



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0066765
(43) 공개일자 2017년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) H01L 21/677 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 21/677 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0172652

(22) 출원일자 2015년12월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

한정석

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

김태용

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

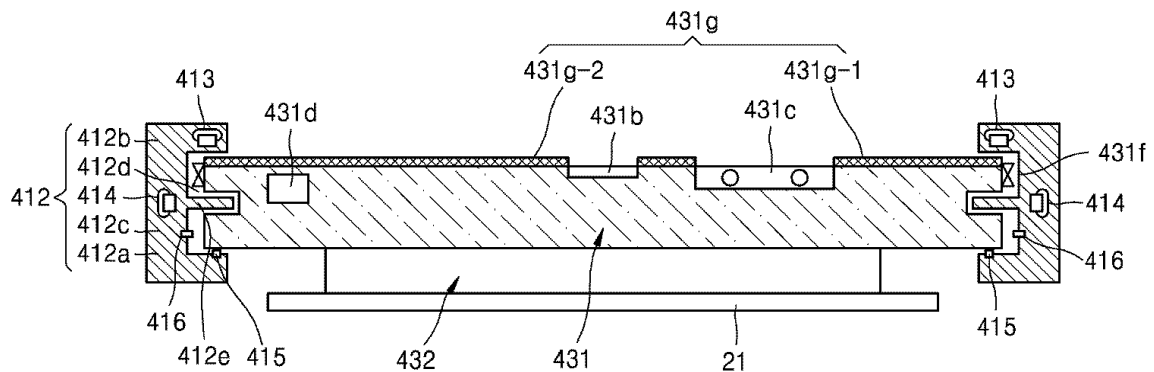
(54) 발명의 명칭 유기층 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기층 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법을 개시한다. 본 발명은, 탈착 가능하도록 기판이 고정된 이동부를 제1방향으로 이송하는 제1이송부와, 기판이 분리된 이동부를 상기 제1방향의 반대방향으로 이송하는 제2이송부를 포함하여, 이동부가 상기 제1이송부와 상기 제2이송부에 의해 순환이송되도

(뒷면에 계속)

대표도



록 하는, 이송부와, 상기 제1이송부가 이동부에 고정된 기관을 이송하는 동안 기관과 이격되어 기관에 물질을 증착하는 증착 어셈블리와, 상기 증착 어셈블리가 배치되며 이동부가 통과할 수 있는 내부공간을 갖는 하우징을 포함하는, 증착부를 포함하고, 상기 이동부는, 본체부와, 상기 본체부에 설치되어 상기 기관이 부착되는 정전척과, 상기 정전척에 대향하도록 상기 본체부에 설치되는 씨피에스 모듈(CPS module, Contactless power supply Module)과, 적어도 일부분이 상기 씨피에스 모듈이 설치된 상기 본체부에 설치되어 열전달을 차단하는 차폐부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H01L 27/32 (2013.01)

H01L 51/0002 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

(72) 발명자

박재석

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

김규범

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

임중희

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

탈착가능하도록 기관이 고정된 이동부를 제1방향으로 이송하는 제1이송부와, 기관이 분리된 이동부를 상기 제1 방향의 반대방향으로 이송하는 제2이송부를 포함하여, 이동부가 상기 제1이송부와 상기 제2이송부에 의해 순환 이송되도록 하는, 이송부; 및

상기 제1이송부가 이동부에 고정된 기관을 이송하는 동안 기관과 이격되어 기관에 물질을 증착하는 증착 어셈블리와, 상기 증착 어셈블리가 배치되며 이동부가 통과할 수 있는 내부공간을 갖는 하우징을 포함하는, 증착부;를 포함하고,

상기 이동부는,

본체부;

상기 본체부에 설치되어 상기 기관이 부착되는 정전척;

상기 정전척에 대향하도록 상기 본체부에 설치되는 씨피에스 모듈(CPS module, Contactless power supply Module); 및

적어도 일부분이 상기 씨피에스 모듈이 설치된 상기 본체부에 설치되어 열전달을 차단하는 차폐부;를 포함하는 유기층 증착 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 차폐부는 상기 제2 이송부의 차징 트랙과 대향하는 면이 아노다이징(Anodizing) 처리된 유기층 증착 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 차폐부의 외면은 흰색 계열로 아노다이징된 유기층 증착 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 차폐부는 상기 본체부와 일체인 유기층 증착 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 차폐부는 상기 본체부와 분리 가능한 유기층 증착 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 증착 어셈블리는,

증착물질을 방사할 수 있는 증착원;

상기 증착원의 상기 제1이송부 방향에 배치되며 증착원 노즐이 형성된 증착원 노즐부; 및

상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되고, 일 방향을 따라 복수개의 패터닝 슬릿들이 배치되는 패터닝 슬릿 시트;를 포함하고,

상기 증착원에서 방사된 증착물질은 상기 패터닝 슬릿 시트를 통과하여 이동부에 고정된 기관 상에 증착되는, 유기층 증착 장치.

청구항 7

이동부의 하면에 기관을 부착시키는 단계;

상기 이동부에 기관이 고정된 상태에서, 챔버를 관통하도록 설치된 제1이송부로 상기 이동부를 상기 챔버 내로 이송하는 단계;

상기 챔버 내에 배치된 증착 어셈블리와 상기 기관이 이격된 상태에서 상기 제1이송부로 상기 기관을 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 제1방향으로 이송하면서, 상기 증착 어셈블리로부터 발산된 증착물질이 상기 기관에 증착되도록 하여 층을 형성하는 단계; 및

상기 챔버를 관통하도록 설치된 제2이송부로 상기 기관과 분리된 상기 이동부를 회송하는 단계;를 포함하고,

상기 이동부는 상기 제2 이송부로 회송될 때, 상기 제2 이송부에서 발생하는 열이 전달되는 것을 차단하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 이동부는,

본체부;

상기 본체부에 설치되어 상기 기관이 부착되는 정전척;

상기 정전척에 대향하도록 상기 본체부에 설치되는 씨피에스 모듈; 및

적어도 일부분이 상기 씨피에스 모듈이 설치된 상기 본체부에 설치되어 열전달을 차단하는 차폐부;를 구비하는 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 차폐부의 표면은 아노다이징 처리된 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 차폐부의 외면은 흰색 계열로 아노다이징된 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 차폐부는 상기 본체부와 일체인 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 차폐부는 상기 본체부와 분리 가능한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

증착원에서 방사된 상기 증착 물질은 패터닝 슬릿 시트를 통과하여 상기 기관상에 패턴을 형성하면서 증착되는 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 14

제 7 항에 있어서,

상기 이동부는 상기 제 1 이송부와 상기 제 2 이송부 사이를 순환가능하도록 형성되고, 상기 이동부에 고정된 기관은 상기 제 1 이송부에 의해 이동되는 동안 상기 증착 어셈블리와 소정 정도 이격되도록 형성되는 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 15

제 7 항에 있어서,

열전달은 상기 이동부가 상기 제2 이송부를 통과 시 상기 제2 이송부로부터 충전이 진행되는 동안 발생하는 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 16

제 7 항에 있어서,

상기 제1 이송부와 상기 제2 이송부는 상하로 나란히 배치되는 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 17

제 7 항에 있어서,

상기 이동부는 상기 제1 이송부와 상기 제2 이송부 사이를 순환하는 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 유기 층 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[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] 유기 발광 디스플레이 장치는 서로 대향된 제1전극과 제2전극 사이에 발광층을 포함하는 중간층이 개재된 구성을 갖는다. 이때 제1전극, 제2전극 및 중간층은 여러 방법으로 형성될 수 있는데, 그 중 한 방법이 독립 증착 방식이다. 증착 방법을 이용하여 유기 발광 디스플레이 장치를 제작하기 위해서는, 중간층 등이 형성될 기관에 형성될 중간층 등의 패턴과 동일/유사한 패턴의 개구를 갖는 파인 메탈 마스크(FMM; fine metal mask)를 밀착시키고 중간층 등의 재료를 증착하여 소정 패턴의 중간층 등을 형성한다.

[0004] 그러나, 이러한 파인 메탈 마스크를 이용하는 방법은 대형의 마더 글래스(mother-glass)를 사용하여 유기 발광 디스플레이 장치를 대면적화하기에는 부적합하다는 한계가 있다. 왜냐하면, 대면적 마스크를 사용하면 자중에 의해 마스크의 휨 현상이 발생하는데, 이 휨 현상에 의한 패턴의 왜곡이 발생될 수 있기 때문이다. 이는 패턴에 고정세를 요하는 현 경향과도 배치되는 것이다.

[0005] 더욱이, 기관과 파인 메탈 마스크를 얼라인하여 밀착시키고, 증착을 수행한 후, 다시 기관과 파인 메탈 마스크를 분리시키는 과정에서 상당한 시간이 소요되어, 제조 시간이 오래 걸리고 생산 효율이 낮다는 문제점이 존재하였다.

[0006] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 종래의 유기층 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법은 무선충전을 사용하는데 이때 발생하는 유도전류에 의하여 캐리어의 열변형 발생으로 인하여 기판이 캐리어에 밀착되지 못하는 문제가 발생하는 것을 해결하도록 본 발명의 실시예들은 유기층 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예는 탈착가능하도록 기판이 고정된 이동부를 제1방향으로 이송하는 제1이송부와, 기판이 분리된 이동부를 상기 제1방향의 반대방향으로 이송하는 제2이송부를 포함하여, 이동부가 상기 제1이송부와 상기 제2이송부에 의해 순환이송되도록 하는, 이송부와, 상기 제1이송부가 이동부에 고정된 기판을 이송하는 동안 기판과 이격되어 기판에 물질을 증착하는 증착 어셈블리와, 상기 증착 어셈블리가 배치되며 이동부가 통과할 수 있는 내부공간을 갖는 하우징을 포함하는, 증착부를 포함하고, 상기 이동부는, 본체부와, 상기 본체부에 설치되어 상기 기판이 부착되는 정전척과, 상기 정전척에 대향하도록 상기 본체부에 설치되는 씨피에스 모듈(CPS module, Contactless power supply Module)과, 적어도 일부분이 상기 씨피에스 모듈이 설치된 상기 본체부에 설치되어 열전달을 차단하는 차폐부를 포함하는 유기층 증착 장치를 개시한다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 차폐부는 상기 제2 이송부의 차징 트랙과 대향하는 면이 아노다이징(Anodizing) 처리될 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 상기 차폐부의 외면은 흰색 계열로 아노다이징될 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 차폐부는 상기 본체부와 일체로 형성될 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 상기 차폐부는 상기 본체부와 분리 가능할 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 상기 증착 어셈블리는, 증착물질을 방사할 수 있는 증착원과, 상기 증착원의 상기 제1이송부 방향에 배치되며 증착원 노즐이 형성된 증착원 노즐부와, 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되고, 일 방향을 따라 복수개의 패터닝 슬릿들이 배치되는 패터닝 슬릿 시트를 포함하고, 상기 증착원에서 방사된 증착물질은 상기 패터닝 슬릿 시트를 통과하여 이동부에 고정된 기판 상에 증착될 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예는, 이동부의 하면에 기판을 부착시키는 단계와, 상기 이동부에 기판이 고정된 상태에서, 챔버를 관통하도록 설치된 제1이송부로 상기 이동부를 상기 챔버 내로 이송하는 단계와, 상기 챔버 내에 배치된 증착 어셈블리와 상기 기판이 이격된 상태에서 상기 제1이송부로 상기 기판을 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 제1방향으로 이송하면서, 상기 증착 어셈블리로부터 발산된 증착물질이 상기 기판에 증착되도록 하여 층을 형성하는 단계와, 상기 챔버를 관통하도록 설치된 제2이송부로 상기 기판과 분리된 상기 이동부를 회송하는 단계를 포함하고, 상기 이동부는 상기 제2 이송부로 회송될 때, 상기 제2 이송부에서 발생하는 열이 전달되는 것을 차단하는 유기발광 디스플레이 장치 제조방법을 개시한다.

