51/56* (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0161430  
(22) 출원일자 2014년11월19일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
손영태  
경기 고양시 일산동구 위시티4로 79, 303동 2402  
호 (식사동, 위시티블루밍3단지아파트)  
(74) 대리인  
특허법인천문

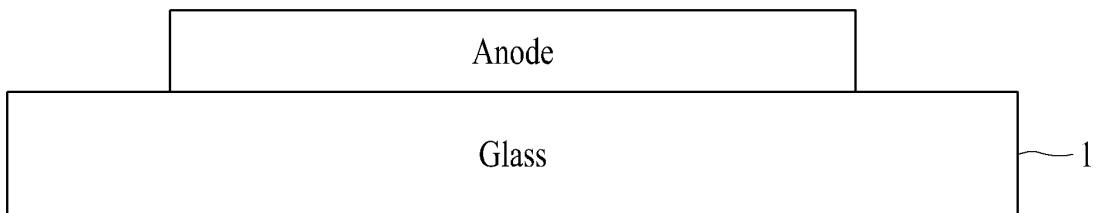
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자의 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

### (57) 요 약

본 발명은, 기판 상에 유기층을 적층하는 공정; 상기 유기층의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하는 공정을 포함하여 이루어지고, 상기 수분을 제거하는 공정은 진공 챔버 내에서 진공 처리하는 공정을 포함하여 이루어진 유기 발광 소자의 제조 방법 및 그를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도2a



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기판 상에 유기층을 적층하는 공정;

상기 유기층의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하는 공정을 포함하여 이루어지고,

상기 수분을 제거하는 공정은 진공 챔버 내에서 진공 처리하는 공정을 포함하여 이루어진 유기 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 진공 처리하는 공정은 5°C에서 30°C 미만의 온도,  $10^{-3}$  이하 토르(torr)의 압력, 및 5분 내지 1시간의 시간 조건에서 수행하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 진공 처리하는 공정은 30°C 내지 70°C의 온도,  $10^{-3}$  이하 토르(torr)의 압력, 및 5분 내지 30분의 시간 조건에서 열처리와 동시에 수행하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 진공 처리하는 공정 이후에 대기압에서 열처리하는 공정을 추가로 포함하고,

상기 진공 처리하는 공정은 5°C에서 30°C 미만의 온도,  $10^{-3}$  이하 토르(torr)의 압력, 및 5분 내지 1시간의 시간 조건에서 수행하고,

상기 대기압에서 열처리하는 공정은 100°C 내지 250°C의 온도, 및 10분 내지 1시간의 시간 조건에서 수행하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 진공 챔버는 상기 진공 처리 이전에 5ppm 이하의 불활성 가스 분위기로 조성하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 기판 상에 양극을 형성하는 공정 및 음극을 형성하는 공정을 추가로 포함하고,

상기 유기층을 적층하는 공정은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 중 어느 하나의 층을 적층하는 공정으로 이루어진 유기 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 7

기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 공정;

상기 박막 트랜지스터 상에 평탄화층을 형성하는 공정;

상기 평탄화층 상에 제1 전극을 형성하는 공정;

상기 제1 전극 상에 유기층을 형성하는 공정; 및

상기 유기층 상에 제2 전극을 형성하는 공정을 포함하여 이루어지고,

상기 유기층을 형성하는 공정은 상기 유기층을 적층하는 공정, 및 상기 유기층의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하는 공정을 포함하여 이루어지고,

상기 수분을 제거하는 공정은 진공 챔버 내에서 진공 처리하는 공정을 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 진공 처리하는 공정은 5°C에서 30°C 미만의 온도,  $10^{-3}$  이하 토르(torr)의 압력, 및 5분 내지 1시간의 시간 조건에서 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 진공 처리하는 공정은 30°C 내지 70°C의 온도,  $10^{-3}$  이하 토르(torr)의 압력, 및 5분 내지 30분의 시간 조건에서 열처리와 동시에 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 10

제7항에 있어서,

상기 진공 처리하는 공정 이후에 대기압에서 열처리하는 공정을 추가로 포함하고,

상기 진공 처리하는 공정은 5°C에서 30°C 미만의 온도,  $10^{-3}$  이하 토르(torr)의 압력, 및 5분 내지 1시간의 시간 조건에서 수행하고,

상기 대기압에서 열처리하는 공정은 100°C 내지 250°C의 온도, 및 10분 내지 1시간의 시간 조건에서 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 11

제7항에 있어서,

상기 진공 챔버는 상기 진공 처리 이전에 5ppm 이하의 불활성 가스 분위기로 조성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 유기층 내의 수분 함량을 줄일 수 있는 유기 발광 소자의 제조 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002]

유기 발광 소자는 전자(electron)를 주입하는 음극(cathode)과 정공(hole)을 주입하는 양극(anode) 사이에 발광층이 형성된 구조를 가지고 있어, 상기 음극에서 발생된 전자 및 상기 양극에서 발생된 정공이 상기 발광층 내부로 주입되면 주입된 전자 및 정공이 결합하여 엑시톤(exciton)이 생성되고, 생성된 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광을 일으키는 소자이다.

[0003]

이와 같이 유기 발광 소자는 자체 발광이 가능한 소자로서 조명 또는 화상을 표시하는 표시 장치에 널리 이용되고 있다.

