



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월05일
(11) 등록번호 10-1954539
(24) 등록일자 2019년02월26일

(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 10-2017-0162330
(22) 출원일자 2017년11월29일
심사청구일자 2018년07월30일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011153330 A*
KR1020170061230 A*
KR1020170101504 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

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

전체 청구항 수 : 총 25 항

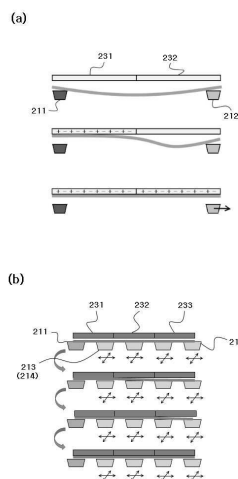
심사관 : 유창훈

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

(57) 요약

본 발명의 성막장치는, 기관의 주연부를 지지하기 위한 지지부를 포함하는 기관 보유지지 유닛, 및 상기 지지부의 상방에 설치되며, 기관을 흡착하기 위한 기관흡착수단을 포함하고, 상기 지지부는 제1 방향으로 설치되는 제1 지지부재 및 상기 제1 지지부재와 대향하도록 상기 제1 방향으로 설치되는 제2 지지부재를 포함하고, 상기 기관흡착수단은 상기 제1 지지부재에 대응하는 위치에 상기 제1 방향으로 연장하도록 설치된 제1 흡착부 및 상기 제2 지지부재에 대응하는 위치에 제1 방향으로 연장하도록 설치된 제2 흡착부를 포함하고, 상기 제2 지지부재는 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 이동가능하다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 21/6831 (2013.01)

H01L 51/0011 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

마스크를 통해 기관에 성막을 행하기 위한 성막장치로서,
 기관의 주연부를 지지하기 위한 지지부를 포함하는 기관 보유지지 유닛, 및
 상기 지지부의 상방에 설치되며, 기관을 흡착하기 위한 기관흡착수단과,
 상기 기관흡착수단의 전압인가를 제어하는 제어부를 포함하고,
 상기 지지부는 제1 방향으로 설치되는 제1 지지부재 및 상기 제1 지지부재와 대향하도록 상기 제1 방향으로 설치되는 제2 지지부재를 포함하고,
 상기 기관흡착수단은 상기 제1 지지부재에 대응하는 위치에 상기 제1 방향으로 연장하도록 설치된 제1 흡착부 및 상기 제2 지지부재에 대응하는 위치에 제1 방향으로 연장하도록 설치된 제2 흡착부를 포함하고,
 상기 제어부는, 상기 제1 흡착부로부터 상기 제2 흡착부를 향해 순차적으로 전압이 인가되도록, 상기 기관흡착수단의 전압인가를 제어하며,
 상기 제2 지지부재는 상기 제1 흡착부로부터 상기 제2 흡착부를 향하는 제2 방향으로 이동가능한 성막장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 지지부재는 상기 제2 방향으로 고정되는 성막장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 지지부재는 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향으로 이동가능한 성막장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 지지부재는 상기 제1 방향으로 배치되는 복수의 지지부재를 포함하고, 상기 제2 지지부재는 복수의 상기 제1 지지부재와 대향하도록 상기 제1 방향으로 배치되는 복수의 지지부재를 포함하며,
 복수의 상기 제2 지지부재 각각은 상기 제2 방향으로 이동가능한 성막장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 방향은 기관의 장변 방향과 평행한 성막장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 지지부는 상기 제2 방향으로 설치되는 제3 지지부재 및 상기 제3 지지부재와 대향하도록 상기 제2 방향으로 배치되는 제4 지지부재를 더 포함하고,
 상기 제3 지지부재 및 상기 제4 지지부재는 상기 제2 방향으로 이동가능한 성막장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제3 지지부재는 상기 제2 방향으로 배치되는 복수의 지지부재를 포함하고, 상기 제4 지지부재는 복수의 상기 제3 지지부재와 대향하도록 상기 제2 방향으로 배치되는 복수의 지지부재를 포함하며,
 복수의 상기 제3 지지부재 각각 및 복수의 상기 제4 지지부재 각각은 상기 제2 방향으로 이동가능한 성막장치.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 지지부는 상기 제2 방향으로 설치되는 제3 지지부재 및 상기 제3 지지부재와 대향하도록 상기 제2 방향으로 배치되는 제4 지지부재를 더 포함하고,

상기 제1 지지부재 및 상기 제3 지지부재는 상기 제2 방향으로 고정되고,
상기 제2 지지부재 및 상기 제4 지지부재는 상기 제2 방향으로 이동가능한 성막장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제2 지지부재의 기관지지면의 마찰계수는 상기 제1 지지부재의 기관지지면의 마찰계수보다 낮은 성막장치.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 제2 지지부재의 기관지지면은 불소수지코팅층을 포함하는 성막장치.

청구항 11

마스크를 통해 기관에 성막을 행하기 위한 성막장치로서,
기관의 주연부를 지지하기 위한 지지부를 포함하는 기관 보유지지 유닛, 및
상기 지지부의 상방에 설치되며, 기관을 흡착하기 위한 기관흡착수단과,
상기 기관흡착수단에의 전압인가를 제어하는 제어부를 포함하고,
상기 지지부는 제1 방향으로 설치되는 제1 지지부재 및 상기 제1 지지부재와 대향하도록 상기 제1 방향으로 설치되는 제2 지지부재를 포함하고,
상기 기관흡착수단은 상기 제1 지지부재에 대응하는 위치에 상기 제1 방향으로 연장하도록 설치된 제1 흡착부 및 상기 제2 지지부재에 대응하는 위치에 상기 제1 방향으로 연장하도록 설치된 제2 흡착부를 포함하고,
상기 제어부는, 상기 제1 흡착부로부터 상기 제2 흡착부를 향해 순차적으로 전압이 인가되도록, 상기 기관흡착수단에의 전압인가를 제어하며,
상기 제2 지지부재는, 상기 제1 방향과, 상기 제1 흡착부로부터 상기 제2 흡착부를 향하는 제2 방향을 포함하는 수평방향으로 유동가능한 성막장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제1 지지부재는 상기 수평방향으로 고정되는 성막장치.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 제1 지지부재는 상기 제1 방향으로 배치되는 복수의 지지부재를 포함하고, 상기 제2 지지부재는 복수의 상기 제1 지지부재와 대향하도록 상기 제1 방향으로 배치되는 복수의 지지부재를 포함하며,
복수의 상기 제2 지지부재 각각은 상기 수평방향으로 유동가능한 성막장치.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 제1 방향은 기관의 장변 방향과 평행한 성막장치.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 지지부는 상기 제2 방향으로 설치되는 제3 지지부재 및 상기 제3 지지부재와 대향하도록 상기 제2 방향으로 배치되는 제4 지지부재를 더 포함하고,
상기 제3 지지부재 및 상기 제4 지지부재는 상기 수평방향으로 유동가능한 성막장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제3 지지부재는 상기 제2 방향으로 배치되는 복수의 지지부재를 포함하고, 상기 제4 지지부재는 복수의 상기 제3 지지부재와 대향하도록 상기 제2 방향으로 배치되는 복수의 지지부재를 포함하며,
복수의 상기 제3 지지부재 각각 및 복수의 상기 제4 지지부재 각각은 상기 수평방향으로 유동가능한 성막장치.

