



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0033105  
(43) 공개일자 2019년03월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)

H01L 21/67 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 21/02052 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0121117

(22) 출원일자 2017년09월20일

심사청구일자 2017년09월20일

(71) 출원인

한국생산기술연구원

충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89

(72) 발명자

조관현

경기도 수원시 장안구 수성로245번길 21, 318동 405호

강경태

서울특별시 서초구 신반포로 45 110동 105호 (반포동, 반포아파트)

이호년

인천광역시 연수구 아트센터대로97번길 20 (송도동, 송도 더샵 그린워크 3차)

(74) 대리인

한상수

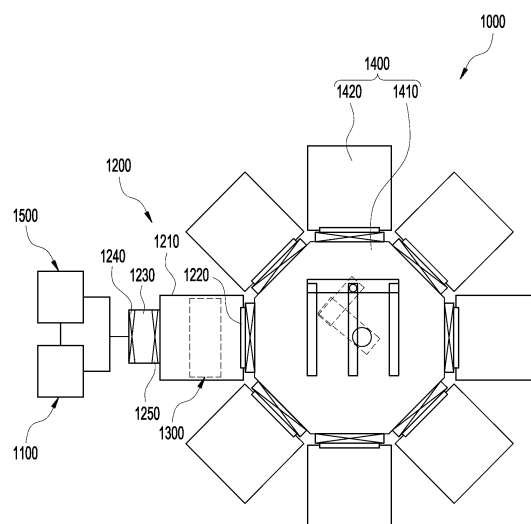
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 경제적으로 도너기판어셈블리 및 발광 다이오드를 제조하기 위한 위한 요홈유닛이 형성된 도너기판어셈블리 및 이를 이용한 발광 다이오드 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 구성은 도너기판에 유기재료를 적하하는 적하부; 상기 적하부와 연결되며, 상기 도너기판의 상부에 정렬된 타겟기판에 상기 유기재료의 전사가 이루어지도록 마련된 전사부; 상기 전사부에 위치한 상기 도너기판을 향해 광을 조사하여 타겟기판에 상기 유기재료를 전사하는 광조사부; 상기 전사부로부터 상기 도너기판을 회수하여 세정하는 세정부; 및 상기 타겟기판에 대한 증착 공정이 이루어지고, 상기 타겟기판을 상기 전사부에 제공 및 회수하는 증착부를 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치를 제공한다.

대표도 - 도25



(52) CPC특허분류

*H01L 21/6704* (2013.01)

*H01L 21/67201* (2013.01)

*H01L 51/0008* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 E0170038

부처명 기획재정부

연구관리전문기관 한국생산기술연구원

연구사업명 생산기술산업원천기술개발

연구과제명 VR기기 실감영상 구현을 위한 초고해상도 디스플레이 화소 제조기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국생산기술연구원

연구기간 2017.01.01 ~ 2019.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

도너기판에 유기재료를 적하하는 적하부;

상기 적하부와 연결되며, 상기 도너기판의 상부에 정렬된 타겟기판에 상기 유기재료의 전사가 이루어지도록 마련된 전사부;

상기 전사부에 위치한 상기 도너기판을 향해 광을 조사하여 타겟기판에 상기 유기재료를 전사하는 광조사부;

상기 전사부로부터 상기 도너기판을 회수하여 세정하는 세정부; 및

상기 타겟기판에 대한 증착 공정이 이루어지고, 상기 타겟기판을 상기 전사부에 제공 및 회수하는 증착부를 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 도너기판은,

베이스부;

상기 베이스부의 길이 방향으로 연장되어 마련되며, 요홈유닛이 형성되도록 상기 베이스부의 폭 방향으로 상호 이격되어 복수개로 마련되는 구획유닛을 갖는 패턴부;

상기 베이스부와 상기 패턴부 사이에 마련되는 광열변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 패턴부는, 무기물 또는 유기물을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 무기물은 산화 규소, 질화 규소, 산질화 규소, 산화 알루미늄, 산화 아연, 및 산화 인듐 주석으로 구성된 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 유기물은 폴리아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 및 벤조사이클로부텐으로 구성된 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

#### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 도너기판에 적하된 유기재료는 모세관력에 의해 상기 요홈유닛에 주입되는 것을 특징으로 하는 도너기판을

이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 적하부는,

상기 세정부에 의해 세정된 상기 도너기판이 내부로 반입되는 적하챔버;

상기 적하챔버에 반입된 상기 도너기판이 안착되는 적하스테이지;

상기 도너기판에 상기 유기재료를 적하하는 적하노즐;

상기 적하노즐에 유기재료를 공급하는 재료탱크; 및

상기 도너기판에 적하된 유기재료를 건조시키는 드라이유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 전사부는,

상기 타겟기판에 대한 유기재료의 전사가 이루어지는 전사챔버; 및

상기 전사챔버의 일측에 마련되며, 상기 도너기판을 상기 전사챔버에 반입하고, 상기 전사챔버로부터 반출하도록 이루어진 로드락챔버를 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 전사부는,

상기 전사챔버의 상기 증착부측에 형성되며, 상기 전사챔버에 상기 타겟기판을 반입하고, 상기 전사챔버로부터 상기 타겟기판을 반출하도록 이루어진 증착게이트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 전사부는,

상기 로드락챔버의 일측에 형성되며, 상기 적하부에서 상기 로드락챔버로 유기재료가 적하된 도너기판을 반입하고, 상기 로드락챔버에서 상기 세정부로 전사가 완료된 도너기판을 반출하도록 마련된 제1 로드락게이트; 및

상기 로드락챔버의 타측에 형성되며, 상기 로드락챔버에서 상기 전사챔버로 유기재료가 적하된 도너기판을 반출하고, 상기 전사챔버에서 상기 로드락챔버로 전사가 완료된 도너기판을 반입하도록 마련된 제2 로드락게이트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 세정부는,

상기 도너기판이 반입되는 세정챔버;

상기 세정챔버 내에 마련되며, 상기 도너기판의 상부를 향해 세정액을 분사하는 샤워헤드; 및

상기 샤워헤드로부터 분사된 세정액을 수용하도록 상기 샤워헤드의 하부에 마련된 수조를 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

## 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 세정부는,

상기 샤워헤드에 의해 세정된 상기 도너기판이 이송되어 안착되는 세정스테이지;

상기 세정스테이지에 안착된 상기 도너기판 상에 잔류한 이물질을 제거하도록 마련된 블로워를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

## 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 샤워헤드에 세정액을 공급하도록 마련된 세정액공급조; 및

상기 수조에 수용된 세정액을 상기 세정액공급조로 회수하는 세정액회수조를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치.

## 청구항 14

제 1 항에 따른 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 유기발광 디스플레이 제조방법에 있어서,

- a) 상기 적하부에 반입된 상기 도너기판에 유기재료를 적하하는 단계;
- b) 상기 유기재료가 적하된 상기 도너기판 및 상기 타겟기판을 상기 전사부로 이송하는 단계;
- c) 상기 도너기판에 적하된 유기재료를 상기 타겟기판에 전사하는 단계;
- d) 상기 도너기판을 상기 세정부로 이송하고, 상기 타겟기판을 상기 증착부로 이송하는 단계;
- e) 상기 세정부로 이송된 상기 도너기판을 세정하는 단계; 및
- f) 상기 세정된 도너기판을 상기 적하부로 이송하는 단계를 포함하며,

상기 타겟기판에 전사된 유기재료는 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 유기발광 디스플레이 제조방법.

## 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 a) 내지 f) 단계에 따라, 상기 도너기판은 상기 적하부, 상기 전사부, 상기 세정부를 반복 순환하며 재사용되도록 마련된 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 유기발광 디스플레이 제조방법.

## 청구항 16

제 1 항에 따른 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치에 의해 제조된 유기발광 디스플레이.

## 청구항 17

제 14 항에 따른 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 유기발광 디스플레이 제조방법에 의해 제조된 유기발광 디스플레이.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001]

본 발명은 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 경제적으로 도너기판어셈블리 및 발광 다이오드를 제조하기 위한 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0002] 일반적으로 OLED(Organic Light Emitting Diode, 유기 발광 다이오드)의 화소를 형성하는 방법에는 FMM(Fine Metal Mask)법, LITI(Laser Induced Thermal Image)법, Ink-jet법, White OLED+Color Filter법 등이 있다.
- [0003] FMM법은 얇은 금속 마스크(mask)를 통해 유기물을 타겟기판(Glass)에 증착하는 방법이다(도 1 참조). FMM법은 진공 분위기에서 유기물을 증착하여 화소를 하나하나씩 형성하는 방법으로, 이미 많은 연구가 진행된 방법이다. 따라서 FMM법에 따르면, 일반적으로 품질이 우수한 OLED가 제조될 수 있다. 그러나 유기물이 증착을 위해 타겟기판(Glass)을 향해 이동할 때 타겟기판에 수직으로 이동하지 않으므로, Dead Space가 생길 수 있다(도 2(a) 참조). 또한, 금속 마스크가 대형인 경우, 그 대형 금속 마스크는 휘어지기 쉽다(도 2(b) 참조). 금속 마스크가 휘어지면, 원하는 위치에 화소를 형성하기 어려워 OLED 수율이 떨어지게 된다. 즉, FMM법으로는 대면적 OLED를 제조하기 어렵다.
- [0004] LITI법은 레이저를 유기물이 포함된 필름에 조사하여, 유기물을 필름에서 타겟기판으로 전사하는 방법이다. 그러나 LITI법에 따르면, 전사된 유기물 패턴의 에지(edge) 부분이 균일하지 못해(Edge roughness), 고해상도 화소 형성이 어렵다(도 3(a) 참조). 또한, 유기물이 화소부 경계에서는 덜 전사된다(Edge open, 도 3(b) 참조).
- [0005] Ink-jet법은 발광 잉크를 타겟기판에 적하하는 프린팅 방법이다. Ink-jet법은 진공, 복잡한 공정, 또는 많은 설비를 요하지 않으므로 대면적 OLED 제조에 유리하다. 그러나 Ink-jet법에 따르면, 적하된 잉크가 퍼지는 것을 제어하기 어려워 미세한 화소를 형성하기 어렵다. 또한 적하된 잉크가 타겟기판의 표면 상태에 따라 퍼지는 정도가 달라, 균일한 화소를 형성하기 어렵다(도 4 참조). 따라서 Ink-jet법으로는 고해상도 화소 형성이 어렵다.
- [0006] White OLED+Color Filter법은 백색광을 내는 OLED(White OLED)를 형성한 다음, White OLED 상부에 LCD의 경우처럼 Color Filter를 위치시키는 방법이다. 백색광은 Color Filter를 통과하여 특정 색상을 나타낸다. White OLED+Color Filter법은 유기물로 직접 화소를 형성하는 방법은 아니나, 대면적 OLED 제조와 고해상도 화소 형성이 가능하다. 그러나 White OLED를 형성하기 위해서는 상당히 복잡한 적층 구조를 형성하는 공정이 필요하고(도 5 참조), 많은 양의 유기물이 사용되어야 한다. 그리고 White OLED는 전력 효율이 낮다. 또한 백색광은 Color Filter 통과 후 휘도가 떨어진다.
- [0007] 한편, 최근에는 양자점(Quantum Dot) 물질을 발광 소자로 이용하는 QLED(Quantum dot Light Emitting Diode, 양자점 발광 다이오드)에 대한 연구가 진행되고 있다. 유기물을 발광 소자로 이용하는 OLED의 경우, 여러 가지 색상을 나타내기 위해 유기물의 종류가 바뀌어야 하는 반면, QLED의 경우, 양자점의 크기 변경만으로도 다양한 색상이 구현될 수 있다.
- [0008] 또한, 최근에는 태양전지에서 사용되는 페로브스카이트 재료를 발광 소자로 이용하는 PeLED(Perovskite Light Emitting Diode)에 대한 연구가 진행되고 있다. 페로브스카이트 재료는 합성이 용이하고 흡광 계수가 높기 때문에, 대면적 디스플레이 생산에 유리할 것으로 예측되고 있다.
- [0009] QLED나 PeLED의 화소 형성에 있어서도, OLED의 경우와 마찬가지로, 상술된 문제점들이 나타날 수 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1182442호(2012. 09. 06. 등록)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0011] 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 본 발명의 목적은 경제적으로 도너기판어셈블리 및 발광 다이오드를 제조하기 위한 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## 과제의 해결 수단