- [0004] 이하, 도면을 참조로 하여 종래의 유기 발광 소자에 대해서 설명하기로 한다.
- [0005] 도 1은 종래의 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.
- [0006] 도 1에서 알 수 있듯이, 종래의 유기 발광 소자는 기판(10), 양극(Anode), 정공 주입층(Hole Injecting Layer; HIL), 정공 수송층(Hole Transporting Layer; HTL), 발광층(Emitting Layer; EML), 전자 수송층(Electron Transporting Layer; ETL), 전자 주입층(Electron Injecting Layer; EIL), 및 음극(Cathode)을 포함하여 이루어진다.
- [0007] 상기 양극(Anode)은 상기 기판(10) 상에 적층되어 있고, 상기 정공 주입층(HIL)은 상기 양극(Anode) 상에 적층되어 있고, 상기 정공 수송층(HTL)은 상기 정공 주입층(HIL) 상에 적층되어 있고, 상기 발광층(EML)은 상기 정공 수송층(HTL) 상에 적층되어 있고, 상기 전자 수송층(ETL)은 상기 발광층(EML) 상에 적층되어 있고, 상기 전자 주입층(EIL)은 상기 전자 수송층(ETL) 상에 적층되어 있고, 상기 음극(Cathode)은 상기 전자 주입층(EIL) 상에 적층되어 있다.
- [0008] 종래의 유기 발광 소자는 상기 양극(Anode)과 상기 음극(Cathode) 사이에 상기 발광층(EML)을 포함한 복수의 유기층이 형성되어 있어, 상기 양극(Anode)에서 생성된 정공(Hole)은 상기 정공 주입층(HIL)과 상기 정공 수송층(HTL)으로 이루어진 유기층을 통해 상기 발광층(EML)으로 전달되고 상기 음극(Cathode)에서 생성된 전자(Electron)은 상기 전자 주입층(EIL)과 상기 전자 수송층(ETL)으로 이루어진 유기층을 통해 상기 발광층(EML)으로 전달된다.
- [0009] 그러나, 이와 같은 종래의 유기 발광 소자는 쉽게 열화되어 소자 수명이 단축되는 단점이 있다.
- [0010] 구체적으로 설명하면, 상기 양극(Anode)과 상기 음극(Cathode) 사이에 형성된 복수의 유기층들은 수분이나 산소에 의해서 쉽게 열화되는 특성이 있기 때문에 각각의 유기층을 형성하는 공정 중에 수분이나 산소가 유기층 내에 침투하지 않도록 공정 조건을 관리해야 한다.
- [0011] 상기 유기층들은 진공 챔버 내에서 증착 공정을 통해서 형성할 수도 있지만 경우에 따라 대기압에서 잉크젯 공정을 통해서 형성할 수도 있다. 상기 진공 챔버 내에서 증착 공정을 통해 유기층을 형성하는 경우는 유기층 내에 수분이나 산소가 침투할 가능성이 상대적으로 적지만 상기 잉크젯 공정을 통해 유기층을 형성하는 경우는 대기중에 함유된 수분이나 산소가 유기층 내에 침투할 가능성이 커지고, 그에 따라 소자의 열화에 의한 수명이 단축될 가능성이 크다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 유기층 내의 수분 함량을 줄일 수 있는 유기 발광 소자의 제조 방법 및 그를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해서, 기판 상에 유기층을 적층하는 공정; 상기 유기층의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하는 공정을 포함하여 이루어지고, 상기 수분을 제거하는 공정은 진공 챔버 내에서 진공 처리하는 공정을 포함하여 이루어진 유기 발광 소자의 제조 방법을 제공한다.
- [0014] 본 발명은 또한 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 공정; 상기 박막 트랜지스터 상에 평탄화층을 형성하는 공정; 상기 평탄화층 상에 제1 전극을 형성하는 공정; 상기 제1 전극 상에 유기층을 형성하는 공정; 및 상기 유기층 상에 제2 전극을 형성하는 공정을 포함하여 이루어지고, 상기 유기층을 형성하는 공정은 상기 유기층을 적층하는 공정, 및 상기 유기층의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하는 공정을 포함하여 이루어지고, 상기 수분을 제거하는 공정은 진공 챔버 내에서 진공 처리하는 공정을 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

## 발명의 효과

- [0015] 이상과 같은 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기층을 적층한 이후에 상기 유기층의 표면 또는 내부에 내에 함유된 수분을 제거하는 공정을 추가로 수행함으로써 상기 유기층 내의 수분 함량을 최소화하여 소자가 열화되는

문제를 줄일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 종래의 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 2a 내지 도 2g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 공정을 도시한 공정 단면도이다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 도시한 공정 단면도이다.

도 4는 발광층(EML)의 수분 제거를 위한 진공 처리 공정시 온도 변화에 따른 정상화된(normalized) 양자 효율(quantum efficiency; Q.E) 변화를 보여주는 그래프이다.

도 5는 발광층(EML)의 수분 제거를 위한 진공 처리 공정시 압력 변화에 따른 정상화된(normalized) 양자 효율(quantum efficiency; Q.E) 변화를 보여주는 그래프이다.

도 6은 발광층(EML)의 수분 제거를 위한 진공 처리 공정시 시간 변화에 따른 정상화된(normalized) 양자 효율(quantum efficiency; Q.E) 변화를 보여주는 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0018] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등을 예시적인 것으로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공기 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 허릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0019] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0020] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0021] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0022] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0023] 본 발명의 여러 실시예들의 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 실시할 수도 있다.

[0024] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.

[0025] 도 2a 내지 도 2g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 공정을 도시한 공정 단면도이다.

[0026] 우선, 도 2a에서 알 수 있듯이, 기판(1) 상에 양극(Anode)을 형성한다.

[0027] 상기 양극(Anode)은 전도성 및 일함수(work function)가 높은 투명한 도전물질, 예로서 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), SnO<sub>2</sub> 또는 ZnO 등의 투명한 도전물질로 이루어질 수 있다. 이와 같은 양극(Anode)은 스퍼터링(sputtering) 공정, 증발(evaporation) 공정 또는 MOCVD(metal-organic chemical vapor deposition) 공정 등과 같은 당업계에 공지된 증착 공정을 통해 형성할 수 있다.

