



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월12일

(11) 등록번호 10-2108172

(24) 등록일자 2020년04월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/00 (2006.01) B05D 1/00 (2006.01)

C09D 5/24 (2006.01) C09D 7/20 (2018.01)

H01B 1/12 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/0037 (2013.01)

B05D 1/005 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0140305

(22) 출원일자 2018년11월14일

심사청구일자 2018년11월14일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110007904 A\*

KR1020120069090 A

KR1020130117144 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

계명대학교 산학협력단

대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교  
산학협력관 201호(신당동)

(72) 발명자

강문희

대구광역시 달서구 와룡로16길 27-3, 803호 (본리  
동)

(74) 대리인

김건우

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 정미나

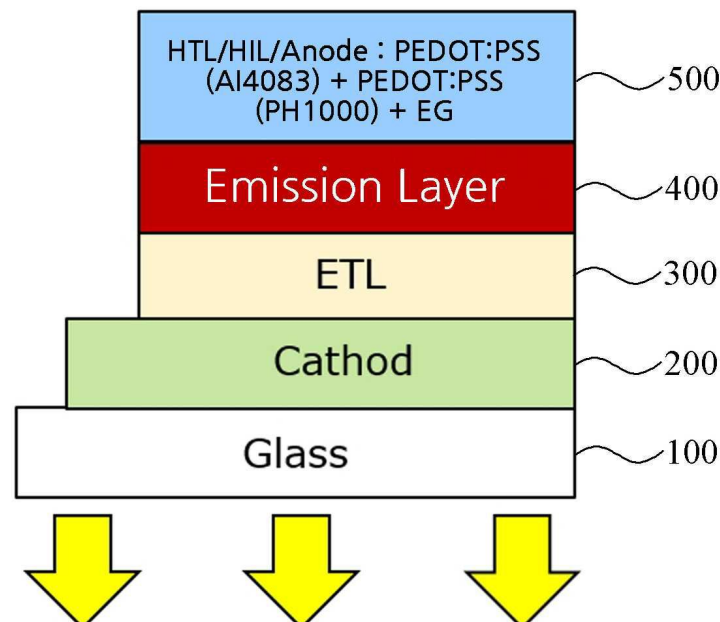
(54) 발명의 명칭 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드 및 그 제조방법

## (57) 요약

본 발명은 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 유기 발광 다이오드(10)로서, 투명 기판(100)을 포함하되, 상기 투명 기판(100) 상에 형성되는 투명 전극층(200); 상기 투명 전극층(200) 상에 형성되는 전자 수송층(300); 상기 전자 수송층(300) 상에 형성되는 발광층(400); 및

(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



상기 발광층(400) 상에 형성되며, 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 하는 전도성 고분자층(500)을 포함하고, 상기 전도성 고분자층(500)은, 투명한 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)으로 이루어진 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 유기발광 다이오드(10)의 제조방법으로서, (1) 투명 기판(100)을 클리닝하는 단계; (2) 상기 단계 (1)에서 클리닝된 투명 기판(100) 위에 투명 전극층(200)을 형성하는 단계; (3) 상기 단계 (2)에서 형성된 투명 전극층(200) 위에 전자 수송층(300)을 형성하는 단계; (4) 상기 단계 (3)에서 형성된 전자 수송층(300) 위에 발광층(400)을 형성하는 단계; 및 (5) 상기 단계 (4)에서 형성된 발광층(400) 위에 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 하는 전도성 고분자층(500)을 형성하는 단계를 포함하되, 상기 전도성 고분자층(500)은, 투명한 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)으로 이루어진 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드 및 그 제조방법에 따르면, 전극으로 금속 물질을 사용하는 대신에, 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 동시에 할 수 있는 투명한 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 사용하여 전도성 고분자층(500)을 형성함으로써, 금속 전극을 증착하기 위한 공정을 수행하지 않고, 액상 공정으로만 유기발광 다이오드의 제작이 가능하게 되어, 전체 공정 시간 및 공정비용을 줄일 수 있다.

또한, 본 발명에서 제안하고 있는 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드 및 그 제조방법에 따르면, PEDOT:PSS의 여러 가지 종류 중에서, 전기전도도가 우수하여 투명 전극으로 활용되는 PH1000 PEDOT:PSS와 높은 일함수(5.2eV)로 인해 정공 주입층 또는 정공 수송층으로 활용되는 AI4083 PEDOT:PSS를 적절한 비율로 혼합하고 용매를 섞어 만든 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 사용하여 전도성 고분자층(500)을 형성함으로써, 형성된 전도성 고분자층(500)이 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 할 수 있다.

뿐만 아니라, 본 발명에서 제안하고 있는 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드 및 그 제조방법에 따르면, 정구조 유기발광 다이오드에서 음극은 대기 중에서 공정이 불가능하여, 고진공하에서 증착이 진행되어 진공을 유지하기 위한 시간과 비용이 많이 드는 문제점을 해결하기 위해, 투명 기판(100) 위에 음극을 먼저 형성하는 역구조 유기발광 다이오드로 제작됨으로써, 대기 중에서 공정이 가능하여 공정 시간과 공정비용을 줄일 수 있다.