- [0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은 도너기판에 유기재료를 적하하는 적하부; 상기 적하부와 연결되며, 상기 도너기판의 상부에 정렬된 타겟기판에 상기 유기재료의 전사가 이루어지도록 마련된 전사부; 상기 전사부에 위치한 상기 도너기판을 향해 광을 조사하여 타겟기판에 상기 유기재료를 전사하는 광조사부; 상기 전사부로부터 상기 도너기판을 회수하여 세정하는 세정부; 및 상기 타겟기판에 대한 증착 공정이 이루어지고, 상기 타겟기판을 상기 전사부에 제공 및 회수하는 증착부를 포함하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치를 제공한다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 도너기판은, 베이스부; 상기 베이스부의 길이 방향으로 연장되어 마련되며, 요홈유닛이 형성되도록 상기 베이스부의 폭 방향으로 상호 이격되어 복수개로 마련되는 구획유닛을 갖는 패턴부; 상기 베이스부와 상기 패턴부 사이에 마련되는 광열변환부를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 패턴부는, 무기물 또는 유기물을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 무기물은 산화 규소, 질화 규소, 산질화 규소, 산화 알루미늄, 산화 아연, 및 산화 인듐 주석으로 구성된 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 유기물은 폴리아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 및 벤조사이클로부텐으로 구성된 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 도너기판에 적하된 유기재료는 모세관력에 의해 상기 요홈유닛에 주입되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 적하부는, 상기 세정부에 의해 세정된 상기 도너기판이 내부로 반입되는 적하 챔버; 상기 적하챔버에 반입된 상기 도너기판이 안착되는 적하스테이지; 상기 도너기판에 상기 유기재료를 적하하는 적하노즐; 상기 적하노즐에 유기재료를 공급하는 재료탱크; 및 상기 도너기판에 적하된 유기재료를 건조시키는 드라이유닛을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 전사부는, 상기 타겟기판에 대한 유기재료의 전사가 이루어지는 전사챔버; 및 상기 전사챔버의 일측에 마련되며, 상기 도너기판을 상기 전사챔버에 반입하고, 상기 전사챔버로부터 반출하도록 이루어진 로드락챔버를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 전사부는, 상기 전사챔버의 상기 증착부측에 형성되며, 상기 전사챔버에 상기 타겟기판을 반입하고, 상기 전사챔버로부터 상기 타겟기판을 반출하도록 이루어진 증착게이트를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 전사부는, 상기 로드락챔버의 일측에 형성되며, 상기 적하부에서 상기 로드락 챔버로 유기재료가 적하된 도너기판을 반입하고, 상기 로드락챔버에서 상기 세정부로 전사가 완료된 도너기판을 반출하도록 마련된 제1 로드락게이트; 및 상기 로드락챔버의 타측에 형성되며, 상기 로드락챔버에서 상기 전사 챔버로 유기재료가 적하된 도너기판을 반출하고, 상기 전사챔버에서 상기 로드락챔버로 전사가 완료된 도너기판을 반입하도록 마련된 제2 로드락게이트를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 세정부는, 상기 도너기판이 반입되는 세정챔버; 상기 세정챔버 내에 마련되며, 상기 도너기판의 상부를 향해 세정액을 분사하는 샤워헤드; 및 상기 샤워헤드로부터 분사된 세정액을 수용하도록 상기 샤워헤드의 하부에 마련된 수조를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 세정부는, 상기 샤워헤드에 의해 세정된 상기 도너기판이 이송되어 안착되는 세정스테이지; 상기 세정스테이지에 안착된 상기 도너기판 상에 잔류한 이물질을 제거하도록 마련된 블로워를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 샤워헤드에 세정액을 공급하도록 마련된 세정액공급조; 및 상기 수조에 수용된 세정액을 상기 세정액공급조로 회수하는 세정액회수조를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0026] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 유기 발광 디스플레이 제조방법에 있어서, a) 상기 적하부에 반입된 상기 도너기판에 유기재료를 적하하는 단계; b)

상기 유기재료가 적하된 상기 도너기판 및 상기 타겟기판을 상기 전사부로 이송하는 단계; c) 상기 도너기판에 적하된 유기재료를 상기 타겟기판에 전사하는 단계; d) 상기 도너기판을 상기 세정부로 이송하고, 상기 타겟기판을 상기 증착부로 이송하는 단계; e) 상기 세정부로 이송된 상기 도너기판을 세정하는 단계; 및 f) 상기 세정된 도너기판을 상기 적하부로 이송하는 단계를 포함하며, 상기 타겟기판에 전사된 유기재료는 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 유기발광 디스플레이 제조방법을 제공한다.

[0027] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 a) 내지 f) 단계에 따라, 상기 도너기판은 상기 적하부, 상기 전사부, 상기 세정부를 반복 순환하며 재활용되도록 마련된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0028] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치에 의해 제조된 유기발광 디스플레이를 제공한다.

[0029] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 유기발광 디스플레이 제조방법에 의해 제조된 유기발광 디스플레이를 제공한다.

### 발명의 효과

[0030] 상기와 같은 구성에 따르는 본 발명의 효과는, 사용한 도너기판을 세정하여 재활용할 수 있어 경제적이다.

[0031] 또한, 본 발명에 따르면 요홈유닛에 정확히 대응하는 형상으로 발광 잉크가 타겟기판에 전사될 수 있다.

[0032] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 베이스부 상면에 열전도도가 높은 금속코팅층이 위치한다. 상기 금속코팅층은, 발광 잉크를 요홈유닛 내에 남기지 않고 단시간 내에 전부 전사시키는데 기여할 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 베이스부 또는 금속코팅층 상면에 세라믹코팅층이 위치한다. 상기 세라믹코팅층은 상기 베이스부 또는 상기 금속코팅층을 외부의 불순물로부터 보호할 수 있다.

[0034] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 형성되는 발광 패턴의 정밀도 및 균일도가 높아, 고해상도 화소 형성과 대면적 발광 다이오드 제조가 가능하다.

[0035] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도너기판의 구조가 단순하여, 도너기판어셈블리를 제조하기 용이하여 경제적이다.

[0036] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 도너기판의 웹부에 적하된 유기재료가 모세관력에 의해 요홈유닛으로 이동되어 안착되기 때문에 유기재료는 요홈유닛 내부에만 위치하게 된다. 그리고, 광열변환부는 패턴부의 하부에만 마련된다. 따라서, 도너기판 전체에 광이 조사되더라도 요홈유닛 형상에 대응하는 형상으로만 타겟기판에 유기재료가 전사될 수 있다. 따라서 도너기판에 특정 패턴으로 광을 조사하여 특정 패턴으로 타겟기판에 유기재료를 전사하기 위한 종래의 격벽층이나 광반사층이 불필요하다.

[0037] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 도너기판의 일측에 적하되어 요홈유닛 일측 내부에 안착한 유기재료가 모세관력에 의해 요홈유닛을 따라 요홈유닛 타측으로 확장된다. 따라서 유기재료를 요홈유닛 일측에서 타측으로 확장하기 위한 추가 장비가 불필요하다.

[0038] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 적하된 유기재료가 모두 타겟기판으로 전사되므로, 도너기판이 재활용될 수 있다.

[0039] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

### 도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 종래의 FMM법을 나타낸 개념도이다.

도 2는 종래의 FMM법의 문제점을 나타낸 도면이다.

도 3은 종래의 LITI법의 문제점을 나타낸 도면이다.

도 4는 종래의 Ink-jet법을 나타낸 개념도이다.

도 5는 종래의 White OLED+Color Filter법에 사용된 복잡한 적층체를 나타낸 구조도이다.



- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 도너기판의 사시도이다.
- 도 7은 도 6의 도너기판의 A-A' 및 B-B'의 단면을 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 돌출유닛이 형성된 도너기판의 사시도이다.
- 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 도너기판의 유기재료의 흐름을 나타낸 예시도이다.
- 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 광열변환부를 나타낸 단면예시도이다.
- 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 금속코팅층 및 세라믹코팅층이 형성된 도너기판을 나타낸 단면예시도이다.
- 도 12 및 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 도너기판어셈블리를 상부에서 바라본 예시도이다.
- 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도너기판의 사시도이다.
- 도 15는 도 14의 도너기판의 C-C'의 단면을 나타낸 단면도이다.
- 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도너기판의 유기재료의 흐름을 나타낸 예시도이다.
- 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광열변환부를 나타낸 단면예시도이다.
- 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 금속코팅층 및 세라믹코팅층이 형성된 도너기판을 나타낸 단면예시도이다.
- 도 19는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도너기판어셈블리를 상부에서 바라본 예시도이다.
- 도 20은 본 발명의 일실시예에 따른 요홈유닛이 형성된 도너기판어셈블리 및 이를 이용한 발광 다이오드 제조방법의 순서도이다.
- 도 21은 본 발명의 일실시예에 따른 요홈유닛이 형성된 도너기판어셈블리 및 이를 이용한 발광 다이오드 제조방법의 공정순서도이다.
- 도 22는 본 발명의 일실시예 및 다른 실시예에 따른 타겟기판을 나타낸 모식도이다.
- 도 23은 본 발명의 다른 실시예에 따른 요홈유닛이 형성된 도너기판어셈블리 및 이를 이용한 발광 다이오드 제조방법의 순서도이다.
- 도 24는 본 발명의 다른 실시예에 따른 요홈유닛이 형성된 도너기판어셈블리 및 이를 이용한 발광 다이오드 제조방법의 공정순서도이다.
- 도 25는 본 발명의 일실시예에 따른 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 예시도이다.
- 도 26은 본 발명의 일실시예에 따른 적하부의 예시도이다.
- 도 27은 본 발명의 일실시예에 따른 전사부 및 광조사부의 예시도이다.
- 도 28은 본 발명의 일실시예에 따른 세정부의 예시도이다.
- 도 29는 본 발명의 일실시예에 따른 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 유기발광 디스플레이 제조방법의 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0042] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0043] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도

가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0044] 또한, 본 특허의 일실시예인 도너기관에 유기재료를 적하하는 적하부; 상기 적하부와 연결되며, 상기 도너기관의 상부에 정렬된 타겟기관에 상기 유기재료의 전사가 이루어지도록 마련된 전사부; 상기 전사부에 위치한 상기 도너기관을 향해 광을 조사하여 타겟기관에 상기 유기재료를 전사하는 광조사부; 상기 전사부로부터 상기 도너기관을 회수하여 세정하는 세정부는 클러스터(Cluster) 타입의 챔버 시스템에 예시이나, 인라인(In-line) 타입의 챔버 시스템에서도 적용될 수 있다.
- [0045] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0046] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 도너기관의 사시도이고, 도 7은 도 6의 도너기관의 A-A' 및 B-B'의 단면을 나타낸 단면도이다.
- [0047] 도 6 및 도 7에 도시된 것처럼, 일실시예에 따른 요홈유닛이 형성된 도너기관어셈블리(10a)는 베이스부(110), 패턴부(120), 웰부(130), 광열변환부(140)를 포함한 복수의 도너기관(100)의 결합으로 이루어질 수 있다.
- [0048] 상기 베이스부(110)는 상부에 유기재료(L)가 수용되었다가 타겟기관(20, 도 21 참조)을 향해 상기 유기재료(L)를 전사할 수 있는 기판 형태로 마련될 수 있다. 여기서, 상기 유기재료(L)는 발광잉크일 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 상기 타겟기관(20)에 전사되는 물질을 모두 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 패턴부(120)는 상기 베이스부(110)의 길이 방향으로 연장되어 마련되며, 요홈유닛(122)이 형성되도록 상기 베이스부(110)의 폭 방향으로 상호 이격되어 복수개로 마련되는 구획유닛(121)을 가질 수 있다.
- [0050] 즉, 상기 구획유닛(121)은 상기 베이스부(110)의 상부를 향해 돌출되어 형성되어, 이웃한 상기 구획유닛(121) 사이에 요홈유닛(122)이 형성되도록 할 수 있다.
- [0051] 또한, 상기 패턴부(120)는, 무기물 또는 유기물을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0052] 구체적으로, 상기 무기물은 산화 규소, 질화 규소, 산질화 규소, 산화 알루미늄, 산화 아연, 및 산화 인듐 주석으로 구성된 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [0053] 그리고, 상기 유기물은 폴리아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 및 벤조사이클로부텐으로 구성된 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [0054] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 돌출유닛이 형성된 도너기관의 사시도이다.
- [0055] 도 8을 더 참조하면, 상기 패턴부(120)는 돌출유닛(123)을 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 돌출유닛(123)은 상기 구획유닛(121)의 상부에 마련되며, 상기 웰부(120)측 가장자리에 마련될 수 있다. 이처럼 마련된 상기 돌출유닛(123)은 상기 웰부(120)에 적하된 상기 유기재료(L)가 상기 구획유닛(121)의 상부로 튀거나, 이동하는 것을 방지할 수 있다. 그리고 그 결과, 상기 유기재료(L)는 정해진 패턴으로만 상기 타겟기관(20)에 전사될 수 있다.
- [0056] 여기서, 상기 돌출유닛(123)은 친수성 재료 또는 소수성 재료로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는, 불소계 고분자 및 금(Au) 등의 소수성 재료일 수 있다.
- [0057] 상기 웰부(130)는 상기 패턴부(120)의 일측 또는 양측에 위치하며, 유기재료가 적하되도록 마련될 수 있다. 상기 웰부(130)는 제1 벽체(131) 및 제2 벽체(132)를 포함한다.
- [0058] 상기 제1 벽체(131)는 상기 베이스부(110)의 양단측에 위치한 한 쌍의 상기 구획유닛(121)으로부터 상기 베이스부(110)의 길이 방향으로 연장되어 마련될 수 있다.
- [0059] 상기 제2 벽체(132)는 한 쌍의 상기 제1 벽체(131)의 일단부를 연결하여 마련될 수 있다.
- [0060] 이처럼, 상기 웰부(130)는 상기 제1 벽체(131), 상기 제2 벽체(132) 및 상기 패턴부(120)로 둘러싸인 내측 영역이 형성되며, 상기 내측 영역에 상기 유기재료가 적하될 수 있다.
- [0061] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 도너기관의 유기재료의 흐름을 나타낸 예시도이다.

