



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년06월27일  
 (11) 등록번호 10-1405502  
 (24) 등록일자 2014년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01L 51/56 (2006.01) C23C 14/24 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0085856  
 (22) 출원일자 2011년08월26일  
 심사청구일자 2011년08월26일  
 (65) 공개번호 10-2013-0022873  
 (43) 공개일자 2013년03월07일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020060084729 A\*  
 KR1020110050173 A\*  
 KR101023815 B1\*  
 KR1020070032751 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**주식회사 엔셀텍**  
 서울특별시 금천구 가산디지털1로 119, 지하1층  
 에이동 125호(가산동, 에스케이트윈테크타워)  
 (72) 발명자  
**노재상**  
 서울특별시 용산구 서빙고로 69, 105동 304호 (용  
 산동5가, 파크타워)  
**홍원의**  
 서울특별시 금천구 가산디지털2로 169-31, 디지털  
 드림 1228호 (가산동)  
 (74) 대리인  
**황우현**

전체 청구항 수 : 총 23 항

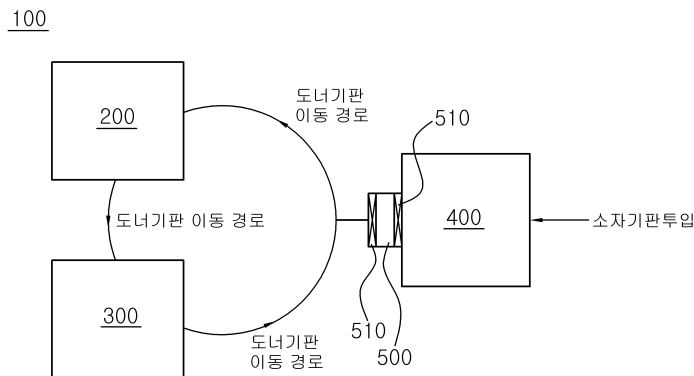
심사관 : 추장희

**(54) 발명의 명칭 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치 및 이를 이용한 유기전계발광표시 소자의 제조 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 도너 기관을 세정하기 위한 세정장치, 상기 도너 기관 상에 유기물을 코팅하기 위한 유기물 코팅 장치, 상기 유기물이 형성된 도너 기관에 전계를 인가하여 줄열 발생에 의하여 줄 가열된 유기물이 소자 기관으로 전사되도록 하는 전계 인가 장치, 및 상기 전계 인가 장치에 상기 도너 기관을 투입 또는 배출하기 위한 로드 램버를 구비하는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치 및 이를 적용한 유기전계발광표시소자의 제조 장치를 제 공함으로써, 대형 소자의 제작에 유리하면서도, 공정 속도가 증가하고, 장비의 가격을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

**대표도 - 도3**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

도너 기관을 세정하기 위한 세정장치;

상기 도너 기관 상에 유기물을 코팅하기 위한 유기물 코팅 장치;

상기 유기물이 형성된 도너 기관에 전계를 인가하여 줄열 발생에 의하여 줄 가열된 유기물이 소자 기관으로 전사되도록 하는 전계 인가 장치; 및

상기 전계 인가 장치에 상기 도너 기관을 투입 또는 배출하기 위한 로드락 챔버를 구비하며,

상기 세정 장치는 용매를 공급하기 위한 용매 공급조;

상기 용매 공급조로부터 공급받은 용매를 상기 도너 기관 상에 분사하기 위한 샤워 헤드;

상기 샤워 헤드로부터 분사된 용매와 용매에 용해된 유기물을 수용하기 위한 조;

상기 조에서 제거되지 않은 남은 용매와 용해된 유기물을 불어서 제거하기 위한 블로어 및

상기 조로 수용된 용매 및 유기물을 회수하기 위한 용매 회수조를 구비하며,

상기 용매 회수조와 연결되어 있는 유기물 분리조를 추가로 포함하며, 상기 유기물 분리조는 상기 용매 회수조에서 회수된 용매와 유기물을 분리되고, 분리된 유기물은 상기 유기물 코팅 장치로 다시 공급되는 것을 특징으로 하는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 유기물 코팅 장치는

유기물을 분사하기 위한 샤워 헤드;

상기 도너 기관을 안착시키기 위한 스테이지; 및

상기 샤워 헤드와 연결되어 있어 유기물을 공급하기 위한 유기물 공급조를 구비하는 것을 특징으로 하는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치.

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 전계 인가 장치는 전원 공급 장치, 상기 전원 공급 장치와 전기적으로 연결되어 있는 전계 인가 전극, 기관을 안착시키기 위한 스테이지 및 상기 스테이지와 마주보도록 위치하는 척을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 전계 인가 장치에서 상기 도너 기관이 상기 스테이지 상에 위치하고, 상기 소자 기관은 척으로 고정되는 것을 특징으로 하는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치.

**청구항 8**

제 6 항에 있어서,

상기 전계 인가 장치에서 상기 소자 기관이 상기 스테이지 상에 위치하고, 상기 도너 기관은 상기 척으로 고정되는 것을 특징으로 하는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치.

**청구항 9**

제 6 항에 있어서,

상기 전계 인가 장치에서 상기 소자 기관과 상기 도너 기관은 수직으로 서로 마주보도록 위치하는 것을 특징으로 하는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

기관을 반송하기 위한 반송 기구가 구비된 반송 챔버;

상기 반송 챔버의 외부에 위치하는 1 이상의 증착 챔버;

1 이상의 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치 및

상기 반송 챔버에 기관을 반입하거나 상기 반송 챔버로부터 기관을 반출하는 하나의 로드락 챔버를 구비하며,

상기 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치는,

도너 기관을 세정하기 위한 세정장치;

상기 도너 기관 상에 유기물을 코팅하기 위한 유기물 코팅 장치;

상기 유기물이 형성된 도너 기관에 전계를 인가하여 줄열 발생에 의하여 줄 가열된 유기물이 소자 기관으로 전사되도록 하는 전계 인가 장치; 및

상기 전계 인가 장치에 상기 도너 기관을 투입 또는 배출하기 위한 로드락 챔버를 구비하며,

상기 세정 장치는 용매를 공급하기 위한 용매 공급조;

상기 용매 공급조로부터 공급받은 용매를 상기 도너 기관 상에 분사하기 위한 샤워 헤드;

상기 샤워 헤드로부터 분사된 용매와 용매에 용해된 유기물을 수용하기 위한 조;

상기 조에서 제거되지 않은 남은 용매와 용해된 유기물을 불어서 제거하기 위한 블로어 및

상기 조로 수용된 용매 및 유기물을 회수하기 위한 용매 회수조를 구비하며,

상기 유기막 증착 장치는 상기 용매 회수조와 연결되어 있는 유기물 분리조를 추가로 포함하며, 상기 유기물 분리조는 상기 용매 회수조에서 회수된 용매와 유기물을 분리되고, 분리된 유기물은 상기 유기물 코팅 장치로 다시 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치 중 상기 전계 인가 장치는 상기 반송 챔버와 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,

상기 유기물 코팅 장치는

유기물을 분사하기 위한 샤워 헤드;

상기 도너 기판을 안착시키기 위한 스테이지; 및

상기 샤워 헤드와 연결되어 있어 유기물을 공급하기 위한 유기물 공급조를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,

상기 전계 인가 장치는 전원 공급 장치, 상기 전원 공급 장치와 전기적으로 연결되어 있는 전계 인가 전극, 기판을 안착시키기 위한 스테이지 및 상기 스테이지와 마주보도록 위치하는 척을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 전계 인가 장치에서 상기 도너 기판은 상기 스테이지 상에 위치하고, 상기 소자 기판은 상기 척으로 고정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 19**

제 17 항에 있어서,

상기 전계 인가 장치에서 상기 소자 기판이 상기 스테이지 상에 위치하고, 상기 도너 기판은 상기 척으로 고정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 20**

제 17 항에 있어서,

상기 전계 인가 장치에서 상기 소자 기관과 상기 도너 기관은 수직으로 서로 마주보도록 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 21**

제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,

상기 증착 챔버들 중 하나는 유기전계발광소자의 상부전극을 형성하기 위한 챔버인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

삭제

**청구항 24**

소자 기관을 투입하기 위한 투입용 로드락 챔버;

상기 로드락 챔버와 일단이 연결되어 있는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치;

상기 소자 기관을 반출하고, 상기 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치의 타단에 연결되어 있는 반출용 로드락 챔버; 및

상기 반출용 로드락 챔버와 연결되어 있는 1 이상의 증착 챔버를 구비하며,

상기 유기막 증착 장치는,

도너 기관을 세정하기 위한 세정장치;

상기 도너 기관 상에 유기물을 코팅하기 위한 유기물 코팅 장치;

상기 유기물이 형성된 도너 기관에 전계를 인가하여 줄열 발생에 의하여 줄 가열된 유기물이 소자 기관으로 전사되도록 하는 전계 인가 장치; 및

상기 전계 인가 장치에 상기 도너 기관을 투입 또는 배출하기 위한 로드락 챔버를 구비하며,

상기 세정 장치는 용매를 공급하기 위한 용매 공급조;

상기 용매 공급조로부터 공급받은 용매를 상기 도너 기관 상에 분사하기 위한 샤워 헤드;

상기 샤워 헤드로부터 분사된 용매와 용매에 용해된 유기물을 수용하기 위한 조;

상기 조에서 제거되지 않은 남은 용매와 용해된 유기물을 붙어서 제거하기 위한 블로어 및

상기 조로 수용된 용매 및 유기물을 회수하기 위한 용매 회수조를 구비하며,

상기 유기막 증착 장치는 상기 용매 회수조와 연결되어 있는 유기물 분리조를 추가로 포함하며, 상기 유기물 분리조는 상기 용매 회수조에서 회수된 용매와 유기물을 분리되고, 분리된 유기물은 상기 유기물 코팅 장치로 다시 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 25**

제 24 항에 있어서,

상기 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치와 상기 반출용 로드락 챔버 사이에 직렬적으로 1 이상의 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자의 제조 장치.

