



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년05월20일
(11) 등록번호 10-2665610
(24) 등록일자 2024년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/683 (2006.01) C23C 14/04 (2006.01)
C23C 14/50 (2006.01) H01L 21/687 (2006.01)
H10K 71/00 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/683 (2013.01)
C23C 14/042 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0152899
(22) 출원일자 2021년11월09일
심사청구일자 2021년11월09일
(65) 공개번호 10-2022-0072742
(43) 공개일자 2022년06월02일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-195151 2020년11월25일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020200104969 A*
KR1020200049357 A*
KR1020200074002 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
캐논 토크 가부시카가이샤
일본국 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1고
(72) 발명자
오가타 토시히로
일본국 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1고 캐
논 토크 가부시카가이샤 내
타니 카즈노리
일본국 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1고 캐
논 토크 가부시카가이샤 내
야스카와 히데히로
일본국 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1고 캐
논 토크 가부시카가이샤 내
(74) 대리인
이광직, 윤승환

전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 김대웅

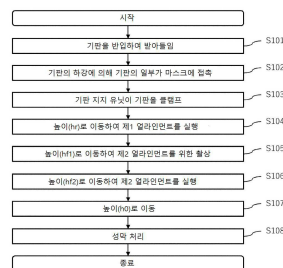
(54) 발명의 명칭 열라인먼트 장치, 성막 장치, 열라인먼트 방법, 성막 방법, 및 전자 디바이스의 제조 방법

(57) 요약

[과제] 열라인먼트의 소요 시간을 단축할 수 있는 열라인먼트 장치를 제공한다.

[해결 수단] 기관의 지지부와 기관 주연부를 압압하는 압압부를 갖는 기관 보유지지 수단과, 기관이 압압되어 협지된 압압 상태 또는 협지가 해제된 이격 상태로 하는 구동 수단과, 마스크 보유지지 수단과, 기관 보유지지 수단과 마스크 보유지지 수단의 적어도 어느 하나를 이동시켜 기관과 마스크의 상대 거리를 변화시키는 이동 수단과, 평면 내에서 기관과 마스크의 상대 위치를 조정하는 위치 조정 수단을 구비하고, 위치 조정 수단은, 기관과 마스크의 상대 거리가 제1 거리일 때 제1 위치 조정을 행하고, 제1 위치 조정 후에, 기관과 마스크의 상대 거리가 보다 짧은 제2 거리가 되었을 때에 제2 위치 조정을 행하고, 제1 위치 조정 전에, 기관의 적어도 일부가 마스크에 접촉하고, 또한, 기관이 이격 상태가 되도록 하는 열라인먼트 장치를 사용한다.

대표도



(52) CPC특허분류

C23C 14/50 (2013.01)

H01L 21/68728 (2013.01)

H10K 71/00 (2023.02)

명세서

청구범위

청구항 1

기관의 주연부를 지지하는 지지부와, 상기 지지부와 대향하여 상기 주연부를 압압하는 압압부를 갖는 기관 보유 지지 수단과,

상기 주연부를 압압하고 있는 압압 상태 또는 상기 기관으로부터 이격되어 있는 이격 상태가 되도록, 상기 압압부를 구동하는 구동 수단과,

마스크를 보유지지하는 마스크 보유지지 수단과,

상기 기관의 피성막면을 따른 평면에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 위치를 조정하는 위치 조정을 행하는 위치 조정 수단과,

상기 평면에 교차하는 방향에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 거리를 변화시키도록, 상기 기관 보유지지 수단과 상기 마스크 보유지지 수단의 적어도 어느 하나를 이동시키는 이동 수단을 구비하고 있고,

상기 위치 조정 수단은,

상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 거리를 제1 거리로 한 상태에서 상기 기관의 피성막면에 따른 평면에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 위치를 조정하는 제1 위치 조정을 행하고,

상기 제1 위치 조정 후에, 상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 거리를 상기 제1 거리보다 짧은 제2 거리로 한 상태에서 상기 기관의 피성막면에 따른 평면에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 위치를 조정하는 제2 위치 조정을 행하는 것이며,

상기 제1 위치 조정 전에, 상기 기관의 적어도 일부가 상기 마스크에 접촉한 상태가 되고, 또한, 상기 압압부가 상기 이격 상태가 되도록, 상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 거리를 변화시킴과 함께, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 구동하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지지부가 상기 얼라인먼트 장치에 반입된 상기 기관을 지지하고 나서, 상기 이동 수단이 상기 기관의 적어도 일부를 상기 마스크에 접촉시킬 때까지, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 상기 이격 상태로 유지하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 지지부가 상기 얼라인먼트 장치에 반입된 상기 기관을 지지한 후에, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 상기 압압 상태로 구동하고,

상기 압압부가 상기 압압 상태인 채로, 상기 이동 수단이 상기 기관을 상기 마스크에 근접시킨 후로서, 상기 기관이 상기 마스크에 접촉하기 전에, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 상기 이격 상태로 구동하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 지지부가 상기 얼라인먼트 장치에 반입된 상기 기관을 지지한 후에, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 상기 압압 상태로 구동하고,

상기 압압부가 상기 압압 상태인 채로, 상기 이동 수단이 상기 기관의 적어도 일부를 상기 마스크에 접촉시킨

후에, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 상기 이격 상태로 구동하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 기관의 적어도 일부가 상기 마스크에 접촉한 상태가 되고, 또한, 상기 압압부가 상기 이격 상태가 된 후에, 상기 구동 수단은 상기 압압부를 상기 압압 상태로 구동하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 위치 조정 수단은, 상기 지지부 및 상기 압압 상태의 상기 압압부에 의해 협지된 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 위치를 조정하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 위치 조정 수단은, 상기 제1 위치 조정 및 상기 제2 위치 조정의 각각에 있어서, 상기 지지부 및 상기 압압 상태의 상기 압압부에 의해 협지된 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 위치를 조정하는 것이며,

상기 구동 수단은, 상기 제1 위치 조정과 상기 제2 위치 조정의 사이에, 상기 압압부를 상기 이격 상태로 구동하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 얼라인먼트 장치와,

상기 마스크를 통해 상기 기관의 상기 피성막면에 성막을 행하는 성막 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 구동 수단이 상기 압압부를 상기 압압 상태로 한 채로, 상기 성막 수단이 상기 기관의 상기 피성막면에 성막을 행하는 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 구동 수단이 상기 압압부를 상기 이격 상태로 한 채로, 상기 성막 수단이 상기 기관의 상기 피성막면에 성막을 행하는 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 기관의 상기 피성막면과 반대측의 면에 당접하는 냉각부와,

상기 냉각부를 구동하는 냉각 구동 수단을 더 구비하고,

상기 냉각 구동 수단은, 상기 제2 위치 조정 후에 상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크를 밀착시킨 후, 상기 냉각부를 상기 기관의 상기 반대측의 면에 당접시키고,

상기 구동 수단은, 상기 냉각부가 상기 반대측의 면에 당접한 후, 상기 압압부를 상기 이격 상태로 구동하는 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 12

기관의 주연부를 지지하는 지지부와, 상기 지지부와 대향하여 상기 주연부를 압압하는 압압부를 갖는 기관 보유

지지 수단과,

상기 주연부를 압압하고 있는 압압 상태 또는 상기 기관으로부터 이격되어 있는 이격 상태가 되도록, 상기 압압부를 구동하는 구동 수단과,

마스크를 보유지지하는 마스크 보유지지 수단과,

상기 기관의 피성막면을 따른 평면에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 위치를 조정하는 위치 조정을 행하는 위치 조정 수단과,

상기 평면에 교차하는 방향에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 거리를 변화시키도록, 상기 기관 보유지지 수단과 상기 마스크 보유지지 수단의 적어도 어느 하나를 이동시키는 이동 수단을 구비하고 있고,

상기 기관이 상기 지지부에 지지되고 나서 최초의 상기 위치 조정을 상기 위치 조정 수단이 행할 때까지의 사이에, 상기 기관의 적어도 일부가 상기 마스크에 접촉한 상태가 되고, 또한, 상기 압압부가 상기 이격 상태가 되도록, 상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 거리를 변화시킴과 함께, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 구동하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 지지부가 상기 얼라인먼트 장치에 반입된 상기 기관을 지지하고 나서, 상기 이동 수단이 상기 기관의 적어도 일부를 상기 마스크에 접촉시킬 때까지, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 상기 이격 상태로 유지하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 지지부가 상기 얼라인먼트 장치에 반입된 상기 기관을 지지한 후에, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 상기 압압 상태로 구동하고,

상기 압압부가 상기 압압 상태인 채로, 상기 이동 수단이 상기 기관을 상기 마스크에 근접시킨 후로서, 상기 기관이 상기 마스크에 접촉하기 전에, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 상기 이격 상태로 구동하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 지지부가 상기 얼라인먼트 장치에 반입된 상기 기관을 지지한 후에, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 상기 압압 상태로 구동하고,

상기 압압부가 상기 압압 상태인 채로, 상기 이동 수단이 상기 기관의 적어도 일부를 상기 마스크에 접촉시킨 후에, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 상기 이격 상태로 구동하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 기관의 적어도 일부가 상기 마스크에 접촉한 상태가 되고, 또한, 상기 압압부가 상기 이격 상태가 된 후에, 상기 구동 수단은 상기 압압부를 상기 압압 상태로 구동하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 위치 조정 수단은, 상기 지지부 및 상기 압압 상태의 상기 압압부에 의해 협지된 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 위치를 조정하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 18

제12항 내지 제17항 중 어느 한 항에 기재된 얼라인먼트 장치와,

상기 마스크를 통해 상기 기관의 상기 피성막면에 성막을 행하는 성막 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 19

기관의 주연부를 지지하는 지지부와, 상기 지지부와 대향하여 상기 주연부를 압압하는 압압부를 갖는 기관 보유 지지 수단과,

상기 주연부를 압압하고 있는 압압 상태 또는 상기 기관으로부터 이격되어 있는 이격 상태가 되도록, 상기 압압부를 구동하는 구동 수단과,

마스크를 보유지지하는 마스크 보유지지 수단과,

상기 기관의 피성막면을 따른 평면에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 위치를 조정하는 위치 조정을 행하는 위치 조정 수단과,

상기 평면에 교차하는 방향에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 거리를 변화시키도록, 상기 기관 보유지지 수단과 상기 마스크 보유지지 수단의 적어도 어느 하나를 이동시키는 이동 수단

을 구비하는 얼라인먼트 장치를 사용한 얼라인먼트 방법으로서,

상기 구동 수단이, 상기 얼라인먼트 장치에 반입된 후 상기 지지부에 의해 지지된 상기 기관을, 상기 압압부를 구동하여 압압 상태로 하는 제1 압압 공정과,

상기 제1 압압 공정 이후에, 상기 기관의 적어도 일부가 상기 마스크에 접촉한 상태가 되고, 또한, 상기 압압부가 상기 이격 상태가 되도록, 상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 거리를 변화시킴과 함께, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 구동하는, 접촉 공정과,

상기 접촉 공정 이후에, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 구동하여 상기 기관을 압압 상태로 하는 제2 압압 공정을 포함하고,

상기 제2 압압 공정 이후에, 상기 위치 조정 수단에 의한 상기 위치 조정이 개시되는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 방법.