- [0062] 도 9를 참조하면, 먼저, 상기 유기재료(L)는 상기 웰부(130)에 적하될 수 있다. 그리고, 상기 웰부(130)에 적하된 상기 유기재료(L)는 모세관력에 의해 상기 요홈유닛(122)의 일측으로 유입되어 상기 요홈유닛(122)의 타측으로 확장될 수 있다. 이처럼, 상기 유기재료(L)는 상기 패턴부(120) 중 상기 요홈유닛(122)의 내측에만 균일하게 채워지도록 마련된다.
- [0063] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 광열변환부를 나타낸 단면예시도이다.
- [0064] 도 6 내지 도 10을 참조하면, 상기 광열변환부(140)는 상기 베이스부(110)와 상기 패턴부(120) 사이에 마련될 수 있다.
- [0065] 상기 광열변환부(140)는 단일 금속층으로 이루어지거나 복수의 금속층으로 이루어질 수 있다.
- [0066] 구체적으로, 상기 광열변환부(140)가 단일 금속층으로 이루어진 경우, 상기 광열변환부(140)는, 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 주석(Sn), 텅스텐(W) 중 하나 이상의 금속을 포함하는 재료로 이루어진 단일층 구조일 수 있다.
- [0067] 또한, 상기 광열변환부(140)가 복수의 금속층으로 이루어진 경우, 상기 광열변환부(140)는 상기 베이스부(110)의 상부에 적층되는 제1 금속층(141), 상기 제1 금속층(141)의 상부에 적층되는 산화물층(142) 및 상기 산화물층(142)의 상부에 적층되는 제2 금속층(143)을 포함할 수 있다.
- [0068] 상기 제1 금속층(141) 및 상기 제2 금속층(143)은 각각 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 주석(Sn), 텅스텐(W) 중 하나 이상의 금속을 포함하는 재료로 이루어질 수 있다.
- [0069] 그리고, 상기 제1 금속층(141)은 상기 제2 금속층(143)보다 두께가 얇은 것을 특징으로 할 수 있다. 구체적으로, 상기 베이스부(110)와 인접한 상기 제1 금속층(141)이 두꺼울 경우, 상기 베이스부(110)의 하부에서 조사된 광이 흡수되지 않아 광열변환이 제대로 이루어지지 않을 수 있다. 따라서, 상기 제1 금속층(141)은 상기 베이스부(110)를 통과한 광의 흡수율을 향상시키기 위해 상기 제2 금속층(143)보다 얇게 구성될 수 있다.
- [0070] 상기 산화물층(142)은, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 실리콘 산질화막, 산화알루미늄, ITO(Indium Tin Oxide) 중 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있다.
- [0071] 이처럼 마련된 상기 광열변환부(140)는 상기 베이스부(110)의 하부에서 조사된 광을 열로 변환하여 상기 요홈유닛(122)에 전달함으로써, 상기 요홈유닛(122)에 수용된 상기 유기재료(L)를 상기 타겟기관(20)에 전사할 수 있다.
- [0072] 그리고, 상기 광열변환부(140)는 상기 웰부(130)의 하부에는 위치하지 않고, 상기 패턴부(120)의 하부에만 위치하기 때문에, 상기 요홈유닛(122)의 정상대로 상기 타겟기관(20)에 상기 유기재료(L)가 전사되도록 할 수 있다.
- [0073] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 금속코팅층 및 세라믹코팅층이 형성된 도너기관을 나타낸 단면예시도이다.
- [0074] 도 11을 더 참조하면, 상기 도너기관(100)은 이웃한 상기 구획유닛(121)이 이격된 상태를 유지할 수 있는 두께로 형성되며, 상기 패턴부(120)의 표면을 따라 연장 형성되는 금속코팅층(150)을 더 포함할 수 있다.
- [0075] 구체적으로, 상기 금속코팅층(150)은 열전도도가 높은 소재로 마련되어 상기 광열변환부(140)로부터 전달되는 열을 더 빠르게 전달할 수 있다. 따라서, 상기 금속코팅층(150)은 유기재료(L)가 요홈유닛(122) 내에 남지 않고 단시간 내에 전부 상기 타겟기관(20)에 전사되도록 할 수 있다.
- [0076] 그리고, 상기 도너기관(100)은 이웃한 상기 구획유닛(121)이 이격된 상태를 유지할 수 있는 두께로 형성되며, 상기 패턴부(120) 또는 상기 금속코팅층(150)의 표면을 따라 연장 형성되는 세라믹코팅층(160)을 더 포함할 수 있다.
- [0077] 구체적으로, 상기 세라믹코팅층(160)은 실리카(SiO<sub>2</sub>), 질화규소(SiN<sub>x</sub>), 및 알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)로 구성된 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함하여 마련될 수 있다. 그리고, 상기 세라믹코팅층(160)은 세라믹이 물리 기상 증착법 또는 화학 기상 증착법을 통해 증착되어 형성될 수 있다. 이처럼 마련된 상기 세라믹코팅층(160)은 상기 베이스부(110)를 외부의 불순물로부터 보호할 수 있다. 일 예로, 상기 세라믹코팅층(160)은 상기 베이스부(110)가 산화되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0078] 도 12 및 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 도너기관어셈블리를 상부에서 바라본 예시도이다.
- [0079] 도 12 및 도 13에 도시된 것처럼, 전술한 형태로 마련된 상기 도너기관(100)은, 동일 평면 상에 행렬 방향으로

복수개가 연속적으로 결합되어 상기 도너기판어셈블리(10a)을 형성할 수 있다.

- [0080] 구체적으로, 도 12는 상기 베이스부(110)의 일측에만 상기 웰부(130)가 형성된 도너기판(110)을 행열 방향으로 결합한 예시도이고, 도 13은 상기 베이스부(110)의 양측에 상기 웰부(130)가 형성된 도너기판을 행열 방향으로 결합한 예시도이다.
- [0081] 이처럼 마련된 도너기판어셈블리(10a)은 형성되는 발광 패턴의 정밀도 및 균일도가 높아, 고해상도 화소 형성과 대면적 발광 다이오드 제조가 가능하다.
- [0082] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 도너기판(100)의 구조가 단순하여, 상기 도너기판어셈블리(10a)을 제조하기 용이하여 경제적이다.
- [0083] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도너기판의 사시도이고, 도 15는 도 14의 도너기판의 C-C'의 단면을 나타낸 단면도이다.
- [0084] 도 14 및 도 15에 도시된 것처럼, 다른 실시예에 따른 요홈유닛이 형성된 도너기판어셈블리(10b)은 베이스부(210), 패턴부(220), 소수성박막층(230), 광열변환부(240)를 포함한 복수의 도너기판(200)의 결합으로 이루어질 수 있다.
- [0085] 상기 베이스부(210)는 상부에 유기재료(L)가 수용되었다가 타겟기판(20, 도 21 참조)을 향해 상기 유기재료(L)를 전사할 수 있는 기판 형태로 마련될 수 있다. 여기서, 상기 유기재료(L)는 발광잉크일 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 상기 타겟기판(20)에 전사되는 물질을 모두 포함할 수 있다.
- [0086] 상기 패턴부(220)는 상기 베이스부(210)의 길이 방향으로 연장되어 마련되며, 요홈유닛(222)이 형성되도록 상기 베이스부(210)의 폭 방향으로 상호 이격되어 복수개로 마련되는 구획유닛(221)을 가질 수 있다.
- [0087] 즉, 상기 구획유닛(221)은 상기 베이스부(210)의 상부를 향해 돌출되어 형성되어, 이웃한 상기 구획유닛(221) 사이에 요홈유닛(222)이 형성되도록 할 수 있다.
- [0088] 상기 소수성박막층(230)은 상기 구획유닛(221)의 상면에 형성되며, 소수성 소재로 마련될 수 있다. 이처럼 마련된 상기 소수성박막층(230)은 상기 패턴부(220)의 상부에 상기 유기재료(L)가 적하되었을 때, 상기 구획유닛(221)의 상부에 적하된 유기재료(L)가 상기 요홈유닛(222)에 주입되도록 할 수 있다.
- [0089] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도너기판의 유기재료의 흐름을 나타낸 예시도이다.
- [0090] 도 16을 참조하면, 먼저, 상기 유기재료(L)는 상기 패턴부(220)에 적하될 수 있다. 그리고, 상기 패턴부(220)에 적하된 상기 유기재료(L) 중 상기 구획유닛(221)의 상면에 형성된 상기 소수성박막층(230)에 적하된 유기재료(L)는 모세관력에 의해 상기 요홈유닛(222)의 내측으로 유입될 수 있다. 따라서, 상기 유기재료(L)는 상기 패턴부(220) 중 상기 요홈유닛(222)의 내측에만 균일하게 채워지도록 마련될 수 있다.
- [0091] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광열변환부를 나타낸 단면예시도이다.
- [0092] 도 14 내지 도 17을 참조하면, 상기 광열변환부(240)는 상기 베이스부(210)와 상기 패턴부(220) 사이에 마련될 수 있다.
- [0093] 상기 광열변환부(240)는 단일 금속층으로 이루어지거나 복수의 금속층으로 이루어질 수 있다.
- [0094] 구체적으로, 상기 광열변환부(240)가 단일 금속층으로 이루어진 경우, 상기 광열변환부(240)는, 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 주석(Sn), 텅스텐(W) 중 하나 이상의 금속을 포함하는 재질로 이루어진 단일층 구조일 수 있다.
- [0095] 또한, 상기 광열변환부(240)가 복수의 금속층으로 이루어진 경우, 상기 광열변환부(240)는 상기 베이스부(210)의 상부에 적층되는 제1 금속층(241), 상기 제1 금속층(241)의 상부에 적층되는 산화물층(242) 및 상기 산화물층(242)의 상부에 적층되는 제2 금속층(243)을 포함할 수 있다.
- [0096] 상기 제1 금속층(241) 및 상기 제2 금속층(243)은 각각 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 주석(Sn), 텅스텐(W) 중 하나 이상의 금속을 포함하는 재질로 이루어질 수 있다.
- [0097] 그리고, 상기 제1 금속층(241)은 상기 제2 금속층(243)보다 두께가 얇은 것을 특징으로 할 수 있다. 구체적으로, 상기 베이스부(210)와 인접한 상기 제1 금속층(241)이 두꺼울 경우, 상기 베이스부(210)의 하부에서 조사된 광이 흡수되지 않아 광열변환이 제대로 이루어지지 않을 수 있다. 따라서, 상기 제1 금속층(241)은

상기 베이스부(210)를 통과한 광의 흡수율을 향상시키기 위해 상기 제2 금속층(243)보다 얇게 구성될 수 있다.