**청구항 26**

제 25 항에 있어서,

상기 1 이상의 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치는,

도너 기관을 세정하기 위한 세정장치;

상기 도너 기관 상에 유기물을 코팅하기 위한 유기물 코팅 장치;

상기 유기물이 형성된 도너 기관에 전계를 인가하여 증발 발생에 의하여 줄 가열된 유기물이 소자 기관으로 전사되도록 하는 전계 인가 장치; 및

상기 전계 인가 장치에 상기 도너 기관을 투입 또는 배출하기 위한 로드락 챔버를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조 장치.

**청구항 27**

삭제

**청구항 28**

삭제

**청구항 29**

제 24 항 내지 제 26 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기물 코팅 장치는

유기물을 분사하기 위한 샤워 헤드;

상기 도너 기관을 안착시키기 위한 스테이지; 및

상기 샤워 헤드와 연결되어 있어 유기물을 공급하기 위한 유기물 공급조를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 30**

삭제

**청구항 31**

제 24 항 내지 제 26 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전계 인가 장치는 전원 공급 장치, 상기 전원 공급 장치와 전기적으로 연결되어 있는 전계 인가 전극, 기관을 안착시키기 위한 스테이지 및 상기 스테이지와 마주보도록 위치하는 척을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 32**

제 31 항에 있어서,

상기 전계 인가 장치에서 상기 도너 기관은 상기 스테이지 상에 위치하고, 상기 소자 기관은 상기 척으로 고정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 33**

제 31 항에 있어서,

상기 전계 인가 장치에서 상기 소자 기관이 상기 스테이지 상에 위치하고, 상기 도너 기관은 상기 척으로 고정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 34**

제 31 항에 있어서,

상기 전계 인가 장치에서 상기 소자 기관과 상기 도너 기관은 수직으로 서로 마주보도록 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 35**

제 24 항 내지 제 26 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 증착 챔버들 중 하나는 유기전계발광소자의 상부전극을 형성하기 위한 챔버인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치.

**청구항 36**

삭제

**청구항 37**

삭제

**청구항 38**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치 및 이를 이용한 유기전계발광표시소자의 제조 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 줄 가열을 이용하여 유기막에 열이 전달되어 유기막이 증발함으로써 소자 기관 상으로 전사되어 증착되도록 하는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 및 이를 이용하여 유기전계발광표시소자를 제조하기 위한 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 평판 표시 장치 중 유기전계발광표시장치는 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어서, 장치의 크기에 상관없이 동화상 표시 매체로서 장점이 있다. 또한, 저온 제작이 가능하고, 기존의 반도체 공정 기술을 바탕으로 제조 공정이 간단하므로 향후 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 상기 평판표시장치 또는 유기전계발광표시장치의 박막의 형성은 사용하는 재료와 공정에 따라 습식공정을 사용하는 고분자형 소자와 증착공정을 사용하는 저분자형 소자로 크게 나눌 수 있다.

- [0004] 예를 들어, 상기 고분자 또는 저분자 발광층의 형성 방법 중 잉크젯 프린팅 방법의 경우 발광층 이외의 유기층들의 재료가 제한적이고, 기판 상에 잉크젯 프린팅을 위한 구조를 형성해야하는 번거로움이 있다.
- [0005] 또한, 증착 공정에 의해 발광층을 형성하는 경우, 별도의 금속마스크를 사용하게 되는데, 상기 금속 마스크는 평판 표시 장치가 대형화가 될수록 금속 마스크도 대형화가 되어야 하며, 이때, 상기 금속 마스크는 대형화가 될수록 처짐 현상이 발생하는 문제점이 있어, 대형 소자의 제작에 어려움이 있다.
- [0006] 도 1은 종래의 증착용 마스크를 구비한 증착 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0007] 도 1을 참조하면, 마스크(1)를 이용하여 유기전계발광표시장치의 박막, 예를 들어, 발광층을 포함하는 유기막층을 증착하기 위해서는, 진공챔버(2)에 설치된 박막 증착 용기(crucible ; 3)와 대응되는 측에 마스크와 결합된 프레임(4)을 설치하고 이의 상부에 박막 등이 형성될 대상물(5)을 장착한다. 그리고 그 상부에는 프레임(4)에 지지된 마스크(1)를 박막 등이 형성될 대상물(5)에 밀착시키기 위한 마그네트 유니트(6)를 구동시켜 상기 마스크(1)가 상기 박막 등이 형성될 대상물(5)에 밀착되도록 한다. 이 상태에서 상기 박막 증착 용기(3)의 작동으로 이에 장착된 물질이 상기 대상물(5)에 증착되게 된다.
- [0008] 하지만, 상술한 바와 같이, 이러한 증착용 마스크를 구비한 증착장치에 의한 박막의 형성은 평판 표시 장치가 대형화가 될수록 상기 증착용 마스크도 대형화가 되어야 하며, 이 경우, 마스크의 처짐 현상 등으로 인하여 마스크와 대상물간의 어라인이 어려워 대형 소자의 제작에 어려움이 있다.
- [0009] 한편, 줄열 가열 장치를 이용하여 유기발광층을 형성하는 기술이 개시되어있다. 이 기술에서는 유기 발광층을 먼저, 도너 기판에 형성하고, 이어서 도너 기판과 소자 기판을 마주보도록 위치시킨 후 도너 기판에 주울열을 가열하여 도너 기판에 형성된 유기발광층을 소자 기판으로 증착시킨다.
- [0010] 상기 기술에서는 도 2에 도시된 바와 같이, 유기전계발광소자를 제조할 때, 소자 기판의 경우, 유기발광층을 제외한 나머지 유기층 또는 무기층을 형성하기 위하여 증착 챔버들(10 내지 40)을 거치게 되고, 이와는 별도로, 유기발광층을 형성하기 위한 도너 기판은 도너 기판 상에 유기발광층을 형성하기 위하여 증착챔버(50)를 거치게 된다.
- [0011] 이때, 증착챔버(50)를 거친 소자 기판과 도너 기판 모두 동일한 방향으로 위치하고 있기 때문에, 두 기판을 마주보도록 배치하기 위해서는 두 기판 중 어느 하나를 반전시켜야 한다.
- [0012] 두 기판 중 도너 기판을 상방을 향하도록 하기 위하여, 도너 기판을 반전 챔버(60)를 거쳐 기판의 위치를 반전시킨다.
- [0013] 그리고, 나서, 소자 기판과 도너 기판을 전계인가챔버(70)에 로딩시킨 후 도너 기판에 전계를 인가하여 소자 기판에 유기발광층을 형성하게 된다.
- [0014] 그러나, 이 경우에는 도너 기판을 위하여 유기발광층을 증착하기 위한 증착 챔버(50)와 반전 챔버를 별도로 두어야 하므로 장비가 추가되고, 또한, 공정이 추가됨에 따라 공정 시간(tac time) 역시 증가한다는 문제점이 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

(특허문헌 0001) 대한민국특허청 공개특허공보 10-2007-0032751호(공개일 2007년 3월 22일)