청구항 17

제12항에 있어서, 상기 지지부는 상기 제2 방향으로 설치되는 제3 지지부재 및 상기 제3 지지부재와 대향하도록 상기 제2 방향으로 배치되는 제4 지지부재를 더 포함하고,

상기 제1 지지부재 및 상기 제3 지지부재는 상기 수평방향으로 고정되고,

상기 제2 지지부재 및 상기 제4 지지부재는 상기 수평방향으로 유동가능한 성막장치.

청구항 18

제11항에 있어서, 상기 제2 지지부재는, 상기 수평방향에 수직인 연직방향으로 탄성변위 가능한 탄성체부를 포함하는 성막장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 탄성체부는 코일스프링을 포함하는 성막장치.

청구항 20

제11항에 있어서, 상기 제2 지지부재의 기관지지면의 마찰계수는 상기 제1 지지부재의 기관지지면의 마찰계수보다 낮은 성막장치.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 제2 지지부재의 기관지지면은 불소수지코팅층을 포함하는 성막장치.

청구항 22

마스크를 통해 기관에 증착재료를 성막하는 성막방법으로서,

성막장치내로 공급된 기관의 일면을 기관흡착수단에 의해 흡착하는 단계,

상기 기관흡착수단에 흡착된 상기 기관의 다른 면을 상기 마스크상에 재치하는 단계, 및

상기 마스크를 통해 상기 기관에 증착재료를 성막하는 단계

를 포함하며,

상기 흡착하는 단계에서는, 상기 기관의 대향하는 두 변 중 어느 한변인 제1변으로부터 상기 기관의 대향하는 두 변 중 다른 한변인 제2변을 향해 순차적으로 상기 기관이 흡착되도록 상기 기관흡착수단의 상기 제1 변측으로부터 상기 제2변측을 향해 전압을 순차적으로 인가하며,

상기 흡착하는 단계에서, 상기 기관의 상기 제2변이 상기 기관흡착수단에 흡착될 때, 상기 기관은 상기 제2변과 교차하는 방향으로 퍼지면서 흡착되는 성막방법.

청구항 23

삭제

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 흡착하는 단계에서, 상기 제2변을 흡착할 때, 상기 기관은 상기 제2변에 평행한 방향 및 상기 제2변과 교차하는 방향으로 퍼지면서 흡착되는 성막방법.

청구항 25

제22항에 있어서, 상기 흡착하는 단계와 상기 기관을 상기 마스크상에 재치하는 단계와의 사이에, 상기 기관흡착수단에 흡착된 상기 기관을 상기 마스크에 대하여 위치조정하는 단계를 포함하는 성막방법.

청구항 26

유기 EL 표시 장치의 제조방법으로서, 제22항, 제24항, 및 제25항 중 어느 한 항의 성막방법을 사용하여 유기

EL 표시 장치를 제조하는 방법.

청구항 27

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 성막장치에 관한 것으로, 특히, 복수의 흡착부를 가지는 기관흡착수단을 사용하여 기관을 편평하게 부착시키기 위한 기관 지지부에 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 증착 재료를 화소 패턴이 형성된 마스크를 통해 진공 챔버 상부에 놓여진 기관(의 하면)에 증착시킴으로써 형성된다.

[0004] 이러한 상향 증착 방식의 성막장치의 진공 챔버 내에서 기관은 기관 홀더에 의해 보유 및 지지되는데, 기관(의 하면)에 형성된 유기물층/전극층에 손상을 주지 않도록 기관의 하면의 주연을 기관 홀더의 지지부에 의해 지지한다. 이 경우, 기관의 사이즈가 커짐에 따라 기관 홀더의 지지부에 의해 지지되지 못한 기관의 중앙부가 기관의 자중에 의해 처지게 되며, 이는 증착 정밀도를 떨어뜨리는 요인이 되고 있다.

[0005] 기관의 자중에 의한 처짐을 저감하기 위한 방법으로써 정전척을 사용하는 기술이 검토되고 있다. 즉, 기관의 상부에 정전척을 설치하고, 기관 홀더의 지지부에 의해 지지된 기관의 상면을 정전척에 흡착시킴으로써 기관의 중앙부가 정전척의 정전인력에 의해 당겨지도록 하여 기관의 처짐을 저감할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 종래의 기관 홀더의 지지부상에 놓여진 기관은 자중에 의해 기관의 중앙부가 처지기 때문에, 기관 홀더의 지지부에 의해 지지된 기관은 기관의 주연부가 기관의 중앙부보다 정전척에 더 가까운 상태로 지지된다. 이 상태에서, 평판 형상의 정전척과 기관을 근접시키면 기관 홀더의 지지부에 의해 지지된 기관의 주연부가 거의 동시에 정전척으로부터 정전인력을 받아 정전척에 흡착되며, 기관의 중앙부는 가장 늦게 정전인력을 받게 된다.

[0007] 즉, 기관의 정전척에의 흡착이 기관의 주연부로부터 기관의 중앙부를 향해 진행되기 때문에, 정전척과 기관이 충분히 가까워지더라도 기관이 편평하게 정전척에 흡착되는 것이 아니라 기관의 중앙부에서 기관과 정전척 사이에 간극이 남게 되어, 기관이 주름진 형상으로 정전척에 흡착된다.

[0008] 특히, 기관의 하면을 지지하는 기관홀더의 지지부가 기관면에 평행한 방향에 대해 고정되어 있기 때문에, 기관이 정전척에 흡착될 때 기관의 중앙부의 처짐으로 인한 주름이 기관 주연부로 충분히 퍼지지 못하는 문제가 있다.

[0009] 본 발명은, 기관을 정전척과 같은 기관흡착수단에 보다 편평한 형상으로 흡착할 수 있도록 하는 성막장치, 성막 방법 및 이러한 성막방법을 사용하여 유기EL 표시장치를 제조하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 양태에 따른 성막장치는, 기관의 주연부를 지지하기 위한 지지부를 포함하는 기관 보유지지 유닛, 및 상기 지지부의 상부에 설치되며, 기관을 흡착하기 위한 기관흡착수단을 포함하고, 상기 지지부는 제1 방향으로 설치되는 제1 지지부재 및 상기 제1 지지부재와 대향하도록 상기 제1 방향으로 설치되는 제2 지지부재를

포함하고, 상기 기관흡착수단은 상기 제1 지지부재에 대응하는 위치에 상기 제1 방향으로 연장하도록 설치된 제1 흡착부 및 상기 제2 지지부재에 대응하는 위치에 제1 방향으로 연장하도록 설치된 제2 흡착부를 포함하고, 상기 제2 지지부재는 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 이동가능하다.