- [0098] 상기 산화물층(242)은, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 실리콘 산질화막, 산화알루미늄, ITO(Indium Tin Oxide) 중 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있다.
- [0099] 이처럼 마련된 상기 광열변환부(240)는 상기 베이스부(210)의 하부에서 조사된 광을 열로 변환하여 상기 요홈유닛(222)에 전달함으로써, 상기 요홈유닛(222)에 수용된 상기 유기재료(L)를 상기 타겟기관(20)에 전사할 수 있다.
- [0100] 그리고, 상기 광열변환부(240)는 상기 웰부(230)의 하부에는 위치하지 않고, 상기 패턴부(220)의 하부에만 위치하기 때문에, 상기 요홈유닛(222)의 형상대로 상기 타겟기관(20)에 상기 유기재료(L)가 전사되도록 할 수 있다.
- [0101] 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 금속코팅층 및 세라믹코팅층이 형성된 도너기판을 나타낸 단면예시도이다.
- [0102] 도 18을 더 참조하면, 상기 도너기관(200)은 이웃한 상기 구획유닛(221)이 이격된 상태를 유지할 수 있는 두께로 형성되며, 상기 패턴부(220)의 표면을 따라 연장 형성되는 금속코팅층(250)을 더 포함할 수 있다.
- [0103] 구체적으로, 상기 금속코팅층(250)은 열전도도가 높은 소재로 마련되어 상기 광열변환부(240)로부터 전달되는 열을 더 빠르게 전달할 수 있다. 따라서, 상기 금속코팅층(250)은 유기재료(L)가 요홈유닛(222) 내에 남지 않고 단시간 내에 전부 상기 타겟기관(20)에 전사되도록 할 수 있다.
- [0104] 그리고, 상기 도너기관(200)은 이웃한 상기 구획유닛(221)이 이격된 상태를 유지할 수 있는 두께로 형성되며, 상기 패턴부(220) 또는 상기 금속코팅층(250)의 표면을 따라 연장 형성되는 세라믹코팅층(260)을 더 포함할 수 있다.
- [0105] 구체적으로, 상기 세라믹코팅층(260)은 실리카(SiO<sub>2</sub>), 질화규소(SiN<sub>x</sub>), 및 알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)로 구성된 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함하여 마련될 수 있다. 그리고, 상기 세라믹코팅층(260)은 세라믹이 물리기상 증착법 또는 화학 기상 증착법을 통해 증착되어 형성될 수 있다. 이처럼 마련된 상기 세라믹코팅층(260)은 상기 베이스부(210)를 외부의 불순물로부터 보호할 수 있다. 일 예로, 상기 세라믹코팅층(260)은 상기 베이스부(210)가 산화되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0106] 도 19는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도너기관어셈블리를 상부에서 바라본 예시도이다.
- [0107] 도 19에 도시된 것처럼, 전술한 형태로 마련된 상기 도너기관(200)은, 동일 평면 상에 행렬 방향으로 복수개가 연속적으로 결합되어 상기 도너기관어셈블리(10b)을 형성할 수 있다.
- [0108] 이처럼 마련된 도너기관어셈블리(10b)은 형성되는 발광 패턴의 정밀도 및 균일도가 높아, 고해상도 화소 형성과 대면적 발광 다이오드 제조가 가능하다.
- [0109] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 도너기관(200)의 구조가 단순하여, 상기 도너기관어셈블리(10b)을 제조하기 용이하여 경제적이다.
- [0110] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 요홈유닛이 형성된 도너기관어셈블리 및 이를 이용한 발광 다이오드 제조방법의 순서도이고, 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 요홈유닛이 형성된 도너기관어셈블리 및 이를 이용한 발광 다이오드 제조방법의 공정순서도이며, 도 22는 본 발명의 일 실시예 및 다른 실시예에 따른 타겟기관을 나타낸 모식도이다.
- [0111] 도 20 내지 도 22에 도시된 것처럼, 일 실시예에 따른 요홈유닛이 형성된 도너기관어셈블리를 이용한 발광 다이오드 제조방법은 먼저, 상기 도너기관어셈블리를 준비하는 단계(S110)를 수행할 수 있다.
- [0112] 상기 도너기관어셈블리를 준비하는 단계(S110)에서, 상기 도너기관(100)을 행렬 방향으로 복수개를 결합하여 형성된 도너기관어셈블리(10a)를 준비할 수 있다.
- [0113] 상기 도너기관어셈블리를 준비하는 단계(S110) 이후에는, 상기 웰부에 유기재료를 적하하여 각 요홈유닛에 유기재료를 주입하는 단계(S120)를 수행할 수 있다.
- [0114] 상기 웰부에 유기재료를 적하하여 각 요홈유닛에 유기재료를 주입하는 단계(S120)에서, 각각의 상기 도너기관(100)에 마련된 상기 웰부(130)에는 유기재료(L)가 적하될 수 있다. 그리고, 상기 웰부(130)에 적하된 상기 유기재료(L)는 모세관현상에 의해 상기 요홈유닛(122)의 일측으로 주입되어 상기 요홈유닛(122)의 타측으로 확장



되면서 상기 요홈유닛(122)의 내측을 채울 수 있다.

- [0115] 상기 웰부에 유기재료를 적하하여 각 요홈유닛에 유기재료를 주입하는 단계(S120) 이후에는, 상기 도너기판어셈블리의 상부에 타겟기판을 덮는 단계(S130)를 수행할 수 있다.
- [0116] 상기 도너기판어셈블리의 상부에 타겟기판을 덮는 단계(S130)에서, 상기 도너기판어셈블리(10a)의 상부에 상기 타겟기판(20)을 정렬하여 위치시킬 수 있다. 즉, 상기 타겟기판(20)의 위치는, 상기 요홈유닛(122)의 내측에 채워진 유기재료(L)가 전사될 위치에 대응하여 정렬되도록 할 수 있다.
- [0117] 상기 도너기판어셈블리의 상부에 타겟기판을 덮는 단계(S130) 이후에는, 각각의 상기 도너기판에 순차적으로 광을 조사하여 상기 요홈유닛에 주입된 유기재료를 상기 타겟기판에 전사하는 단계(S140)를 수행할 수 있다.
- [0118] 각각의 상기 도너기판에 순차적으로 광을 조사하여 상기 요홈유닛에 주입된 유기재료를 상기 타겟기판에 전사하는 단계(S140)에서, 상기 베이스부(110)의 하부를 향해 광원(30)이 광을 조사하면, 조사된 광은 상기 베이스부(110)를 통과하여 광열변환부(140)에 도달할 수 있다. 그리고, 상기 광열변환부(140)에 도달한 광은 열로 변환되어 상기 요홈유닛(122)에 전달될 수 있다. 상기 요홈유닛(122)에 전달된 열은 상기 요홈유닛(122)의 내측에 위치한 유기재료(L)를 증발시켜 상부에 위치한 상기 타겟기판(20)에 상기 유기재료(L)를 전사시킬 수 있다.
- [0119] 여기서, 상기 광원(30)은 제논 램프일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 상기 광원(30)은 도너기판어셈블리(10a)를 구성하는 각각의 도너기판(100)에 개별적으로 광을 조사할 수 있다. 이를 위해, 상기 광원(30) 또는 상기 도너기판어셈블리(10a)를 평행하게 이동시킬 수 있는 이동수단이 더 마련될 수 있다.
- [0120] 그리고, 상기 타겟기판에 전사된 유기재료는 유기층(미도시)을 형성할 수 있다. 여기서, 상기 유기층은, 발광층, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 등일 수 있다.
- [0121] 한편, 본 발명의 이해를 돕기 위해, 도22를 참조하여 본 발명에 따른 상기 타겟기판(20)을 설명하도록 한다.
- [0122] 도 22에 도시된 것처럼, 상기 타겟기판(20)은 기판(21), 버퍼층(22), 발광 다이오드 구동을 위한 박막 트랜지스터(23), 게이트 절연막(24), 층간 절연막(25), 패시베이션막(26), 화소 정의막(27), 화소 전극(28), 및 유기층(29)을 포함한다.
- [0123] 상기 박막 트랜지스터(23)는 반도체층(23a), 게이트 전극(23c), 소스 전극(23b), 및 드레인 전극(23d)을 포함한다.
- [0124] 상기 기판(21)은 유리와 같은 강성(rigid) 기판 또는 고분자 필름과 같은 가요성(flexible) 기판일 수 있다.
- [0125] 상기 버퍼층(22)은 상기 기판(21) 상면에 형성된다. 상기 버퍼층(22)은 무기물로 구성된다. 구체적으로, 상기 버퍼층(22)은 SiO<sub>2</sub> 또는 SiN<sub>x</sub>를 포함할 수 있다. 상기 버퍼층(22)은 화소 회로를 형성하기 위한 평탄면을 제공하고, 화소 회로로 수분과 이물질이 침투하는 것을 억제할 수 있다.
- [0126] 상기 박막 트랜지스터(23) 및 커패시터(미도시)가 상기 버퍼층(22) 상부에 형성된다.
- [0127] 상기 반도체층(23a)은 폴리실리콘 또는 산화물 반도체로 구성될 수 있다. 또한, 상기 반도체층(23a)은 불순물로 도핑되지 않은 채널 영역과, 불순물로 도핑된 소스 영역 및 드레인 영역을 포함한다.
- [0128] 상기 게이트 절연막(24)은 상기 반도체층(23a)과 상기 게이트 전극(23c) 사이에 형성된다.
- [0129] 상기 층간 절연막(25)은 상기 게이트 전극(23c)과 상기 소스?드레인 전극(23b, 23d) 사이에 형성된다.
- [0130] 상기 패시베이션막(26), 상기 화소 정의막(27), 상기 화소 전극(28), 및 상기 유기층(29)은 상기 소스?드레인 전극(23b, 23d) 상부에 형성된다. 상기 화소 정의막(27) 사이, 그리고 상기 유기층(29) 표면에는 발광 패턴이 형성될 수 있다.
- [0131] 도 23은 본 발명의 다른 실시예에 따른 요홈유닛이 형성된 도너기판어셈블리 및 이를 이용한 발광 다이오드 제조방법의 순서도이고, 도 24는 본 발명의 다른 실시예에 따른 요홈유닛이 형성된 도너기판어셈블리 및 이를 이용한 발광 다이오드 제조방법의 공정순서도이다.
- [0132] 도 22 내지 도 24에 도시된 것처럼, 다른 실시예에 따른 요홈유닛이 형성된 도너기판어셈블리를 이용한 발광 다이오드 제조방법은 먼저, 상기 도너기판어셈블리를 준비하는 단계(S210)를 수행할 수 있다.
- [0133] 상기 도너기판어셈블리를 준비하는 단계(S210)에서, 상기 도너기판(200)을 행렬 방향으로 복수개를 결합하여 형성된 도너기판어셈블리(10b)를 준비할 수 있다.

- [0134] 상기 도너기판어셈블리를 준비하는 단계(S210) 이후에는, 상기 패턴부에 유기재료를 적하하여 각 요홈유닛에 유기재료를 주입하는 단계(S220)를 수행할 수 있다.
- [0135] 상기 패턴부에 유기재료를 적하하여 각 요홈유닛에 유기재료를 주입하는 단계(S220)에서, 각각의 상기 도너기판(200)에 마련된 상기 패턴부(220)에는 유기재료(L)가 적하될 수 있다. 그리고, 상기 패턴부(220) 중 구획유닛(221)에 적하된 상기 유기재료(L)는 모세관현상에 의해 상기 요홈유닛(222)의 내측으로 주입되어 상기 요홈유닛(222)의 내측을 채울 수 있다. 이때, 상기 유기재료(L)는 상기 소수성 박막층(230)에 의해 상기 구획유닛(221)의 상부에 잔류하지 않고 모두 상기 요홈유닛(222)의 내측으로 주입될 수 있다.
- [0136] 상기 패턴부에 유기재료를 적하하여 각 요홈유닛에 유기재료를 주입하는 단계(S220) 이후에는, 상기 도너기판어셈블리의 상부에 타겟기판을 덮는 단계(S230)를 수행할 수 있다.
- [0137] 상기 도너기판어셈블리의 상부에 타겟기판을 덮는 단계(S230)에서, 상기 도너기판어셈블리(10b)의 상부에 상기 타겟기판(20)을 정렬하여 위치시킬 수 있다. 즉, 상기 타겟기판(20)의 위치는, 상기 요홈유닛(222)의 내측에 채워진 유기재료(L)가 전사될 위치에 대응하여 정렬되도록 할 수 있다.
- [0138] 상기 도너기판어셈블리의 상부에 타겟기판을 덮는 단계(S230) 이후에는, 각각의 상기 도너기판에 순차적으로 광을 조사하여 상기 요홈유닛에 주입된 유기재료를 상기 타겟기판에 전사하는 단계(S240)를 수행할 수 있다.
- [0139] 각각의 상기 도너기판에 순차적으로 광을 조사하여 상기 요홈유닛에 주입된 유기재료를 상기 타겟기판에 전사하는 단계(S240)에서, 상기 베이스부(210)의 하부를 향해 광원(30)이 광을 조사하면, 조사된 광은 상기 베이스부(210)를 통과하여 광열변환부(240)에 도달할 수 있다. 그리고, 상기 광열변환부(240)에 도달한 광은 열로 변환되어 상기 요홈유닛(222)에 전달될 수 있다. 상기 요홈유닛(222)에 전달된 열은 상기 요홈유닛(222)의 내측에 위치한 유기재료(L)를 증발시켜 상부에 위치한 상기 타겟기판(20)에 상기 유기재료(L)를 전사시킬 수 있다.
- [0140] 여기서, 상기 광원(30)은 제논 램프일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 상기 광원(30)은 도너기판어셈블리(10b)를 구성하는 각각의 도너기판(200)에 개별적으로 광을 조사하도록 마련될 수 있다. 이를 위해, 상기 광원(30) 또는 상기 도너기판어셈블리(10b)를 평행하게 이동시킬 수 있는 이동수단이 더 마련될 수 있다.
- [0141] 그리고, 상기 타겟기판에 전사된 유기재료는 유기층(미도시)을 형성할 수 있다. 여기서, 상기 유기층은, 발광층, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 동일 수도 있다.
- [0142] 도 25는 본 발명의 일실시예에 따른 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 예시도이다.
- [0143] 이하, 도 25를 참조하여, 전술한 바와 같이 마련된 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치(1000)를 설명하도록 한다.
- [0144] 그리고, 이하, 도너기판(100)이라는 용어는 전술한 도너기판(100, 200) 및 도너기판어셈블리(10a, 10b)를 모두 포함한 것으로 이해되어야 한다. 즉, 상기 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치(1000)에 사용되는 도너기판은 전술한 상기 도너기판(100, 200)일 수도 있고, 상기 도너기판어셈블리(10a, 10b)일 수도 있다.
- [0145] 도 25에 도시된 것처럼, 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치(1000)는 적하부(1100), 전사부(1200), 광조사부(1300), 증착부(1400) 및 세정부(1500)를 포함한다.
- [0146] 도 26은 본 발명의 일실시예에 따른 적하부의 예시도이다.
- [0147] 도 26에 도시된 것처럼, 상기 적하부(1100)는 도너기판(100)에 유기재료를 적하하도록 마련되며, 적하챔버(1110), 적하스테이지(1120), 적하노즐(1130), 재료탱크(1140) 및 드라이유닛(1150)을 포함한다.
- [0148] 상기 적하챔버(1110)는 상기 세정부(1500)에 의해 세정된 상기 도너기판(100)이 내부로 반입될 수 있도록 마련된다.
- [0149] 상기 적하스테이지(1120)는 상기 적하챔버(1110)의 내부에 마련되며, 상기 적하챔버(1110)의 내부로 반입된 상기 도너기판(100)이 안착될 수 있다. 이때, 상기 도너기판(100)은 상기 요홈유닛(122)이 상부를 향하도록 상기 적하스테이지(1120)의 상면에 안착될 수 있다.
- [0150] 상기 적하노즐(1130)은 상기 도너기판(100)에 상기 유기재료를 적하하도록 마련될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 적하노즐(1130)은 상기 적하스테이지(1120) 상에 안착된 상기 도너기판(100)에 상기 유기재료를 적하하도록 마련될 수 있다. 그리고, 상기 적하스테이지(1120)는 가열이 가능하도록 마련되어 도너기판어셈블리(10a)에 적하된 유기재료를 건조시킬 수 있다. 상기 도너기판(100)에 적하된 유기재료는 모세관력에 의해 상기 요홈유닛

