



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

기관 상에 유기층을 형성하는 유기층 증착 장치에 있어서,  
 증착 물질을 방사하는 증착원;  
 상기 증착원의 일 측에 배치되며, 복수 개의 증착원 노즐들이 형성되는 증착원 노즐부;  
 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되고, 복수 개의 패터닝 슬릿들이 형성되는 패터닝 슬릿 시트;  
 상기 기관을 탈부착할 수 있는 정전척;  
 상기 정전척과 결합하여 상기 정전척을 이동시킬 수 있는 척 이동부재; 및  
 상기 척 이동부재의 이동 방향을 가이드하는 가이드 부재; 를 구비하고,  
 상기 척 이동부재는 높이가 가변하는 후크부를 갖고, 상기 가이드 부재는 상기 후크부에 대응하여 체인부를 가지며,  
 상기 후크부가 상기 체인부에 삽입되어 상기 체인부의 작동에 따라 상기 척 이동부재가 상기 가이드 부재를 따라 이동하고,  
 상기 기관은 상기 패터닝 슬릿 시트와 소정 정도 이격되도록 형성되어 상기 유기층 증착 장치에 대하여 상대적으로 이동가능하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 상기 체인부는,  
 상기 가이드 부재에 회전 가능하도록 설치되는 스프로킷;  
 상기 스프로킷의 외면을 감싸도록 설치되는 타이밍 체인;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서,  
 상기 스프로킷은,  
 상기 타이밍 체인의 일단에 설치되는 제1 스프로킷; 및  
 상기 타이밍 체인의 타단에 설치되는 제2 스프로킷;을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

**청구항 4**

제2항에 있어서,  
 상기 체인부는,  
 상기 타이밍 체인의 내부에 설치되어 상기 타이밍 체인의 텐션(Tension)을 유지시키는 텐션유닛;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

**청구항 5**

제2항에 있어서,  
 상기 타이밍 체인은 상기 가이드 부재의 길이 방향으로 설치되는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

**청구항 6**

제2항에 있어서,

상기 체인부는,

상기 스프로킷과 연결되어 상기 스프로킷을 회전시키는 구동부;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 증착원, 상기 증착원 노즐부, 상기 패터닝 슬릿 시트, 상기 정전척, 상기 이동부재 및 상기 가이드 부재가 내부에 설치되는 챔버;를 더 포함하고,

상기 구동부는 상기 챔버의 외부에 설치되어 상기 스프로킷과 샤프트로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 후크부는,

상기 척 이동부재에 설치되는 후크하우징;

상기 후크하우징을 선형 운동하도록 상기 후크하우징과 결합하는 후크; 및

상기 후크하우징과 상기 후크에 설치되는 탄성부;를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 후크는 상기 체인부와의 접촉에 따라 상기 후크하우징의 높이 방향으로 선형 운동하는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 척 이동부재와 상기 가이드 부재 사이에 LM(Linear motion) 가이드를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 LM 가이드는,

상기 척 이동부재 상에 배치되는 가이드 블록;

상기 가이드 부재 상에 배치되는 가이드 레일; 을 포함하며,

상기 가이드 블록은 상기 가이드 레일을 따라 이동하는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 기판을 정전척으로 고정시키는 로딩부; 및

상기 정전척으로부터 증착이 완료된 상기 기판을 분리시키는 언로딩부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 후크부와 상기 체인부는 상기 정전척 및 상기 척 이동부재를 로딩부, 증착부 및 언로딩부로 순차적으로 이동시키는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 증착원에서 방사된 상기 증착 물질은 상기 패터닝 슬릿 시트를 통과하여 상기 기판 상에 패턴을 형성하면서 증착되는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

상기 유기층 증착 장치의 상기 패터닝 슬릿 시트는 상기 기판보다 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

**청구항 16**

제1항에 있어서,

상기 증착원 노즐부에는 제1 방향을 따라 복수 개의 증착원 노즐들이 형성되고,

상기 패터닝 슬릿 시트에는 상기 제1 방향에 대해 수직인 제2 방향을 따라 복수 개의 패터닝 슬릿들이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치.

**청구항 17**

제1항의 유기층 증착 장치에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치에 있어서,

상기 패터닝 슬릿 시트보다 큰 상기 기판; 및

상기 기판 상에 상기 유기층 증착 장치에 의해 형성된 적어도 하나의 유기층; 을 구비하며,

상기 유기층은 리니어 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 유기층은 발광층(emission layer)을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 유기층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 20**

제17항에 있어서,

상기 유기층들은 그 두께가 균일하지 않은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 21**

제1항에 유기층 증착 장치를 이용하여 형성된 두께가 균일하지 않은 적어도 하나의 유기층을 갖는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 22**

기판을 정전척에 고정시키는 단계;

상기 정전척을 척 이동부재에 결합하는 단계;

상기 척 이동부재는 가이드 부재를 따라 상기 정전척을 챔버 내로 이동하는 단계; 및

상기 챔버 내에 배치된 유기층 증착 어셈블리와와의 상대적인 이동에 의해 상기 기관 상에 유기층을 증착하는 단계; 를 구비하며,

상기 척 이동부재는 체인부와 후크부가 서로 연동하여 상기 가이드 부재를 따라 이동하며,

상기 기관은 상기 유기층 증착 어셈블리와 이격되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 23**

제22항에 있어서,

상기 척 이동부재는 높이가 가변하는 후크부를 구비하고,

상기 가이드 부재는 상기 후크부에 대응하여 체인부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 24**

제23항에 있어서,

상기 체인부는,

상기 가이드 부재에 회전 가능하도록 설치되는 스프로켓;

상기 스프로켓의 외면을 감싸도록 설치되는 타이밍 체인;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 25**

제24항에 있어서,

상기 타이밍 체인은 상기 가이드 부재의 길이 방향으로 설치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 26**

제24항에 있어서,

상기 체인부는,

상기 스프로켓과 연결되어 상기 스프로켓을 회전시키는 구동부;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 27**

제26항에 있어서,

상기 증착원, 상기 증착원 노즐부, 상기 패터닝 슬릿 시트, 상기 정전척, 상기 이동부재 및 상기 가이드 부재가 내부에 설치되는 챔버;를 더 포함하고,

상기 구동부는 상기 챔버의 외부에 설치되어 상기 스프로켓과 샤프트로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 28**

제23항에 있어서,

상기 후크부는,

상기 척 이동부재에 설치되는 후크하우징;

상기 후크하우징을 선형 운동하도록 상기 후크하우징과 결합하는 후크; 및

상기 후크하우징과 상기 후크에 설치되는 탄성부;를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조

방법.

**청구항 29**

제28항에 있어서,

상기 후크는 상기 체인부와의 접촉에 따라 상기 후크하우징의 높이 방향으로 선형 운동하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 30**

제22항에 있어서,

상기 정전척을 이동하는 단계는,

구동부에 의해 상기 샤프트를 회전하는 구동력을 발생하는 단계;

상기 샤프트의 회전에 의해 스프로킷이 회전하면서 타이밍 체인을 회전시키는 단계;

상기 타이밍 체인의 회전에 따라 후크가 상기 타이밍 체인에 삽입되어 상기 척 이동부재가 상기 가이드 부재를 따라 이동하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기층 증착 장치, 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기 발광 디스플레이 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 일반적으로, 유기 발광 디스플레이 장치는 애노드와 캐소드에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있도록, 애노드와 캐소드 사이에 발광층을 삽입한 적층형 구조를 가지고 있다. 그러나, 이러한 구조로는 고효율 발광을 얻기 어렵기 때문에, 각각의 전극과 발광층 사이에 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층 및 정공 주입층 등의 중간층을 선택적으로 추가 삽입하여 사용하고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명의 주된 목적은 제조가 용이하고, 대형 기관 양산 공정에 용이하게 적용될 수 있으며, 제조 수율 및 증착 효율이 향상되고 기관 이송의 정밀도가 향상된 유기층 증착 장치, 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 일 측면은, 기관 상에 유기층을 형성하는 유기층 증착 장치에 있어서, 증착 물질을 방사하는 증착원과, 상기 증착원의 일 측에 배치되며, 복수 개의 증착원 노즐들이 형성되는 증착원 노즐부와, 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되고, 복수 개의 패터닝 슬릿들이 형성되는 패터닝 슬릿 시트와, 상기 기관을 탈부착할 수 있는 정전척과, 상기 정전척과 결합하여 상기 정전척을 이동시킬 수 있는 척 이동부재와, 상기 척 이동부재의 이동 방향을 가이드하는 가이드 부재를 구비하고, 상기 척 이동부재는 높이가 가변하는 후크부를 갖고, 상기 가이드 부재는 상기 후크부에 대응하여 체인부를 가지며, 상기 후크부가 상기 체인부에 삽입되어 상기 체인부의 작동에 따라 상기 척 이동부재가 상기 가이드 부재를 따라 이동하고, 상기 기관은 상기 패터닝 슬릿 시트와 소정 정도 이격되도록 형성되어 상기 유기층 증착 장치에 대하여 상대적으로 이동가능하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기층 증착 장치를 제공할 수 있다.

[0006] 또한, 상기 체인부는, 상기 가이드 부재에 회전 가능하도록 설치되는 스프로킷과, 상기 스프로킷의 외면을 감싸

도록 설치되는 타이밍 체인을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0007] 또한, 상기 스프로킷은, 상기 타이밍 체인의 일단에 설치되는 제1 스프로킷과, 상기 타이밍 체인의 타단에 설치되는 제2 스프로킷을 구비하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 체인부는, 상기 타이밍 체인의 내부에 설치되어 텐션(Tension)을 유지시키는 텐션유지유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 타이밍 체인은 상기 가이드 부재의 길이 방향으로 설치되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 체인부는, 상기 스프로킷과 연결되어 상기 스프로킷을 회전시키는 구동부를 더 구비하는 것으로 할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 증착원, 상기 증착원 노즐부, 상기 패터닝 슬릿 시트, 상기 정전척, 상기 이동부재 및 상기 가이드 부재가 내부에 설치되는 챔버를 더 포함하고, 상기 구동부는 상기 챔버의 외부에 설치되어 상기 스프로킷과 샤프트로 연결되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 후크부는, 상기 척 이동부재에 설치되는 후크하우징과, 상기 후크하우징을 선형 운동하도록 상기 후크하우징과 결합하는 후크와, 상기 후크하우징과 상기 후크에 설치되는 탄성부를 구비하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 후크는 상기 체인부와 접촉에 따라 상기 후크하우징의 높이 방향으로 선형 운동하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 척 이동부재와 상기 가이드 부재 사이에 LM(Linear motion) 가이드를 더 구비하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 LM 가이드는, 상기 척 이동부재 상에 배치되는 가이드 블록과, 상기 가이드 부재 상에 배치되는 가이드 레일을 포함하며, 상기 가이드 블록은 상기 가이드 레일을 따라 이동하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 기관을 정전적으로 고정시키는 로딩부와, 상기 정전적으로부터 증착이 완료된 상기 기관을 분리시키는 언로딩부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 후크부와 상기 체인부는 상기 정전척 및 상기 척 이동부재를 로딩부, 증착부 및 언로딩부로 순차적으로 이동시키는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 증착원에서 방사된 상기 증착 물질은 상기 패터닝 슬릿 시트를 통과하여 상기 기관 상에 패턴을 형성하면서 증착되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 유기층 증착 장치의 상기 패터닝 슬릿 시트는 상기 기관보다 작게 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 증착원 노즐부에는 제1 방향을 따라 복수 개의 증착원 노즐들이 형성되고, 상기 패터닝 슬릿 시트에는 상기 제1 방향에 대해 수직인 제2 방향을 따라 복수 개의 패터닝 슬릿들이 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 측면은, 제1항의 유기층 증착 장치에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 패터닝 슬릿 시트보다 큰 상기 기관과, 상기 기관 상에 상기 유기층 증착 장치에 의해 형성된 적어도 하나의 유기층을 구비하며, 상기 유기층은 리니어 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 유기층은 발광층(emission layer)을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 유기층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 층을 구비하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 유기층들은 그 두께가 균일하지 않은 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 측면은, 제1항에 유기층 증착 장치를 이용하여 형성된 두께가 균일하지 않은 적어도 하나의 유기층을 갖는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 측면은, 기관을 정전척에 고정시키는 단계와, 상기 정전척을 척 이동부재에 결합하는 단계와, 상기 척 이동부재는 가이드 부재를 따라 상기 정전척을 챔버 내로 이동하는 단계와, 상기 챔버 내에 배치된 유기