(특허문헌 0002) 대한민국특허청 공개특허공보 10-2007-0090849호(공개일 2007년 9월 6일)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0015] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 제반 단점과 문제점을 해결하기 위한 것으로, 대형 소자의 제작에 유리하며, 공정 장비가 간단하고 저비용으로 제작될 수 있으며, 공정 시간이 단축된 유기막 증착 장치 및 유기전계발광표시소자의 제조 장치를 제공하는데 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0016] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은
- [0017] 도너 기관을 세정하기 위한 세정장치; 상기 도너 기관 상에 유기물을 코팅하기 위한 유기물 코팅 장치; 상기 유기물이 형성된 도너 기관에 전계를 인가하여 줄열 발생에 의하여 줄 가열된 유기물이 소자 기관으로 전사되도록 하는 전계 인가 장치; 및 상기 전계 인가 장치에 상기 도너 기관을 투입 또는 배출하기 위한 로드락 챔버를 구비하는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치를 제공한다.
- [0018] 또한, 본 발명은
- [0019] 기관을 반송하기 위한 반송 기구가 구비된 반송 챔버; 상기 반송 챔버의 외부에 위치하는 복수개의 증착 챔버; 1 이상의 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치 및 상기 반송 챔버에 기관을 반입하거나 상기 반송 챔버로부터 기관을 반출하는 하나의 로드락 챔버를 구비하며,
- [0020] 상기 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치는,
- [0021] 도너 기관을 세정하기 위한 세정장치; 상기 도너 기관 상에 유기물을 코팅하기 위한 유기물 코팅 장치; 상기 유기물이 형성된 도너 기관에 전계를 인가하여 줄열 발생에 의하여 줄 가열된 유기물이 소자 기관으로 전사되도록 하는 전계 인가 장치; 및 상기 전계 인가 장치에 상기 도너 기관을 투입 또는 배출하기 위한 로드락 챔버를 구비하는 유기전계발광표시소자의 제조 장치를 제공한다.
- [0022] 또한, 본 발명은
- [0023] 소자 기관을 투입하기 위한 투입용 로드락 챔버; 상기 로드락 챔버와 일단이 연결되어 있는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치; 상기 소자 기관을 반출하고, 상기 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치의 타단에 연결되어 있는 반출용 로드락 챔버; 및 상기 반출용 로드락 챔버와 연결되어 있는 복수개의 증착 챔버를 구비하며,
- [0024] 상기 유기막 증착 장치는,
- [0025] 도너 기관을 세정하기 위한 세정장치; 상기 도너 기관 상에 유기물을 코팅하기 위한 유기물 코팅 장치; 상기 유기물이 형성된 도너 기관에 전계를 인가하여 줄열 발생에 의하여 줄 가열된 유기물이 소자 기관으로 전사되도록 하는 전계 인가 장치; 및 상기 전계 인가 장치에 상기 도너 기관을 투입 또는 배출하기 위한 로드락 챔버를 구비하는 유기전계발광소자의 제조 장치를 제공한다.
- [0026] 상기 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치와 상기 반출용 로드락 챔버 사이에 직렬적으로 1 이상의 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치를 추가로 구비하고 있다.
- [0027] 상기 세정 장치는 용매를 공급하기 위한 용매 공급조; 상기 용매 공급조로부터 공급받은 용매를 도너 기관 상에 분사하기 위한 샤워 헤드; 상기 샤워 헤드로부터 분사된 용매와 용매에 용해된 유기물을 수용하기 위한 조; 상기 조에서 제거되지 않은 남은 용매와 용해된 유기물을 불어서 제거하기 위한 블로어 및 상기 조로 수용된 용매 및 유기물을 회수하기 위한 용매 회수조를 구비하고 있다.
- [0028] 상기 유기막 증착 장치는 상기 용매 회수조와 연결되어 있는 유기물 분리조를 추가로 포함하며, 상기 유기물 분리조는 상기 용매 회수조에서 회수된 용매와 유기물을 분리되고, 분리된 유기물은 상기 유기물 코팅 장치로 다시 공급된다.
- [0029] 상기 유기물 코팅 장치는 유기물을 분사하기 위한 샤워 헤드; 상기 도너 기관을 안착시키기 위한 스테이지; 및 상기 샤워 헤드와 연결되어 있어 유기물을 공급하기 위한 유기물 공급조를 구비하고 있다.
- [0030] 상기 유기막 증착 장치는 건조 장치를 더욱 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 전계 인가 장치는 전원 공급 장치, 상기 전원 공급 장치와 전기적으로 연결되어 있는 전계 인가 전극, 하부에 기관을 안착시키기 위한 스테이지 및 상기 스테이지와 마주보도록 상부에 위치하는 척을 구비하고 있다.
- [0032] 상기 전계 인가 장치에서 상기 도너 기관이 상기 스테이지 상에 위치하고, 상기 소자 기관은 척으로 고정될 수 있다.
- [0033] 상기 전계 인가 장치에서 상기 소자 기관이 상기 스테이지 상에 위치하고, 상기 도너 기관은 척으로 고정될 수 있다.

[0034] 상기 전계 인가 장치에서 상기 소자 기판과 상기 도너 기판은 수직으로 서로 마주보도록 위치할 수 있다.

[0035] 상기 전계 인가 장치에서 상기 전계 인가 조건은 1 kw/cm<sup>2</sup> 내지 1,000 kw/cm<sup>2</sup>이고, 전계의 1회 인가 시간은 1/1,000,000 ~ 100 초이다.

**발명의 효과**

[0036] 따라서, 본 발명은 대형 소자의 제작에 유리하며, 택 타임(tac time)이 감소되어 공정속도가 증가된다는 효과가 있다.

[0037] 또한, 습식 공정으로 도너 기판 상에 유기막을 형성하므로 유기물 재료의 손실이 증착에 의한 공정에 비하여 감소된다.

[0038] 또한, 도너 기판 상에 유기막을 형성할 때 필요한 증착 챔버와 반전 챔버가 줄어들므로 장비 가격이 감소한다는 효과가 있다.

[0039] 또한, 본 발명의 장비는 인 라인 형태로 구성하기 용이하므로 장비 제조 비용을 절감하고, 공정 시간을 단축시킬 수 있다는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0040] 도 1은 종래의 증착용 마스크를 구비한 증착 장치를 개략적으로 도시한 단면도,
- 도 2는 종래의 줄 가열을 이용하여 유기전계발광표시장치의 제조 장치를 개략적으로 나타내는 평면도,
- 도 3은 본 발명에 따른 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치의 구성을 도시한 개략도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치의 구성 중 세정 장치를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치의 구성 중 유기막 코팅 장치에 관한 도면이다.
- 도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치의 구성 중 전계 인가 장치의 예들을 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 3 내지 6c의 줄 가열을 이용한 유기물 증착 장치를 적용한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 8은 도 3 내지 6c의 줄 가열을 이용한 유기물 증착 장치를 적용한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 장치를 도시한 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0041] 본 발명의 상기 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 바람직한 실시 예를 도시하고 있는 도면을 참조한 이하 상세한 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 것이다. 또한 도면들에 있어서, 층 및 영역의 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0042] 도 3은 본 발명에 따른 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치의 구성을 도시한 개략도이다.

[0043] 먼저, 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)는 도너 기판을 세정하기 위한 세정장치(200)와, 상기 도너 기판 상에 유기물을 코팅하기 위한 유기물 코팅 장치(300), 유기물이 코팅된 도너 기판을 전계 인가 장치에 투입하기 위한 로드락 챔버(500), 및 상기 유기물이 형성된 도너 기판에 전계를 인가하여 줄열 발생에 의하여 줄 가열된 유기물이 소자 기판으로 전사되도록 하는 전계 인가 장치(400)를 구비하고 있다.

[0044] 본 발명에 따른 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치에서 도너 기판은 상기 장치들 사이에 구비된 콘베이어와 같은 이송 수단에 의하여 이송된다.

[0045] 상기 장치들에 대한 구체적인 구성 및 동작에 대하여는 이하에서 설명한다.

[0046] 먼저, 유기물이 성막되는 도너 기판(600)이 세정 장치(200)에 투입된다.