(122)의 내측에 수용될 수 있다. 상기 유기재료가 상기 요홈유닛(122)에 유입되어 수용되는 기술은 전술한 방식과 동일하기 때문에 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

- [0151] 상기 재료탱크(1140)는 내부에 상기 유기재료를 저장하도록 마련될 수 있다. 그리고, 상기 적하노즐(1130)과 연결되어 상기 적하노즐(1130)이 상기 도너기관(100)에 적하할 상기 유기재료를 공급할 수 있다.
- [0152] 상기 드라이유닛(1150)은 상기 적하챔버(1110)의 내부에 마련되며, 상기 도너기관(100)에 적하된 유기재료를 건조시키도록 마련될 수 있다. 구체적으로, 상기 드라이유닛(1150)은 상기 도너기관(100)에 적하된 유기재료를 건조시키도록 적하된 상기 유기재료에 열을 가하거나 바람을 제공하도록 마련될 수 있다. 또한, 상기 드라이유닛(1150)은 가스를 제공하여 적하된 유기재료가 상기 요홈유닛(122)에 용이하게 적하되도록 할 수도 있다.
- [0153] 상기 드라이유닛(1150)은 도시된 바와 같이, 적하챔버(1110)의 내측면에 마련될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 상기 도너기관(100)에 적하된 상기 유기재료를 건조시킬 수 있는 위치라면 모두 포함될 수 있다. 일 예로, 상기 드라이유닛(1150)은 상기 적하챔버(1110)의 내부의 온도를 상기 유기재료가 건조될 수 있는 온도로 제어하도록 마련될 수도 있다.
- [0154] 도 27은 본 발명의 일실시예에 따른 전사부 및 광조사부의 예시도이다.
- [0155] 도 27에 도시된 것처럼, 상기 전사부(1200)는 상기 적하부(1100)와 연결되며, 상기 도너기관(100)의 상부에 정렬된 타겟기판(20)에 상기 유기재료를 전사하도록 마련될 수 있다.
- [0156] 상기 전사부(1200)는 전사챔버(1210), 증착게이트(1220), 로드락챔버(1230), 제1 로드락게이트(1240) 및 제2 로드락게이트(1250)를 포함한다.
- [0157] 상기 전사챔버(1210)는 상기 타겟기판(20)에 대한 유기재료의 전사가 이루어지도록 마련될 수 있다. 구체적으로, 상기 전사챔버(1210)는 내부에 상기 타겟기판(20) 및 상기 도너기관(100)이 반입되도록 마련될 수 있다. 그리고, 상기 타겟기판(20)은 상기 도너기관(100)의 상부에 정렬되어 위치될 수 있다.
- [0158] 상기 증착게이트(1220)는 상기 전사챔버(1210)의 상기 증착부(1400)측에 형성되며, 상기 전사챔버(1210)에 상기 타겟기판(20)을 반입하고, 상기 전사챔버(1210)로부터 상기 타겟기판(20)을 반출하도록 마련될 수 있다. 즉, 상기 증착게이트(1220)는 상기 전사챔버(1210)와 상기 증착부(1400) 사이에 마련되어 상기 타겟기판(20)이 상기 전사챔버(1210)로 반입되거나 상기 증착부(1400)로 반출되도록 할 수 있다.
- [0159] 상기 로드락챔버(1230)는 상기 전사챔버(1210)의 일측에 마련되며, 상기 도너기관(100)을 상기 전사챔버(1210)에 반입하고, 상기 전사챔버(1210)로부터 반출하도록 마련될 수 있다.
- [0160] 구체적으로, 상기 로드락챔버(1230)는 상기 적하부(1100)로부터 제공된 상기 도너기관(100)을 반입하고, 반입된 상기 도너기관(100)을 상기 전사챔버(1210)로 반출하도록 마련될 수 있다. 그리고, 상기 로드락챔버(1230)는 전사가 완료된 상기 도너기관(100)을 상기 전사챔버(1210)로부터 제공받아 반입하고, 반입된 상기 도너기관(100)을 상기 세정부(1500)를 향해 반출하도록 마련될 수 있다.
- [0161] 상기 제1 로드락게이트(1240)는 상기 로드락챔버(1230)의 일측에 형성되며, 상기 적하부(1100)에서 상기 로드락챔버(1230)로 유기재료가 적하된 도너기관(100)을 반입하고, 상기 로드락챔버(1230)에서 상기 세정부(1500)로 전사가 완료된 도너기관(100)을 반출하도록 마련될 수 있다.
- [0162] 상기 제2 로드락게이트(1250)는 상기 로드락챔버(1230)의 타측에 형성되며, 상기 로드락챔버(1230)에서 상기 전사챔버(1210)로 유기재료가 적하된 도너기관(100)을 반출하고, 상기 전사챔버(1210)에서 상기 로드락챔버(1230)로 전사가 완료된 도너기관(100)을 반입하도록 마련될 수 있다.
- [0163] 상기 광조사부(1300)는 상기 전사부(1200)에 위치한 상기 도너기관(100)을 향해 광을 조사하여 상기 타겟기판(20)에 상기 유기재료를 전사하도록 마련될 수 있다.
- [0164] 상기 광조사부(1300)는 광조사챔버(1310), 램프유닛(1320), 램프파워(1330) 및 냉각유닛(1340)을 포함한다.
- [0165] 상기 광조사챔버(1310)는 내부에 상기 램프유닛(1320), 상기 램프파워(1330) 및 상기 냉각유닛(1340)을 수용하도록 마련되며, 상기 전사부(1200)의 하부에 마련될 수 있다.
- [0166] 상기 램프유닛(1320)은 상기 광조사챔버(1310)의 내부에 마련되며, 상기 전사부(1200)에 정렬된 상기 도너기관(100)을 향해 광을 조사하도록 마련될 수 있다. 그리고, 상기 도너기관(100)에 조사된 광은 전술한 바와 같이, 광열변환부(140)를 통해 열로 변환되어 상기 요홈유닛(1220)에 수용되어 건조된 유기재료를 상기 타겟기판(20)



에 전사할 수 있다. 그리고, 상기 타겟기관(20)에 전사된 상기 유기재료는 상기 유기층을 형성할 수 있다.

- [0167] 상기 램프유닛(1320)은 제논 플래쉬 램프(xenon flash lamp)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0168] 상기 램프파워(1330)는 상기 광조사챔버(1310)의 내부에 마련되며, 상기 램프유닛(1320)과 연결되어 상기 램프유닛(1320)에 구동을 위한 동력을 제공할 수 있다.
- [0169] 상기 냉각유닛(1340)은 내부에 상기 램프유닛(1320)을 수용하도록 마련될 수 있으며, 상기 램프유닛(1320)이 광을 조사할 때 발생하는 열을 저감시켜 상기 램프유닛(1320)에 열로 인한 고장이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0170] 상기 증착부(1400)는 상기 타겟기관(20)에 대한 증착 공정이 이루어지고, 상기 타겟기관(20)을 상기 전사부(1200)에 제공 및 회수하도록 마련될 수 있다. 그리고, 상기 증착부(1400)는 반송챔버(1410) 및 증착챔버(1420)를 포함한다.
- [0171] 상기 반송챔버(1410)는 상기 전사부(1200)와 연결되며, 상기 전사부(1200)에 상기 타겟기관(20)을 제공하여 상기 타겟기관(20)에 유기재료가 전사되도록 할 수 있다. 그리고, 상기 반송챔버(1410)는 전사가 완료된 상기 타겟기관(20)을 상기 전사부(1200)로부터 회수할 수 있다.
- [0172] 또한, 상기 반송챔버(1410)는 상기 증착챔버(1420)에 상기 타겟기관(20)을 제공하거나 상기 증착챔버(1420)로부터 상기 타겟기관(20)을 회수하여 증착 공정이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0173] 그리고, 상기 반송챔버(1410)는 상술한 기능을 수행하기 위한 이송유닛을 포함할 수 있다.
- [0174] 상기 증착챔버(1420)는 상기 반송챔버(1410)의 외측면에 복수개로 마련될 수 있으며, 상기 반송챔버(1410)의 원주 방향을 따라 마련될 수 있다.
- [0175] 그리고, 상기 증착챔버(1420)는 상기 반송챔버(1410)로부터 상기 타겟기관(20)을 제공받아 상기 타겟기관(20)에 대한 증착공정을 수행할 수 있다.
- [0176] 도 28은 본 발명의 일실시예에 따른 세정부의 예시도이다.
- [0177] 상기 세정부(1500)는 상기 전사부(1200)로부터 상기 도너기관(100)을 회수하여 세정하도록 마련될 수 있으며, 세정챔버(1510), 샤워헤드(1520), 세정액공급조(1530), 수조(1540), 세정액회수조(1550), 세정스테이지(1560) 및 블로워(1570)를 포함한다.
- [0178] 상기 세정챔버(1510)는 내부에 상기 전사부(1200)로부터 회수한 상기 도너기관(100)이 반입되도록 마련될 수 있다.
- [0179] 상기 샤워헤드(1520)는 상기 세정챔버(1510)의 내부에 마련되며, 상기 도너기관(100)의 상부를 향해 세정액을 분사할 수 있다. 구체적으로, 상기 도너기관(100)에 적하된 유기재료는 상기 전사부(1200)에서 상기 타겟기관(20)에 전사된다. 이때, 상기 도너기관(100)에는 일부 유기재료가 잔류할 수 있다. 따라서, 상기 샤워헤드(1520)는 상기 도너기관(100)에 잔류한 유기재료를 모두 제거하도록 상기 도너기관(100)을 향해 세정액을 분사할 수 있다.
- [0180] 상기 세정액공급조(1530)는 내부에 세정액이 저장되며, 상기 샤워헤드(1520)와 연결되어 상기 샤워헤드(1520)에 세정액을 공급하도록 마련될 수 있다.
- [0181] 상기 수조(1540)는 상기 샤워헤드(1520)로부터 분사된 세정액을 수용하도록 상기 샤워헤드(1520)의 하부에 마련될 수 있다. 그리고, 상기 세정챔버(1510)에 반입된 상기 도너기관(100)은 상기 수조(1540)에 수용된 세정액의 상부에 마련될 수 있다. 이처럼 마련된 상기 수조(1540)는 상기 샤워헤드(1520)로부터 분사된 세정액과 상기 도너기관(100)에 잔류한 유기재료를 내부에 수용할 수 있다.
- [0182] 상기 세정액회수조(1550)는 상기 수조(1540)에 수용된 세정액을 상기 세정액공급조(1530)로 회수하도록 마련될 수 있다. 구체적으로, 상기 세정액회수조(1550)는 상기 수조에 수용된 세정액을 다시 세정액공급조(1530)로 회수하여 재활용하도록 할 수 있다.
- [0183] 또한, 상기 세정액회수조(1550)는 상기 수조(1540)에 수용된 세정액을 상기 세정액공급조(1530)로 회수할 때, 상기 세정액에 포함된 유기재료 등의 이물질을 제거하기 위한 필터유닛이 더 마련될 수도 있다.
- [0184] 상기 세정스테이지(1560)는 상기 세정챔버(1510)의 내부에 마련되며, 상기 샤워헤드(1520)에 의해 세정된 상기 도너기관(100)이 이송되어 안착되도록 상기 수조(1540)의 일측에 마련될 수 있다.

