



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월19일
(11) 등록번호 10-1960194
(24) 등록일자 2019년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 21/683 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 21/02631 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0161925
(22) 출원일자 2017년11월29일
심사청구일자 2018년07월30일
(56) 선행기술조사문헌
JP2014075372 A*
JP4226101 B2*
KR1020170061230 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
캐논 토크 가부시카이가샤
일본국 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1고
(72) 발명자
가시쿠라 가즈히토
일본 954-0076 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1고
캐논 토크 가부시카이가샤 내
이시이 히로시
일본 954-0076 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1고
캐논 토크 가부시카이가샤 내
(74) 대리인
이광직, 윤승환

전체 청구항 수 : 총 20 항

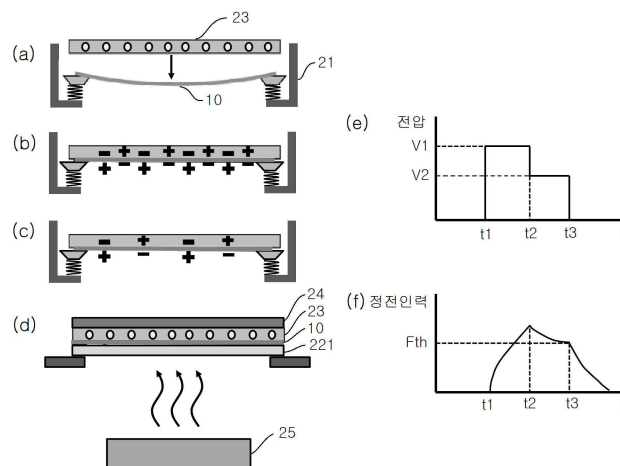
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 성막장치, 성막방법, 및 유기 EL 표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 성막장치는, 기관의 주연부를 지지하기 위한 지지부를 포함하는 기관 보유지지 유닛, 상기 지지부의 상방에 설치되며, 기관을 흡착하기 위한 정전척, 상기 정전척의 상방에 설치되며, 마스크에 자력을 인가하여 기관과 마스크를 밀착시키기 위한 마그넷, 및 상기 정전척에 인가되는 전압을 제어하기 위한 제어부를 포함하며, 상기 제어부는, 기관을 상기 정전척에 흡착시킬 때, 상기 전압으로서 제1 전압이 상기 정전척에 인가되도록 제어하고, 기관이 상기 정전척에 흡착된 후 기관의 상기 정전척으로부터의 분리공정이 개시되기 전에 미리, 상기 전압으로서 상기 제1 전압보다 낮은 제2 전압이 상기 정전척에 인가되도록 제어한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 21/6831 (2013.01)

H01L 51/0008 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

마스크를 통해 기관에 성막을 행하기 위한 성막장치로서,

기관의 주연부를 지지하기 위한 지지부를 포함하는 기관 보유지지 유닛,

상기 지지부의 상방에 설치되며, 기관을 흡착하기 위한 정전척, 상기 정전척의 상방에 설치되며, 마스크에 자력을 인가하여 기관과 마스크를 밀착시키기 위한 마그넷, 및

상기 정전척에 인가되는 전압을 제어하기 위한 제어부를 포함하며,

상기 제어부는, 기관을 상기 정전척에 흡착시킬 때, 상기 전압으로서 제1 전압이 상기 정전척에 인가되도록 제어하고, 기관이 상기 정전척에 흡착된 후 기관의 상기 정전척으로부터의 분리공정이 개시되기 전에 미리, 상기 전압으로서 상기 제1 전압보다 낮은 제2 전압이 상기 정전척에 인가되도록 제어하는 성막장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어부는 마스크를 통해 기관상에 증착재료를 증착하는 성막공정의 개시 후에 상기 제2 전압이 상기 정전척에 인가되도록 제어하는 성막장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어부는 마스크를 통해 기관상에 증착재료를 증착하는 성막공정의 완료 후에, 상기 제2 전압이 상기 정전척에 인가되도록 제어하는 성막장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 마그넷에 의한 기관과 마스크의 밀착이 해제된 후에 상기 제2 전압이 상기 정전척에 인가되도록 제어하는 성막장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제어부는 상기 정전척에 흡착된 기관이 마스크로부터 분리된 후에 상기 제2 전압이 상기 정전척에 인가되도록 제어하는 성막장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제어부는 상기 분리공정이 개시되는 시점에서 제로(0) 전압 또는 역극성의 전압인 제3 전압이 상기 정전척에 인가되도록 제어하는 성막장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제2 전압은 제로(0) 전압 또는 역극성의 전압인 성막장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 정전척은 복수의 서브전극부를 포함하는 전극부를 구비하며, 상기 제어부는 상기 복수의 서브전극부 각각에 인가되는 상기 제2 전압의 크기가 서로 다르도록 제어하는 성막장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 지지부는 상기 기관의 대향하는 두 변 중 한 쪽측의 주연부를 지지하도록 배치되는 제1 지지부재, 및 상기 기관의 상기 대향하는 두 변 중 다른 쪽측의 주연부를 지지하도록 배치되는 제2 지지부재를 포함하고,

상기 제1 지지부재의 기관지지면은 상기 제2 지지부재의 기관지지면보다 높이가 높으며,

상기 복수의 서브전극부 중 상기 제1 지지부재에 대응하는 위치에 설치된 서브전극부에 인가되는 제2 전압이 상기 제2 지지부재에 대응하는 위치에 설치된 서브전극부에 인가되는 제2 전압보다 낮은 성막장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 정전척은 복수의 서브전극부를 포함하는 전극부를 구비하며,

상기 제어부는 상기 복수의 서브전극부 각각에 상기 제2 전압이 인가되는 시점이 다르도록 제어하는 성막장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 지지부는 상기 기관의 대향하는 두 변 중 한 쪽측의 주연부를 지지하도록 배치되는 제1 지지부재, 및 상기 기관의 상기 대향하는 두 변 중 다른 쪽측의 주연부를 지지하도록 배치되는 제2 지지부재를 포함하고, 상기 제1 지지부재의 기관지지면은 상기 제2 지지부재의 기관지지면보다 높이가 높으며,

상기 복수의 서브전극부 중 상기 제1 지지부재에 대응하는 위치에 설치된 서브전극부에 상기 제2 전압이 인가되는 시점이 상기 제2 지지부재에 대응하는 위치에 설치된 서브전극부에 상기 제2 전압이 인가되는 시점보다 빠른 성막장치.

청구항 12

마스크를 통하여 기관에 성막을 행하는 성막방법으로서,

기관을 성막장치의 진공챔버내로 반입하는 단계,

반입된 기관을 기관 보유지지 유닛의 지지부상에 올려놓는 단계,

상기 지지부상의 기관을 정전척에 흡착시키는 단계,

상기 정전척에 흡착된 기관을 마스크에 대해 위치조정하는 얼라인먼트 단계,

위치조정된 기관을 마스크상에 재치하는 단계,

마그넷에 의해 마스크와 마스크상의 기관을 밀착시키는 단계,

증착원으로부터 증발된 증착재료를 마스크를 통해 기관상에 성막시키는 단계, 및

기관을 상기 정전척으로부터 분리하는 단계를 포함하며,

기관을 정전척에 흡착시키는 상기 단계는, 상기 정전척에 정전인력을 발생시키기 위해 제1 전압을 인가하는 단계를 포함하며,

기관상에 증착재료를 성막시키는 상기 단계의 개시후에, 상기 정전척에 인가되는 전압을 상기 제1 전압에서 상기 제1 전압보다 낮은 제2 전압으로 낮추는 성막방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 성막시키는 단계의 완료 후에 상기 정전척에 인가되는 전압을 상기 제2 전압으로 낮추는 성막방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 성막시키는 단계와 상기 분리하는 단계 사이에, 상기 마그넷에 의한 마스크와 기관간의 밀착 상태를 해제하는 단계를 포함하며,

상기 밀착 상태를 해제하는 단계 후에 상기 정전척에 인가되는 전압을 상기 제2 전압으로 낮추는 성막방법.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 성막시키는 단계와 상기 분리하는 단계 사이에,

상기 마그넷에 의한 마스크와 기관간의 밀착 상태를 해제하는 단계 및,

밀착상태가 해제된 상기 기판을 마스크로부터 이격시키는 단계를 포함하며,

상기 이격시키는 단계 후에 상기 정전척에 인가되는 전압을 상기 제2 전압으로 낮추는 성막방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 정전척에 상기 제2 전압이 인가된 후, 상기 기판을 분리하는 단계에서, 상기 정전척에 제로(0) 전압 또는 역극성의 전압인 제3 전압을 인가하는 성막방법.

