



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0083697
(43) 공개일자 2017년07월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) H01L 21/203 (2006.01)
H01L 21/268 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)
H01L 21/203 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0002795

(22) 출원일자 2016년01월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

한정원

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

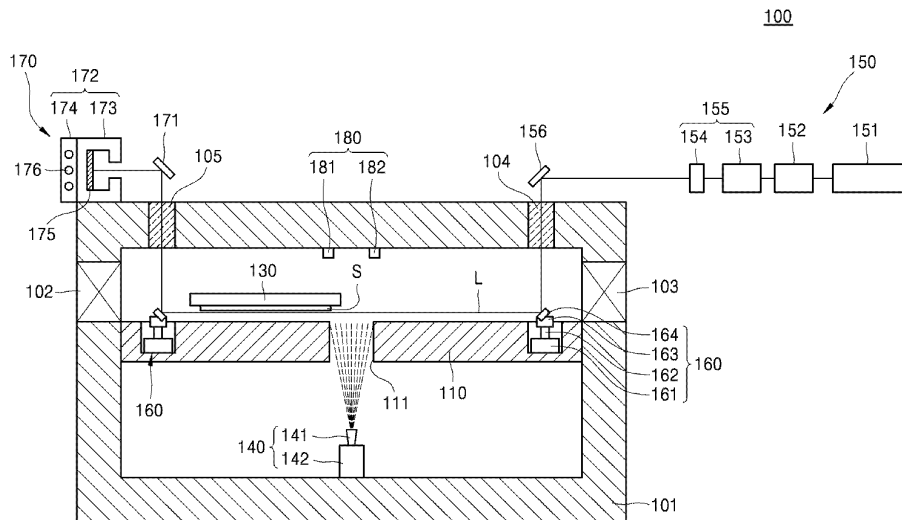
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 증착 장치와 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 증착 장치와 이를 이용하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법을 개시한다. 개구를 가지는 스테이지가 설치된 챔버와, 기판이 장착되며, 상기 기판을 상기 스테이지와 소정의 간격을 가지고 선형 운동시키는 정전척과, 상기 챔버의 내부공간에 배치되어, 상기 기판을 향하여 증착 물질을 증발시키는 증착 소스와, 상기 정전척에서 이격되어 설치되고, 복수개의 레이저 빔을 생성하는 레이저 생성 유닛 및 상기 복수개의 레이저 빔이 상기 기판과 상기 스테이지 사이를 통과하도록 안내하는 광학 유닛을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 21/268 (2013.01)

H01L 21/6831 (2013.01)

H01L 51/001 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

개구를 가지는 스테이지가 설치된 챔버;

기관이 장착되며, 상기 기관을 상기 스테이지와 소정의 간격을 가지고 선형 운동시키는 정전척;

상기 챔버의 내부공간에 배치되어, 상기 기관을 향하여 증착 물질을 증발시키는 증착 소스;

상기 정전척에서 이격되어 설치되고, 복수개의 레이저 빔을 생성하는 레이저 생성 유닛; 및

상기 복수개의 레이저 빔이 상기 기관과 상기 스테이지 사이를 통과하도록 안내하는 광학 유닛;을 포함하는, 증착 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 증착 소스는 상기 개구를 향하여 증착 물질을 분사하고,

상기 증착 물질은 상기 복수개의 레이저 빔의 사이를 통과하여 상기 기관에 증착되는, 증착 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 광학 유닛은 복수개로 구비되며,

상기 복수개의 광학 유닛은 상기 스테이지의 양단에 서로 마주보도록 배치되는, 증착 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 복수개의 레이저 빔은 상기 기관의 이동방향과 평행하게 배치되는, 증착 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 광학 유닛은,

상기 복수개의 레이저 빔을 반사하는 미러부; 및

상기 미러부와 연결되어 상기 미러부의 높이를 조절하는 구동부;를 구비하는, 증착 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 광학 유닛은

상기 구동부가 상기 스테이지에 삽입되고, 상기 구동부의 구동으로 상기 미러부가 상기 스테이지에 출몰하는, 증착 장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 광학 유닛은

상기 구동부가 상기 챔버에 설치되고, 상기 미러부가 상기 스테이지를 향하여 선형 이동하는, 증착 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 광학 유닛은

상기 복수개의 레이저 빔을 상기 개구로 반사하는 제1 미러; 및

상기 제1 미러를 통과한 상기 복수개의 레이저 빔을 상기 기관과 나란하도록 반사시키는 제2 미러;를 구비하는, 증착장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 기관의 적어도 일부분이 상기 개구와 겹치는지를 감지하는 검사 센서;를 더 포함하는, 증착 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 레이저 생성 유닛은

상기 검사 센서가 상기 기관의 일단이 상기 개구와 겹치는 것을 감지하면 상기 복수개의 레이저 빔을 생성하고, 상기 검사 센서가 상기 기관의 타단이 상기 개구에서 분리되는 것을 감지하면 상기 복수개의 레이저 빔의 생성을 중단하는, 증착 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 레이저 생성 유닛은,

레이저 소스부;

상기 레이저 소스부에서 생성된 레이저 빔을 복수개로 분기시키는 멀티 빔 발진부;

상기 멀티 빔 발진부를 통과한 상기 복수개의 레이저 빔을 변화시키는 렌즈부; 및

상기 렌즈부를 통과한 상기 복수개의 레이저 빔의 경로를 전환하는 제1 반사부;를 구비하는, 증착 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 렌즈부는

상기 멀티 빔 발진부에서 나온 복수개의 레이저 빔의 크기를 결정하거나, 상기 복수개의 레이저 빔이 서로 평행하도록 설정하는, 증착 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 레이저 생성 유닛에서 이격되게 배치되고, 상기 기관과 상기 스테이지 사이를 통과한 상기 복수개의 레이저 빔을 흡수하는 레이저 흡수 유닛;을 더 포함하는, 증착 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 레이저 흡수 유닛은

상기 광학 유닛에서 방향이 전환된 상기 복수개의 레이저 빔의 경로를 전환시키는 제2 반사부;

상기 복수개의 레이저 빔을 흡수하는 흡수체를 가지는 하우징과, 상기 하우징을 냉각시키는 냉각부를 가지는 레이저 흡수부;를 구비하는, 증착 장치.

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 스테이지의 상부에는 복수개의 상기 개구가 인 라인으로 배치되고, 상기 스테이지의 하부에는 상기 복수개의 개구에 대응하도록 복수개의 상기 증착 소스가 배치되는, 증착 장치.

청구항 16

챔버 내부로 기판이 장입되어, 상기 기판이 정전척에 장착되는 단계;

상기 정전척이 스테이지의 상부에서 선행 이동하는 단계;

상기 스테이지의 단부에 설치된 광학 유닛이 기 설정된 위치로 위치가 설정되는 단계;

레이저 생성 유닛에서 생성된 복수개의 레이저 빔이 상기 광학 유닛에서 반사되어 상기 복수개의 레이저 빔이 상기 기판과 스테이지 사이를 통과하는 단계; 및

상기 챔버 내에 설치된 증착 소스로부터 증착 물질을 증발시키고, 증발된 상기 증착 물질이 상기 스테이지의 개구를 통과하여 상기 기판 상에 증착되는 단계;를 포함하는, 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

레이저 흡수 유닛이 상기 기판과 상기 스테이지 사이를 통과한 상기 복수개의 레이저 빔을 흡수하는 단계;를 더 포함하는, 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 복수개의 레이저 빔이 상기 기판과 상기 스테이지 사이를 통과하는 단계는,

상기 기판이 상기 개구의 상부로 유입되면 상기 레이저 생성 유닛에서 상기 복수개의 레이저 빔이 생성되고, 상기 기판이 상기 개구의 상부에서 유출되면 상기 레이저 생성 유닛에서 상기 복수개의 레이저 빔의 생성이 종료되는, 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 19

제16 항에 있어서,

상기 증착 물질이 상기 기판 상에 증착되는 단계는,

상기 증착 물질이 상기 개구를 통과한 후 상기 복수개의 레이저 빔 사이의 공간을 통과하여 상기 기판의 증착영역에 증착되고, 상기 복수개의 레이저 빔에 충돌되는 상기 증착 물질은 기화되는, 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 이동성을 기반으로하는 전자 기기가 폭 넓게 사용되고 있다. 이동용 전자 기기로는 모바일 폰과 같은 소형 전자 기기 이외에도 최근 들어 태블릿 PC가 널리 사용되고 있다.

[0003] 이와 같은 이동형 전자 기기는 다양한 기능을 지원하기 위하여, 이미지 또는 영상과 같은 시각 정보를 사용자에게 제공하기 위하여 디스플레이 장치를 포함한다. 최근, 디스플레이 장치를 구동하기 위한 기타 부품들이 소형 화됨에 따라, 디스플레이 장치가 전자 기기에서 차지하는 비중이 점차 증가하고 있는 추세이며, 평평한 상태에서 소정의 각도를 갖도록 구부릴 수 있는 구조도 개발되고 있다.

[0004] 유기 발광 디스플레이 장치는 유기물이나 전극으로 사용되는 금속 등은 진공 분위기에서 해당 물질을 기판 상에 증착하여 박막을 형성하는 진공 증착법을 사용하여 제조된다. 진공 증착법은 진공챔버 내부에 유기 박막을 성막시킬 기판을 위치시키고, 형성될 박막 등의 패턴과 동일한 패턴을 가지는 파인 메탈 마스크(fine metal mask: FMM)를 밀착시킨 후, 증착원을 이용하여 유기물을 증발 또는 승화시켜 기판에 증착시키는 방법으로 행해진다.

[0005] 진술한 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

[0006] 그러나, 고해상도 디스플레이 장치에 대한 니즈는 증가하나, 기판에 증착 물질을 정밀하게 증착하는데는 어려움이 있었다. 본 발명의 실시예들은 레이저 빔을 이용하여 증착 물질을 기판에 정밀하게 증착할 수 있는 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면은, 개구를 가지는 스테이지가 설치된 챔버와, 기판이 장착되며, 상기 기판을 상기 스테이지와 소정의 간격을 가지고 선형 운동시키는 정전척과, 상기 챔버의 내부공간에 배치되어, 상기 기판을 향하여 증착 물질을 증발시키는 증착 소스와, 상기 정전척에서 이격되어 설치되고, 복수개의 레이저 빔을 생성하는 레이저 생성 유닛 및 상기 복수개의 레이저 빔이 상기 기판과 상기 스테이지 사이를 통과하도록 안내하는 광학 유닛을 포함하는 증착 장치를 제공한다.

[0008] 또한, 상기 증착 소스는 상기 개구를 향하여 증착 물질을 분사하고, 상기 증착 물질은 상기 복수개의 레이저 빔의 사이를 통과하여 상기 기판에 증착될 수 있다.