[0015] 본 실시예에 있어서, 상기 이동부는, 본체부와, 상기 본체부에 설치되어 상기 기판이 부착되는 정전척과, 상기 정전척에 대향하도록 상기 본체부에 설치되는 씨피에스 모듈과, 적어도 일부분이 상기 씨피에스 모듈이 설치된 상기 본체부에 설치되어 열전달을 차단하는 차폐부를 구비할 수 있다.

[0016] 본 실시예에 있어서, 상기 차폐부의 표면은 아노다이징 처리될 수 있다.

[0017] 본 실시예에 있어서, 상기 차폐부의 외면은 흰색 계열로 아노다이징될 수 있다.

[0018] 본 실시예에 있어서, 상기 차폐부는 상기 본체부와 일체일 수 있다.

[0019] 본 실시예에 있어서, 상기 차폐부는 상기 본체부와 분리 가능할 수 있다.

[0020] 본 실시예에 있어서, 증착원에서 방사된 상기 증착 물질은 패터닝 슬릿 시트를 통과하여 상기 기판상에 패턴을 형성하면서 증착될 수 있다.

[0021] 본 실시예에 있어서, 상기 이동부는 상기 제 1 이송부와 상기 제 2 이송부 사이를 순환가능하도록 형성되고, 상기 이동부에 고정된 기판은 상기 제 1 이송부에 의해 이동되는 동안 상기 증착 어셈블리와 소정 정도 이격되도록 형성될 수 있다.

[0022] 본 실시예에 있어서, 열전달은 상기 이동부가 상기 제2 이송부를 통과 시 상기 제2 이송부로부터 충전이 진행되는 동안 발생할 수 있다.

- [0023] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 이송부와 상기 제2 이송부는 상하로 나란히 배치될 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 있어서, 상기 이동부는 상기 제1 이송부와 상기 제2 이송부 사이를 순환할 수 있다.
- [0025] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.
- [0026] 이러한 일반적이고 구체적인 측면이 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램, 또는 어떠한 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램의 조합을 사용하여 실시될 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들에 따른 유기층 증착 장치 및 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법은 이동부의 이동 시 캐리어의 열변형을 최소화함으로써 기판에 증착물질을 정밀한 패턴으로 증착시키는 것이 가능하다.
- [0028] 본 발명의 실시예들에 따른 유기층 증착 장치 및 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법은 캐리어 변형을 방지함으로써 기판과 패턴닝 슬릿 시트 사이의 간격을 패턴닝 슬릿 시트 전면에서 균일하게 유지시킬 수 있어 서로 상이한 색을 구현하는 증착물질을 기판에 증착시키는 경우에도 서로 상이한 색의 패턴이 겹치는 것을 방지할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 실시예들에 따른 유기층 증착 장치 및 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법은 증착물질을 고정밀의 패턴으로 증착 가능함으로써 고해상도의 제품을 생산하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 유기층 증착 장치의 증착부 중 일부를 개략적으로 도시한 사시 단면도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 유기층 증착 장치의 증착부 중 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 4는 도 1의 유기층 증착 장치의 증착부 중 제1 이송부와 이동부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기층 증착 장치의 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이다.
- 도 6은 도 1의 유기층 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 7은 도 6의 VII-VII선을 따라 취한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0033] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0034] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0035] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0036] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0037] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타

난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

- [0038] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0039] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다. 도 2는 도 1에 도시된 유기층 증착 장치의 증착부 중 일부를 개략적으로 도시한 사시 단면도이다. 도 3은 도 1에 도시된 유기층 증착 장치의 증착부 중 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 4는 도 1의 유기층 증착 장치의 증착부 중 제1 이송부와 이동부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- [0041] 도 1 내지 도 4를 참고하면, 유기층 증착 장치(1)는 증착부(100), 로딩부(200), 언로딩부(300) 및 이송부(400)를 포함한다.
- [0042] 로딩부(200)는 제1 래크(212)와, 도입실(214)과, 제1 반전실(218)과, 버퍼실(219)을 포함할 수 있다.
- [0043] 제1 래크(212)에는 증착이 이루어지기 전의 기판(21)이 다수 적재되어 있고, 도입실(214)에 구비된 도입로봇은 제1 래크(212)로부터 기판(21)을 잡아 제2 이송부(420)로부터 이송되어 온 이동부(430)에 기판(21)을 얹은 후, 기판(21)이 부착된 이동부(430)를 제1 반전실(218)로 옮긴다.
- [0044] 도입실(214)에 인접하게는 제1 반전실(218)이 구비되며, 제1 반전실(218)에 위치한 제1 반전 로봇이 이동부(430)를 반전시켜 이동부(430)를 증착부(100)의 제1 이송부(410)에 장착한다.
- [0045] 도 1에서 볼 때, 도입실(214)의 도입 로봇은 이동부(430)의 상면에 기판(21)을 얹게 되고, 이 상태에서 이동부(430)는 반전실(218)로 이송되며, 반전실(218)의 제1 반전 로봇이 반전실(218)을 반전시킴에 따라 증착부(100)에서는 기판(21)이 아래를 향하도록 위치하게 된다.
- [0046] 언로딩부(300)의 구성은 위에서 설명한 로딩부(200)의 구성과 반대로 구성된다. 즉, 증착부(100)를 거친 기판(21) 및 이동부(430)를 제2 반전실(328)에서 제2 반전 로봇이 반전시켜 반출실(324)로 이송하고, 반출 로봇이 반출실(324)에서 기판(21) 및 이동부(430)를 꺼낸 다음, 기판(21)을 이동부(430)에서 분리하여 제2 래크(322)에 적재한다. 기판(21)과 분리된 이동부(430)는 제2 이송부(420)를 통해 로딩부(200)로 회송된다.
- [0047] 그러나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 기판(21)이 이동부(430)에 최초 고정될 때부터 이동부(430)의 하면에 기판(21)을 고정시켜 그대로 증착부(100)로 이송시킬 수도 있다. 이 경우, 예컨대 제1 반전실(218)의 제1 반전 로봇과 제2 반전실(328)의 제2 반전 로봇은 필요없게 된다.
- [0048] 증착부(100)는 적어도 하나의 증착용 챔버(101)를 구비한다. 도 1에 따른 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 증착부(100)는 챔버(101)를 구비하며, 이 챔버(101) 내에 복수의 유기층 증착 어셈블리들(100-1)(100-2)...(100-n)이 배치된다. 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 챔버(101) 내에 제1 유기층 증착 어셈블리(100-1), 제2 유기층 증착 어셈블리(100-2) ~ 제11 유기층 증착 어셈블리(100-11)의 열한 개의 유기층 증착 어셈블리들이 설치되어 있으나, 그 숫자는 증착 물질 및 증착 조건에 따라 가변 가능하다. 상기 챔버(101)는 증착이 진행되는 동안 진공으로 유지된다.
- [0049] 여기서, 열한 개의 유기층 증착 어셈블리들 중 일부는 공통층을 증착하는데 사용될 수 있고, 나머지 일부는 패턴층을 증착하는데 사용될 수 있다. 이 경우, 공통층을 증착하는데 사용되는 유기층 증착 어셈블리들은 별도의 패턴링 슬릿 시트(도 2의 130 참조)를 구비하지 아니할 수도 있다.
- [0050] 한편, 도 1에 따른 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기판(21)이 고정된 이동부(430)는 제1 이송부(410)에 의해 적어도 증착부(100)로, 바람직하게는 로딩부(200), 증착부(100) 및 언로딩부(300)로 순차 이동되고, 언로딩부(300)에서 기판(21)과 분리된 이동부(430)는 제2 이송부(420)에 의해 로딩부(200)로 환송된다.
- [0051] 제1 이송부(410)는 상기 증착부(100)를 통과할 때에 챔버(101)를 관통하도록 구비되고, 제2 이송부(420)는 기판(21)이 분리된 이동부(430)를 이송하도록 구비된다.