[0011] 본 발명의 다른 일 양태에 따른 성막장치는, 기관의 주연부를 지지하기 위한 지지부를 포함하는 기관 보유지지 유닛, 및 상기 지지부의 상방에 설치되며, 기관을 흡착하기 위한 기관흡착수단을 포함하고, 상기 지지부는 제1 방향으로 설치되는 제1 지지부재 및 상기 제1 지지부재와 대향하도록 상기 제1 방향으로 설치되는 제2 지지부재를 포함하고, 상기 기관흡착수단은 상기 제1 지지부재에 대응하는 위치에 상기 제1 방향으로 연장하도록 설치된 제1 흡착부 및 상기 제2 지지부재에 대응하는 위치에 상기 제1 방향으로 연장하도록 설치된 제2 흡착부를 포함하고, 상기 제2 지지부재는 기관면에 평행인 수평방향으로 유동가능하다.

[0012] 본 발명의 다른 일 양태에 따른 성막장치는, 기관의 주연부를 지지하기 위한 지지부를 포함하는 기관 보유지지 유닛과, 상기 지지부의 상방에 설치되며, 기관을 흡착하기 위한 기관흡착수단과, 상기 기관흡착수단에서의 전압인가를 제어하는 제어부를 포함하며, 상기 기관흡착수단은, 상기 기관의 대향하는 두 변 중 어느 하나의 제1변에 대응하는 위치에 배치된 제1 흡착부와, 상기 기관의 대향하는 두 변 중 다른 하나의 제2변에 대응하는 위치에 배치된 제2 흡착부를 포함하며, 상기 제어부는, 상기 제1 흡착부로부터 상기 제2 흡착부를 향해 순차적으로 전압이 인가되도록, 상기 기관흡착수단에서의 전압인가를 제어할 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 일 양태에 따른 성막방법은, 성막장치내로 공급된 기관의 일면을 기관흡착수단에 의해 흡착하는 단계, 상기 기관흡착수단에 흡착된 상기 기관의 다른 면을 상기 마스크상에 재치하는 단계, 및 상기 마스크를 통해 상기 기관에 증착재료를 성막하는 단계를 포함하며, 상기 흡착하는 단계에서는, 상기 기관의 대향하는 두 변 중 어느 한번인 제1변으로부터 상기 기관의 대향하는 두 변 중 다른 한번인 제2변을 향해 순차적으로 상기 기관을 흡착한다.

[0014] 본 발명의 다른 일 양태에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조방법은, 본 발명의 다른 일 양태에 따른 성막방법을 사용하여 유기 EL 표시 장치를 제조한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면, 기관흡착수단이 복수의 흡착부를 가지며, 기관의 대향하는 두 변 중 일 변측 주연부로부터 기관의 대향하는 두 변 중 다른 변측 주연부를 향하는 방향으로 복수의 흡착부를 순차적으로 기관에 흡착시킴으로써 기관흡착수단에서의 흡착이 기관의 일 변측으로부터 기관의 중앙부를 지나 기관의 대향하는 타변측으로 진행될 수 있다. 이에 의해, 기관중앙부의 처짐으로 인한 기관의 주름을 기관의 타변측 주연부측으로 효과적으로 제거하여 기관을 기관흡착수단에 편평하게 흡착시킬 수 있게 된다. 또한, 기관 보유지지 유닛의 지지부재 중 기관의 대향하는 타변측 주연부를 지지하는 지지부재가 기관면에 평행한 방향으로 이동 내지 유동 가능하기 때문에, 기관흡착수단의 복수의 흡착부에 기관이 순차적으로 흡착될 때, 기관의 처짐이 퍼짐에 따른 수평방향의 이동력을 흡수할 수 있게 되어, 보다 효과적으로 기관의 주름을 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 유기 EL 표시장치의 제조라인의 일부의 모식도이다.
 도 2는 본 발명의 성막장치의 모식도이다.
 도 3은 본 발명의 기관흡착수단 및 기관 보유지지 유닛의 지지부의 평면구조를 나타내는 모식도이다.
 도 4는 본 발명의 기관 보유지지 유닛의 지지부의 구조를 나타내는 모식도이다.
 도 5는 본 발명의 기관 보유지지 유닛의 지지부재를 이동가능하게 하는 레일부재의 구조를 나타내는 모식도이다.
 도 6은 유기 EL 표시장치의 구조를 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 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, 제

질, 형상 등은, 특히 특징적인 기제가 없는 한, 본 발명의 범위를 이것으로 한정하려는 취지인 것은 아니다.

[0018] 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, 증착원에 수용된 증착 재료를 증발시켜 마스크를 통해 기관에 증착시킴으로써 유기 EL 표시소자를 형성하고 있기 때문에, 본 발명의 바람직한 적용예의 하나이다.

[0020] <전자 디바이스 제조 라인>

[0021] 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 다이싱하여 복수의 작은 사이즈의 패널이 제작된다.

[0022] 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 보유지지하고 반송하는 반송 로봇(14)이 설치되어 있다. 반송 로봇(14)은 예를 들면 다관절 암에, 기관(10)을 보유지지하는 로봇 핸드(14)가 장착된 구조를 갖는 로봇으로서, 각 성막실로의 기관(10)의 반입/반출을 수행한다.

[0023] 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.

[0024] 이하, 성막실의 성막 장치의 구성에 대하여 설명한다.

[0026] <성막 장치>

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 성막 장치(2)의 진공챔버(20)내의 상부에는 기관을 보유하여 지지하며 반송하는 기관 보유지지 유닛(21), 마스크가 놓여지는 마스크 대(22), 기관을 정전인력에 의해 흡착시키는 기관흡착수단(23), 금속제의 마스크에 자력을 인가하기 위한 자력인가수단(24) 등이 설치되며, 성막장치의 진공챔버(20)내의 하부에는 증착재료가 수납되는 증착원(25) 등이 설치된다.

[0030] 기관 보유지지 유닛(21)은 반송실(13)의 반송 로봇(14)으로부터 기관(10)을 수취하여, 보유지지 및 반송한다. 기관 보유지지 유닛(21)은 기관 홀더라고도 부른다. 기관 보유지지 유닛(21)은 기관의 하면의 주연부를 지지하는 지지부(211, 212)를 포함한다. 본 발명의 지지부는, 후술하는 바와 같이, 기관이 기관흡착수단에 전체적으로 편평하게 흡착될 수 있도록 기관면에 평행한 방향으로 이동 내지 유동가능한 복수의 지지부재를 포함한다.

[0031] 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.