[0009] 또한, 상기 광학 유닛은 복수개로 구비되며, 상기 복수개의 광학 유닛은 상기 스테이지의 양단에 서로 마주보도록 배치될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 복수개의 레이저 빔은 상기 기판의 이동방향과 평행하게 배치될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 광학 유닛은 상기 복수개의 레이저 빔을 반사하는 미러부 및 상기 미러부와 연결되어 상기 미러부의 높이를 조절하는 구동부를 구비할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 광학 유닛은 상기 구동부가 상기 스테이지에 삽입되고, 상기 구동부의 구동으로 상기 미러부가 상기 스테이지에 출몰할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 광학 유닛은 상기 구동부가 상기 챔버에 설치되고, 상기 미러부가 상기 스테이지를 향하여 선형 이동할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 광학 유닛은 상기 복수개의 레이저 빔을 상기 개구로 반사하는 제1 미러 및 상기 제1 미러를 통과한 상기 복수개의 레이저 빔을 상기 기판과 나란하도록 반사시키는 제2 미러를 구비할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 기판의 적어도 일부분이 상기 개구와 겹치는지를 감지하는 검사 센서를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 레이저 생성 유닛은 상기 검사 센서가 상기 기판의 일단이 상기 개구와 겹치는 것을 감지하면 상기 복수개의 레이저 빔을 생성하고, 상기 검사 센서가 상기 기판의 타단이 상기 개구에서 분리되는 것을 감지하면 상기 복수개의 레이저 빔의 생성을 중단할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 레이저 생성 유닛은 레이저 소스부와, 상기 레이저 소스부에서 생성된 레이저 빔을 복수개로 분기시키는 멀티 빔 발진부와, 상기 멀티 빔 발진부를 통과한 상기 복수개의 레이저 빔을 변화시키는 렌즈부 및 상기 렌즈부를 통과한 상기 복수개의 레이저 빔의 경로를 전환하는 제1 반사부를 구비할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 렌즈부는 상기 멀티 빔 발진부에서 나온 복수개의 레이저 빔의 크기를 결정하거나, 상기 복수개의

레이저 빔이 서로 평행하도록 설정할 수 있다.

- [0019] 또한, 상기 레이저 생성 유닛에서 이격되게 배치되고, 상기 기관과 상기 스테이지 사이를 통과한 상기 복수개의 레이저 빔을 흡수하는 레이저 흡수 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 레이저 흡수 유닛은 상기 광학 유닛에서 방향이 전환된 상기 복수개의 레이저 빔의 경로를 전환시키는 제2 반사부와, 상기 복수개의 레이저 빔을 흡수하는 흡수체를 가지는 하우징과, 상기 하우징을 냉각시키는 냉각부를 가지는 레이저 흡수부를 구비할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 스테이지의 상부에는 복수개의 상기 개구가 인 라인으로 배치되고, 상기 스테이지의 하부에는 상기 복수개의 개구에 대응하도록 복수개의 상기 증착 소스가 배치될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 다른 측면은, 챔버 내부로 기관이 장입되어, 상기 기관이 정전척에 장착되는 단계와, 상기 정전척이 스테이지의 상부에서 선행 이동하는 단계와, 상기 스테이지의 단부에 설치된 광학 유닛이 기 설정된 위치로 위치가 설정되는 단계와, 레이저 생성 유닛에서 생성된 복수개의 레이저 빔이 상기 광학 유닛에서 반사되어 상기 복수개의 레이저 빔이 상기 기관과 스테이지 사이를 통과하는 단계 및 상기 챔버 내에 설치된 증착 소스로부터 증착 물질을 증발시키고, 증발된 상기 증착 물질이 상기 스테이지의 개구를 통과하여 상기 기관 상에 증착되는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법을 제공한다.
- [0023] 또한, 레이저 흡수 유닛이 상기 기관과 상기 스테이지 사이를 통과한 상기 복수개의 레이저 빔을 흡수하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 복수개의 레이저 빔이 상기 기관과 상기 스테이지 사이를 통과하는 단계는, 상기 기관이 상기 개구의 상부로 유입되면 상기 레이저 생성 유닛에서 상기 복수개의 레이저 빔이 생성되고, 상기 기관이 상기 개구의 상부에서 유출되면 상기 레이저 생성 유닛에서 상기 복수개의 레이저 빔의 생성이 종료될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 증착 물질이 상기 기관 상에 증착되는 단계는, 상기 증착 물질이 상기 개구를 통과한 후 상기 복수개의 레이저 빔 사이의 공간을 통과하여 상기 기관의 증착영역에 증착되고, 상기 복수개의 레이저 빔에 충돌되는 상기 증착 물질은 기화될 수 있다.
- [0026] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들에 관한 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법은 레이저 빔이 증착 패턴을 형성하고, 스테이지와 기관 사이의 간격을 최소화 하여 증착의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 또한, 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법은 높이 조절 가능한 광학 유닛을 구비하여 공정의 효율성을 향상시킬 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치를 개념적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 레이저 생성 유닛을 도시한 평면도이다.
- 도 3은 도 1의 레이저 빔이 기관과 스테이지 사이로 조사된 것을 도시한 측면도이다.
- 도 4a와 도 4b는 도 1의 복수개의 레이저 빔에 의해서 형성되는 레이저 마스크를 도시한 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 장치를 개념적으로 도시한 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 증착 장치를 개념적으로 도시한 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 증착 장치를 개념적으로 도시한 단면도이다.
- 도 8a 내지 도 8c는 상기 도 1의 증착 장치를 이용하여 유기 발광 디스플레이장치 제조 방법을 도시한 단면도이다.
- 도 9는 도 1의 증착 장치를 이용하여 제조되는 유기 발광 디스플레이 장치의 일 서브 픽셀을 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0032] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 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.
- [0037] 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.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치(100)를 개념적으로 도시한 단면도이고, 도 2는 도 1의 레이저 생성 유닛(150)을 도시한 평면도이다.
- [0039] 도 1 및 도 2를 참조하면, 증착 장치(100)에는 챔버(101)가 마련되어 있다. 챔버(101)는 외부 환경과 반응 공간을 서로 격리하는 소정의 공간을 제공할 수 있다. 챔버(101)는 소정의 진공도를 유지하여 증착 물질의 직진성을 확보할 수 있다.
- [0040] 챔버(101)의 측벽에는 챔버(101)의 내부로 기관(S)을 장입하는 입구(102)가 설치될 수 있으며, 다른 측벽에는 기관(S)을 토출하는 출구(103)가 설치될 수 있다. 입구(102) 또는 출구(103)의 위치는 특정위치에 한정되지 않으며, 입구(102) 또는 출구(103)의 크기는 특정 크기에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 기관(S)은 증착 영역을 가지는 대상물이다. 상기 증착 영역은 유기 발광층이 형성되는 영역일 수 있다. 기관(S)은 글래스나, 고분자 수지나, 유연성을 가지는 필름일 수 있다.
- [0042] 챔버(101)의 일측벽에는 레이저 생성 유닛(150)에서 발진된 레이저 빔(L)이 챔버 내부로 조사되기 위한 제1 챔버 윈도우(104)가 설치될 수 있다. 챔버(101)의 타측벽에는 챔버(101) 내부에서 레이저 흡수 유닛(170)으로 이동하는 위한 제2 챔버 윈도우(105)가 설치될 수 있다.
- [0043] 제 1 챔버 윈도우(104)는 외부에서 레이저 빔(L)이 챔버(101)의 내부로 유입되는 창이고, 제2 챔버 윈도우(105)는 챔버(101)의 내부에서 외부로 레이저 빔(L)이 유출되는 창이다. 제 1 챔버 윈도우(104) 및 제 2 챔버 윈도우(105)는 석영(quartz)으로 이루어질 수 있다.
- [0044] 레이저 생성 유닛(150)과 레이저 흡수 유닛(170)이 챔버(101) 내부에 설치되면, 제 1 챔버 윈도우(104) 및 제 2 챔버 윈도우(105)는 생략할 수 있다.
- [0045] 스테이지(110)는 챔버(101)의 내부공간에 설치될 수 있다. 스테이지(110)는 광학 유닛(160)이 지지될 수 있다. 스테이지(110)는 증착물질이 통과하는 개구(111)를 구비할 수 있다. 개구(111)의 아래에는 증착 소스가 설치될

수 있다.