층 증착 어셈블리와 상대적인 이동에 의해 상기 기관 상에 유기층을 증착하는 단계를 구비하며, 상기 척 이동 부재는 체인부와 후크부가 서로 연동하여 상기 가이드 부재를 따라 이동하며, 상기 기관은 상기 유기층 증착 어셈블리와 이격되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

- [0027] 또한, 상기 척 이동부재는 높이가 가변하는 후크부를 구비하고, 상기 가이드 부재는 상기 후크부에 대응하여 체인부를 구비하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 체인부는, 상기 가이드 부재에 회전 가능하도록 설치되는 스프로킷과, 상기 스프로킷의 외면을 감싸도록 설치되는 타이밍 체인을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 타이밍 체인은 상기 가이드 부재의 길이 방향으로 설치되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 체인부는, 상기 스프로킷과 연결되어 상기 스프로킷을 회전시키는 구동부;를 더 구비하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 증착원, 상기 증착원 노즐부, 상기 패터닝 슬릿 시트, 상기 정전척, 상기 이동부재 및 상기 가이드 부재가 내부에 설치되는 챔버를 더 포함하고, 상기 구동부는 상기 챔버의 외부에 설치되어 상기 스프로킷과 샤프트로 연결되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 후크부는, 상기 척 이동부재에 설치되는 후크하우징과, 상기 후크하우징을 선형 운동하도록 상기 후크하우징과 결합하는 후크와, 상기 후크하우징과 상기 후크에 설치되는 탄성부를 구비하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 후크는 상기 체인부와와의 접촉에 따라 상기 후크하우징의 높이 방향으로 선형 운동하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 정전척을 이동하는 단계는, 구동부에 의해 상기 샤프트를 회전하는 구동력을 발생하는 단계와, 상기 샤프트의 회전에 의해 스프로킷이 회전하면서 타이밍 체인을 회전시키는 단계와, 상기 타이밍 체인의 회전에 따라 후크가 상기 타이밍 체인에 삽입되어 상기 척 이동부재가 상기 가이드 부재를 따라 이동하는 것을 특징으로 할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0035] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 실시예들에 의하면, 제조가 용이하고, 대형 기관 양산 공정에 용이하게 적용될 수 있으며, 기관의 주행 정밀도, 제조 수율 및 증착 효율이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 장치를 개략적으로 도시한 시스템 구성도이다.
- 도 2는 도 1의 정전척의 일 예를 도시한 개략도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 유기층 증착 장치를 나타내는 정면도이다.
- 도 5는 도 3에 도시된 유기층 증착 장치의 척 이동부재와 가이드 부재를 나타내는 사시도이다.
- 도 6은 도 5의 A부분을 보여주는 측면도이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 후크부의 작동을 보여주는 개념도이다.
- 도 8은 도 1의 유기층 증착 장치의 유기층 증착 어셈블리를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 9는 도 8의 유기층 증착 어셈블리의 개략적인 측단면도이다.
- 도 10은 도 8의 유기층 증착 어셈블리의 개략적인 평단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 다른 일 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기층 증착 어셈블리를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 13은 본 발명의 유기층 증착 장치를 이용하여 제조된 액티브 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치의 단면을 도시한 것이다.

도 14는 유기층 증착 장치에서 패터닝 슬릿 시트에 패터닝 슬릿들이 등 간격으로 형성되어 있는 모습을 나타내는 도면이다.

도 15는 도 14의 패터닝 슬릿 시트를 이용하여 기관상에 형성된 유기층을 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0037] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 장치를 개략적으로 도시한 시스템 구성도이다.
- [0039] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기층 증착 장치는 로딩부(710), 증착부(730), 언로딩부(720), 제1 순환부(610) 및 제2 순환부(620)를 포함한다.
- [0040] 로딩부(710)는 제1 래크(712)와, 도입로봇(714)과, 도입실(716)과, 제1 반전실(718)을 포함할 수 있다.
- [0041] 제1 래크(712)에는 증착이 이루어지기 전의 기관(500)이 다수 적재되어 있고, 도입로봇(714)은 상기 제1 래크(712)로부터 기관(500)을 잡아 제2 순환부(620)로부터 이송되어 온 정전척(600)에 기관(500)을 얹은 후, 기관(500)이 부착된 정전척(600)을 도입실(716)로 옮긴다.
- [0042] 도입실(716)에 인접하게는 제1 반전실(718)이 구비되며, 제1 반전실(718)에 위치한 제1 반전로봇(719)이 정전척(600)을 반전시켜 정전척(600)을 증착부(730)의 제1 순환부(610)에 장착한다.
- [0043] 정전척(Electro Static Chuck, 600)은 도 2에서 볼 수 있듯이, 세라믹으로 구비된 본체(601)의 내부에 전원이 인가되는 전극(602)이 매립된 것으로, 이 전극(602)에 고전압이 인가됨으로써 본체(601)의 표면에 기관(500)을 부착시키는 것이다.
- [0044] 도 1에서 볼 때, 도입로봇(714)은 정전척(600)의 상면에 기관(500)을 얹게 되고, 이 상태에서 정전척(600)은 도입실(716)로 이송되며, 제1 반전로봇(719)이 정전척(600)을 반전시킴에 따라 증착부(730)에서는 기관(500)이 아래를 향하도록 위치하게 된다.
- [0045] 언로딩부(720)의 구성은 위에서 설명한 로딩부(710)의 구성과 반대로 구성된다. 즉, 증착부(730)를 거친 기관(500) 및 정전척(600)을 제2 반전실(728)에서 제2 반전로봇(729)이 반전시켜 반출실(726)로 이송하고, 반출로봇(724)이 반출실(726)에서 기관(500) 및 정전척(600)을 꺼낸 다음 기관(500)을 정전척(600)에서 분리하여 제2 래크(722)에 적재한다. 기관(500)과 분리된 정전척(600)은 제2 순환부(620)를 통해 로딩부(710)로 회송된다.
- [0046] 이때, 제1 순환부(610)와 제2 순환부(620)는 다양하게 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 순환부(610)와 제2 순환부(620)는 서로 동일 평면 상에 배치될 수 있다. 또한, 제1 순환부(610)와 제2 순환부(620)는 서로 다른 평면에 평행하게 배치될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 제1 순환부(610)와 제2 순환부(620)가 동일 평면 상에 배치되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0047] 한편, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 기관(500)이 정전척(600)에 최초 고정될 때부터 정전척(600)의 하면에 기관(500)을 고정시켜 그대로 증착부(730)로 이송시킬 수도 있다. 이 경우, 예컨대 제1 반전실(718) 및 제1 반전로봇(719)과 제2 반전실(728) 및 제2 반전로봇(729)은 필요 없게 된다.
- [0048] 증착부(730)는 적어도 하나의 증착용 챔버를 구비한다. 도 1에 따른 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 증착부(730)는 챔버(731)를 구비하며, 이 챔버(731) 내에 복수의 유기층 증착 어셈블리들(100)(200)(300)(400)이 배치된다. 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 챔버(731) 내에 제1 유기층 증착 어셈블리(100), 제2 유기층 증착 어셈블리(200), 제3 유기층 증착 어셈블리(300) 및 제4 유기층 증착 어셈블리(400)의 네 개의 유기층 증착 어셈블리들이 설치되어 있으나, 그 숫자는 증착 물질 및 증착 조건에 따라 가변 가능하다. 상기 챔버(731)는 증착이 진행되는 동안 진공으로 유지된다.
- [0049] 한편, 도 1에 따른 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 기관(500)이 고정된 정전척(600)은 제1 순환부(610)에 의해 적어도 증착부(730)로, 바람직하게는 상기 로딩부(710), 증착부(730) 및 언로딩부(720)로 순차 이동되고, 상기 언로딩부(720)에서 기관(500)과 분리된 정전척(600)은 제2 순환부(620)에 의해 상기 로딩부(710)로 환송된다.
- [0050] 상기 제1 순환부(610)는 상기 증착부(730)를 통과할 때에 상기 챔버(731)를 관통하도록 구비되고, 상기 제2 순

환부(620)는 정전척이 이송되도록 구비된다.

