



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월26일

(11) 등록번호 10-2081282

(24) 등록일자 2020년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) C23C 14/00 (2018.01)

(21) 출원번호 10-2013-0059930

(22) 출원일자 2013년05월27일

심사청구일자 2018년05월28일

(65) 공개번호 10-2014-0139360

(43) 공개일자 2014년12월05일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110022512 A*

W02012053402 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

한정원

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

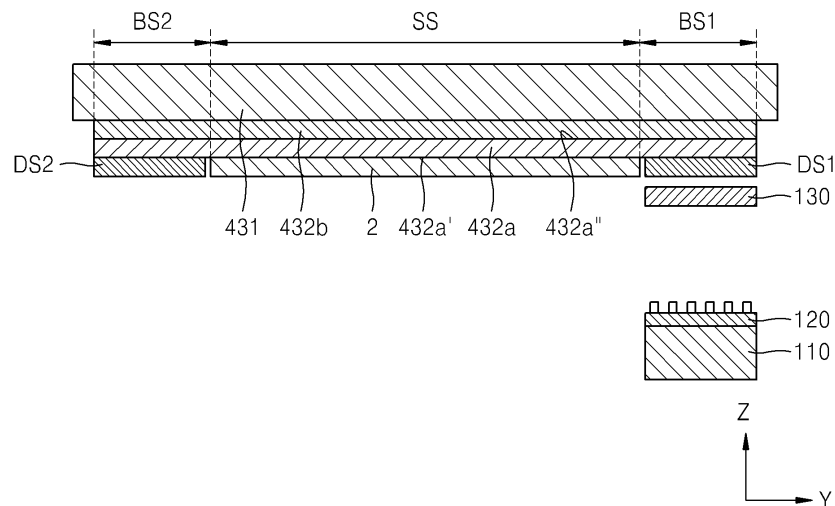
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 증착용 기관이동부, 이를 포함하는 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법 및 유기발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 기관 상의 정확한 위치에 증착물질이 증착되도록 할 수 있는 증착용 기관이동부, 이를 포함하는 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법 및 유기발광 디스플레이 장치를 위하여, 일면 상에 기관을 고정할 수 있는 정전척과, 상기 정전척의 상기 일면에 대응하는 타면 상에 배치된 자력인가부를 구비하는, 증착용 기관이동부, 이를 포함하는 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법 및 유기발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도9



명세서

청구범위

청구항 1

일면 상에 기관을 고정할 수 있는 정전척; 및

상기 정전척의 상기 일면에 대응하는 타면 상에 배치된 자력인가부;

를 구비하고,

상기 정전척의 상기 일면은, 기관이 안착될 기관안착면과 상기 기관안착면의 일측에 위치한 제1버퍼면을 포함하며,

상기 자력인가부는 적어도 상기 기관안착면과 상기 제1버퍼면에 대응하는, 증착용 기관이동부.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 정전척의 상기 일면은, 상기 기관안착면의 타측에 위치한 마진(margin)면을 더 포함하며, 상기 제1버퍼면의 면적은 상기 마진면의 면적보다 큰, 증착용 기관이동부.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1버퍼면 상에 배치된 제1더미기관을 더 포함하는, 증착용 기관이동부.

청구항 5

제1항 또는 제4항에 있어서,

상기 정전척의 상기 일면은, 상기 기관안착면의 타측에 위치한 제2버퍼면을 더 포함하며, 상기 자력인가부는 상기 제2버퍼면에도 대응하는, 증착용 기관이동부.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2버퍼면 상에 배치된 제2더미기관을 더 포함하는, 증착용 기관이동부.

청구항 7

일면 상에 기관을 탈착가능하도록 고정할 수 있는 정전척과, 상기 정전척의 상기 일면에 대응하는 타면 상에 배치된 자력인가부를 갖는 이동부;

기관이 고정된 상기 이동부를 제1방향으로 이송하는 제1이송부와, 기관이 분리된 상기 이동부를 상기 제1방향의 반대방향으로 이송하는 제2이송부를 포함하여, 상기 이동부가 상기 제1이송부와 상기 제2이송부에 의해 순환이송되도록 하는, 이송부; 및

상기 제1이송부가 상기 이동부에 고정된 기관을 이송하는 동안 기관과 소정 정도 이격되어 기관에 물질을 증착하는 하나 이상의 증착 어셈블리와, 챔버를 포함하는, 증착부;를 포함하고,

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 정전척의 상기 일면은, 기관이 안착될 기관안착면과 상기 기관안착면의 일측에 위치한 제1버퍼면을 포함하고, 상기 자력인가부는 적어도 상기 기관안착면과 상기 제1버퍼면에 대응하며, 기관이 고정된 상기 이동부는 상기 제1이송부에 의해 상기 증착 어셈블리의 상기 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 이송될 시, 상기 제1버퍼면이 상기 기관안착면보다 먼저 상기 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 이송되는, 증착장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 자력인가부는, 기관이 고정된 상기 이동부가 상기 증착 어셈블리의 상기 패터닝 슬릿 시트 상부에 위치할 시, 상기 패터닝 슬릿 시트에 자력에 의한 인력을 인가하여, 상기 패터닝 슬릿 시트가 상기 제1이송부 반대방향으로 처지는 것을 방지하는, 증착장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 정전척의 상기 일면은, 기관이 고정된 상기 이동부가 상기 제1이송부에 의해 상기 증착어셈블리의 상기 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 이송될 시, 상기 기관안착면보다 늦게 상기 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 상기 기관안착면의 타측에 위치한 마진(margin)면을 더 포함하며, 상기 제1버퍼면의 면적은 상기 마진면의 면적보다 큰, 증착장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 제1버퍼면 상에 배치된 제1더미기관을 더 포함하는, 증착장치.

청구항 12

제7항 또는 제11항에 있어서,

상기 정전척의 상기 일면은, 기관이 고정된 상기 이동부가 상기 제1이송부에 의해 상기 증착어셈블리의 상기 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 이송될 시, 상기 기관안착면보다 늦게 상기 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 상기 기관안착면의 타측에 위치한 제2버퍼면을 더 포함하며, 상기 자력인가부는 상기 제2버퍼면에도 대응하는, 증착장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2버퍼면 상에 배치된 제2더미기관을 더 포함하는, 증착장치.

청구항 14

이동부의 정전척의 일면에 기관이 고정된 상태에서, 챔버를 관통하도록 설치된 제1이송부로 이동부를 챔버 내로 이송하는 단계;

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

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

상기 증착 어셈블리는, 증착물질을 방사할 수 있는 증착원과, 증착원의 제1이송부 방향에 배치되며 증착원 노즐이 형성된 증착원 노즐부와, 증착원 노즐부와 대향되게 배치되고 일 방향을 따라 복수개의 패터닝 슬릿들이 배치되는 패터닝 슬릿 시트를 포함하며,

상기 층을 형성하는 단계는, 기관이 고정된 이동부가 증착 어셈블리의 패터닝 슬릿 시트 상부에 위치할 시, 이동부의 정전척의 일면에 대응하는 타면 상에 배치된 자력인가부가 패터닝 슬릿 시트에 자력에 의한 인력을 인가하여, 패터닝 슬릿 시트가 제1이송부 반대방향으로 치지는 것을 방지하며 층을 형성하는 단계이고,

이동부의 정전척의 일면은 기관이 안착될 기관안착면과 기관안착면의 일측에 위치한 제1버퍼면을 포함하고, 자력인가부는 적어도 기관안착면과 제1버퍼면에 대응하며,

상기 층을 형성하는 단계는, 제1버퍼면이 기관안착면보다 먼저 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 제1이송부로 기관을 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이송하면서 진행되는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제14항에 있어서,

이동부의 정전척의 일면은, 기관이 고정된 이동부가 제1이송부에 의해 증착어셈블리의 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 이송될 시 기관안착면보다 늦게 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 기관안착면의 타측에 위치한 마진(margin)면을 더 포함하며, 상기 제1버퍼면의 면적은 상기 마진면의 면적보다 큰, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

이동부는 정전척의 제1버퍼면 상에 배치된 제1더미기관을 더 포함하며, 상기 층을 형성하는 단계는, 제1버퍼면이 증착 어셈블리의 패터닝 슬릿 시트 상부에 위치할 시, 이동부의 정전척의 일면에 대응하는 타면 상에 배치된 자력인가부가 제1더미기관을 통과해 패터닝 슬릿 시트에 자력에 의한 인력을 인가하며 층을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 18

제14항 또는 제17항에 있어서,

이동부의 정전척의 일면은 기관안착면의 타측에 위치한 제2버퍼면을 포함하고, 자력인가부는 적어도 제2버퍼면에도 대응하며,

상기 층을 형성하는 단계는, 기관안착면이 제2버퍼면보다 먼저 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 제1이송부로 기관을 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이송하면서 진행되는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

이동부는 정전척의 제2버퍼면 상에 배치된 제2더미기관을 더 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 20

기관;

상기 기관 상에 배치된, 복수개의 박막 트랜지스터들;

상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 복수개의 화소전극들;

상기 화소전극들 상에 배치된 증착층들; 및

상기 증착층들 상에 배치된 대향전극;

을 포함하고, 상기 증착층들 중 적어도 하나는 제7항, 제8항, 제10항 및 제11항 중 어느 한 항의 증착장치를 이용하여 형성된 선형 패턴(linear pattern)인, 유기발광 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 증착용 기판이동부, 이를 포함하는 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법 및 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 기판 상의 정확한 위치에 증착물질이 증착되도록 할 수 있는 증착용 기판이동부, 이를 포함하는 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법 및 유기발광 디스플레이 장치에 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 기판에 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.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 그러나 이러한 파인 메탈 마스크를 이용하는 종래의 증착방법에는, 대면적의 기판을 이용해 대면적의 유기발광 디스플레이 장치를 제조하거나 대면적의 마더기판(mother-substrate)을 이용해 복수개의 유기 발광 디스플레이 장치들을 동시에 제조할 시, 대면적의 파인 메탈 마스크(FMM; fine metal mask)를 사용할 수밖에 없으며 이 경우 자중에 의해 마스크의 처짐 현상이 발생하기에 사전설정된 정확한 패턴의 중간층 등을 형성할 수 없다는 문제점이 있었다. 더욱이, 대면적의 기판과 대면적의 파인 메탈 마스크를 얼라인하여 밀착시키고, 증착을 한 후 다시 기판과 파인 메탈 마스크를 분리시키는 과정에서 상당한 시간이 소요되어, 제조 시간이 길어지고 생산 효율이 저하된다는 문제점이 존재하였다.
- [0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 기판 상의 정확한 위치에 증착물질이 증착되도록 할 수 있는 증착용 기판이동부, 이를 포함하는 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법 및 유기발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 관점에 따르면, 일면 상에 기판을 고정할 수 있는 정전척과, 상기 정전척의 상기 일면에 대응하는 타면 상에 배치된 자력인가부를 구비하는, 증착용 기판이동부가 제공된다.
- [0007] 상기 정전척의 상기 일면은, 기판이 안착될 기판안착면과 상기 기판안착면의 일측에 위치한 제1버퍼면을 포함하며, 상기 자력인가부는 적어도 상기 기판안착면과 상기 제1버퍼면에 대응할 수 있다.
- [0008] 상기 정전척의 상기 일면은, 상기 기판안착면의 타측에 위치한 마진(margin)면을 더 포함하며, 상기 제1버퍼면의 면적은 상기 마진면의 면적보다 클 수 있다.
- [0009] 상기 제1버퍼면 상에 배치된 제1더미기판을 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 정전척의 상기 일면은, 상기 기판안착면의 타측에 위치한 제2버퍼면을 더 포함하며, 상기 자력인가부는 상기 제2버퍼면에도 대응할 수 있다. 이때, 상기 제2버퍼면 상에 배치된 제2더미기판을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 일면 상에 기판을 탈착가능하도록 고정할 수 있는 정전척과 상기 정전척의 상기 일면에 대응하는 타면 상에 배치된 자력인가부를 갖는 이동부와, 기판이 고정된 상기 이동부를 제1방향으

로 이송하는 제1이송부와 기관이 분리된 상기 이동부를 상기 제1방향의 반대방향으로 이송하는 제2이송부를 포함하여 상기 이동부가 상기 제1이송부와 상기 제2이송부에 의해 순환이송되도록 하는 이송부와, 상기 제1이송부가 상기 이동부에 고정된 기관을 이송하는 동안 기관과 소정 정도 이격되어 기관에 물질을 증착하는 하나 이상의 증착 어셈블리와 챔버를 포함하는 증착부를 포함하고, 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 포함하는, 증착장치가 제공된다.