[0032] 기관 보유지지 유닛(21)의 지지부(211, 212)의 상방에는 기관을 정전인력에 의해 흡착하여 고정시키기 위한 기관흡착수단(23)이 설치된다. 기관흡착수단(23)은 예컨대, 유전체(예컨대, 세라믹재질) 매트릭스내에 금속전극 등의 전기회로가 매설된 구조를 가지는 정전척일 수 있다. 금속전극에 플러스(+) 및 마이너스(-)의 전압이 인가되면, 유전체 매트릭스를 통해 기관에 금속 전극과 반대극성의 분극전하가 유도되며, 이들간의 정전기적 인력에 의해 기관이 기관흡착수단(23)에 흡착 고정될 수 있다. 기관흡착수단(23)은 하나의 플레이트로 형성될 수도 있고, 복수의 서브플레이트를 가지도록 형성될 수도 있다. 또한, 하나의 플레이트로 형성되는 경우에도 그 내부

의 전기회로를 복수 포함하여, 하나의 플레이트내에서 위치에 따라 정전인력을 다르게 제어할 수 있다.

- [0033] 본 발명에 있어서는, 기관흡착수단(23)이 도 3을 참조하여 후술하는 바와 같이 복수의 흡착부를 포함한다.
- [0034] 기관흡착수단(23)의 상부에는 금속제 마스크(221)에 자력을 인가하여 마스크의 처짐을 방지하고 마스크(221)와 기관(10)을 밀착시키기 위한 자력인가수단(24)이 설치된다. 자력인가수단(24)은 영구자석 또는 전자석으로 이루어질 수 있으며, 복수의 모듈로 구획될 수 있다.
- [0035] 도 2에는 도시하지 않았으나, 기관흡착수단(23)과 자력인가수단(24)의 사이에는 기관을 냉각시키기 위한 냉각판이 설치된다. 냉각판은 기관흡착수단(23) 또는 자력인가수단(24)과 일체로 형성될 수도 있다.
- [0036] 증착원(25)은 기관에 성막될 증착 재료가 수납되는 도가니(미도시), 도가니를 가열하기 위한 히터(미도시), 증착원으로부터의 증발 레이트가 일정해질 때까지 증착 재료가 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.
- [0037] 도 2에 도시되지 않았으나, 성막장치(2)는 기관에 증착된 막두께를 측정하기 위한 막두께 모니터(미도시) 및 막두께 산출 유닛(미도시)를 포함한다.
- [0038] 성막장치(2)의 진공챔버(20)의 외부 상면에는 기관 보유지지 유닛(21), 기관흡착수단(23), 자력인가수단(24) 등을 연직방향(Z방향)으로 이동시키기 위한 구동기구, 및 기관과 마스크의 얼라인먼트를 위해 수평면에 평행하게(X방향, Y방향, θ 방향으로) 기관흡착수단(23)이나 기관 보유지지 유닛(21) 등을 이동시키기 위한 구동기구 등이 설치된다. 또한, 마스크와 기관의 얼라인먼트를 위해 진공챔버(20)의 천장에 설치된 창을 통해 기관 및 마스크에 형성된 얼라인먼트 마크를 촬영하는 얼라인먼트용 카메라(미도시)도 설치된다.
- [0039] 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(26)의 기능의 일부 또는 전부를 ASIC나 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.
- [0040] 이하에서, 본 발명의 성막장치에 의한 성막 프로세스를 설명한다.
- [0041] 반송실(13)의 반송 로봇(14)에 의해 기관이 진공챔버(20)내로 반입되어 기관 보유지지 유닛(21)에 놓여진다. 이어서, 기관흡착수단(23)이 하강하여, 기관(10)을 정전인력에 의해 흡착하여 보유지지한다.
- [0042] 기관흡착수단(23)에 의해 흡착되어 보유지지된 기관(10)과 마스크 대(22)에 놓여진 마스크(221)의 상대적 위치의 측정 및 조정을 행하는 얼라인먼트 공정이 이루어진다.
- [0043] 얼라인먼트 공정이 완료되면, 기관흡착수단(23) 및/또는 기관 보유지지 유닛(21)이 구동기구에 의해 하강하여 기관(10)을 마스크(221)상에 놓으며, 그 후에 자력인가수단(24)이 하강하여 기관(10)과 마스크(221)를 밀착시킨다.
- [0044] 이러한 얼라인먼트 공정, 기관을 마스크상에 놓기 위한 하강공정, 자력인가수단에 의한 기관과 마스크의 밀착 공정 등에 있어서, 기관은 기관흡착수단(23) 및/또는 기관 보유지지 유닛(21)의 지지부(211, 212)에 의해 고정된다.
- [0045] 이 상태에서, 증착원(25)의 셔터가 열려 증착원(25)의 도가니로부터 증발된 증착재료가 마스크의 미세 패턴 개구를 통해 기관에 증착된다.
- [0046] 기관에 증착된 증착재료의 막두께가 소정의 두께에 도달하면, 증착원(25)의 셔터가 닫히고, 그 후, 반송로봇(14)이 기관을 진공챔버(20)로부터 반송실(13)로 반출한다.
- [0048] <기관흡착수단의 구조>
- [0049] 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 기관흡착수단(23)의 구조에 대하여 설명한다.
- [0050] 본 발명의 기관흡착수단(23)은 복수의 흡착부를 포함한다. 예컨대, 본 발명의 기관흡착수단(23)은, 도 3(a)에 도시된 바와 같이, 2개의 흡착부(231, 232)를 가지거나, 도 3(b)에 도시한 바와 같이 3개의 흡착부(231, 232,

233)을 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 기관의 흡착정밀도 제어를 위해 이보다 많은 흡착부를 가질 수도 있다.

[0051] 복수의 흡착부는 기관의 장변 방향(Y축 방향, 제1 방향)으로 길쭉한 형상을 가지며, 기관의 단변 방향(X축 방향, 제2 방향)으로 분리되나, 이에 한정되지 않으며, 기관의 장변방향으로도 분리될 수도 있다. 복수의 흡착부는, 물리적으로 하나인 플레이트의 내부 전기회로가 복수개로 분리됨으로써 구현될 수도 있고, 물리적으로 분리된 복수의 서브 플레이트로 구현될 수도 있다. 복수의 흡착부 각각에 독립적으로 기관흡착을 위한 전압이 인가될 수 있는 한, 그 물리적 구조 및 전기회로적 구조는 다를 수 있다.

[0052] 본 발명의 기관흡착수단(23)의 복수의 흡착부(231, 232, 233)에의 전압인가는 성막장치(2)의 제어부(26)에 의해 제어되나, 별도의 제어부를 포함할 수도 있다. 제어부(26)는, 복수의 흡착부 중 기관의 어느 한 장변(제1변)측에 배치된 제1 흡착부(231)로부터 기관의 다른 장변(제2변)측에 배치된 제2 흡착부(232)를 향해 순차적으로(도 3의 화살표 참조) 흡착전압을 인가한다. 즉, 도 3(a)에 도시한 바와 같이, 제1 흡착부(231)에 먼저 흡착전압이 인가되고, 이어서, 제2 흡착부(232)에 흡착전압이 인가된다. 도 3(b)에 도시한 기관흡착수단(23)에 있어서는, 제1 흡착부(231)에 가장 먼저 흡착전압이 인가되고, 이어서, 제3 흡착부(233), 제2 흡착부(232)의 순서로 흡착전압이 인가된다.