- [0052] 여기서, 유기층 증착 장치(1)는 제1 이송부(410)와 제2 이송부(420)가 상하로 형성되어, 제1 이송부(410)를 통과하면서 증착을 마친 이동부(430)가 언로딩부(300)에서 기관(21)과 분리된 후, 그 하부에 형성된 제2 이송부(420)를 통해 로딩부(200)로 회송되도록 형성됨으로써, 공간 활용의 효율이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0053] 한편, 도 1의 증착부(100)는 각 유기층 증착 어셈블리(100-1)의 일 측에 증착원 교체부(190)를 더 포함할 수 있다. 도면에는 자세히 도시되지 않았지만, 증착원 교체부(190)는 카세트 형식으로 형성되어, 각각의 유기층 증착 어셈블리(100-1)로부터 외부로 인출되도록 형성될 수 있다. 따라서, 유기층 증착 어셈블리(100-1)의 증착원(도 3의 110 참조)의 교체가 용이해질 수 있다.
- [0054] 한편, 도 1에는 로딩부(200), 증착부(100), 언로딩부(300) 및 이송부(400)로 구성된 유기층 증착 장치를 구성하기 위한 일련의 세트(set)가 나란히 두 세트가 구비된 것으로 도시되어 있다. 즉, 도 1의 위쪽과 아래쪽에 총 두 개의 유기층 증착 장치(1)가 구비된 것으로 이해할 수 있다. 이 경우, 두 개의 유기층 증착 장치(1) 사이에는 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)가 더 구비될 수 있다. 즉, 두 개의 유기층 증착 장치(1) 사이에 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)를 구비하여, 두 개의 유기층 증착 장치(1)가 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)를 공동으로 사용하도록 함으로써, 각각의 유기층 증착 장치(1)가 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)를 구비하는 것에 비하여 공간 활용의 효율성을 향상시킬 수 있는 것이다.
- [0055] 유기층 증착 장치(1)의 증착부(100)는 하나 이상의 유기층 증착 어셈블리(100-1)와, 이송부(400)를 포함한다.
- [0056] 이하에서는 전체적인 증착부(100)의 구성에 대하여 설명하도록 한다.
- [0057] 챔버(101)는 속이 빈 상자 형상으로 형성되며, 그 내부에 하나 이상의 유기층 증착 어셈블리(100-1)와 이송부(400)가 수용된다. 이를 다른 측면에서 설명하면, 지면에 고정되도록 풋(foot)(102)이 형성되고, 풋(foot)(102) 상에 하부 하우징(103)이 형성되고, 하부 하우징(103)의 상부에 상부 하우징(104)이 형성된다. 그리고, 챔버(101)는 하부 하우징(103) 및 상부 하우징(104)을 모두 내부에 수용하도록 형성된다. 이때 하부 하우징(103)과 챔버(101)의 연결부는 밀봉처리되어 챔버(101) 내부가 외부와 완전히 차단되도록 할 수 있다. 이와 같이 하부 하우징(103)과 상부 하우징(104)이 지면에 고정된 풋(foot)(102) 상에 형성됨으로써, 챔버(101)가 수축 또는 팽창을 반복하더라도 하부 하우징(103)과 상부 하우징(104)은 고정된 위치를 유지할 수 있다. 따라서 하부 하우징(103)과 상부 하우징(104)이 증착부(100) 내에서 일종의 기준 프레임(reference frame)의 역할을 수행할 수 있는 것이다.
- [0058] 한편, 상부 하우징(104)의 내부에는 유기층 증착 어셈블리(100-1)와 이송부(400)의 제1 이송부(410)가 형성되고, 하부 하우징(103)의 내부에는 이송부(400)의 제2 이송부(420)가 형성되는 것으로 기술할 수 있다. 그리고, 이동부(430)가 제1 이송부(410)와 제2 이송부(420) 사이를 순환 이동하면서 연속적으로 증착이 수행되는 것이다.
- [0059] 이하에서는 유기층 증착 어셈블리(100-1)의 상세 구성에 대하여 설명한다.
- [0060] 각각의 유기층 증착 어셈블리(100-1)는 증착원(110), 증착원 노즐부(120), 패터닝 슬릿 시트(130), 차단 부재(140), 제1 스테이지(150), 제2 스테이지(160), 카메라(170), 센서(180) 등을 포함한다. 여기서, 도 2 및 도 3의 모든 구성은 적절한 진공도가 유지되는 챔버(101) 내에 배치되는 것이 바람직하다. 이는 증착 물질의 직진성을 확보하기 위함이다.
- [0061] 상세히, 증착원(110)에서 방출된 증착 물질(115)이 증착원 노즐부(120) 및 패터닝 슬릿 시트(130)를 통과하여 기관(21)에 원하는 패턴으로 증착되게 하려면, 기본적으로 챔버(미도시) 내부는 FMM 증착 방법과 동일한 고진공 상태를 유지해야 한다. 또한 패터닝 슬릿 시트(130)의 온도가 증착원(110) 온도보다 충분히 낮아야(약 100° 이하) 한다. 왜냐하면, 패터닝 슬릿 시트(130)의 온도가 충분히 낮아야만 온도에 의한 패터닝 슬릿 시트(130)의 열팽창 문제를 최소화할 수 있기 때문이다.
- [0062] 이러한 챔버(101) 내에는 피 증착체인 기관(21)이 배치된다. 상기 기관(21)은 평판 표시장치용 기관이 될 수 있는데, 다수의 평판 표시장치를 형성할 수 있는 마더 글라스(mother glass)와 같은 대면적 기관이 적용될 수 있다.
- [0063] 기존 FMM 증착 방법에서는 FMM 크기가 기관 크기와 동일하게 형성되어야 한다. 따라서, 기관 사이즈가 증가할수록 FMM도 대형화되어야 하며, 이로 인해 FMM 제작이 용이하지 않고, FMM을 인장하여 정밀한 패턴으로 얼라인(align) 하기도 용이하지 않다는 문제점이 존재하였다.
- [0064] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리(100-1)는, 유기층 증

착 어셈블리(100-1)와 기관(21)이 서로 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어질 수 있다. 다시 말하면, 유기층 증착 어셈블리(100-1)와 마주보도록 배치된 기관(21)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속적으로 증착을 수행하게 된다. 즉, 기관(21)이 도 2의 화살표 A 방향으로 이동하면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행되는 것이다. 여기서, 도면에는 기관(21)이 챔버(미도시) 내에서 Y축 방향으로 이동하면서 증착이 이루어지는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 기관(21)은 고정되어 있고 유기층 증착 어셈블리(100-1) 자체가 Y축 방향으로 이동하면서 증착을 수행하는 것도 가능하다고 할 것이다.

[0065] 따라서, 본 발명의 유기층 증착 어셈블리(100-1)에서는 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 패터닝 슬릿 시트(130)를 만들 수 있다. 즉, 본 발명의 유기층 증착 어셈블리(100-1)의 경우, 기관(21)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속적으로, 즉 스캐닝(scanning) 방식으로 증착을 수행하기 때문에, 패터닝 슬릿 시트(130)의 X축 방향 및 Y축 방향의 길이 중 적어도 한 방향의 길이는 기관(21)의 길이보다 훨씬 작게 형성될 수 있는 것이다. 이와 같이, 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 패터닝 슬릿 시트(130)를 만들 수 있기 때문에, 본 발명의 패터닝 슬릿 시트(130)는 그 제조가 용이하다. 즉, 패터닝 슬릿 시트(130)의 에칭 작업이나, 그 이후의 정밀 인장 및 용접 작업, 이동 및 세정 작업 등 모든 공정에서, 작은 크기의 패터닝 슬릿 시트(130)가 FMM 증착 방법에 비해 유리하다. 또한, 이는 디스플레이 장치가 대형화될수록 더욱 유리하게 된다.

[0066] 이와 같이, 유기층 증착 어셈블리(100-1)와 기관(21)이 서로 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어지기 위해서는, 유기층 증착 어셈블리(100-1)와 기관(21)이 서로 이격되는 것이 바람직하다.

[0067] 한편, 챔버 내에서 상기 기관(21)과 대향하는 측에는, 증착 물질(115)이 수납 및 가열되는 증착원(110)이 배치된다. 증착원(110) 내에 수납되어 있는 증착 물질(115)이 기화됨에 따라 기관(21)에 증착이 이루어진다.

[0068] 상세히, 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 도가니(111)의 일 측, 상세하게는 증착원 노즐부(120) 측으로 증발시키기 위한 히터(112)를 포함한다.

[0069] 증착원(110)의 일 측, 상세하게는 증착원(110)에서 기관(21)을 향하는 측에는 증착원 노즐부(120)가 배치된다.

[0070] 한편, 증착원(110)과 기관(21) 사이에는 패터닝 슬릿 시트(130)가 더 구비된다. 패터닝 슬릿 시트(130)는 대략 창문 틀과 같은 형태로 형성되는 프레임(135)을 더 포함하며, 패터닝 슬릿 시트(130)에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 패터닝 슬릿(131)들이 형성된다. 증착원(110) 내에서 기화된 증착 물질(115)은 증착원 노즐부(120) 및 패터닝 슬릿 시트(130)를 통과하여 피 증착체인 기관(21) 쪽으로 향하게 되는 것이다. 상기와 같은 경우 증착원 노즐(121)들의 총 개수보다 패터닝 슬릿(131)들의 총 개수가 더 많게 형성될 수도 있다.

[0071] 여기서, 상술한 증착원(110)(및 이와 결합된 증착원 노즐부(120))과 패터닝 슬릿 시트(130)는 서로 일정 정도 이격되도록 형성될 수 있다.

[0072] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리(100-1)는 기관(21)에 대하여 상대적으로 이동하면서 증착을 수행하며, 이와 같이 유기층 증착 어셈블리(100-1)가 기관(21)에 대하여 상대적으로 이동하기 위해서 패터닝 슬릿 시트(130)는 기관(21)으로부터 일정 정도 이격되도록 형성된다.

[0073] 상세히, 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 의한 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.

[0074] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리(100-1)에서는 패터닝 슬릿 시트(130)가 피 증착체인 기관(21)과 소정 간격을 두고 이격되도록 배치되도록 한다.

[0075] 이와 같은 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.

[0076] 다음으로, 상부 하우징(104) 내에서의 각 구성요소의 구체적인 배치는 다음과 같다.

[0077] 먼저, 상부 하우징(104)의 바닥 부분에는 상술한 증착원(110) 및 증착원 노즐부(120)가 배치된다. 그리고, 증착

원(110) 및 증착원 노즐부(120)의 양측에는 안착부(104-1)가 돌출 형성되며, 안착부(104-1) 상에는 제1 스테이지(150), 제2 스테이지(160) 및 상술한 패터닝 슬릿 시트(130)가 차례로 형성된다.

[0078] 여기서, 제1 스테이지(150)는 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동 가능하도록 형성되어, 패터닝 슬릿 시트(130)를 X축 방향 및 Y축 방향으로 열라인 하는 기능을 수행한다. 즉, 제1 스테이지(150)는 복수 개의 액츄에이터를 구비하여, 상부 하우징(104)에 대하여 제1 스테이지(150)가 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동하도록 형성되는 것이다.

[0079] 한편, 제2 스테이지(160)는 Z축 방향으로 이동 가능하도록 형성되어, 패터닝 슬릿 시트(130)를 Z축 방향으로 열라인 하는 기능을 수행한다. 즉, 제2 스테이지(160)는 복수 개의 액츄에이터를 구비하여, 제1 스테이지(150)에 대하여 제2 스테이지(160)가 Z축 방향으로 이동하도록 형성되는 것이다.

[0080] 한편, 제2 스테이지(160) 상에는 패터닝 슬릿 시트(130)가 형성된다. 이와 같이, 패터닝 슬릿 시트(130)가 제1 스테이지(150) 및 제2 스테이지(160) 상에 형성되어 패터닝 슬릿 시트(130)가 X축 방향, Y축 방향 및 Z축 방향으로 이동 가능하도록 형성됨으로써, 기관(21)과 패터닝 슬릿 시트(130) 간의 열라인, 특히 리얼타임 열라인(real-time align)을 수행할 수 있는 것이다.

[0081] 나아가 상부 하우징(104), 제1 스테이지(150) 및 제2 스테이지(160)는 증착원 노즐(121)을 통해 배출되는 증착 물질이 분산되지 않도록 증착 물질의 이동 경로를 가이드 하는 역할을 동시에 수행할 수 있다. 즉, 상부 하우징(104), 제1 스테이지(150) 및 제2 스테이지(160)에 의해 증착 물질의 경로가 밀폐되어 증착 물질의 X축 방향 및 Y축 방향 이동을 동시에 가이드 할 수도 있다.

[0082] 한편, 패터닝 슬릿 시트(130)와 증착원(110) 사이에는 차단 부재(140)가 더 구비될 수도 있다. 상세히, 기관(21)의 테두리 부분에는 애노드 전극 또는 캐소드 전극 패턴이 형성되어, 향후 제품 검사용 또는 제품 제작시 단자로 활용하기 위한 영역이 존재한다. 만약 이 영역에 유기물이 성막이 될 경우, 애노드 전극 또는 캐소드 전극이 제 역할을 하기 어렵게 되며, 따라서 이와 같은 기관(21)의 테두리 부분은 유기물 등이 성막되지 않아야 하는 비성막 영역이 되어야 한다. 그러나 상술한 바와 같이, 본 발명의 박막 증착 장치에서는 기관(21)이 박막 증착 장치에 대하여 이동하면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행되므로, 기관(21)의 비성막 영역에 유기물 증착을 방지하는 것이 용이하지 않았다.

[0083] 이와 같이 기관(21)의 비성막 영역에 유기물이 증착되는 것을 방지하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치에서는 기관(21)의 테두리 부분에 별도의 차단 부재(140)가 더 구비될 수 있다. 도면에는 상세히 도시되지 않았지만, 차단 부재(140)는 서로 이웃한 두 개의 플레이트로 구성될 수 있다.