청구항 17

제12항에 있어서, 상기 제2 전압은 제로(0) 전압 또는 역극성의 전압인 성막방법.

청구항 18

제12항에 있어서, 상기 정전척에 포함되는 복수의 서브전극부 각각에 인가되는 제2 전압의 크기가 서로 달리하는 성막방법.

청구항 19

제12항에 있어서, 상기 정전척에 포함되는 복수의 서브전극부 각각에 제2 전압이 인가되는 시점을 서로 달리하는 성막방법.

청구항 20

유기 EL 표시 장치의 제조방법으로서,

제12항 내지 제19항 중 어느 한 항의 성막방법을 사용하여 유기 EL 표시장치를 제조하는 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 성막장치에 관한 것으로, 특히, 기판을 정전척으로부터 분리하는데 드는 시간을 단축하면서도 성막정밀도를 높일 수 있는 성막장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 평판 표시 장치로서 유기 EL 표시 장치가 각광을 받고 있다. 유기 EL 표시장치는 자발광 디스플레이로서, 응답 속도, 시야각, 박형화 등의 특성이 액정 패널 디스플레이보다 우수하여, 모니터, 텔레비전, 스마트폰으로 대표되는 각종 휴대 단말 등에서 기존의 액정 패널 디스플레이를 빠르게 대체하고 있다. 또한, 자동차용 디스플레이 등으로도 그 응용분야를 넓혀가고 있다.

[0003] 유기 EL 표시장치의 소자는 2개의 마주보는 전극(캐소드 전극, 애노드 전극) 사이에 발광을 일으키는 유기물 층이 형성된 기본 구조를 가진다. 유기 EL 표시 장치 소자의 유기물층 및 전극층은, 성막장치의 진공 챔버의 하부에 설치된 증착원을 가열함으로써 증발된 증착재료를 화소 패턴이 형성된 마스크를 통해 진공 챔버 상부에 놓여진 기판(의 하면)에 증착시킴으로써 형성된다.

[0004] 이러한 상향 증착 방식의 성막장치의 진공챔버내에서 기판은 기판홀더에 의해 보유 및 지지되는데, 기판(의 하면)에 형성된 유기물층/전극층의 손상을 방지하기 위해 기판의 하면의 주연을 기판홀더의 지지부에 의해 지지한다. 이 경우, 기판의 사이즈가 커짐에 따라 기판홀더의 지지부에 의해 지지되지 못한 기판의 중앙부가 기판의 자중에 의해 처지게 되며, 이는 증착정밀도를 떨어뜨리는 요인이 되고 있다.

[0005] 기판의 자중에 의한 처짐을 저감하기 위한 방법으로써 정전척을 사용하는 기술이 검토되고 있다. 즉, 기판의 상부에 정전척을 설치하고, 기판홀더의 지지부에 의해 지지된 기판의 상면을 정전척에 흡착시켜, 기판의 중앙부가 정전척의 정전인력에 의해 당겨지도록 함으로써 기판의 처짐을 저감할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 그러나, 정전척에 흡착전압을 인가하여 기관을 정전척에 흡착한 후 정전척으로부터 기관을 분리하기 위해 정전척에 분리 전압을 인가하더라도, 기관 흡착시 가한 흡착전압에 의해 유도된 전하들이 방전될 때까지 시간이 걸리기 때문에, 정전척에 분리전압을 인가한 시점으로부터 실제로 기관이 정전척으로부터 분리되는 시점까지는 상당한 시간이 걸린다. 이는 공정 시간(Tact)을 증가시키고 생산성을 저하시킨다.
- [0007] 또한, 성막정밀도를 높이기 위해서는, 마스크에 대해 위치조정된 기관을 성막공정동안 마스크에 편평한 형상으로 밀착시켜야 하는데, 정전척에 의한 기관에의 흡착력이 약할 경우 기관의 평탄도가 나빠지며 마스크와의 밀착도가 떨어진다. 이는 성막정밀도를 저하시키며, 마스크에 의한 기관의 성막면의 손상을 초래할 수 있다.
- [0008] 본 발명은, 정전척에 흡착된 기관을 분리하는데 걸리는 시간을 단축하면서도 성막정밀도를 유지할 수 있고 기관의 성막면의 손상을 방지할 수 있는 성막장치, 성막방법 및 유기 EL 표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 주된 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 양태에 따른 성막장치는, 기관의 주연부를 지지하기 위한 지지부를 포함하는 기관 보유지지 유닛, 상기 지지부의 상방에 설치되며, 기관을 흡착하기 위한 정전척, 상기 정전척의 상방에 설치되며, 마스크에 자력을 인가하여 기관과 마스크를 밀착시키기 위한 마그넷, 및 상기 정전척에 인가되는 전압을 제어하기 위한 제어부를 포함하며, 상기 제어부는, 기관을 상기 정전척에 흡착시킬 때, 상기 전압으로서 제1 전압이 상기 정전척에 인가되도록 제어하고, 기관이 상기 정전척에 흡착된 후 기관의 상기 정전척으로부터의 분리공정이 개시되기 전에 미리, 상기 전압으로서 상기 제1 전압보다 낮은 제2 전압이 상기 정전척에 인가되도록 제어한다.
- [0011] 본 발명의 다른 양태에 따른 성막방법은, 기관을 성막장치의 진공챔버내로 반입하는 단계, 반입된 기관을 기관 보유지지 유닛의 지지부상에 올려놓는 단계, 상기 지지부상의 기관을 정전척에 흡착시키는 단계, 상기 정전척에 흡착된 기관을 마스크에 대해 위치조정하는 얼라인먼트 단계, 위치조정된 기관을 마스크상에 재치하는 단계, 마그넷에 의해 마스크와 마스크상의 기관을 밀착시키는 단계, 증착원으로부터 증발된 증착재료를 마스크를 통해 기관상에 성막시키는 단계, 및 기관을 상기 정전척으로부터 분리하는 단계를 포함하며, 기관을 정전척에 흡착시키는 상기 단계는, 상기 정전척에 정전인력을 발생시키기 위해 제1 전압을 인가하는 단계를 포함하며, 기관상에 증착재료를 성막시키는 상기 단계의 개시후에, 상기 정전척에 인가되는 전압을 상기 제1 전압에서 상기 제1 전압보다 낮은 제2 전압으로 낮춘다.
- [0012] 본 발명의 다른 양태에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조방법은, 본 발명의 다른 양태에 따른 성막방법을 사용하여 유기 EL 표시장치를 제조한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 의하면, 정전척에 제1 전압(흡착개시전압)을 가하여 기관을 흡착시킨 후 기관을 정전척으로부터 분리하기 위한 분리전압의 인가 이전(기관의 정전척으로부터의 분리공정의 개시 전)에, 정전척에 가하는 전압을 미리 제1 전압보다 낮은 제2 전압(흡착유지전압)으로 낮춤으로써, 기관을 정전척으로부터 분리시키는데 걸리는 시간을 단축시킬 수 있다. 이에 의해 전체적인 공정시간의 증가를 방지하여 생산성을 향상시킬 수 있다. 또한, 정전척에 인가되는 전압을 제2 전압으로 낮추는 시점을 성막공정 개시 이후로 함으로써, 성막공정동안 정전척에 의한 기관의 흡착력을 유지할 수 있도록 하여, 성막정밀도의 저하를 방지하고 기관의 성막면의 손상을 방지할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 유기 EL 표시장치의 제조라인의 일부의 모식도이다
- 도 2는 본 발명의 성막장치의 모식도이다.
- 도 3은 본 발명의 정전척의 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 정전척과 기관 보유지지 유닛의 모식도이다.
- 도 5는 본 발명의 정전척에의 전압 제어방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 성막방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 유기 EL 표시장치의 구조를 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태 및 실시예를 설명한다. 다만, 이하의 실시형태 및 실시예는 본 발명의 바람직한 구성을 예시적으로 나타내는 것일 뿐이며, 본 발명의 범위는 이들 구성에 한정되지 않는다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 장치의 하드웨어 구성 및 소프트웨어 구성, 처리 흐름, 제조조건, 크기, 재질, 형상 등은, 특히 특정적인 기재가 없는 한, 본 발명의 범위를 이것으로 한정하려는 취지인 것은 아니다.
- [0016] 본 발명은, 기관의 표면에 진공 증착에 의해 소망하는 패턴의 박막(재료층)을 형성하는 장치에 바람직하게 적용할 수 있다. 기관의 재료로는 유리, 고분자재료의 필름, 금속 등의 임의의 재료를 선택할 수 있고, 또한 증착 재료로서도 유기 재료, 금속성 재료(금속, 금속 산화물 등) 등의 임의의 재료를 선택할 수 있다. 본 발명의 기술은, 구체적으로는, 유기 전자 디바이스(예를 들면, 유기 EL 표시장치, 박막 태양 전지), 광학 부재 등의 제조 장치에 적용 가능하다. 그 중에서도, 유기 EL 표시장치의 제조 장치에 있어서는, 증착재료를 증발시켜 마스크를 통해 기관에 증착시킴으로써 유기 EL 표시소자를 형성하고 있기 때문에, 본 발명의 바람직한 적용예의 하나이다.
- [0018] <전자 디바이스 제조 라인>
- [0019] 도 1은 전자 디바이스의 제조 라인의 구성의 일부를 모식적으로 도시한 평면도이다. 도 1의 제조 라인은 예를 들면 스마트폰 용의 유기 EL 표시장치의 표시 패널의 제조에 이용된다. 스마트폰 용의 표시 패널의 경우, 예를 들면 약 1800 mm × 약 1500 mm의 사이즈의 기관에 유기 EL의 성막을 행한 후, 해당 기관을 잘라 내어 복수의 작은 사이즈의 패널이 제작된다.
- [0020] 전자 디바이스의 제조 라인은 일반적으로 도 1에 도시한 바와 같이, 복수의 성막실(11, 12)과 반송실(13)을 구비한다. 반송실(13) 내에는 기관(10)을 보유 지지하고 반송하는 반송 로봇(14)이 설치되어 있다. 반송 로봇(14)은 예를 들면 다관절 암에, 기관(10)을 보유 지지하는 로봇 핸드(15)가 장착된 구조를 갖는 로봇으로서, 각 성막실로의 기관(10)의 반입/반출을 수행한다.
- [0021] 각 성막실(11, 12)에는 각각 성막 장치(증착 장치라고도 부름)가 설치되어 있다. 반송 로봇(14)과의 기관(10)의 전달, 기관(10)과 마스크의 상대 위치의 조정(얼라인먼트), 마스크 상으로의 기관(10)의 고정, 성막(증착) 등의 일련의 성막 프로세스는, 성막 장치에 의해 자동적으로 행해진다.
- [0022] 이하, 성막실의 성막 장치의 구성에 대하여 설명한다.
- [0024] <성막 장치>
- [0025] 도 2는 성막 장치(2)의 구성을 개략적으로 나타낸 단면도이다. 이하의 설명에 있어서는, 연직 방향을 Z 방향으로 하는 XYZ 직교 좌표계를 사용한다. 성막 시에 기관이 수평면(XY 평면)과 평행하게 고정된다고 가정할 때, 기관의 단면에 평행한 방향을 X 방향, 장면에 평행한 방향을 Y 방향으로 한다. 또한, Z 축 주위의 회전각을 θ 로 표시한다.
- [0026] 성막 장치(2)는 성막공정이 이루어지는 공간을 정의하는 진공 챔버(20)를 구비한다. 진공 챔버(20)의 내부는 진공 분위기이거나 질소 가스 등의 불활성 가스 분위기로 유지된다.
- [0027] 성막 장치(2)의 진공챔버(20)내의 상부에는 기관을 보유하여 지지하는 기관 보유지지 유닛(21), 마스크를 보유 지지하는 마스크 대(22), 기관을 정전인력에 의해 흡착시키는 정전척(23), 금속제의 마스크에 자기력을 인가하기 위한 마그넷(24) 등이 설치되며, 성막장치(2)의 진공챔버(20)내의 하부에는 증착재료가 수납되는 증착원(25) 등이 설치된다.
- [0028] 기관 보유지지 유닛(21)은 반송실(13)의 반송 로봇(14)으로부터 기관(10)을 수취하여, 보유 지지 및 반송한다. 기관 보유지지 유닛(21)은 기관 홀더라고도 부른다. 기관 보유지지 유닛(21)은 기관의 하면의 주연부를 지지하는 지지부(211, 212)를 포함한다.
- [0029] 지지부(211, 212)는 기관의 대향하는 두 변(예컨대, 장변) 중 한 쪽을 지지할 수 있도록 배치되는 복수의 제1 지지부재(211) 및 대향하는 두 변 중 다른 쪽을 지지할 수 있도록 배치되는 복수의 제2 지지부재(212)를 포함한다.