청구항 20

기관의 주연부를 지지하는 지지부와, 상기 지지부와 대향하여 상기 주연부를 압압하는 압압부를 갖는 기관 보유 지지 수단과,

상기 주연부를 압압하고 있는 압압 상태 또는 상기 기관으로부터 이격되어 있는 이격 상태가 되도록, 상기 압압부를 구동하는 구동 수단과,

마스크를 보유지지하는 마스크 보유지지 수단과,

상기 기관의 피성막면을 따른 평면에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 위치를 조정하는 위치 조정을 행하는 위치 조정 수단과,

상기 평면에 교차하는 방향에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 거리를 변화시키도록, 상기 기관 보유지지 수단과 상기 마스크 보유지지 수단의 적어도 어느 하나를 이동시키는 이동 수단

을 구비하는 얼라인먼트 장치를 사용한 얼라인먼트 방법으로서,

상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 거리를 변화시키는 공정과,

상기 구동 수단이 상기 압압부를 구동하는 공정을 포함하고,

상기 변화시키는 공정 및 상기 구동하는 공정이, 상기 기관이 상기 지지부에 지지되고 나서 최초의 상기 위치 조정을 상기 위치 조정 수단이 행할 때까지의 사이에 행해짐으로써, 상기 기관의 적어도 일부가 상기 마스크에 접촉한 상태가 되고, 또한, 상기 압압부가 상기 이격 상태가 되는 것임을 특징으로 하는 얼라인먼트 방법.

청구항 21

제19항 또는 제20항에 기재된 얼라인먼트 방법에 의해 얼라인먼트된 상기 기관의 상기 피성막면에, 상기 마스크를 통해 성막을 행하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 성막 방법.

청구항 22

제19항 또는 제20항에 기재된 얼라인먼트 방법에 의해 얼라인먼트된 상기 기관의 상기 피성막면에, 상기 마스크를 통해 성막을 행함으로써 전자 디바이스를 제조하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 디바이스의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 얼라인먼트 장치, 성막 장치, 얼라인먼트 방법, 성막 방법, 및 전자 디바이스의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 EL 표시 장치나 액정 표시 장치 등의 표시 장치가 널리 사용되고 있다. 그 중에서도, 패널 디스플레이로서 유기 EL 디스플레이를 사용하는 유기 EL 표시 장치는, 응답 속도, 시야각, 박형화 등의 특성이 우수하고, 모니터, 텔레비전, 스마트폰 등에 바람직하게 사용되고 있다.

[0003] 이러한 패널 디스플레이의 제조 공정에 있어서는, 많은 경우, 기관과 마스크의 위치맞춤(얼라인먼트)을 행하고, 마스크를 통해 기관에 성막 재료가 성막된다. 예를 들면, 유기 EL 디스플레이의 경우, 성막 장치 내에서, 화소 패턴이 형성된 마스크와 기관을 위치맞춤하고, 마스크를 통해 유기 재료나 금속 재료를 성막함으로써, 기관 상의 원하는 위치에 원하는 패턴으로 기능층이나 전극 금속층을 형성한다. 전형적으로는, 기관의 주연부를 클램프에 의해 협지하고, 기관과 마스크의 면을 평행하게 한 상태에서, 기관을 평면 내에서 이동시킴으로써 얼라인먼트를 행한다.

[0004] 특허문헌 1(국제공개 제2017/222009호)에는, 마스크대에 재치된 마스크의 상방에서, 주연부가 협지된 기관을 마스크에 대해 상대적으로 이동시켜 얼라인먼트를 행하는 기술이 개시되어 있다. 특허문헌 1에서는, 대략적인 위치맞춤을 행하는 제1 얼라인먼트(러프 얼라인먼트)와, 고정밀도의 제2 얼라인먼트(파인 얼라인먼트)라고 하는 2단계의 얼라인먼트를 행하고 있다. 그리고, 제1 얼라인먼트와 제2 얼라인먼트의 사이에, 기관이 마스크에 접촉한 상태에서 기관의 협지를 해방함으로써, 기관의 변형을 교정하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 국제공개 제2017/222009호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 최근, 기관의 대형화, 박형화가 진행되고 있어, 기관의 자중에 의한 처짐의 영향이 커지고 있다. 또한, 성막 영역을 기관 중앙부에 설치하는 관계상, 기관을 협지할 수 있는 것은 기관의 주연부로 한정되어 있다. 그 때문에, 기관의 주연부(예를 들면, 대향하는 한 쌍의 변부)를 기관 보유지지 수단에 의해 협지한 상태에서 기관을 마스크에 재치하면, 주연부가 협지된 기관은, 기관의 자중에 의해 처진 중앙부와 마스크가 접촉했을 때에 자유로운 움직임이 방해되어, 기관에 변형이 생긴다. 이 변형에 의해, 마스크와 기관의 사이에 간극이 생겨, 마스크와 기관의 밀착성이 저하됨으로써, 막 블러링 등의 원인이 된다. 기관이 마스크에 접촉한 상태에서 기관의 협지를 해방함으로써, 기관의 변형을 해소하여, 마스크와 기관의 밀착성을 향상시킬 수 있다.

[0007] 그러나, 한편, 이러한 방법에 의하면 기관의 위치가 어긋날 가능성이 있다고 하는 과제를 찾아냈다. 특허문헌 1에는, 복수 회 행해지는 얼라인먼트 중 먼저 행해지는 얼라인먼트, 또는 기관이 반입되고 나서 최초로 행해지는 얼라인먼트보다 이전에, 기관이 마스크에 접촉한 상태에서 기관의 협지를 해방하는 것의 개시가 없다. 특허

문헌 1에서는, 얼라인먼트에 의해 기관과 마스크의 상대적인 위치 관계가 조정된 후에, 비로소, 기관이 마스크에 접촉한 상태에서 기관 주연부가 협지로부터 해방된다. 기관 주연부의 해방 동작은 복수 회 행하여져도 되지만, 일반적으로는 첫회의 기관의 어긋남량이 크다. 그 때문에, 특허문헌 1에 기재된 방법에서는, 기관의 위치가 얼라인먼트에 의해 조정된 위치로부터 변화하여 버리고, 결과적으로, 얼라인먼트의 소요 시간이 길어질 우려가 있다.

[0008] 본 발명은 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 얼라인먼트의 소요 시간을 단축할 수 있는 얼라인먼트 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명은, 이하의 구성을 채용한다. 즉,
- [0010] 기관의 주연부를 지지하는 지지부와, 상기 지지부와 대향하여 상기 주연부를 압압하는 압압부를 갖는 기관 보유 지지 수단과,
- [0011] 상기 주연부를 압압하고 있는 압압 상태 또는 상기 기관으로부터 이격되어 있는 이격 상태가 되도록, 상기 압압부를 구동하는 구동 수단과,
- [0012] 마스크를 보유지지하는 마스크 보유지지 수단과,
- [0013] 상기 기관의 피성막면을 따른 평면에 있어서, 상기 기관과 상기 마스크의 상대 위치를 조정하는 위치 조정 수단과,
- [0014] 상기 평면에 교차하는 방향에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 거리를 변화시키도록, 상기 기관 보유 지지 수단과 상기 마스크 보유지지 수단의 적어도 어느 하나를 이동시키는 이동 수단을 구비하고 있고,
- [0015] 상기 위치 조정 수단은,
- [0016] 상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 거리를 제1 거리로 한 상태에서 제1 위치 조정을 행하고,
- [0017] 상기 제1 위치 조정 후에, 상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 거리를 상기 제1 거리보다 짧은 제2 거리로 한 상태에서 제2 위치 조정을 행하는 것이며,
- [0018] 상기 제1 위치 조정 전에, 상기 기관의 적어도 일부가 상기 마스크에 접촉한 상태가 되고, 또한, 상기 압압부가 상기 이격 상태가 되도록, 상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 거리를 변화시킴과 함께, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 구동하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치이다.
- [0019] 본 발명은, 또한, 이하의 구성을 채용한다. 즉,
- [0020] 기관의 주연부를 지지하는 지지부와, 상기 지지부와 대향하여 상기 주연부를 압압하는 압압부를 갖는 기관 보유 지지 수단과,
- [0021] 상기 주연부를 압압하고 있는 압압 상태 또는 상기 기관으로부터 이격되어 있는 이격 상태가 되도록, 상기 압압부를 구동하는 구동 수단과,
- [0022] 마스크를 보유지지하는 마스크 보유지지 수단과,
- [0023] 상기 기관의 피성막면을 따른 평면에 있어서, 상기 기관과 상기 마스크의 상대 위치를 조정하는 위치 조정 수단과,
- [0024] 상기 평면에 교차하는 방향에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 거리를 변화시키도록, 상기 기관 보유 지지 수단과 상기 마스크 보유지지 수단의 적어도 어느 하나를 이동시키는 이동 수단을 구비하고 있고,
- [0025] 상기 기관이 상기 지지부에 지지되고 나서 최초의 위치 조정을 상기 위치 조정 수단이 행할 때까지의 사이에, 상기 기관의 적어도 일부가 상기 마스크에 접촉한 상태가 되고, 또한, 상기 압압부가 상기 이격 상태가 되도록, 상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 거리를 변화시킴과 함께, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 구동하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치이다.
- [0026] 본 발명은, 또한, 이하의 구성을 채용한다. 즉,
- [0027] 기관의 주연부를 지지하는 지지부와, 상기 지지부와 대향하여 상기 주연부를 압압하는 압압부를 갖는 기관 보유