[0084] 기관(21)이 유기층 증착 어셈블리(100-1)를 통과하지 아니할 때에는, 차단 부재(140)가 증착원(110)을 가림으로써, 증착원(110)에서 발산된 증착 물질(115)이 패터닝 슬릿 시트(130)에 묻지 않도록 한다. 이 상태에서 기관(21)이 유기층 증착 어셈블리(100-1)로 진입하기 시작하면, 증착원(110)을 가리고 있던 전방의 차단 부재(140)가 기관(21)의 이동과 함께 이동하면서 증착 물질의 이동 경로가 오픈되어, 증착원(110)에서 발산된 증착 물질(115)이 패터닝 슬릿 시트(130)를 통과하여 기관(21)에 증착된다. 한편, 기관(21) 전체가 유기층 증착 어셈블리(100-1)를 통과하면, 후방의 차단 부재(140)가 기관(21)의 이동과 함께 이동하면서 증착 물질의 이동 경로를 다시 폐쇄하여 증착원(110)을 가림으로써, 증착원(110)에서 발산된 증착 물질(115)이 패터닝 슬릿 시트(130)에 묻지 않도록 한다.

[0085] 이와 같은 차단 부재(140)에 의해서 기관(21)의 비성막 영역이 가려짐으로써, 별도의 구조물 없이도 간편하게 기관(21)의 비성막 영역에 유기물이 증착되는 것이 방지되는 효과를 얻을 수 있다.

[0086] 이하에서는 피증착체인 기관(21)을 이송하는 이송부(400)에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[0087] 이송부(400)는 제1 이송부(410)와, 제2 이송부(420)와, 이동부(430)를 포함한다.

[0088] 제1 이송부(410)는 유기층 증착 어셈블리(100-1)에 의해 기관(21) 상에 유기층이 증착될 수 있도록, 이동부(430) 및 이동부(430)에 부착되어 있는 기관(21)을 인라인(in-line)으로 이송하는 역할을 수행한다. 이와 같은 제1 이송부(410)는 코일(411), 가이드부(412), 상면 자기부상 베어링(413), 측면 자기부상 베어링(414), 갭 센서(415)(416)를 포함한다.

[0089] 제2 이송부(420)는 증착부(100)를 통과하면서 1회의 증착이 완료된 후 언로딩부(300)에서 기관(21)이 분리된 이동부(430)를 로딩부(200)로 회송하는 역할을 수행한다. 이와 같은 제2 이송부(420)는 코일(421), 롤러 가이드(422) 및 차징 트랙(charging track)(423)을 포함한다.

- [0090] 이동부(430)는 제1 이송부(410) 및 제2 이송부(420)를 따라 이송되는 캐리어(431)와, 캐리어(431)의 일 면상에 결합되며 기관(21)이 부착되는 정전척(432)을 포함한다.
- [0091] 이하에서는 이송부(400)의 각 구성요소에 대하여 더욱 상세히 설명한다.
- [0092] 먼저, 이동부(430)의 캐리어(431)에 대해 상세히 설명한다.
- [0093] 캐리어(431)는 본체부(431a), LMS 마그넷(Linear motor system Magnet)(431b), CPS 모듈(Contactless power supply Module)(431c), 전원부(431d) 및 가이드 홈(431e)을 포함한다. 한편 캐리어(431)는 캠 팔로워(431f)를 더 포함할 수도 있다. 또한, 캐리어(431)는 본체부(431a)에 설치되는 커버(431g)를 더 포함하는 것도 가능하다. 이때, 커버(431g)는 본체부(431a)와 일체로 형성되거나 별도로 형성되어 결합되는 것도 가능하다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 커버(431g)는 본체부(431a)와 분리되도록 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0094] 본체부(431a)는 캐리어(431)의 기저부를 이루며, 철과 같은 자성체로 형성될 수 있다. 이와 같은 캐리어(431)의 본체부(431a)와 후술할 자기부상 베어링(413)(414)과의 척력에 의하여 캐리어(431)가 가이드부(412)에 대해 일정 정도 이격된 상태를 유지할 수 있다.
- [0095] 본체부(431a)의 양측면에는 가이드 홈(431e)이 형성될 수 있다. 그리고 이와 같은 가이드 홈(431e) 내에는 가이드부(412)의 가이드 돌기(412e)가 수용될 수 있다.
- [0096] 본체부(431a)의 진행방향의 중심선을 따라 마그네틱 레일(431b)이 형성될 수 있다. 본체부(431a)의 마그네틱 레일(431b)과 후술할 코일(411)이 결합하여 리니어 모터를 구성할 수 있으며, 이와 같은 리니어 모터에 의하여 캐리어(431)가 A방향으로 이송될 수 있는 것이다.
- [0097] 본체부(431a)에서 마그네틱 레일(431b)의 일 측에는 CPS 모듈(431c) 및 전원부(431d)가 각각 형성될 수 있다. 전원부(431d)는 정전척(432)이 기관(21)을 척킹(chucking)하고 이를 유지할 수 있도록 전원을 제공하기 위한 일종의 충전용 배터리이며, CPS 모듈(431c)은 전원부(431d)를 충전하기 위한 무선 충전 모듈이다. 상세히, 후술할 제2 이송부(420)에 형성된 차징 트랙(charging track)(423)은 인버터(inverter)(미도시)와 연결되어, 캐리어(431)가 제2 이송부(420) 내에서 이송될 때, 차징 트랙(charging track)(423)과 CPS 모듈(431c) 사이에 자기장이 형성되어 CPS 모듈(431c)에 전력을 공급한다. 그리고, CPS 모듈(431c)에 공급된 전력은 전원부(431d)를 충전하게 되는 것이다.
- [0098] 커버(431g)는 적어도 한 개 이상 구비될 수 있다. 이때, 커버(431g)는 본체부(431a)의 일면에 설치될 수 있다. 특히 커버(431g)는 이동부(430)가 제2 이송부(420)에 배치되는 경우 제2 이송부(420)의 차징 트랙(423)과 대향하는 본체부(431a)의 일면에 설치될 수 있다.
- [0099] 상기와 같은 커버(431g)는 본체부(431a)에 설치되는 차폐부(431g-1) 및 캐리어커버(431g-2)를 포함할 수 있다. 차폐부(431g-1)는 CPS 모듈(431c)이 설치되는 본체부(431a) 부분에 설치될 수 있다. 이때, 차폐부(431g-1)는 표면이 아노다이징(Anodizing) 처리된 상태일 수 있다. 특히 차폐부(431g-1)는 알루미늄 재질로 형성될 수 있다. 또한, 차폐부(431g-1)의 표면에는 아노다이징 처리된 상태인 산화막일 수 있으며, 상기 산화막은 산화알루미늄을 포함할 수 있다.
- [0100] 차폐부(431g-1)의 표면은 흰색 계열의 아노다이징될 수 있다. 예를 들면, 알루미늄 재질로 형성된 차폐부(431g-1)를 규산나트륨, 트리소듐 시트레이트 및 플로오르화 칼륨 중 적어도 하나가 용해된 전해질에 삽입할 수 있다. 이때, 상기 전해질은 황산을 포함할 수 있다. 이러한 경우 차폐부(431g-1)의 표면은 아노다이징처리 되면서 색이 흰색 계열로 될 수 있다. 따라서 차폐부(431g-1)는 외부의 복사열을 효과적으로 반사시킬 수 있다.
- [0101] 한편, 정전척(Electro Static Chuck, 432)은 세라믹으로 구비된 본체의 내부에 전원이 인가되는 전극이 매립된 것으로, 이 전극에 고전압이 인가됨으로써 본체의 표면에 기관(21)을 부착시키는 것이다.
- [0102] 다음으로, 제1 이송부(410) 및 이동부(430)에 대해 상세히 설명한다.
- [0103] 제1 이송부(410)는 기관(21)을 고정하고 있는 정전척(432) 및 이를 이송하는 캐리어(431)를 이동시키는 역할을 수행한다. 여기서, 제1 이송부(410)는 코일(411), 가이드부(412), 상면 자기부상 베어링(413), 측면 자기부상 베어링(414), 갭 센서(415)(416)를 포함한다.
- [0104] 코일(411)과 가이드부(412)는 각각 상부 하우징(104)의 내부면에 형성되며, 이중 코일(411)은 상부 하우징(10

4)의 상측 내부면에 형성되고, 가이드부(412)는 상부 하우징(104)의 양측 내부면에 형성된다.

[0105] 가이드부(412)는 캐리어(431)가 일 방향으로 이동되도록 가이드하는 역할을 수행한다. 이때, 가이드부(412)는 증착부(100)를 관통하도록 형성된다.

[0106] 상세히, 가이드부(412)는 캐리어(431)의 양측을 수용하여 캐리어(431)가 도 2의 A방향을 따라 이동할 수 있도록 가이드 하는 역할을 수행한다. 여기서, 가이드부(412)는 캐리어(431)의 아래쪽에 배치되는 제1 수용부(412a), 캐리어(431)의 위쪽에 배치되는 제2 수용부(412b) 및 제1 수용부(412a)와 제2 수용부(412b)를 연결하는 연결부(412c)를 구비할 수 있다. 제1 수용부(412a), 제2 수용부(412b) 및 연결부(412c)에 의해 수용홈(412d)이 형성 된다. 캐리어(431)의 양측이 수용홈(412d)에 각각 수용되고, 수용홈(412d)을 따라 캐리어(431)가 이동하게 된다.

[0107] 측면 자기부상 베어링(414)은 캐리어(431)의 양 측면에 대응되도록 가이드부(412)의 연결부(412c) 내에 각각 배치된다. 측면 자기부상 베어링(414)은 캐리어(431)와 가이드부(412) 사이의 간격을 발생시켜, 캐리어(431)가 이동할 때 가이드부(412)와 접촉되지 않고 비접촉 방식으로 가이드부(412)를 따라 이동하도록 하는 역할을 한다. 즉, 좌측의 측면 자기부상 베어링(414)과 자성체인 캐리어(431) 사이에 발생하는 척력과, 우측의 측면 자기부상 베어링(414)과 자성체인 캐리어(431) 사이에 발생하는 척력이 서로 평형을 이루면서 캐리어(431)와 가이드부(412) 사이의 간격을 발생시키는 동시에 그 간격을 일정하게 유지하는 것이다.

[0108] 한편, 상부 자기부상 베어링(413)은 캐리어(431)의 상부에 위치하도록 제2 수용부(412b)에 배치될 수 있다. 상부 자기부상 베어링(413)은 캐리어(431)가 제1 수용부(412a) 및 제2 수용부(412b)에 접촉하지 않고 이들과 일정한 간격을 유지하면서 가이드부(412)를 따라 이동하도록 하는 역할을 한다. 즉, 상부 자기부상 베어링(413)과 자성체인 캐리어(431) 사이에 발생하는 척력과 중력이 서로 평형을 이루면서 캐리어(431)와 가이드부(412) 사이의 간격을 발생시키는 동시에 그 간격을 일정하게 유지하는 것이다.