- [0046] 정전척(130)은 챔버의 내부공간에 설치될 수 있다. 정전척(130)은 스테이지(110)의 상부에서 이동가능하도록 설치될 수 있다. 정전척(130)은 스테이지(110) 상부를 선형이동, 왕복이동할 수 있다. 예를 들어, 정전척(130)은 리니어 모터, 볼 스크류, 타이밍 벨트, 컨베이어 벨트 등의 이동 유닛(미도시)와 연결되어 스테이지(110)의 개구(111)를 통과하도록 이동할 수 있다.
- [0047] 정전척(130)은 챔버(101)로 장입된 기관(S)이 장착될 수 있다. 정전척(130)은 정전기력에 의하여 기관(S)을 정전 흡착할 수 있는 정전척일 수 있다. 정전척(130)은 쌍극형(bi-polar type) 전극으로 기관(S)을 정전 흡착하거나, 단극형(mono-polar type) 전극으로 기관(S)을 정전 흡착할 수 있다.
- [0048] 챔버(101)의 바닥면에는 증착 물질을 수용하는 증착 소스(140)가 설치될 수 있다. 증착 소스(140)는 개구(111)에 대응하도록 설치될 수 있다. 증착 소스(140)는 증착 물질을 분사하는 노즐(141)과 증착 물질을 수용하는 저장부(142)를 구비할 수 있다. 증발된 증착 물질은 노즐을 통해서 기관을 향하여 분사될 수 있다.
- [0049] 레이저 생성 유닛(150)은 레이저 빔(L)을 생성하여 레이저 빔(L)이 기관(S)과 스테이지(110) 사이를 통과하게 할 수 있다. 레이저 생성 유닛(150)은 챔버(101)의 내부공간에 설치되거나, 챔버(101)의 외부에 설치될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해서 챔버(101)의 외부에 설치되어 제1 챔버 윈도우(104) 및 제2 챔버 윈도우(105)를 통해 레이저 빔(L)이 챔버(101)의 내부를 통과하는 경우를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0050] 도 2를 보면, 레이저 생성 유닛(150)은 레이저 소스부(151), 멀티 빔 발전부(152), 렌즈부(155) 및 제1 반사부(156)를 구비할 수 있다.
- [0051] 레이저 소스부(151)는 단일의 레이저 빔(La)을 출사시킨다. 레이저 소스부(151)는 루비 레이저, 유리 레이저, YAG 레이저 (yttrium aluminum garnet laser) YLF 레이저(yttrium lithium fluoride laser)와 같은 고체 레이저나, 엑시머 레이저(excimer laser), 헬륨-네온 레이저(helium-neon laser, He-Ne laser)와 같은 기체 레이저나, 펄스화된 레이저를 포함한다.
- [0052] 멀티 빔 발전부(multi-beam generation module, 152)는 레이저 소스부(151)로부터 출사된 단일의 레이저 빔(La)을 소망하는 양만큼 분기시킬 수 있다. 예컨대, 멀티 빔 발전부(152)는 회절 광학 소자(diffraction optical elements)를 구비하여 단일의 레이저 빔(La)을 복수개의 레이저 빔(Lb)으로 변환할 수 있다. 예를들어, 멀티 빔 발전부(152)는 단일의 레이저 빔(La)을 N개(L1,L2,L3...Ln)의 레이저 빔(L)으로 분기되도록 할 수 있다. 또한, 광축을 중심으로 회절 광학 소자(152a)를 회전시켜서, 회전 각도의 조절에 의하여 레이저 빔(L)의 간격을 조정할 수 있다.
- [0053] 회절 광학 소자(152a)는 입사되는 1개의 라인으로 된 레이저 빔(La)을 각각 다른 각도를 가지는 복수의 라인으로 된 레이저 빔(Lb)으로 분기하도록 설계할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 멀티 빔 발전부(152)은 굴절 광학 소자를 구비할 수 있다.
- [0054] 렌즈부(155)는 적어도 하나의 렌즈를 가지는 제 1 렌즈부(153) 및 적어도 하나의 렌즈를 가지는 제 2 렌즈부(154)를 포함한다. 렌즈부(155)는 멀티 빔 발전부(152)로부터 분기된 레이저 빔(Lb)의 크기를 증착 물질의 마스크에 요구되는 크기로 결정하고, 상기 레이저 빔을 평행광으로 변화시킬 수 있는 렌즈들을 조합할 수 있다. 즉, 복수개의 레이저 빔(L1,L2,L3...Ln)은 렌즈부(155)를 통과하면서 기관(S)에 형성되는 증착패턴의 크기에 맞게 레이저 빔의 크기가 설정될 수 있으며, 스트라이프 형태의 평행광으로 변환 될 수 있다.
- [0055] 예컨대, 제 1 렌즈부(153) 및 제 2 렌즈부(154)는 콜리메이팅 렌즈를 구비하여 레이저 빔을 평행광으로 형성하거나, 포커싱 렌즈를 구비하여 레이저 빔(L)을 집속하거나, 에프-세타(f- θ) 렌즈를 구비하여 레이저 빔(L)의 선형성을 유지할 수 있는등 복수의 렌즈를 선택적으로 조합할 수 있다. 이외에도, 실린더 렌즈나, 구면수차 보정용 렌즈나, 토릭 렌즈나, 주사 광학 렌즈등을 선택적으로 이용하여서, 레이저 빔(L)의 크기의 결정 및 평행광으로 변화시킬 수 있다면 어느 하나에 한정되는 것은 아니다.
- [0056] 제1 반사부(156)는 레이저 빔(L)의 진행 경로 상에 설치될 수 있다. 제1 반사부(156)의 개수는 특정개수에 한정되지 않으며, 레이저 빔(L)의 이동경로에 따라 복수개로 구비될 수 있다. 구체적으로, 제1 반사부(156)는 레이저 빔(L)의 경로를 변경하여 레이저 빔(L)이 제 1 챔버 윈도우(104)를 통하여 챔버(101) 내부로 조사되도록 할 수 있다.
- [0057] 레이저 생성 유닛(150)은 제1 검사 센서(181)가 기관(S)의 일단이 개구(111)와 겹치는 것을 감지하면 레이저 빔(L)을 생성할 수 있다. 또한, 레이저 생성 유닛(150)은 제2 검사 센서(182)가 기관(S)의 타단이 개구(111)에서

분리되는 것을 감지하면 레이저 빔(L)의 생성을 중단할 수 있다.

- [0058] 광학 유닛(160)은 챔버(101)의 내부에서 레이저 빔(L)의 이동경로를 설정할 수 있다. 광학 유닛(160)은 레이저 생성 유닛(150)에서 생성된 레이저 빔(L)이 기관(S)과 스테이지(110) 사이를 통과하도록 안내할 수 있다. 광학 유닛(160)은 레이저 빔(L)의 이동경로와 기관(S)의 이동경로와 일치하도록 할 수 있다.
- [0059] 광학 유닛(160)은 복수개로 구비될 수 있으며, 스테이지(110)의 양단에 마주보도록 설치될 수 있다. 즉, 광학 유닛(160)은 정전척(130)의 이동경로의 양단에 설치될 수 있다. 광학 유닛(160)은 적어도 일부가 스테이지(110)에 삽입되도록 설치될 수 있으며, 기관(S)의 이동에 따라 높이를 변경하여 스테이지(110)에 출몰할 수 있다.
- [0060] 광학 유닛(160)은 구동부(161), 승강부(162), 지지부(163) 및 미러부(164)를 구비할 수 있다. 구동부(161)은 스테이지(110)의 홈에 삽입될 수 있으며, 미러부(164)의 높이를 변경하는 구동력을 생성할 수 있다. 승강부(162)는 지지부(163)와 구동부(161)를 연결하는 축으로 구비될 수 있으며, 구동부(161)에서 전달되는 구동력으로 승강 또는 하강 할 수 있다. 지지부(163)는 일측에 미러부(164)가 설치되고, 타측은 승강부(162)와 연결될 수 있으며, 미러부(164)는 입사되는 레이저 빔(L)의 방향을 기관(S)과 스테이지(110) 사이의 공간으로 변경할 수 있다.
- [0061] 레이저 흡수 유닛(170)은 레이저 생성 유닛(150)에서 이격되게 배치될 수 있다. 레이저 흡수 유닛(170)은 기관(S)과 스테이지(110) 사이를 통과한 레이저 빔(L)을 흡수 할 수 있다. 레이저 흡수 유닛(170)은 제2 반사부(171)와, 레이저 흡수부(172)를 구비할 수 있다.
- [0062] 제2 반사부(171)는 기관(S)과 스테이지(110) 사이를 통과한 레이저 빔(L)이 진행하는 경로를 전환하기 위하여 복수개 설치될 수 있다.
- [0063] 레이저 흡수부(172)는 챔버(101)에 설치된 제2 챔버 윈도우(105)를 통하여 외부로 방출되는 레이저 빔(L)을 흡수할 수 있다. 레이저 흡수부(172)는 하우징(173)을 구비할 수 있으며 하우징(173) 내에는 흡수체(175)가 설치될 수 있다. 레이저 빔(L)은 흡수체(175)에 흡수될 수 있다.
- [0064] 하우징(173)의 일측에는 냉각부(174)가 설치될 수 있다. 냉각부(174)에는 다수의 냉각 매체 채널(176)이 배치될 수 있다. 냉각 매체 채널(176)에는 냉각 매체가 유동할 수 있다. 냉각부(174)는 흡수된 레이저 빔(L)에 의하여 가열된 하우징(173)을 냉각시킬 수 있다. 냉각 매체로는 물, 냉매가 사용될 수 있다.
- [0065] 검사 센서(180)는 챔버(101)의 내부에 설치되어, 기관(S)의 이동을 감지할 수 있다. 검사 센서(180)는 기관(S)이 개구(111)의 적어도 일부분이 겹치는지를 감지할 수 있다. 검사 센서(180)는 기관(S)이 개구(111)의 상부로 의 이동을 감지하여, 광학 유닛(160)의 승강을 조절할 수 있다.
- [0066] 검사 센서(180)는 기관(S)이 개구(111)의 상부로 유입여부를 감지하는 제1 검사 센서(181)와 기관(S)이 개구(111)의 상부에서의 유출여부를 감지하는 제2 검사 센서(182)를 구비할 수 있다.
- [0067] 제1 검사 센서(181)가 기관(S)이 개구(111)의 상부로 유입되는 이벤트를 감지하면, 광학 유닛(160)은 상승하고, 레이저 생성 유닛(150)에서 레이저 빔(L)이 발진될 수 있다. 또한, 증착 소스(140)에서 증착 물질이 분사되어 증착 물질이 기관(S)에 증착 될 수 있다. 즉, 제1 검사 센서(181)가 기관(S)이 개구(111)로 유입되는 것을 감지하면 증착 장치(100)에서 증착이 개시된다.
- [0068] 제2 검사 센서(182)가 기관(S)이 개구(111)의 상부에서 유출되는 이벤트를 감지하면, 광학 유닛(160)은 하강하고, 레이저 생성 유닛(150)은 레이저 빔(L)의 생성을 종료할 수 있다. 또한, 증착 소스(140)에서 증착 물질의 분사를 중지할 수 있다. 즉, 제2 검사 센서(182)가 기관(S)의 유출을 감지하면 증착 장치(100)에서 증착이 종료된다.
- [0069] 도 3은 도 1의 레이저 빔(L)이 기관(S)과 스테이지(110) 사이로 조사된 것을 도시한 측면도이고, 도 4a와 도 4b는 도 1의 복수개의 레이저 빔(L)에 의해서 형성되는 레이저 마스크(120, 120')를 도시한 평면도이다.
- [0070] 도 3 및 도 4a를 참조하면, 복수개의 레이저 빔(L)에 의해서 레이저 마스크(120)가 형성될 수 있다. 레이저 마스크(120)는 개구(111)의 상부에서 복수개의 레이저 빔(L)으로 형성되는 것으로 정의될 수 있다. 복수개의 레이저 빔(L)의 사이에는 패턴(121)이 형성되어 패턴(121)을 통과한 증착 물질이 기관(S)에 증착 될 수 있다.
- [0071] 증착 소스(140)로부터 증발된 증착 물질은 개구(111)를 통과한후, 패턴(121)을 통과한 후에 기관(S)에 증착된다. 반면에, 증착 물질이 레이저 빔(L)에 충돌하면, 증착 물질, 예컨대, 유기물의 분자 고리(molecular

chain)가 끊어지게 되어서 유기 물질로서의 기능을 상실한다.