- [0028] 다음, 도 2b에서 알 수 있듯이, 상기 양극(Anode) 상에 정공 주입층(HIL)을 적층하고, 상기 정공 주입층(HIL)의 표면 또는 내부에 함유된 수분이나 산소(이하 명세서 전체에서 '수분이나 산소'를 '수분'으로 통칭합니다)를 제거한다.
- [0029] 상기 정공 주입층(HIL)은 MTDATA(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine), CuPc(copper phthalocyanine) 또는 PEDOT/PSS(poly(3,4-ethylenedioxythiophene, polystyrene sulfonate) 등의 유기물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 상기 정공 주입층(HIL)은 잉크젯(INKJET) 공정으로 유기물을 적층한 후 적층한 유기물을 베이킹(baking)하는 공정을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0031] 상기 잉크젯 공정은 대기중에서 수행할 수도 있고, 질소 또는 아르곤 분위기의 챔버 내에서 수행할 수도 있다. 상기 정공 주입층(HIL)의 베이킹 공정은 180°C 이상, 바람직하게는 200°C ~ 250°C의 온도에서 10분 이상 수행할 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 잉크젯 공정으로 유기물을 적층할 경우에는 수분이 유기물의 표면에서 소광제(quencher)로 작용하여 소자의 발광 특성을 저하시킬 수 있기 때문에 소광제로 작용하는 수분을 제거하는 것이 특히 바람직하다.
- [0032] 상기 정공 주입층(HIL)은 진공 챔버 내에서 증발(evaporation) 공정과 같은 당업계에 공지된 증착 공정을 통해 적층할 수도 있다. 증착 공정으로 유기물을 적층할 경우에는 상기 잉크젯 공정에 비하여 상대적으로 수분에 의한 발광 특성 저하문제가 작지만, 그 경우에도 수분 제거 공정을 수행함으로써 발광 특성 저하를 최소화하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0033] 상기 정공 주입층(HIL) 내에 함유된 수분을 제거하는 공정은 다음과 같은 공정으로 이루어질 수 있다.
- [0034] 첫째, 상기 정공 주입층(HIL) 내에 함유된 수분을 제거하는 공정은 진공 챔버 내에서 진공 처리하는 공정으로 이루어질 수 있다. 상기 진공 처리하는 공정은 5°C에서 30°C 미만의 온도,  $10^{-3}$  이하 토르(torr)의 압력, 및 5분 내지 1시간의 시간 조건에서 수행하는 것이 바람직하다.
- [0035] 상기 진공 처리하는 공정의 온도가 5°C 미만인 경우에는 공정 온도가 너무 낮아서 상기 수분 제거 효과가 떨어질 수 있다. 상기 진공 처리하는 공정의 온도가 30°C를 이상이 되면 공정 시간을 단축하는 것이 바람직하다. 상기 진공 처리하는 공정의 압력이  $10^{-3}$  토르(torr)보다 높으면 상기 수분 제거 효과가 떨어질 수 있다. 즉, 수분 제거는 높은 진공 상태에서 수행하는 것이 바람직하다. 상기 진공 처리하는 공정의 시간이 5분 미만이면 수분 제거 효과가 떨어질 수 있고 1시간을 초과하면 수분 제거 효과 상승은 미미한 반면 공정 시간만 증가될 수 있다.
- [0036] 둘째, 상기 정공 주입층(HIL) 내에 함유된 수분을 제거하는 공정은 진공 챔버 내에서 진공 및 열처리 처리하는 공정으로 이루어질 수 있다. 상기 진공 및 열처리는 동시에 수행하며, 구체적으로 30°C 내지 70°C의 온도,  $10^{-3}$  이하 토르(torr)의 압력, 및 5분 내지 30분의 시간 조건에서 수행하는 것이 바람직하다.
- [0037] 상기 진공 및 열처리하는 공정의 온도가 70°C를 초과하면 진공에서 급격한 온도 상승으로 인해서 유기물 표면에 뭍홀 등이 발생하여 유기물 표면의 모풀로지(morphology)가 저하될 수 있다. 상기 진공 및 열처리하는 공정의 압력이  $10^{-3}$  토르(torr)보다 높으면 상기 수분 제거 효과가 떨어질 수 있다. 상기 진공 및 열처리하는 공정의 시간이 5분 미만이면 수분 제거 효과가 떨어질 수 있고 30분을 초과하면 유기물 표면의 모풀로지(morphology)가 저하될 수 있다.
- [0038] 셋째, 상기 정공 주입층(HIL) 내에 함유된 수분을 제거하는 공정은 진공 챔버 내에서 진공처리하고 이어서 대기 압에서 열처리하는 공정으로 이루어질 수 있다.
- [0039] 상기 진공 챔버 내에서 진공처리하는 공정은 전술한 첫째 방식에서와 마찬가지로 5°C에서 30°C 미만의 온도,  $10^{-3}$  이하 토르(torr)의 압력, 및 5분 내지 1시간의 시간 조건에서 수행하는 것이 바람직하다.
- [0040] 상기 진공처리 후 대기압에서 열처리하는 공정은 100°C 내지 250°C의 온도, 및 10분 내지 1시간의 시간 조건에서 수행하는 것이 바람직하다.
- [0041] 상기 대기압에서 열처리하는 공정의 온도가 100°C 미만이면 수분이 기화되지 않아 수분 제거 효과를 얻을 수 없고, 250°C를 초과하면 유기물에 손상(damage)을 줄 수 있다. 상기 대기압에서 열처리하는 공정의 시간이 10분 미만이면 열처리를 통해 수분 제거 상승 효과를 얻지 못할 수 있고 1시간을 초과하면 유기물에 손상(damage)을

줄 수 있다.

- [0042] 이상 설명한 각각의 수분 제거 공정에서의 진공 처리 공정은 5ppm 이하, 바람직하게는 0.5ppm이하의 불활성 가스 분위기의 챔버 내에 각각의 유기물이 적층된 구조물을 로딩한 후  $10^{-3}$  이하 토르(torr)의 압력으로 진공처리하는 공정으로 이루어질 수 있다. 즉, 진공 처리 이전의 챔버는 5ppm 이하, 바람직하게는 0.5ppm이하의 불활성 가스 분위기로 조성하는 것이 유기층에 대한 추가적인 수분 침투 방지를 위해서 바람직할 수 있다. 상기 불활성 가스는 질소 가스 또는 아르곤 가스를 이용할 수 있다.
- [0043] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 정공 주입층(HIL)을 적층한 이후에 상기 정공 주입층(HIL)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하는 공정을 추가로 수행함으로써, 상기 정공 주입층(HIL)의 표면 또는 내부의 수분 함량을 최소화하여 소자가 열화되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0044] 다음, 도 2c에서 알 수 있듯이, 상기 정공 주입층(HIL) 상에 정공 수송층(HTL)을 적층하고, 상기 정공 수송층(HTL)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거한다.
- [0045] 상기 정공 수송층(HTL)은 TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine), NPD(N, N-dinaphthyl-N, N'-diphenyl benzidine), 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine) 등의 유기물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 상기 정공 수송층(HTL)은 잉크젯(Inkjet) 공정으로 유기물을 적층한 후 적층한 유기물을 베이킹(baking)하는 공정을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0047] 상기 잉크젯 공정은 대기중에서 수행할 수도 있고, 질소 또는 아르곤 분위기의 챔버 내에서 수행할 수도 있다. 상기 정공 수송층(HTL)의 베이킹 공정은 150°C 이상, 바람직하게는 160°C ~ 200°C의 온도에서 40분 이상 수행할 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 상기 정공 수송층(HTL)은 진공 챔버 내에서 증발(evaporation) 공정과 같은 당업계에 공지된 증착 공정을 통해 적층할 수도 있다.
- [0049] 상기 정공 수송층(HTL) 내에 함유된 수분을 제거하는 공정은 전술한 정공 주입층(HIL) 내에 함유된 수분을 제거하는 공정과 마찬가지로 첫째 진공 챔버 내에서 진공 처리하는 공정, 둘째 진공 챔버 내에서 진공 및 열처리 처리하는 공정, 및 셋째 진공 챔버 내에서 진공처리하고 이어서 대기압에서 열처리하는 공정 중 어느 하나의 공정으로 이루어질 수 있다. 각각의 공정의 구체적인 공정 조건도 동일하므로 그에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0050] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 정공 수송층(HTL)을 적층한 이후에 상기 정공 수송층(HTL)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하는 공정을 추가로 수행함으로써, 상기 정공 수송층(HTL)의 표면 또는 내부의 수분 함량을 최소화하여 소자가 열화되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0051] 다음, 도 2d에서 알 수 있듯이, 상기 정공 수송층(HTL) 상에 발광층(EML)을 적층하고, 상기 발광층(EML)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거한다.
- [0052] 상기 발광층(EML)은 청색 발광층으로 이루어질 수도 있고, 녹색 발광층으로 이루어질 수도 있고, 적색 발광층으로 이루어질 수도 있다.
- [0053] 상기 청색 발광층은 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrrene) 유도체 및 페릴렌(perylene) 유도체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 형광 호스트 물질에 형광 청색 도편트가 도핑되어 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0054] 상기 녹색 발광층은 카바졸계 화합물 또는 금속 착물으로 이루어진 인광 호스트 물질에 인광 녹색 도편트가 도핑되어 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 카바졸계 화합물은 CBP(4,4-N,N'-dicarbazole-biphenyl), CBP 유도체, mCP(N,N'-dicarbazolyl-3,5-benzene) 또는 mCP 유도체 등을 포함할 수 있고, 상기 금속 착물은 ZnPBO(phenyloxazole) 금속 착물 또는 ZnPBT(phenylthiazole) 금속 착물 등을 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 적색 발광층은 카바졸계 화합물 또는 금속 착물으로 이루어진 인광 호스트 물질 적색 도편트가 도핑되어 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 적색 도편트는 이리듐(Ir) 또는 백금(Pt)의 금속 착물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