[0109] 가이드부(412)는 갭 센서(415)를 더 구비할 수 있다. 갭 센서(415)는 캐리어(431)와 가이드부(412) 사이의 간격을 측정할 수 있다. 갭 센서(415)는 캐리어(431)의 하부에 대응되도록 제1 수용부(412a)에 배치될 수 있다. 제1 수용부(412a)에 배치된 갭 센서(415)는 제1 수용부(412a)와 캐리어(431) 사이의 간격을 측정할 수 있다. 또한, 측면 자기부상 베어링(414)의 일 측에도 갭 센서(416)가 배치될 수 있다. 측면 자기부상 베어링(414)에 배치된 갭 센서(416)는 캐리어(431)의 측면과 측면 자기부상 베어링(414) 사이의 간격을 측정할 수 있다. 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 갭 센서(416)는 연결부(412c)에 배치될 수도 있다.

[0110] 갭 센서(415)(416)에 의해 측정된 값에 따라 자기부상 베어링(413)(414)의 자기력이 변경되어 캐리어(431)와 가이드부(412) 사이의 간격이 실시간으로 조절될 수 있다. 즉, 자기부상 베어링(413)(414)과 갭 센서(415)(416)를 이용한 피드백 제어에 의해 캐리어(431)의 정밀 이동이 가능하다.

[0111] 다음으로, 이동부(430)의 구동에 대해 상세히 설명한다.

[0112] 본체부(431a)의 마그네틱 레일(431b)과 코일(411)이 결합하여 구동부를 구성할 수 있다. 여기서, 구동부는 리니어 모터(Linear Motor)일 수 있다. 리니어 모터는 종래의 미끄럼 안내 시스템에 비하여 마찰 계수가 작고 위치 오차가 거의 발생하지 않아 위치 결정도가 매우 높은 장치이다. 상술한 바와 같이, 리니어 모터는 코일(411)과 마그네틱 레일(431b)로 이루어질 수 있으며, 마그네틱 레일(431b)이 캐리어(431) 상에 일렬로 배치되고, 코일(411)은 마그네틱 레일(431b)과 마주보도록 챔버(101) 내의 일 측에 다수 개가 일정 간격으로 배치될 수 있다. 이와 같이 이동 물체인 캐리어(431)에 코일(411)이 아닌 마그네틱 레일(431b)이 배치되므로 캐리어(431)에 전원을 인가하지 않아도 캐리어(431)의 구동이 가능해질 수 있다.

[0113] 여기서, 코일(411)은 ATM 상자(atmosphere box) 내에 형성될 수 있다. 상세히, 일반적으로 리니어 모터(Linear Motor)는 종래의 미끄럼 안내 시스템에 비해 위치 결정도가 매우 높다는 장점이 있음에도, 코일(Coil)의 아웃가싱(Outgassing) 문제로 인해 진공 환경에서 사용하기가 용이하지 않았다. 그러나 본 발명의 유기층 증착 장치에 적용된 이송 시스템의 경우, 마그네틱 레일(431b)과 코일(411) 사이를 약 5mm정도 띄워서 구동할 수 있기 때문에, 코일(411)은 ATM 상자(atmosphere box) 내에 형성하여 대기 상태에 설치되고, 마그네틱 레일(431b)은 캐리어(431)에 부착되어 진공인 챔버(101) 내에서 캐리어(431)가 주행할 수 있게 되는 것이다.

[0114] 코일(411)은 ATM 상자(atmosphere box)(미표기) 내에 수용되어 있다. 한편, 챔버(101)에서 코일(411)에 대응하는 위치에는 홀(hall)이 형성되어 외부에 대해 개방되어 있다. 그리고 이 홀(hall)을 둘러싸도록 벨로우즈(bellows)(미표기)가 형성되며, 상기 벨로우즈와 상기 ATM 상자가 서로 연결되어 있다. 여기서 상기 벨로우즈(bellows)는 주름잡힌 모양의 관을 의미하며, 주름에 의해 신축이 가능하도록 형성되어 있다. 결과적으로 코일

(411)은 상기 ATM 상자 내에 수용되어 대기 상태에 형성되며, 챔버(101) 내부는 여전히 진공 상태를 유지할 수 있게 된다. 여기서, 대기 상태의 코일(411)에는 케이블(미표기)이 연결되어 외부로부터 전원이 인가될 수 있다. 이때, 상기 벨로우즈가 챔버(101) 및 상기 ATM 상자를 안정적으로 연결하도록 상기 벨로우즈의 상하부에는 보강 플레이트(미표기)가 더 형성될 수 있다. 또한, 상기 벨로우즈와 상기 ATM 상자 사이에는 오링(O-ring)과 같은 밀봉 부재(미표기)를 더 구비하여, 챔버(101) 내부의 진공의 신뢰성을 향상시킬 수도 있다.

[0115] 이와 같이 상기 벨로우즈에 의해 상기 ATM 상자가 챔버(101)에 연결됨으로써, 챔버(101)가 수축 또는 팽창을 반복하더라도 상기 ATM 상자 및 그 내부에 수용된 코일(411)은 고정된 위치를 유지할 수 있으며, 따라서 코일(411)과 마그네틱 레일(431b) 사이의 간격은 일정하게 유지될 수 있는 것이다. 또한, 이와 같이 코일(411)이 상기 ATM 상자(atmosphere box) 내에 수용되어 대기 상태에 형성되기 때문에, 아웃가싱(Outgassing) 등의 문제와 무관하게 리니어 모터(Linear Motor)를 사용할 수 있는 것이다.

[0116] 다음으로, 제2 이송부(420) 및 이동부(430)에 대해 상세히 설명한다.

[0117] 제2 이송부(420)는 언로딩부(300)에서 기관이 분리되고 난 이후의 정전척(432) 및 이를 이송하는 캐리어(431)를 다시 로딩부(200)로 이동시키는 역할을 수행한다. 여기서, 제2 이송부(420)는 코일(421), 롤러 가이드(422), 차징 트랙(charging track)(423)을 포함한다.

[0118] 코일(421), 롤러 가이드(422) 및 차징 트랙(423)은 각각 하부 하우징(103)의 내부면에 형성되며, 이중 코일(421)과 차징 트랙(423)은 하부 하우징(103)의 상측 내부면에 형성되고, 롤러 가이드(422)는 하부 하우징(103)의 양측 내부면에 형성된다. 여기서, 도면에는 도시되지 않았지만, 코일(421)은 제1 이송부(410)의 코일(411)과 마찬가지로 ATM 상자(atmosphere box) 내에 형성될 수 있다.

[0119] 한편, 제1 이송부(410)와 마찬가지로 제2 이송부(420) 역시 코일(421)을 구비하며, 캐리어(431)의 본체부(431a)의 마그네틱 레일(431b)과 코일(421)이 결합하여 구동부를 구성할 수 있으며, 여기서 구동부는 리니어 모터(Linear Motor)일 수 있다. 이와 같은 리니어 모터(Linear Motor)에 의해서 캐리어(431)가 도 2의 A방향의 반대 방향을 따라 이동할 수 있다.

[0120] 한편, 롤러 가이드(422)는 캐리어(431)가 일 방향으로 이동되도록 가이드하는 역할을 수행한다. 이때, 롤러 가이드(422)는 증착부(100)를 관통하도록 형성된다. 상세히, 롤러 가이드(422)는 캐리어(431)의 양측에 형성된 캠 팔로워(431f)를 지지하여, 캐리어(431)가 도 2의 A방향의 반대 방향을 따라 이동할 수 있도록 가이드 하는 역할을 수행한다. 즉, 캐리어(431)의 양측에 형성된 캠 팔로워(431f)가 롤러 가이드(422)를 따라 회전하면서 캐리어(431)가 이동하는 것이다. 여기서, 캠 팔로워(431f)는 베어링의 일종으로 특정한 동작을 정확히 반복하는데 사용된다. 이와 같은 캠 팔로워(431f)는 캐리어(431)의 측면에 복수 개가 형성되며, 캐리어(431)가 제2 이송부(420) 내에서 이송되는데 있어서 바퀴 역할을 수행한다. 이와 같은 캠 팔로워(431f)에 대한 상세한 설명은 본 명세서에서는 생략하도록 한다.

[0121] 결과적으로, 제2 이송부(420)는 기관에 유기물을 증착하는 단계가 아닌, 비어있는 캐리어(431)를 회송하는 단계이기 때문에, 제1 이송부(410)에 비해 위치 정밀도가 크게 요구되지 아니한다. 따라서, 높은 위치 정밀도가 요구되는 제1 이송부(410)에는 자기 부상을 적용하여 위치 정밀도를 확보하고, 상대적으로 낮은 위치 정밀도가 요구되는 제2 이송부(420)에는 종래의 롤러 방식을 적용하여 제조 단가를 낮추고 유기층 증착 장치의 구성을 간결하게 하는 것이다. 물론, 도면에는 도시되지 않았지만, 제2 이송부(420)에도 제1 이송부(410)와 마찬가지로 자기 부상을 적용하는 것도 가능하다 할 것이다.

[0122] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기층 증착 장치(1)의 유기층 증착 어셈블리(100-1)는 얼라인(align)을 위한 카메라(170) 및 센서(180)를 더 구비할 수 있다.

[0123] 상세히, 카메라(170)는 패터닝 슬릿 시트(130)의 프레임(155)에 형성된 제1마크(미도시)와 기관(21)에 형성된 제2 마크(미도시)를 실시간으로 얼라인할 수 있다. 여기서, 카메라(170)는 증착이 진행중인 진공 챔버(101) 내에서 원활한 시야 확보를 할 수 있도록 구비된다. 이를 위해, 카메라(170)는 카메라 수용부(171) 내에 형성되어 대기 상태에 설치될 수 있다. 즉, 상기 ATM 상자(atmosphere box) 내에 수용된 코일(411)과 유사하게, 챔버(101)에서 카메라(170)에 대응하는 위치에는 홀(hall)이 형성되어 외부에 대해 개방되고, 이 홀(hall)로부터 카메라 수용부(171)가 연장 형성된다. 따라서 카메라(170)는 카메라 수용부(171) 내에 수용되어 대기 상태에 형성되며, 챔버(101) 내부는 여전히 진공 상태를 유지할 수 있게 된다. 이와 같은 구성에 의해, 챔버(101)가 수축 또는 팽창을 반복하더라도 카메라 수용부(171) 및 그 내부에 수용된 카메라(170)는 고정된 위치를 유지할 수 있으며, 따라서 증착이 진행중인 진공 챔버(101) 내에서 원활한 시야 확보를 할 수 있는 것이다.