- [0072] 레이저 마스크(120)와 기판(S) 사이의 간극을 최소화 하여 증착의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 기판(S)이 스테이지(110)의 상부를 선형이동 하기 위해서는 기판(S)과 스테이지(110)는 소정의 간극을 유지해야 한다. 레이저 마스크(120)는 종래에 일반적으로 사용되는 증착용 마스크를 사용하지 않아 상기 간극을 최소화 할 수 있다. 기판(S)과 스테이지(110) 사이의 간극을 최소화하면 증착물질을 정밀하게 기판(S)DP 증착할 수 있다. 또한, 레이저 빔(L)은 증착 물질을 기화 시키는바, 기판(S)에 형성되는 증착 패턴이 정밀하게 형성될 수 있다.
- [0073] 또한, 레이저 빔(L)은 크기를 조절하여 복수의 증착 물질을 기판에 증착 할 수 있다. 레이저 빔의 크기나 배치를 조정하여 다양한 형태의 증착 패턴을 기판(S)에 형성할 수 있다.
- [0074] 증착 장치(100)는 높이 조절 가능한 광학 유닛(160)을 구비하여 공정의 효율성을 향상시킬 수 있다. 광학 유닛(160)은 기판(S)이 개구(111)를 통과할 때만 레이저 빔(L)이 기판(S)과 스테이지(110) 사이를 통과하도록 설정하는바 증착 공정의 효율성이 증가하고 공간 활용성이 향상될 수 있다.
- [0075] 도 4b를 참조하면, 레이저 마스크(120')는 격자무늬를 형성할 수 있다. 종방향의 레이저 빔(Ln)과 횡방향의 레이저 빔(Mn)이 패턴(121')을 형성할 수 있다. 레이저 마스크(120')는 레이저 생성 유닛(150)과 광학 유닛(160)이 종방향 및 횡방향으로 배치하여 격자 무늬를 가질 수 있다.
- [0076] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 장치(200)를 개념적으로 도시한 단면도이다.
- [0077] 증착 장치(200)는 챔버(201), 스테이지(210), 정전척(230), 복수개의 증착 소스(240), 레이저 생성 유닛(250), 광학 유닛(260), 레이저 흡수 유닛(270) 및 검사 센서(281, 282)를 포함할 수 있다. 다만, 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 장치(200)의 챔버(201), 스테이지(210), 정전척(230), 레이저 생성 유닛(250), 광학 유닛(260), 레이저 흡수 유닛(270) 및 검사 센서는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치(100)의 챔버(101), 스테이지(110), 정전척(130), 레이저 생성 유닛(150), 광학 유닛(160), 레이저 흡수 유닛(170) 및 검사 센서(180)와 실질적으로 동일하는바, 이하에서는 스테이지(210)에 형성된 개구(211) 및 복수개의 증착 소스(240)를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0078] 복수개의 개구(211)는 기판(S)의 이동방향에 따라 일렬로 배치될 수 있다. 도 5에서는 7개의 개구가 스테이지(210)에 설치된 것을 도시하였으나, 개구(211)의 개수는 특정개수에 한정되지 않으며, 기판(S)에 증착되는 유기 물질의 개수나 증착층의 개수에 따라 달라 질수 있다.
- [0079] 복수개의 증착 소스(240)는 개구(211)에 대응하여 챔버(201)의 내부에 설치될 수 있다. 제1 내지 제7 증착 소스(241~247)가 개구(211)의 하부에 인라인으로 설치 될 수 있다. 각 증착 소스는 대응하는 각 개구를 향하여 분사되어 기판(S)에 증착층을 형성할 수 있다. 복수개의 증착 소스(240)는 동일한 증착 물질을 분사 할 수 있으며, 각 증착 소스가 다른 증착 물질을 분사할 수도 있다.
- [0080] 복수개의 증착 소스(240)는 기판(S)의 이동방향에 따라 인라인으로 설치되어 있는바, 공정을 최소화 하면서 기판(S) 상에 복수개의 증착 물질을 증착 할 수 있다.
- [0081] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 증착 장치(300)를 개념적으로 도시한 단면도이다.
- [0082] 증착 장치(300)는 챔버(301), 스테이지(310), 정전척(330), 증착 소스(340), 레이저 생성 유닛(350), 광학 유닛(360), 레이저 흡수 유닛(370) 및 검사 센서(380)를 포함할 수 있다. 다만, 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 장치(300)의 챔버(301), 스테이지(310), 정전척(330), 증착 소스(340), 레이저 생성 유닛(350), 레이저 흡수 유닛(370) 및 검사 센서(380)는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치(100)의 챔버(101), 스테이지(110), 정전척(130), 증착 소스(140), 레이저 생성 유닛(150), 레이저 흡수 유닛(170) 및 검사 센서(180)와 실질적으로 동일하는바, 이하에서는 광학 유닛(360)을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0083] 광학 유닛(360)은 챔버(301)의 내부에서 레이저 빔(L)의 이동경로를 설정할 수 있다. 광학 유닛(360)은 레이저 생성 유닛(350)에서 생성된 레이저 빔(L)이 기판(S)과 스테이지(310) 사이를 통과하도록 안내할 수 있다. 광학 유닛(360)은 레이저 빔(L)의 이동경로와 기판(S)의 이동경로와 일치하도록 할 수 있다.
- [0084] 광학 유닛(360)은 복수개로 구비될 수 있으며, 챔버(301)에 마주보도록 설치될 수 있다. 광학 유닛(360)은 챔버(301)의 입구(302)와 출구(303)측에 대향하도록 설치될 수 있다. 광학 유닛(360)은 적어도 일부가 챔버(301)에 삽입되도록 설치될 수 있으며, 기판(S)의 이동에 따라 높이를 변경하여 스테이지(310)를 향하여 선형이동 할 수 있다.

- [0085] 광학 유닛(360)은 구동부(361), 승강부(362), 지지부(363) 및 미러부(364)를 구비할 수 있다. 구동부(361)는 챔버(301)의 홈에 삽입될 수 있으며, 미러부(364)의 높이를 변경하는 구동력을 생성할 수 있다. 승강부(362)는 지지부(363)와 구동부(361)를 연결하는 축으로 구비될 수 있으며, 구동부(361)에서 전달되는 구동력으로 승강 또는 하강 할 수 있다. 지지부(363)는 일측에 미러부(364)가 설치되고, 타측은 승강부(362)와 연결될 수 있으며, 미러부(364)는 입사되는 레이저 빔(L)의 방향을 기관(S)과 스테이지 사이의 간극으로 변경할 수 있다.
- [0086] 광학 유닛(360)은 높이 방향으로 이동할 수 있는바, 미러부(364)의 높이를 조정하여 레이저 빔(L)이 기관(S)과 스테이지(310) 사이의 공간을 통과하도록 조정할 수 있다.
- [0087] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 증착 장치(400)를 개념적으로 도시한 단면도이다.
- [0088] 도 7을 참조하면, 증착 장치(400)는 챔버(401), 스테이지(410), 정전척(430), 증착 소스(440), 레이저 생성 유닛(450), 광학 유닛(460) 및 레이저 흡수 유닛(470)을 포함할 수 있다. 다만, 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 장치(400)의 챔버(401), 스테이지(410), 정전척(430) 및 증착 소스(440)는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치(100)의 챔버(101), 스테이지(110), 정전척(130) 및 증착 소스(140)와 실질적으로 동일하는바, 이하에서는 레이저 생성 유닛(450), 광학 유닛(460) 및 레이저 흡수 유닛(470)을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0089] 레이저 생성 유닛(450)과 광학 유닛(460)은 레이저 빔(L)이 스테이지(410)의 하부를 통과하도록 배치될 수 있다. 레이저 생성 유닛(450)에서 발진된 레이저 빔(L)은 스테이지(410)의 하측을 따라 이동하고, 광학 유닛(460)에 의해서 개구(411)에서 패턴으로 배치될 수 있다. 또한, 광학 유닛(460)은 레이저 빔(L)이 스테이지(410)의 하측을 따라 레이저 흡수 유닛(470)으로 이동할 수 있도록 할 수 있다.
- [0090] 광학 유닛(460)은 레이저 빔(L)을 개구(411)로 반사하는 제1 미러(461)와, 제1 미러(461)를 통과한 레이저 빔(L)을 기관(S)과 나란하도록 반사시키는 제2 미러(462)를 구비할 수 있다.
- [0091] 레이저 빔(L)은 제1 미러(461)에 의해 반사되어 개구(411)의 벽을 따라 이동할 수 있다. 이후, 제2 미러(462)에 의해서 기관(S)과 평행하도록 반사될 수 있다. 즉, 마주보는 제2 미러(462)에 의해서 레이저 빔(L)은 패턴을 형성할 수 있다. 이후, 레이저 빔(L)은 스테이지(410)의 하측을 따라 레이저 흡수 유닛(470)으로 이동할 수 있다.
- [0092] 레이저 빔(L)에 의해 형성되는 증착패턴이 개구(411)의 내부에 형성되어, 증착물질을 기관(S)에 정밀하게 증착할 수 있다. 레이저 빔(L)이 개구(411)의 내부에 배치되므로, 기관(S)과 스테이지(410) 사이의 간극을 최소화하여 증착의 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0093] 레이저 빔(L)에 의해 형성되는 증착패턴이 개구(411)의 내부에 형성되어, 증착공정을 간단하게 할 수 있다. 상세히, 기관(S)의 이동경로와 레이저 빔(L)의 이동경로가 겹치는 부분이 없으므로, 증착 공정시에 레이저 빔(L)을 계속 배치할 수 있다. 따라서, 레이저 빔(L)의 생성과 중단의 제어가 필요없어 증착공정이 간단해 질 수 있다.
- [0094] 도 8a 내지 도 8c는 상기 도 1의 증착 장치(100)를 이용하여 유기 발광 디스플레이장치 제조 방법을 도시한 단면도이다.
- [0095] 도 8a를 참조하면, 챔버(101) 내부로 기관(S)이 장입되어, 기관(S)이 정전척(130)에 장착될 수 있다. 이때, 광학 유닛(160)은 스테이지(110)에 삽입되어 있고, 스테이지(110)의 상부로 나타나지 않아 기관(S)과 정전척(130)은 소정의 간격을 유지할 수 있다.
- [0096] 도 8b를 참조하면, 정전척(130)이 스테이지(110)의 상에 배치된 스테이지(110)의 상부에서 선행 이동할 수 있다. 정전척(130)이 이동하여, 제1 검사 센서(181)가 기관(S)의 유입을 감지하면, 스테이지(110)의 단부에 설치된 광학 유닛(160)이 기 설정된 위치로 위치가 설정될 수 있다. 기 설정된 위치는 광학 유닛(160)에서 반사되는 레이저 빔(L)이 기관(S)과 스테이지(110) 사이를 통과하도록 설정된 광학 유닛(160)의 높이이다.
- [0097] 또한, 레이저 생성 유닛(150)에서 생성된 레이저 빔(L)이 광학 유닛(160)에서 반사되어 레이저 빔(L)이 기관(S)과 스테이지(110) 사이를 통과할 수 있다.
- [0098] 구체적으로, 레이저 소스부(151)로부터 단일의 레이저 빔(L)을 발생시킨다. 이어서, 단일 레이저 빔(L)은 멀티 빔 발진부(152)를 통과하면서 복수개로 분기 된다. 멀티 빔 발진부(152)은 회절 광학 소자(152a)를 구비하여 단일의 레이저 빔(L)을 복수개의 레이저 빔(L)으로 변환할 수 있다.
- [0099] 다음으로, 복수개의 레이저 빔(L)은 복수의 렌즈가 조합된 제 1 렌즈부(155) 및 제 2 렌즈부(155)를 연속적으로 통과하면서 기관(S) 상의 증착 영역에 대응되게 변화시키게 된다. 예컨대, 제 1 렌즈부(155) 및 제 2 렌즈부

(155)는 멀티 빔 발진부(152)로부터 분기된 레이저 빔(L)의 크기를 증착 물질의 마스크에 요구되는 크기로 결정하고, 레이저 빔(L)을 평행광으로 변화시킬 수 있다.