- [0047] 도 4는 본 발명에 따른 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치의 구성 중 세정 장치를 나타내는 도면이다.
- [0048] 도 4를 참조하면, 상기 세정 장치(200)는 질소분위기로 유지되는 세정 챔버(210)와, 도너 기관(700)을 세정하기 위한 샤워 헤드(220)와 샤워 헤드(220)에서 분사된 세정용 용매를 수용하기 위한 조(230)와, 도너 기관(700) 상에 남아있는 잔류물을 제거하기 위한 블로어(240)를 구비하고 있다. 그리고, 상기 샤워 헤드에 세정용 용매를 공급하기 위한 용매 공급조(250)와 상기 조(230)에 수용된 용매를 회수하기 위한 용매 회수조(260)를 구비하고 있다.
- [0049] 또한, 상기 도너 기관(600) 상에는 후속 단계 인가 공정에서 줄열을 발생시킬 수 있도록 하기 위하여 도전막이 형성되어 있다. 도전막은 금속 또는 금속합금을 사용할 수 있다. 상기 금속 또는 금속합금은 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 티탄늄(Ti), 크롬(Cr) 또는 몰리브덴스텐(MoW) 등일 수 있으며, 다만, 본 발명에서 상기 도전막의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- [0050] 한편, 도전막은 추후 공정에서 소자 기관 상으로 적층되어야 하는 유기막 패턴의 모양과 동일하게 형성한다.
- [0051] 투입된 도너 기관(600)은 먼저 상기 조(230)에 투입된다. 상기 조(230)에서는 도너 기관(700)에 남아있는 잔류물을 상부에 구비된 샤워 헤드(220)를 통하여 분사되는 용매로서 씻어낸다. 그리고, 씻겨진 잔류물은 조(230) 하부를 통하여 용매와 함께, 별도로 구비된 용매 회수조(260)로 회수된다.
- [0052] 한편, 본 발명에서는 도너 기관(600)은 단계 인가 장치에서 단계 인가에 의하여 유기막 증착이 완료된 후 그대로 폐기하는 것이 아니라, 다시 세정 장치(200)로 회수되어 세정 장치(200)에서 남은 유기물을 세정하는 것이므로 이때, 잔류물은 유기물이다. 따라서, 상기 용매 회수조(260)에서 회수된 용매에는 유기물이 포함되어 있고, 용매와 유기물을 재사용하기 위하여 별도로 유기물 분리조(미도시)를 추가로 구비할 수 있다. 유기물 분리조를 구비함으로써 유기물 및 용매의 사용량을 줄일 수 있다는 장점이 있다.
- [0053] 유기물 분리조에서 분리된 용매는 다시 용매 공급조(250)로 회수되고, 분리된 유기물은 다음에 설명하는 유기물 코팅 장치(300)의 유기물 공급조(340)로 회수된다.
- [0054] 추가로, 유기물 분리조를 구비하는 경우에는, 회수된 용매를 용매 공급조(250)에서 순수 용매와 퍼징할 필요가 있고, 또한, 회수된 유기물 역시 유기물 공급조(340)에서 퍼징이 필요하다.
- [0055] 이어서, 도너 기관 상에 남아있는 용매 등의 잔류물을 완전히 제거하기 위하여 컨베이어와 같은 이송 기구에 의하여 도너 기관(600)은 블로어(240)로 이송되고, 블로어(240)에서 공기를 이용하여 남은 잔류물을 완전히 제거한다.
- [0056] 도 5는 본 발명에 따른 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치의 구성 중 유기물 코팅 장치에 관한 도면이다.
- [0057] 본 발명의 유기물 코팅 장치(300)는 도 5에 도시된 바와 같이, 코팅챔버(310) 내에 유기물을 분사하기 위한 샤워 헤드(320), 도너 기관(600)을 안착시키기 위한 조(330) 및 유기물 공급조(340)를 구비하고 있다.
- [0058] 남은 잔류물이 완전히 제거된 도너 기관(600)은 컨베이어에 의하여 유기물 코팅 장치(300)로 이송되어 코팅 챔버(310) 내에 구비된 조(330) 상에 안착된다. 유기물 코팅 장치(300)는 질소 분위기로 유지되고, 유기물 코팅 장치의 상부에는 스프레이 타입의 샤워 헤드(320)를 구비하고 있어, 유기물 공급조(340)로부터 공급된 유기물을 이송된 도너 기관(600) 상에 분사한다.
- [0059] 분사된 유기물은 도너 기관(600) 상에 적층되어 성막된다. 이때, 도너 기관(600) 상에 성막되는 유기막의 두께는 도너 기관(600) 상에 형성된 도전막을 충분히 덮을 수 있으면 되고, 정밀하게 증착 두께를 컨트롤할 필요는 없다. 이는 후속 공정인 단계 인가 장치(400)에서 단계 인가 조건을 컨트롤함으로써 소자 기관(700) 상에 증착되는 유기막의 두께를 조절할 수 있기 때문이다. 그리고, 조(330)에 연결된 관을 통하여 연결된 유기물 회수조(미도시)를 추가로 구비하여 증착되지 않고 상기 조(330)에 분사된 용액 상태의 유기물을 회수하여 다시 유기물 공급조(340)로 공급될 수 있다.
- [0060] 이후, 도너 기관(700) 상에 형성된 유기막을 건조한 후 도너 기관(700)을 단계 인가 장치(400)로 컨베이어에 의하여 이송한다.
- [0061] 한편, 본 발명에서는 유기막의 건조를 위하여 건조 장치를 별도로 구비할 수 있으며, 이때, 건조 장치로는 핫 플레이트 등의 통상의 건조 장치를 사용할 수 있다.
- [0062] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치의 구성 중 단계 인가 장치(400)의 예들

을 나타내는 도면이다.

- [0063] 도 6a를 참조하면, 본 발명에 따른 전계 인가 장치(400)는 전계 인가 챔버(410)에 도너 기관(600)이 투입되는 위치에 게이트(510)를 구비하는 로드락 챔버(500)가 구비되어 있으며, 하부에 기관을 안착시키기 위한 스테이지(420)와, 기관을 이송하여 고정하는 척(430) 및 전계를 인가하기 위한 전원 공급 장치(440)를 구비하고 있다. 전원 공급 장치(440)의 일말단에는 도너 기관(700) 상에 형성된 도전막과 접촉하여 전계를 인가하기 위한 전극(미도시)이 형성되어 있다.
- [0064] 이어서, 유기막이 형성된 도너 기관(600)은 컨베이어에 의하여, 먼저, 게이트(510)를 통하여 로드락 챔버(500)에 투입된다. 로드락 챔버(500)에 투입된 도너 기관(600)은 로봇과 같은 이송 기구에 전계 인가 장치(400)의 전계인가챔버(410) 이송된다. 이때, 전계 인가 챔버(410)는 진공 상태를 유지한다.
- [0065] 이송된 도너 기관(600)은 상기스테이지(420) 상에 안착된다. 이와 함께, 이송 기구를 이용하여 유기막을 형성하기 위한 소자 기관(700)을 전계 인가 챔버(410)로 이송하여 척(430)으로 고정하고, 상기 스테이지(420) 상에 있는 도너 기관(600)과 마주보도록 위치시킨 후 두 기관을 합착시킨다. 이때, 척(430)으로는 전자기 척(EMC; electronic magnetic chuck)을 사용할 수 있다.
- [0066] 두 기관을 합착시킨 후 전계 인가 전극(미도시)을 도너 기관(600)에 형성된 도전막에 접촉시킨 후 전원 공급 장치(440)로부터 전계를 인가받는다. 이때, 전계 인가 조건은 도전막의 저항, 길이, 두께 등 다양한 요소들에 의해 결정되므로 특정될 수는 없으나, 다만, 통상의 공정조건을 고려하여 전계 인가를 진행한다.
- [0067] 이때, 인가되는 전류는 직류이거나 교류일 수 있으며, 상기 전계 인가는 1 kw/cm<sup>2</sup> 내지 1,000 kw/cm<sup>2</sup>이고, 전계의 1회 인가 시간은 1/1,000,000 ~ 100초일 수 있으며, 바람직하게는 1/1,000,000 ~ 10초, 더욱 바람직하게는 1/1,000,000 ~ 1초이다.
- [0068] 전계를 인가받으면 도너 기관(600) 상에 형성된 도전막에 줄 열이 발생하고, 발생된 줄열은 도너 기관(600) 상부에 형성된 유기막에 전달된다. 전달된 줄열에 의하여 도전막이 있는 부분에 형성된 유기막이 증발하여 소자 기관(700)으로 전사되어 소자 기관(700) 상에 유기막이 증착된다. 이어서, 전계 인가 공정이 완료되면 도너 기관은 로드락 챔버(500)를 거쳐, 컨베이어에 의하여 다시 세정 장치(200)로 이송되고, 소자 기관(700)은 후속 공정을 위하여 다른 챔버로 이송된다.
- [0069] 그리고 나서, 앞서 언급한 세정 장치(200)에서 회수된 도너 기관(600)의 세정 공정이 진행되고 앞서 설명한 공정 반복된다. 따라서, 본 발명에 따른 도너 기관은 계속적으로 순환, 재생하여 사용할 수 있고, 유기물의 소비를 줄일 수 있으므로 제조 공정 비용이 절감된다는 장점이 있다.
- [0070] 한편, 도 6a는 전계 인가 장치(400)에서 도너 기관(600)은 하부에 위치하고, 소자 기관(700)은 상부에 위치하는 예를 도시하고 있으나, 도 6b와 같이, 소자 기관(700)이 하부에 위치하고, 도너 기관(600)이 상부에 위치할 수 있다. 그리고, 도 6c에 도시된 바와 같이, 도너 기관(600)과 소자 기관(700) 모두 수직으로 배치된 상태에서 서로 마주보도록 위치할 수 있다.
- [0071] 이러한 구성은 로드락 챔버(500)에 있는 이송기구(즉, 로봇)에 의하여 도너 기관(600)을 반전시켜 상부에 위치시키거나, 또는 수직으로 배치할 수 있으며, 소자 기관(700) 역시 투입되는 위치에서 이송 기구(로봇)에 의하여 반전 또는 수직 배치할 수 있다.
- [0072] 이하, 본 발명에 따른 줄 가열을 이용한 유기물 증착 장치를 유기전계발광표시장치를 제조하기 위한 장치에 적용한 실시예들을 구체적으로 설명한다.
- [0073] 도 7은 앞서 설명한 도 3 내지 6c의 줄 가열을 이용한 유기물 증착 장치(100)를 적용한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 장치를 나타내는 평면도이다. 도 7은 증착 장치들을 클러스터 방식으로 구비한 예를 도시한 것이다. 이하, 본 실시예에 적용된 줄 가열을 이용한 유기물 증착 장치에 대하여는 앞서 설명한 도 3 내지 도 6c를 참조하여 설명한다.
- [0074] 먼저, 도 7을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 장치(900)는 반송 챔버(800)가 중앙에 위치하고, 그 외주부에 다수개의 증착 챔버(850)와 1 이상의 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)가 배치된다. 그리고, 기관을 외부로부터 공급받거나, 반송 챔버(800)로부터 반출하기 위한 로드락 챔버(500)를 구비하고 있다.
- [0075] 상기 반송 챔버(800)에는 기관을 이송하기 위한 이송 기구(810)를 구비하고 있으며, 이송 기구(810)로는 로봇을

사용할 수 있다.