지지 수단과,

- [0028] 상기 주연부를 압압하고 있는 압압 상태 또는 상기 기관으로부터 이격되어 있는 이격 상태가 되도록, 상기 압압부를 구동하는 구동 수단과,
- [0029] 마스크를 보유지지하는 마스크 보유지지 수단과,
- [0030] 상기 기관의 피성막면을 따른 평면에 있어서, 상기 기관과 상기 마스크의 상대 위치를 조정하는 위치 조정 수단과,
- [0031] 상기 평면에 교차하는 방향에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 거리를 변화시키도록, 상기 기관 보유지지 수단과 상기 마스크 보유지지 수단의 적어도 어느 하나를 이동시키는 이동 수단
- [0032] 을 구비하는 얼라인먼트 장치를 사용한 얼라인먼트 방법으로서,
- [0033] 상기 구동 수단이, 상기 얼라인먼트 장치에 반입된 후 상기 지지부에 의해 지지된 상기 기관을, 상기 압압부를 구동하여 압압 상태로 하는 제1 압압 공정과,
- [0034] 상기 제1 압압 공정 이후에, 상기 기관의 적어도 일부가 상기 마스크에 접촉한 상태가 되고, 또한, 상기 압압부가 상기 이격 상태가 되도록, 상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 거리를 변화시킴과 함께, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 구동하는, 접촉 공정과,
- [0035] 상기 접촉 공정 이후에, 상기 구동 수단이 상기 압압부를 구동하여 상기 기관을 압압 상태로 하는 제2 압압 공정을 포함하고,
- [0036] 상기 제2 압압 공정 이후에, 상기 위치 조정 수단에 의한 상기 기관과 상기 마스크의 위치 조정이 개시되는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 방법이다.
- [0037] 본 발명은, 또한, 이하의 구성을 채용한다. 즉,
- [0038] 기관의 주연부를 지지하는 지지부와, 상기 지지부와 대향하여 상기 주연부를 압압하는 압압부를 갖는 기관 보유지지 수단과,
- [0039] 상기 주연부를 압압하고 있는 압압 상태 또는 상기 기관으로부터 이격되어 있는 이격 상태가 되도록, 상기 압압부를 구동하는 구동 수단과,
- [0040] 마스크를 보유지지하는 마스크 보유지지 수단과,
- [0041] 상기 기관의 피성막면을 따른 평면에 있어서, 상기 기관과 상기 마스크의 상대 위치를 조정하는 위치 조정 수단과,
- [0042] 상기 평면에 교차하는 방향에 있어서 상기 기관과 상기 마스크의 상대 거리를 변화시키도록, 상기 기관 보유지지 수단과 상기 마스크 보유지지 수단의 적어도 어느 하나를 이동시키는 이동 수단
- [0043] 을 구비하는 얼라인먼트 장치를 사용한 얼라인먼트 방법으로서,
- [0044] 상기 이동 수단이 상기 기관과 상기 마스크의 상기 상대 거리를 변화시키는 공정과,
- [0045] 상기 구동 수단이 상기 압압부를 구동하는 공정을 포함하고,
- [0046] 상기 변화시키는 공정 및 상기 구동하는 공정이, 상기 기관이 상기 지지부에 지지되고 나서 최초의 위치 조정을 상기 위치 조정 수단이 행할 때까지의 사이에 행해짐으로써, 상기 기관의 적어도 일부가 상기 마스크에 접촉한 상태가 되고, 또한, 상기 압압부가 상기 이격 상태가 되는 것임을 특징으로 하는 얼라인먼트 방법이다.

발명의 효과

- [0047] 본 발명에 의하면, 얼라인먼트의 소요 시간을 단축할 수 있는 얼라인먼트 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0048] 도 1은 성막 장치를 포함하는 전자 디바이스의 제조 라인의 모식도이다.
- 도 2는 성막 장치의 내부 구성을 나타내는 단면도이다.

도 3은 성막 장치에 있어서의 기관의 협지 장치를 나타내는 사시도이다.
 도 4는 실시예 1에 있어서의 처리의 흐름을 나타내는 플로우 도면이다.
 도 5는 실시예 1에 있어서의 기관 반입시의 모습을 나타내는 단면도이다.
 도 6은 실시예 1에 있어서의 얼라인먼트의 모습을 나타내는 단면도이다.
 도 7은 실시예 1에 있어서의 얼라인먼트의 모습을 나타내는 후속 단면도이다.
 도 8은 실시예 1에 있어서의 얼라인먼트의 모습을 나타내는 후속 단면도이다.
 도 9는 실시예 2에 있어서의 얼라인먼트의 모습을 나타내는 단면도이다.
 도 10은 실시예 2에 있어서의 얼라인먼트의 모습을 나타내는 후속 단면도이다.
 도 11은 실시예 3에 있어서의 얼라인먼트의 모습을 나타내는 단면도이다.
 도 12는 전자 디바이스의 제조 방법을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0049] 이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시 형태를 설명한다. 다만, 이하의 기재는 본 발명의 바람직한 구성을 예시적으로 나타내는 것에 지나지 않고, 본 발명의 범위는 이들 구성에 한정되지 않는다. 또한, 이하의 설명에서의, 장치의 하드웨어 구성 및 소프트웨어 구성, 처리 플로우, 제조 조건, 치수, 재질, 형상 등은, 특별히 기재가 없는 한, 본 발명의 범위를 이것에 한정하려고 하는 취지가 아니다.
- [0050] 기관에 원하는 패턴의 막을 형성할 때에는, 막의 형상에 맞는 마스크 패턴을 갖는 마스크를 사용한다. 복수의 마스크를 사용함으로써, 성막되는 각 층을 임의로 구성할 수 있다. 기관 상의 원하는 위치에 막을 형성하기 위해, 기관 등과 마스크의 상대 위치를 정밀하게 얼라인먼트할 필요가 있다.
- [0051] 본 발명은, 상기한 바와 같이 기관과 마스크를 얼라인먼트하는 구성에 바람직하게 사용된다. 따라서, 본 발명은, 기관과 마스크의 얼라인먼트 장치 또는 얼라인먼트 방법으로서 파악할 수 있다. 본 발명은 또한, 이러한 얼라인먼트 장치 또는 얼라인먼트 방법을 사용한 성막 장치 또는 성막 방법으로서도 파악할 수 있다. 본 발명은 또한, 이러한 성막 장치 또는 성막 방법을 사용한 전자 디바이스의 제조 장치 또는 전자 디바이스의 제조 방법으로서도 파악할 수 있다. 본 발명은 또한, 상기의 각 장치의 제어 방법으로서도 파악할 수 있다.
- [0052] 본 발명은, 기관의 표면에 마스크를 통해 원하는 패턴의 박막 재료층을 형성하는 경우에 바람직하게 적용할 수 있다. 기관의 재료로서는, 유리, 수지, 금속, 실리콘 등 임의의 것을 이용할 수 있다. 성막 재료로서는, 유기 재료, 무기 재료(금속, 금속 산화물) 등 임의의 것을 이용할 수 있다. 본 발명의 기술은, 전형적으로는, 전자 디바이스나 광학 부재의 제조 장치에 적용된다. 특히, 유기 EL 디스플레이나 그것을 사용한 유기 EL 표시 장치, 박막 태양전지, 유기 CMOS 이미지 센서 등의 유기 전자 디바이스에 바람직하다. 다만, 본 발명의 적용 대상은 이에 한정되지 않는다.
- [0053] <실시예 1>
- [0054] (전자 디바이스의 제조 라인)
- [0055] 도 1은 전자 디바이스의 제조 라인의 구성을 모식적으로 나타내는 평면도이다. 이러한 제조 라인은, 성막 장치를 포함하는 성막 시스템이라고 말할 수 있다. 여기서는, 유기 EL 디스플레이의 제조 라인에 대해 설명한다. 유기 EL 디스플레이를 제조하는 경우, 제조 라인에 소정의 사이즈의 기관을 반입하고, 유기 EL이나 금속층의 성막을 행한 후, 기관의 컷 등의 후처리 공정을 실시한다.
- [0056] 도 1에 나타내는 바와 같이, 제조 라인의 성막 클러스터(1)는, 중앙에 배치되는 반송실(130)과, 반송실(130)의 주위에 배치되는 성막실(110) 및 마스크 스톡실(120)을 포함한다. 성막실(110)은 성막 장치를 포함하고, 기관(10)에 대한 성막 처리가 행해진다. 마스크 스톡실(120)은 사용 전후의 마스크가 수납된다. 반송실(130) 내에 설치된 반송 로봇(140)은, 기관(10)이나 마스크(220)를 반송실(130)에 반입 및 반출한다. 반송 로봇(140)은, 예를 들면, 다관절 아암에 기관(10)이나 마스크(220)를 보유지지하는 로봇 핸드(141)가 부착된 로봇이다.
- [0057] 패스실(150)은, 기관 반송 방향에 있어서 상류측으로부터 흘러 나오는 기관(10)을 반송실(130)에 반송한다. 버퍼실(160)은, 반송실(130)에서의 성막 처리가 완료된 기관(10)을 하류측의 다른 성막 클러스터에 반송한다. 반

송 로봇(140)은, 패스실(150)로부터 기관(10)을 수취하면, 복수의 성막실(110) 중 하나에 반송한다. 반송 로봇(140)은 또한, 성막 처리가 완료된 기관(10)을 성막실(110)로부터 수취하여, 버퍼실(160)에 반송한다. 패스실(150)의 더 상류측이나, 버퍼실(160)의 더 하류측에는, 기관(10)의 방향을 바꾸는 선회실(170)이 설치된다. 성막실(110), 마스크 스톡실(120), 반송실(130), 버퍼실(160), 선회실(170) 등의 각 챔버는, 유기 EL 표시 패널의 제조 과정에서 고진공 상태로 유지된다.

[0058] (성막 장치)

[0059] 도 2는 성막 장치의 구성을 나타내는 단면도이다. 복수의 성막실(110) 각각에는, 성막 장치(108)(증착 장치라고도 부름)가 설치되어 있다. 성막 장치(108)는, 반송 로봇(140)과의 기관(10)의 주고받음, 기관(10)과 마스크(220)의 상대적인 위치 관계를 조정하는 얼라인먼트(위치맞춤), 마스크 상에의 기관(10)의 고정, 성막(증착) 등의 일련의 성막 프로세스를 행한다.