- [0030] 각각의 지지부재는 기관의 하면의 주연부를 지지하는 기관지지면부(213)와 기관지지면부(213)를 탄성적으로 지지하는 탄성체부(214)를 포함한다. 기관지지면부(213)상에는 기관의 손상을 방지하기 위해 볼소 코팅된 패드(미도시)가 설치된다. 지지부재의 탄성체부(214)는 코일스프링, 판스프링이나 실리콘 고무와 같은 탄성체를 포함하며, 기관을 정전척에 흡착시킬 때 정전척으로부터의 가압력에 의해 탄성변위 함으로써 기관이 정전척과 지지부재 사이에서 파손되는 것을 방지한다.
- [0031] 제1 지지부재(211)의 기관지지면부(213)는 기관을 정전척에 전체적으로 편평하게 부착하기 위해 제2 지지부재(212)의 기관지지면부(213)보다 높이가 높도록 설치될 수 있다. 또한, 제1 지지부재(211)의 탄성체부(214)의 탄성계수를 제2 지지부재(212)의 탄성체부(214)의 탄성계수보다 크게 하거나 탄성체부(214)의 길이를 길게 하여 제1 지지부재(211)가 기관을 지지하는 지지력을 제2 지지부재(212)가 기관을 지지하는 지지력보다 크게 할 수 있다.
- [0032] 기관 보유지지 유닛(21)의 아래에는 틀 형상의 마스크 대(22)가 설치되며, 마스크 대(22)에는 기관(10) 상에 형성될 박막 패턴에 대응하는 개구 패턴을 갖는 마스크(221)가 놓여진다. 특히, 스마트폰용 유기 EL 소자를 제조하는데 사용되는 마스크는 미세한 개구패턴이 형성된 금속제 마스크로서, FMM(Fine Metal Mask)라고도 부른다.
- [0033] 기관 보유지지 유닛(21)의 지지부(211, 212)의 상방에는 기관을 정전인력에 의해 흡착하여 고정시키기 위한 정전척(23)이 설치된다. 정전척은 유전체(예컨대, 세라믹재질) 매트릭스내에 금속전극 등의 전기회로가 매설된 구조를 갖는다. 금속전극에 플러스(+) 및 마이너스(-)의 전압이 인가되면, 유전체 매트릭스를 통해 기관에 금속전극과 반대극성의 분극전하가 유도되며, 이들간의 정전기적 인력에 의해 기관이 정전척(23)에 흡착 고정될 수 있다. 정전척(23)은 하나의 플레이트로 형성될 수도 있고, 복수의 서브플레이트를 가지도록 형성될 수도 있다. 또한, 하나의 플레이트로 형성되는 경우에도 그 내부의 전기회로를 복수 포함하여, 하나의 플레이트내에서 위치에 따라 정전인력을 다르게 제어할 수 있다.
- [0034] 본 발명에서는 후술하는 바와 같이, 정전척(23)이 기관을 흡착하고 있는 동안 정전척에 계속 동일한 전압을 인가하는 것이 아니라, 성막 공정의 개시 이후는, 흡착개시시에 인가된 전압보다 낮은 전압을 인가하여, 기관 분리시에 걸리는 시간을 단축한다.
- [0035] 정전척(23)의 상부에는 금속제 마스크(221)에 자기력을 인가하여 마스크의 처짐을 방지하고 마스크(221)와 기관(10)을 밀착시키기 위한 마그넷(24)이 설치된다. 마그넷(24)은 영구자석 또는 전자석으로 이루어질 수 있으며, 복수의 모듈로 구획될 수 있다.
- [0036] 도 2에는 도시하지 않았으나, 정전척(23)과 마그넷(24)의 사이에는 기관을 냉각시키기 위한 냉각판이 설치된다. 냉각판은 정전척(23) 또는 마그넷(24)과 일체로 형성될 수도 있다.
- [0037] 증착원(25)은 기관에 성막될 증착 재료가 수납되는 도가니(미도시), 도가니를 가열하기 위한 히터(미도시), 증착원으로부터의 증발 레이트가 일정해질 때까지 증착재료가 기관으로 비산하는 것을 막는 셔터(미도시) 등을 포함한다. 증착원(25)은 점(point) 증착원, 선형(linear) 증착원, 리볼버 증착원 등 용도에 따라 다양한 구성을 가질 수 있다.
- [0038] 도 2에 도시되지 않았으나, 성막장치(2)는 기관에 증착된 막두께를 측정하기 위한 막두께 모니터(미도시) 및 막두께 산출 유닛(미도시)를 포함한다.
- [0039] 성막장치(2)의 진공챔버(20)의 외부 상면에는 기관 보유지지 유닛(21), 정전척(23), 마그넷(24) 등을 연직방향(Z방향)으로 이동시키기 위한 구동기구 및 기관과 마스크의 얼라인먼트를 위해 수평면에 평행하게(X방향, Y방향, Θ 방향으로) 정전척(23)이나 기관 보유지지 유닛(21) 등을 이동시키기 위한 구동기구 등이 설치된다. 또한, 마스크와 기관의 얼라인먼트를 위해 진공챔버(20)에 설치된 창을 통해 기관 및 마스크에 형성된 얼라인먼트 마크를 촬영하는 얼라인먼트용 카메라(미도시)도 설치된다.
- [0040] 성막 장치는 제어부(26)를 구비한다. 제어부(26)는 기관(10)의 반송 및 얼라인먼트, 증착원의 제어, 성막의 제어 등의 기능을 갖는다. 제어부(26)는 예를 들면, 프로세서, 메모리, 스토리지, I/O 등을 갖는 컴퓨터에 의해 구성 가능하다. 이 경우, 제어부(26)의 기능은 메모리 또는 스토리지에 기억된 프로그램을 프로세서가 실행함으로써 실현된다. 컴퓨터로서는 범용의 퍼스널 컴퓨터를 사용하여도 되고, 임베디드형의 컴퓨터 또는 PLC(programmable logic controller)를 사용하여도 좋다. 또는, 제어부(27)의 기능의 일부 또는 전부를 ASIC 나 FPGA와 같은 회로로 구성하여도 좋다. 또한, 성막 장치별로 제어부(26)가 설치되어 있어도 되고, 하나의 제어부(26)가 복수의 성막 장치를 제어하는 것으로 하여도 된다.