- [0124] 한편, 기관(21)과 패터닝 슬릿 시트(130)가 서로 이격되어 있는바, 하나의 카메라(170)를 이용하여, 서로 다른 위치에 있는 기관(21)까지의 거리와 패터닝 슬릿 시트(130)까지의 거리를 함께 측정하여야 한다. 이를 위해, 파 른 유기층 증착 장치(1)의 유기층 증착 어셈블리(100-1)는 센서(180)를 구비할 수 있다. 여기서, 센서(180)는 공초점 센서(Confocal sensor)일 수 있다. 공초점 센서는 고속으로 회전하는 스캐닝 미러(scanning mirror)를 이용하여 레이저 빔으로 측정 대상을 스캐닝하고 레이저 빔에 의해 발광된 형광 또는 반사광선을 이용하여 측정 대상까지의 거리를 측정할 수 있다. 공초점 센서는 서로 다른 매질 사이의 경계면을 감지하여 거리를 측정할 수 있다.
- [0125] 즉, 공초점 센서와 같은 센서(180)는 챔버(101) 내에 배치되며, 기관(21) 상에 위치한다. 공초점 센서는 기관 (21) 상면과 공간의 경계면을 감지하여 기관(21) 상면까지의 거리를 얻을 수 있으며, 기관(21) 하면과 공간 사 이의 경계면을 감지하여 기관(21) 하면까지의 거리를 측정할 수 있다. 또한, 센서(180)는 공간과 패터닝 슬릿 시트(130) 상면의 경계면을 감지하여 패터닝 슬릿 시트(130) 상면까지의 거리를 측정할 수 있다. 결과적으로 기 관(21) 하면까지의 거리와 패터닝 슬릿 시트(130) 상면까지의 거리를 측정함으로써 센서(180)는 기관(21)과 패 터닝 슬릿 시트(130) 사이의 거리를 얻을 수 있는 것이다.
- [0126] 이와 같이 카메라(170) 및 센서(180)를 구비하여, 실시간으로 기관(21)과 패터닝 슬릿 시트(130) 간의 간격을 측정하는 것이 가능해지고 따라서 실시간으로 기관(21)과 패터닝 슬릿 시트(130)를 얼라인 하는 것이 가능해짐 으로써, 패턴의 위치 정밀도가 더욱 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0127] 상기와 같은 유기층 증착 장치(1)를 통하여 유기 발광 디스플레이 장치(미도시)를 제조하는 경우 기관(21)을 로 딩부(200)를 통하여 장입시킨 후 이동부(430)에 부착시킬 수 있다. 이후 이동부(430)를 챔버(101)를 관통하도록 설치된 제1 이송부(410)를 통하여 챔버(101) 내부로 이송할 수 있다. 또한, 제1 이송부(410)를 통하여 기관을 제1 방향으로 이송시키면서 증착 어셈블리(100-1 내지 100-11)로 상기에서 설명한 것과 같이 증착물질을 기관 (21)에 증착시킬 수 있다.
- [0128] 상기의 과정이 완료되면, 이동부(430)는 언로딩부(300)에서 기관(21)과 분리되어 제2 이송부(420)를 통하여 회 송될 수 있다.
- [0129] 상기와 같은 이동부(430)가 회송되는 동안 CPS 모듈(431c)은 차징 트랙(423)을 통하여 유도전류가 형성되고, CPS 모듈(431c)은 연결된 전원부(431d)를 충전시킬 수 있다. 이때, 차징 트랙(423)에서는 고압의 전압으로 인하 여 열이 발생하고 외부로 복사열을 방출할 수 있다. 특히 상기와 같은 경우 챔버(101) 내부는 거의 진공에 가까 우므로 차징 트랙(423)에 의한 대류열은 거의 없을 수 있다.
- [0130] 상기와 같이 차징 트랙(423)에서 발생한 복사열은 차징 트랙(423)과 대향하도록 배치된 CPS 모듈(431c)과 CPS 모듈(431c)이 설치된 본체부(431a)에 열을 가할 수 있다. 이때, 상기와 같은 복사열로 인하여 본체부(431a)의 온도는 대략 5도 내지 7도 정도 상승할 수 있다.
- [0131] 본체부(431a)에 열이 가해지는 경우 본체부(431a)는 열변형이 발생할 수 있다. 이때, 본체부(431a)는 다른 부품 과 서로 연결되거나 결합될 수 있고, 서로 상이한 재료 및 상이한 형상으로 형성된 다른 부품과 열팽창율이 서 로 상이하므로 본체부(431a)가 곡률지게 변형되거나 뒤틀리는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우 정전척(43 2)에 설치된 기관(21)도 본체부(431a)와 함께 뒤틀리거나 굴곡진 형상으로 변함으로써 증착 어셈블리(100-1)에 서 분출된 증착물질이 설계된 패턴대로 기관(21)에 증착하지 못하는 문제가 발생할 수 있다.
- [0132] 그러나 본 발명의 실시예들에 따른 유기층 증착 장치(1)의 경우 상기와 같이 CPS 모듈(431c)이 설치되는 부분에 차폐부(431g-1)가 CPS 모듈(431c)과 본체부(431a)의 일부를 차폐함으로써 상기와 같은 복사열을 차단할 수 있다. 이때, 차폐부(431g-1)의 적어도 일부분은 CPS 모듈(431c)이 설치된 본체부(431a)를 차단할 수 있다. 예를 들면, 일 실시예로써 차폐부(431g-1)는 본체부(431a)의 전면을 차폐하도록 본체부(431a)에 설치될 수 있다. 다 른 실시예로써 차폐부(431g-1)는 CPS 모듈(431c)이 설치된 본체부(431a) 부분만 차폐하도록 본체부(431a)에 설 치될 수 있다. 또 다른 실시예로써 차폐부(431g-1)는 CPS 모듈(431c)이 설치된 본체부(431a)의 일면 전체를 차 폐하도록 본체부(431a)에 설치되는 것도 가능하다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 차폐부(431g-1)가 CPS 모듈(431c)이 설치된 본체부(431a) 부분만 차폐하도록 본체부(431a) 일부에 설치되는 경우를 중심으로 상세 히 설명하기로 한다.
- [0133] 상기와 같은 차폐부(431g-1)는 상기 복사열을 반사할 수 있다. 특히 차폐부(431g-1)는 차징 트랙(423)과 대향하 는 면에 설치되어 차징 트랙(423)의 복사열이 직접 도달하는 본체부(431a) 부분을 차폐할 수 있다.

- [0134] 따라서 유기층 증착 장치(1) 및 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법은 이동부(430)의 이동 시 캐리어(431)의 열변형을 최소화함으로써 기관(21)에 증착물질을 정밀한 패턴으로 증착시키는 것이 가능하다.
- [0135] 또한, 유기층 증착 장치(1) 및 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법은 캐리어(431) 변형을 방지함으로써 기관(21)과 패턴링 슬릿 시트(130) 사이의 간격을 패턴링 슬릿 시트(130)의 전면에서 균일하게 유지시킬 수 있으므로 서로 상이한 색을 구현하는 증착물질을 기관(21)에 증착하는 경우에도 서로 상이한 색의 패턴이 서로 겹치는 것을 방지할 수 있다.
- [0136] 유기층 증착 장치(1) 및 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법은 증착물질을 고정밀의 패턴으로 증착 가능함으로써 고해상도의 제품을 생산하는 것이 가능하다.
- [0137] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기층 증착 장치의 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이다.
- [0138] 도 5를 참고하면, 전술한 실시예들에 따른 유기층 증착 장치에서는 증착 어셈블리의 증착원 노즐부(120a, 120b)가, 제1방향(+Y 방향)과 교차하며 이동부(430)에 고정된 기관(21)과 평행한 제2방향(예컨대 X축 방향)으로 배열된 복수개의 증착원 노즐(121)들을 갖는 것으로 설명하였다. 하지만 본 실시예에 따른 유기층 증착 장치의 경우, 증착원 노즐부(920)의 복수개의 증착원 노즐(921)들이 제1방향(+Y 방향)을 따라 배열된다.
- [0139] 유기발광 디스플레이 장치를 제조함에 있어서, 발광층을 포함하는 중간층을 형성할 시, 디스플레이 영역 전체에 걸쳐 일체(一體)의 형태인 공통층을 형성해야 할 수도 있고, 디스플레이 영역 중 사전설정된 영역에만 위치하는 패턴층을 형성해야 할 수도 있다.
- [0140] 공통층을 형성할 경우에는 전술한 것과 같이 증착 어셈블리의 증착원 노즐부(120a, 120b)가, 제1방향(+Y 방향)과 교차하며 이동부(430)에 고정된 기관(21)과 평행한 제2방향(예컨대 X축 방향)으로 배열된 복수개의 증착원 노즐(121)들을 갖도록 함으로써, 형성되는 공통층의 두께 균일도를 향상시킬 수 있다.
- [0141] 한편 패턴층을 형성할 경우에는 도 5에 도시된 것과 같이 증착 어셈블리의 증착원 노즐부(920)가 제1방향(+Y 방향)을 따라 배열된 복수개의 증착원 노즐(921)들을 갖도록 함으로써, 제1방향(+Y 방향)에 수직인 평면(ZX 평면) 상에서는 제1방향(+Y 방향)과 교차하며 이동부(430)에 고정된 기관(21)과 평행한 제2방향(예컨대 X축 방향)을 따라 하나의 증착원 노즐(921)이 위치하도록 할 수 있다. 이에 따라 패턴층을 형성할 시 음영(shadow)의 발생을 크게 감소시킬 수 있다.
- [0142] 도 5에서는 하나의 증착원과 하나의 증착원 노즐부만을 도시하고 있으나, 제1증착원과 제2증착원이 제1방향(+Y 방향)으로 순차 배열되도록 하고, 제1증착원 상의 제1증착원 노즐부의 복수개의 증착원 노즐들은 제1방향(+Y 방향)을 따라 배열되고, 제2증착원 노즐부의 복수개의 증착원 노즐들도 제1방향(+Y 방향)을 따라 배열되도록 할 수 있다.
- [0143] 한편, 전술한 것과 같은 패턴링 슬릿 시트(130)는 구체적으로 도 5에 도시된 것과 같은 형상을 가질 수 있다. 즉, 도 5에 도시된 것과 같이 패턴링 슬릿 시트(130)는 대략 창문틀과 같은 형태의 프레임(135)과 이에 용접 등의 방식으로 결합된 시트(133)를 가질 수 있다. 시트(133)에는 예컨대 X축 방향을 따라 복수개의 패턴링 슬릿(131)들이 형성될 수 있다. 증착원(910)의 도가니(911) 내에 위치한 증착물질은 히터(912)에 의해 증발되어 증착원 노즐부(920)의 증착원 노즐(921)을 통해 방출되어 패턴링 슬릿 시트(130)의 패턴링 슬릿(131)을 지나 기관(21) 상에 안착될 수 있다. 이때, 증착원(910) 및/또는 증착원 노즐부(920)와 패턴링 슬릿 시트(130)는 연결 부재(137)에 의해서 결합되도록 할 수도 있다.
- [0144] 도 6은 도 1의 유기층 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다. 도 7은 도 6의 VII-VII선을 따라 취한 단면도이다.
- [0145] 도 6 및 도 7을 참고하면, 유기 발광 디스플레이 장치(20)는 기관(21) 상에서 표시 영역(DA)과 표시 영역(DA)의 외곽에 비표시 영역이 정의할 수 있다. 표시 영역(DA)에는 발광부(D)가 배치되고, 비표시 영역에는 전원 배선(미도시) 등이 배치될 수 있다. 또한, 비표시 영역에는 패드부(C)가 배치될 수 있다.
- [0146] 유기 발광 디스플레이 장치(20)는 기관(21) 및 발광부(D)를 포함할 수 있다. 또한, 유기 발광 유기 발광 디스플레이 장치(20)는 발광부(D)의 상부에 형성되는 박막 봉지층(E) 을 포함할 수 있다. 이때, 기관(21)은 플라스틱 재를 사용할 수 있으며, SUS, Ti과 같은 금속재를 사용할 수도 있다. 또한, 기관(21)은 폴리이미드(PI, Polyimide)를 사용할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 기관(21)이 폴리이미드로 형성되는 경우를 중

심으로 상세히 설명하기로 한다.