(52) CPC특허분류

*C09D 5/24* (2013.01)  
*C09D 7/20* (2018.01)  
*H01B 1/127* (2013.01)  
*H01L 51/0001* (2013.01)  
*H01L 51/50* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2018026133
부처명	과학기술정보통신부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	생애 첫 연구사업
연구과제명	전 공정 용액법 기반의 대면적 유기태양광전지 개발
기 여 율	1/1
주관기관	계명대학교 산학협력단
연구기간	2018.03.01 ~ 2019.02.28

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유기발광 다이오드(10)로서,  
투명 기관(100)을 포함하되,  
상기 투명 기관(100) 상에 형성되는 투명 전극층(200);  
상기 투명 전극층(200) 상에 형성되는 전자 수송층(300);  
상기 전자 수송층(300) 상에 형성되는 발광층(400); 및  
상기 발광층(400) 상에 형성되며, 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 하는 전도성 고분자층(500)을 포함하  
고,  
상기 투명 전극층(200)은, 전자가 방출되는 음극으로서, ITO로 이루어지며,  
상기 전자 수송층(300)은, 상기 투명 전극층(200)에서 방출된 전자가 이동하는 층으로서, ZnO로 이루어지고,  
상기 전도성 고분자층(500)은,  
투명한 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)으로 이루어  
지며,  
상기 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)은,  
투명한 전도성 고분자 물질 및 용매를 혼합하여 제조된, 액상형 전도성 고분자 물질이되,  
상기 투명한 전도성 고분자 물질은, PH1000 PEDOT:PSS 및 AI4083 PEDOT:PSS의 혼합물이고,  
상기 용매는, Ethylene Glycol, dimethyl sulfoxide, 및 2-ethoxyethanol 중 적어도 어느 하나이며,  
상기 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)은,  
PH1000 PEDOT:PSS 30~60 Vol%, AI4083 PEDOT:PSS 30~60 Vol%, 및 용매 6~20 Vol%의 비율로 혼합되되, PH1000  
PEDOT:PSS와 AI4083 PEDOT:PSS의 Vol% 비율이 2:1로 혼합된 것을 특징으로 하는, 전도성 고분자 물질을 활용한  
투명 유기발광 다이오드.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유기발광 다이오드는,  
역구조 유기발광 다이오드인 것을 특징으로 하는, 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

## 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 전도성 고분자층(500)은,

상기 발광층(400) 위에 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 스핀 코팅하여 형성되는 것을 특징으로 하는, 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드.

## 청구항 7

삭제

## 청구항 8

삭제

## 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 용매는,

전기전도도를 증가시키기 위한 물질인 것을 특징으로 하는, 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드.

## 청구항 10

삭제

## 청구항 11

유기발광 다이오드의 제조방법으로서,

- (1) 투명 기판(100)을 클리닝하는 단계;
- (2) 상기 단계 (1)에서 클리닝된 투명 기판(100) 위에 투명 전극층(200)을 형성하는 단계;
- (3) 상기 단계 (2)에서 형성된 투명 전극층(200) 위에 전자 수송층(300)을 형성하는 단계;
- (4) 상기 단계 (3)에서 형성된 전자 수송층(300) 위에 발광층(400)을 형성하는 단계; 및
- (5) 상기 단계 (4)에서 형성된 발광층(400) 위에 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 하는 전도성 고분자층(500)을 형성하는 단계를 포함하되,

상기 단계 (2)에서의 투명 전극층(200)은, 전자가 방출되는 음극으로서, IT0로 이루어지며,

상기 단계 (3)에서의 전자 수송층(300)은, 상기 투명 전극층(200)에서 방출된 전자가 이동하는 층으로서, ZnO로 이루어지고,

상기 전도성 고분자층(500)은,

투명한 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)으로 이루어지며,

상기 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)은,

투명한 전도성 고분자 물질 및 용매를 혼합하여 제조된, 액상형 전도성 고분자 물질이되,

상기 투명한 전도성 고분자 물질은, PH1000 PEDOT:PSS 및 AI4083 PEDOT:PSS의 혼합물이고,

상기 용매는, Ethylene Glycol, dimethyl sulfoxide, 및 2-ethoxyethanol 중 적어도 어느 하나이며,

상기 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)은,

PH1000 PEDOT:PSS 30~60 Vol%, AI4083 PEDOT:PSS 30~60 Vol%, 및 용매 6~20 Vol%의 비율로 혼합되되, PH1000

PEDOT:PSS와 AI4083 PEDOT:PSS의 Vol% 비율이 2:1로 혼합된 것을 특징으로 하는, 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드의 제조방법.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 유기발광 다이오드는,

역구조 유기발광 다이오드인 것을 특징으로 하는, 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드의 제조 방법.

#### 청구항 13

삭제

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

삭제

#### 청구항 16

제11항에 있어서, 상기 전도성 고분자층(500)은,

상기 발광층(400) 위에 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 스핀 코팅하여 형성되는 것을 특징으로 하는, 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드의 제조방법.

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

삭제

#### 청구항 19

제11항에 있어서, 상기 용매는,

전기전도도를 증가시키기 위한 물질인 것을 특징으로 하는, 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드의 제조방법.

#### 청구항 20

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 투명 유기발광 다이오드 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드 및 그 제조방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 유기발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED)는 빛을 내는 층이 반응하여, 빛을 발산하는 유기 화

합물의 필름으로 이루어진 박막 발광 다이오드(LED)이다.