- [0051] 도 3은 도 1의 유기층 증착 장치의 제1 순환부 및 제1 유기층 증착 어셈블리를 개략적으로 나타내는 사시도이고, 도 4는 도 3의 평면도이다. 여기서, 도 3에서는 설명의 편의를 위하여 제1 챔버가 생략된 상태로 도시되어 있다.
- [0052] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 장치는 제1 순환부(610)와 유기층 증착 어셈블리(1100)를 포함한다.
- [0053] 상세히, 유기층 증착 어셈블리(1100)는 증착원(110), 증착원 노즐부(120) 및 패터닝 슬릿 시트(150)를 포함한다. 여기서, 증착원(110)은 그 내부에 증착 물질(115)이 채워지는 도가니(111)와, 도가니(111)를 가열시켜 도가니(111) 내부에 채워진 증착 물질(115)을 증착원 노즐부(120) 측으로 증발시키기 위한 히터(112)를 포함한다. 한편, 증착원(110)의 일 측에는 증착원 노즐부(120)가 배치되고, 증착원 노즐부(120)에는 Y축 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(121)들이 형성된다. 한편, 증착원(110)과 기관(500) 사이에는 패터닝 슬릿 시트(150) 및 프레임(155)이 더 구비되고, 패터닝 슬릿 시트(150)에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 패터닝 슬릿(151)들이 형성된다. 본 실시예는 증착원(110), 증착원 노즐부(120) 및 패터닝 슬릿 시트(150)가 증착부(730) 내에 각각 별도의 부재로 형성될 수 있다. 이에 대해서는 뒤에서 상세히 설명하도록 한다.
- [0054] 다음으로, 제1 순환부(610)에 대하여 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0055] 제1 순환부(610)는 기관(500)을 고정하고 있는 정전척(600)을 척 이동부재(230)에 의해 이동시키는 역할을 수행한다. 여기서, 제1 순환부(610)는 하부 플레이트(213) 및 상부 플레이트(217)를 포함하는 프레임(211)과, 프레임(211) 내측에 형성된 시트 지지대(615)와, 프레임(211) 상측에 형성된 가이드 부재(221)와, 상기 가이드 부재(221) 일측에 배치된 체인부(260)와, 가이드 부재(221)와 척 이동부재(230) 사이에 배치되는 LM(Linear motion) 가이드(220)와, 정전척(600)과 결합하며 체인부(260)와 대응하도록 설치되며 높이가 가변하는 후크부(미도시)를 갖는 척 이동부재(230)를 포함한다. 이때, 정전척(600)과 척 이동부재(230)는 클램프(250)에 의해 결합 또는 분리가 가능하다. 이를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0056] 프레임(211)은 제1 순환부(610)의 기저부를 이루며, 대략 속이 빈 상자의 형상으로 형성된다. 여기서, 하부 플레이트(213)는 상기 프레임(211)의 하부면을 형성하며, 하부 플레이트(213)상에는 증착원(110)이 배치될 수 있다. 한편, 상부 플레이트(217)는 상기 프레임(211)의 상부면을 형성하며, 증착원(110)에서 증발된 증착 물질(115)이 패터닝 슬릿 시트(150)를 통과하여 기관(500)에 증착될 수 있도록 상부 플레이트(217)에는 개구부(217a)가 형성될 수 있다. 이와 같은 프레임(211)의 각 부분은 별도의 부재로 형성되어 결합될 수도 있고, 처음부터 일체형으로 형성될 수도 있을 것이다.
- [0057] 여기서, 도면에는 도시되지 않았지만, 증착원(110)이 배치된 하부 플레이트(213)는 카세트 형식으로 형성되어 프레임(211)으로부터 외부로 인출되도록 형성될 수 있다. 따라서, 증착원(110)의 교체가 용이해질 수 있다.
- [0058] 한편, 시트 지지대(615)는 프레임(211)의 내측면으로부터 돌출 형성될 수 있으며, 패터닝 슬릿 시트(150)를 지지하는 역할을 수행할 수 있다. 또한, 시트 지지대(615)는 증착원 노즐(121)을 통해 배출되는 증착 물질(115)이 분산되지 않도록 증착 물질의 이동 경로를 가이드 할 수도 있다. 도면에는 도시되지 않았지만, 시트 지지대(615)의 변형예로서 가이드 부재(221)의 내측면으로부터 돌출되어 패터닝 슬릿 시트(150)을 지지할 수 있다.
- [0059] 상부 플레이트(217) 상에 가이드 부재(221)가 형성된다. 가이드 부재(221)는 상기 증착부(730)의 제1 챔버(731)를 관통하도록 설치된다. 가이드 부재(221)는 일 방향(Y축 방향)을 따라 길게 형성되며, 일 방향(Y축 방향)에 대칭이 되도록 한 쌍으로 이루어진다. 가이드 부재(221)는 척 이동부재(230)의 이동 경로를 제공한다.
- [0060] 가이드 부재(221)의 상부는 대략 편평한 평면으로 형성되어 있으며, 가이드 부재(221) 상부에 척 이동부재(230)가 배치된다. 가이드 부재(221)와 척 이동부재(230) 사이에는 LM 가이드(220)이 배치될 수 있다. 이에 대해서는 후술한다.
- [0061] 도 5는 도 3에 도시된 유기층 증착 장치의 척 이동부재와 가이드 부재를 나타내는 사시도이다. 도 6은 도 5의 A부분을 보여주는 측면도이다. 도 7은 도 6에 도시된 후크부의 작동을 보여주는 개념도이다.
- [0062] 도 5 내지 도 7을 참고하면, 가이드 부재(221)의 외측면에는 체인부(260)가 배치될 수 있으며, 척 이동부재(230)에는 체인부(260)에 대응되도록 후크부(240)가 배치될 수 있다. 이때, 후크부(240)는 체인부(260)에 일부가 삽입되어 체인부(260)의 구동에 따라 척 이동부재(230)가 가이드 부재(221)를 따라 이동하게 된다.

- [0063] 이에 대해 상술하면, 체인부(260)는 가이드 부재(221)에 회전 가능하도록 설치되는 스프로켓(261)을 포함할 수 있다. 또한, 체인부(260)는 스프로켓(261)의 외면을 감싸도록 설치되는 타이밍 체인(Timing chain)(262)을 포함할 수 있다. 이때, 타이밍 체인(262)은 가이드 부재(221)의 길이 방향으로 설치될 수 있다.
- [0064] 이때, 스프로켓(261)은 타이밍 체인(262)의 일단에 설치되는 제1 스프로켓(261a)과, 타이밍 체인(262)의 타단에 설치되는 제2 스프로켓(261b)을 포함할 수 있다. 특히 제1 스프로켓(261a)과 제2 스프로켓(261b)은 타이밍 체인(262)이 회전할 때, 타이밍 체인(262)이 경로를 벗어나는 것을 방지할 수 있다.
- [0065] 또한, 제1 스프로켓(261a)은 구동력을 전달받아 타이밍 체인(262)을 회전시킬 수 있다. 이때, 제2 스프로켓(261b)은 피동적으로 회전하여 타이밍 체인(262)이 회전할 때 함께 회전할 수 있다.
- [0066] 한편, 체인부(260)는 스프로켓(261)과 연결되어 스프로켓(261)을 회전시키는 구동부(264)를 포함할 수 있다. 특히 구동부(264)는 스프로켓(261)과 회전축(265)을 통하여 연결될 수 있다. 구체적으로 구동부(264)는 제1 스프로켓(261a)과 회전축(265)을 통하여 연결될 수 있다.
- [0067] 이때, 구동부(264)는 제1 챔버(731)의 외측에 배치될 수 있다. 구체적으로 구동부(264)는 제1 챔버(731)의 외면에 설치되며, 회전축(265)은 제1 챔버(731)를 관통하도록 설치되어 제1 스프로켓(261a)과 연결될 수 있다.
- [0068] 체인부(260)는 타이밍 체인(262)의 내부에 설치되어 타이밍 체인(262)이 자중에 의하여 늘어지는 것을 방지하는 텐션유지유닛(263)을 포함할 수 있다. 이때, 텐션유지유닛(263)은 복수개 구비되며, 복수개의 텐션유지유닛(263)은 서로 일정 간격 이격되도록 설치될 수 있다.
- [0069] 특히 복수개의 텐션유지유닛(263)은 제1 스프로켓(261a)과 제2 스프로켓(261b) 사이에 설치될 수 있다. 또한, 복수개의 텐션유지유닛(263)은 스프로켓 형태로 형성되어 타이밍 체인(262)의 텐션을 유지시킬 수 있다.
- [0070] 구체적으로 텐션유지유닛(263)은 타이밍 체인(262)의 하측 부분을 가력하여 타이밍 체인(262)의 텐션을 유지시킬 수 있다. 특히 텐션유지유닛(263)은 제1 스프로켓(261a)를 통과하여 하측으로 이동하는 타이밍 체인(262)와 접촉하여 가력할 수 있다.
- [0071] 이때, 텐션유지유닛(263)은 복수개의 텐션유지스프로켓(미표기)을 구비할 수 있다. 특히 상기 복수개의 텐션유지스프로켓은 세개로 구성될 수 있으며, 두개는 상측에 배치되고 나머지 하나는 두개의 텐션유지스프로켓의 하측에 배치되어 타이밍 체인(262)와 접촉할 수 있다. 다만, 본 발명에서는 텐션유지스프로켓의 개수를 세개로 한정하여 설명하고 있으나 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하고 본 발명은 상기에 제한되지 않으며 텐션유지유닛(263)이 타이밍 체인(262)의 텐션(Tension)을 유지시키는 다양한 실시예로 변경 가능하다.
- [0072] 한편, 후크부(240)는 척 이동부재(230)에 설치되는 후크하우징(241)을 포함할 수 있다. 이때, 후크하우징(241)은 척 이동부재(230)에 고정되도록 설치될 수 있다. 또한, 후크부(240)는 후크하우징(241)을 선형운동하도록 후크하우징(241)과 결합하는 후크(242)를 포함할 수 있다. 이때, 후크(242)는 체인부(260)와의 접촉에 따라 후크하우징(241)의 높이 방향을 선형 운동할 수 있다.
- [0073] 후크부(240)는 후크하우징(241)과 후크에 설치되는 탄성부(243)를 포함할 수 있다. 이때, 탄성부(243)는 인장스프링 형태로 형성되어 후크(242)의 선형 운동 시 운동 방향의 반대 방향으로 복원력을 제공할 수 있다. 특히 탄성부(243)는 후크(242)가 후크하우징(241)의 상측 방향으로 이동할 때, 후크(242)의 운동 방향과 반대 방향으로 복원력을 제공할 수 있다. 또한, 탄성부(243)는 인장스프링 형태에 한정되는 것이 아니라 후크(242)에 복원력을 제공하는 모든 장치 및 모든 재질을 포함할 수 있다.
- [0074] 척 이동부재(230)와 가이드 부재(221) 사이에는 LM 가이드(220)가 배치될 수 있다. LM 가이드(220)는 상기 가이드 부재(221)의 일면에 배치되는 한 쌍의 가이드 레일(223)과, 척 이동부재(230)의 일면에 배치되는 가이드 블록(225)으로 이루어지며, 가이드 레일(223)에 가이드 블록(225)이 끼워져서, 가이드 블록(225)이 가이드 레일(223)을 따라 왕복 운동하게 된다.
- [0075] 여기서, 상기 가이드 레일(223)로써 LM 레일(linear motion rail)을 구비하고, 상기 가이드 블록(225)으로써 LM 블록(linear motion block)을 구비하여, 소정의 LM 시스템(linear motion system)을 구성할 수 있다. LM 시스템은 과거의 미끄럼 안내 시스템에 비하여 마찰 계수가 작고 위치 오차가 거의 발생하지 않아 위치 결정도가 매우 높은 이송 시스템이며, 본 명세서에서는 이와 같은 LM 시스템에 대하여서는 그 상세한 설명을 생략하도록 한다.
- [0076] 도 5를 참조하여, 가이드 부재(221) 상에서 이동하는 척 이동부재(230)의 동작을 설명한다.