[0053] 기관은 제1 흡착부(231)에 의해 기관의 제1변측 주연부가 기관흡착수단(23)에 가장 먼저 흡착되고, 이어서 제3 흡착부(233)에 의해 기관의 중앙부가 흡착되며, 제2 흡착부(232)에 의해 기관의 제2변측 주연부가 가장 늦게 흡착된다. 이를 통해, 기관 중앙부의 처짐이 효과적으로 기관의 제2변측 주연부측으로 퍼질 수 있도록 할 수 있다. 즉, 종래에 있어서와 같이, 기관의 제1변측 및 제2변측 주연부가 기관흡착수단(23)에 거의 동시에 흡착되고, 기관의 중앙부가 가장 늦게 흡착되는 것이 아니라, 제1변측 주연부, 중앙부, 제2변측 주연부의 순서로 기관이 기관흡착수단(23)에 흡착되기 때문에, 기관 중앙부의 처짐이 제2변측 주연부측으로 퍼질 수 있게 되어, 기관 중앙부에 주름이 남는 문제를 해결할 수 있다.

[0055] <기관 보유지지 유닛의 지지부>

[0056] 본 발명의 기관 보유지지 유닛(21)의 지지부는 기관(10)을 지지보유 하는 복수의 지지부재(211, 212)를 포함한다.

[0057] 예컨대, 도 3(a)에 도시한 바와 같이, 기관 보유지지 유닛(21)의 지지부는 적어도 기관의 대향하는 두 변측 주연부를 지지하도록 설치된다. 즉, 기관 보유지지 유닛(21)의 지지부는 적어도, 기관의 대향하는 두 변 중 어느 하나의 변(제1변)을 따라 설치되는 복수의 제1 지지부재(211)와 다른 변(제2변)을 따라 설치되는 복수의 제2 지지부재(212)를 포함한다.

[0058] 복수의 제1 지지부재(211)는 기관의 장변 방향(Y 방향, 제1 방향)을 따라 설치되며, 복수의 제2 지지부재(212)는 복수의 제1 지지부재(211)와 대향하도록 기관의 장변 방향(Y 방향, 제1 방향)으로 설치될 수 있다.

[0059] 본 발명의 기관 보유지지 유닛(21)의 지지부는, 도 3(b)에 도시한 바와 같이, 기관의 제1변측 주연부를 지지할 수 있도록 배치되는 복수의 제1 지지부재(211), 제1변과 대향하는 제2변측 기관 주연부를 지지할 수 있도록 배치되는 복수의 제2 지지부재(212) 이외에, 제1변과 제2변을 잇는 제3변측 및 제4변측의 기관 주연부를 지지할 수 있도록 제2방향(단변방향, X방향)배치되는 복수의 제3 지지부재(213) 및 복수의 제4 지지부재(214)를 포함할 수 있다.

[0060] 도 3에서는 제1 지지부재(211) 및 제2 지지부재(212)가 각각 복수의 지지부재로 이루어지는 구성을 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 제1 지지부재(211) 및/또는 제2 지지부재(212)는 각각 제1 방향으로 길게 연장하는 하나의 지지부재로 구성될 수도 있다.

[0062] <이동가능한 지지부재>

[0063] 본 발명의 기관 보유지지 유닛(21)의 지지부의 지지부재들 중 일부는 기관면에 평행한 수평방향으로 이동가능하게 설치된다.

[0064] 예컨대, 도 4(a)에 도시한 바와 같이, 기관 보유지지 유닛(21)의 제1 지지부재(211)는 기관면에 평행한 방향으로 움직이지 않도록 고정되지만, 제1 지지부재(211)와 대향하는 제2 지지부재(212)는 기관면에 평행한 방향으로 이동가능하도록 설치된다. 특히, 제2 지지부재(212)는 적어도 기관면에 평행한 제2 방향(X방향)으로 이동가능하도록 설치된다.