- [0003] 유기발광 다이오드의 발광원리는, 음극과 양극에 전압을 걸면 각각의 극에서 전자와 정공을 주입하고, 주입된 전자와 정공이 각각의 전자 수송층, 정공 수송층을 통과해 발광층에서 결합한다. 이러한 결합에 의한 에너지로 발광층의 발광재료가 들뜬 상태가 되며, 들뜬 상태에서 다시 기저 상태로 돌아갈 때 빛이 발생하게 된다. 들뜬 상태(일중항)에서 그대로 기저 상태로 돌아가는 발광이 형광이며, 일중항 상태에서 다소 에너지 준위가 낮은 삼중항 상태를 경유해 기저 상태로 돌아갈 때의 발광을 이용하면 인광이다.
- [0004] 유기발광 다이오드로 색을 표현하는 방식에는 3색 방식, 변환 방식, 및 컬러 필터 방식이 있다. 3색 방식은 적색, 녹색, 청색의 발광층을 이용하는 방식이며, 변환 방식은 청색 발광층을 이용하여 색 변환층을 통과시켜 적색, 녹색을 얻는 방식이고, 및 컬러 필터 방식은 흰색 발광층을 이용하고 컬러 필터를 통과시켜 적색, 녹색, 청색을 얻는 방식이다.
- [0005] 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display, LCD)는, 디스플레이 장치의 하나이며, 평판 디스플레이의 한 종류이다. 액정 디스플레이는 광학적으로 수동형(Passive)으로, 스스로 발광하지 않기 때문에 전력을 거의 소비하지 않는다. 스스로 빛을 내지 않기 때문에 대부분의 액정 디스플레이의 경우 후면에 백라이트를 두고, 전면에 액정을 두어 액정이 전기신호에 따라 빛을 차단하거나 통과시키는 방식으로 빛을 낸다. 액정 디스플레이는 백라이트를 이용하여 발광하므로 투명하게 제작하기에 어려움이 있다.
- [0006] 발광 다이오드(Light Emitting Diode, LED)는, 순방향으로 전압을 가했을 때 발광하는 반도체 소자이다. 발광 다이오드의 경우에도, 백라이트가 필요하여 투명하게 제작하기에 어려움이 있다.
- [0007] 하지만, 유기발광 다이오드의 경우에는, 스스로 빛을 만들어내기 때문에 빛을 제공하는 백라이트가 필요하지 않다. 도 1은 유기발광 다이오드를 이용한 투명 디스플레이의 모습을 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 유기발광 다이오드를 이용하여 투명 디스플레이를 제작할 수 있으며, 또한, 필요에 따라 투명한 플라스틱 위에 유기발광 다이오드를 제작하는 것도 가능하여 투명 플렉서블 디스플레이를 구현할 수 있다.
- [0008] 유기발광 다이오드는 유기 재료를 사용하여 발광 다이오드를 제작하는 경우, 효율이 낮으며 비용이 많이 든다는 단점이 존재한다. 따라서, 유기 재료를 이용하면서, 효율이 높으며 비용이 저렴한 유기발광 다이오드의 개발이 요구되고 있다.
- [0009] 한편, 본 발명과 관련된 선행기술로서, 공개특허 제10-2014-0082090호(발명의 명칭: 고 투과율 투명 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법) 등이 개시된 바 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 전극으로 금속 물질을 사용하는 대신에, 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 동시에 할 수 있는 투명한 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 사용하여 전도성 고분자층을 형성함으로써, 금속 전극을 증착하기 위한 공정을 수행하지 않고, 액상 공정으로만 유기발광 다이오드의 제작이 가능하게 되어, 전체 공정 시간 및 공정비용을 줄일 수 있는, 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드 및 그 제조방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명은, PEDOT:PSS의 여러 가지 종류 중에서, 전기전도도가 우수하여 투명 전극으로 활용되는 PH1000 PEDOT:PSS와 높은 일함수(5.2eV)로 인해 정공 주입층 또는 정공 수송층으로 활용되는 AI4083 PEDOT:PSS를 적절한 비율로 혼합하고 용매를 섞어 만든 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 사용하여 전도성 고분자층을 형성함으로써, 형성된 전도성 고분자층이 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 할 수 있는, 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드 및 그 제조방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0012] 뿐만 아니라, 본 발명은, 정구조 유기발광 다이오드에서 음극은 대기 중에서 공정이 불가능하여, 고진공하에서 증착이 진행되어 진공을 유지하기 위한 시간과 비용이 많이 드는 문제점을 해결하기 위해, 투명 기판 위에 음극을 먼저 형성하는 역구조 유기발광 다이오드로 제작됨으로써, 대기 중에서 공정이 가능하여 공정 시간과 공정비용을 줄일 수 있는, 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드 및 그 제조방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드는,  
 [0014] 유기발광 다이오드로서,  
 [0015] 투명 기판을 포함하되,  
 [0016] 상기 투명 기판 상에 형성되는 투명 전극층;  
 [0017] 상기 투명 전극층 상에 형성되는 전자 수송층;  
 [0018] 상기 전자 수송층 상에 형성되는 발광층; 및  
 [0019] 상기 발광층 상에 형성되며, 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 하는 전도성 고분자층을 포함하고,  
 [0020] 상기 전도성 고분자층은,  
 [0021] 투명한 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)으로 이루어진 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0022] 바람직하게는, 상기 유기발광 다이오드는,  
 [0023] 역구조 유기발광 다이오드일 수 있다.

[0024] 바람직하게는, 상기 투명 전극층은,  
 [0025] 전자가 방출되는 음극으로서, ITO로 이루어질 수 있다.

[0026] 바람직하게는, 상기 전자 수송층은,  
 [0027] 상기 투명 전극층에서 방출된 전자가 이동하는 층일 수 있다.

[0028] 더욱 바람직하게는, 상기 전자 수송층은, ZnO로 이루어질 수 있다.

[0029] 바람직하게는, 상기 전도성 고분자층은,

[0030] 상기 발광층 위에 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 스핀 코팅하여 형성될 수 있다.

- [0031] 바람직하게는, 상기 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)은,
- [0032] 투명한 전도성 고분자 물질 및 용매를 혼합하여 제조되며, 액상형 전도성 고분자 물질일 수 있다.
- [0033] 더욱 바람직하게는, 상기 투명한 전도성 고분자 물질은,
- [0034] PH1000 PEDOT:PSS 및 AI4083 PEDOT:PSS의 혼합물일 수 있다.
- [0035] 더욱 바람직하게는, 상기 용매는,
- [0036] 전기전도도를 증가시키기 위한 물질일 수 있다.
- [0037] 더욱 바람직하게는, 상기 용매는,
- [0038] Ethylene Glycol, dimethyl sulfoxide, 및 2-ethoxyethanol 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [0039] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드의 제조방법은,
- [0040] 유기발광 다이오드의 제조방법으로서,
- [0041] (1) 투명 기판을 클리닝하는 단계;
- [0042] (2) 상기 단계 (1)에서 클리닝된 투명 기판 위에 투명 전극층을 형성하는 단계;
- [0043] (3) 상기 단계 (2)에서 형성된 투명 전극층 위에 전자 수송층을 형성하는 단계;
- [0044] (4) 상기 단계 (3)에서 형성된 전자 수송층 위에 발광층을 형성하는 단계; 및
- [0045] (5) 상기 단계 (4)에서 형성된 발광층 위에 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 하는 전도성 고분자층을 형성하는 단계를 포함하되,
- [0046] 상기 전도성 고분자층은,
- [0047] 투명한 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)으로 이루어진 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0048] 바람직하게는, 상기 유기발광 다이오드는,
- [0049] 역구조 유기발광 다이오드일 수 있다.
- [0050] 바람직하게는, 상기 단계 (2)에서의 투명 전극층은,
- [0051] 전자가 방출되는 음극으로서, ITO로 이루어질 수 있다.
- [0052] 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서의 전자 수송층은,
- [0053] 상기 투명 전극층에서 방출된 전자가 이동하는 층일 수 있다.
- [0054] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서의 전자 수송층은,