- [0076] 그리고, 상기 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)는 세정장치(200), 코팅 장치(300) 및 전계 인가 장치(400)로 구성되고, 상기 클러스터 방식의 유기전계발광표시소자의 제조 장치(900)에는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)의 구성 중 전계 인가 장치(400)의 전계 인가 챔버(410)가 다른 증착 챔버(850)들과 함께 반송 챔버(800)와 결합된다.
- [0077] 이하, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광표시소자의 제조 장치(900)의 구체적인 동작 과정을 설명한다.
- [0078] 먼저, 유기막이 성막되는 도너 기관(600)이 세정 장치(200)에 투입된다.
- [0079] 도 4를 참조하면, 상기 세정 장치(200)는 세정 챔버(210)가 질소 분위기로 유지되며, 도너 기관(700)을 세정하기 위한 샤워 헤드(220)와 샤워 헤드(220)에서 분사된 세정용 용매를 수용하기 위한 조(230)와, 도너 기관(700) 상에 남아있는 잔류물을 제거하기 위한 블로어(240)를 구비하고 있다. 그리고, 상기 샤워 헤드에 세정용 용매를 공급하기 위한 용매 공급조(250)와 상기 조(230)에 수용된 용매를 회수하기 위한 용매 회수조(260)를 구비하고 있다.
- [0080] 또한, 상기 도너 기관(600) 상에는 후속 전계 인가 공정에서 줄열이 발생할 수 있도록 하기 위하여 도전막이 형성되어 있다. 도전막은 금속 또는 금속합금을 사용할 수 있다. 상기 금속 또는 금속합금은 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 티탄늄(Ti), 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(MoW) 등일 수 있으며, 다만, 본 발명에서 상기 도전막의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- [0081] 한편, 도전막은 추후 공정에서 소자 기관 상으로 적층되어야 하는 유기막 패턴의 모양과 동일하게 형성한다.
- [0082] 투입된 도너 기관(600)은 먼저 상기 조(230)에 투입된다. 상기 조(230)에서는 도너 기관(600)에 남아있는 잔류물을 상부에 구비된 샤워 헤드(220)를 통하여 분사되는 용매로서 씻어낸다. 그리고, 씻겨진 잔류물은 조(230) 하부를 통하여 용매와 함께, 별도로 구비된 용매 회수조(260)로 회수된다.
- [0083] 한편, 본 발명에서는 도너 기관(600)은 전계 인가 장치에서 전계 인가에 의하여 유기막 증착이 완료된 후 그대로 폐기하는 것이 아니라, 다시 세정 장치(200)로 회수되어 세정 장치(200)에서 남은 유기물을 세정하는 것이므로 이때, 잔류물은 유기물이다. 따라서, 상기 용매 회수조(260)에서 회수된 용매에는 유기물이 포함되어 있고, 용매와 유기물을 재사용하기 위하여 별도로 유기물 분리조(미도시)를 추가로 구비할 수 있다. 유기물 분리조를 구비함으로써 유기물 및 용매의 사용량을 줄일 수 있다는 장점이 있다.
- [0084] 유기물 분리조에서 분리된 용매는 다시 용매 공급조(250)로 회수되고, 분리된 유기물은 다음에 설명하는 유기물 코팅 장치(300)의 유기물 공급조(340)로 회수된다.
- [0085] 추가로, 유기물 분리조를 구비하는 경우에는, 회수된 용매를 용매 공급조(250)에서 순수 용매와 퍼징할 필요가 있고, 또한, 회수된 유기물 역시 유기물 공급조(340)에서 퍼징이 필요하다.
- [0086] 이어서, 도너 기관 상에 남아있는 용매 등의 잔류물을 완전히 제거하기 위하여 컨베이어와 같은 이송 기구에 의하여 도너 기관(600)은 블로어(240)로 이송되고, 블로어(240)에서 공기를 이용하여 남은 잔류물을 완전히 제거한다.
- [0087] 세정 장치(200)에서 세정 과정을 거친 도너 기관(600)은 이송 수단에 의하여 유기물 코팅 장치(300)로 이송된다.
- [0088] 유기물 코팅 장치(300)는 도 5에 도시된 바와 같이, 코팅 챔버(310) 내에 유기물을 분사하기 위한 샤워 헤드(320), 도너 기관(600)을 안착시키기 위한 스테이지(330) 및 유기물 공급조(340)를 구비하고 있다.
- [0089] 이송된 도너 기관(600)은 코팅 챔버(310) 내에 구비된 스테이지(330) 상에 안착된다. 유기물 코팅 장치(300)는 코팅 챔버(310)가 질소 분위기로 유지되고, 코팅 챔버(310)의 상부에는 스프레이 타입의 샤워 헤드(320)를 구비하고 있어, 유기물 공급조(340)로부터 공급된 유기물을 이송된 도너 기관(600) 상에 분사한다.
- [0090] 분사된 유기물은 도너 기관(600) 상에 적층되어 성막된다. 이때, 도너 기관(600) 상에 성막되는 유기막의 두께는 도너 기관(600) 상에 형성된 도전막을 충분히 덮을 수 있으면 되고, 정밀하게 증착 두께를 컨트롤할 필요는 없다. 이는 후속 공정인 전계 인가 장치에서 전계 인가 조건을 컨트롤함으로써 소자 기관 상에 증착되는 유기막의 두께를 조절할 수 있기 때문이다. 이후, 도너 기관(600) 상에 형성된 유기막을 건조한 후 도너 기관(600)은 전계 인가 장치(400)로 컨베이어에 의하여 이송된다.

- [0091] 본 실시예에서는 유기막의 건조를 위하여 건조 장치를 별도로 구비할 수 있으며, 이때, 건조 장치로는 핫 플레이트 등의 통상의 건조 장치를 사용할 수 있다.
- [0092] 도 6a에 도시된 바와 같이, 전계 인가 장치(400)는 전계 인가 챔버(410)에 도너 기관(600)이 투입되는 위치에 게이트(510)를 구비하는 로드락 챔버(500)가 구비되어 있으며, 하부에 기관이 안착되는 스테이지(420)와, 기관을 이송하여 고정하는 척(430) 및 전계를 인가하기 위한 전원 공급 장치(440)를 구비하고 있다. 전원 공급 장치(440)의 일말단에는 도너 기관(600) 상에 형성된 도전막과 접촉하여 전계를 인가하기 위한 전극(미도시)이 형성되어 있다.
- [0093] 이송된 유기막이 형성된 도너 기관(600)은 게이트(510)를 통하여 로드락 챔버(500)에 투입된다. 로드락 챔버(500)에 투입된 도너 기관(600)은 로봇과 같은 이송 기구에 의해 전계 인가 장치(400)의 전계인가챔버(410)이 송된다. 이때, 전계 인가 챔버(410)는 진공 상태를 유지한다.
- [0094] 이어서, 도너 기관(600)은 상기 스테이지(420) 상에 안착된다.
- [0095] 한편, 도 6a 및 도 7에 도시된 바와 같이, 이와는 별도로, TFT를 포함하고 제 1 전극이 형성되어 있는 소자 기관(700)이 게이트(510)를 구비하는 로드락 챔버(500)를 통하여 이송 기구에 의하여 반송 챔버(800) 내로 투입된다. 반송 챔버(800)에 투입된 소자 기관(700)은 반송 기구에 의하여 반송 챔버(850)의 외주부에 배치되어 있는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100) 중 전계 인가 장치(400)의 전계 인가 챔버(410)에 투입된다.
- [0096] 상기 전계 인가 챔버(410)에 투입된 소자 기관(700)을 척으로 고정하고, 스테이지(420) 상에 있는 도너 기관(600)과 마주보도록 위치시킨 후 두 기관을 합착시킨다. 이때, 척(430)으로는 전자기 척(EMC; electronic magnetic chuck)을 사용할 수 있다.
- [0097] 두 기관을 합착시킨 후 전계 인가 전극(미도시)을 도너 기관(600)에 형성된 도전막에 접촉시킨 후 전원 공급 장치(440)로부터 전계를 인가받는다. 이때, 전계 인가 조건은 도전막의 저항, 길이, 두께 등 다양한 요소들에 의해 결정되므로 특정될 수는 없으나, 다만, 통상의 공정조건을 고려하여 전계 인가를 진행한다.
- [0098] 이때, 인가되는 전류는 직류이거나 교류일 수 있으며, 상기 전계 인가는  $1 \text{ kw/cm}^2$  내지  $1,000 \text{ kw/cm}^2$ 이고, 전계의 1회 인가 시간은  $1/1,000,000 \sim 100$ 초일 수 있으며, 바람직하게는  $1/1,000,000 \sim 10$ 초, 더욱 바람직하게는  $1/1,000,000 \sim 1$ 초이다.
- [0099] 전계를 인가받으면 도너 기관(600) 상에 형성된 도전막에 줄 열이 발생하고, 발생된 줄열은 도너 기관(600) 상부에 형성된 유기막에 전달된다. 전달된 줄열에 의하여 도전막이 있는 부분에 형성된 유기막이 증발하여 소자 기관(700)으로 전사되어 소자 기관(700) 상에 유기막이 증착된다. 이어서, 전계 인가 공정이 완료되면 도너 기관(600)은 로드락 챔버(500)를 거쳐, 컨베이어에 의하여 다시 세정 장치(200)로 이송되고, 소자 기관(700)은 이송 기구(910)에 의하여 로드락 챔버(500)를 거쳐 반전 챔버(900)에서 다른 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)로 이송된다.
- [0100] 그리고, 앞서 설명한 바와 같은 공정을 반복함으로써 소자 기관(700) 상에 복수의 유기막을 증착할 수 있다.
- [0101] 이와 같이, 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)의 구성은 동일하게 하면서 유기물질만을 달리하여 유기막 증착 장치(100)를 복수개 구비하여, 상기 동작을 반복함으로써 본 발명에서는 간단하고 용이하게 복수개의 유기막을 소자 기관(700) 상에 증착할 수 있다.
- [0102] 상기 유기막으로는 필수적으로 유기 발광층을 포함하여, 선택적으로 유기전계발광표시 소자의 기능막으로서 화소 정의막, 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 1 이상의 층을 사용할 수 있다. 상기 유기 발광층은 단일 발광층 뿐만 아니라 R, G, B 발광층을 포함할 수 있다.
- [0103] 본 발명에서는 앞서 설명한 세정 공정 및 유기물 코팅 공정이 진행되고 이와 같은 공정이 반복된다. 따라서, 본 발명에 따른 도너 기관은 계속적으로 순환, 재생하여 사용할 수 있고, 유기물의 소비를 줄일 수 있으므로 제조 공정 비용이 절감된다는 장점이 있다.
- [0104] 한편, 도 6a는 전계 인가 장치(400)에서 도너 기관(700)은 하부에 위치하고, 소자 기관(800)은 상부에 위치하는 예를 도시하고 있으나, 도 6b와 같이, 소자 기관(800)이 하부에 위치하고, 도너 기관(700)이 상부에 위치할 수 있다. 그리고, 도 6c에 도시된 바와 같이, 도너 기관(700)과 소자 기관(800) 모두 수직으로 배치된 상태에서 서로 마주보도록 위치할 수 있다.
- [0105] 이러한 구성은 로드락 챔버(500)에 있는 이송기구(즉, 로봇)에 의하여 도너 기관(700)을 반전시켜 상부에 위치