[0012] 상기 자력인가부는, 기관이 고정된 상기 이동부가 상기 증착 어셈블리의 상기 패터닝 슬릿 시트 상부에 위치할 시, 상기 패터닝 슬릿 시트에 자력에 의한 인력을 인가하여, 상기 패터닝 슬릿 시트가 상기 제1이송부 반대방향으로 치지는 것을 방지할 수 있다.

[0013] 상기 정전척의 상기 일면은, 기관이 안착될 기관안착면과 상기 기관안착면의 일측에 위치한 제1버퍼면을 포함하고, 상기 자력인가부는 적어도 상기 기관안착면과 상기 제1버퍼면에 대응하며, 기관이 고정된 상기 이동부는 상기 제1이송부에 의해 상기 증착 어셈블리의 상기 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 이송될 시, 상기 제1버퍼면이 상기 기관안착면보다 먼저 상기 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 이송될 수 있다.

[0014] 이때, 상기 정전척의 상기 일면은, 기관이 고정된 상기 이동부가 상기 제1이송부에 의해 상기 증착어셈블리의 상기 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 이송될 시, 상기 기관안착면보다 늦게 상기 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 상기 기관안착면의 타측에 위치한 마진(margin)면을 더 포함하며, 상기 제1버퍼면의 면적은 상기 마진면의 면적보다 클 수 있다.

[0015] 또는, 상기 제1버퍼면 상에 배치된 제1더미기관을 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 정전척의 상기 일면은, 기관이 고정된 상기 이동부가 상기 제1이송부에 의해 상기 증착어셈블리의 상기 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 이송될 시, 상기 기관안착면보다 늦게 상기 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 상기 기관안착면의 타측에 위치한 제2버퍼면을 더 포함하며, 상기 자력인가부는 상기 제2버퍼면에도 대응할 수 있다. 나아가 상기 제2버퍼면 상에 배치된 제2더미기관을 더 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 또 다른 일 관점에 따르면, 이동부의 정전척의 일면에 기관이 고정된 상태에서 챔버를 관통하도록 설치된 제1이송부로 이동부를 챔버 내로 이송하는 단계와, 챔버 내에 배치된 증착 어셈블리와 기관이 소정 정도 이격된 상태에서 제1이송부로 기관을 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이송하면서 증착 어셈블리로부터 발산된 증착물질이 기관에 증착되도록 하여 층을 형성하는 단계와, 챔버를 관통하도록 설치된 제2이송부로 기관과 분리된 이동부를 회송하는 단계를 포함하고, 상기 증착 어셈블리는, 증착물질을 방사할 수 있는 증착원과, 증착원의 제1이송부 방향에 배치되며 증착원 노즐이 형성된 증착원 노즐부와, 증착원 노즐부와 대향되게 배치되고 일 방향을 따라 복수개의 패터닝 슬릿들이 배치되는 패터닝 슬릿 시트를 포함하며, 상기 층을 형성하는 단계는, 기관이 고정된 이동부가 증착 어셈블리의 패터닝 슬릿 시트 상부에 위치할 시, 이동부의 정전척의 일면에 대응하는 타면 상에 배치된 자력인가부가 패터닝 슬릿 시트에 자력에 의한 인력을 인가하여, 패터닝 슬릿 시트가 제1이송부 반대방향으로 치지는 것을 방지하며 층을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법이 제공된다.

[0018] 이동부의 정전척의 일면은 기관이 안착될 기관안착면과 기관안착면의 일측에 위치한 제1버퍼면을 포함하고, 자력인가부는 적어도 기관안착면과 제1버퍼면에 대응하며, 상기 층을 형성하는 단계는, 제1버퍼면이 기관안착면보다 먼저 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 제1이송부로 기관을 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이송하면서 진행될 수 있다.

[0019] 이동부의 정전척의 일면은, 기관이 고정된 이동부가 제1이송부에 의해 증착어셈블리의 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 이송될 시 기관안착면보다 늦게 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 기관안착면의 타측에 위치한 마진(margin)면을 더 포함하며, 상기 제1버퍼면의 면적은 상기 마진면의 면적보다 클 수 있다.

[0020] 이동부는 정전척의 제1버퍼면 상에 배치된 제1더미기관을 더 포함하며, 상기 층을 형성하는 단계는, 제1버퍼면이 증착 어셈블리의 패터닝 슬릿 시트 상부에 위치할 시, 이동부의 정전척의 일면에 대응하는 타면 상에 배치된 자력인가부가 제1더미기관을 통과해 패터닝 슬릿 시트에 자력에 의한 인력을 인가하며 층을 형성하는 단계일 수 있다.

[0021] 이동부의 정전척의 일면은 기관안착면의 타측에 위치한 제2버퍼면을 포함하고, 자력인가부는 적어도 제2버퍼면에도 대응하며, 상기 층을 형성하는 단계는, 기관안착면이 제2버퍼면보다 먼저 패터닝 슬릿 시트에 접근하도록 제1이송부로 기관을 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이송하면서 진행될 수 있다. 이때, 이동부는 정전척의 제

2버퍼면 상에 배치된 제2더미기판을 더 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 또 다른 일 관점에 따르면, 기판과, 상기 기판 상에 배치된 복수개의 박막 트랜지스터들과, 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 복수개의 화소전극들과, 상기 화소전극들 상에 배치된 증착층들과, 상기 증착층들 상에 배치된 대향전극을 포함하고, 상기 증착층들 중 적어도 하나는 상술한 것과 같은 증착장치들 중 적어도 어느 하나를 이용하여 형성된 선형 패턴(linear pattern)인, 유기발광 디스플레이 장치가 제공된다.

발명의 효과

[0023] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기판 상의 정확한 위치에 증착물질이 증착되도록 할 수 있는 증착용 기판이동부, 이를 포함하는 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법 및 유기발광 디스플레이 장치를 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 증착장치를 개략적으로 도시하는 평면 개념도이다.
 도 2는 도 1의 증착장치의 증착부를 개략적으로 도시하는 측면 개념도이다.
 도 3은 도 1의 증착장치의 증착부 중 일부를 개략적으로 도시하는 사시 단면도이다.
 도 4는 도 1의 증착장치의 증착부 중 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 증착장치의 이동부와 증착부 중 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 측단면도이다.
 도 6은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착장치의 이동부와 증착부 중 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 측단면도이다.
 도 7은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착장치의 이동부와 증착부 중 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 측단면도이다.
 도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착장치의 이동부와 증착부 중 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 측단면도이다.
 도 9는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착장치의 이동부와 증착부 중 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 측단면도이다.
 도 10은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착장치의 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이다.
 도 11은 도 1 등의 증착장치를 이용하여 제조된 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0026] 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.

[0027] 한편, 층, 막, 영역, 판 등의 각종 구성요소가 다른 구성요소 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 구성요소 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 사이에 다른 구성요소가 개재된 경우도 포함한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 증착장치를 개략적으로 도시하는 평면 개념도이고, 도 2는 도 1의 증착장치의 증착부를 개략적으로 도시하는 측면 개념도이다.

- [0029] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 증착장치는 증착부(100), 로딩부(200), 언로딩부(300), 이송부(400) 및 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)를 포함한다. 이송부(400)는 탈착가능하도록 기관(2, 도 3 등 참조)이 고정된 이동부(430)를 제1방향으로 이송할 수 있는 제1이송부(410)와, 기관(2)이 분리된 이동부(430)를 제1방향의 역방향으로 이송할 수 있는 제2이송부(420)를 포함할 수 있다.
- [0030] 로딩부(200)는 제1랙(212, rack), 도입실(214), 제1반전실(218) 및 버퍼실(219)을 포함할 수 있다.
- [0031] 제1랙(212)에는 증착이 이루어지기 전의 복수개의 기관(2)들이 적재된다. 도입로봇은 제1랙(212)으로부터 기관(2)을 홀딩하며, 제2이송부(420)가 이송해와 도입실(214) 내에 위치한 이동부(430)에 기관(2)을 안착시킨다. 기관(2)은 이동부(430)에 클램프 등으로 고정될 수 있으며, 기관(2)이 고정된 이동부(430)는 제1반전실(218)로 옮겨진다. 물론 기관(2)을 이동부(430)에 고정하기에 앞서 기관(2)을 이동부(430)에 대해 얼라인하는 과정을 필요에 따라 거칠 수도 있다.
- [0032] 도입실(214)에 인접하게 위치한 제1반전실(218)에서는 제1반전로봇이 이동부(430)를 반전시킨다. 결국, 도입로봇은 이동부(430)의 상면에 기관(2)을 얹게 되고, 기관(2)의 이동부(430) 방향의 면의 반대면이 상방을 향한 상태로 이동부(430)는 제1반전실(218)로 이송되며, 제1반전로봇이 제1반전실(218)을 반전시킴에 따라, 기관(2)의 이동부(430) 방향의 면의 반대면은 하방을 향하게 된다. 이와 같은 상태에서 제1이송부(410)는 기관(2)이 고정된 이동부(430)를 이송하게 된다.
- [0033] 언로딩부(300)의 구성은 위에서 설명한 로딩부(200)의 구성과 반대로 구성된다. 즉, 증착부(100)를 거친 기관(2) 및 이동부(430)를 제2반전실(328)에서 제2반전로봇이 반전시켜 반출실(324)로 이송하고, 반출실(324)에서 기관(2)을 이동부(430)에서 분리하여 반출로봇 등이 분리된 기관(2)을 제2랙(322)에 적재한다. 제2이송부(420)는 기관(2)과 분리된 이동부(430)를 이송하여 로딩부(200)로 회송한다.
- [0034] 물론 본 발명은 반드시 이와 같은 구성에 한정되는 것은 아니며, 기관(2)이 이동부(430)에 최초 고정될 때부터 이동부(430)의 하면에 고정되어 그대로 이송될 수도 있다. 이 경우, 예컨대 제1반전실(218)의 제1반전로봇과 제2반전실(328)의 제2반전로봇은 불필요할 수도 있다. 또한 제1반전실(218)의 제1반전로봇과 제2반전실(328)의 제2반전로봇은 제1반전실(218)이나 제2반전실(328)을 반전시키는 것이 아니고, 제1반전실(218)이나 제2반전실(328) 내에서 기관(2)이 고정된 이동부(430)만을 반전시킬 수 있다. 이 경우 기관(2)이 고정된 이동부(430)를 이송할 수 있는 반전실 내 이송부 상에 이동부(430)가 위치한 상태에서 반전실 내 이송부가 180도 회전하는 방식을 취할 수도 있으며, 이 경우 반전실 내 이송부가 제1반전로봇이나 제2반전로봇의 역할도 하는 것으로 이해될 수 있다. 여기서 반전실 내 이송부는 제1이송부의 일부분이거나 제2이송부의 일부분일 수 있다.
- [0035] 증착부(100)는 도 1 및 도 2에 도시된 것과 같이 챔버(101)를 구비하며, 이 챔버(101) 내에 복수의 증착 어셈블리들(100-1, 100-2, ... 100-11)이 배치될 수 있다. 도 2에서는 챔버(101) 내에 챔버(101) 내에 제1증착 어셈블리(100-1) 내지 제11증착 어셈블리(100-11)의 열한 개의 증착 어셈블리들이 배치된 것으로 도시되어 있으나, 그 개수는 증착물질 및 증착 조건에 따라 가변될 수 있다. 챔버(101)는 증착이 진행되는 동안 진공 또는 진공에 가까운 상태로 유지될 수 있다.
- [0036] 제1이송부(410)는 기관(2)이 고정된 이동부(430)를 적어도 증착부(100)로, 바람직하게는 로딩부(200), 증착부(100) 및 언로딩부(300)로 순차 이송하고, 제2이송부(420)는 언로딩부(300)에서 기관(2)과 분리된 이동부(430)를 로딩부(200)로 환송한다. 이에 따라 이동부(430)는 제1이송부(410)와 제2이송부(420)에 의해 순환이송될 수 있다.
- [0037] 제1이송부(410)는 증착부(100)를 통과할 때에 챔버(101)를 관통하도록 배치될 수 있고, 제2이송부(420)는 기관(2)이 분리된 이동부(430)를 이송하도록 배치될 수 있다.
- [0038] 이때, 제1이송부(410)와 제2이송부(420)가 상하로 배치되도록 할 수 있다. 이를 통해 제1이송부(410)를 통과하면서 기관(2) 상에 증착이 이루어지도록 한 이동부(430)가 언로딩부(300)에서 기관(2)과 분리된 후, 제1이송부(410) 하부에 배치된 제2이송부(420)를 통해 로딩부(200)로 회송되도록 형성됨으로써, 공간 활용의 효율이 향상되는 효과를 얻을 수 있다. 물론 도시된 것과 달리 제2이송부(420)가 제1이송부(410)의 상부에 위치할 수도 있다.
- [0039] 한편, 도 1에 도시된 것과 같이 증착부(100)는 각 증착 어셈블리(100-1)의 일측에 배치된 증착원 교체부(190)를 포함할 수 있다. 도면에는 자세히 도시되지 않았지만, 증착원 교체부(190)는 카세트 형식으로 형성되어, 각각의 증착 어셈블리(100-1)로부터 외부로 인출되도록 형성될 수 있다. 이를 통해 증착 어셈블리(100-1)의 증착원(도

3의 110 참조)의 교체가 용이하도록 할 수 있다.