- [0055] ZnO로 이루어질 수 있다.
- [0056] 바람직하게는, 상기 전도성 고분자층은,
- [0057] 상기 발광층 위에 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 스핀 코팅하여 형성될 수 있다.
- [0058] 바람직하게는, 상기 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)은,
- [0059] 투명한 전도성 고분자 물질 및 용매를 혼합하여 제조되며, 액상형 전도성 고분자 물질일 수 있다.
- [0060] 더욱 바람직하게는, 상기 투명한 전도성 고분자 물질은,
- [0061] PH1000 PEDOT:PSS 및 AI4083 PEDOT:PSS의 혼합물일 수 있다.
- [0062] 더욱 바람직하게는, 상기 용매는,
- [0063] 전기전도도를 증가시키기 위한 물질일 수 있다.
- [0064] 더욱 바람직하게는, 상기 용매는,
- [0065] Ethylene Glycol, dimethyl sulfoxide, 및 2-ethoxyethanol 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

### 발명의 효과

- [0066] 본 발명에서 제안하고 있는 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드 및 그 제조방법에 따르면, 전극으로 금속 물질을 사용하는 대신에, 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 동시에 할 수 있는 투명한 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 사용하여 전도성 고분자층을 형성함으로써, 금속 전극을 증착하기 위한 공정을 수행하지 않고, 액상 공정으로만 유기발광 다이오드의 제작이 가능하게 되어, 전체 공정 시간 및 공정비용을 줄일 수 있다.
- [0067] 또한, 본 발명에서 제안하고 있는 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드 및 그 제조방법에 따르면, PEDOT:PSS의 여러 가지 종류 중에서, 전기전도도가 우수하여 투명 전극으로 활용되는 PH1000 PEDOT:PSS와 높은 일함수(5.2eV)로 인해 정공 주입층 또는 정공 수송층으로 활용되는 AI4083 PEDOT:PSS를 적절한 비율로 혼합하고 용매를 섞어 만든 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 사용하여 전도성 고분자층을 형성함으로써, 형성된 전도성 고분자층이 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 할 수 있다.
- [0068] 뿐만 아니라, 본 발명에서 제안하고 있는 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드 및 그 제조방법에 따르면, 정구조 유기발광 다이오드에서 음극은 대기 중에서 공정이 불가능하여, 고진공하에서 증착이 진행되어 진공을 유지하기 위한 시간과 비용이 많이 드는 문제점을 해결하기 위해, 투명 기판 위에 음극을 먼저 형성하는 역구조 유기발광 다이오드로 제작됨으로써, 대기 중에서 공정이 가능하여 공정 시간과 공정비용을 줄일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0069] 도 1은 유기발광 다이오드를 이용한 투명 디스플레이의 모습을 도시한 도면.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드의 구성을 도시한 도면.

도 3은 정구조 유기발광 다이오드의 모습을 도시한 도면.

도 4는 진공 증착 공정을 설명하기 위해 도시한 도면.

도 5는 역구조 유기발광 다이오드의 모습을 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드의 전체적인 구성을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드에서 발광층 위에 하이브리드 전도성 고분자 용액을 스핀 코팅하는 모습을 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드에서 하이브리드 전도성 고분자 용액의 조성 비율을 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드에서 조성 비율에 따른 면 저항 측정결과를 도시한 도면.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드의 제조방법의 흐름도를 도시한 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0070] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일 또는 유사한 부호를 사용한다.

[0071] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 ‘연결’되어 있다고 할 때, 이는 ‘직접적으로 연결’되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 ‘간접적으로 연결’되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0072] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)의 구성을 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)는, 투명 기판(100), 투명 전극층(200), 전자 수송층(300), 발광층(400), 및 전도성 고분자층(500)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0073] 보다 구체적으로는, 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)는, 유기발광 다이오드(10)로서, 투명 기판(100)을 포함하되, 투명 기판(100) 상에 형성되는 투명 전극층(200), 투명 전극층(200) 상에 형성되는 전자 수송층(300), 전자 수송층(300) 상에 형성되는 발광층(400), 및 발광층(400) 상에 형성되며, 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 하는 전도성 고분자층(500)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0074] 도 3은 정구조 유기발광 다이오드의 모습을 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 정구조 유기발광 다이오드는 기판(Glass), 양극(Anode), 정공 주입층(Hole Injection Layer, HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL), 발광층(Emission Layer), 전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL), 및 음극(Cathode) 순으로 형성된다. 정구조 유기발광 다이오드에서 음극(Cathode) 물질로서 사용하는 재료는 일함수가 낮은 알칼리 혹은 알칼리토금속인 리튬, 칼슘, 마그네슘, 바륨, 세슘 등의 금속박막이며, 이러한 금속박막은 공기활성이 높은 재료이므로 대기 중에서 산소기체 및 수분과 반응하여 산화되고, 열화현상이 발생할 수 있어, 대기 중에서 공정이 불가능하기 때문에 진공상태에서 공정을 진행해야한다.