- [0056] 경우에 따라서, 상기 발광층(EML)은 청색 발광층, 녹색 발광층, 및 적색 발광층을 포함함으로써 백색의 광을 방출하도록 구성될 수도 있다. 또한, 상기 발광층(EML)은 청색 발광층과 오렌지색 발광층을 포함함으로써 백색의 광을 방출하도록 구성될 수도 있다.
- [0057] 상기 발광층(EML)은 잉크젯(Inkjet) 공정으로 유기물을 적층한 후 적층한 유기물을 베이킹(baking)하는 공정을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0058] 상기 잉크젯 공정은 대기중에서 수행할 수도 있고, 질소 또는 아르곤 분위기의 챔버 내에서 수행할 수도 있다. 상기 발광층(EML)의 베이킹 공정은 100°C 이상, 바람직하게는 120°C ~ 170°C의 온도에서 5분 이상 수행할 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] 상기 발광층(EML)은 진공 챔버 내에서 증발(evaporation) 공정과 같은 당업계에 공지된 증착 공정을 통해 적층할 수도 있다.
- [0060] 상기 발광층(EML) 내에 함유된 수분을 제거하는 공정은 전술한 정공 주입층(HIL) 내에 함유된 수분을 제거하는 공정과 마찬가지로 첫째 진공 챨버 내에서 진공 처리하는 공정, 둘째 진공 챨버 내에서 진공 및 열처리 처리하는 공정, 및 셋째 진공 챨버 내에서 진공처리하고 이어서 대기압에서 열처리하는 공정 중 어느 하나의 공정으로 이루어질 수 있다. 각각의 공정의 구체적인 공정 조건도 동일하므로 그에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0061] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 발광층(EML)을 적층한 이후에 상기 발광층(EML)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하는 공정을 추가로 수행함으로써, 상기 발광층(EML)의 표면 또는 내부의 수분 함량을 최소화하여 소자가 열화되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0062] 다음, 도 2e에서 알 수 있듯이, 상기 발광층(EML) 상에 전자 수송층(ETL)을 적층하고, 상기 전자 수송층(ETL)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거한다.
- [0063] 상기 전자 수송층(ETL)은 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤족사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole) 등의 유기물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0064] 상기 전자 수송층(ETL)은 잉크젯(Inkjet) 공정으로 유기물을 적층한 후 적층한 유기물을 베이킹(baking)하는 공정을 이용하여 형성할 수 있다. 상기 잉크젯 공정은 대기중에서 수행할 수도 있고, 질소 또는 아르곤 분위기의 챔버 내에서 수행할 수도 있다.
- [0065] 상기 전자 수송층(ETL)은 진공 챨버 내에서 증발(evaporation) 공정과 같은 당업계에 공지된 증착 공정을 통해 적층할 수도 있다.
- [0066] 상기 전자 수송층(ETL) 내에 함유된 수분을 제거하는 공정은 전술한 정공 주입층(HIL) 내에 함유된 수분을 제거하는 공정과 마찬가지로 첫째 진공 챨버 내에서 진공 처리하는 공정, 둘째 진공 챨버 내에서 진공 및 열처리 처리하는 공정, 및 셋째 진공 챨버 내에서 진공처리하고 이어서 대기압에서 열처리하는 공정 중 어느 하나의 공정으로 이루어질 수 있다. 각각의 공정의 구체적인 공정 조건도 동일하므로 그에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0067] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전자 수송층(ETL)을 적층한 이후에 상기 전자 수송층(ETL)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하는 공정을 추가로 수행함으로써, 상기 전자 수송층(ETL)의 표면 또는 내부의 수분 함량을 최소화하여 소자가 열화되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0068] 다음, 도 2f에서 알 수 있듯이, 상기 전자 수송층(ETL) 상에 전자 주입층(EIL)을 적층하고, 상기 전자 주입층(EIL)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거한다.
- [0069] 상기 전자 주입층(EIL)은 LiF(lithium fluoride), LiQ(lithium quinolate), 또는 세슘 나이트레이트(Cesium nitrate; CsNO<sub>3</sub>) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0070] 상기 전자 주입층(EIL)은 잉크젯(Inkjet) 공정으로 유기물을 적층한 후 적층한 유기물을 베이킹(baking)하는 공정을 이용하여 형성할 수 있다. 상기 잉크젯 공정은 대기중에서 수행할 수도 있고, 질소 또는 아르곤 분위기의 챨버 내에서 수행할 수도 있다.
- [0071] 상기 전자 주입층(EIL)은 진공 챨버 내에서 증발(evaporation) 공정과 같은 당업계에 공지된 증착 공정을 통해 적층할 수도 있다.