- [0041]
- [0042] <정전척의 전압 제어>
- [0043] 이하, 도 3 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 정전척(23)의 구성, 기관의 흡착 및 탈착 공정에서 정전척에 인가되는 전압의 제어에 대하여 설명한다.
- [0044] 본 발명의 정전척(23)은 도 3에 도시된 바와 같이, 유전체부(30), 전극부(31), 전압제어부(32), 전원부(33)를 포함한다. 전원부(33)는 정전척(23)의 전극부(31)에 플러스(+) 전압 및 마이너스(-) 전압을 인가한다. 전압제어부(32)는 성막장치(2)의 성막 공정의 진행에 따라 전원부(33)로부터 전극부(31)에 가해지는 전압의 크기 등을 제어한다. 전압제어부(32)는 성막장치(2)의 제어부(26)에 통합되어, 성막장치(2)의 제어부(26)에 의해 정전척(23)의 전압제어가 이루어질 수도 있다.
- [0045] 전극부(31)는 복수의 서브전극부를 포함할 수 있다. 예컨대, 본 발명의 전극부(31)는 도 4(a)에 도시된 바와 같이, 제1 서브전극부(311) 및 제2 서브전극부(312)로 나누어져 설치될 수 있다. 제1 서브전극부(311)와 제2 서브전극부(312)는, 정전척(23)의 단면 중앙을 기준으로 대향하는 두 장변측에 설치될 수 있다. 예컨대, 도 4(b)에 도시된 바와 같이, 제1 서브전극부(311)는 기관 보유지지 유닛(21)의 제1 지지부재(211)측에 대응하도록 설치되며, 제2 서브전극부(312)는 기관 보유지지 유닛(21)의 제2 지지부재(212)측에 대응하도록 설치된다.
- [0046] 이하 도 5를 참조하여, 정전척(23)에 기관(10)을 흡착하는 공정에서의 전압제어에 대하여 설명한다.
- [0047] 성막장치(2)의 진공챔버(20)내로 기관이 반입되어 기관 보유지지 유닛(21)의 지지부(211, 212)에 채치된다(도 5(a) 참조).
- [0048] 이어서, 정전척(23)이 하강하여 기관 보유지지 유닛(21)의 지지부(211, 212)상에 채치된 기관에 근접하게 이동한다. 정전척(23)이 기관(10)에 충분히 근접 내지 접촉하게 되면, 도 5(b)에 도시된 바와 같이, 정전척(23)의 전원부(33)에 의해 전극부(31)에 제1 전압(V1)이 인가된다. 제1 전압(V1)은 기관(10)을 정전척(23)에 확실하게 흡착시키기 위해 충분한 크기의 전압으로 설정된다. 정전척에 제1 전압(V1)이 가해지는 시점을 t_1 이라 한다.
- [0049] 정전척(23)의 전극부(31)에 가해진 제1 전압(V1)에 의해 기관의 상면에는 제1 전압(V1)의 크기에 비례하는 반대 극성의 분극전하가 유도된다. 이러한 기관에 유도된 분극전하와 정전척(23)의 전극부(31)간의 정전인력에 의해 기관은 정전척에 편평하게 흡착된다. 본 실시형태에서는 정전척(23)이 기관(10)에 충분히 근접 내지 접촉한 상태에서 제1 전압(V1)을 가하는 것으로 설명하였으나, 정전척(23)이 기관을 향해 하강을 개시하기 전에, 또는 하강하는 도중에 제1 전압(V1)을 인가하여도 된다.
- [0050] 그 후의 소정의 시점($t=t_2$)에서, 정전척(23)의 전압제어부(32)는 정전척(23)의 전극부(31)에 인가되는 전압을 제1 전압(V1)으로부터 제1 전압보다 크기가 작은 제2 전압(V2)으로 낮춘다. 제2 전압(V2)은 일단 정전척(23)에 흡착된 기관(10)을 정전척(23)에 흡착된 상태로 유지하기 위한 흡착유지전압으로서, 기관(10)을 정전척(23)에 흡착시킬 때의 제1 전압(V1)보다 낮은 크기의 전압이다. 정전척(23)에 인가되는 전압이 제2 전압(V2)으로 낮아지면, 이에 대응하여 기관(10)에 유도되는 분극전하량도 도 5(c)에 도시한 바와 같이, 제1 전압(V1)이 가해진 경우에 비해 감소하나, 기관(10)이 일단 제1 전압(V1)에 의해 정전척(23)에 흡착된 이후에는 제1 전압(V1)보다 낮은 제2 전압(V2)을 가하더라도 기관의 흡착상태를 유지할 수 있다.
- [0051] 제2 전압(V2)은 제1 전압(V1)의 크기를 고려하여 정하는 것이 바람직하며, 기관을 탈착시키는데 걸리는 시간을 고려하여 제로(0) 전압 또는 역극성의 전압으로 할 수도 있다. 즉, 제1 전압(V1)이 충분히 크면, 제2 전압을 제로 전압 또는 역극성의 전압으로 하더라도 기관에 유도된 분극전하가 방전되는데 시간이 걸리기 때문에, 해당 시간동안 정전척(23)에 기관(10)을 흡착시킨 상태를 유지할 수 있다.
- [0052] 정전척(23)에 인가되는 전압을 제1 전압(V1)으로부터 제2 전압(V2)으로 낮추는 시기는, 정전척(23)으로부터 기관(10)을 분리하기 위한 분리전압인 제3 전압(V3)을 인가하는 시점($t=t_3$) 이전(즉, 정전척으로부터 기관의 분리 공정의 개시 시점 이전)인 것이 바람직하다. 이는 정전척(23)으로부터 기관(10)을 분리할 수 있을 정도로 기관과 정전척간의 정전인력이 낮아지는데 걸리는 시간을 확보하기 위해서이다. 즉, 정전척(23)으로부터 기관(10)을 분리하고자 할 때, 정전척(23)의 전극부(31)에 가해지는 전압을 제3 전압(예컨대, 제로(0) 또는 역극성)으로 하여도, 바로 정전척(23)과 기관(10) 사이의 정전인력이 없어지는 것이 아니라 정전척(23)과 기관(10)의 계면에 유도된 전하가 없어지는데 상당한 시간(때에 따라서는 수 분 정도)이 걸린다. 특히, 정전척(23)에 기관(10)을 흡착시킬 때는 통상 그 흡착을 확실하게 하기 위해 정전척(23)에 기관을 흡착시키는데 필요한 최소 정전인력(F_{th})보다 충분히 큰 정전인력이 작용하도록 제1 전압을 설정하는데 (도 5(f)참조), 이러한 제1 전압으로부터 기관

의 분리가 가능한 상태가 되는데 까지는 상당한 시간이 걸린다.