- [0075] 진공 증착이란, 진공 중에서 금속이나 화합물을 증발시켜, 증발원과 마주보고 있는 상대표면에 박막을 형성시키는 것을 말한다. 도 4는 진공 증착 공정을 설명하기 위해 도시한 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 진공 증착 공정은 진공 펌프(Vacuum Pump)를 이용하여 용기(vessel) 안을 진공상태로 만든 후, 원하는 물질을 물리적 또는 화학적 방법을 통해 기판(substrate)에 증착시키는 공정으로서, 진공 상태에 도달하기 위한 시간과 비용이 많이 든다는 단점이 있다.
- [0076] 이와 같이, 정구조 유기발광 다이오드에서 음극(Cathode)은 대기 중에서 공정이 불가능하기 때문에, 진공 증착 장비를 이용하여 고진공에서 증착을 진행해야하므로, 시간 오래 걸리고 비용이 비싸다.
- [0077] 도 5는 역구조 유기발광 다이오드의 모습을 도시한 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 정구조 유기발광 다이오드와 달리 역구조 유기발광 다이오드는, 기판(Glass), 음극(Cathode), 전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL), 발광층(Emission Layer), 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL), 정공 주입층(Hole Injection Layer, HIL), 및 양극(Anode) 순으로 형성된다. 역구조 유기발광 다이오드는 대기 중에서 안정한 재료인 ITO(Indium Tin Oxide)를 이용하여 기판(Glass) 위에 음극(Cathode)을 형성할 수 있어, 대기 중에서 공정이 가능하여 공정 시간과 공정비용을 줄일 수 있다.
- [0078] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)의 전체적인 구성을 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)는, 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL), 정공 주입층(Hole Injection Layer, HIL), 및 양극(Anode)을 포함하는 대신에, 정공 수송, 정공 주입 및 양극의 역할을 동시에 할 수 있는 투명한 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 사용해 전도성 고분자층(500)을 구성(HTL/HIL/Anode)하였다. 따라서, 기존 유기발광 다이오드에서 양극(Anode)으로 사용되는 불투명한 금속 물질을 사용하지 않으므로 투명한 유기발광 다이오드를 얻을 수 있고, 유기발광 다이오드 제작 공정을 진행할 때 양극(Anode) 증착 공정 없이 용액 공정으로만 유기발광 다이오드를 제작할 수 있어, 공정 시간 및 비용을 줄일 수 있다.
- [0079] 보다 구체적으로는, 일반적으로 유기발광 다이오드에서 양극 전극 물질로 많이 쓰이는 물질은 Ag 또는 Au이고, 정공 수송층으로는 정공선택성이 좋은 AI4083 PEDOT:PSS가 많이 쓰인다. 그러나 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)에서는, 양극 전극 물질로 Ag 또는 Au를 사용하는 대신에, 전기전도도가 우수하여 투명 전극으로 활용되는 PH1000 PEDOT:PSS와 높은 일함수(5.2eV)로 인해 정공 주입층 또는 정공 수송층으로 활용되는 AI4083 PEDOT:PSS를 적절한 비율로 혼합하고 용매를 섞어 만든 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 사용하여 전도성 고분자층(500)을 구성하기 때문에, 전도성 고분자층(500)이 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL), 정공 주입층(Hole Injection Layer, HIL), 및 양극(Anode)의 역할을 동시에 할 수 있다.
- [0080] 이하에서는, 도 5 및 도 6을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)의 각각의 구성에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0081] 투명 기판(100)은, 투명하고 빛을 투과할 수 있는 재질로 이루어지며, 일면에 추후 상세히 설명할 투명 전극층(200)이 형성될 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)에서는, 투명 기판(100)으로 유리 또는 플라스틱이 사용될 수 있으나, 상기의 유리 또는 플라스틱으로 투명 기판(100)의 재질을 한정하는 것은 아니다.

- [0082] 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)는, 투명 기판(100) 상에 음극의 역할을 하는 투명 전극이 형성되는 역구조 유기발광 다이오드로 제작될 수 있다.
- [0083] 본 발명에 따른 유기발광 다이오드(10)는 역구조로 제작됨으로써, 진공 증착 과정 없이 대기 중에서 안정한 재료인 ITO(Indium Tin Oxide)를 이용하여 음극의 역할을 하는 투명 전극층(200)을 구성할 수 있어, 공정 시간과 비용을 줄일 수 있다.
- [0084] 투명 전극층(200)은, 빛을 투과하면서 전류를 흐를 수 있게 하는 전극으로서, 투명 기판(100) 상에 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 투명 전극층(200)은, 전자가 방출되는 음극으로서, ITO(Indium Tin Oxide)로 이루어질 수 있다. 다만, 상기의 ITO로 투명 전극층(200)을 이루는 물질을 한정하는 것은 아니다.
- [0085] 전자 수송층(300)은, 전자가 이동하는 층으로서, 투명 전극층(200) 상에 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 전자 수송층(300)은, 투명 전극층(200)에서 발생한 전자를 추후 상세히 설명할 발광층(400)으로 수송할 수 있다. 이때, 전자 수송층(300)은 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어질 수 있으나, 상기의 물질로 전자 수송층(300)을 이루는 물질을 한정하는 것은 아니다.
- [0086] 발광층(400)은, 전자 수송층(300) 상에 형성될 수 있으며, 전자 수송층(300)에서 수송된 전자와 추후 설명할 전도성 고분자층(500)에서 수송된 정공이 발광층(400)에서 결합할 수 있다. 이때, 결합에 의한 에너지로 발광층(400)의 발광재료가 들뜬 상태가 되며, 들뜬 상태에서 다시 기저 상태로 돌아갈 때 빛을 발생할 수 있다.
- [0087] 발광현상이 단일항 여기자(single exciton)에서 유래되는 소재를 일반적으로 유기형광소재라 부르며, 발광현상이 삼중항 여기자(triple exciton)에서 유래되는 재료를 유기인광소재라 부른다. 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드의 발광층(400)은 유기형광소재 또는 유기인광소재의 물질로 구성될 수 있다.
- [0088] 전도성 고분자층(500)은 발광층(400) 상에 형성되며, 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 동시에 할 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)의 전도성 고분자층(500)은, 투명한 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)으로 이루어질 수 있다.
- [0089] 기존 유기발광 다이오드는, 금속 물질을 사용하여 전극을 형성하여, 금속을 증착하기 위한 공정이 필요했으며, 금속을 증착하기 위한 공정은, 별도로 고가의 증착 장비가 필요하고 증착 시간이 오래 걸려, 공정비용이 증가하고 양산성이 떨어지는 문제점이 존재하였다.
- [0090] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 전극으로 금속 물질을 사용하는 대신에, 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 동시에 할 수 있는 액상형 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 사용해 전도성 고분자층(500)을 형성함으로써, 금속 전극을 증착하기 위한 공정을 수행하지 않고, 용액 공정으로만 공정을 진행하여 유기발광 다이오드의 제작이 가능하게 되어, 전체 공정 시간 및 공정비용을 줄일 수 있다.
- [0091] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)에서 발광층(400) 위에 하이브리드 전도성 고분자 용액을 스핀 코팅하는 모습을 도시한 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 본