- [0077] 척 이동부재(230)는 체인부(260)와 후크부(240)의 작동에 따라 가이드 부재(221)를 따라 이동한다. 상세하게는, 척 이동부재(230)는 외부의 구동부(264)의 작동에 따라 이동할 수 있다.
- [0078] 구체적으로 외부의 구동부(264)가 작동하게 되면, 구동부(264)는 회전축(265)을 회전시켜 제1 스프로킷(261a)을 회전시킬 수 있다. 이때, 제1 스프로킷(261a)에 결합된 타이밍 체인(262)이 회전하게 된다. 타이밍 체인(262)이 회전하는 경우 타이밍 체인(262)에 형성된 공간으로 후크(242)가 삽입될 수 있다.
- [0079] 특히 후크(242)는 타이밍 체인(262)이 회전에 따라 타이밍 체인(262)의 연결 부분에 접촉되면, 후크하우징(241)의 상측으로 이동할 수 있다. 이때, 탄성부(243)는 후크(242)를 타이밍 체인(262) 측으로 가력할 수 있다.
- [0080] 상기와 같이 이동하는 동안, 타이밍 체인(262)이 지속적으로 회전하게 되면, 후크(242)는 타이밍 체인(262)의 연결된 부분을 통과하게 되고, 타이밍 체인(262)의 공간에 위치하게 된다. 이때, 탄성부(243)에서 후크(242)를 가력하여 후크(242)는 타이밍 체인(262)의 공간으로 삽입될 수 있다.
- [0081] 상기와 같이 후크(242)가 타이밍 체인(262)에 삽입되면, 타이밍 체인(262)의 회전에 따라 후크(242)는 타이밍 체인(262)의 이동방향으로 이동할 수 있다. 이때, 후크(242)와 연결된 척 이동부재(230)는 후크(242)와 함께 이동하게 된다. 특히 척 이동부재(230)는 가이드 부재(221)의 외측면을 따라 이동하게 된다. 이때, LM 가이드(220)는 척 이동부재(230)가 가이드 부재(221)를 선형 운동하도록 보조할 수 있다.
- [0082] 특히 상기와 같이 후크(242)가 타이밍 체인(262)과 이동하는 경우 척 이동부재(230)은 도 5의 Y방향의 반대방향으로 이동할 수 있다. 즉, 척 이동부재(230)는 도 5의 화살표 방향으로 이동할 수 있다.
- [0083] 따라서 척 이동부재(230)가 가이드 부재(221)를 일정한 속도로 선형 운동함으로써 척 이동부재(230)의 속도가 가변하여 발생하는 증착물질의 리플(Ripple) 현상을 최소화할 수 있다. 또한, 척 이동부재(230)가 가이드 부재(221)를 일정한 속도로 선형 운동함으로써 제품을 생산 시 발생하는 불량률을 최소화할 수 있어 제품 제작 비용 및 제품 검사 비용 등을 저감시킬 수 있다.
- [0084] 도 8은 도 1의 유기층 증착 장치의 유기층 증착 어셈블리를 개략적으로 도시한 사시도이다. 도 9는 도 8의 유기층 증착 어셈블리의 개략적인 측면면도이다. 도 10은 도 8의 유기층 증착 어셈블리의 개략적인 평단면도이다.
- [0085] 도 8 내지 도 10를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리(100)는 증착원(110), 증착원 노즐부(120), 차단판 어셈블리(130) 및 패터닝 슬릿 시트(150)를 포함한다.
- [0086] 여기서, 도 8 내지 도 10에는 설명의 편의를 위해 챔버를 도시하지 않았지만, 도 8 내지 도 10의 모든 구성은 적절한 진공도가 유지되는 챔버 내에 배치되는 것이 바람직하다. 이는 증착 물질의 직진성을 확보하기 위함이다.
- [0087] 이러한 챔버 내에는 피 증착체인 기관(500)이 정전척(도 1의 600 참조)에 의해 이송된다. 상기 기관(500)은 평판 표시 장치용 기관이 될 수 있는데, 다수의 평판 표시 장치를 형성할 수 있는 마더 글라스(mother glass)와 같은 대면적 기관이 적용될 수 있다.
- [0088] 여기서, 본 발명의 일 실시예에서는, 기관(500)이 유기층 증착 어셈블리(100)에 대하여 상대적으로 이동하는데, 바람직하게는 유기층 증착 어셈블리(100)에 대하여 기관(500)이 화살표 A 방향으로 이동하도록 할 수 있다.
- [0089] 상세히, 기존 FMM 증착 방법에서는 마스크의 크기가 기관 크기와 동일하거나 이보다 커야 했다. 따라서, 기관 사이즈가 증가할수록 마스크도 대형화되어야 하며, 따라서 이러한 대형의 마스크의 제작이 용이하지 않고, 마스크를 인장하여 정밀한 패턴으로 얼라인(align) 하기도 용이하지 않다는 문제점이 존재하였다.
- [0090] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리(100)는, 유기층 증착 어셈블리(100)와 기관(500)이 서로 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어지는 것을 일 특징으로 한다. 다시 말하면, 유기층 증착 어셈블리(100)와 마주보도록 배치된 기관(500)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속적으로 증착을 수행하게 된다. 즉, 기관(500)이 도 3의 화살표 A 방향으로 이동하면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행되는 것이다. 여기서, 도면에는 기관(500)이 챔버(도 1의 731 참조) 내에서 Y축 방향으로 이동하면서 증착이 이루어지는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 기관(500)은 고정되어 있고 유기층 증착 어셈블리(100) 자체가 Y축 방향으로 이동하면서 증착을 수행하는 것도 가능하다 할 것이다.
- [0091] 따라서, 본 발명의 유기층 증착 어셈블리(100)에서는 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 패터닝 슬릿 시트(150)를 만들 수 있다. 즉, 본 발명의 유기층 증착 어셈블리(100)의 경우, 기관(500)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속적으로, 즉 스캐닝(scanning) 방식으로 증착을 수행하기 때문에, 패터닝 슬릿 시트(150)의 X축 방향으로의 폭

과 기관(500)의 X축 방향으로의 폭만 실질적으로 동일하게 형성되면, 패터닝 슬릿 시트(150)의 Y축 방향의 길이는 기관(500)의 길이보다 훨씬 작게 형성되어도 무방하게 된다. 물론, 패터닝 슬릿 시트(150)의 X축 방향으로의 폭이 기관(500)의 X축 방향으로의 폭보다 작게 형성되더라도, 기관(500)과 유기층 증착 어셈블리(100)의 상대적 이동에 의한 스캐닝 방식에 의해 충분히 기관(500) 전체에 대하여 증착을 할 수 있게 된다.

- [0092] 이와 같이, 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 패터닝 슬릿 시트(150)를 만들 수 있기 때문에, 본 발명의 패터닝 슬릿 시트(150)는 그 제조가 용이하다. 즉, 패터닝 슬릿 시트(150)의 예칭 작업이나, 그 이후의 정밀 인장 및 용접 작업, 이동 및 세정 작업 등 모든 공정에서, 작은 크기의 패터닝 슬릿 시트(150)가 FMM 증착 방법에 비해 유리하다. 또한, 이는 디스플레이 장치가 대형화될수록 더욱 유리하게 된다.
- [0093] 이와 같이, 유기층 증착 어셈블리(100)와 기관(500)이 서로 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어지기 위해서는, 유기층 증착 어셈블리(100)와 기관(500)이 일정 정도 이격되는 것이 바람직하다. 이에 대하여는 뒤에서 상세히 기술하기로 한다.
- [0094] 한편, 챔버 내에서 상기 기관(500)과 대향하는 측에는, 증착 물질(115)이 수납 및 가열되는 증착원(110)이 배치된다.
- [0095] 상기 증착원(110)은 그 내부에 증착 물질(115)이 채워지는 도가니(111)와, 이 도가니(111)를 가열시키는 히터(112)가 구비된다.
- [0096] 증착원(110)의 일 측, 상세하게는 증착원(110)에서 기관(500)을 향하는 측에는 증착원 노즐부(120)가 배치된다. 그리고, 증착원 노즐부(120)에는, X축 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(121)들이 형성된다. 여기서, 상기 복수 개의 증착원 노즐(121)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 증착원(110) 내에서 기화된 증착 물질(115)은 이와 같은 증착원 노즐부(120)의 증착원 노즐(121)들을 통과하여 피 증착체인 기관(500) 쪽으로 향하게 되는 것이다.
- [0097] 증착원 노즐부(120)의 일 측에는 차단판 어셈블리(130)가 구비된다. 상기 차단판 어셈블리(130)는 복수 개의 차단판(131)들과, 차단판(131)들 외측에 구비되는 차단판 프레임(132)을 포함한다. 상기 복수 개의 차단판(131)들은 X축 방향을 따라서 서로 나란하게 배치될 수 있다. 여기서, 상기 복수 개의 차단판(131)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 또한, 각각의 차단판(131)들은 도면에서 보았을 때 YZ평면을 따라 연장되어 있고, 바람직하게는 직사각형으로 구비될 수 있다. 이와 같이 배치된 복수 개의 차단판(131)들은 증착원 노즐부(120)와 패터닝 슬릿 시트(150) 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간(S)으로 구획한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리(100)는 상기 차단판(131)들에 의하여, 도 12에서 볼 수 있듯이, 증착 물질이 분사되는 각각의 증착원 노즐(121) 별로 증착 공간(S)이 분리된다.
- [0098] 여기서, 각각의 차단판(131)들은 서로 이웃하고 있는 증착원 노즐(121)들 사이에 배치될 수 있다. 이는 다시 말하면, 서로 이웃하고 있는 차단판(131)들 사이에 하나의 증착원 노즐(121)이 배치되는 것이다. 바람직하게, 증착원 노즐(121)은 서로 이웃하고 있는 차단판(131) 사이의 정 중앙에 위치할 수 있다. 그러나 본 발명은 반드시 이에 한정되지 않으며, 서로 이웃하고 있는 차단판(131)들 사이에 복수의 증착원 노즐(121)이 배치하여도 무방하다. 다만, 이 경우에도 복수의 증착원 노즐(121)들이 서로 이웃하고 있는 차단판(131) 사이의 정 중앙에 위치하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0099] 이와 같이, 차단판(131)이 증착원 노즐부(120)와 패터닝 슬릿 시트(150) 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간(S)으로 구획함으로써, 하나의 증착원 노즐(121)로부터 배출되는 증착 물질은 다른 증착원 노즐(121)로부터 배출된 증착 물질들과 혼합되지 않고, 패터닝 슬릿(151)을 통과하여 기관(500)에 증착되는 것이다. 즉, 상기 차단판(131)들은 각 증착원 노즐(121)을 통해 배출되는 증착 물질이 분산되지 않고 Z축 방향으로 직진하도록 증착 물질의 이동 경로를 가이드 하는 역할을 수행한다.
- [0100] 이와 같이, 차단판(131)들을 구비하여 증착 물질의 직진성을 확보함으로써, 기관에 형성되는 음영(shadow)의 크기를 대폭적으로 줄일 수 있으며, 따라서 유기층 증착 어셈블리(100)와 기관(500)을 일정 정도 이격시키는 것이 가능해진다. 이에 대하여는 뒤에서 상세히 기술하기로 한다.
- [0101] 한편, 증착원(110)과 기관(500) 사이에는 패터닝 슬릿 시트(150) 및 프레임(155)이 더 구비된다. 상기 프레임(155)은 대략 창문 틀과 같은 형태로 형성되며, 그 내측에 패터닝 슬릿 시트(150)가 결합된다. 그리고, 패터닝 슬릿 시트(150)에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 패터닝 슬릿(151)들이 형성된다. 각 패터닝 슬릿(151)들은 Y축 방향을 따라 연장되어 있다. 증착원(110) 내에서 기화되어 증착원 노즐(121)을 통과한 증착 물질(115)은 패

터닝 슬릿(151)들을 통과하여 피 증착체인 기관(500) 쪽으로 향하게 된다.