- [0040] 아울러 도 1에서는 로딩부(200), 증착부(100), 언로딩부(300) 및 이송부(400)를 포함하는 두 개의 증착 장치들이 나란히 배열된 것으로 도시하고 있다. 이 경우, 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)가 두 증착 장치들 사이에 배치될 수 있다. 즉, 두 증착 장치들이 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)를 공동으로 사용하도록 함으로써, 증착 장치들 각각이 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)를 별도로 구비하는 경우에 비하여 공간 활용의 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0041] 도 3은 도 1의 증착장치의 증착부 중 일부를 개략적으로 도시하는 사시 단면도이고, 도 4는 도 1의 증착장치의 증착부 중 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 증착장치의 증착부(100)는 챔버(101)와 하나 이상의 증착 어셈블리(100-1)를 포함한다.
- [0042] 챔버(101)는 속이 빈 상자 형상으로 형성되며, 그 내부에 하나 이상의 증착 어셈블리(100-1)를 수용한다. 물론 도시된 것과 같이 이송부(400) 역시 챔버(101) 내에 수용될 수 있으며, 경우에 따라 챔버(101) 내외에 걸쳐있을 수 있다.
- [0043] 챔버(101) 내에는 하부하우징(103)과 상부하우징(104)이 수용될 수 있다. 구체적으로, 지면에 고정될 수 있는 풋(foot)(102) 상에 하부하우징(103)이 배치되고, 하부하우징(103)의 상부에 상부하우징(104)이 배치될 수 있다. 이때 하부하우징(103)과 챔버(101)의 연결부는 밀봉처리되어 챔버(101) 내부가 외부와 완전히 차단되도록 할 수 있다. 이와 같이 하부하우징(103)과 상부하우징(104)이 지면에 고정된 풋(102) 상에 배치되도록 함으로써, 챔버(101)가 수축/팽창을 반복하더라도 하부하우징(103)과 상부하우징(104)은 고정된 위치를 유지할 수 있으며, 따라서 하부하우징(103)과 상부하우징(104)이 증착부(100) 내에서 일종의 기준 프레임(reference frame)의 역할을 수행하도록 할 수 있다.
- [0044] 상부하우징(104)의 내부에는 증착 어셈블리(100-1)와 이송부(400)의 제1이송부(410)가 배치되고, 하부하우징(103)의 내부에는 이송부(400)의 제2이송부(420)가 배치되도록 할 수 있다. 이동부(430)는 이러한 제1이송부(410)와 제2이송부(420)에 의해 순환이송되면서, 이동부(430)에 고정된 기관(2) 상에 연속적으로 증착이 이루어지도록 할 수 있다. 이와 같이 순환이송될 수 있는 이동부(430)는 일면 상에 기관(2)을 고정할 수 있는 정전척(432a)과, 정전척(432a)의 일면에 대응하는 타면 상에 배치된 자력인가부(432b)를 포함할 수 있다. 물론 도시된 것과 같이 이동부(430)는 정전척(432a)이나 자력인가부(432b)와 직간접적으로 결합된 캐리어(431)를 더 포함할 수도 있다.
- [0045] 캐리어(431)는 본체부(431a), LMS 마그넷(Linear motor system Magnet)(431b), CPS 모듈(Contactless power supply Module)(431c), 전원부(431d) 및 가이드홈(431e)을 포함할 수 있다. 물론 필요에 따라 캐리어(431)는 캠 팔로워 등을 더 포함할 수도 있다.
- [0046] 본체부(431a)는 캐리어(431)의 기저부를 이루며, 철과 같은 자성체로 형성될 수 있다. 이와 같은 캐리어(431)의 본체부(431a)는 제1이송부(410)에 구비된 자기부상 베어링(미도시)과의 인력이나 척력에 제1이송부(410)의 가이드부(412)에 대해 캐리어(431)가 일정 정도 이격되도록 할 수 있다. 아울러 본체부(431a)의 양 측면에는 가이드홈(431e)이 형성될 수 있다. 이와 같은 가이드홈(431e)에는 제1이송부(410)의 가이드부(412)의 가이드돌기(412d)나 제2이송부(420)의 롤러 가이드(422)가 수용될 수 있다.
- [0047] 나아가 본체부(431a)는 진행방향(Y축 방향)의 중심선을 따라 배치된 마그네틱 레일(431b)을 구비할 수 있다. 본체부(431a)의 마그네틱 레일(431b)은 제1이송부(410)의 코일(411)과 함께 리니어 모터를 구성할 수 있으며, 이와 같은 리니어 모터에 의하여 캐리어(431), 즉 이동부(430)가 A방향으로 이송될 수 있다. 이에 따라, 이동부(430)에는 별도의 전원이 없더라도, 제1이송부(410)의 코일(411)에 인가되는 전류에 의해 이동부(430)가 이송되도록 할 수 있다. 이를 위해 코일(411)은 챔버(101) 내에 복수개가 (Y축 방향을 따라) 일정 간격으로 배치될 수 있다. 코일(411)은 대기박스(atmosphere box) 내에 배치되기에 대기 상태에 설치될 수 있다.
- [0048] 한편, 본체부(431a)는 마그네틱 레일(431b)의 일측과 타측에 배치된 CPS 모듈(431c)과 전원부(431d)를 구비할 수 있다. 전원부(431d)는 정전척(432a)이 기관(2)을 척킹(chucking)하고 이를 유지할 수 있도록 전원을 제공하기 위한 일종의 충전용 배터리를 가지며, CPS 모듈(431c)은 이러한 전원부(431d)의 충전용 배터리를 충전하기 위한 무선 충전 모듈이다. 제2이송부(420)가 구비하는 차징트랙(charging track)(423)은 인버터(inverter)(미도시)와 연결되어, 제2이송부(420)가 캐리어(431)를 이송할 때, 차징트랙(423)과 CPS 모듈(431c) 사이에 자기장이 형성되어 CPS 모듈(431c)에 전력을 공급하도록 하고 이를 통해 전원부(431d)가 충전되도록 할 수 있다.
- [0049] 정전척(Electro Static Chuck, 432a)은 세라믹으로 형성된 본체와 그 내부에 매립된 전원이 인가되는 전극을 구

비할 수 있다. 이러한 정전척(432a)은 캐리어(431)의 본체부(431a) 내의 전원부(431d)로부터 본체 내부에 매립된 전극에 고전압이 인가됨으로써, 본체의 표면에 기관(2)이 부착되도록 할 수 있다.

- [0050] 자력인가부(432b)는 영구자석 또는 전자석을 포함할 수 있으며, 정전척(432a) 및 이에 고정된 기관(2)을 통과해 그 하부의 패터닝 슬릿 시트(130)에 자력을 인가할 수 있다. 이와 같은 자력인가부(432b)는 패터닝 슬릿 시트(130)가 중력에 의해 하방(-Z 방향)으로 처지는 것을 방지할 수 있다.
- [0051] 제1이송부(410)는, 이와 같은 구성을 가지며 기관(2)이 고정된 이동부(430)를 제1방향(+Y 방향)으로 이송할 수 있다. 제1이송부(410)는 상술한 것과 같은 코일(411)과 가이드부(412)를 갖는데, 이 외에도 자기부상 베어링이나 갭센서 등을 더 포함할 수도 있다.
- [0052] 코일(411)과 가이드부(412)는 각각 상부하우징(104)의 내부면에 배치될 수 있는데, 예컨대 코일(411)은 상부하우징(104)의 상측 내부면에 배치되고, 가이드부(412)는 상부하우징(104)의 양측 내부면에 배치될 수 있다.
- [0053] 코일(411)은 전술한 바와 같이 이동부(430)의 본체부(431a)의 마그네틱 레일(431b)과 함께 리니어 모터를 구성하여 이동부(430)가 움직이도록 할 수 있다. 가이드부(412)는 이동부(430)가 움직일 시 제1방향(Y축 방향)으로 이송되도록 가이드할 수 있다. 이러한 가이드부(412)는 증착부(100)를 관통하도록 배치될 수 있다.
- [0054] 구체적으로, 가이드부(412)는 이동부(430)의 캐리어(431)의 양측을 수용하여 캐리어(431)가 도 3의 A방향을 따라 이동할 수 있도록 가이드할 수 있다. 이를 위해 가이드부(412)는 캐리어(431)의 아래쪽에 배치되는 제1수용부(412a)와, 캐리어(431)의 위쪽에 배치되는 제2수용부(412b)와, 제1수용부(412a)와 제2수용부(412b)를 연결하는 연결부(412c)를 가질 수 있다. 제1수용부(412a), 제2수용부(412b) 및 연결부(412c)에 의해 수용홈이 형성될 수 있으며, 가이드부(412)는 이러한 수용홈 내에 가이드돌기(412d)를 가질 수 있다.
- [0055] 자기부상 베어링(미도시)은 캐리어(431)의 양 측면에 대응되도록 가이드부(412)의 연결부(412c) 내에 각각 배치될 수 있다. 자기부상 베어링은 캐리어(431)와 가이드부(412) 사이의 간격을 발생시켜, 캐리어(431)가 이송될 때 가이드부(412)와 접촉되지 않고 비접촉 방식으로 가이드부(412)를 따라 이송되도록 할 수 있다. 자기부상 베어링은 캐리어(431)의 상부에 위치하도록 가이드부(412)의 제2수용부(412b)에도 배치될 수 있는데, 이 경우 자기부상 베어링은 캐리어(431)가 제1수용부(412a)나 제2수용부(412b)에 접촉하지 않고 이들과 일정한 간격을 유지하면서 가이드부(412)를 따라 이동하도록 할 수 있다. 이와 같은 캐리어(431)와 가이드부(412) 사이의 간격을 체크하기 위해, 가이드부(412)는 캐리어(431)의 하부에 대응되도록 제1수용부(412a) 및/또는 연결부(412c)에 배치되는 갭센서(미도시)를 구비할 수도 있다. 이러한 갭센서에 의해 측정된 값에 따라 자기부상 베어링의 자기력이 변경되어 캐리어(431)와 가이드부(412) 사이의 간격이 실시간으로 조절되도록 할 수 있다. 즉, 자기부상 베어링과 갭센서를 이용한 피드백 제어에 의해 캐리어(431)가 정밀하게 이송되도록 할 수 있다.
- [0056] 제2이송부(420)는 증착부(100)를 통과하면서 증착이 완료된 후 언로딩부(300)에서 기관(2)이 분리된 이동부(430)를 로딩부(200)로 회송하는 역할을 수행한다. 이와 같은 제2이송부(420)는 하부하우징(103)에 배치된 코일(421), 롤러 가이드(422) 및 전술한 것과 같은 차징트랙(423)을 포함할 수 있다. 예컨대 코일(421)과 차징트랙(423)은 하부하우징(103)의 상측 내부면에 배치되고, 롤러 가이드(422)는 하부하우징(103)의 양측 내부면에 배치되도록 할 수 있다. 여기서, 도면에는 도시되지 않았지만, 코일(421)은 제1이송부(410)의 코일(411)과 마찬가지로 대기박스 내에 배치되도록 할 수 있다.
- [0057] 코일(421)은 코일(411)과 마찬가지로 이동부(430)의 캐리어(431)의 마그네틱 레일(431b)과 함께 리니어 모터를 구성할 수 있다. 이러한 리니어 모터에 의해 제1방향(+Y 방향)의 반대방향(-Y 방향)으로 이동부(430)가 이송되도록 할 수 있다.
- [0058] 롤러 가이드(422)는 캐리어(431)가 제1방향의 반대방향으로 이동되도록 가이드하는 역할을 수행한다. 이러한 롤러 가이드(422)는 증착부(100)를 관통하도록 배치될 수 있다. 롤러 가이드(422)는 이동부(430)의 캐리어(431)의 양측에 배치된 캠 팔로워(미도시)를 지지하여, 이동부(430)가 제1방향(+Y 방향)의 반대방향(-Y 방향)으로 이송되도록 가이드하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0059] 제2이송부(420)는 기관(2)과 분리된 이동부(430)를 로딩부(200) 방향으로 회송하는 역할을 하기에, 기관(2) 상에 증착이 이루어지도록 기관(2)이 고정된 이동부(430)를 이송하는 제1이송부(410)에 비해 이송되는 이동부(430)의 위치 정밀도가 크게 요구되지 않는다. 따라서 이송되는 이동부(430)의 높은 위치 정밀도가 요구되는 제1이송부(410)에는 자기 부상 기능을 적용하여 이동부(430)의 높은 위치 정밀도를 확보하고, 제2이송부(420)에는 종래의 롤러 방식을 적용하여 증착장치의 구성을 단순화하고 제조비용을 절감할 수 있다. 물론, 필요하다면 제2

이송부(420)에도 자기 부상 기능을 적용하는 것도 가능하다 할 것이다.