발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)에서 전도성 고분자층(500)은, 발광층(400) 위에 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 스핀 코팅함으로써 형성될 수 있다.

[0092] PEDOT:PSS(poly 3,4-ethylenedioxythiophene polystyrene sulfonate)은 두 개의 이오노머(ionomer)가 결합한 것으로서, 투명한 전도성 고분자 물질이다. PEDOT:PSS에는 여러 가지 종류가 있는데, 그 중 전기전도성이 뛰어난 PH1000 PEDOT:PSS는 전도성이 뛰어나지만, 일함수가 4.8eV로 작아서 정공선택성이 좋지 않다. 반면에 일함수가 5.2eV로 큰 AI4083 PEDOT:PSS는 정공선택성이 좋지만 전기전도성은 매우 나쁘다.

[0093] 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)는, PH1000 PEDOT:PSS와 AI4083 PEDOT:PSS를 적절한 비율로 혼합하고 혼합한 용액에 용매를 넣어, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 제조함으로써, 정공선택성이 좋으면서, 전기전도성이 뛰어나며, 투명한 성질을 가지는 유기발광 다이오드를 얻을 수 있다. 이때, 용매 물질을 넣어줌으로써, 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)의 전기전도도를 증가시킬 수 있다. 여기서, 용매는 높은 끓는점을 가지는 물질일 수 있으며, 용매 물질로서, Ethylene Glycol, dimethyl sulfoxide, 및 2-ethoxyethanol 중 적어도 어느 하나가 될 수 있으나, 상기의 물질로 용매 물질을 한정하는 것은 아니다.

[0094] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)에서 하이브리드 전도성 고분자 용액의 조성 비율을 도시한 도면이고, 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)에서 조성 비율에 따른 면 저항 측정결과를 도시한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)에서는, PH1000 PEDOT:PSS 30~60 Vol%, AI4083 PEDOT:PSS 30~60 Vol%, 및 용매 6~20 Vol%의 비율로 혼합하여, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 제조할 수 있으며, 도 9에 도시된 바와 같이, 800rpm에서 PH1000 PEDOT:PSS와 AI4083 PEDOT:PSS의 vol% 비율을 2:1로 하였을 때, 면 저항이 222( $\Omega/\text{sq}$ )으로 가장 낮게 측정되었으므로, PH1000 PEDOT:PSS와 AI4083 PEDOT:PSS의 vol% 비율이 2:1 일 때, 전기전도도가 가장 높은 것을 확인할 수 있다.

[0095] 따라서, 보다 바람직하게는, PH1000 PEDOT:PSS 59 Vol%, AI4083 PEDOT:PSS 29 Vol%, 및 용매 12 Vol%의 비율로 혼합하여, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 제조할 수 있다. 위와 같은 비율로 제조된 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)은, 액상형 전도성 고분자 물질일 수 있다.

[0096] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)의 제조방법의 흐름도를 도시한 도면이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)의 제조방법은, 유기발광 다이오드의 제조방법으로서, 투명 기판을 클리닝하는 단계(S100), 단계 S100에서 클리닝된 투명 기판 위에 투명 전극층을 형성하는 단계(S200), 단계 S200에서 형성된 투명 전극층 위에 전자 수송층을 형성하는 단계(S300), 단계 S300에서 형성된 전자 수송층 위에 발광층을 형성하는 단계(S400), 및 단계 S400에서 형성된 발광층 위에 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 하는 전도성 고분자층을 형성하는 단계(S500)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0097] 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)의 제조방법에 대해서는 앞서 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10)와 관련하여 충분히 설명되었으므로, 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0098] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 전도성 고분자 물질을 활용한 투명 유기발광 다이오드(10) 및 그 제조방법에 따르면, 전극으로 금속 물질을 사용하는 대신에, 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 동시에 할

수 있는 투명한 전도성 고분자 물질로 제조된, 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 사용하여 전도성 고분자층(500)을 형성함으로써, 금속 전극을 증착하기 위한 공정을 수행하지 않고, 액상 공정으로만 유기발광 다이오드의 제작이 가능하게 되어, 전체 공정 시간 및 공정비용을 줄일 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, PEDOT:PSS의 여러 가지 종류 중에서, 전기전도도가 우수하여 투명 전극으로 활용되는 PH1000 PEDOT:PSS와 높은 일함수(5.2eV)로 인해 정공 주입층 또는 정공 수송층으로 활용되는 AI4083 PEDOT:PSS를 적절한 비율로 혼합하고 용매를 섞어 만든 하이브리드 전도성 고분자 용액(HYBRID PEDOT:PSS SOLUTION)을 사용하여 전도성 고분자층(500)을 형성함으로써, 형성된 전도성 고분자층(500)이 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 할 수 있다. 뿐만 아니라, 본 발명에 따르면, 정구조 유기발광 다이오드에서 음극은 대기 중에서 공정이 불가능하여, 고진공하에서 증착이 진행되어 진공을 유지하기 위한 시간과 비용이 많이 드는 문제점을 해결하기 위해, 투명 기판(100) 위에 음극을 먼저 형성하는 역구조 유기발광 다이오드로 제작됨으로써, 대기 중에서 공정이 가능하여 공정 시간과 공정비용을 줄일 수 있다.