- [0102] 상기 패터닝 슬릿 시트(150)는 금속 박판으로 형성되고, 인장된 상태에서 프레임(155)에 고정된다. 상기 패터닝 슬릿(151)은 스트라이프 타입(stripe type)으로 패터닝 슬릿 시트(150)에 에칭을 통해 형성된다. 여기서, 상기 패터닝 슬릿(151)의 개수는 기관(500)에 형성될 증착 패턴의 개수에 대응되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0103] 한편, 상술한 차단판 어셈블리(130)와 패터닝 슬릿 시트(150)는 서로 일정 정도 이격되도록 형성될 수 있으며, 차단판 어셈블리(130)와 패터닝 슬릿 시트(150)는 별도의 연결 부재(135)에 의하여 서로 연결될 수 있다.
- [0104] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리(100)는 기관(500)에 대하여 상대적으로 이동하면서 증착을 수행하며, 이와 같이 유기층 증착 어셈블리(100)가 기관(500)에 대하여 상대적으로 이동하기 위해서 패터닝 슬릿 시트(150)는 기관(500)으로부터 일정 정도 이격되도록 형성된다. 그리고, 패터닝 슬릿 시트(150)와 기관(500)을 이격시킬 경우 발생하는 음영(shadow) 문제를 해결하기 위하여, 증착원 노즐부(120)와 패터닝 슬릿 시트(150) 사이에 차단판(131)들을 구비하여 증착 물질의 직진성을 확보함으로써, 기관에 형성되는 음영(shadow)의 크기를 대폭적으로 감소시킨 것이다.
- [0105] 종래의 FMM 증착 방법에서는 기관에 음영(shadow)이 생기지 않도록 하기 위하여 기관에 마스크를 밀착시켜서 증착 공정을 진행하였다. 그러나, 이와 같이 기관에 마스크를 밀착시킬 경우, 기관과 마스크 간의 접촉에 의해 기관에 이미 형성되어 있던 패턴들이 굵히는 등 불량 문제가 발생한다는 문제점이 존재하였다. 또한, 마스크를 기관에 대하여 이동시킬 수 없기 때문에, 마스크가 기관과 동일한 크기로 형성되어야 한다. 따라서, 디스플레이 장치가 대형화됨에 따라 마스크의 크기도 커져야 하는데, 이와 같은 대형 마스크를 형성하는 것이 용이하지 아니하다는 문제점이 존재하였다.
- [0106] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리(100)에서는 패터닝 슬릿 시트(150)가 피 증착체인 기관(500)과 소정 간격을 두고 이격되도록 배치되도록 한다. 이것은 차단판(131)을 구비하여, 기관(500)에 생성되는 음영(shadow)이 작아지게 됨으로써 실현 가능해진다.
- [0107] 또한, 본 발명에 의해서 마스크를 기관보다 작게 형성한 후, 마스크를 기관에 대하여 이동시키면서 증착을 수행할 수 있게 됨으로써, 마스크 제작이 용이해지는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 기관과 마스크 간의 접촉에 의한 불량을 방지하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 공정에서 기관과 마스크를 밀착시키는 시간이 불필요해지기 때문에, 제조 속도가 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0108] 또한, 유기층 증착 어셈블리(1100)를 구성하는 증착원(110), 증착원 노즐부(120) 및 패터닝 슬릿 시트(150)가 일체로 형성되는 것이 아니라, 증착부(730) 내에 각각 별도의 부재로 형성된다. 이와 같은 구성에 의해, 증착 물질(115) 충전을 위한 증착원(110)의 인입 및 인출, 세정 또는 교체를 위한 패터닝 슬릿 시트(150)의 인입 및 인출 등이 용이하게 수행되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0109] 도 11은 본 발명의 다른 일 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- [0110] 도 11을 참고하면, 유기층 증착 어셈블리(800)는 증착원(810), 증착원 노즐부(820), 제1 차단판 어셈블리(830), 제2 차단판 어셈블리(840), 패터닝 슬릿 시트(850)를 포함한다. 여기서, 증착원(810), 제1 차단판 어셈블리(830) 및 패터닝 슬릿 시트(850)의 상세한 구성은 전술한 도 3에 따른 실시예와 동일하므로 상세한 설명을 생략한다. 본 실시예에서는 제1 차단판 어셈블리(830)의 일 측에 제2 차단판 어셈블리(840)가 구비된다는 점에서 전술한 실시예와 구별된다.
- [0111] 상세히, 상기 제2 차단판 어셈블리(840)는 복수 개의 제2 차단판(841)들과, 제2 차단판(841)들 외측에 구비되는 제2 차단판 프레임(842)을 포함한다. 상기 복수 개의 제2 차단판(841)들은 X축 방향을 따라서 서로 나란하게 구비될 수 있다. 그리고, 상기 복수 개의 제2 차단판(841)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 또한, 각각의 제2 차단판(841)은 도면에서 보았을 때 YZ평면과 나란하도록, 다시 말하면 X축 방향에 수직이 되도록 형성된다.
- [0112] 이와 같이 배치된 복수 개의 제1 차단판(831) 및 제2 차단판(841)들은 증착원 노즐부(820)와 패터닝 슬릿 시트(850) 사이의 공간을 구획하는 역할을 수행한다. 즉, 상기 제1 차단판(831) 및 제2 차단판(841)에 의하여, 증착 물질이 분사되는 각각의 증착원 노즐(821) 별로 증착 공간이 분리되는 것을 일 특징으로 한다.
- [0113] 여기서, 각각의 제2 차단판(841)들은 각각의 제1 차단판(831)들과 일대일 대응하도록 배치될 수 있다. 다시 말하면, 각각의 제2 차단판(841)들은 각각의 제1 차단판(831)들과 얼라인(align) 되어 서로 나란하게 배치될 수 있다. 즉, 서로 대응하는 제1 차단판(831)과 제2 차단판(841)은 서로 동일한 평면상에 위치하게 되는 것이다. 도면에는, 제1 차단판(831)의 길이와 제2 차단판(841)의 X축 방향의 폭이 동일한 것으로 도시되어 있지만, 본

발명의 사상은 이에 제한되지 아니한다. 즉, 패터닝 슬릿(851)과의 정밀한 얼라인(align)이 요구되는 제2 차단판(841)은 상대적으로 얇게 형성되는 반면, 정밀한 얼라인이 요구되지 않는 제1 차단판(831)은 상대적으로 두껍게 형성되어, 그 제조가 용이하도록 하는 것도 가능하다 할 것이다.

- [0114] 도 12는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기층 증착 어셈블리를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- [0115] 도 12를 참고하면, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기층 증착 어셈블리(900)는 증착원(910), 증착원 노즐부(920) 및 패터닝 슬릿 시트(950)를 포함한다.
- [0116] 여기서, 증착원(910)은 그 내부에 증착 물질(915)이 채워지는 도가니(911)와, 도가니(911)를 가열시켜 도가니(911) 내부에 채워진 증착 물질(915)을 증착원 노즐부(920) 측으로 증발시키기 위한 히터(912)를 포함한다. 한편, 증착원(910)의 일 측에는 증착원 노즐부(920)가 배치되고, 증착원 노즐부(920)에는 Y축 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(921)들이 형성된다. 한편, 증착원(910)과 기관(500) 사이에는 패터닝 슬릿 시트(950) 및 프레임(955)이 더 구비되고, 패터닝 슬릿 시트(950)에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 패터닝 슬릿(951)들 및 스페이서(952)들이 형성된다. 그리고, 증착원(910) 및 증착원 노즐부(920)와 패터닝 슬릿 시트(950)는 연결 부재(935)에 의해서 결합된다.
- [0117] 본 실시예는 전술한 실시예들에 비하여 증착원 노즐부(920)에 구비된 복수 개의 증착원 노즐(921)들의 배치가 상이한바, 이에 대하여 상세히 설명한다.
- [0118] 증착원(910)의 일 측, 상세하게는 증착원(910)에서 기관(500)을 향하는 측에는 증착원 노즐부(920)가 배치된다. 그리고, 증착원 노즐부(920)에는, Y축 방향 즉 기관(500)의 스캔 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(921)들이 형성된다. 여기서, 상기 복수 개의 증착원 노즐(921)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 증착원(910) 내에서 기화된 증착 물질(915)은 이와 같은 증착원 노즐부(920)를 통과하여 피 증착체인 기관(500) 쪽으로 향하게 되는 것이다. 이와 같이, 증착원 노즐부(920) 상에 Y축 방향 즉 기관(500)의 스캔 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(921)들이 형성할 경우, 패터닝 슬릿 시트(950)의 각각의 패터닝 슬릿(951)들을 통과하는 증착 물질에 의해 형성되는 패턴의 크기는 증착원 노즐(921) 하나의 크기에만 영향을 받으므로(즉, X축 방향으로서는 증착원 노즐(921)이 하나만 존재하는 것에 다름 아니므로), 음영(shadow)이 발생하지 않게 된다. 또한, 다수 개의 증착원 노즐(921)들이 스캔 방향으로 존재하므로, 개별 증착원 노즐 간 플럭스(flux) 차이가 발생하여도 그 차이가 상쇄되어 증착 균일도가 일정하게 유지되는 효과를 얻을 수 있다. 더불어, 도 10등에 도시된 실시예에 구비된 차단판 어셈블리가 구비되지 아니하기 때문에, 차단판 어셈블리에 증착 물질이 증착되지 않게 되어, 증착 물질의 이용 효율이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0119] 도 13은 본 발명의 유기층 증착 장치를 이용하여 제조된 액티브 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치의 단면을 도시한 것이다.
- [0120] 도 13을 참고하면, 상기 액티브 매트릭스형의 유기 발광 디스플레이 장치(10)는 기관(500) 상에 형성된다. 상기 기관(500)은 투명한 소재, 예컨대 글래스재, 플라스틱재, 또는 금속재로 형성될 수 있다. 상기 기관(500)상에는 전체적으로 버퍼층과 같은 절연막(31)이 형성되어 있다.
- [0121] 상기 절연막(31) 상에는 도 13에서 볼 수 있는 바와 같은 TFT(40)와, 커패시터(50)와, 유기 발광 소자(60)가 형성된다.
- [0122] 상기 절연막(31)의 윗면에는 소정 패턴으로 배열된 반도체 활성층(41)이 형성되어 있다. 상기 반도체 활성층(41)은 게이트 절연막(32)에 의하여 매립되어 있다. 상기 활성층(41)은 p형 또는 n형의 반도체로 구비될 수 있다.
- [0123] 상기 게이트 절연막(32)의 윗면에는 상기 활성층(41)과 대응되는 곳에 TFT(40)의 게이트 전극(42)이 형성된다. 그리고, 상기 게이트 전극(42)을 덮도록 층간 절연막(33)이 형성된다. 상기 층간 절연막(33)이 형성된 다음에는 드라이 에칭 등의 식각 공정에 의하여 상기 게이트 절연막(32)과 층간 절연막(33)을 식각하여 콘택 홀을 형성시켜서, 상기 활성층(41)의 일부를 드러나게 한다.
- [0124] 그 다음으로, 상기 층간 절연막(33) 상에 소스/드레인 전극(43)이 형성되는 데, 콘택 홀을 통해 노출된 활성층(41)에 접촉되도록 형성된다. 상기 소스/드레인 전극(43)을 덮도록 보호막(34)이 형성되고, 식각 공정을 통하여 상기 드레인 전극(43)의 일부가 드러나도록 한다. 상기 보호막(34) 위로는 보호막(34)의 평탄화를 위해 별도의 절연막을 더 형성할 수도 있다.
- [0125] 한편, 상기 유기 발광 소자(60)는 전류의 흐름에 따라 적,녹,청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하