- [0060] 증착 어셈블리(100-1)는 제1이송부(410)가 이동부(430)에 고정된 기관(2)을 제1방향(+Y 방향)으로 이송하는 동안, 기관(2)과 소정 정도 이격되어 기관(2)에 물질을 증착한다. 이하에서는 증착 어셈블리(100-1)의 상세 구성에 대하여 설명한다.
- [0061] 각 증착 어셈블리(100-1)는 증착원(110), 증착원 노즐부(120), 패턴닝 슬릿 시트(130), 차단부재(140), 제1스테이지(150), 제2스테이지(160), 카메라(170), 센서(180) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 도 3 및 도 4에 도시된 대부분의 구성은 적절한 진공도가 유지되는 챔버(101) 내에 배치되는 것이 바람직하다. 이는 증착물질의 직진성을 확보하기 위함이다.
- [0062] 증착원(110)은 증착물질을 방사할 수 있다. 증착원(110)은 하부에 배치되어, 내부에 수납되어 있는 증착물질(115)이 승화/기화됨에 따라 기관(2)이 위치한 방향(예컨대 +Z 방향인 상방)으로 증착물질을 방사할 수 있다. 구체적으로, 증착원(110)은 그 내부에 증착물질(115)이 채워지는 도가니(111)와, 도가니(111)를 가열시켜 도가니(111) 내부에 채워진 증착물질(115)을 증발시키기 위한 히터(112)를 포함할 수 있다.
- [0063] 증착원(110)의 제1이송부(410) 방향(+Z 방향), 즉 기관(2) 방향에는, 증착원 노즐(121)이 형성된 증착원 노즐부(120)가 배치된다. 도면에서는 증착원 노즐부(120)가 복수개의 증착원 노즐(121)들을 갖는 경우를 도시하고 있다. 물론 증착원 노즐부(120)는 돌출된 형태가 아닌 단순한 구멍 형태의 노즐을 가질 수도 있다.
- [0064] 패턴닝 슬릿 시트(130)는 증착원 노즐부(120)와 대향되게 배치될 수 있는데, 일 방향(X축 방향)을 따라 복수개의 패턴닝 슬릿들이 형성된 구조를 가질 수 있다. 이러한 패턴닝 슬릿 시트(130)는 증착원(110)과 기관(2) 사이에 위치하게 된다. 증착원(110)에서 기화된 증착물질(115)은 증착원 노즐부(120) 및 패턴닝 슬릿 시트(130)를 통과하여 피 증착체인 기관(2) 상에 증착될 수 있다. 물론 기관(2)의 전면(全面)에 균일한 증착층을 형성할 경우라면, 패턴닝 슬릿 시트(130)는 복수개의 패턴닝 슬릿들이 아닌 X축을 따라 연장된 개구를 가질 수 있다.
- [0065] 패턴닝 슬릿 시트(130)는 종래의 파인 메탈 마스크(FMM), 특히 스트라이프 타입(stripe type)의 마스크의 제조 방법에 사용되는 에칭 등을 통해 제작될 수 있다. 이와 같은 패턴닝 슬릿 시트(130)는 증착원(110)(및 이와 결합된 증착원 노즐부(120))으로부터 일정 정도 이격되어 배치될 수 있다.
- [0066] 증착원(110)에서 방출된 증착물질(115)이 증착원 노즐부(120) 및 패턴닝 슬릿 시트(130)를 통과하여 기관(2)에 원하는 패턴으로 증착되게 하려면, 기본적으로 챔버(미도시) 내부는 FMM 증착의 경우와 동일/유사하게 고진공 상태를 유지할 필요가 있다. 또한 패턴닝 슬릿 시트(130)의 온도가 증착원(110)의 온도보다 충분히 낮을 필요가 있다(약 100℃이하). 패턴닝 슬릿 시트(130)의 온도가 충분히 낮아야만 온도에 의한 패턴닝 슬릿 시트(130)의 열팽창 문제를 최소화할 수 있기 때문이다. 즉, 패턴닝 슬릿 시트(130)의 온도가 높아지면 열팽창으로 인하여 패턴닝 슬릿 시트(130)의 패턴닝 슬릿의 크기나 위치 등이 변형되어, 기관(2) 상에 사전설정된 패턴과 상이한 패턴으로 증착될 수 있기 때문이다.
- [0067] 이러한 챔버(101) 내에는 피 증착체인 기관(2)이 배치된다. 기관(2)은 평판 디스플레이 장치용 기관이 될 수 있는데, 복수개의 평판 디스플레이 장치들을 형성할 수 있는 마더 글라스(mother glass)와 같은 대면적 기관일 수 있다.
- [0068] 전술한 바와 같이 FMM을 이용하는 종래의 증착방법의 경우, FMM의 면적이 기관의 면적과 동일해야만 했다. 따라서 기관 사이즈가 증가할수록 FMM도 대형화되어야 하며, 이로 인해 FMM의 제작이 용이하지 않고, FMM의 자중에 의해 마스크의 처짐 현상이 발생하기에 사전설정된 정확한 패턴의 중간층 등을 형성할 수 없다는 문제점이 있었다.
- [0069] 하지만 본 실시예에 따른 증착장치의 경우, 증착 어셈블리(100-1)와 기관(2)이 서로 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어진다. 구체적으로, 제1이송부(410)가 이동부(430)에 고정된 기관(2)을 제1방향(+Y 방향)으로 이송하는 동안, 기관(2)과 소정 정도 이격된 증착 어셈블리(100-1)가 기관(2)에 물질을 증착한다. 다시 말하면, 증착 어셈블리(100-1)와 마주보도록 배치된 기관(2)이 도 3의 화살표 A 방향으로 이송되면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행된다. 도면에서는 기관(2)이 챔버(101) 내에서 +Y 방향으로 이동하면서 증착이 이루어지는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대 기관(2)은 위치가 고정되어 있고 증착 어셈블리(100-1)가 -Y 방향으로 이동하면서 증착을 수행할 수도 있는 등, 다양한 변형이 가능하다.
- [0070] 따라서 본 실시예에 따른 증착장치의 경우, 패턴닝 슬릿 시트(130)의 사이즈가 종래의 FMM의 사이즈에 비하여 훨씬 작도록 할 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 증착장치의 경우, 기관(2)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속

적으로, 즉 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 이루어지기에, 패터닝 슬릿 시트(130)의 Y축 방향의 길이는 기관(2)의 Y축 방향의 길이보다 훨씬 작아도 증착이 기관(2)의 전면(全面) 대부분에 대해 충분히 수행될 수 있다.

[0071] 이와 같이 종래의 FMM의 사이즈에 비하여 패터닝 슬릿 시트(130)의 사이즈가 훨씬 작도록 할 수 있기 때문에, 패터닝 슬릿 시트(130)의 제조가 매우 용이하게 된다. 즉, 패터닝 슬릿 시트(130)를 만들 시의 에칭 작업이나 그 이후의 정밀 인장 및 용접 작업, 이동 및 세정 작업 등 모든 공정에서, 작은 크기의 패터닝 슬릿 시트(130)가 대면적의 FMM과 관련된 공정에 비해 유리하다. 이러한 장점은 제조하고자 하는 디스플레이 장치가 대형화될 수록 더욱 커지게 된다.

[0072] 한편, 전술한 바와 같이 증착 어셈블리(100-1)는 제1이송부(410)가 이동부(430)에 고정된 기관(2)을 제1방향(+Y 방향)으로 이송하는 동안, 기관(2)과 소정 정도 이격되어 기관(2)에 물질을 증착한다. 이는 패터닝 슬릿 시트(130)가 기관(2)으로부터 일정 정도 이격되도록 배치된다는 것을 의미한다. FMM을 이용한 종래의 증착장치의 경우 FMM과 기관이 접촉하여 불량이 발생한다는 문제점이 있었으나 본 실시예에 따른 증착장치의 경우 그러한 문제점을 효과적으로 방지할 수 있으며, 또한, 공정에서 기관과 마스크를 밀착시키는 것과 같은 시간이 불필요해지기 때문에, 제조 속도를 획기적으로 높일 수 있다.

[0073] 상부하우징(104)은 도시된 것과 같이 증착원(110) 및 증착원 노즐부(120) 양측에 돌출된 안착부(104-1)를 가질 수 있는데, 이러한 안착부(104-1) 상에는 제1스테이지(150)와 제2스테이지(160)가 배치되고, 패터닝 슬릿 시트(130)는 제2스테이지(160) 상에 배치될 수 있다.

[0074] 제1스테이지(150)는 패터닝 슬릿 시트(130)의 위치를 X축 방향 및 Y축 방향으로 조정할 수 있다. 즉, 제1스테이지(150)는 복수개의 액츄에이터들을 구비하여, 상부하우징(104)에 대하여 패터닝 슬릿 시트(130)의 위치를 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동시킬 수 있다. 제2스테이지(160)는 패터닝 슬릿 시트(130)의 위치를 Z축 방향으로 조정할 수 있다. 예컨대 제2스테이지(160)는 액츄에이터를 구비하여, 패터닝 슬릿 시트(130)의 위치를 제1스테이지(150)에 대해, 즉 상부하우징(104)에 대해 Z축 방향을 따라 조정할 수 있다.

[0075] 이와 같이 제1스테이지(150)와 제2스테이지(160)를 통해 기관(2)에 대한 패터닝 슬릿 시트(130)의 위치를 조정함으로써, 기관(2)과 패터닝 슬릿 시트(130) 간의 얼라인, 특히 리얼타임 얼라인(real-time align)이 이루어지도록 할 수 있다.

[0076] 아울러 상부하우징(104), 제1스테이지(150) 및 제2스테이지(160)는 증착원 노즐(121)을 통해 배출되는 증착물질이 분산되지 않도록 증착물질의 이동 경로를 가이드하는 역할을 동시에 수행할 수 있다. 즉, 상부하우징(104), 제1스테이지(150) 및 제2스테이지(160)에 의해 증착물질의 경로가 한정되어, 증착물질의 X축 방향으로의 이동을 제한할 수도 있다.

[0077] 한편, 증착 어셈블리(100-1)는 얼라인(align)을 위한 카메라(170) 및 센서(180)를 더 구비할 수 있다. 센서(180)는 온초점 센서(confocal sensor)일 수 있다. 카메라(170)는 패터닝 슬릿 시트(130)에 형성된 제1마크(미도시)와 기관(2)에 형성된 제2마크(미도시)를 실시간으로 확인하여 패터닝 슬릿 시트(130)와 기관(2)이 XY평면에서 정확하게 얼라인되도록 하기 위한 데이터를 생성할 수 있으며, 센서(180)는 패터닝 슬릿 시트(130)와 기관(2) 사이의 간격에 대한 데이터를 생성하여 적절한 간격으로 유지되도록 할 수 있다.