- [0072] 상기 전자 주입층(EIL) 내에 함유된 수분을 제거하는 공정은 전술한 정공 주입층(HIL) 내에 함유된 수분을 제거하는 공정과 마찬가지로 첫째 진공 챔버 내에서 진공 처리하는 공정, 둘째 진공 챔버 내에서 진공 및 열처리 처리하는 공정, 및 셋째 진공 챔버 내에서 진공처리하고 이어서 대기압에서 열처리하는 공정 중 어느 하나의 공정으로 이루어질 수 있다. 각각의 공정의 구체적인 공정 조건도 동일하므로 그에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다.
- [0073] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전자 주입층(EIL)을 적층한 이후에 상기 전자 주입층(EIL)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하는 공정을 추가로 수행함으로써, 상기 전자 주입층(EIL)의 표면 또는 내부의 수분 함량을 최소화하여 소자가 열화되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0074] 다음, 도 2g에서 알 수 있듯이, 상기 전자 주입층(EIL) 상에 음극(Cathode)을 형성한다.
- [0075] 상기 음극(Cathode)은 낮은 일함수를 가지는 금속, 예로서, 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 리튬(Li) 또는 칼슘(Ca) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 이와 같은 음극(Cathode)은 스퍼터링(sputtering) 공정, 증발(evaporation) 공정 또는 MOCVD(metal-organic chemical vapor deposition) 공정 등과 같은 당업계에 공지된 증착 공정을 통해 형성할 수 있다.
- [0076] 이상은 상기 정공 주입층(HIL), 상기 정공 수송층(HTL), 상기 발광층(EML), 상기 전자 수송층(ETL), 및 상기 전자 주입층(EIL)을 각각 적층한 후 적층한 유기층의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하는 공정을 각각 수행하는 모습에 대해서 설명하였지만, 본 발명이 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명은 상기 정공 주입층(HIL), 상기 정공 수송층(HTL), 상기 발광층(EML), 상기 전자 수송층(ETL), 및 상기 전자 주입층(EIL) 중 일부 유기층에 대한 수분 제거 공정을 수행하는 것을 포함한다. 결국, 본 발명은 상기 정공 주입층(HIL), 상기 정공 수송층(HTL), 상기 발광층(EML), 상기 전자 수송층(ETL), 및 상기 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나의 유기층에 대한 수분 제거 공정을 수행하는 것을 포함한다.
- [0077] 또한, 본 발명은 상기 양극(Anode) 상에 상기 정공 주입층(HIL), 상기 정공 수송층(HTL), 상기 발광층(EML), 상기 전자 수송층(ETL), 및 상기 전자 주입층(EIL)을 차례로 적층 한 후 1회의 수분 제거 공정을 수행하는 것도 포함한다.
- [0078] 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 도시한 공정 단면도이다.
- [0079] 우선, 도 3a에서 알 수 있듯이, 기판(100) 상에 박막 트랜지스터(200)를 형성하고, 상기 박막 트랜지스터(200) 상에 평탄화층(300)을 형성하고, 상기 평탄화층(300) 상에 제1 전극(400)을 형성하고, 상기 제1 전극(400) 상에 뱅크층(Bank layer)(500)을 형성한다.
- [0080] 상기 기판(100)은 유리 또는 구부리거나 훨 수 있는 투명한 플라스틱, 예로서, 폴리이미드가 이용될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0081] 상기 박막 트랜지스터(200)는 상기 기판(100) 상에서 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소 각각에 형성한다. 이와 같은 박막 트랜지스터(200)는 게이트 전극(210), 게이트 절연막(220), 반도체층(230), 소스 전극(240a), 드레인 전극(240b), 및 보호막(250)을 포함하여 이루어진다.
- [0082] 상기 게이트 전극(210)은 상기 기판(100) 상에 포토 리소그라피(photolithography) 공정과 같은 패터닝 방법으로 패턴 형성할 수 있고, 상기 게이트 절연막(220)은 상기 게이트 전극(210)을 포함한 기판 전체면 상에 PECVD 공정과 같은 증착 방법으로 형성할 수 있고, 상기 반도체층(230)은 상기 게이트 절연막(220) 상에 패턴 형성할 수 있고, 상기 소스 전극(240a)과 상기 드레인 전극(240b)은 상기 반도체층(230) 상에서 서로 마주하도록 패턴 형성할 수 있고, 상기 보호막(250)은 상기 소스 전극(240a)과 상기 드레인 전극(240b)을 포함한 기판 전체면 상에 증착 형성할 수 있다.
- [0083] 상기 박막 트랜지스터(200)를 구성하는 개별 구성들의 형성 방법은 당업계에 공지된 다양한 방법을 이용할 수 있다. 상기 박막 트랜지스터(200)는 구동 박막 트랜지스터에 관한 것으로서, 도면에는 게이트 전극(210)이 반도체층(230) 아래에 형성되는 바텀 게이트(bottom gate) 구조의 구동 박막 트랜지스터를 도시하였지만, 게이트 전극(210)이 반도체층(230) 위에 형성되는 탑 게이트(top gate) 구조의 구동 박막 트랜지스터가 형성될 수도 있다.
- [0084] 상기 평탄화층(300)은 상기 박막 트랜지스터(200)를 포함한 기판 전체면 상에 형성할 수 있다. 이와 같은 평탄화층(300)은 포토 아크릴과 같은 유기 절연막으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

- [0085] 상기 제1 전극(400)은 상기 평탄화층(300) 상에서 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소 각각에 패턴 형성한다. 상기 제1 전극(400)은 상기 박막 트랜지스터(200)의 드레인 전극(240b)과 연결될 수 있다. 이를 위해서, 상기 보호막(250)과 상기 평탄화층(300)에 콘택홀을 형성하여 상기 콘택홀을 통해서 상기 드레인 전극(240b)을 노출시키고, 상기 노출된 드레인 전극(240b)에 상기 제1 전극(400)을 연결한다.
- [0086] 이와 같은 제1 전극(400)은 양극(anode)으로 기능할 수 있다. 따라서, 전술한 실시예에 같이 상기 제1 전극(400)은 전도성 및 일함수(work function)가 높은 투명한 도전물질, 예로서 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), SnO<sub>2</sub> 또는 ZnO 등의 투명한 도전물질로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제1 전극(400)은 스퍼터링(sputtering) 공정, 증발(evaporation) 공정 또는 MOCVD(metal-organic chemical vapor deposition) 공정 등과 같은 당업계에 공지된 증착 공정을 통해 형성할 수 있다.
- [0087] 상기 뱅크층(500)은 상기 제1 전극(400) 상에 형성하며, 특히 화소 영역을 정의하도록 매트릭스 구조로 패턴 형성한다. 상기 뱅크층(500)은 유기 절연물을 증착한 후 마스크 공정을 통해 패턴 형성할 수 있다.
- [0088] 다음, 도 3b에서 알 수 있듯이, 상기 제1 전극(400) 상에 유기층(600)을 형성한다. 상기 유기층(600)은 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소 각각에 패턴 형성할 수 있다.
- [0089] 상기 유기층(600)은, 전술한 도 2b에서와 같이 상기 제1 전극(400) 상에 정공 주입층(HIL)을 적층하고 상기 정공 주입층(HIL)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하고, 전술한 도 2c에서와 같이 상기 정공 주입층(HIL) 상에 정공 수송층(HTL)을 적층하고 상기 정공 수송층(HTL)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하고, 전술한 도 2d에서와 같이 상기 정공 수송층(HTL) 상에 발광층(EML)을 적층하고 상기 발광층(EML)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하고, 전술한 도 2e에서와 같이 상기 발광층(EML) 상에 전자 수송층(ETL)을 적층하고 상기 전자 수송층(ETL)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하고, 그리고 전술한 도 2f에서와 같이 상기 전자 수송층(ETL) 상에 전자 주입층(EIL)을 적층하고 상기 전자 주입층(EIL)의 표면 또는 내부에 함유된 수분을 제거하는 공정을 통해서 형성할 수 있다.
- [0090] 상기 정공 주입층(HIL), 상기 정공 수송층(HTL), 상기 발광층(EML), 상기 전자 수송층(ETL) 및 상기 전자 주입층(EIL)을 구성하는 각각의 유기물을 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소에 각각 잉크젯(inkjet) 공정 또는 증착 공정을 통해 적층한 후에, 1회의 수분 제거 공정을 수행하여 각각의 유기층을 형성할 수 있다. 즉, 개별 유기층에 대해서 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소, 및 청색(B) 화소 별로 수분 제거 공정을 수행할 필요는 없고 전체 화소에 대해서 동시에 수분 제거 공정을 수행할 수 있다.
- [0091] 또한, 전술한 실시예와 마찬가지로 상기 정공 주입층(HIL), 상기 정공 수송층(HTL), 상기 발광층(EML), 상기 전자 수송층(ETL), 및 상기 전자 주입층(EIL) 중 일부 유기층에 대한 수분 제거 공정을 수행할 수 있다. 또한, 상기 제1 전극(400) 상에 상기 정공 주입층(HIL), 상기 정공 수송층(HTL), 상기 발광층(EML), 상기 전자 수송층(ETL), 및 상기 전자 주입층(EIL)을 차례로 적층 한 후 1회의 수분 제거 공정을 수행할 수도 있다.
- [0092] 다음, 도 3c에서 알 수 있듯이, 상기 유기층(600) 상에 제2 전극(700)을 형성하고, 상기 제2 전극(700) 상에 봉지층(encapsulation layer)(800)을 형성한다.
- [0093] 상기 제2 전극(700)은 상기 유기층(600)을 포함한 기판 전체면 상에 형성할 수 있다. 이와 같은 제2 전극(700)은 음극(cathode)으로 기능할 수 있다. 따라서, 상기 제2 전극(700)은 낮은 일함수를 가지는 금속, 예로서, 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 리튬(Li) 또는 칼슘(Ca) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 제2 전극(700)은 스퍼터링(sputtering) 공정, 증발(evaporation) 공정 또는 MOCVD(metal-organic chemical vapor deposition) 공정 등과 같은 당업계에 공지된 증착 공정을 통해 형성할 수 있다.
- [0094] 상기 봉지층(800)은 상기 제2 전극(700) 상에 형성한다. 상기 봉지층(800)은 상기 유기층(600) 내부로 수분이 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다. 이와 같은 봉지층(800)은 서로 상이한 무기물이 적층된 복수의 층으로 형성할 수도 있고, 무기물과 유기물이 교대로 적층된 복수의 층으로 형성할 수도 있다. 또한, 상기 봉지층(800)은 접착제에 의해 접착된 금속층으로 형성할 수도 있다.
- [0095] 도 4는 발광층(EML)의 수분 제거를 위한 진공 처리 공정시 온도 변화에 따른 정상화된(normalized) 양자 효율(quantum efficiency; Q.E) 변화를 보여주는 그래프이다.
- [0096] 구체적으로, 도 4는 적색(R) 발광층(EML), 녹색(G) 발광층(EML), 및 청색(B) 발광층(EML) 각각에 대해서 공기에 노출시킨 후 서로 상이한 온도(3°C, 5°C, 30°C, 40°C)에서 10<sup>-5</sup> 토르(torr)의 압력 및 30분의 진공 처리를 수행