- [0065] 제1 지지부재(211)에 대응하는 위치에 설치된 제1 흡착부(231)에 흡착전압이 가해지면, 제1 지지부재(211)에 의해 지지되는 기관의 제1변측 주연부부터 기관의 중앙부까지가 기관흡착수단(23)에 흡착된다. 이어서, 제2 지지부재(212)에 대응하는 위치에 설치된 제2 흡착부(232)에 흡착전압이 가해지면, 제2 지지부재(212)에 의해 지지되는 기관의 중앙부부터 기관의 제2변측 주연부까지가 기관흡착수단(23)에 흡착된다. 이 때, 기관의 중앙부의 처짐이 퍼지는 과정에서 기관이 제2 지지부재(212)를 제2 방향으로 미는 힘이 발생하는데, 제2 지지부재(212)가 제2 방향으로 이동가능하기 때문에, 이 힘에 의해 제2 지지부재(212)가 제2 방향으로 이동한다. 이렇듯, 제2 지지부재가 제2 방향으로 고정되지 않기 때문에, 기관의 중앙부의 처짐이 퍼지는 과정에서 기관이 제2 지지부재(212)를 제2 방향으로 미는 힘을 흡수할 수 있어, 기관의 주름이 제2 지지부재(212)방향으로 퍼지는 것을 원활하게 한다.
- [0066] 도 4(a)에서는 제2 지지부재(212)가 제2 방향으로 이동가능한 것으로 도시하였으나, 제2 지지부재(212)는 제1 방향으로도 이동가능하도록 할 수 있다. 이를 통해, 기관의 중앙부의 처짐이 제2 방향뿐만 아니라 제1 방향으로 퍼지는 경우에 제1 방향으로 제2 지지부재(212)를 미는 힘도 흡수할 수 있게 되어, 기관면 전체적으로 처짐이 퍼질 수 있게 된다.
- [0067] 또한, 제2 지지부재(212)뿐만 아니라, 도 4(b)에 도시된 바와 같이, 제3 지지부재(213) 및 제4 지지부재(214)도 기관면에 평행한 방향으로 이동 가능하도록 설치될 수 있다. 본 실시형태에 있어서, 제3 지지부재(213) 및 제4 지지부재(214)는 적어도 제2 방향으로 이동가능하도록 설치된다.
- [0068] 기관흡착수단(23)의 복수의 흡착부 중 제1 흡착부(231)에 흡착전압이 가해지면, 제1 흡착부(231)와 대응하는 위치에 형성된 제1 지지부재에 의해 지지되는 기관의 제1변측 주연부가 기관흡착수단(23)에 흡착된다. 이어서, 제3 흡착부(233)에 흡착전압이 인가되면, 제3 흡착부(233)에 대응하는 제2 방향으로의 기관의 중앙부가 기관흡착수단(23)에 흡착된다. 이때, 기관의 중앙부의 처짐이 기관의 중앙부로부터 제2변측으로 퍼지면서 제3 지지부재(213) 및 제4 지지부재(214)를 미는 힘이 발생하는데, 제3 지지부재(213) 및 제4 지지부재(214)가 제2 방향으로 이동가능하기 때문에, 제3 지지부재(213) 및 제4 지지부재(214)가 제2 방향으로 제2변측으로 이동하면서, 기관의 중앙부의 처짐이 원활하게 퍼질 수 있도록 한다. 마지막으로, 제2 흡착부(232)에 흡착전압이 인가되면, 마찬가지로, 제2 지지부재(212)가 제2 방향으로 이동하면서 기관이 퍼지는 것을 가능하게 한다.
- [0069] 이처럼, 기관흡착수단(23)의 복수의 흡착부에 순차적으로 흡착전압을 가하도록 제어하고, 제2 지지부재(212), 제3 지지부재(213), 및 제4 지지부재(214)가 제2 방향으로 이동가능하도록 함으로써, 기관이 기관흡착수단(23)에 편평하게 흡착되도록 할 수 있다.
- [0070] 제2 지지부재(212), 제3 지지부재(213), 및 제4 지지부재(214)는 제2 방향뿐만 아니라 제1 방향으로도 이동가능하게 설치함으로써, 기관의 중앙부의 처짐이 제1 방향으로 퍼지면서 각 지지부재에 가해지는 힘을 흡수할 수 있게 되어, 기관 전체적으로 편평하게 흡착될 수 있도록 할 수 있다.
- [0071] 본 발명의 다른 실시형태에서는, 제1 지지부재(211)와 제3 지지부재(213)는 기관면에 평행한 방향으로 고정되도록 설치되고, 이들과 대향하도록 배치된 제2 지지부재(212) 및 제4 지지부재(214)는 기관면에 평행한 방향으로 이동가능하도록 설치될 수도 있다. 이를 통해, 기관의 중앙부의 처짐이 기관이 전체적으로 기관면의 대각선 방향(제1 방향 + 제2 방향)으로 퍼질 수 있도록 한다.
- [0072] 본 발명의 또 다른 실시형태에 있어서, 기관의 대각선상의 두 모서리 중 어느 하나의 모서리 근방에 배치되는 지지부재들(예컨대, 기관의 제1변 및 제3변이 만나는 모서리 근방의 제1 지지부재들 및 제3 지지부재들)은 기관면에 평행한 방향으로 고정되나, 대각선상의 다른 모서리 근방에 배치되는 지지부재들(예컨대, 기관의 제2변 및 제4변이 만나는 모서리 근방의 제2 지지부재들 및 제4 지지부재들)은 기관면에 평행한 방향(예컨대, 제1방향 및 제2 방향)으로 이동가능하게 설치될 수 있다. 이에 의해 기관이 전체적으로 기관면의 대각선 방향으로 퍼질 수 있도록 할 수 있다.
- [0073] 본 발명의 지지부재들 중 기관면에 평행한 방향으로 이동가능한 지지부재들은, 도 5에 도시한 바와 같이, 제1 방향 및 제2 방향으로 설치된 제1 레일부재(31) 및 제2 레일부재(32)를 사용하여 설치될 수 있다. 예컨대, 기관의 단변방향인 X방향(제2 방향)으로 형성된 제2 레일부재(32)상에 제1 방향으로 소정의 길이로 연장하는 제1 레일부재(31)가 제2 방향으로 이동가능하게 탑재된다. 본 발명의 제2 지지부재(212), 제3 지지부재(213), 제4 지지부재(214)는 제1 레일부재(31)상에 제1 방향으로 이동가능하게 탑재된다. 이에 의해, 이들 지지부재(212, 213, 214)는 제1 레일부재(31)상에서 제1 방향으로 이동할 수 있으며, 제1 레일부재(31)가 제2 레일부재(32)상에서 제2 방향으로 이동가능하므로, 제1 레일부재상에 탑재된 지지부재(212, 213, 214) 역시 제2 방향으로 이동

가능하게 된다.

- [0074] 지지부재(212, 213, 214)가 제2 방향으로 이동할 수 있는 거리는 제2 레일부재상에 스톱퍼를 설치하거나)을 함으로써 일정 거리 이상으로 이동하지 않도록 제한할 수 있다. 이를 통해 지지부재(212, 213, 214)가 한쪽으로 쏠리는 것을 방지하여, 기관을 제2 방향 전체에 걸쳐 보다 안정적으로 지지할 수 있게 된다.
- [0075] 본 발명의 지지부재들이 레일부재를 사용하여 이동가능하게 설치되는 구성을 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 예컨대, 지지부재가 연직방향으로 탄성변위가능한 탄성체부를 포함하여 제1 방향 및/또는 제2 방향으로 유동가능하도록 설치되어도 된다. 탄성체부에 사용되는 탄성체로서는 코일 스프링, 판스프링, 실리콘 고무 등이 사용될 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 지지부재의 기관지지면을 탄성적으로 변위 가능하게 지지할 수 있는 한 다른 구성을 포함할 수 있다.
- [0076] 본 발명의 지지부재(211, 212, 213, 214) 중 일부는 기관지지면의 마찰계수가 다른 지지부재보다 작게 형성될 수 있다. 예컨대, 제2 지지부재(212)의 기관지지면의 기관에 대한 마찰계수가 제1 지지부재(211)의 기관지지면의 마찰계수보다 작도록 형성될 수 있다. 이를 통해, 기관의 중앙부의 처짐이 퍼지면서 기관의 하면이 제2 지지부재(212)의 기관지지면을 마찰에 의해 밀 때, 그 마찰력에 의해 제2 지지부재가 기관면에 평행한 수평방향으로 이동하면서 동시에 기관이 제2 지지부재(212)의 기관지지면상에서 제2 방향으로 미끄러질 수 있게 된다. 이에 의해, 기관의 처짐이 보다 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0077] 본 실시형태에서는, 제2 지지부재(212)가 제2 방향으로 이동가능하면서 동시에 기관과의 마찰계수가 제1 지지부재(211)의 경우보다 작은 것으로 하였으나, 제2 지지부재(212)가 제2 방향으로 고정되고 기관과의 마찰계수가 제1 지지부재(211)의 경우보다 작도록 할 수도 있다.
- [0078] 또한, 제2 지지부재(212)뿐만 아니라 제3 지지부재(213) 및 제4 지지부재(214)의 기관지지면 역시 그 마찰계수가 제1 지지부재(211)의 마찰계수보다 작을 수 있다.
- [0079] 다른 변형예에서는, 제2 지지부재(212) 및 제4 지지부재(214)의 기관지지면의 기관에 대한 마찰계수가 제1 지지부재(211) 및 제3 지지부재(213)의 마찰계수보다 작을 수 있으며, 기관의 대각선상의 두 모서리 중 어느 하나의 모서리 근방에 배치되는 지지부재들(예컨대, 기관의 제2변 및 제4변이 만나는 모서리 근방의 제2 지지부재들 및 제4 지지부재들)의 기관지지면의 마찰계수가 대각선상의 다른 모서리 근방에 배치되는 지지부재들(예컨대, 기관의 제1변 및 제3변이 만나는 모서리 근방의 제1 지지부재들 및 제3 지지부재들)의 마찰계수보다 작을 수 있다.
- [0080] 지지부재들의 기관지지면의 마찰계수는 기관지지면상에 마찰계수가 낮은 재료의 코팅층을 형성함으로써 작게 할 수 있다. 예컨대, 제2 지지부재(212), 제3 지지부재(213), 제4 지지부재(214)의 기관지지면상에 불소수지코팅층을 형성함으로써 그 마찰계수를 낮출 수 있다.
- [0082] <전자디바이스의 제조방법>
- [0083] 다음으로, 본 실시형태의 성막 장치를 이용한 전자 디바이스의 제조 방법의 일례를 설명한다. 이하, 전자 디바이스의 예로서 유기 EL 표시장치의 구성 및 제조 방법을 예시한다.
- [0084] 우선, 제조하는 유기 EL 표시장치에 대해 설명한다. 도 6(a)는 유기 EL 표시장치(60)의 전체도, 도 6(b)는 1 화소의 단면 구조를 나타내고 있다.
- [0085] 도 6(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, 시안 발광소자, 백색 발광소자의 조합이어도 되며, 적어도 1 색 이상이면 특히 제한되는 것은 아니다.
- [0086] 도 6(b)는 도 6(a)의 A-B선에 있어서의 부분 단면 모식도이다. 화소(62)는 기관(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.