[0078] 이와 같이 카메라(170) 및 센서(180)를 이용하여, 실시간으로 기관(2)과 패터닝 슬릿 시트(130) 간의 간격을 측정하는 것이 가능해지고 따라서 실시간으로 기관(2)과 패터닝 슬릿 시트(130)를 얼라인하는 것이 가능해짐으로써, 패턴의 위치 정밀도가 더욱 향상되도록 할 수 있다.

[0079] 한편, 패터닝 슬릿 시트(130)와 증착원(110) 사이에는 기관(2)의 비성막 영역에 물질이 증착되는 것을 방지하기 위해, 차단부재(140)가 배치될 수도 있다. 도면에는 상세히 도시되지 않았지만, 차단부재(140)는 서로 이웃한 두 개의 플레이트로 구성될 수 있다. 이와 같은 차단부재(140)에 의해서 기관(2)의 비성막 영역이 가려짐으로써, 별도의 구조물 없이도 간편하게 기관(2)의 비성막 영역에 물질이 증착되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0080] 한편, 전술한 것과 같이 이동부(430)에 고정된 기관(2)은 증착 어셈블리(100-1)와 소정 정도 이격된 채 제1이송부(410)에 의해 증착 어셈블리(100-1) 상부에서 제1방향(+Y 방향)으로 이송된다. 즉, 이동부(430)에 고정된 기관(2)은 증착 어셈블리(100-1)의 패터닝 슬릿 시트(130)에 인접하되 패터닝 슬릿 시트(130)와 접촉하지 않은 상태에서 제1이송부(410)에 의해 제1방향(+Y 방향)으로 이송된다. 이에 따라 패터닝 슬릿 시트(130)의 중앙부 등은 자중에 의해 (-Z 방향으로) 처질 수 있다.

- [0081] 물론 종래의 FMM과 달리 이동부(430)에 고정된 기관(2)이 제1이송부(410)에 의해 제1방향(+Y 방향)으로 이송되며 연속적으로, 즉 스캐닝 방식으로 증착이 이루어지기에, 패터닝 슬릿 시트(130)의 제1방향(+Y 방향)으로의 길이가 기관(2)의 Y축 방향의 길이보다 훨씬 작도록 할 수 있다. 이에 따라 패터닝 슬릿 시트(130)의 면적이 종래의 FMM과 비교하여 획기적으로 줄어들기 때문에, 종래의 FMM에 비해서는 자중에 의한 처짐의 양이 많지 않게 된다. 하지만 제1방향(+Y 방향)과 교차하는 제2방향(X축 방향)으로의 패터닝 슬릿 시트(130)의 길이는 기관(2)의 제2방향(X축 방향)으로의 길이에 대응해야 하기에, 대면적 기관(2) 상에 증착을 실시할 경우에는 패터닝 슬릿 시트(130)에서도 자중에 의한 처짐을 고려해야 할 필요가 있다.
- [0082] 이와 같이 패터닝 슬릿 시트(130)의 중앙부 등이 처지는 것을 고려하면, 증착원(110)에서 방사되는 증착물질이 패터닝 슬릿 시트(130)를 통과하여 기관(2) 상에 증착될 시, 기관(2) 상의 사전설정된 정확한 위치에 증착되지 않을 수 있다.
- [0083] 하지만 본 실시예에 따른 증착장치의 경우, 이동부(430)가 일면 상에 기관(2)을 고정할 수 있는 정전척(432a) 외에 정전척(432a)의 상기 일면에 대응하는 타면 상에 배치된 자력인가부(432b)도 갖는다. 자력인가부(432b)는 정전척(432a) 및 이에 고정된 기관(2)을 통과해 그 하부에 위치한 패터닝 슬릿 시트(130)에 자기력을 인가할 수 있다. 따라서 기관(2)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 통과할 시 자력인가부(432b)에 의한 자력에 의해 패터닝 슬릿 시트(130)가 기관(2) 방향(제1이송부(410) 방향)으로 잡아당겨지도록 하여, 패터닝 슬릿 시트(130)가 여전히 기관(2)과 비접촉하도록 하면서도 그 중앙부 등이 처지는 것을 방지함으로써, 증착의 정확도를 획기적으로 높일 수 있다. 물론 이를 위해 패터닝 슬릿 시트(130)는 자력이 작용할 수 있는 금속 등과 같은 물질로 준비될 수 있다.
- [0084] 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 증착장치의 이동부와 증착부 중 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 측단면도이다. 본 실시예에 따른 증착장치의 경우, 기관(2)이 고정되는 정전척(432a)의 일면(432a')이, 기관(2)이 안착될 기관안착면(SS)과 이 기관안착면(SS)의 (제1방향(+Y 방향)) 일측에 위치한 제1버퍼면(BS1)을 갖는다. 물론 도시된 것과 같이 기관안착면(SS)의 일측이 아닌 다른 부분, 예컨대 기관안착면(SS)의 (제1방향의 반대방향(-Y 방향)) 타측에 마진면(margin surface, MS)을 가질 수도 있다.
- [0085] 마진면(MS)은 정전척(432a)에 기관(2)이 고정될 시 잔존할 수 있는 통상적인 의미의 여유 공간에 대응하는 부분으로 이해될 수 있다. 제1버퍼면(BS1)의 면적은 마진면(MS)의 면적보다 커, 통상적인 여유 공간이 아닌 계획적인 버퍼공간으로 이해될 수 있다.
- [0086] 이때 정전척(432a)의 타면(432a'') 상에 배치된 자력인가부(432b)는 적어도 기관안착면(SS)과 제1버퍼면(BS1)에 대응한다. 도면에서는 자력인가부(432b)가 기관안착면(SS), 제1버퍼면(BS1) 및 마진면(MS)에 모두 대응하는 면적을 갖는 것으로 도시하고 있다.
- [0087] 전술한 바와 같이 기관(2)은 정전척(432a) 및 자력인가부(432b)를 포함하는 이동부(430)에 의해 제1방향(+Y 방향)으로 이송된다. 이와 같이 이송되는 과정에서 자력인가부(432b)가 패터닝 슬릿 시트(130) 상부에 위치하게 되면 자력인가부(432b)에 의한 자력으로 패터닝 슬릿 시트(130)가 하방(-Z 방향)으로 처지지 않고 상방(+Z 방향)으로 잡아당겨진다. 이때, 자력인가부(432b)가 패터닝 슬릿 시트(130) 상부에 진입하기 시작하여 패터닝 슬릿 시트(130)가 상방(+Z 방향)으로 잡아당겨지기 시작할 시, 패터닝 슬릿 시트(130) 내 일부의 움직임에 의해 패터닝 슬릿 시트(130)에 진동이 발생할 수 있다. 이와 같이 패터닝 슬릿 시트(130)에 진동이 발생하게 되면, 증착원(110)에서 방출되어 패터닝 슬릿 시트(130)를 통과해 기관(2) 상에 안착되는 증착물질이, 사전설정된 정확한 위치에 증착되지 않을 수 있다.
- [0088] 하지만 본 실시예에 따른 증착장치의 경우, 기관(2)이 고정되는 정전척(432a)의 일면(432a')이, 기관(2)이 안착될 기관안착면(SS)과 이 기관안착면(SS)의 (제1방향(+Y 방향)) 일측에 위치한 제1버퍼면(BS1)을 갖는다. 그리고 자력인가부(432b)는 기관안착면(SS)과 제1버퍼면(BS1)에 대응한다.
- [0089] 따라서 기관(2)이 정전척(432a) 및 자력인가부(432b)를 포함하는 이동부(430)에 의해 제1방향(+Y 방향)으로 이송될 시, 기관(2)이 안착될 기관안착면(SS)이 패터닝 슬릿 시트(130)의 상부를 지나가기에 앞서 제1버퍼면(BS1)이 패터닝 슬릿 시트(130)에 접근하여 그 상부를 지나가게 된다. 이에 따라, 자력인가부(432b)에 의해 자력이 인가되기 시작됨에 따라 패터닝 슬릿 시트(130)에 진동이 발생한다 하더라도, 제1버퍼면(BS1)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 지나가는 동안 그러한 진동이 점차 줄어들도록 할 수 있다. 그 결과 기관(2)이 안착될 기관안착면(SS)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 지나가게 될 시에는 패터닝 슬릿 시트(130)에서의 진동이 없어지거나 최소화되도록 할 수 있으며, 이에 따라 기관(2) 상의 정확한 위치에 증착물질이 증착되도록 할 수 있다.

- [0090] 이와 같이 패터닝 슬릿 시트(130)에 자력이 인가되도록 하지만 기관(2)이 배치되지 않는 부분인 제1버퍼면(BS1)은, 마진면(MS)과 달리 그 면적이 충분히 확보되어야 패터닝 슬릿 시트(130)에서의 진동이 없어지거나 최소화되도록 할 수 있다. 그러한 관점에서 제1버퍼면(BS1)의 면적은 적어도 패터닝 슬릿 시트(130)의 면적에 대응하도록 할 수 있다.
- [0091] 즉, 자력인가부(432b)가 제1방향(+Y 방향)으로 이송되면서 패터닝 슬릿 시트(130)에 자력을 인가하기 시작할 시, 최초에는 패터닝 슬릿 시트(130)의 (-Y 방향) 일부분에만 자력이 인가되고, 이후 패터닝 슬릿 시트(130)의 자력의 영향을 받는 부분이 점점 많아지며, 결국 패터닝 슬릿 시트(130)의 모든 부분이 자력의 영향을 받게 된다. 패터닝 슬릿 시트(130)에서 진동이 발생하는 것은 패터닝 슬릿 시트(130)의 일부분에 자력이 인가되는 시기이기에, 패터닝 슬릿 시트(130)의 모든 부분이 자력의 영향을 받게 되면 패터닝 슬릿 시트(130)에서 진동이 발생하지 않거나 발생한다 하더라도 증착 정확도에 영향을 미치지 않는 정도에 그치게 된다. 따라서 제1버퍼면(BS1)의 면적이 적어도 패터닝 슬릿 시트(130)의 면적에 대응하도록 함으로써, 패터닝 슬릿 시트(130)에서 발생하는 진동에 의해 증착 정확도가 저하되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0092] 도 6은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착장치의 이동부와 증착부 중 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 측단면도이다. 본 실시예에 따른 증착장치가 도 5를 참조하여 전술한 증착장치와 상이한 것은, 정전척(432a)의 일면(432a')이 기관안착면(SS)의 일측(+Y 방향)에 위치한 제1버퍼면(BS1) 외에 타측(-Y 방향)에 위치한 제2버퍼면(BS2)을 더 포함하며, 자력인가부(432b)는 제2버퍼면(BS2)에도 대응한다는 점이다.
- [0093] 기관(2)은 정전척(432a) 및 자력인가부(432b)를 포함하는 이동부(430)에 의해 제1방향(+Y 방향)으로 이송된다. 이와 같이 이송되는 과정에서 자력인가부(432b)가 패터닝 슬릿 시트(130) 상부에 위치하게 되면 자력인가부(432b)에 의한 자력으로 패터닝 슬릿 시트(130)가 하방(-Z 방향)으로 처지지 않고 상방(+Z 방향)으로 잡아당겨진다. 이때, 자력인가부(432b)가 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 빠져나가기 시작하면, 패터닝 슬릿 시트(130) 내 일부의 움직임에 의해 패터닝 슬릿 시트(130)에 진동이 발생할 수 있다. 이와 같이 패터닝 슬릿 시트(130)에 진동이 발생하게 되면, 증착원(110)에서 방출되어 패터닝 슬릿 시트(130)를 통과해 기관(2) 상에 안착되는 증착 물질이, 사전설정된 정확한 위치에 증착되지 않을 수 있다.
- [0094] 하지만 본 실시예에 따른 증착장치의 경우, 기관(2)이 고정되는 정전척(432a)의 일면(432a')이, 기관(2)이 안착될 기관안착면(SS)과 이 기관안착면(SS)의 (제1방향(+Y 방향)) 타측에 위치한 제2버퍼면(BS2)을 갖는다. 그리고 자력인가부(432b)는 제1버퍼면(BS1)에도 대응한다.
- [0095] 따라서 기관(2)이 정전척(432a) 및 자력인가부(432b)를 포함하는 이동부(430)에 의해 제1방향(+Y 방향)으로 이송되어 기관(2)이 안착된 기관안착면(SS)이 패터닝 슬릿 시트(130)의 상부를 빠져나갈 시, 이어 제2버퍼면(BS2)이 패터닝 슬릿 시트(130)에 접근하여 그 상부를 지나가게 된다. 이에 따라, 기관(2)이 안착된 기관안착면(SS)이 패터닝 슬릿 시트(130)의 상부를 빠져나기 시작하더라도, 자력인가부(432b)에 의해 자력이 계속해서 패터닝 슬릿 시트(130) 상에 인가된다. 그 결과, 기관(2)이 안착된 기관안착면(SS)이 패터닝 슬릿 시트(130)의 상부를 완전히 빠져나기 전까지 패터닝 슬릿 시트(130)에서 진동이 발생하지 않도록 할 수 있으며, 이에 따라 기관(2) 상의 정확한 위치에 증착물질이 증착되도록 할 수 있다.
- [0096] 이와 같이 패터닝 슬릿 시트(130)에 자력이 인가되도록 하지만 기관(2)이 배치되지 않는 부분인 제2버퍼면(BS2)은, 전술한 마진면(MS)과 달리 그 면적이 충분히 확보되어야 기관(2)이 완전히 빠져나갈 때까지 패터닝 슬릿 시트(130)에서 진동이 발생하지 않거나 발생하더라도 최소화되도록 할 수 있다. 그러한 관점에서 제2버퍼면(BS2)의 면적은 적어도 패터닝 슬릿 시트(130)의 면적에 대응하도록 할 수 있다.
- [0097] 즉, 자력인가부(432b)가 제1방향(+Y 방향)으로 이송되면서 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 빠져나가기 시작할 시, 패터닝 슬릿 시트(130)의 (-Y 방향) 일부분부터 자력이 인가되지 않기 시작하거나 인가되는 자력의 세기가 감소하기 시작한다. 이후 패터닝 슬릿 시트(130)의 자력의 영향을 받지 않는 부분이 점점 많아지며, 결국 패터닝 슬릿 시트(130)의 모든 부분이 자력의 영향을 받지 않게 된다. 패터닝 슬릿 시트(130)에서 진동이 발생하는 것은 패터닝 슬릿 시트(130)의 일부분에 자력이 인가되지 않거나 인가되는 자력의 세기가 감소하는 시기이기에, 패터닝 슬릿 시트(130)의 상부를 완전히 빠져나간 이후 패터닝 슬릿 시트(130)의 일부분에 자력이 인가되지 않기 시작하거나 인가되는 자력의 세기가 감소하기 시작하도록 하면, 기관(2) 상에 증착물질이 증착되는 동안에는 패터닝 슬릿 시트(130)에서 진동이 발생하지 않거나 발생한다 하더라도 증착 정확도에 영향을 미치지 않는 정도에 그치게 된다. 따라서 제2버퍼면(BS2)의 면적이 적어도 패터닝 슬릿 시트(130)의 면적에 대응하도록 함으로써, 패터닝 슬릿 시트(130)에서 발생하는 진동에 의해 증착 정확도가 저하되는 것을 효과적으로