[0060] 이하의 설명에서는, 연직 방향을 Z 방향으로 하는 XYZ 직교 좌표계를 사용한다. XYZ 직교 좌표계에 있어서, 성막시에 기관이 수평면(XY 평면)과 평행이 되도록 고정된 경우, 사각형 기관(10)의 대향하는 2세트의 변 중, 1세트의 변이 연장하는 방향을 X 방향, 다른 1세트의 변이 연장하는 방향을 Y 방향으로 한다. 또한, Z축 주위의 회전각을 θ 로 나타낸다.

[0061] 성막 장치(108)는 진공 챔버(200)를 갖는다. 진공 챔버(200)의 내부는, 진공 분위기, 또는, 질소 가스 등의 불활성 가스 분위기로 유지되어 있다. 진공 챔버(200)의 내부에는, 기관 보유지지 유닛(210), 마스크(220), 마스크대(221), 냉각판(230), 및 증발원(240)이 설치된다.

[0062] 기관 보유지지 유닛(210)(기관 보유지지 수단)은, 반송 로봇(140)으로부터 수취한 기관(10)을 지지하는 홀더로서의 기능을 갖는다. 마스크(220)는, 예를 들면, 메탈 마스크이며, 기관 상에 형성되는 박막 패턴에 대응하는 개구 패턴을 갖는다. 마스크(220)는, 마스크 지지 유닛인 프레임 형상의 마스크대(221)(마스크 보유지지 수단) 위에 설치되어 있다. 본 실시예의 구성에서는, 마스크 상에 기관(10)이 위치결정되어 지지된 후, 성막이 행해진다.

[0063] 냉각판(230)(냉각부)은, 성막을 행할 때에, 기관(10)의, 마스크(220)와 접촉하는 면(피성막면)과는 반대측의 면에 당접하고, 성막시의 기관(10)의 온도 상승을 억제하는 판형상 부재이다. 냉각판(230)이 기관(10)을 냉각함으로써, 유기 재료의 변질이나 열화가 억제된다. 냉각판(230)은 마그네틱판을 겸하고 있어도 된다. 마그네틱판이란, 자력에 의해 마스크(220)를 끌어당김으로써, 성막시의 기관(10)과 마스크(220)의 밀착성을 높이는 부재이다. 한편, 기관(10)과 마스크(220)의 밀착성을 높이기 위해, 기관 보유지지 유닛(210)이 기관(10)과 마스크(220)를 양쪽 모두 보유지지하고, 액추에이터 등에 의해 밀착시켜도 된다.

[0064] 증발원(240)은, 증착 재료를 수용하는 도가니 등의 용기, 히터, 서터, 구동기구, 및 증발 레이트 모니터 등으로 구성되는 성막 수단이다. 여기서는 성막원으로서 증발원(240)을 사용하는 증착 장치를 나타냈지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 성막 장치(108)가, 성막원으로서 스퍼터링 타겟을 사용하는 스퍼터링 장치이어도 된다.

[0065] 진공 챔버(200)의 외측 상부에는, 기관 Z 액추에이터(250), 클램프 Z 액추에이터(251), 냉각판 Z 액추에이터(252)가 설치된다. 각 액추에이터는 예를 들면, 모터와 볼 나사, 모터와 리니어 가이드 등으로 구성된다. 진공 챔버(200)의 외측 상부에는, 얼라인먼트 스테이지(280)가 더 설치되어 있다.

[0066] 기관 Z 액추에이터(250)(이동 수단)는, 기관 보유지지 유닛(210) 전체를 Z축 방향으로 구동하여 승강시킨다. 이에 의해, 기관(10)의 피성막면을 따른 평면에 교차하는 방향(교차 방향이며, 전형적으로는 기관(10)의 피성막면의 평면에 수직인 방향)에 있어서, 기관(10)과 마스크(220)의 상대 거리가 변화한다. 클램프 Z 액추에이터(251)(구동 수단)는, 기관 보유지지 유닛(210)의 압압구를 구동하여 개폐시킨다.

[0067] 냉각판 Z 액추에이터(252)(냉각 구동 수단)는, 냉각판(230)을 구동하여 승강시킨다. 성막 전에는, 냉각판 Z 액추에이터(252)가 냉각판(230)을 하강시켜, 기관(10)의 피성막면과 반대측의 면에 접촉시킨다. 한편, 성막시에 냉각판(230)이 기관(10)을 누름으로써, 기관(10)의 주연부를 협지하지 않아도 위치 어긋남이 일어나지 않는다고 하는 부차적인 효과도 얻어진다. 냉각판(230)을 하강시키는 타이밍이나 거리는, 기관(10)의 이동을 방해하지 않는 범위이면 한정되는 것이 아니고, 성막시에 기관(10)에 당접할 수 있으면 된다. 또한, 반드시 냉각판(230)을 한번에 이동시킬 필요는 없고, 예를 들면, 제1 얼라인먼트 시에 기관(10)에 접촉하지 않는 범위인 정도로 하강시켜 두고, 제2 얼라인먼트 후의 성막 개시 전에 기관(10)에 당접시켜도 된다.

- [0068] (얼라인먼트를 위한 구성)
- [0069] 얼라인먼트 스테이지(280)는, 기관(10)을 XY 방향으로 이동시키고, 또한 θ 방향으로 회전시켜 마스크(220)와의 위치를 변화시키는 얼라인먼트 장치이다. 얼라인먼트 스테이지(280)는, 기관(10)의 피성막면을 따른 평면에 있어서 기관(10)과 마스크(220)의 상대 위치를 조정하는 위치 조정 수단이다. 얼라인먼트 스테이지(280)는, 진공 챔버(200)에 접속되어 고정되는 챔버 고정부(281), XY θ 이동을 행하기 위한 액추에이터부(282), 기관 보유지지 유닛(210)과 접속되는 접속부(283)를 구비한다. 한편, 얼라인먼트 스테이지(280)와 기관 보유지지 유닛(210)을 합쳐 얼라인먼트 장치라고 생각해도 된다. 또한, 얼라인먼트 스테이지(280)와 기관 보유지지 유닛(210)에, 제어부(270)를 더 더하여 얼라인먼트 장치라고 생각해도 된다.
- [0070] 액추에이터부(282)로서는, X 액추에이터, Y 액추에이터 및 θ 액추에이터가 중첩된 액추에이터를 사용해도 된다. 또한, 복수의 액추에이터가 협동하는 UVW 방식의 액추에이터를 사용해도 된다. 어느 방식의 액추에이터부(282)이더라도, 제어부(270)로부터 송신되는 제어 신호에 따라 구동하여, 기관(10)을 X 방향 및 Y 방향으로 이동시키고, θ 방향으로 회전시킨다. 제어 신호는, 중첩 방식의 액추에이터이면 XY θ 각 액추에이터의 동작량을 나타내고, UVW 방식의 액추에이터이면 UVW 각 액추에이터의 동작량을 나타낸다.
- [0071] 얼라인먼트 스테이지(280)는 기관 보유지지 유닛(210)을 XY θ 이동시킨다. 한편, 본 실시예에서는 기관(10)의 위치를 조정하는 구성으로 하였지만, 마스크(220)의 위치를 조정하는 구성이나, 기관(10)과 마스크(220) 양쪽 모두의 위치를 조정하는 구성이어도 되고, 기관(10)과 마스크(220)를 상대적으로 위치맞춤할 수 있으면 된다.
- [0072] 진공 챔버(200)의 외측 상부에는, 광학 촬상을 행하여 화상 데이터를 생성하는 제1 카메라(260)(러프 얼라인먼트 카메라)와 제2 카메라(261)(파인 얼라인먼트 카메라)가 설치되어 있다. 제1 카메라(260)와 제2 카메라(261)는, 진공 챔버(200)에 설치된 창을 통하여 촬상을 행한다. 챔버 내의 기밀을 유지하기 위해, 진공용 봉지창을 사용한다. 본 실시예와 같이 2단계 얼라인먼트가 실행되는 경우, 최초에 저해상이지만 광시야의 러프 얼라인먼트용 카메라인 제1 카메라(260)를 사용한 제1 얼라인먼트(러프 얼라인먼트, 제1 위치 조정)가 행해진다. 이어서, 협시야이지만 고해상의 파인 얼라인먼트용 카메라인 제2 카메라(261)를 사용한 제2 얼라인먼트(파인 얼라인먼트, 제2 위치 조정)가 행해진다.
- [0073] 본 실시예에서는, 제1 카메라(260)는, 기관(10) 및 마스크(220)의 중앙부를 촬상할 수 있는 위치에 설치된다. 제1 카메라(260)의 촬상 영역에는, 기관 표면의 제1 기관 얼라인먼트 마크(103)와, 마스크 표면의 제1 마스크 얼라인먼트 마크가 포함된다. 또한, 제2 카메라(261)는, 성막 위치에 배치된 기관(10) 및 마스크(220)의 코너부를 촬상할 수 있는 위치에 설치된다. 제2 카메라(261)의 촬상 영역에는, 기관 표면의 제2 기관 얼라인먼트 마크(104)와, 마스크 표면의 제2 마스크 얼라인먼트 마크가 포함된다. 본 실시예에서는, 기관(10) 및 마스크(220)의 4코너에 대응하도록, 4대의 제2 카메라(261)를 설치하고 있다. 다만, 얼라인먼트 마크의 수 및 설치 장소, 및, 카메라의 수, 설치 장소 및 종류는, 이 예에 한정되지 않는다.
- [0074] 제어부(270)는, 제1 얼라인먼트 시에는 제1 카메라(260)에 의한 촬상 화상 데이터를 해석하여, 패턴 매칭 처리 등의 수법에 의해, 제1 기관 얼라인먼트 마크, 제1 마스크 얼라인먼트 마크의 위치 정보를 취득한다. 제어부(270)는, 제1 기관 얼라인먼트 마크와 제1 마스크 얼라인먼트 마크의 위치 어긋남량에 기초하여, 기관(10)을 이동시키는 XY 방향, 거리 및 각도 θ 를 산출한다. 그리고, 산출된 이동량을, 얼라인먼트 스테이지(280)의 각 액추에이터가 구비하는 스테핑 모터나 서보 모터 등의 구동량으로 변환하여, 제어 신호를 생성한다.
- [0075] 제어부(270)는 마찬가지로, 제2 얼라인먼트 시에는 제2 카메라(261)에 의한 촬상 화상 데이터를 해석하여, 제2 기관 얼라인먼트 마크, 제2 마스크 얼라인먼트 마크의 위치 정보를 취득하고, 기관(10)을 이동시키는 방향, 거리 및 각도를 산출한다.
- [0076] 전형적으로는, 각 기관 얼라인먼트 마크는 포토리소그래피에 의해 기관 상에 형성되고, 각 마스크 얼라인먼트 마크는 기계 가공에 의해 마스크 상에 형성된다. 다만, 마크의 형성 방법은 이들에 한정되지 않고, 재료나 목적에 따라 선택할 수 있다. 또한, 마크의 형상이나 사이즈는, 카메라의 성능이나 화상 해석의 능력에 따라 설정할 수 있다.
- [0077] 제어부(270)는, 그 외에도, 액추에이터부(282)의 각 액추에이터의 동작 제어에 의한 얼라인먼트 제어, 기관(10) 및 마스크(220)의 반출입 제어, 성막 제어, 그 외의 다양한 제어를 행한다. 제어부(270)는, 예를 들면, 프로세서, 메모리, 스토리지, I/O 등을 갖는 컴퓨터에 의해 구성 가능하다. 이 경우, 제어부(270)의 기능은, 메모리 또는 스토리지에 기억된 프로그램을 프로세서가 실행함으로써 실현된다. 컴퓨터로서는, 범용 컴퓨터를 사용해도 되고, 임베디드형 컴퓨터 또는 PLC(programmable logic controller)를 사용해도 된다. 또는, 제어부(270)