- [0100] 기관(S)이 개구(111)로 유입되면, 챔버(101) 내에 설치된 증착 소스(140)로부터 증착 물질을 증발시키고, 증발된 증착 물질이 개구(111)를 통과하여 기관(S) 상에 증착될 수 있다. 증착 물질은 레이저 빔(L) 사이의 공간을 통과하여 기관(S)의 증착영역에 증착될 수 있다. 레이저 빔(L)에 충돌되는 상기 증착 물질은 기화되어 기능을 상실할 수 있다. 기화된 증착 물질은 도시되지 않은 포집 장치에 의하여 제거할 수 있다.
- [0101] 기관(S)과 스테이지(110) 사이를 통과한 레이저 빔(L)은 레이저 흡수 유닛(170) 흡수될 수 있다. 챔버(101)에서 나온 레이저 빔(L)은 흡수체(175)로 흡수된다. 이때, 레이저 빔(L)에 의하여 가열된 하우징(173)은 냉각부(174)에 의하여 냉각시킬 수 있다.
- [0102] 도 8c를 참조하면, 기관(S)이 개구(111)에서 나가면 광학 유닛(160)의 높이가 변경될 수 있다. 제2 검사 센서(182)는 기관(S)이 개구(111)에서 유출되는 것을 감지할 수 있다. 기관(S)이 개구(111)에서 나온 것이 감지되면, 광학 유닛(160)은 구동부(161)가 구동하여 미러부(164)의 높이가 낮아진다. 즉, 기관(S)이 출구(103)에서 토출되기 위해서 광학 유닛(160)이 스테이지(110)에 삽입될 수 있다. 또한, 기관(S)이 개구(111)를 통과하면, 증착 소스(140)에서 증착 물질의 분사가 중지될 수 있다.
- [0103] 증착 장치(100)는 기관(S)의 이동경로에 높이 조절가능한 광학 유닛(160)을 배치하여, 기관(S)이 소정의 간격을 유지하면서 일 방향으로 선형이동할 수 있다. 광학 유닛(160)은 스테이지(110)에서 높이 조절하는 것에 한정되지 않으며, 도 6과 같이 챔버(101)의 일측에서 고정되어 높이 조절가능하도록 설치될 수 있다.
- [0104] 도 9는 도 1의 증착 장치(100)를 이용하여 제조되는 유기 발광 디스플레이 장치(500)의 일 서브 픽셀을 도시한 단면도이다.
- [0105] 여기서, 서브 픽셀들은 적어도 하나의 박막 트랜지스터(TFT)와, 유기 발광 소자(organic light emitting display device, OLED)를 가질 수 있다. 박막 트랜지스터는 반드시 도 9의 구조로만 가능한 것은 아니며, 그 수와 구조는 다양하게 변형가능하다. 도 9를 참조하면, 유기 발광 디스플레이 장치(500)는 기관(510), 표시부(D), 봉지층(E) 및 보호층(P)을 포함할 수 있다.
- [0106] 기관(510)은 플렉서블한 절연성 소재로 형성될 수 있다. 예컨대, 기관(510)은 폴리이미드(polyimide, PI)나, 폴리 카보네이트(polycarbonate, PC)나, 폴리 에테르 설펜(polyethersulphone, PES)이나, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET)나, 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylenenaphthalate, PEN)나, 폴리 아릴레이트(polyarylate, PAR)나, 유리섬유 강화플라스틱(fiber glass reinforced plastic, FRP) 등의 고분자 기관일 수 있다.
- [0107] 일 실시예에 있어서, 기관(510)은 휘어질 수 있는 두께를 가지는 글래스 기관일 수 있다. 기관(510)은 금속재를 사용할 수도 있다. 기관(510)은 투명하거나, 반투명하거나, 불투명할 수 있다.
- [0108] 기관(510)의 상면에는 유기화합물 및/또는 무기화합물로 이루어진 버퍼층(520)이 더 형성될 수 있다. 버퍼층(520)은 산소와 수분을 차단하고, 기관(510)의 표면을 평탄하게 할 수 있다.
- [0109] 버퍼층(520)은 실리콘 옥사이드(SiO_x), 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 실리콘 옥시나이트라이드(SiO_xN_y), 알루미늄 옥사이드(AlO_x), 알루미늄나이트라이드(AlO_xN_y) 등의 무기물, 또는, 아크릴, 폴리이미드, 폴리에스테르 등의 유기물 중에서 선택된 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [0110] 버퍼층(520) 상에는 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)가 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 박막 트랜지스터는 탑 게이트 트랜지스터(top gate transistor)를 설명하나, 바텀 게이트 트랜지스터(bottom gate transistor) 등 다른 구조의 박막 트랜지스터가 구비될 수 있다.
- [0111] 버퍼층(520) 상에 소정의 패턴으로 배열된 활성층(530)이 형성된 후, 활성층(530)이 게이트 절연층(540)에 의해 매립된다. 활성층(530)은 소스 영역(531)과 드레인 영역(533)을 갖고, 그 사이에 채널 영역(532)을 더 포함한다.
- [0112] 활성층(530)은 다양한 물질을 함유하도록 형성될 수 있다. 예를 들면, 활성층(530)은 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘과 같은 무기 반도체 물질을 함유할 수 있다. 다른 예로서 활성층(530)은 산화물 반도체를 함유할 수 있다. 예를 들면, 산화물 반도체는 아연(Zn), 인듐(In), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 카드뮴(Cd), 게르마늄(Ge), 또는 하프늄(Hf)과 같은 12, 13, 14족 금속 원소 및 이들의 조합에서 선택된 물질의 산화물을 포함할 수 있다.

다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 활성층(530)이 비정질 실리콘으로 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

- [0113] 게이트 절연층(540)의 상면에는 활성층(530)과 대응되는 게이트 전극(550)과 이를 매립하는 층간 절연층(560)이 형성된다.
- [0114] 층간 절연층(560)과 게이트 절연층(540)에 콘택홀(H1)을 형성한 후, 층간 절연층(560) 상에 소스 전극(571) 및 드레인 전극(572)을 각각 소스 영역(531) 및 드레인 영역(533)에 콘택되도록 형성한다.
- [0115] 이렇게 형성된 박막 트랜지스터(TFT)의 상부로는 패시베이션막(570)이 형성되고, 패시베이션막(570) 상부에 유기 발광 소자(OLED)의 화소 전극(581)이 형성된다.
- [0116] 화소 전극(581)은 (반)투명전극 또는 반사전극일 수 있다. (반)투명전극일 경우, 예컨대 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃ indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 또는 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)로 형성될 수 있다. 반사전극일 경우에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 막을 포함할 수 있다. 물론 화소 전극(581)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능하다.
- [0117] 화소 전극(581)은 패시베이션막(570)에 형성된 비아 홀(H2)에 의해 박막 트랜지스터의 드레인 전극(572)에 콘택된다. 패시베이션막(570)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, 패시베이션막(570)은, 공진 효과를 달성할 수 있도록 투명 절연체로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0118] 패시베이션막(570) 상에 화소 전극(581)을 형성한 후에는 이 화소 전극(581) 및 패시베이션막(570)을 덮도록 화소 정의막(590)은 유기물 및/또는 무기물에 의해 형성되고, 화소 전극(581)이 노출되도록 개구된다.
- [0119] 그리고, 적어도 상기 화소 전극(581) 상에 중간층(582) 및 대향 전극(583)이 형성된다.
- [0120] 화소 전극(581)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향 전극(583)은 캐소드 전극의 기능을 하는 데, 물론, 이들 화소 전극(581)과 대향 전극(583)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.
- [0121] 화소 전극(581)과 대향 전극(583)은 상기 중간층(582)에 의해 서로 절연되어 있으며, 중간층(582)에 서로 다른 극성의 전압을 가해 유기 발광층에서 발광이 이뤄지도록 한다.
- [0122] 중간층(582)은 유기 발광층을 구비할 수 있다. 선택적인 다른 예로서, 중간층(582)은 유기 발광층(organic emission layer)을 구비하고, 그 외에 정공 주입층(HIL:hole injection layer), 정공 수송층(HTL:hole transport layer), 전자 수송층(ETL:electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL:electron injection layer) 중 적어도 하나를 더 구비할 수 있다.
- [0123] 상술한 실시예에서는 유기 발광층이 각 픽셀별로 별도의 발광 물질이 형성된 경우를 예로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 유기 발광층은 픽셀의 위치에 관계 없이 전체 픽셀에 공통으로 형성될 수 있다. 이때, 유기 발광층은 예를 들어, 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 발광 물질을 포함하는 층이 수직으로 적층되거나 혼합되어 형성될 수 있다. 물론, 백색광을 방출할 수 있다면 다른 색의 조합이 가능함은 물론이다. 또한, 상기 방출된 백색광을 소정의 컬러로 변환하는 색변환층이나, 컬러 필터를 더 구비할 수 있다.
- [0124] 기판(510)에 표시부(D)가 형성된 후, 표시부(D) 상에 봉지층(E)을 형성할 수 있다. 봉지층(E)은 복수의 무기층들을 포함하거나, 무기층 및 유기층을 포함할 수 있다.
- [0125] 구체적으로 봉지층(E)의 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 바람직하게는, 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함한다. 상기 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TP0와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며 에폭시, 폴리이미드, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 폴리아크릴레이트를 포함 할 수 있다.
- [0126] 봉지층(E)의 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로,

상기 무기층은 실리콘 옥사이드(SiO_2), 실리콘 나이트 라이드(SiNx), 알루미늄 옥사이드(Al_2O_3), 티타늄 옥사이드(TiO_2), 지르코늄 옥사이드(ZrO_x), 징크 옥사이드(ZnO) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