방지할 수 있다.

- [0098] 도 7은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착장치의 이동부와 증착부 중 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 측면면도이다. 본 실시예에 따른 증착장치가 도 5를 참조하여 전술한 증착장치와 상이한 점은, 제1버퍼면(BS1) 상에 배치된 제1더미기관(DS1)을 더 포함한다는 점이다. 여기서 제1더미기관(DS1)은 정전척(432a)에 탈부착되는 기관(2)과 달리 정전척(432a)에 계속해서 고정되어 있는 것으로, 그 재질은 기관(2)과 동일/유사한 것일 수 있다.
- [0099] 도 5를 참조하여 전술한 바와 같이 정전척(432a)의 일면(432a')이 기관안착면(SS) 외에 제1버퍼면(BS1)도 갖고 자력인가부(432b)가 적어도 기관안착면(SS)과 제1버퍼면(BS1)에 대응하도록 함으로써, 기관(2)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 지나갈 시 패터닝 슬릿 시트(130)에서 발생하는 진동을 최소화할 수 있다.
- [0100] 이때, 기관(2)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 지나기에 앞서 제1버퍼면(BS1)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 지날 시, 제1버퍼면(BS1) 상에 제1더미기관(DS1)이 위치함에 따라, 패터닝 슬릿 시트(130) 상에 인가되는 자력이 정전척(432a) 및 제1더미기관(DS1)을 통과해 패터닝 슬릿 시트(130)에 작용하도록 할 수 있다. 그 결과, 기관(2)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 지날 시 정전척(432a) 및 기관(2)을 통과해 패터닝 슬릿 시트(130)에 인가되는 자력의 세기와 동일/유사한 세기의 자력이, 기관(2)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 지나기에 앞서 제1버퍼면(BS1)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 지날 시에도 패터닝 슬릿 시트(130)에 인가되도록 할 수 있다.
- [0101] 이와 같이 제1버퍼면(BS1)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 지날 시의 패터닝 슬릿 시트(130)의 상태 및/또는 환경을 기관(2)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 지날 시의 패터닝 슬릿 시트(130)의 상태 및/또는 환경과 동일/유사하게 함으로써, 기관(2) 상에 증착이 정확하게 이루어지도록 할 수 있다.
- [0102] 한편, 제1버퍼면(BS1) 상에 제1더미기관(DS1)이 배치되도록 하면서, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착장치의 이동부와 증착부 중 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 측면면도인 도 8에 도시된 것과 같이, 정전척(432a)이 제2버퍼면(BS2)도 갖도록 할 수 있다.
- [0103] 나아가, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착장치의 이동부와 증착부 중 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 측면면도인 도 9에 도시된 것과 같이, 제2버퍼면(BS2)에도 제2더미기관(DS2)이 배치되도록 함으로써, 제2버퍼면(BS2)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 빠져나가는 동안의 패터닝 슬릿 시트(130)의 상태 및/또는 환경을 기관(2)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 지날 시의 패터닝 슬릿 시트(130)의 상태 및/또는 환경과 동일/유사하게 유지함으로써, 기관(2) 상에 증착이 정확하게 이루어지도록 할 수 있다. 제2더미기관(DS2) 역시 정전척(432a)에 탈부착되는 기관(2)과 달리 정전척(432a)에 계속해서 고정되어 있는 것으로, 그 재질은 기관(2)과 동일/유사한 것일 수 있다.
- [0104] 도 10은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착장치의 증착 어셈블리의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이다.
- [0105] 전술한 것과 같은 패터닝 슬릿 시트(130)는 구체적으로 도 10에 도시된 것과 같은 형상을 가질 수 있다. 즉, 도 10에 도시된 것과 같이 패터닝 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 패터닝 슬릿(131)들이 형성될 수 있다. 증착원(110)의 도가니(111) 내에 위치한 증착물질은 히터(112)에 의해 증발되어 증착원 노즐부(120)의 증착원 노즐(121)을 통해 방출되어 패터닝 슬릿 시트(130)의 패터닝 슬릿(131)을 지나 기관(2) 상에 안착될 수 있다. 이때, 증착원(110) 및/또는 증착원 노즐부(120)와 패터닝 슬릿 시트(130)는 필요에 따라 연결 부재(137)에 의해서 결합되도록 할 수도 있다.
- [0106] 한편, 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 패터닝층을 형성해야 할 수도 있다. 공통층을 형성할 경우에는 기관(2) 상에 일체인 형태의 층이 형성되는 것이기에, 패터닝 슬릿 시트(130)는 복수개의 패터닝 슬릿(131)들이 아닌 하나의 큰 개구를 가질 수 있다. 아울러 이 경우에는 기관(2) 상에 일체인 형태의 층이 형성되는 것이기에, 패터닝 슬릿 시트(130)의 처짐이 큰 문제가 되지 않을 수 있다.
- [0107] 기관(2) 상에 패터닝층을 형성할 경우에는 도 10에 도시된 것과 같이 증착 어셈블리의 증착원 노즐부(120)가 제1방향(+Y 방향)을 따라 배열된 복수개의 증착원 노즐(121)들을 갖도록 함으로써, 제1방향(+Y 방향)에 수직인 평면(ZX 평면) 상에서는 제1방향(+Y 방향)과 교차하며 이동부(430)에 고정된 기관(2)과 평행한 제2방향(예컨대 X축 방향)을 따라 하나의 증착원 노즐(121)이 위치하도록 할 수 있다. 이에 따라 패터닝층을 형성할 시 음영

(shadow)의 발생을 크게 감소시킬 수 있다.

- [0108] 지금까지는 증착장치에 대해서만 주로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 이러한 증착장치를 이용한 유기발광 디스플레이 장치 제조방법 역시 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.
- [0109] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법의 경우, 이동부(430)에 기관(2)이 고정된 상태에서 챔버(101)를 관통하도록 설치된 제1이송부(410)로 이동부(430)를 챔버(101) 내로 이송하는 단계를 거치고, 이후, 챔버(101) 내에 배치된 증착 어셈블리(100-1)와 기관(2)이 소정 정도 이격된 상태에서 제1이송부(410)로 기관(2)을 증착 어셈블리(100-1)에 대해 상대적으로 이송하면서, 증착 어셈블리(100-1)로부터 발산된 증착물질이 기관(2)에 증착되도록 하여 층을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 이후, 챔버(101)를 관통하도록 설치된 제2이송부(420)로 기관(2)과 분리된 이동부(430)를 회송하는 단계를 거쳐, 이동부(430)가 제1이송부(410)와 제2이송부(420)에 의해 순환이송되도록 할 수 있다.
- [0110] 이와 같은 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법에 있어서, 증착 어셈블리는 전술한 실시예들에 따른 증착장치들에서 설명된 증착 어셈블리의 구성을 가질 수 있다. 이 경우, 상기 층을 형성하는 단계는, 기관(2)이 고정된 이동부(430)가 증착 어셈블리(100-1)의 패터닝 슬릿 시트(130) 상부에 위치할 시, 이동부(430)의 정전척(432a)의 일면(432a')에 대응하는 타면(432a'') 상에 배치된 자력인가부(432b)가 패터닝 슬릿 시트(130)에 자력에 의한 인력을 인가하여, 패터닝 슬릿 시트(130)가 제1이송부(410) 반대방향(-Z 방향)으로 처지는 것을 방지하며 층을 형성하는 단계일 수 있다.
- [0111] 한편, 상기 층을 형성하는 단계는, 예컨대 도 5에 도시된 것과 같이, 정전척(432a)의 일면(432a')의 제1버퍼면(BS1)이 기관안착면(SS)보다 먼저 패터닝 슬릿 시트(130)에 접근하도록 제1이송부(410)로 기관(2)을 증착 어셈블리(100-1)에 대해 상대적으로 이송하면서 진행될 수 있다. 이를 통해 기관(2)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 지날 시 패터닝 슬릿 시트(130)의 진동 등을 최소화할 수 있다. 이때 제1버퍼면(BS1)의 면적은 마진면(MS)의 면적보다 클 수 있으며, 패터닝 슬릿 시트(130)의 면적에 대응할 수 있다.
- [0112] 나아가, 상기 층을 형성하는 단계는, 예컨대 도 6에 도시된 것과 같이, 정전척(432a)의 일면(432a')의 기관안착면(SS)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 통과한 직후, 정전척(432a)의 일면(432a')의 제2버퍼면(BS2)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 통과하도록 할 수 있다. 이를 통해 기관(2)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 빠져나갈 시 패터닝 슬릿 시트(130)의 진동 등을 최소화할 수 있다. 이때 제2버퍼면(BS2)의 면적은 패터닝 슬릿 시트(130)의 면적에 대응할 수 있다.
- [0113] 한편, 도 7에 도시된 것과 같이, 이동부(430)는 정전척(432a)의 제1버퍼면(BS1) 상에 배치된 제1더미기관(BS1)을 더 포함하며, 층을 형성하는 단계는, 제1버퍼면(BS1)이 증착 어셈블리(100-1)의 패터닝 슬릿 시트(130) 상부에 위치할 시, 이동부(430)의 정전척(432a)의 일면(432a')에 대응하는 타면(432a'') 상에 배치된 자력인가부(432b)가 제1더미기관(DS1)을 통과해 패터닝 슬릿 시트(130)에 자력에 의한 인력을 인가하며 층을 형성하는 단계일 수 있다. 이를 통해 제1버퍼면(BS1)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 통과할 시의 패터닝 슬릿 시트(130)의 환경이 기관안착면(SS)이 패터닝 슬릿 시트(130) 상부를 통과할 시의 패터닝 슬릿 시트(130)의 환경과 동일/유사하도록 할 수 있다. 나아가 도 8에 도시된 것과 같이 제1더미기관(DS1)이 제1버퍼면(BS1) 상에 배치되도록 하면서 제2버퍼면(BS2)이 존재하도록 할 수도 있고, 도 9에 도시된 것과 같이 제2버퍼면(BS2) 상에도 제2더미기관(DS2)이 위치하도록 할 수도 있다.
- [0114] 도 11은 도 1 등의 증착장치를 이용하여 제조된, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- [0115] 도 11을 참조하면, 유기발광 디스플레이 장치의 각종 구성요소는 기관(50) 상에 형성된다. 여기서 기관(50)은 도 3 등에서 언급한 기관(2) 자체일 수도 있고, 그 기관(2)이 절단된 일부일 수도 있다. 기관(50)은 투명한 소재, 예컨대 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속재로 형성될 수 있다.
- [0116] 기관(50) 상에는 버퍼층(51), 게이트절연막(53), 층간절연막(55) 등과 같은 공통층이 기관(50)의 전면(全面)에 형성될 수 있고, 채널영역(52a), 소스컨택영역(52b) 및 드레인컨택영역(52c)을 포함하는 패터닝된 반도체층(52)이 형성될 수도 있으며, 이러한 패터닝된 반도체층과 함께 박막트랜지스터(TFT)의 구성요소가 되는 게이트전극(54), 소스전극(56) 및 드레인전극(57)이 형성될 수 있다.
- [0117] 또한, 이러한 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 보호막(58)과, 보호막(58) 상에 위치하며 그 상면이 대략 평탄한 평탄화막(59)이 기관(50)의 전면(全面)에 형성될 수 있다. 이러한 평탄화막(59) 상에는 패터닝된 화소전극(61), 기관(50)의 전면(全面)에 대략 대응하는 대향전극(63), 그리고 화소전극(61)과 대향전극(63) 사이에 개재되며 발광층을 포