의 기능의 일부 또는 전부를 ASIC나 FPGA와 같은 회로로 구성해도 된다. 한편, 성막 장치마다 제어부(270)가 설치되어 있어도 되고, 1개의 제어부(270)가 복수의 성막 장치를 제어해도 된다.

[0078] (기관 보유지지 유닛)

[0079] 도 3의 사시도를 참조하여, 기관 보유지지 유닛(210)의 구성예를 설명한다. 기관 보유지지 유닛(210)은, 기관(10)의 각 변을 지지하는 복수의 지지구(300)(지지부)가 설치된 지지 프레임(301)과, 각 지지구(300)와의 사이에서 기관(10)을 끼우는 복수의 압압구(302)(압압부)가 설치된 클램프 부재(303)를 갖는다. 한 쌍의 지지구(300)와 압압구(302)가 1개의 협지 기구(305)를 구성한다. 클램프 Z 액추에이터(251)의 구동을 받아, 압압구(302)는, 대응하는 지지구(300)에 대향하여 기관(10)의 주연부를 압압하는 압압 상태와, 기관(10)으로부터 이격된 이격 상태로 구동된다. 다만, 협지 기구(305)의 수나 배치는 이것에 한정되지 않고, 클램프 Z 액추에이터(251)의 구동을 받아, 기관(10)을 압압하여 보유지지한 상태(압압 상태)와, 기관(10)의 압압이 해제되어 해방된 상태(이격 상태)로 할 수 있으면 된다. 본 명세서에서는, 압압구(302)의 압압 상태 및 이격 상태에 각각 대응하여, 기관(10)이 압압 상태 또는 이격 상태라고도 표현한다. 한편, 본 실시예에 있어서, 압압이 해제된 상태 이더라도, 기관(10)이 지지구(300)에 재치되어 지지된 상태이면, 기관(10)을 Z 방향 또는 XY 방향으로 이동, 또는 θ 방향으로 회전시키는 것이 가능하다.

[0080] 얼라인먼트 스테이지(280)가, 기관(10)을 지지한 상태의 기관 보유지지 유닛(210)에 구동력을 전달함으로써, 기관(10)의 마스크(220)에 대한 상대 위치가 조정된다. 기관(10)의 Z 방향 이동에 있어서는, 기관 Z 액추에이터(250)가 구동하여 기관 보유지지 유닛(210)을 이동시켜, 기관(10)을 승강시킨다. 이에 의해, 기관(10)과 마스크(220)가 접근 또는 이격된다. 기관(10)의 XY 이동 또는 θ 회전에 있어서는, 얼라인먼트 스테이지(280)가 기관(10)을 XY 방향으로 병진 이동, 또는 θ 방향으로 회전 이동시킨다. 얼라인먼트 시에 기관(10)이 이동하는 것은, 기관이 배치된 XY 평면 내이고, 해당 평면은 마스크가 배치된 평면과 대략 평행하다. 즉, 기관(10)의 XY 이동 및 θ 회전 시에는 기관(10)과 마스크(220)의 Z 방향의 거리는 변화하지 않고, XY 평면 내에서 기관(10)의 위치가 변화한다. 이에 의해, 기관(10)과 마스크(220)가 면내에서 위치맞춤된다.

[0081] (처리 플로우)

[0082] 도면을 참조하면서 처리의 흐름을 설명한다. 도 4는 기관(10)과 마스크(220)의 얼라인먼트 처리의 공정을 나타내는 플로우 도면이다. 도 5~도 8은, 성막 장치 내부 중 얼라인먼트에 관련되는 구성을 모식적으로 나타내는 단면도이며, 플로우의 진행에 따른 상태의 변화를 나타내고 있다. 본 플로우는, 성막실(110)에 있어서 기관(10)과 마스크(220)가 얼라인먼트되는 모습을 설명한다. 한편, 제1 카메라(260), 제2 카메라(261), 냉각판(230) 및 반송 로봇(140)에 대해서는, 설명에 필요하는 경우에만 도시한다.

[0083] 도 5는 성막실 내부를 간략화하여 나타낸 단면도이다. 설명의 편의상, 성막실 내부에 있어서 기관(10)의 마스크(220)에 대한 Z 방향 높이(h)(기관(10)이 처져 있는 경우 및 기관(10)의 일부가 마스크에 접촉하여 있는 경우에는, 지지되어 있는 기관 주연부의 높이)를 다음과 같이 정의한다. 기관(10)이 마스크대(221)에 설치된 마스크(220)와 밀착하는 밀착 높이를, h_0 으로 한다. 높이(h_0)에서는 성막도 행해진다. 기관(10)이 반입되었을 때의 받아들임 높이를, h_c 로 한다. 제1 얼라인먼트를 행하는 높이를, h_r 로 한다. 높이(h_r)일 때의 기관(10)과 마스크(220)의 Z 방향 거리를, 제1 거리로 한다. 제2 얼라인먼트를 위한 활상을 행하는 높이를, h_{f1} 로 한다. 제2 얼라인먼트의 XY θ 이동을 행하는 높이를, h_{f2} 로 한다. h_{f2} 는, 기관(10)이 늘어뜨려져 있어도 마스크(220)와 접촉하지 않도록 설정된다. 높이(h_{f2})일 때의 기관(10)과 마스크(220)의 Z 방향 거리를, 제2 거리로 한다.

[0084] 본 플로우는, 마스크 스톡실(120)로부터 마스크(220)가 반입되어 마스크대(221)에 설치된 상태에서부터 개시한다. 스텝(S101)에 있어서, 반송 로봇(140)이, 패스실(150)로부터 성막실(110)에 기관(10)을 반입한다. 반송 로봇(140)은 지지구(300)에 기관(10)의 주연부(단부)를 재치하면, 성막실(110)로부터 퇴피한다. 이에 의해 도 6의 (a)에 나타내는 바와 같이, 기관(10)이 받아들임 높이(h_c)에서 지지구(300)에 의해 지지된 상태가 된다. 지지구(300)에 기관(10)의 주연부가 재치되었을 때가, 지지구(300)가 기관(10)의 주연부의 지지를 개시하는 때이다. 한편, 본 실시예에서는, 본 스텝에서는 압압구(302)에 의한 클램프를 행하지 않는다.

[0085] 스텝(S102)에 있어서, 기관 Z 액추에이터가 구동하여, 기관(10)을 지지구(300)에 재치한 상태의 기관 보유지지 유닛(210)을 하강시킨다. 이 때, 지지구(300)에 의한 지지면과 마스크(220)의 표면(상면)의 Z 방향 거리는, 기관 중앙부에서의 해당 지지면으로부터의 기관(10)의 늘어뜨려짐 거리보다 짧다. 이에 의해, 도 6의 (b)와 같이, 기관(10)의 적어도 일부가 마스크(220)에 접촉한 상태가 된다. 여기서의 기관(10)과 마스크(220)의 접촉

은, 도 6의 (b)와 같이 기관(10)의 중앙부가 마스크(220)에 접촉시켜도 되고, 기관(10)을 밀착 거리(d0)까지 내려서 마스크(220)와 전체면에서 접촉시켜도 된다. 또한, 도 6의 (b)의 상태와 밀착 상태의 중간이어도 된다.

[0086] 본 실시예에서는, 지지구(300)가 성막실(110)에 반입된 기관(10)을 지지하고 나서, 기관 Z 액추에이터가 기관(10)의 적어도 일부를 마스크(220)에 접촉시킬 때까지, 클램프 Z 액추에이터(251)가 압압구(300)를 이격 상태로 유지하고 있다. 그 때문에, 도 6의 (b)의 시점에서, 기관 주연부는 클램프되어 있지 않은 이격 상태이다. 따라서, 자중에 의해 처져 있었던 기관(10)은, 마스크(220)로부터의 응력에 의해 평평한 상태로 돌아올 때에, 기관(10)의 주연부가 외측으로 달아난다. 그 때문에, 기관(10)에 쓸데없는 힘이 가해져 변형되는 일이 없기 때문에, 기관(10)과 마스크(220)의 밀착성이 커진다. 또한, 기관(10)을 마스크(220)와 이격시킨 후, 다시 기관(10)을 마스크(220)와 접촉시켰을 때, 기관(10)의 위치 어긋남량이 작아진다.

[0087] 스텝(S103)에 있어서, 클램프 Z 액추에이터(251)가 압압구(300)를 압압 상태로 구동한다. 즉, 기관 보유지지 유닛의 압압구(302)가 아래쪽으로 이동하고, 지지구(300)와의 사이에서 기관 주연부를 협지하여, 도 6의 (c)에 나타내는 바와 같이 기관(10)을 클램프 상태로 한다.