- [0185] 상기 블로워(1570)는 상기 세정스테이지(1560)에 안착된 상기 도너기판(100) 상에 잔류한 이물질을 제거하도록 마련될 수 있다. 구체적으로, 상기 블로워(1570)는 상기 도너기판(100) 상에 세정액을 통해서 제거되지 않은 잔여 이물질을 제거하도록 상기 도너기판(100)에 바람을 가할 수 있다.
- [0186] 또한, 상기 블로워(1570)는 바람을 통해 상기 도너기판(100) 상에 물기가 제거되도록 건조시킬 수 있다. 상기 블로워(1570)는 이처럼 상기 도너기판(100)을 건조시켜 유기재료가 상기 타겟기판(20)에 전사되었을 때, 유기층에 공극 등이 생기는 문제를 방지할 수 있다.
- [0187] 이처럼, 본 발명에 따른 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치(1000)는 상기 도너기판(100)을 상기 적하부(1100), 상기 전사부(1200), 상기 세정부(1500)를 순환하며 이동하도록 함으로써, 상기 도너기판(100)을 자동으로 재활용하도록 할 수 있다.
- [0188] 도 29는 본 발명의 일실시예에 따른 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 유기발광 디스플레이 제조방법의 순서도이다.
- [0189] 도 29에 도시된 것처럼, 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 유기발광 디스플레이 제조방법은 먼저, 상기 적하부에 반입된 상기 도너기판에 유기재료를 적하하는 단계(S1100)를 수행할 수 있다.
- [0190] 상기 적하부에 반입된 상기 도너기판에 유기재료를 적하하는 단계(S1100)에서 상기 적하부(1200)는 상기 도너기판(100)에 유기재를 적하할 수 있다. 그리고, 상기 도너기판(100)에 유기재료가 적하되면, 모세관력에 의해 상기 요홈유닛(122)에 상기 유기재료가 유입되어 채워질 수 있다.
- [0191] 상기 적하부에 반입된 상기 도너기판에 유기재료를 적하하는 단계(S1100) 이후에는, 상기 유기재료가 적하된 상기 도너기판 및 상기 타겟기판을 상기 전사부로 이송하는 단계(S1200)를 수행할 수 있다.
- [0192] 상기 유기재료가 적하된 상기 도너기판 및 상기 타겟기판을 상기 전사부로 이송하는 단계(S1200)에서, 상기 전사부(1200)는 상기 적하부(1100)에서 유기재료가 적하된 상기 도너기판(100)을 내부로 반입하고, 상기 증착부(1400)에 위치한 상기 타겟기판(20)을 내부로 반입할 수 있다. 그리고, 상기 전사부(1200)는 내부로 반입된 상기 도너기판(100) 및 상기 타겟기판(20)을 기설정된 위치에 정렬시킬 수 있다.
- [0193] 상기 유기재료가 적하된 상기 도너기판 및 상기 타겟기판을 상기 전사부로 이송하는 단계(S1200) 이후에는, 상기 도너기판에 적하된 유기재료를 상기 타겟기판에 전사하는 단계(S1300)를 수행할 수 있다.
- [0194] 상기 도너기판에 적하된 유기재료를 상기 타겟기판에 전사하는 단계(S1300)에서, 상기 광조사부(1300)가 상기 도너기판(100)을 향해 광을 조사하면 상기 광열변환부(140)는 조사된 광을 열로 변환시켜 상기 요홈유닛(122)에 위치한 건조된 유기재료를 상기 타겟유닛(20)에 전사시킬 수 있다. 그리고, 상기 타겟기판(20)에 전사된 상기 유기재료는 상기 유기층을 형성할 수 있다.
- [0195] 상기 도너기판에 적하된 유기재료를 상기 타겟기판에 전사하는 단계(S1300) 이후에는, 상기 도너기판을 상기 세정부로 이송하고, 상기 타겟기판을 상기 증착부로 이송하는 단계(S1400)를 수행할 수 있다.
- [0196] 상기 도너기판을 상기 세정부로 이송하고, 상기 타겟기판을 상기 증착부로 이송하는 단계(S1400)에서, 전사 공정이 완료된 상기 도너기판(100)은 상기 세정부(1500)로 반송되고, 유기층이 형성된 상기 타겟기판(20)은 상기 증착부(1400)로 반송될 수 있다.
- [0197] 상기 도너기판을 상기 세정부로 이송하고, 상기 타겟기판을 상기 증착부로 이송하는 단계(S1400) 이후에는, 상기 세정부로 이송된 상기 도너기판을 세정하는 단계(S1500)를 수행할 수 있다.
- [0198] 상기 세정부로 이송된 상기 도너기판을 세정하는 단계(S1500)에서, 상기 세정부(1500)는 상기 도너기판(100)에 잔류한 유기재료 등의 잔류물을 세정액을 분사하여 제거할 수 있다.
- [0199] 상기 세정부로 이송된 상기 도너기판을 세정하는 단계(S1500) 이후에는, 상기 세정된 도너기판을 상기 적하부로 이송하는 단계(S1600)를 수행할 수 있다.
- [0200] 상기 세정된 도너기판을 상기 적하부로 이송하는 단계(S1600)에서, 상기 적하부(1100)는 상기 세정부(1500)로부터 세정 및 건조된 상기 도너기판(100)을 제공받을 수 있다.
- [0201] 그리고, 상기 적하부(1100)는 다시 상기 도너기판(100)에 상기 유기재료를 적하할 수 있다.
- [0202] 이처럼, 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 유기발광 디스플레이 제조방법은 상기 도너기판

(100)이 상기 적하부(1100), 상기 전사부(1200), 상기 세정부(1500)를 반복 순환하며 재활용되도록 마련된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0203] 즉, 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치의 유기발광 디스플레이 제조방법은 상기 적하부에 반입된 상기 도너기판에 유기재료를 적하하는 단계(S1100) 내지 상기 세정된 도너기판을 상기 적하부로 이송하는 단계(S1600)가 순차적으로 반복 수행되면서 상기 도너기판(100)을 자동으로 재활용하도록 마련될 수 있다.

[0204] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0205] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

### 부호의 설명

[0206] 10a: 도너기판어셈블리 100: 도너기판  
110: 베이스부 120: 패턴부  
121: 구획유닛 122: 요홈유닛  
123: 돌출유닛 130: 웰부  
131: 제1 벽체 132: 제2 벽체  
140: 광열변환부 141: 제1 금속층  
142: 산화물층 143: 제2 금속층  
150: 금속코팅층 160: 세라믹코팅층  
10b: 도너기판어셈블리 200: 도너기판  
210: 베이스부 220: 패턴부  
221: 구획유닛 222: 요홈유닛  
230: 소수성 박막층 240: 광열변환부  
250: 금속코팅층 260: 세라믹코팅층  
1000: 도너기판을 이용한 유기발광 디스플레이 제조장치  
1100: 적하부 1110: 적하챔버  
1120: 적하스테이지 1130: 적하노즐  
1140: 재료탱크 1150: 드라이유닛  
1200: 전사부 1210: 전사챔버  
1220: 증착게이트 1230: 로드락챔버  
1240: 제1 로드락게이트 1250: 제2 로드락게이트  
1300: 광조사부 1310: 광조사챔버  
1320: 램프유닛 1330: 램프파워  
1340: 냉각유닛 1400: 증착부  
1410: 반송챔버 1420: 증착챔버  
1500: 세정부 1510: 세정챔버