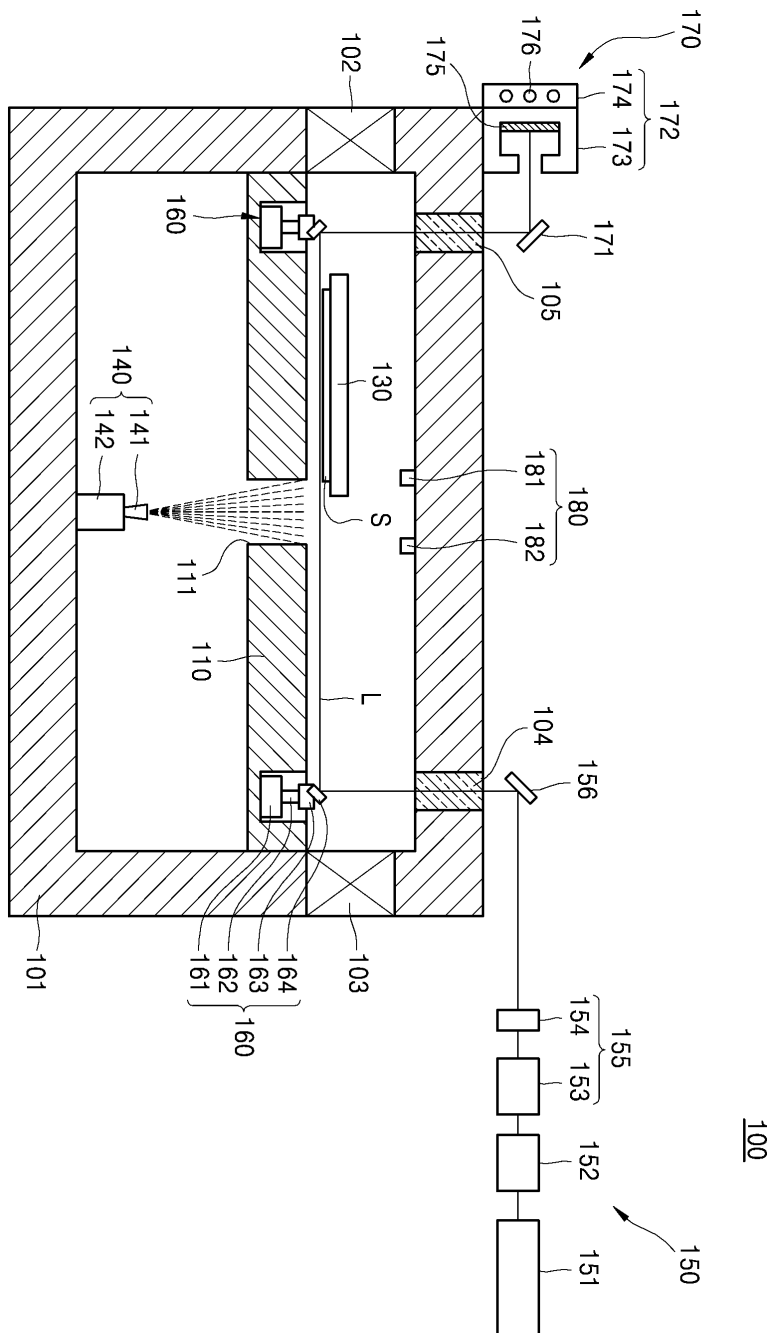
- [0127] 봉지층(E) 중 외부로 노출된 최상층은 유기 발광 소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0128] 봉지층(E)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 다른 예로서, 봉지층(E)은 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 예를들어, 봉지층(E)은 유기 발광 소자(OLED)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층(U1), 제1 유기층(O1), 제2 무기층(U2), 제2 유기층(O2), 제3 무기층(U3) 및 제3 유기층(O3)을 포함할 수 있다.
- [0129] 유기 발광 소자(OLED)와 제1 무기층 사이에 LiF를 포함하는 할로겐화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 상기 할로겐화 금속층은 제1 무기층을 스퍼터링 방식으로 형성할 때 상기 유기 발광 소자(OLED)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0130] 제1 유기층은 제2 무기층 보다 면적이 좁게 할 수 있으며, 상기 제2 유기층도 제3 무기층 보다 면적이 좁을 수 있다.
- [0131] 이때, 봉지층(E)은 상기에 한정되는 것은 아니며 무기층과 유기층이 다양한 형태로 적층되는 모든 구조를 포함할 수 있다.
- [0132] 봉지층(E)의 상부에는 보호층(P)이 형성될 수 있다. 보호층(P)은 다양한 방법으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 보호층(P)은 스퍼터링 방법, 이온빔 증착 방법(Ion beam deposiotn), 증발법(Evaporation), 일반적인 화학 기상 증착 방법 등을 통하여 형성될 수 있다.
- [0133] 보호층(P)은 질화실리콘(SiNx), 질화산화실리콘(SiO_xNy), 산화티타늄(TiO_x), 질화티타늄(TiNx), 질화산화티타늄(TiO_xNy), 산화지르코늄(ZrO_x), 질화탄탈륨(TaNx), 산화탄탈륨(TaO_x), 산화하프늄(HfO_x), 산화알루미늄(AlO_x) 등의 금속계 산화물 또는 질화물 계열을 포함할 수 있다.
- [0134] 보호층(P)은 봉지층(E)의 측면을 완전히 감싸도록 형성될 수 있다. 따라서 보호층(P)은 봉지층(E)를 수분이나 산소로부터 차단함으로써 봉지층(E)의 수명을 증대시킬 수 있다.
- [0135] 유기 발광 디스플레이 장치(500)는 유연성을 가지는 플렉서블한 유기 발광 디스플레이 장치와 강성을 가지는 유기 발광 디스플레이 장치에 적용될 수 있다.
- [0136] 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

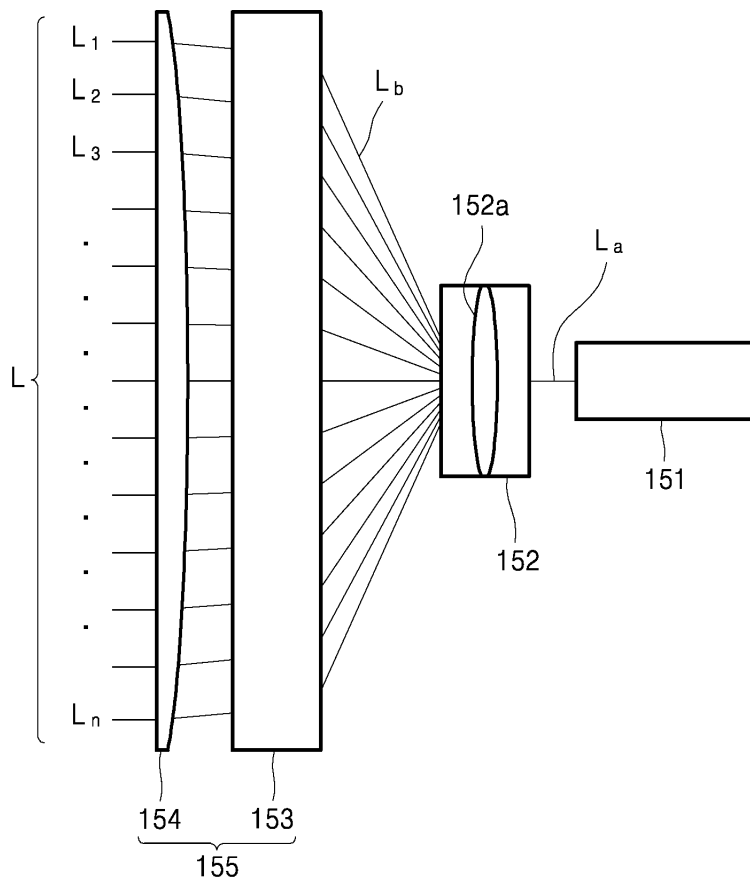
- [0137] 100, 200, 300, 400: 증착 장치
- 101, 201, 301, 401: 챔버
- 110, 210, 310, 410: 스테이지
- 111, 211, 311, 411: 개구
- 130, 230, 330, 430: 정전척
- 140, 240, 340, 440: 증착 소스
- 150, 250, 350, 450: 레이저 생성 유닛
- 160, 260, 360, 460: 광학 유닛
- 170, 270, 370, 470: 레이저 흡수 유닛
- 180: 검사 센서