[0099] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

### 부호의 설명

[0100] 10: 유기발광 다이오드  
 100: 투명 기판  
 200: 투명 전극층  
 300: 전자 수송층  
 400: 발광층  
 500: 전도성 고분자층  
 S100: 투명 기판을 클리닝하는 단계  
 S200: 단계 S100에서 클리닝된 투명 기판 위에 투명 전극층을 형성하는 단계  
 S300: 단계 S200에서 형성된 투명 전극층 위에 전자 수송층을 형성하는 단계  
 S400: 단계 S300에서 형성된 전자 수송층 위에 발광층을 형성하는 단계  
 S500: 단계 S400에서 형성된 발광층 위에 정공 수송, 정공 주입 및 전극의 역할을 하는 전도성 고분자층을 형성하는 단계

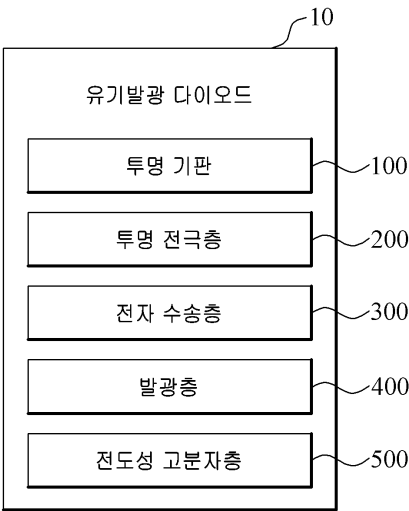


도면

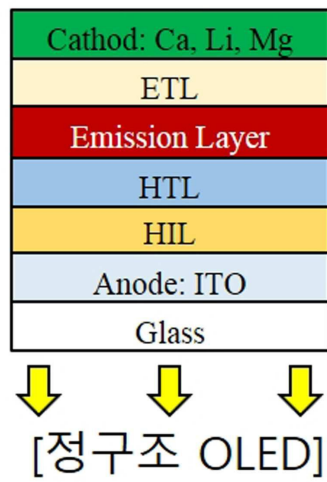
도면1



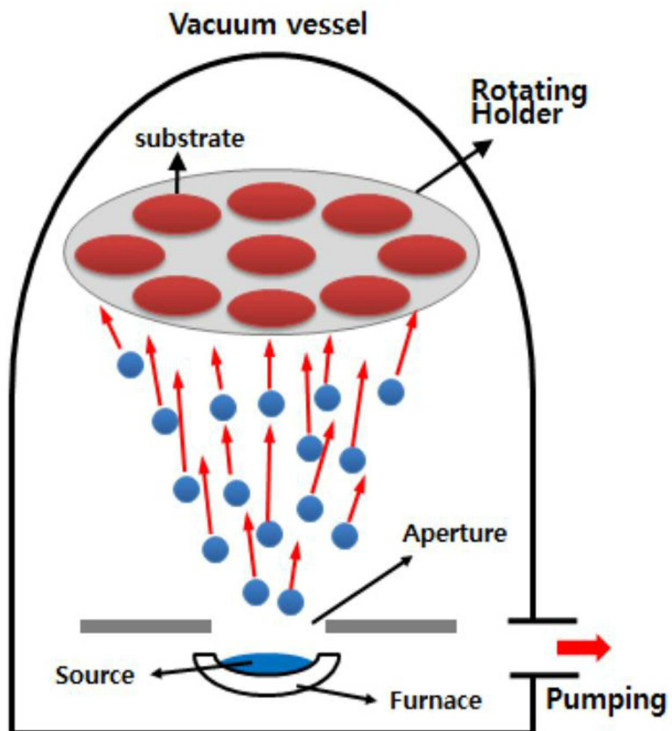
도면2



도면3

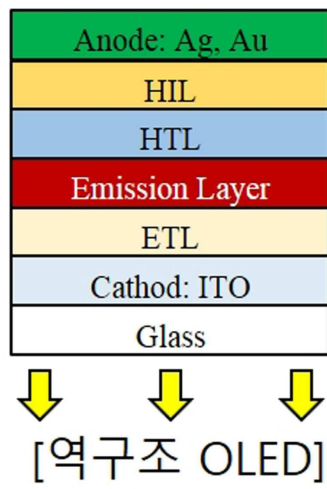


도면4

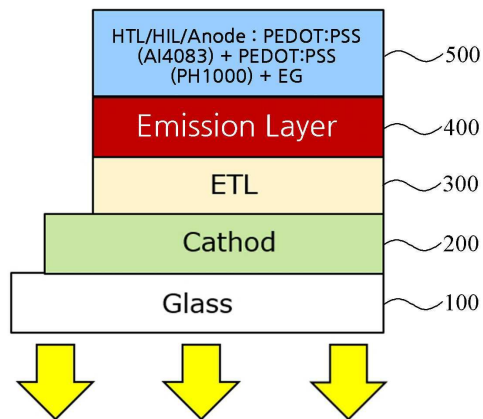




도면5



도면6



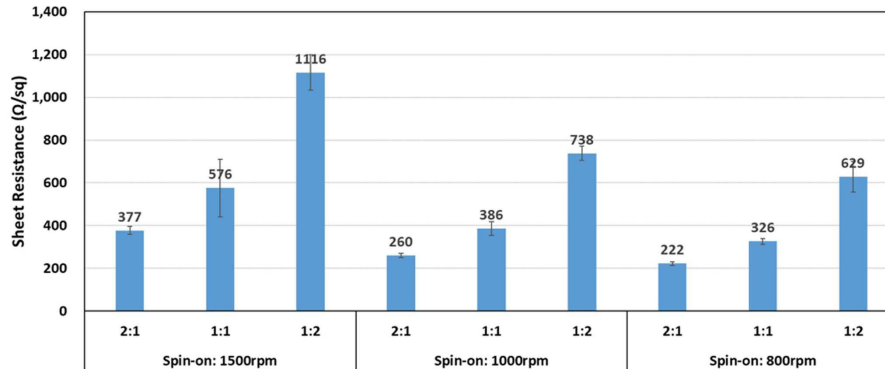
도면7



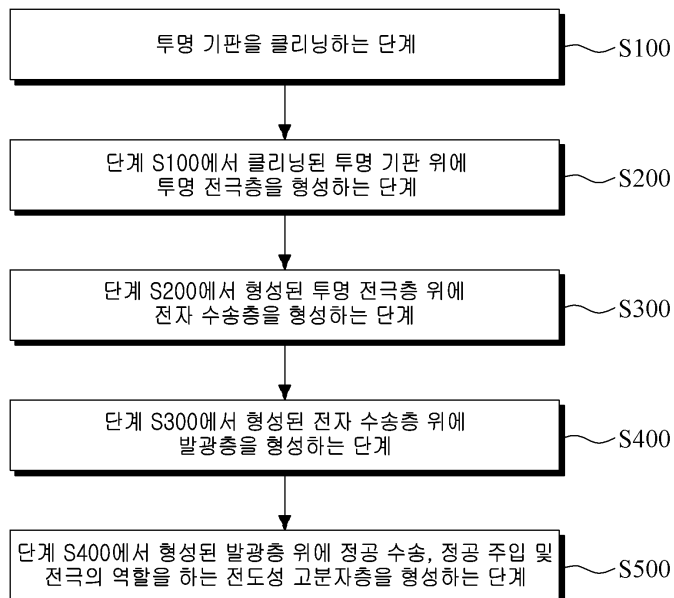
도면8

[ Solution 조성 비율 ]			
Vol%	PH1000	AI4083	High-boiling point solvent
제안하는 범위	30~60%	60~30%	6~20%
So far best	59	29	EG: 12%

도면9



도면10



专利名称(译)	透明有机发光二极管及其使用导电聚合物材料的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR102108172B1</a>	公开(公告)日	2020-05-12
申请号	KR1020180140305	申请日	2018-11-14
[标]申请(专利权)人(译)	启明大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	启明大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	启明大学产学合作基金会		
[标]发明人	강문희		
发明人	강문희		
IPC分类号	H01L51/00 B05D1/00 C09D5/24 C09D7/20 H01B1/12 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0037 B05D1/005 C09D5/24 C09D7/20 H01B1/127 H01L51/0001 H01L51/50		