[0087] 도 6(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.

[0088] 다음으로, 유기 EL 표시장치의 제조 방법의 예에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0089] 우선, 유기 EL 표시장치를 구동하기 위한 회로(미도시) 및 제1 전극(64)이 형성된 기판(63)을 준비한다.

[0090] 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.

[0091] 절연층(69)이 패터닝된 기판(63)을 제1 유기재료 성막 장치에 반입하여 기판 보유지지 유닛 및 기판흡착수단으로 기판을 보유지지하고, 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.

[0092] 다음으로, 정공 수송층(65)까지 형성된 기판(63)을 제2 유기재료 성막 장치에 반입하고, 기판 보유지지 유닛 및 기판흡착수단으로 보유지지한다. 기판과 마스크의 얼라인먼트를 행하고, 기판을 마스크 상에 재치하여, 기판(63)의 적색을 발하는 소자를 배치하는 부분에 적색을 발하는 발광층(66R)을 성막한다.

[0093] 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.

[0094] 전자 수송층(67)까지 형성된 기판을 금속성 증착재료 성막 장치로 이동시켜 제2 전극(68)을 성막한다.

[0095] 본 발명에 따르면, 기판흡착수단(23)이 복수의 흡착부를 가지고, 이에 대응하도록 설치된 기판 보유지지 유닛(21)의 지지부의 지지부재(211, 212, 213, 214) 중 일부가 기판면에 평행한 방향으로 이동가능하거나 그 기판지지면의 마찰계수가 작도록 설치 내지 형성됨으로써, 기판 보유지지 유닛의 지지부에 의해 지지된 기판이 기판흡착수단에 흡착될 때, 기판이 보다 편평하게 흡착되므로, 증착공정 전반적으로 그 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0096] 그 후 플라스마 CVD 장치로 이동시켜 보호층(70)을 성막하여, 유기 EL 표시장치(60)를 완성한다.

[0097] 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.

[0098] 상기 실시예는 본 발명의 일 예를 나타낸 것으로, 본 발명은 상기 실시예의 구성에 한정되지 않으며, 그 기술사상의 범위내에서 적절히 변형하여도 된다.