- [0053] 본 발명에서는 이러한 정전척(23)으로부터의 기관(10) 분리·탈착에 걸리는 시간으로 인해 전체적인 공정시간(Tact)가 늘어나는 것을 방지하기 위해, 정전척(23)에 분리전압인 제3전압(V3)을 인가하기 전에 정전척(23)에 인가되는 전압을 미리 제2 전압으로 낮춘다.
- [0054] 특히, 기관과 정전척(23)간의 정전인력의 크기가 제1 전압으로 인한 정전인력으로부터 기관과 정전척(23)간의 흡착을 유지하기 위한 최소한의 정전인력(Fth)으로 감소하는 시간과, 제2 전압으로 인한 정전인력으로부터 기관과 정전척을 분리할 수 있을 정도로 정전인력이 감소하는 시간의 밸런스를 고려하여(도5(e) 및 도 5(f)참조), 안정적으로 기관의 흡착상태를 유지하면서도 기관 탈착에 필요한 시간을 충분히 확보할 수 있는 시점에서 정전척(23)의 전압을 제2 전압으로 낮추는 것이 바람직하다.
- [0055] 정전척(23)에 인가하는 전압을 제2 전압(V2)으로 낮추는 구체적인 시점에 대해서는, 도 6을 참조하여 후술한다.
- [0056] 본 발명의 다른 실시형태에서는 정전척(23)의 전극부(31)를 제1 서브전극부(311)와 제2 서브전극부(312)를 포함하도록 형성하고, 각 서브전극부에 가하는 전압을 제1 전압에서 제2 전압으로 낮추는 시점을 서로 달리하거나 제2 전압의 크기를 서로 달리한다.
- [0057] 예컨대, 도 4(b), 4(c)에 도시한 바와 같이, 기관지지면이 높은 제1 지지부재(211)에 의해 기관이 지지되는 측에 형성된 제1 서브전극부(311)에 가하는 전압을 제1 전압에서 제2 전압으로 낮춘 후에 제2 서브전극부(312)에 가해지는 전압을 제1 전압에서 제2 전압으로 낮춘다. 제1 지지부재(211)에 의해 지지되는 기관의 주연부는 정전척(23)에 먼저 흡착되기 때문에 유도되는 분극전하량이 제2 지지부재(212)에 의해 지지되는 기관의 주연부측보다 많고, 이에 따라 기관 분리에 소요되는 시간(분극전하의 방전에 소요되는 시간)이 더 길게 된다. 상대적으로 기관 분리에 소요되는 시간이 긴, 제1 지지부재(211)에 의해 지지되는 기관 주연부측이 흡착된 제1 서브전극부(311)의 전압을 먼저 제2 전압으로 낮추어 기관 분리에 소요되는 시간을 충분히 확보할 수 있다.
- [0058] 제1 지지부재(211)에 의해 지지되는 기관 주연부측의 전하방전시간을 줄이기 위해 제1 서브전극부(311)에 가하는 제2 전압을 제2 서브전극부(312)에 가하는 제2 전압보다 더 낮게 할 수도 있다. 즉, 상대적으로 많은 분극전하가 유도된 제1 서브전극부(311)측에 가하는 제2 전압을 더 낮춤으로써, 제2 서브전극부(312)측보다 보다 많은 유도전하를 미리 방전시켜 제2 서브전극부(312)측의 기관상에 유도된 분극전하의 방전시간과의 균형을 맞추으로써 최종적으로 기관 탈착에 필요한 시간의 균형을 맞출 수 있게 된다.
- [0059] 제1 서브전극부(311) 및 제2 서브전극부(312)에 가하는 전압을 제1 전압으로부터 제2 전압으로 낮추는 시점 및 제2 전압의 크기는 양 서브전극부에 인접한 기관상에 유도되는 전하를 방전시키는데 필요한 시간의 균형을 고려하여 다양한 조합을 선택할 수 있다.
- [0061] <성막프로세스>
- [0062] 이하 본 발명의 정전척 전압 제어를 채용한 성막방법에 대하여 도 6을 참조하여 설명한다.
- [0063] 진공챔버(20)내의 마스크 대(22)에 마스크(221)가 재치된 상태에서, 반송실(13)의 반송로봇(14)에 의해 성막장치(2)의 진공챔버(20)내로 기관이 반입된다(도 6(a)).
- [0064] 진공챔버(20)내로 진입한 반송로봇(14)의 핸드가 하강하면서 기관(10)을 기관 보유지지 유닛(21)의 지지부(211, 212)상에 재치한다(도 6(b)).
- [0065] 이어서, 정전척(23)이 기관(10)을 향해 하강하여 기관(10)에 충분히 근접하거나 접촉한 후에, 정전척(23)에 제1 전압(V1)을 인가하여 기관(10)을 흡착시킨다(도 6(c)).
- [0066] 정전척(23)에 기관(10)이 흡착된 상태에서, 기관의 마스크에 대한 상대적인 위치어긋남을 계측하기 위해 기관(10)을 마스크(221)를 향해 하강시킨다(도 6(d)).
- [0067] 기관(10)이 계측위치까지 하강하면, 얼라인먼트용 카메라로 기관(10)과 마스크(221)에 형성된 얼라인먼트 마크를 촬영하여 기관과 마스크의 상대적인 위치 어긋남을 계측한다(도 6(e) 참조).
- [0068] 계측결과, 기관의 마스크에 대한 상대적 위치 어긋남이 임계치를 넘는 것으로 판명되면, 정전척(23)에 흡착된 상태의 기관(10)을 수평방향(XY θ 방향)으로 이동시켜, 기관을 마스크에 대해 위치조정(얼라인먼트)한다(도 6(f) 참조).
- [0069] 이러한 얼라인먼트 공정 후에, 정전척(23)에 흡착된 기관(10)을 마스크(221)상에 재치하고 마그넷(24)을 하강시

켜 마그넷(24)의 마스크에 대한 자력에 의해 기관과 마스크를 밀착시킨다(도 6(g)).

[0070] 이어서, 증착원(25)의 셔터를 열고 증착재료를 마스크를 통해 기관(10)에 증착시킨다(도 6(h)).

[0071] 본 발명의 일 실시형태에 있어서는, 이러한 성막 공정이 개시된 후에 정전척(23)에 인가되는 전압을 제1 전압으로부터 이보다 낮은 제2 전압으로 낮춘다. 이를 통해, 정전척(23)으로부터 기관(10)을 분리시키는데 소요되는 시간을 충분히 확보하면서도, 성막공정동안 정전척(23)에 의한 기관에의 흡착력의 상당 부분을 유지할 수 있게 된다. 즉, 정전척(23)에 가해지는 전압을 성막공정 직후에 제1 전압으로부터 제2 전압으로 낮추더라도, 도 5(f)에 도시한 바와 같이, 정전척(23)의 흡착력이 낮아지는데 시간이 걸리므로, 성막공정동안 충분한 흡착력을 유지할 수 있다. 이에 의해, 기관의 평탄도가 좋은 상태에서 마스크와의 밀착도를 유지할 수 있어 성막정밀도를 유지할 수 있게 된다.

[0072] 기관상에 원하는 두께의 막이 성막되면, 증착원(25)의 셔터를 닫고, 성막공정을 종료한다.

[0073] 본 발명의 다른 실시형태에서는, 성막공정이 종료된 후에, 정전척(23)에 인가되는 전압을 제1 전압(V1)으로부터 제2 전압(V2)으로 낮춘다. 이를 통해, 성막공정 동안 보다 확실하게 기관을 정전척(23)에 흡착시킬 수 있으므로, 성막정밀도의 저하를 더욱 방지할 수 있다.

[0074] 성막공정이 종료되면, 마그넷(24)이 상승하여, 마스크와 기관의 밀착이 해제된다(도 6(i)). 본 발명의 다른 실시형태에서는, 마그넷(24)이 상승하여 마스크와 기관간의 밀착이 해제된 후에, 정전척(23)에 인가되는 전압을 제1 전압(V1)으로부터 제2 전압(V2)으로 낮춘다. 이를 통해, 기관의 성막면이 마스크에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있게 된다. 즉, 마그넷(24)에 의해 마스크가 기관의 성막면에 밀착된 상태에서 정전척(23)에 의한 흡착력이 약해지면, 기관과 마스크간에 약간의 간극이 생기게 되는데, 이때 성막장치의 진동 등에 의해 기관과 마스크가 상대적으로 어긋나면, 기관의 성막면이 손상을 받을 수 있게 된다. 따라서, 마그넷(24)이 상승하여 기관과 마스크간의 밀착상태가 해제될 때까지는 정전척(23)에 인가되는 전압을 제1 전압(V1)으로 유지하여 기관과 마스크의 상대적 어긋남을 방지하고, 기관과 마스크간의 밀착상태가 해제된 이후에 정전척(23)에 인가되는 전압을 제2 전압(V2)으로 낮춘다.