- [0147] 기판(21) 상에 발광부(D)가 형성될 수 있다. 이때, 발광부(D)는 박막 트랜지스터(TFT) 이 구비되고, 이들을 덮도록 패시베이션막(27)이 형성되며, 이 패시베이션막(27) 상에 유기 발광 소자(28)가 형성될 수 있다.
- [0148] 이때, 기판(21)은 유리 재질을 사용할 수 있는 데, 반드시 이에 한정되지 않으며, 플라스틱재를 사용할 수도 있으며, SUS, Ti과 같은 금속재를 사용할 수도 있다. 또한, 기판(21)은 폴리이미드(PI, Polyimide)를 사용할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 기판(21)이 유리 재질로 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0149] 기판(21)의 상면에는 유기화합물 및/또는 무기화합물로 이루어진 버퍼층(22)이 더 형성되는 데, $\text{SiO}_x(x \geq 1)$, $\text{SiNx}(x \geq 1)$ 로 형성될 수 있다.
- [0150] 이 버퍼층(22) 상에 소정의 패턴으로 배열된 활성층(23)이 형성된 후, 활성층(23)이 게이트 절연층(24)에 의해 매립된다. 활성층(23)은 소스 영역(23-1)과 드레인 영역(23-2)을 갖고, 그 사이에 채널 영역(23-2)을 더 포함한다.
- [0151] 이러한 활성층(23)은 다양한 물질을 함유하도록 형성될 수 있다. 예를 들면, 활성층(23)은 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘과 같은 무기 반도체 물질을 함유할 수 있다. 다른 예로서 활성층(23)은 산화물 반도체를 함유할 수 있다. 또 다른 예로서, 활성층(23)은 유기 반도체 물질을 함유할 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 활성층(23)이 비정질 실리콘으로 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0152] 이러한 활성층(23)은 버퍼층(22) 상에 비정질 실리콘막을 형성한 후, 이를 결정화하여 다결정질 실리콘막으로 형성하고, 이 다결정질 실리콘막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 상기 활성층(23)은 구동 TFT(미도시), 스위칭 TFT(미도시) 등 TFT 종류에 따라, 그 소스 영역(23-1) 및 드레인 영역(23-2)이 불순물에 의해 도핑된다.
- [0153] 게이트 절연층(24)의 상면에는 활성층(23)과 대응되는 게이트 전극(25)과 이를 매립하는 층간 절연층(26)이 형성된다.
- [0154] 그리고, 층간 절연층(26)과 게이트 절연층(24)에 콘택홀(H1)을 형성한 후, 층간 절연층(26) 상에 소스 전극(27-1) 및 드레인 전극(27-2)을 각각 소스 영역(23-1) 및 드레인 영역(23-2)에 콘택되도록 형성한다.
- [0155] 이렇게 형성된 상기 박막 트랜지스터의 상부로는 패시베이션막(27)이 형성되고, 이 패시베이션막(27) 상부에 유기 발광 소자(28, OLED)의 화소 전극(28-1)이 형성된다. 이 화소 전극(28-1)은 패시베이션막(27)에 형성된 비아홀(H2)에 의해 TFT의 드레인 전극(27-2)에 콘택된다. 상기 패시베이션막(27)은 무기물 및/또는 유기물, 단층 또는 2개층 이상으로 형성될 수 있는 데, 하부 막의 굴곡에 관계없이 상면이 평탄하게 되도록 평탄화막으로 형성될 수도 있는 반면, 하부에 위치한 막의 굴곡을 따라 굴곡이 가도록 형성될 수 있다. 그리고, 이 패시베이션막(27)은, 공진 효과를 달성할 수 있도록 투명 절연체로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0156] 패시베이션막(27) 상에 화소 전극(28-1)을 형성한 후에는 이 화소 전극(28-1) 및 패시베이션막(27)을 덮도록 화소 정의막(29)이 유기물 및/또는 무기물에 의해 형성되고, 화소 전극(28-1)이 노출되도록 개구된다.
- [0157] 그리고, 적어도 상기 화소 전극(28-1) 상에 중간층(28-2) 및 대향 전극(28-3)이 형성된다.
- [0158] 화소 전극(28-1)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향 전극(28-3)은 캐소드 전극의 기능을 하는 데, 물론, 이들 화소 전극(28-1)과 대향 전극(28-3)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.
- [0159] 화소 전극(28-1)과 대향 전극(28-3)은 상기 중간층(28-2)에 의해 서로 절연되어 있으며, 중간층(28-2)에 서로 다른 극성의 전압을 가해 유기 발광층에서 발광이 이뤄지도록 한다.
- [0160] 중간층(28-2)은 유기 발광층을 구비할 수 있다. 선택적인 다른 예로서, 중간층(28-2)은 유기 발광층(organic emission layer)을 구비하고, 그 외에 정공 주입층(HIL:hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron transport layer) 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나를 더 구비할 수 있다. 본 실시예는 이에 한정되지 아니하고, 중간층(28-2)이 유기 발광층을 구비하고, 기타 다양한 기능층(미도시)을 더 구비할 수 있다.
- [0161] 한편, 하나의 단위 화소는 복수의 부화소로 이루어지는데, 복수의 부화소는 다양한 색의 빛을 방출할 수 있다. 예를 들면 복수의 부화소는 각각 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 부화소를 구비할 수 있고, 적색, 녹색, 청색 및 백색의 빛을 방출하는 부화소(미표기)를 구비할 수 있다.

- [0162] 한편, 상기와 같은 박막 봉지층(E)은 복수의 무기층들을 포함하거나, 무기층 및 유기층을 포함할 수 있다.
- [0163] 박막 봉지층(E)의 상기 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함할 수 있다. 상기 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TPO와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0164] 박막 봉지층(E)의 상기 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0165] 박막 봉지층(E) 중 외부로 노출된 최상층은 유기 발광 소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0166] 박막 봉지층(E)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 다른 예로서, 박막 봉지층(E)은 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 박막 봉지층(E)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조 및 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 포함할 수도 있다.
- [0167] 박막 봉지층(E)은 유기 발광 소자(OLED)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층을 포함할 수 있다.
- [0168] 다른 예로서, 박막 봉지층(E)은 유기 발광 소자(OLED)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층을 포함할 수 있다.
- [0169] 또 다른 예로서, 박막 봉지층(E)은 상기 유기 발광 소자(OLED)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 상기 제2 유기층, 제3 무기층, 제3 유기층, 제4 무기층을 포함할 수 있다.
- [0170] 유기 발광 소자(OLED)와 제1 무기층 사이에 LiF를 포함하는 할로젠화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 상기 할로젠화 금속층은 제1 무기층을 스퍼터링 방식으로 형성할 때 상기 유기 발광 소자(OLED)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0171] 제1 유기층은 제2 무기층 보다 면적이 좁게 할 수 있으며, 상기 제2 유기층도 제3 무기층 보다 면적이 좁을 수 있다.
- [0172] 따라서 유기 발광 디스플레이 장치(20)는 고해상도를 구현하는 것이 가능하다.
- [0173] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

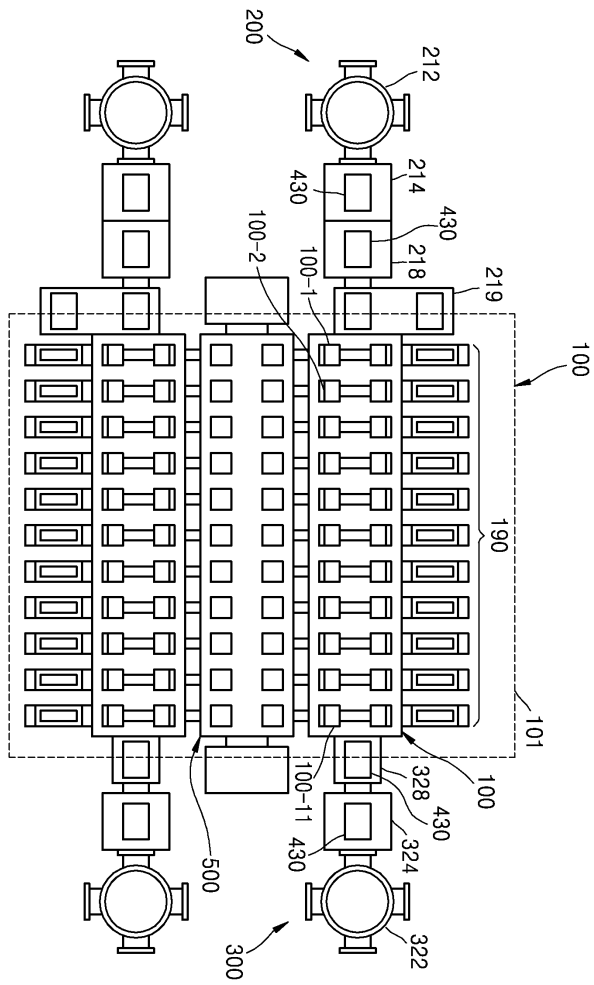
부호의 설명

- [0174] 1: 유기층 증착 장치
- 20: 유기 발광 디스플레이 장치
- 21: 기판
- 28: 상부에 유기 발광 소자
- 100-11: ~ 제11 유기층 증착 어셈블리
- 100-1: 증착 어셈블리
- 100: 증착부
- 101: 챔버

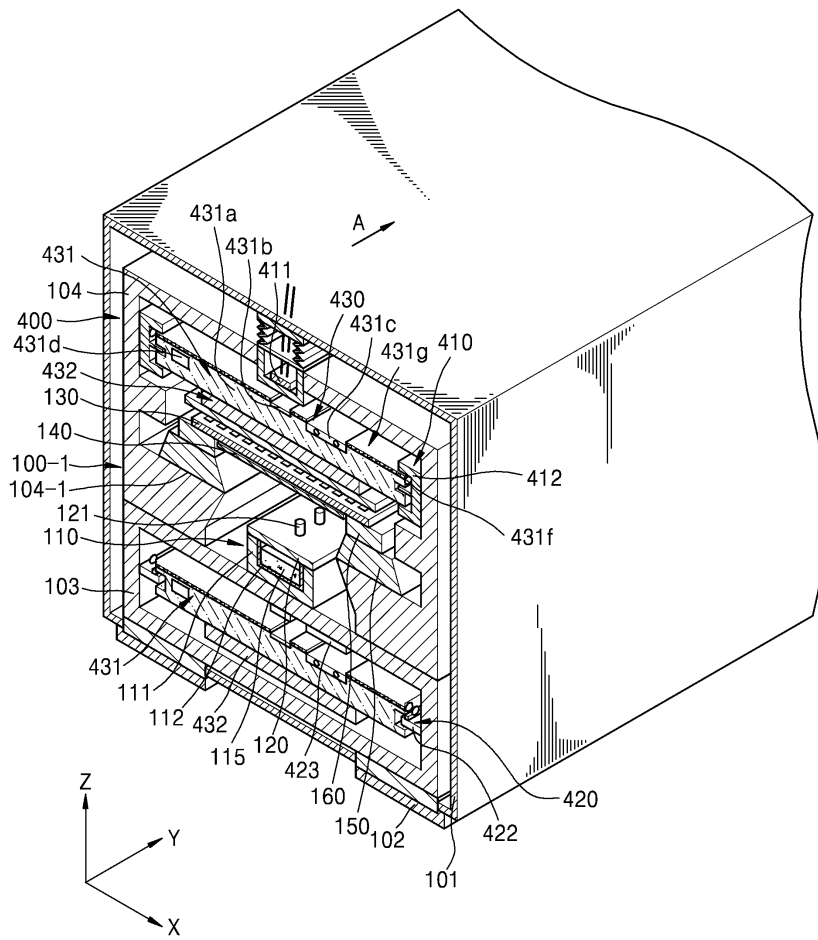
- 103: 하부 하우징
- 104: 상부 하우징
- 110: 증착원
- 120: 증착원 노즐부
- 130: 패터닝 슬릿 시트
- 140: 차단 부재
- 150: 제1 스테이지
- 160: 제2 스테이지
- 170: 카메라
- 180: 센서
- 190: 증착원 교체부
- 200: 로딩부
- 300: 언로딩부
- 400: 이송부
- 410: 제1 이송부
- 420: 제2 이송부
- 430: 이동부
- 500: 패터닝 슬릿 시트 교체부
- 910: 증착원