시키거나, 또는 수직으로 배치할 수 있으며, 소자 기판(800) 역시 투입되는 위치에서 이송 기구(로봇)에 의하여 반전 또는 수직 배치할 수 있다.

- [0106] 상기의 증착 공정을 반복하여 유기 전계발광표시소자의 기판(700) 상에 유기막 증착을 완료한 후에는 소자 기판(700)은 반송 챔버(800)에서 이송 기구(810)에 의하여 증착 챔버(850)들 중 하나로 이송된다.
- [0107] 상기 증착 챔버(850)에서는 상부 전극을 형성한다. 상부 전극으로는 애노드 전극 또는 캐소드 전극으로 형성할 수 있고, 금속막, 도전성 산화막 등을 투명 또는 반사 전극의 형태로 형성할 수 있다.
- [0108] 상부 전극을 형성하기 위한 증착 챔버는 스퍼터링 장치, 증착 장치 등 통상의 장치를 사용할 수 있다. 추가로, 상부 전극을 형성한 후 다른 증착 챔버들(850)에서는 상부 전극 상에 보호막을 증착할 수 있다.
- [0109] 이어서, 상부 전극이 형성된 후 소자 기판은 반송 챔버(800)로 반송된 후 반송 챔버(800)에서 봉지 챔버로 이송되어 봉지 공정이 완료되면 유기전계발광표시소자가 완성된다.
- [0110] 도 8은 앞서 설명한 도 3 내지 6c의 줄 가열을 이용한 유기물 증착 장치(100)를 적용한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광표시소자의 제조 장치를 도시한 평면도이다. 또한, 제 2 실시예는 인라인 장치로 구성된 실시예이다.
- [0111] 먼저, 도 3 및 도 8을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예의 유기전계발광표시소자의 제조 장치는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)와 소자 기판(700)을 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)에 투입, 반출하기 위한 게이트(510)를 구비하는 로드락 챔버들(500)과, 줄 가열을 이용하는 유기막 증착 장치(100)와 반출용 로드락 챔버(500)와 연결되어 있는 1 이상의 증착 챔버를 구비하며, 상기 유기막 증착 장치(100)는, 도너 기판을 세정하기 위한 세정장치(200)와, 상기 도너 기판 상에 유기물을 코팅하기 위한 유기물 코팅 장치(300)와, 상기 유기물이 형성된 도너 기판에 전계를 인가하여 줄열 발생에 의하여 줄 가열된 유기물이 소자 기판으로 전사되도록 하는 전계 인가 장치(400) 및 상기 전계 인가 장치(400)에 상기 도너 기판을 투입 또는 배출하기 위한 로드락 챔버(500)를 구비하고 있다.
- [0112] 이때, 투입용 로드락 챔버(500)가 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)일 일단에 결합되어 있다면, 반출용 로드락 챔버(500)는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치의 타단에 연결되어 있다. 또한, 상기 투입, 반출용 로드락 챔버(500)는 유기물 코팅 장치(300)에서 이송된 유기막이 형성된 도너 기판(600)이 투입되는 로드락 챔버(500)와는 상이하다.
- [0113] 또한, 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100) 중 투입, 반출용 로드락 챔버(500)와 결합되는 것은 전계 인가 장치(400)의 전계 인가 챔버(410)가 결합된다.
- [0114] 또한, 상기 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)와 상기 반출용 로드락 챔버(500) 사이에는 직렬적으로 1 이상의 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치를 추가로 구비할 수 있으며, 이때에는 유기막 증착 장치(100) 중 전계 인가 장치(400)의 전계 인가 챔버(410)가 서로 직렬적으로 연결되어 구성된다.
- [0115] 그리고, 전계 인가 챔버(410)들이 직렬적으로 연결되어 구성될 때에는, 전계 인가 챔버(410)들 사이는 분리된 구조가 아닌 연결 구조로 형성되어 있어, 콘베이어와 같은 연속적인 이송 수단에 의하여 소자 기판(600)이 연결된 전계 인가 챔버(410)들로 이송될 수 있다.
- [0116] 이하, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광표시소자의 제조 장치(800)의 구체적인 동작 과정을 설명하며, 앞선 제 1 실시예와 동일한 구성 또는 동작에 대하여는 중복을 피하기 위하여 구체적인 설명은 생략한다.
- [0117] 먼저, 도너 기판(600)이 세정되는 세정장치(200)와 유기물이 도너 기판(600) 상에 코팅되는 유기물 코팅 장치(300)의 구성 및 동작은 제 1 실시예와 동일하므로 중복을 피하기 위하여 구체적인 설명은 생략한다.
- [0118] 이어서, 도 6a에 도시된 바와 같이, 유기막이 형성된 도너 기판(600)이 유기물 코팅 장치(300)로부터 이송 수단에 의하여 이송되어 게이트(510)를 구비하는 로드락챔버(500)를 거쳐 전계 인가 장치(400)의 전계 인가 챔버(410)에 투입된다. 전계 인가 장치(400)의 구성 역시 실시예 1과 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다. 이때, 전계 인가 챔버(410)는 진공 상태를 유지한다.
- [0119] 이어서, 도너 기판(600)은 상기 스테이지(420) 상에 안착된다.
- [0120] 한편, 도 6a 및 도 8에 도시된 바와 같이, 이와는 별도로, TFT를 포함하고 제 1 전극이 형성되어 있는 소자 기판(700)이 게이트(510)를 구비하는 로드락 챔버(500)를 통하여 이송 기구에 의하여 전계 인가 장치(400)의 전계

인가 챔버(410)로 투입된다.