합하는 다층 구조의 중간층(62)을 포함하는, 유기발광소자(OLED)가 위치하도록 형성될 수 있다. 물론 중간층(62)은 도시된 것과 달리 일부 층은 기관(50)의 전면에 대략 대응하는 공통층일 수 있고, 다른 일부 층은 화소 전극(61)에 대응하도록 패터닝된 패턴층일 수 있다. 화소전극(61)은 비아홀을 통해 박막트랜지스터(TFT)에 전기적으로 연결될 수 있다. 물론 화소전극(61)의 가장자리를 덮으며 각 화소영역을 정의하는 개구를 갖는 화소정의막(60)이 기관(50)의 전면에 대략 대응하도록 평탄화막(59) 상에 형성될 수 있다.

[0118] 이와 같은 유기발광 디스플레이 장치의 경우, 전술한 실시예들에 따른 증착장치나 유기발광 디스플레이 장치 제조방법을 이용하여 각 구성요소들 중 적어도 일부가 형성될 수 있다.

[0119] 예컨대 전술한 실시예들에 따른 증착장치나 유기발광 디스플레이 장치 제조방법을 이용하여 중간층(62)을 형성할 수 있다. 예컨대, 중간층(62)이 포함할 수 있는 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) 등을 전술한 실시예들에 따른 증착장치나 유기발광 디스플레이 장치 제조방법을 이용하여 형성할 수 있다.

[0120] 즉, 중간층(62)의 각 층을 형성할 시, 증착원, 증착원 노즐부 및 패터닝 슬릿 시트를 갖는 증착 어셈블리가, 피증착용 기관, 구체적으로는 화소전극(61)까지 형성된 기관과 소정 간격 이격되도록 배치된 상태에서, 증착 어셈블리와 기관 중 어느 하나가 다른 하나에 대해 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어지도록 할 수 있다.

[0121] 패터닝 슬릿 시트가 도 10에 도시된 것과 같이 X축 방향을 따라 복수개의 패터닝 슬릿(131)들이 배치된 경우라면, 이를 이용해 중간층(62)의 일 층을 형성할 시 그 층은 선형 패턴(linear pattern)을 가질 수 있다. 이러한 상기 일 층은 예컨대 발광층일 수 있다.

[0122] 전술한 바와 같이 도 1 등의 증착장치는 대면적 기관에 증착할 시 증착이 사전설정된 영역에 정확하게 이루어지도록 할 수 있는바, 예컨대 40인치(inch) 이상의 크기의 기관을 갖는 유기발광 디스플레이 장치라 하더라도 정확하게 중간층(62)이 형성되도록 하여 고품질의 유기발광 디스플레이 장치를 구현할 수 있다.

[0123] 한편, 앞서 설명한 실시예들에 따른 증착장치의 일 구성요소인 이동부(430) 역시 본 발명의 범위에 속한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 이동부(430)는 정전척(432a)과 자력인가부(432b)를 구비하는 것으로 이해될 수 있다. 이러한 이동부(430)는 증착공정에서 사용될 수 있는 것으로서, 기관(2)이 고정될 수 있는 기관이동부이다. 물론 이동부(430)의 구성은 다양하게 변형이 가능한데, 예컨대 도 5 내지 도 9에 도시된 것과 같이 제1버퍼면(BS1) 및/또는 제2버퍼면(BS2)을 가질 수 있으며, 제1더미기관(DS1) 및/또는 제2더미기관(DS2)을 가질 수 있다.

[0124] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

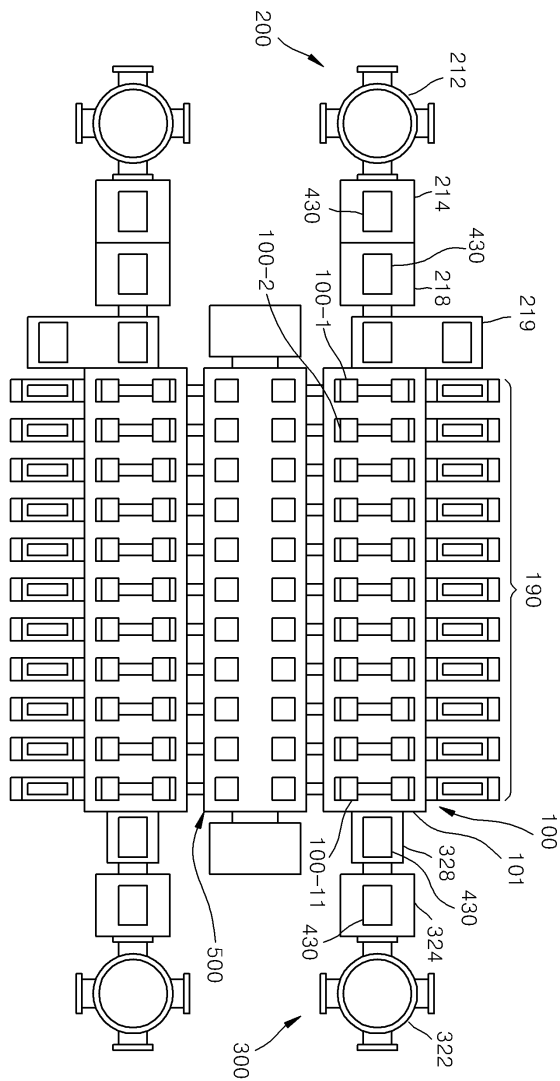
부호의 설명

[0125]	2: 기관	100-1: 증착 어셈블리
	100: 증착부	101: 챔버
	103: 하부하우징	104: 상부하우징
	110: 증착원	120: 증착원 노즐부
	130: 패터닝 슬릿 시트	131: 패터닝 슬릿
	150: 제1스테이지	160: 제2스테이지
	200: 로딩부	214: 도입실
	218: 제1반전실	219: 버퍼실
	300: 언로딩부	324: 반출실
	328: 제2반전실	400: 이송부
	410: 제1이송부	420: 제2이송부
	430: 이동부	432a: 정전척