부호의 설명

[0099] 21: 기판 보유지지 유닛

22: 마스크 대

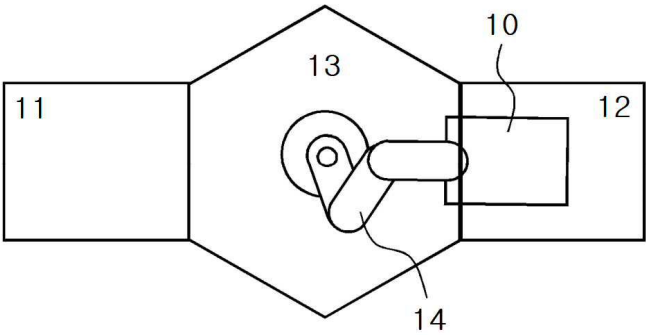
23: 기판흡착수단

24: 자력인가수단

- 211: 제1 지지부재
- 212: 제2 지지부재
- 213: 제3 지지부재
- 214: 제4 지지부재

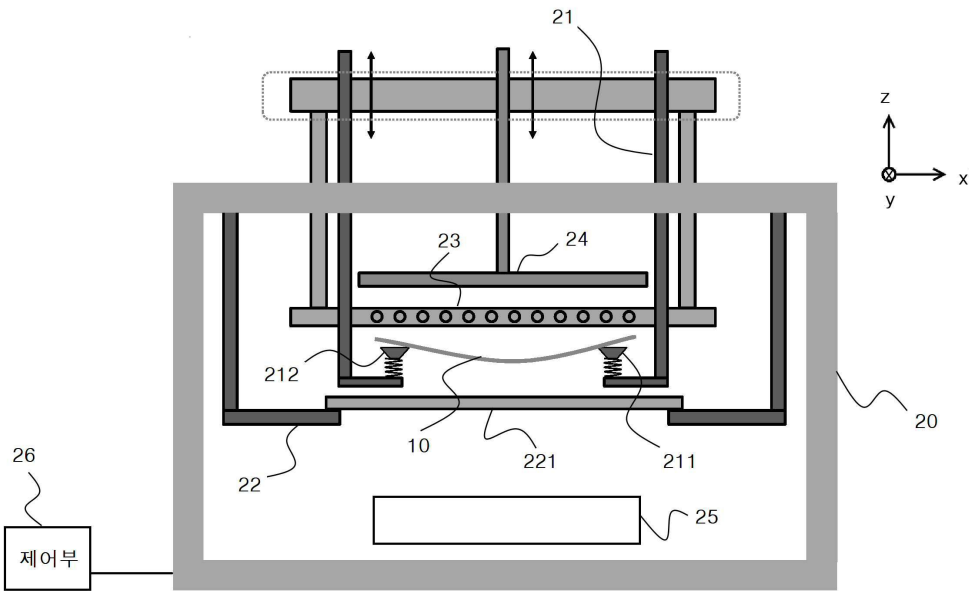
도면

도면1

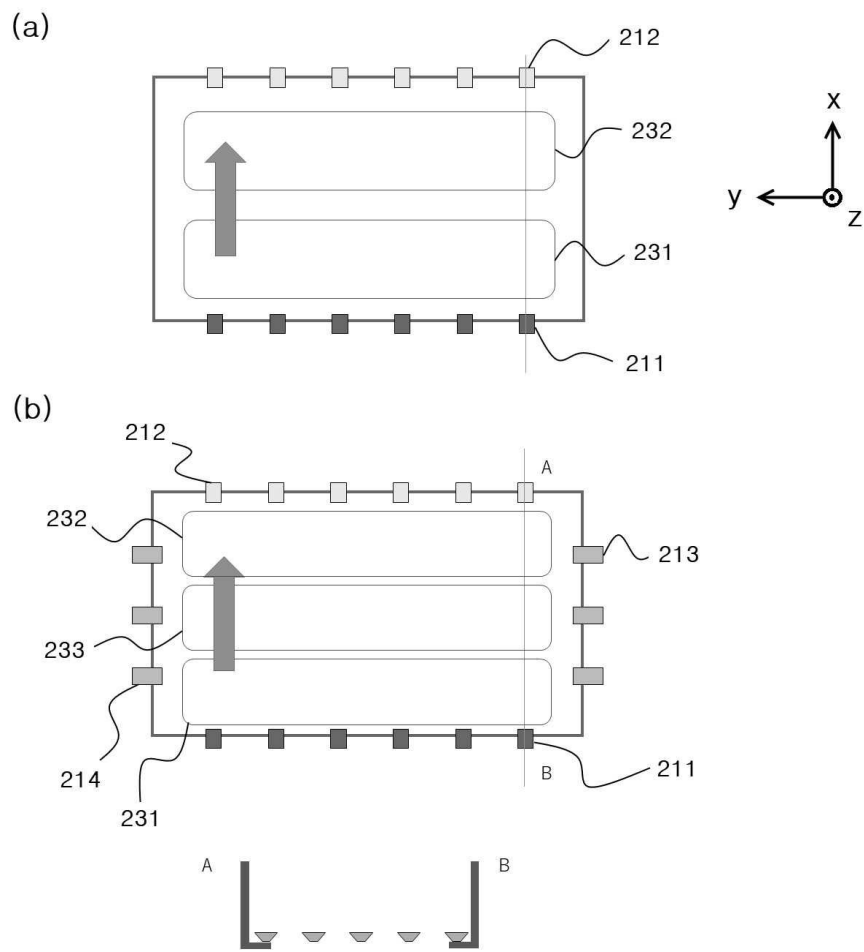


도면2

2

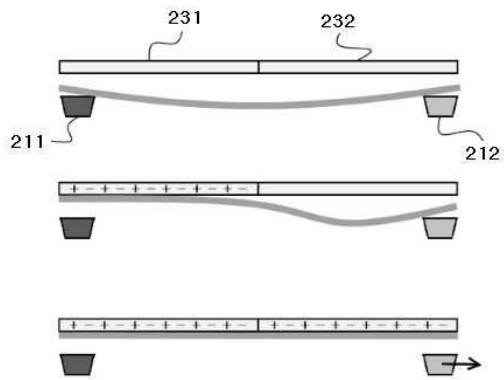


도면3

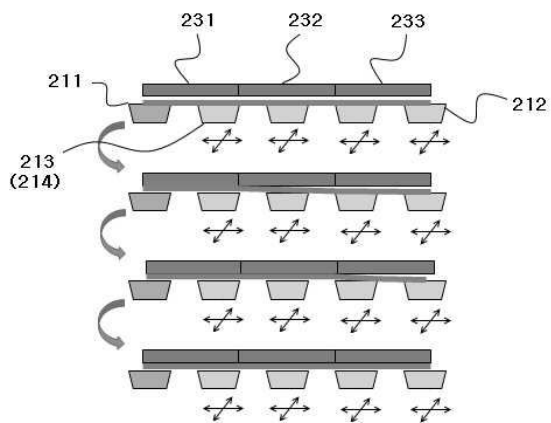


도면4

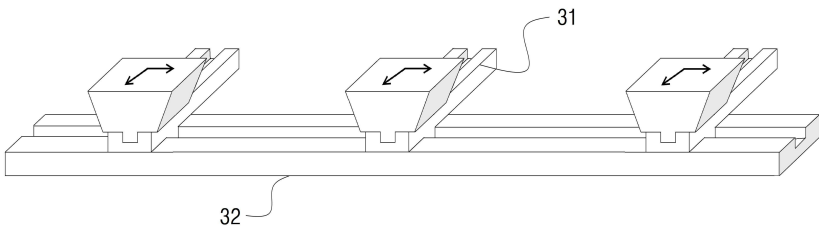
(a)



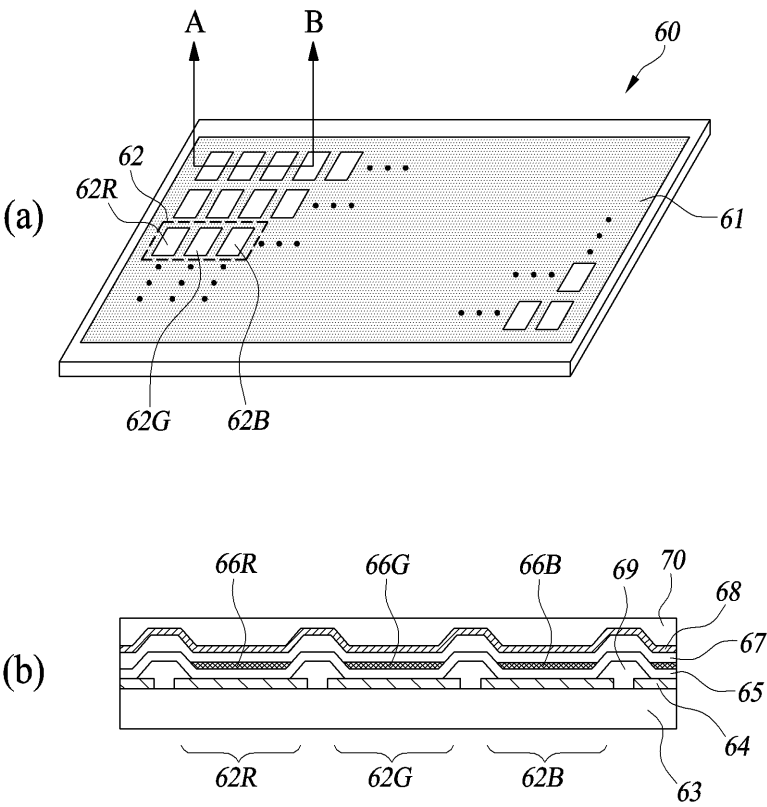
(b)



도면5



도면6



专利名称(译)	成膜装置，成膜方法和使用其的有机EL显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR101954539B1	公开(公告)日	2019-03-05
申请号	KR1020170162330	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 H01L51/0011		
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：基板保持支撑单元，其具有用于支撑基板的周缘部的支撑部。基板吸附装置设置在支撑部的上侧，用于吸附基板。支撑部包括沿第一方向安装的第一支撑构件和沿第一方向安装以面对第一支撑构件的第二支撑构件。基板吸附单元包括：第一吸附部，其被安装成在与第一支撑部件对应的位置处沿第一方向延伸；第二吸附部，其被安装成在与第二支撑部对应的位置处沿第一方向延伸。会员。第二支撑构件可在与第一方向相交的第二方向上移动。