도면

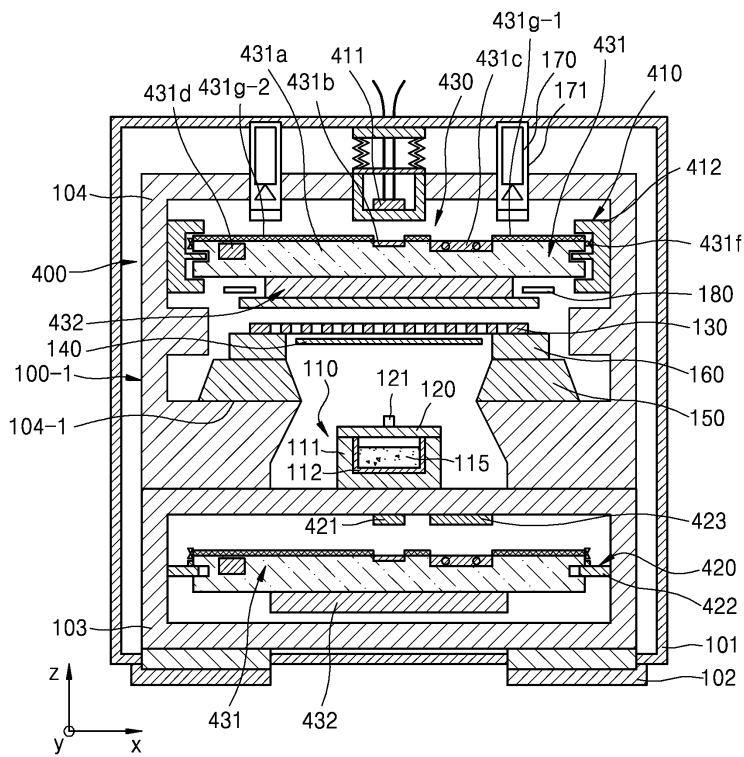
도면1



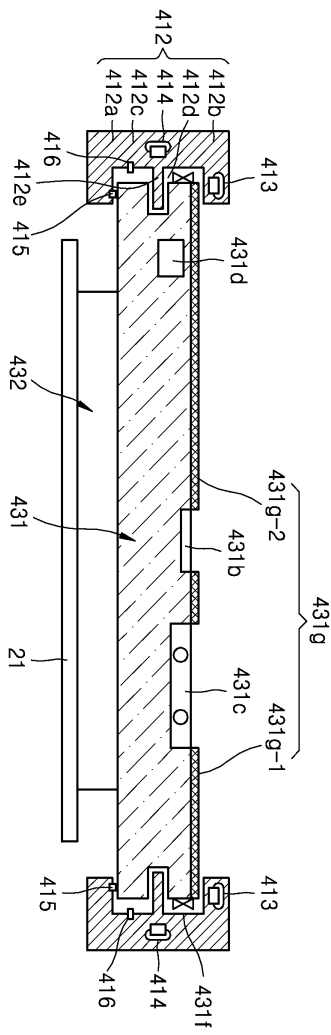
도면2



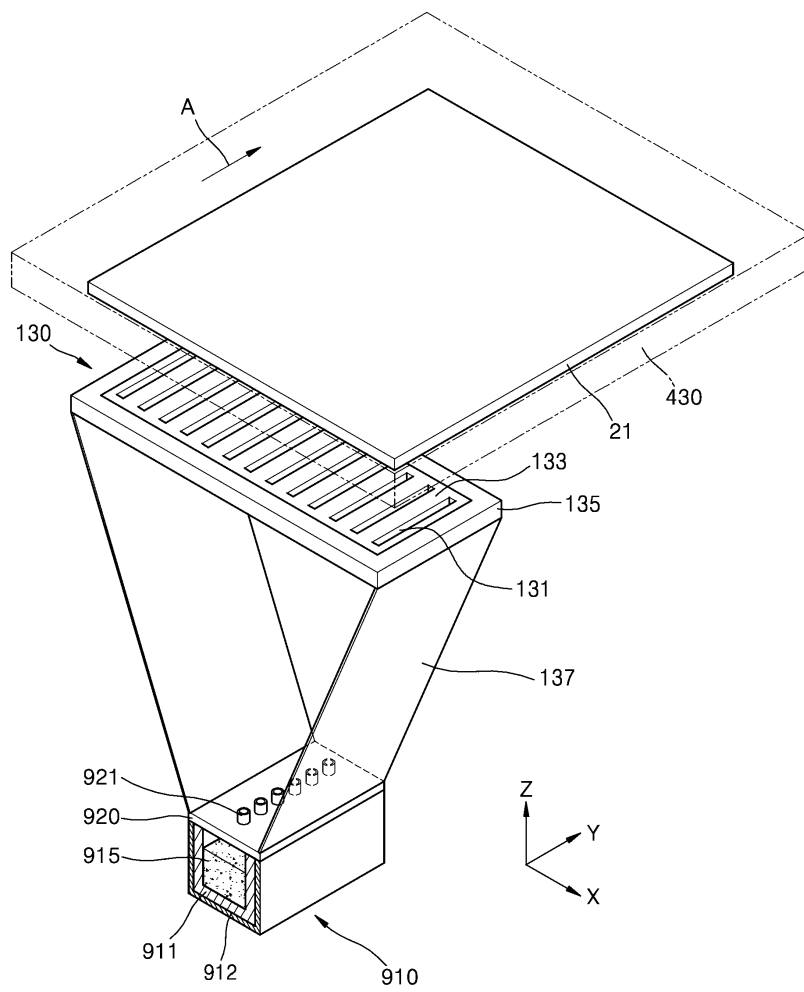
도면3



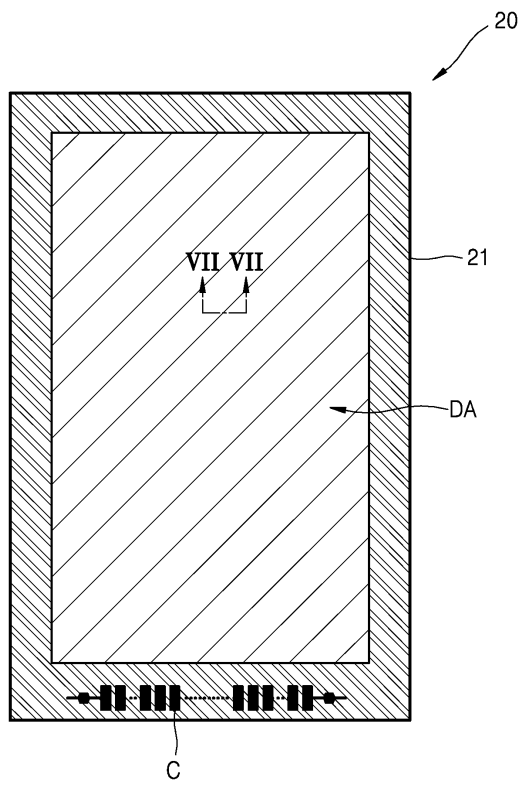
도면4



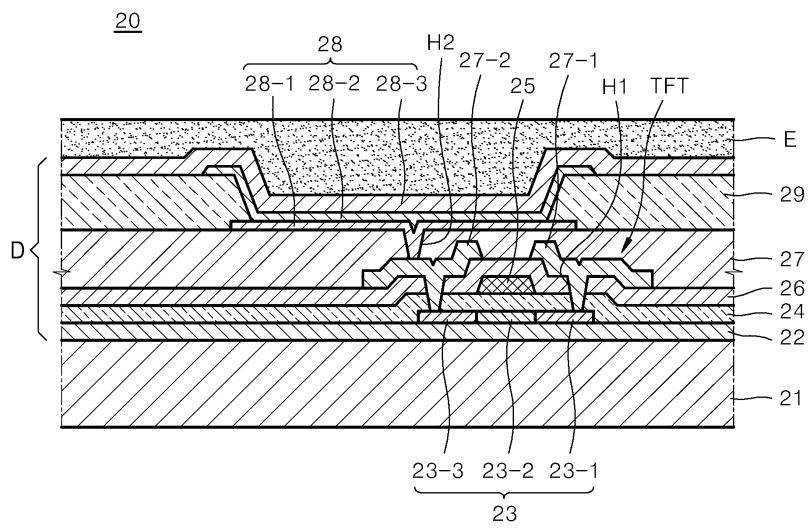
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：有机层沉积设备和使用其制造有机发光显示设备的方法		
公开(公告)号	KR1020170066765A	公开(公告)日	2017-06-15
申请号	KR1020150172652	申请日	2015-12-04
[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	HAHN JUNG SUK 한정석 KIM TAE YONG 김태용 PARK JAE SEOK 박재석 KIM KYU BUM 김규범 LIM JONG HEE 임종희		
发明人	한정석 김태용 박재석 김규범 임종희		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/677 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0002 H01L21/677 H01L27/32 H01L2227/32 H01L2251/56 C23C14/042 C23C14/12 C23C14/24 C23C14/568 C23C16/4586 H01L21/67706 H01L21/6831 H01L27/3244 H01L51/001 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了有机层沉积设备，以及使用该设备的有机电致发光显示设备制造方法。本发明包括可移动部件是可拆卸的第一运输单元和可移动部件，是主体部件，静电卡盘，其中基板粘附在其上，安装在主体部件和每秒钟的字符模块中（CPS模块，非接触式电源模块），安装在主体部分中，面对静电卡盘和屏蔽，其中至少一部分安装在主体部分中，其中安装了每个Seconddmlirwk模块的字符阻挡包括具有内部空间的壳体的热传递，通过该内部空间，由第二传送单元和沉积组件循环传送的传送单元在第一传送单元传送固定到可移动部件的基板的同时与基板分离并且将材料沉积在基板上，并且沉积组件与沉积组件相对，通过沉积部分。关于第一传送单元，基板固定到第一方向。关于第二传送单元，基板被分离到第一方向的反方向。