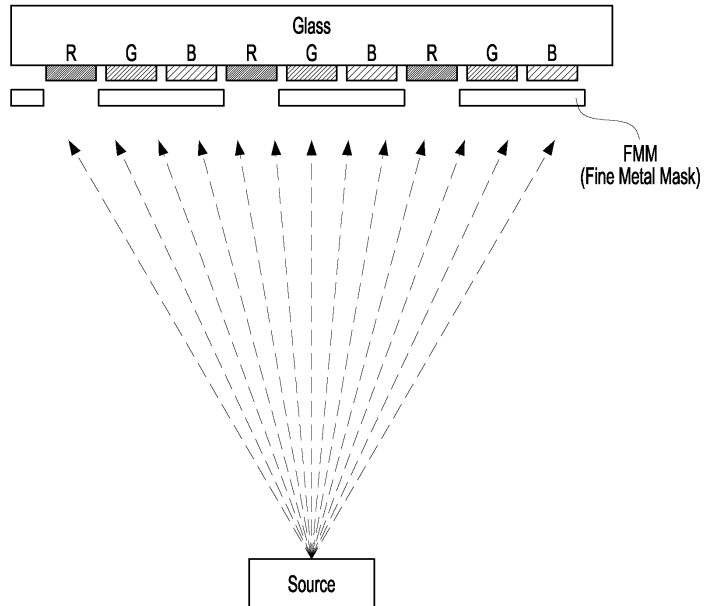
1520: 샤워헤드 1530: 세정액공급조

1540: 수조 1550: 세정액회수조

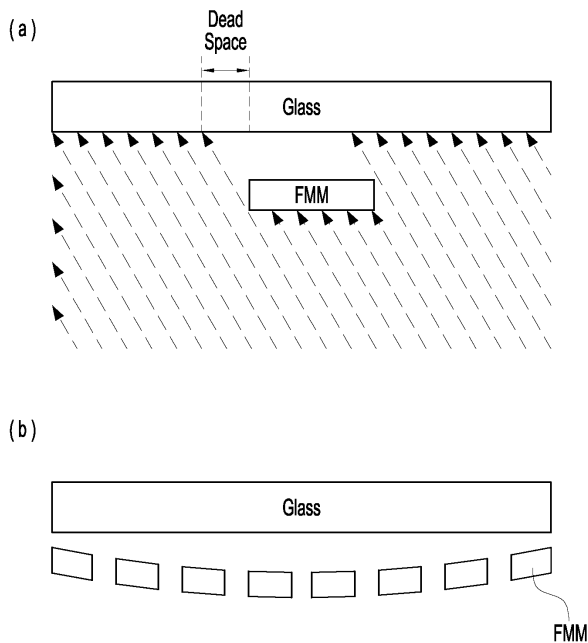
1560: 세정스테이지 1570: 블로워

## 도면

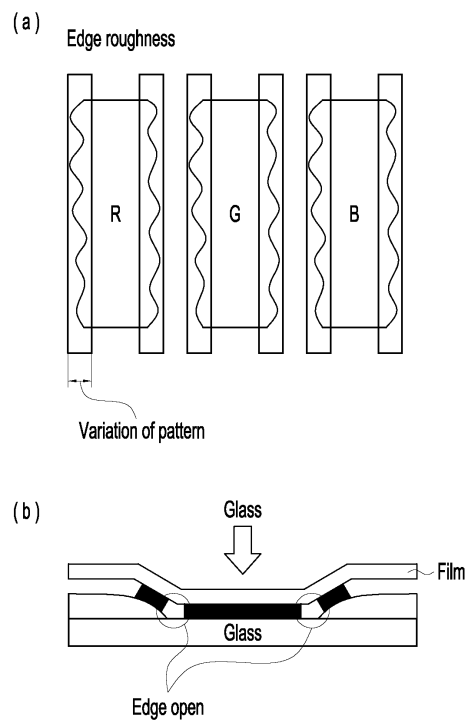
### 도면1



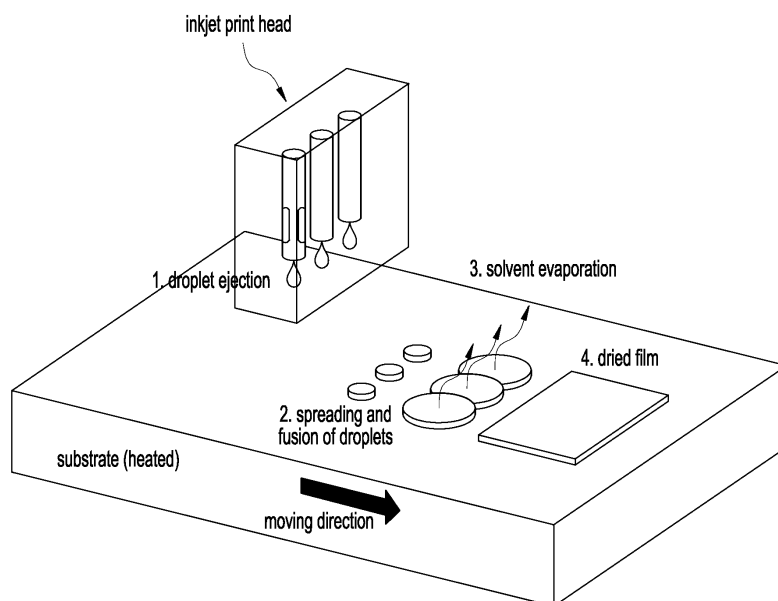
### 도면2



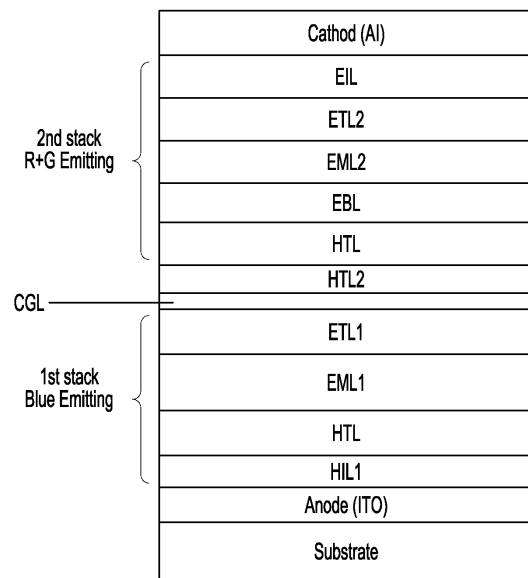
도면3



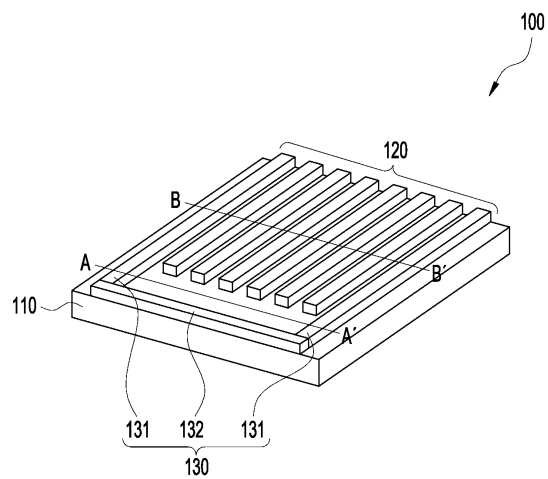
도면4



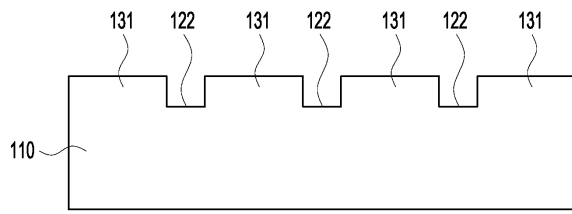
도면5



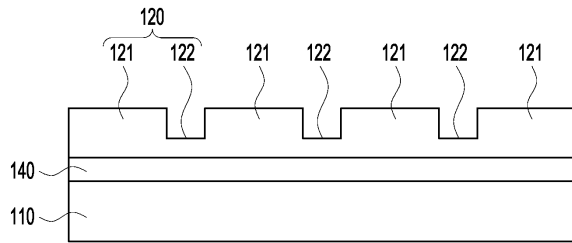
도면6



도면7

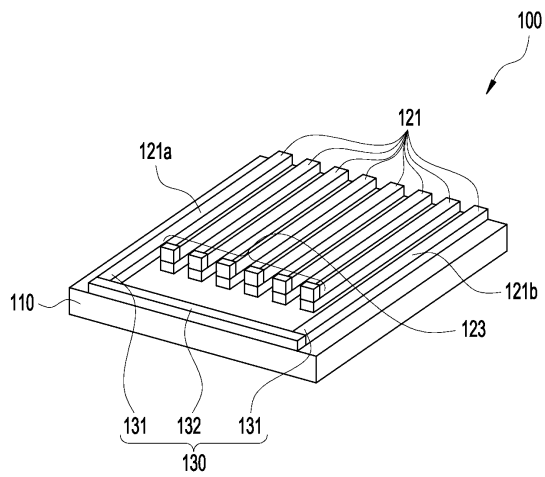


(a)

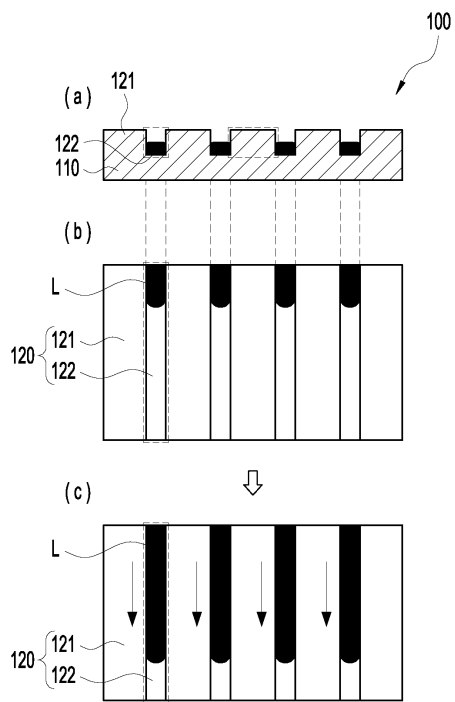


(b)