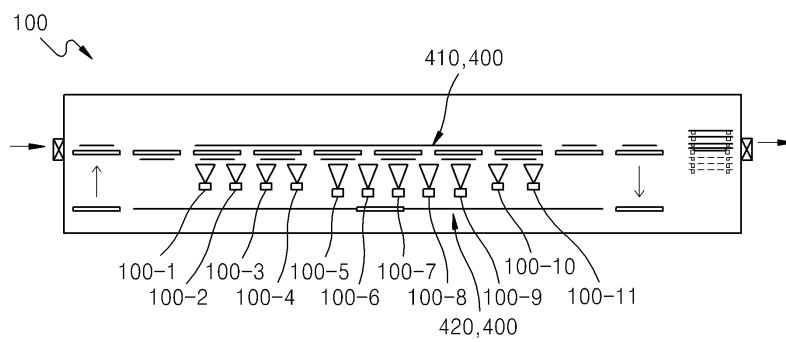
432b: 자력인가부

도면

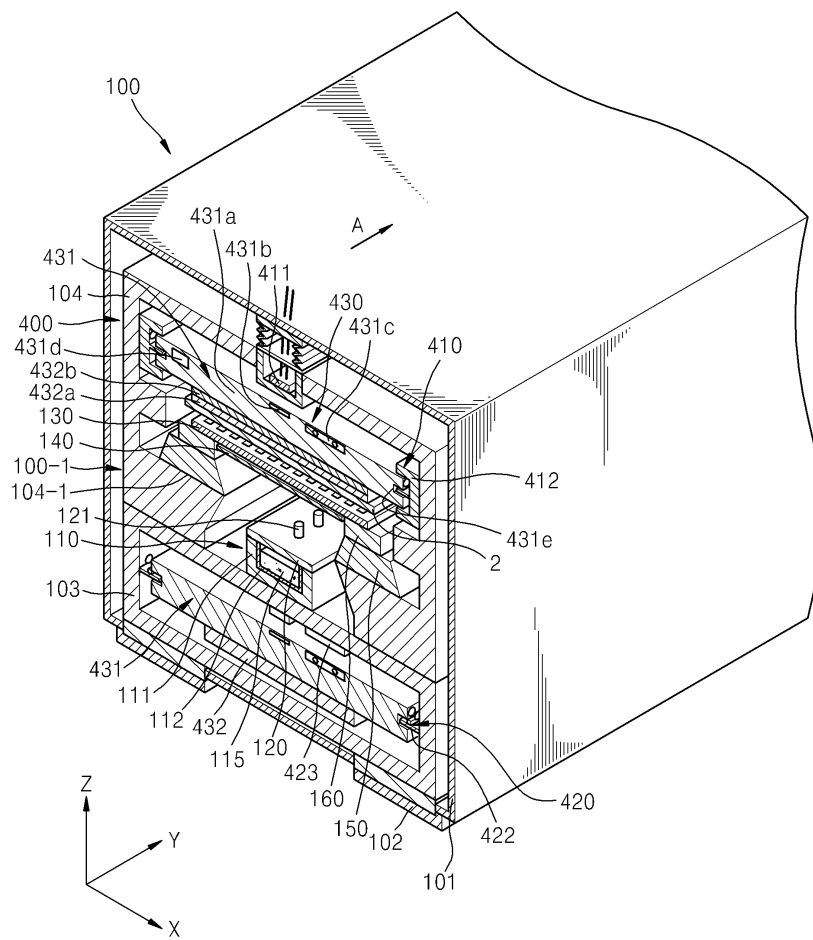
도면1



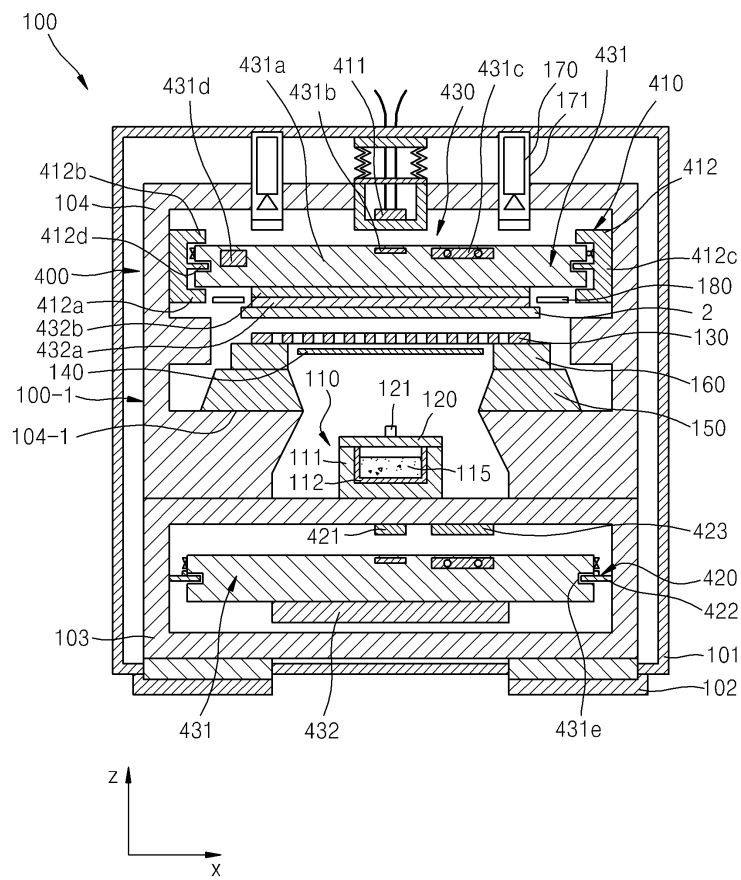
도면2



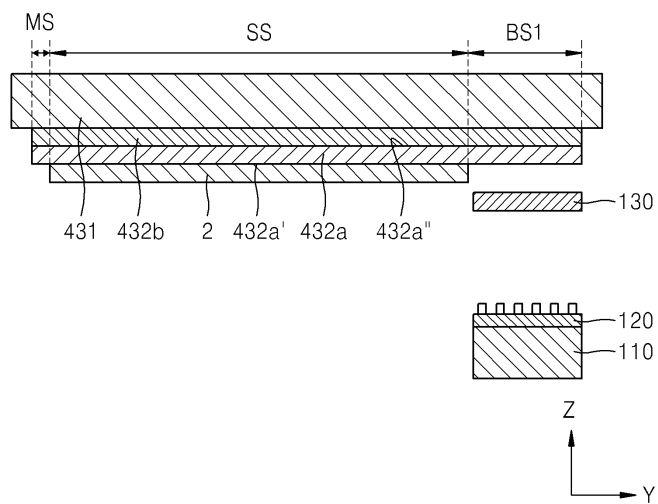
도면3



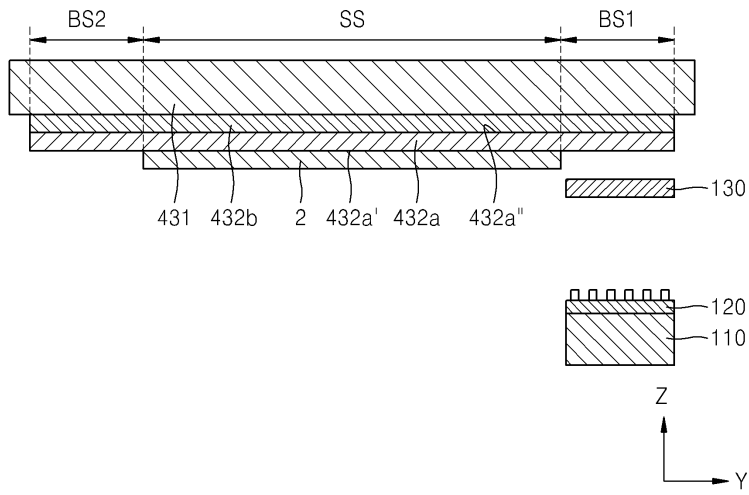
도면4



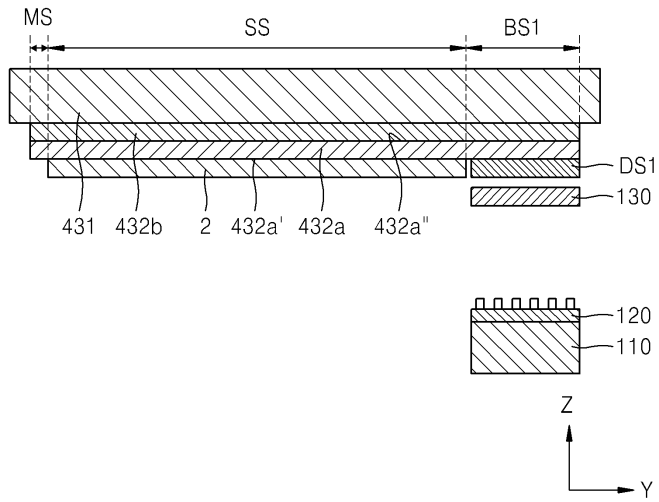
도면5



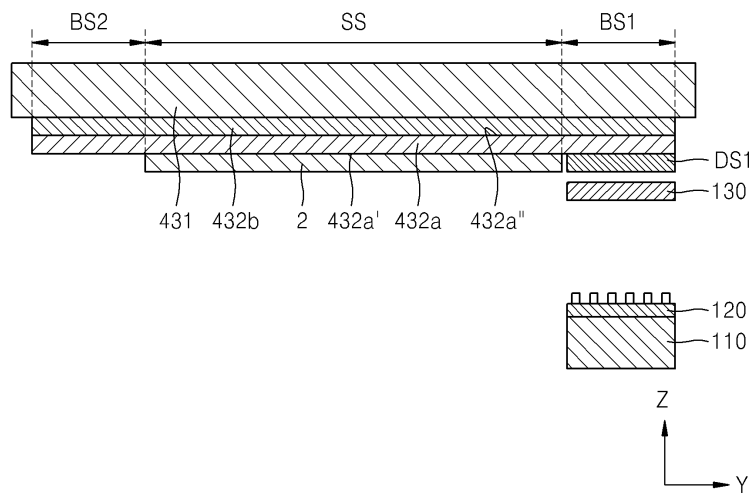
도면6



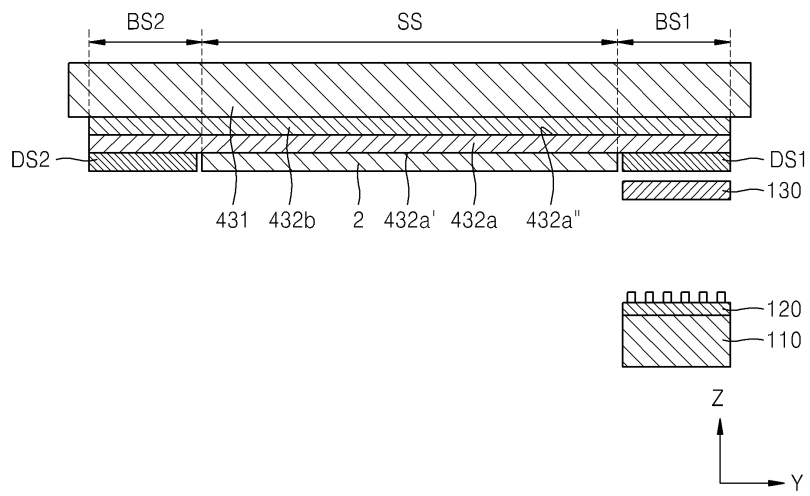
도면7



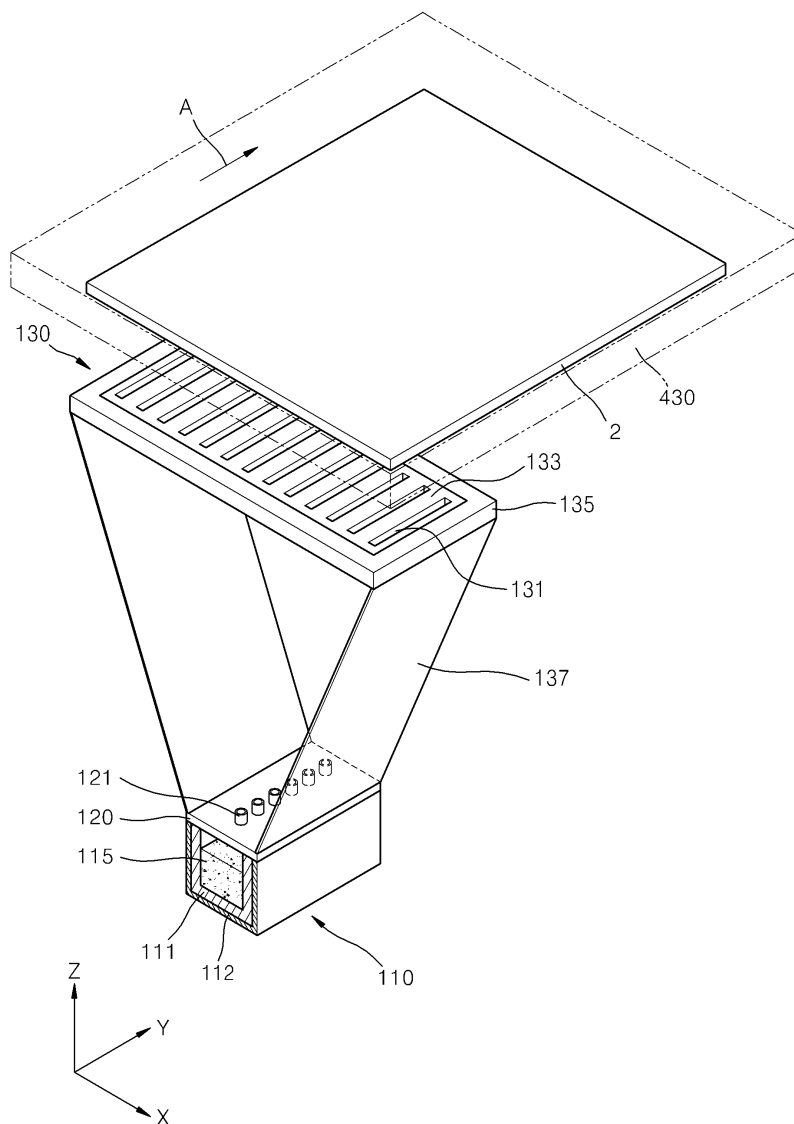
도면8



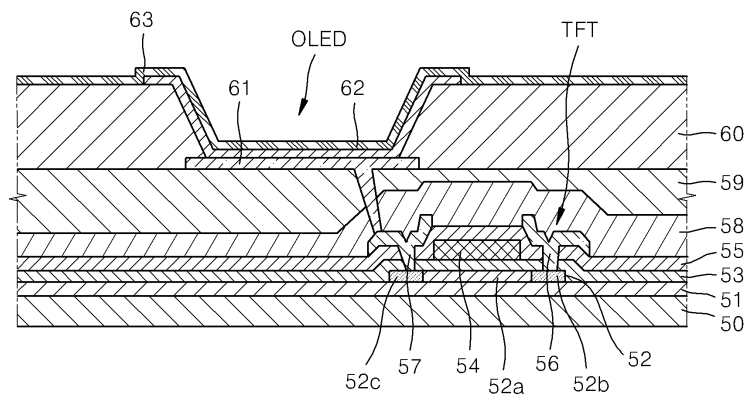
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	用于沉积的衬底转移单元，包括该衬底转移单元的沉积设备，使用该衬底转移单元的有机发光显示设备的制造方法，通过该方法制造的有机发光显示设备		
公开(公告)号	KR102081282B1	公开(公告)日	2020-02-26
申请号	KR1020130059930	申请日	2013-05-27
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	한정원		
发明人	한정원		
IPC分类号	H01L51/56 C23C14/00		
CPC分类号	H01L21/6715 H01L21/67709 H01L21/6776 H01L51/56		
审查员(译)	Yuchanghun		
其他公开文献	KR1020140139360A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种与沉积设备一起使用的基板移动单元，其允许将沉积材料精确地沉积在基板的目标位置上。基板移动单元包括：静电吸盘，其具有可固定基板的第一表面；以及磁力施加单元，其布置在静电吸盘的第二表面上。还提出了一种包括基板移动单元的沉积设备，一种有机发光显示设备的制造方法以及通过使用该方法制造的有机发光显示设备。