한 후에 정상화된 양자 효율을 측정한 것이다.

[0097] 도 4에서 알 수 있듯이, 3°C에서 진공 처리한 경우는 정상화된 양자 효율이 기준예(reference)에 훨씬 미치지 못함을 알 수 있지만, 5°C 이상에서 진공 처리한 경우는 정상화된 양자 효율이 기준예(reference)에 근접하게 우수함을 알 수 있다. 따라서, 수분 제거를 위한 진공 처리는 5°C 이상에서 수행하는 것이 바람직함을 알 수 있다.

[0098] 여기서, 기준예(reference)는 적색(R) 발광층(EML), 녹색(G) 발광층(EML), 및 청색(B) 발광층(EML) 각각이 공기에 노출되지 않아 정상화된 양자 효율이 1.00인 경우로서, 이하의 실험 결과에서도 마찬가지이다.

[0099] 도 5는 발광층(EML)의 수분 제거를 위한 진공 처리 공정시 압력 변화에 따른 정상화된(normalized) 양자 효율(quantum efficiency; Q.E) 변화를 보여주는 그래프이다.

[0100] 구체적으로, 도 5는 적색(R) 발광층(EML), 녹색(G) 발광층(EML), 및 청색(B) 발광층(EML) 각각에 대해서 공기에 노출시킨 후 서로 상이한 압력( $10^{-2}$  토르,  $10^{-3}$  토르,  $10^{-5}$  토르)에서 20°C의 온도 및 30분의 진공 처리를 수행한 후에 정상화된 양자 효율을 측정한 것이다.

[0101] 도 5에서 알 수 있듯이,  $10^{-2}$  토르에서 진공 처리한 경우는 정상화된 양자 효율이 기준예(reference)에 훨씬 미치지 못함을 알 수 있지만,  $10^{-3}$  토르 이하에서 진공 처리한 경우는 정상화된 양자 효율이 기준예(reference)에 근접하게 우수함을 알 수 있다. 따라서, 수분 제거를 위한 진공 처리는  $10^{-3}$  토르 이하에서 수행하는 것이 바람직함을 알 수 있다.

[0102] 도 6은 발광층(EML)의 수분 제거를 위한 진공 처리 공정시 시간 변화에 따른 정상화된(normalized) 양자 효율(quantum efficiency; Q.E) 변화를 보여주는 그래프이다.

[0103] 구체적으로, 도 6은 적색(R) 발광층(EML), 녹색(G) 발광층(EML), 및 청색(B) 발광층(EML) 각각에 대해서 공기에 노출시킨 후 서로 상이한 시간(3분, 5분, 10분)에서  $10^{-5}$  토르의 압력 및 20°C의 온도의 진공 처리를 수행한 후에 정상화된 양자 효율을 측정한 것이다.

[0104] 도 6에서 알 수 있듯이, 3분 동안 진공 처리한 경우는 정상화된 양자 효율이 기준예(reference)에 훨씬 미치지 못함을 알 수 있다. 5분 이상 진공 처리한 경우는 기준예에 근접하게 우수함을 알 수 있다. 따라서, 수분 제거를 위한 진공 처리는 5분 이상 수행하는 것이 바람직함을 알 수 있다.

[0105] 이상 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 TV 또는 모바일용으로 적용될 수도 있고, 플렉시블 디스플레이에 적용될 수도 있고, 당업계에 공지된 투명 디스플레이에 적용될 수도 있다.