代理人(译)	Gimgeonwoo		
审查员(译)	Jeongmina		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

透明有机发光二极管10技术领域本发明涉及使用导电聚合物材料的透明有机发光二极管10，更具体地，涉及包括形成在透明基板100上的透明基板100的有机发光二极管10。透明电极层200；电子传输层300形成在透明电极层200上；发光层400形成在电子传输层300上；以及形成在发光层400上并用作空穴传输，空穴注入和电极的导电聚合物层500，其中该导电聚合物层500由透明的导电聚合物材料，混合材料制成。它由一种导电聚合物溶液（HYBRID PEDOT：PSS SOLUTION）组成，其特点是其构造。另外，本发明涉及一种使用导电聚合物材料制造透明有机发光二极管10的方法，更具体地，作为制造有机发光二极管10的方法，（1）清洁透明基板100去做；（2）在步骤（1）中清洗后的透明基板100上形成透明电极层200；（3）在步骤（2）中形成的透明电极层200上形成电子传输层300；（4）在步骤（3）中形成的电子传输层300上形成发光层400；（5）在步骤（4）中形成的发光层400上形成用作空穴传输，空穴注入和电极的导电聚合物层500，其中，所述导电聚合物层

500，混合导电聚合物溶液（HYBRID PEDOT：PSS SOLUTION）由透明导电聚合物材料制成，具有其结构特征。根据使用本发明提出的导电聚合物材料的透明有机发光二极管及其制造方法，代替使用金属材料作为电极，能够同时传输空穴，注入空穴并用作电极的透明导电聚合物。通过使用由材料制成的混合导电聚合物溶液（HYBRID PEDOT：PSS SOLUTION）形成导电聚合物层500，不执行用于沉积金属电极的工艺，并且在液相工艺中仅产生有机发光二极管。这使得可以减少总体处理时间和处理成本。另外，根据本发明提出的使用导电性高分子材料的透明有机发光二极管及其制造方法，在各种类型的PEDOT：PSS中，由于导电性优异而被用作透明电极的PH1000 PEDOT：PSS很高。使用通过混合Al4083 PEDOT：PSS制成的混合导电聚合物溶液（HYBRID PEDOT：PSS SOLUTION）制成的导电聚合物层（500），由于功函数（5.2eV）以适当的比例用作空穴注入层或空穴传输层，并使用溶剂。通过形成），形成的导电聚合物层500可以用作空穴传输，空穴注入和电极。另外，根据本发明提出的使用导电聚合物材料的透明有机发光二极管及其制造方法，结构化有机发光二极管中的阴极无法在大气中进行处理，并且在高真空中进行沉积以维持真空。为了解决需要花费大量时间和金钱的问题，它由倒置结构的有机发光二极管制成，该二极管首先在透明基板100上形成阴极，因此可以在空气中进行处理以减少处理时间和处理成本。