- [0121] 상기 전계 인가 챔버(410)에 투입된 소자 기관(700)을 척으로 고정하고, 스테이지(420) 상에 있는 도너 기관(600)과 마주보도록 위치시킨 후 두 기관을 합착시킨다.
- [0122] 두 기관을 합착시킨 후 전계 인가 전극(미도시)을 도너 기관(600)에 형성된 도전막에 접촉시킨 후 전원 공급 장치(440)로부터 전계를 인가받는다. 이때, 전계 인가 조건은 도전막의 저항, 길이, 두께 등 다양한 요소들에 의해 결정되므로 특정될 수는 없으나, 다만, 통상의 공정조건을 고려하여 전계 인가를 진행한다.
- [0123] 이때, 인가되는 전류는 직류이거나 교류일 수 있으며, 상기 전계 인가는  $1 \text{ kw/cm}^2$  내지  $1,000 \text{ kw/cm}^2$ 이고, 전계의 1회 인가 시간은  $1/1,000,000 \sim 100$ 초일 수 있으며, 바람직하게는  $1/1,000,000 \sim 10$ 초, 더욱 바람직하게는  $1/1,000,000 \sim 1$ 초이다.
- [0124] 전계를 인가받으면 도너 기관(600) 상에 형성된 도전막에 줄 열이 발생하고, 발생된 줄열은 도너 기관(600) 상부에 형성된 유기막에 전달된다. 전달된 줄열에 의하여 도전막이 있는 부분에 형성된 유기막이 증발하여 소자 기관(700)으로 전사되어 소자 기관(700) 상에 유기막이 증착된다.
- [0125] 이어서, 전계 인가 공정이 완료되면 도너 기관(600)은 로드락 챔버(500)를 거쳐, 컨베이어에 의하여 다시 세정 장치(200)로 이송되고, 소자 기관(700)은 반출용 로드락챔버(500)를 통하여 반출용 로드락챔버(500)와 연결된 증착 챔버로 이송된다.
- [0126] 한편, 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)와 반출용 로드락 챔버(500) 사이에는 1 이상의 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)가 직렬적으로 추가로 구비된 경우에는, 앞서 설명한 바와 같이, 유기막 증착 장치(100) 중 전계 인가 장치(400)의 전계 인가 챔버(410)들이 서로 직렬적으로 연결되어 구성되어 있고, 이때에는 전계 인가 챔버(410)들 사이는 분리된 구조가 아닌 연결 구조로 형성되어 있어, 콘베이어와 같은 연속적인 이송 수단에 의하여 소자 기관(600)이 연결된 전계 인가 챔버(410)들로 이송될 수 있다.
- [0127] 그러므로, 1 이상의 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치(100)를 추가로 구비한 경우에는, 앞서 설명한 전계 인가 공정이 완료된 소자 기관(700)은 콘베이어와 같은 연속적인 이송 수단에 의하여 제 1 전계 인가 챔버(410)와 직렬로 연결되어 있는 제 2 전계 인가 챔버(410)로 이송된다.
- [0128] 제 2 전계 인가 챔버(410)로 이송된 소자 기관(700)은, 제 2 유기막 증착 장치에 의하여 세정 공정 및 유기물 코팅 공정이 완료되어 제 2 전계 인가 챔버(410)로 투입된 도너 기관(600)과 합착하고, 그리고, 다시 전계 인가 공정이 진행되어 제 2의 유기막이 증착된다.
- [0129] 이와 같은 공정이 반복됨으로써 소자 기관(700) 상에 복수의 유기막이 연속적으로 증착될 수 있다.
- [0130] 도 8에서는 유기막 증착 장치(100)가 4개 구성된 것으로 도시하고 있으나, 이에 한정되지 않고, 필요에 따라 유기막 증착 장치(100)의 수는 가감될 수 있다.
- [0131] 한편, 상기 유기막으로는 필수적으로 유기 발광층을 포함하여, 선택적으로 유기전계발광표시 소자의 기능막으로서 화소 정의막, 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 1 이상의 층을 사용할 수 있다. 상기 유기 발광층은 단일 발광층 뿐만 아니라 R, G, B 발광층을 포함할 수 있다.
- [0132] 이상의 공정으로 소자 기관(700) 상에 유기막을 증착하는 공정이 완료되면, 소자 기관(700)은 반출용 로드락챔버(500)를 통하여 증착 챔버(850)들 중 하나로 이송된다. 이때, 증착 챔버(850)는 1 이상 구비될 수 있다.
- [0133] 상기 증착 챔버(850)에서는 소자 기관(700) 상에 상부 전극을 형성한다. 상부 전극으로는 애노드 전극 또는 캐소드 전극으로 형성할 수 있고, 금속막, 도전성 산화막 등을 투명 또는 반사 전극의 형태로 형성할 수 있다.
- [0134] 상부 전극을 형성하기 위한 증착 챔버는 스퍼터링 장치, 증착 장치 등 통상의 장치를 사용할 수 있다. 추가로, 상부 전극을 형성한 후 다른 증착 챔버들(850)에서는 상부 전극 상에 보호막을 증착할 수 있다.
- [0135] 이어서, 상부 전극이 형성된 후 소자 기관은 반송 챔버(800)로 반송된 후 반송 챔버(800)에서 봉지 챔버로 이송되어 봉지 공정이 완료되면 유기전계발광표시소자가 완성된다.
- [0136] 기존에는 유기전계발광소자의 다른 막은 대부분 증착 장치를 통하여 형성되고, 특히, 유기발광층의 경우에는 패틴되어 형성되어야 하므로 마스크를 사용하는 증착 장치를 이용하여 형성하는 것이 일반적이나, 이러한 경우에는 기존의 장치에 추가의 유기막 증착 챔버와 반전 챔버가 필요하게 되기 때문에, 고가의 증착챔버를 사용하므로, 증착 공정에 의하여 유기막층(120)을 형성할 때에는 제조 비용이 상승하고, 또한, 제조 시간이 길어진다는

단점이 발생하나, 본 발명과 같이, 유기막 증착 장치를 구성하고, 이를 유기전계발광소자의 제조 장치에 적용하는 경우에는 이러한 단점을 극복할 수 있다.

[0137] 그리고, 전계 인가 공정에 의하여 유기막을 증착하는 공정은 기존의 증착 공정에 비하여 매우 단시간이기 때문에 전체적으로 공정시간이 단축됨으로써 공정 비용을 줄일 수 있다.

[0138] 그리고, 본 발명에서의 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장비는 기존의 증착 장비와 비교할 때 매우 단순하므로 장비 제작 비용 역시 줄일 수 있다.

[0139] 그리고, 본 발명의 장비는 인 라인 형태로 구성하기 용이하므로 공정 시간을 단축하고, 공정 비용 및 장비 제작 비용을 절감할 수 있다.

[0140] 본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

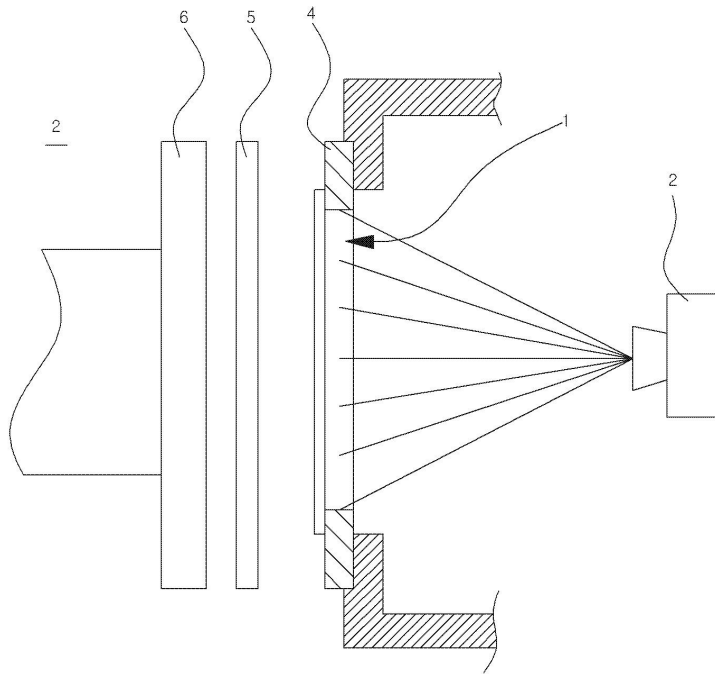
**부호의 설명**

[0141] <도면 주요부분에 대한 부호의 설명>

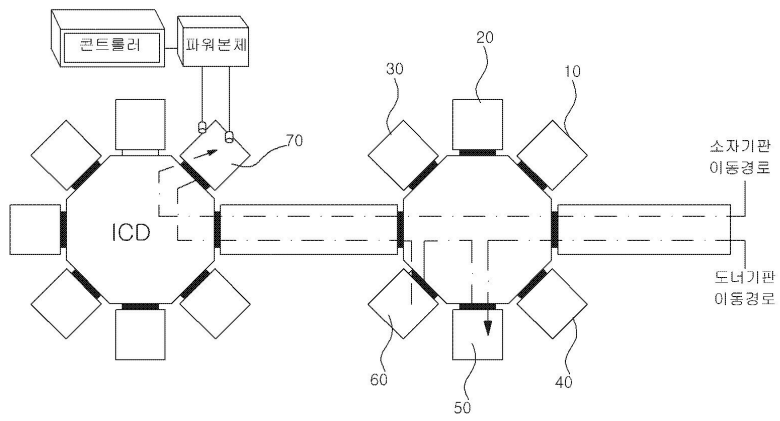
- 10 - 45, 850 : 증착챔버
- 60, 800 : 반전 챔버
- 70, 410 : 전계인가챔버
- 100 : 줄 가열을 이용한 유기막 증착 장치
- 200 : 세정 장치
- 210 : 세정 챔버
- 220, 320 : 샤워 헤드
- 230, 330 : 조
- 240 : 블로어
- 250 : 용매 공급조
- 260 : 용매 회수조
- 300 : 유기물 코팅 장치
- 310 : 코팅 챔버
- 340 : 유기물 공급조
- 400 : 전계 인가 장치
- 420 : 스테이지
- 430 : 척
- 440 : 전원공급장치
- 500 : 로드락 챔버
- 510 : 게이트
- 600 : 도너 기관
- 700 : 소자 기관
- 810 : 이송 기구
- 900 : 유기전계발광표시소자 제조 장치