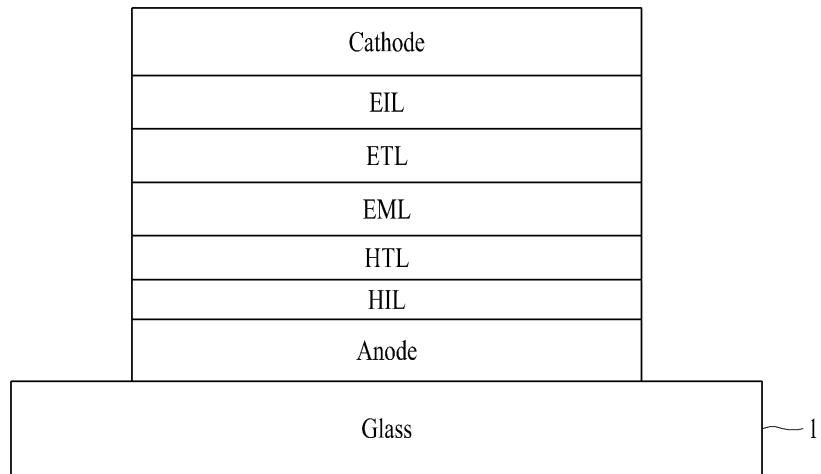
[0106] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다

### 부호의 설명

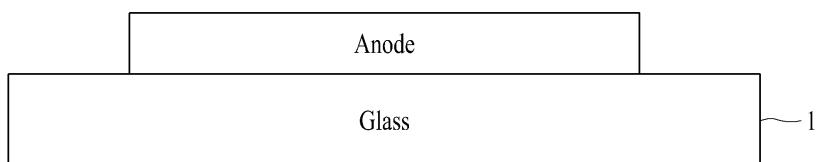
100: 기판	200: 박막 트랜지스터
300: 평탄화층	400: 제1 전극
500: 뱅크층	600: 유기층
700: 제2 전극	800: 봉지층