[0088] 스텝(S104)에 있어서, 기관 Z 액추에이터가 구동하여, 기관(10)을 클램프한 상태의 기관 보유지지 유닛(210)을 상승시켜, 기관(10)을 제1 얼라인먼트 높이(hr)까지 이동시킨다. 그리고, 제1 얼라인먼트를 실행한다. 즉, 도 7의 (a)에 나타내는 바와 같이 기관(10)이 높이(hr)로 이동시킨 상태에서, 제1 카메라(260)에 의해 기관(10) 및 마스크(220)의 중앙부에 설치된 얼라인먼트 마크를 촬상한다.

[0089] 제어부(270)는, 화상을 해석하여 기관(10)과 마스크(220)의 얼라인먼트 마크끼리의 거리나 각도에 기초하여 위치 어긋남량을 산출한다. 그리고 도 7의 (b)에 나타내는 바와 같이, 얼라인먼트 스테이지(280)가 기관(10)을 XY 이동 및 θ 회전시켜 위치 어긋남을 대략적으로 수정한다. 얼라인먼트 스테이지(280)의 조작이 종료되면, 제1 카메라(260)가 얼라인먼트 마크를 다시 촬상하고, 제어부(270)가, 마크끼리의 위치 어긋남량이 소정의 임계값을 초과하는지 여부를 판정한다. 임계값을 초과하는 경우에는 얼라인먼트 스테이지(280)에 의한 위치맞춤을 다시 행한다. 이와 같이 위치 어긋남량이 임계값 이내로 들어갈 때까지 위치맞춤을 반복함으로써, 제1 얼라인먼트가 완료된다.

[0090] 스텝(S105)에 있어서, 기관 Z 액추에이터가 구동하여, 기관(10)을 클램프한 상태의 기관 보유지지 유닛(210)을 하강시켜, 기관(10)을 높이(hf1)까지 이동시킨다. 그리고 제2 카메라(261)가, 기관(10) 및 마스크(220)의 코너부에 설치된 얼라인먼트 마크를 촬상한다.

[0091] 스텝(S106)에 있어서, 도 8의 (a)에 나타내는 바와 같이, 기관 Z 액추에이터가 구동하여, 기관(10)을 클램프한 상태의 기관 보유지지 유닛(210)을 상승시켜, 기관(10)을 높이(hf2)까지 이동시킨다. 제어부(270)는, 높이(hf1)에서 촬영한 화상을 해석하여 기관(10)과 마스크(220)의 얼라인먼트 마크의 위치 어긋남량을 산출한다. 그리고 얼라인먼트 스테이지(280)가 기관(10)을 XY 이동 및 θ 회전시킨다. 제2 얼라인먼트의 경우, 위치 어긋남량이 소정의 임계값의 범위 내로 들어갈 때까지, 기관(10)의 높이(hf2)로의 이동, 얼라인먼트 스테이지(280)에 의한 조작, 기관(10)의 높이(hf1)로의 이동, 및 제2 카메라(261)에 의한 촬상과 위치 어긋남량의 산출 처리를 반복한다. 이에 의해, 위치 어긋남을 정밀하게 수정할 수 있다.

[0092] 제2 얼라인먼트에 의해 기관(10)과 마스크(220)의 위치 어긋남량이 임계값 이내가 되면, 처리는 스텝(S107)으로 진행한다. 기관 Z 액추에이터가 구동하여, 기관(10)을 클램프한 상태의 기관 보유지지 유닛(210)을 하강시켜, 기관(10)을 높이(h0)까지 이동시킨다. 이에 의해, 도 8의 (b)에 나타내는 바와 같이, 지지구(300)의 지지면에 지지된 기관(10)의 높이와 마스크(220)의 높이가 일치한다.

[0093] 한편, 이 공정 이후에, 성막 전의 얼라인먼트 정밀도 계측을 행해도 된다. 예를 들면, 제2 카메라(261)를 사용하여 기관(10) 및 마스크(220)의 코너부의 얼라인먼트 마크를 촬상하고, 위치 어긋남량을 소정의 임계값과 비교하여 허용 범위 내인지 여부를 판정하고, 허용 범위 외이면 다시 제2 얼라인먼트로 이행한다.

[0094] 스텝(S108)에 있어서, 냉각판 Z 액추에이터(252)가 구동하여, 냉각판(230)을 하강시켜 기관(10)에 밀착시킨다. 이에 의해, 기관(10)과 마스크(220)의 얼라인먼트 처리, 및, 마스크(220) 상으로의 기관(10)의 재치 처리가 완료된다. 그리고, 증발원(240)이 뜨거워져서 성막 재료가 비상하여, 마스크(220)를 통해 기관(10)에 부착함으로써, 기관(10)의 하면에 마스크 패턴에 대응한 막이 형성된다. 성막 완료 후, 반송 로봇(140)은 성막이 완료된 기관(10)을 반출한다.

[0095] 스텝(S108)의 성막은, 클램프 Z 액추에이터(251)가 압압구(300)를 압압 상태로 유지한 채 행해진다. 얼라인먼트 처리의 개시 전에, 기관(10)의 적어도 일부(전형적으로는, 자중에 의해 처진 기관(10)의 중앙부)가 마스크

(220)에 접촉하고, 또한, 기관 주연부의 클램프가 해방된 상태로 한 경우, 압압 상태인 채로 성막함으로써, 성막 중의 마스크 어긋남이 저감된다. 한편, 후술하는 변형예로서, 스텝(S108)의 성막은, 클램프 Z 액추에이터(251)가 압압구(300)를 이격 상태로 유지한 채 행하여져도 된다.

[0096] 상기 일련의 공정에 의하면, 얼라인먼트 처리의 개시 전에, 기관(10)의 적어도 일부(전형적으로는, 자중에 의해 처진 기관(10)의 중앙부)가 마스크(220)에 접촉하고, 또한, 기관 주연부의 클램프가 해방된 상태가 실현된다. 그러면, 마스크(220)로부터의 응력에 의한 기관(10)의 퍼짐이, 기관 보유지지 유닛(210)에 의해 저해되지 않고 기관 주연부까지 진행해 간다. 이에 의해, 기관(10)을 마스크(220)에 양호하게 따르게 할 수 있다. 이 상태에서 서 기관 주연부를 협지함으로써, 후속 처리에 있어서의 기관(10)과 마스크(220)의 밀착도가 향상된다.

[0097] 여기서, 기관의 주연부를 해방 및 클램프하는 것은, 기관(10)의 변형을 제거하는 효과가 있는 한편, 기관(10)의 위치를 변화시켜 버려, 결과적으로 얼라인먼트의 소요 시간을 장기화하는 경우가 있었다. 그러나, 본 실시예에서는, 기관 주연부의 다시 잡음 처리 후에, 기관(10)의 이동 거리가 큰 제1 얼라인먼트가 실행되기 때문에, 기관(10)의 위치의 변화를 빠르게 흡수할 수 있어, 얼라인먼트의 소요 시간을 단축할 수 있다. 이상, 본 실시예의 얼라인먼트 장치에 의하면, 기관(10)과 마스크(220)의 밀착성을 높이는 효과를 감소시키지 않고, 얼라인먼트의 소요 시간을 단축할 수 있다. 따라서, 기관(10)의 변형이 해소된 막 블러링 등이 없는 양호한 성막을, 높은 생산성으로 실현할 수 있다.

[0098] <실시예 2>

[0099] 계속해서, 실시예 2의 얼라인먼트 처리에 대해 설명한다. 실시예 2에서는, 기관(10)이 반입된 후에, 클램프 Z 액추에이터(251)가 압압구(300)를 압압 상태로 하는 점에서, 실시예 2는 실시예 1과 다르다. 실시예 1과 공통되는 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙이고, 설명을 간략화한다.

[0100] 도 5를 사용하여 설명한 기관 반입시의 모습에 대해서는, 실시예 1과 마찬가지로이다. 계속해서, 본 실시예에서는, 도 9의 (a)에 나타내는 바와 같이, 기관 보유지지 유닛의 압압구(302)가 아래쪽으로 이동하고, 지지구(300)와의 사이에서 기관 주연부를 협지하여, 기관(10)을 클램프 상태로 한다(제1 압압 공정).

[0101] 이어서, 기관 Z 액추에이터가 구동하여, 기관(10)을 클램프한 상태의 기관 보유지지 유닛(210)을 하강시킨다. 따라서, 기관(10)이 요동 등 하지 않고, 안정된 상태에서 아래쪽으로 이동할 수 있다. 그리고 도 9의 (b)에 나타내는 바와 같이, 기관(10)의 늘어뜨려진 부분이 마스크(220)에 접촉하기 조금 전에 하강을 정지시킨다.

[0102] 이어서, 도 10의 (a)에 나타내는 바와 같이, 기관 보유지지 유닛의 압압구(302)가 위쪽으로 이동하여, 기관(10)의 클램프를 해방한다. 이에 의해, 기관 주연부는 지지구(300)에 재치되며, 클램프되어 있지 않은 이격 상태가 된다. 이격 상태가 된 기관(10)은 자중에 의해 늘어뜨려지고, 그 중앙부가 마스크(220)에 접촉한다.

[0103] 또는, 기관(10)의 높이가, 자중에 의해 늘어뜨려져도 마스크(220)에 접촉하지 않는 정도인 경우, 기관 Z 액추에이터가 기관 보유지지 유닛(210)을 다시 하강시켜, 기관 중앙부를 마스크(220)에 접촉시켜도 된다.

[0104] 이에 의해, 도 10의 (b)에 나타내는 바와 같이, 기관(10)과 마스크(220)의 적어도 일부가 접촉 상태가 되고, 또한, 기관 주연부가 클램프되어 있지 않은 이격 상태가 된다(접촉 공정). 그 결과, 마스크(220)로부터의 응력을 받은 기관(10)이 주연부를 향해 퍼져 나가, 기관(10)의 주연부가 외측으로 달아난다. 그 결과, 기관(10)의 변형이 해소되어 기관(10)과 마스크(220)의 밀착도가 향상된다. 실시예 1과 동일하게, 기관(10)과 마스크(220)의 일부분만이 접촉하도록 해도 되고, 기관(10)과 마스크(220)가 전체면에 걸쳐 접촉하도록 해도 된다.