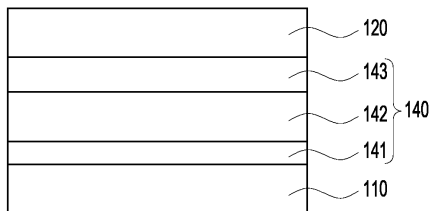
도면8



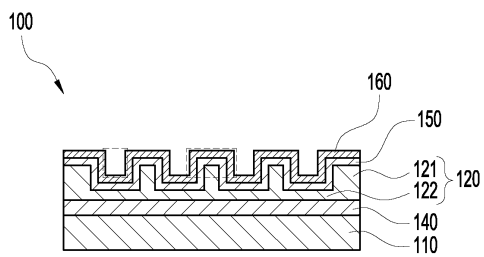
도면9



도면10

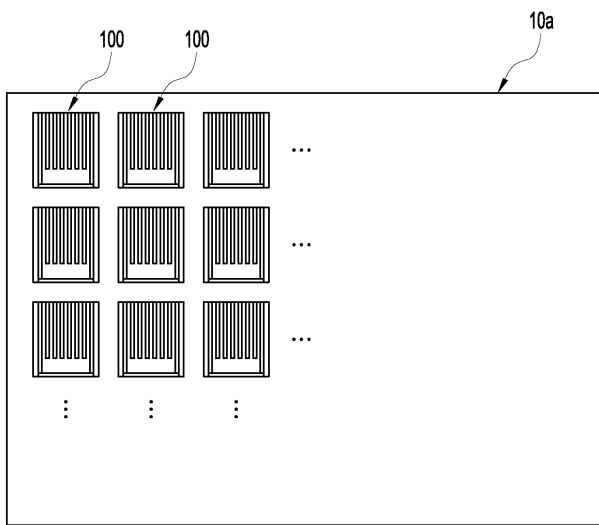


도면11

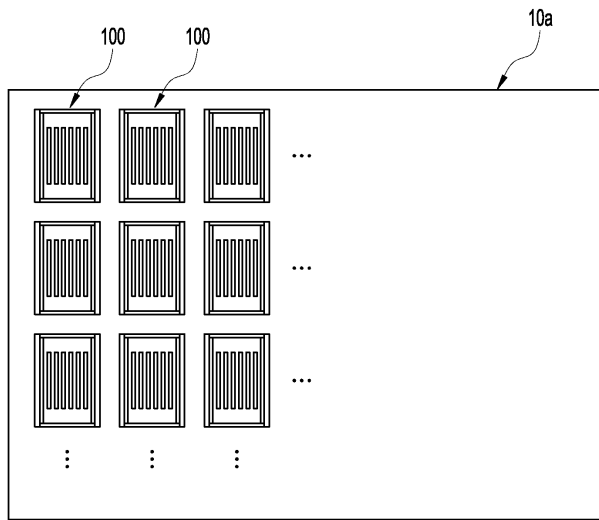




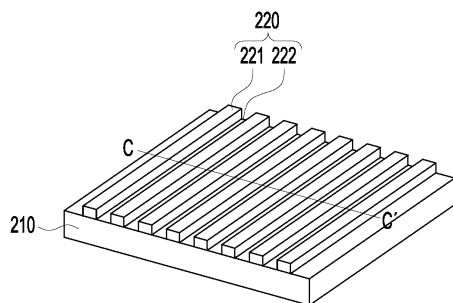
도면12



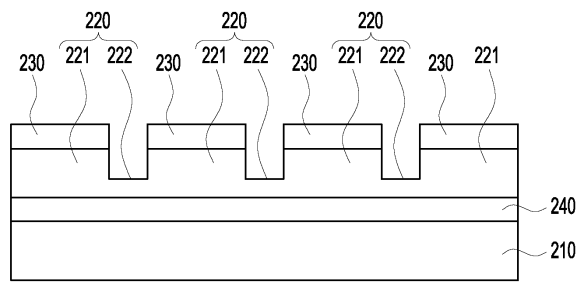
도면13



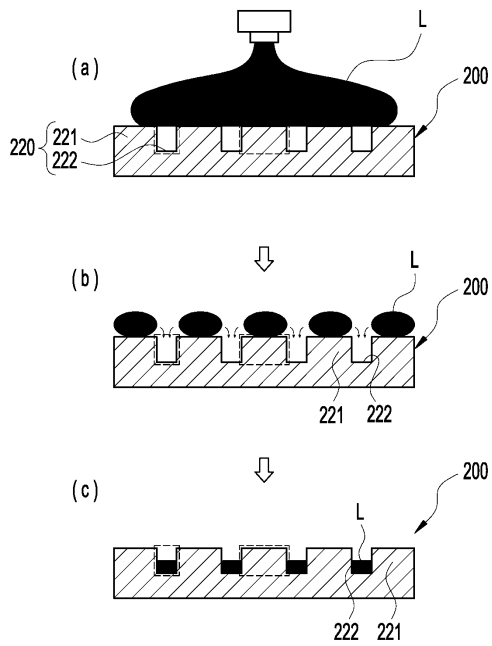
도면14



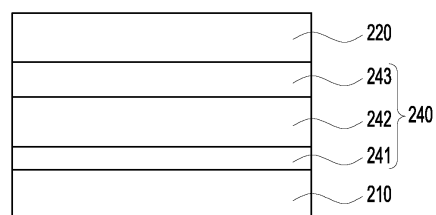
도면15



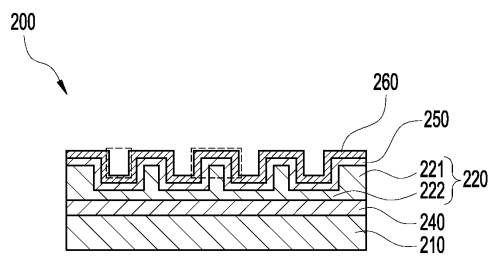
도면16



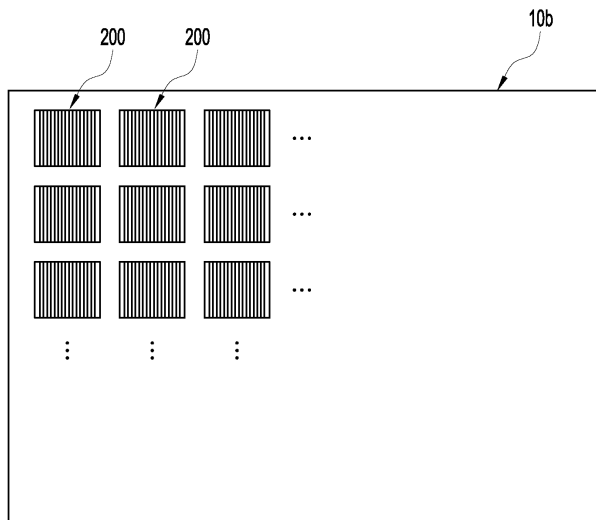
도면17



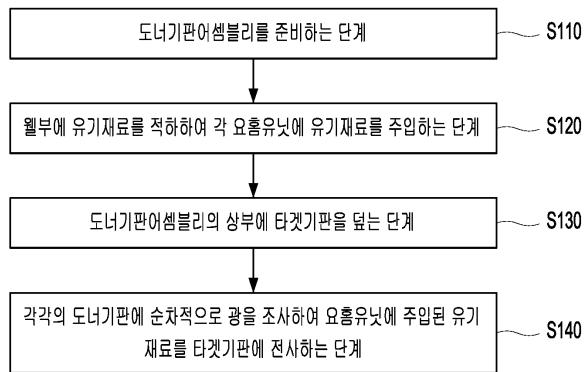
도면18



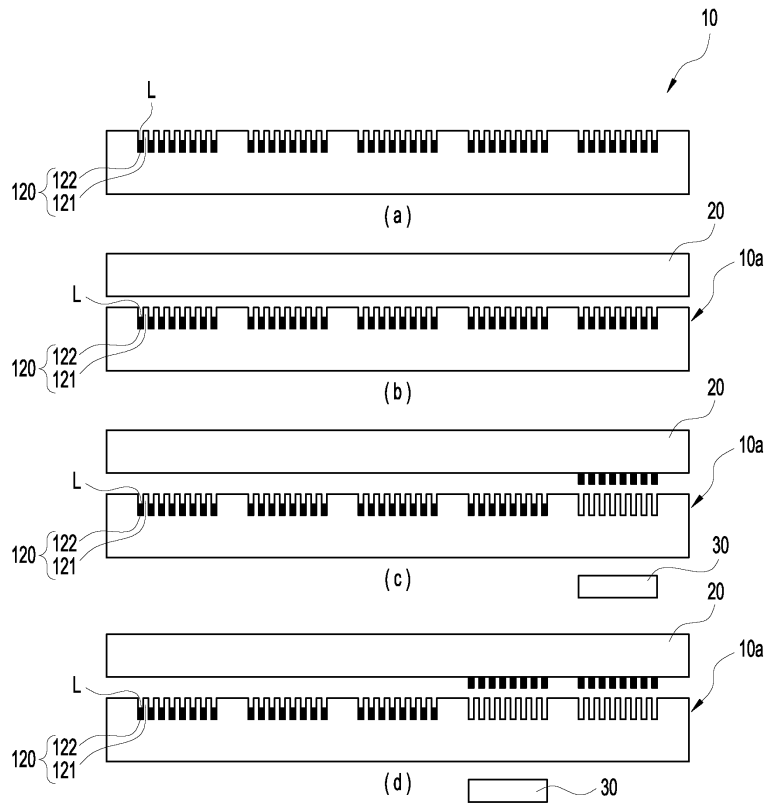
도면19



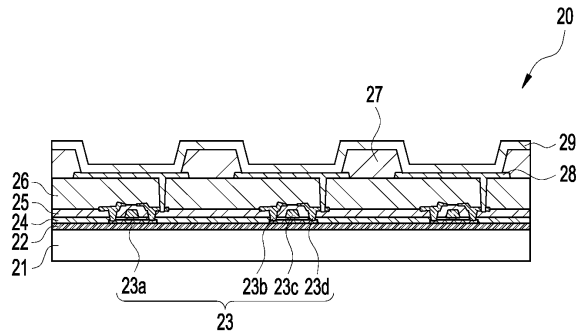
도면20



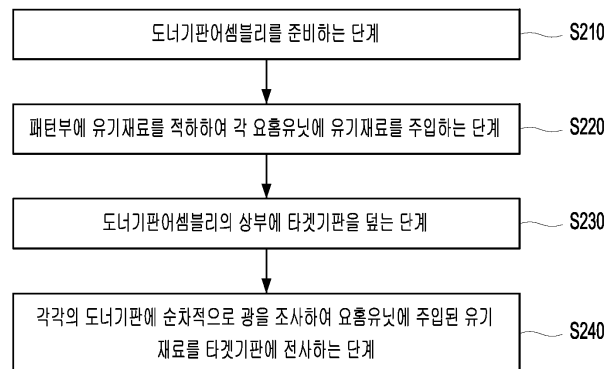
도면21



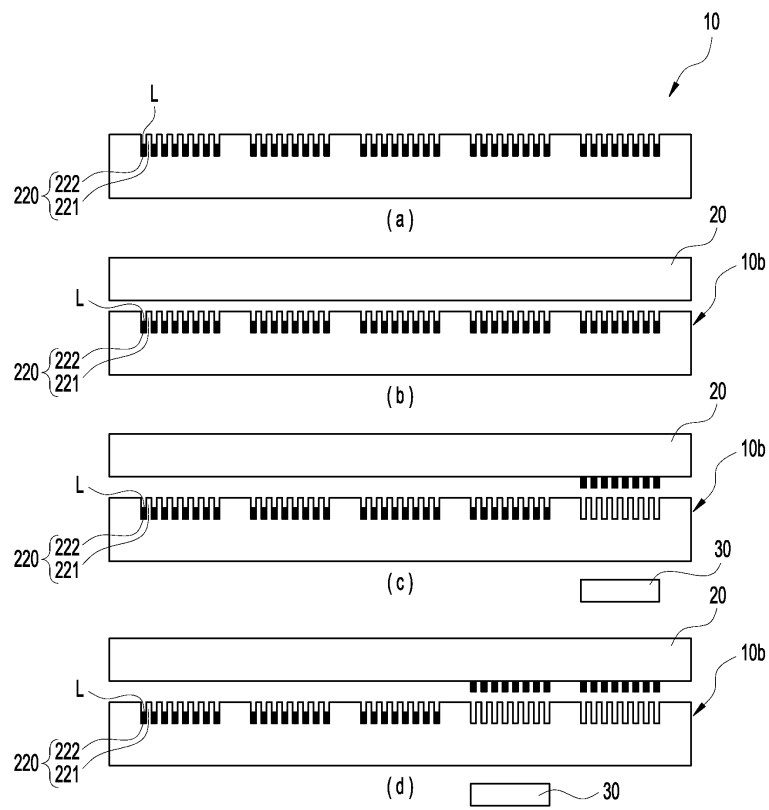
도면22



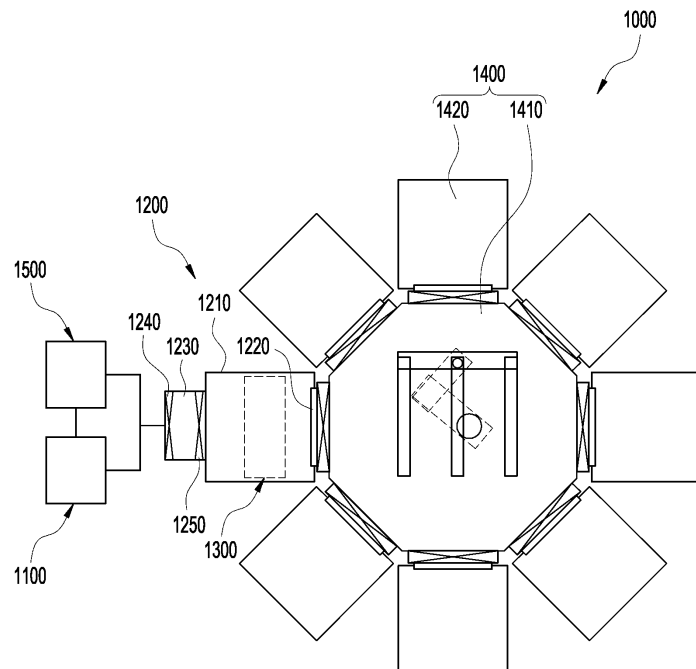
도면23



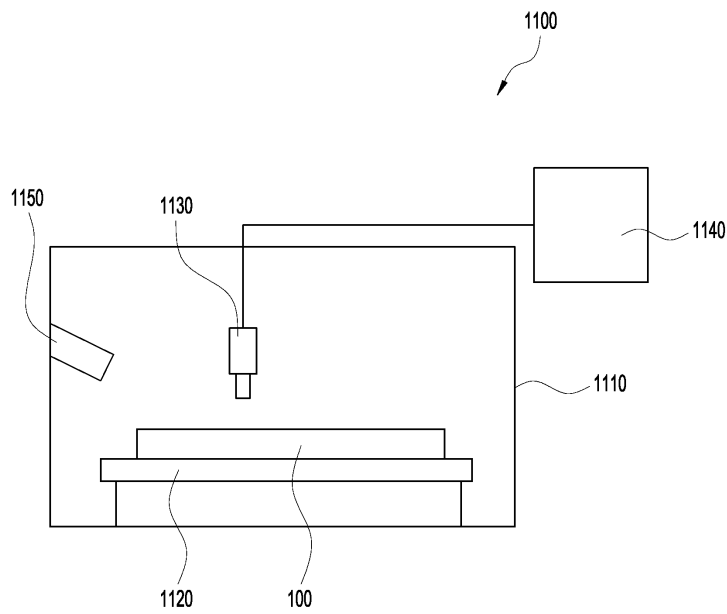
도면24



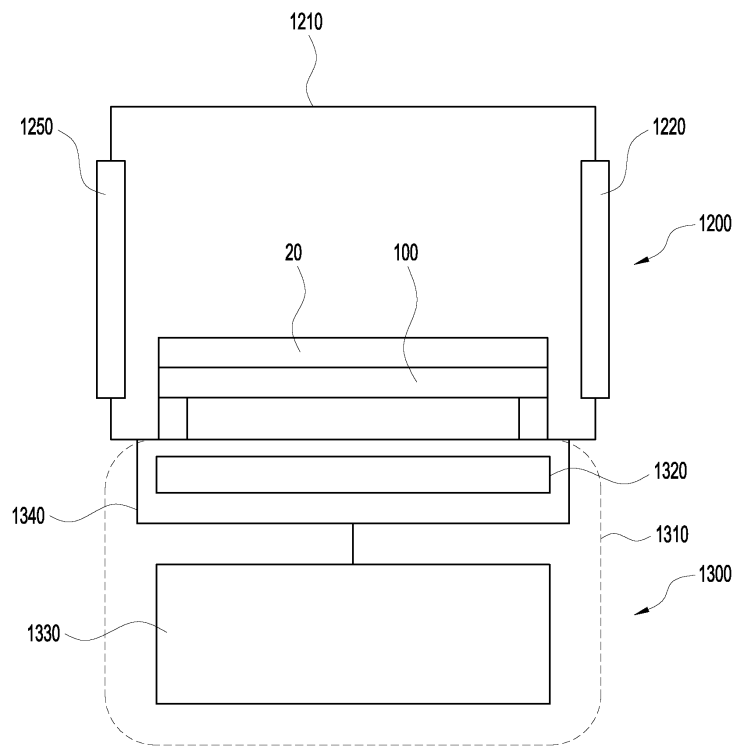
도면25



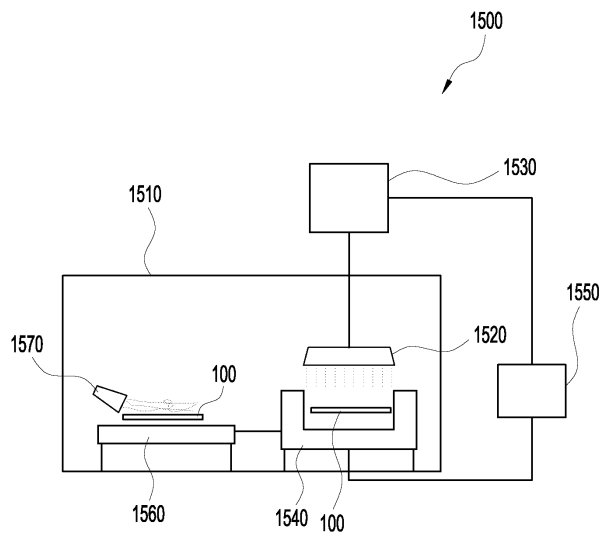
도면26



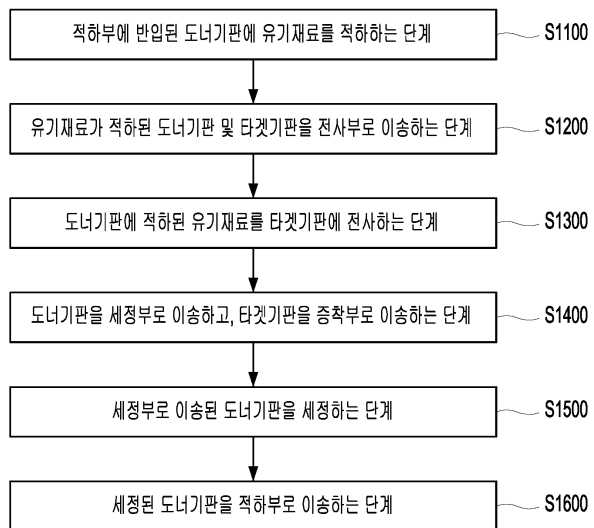
도면27



도면28



도면29



专利名称(译)	使用供体基板的有机发光显示器制造设备及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190033105A</a>	公开(公告)日	2019-03-29
申请号	KR1020170121117	申请日	2017-09-20
申请(专利权)人(译)	工业技术研究院韩国		
[标]发明人	조관현 강경태 이호년		
发明人	조관현 강경태 이호년		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/02 H01L21/67 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L21/02052 H01L21/6704 H01L21/67201 H01L51/0008		
代理人(译)	Hansangsu		
其他公开文献	KR102020322B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

技术领域本发明涉及一种使用施主基板的有机发光显示器制造设备及其制造方法。这是关于一种方法。本发明的结构是用于将有机材料滴落在施主基板上的滴落部。转移部分，其连接至所述滴落部分，并构造成为将有机材料转移至布置在所述供体衬底的上部上的目标衬底；光照射单元，用于通过向位于转印单元中的施主基板照射光来将有机材料转印到目标基板上。清洁单元，用于从转印单元收集和清洁供体基板；然后，在靶基板上执行沉积工艺，并将靶基板提供并回收至转印单元。