도면

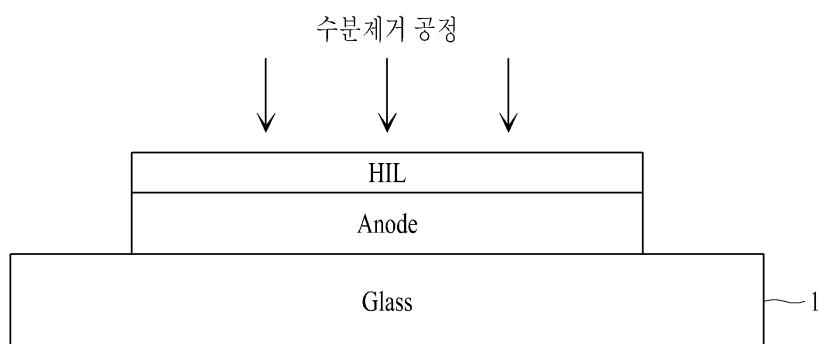
도면1



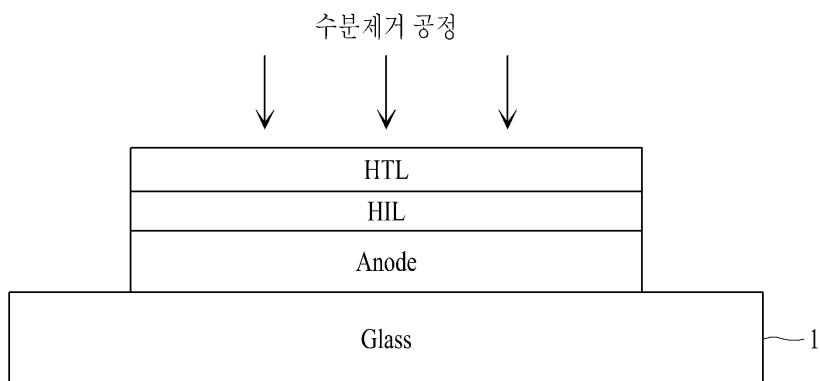
도면2a



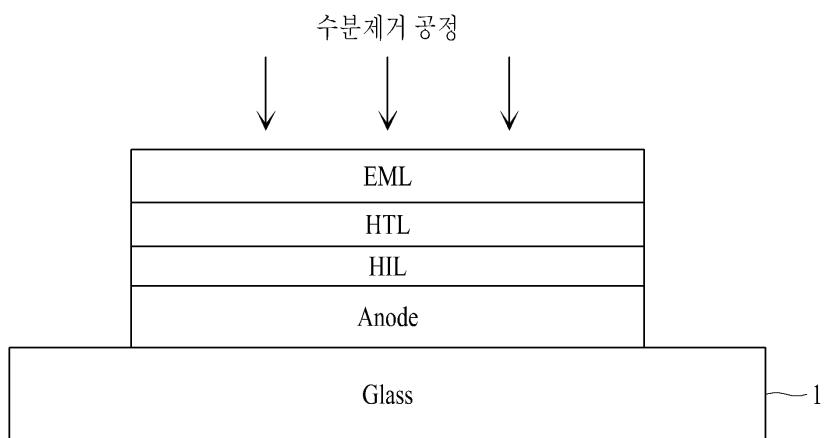
도면2b



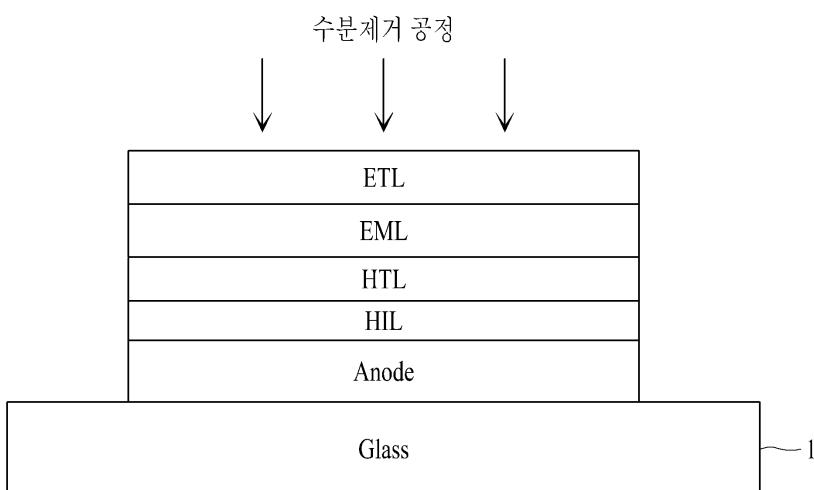
## 도면2c



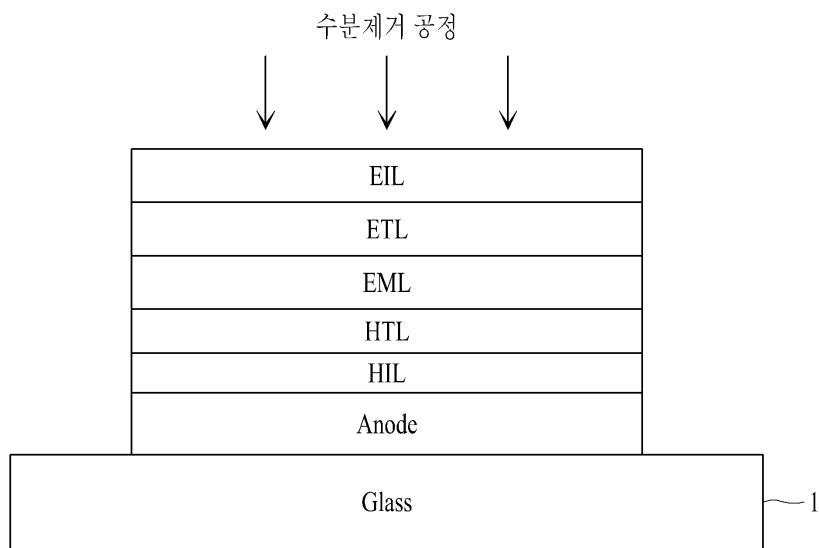
## 도면2d



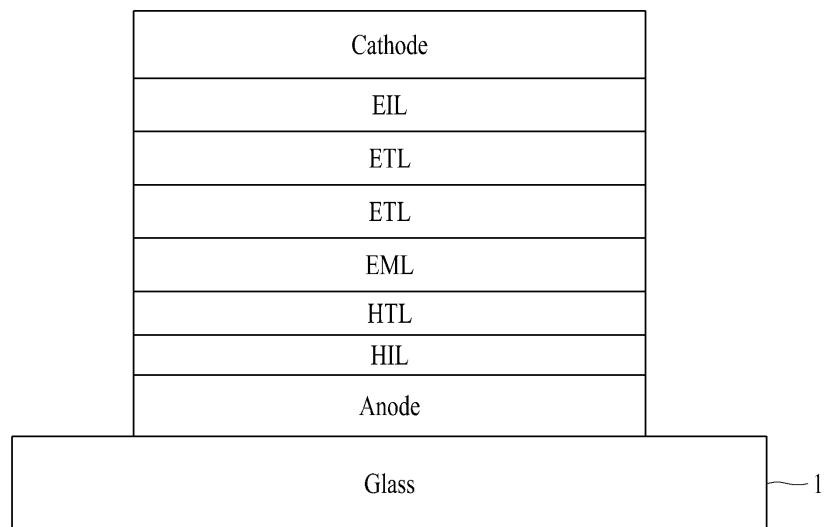
## 도면2e



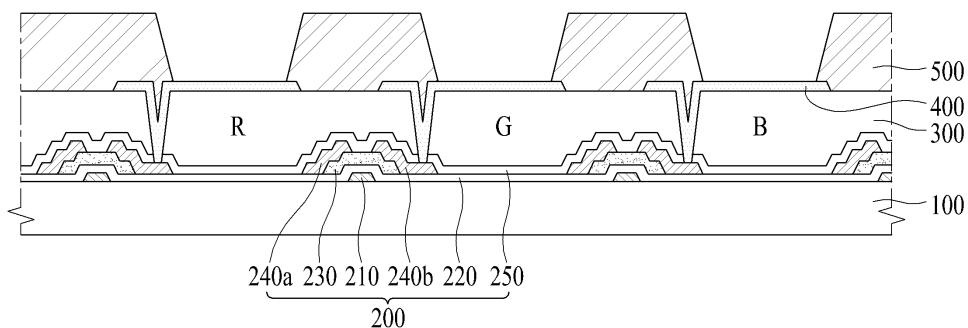
도면2f



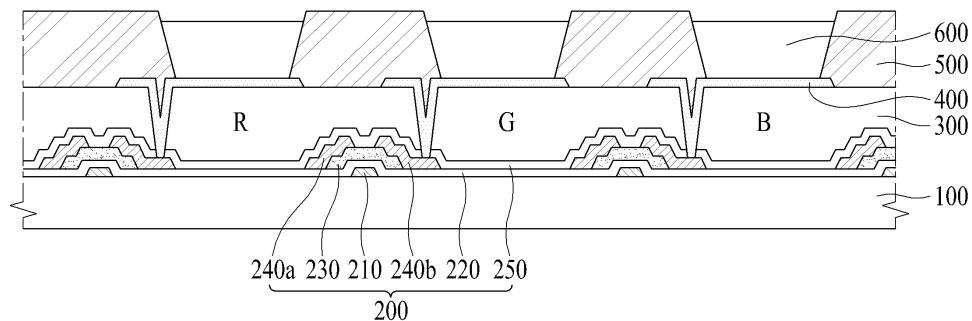
도면2g



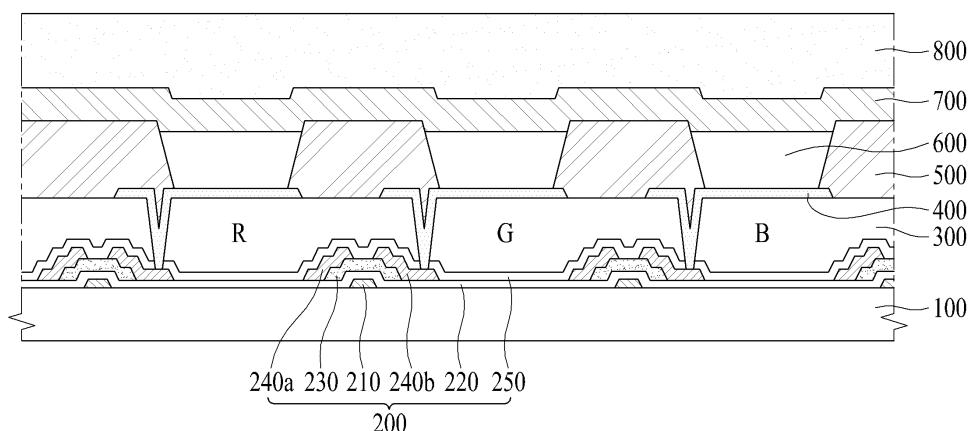
도면3a



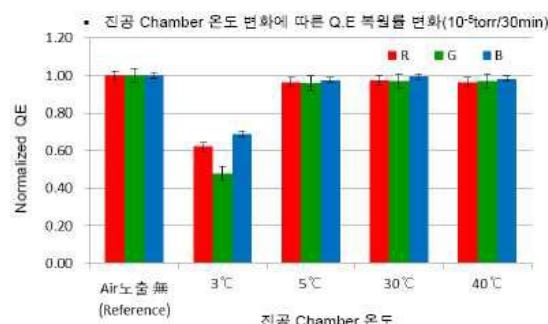
## 도면3b



## 도면3c



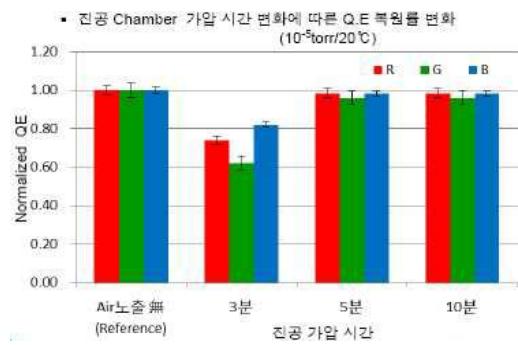
## 도면4



## 도면5



## 도면6



专利名称(译)	制造有机发光器件的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160060192A</a>	公开(公告)日	2016-05-30
申请号	KR1020140161430	申请日	2014-11-19
[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	YOUNGTAE SON 손영태		
发明人	손영태		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/0025 H01L51/0026 H01L51/5012 H01L51/5048 H01L51/5088 H01L51/56		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

本发明涉及制造发光元件的有机方法，其中去除水分的过程包括真空室，该真空室包括抽真空的过程，包括去除包含在表面或内部的水分的工艺路线。在基板上层叠有机层的有机层和使用其的有机发光显示器制造方法。