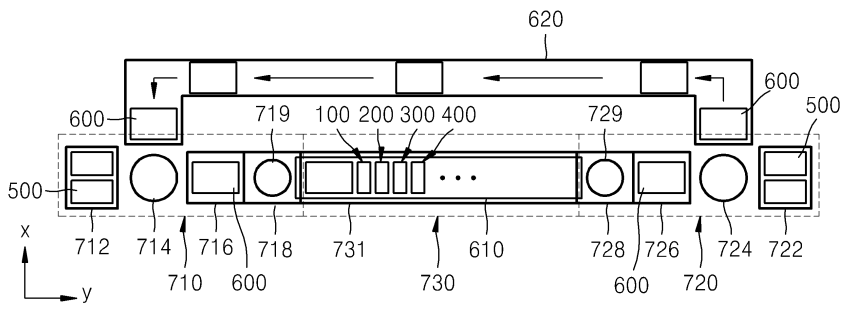
기 위한 것으로서, 상기 보호막(34) 상에 제1 전극(61)을 형성한다. 상기 제1 전극(61)은 TFT(40)의 드레인 전극(43)과 전기적으로 연결된다.

- [0126] 그리고, 상기 제1 전극(61)을 덮도록 화소 정의막(35)이 형성된다. 이 화소 정의막(35)에 소정의 개구를 형성한 후, 이 개구로 한정된 영역 내에 발광층을 포함하는 유기층(63)을 형성한다. 그리고 유기층(63) 위로는 제2 전극(62)을 형성한다.
- [0127] 상기 화소 정의막(35)은 각 화소를 구획하는 것으로, 유기물로 형성되어, 제1 전극(61)이 형성되어 있는 기관의 표면, 특히, 보호층(34)의 표면을 평탄화한다.
- [0128] 상기 제1 전극(61)과 제2 전극(62)은 서로 절연되어 있으며, 발광층을 포함하는 유기층(63)에 서로 다른 극성의 전압을 가해 발광이 이뤄지도록 한다.
- [0129] 상기 발광층을 포함하는 유기층(63)은 저분자 또는 고분자 유기물이 사용될 수 있는 데, 저분자 유기물을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다.
- [0130] 이러한 유기 발광막을 형성한 후에는 제2 전극(62)을 역시 동일한 증착 공정으로 형성할 수 있다.
- [0131] 한편, 상기 제1 전극(61)은 애노드 전극의 기능을 하고, 상기 제2 전극(62)은 캐소드 전극의 기능을 할 수 있는데, 물론, 이들 제1 전극(61)과 제2 전극(62)의 극성은 반대로 되어도 무방하다. 그리고, 제1 전극(61)은 각 화소의 영역에 대응되도록 패터닝될 수 있고, 제2 전극(62)은 모든 화소를 덮도록 형성될 수 있다.
- [0132] 상기 제1 전극(61)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 데, 투명전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물 등으로 반사층을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3로 투명전극층을 형성할 수 있다. 이러한 제1 전극(61)은 스퍼터링 방법 등에 의해 성막된 후, 포토 리소그래피법 등에 의해 패터닝된다.
- [0133] 한편, 상기 제2 전극(62)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 데, 투명전극으로 사용될 때에는 이 제2 전극(62)이 캐소드 전극으로 사용되므로, 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물이 발광층을 포함하는 유기층(63)의 방향을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3 등으로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물을 전면 증착하여 형성한다. 이때, 증착은 진술한 발광층을 포함하는 유기층(63)의 경우와 마찬가지로 방법으로 행할 수 있다.
- [0134] 본 발명은 이 외에도, 유기 TFT의 유기층 또는 무기막 등의 증착에도 사용할 수 있으며, 기타, 다양한 소재의 성막 공정에 적용 가능하다.
- [0135] 도 14는 유기층 증착 장치에서 패터닝 슬릿 시트에 패터닝 슬릿들이 등 간격으로 형성되어 있는 모습을 나타내는 도면이고, 도 15는 도 14의 패터닝 슬릿 시트를 이용하여 기관상에 형성된 유기층을 나타내는 도면이다.
- [0136] 도 14 및 도 15를 참고하면, 도 14 및 도 15에는 패터닝 슬릿(151)이 등간격으로 배치된 패터닝 슬릿 시트(150)가 도시되어 있다. 즉, 도 14에서  $l_1 = l_2 = l_3 = l_4$ 의 관계가 성립한다.
- [0137] 이 경우, 중심선(C)을 지나는 증착 물질의 입사 각도는 기관(500)에 거의 수직이 된다. 따라서, 따라서 패터닝 슬릿(151a)을 통과한 증착 물질에 의하여 형성되는 유기층(P<sub>1</sub>)은 그 음영(shadow)의 크기는 최소가 되며, 우측 음영(SR<sub>1</sub>)과 좌측 음영(SL<sub>1</sub>)이 대칭을 이루도록 형성된다.
- [0138] 그러나, 중심선(C)으로부터 멀리 배치된 패터닝 슬릿을 지나는 증착 물질의 임계 입사 각도( $\theta$ )는 점점 커지게 되어서, 가장 끝 부분의 패터닝 슬릿(151e)을 지나는 증착 물질의 임계 입사 각도( $\theta$ )는 약 55° 가 될 수 있다. 따라서, 증착 물질이 패터닝 슬릿(151e)에 대해 기울어져서 입사하게 되고, 패터닝 슬릿(151e)을 통과한 증착 물질에 의하여 형성된 유기층(P<sub>5</sub>)은 그 음영(shadow)의 크기가 최대가 되며, 특히 좌측 음영(SR<sub>5</sub>)이 우측 음영