도면

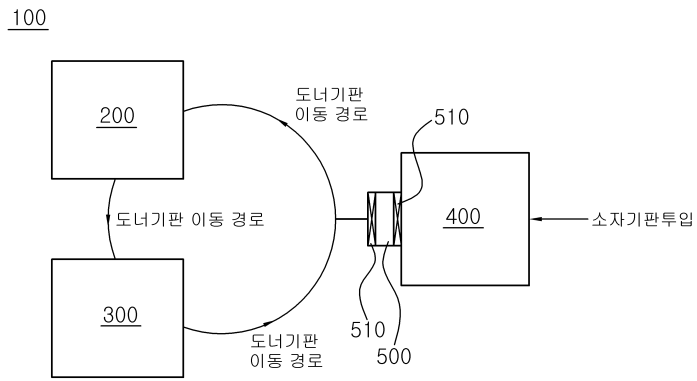
도면1



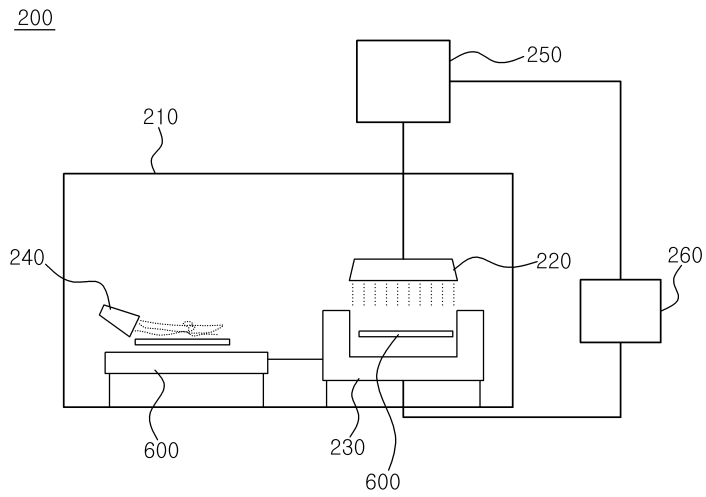
도면2



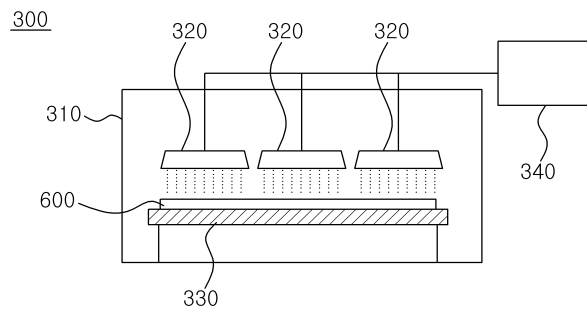
도면3



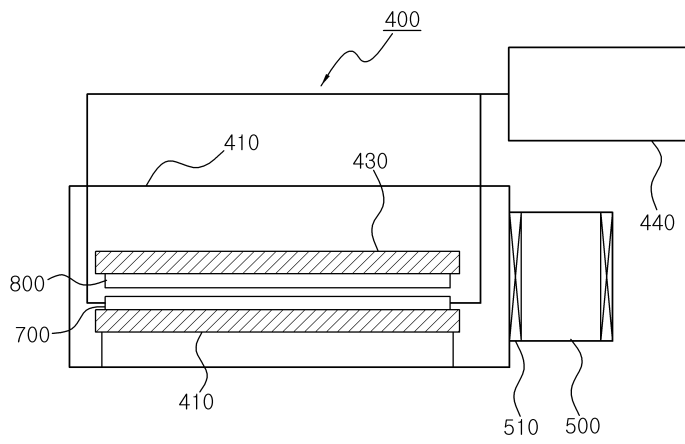
도면4



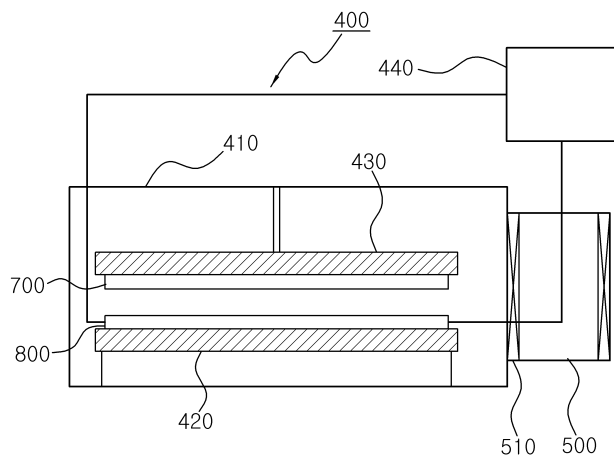
도면5



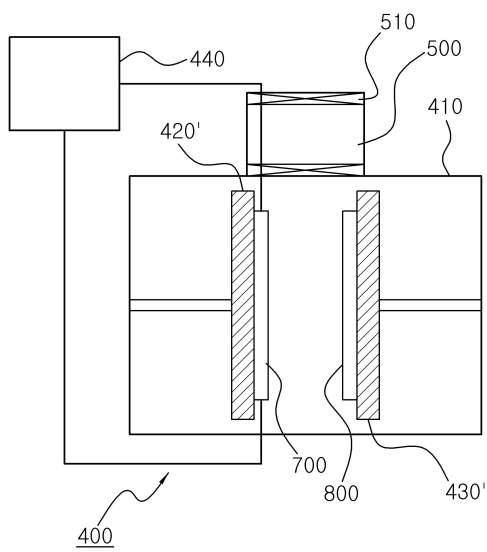
도면6a



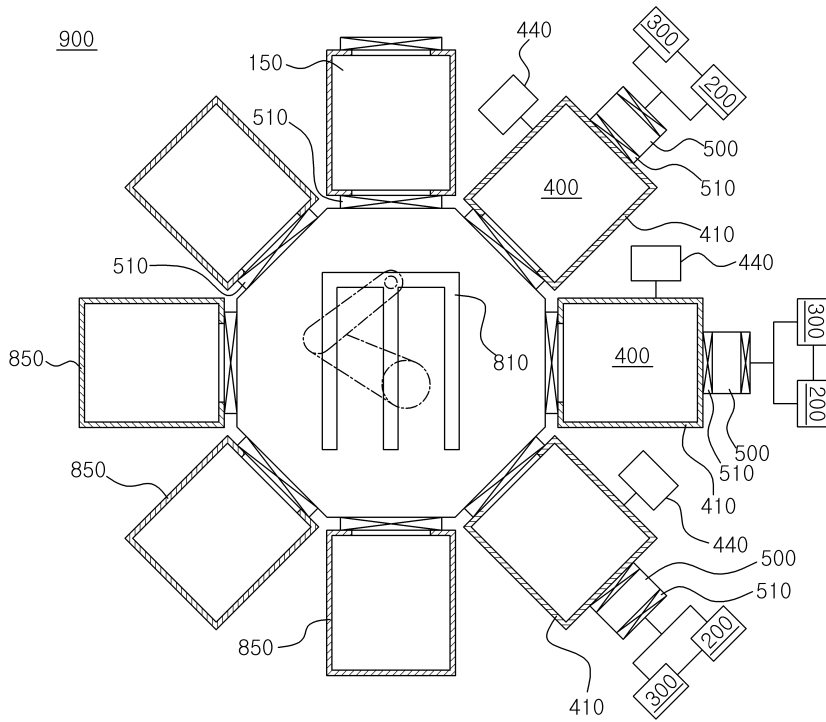
도면6b



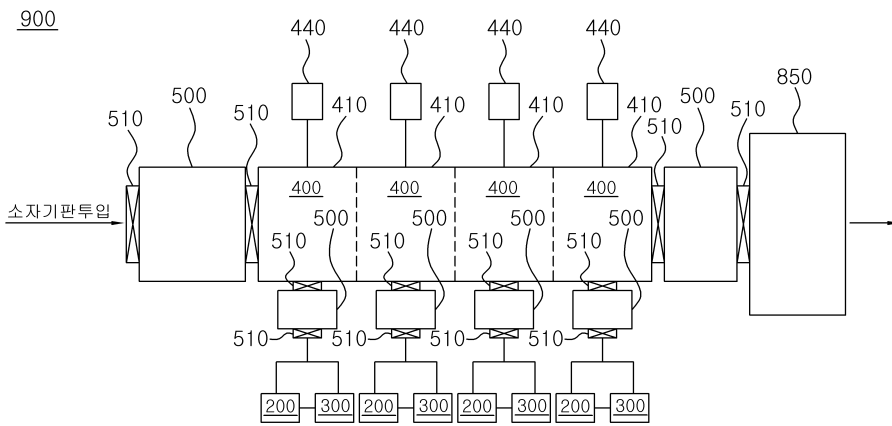
도면6c



도면7



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 [청구항 1] 15째 줄

【변경전】

상기 유기막 증착장치는 상기 용매 회수조와

【변경후】

상기 용매 회수조와

专利名称(译)	标题：使用行加热的有机薄膜沉积设备和使用该设备制造有机电致发光显示设备的设备		
公开(公告)号	<a href="#">KR101405502B1</a>	公开(公告)日	2014-06-27
申请号	KR1020110085856	申请日	2011-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	思稀特股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	주식회사엔씨텍		
当前申请(专利权)人(译)	주식회사엔씨텍		
[标]发明人	JAE SANG RO 노재상 WON EUI HONG 홍원의		
发明人	노재상 홍원의		
IPC分类号	H01L51/56 C23C14/24		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/001		
代理人(译)	王浩亨		
其他公开文献	KR1020130022873A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种用于清洁供体基板的清洁装置，一种用于在供体基板上涂覆有机材料的有机材料涂覆装置，一种通过施加电场在供体基板上形成的有机材料，以及用于将施主衬底注入或从电场施加装置中释放的负载锁定室，以及使用该有机薄膜沉积设备制造有机电致发光显示装置的装置，它有利于制造大型装置，并且提高了处理速度并且可以降低设备成本。