[0105] 그 이후의 처리는, 실시예 1과 마찬가지로이다. 즉, 도 6의 (c)에 나타내는 바와 같이 기관 주연부를 클램프하고(제2 압압 공정), 도 7~도 8에 나타내는 바와 같이 제1 얼라인먼트 및 제2 얼라인먼트를 실행한 후, 성막 처리를 행한다.

[0106] 따라서, 본 실시예에 의해서도, 기관 주연부의 다시 잡음(해방 및 클램프)에 의해 기관(10)의 변형을 해소할 수 있음과 함께, 다시 잡음에 의한 기관의 위치 편차를 제1 얼라인먼트에 의해 흡수할 수 있다. 그 때문에, 기관(10)과 마스크(220)의 밀착성을 높이는 효과를 감소시키지 않고, 얼라인먼트의 소요 시간을 단축할 수 있다. 따라서, 기관(10)의 변형이 해소된 막 블러링 등이 없는 양호한 성막을, 높은 생산성으로 실현할 수 있다.

[0107] <실시예 3>

[0108] 계속해서, 실시예 3의 얼라인먼트 처리에 대해 설명한다. 실시예 3에서는, 기관(10)의 적어도 일부가 마스크(220)에 접촉한 후에, 클램프 Z 액추에이터(251)가 압압구(300)를 압압 상태에서부터 이격 상태로 구동하는 점에

서, 실시예 3은 실시예 2와 다르다. 상기 각 실시예와 공통되는 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙이고, 설명을 간략화한다.

- [0109] 도 5를 사용하여 설명한 기관 반입시의 모습에 대해서는, 실시예 1과 마찬가지로이다. 계속해서, 도 9의 (a)에 나타난 실시예 2와 마찬가지로, 기관 보유지지 유닛의 압압구(302)가 아래쪽으로 이동하여 기관(10)을 클램프 상태로 한다(제1 압압 공정).
- [0110] 계속해서, 실시예 3에서는, 기관 Z 액추에이터가 구동하여, 기관(10)을 클램프한 상태의 기관 보유지지 유닛(210)을 하강시킨다. 이에 의해, 도 11의 (a)에 나타내는 바와 같이, 기관(10)의 적어도 일부가 마스크(220)에 접촉한 상태가 된다.
- [0111] 이어서, 도 11의 (b)에 나타내는 바와 같이, 기관 보유지지 유닛(210)의 압압구(302)가 위쪽으로 이동하여, 기관(10)의 클램프를 해방한다. 이에 의해, 기관(10)과 마스크(220)의 적어도 일부가 접촉 상태가 되고, 또한, 기관 주연부가 클램프되어 있지 않은 이격 상태가 된다(접촉 공정). 따라서, 마스크(220)로부터의 응력을 받은 기관(10)이 주연부를 향해 퍼져 나가, 기관(10)의 주연부가 외측으로 달아난다. 그 결과, 기관(10)의 변형이 해소되어 기관(10)과 마스크(220)의 밀착도가 향상된다.
- [0112] 그 이후의 처리는, 실시예 1, 2와 마찬가지로이다. 즉, 도 6의 (c)에 나타내는 바와 같이 기관 주연부를 클램프 하고(제2 압압 공정), 도 7~도 8에 나타내는 바와 같이 제1 얼라인먼트 및 제2 얼라인먼트를 실행한 후, 성막 처리를 행한다.
- [0113] 따라서, 본 실시예에 의해서도, 기관 주연부의 다시 잡음(해방 및 클램프)에 의해 기관(10)의 변형을 해소할 수 있음과 함께, 다시 잡음에 의한 기관의 위치 편차를 제1 얼라인먼트에 의해 흡수할 수 있다. 그 때문에, 기관(10)과 마스크(220)의 밀착성을 높이는 효과를 감소시키지 않고, 얼라인먼트의 소요 시간을 단축할 수 있다. 따라서, 기관(10)의 변형이 해소된 막 블러링 등이 없는 양호한 성막을, 높은 생산성으로 실현할 수 있다.
- [0114] <변형예 1>
- [0115] 상기 각 실시예에서는, 기관의 다시 잡음에 의한 변형 해소를 행한 후, 기관 보유지지 유닛(210)이 기관 주연부를 클램프하면, 그 클램프 상태를 유지한 채 제1 얼라인먼트 및 제2 얼라인먼트를 행하고 있었다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0116] 본 변형예에서는, 제1 얼라인먼트와 제2 얼라인먼트의 사이에도, 기관(10)의 적어도 일부가 마스크(220)와 접촉한 상태에서, 기관 주연부의 해방과 클램프를 행한다. 예를 들면, 도 4의 플로우에서 설명한 실시예 1의 경우이면, 스텝(S104)에서 제1 얼라인먼트를 행한 후에, 기관 Z 액추에이터가 구동하여, 기관(10)을 클램프한 상태의 기관 보유지지 유닛(210)을 하강시켜, 기관(10)의 일부를 마스크(220)에 접촉시킨다. 그리고, 기관 보유지지 유닛(210)에 의한 기관의 클램프를 해제한다. 그 결과, 마스크(220)로부터의 응력을 받은 기관(10)이 주연부를 향해 퍼진다. 그리고, 다시 기관이 클램프된다.
- [0117] 본 변형예에 의하면, 기관(10)과 마스크(220)의 밀착도를 더욱 향상시킬 수 있다. 또한, 제1 얼라인먼트 중 등에 발생한 기관의 변형을 해소할 수 있다. 본 변형예의 처리는, 실시예 1뿐만 아니라 실시예 2, 3에도 적용할 수 있다.
- [0118] <변형예 2>
- [0119] 상기 각 실시예에서는, 얼라인먼트가 완료된 후에도, 기관 보유지지 유닛(210)이 기관 주연부를 클램프한 채 성막 처리를 행하고 있었다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0120] 본 변형예에서는, 제2 얼라인먼트가 완료된 후에, 기관 보유지지 유닛(210)이 기관 주연부의 클램프를 해제한다. 그리고, 기관 Z 액추에이터가 구동하여 기관 보유지지 유닛(210)을 하강시켜, 기관(10)을 마스크(220)와의 밀착 높이(d0)까지 하강시킴으로써, 기관(10)을 마스크(220)에 재치한다. 이 재치 시에, 클램프가 해제된 기관(10)의 주연부가 외측으로 달아나므로, 기관(10)이 마스크(220)를 따라 퍼진다. 그 결과, 예를 들면, 제2 얼라인먼트 중에 생긴 기관(10)의 처짐을 해소하여 기관(10)과 마스크(220)의 밀착도를 보다 향상시킬 수 있다. 이어서, 냉각판(230)을 기관(10)에 접촉시켜, 증발원(240)을 사용한 성막을 행한다. 이 때, 냉각판(230)이 기관(10)의 위치 어긋남을 억제하기 때문에, 성막을 정밀하게 실행할 수 있다.
- [0121] 한편, 본 변형예에서 클램프를 완전히 해제하는 것이 아니라, 일부 클램프(예를 들면, 기관(10) 중 대향하는 2변을 클램프하는 경우의, 1변 측의 클램프)를 해제하거나, 압압구(302)에 의한 협지력을 약화시키거나 해도 된

다.

- [0122] <변형예 3>
- [0123] 상기 각 실시예에서는, 마스크(220)를 고정하고, 기관(10)을 Z 방향 이동시켜 높이를 변경함과 함께, 평면 내에서 XY 이동 및 Θ 회전시켜 위치를 조정하고 있었다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0124] 예를 들면, 기관(10)은 챔버 내에 고정하고, 마스크(220)를 승강시키는 성막 장치(108)를 사용해도 된다. 그 경우, 기관(10)을 지지하는 기관 보유지지 수단은 Z 방향에 있어서 고정됨과 함께, 마스크(220)를 보유지지하여 승강시키는 마스크 보유지지 수단이 설치된다. 또한, 예를 들면, 기관(10)과 마스크(220)의 양쪽 모두가 이동 가능하여도 된다.
- [0125] 이들 경우라 하더라도, 제1 엘라인먼트의 개시 전에 기관(10)의 적어도 일부가 마스크(220)에 접촉하고, 또한 기관 주연부의 클램프가 해제된 상태로 함으로써, 기관(10)과 마스크(220)의 밀착도를 높일 수 있다.
- [0126] <실시예 4>
- [0127] (유기 전자 디바이스의 제조 방법)
- [0128] 본 실시예에서는, 엘라인먼트 장치를 구비하는 성막 장치를 사용한 유기 전자 디바이스의 제조 방법의 일례를 설명한다. 이하, 유기 전자 디바이스의 예로서 유기 EL 표시 장치의 구성 및 제조 방법을 예시한다. 먼저, 제조하는 유기 EL 표시 장치에 대해 설명한다. 도 12의 (a)는 유기 EL 표시 장치(60)의 전체도, 도 12의 (b)는 하나의 화소의 단면 구조를 나타내고 있다.
- [0129] 도 12의 (a)에 나타내는 바와 같이, 유기 EL 표시 장치(60)의 표시 영역(61)에는, 발광 소자를 복수 구비하는 화소(62)가 매트릭스 형상으로 복수 배치되어 있다. 발광 소자의 각각은, 한 쌍의 전극 사이에 끼워진 유기층을 구비한 구조를 가지고 있다. 한편, 여기서 말하는 화소란, 표시 영역(61)에 있어서 원하는 색의 표시를 가능하게 하는 최소 단위를 지칭한다. 본 도면의 유기 EL 표시 장치의 경우, 서로 다른 발광을 나타내는 제1 발광 소자(62R), 제2 발광 소자(62G), 제3 발광 소자(62B)의 조합에 의해 화소(62)가 구성되어 있다. 화소(62)는, 적색 발광 소자와 녹색 발광 소자와 청색 발광 소자의 조합으로 구성되는 경우가 많지만, 황색 발광 소자와 시안 발광 소자와 백색 발광 소자의 조합이어도 되고, 적어도 1색 이상이면 특별히 제한되는 것이 아니다.
- [0130] 도 12의 (b)는, 도 12의 (a)의 A-B선에 있어서의 부분 단면 모식도이다. 화소(62)는, 기관(10) 상에, 제1 전극(양극)(64)과, 정공 수송층(65)과, 발광층(66R, 66G, 66B) 중 어느 하나와, 전자 수송층(67)과, 제2 전극(음극)(68)을 구비하는 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)은 녹색을 발하는 유기 EL 층, 발광층(66B)은 청색을 발하는 유기 EL 층이다.
- [0131] 발광층(66R, 66G, 66B)은, 각각 적색, 녹색, 청색을 발하는 발광 소자(유기 EL 소자라고 기술하는 경우도 있음)에 대응하는 패턴으로 형성되어 있다. 또한, 제1 전극(64)은, 발광 소자마다 분리하여 형성되어 있다. 정공 수송층(65)과 전자 수송층(67)과 제2 전극(68)은, 복수의 발광 소자(62R, 62G, 62B)와 공통으로 형성되어 있어도 되고, 발광 소자마다 형성되어 있어도 된다. 한편, 제1 전극(64)과 제2 전극(68)이 이물에 의해 쇼트하는 것을 방지하기 위해, 제1 전극(64) 사이에 절연층(69)이 설치되어 있다. 나아가, 유기 EL 층은 수분이나 산소에 의해 열화되기 때문에, 수분이나 산소로부터 유기 EL 소자를 보호하기 위한 보호층(P)이 설치되어 있다.
- [0132] 다음으로, 전자 디바이스로서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법의 예에 대해 구체적으로 설명한다. 먼저, 유기 EL 표시 장치를 구동하기 위한 회로(도시하지 않음) 및 제1 전극(64)이 형성된 기관(10)을 준비한다.
- [0133] 다음으로, 제1 전극(64)이 형성된 기관(10) 위에 아크릴 수지를 스핀 코트에 의해 형성하고, 아크릴 수지를 리소그래피법에 의해, 제1 전극(64)이 형성된 부분에 개구가 형성되도록 패터닝하여 절연층(69)을 형성한다. 이 개구부가, 발광 소자가 실제로 발광하는 발광 영역에 상당한다.
- [0134] 다음으로, 절연층(69)이 패터닝된 기관(10)을 제1 성막 장치에 반입하고, 기관 보유지지 유닛에 의해 기관을 보유지지하고, 정공 수송층(65)을, 표시 영역의 제1 전극(64) 위에 공통 층으로서 성막한다. 정공 수송층(65)은 진공 증착에 의해 성막된다. 실제로는 정공 수송층(65)은 표시 영역(61)보다 큰 사이즈로 형성되기 때문에, 매우 세밀한(고정세) 마스크는 불필요하다. 여기서, 본 스텝에서의 성막이나, 이하의 각 레이어의 성막에서 사용되는 성막 장치는, 상기 각 실시예 중 어느 하나에 기재된 성막 장치이다.