[0075] 이어서, 정전척(23)과 기관 보유지지 유닛(21)의 상승에 의해 기관이 마스크로부터 분리되어 상승한다(도 6(j)).

[0076] 본 발명의 다른 실시형태에서는, 기관(10)이 마스크로부터 분리된 이후에 정전척(23)에 인가되는 전압을 제1 전압으로부터 제2 전압으로 낮춘다. 이처럼 기관이 마스크로부터 분리된 이후에 정전척(23)의 흡착력을 낮추기 때문에, 성막장치의 진동과 같은 외란이 발생해도 기관의 성막면이 손상을 받지 않게 된다.

[0077] 이어서, 반송로봇의 핸드가 성막장치의 진공챔버 내로 들어오고 정전척(23)에는 분리전압인 제3 전압(제로(0) 또는 역극성의 전압)이 인가되며($t=t_3$), 정전척(23)의 흡착력이 충분히 약해진 이후에 정전척(23)이 기관으로부터 분리되어 상승한다(도 6(k)). 이후, 증착이 완료된 기관을 반출한다.

[0078] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 있어서는, 정전척(23)에 인가되는 전압을 제1 전압에서 제2 전압으로 낮추는 시점을, 기관을 정전척으로부터 분리하는 공정(도 6(k))의 개시 전(제3 전압의 인가 전)으로 하되, 필요에 따라, 성막공정의 개시후, 성막공정의 완료 후, 마그넷(24)의 상승에 의한 기관과 마스크의 밀착 해제후, 기관의 상승에 의한 기관과 마스크의 분리 후 등으로 할 수 있다.

[0080] <전자디바이스의 제조방법>

[0081] 다음으로, 본 실시형태의 성막 장치를 이용한 전자 디바이스의 제조 방법의 일례를 설명한다. 이하, 전자 디바이스의 예로서 유기 EL 표시장치의 구성 및 제조 방법을 예시한다.

[0082] 우선, 제조하는 유기 EL 표시장치에 대해 설명한다. 도 7(a)는 유기 EL 표시장치(60)의 전체도, 도 7(b)는 1 화소의 단면 구조를 나타내고 있다.

[0083] 도 7(a)에 도시한 바와 같이, 유기 EL 표시장치(60)의 표시 영역(61)에는 발광소자를 복수 구비한 화소(62)가 매트릭스 형태로 복수 개 배치되어 있다. 상세 내용은 후술하지만, 발광소자의 각각은 한 쌍의 전극에 끼워진 유기층을 구비한 구조를 가지고 있다. 또한, 여기서 말하는 화소란 표시 영역(61)에 있어서 소량의 색 표시를 가능하게 하는 최소 단위를 지칭한다. 본 실시예에 관한 유기 EL 표시장치의 경우, 서로 다른 발광을 나타내는 제1 발광소자(62R), 제2 발광소자(62G), 제3 발광소자(62B)의 조합에 의해 화소(62)가 구성되어 있다. 화소(62)는 적색 발광소자, 녹색 발광소자, 청색 발광소자의 조합으로 구성되는 경우가 많지만, 황색 발광소자, 시

안 발광소자, 백색 발광소자의 조합이어도 되며, 적어도 1 색 이상이면 특히 제한되는 것은 아니다.

- [0084] 도 7(b)는 도 6(a)의 A-B선에 있어서의 부분 단면 모식도이다. 화소(62)는 기판(63) 상에 제1 전극(양극)(64), 정공 수송층(65), 발광층(66R, 66G, 66B), 전자 수송층(67), 제2 전극(음극)(68)을 구비한 유기 EL 소자를 가지고 있다. 이들 중 정공 수송층(65), 발광층(66R, 66G, 66B), 전자 수송층(67)이 유기층에 해당한다. 또한, 본 실시형태에서는, 발광층(66R)은 적색을 발하는 유기 EL 층, 발광층(66G)는 녹색을 발하는 유기 EL 층, 발광층(66B)는 청색을 발하는 유기 EL 층이다. 발광층(66R, 66G, 66B)은 각각 적색, 녹색, 청색을 발하는 발광소자(유기 EL 소자라고 부르는 경우도 있음)에 대응하는 패턴으로 형성되어 있다. 또한, 제1 전극(64)은 발광소자별로 분리되어 형성되어 있다. 정공 수송층(65)과 전자 수송층(67)과 제2 전극(68)은, 복수의 발광소자(62R, 62G, 62B)와 공통으로 형성되어 있어도 좋고, 발광소자별로 형성되어 있어도 좋다. 또한, 제1 전극(64)과 제2 전극(68)이 이물에 의해 단락되는 것을 방지하기 위하여, 제1 전극(64) 사이에 절연층(69)이 설치되어 있다. 또한, 유기 EL 층은 수분이나 산소에 의해 열화되기 때문에, 수분이나 산소로부터 유기 EL 소자를 보호하기 위한 보호층(70)이 설치되어 있다.
- [0085] 도 7(b)에서는 정공수송층(65)이나 전자 수송층(67)이 하나의 층으로 도시되었으나, 유기 EL 표시 소자의 구조에 따라서, 정공블록층이나 전자블록층을 포함하는 복수의 층으로 형성될 수도 있다. 또한, 제1 전극(64)과 정공수송층(65) 사이에는 제1 전극(64)으로부터 정공수송층(65)으로의 정공의 주입이 원활하게 이루어지도록 할 수 있는 에너지밴드 구조를 가지는 정공주입층을 형성할 수도 있다. 마찬가지로, 제2 전극(68)과 전자수송층(67) 사이에도 전자주입층이 형성될 수 있다.
- [0086] 다음으로, 유기 EL 표시장치의 제조 방법의 예에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0087] 우선, 유기 EL 표시장치를 구동하기 위한 회로(미도시) 및 제1 전극(64)이 형성된 기판(63)을 준비한다.
- [0088] 제1 전극(64)이 형성된 기판(63) 위에 아크릴 수지를 스핀 코트로 형성하고, 아크릴 수지를 리소그래피 법에 의해 제1 전극(64)이 형성된 부분에 개구가 형성되도록 패터닝하여 절연층(69)을 형성한다. 이 개구부가 발광소자가 실제로 발광하는 발광 영역에 상당한다.
- [0089] 절연층(69)이 패터닝된 기판(63)을 제1 유기재료 성막 장치에 반입하여 기판 보유지지 유닛 및 정전척으로 기판을 보유 지지하고, 정공 수송층(65)을 표시 영역의 제1 전극(64) 위에 공통층으로서 성막한다. 정공 수송층(65)은 진공 증착에 의해 성막된다. 실제로는 정공 수송층(65)은 표시 영역(61)보다 큰 사이즈로 형성되기 때문에, 고정밀의 마스크는 필요치 않다.
- [0090] 다음으로, 정공 수송층(65)까지 형성된 기판(63)을 제2 유기재료 성막 장치에 반입하고, 기판 보유지지 유닛 및 정전척으로 보유 지지한다. 기판과 마스크의 얼라인먼트를 행하고, 기판을 마스크 상에 재치하여, 기판(63)의 적색을 발하는 소자를 배치하는 부분에 적색을 발하는 발광층(66R)을 성막한다.
- [0091] 발광층(66R)의 성막과 마찬가지로, 제3 유기재료 성막 장치에 의해 녹색을 발하는 발광층(66G)을 성막하고, 나아가 제4 유기재료 성막 장치에 의해 청색을 발하는 발광층(66B)을 성막한다. 발광층(66R, 66G, 66B)의 성막이 완료된 후, 제5 유기재료 성막 장치에 의해 표시 영역(61)의 전체에 전자 수송층(67)을 성막한다. 전자 수송층(67)은 3 색의 발광층(66R, 66G, 66B)에 공통의 층으로서 형성된다.
- [0092] 전자 수송층(67)까지 형성된 기판을 금속성 증착재료 성막 장치로 이동시켜 제2 전극(68)을 성막한다.
- [0093] 본 발명에 따르면, 유기 EL 표시 소자의 제조를 위해, 다양한 유기재료 및 금속성 재료를 기판상에 증착함에 있어서, 기판을 정전척(23)에 흡착 시킨 후 소정의 시점에서(예컨대, 성막공정 개시 후에) 정전척(23)에 가하는 전압을 미리 낮추어 둠으로써, 정전척(23)에 의한 기판의 흡착을 안정적으로 유지하여 기판의 성막면의 손상 등을 방지하면서도 기판을 정전척(23)으로부터 분리하는데 걸리는 시간을 단축시킬 수 있으며, 공정시간을 단축시킬 수 있게 된다.
- [0094] 그 후 플라스마 CVD 장치로 이동시켜 보호층(70)을 성막하여, 유기 EL 표시장치(60)를 완성한다.
- [0095] 절연층(69)이 패터닝 된 기판(63)을 성막 장치로 반입하고 나서부터 보호층(70)의 성막이 완료될 때까지는, 수분이나 산소를 포함하는 분위기에 노출되면 유기 EL 재료로 이루어진 발광층이 수분이나 산소에 의해 열화될 우려가 있다. 따라서, 본 예에 있어서, 성막 장치 간의 기판의 반입, 반출은 진공 분위기 또는 불활성 가스 분위기 하에서 행하여진다.
- [0096] 상기 실시예는 본 발명의 일 예를 나타낸 것으로, 본 발명은 상기 실시예의 구성에 한정되지 않으며, 그 기술사

상의 범위내에서 적절히 변형하여도 된다.