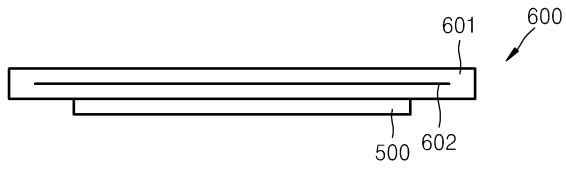


도면

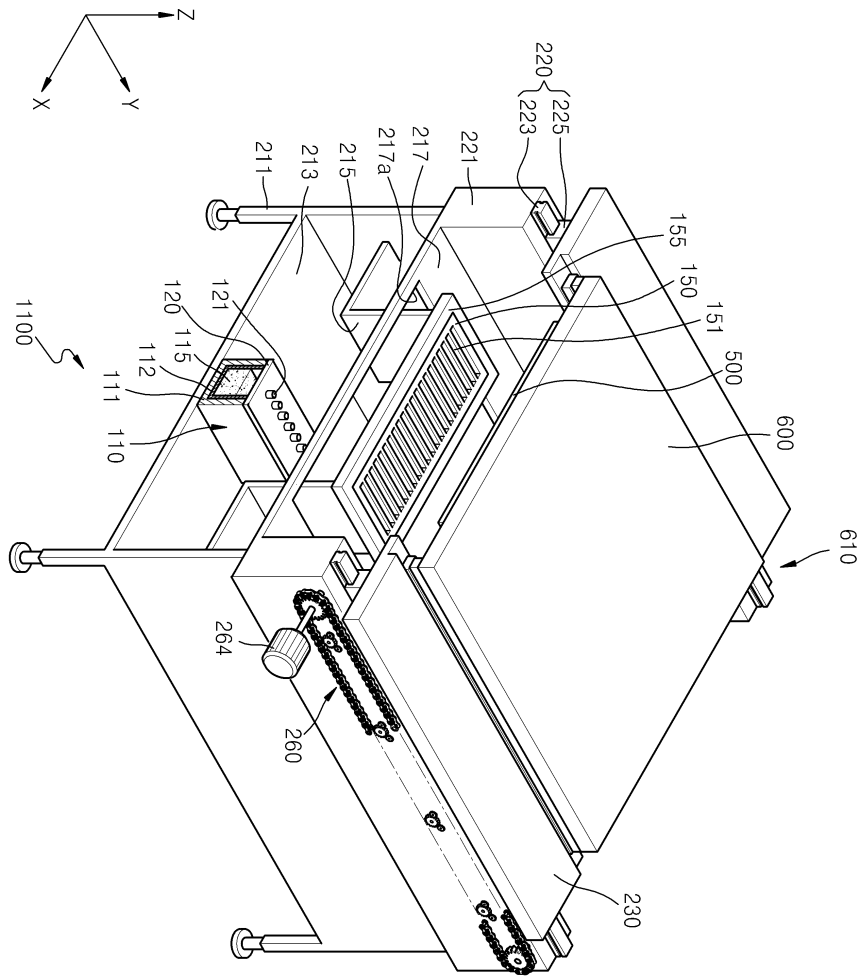
도면1



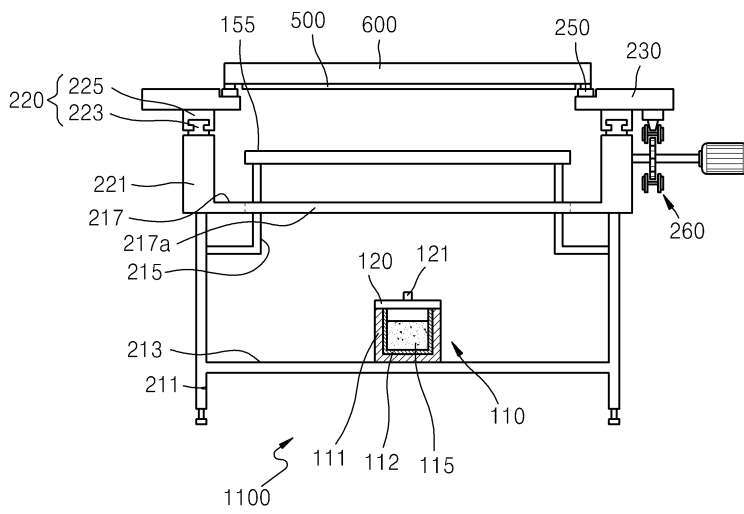
도면2



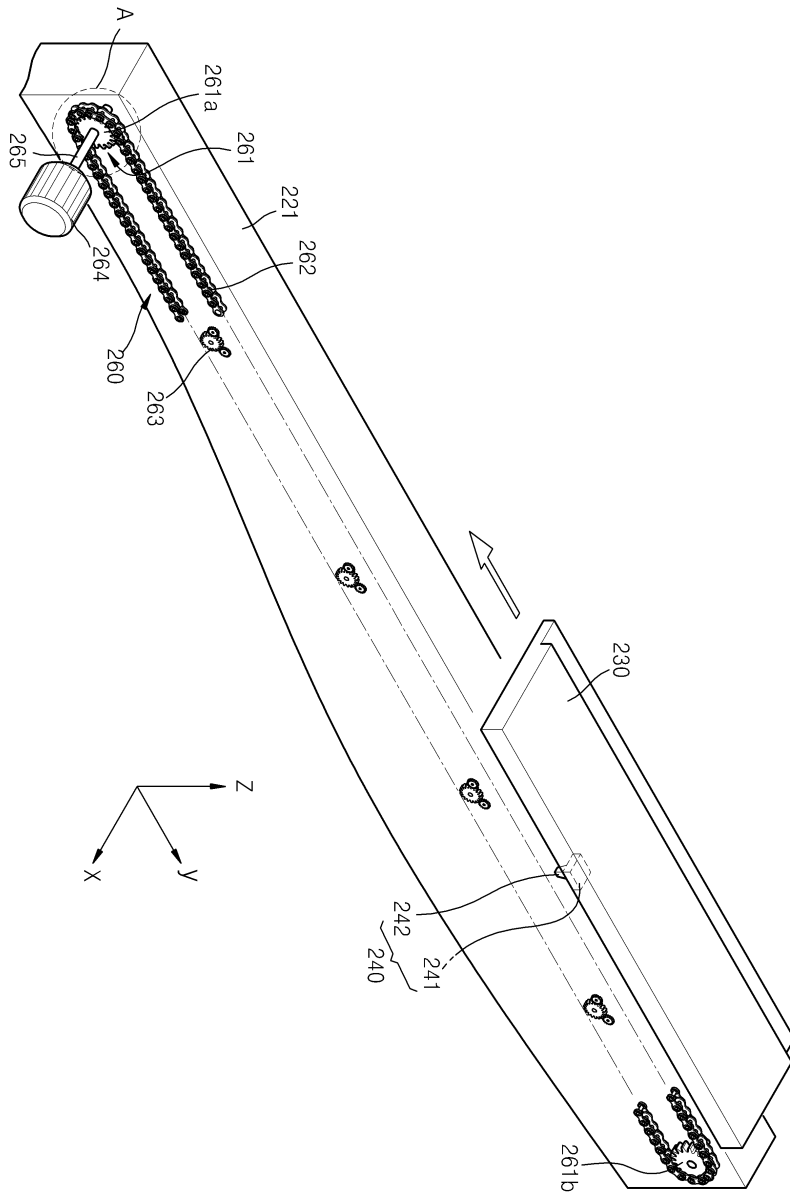
도면3



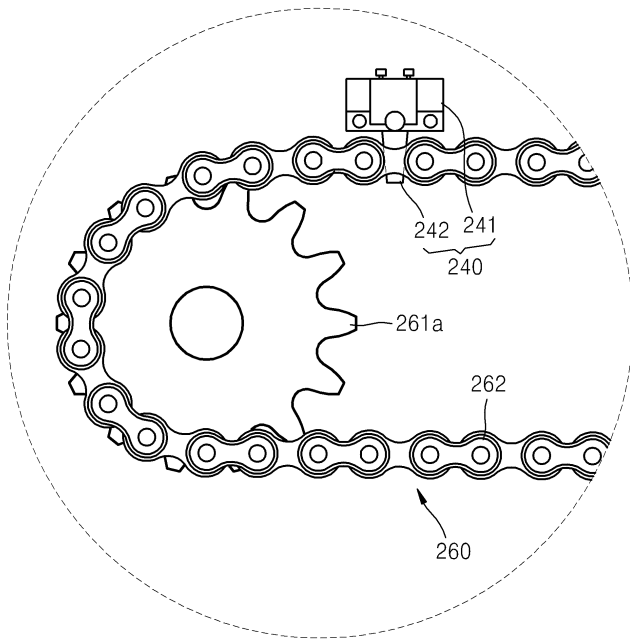
도면4



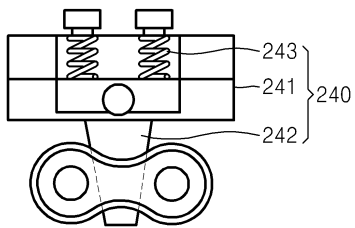
도면5



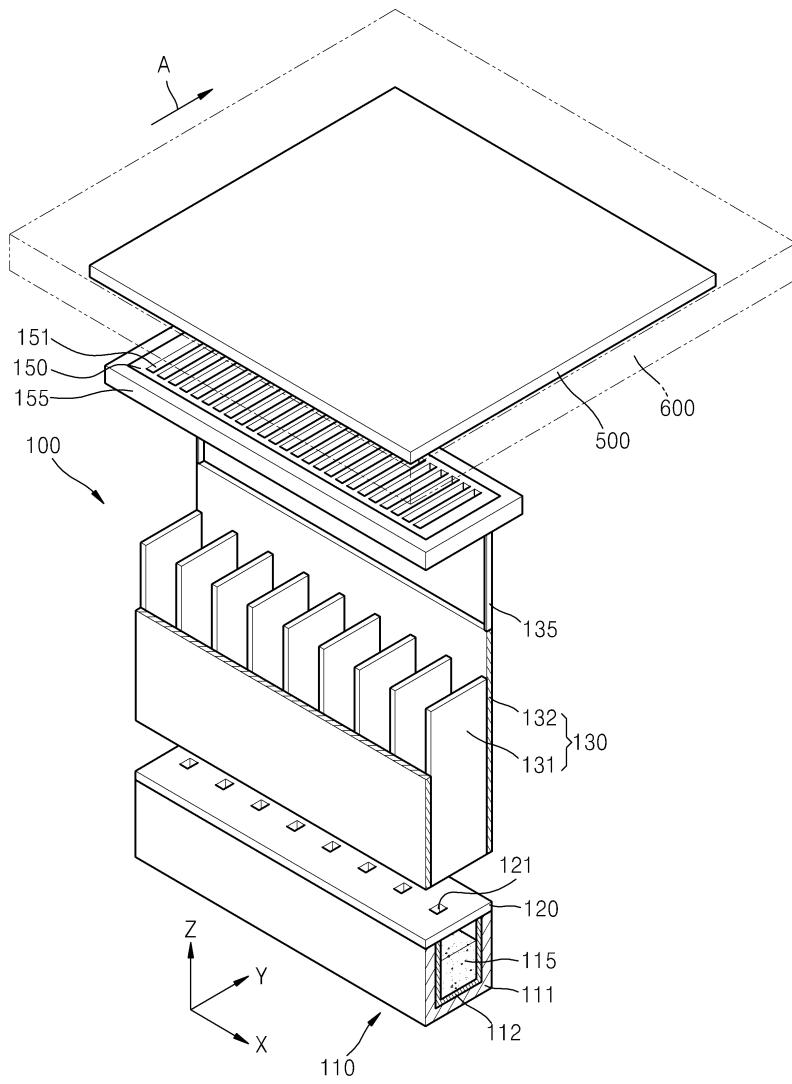
도면6



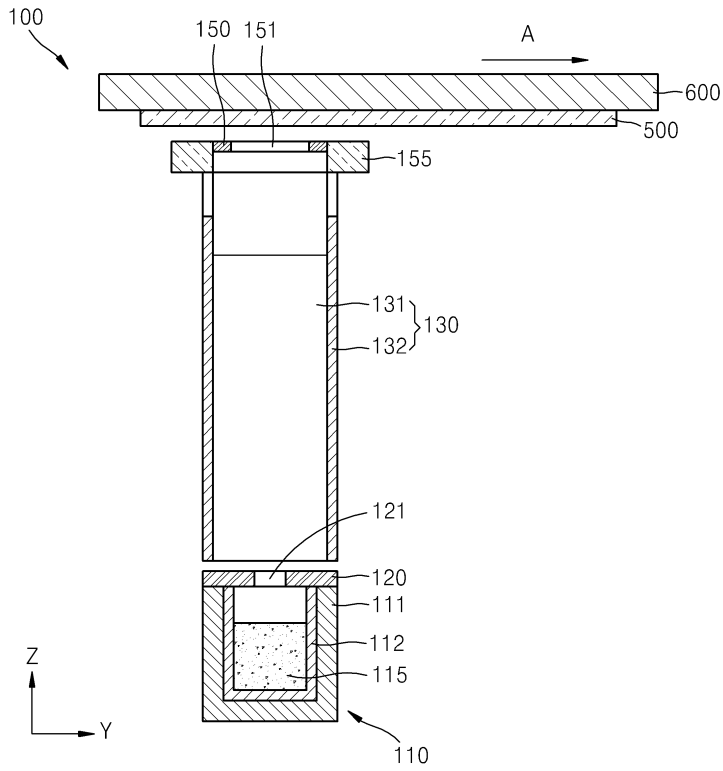
도면7



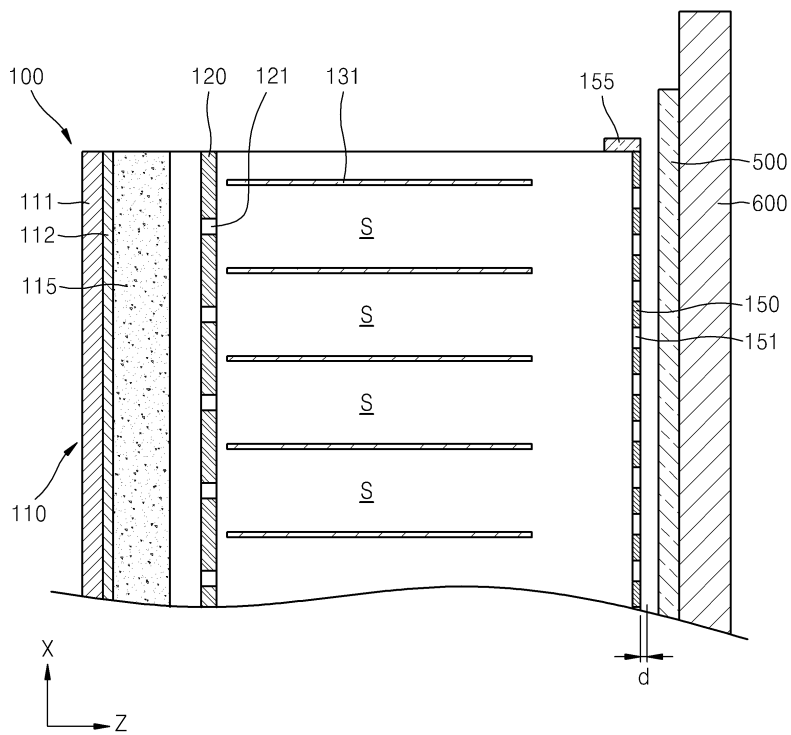
도면8



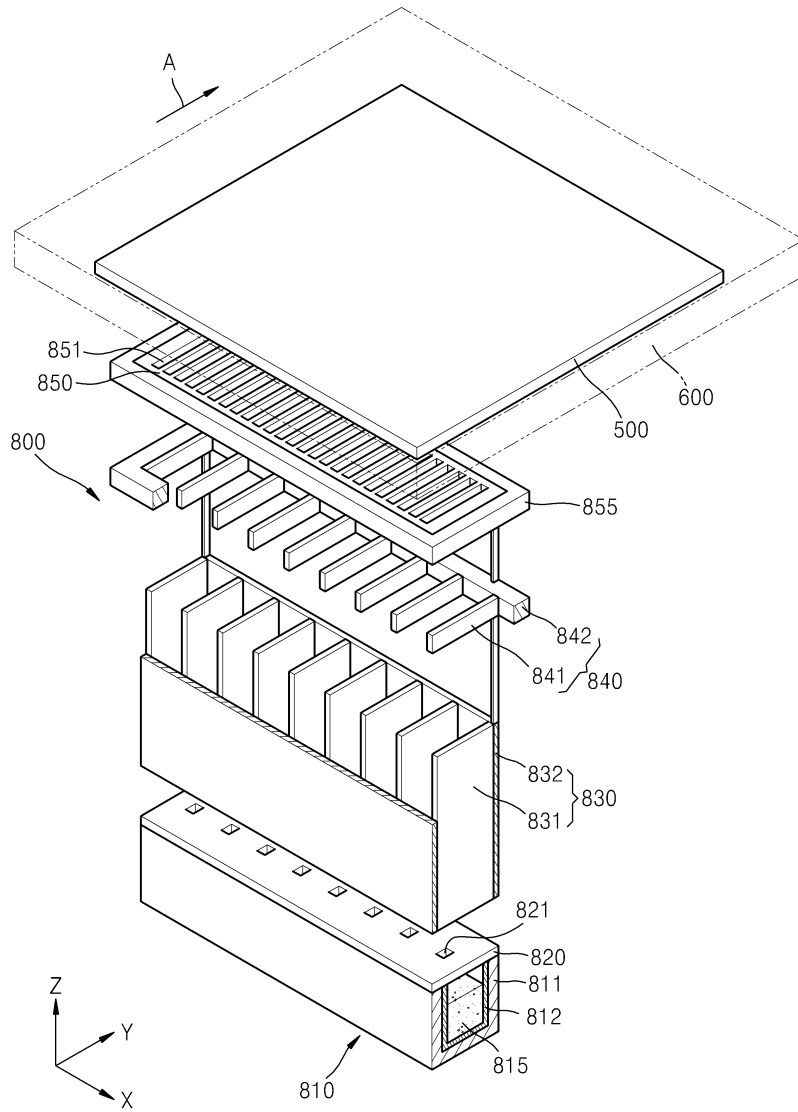
도면9



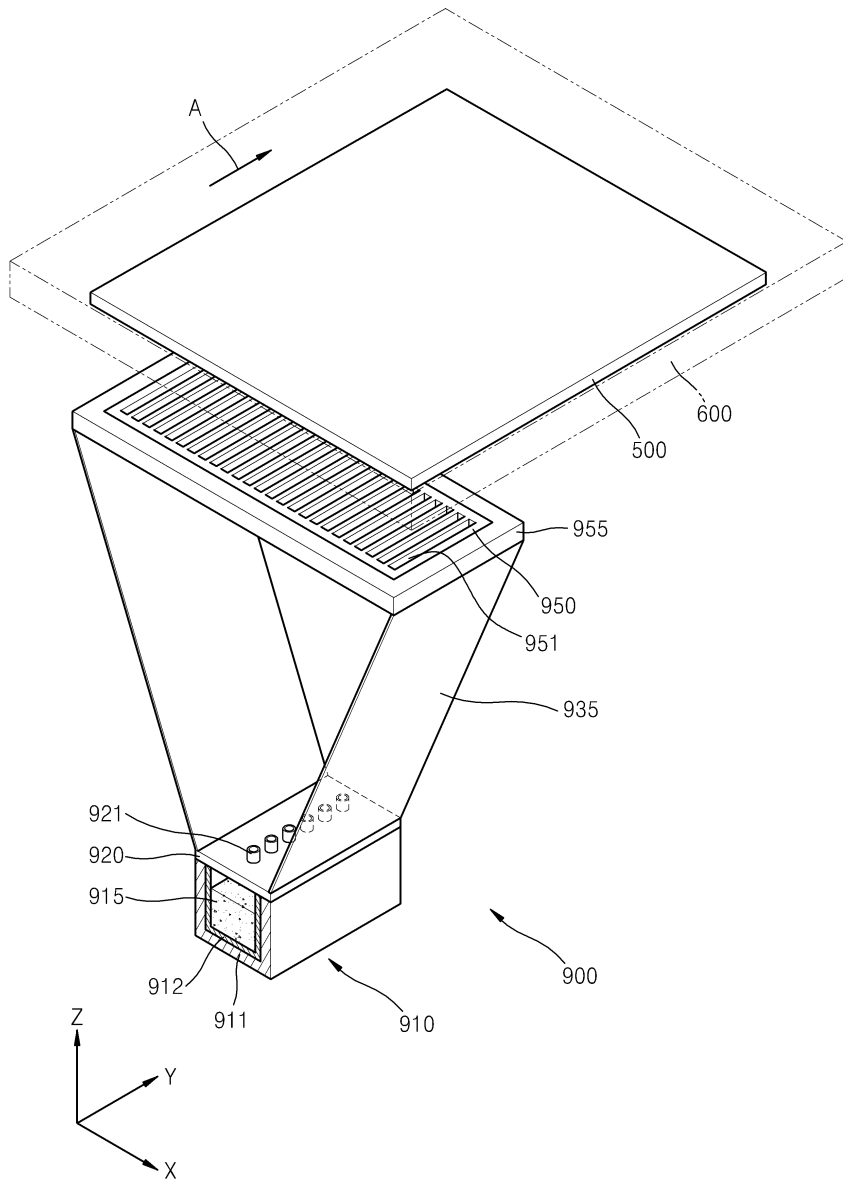
도면10



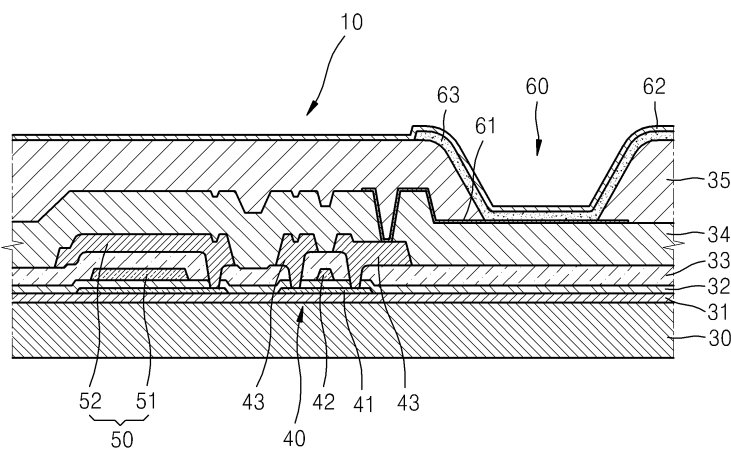
도면11



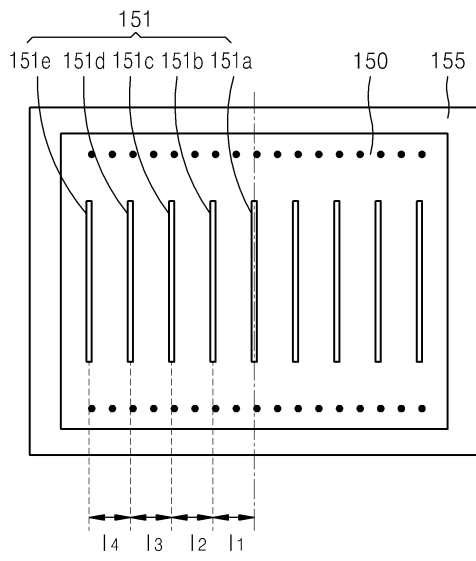
도면12



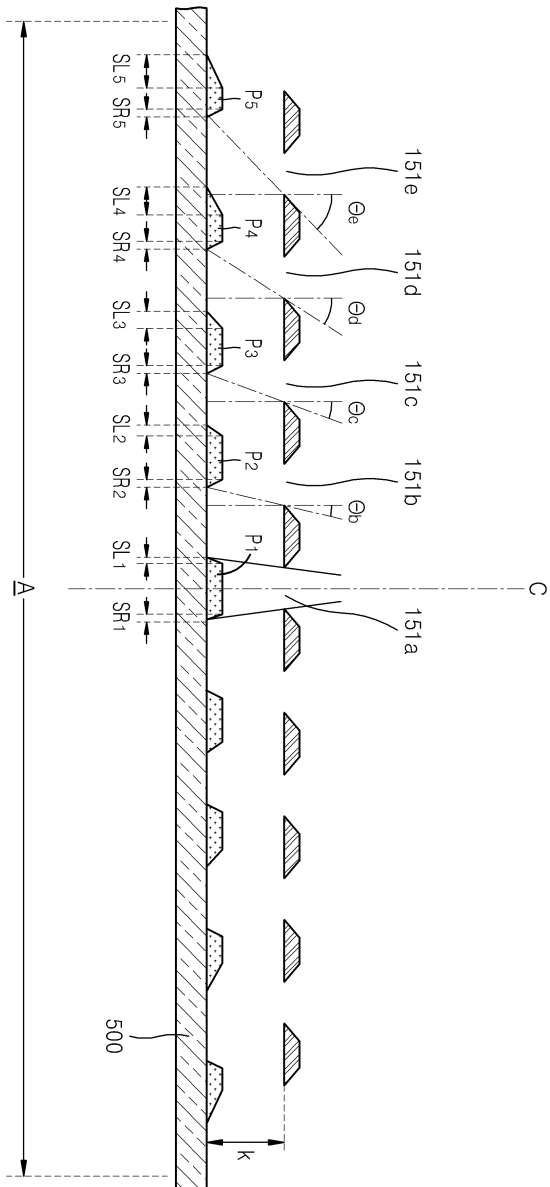
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	有机层沉积设备，使用其制造有机发光显示装置的方法和有机发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020140038196A</a>	公开(公告)日	2014-03-28
申请号	KR1020120104622	申请日	2012-09-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SUNG JIN 김성진		
发明人	김성진		
IPC分类号	H01L51/56 C23C14/24		
其他公开文献	KR102013318B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

在根据本发明实施例的有机层沉积设备中，用于在基板上形成有机层的有机层沉积设备，用于发射沉积材料的沉积源，并且设置在沉积源的一侧上的多个沉积源喷嘴形成基板的源喷嘴部分，与沉积源喷嘴部分相对设置的图案化缝隙片，形成有多个图案化缝隙，能够安装和拆卸基板的静电卡盘，以及静电卡盘与静电卡盘的组合。并且，一种能够移动卡盘的卡盘移动构件和用于引导卡盘移动构件的移动方向的引导构件，其中卡盘移动构件具有高度可变的钩部，并且引导构件具有与钩部对应的链。然后，钩部插入链部，使得卡盘移动构件根据链部的操作沿引导构件移动。基板可以形成为与图案化缝隙片隔开预定程度，以便相对于有机层沉积设备可相对移动。 专利公开10-2014-0038196