도면

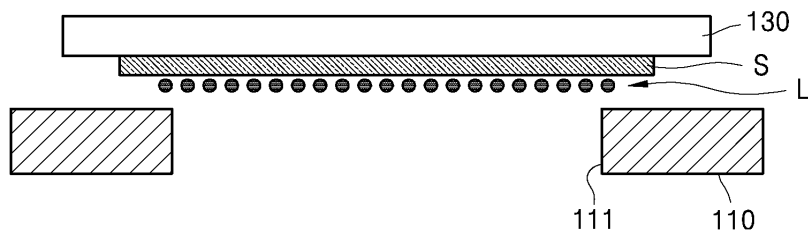
도면1



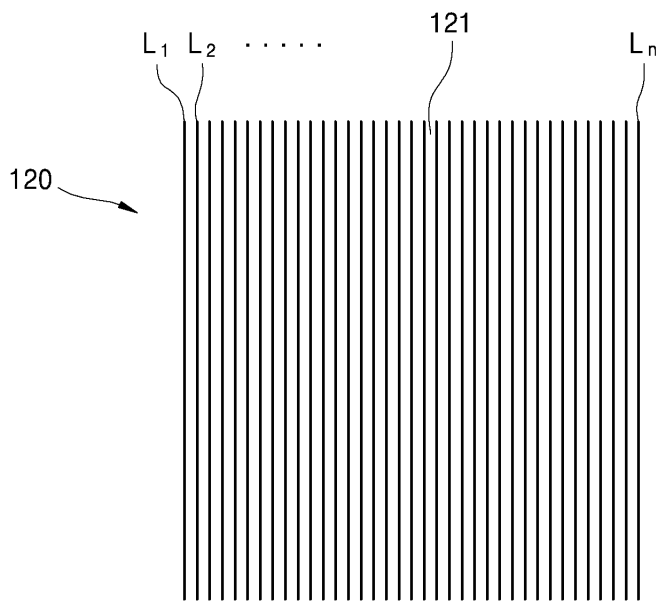
도면2



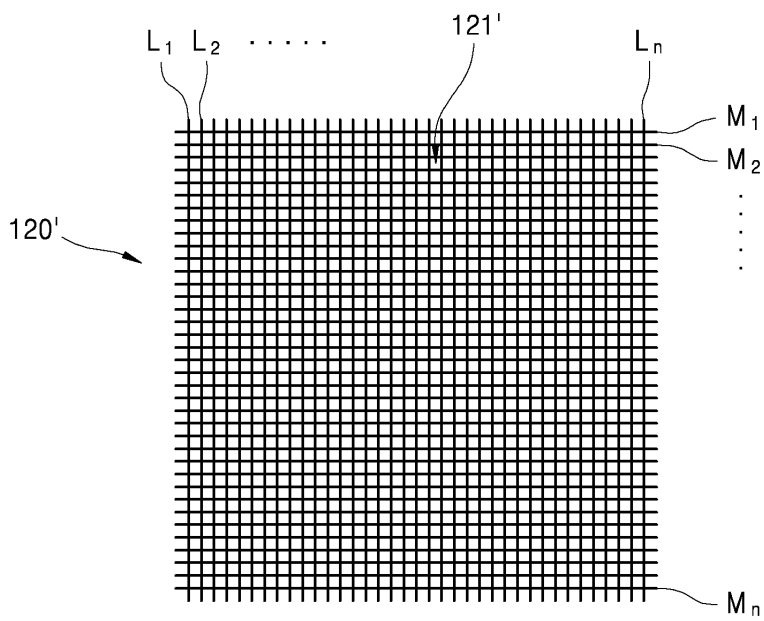
도면3



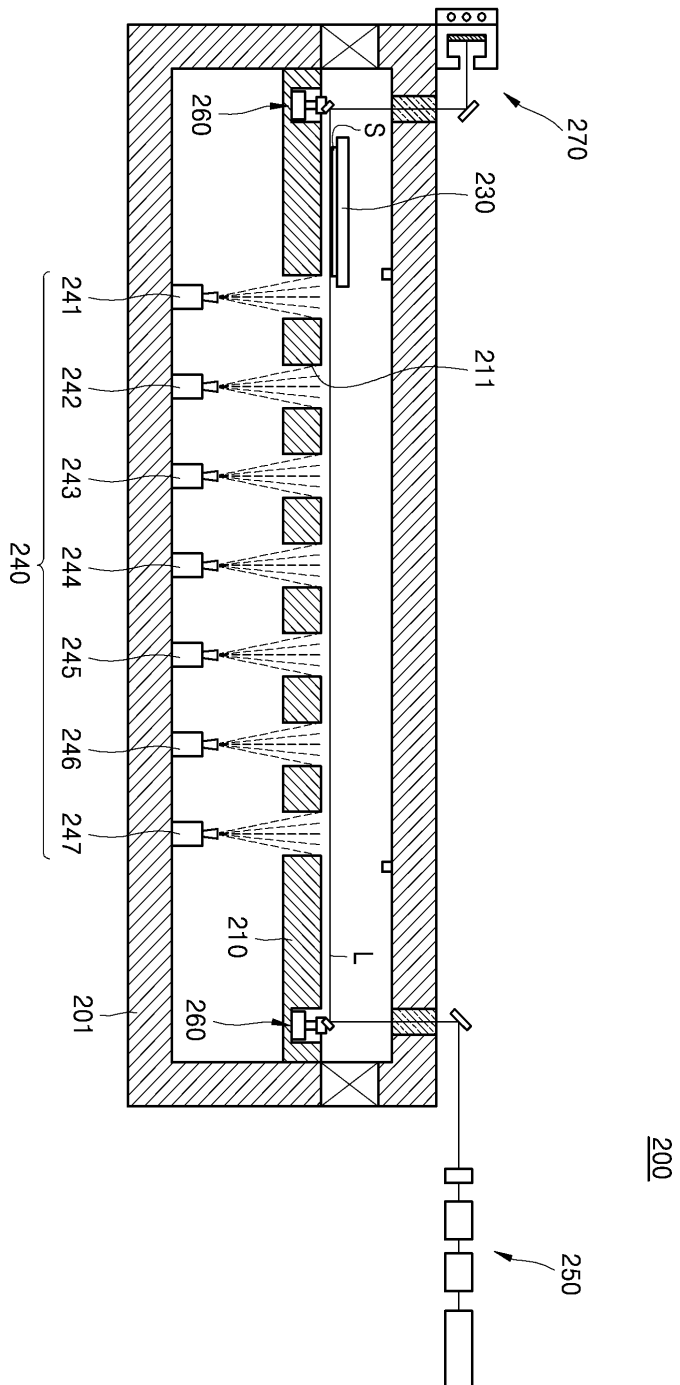
도면4a



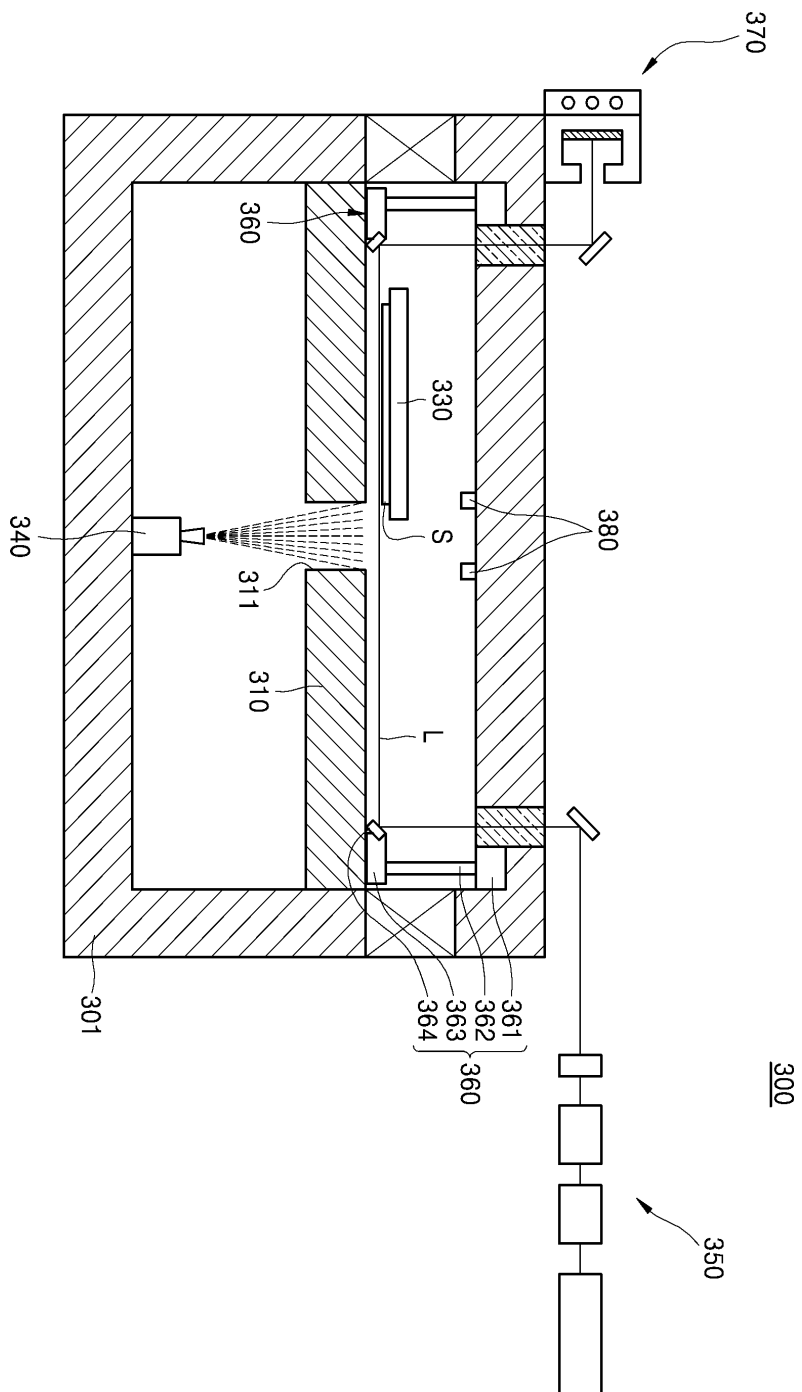
도면4b



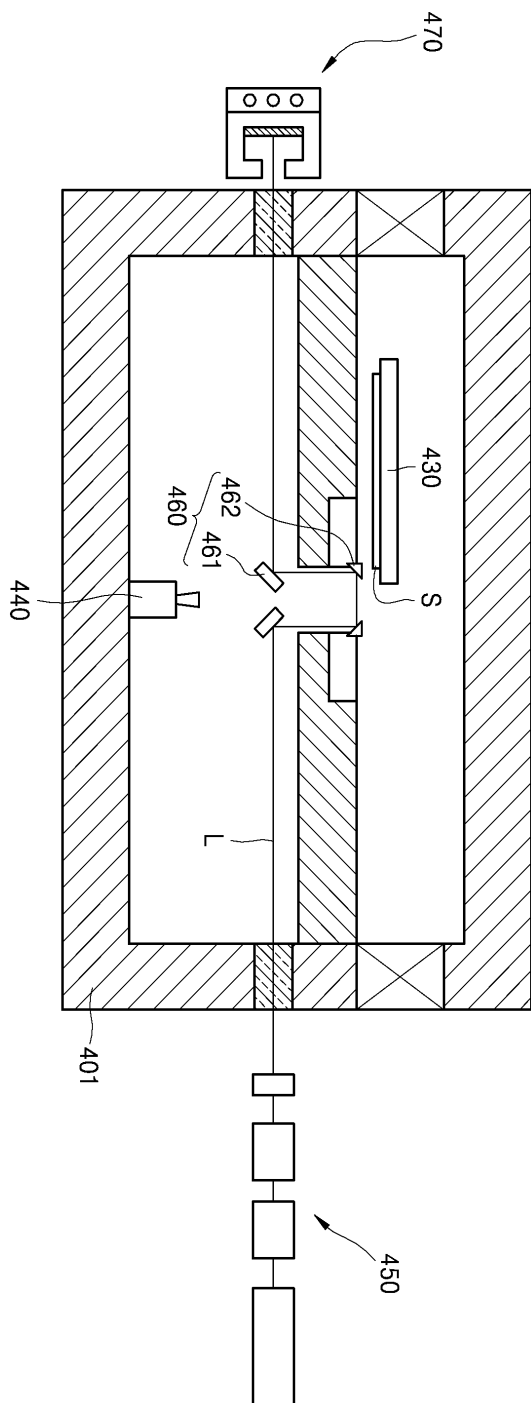
도면5



도면6

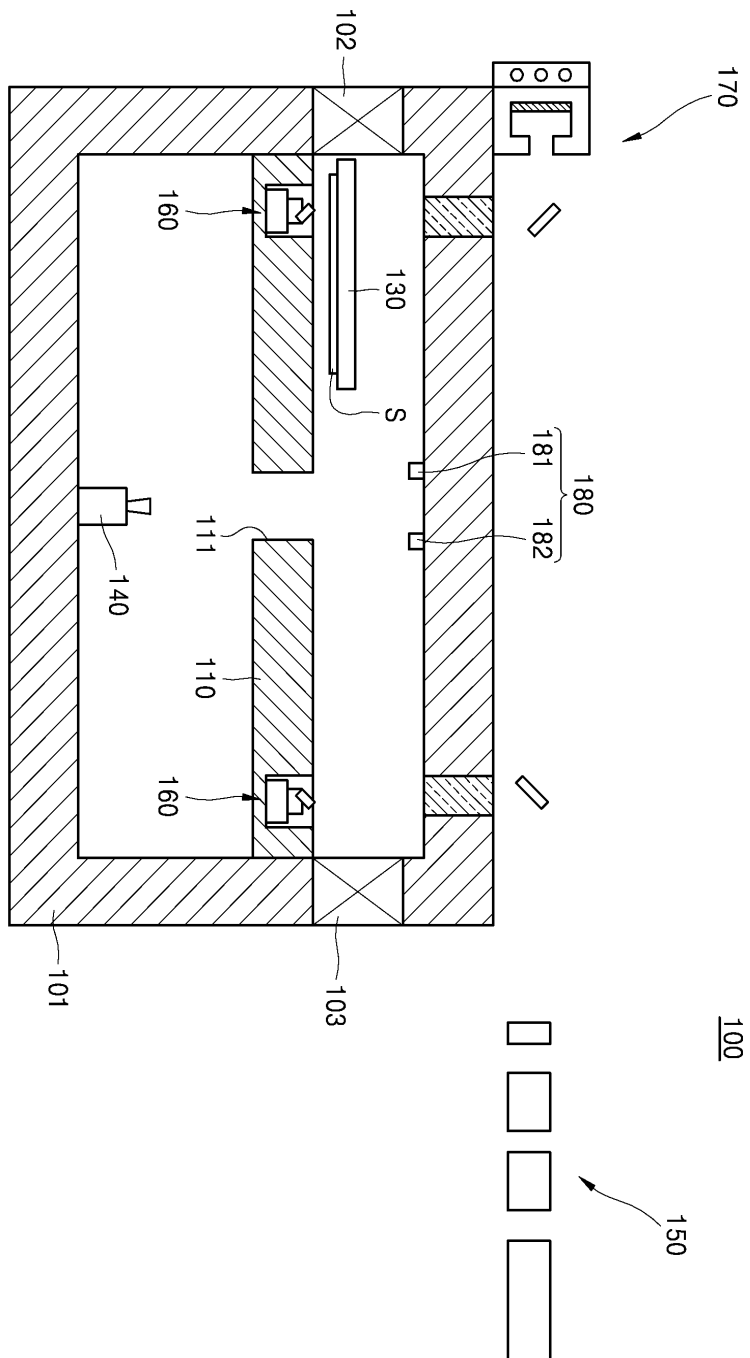


도면7

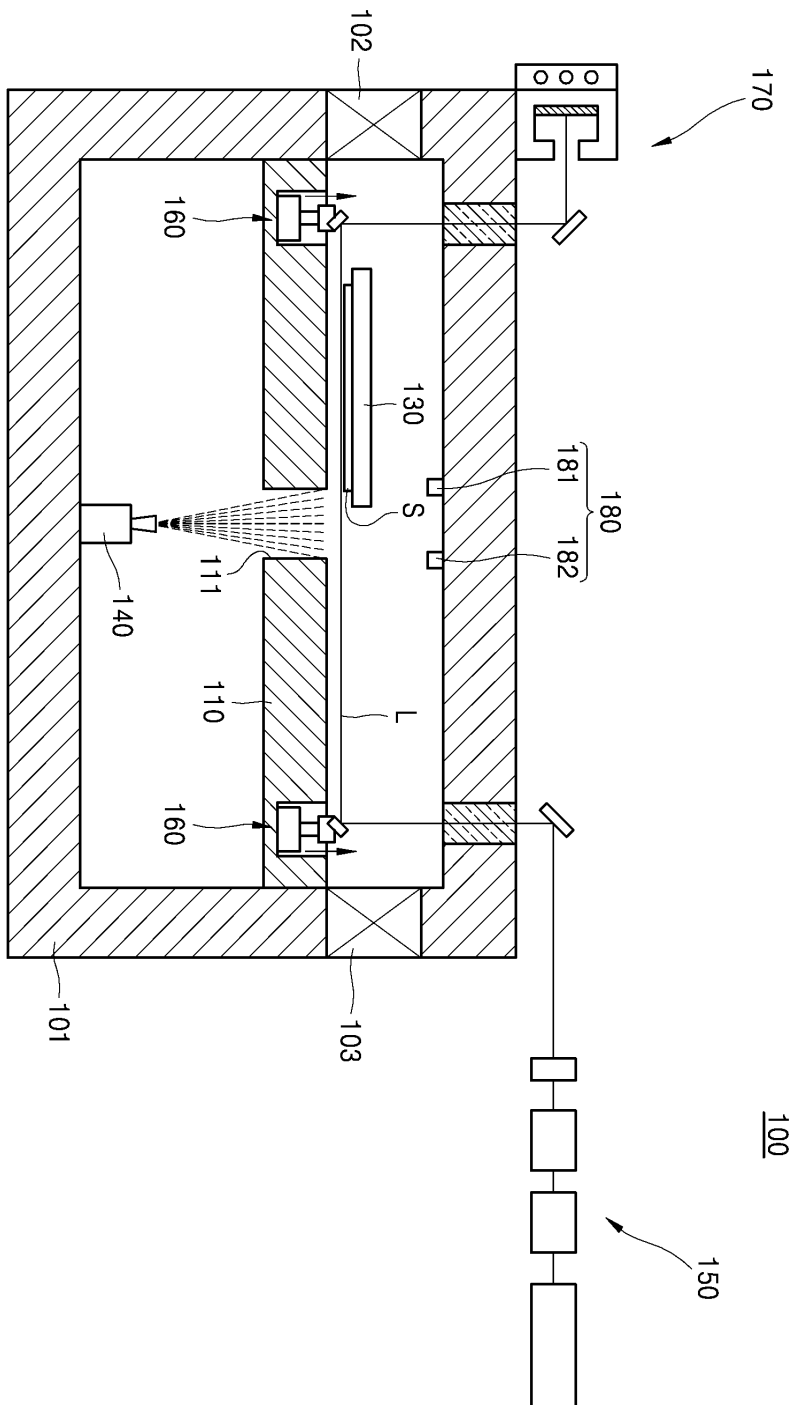


400

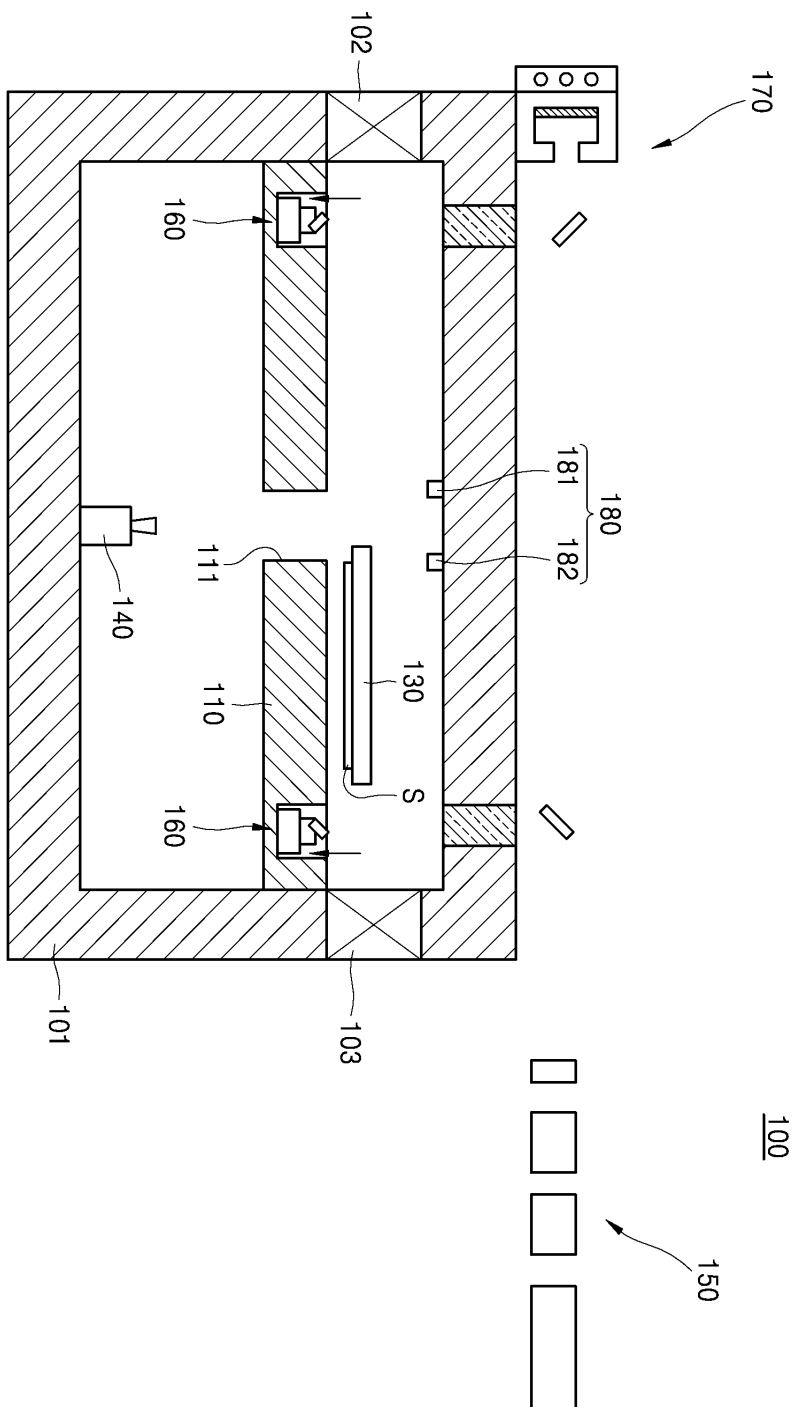
도면 8a



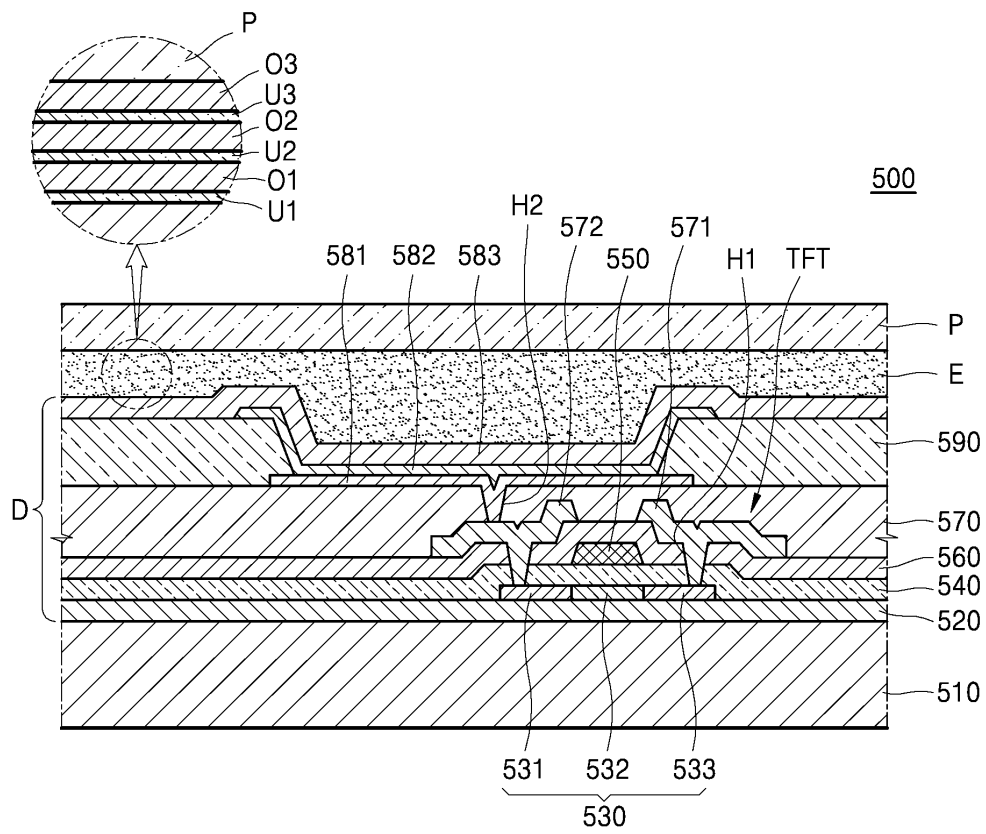
도면 8b



도면8c



도면9



专利名称(译)	标题：沉积设备和使用其的有机发光显示设备的制造方法		
公开(公告)号	KR1020170083697A	公开(公告)日	2017-07-19
申请号	KR1020160002795	申请日	2016-01-08
[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	HAN JEONG WON 한정원		
发明人	한정원		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/203 H01L21/268 H01L21/683 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/001 H01L21/6831 H01L21/268 H01L21/203		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

执行本发明将其与沉积设备一起使用的有机电致发光显示装置制造方法。建立具有开口的平台的腔室，静电卡盘，沉积源和激光产生单元。安装基板的静电吸盘和线性移动具有台和预定间隙的基板。沉积源布置在腔室的内部空间中并将沉积材料蒸发到基板。激光产生单元产生多个激光束，它们以规则的间隔安装在静电卡盘和它引导的光学单元中，使得多个激光束在基板和平台之间通过。