부호의 설명

[0097]

21: 기관 보유지지 유닛

22: 마스크 대

23: 정전척

24: 마그넷

30: 유전체부

31: 전극부

32: 전압제어부

33: 전원부

211: 제1 지지부재

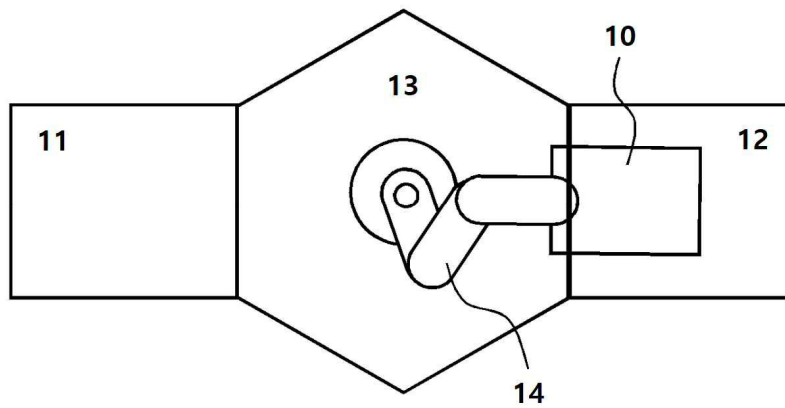
212: 제2 지지부재

311: 제1 서브전극부

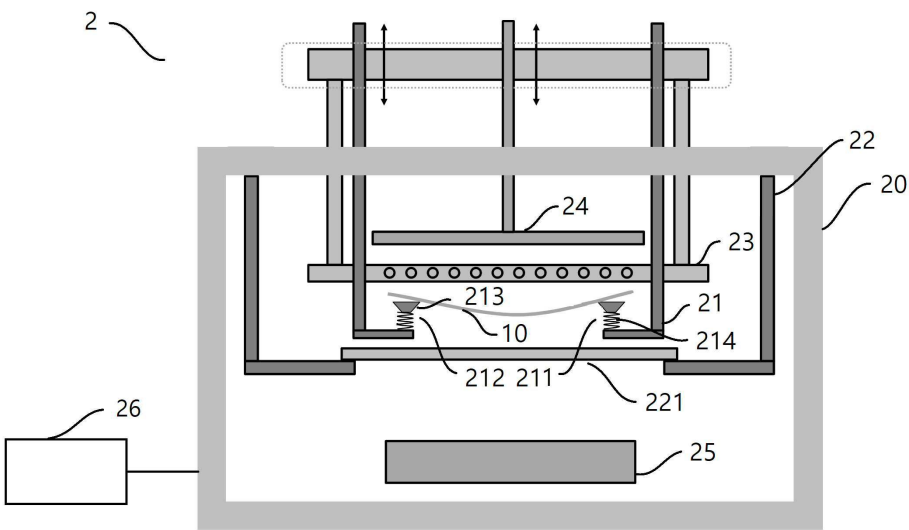
312: 제2 서브전극부

도면

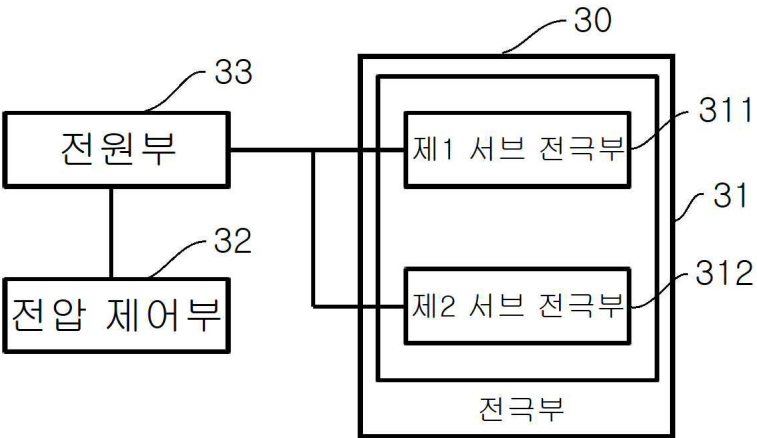
도면1



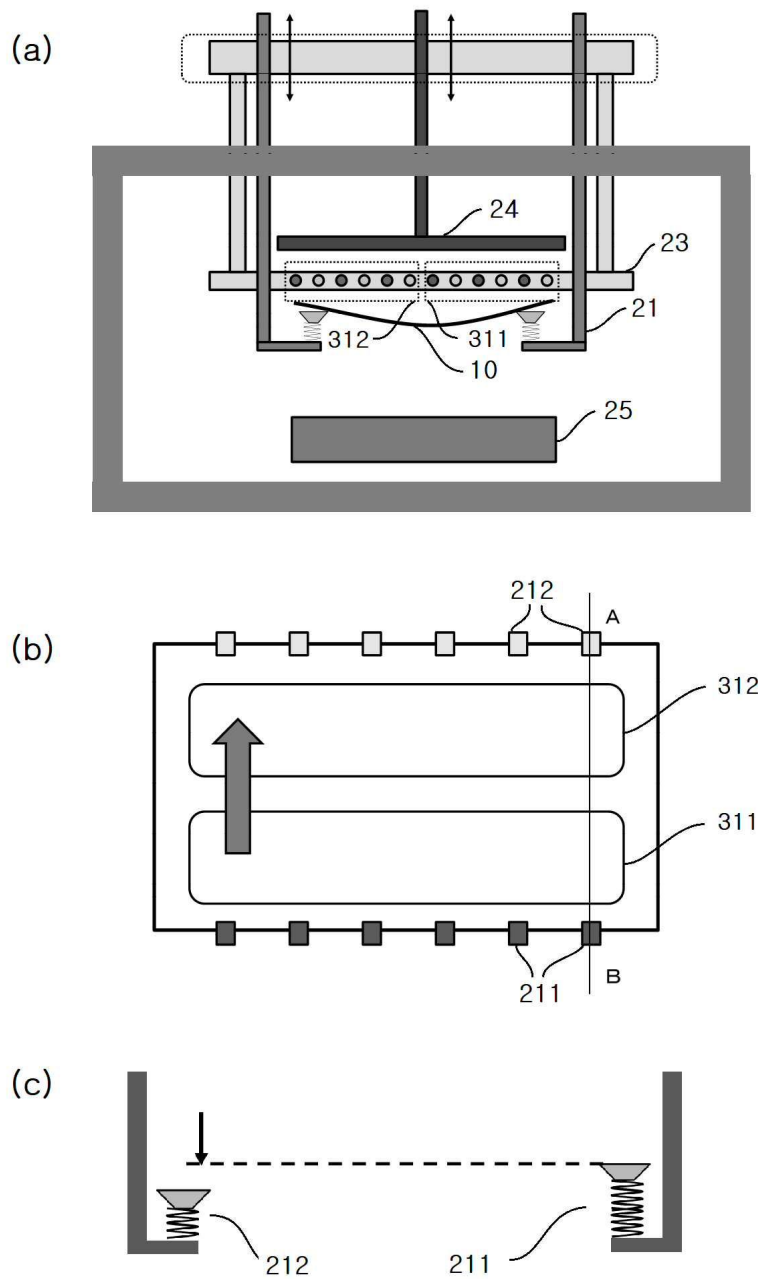
도면2



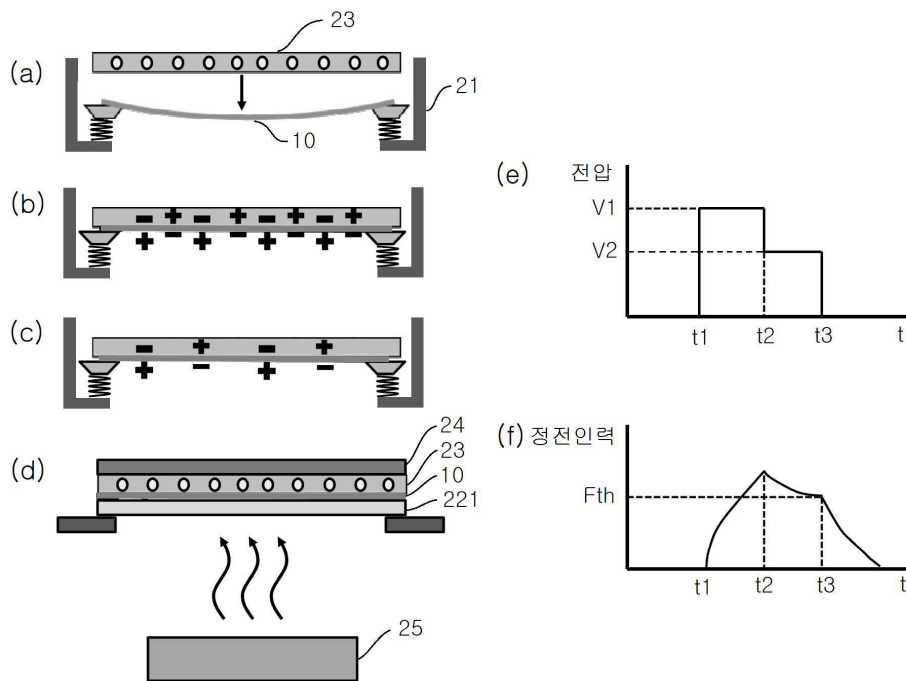
도면3



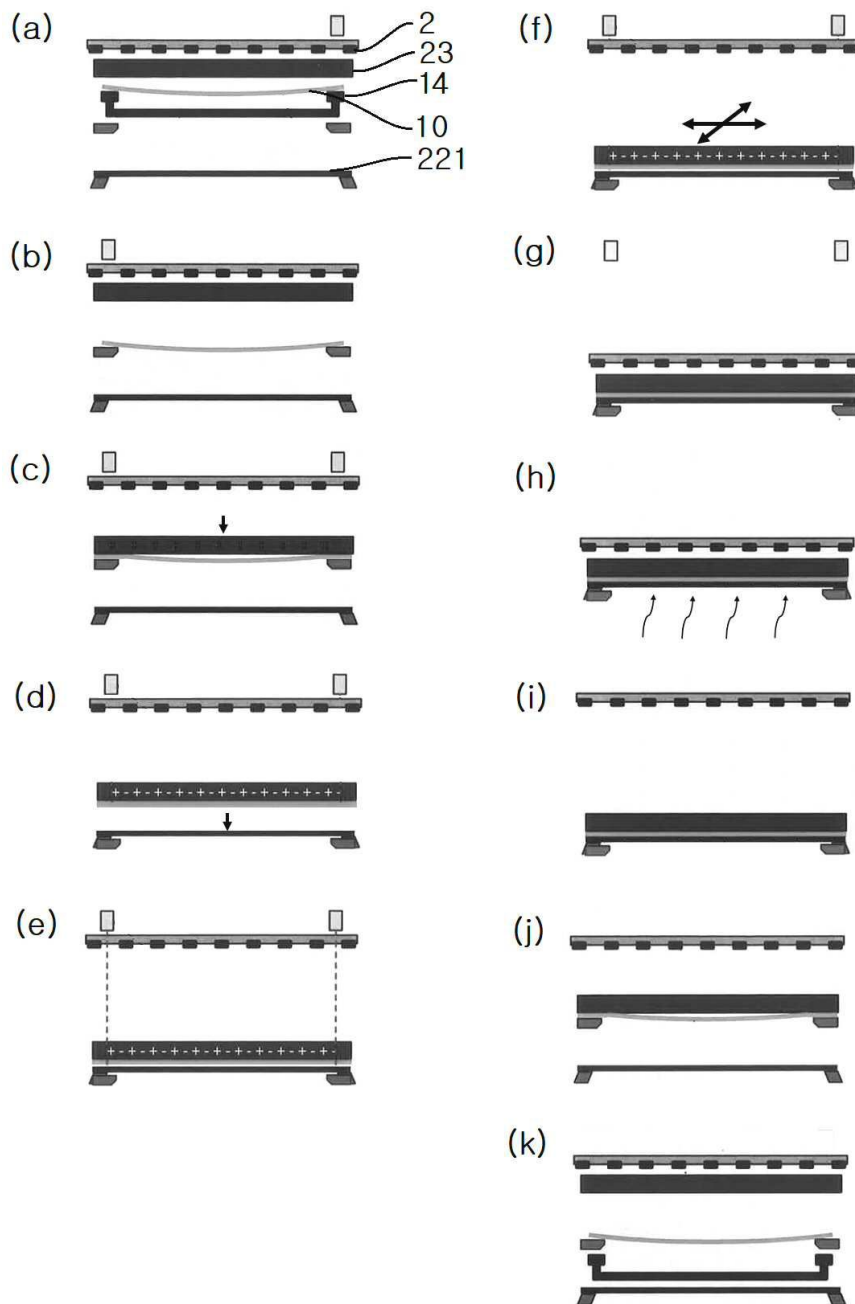
도면4



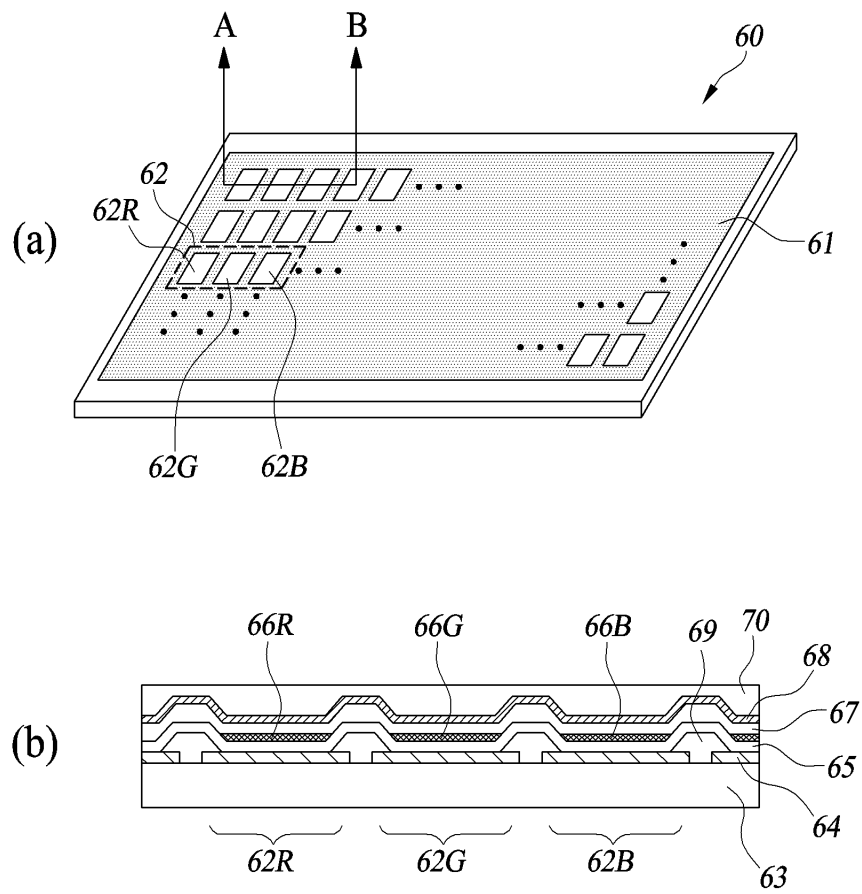
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	成膜装置，成膜方法和有机EL显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR101960194B1	公开(公告)日	2019-03-19
申请号	KR1020170161925	申请日	2017-11-29
申请(专利权)人(译)	有限公司佳能TOKKI		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司佳能TOKKI		
[标]发明人	이시이히로시		
发明人	가시쿠라 가즈히토 이시이 히로시		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/02 H01L21/683 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L21/02631 H01L21/6831 H01L51/0008		
代理人(译)	Yigwangjik Yunseunghwan		
审查员(译)	Yuchanghun		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的成膜装置包括：基板保持单元，其包括用于支撑基板的外围部分的支撑部分；和静电吸盘安装在支撑部分的上侧，用于吸附基板。磁体安装在静电吸盘的上侧，用于向掩模施加磁力以使基板和掩模彼此紧密接触；控制部分控制施加到静电卡盘的电压。控制部控制将基板吸附于静电卡盘时的第一电压作为施加于静电卡盘的电压。并且在将基板吸附到静电卡盘上之后开始将基板与静电卡盘分离的过程之前，控制比要施加到静电卡盘的第二电压低的电压作为电压。