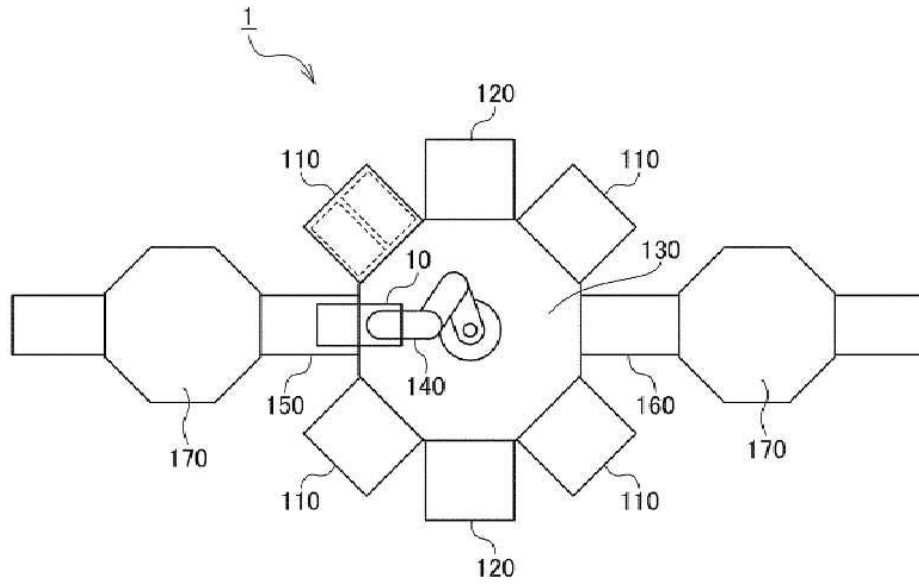
- [0135] 다음으로, 정공 수송층(65)까지가 형성된 기판(10)을 제2 성막 장치에 반입하고, 기판 보유지지 유닛에 의해 보유지지한다. 기판과 마스크의 얼라인먼트를 행하여, 기판을 마스크 위에 재치하고, 기판(10)의 적색을 발하는 소자를 배치하는 부분에, 적색을 발하는 발광층(66R)을 성막한다. 본 예에 의하면, 마스크와 기판을 양호하게 겹칠 수 있어, 고정밀도의 성막을 행할 수 있다.
- [0136] 발광층(66R)의 성막과 마찬가지로, 제3 성막 장치에 의해 녹색을 발하는 발광층(66G)을 성막하고, 제4 성막 장치에 의해 청색을 발하는 발광층(66B)을 더 성막한다. 발광층(66R, 66G, 66B)의 성막이 완료된 후, 제5 성막 장치에 의해 표시 영역(61)의 전체에 전자 수송층(67)을 성막한다. 전자 수송층(67)은, 3색의 발광층(66R, 66G, 66B)에 공통 층으로서 형성된다.
- [0137] 전자 수송층(67)까지가 형성된 기판을 스퍼터링 장치로 이동하여, 제2 전극(68)을 성막하고, 그 후 플라즈마 CVD 장치로 이동하여 보호층(P)을 성막하고, 유기 EL 표시 장치(60)이 완성된다.
- [0138] 절연층(69)이 패터닝된 기판(10)을 성막 장치에 반입하고 나서 보호층(P)의 성막이 완료될 때까지는, 수분이나 산소를 포함하는 분위기에 노출되어 버리면, 유기 EL 재료로 이루어지는 발광층이 수분이나 산소에 의해 열화될 우려가 있다. 따라서, 본 예에 있어서, 성막 장치간의 기판의 반입 반출은, 진공 분위기 또는 불활성 가스 분위기 하에서 행해진다.
- [0139] 본 실시예에 따른 얼라인먼트 장치, 성막 장치 또는 전자 디바이스의 제조 방법에 의하면, 얼라인먼트의 소요 시간을 단기화하면서, 성막시의 기판과 마스크의 위치맞춤의 정밀도가 향상되므로, 양호한 성막이 가능해진다.

부호의 설명

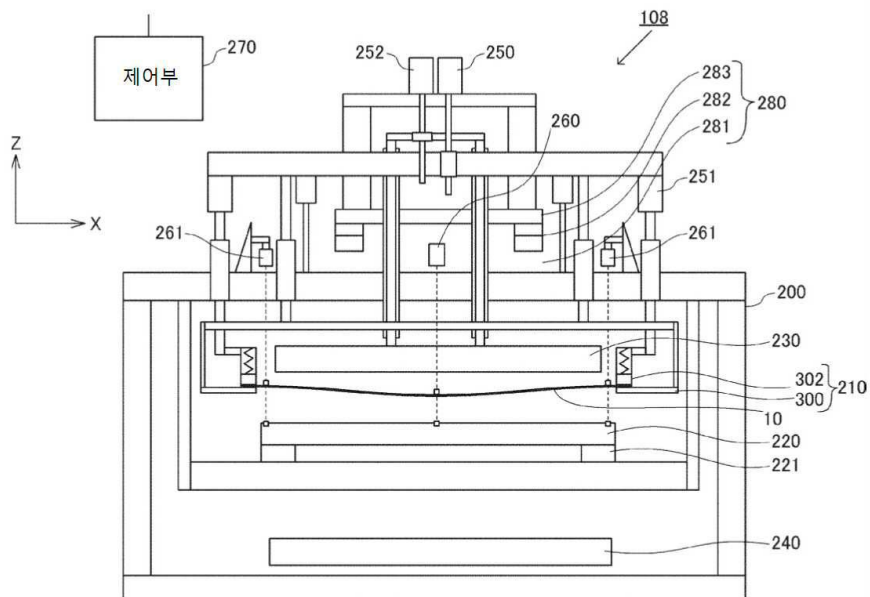
- [0140] 210: 기판 보유지지 유닛
221: 마스크대
250: 기판 Z 액추에이터
251: 클램프 Z 액추에이터
280: 얼라인먼트 스테이지
300: 지지구
302: 압압구

도면

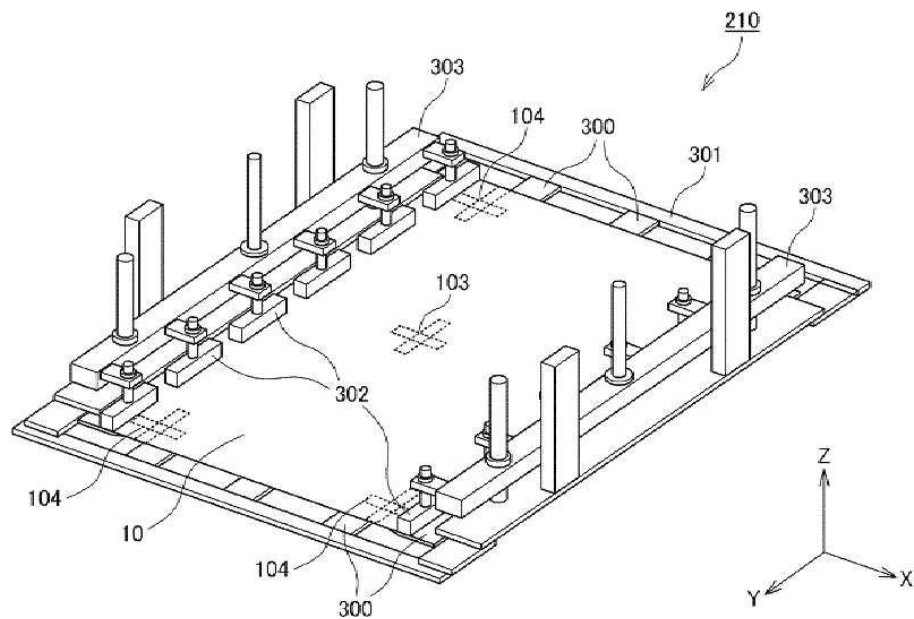
도면1



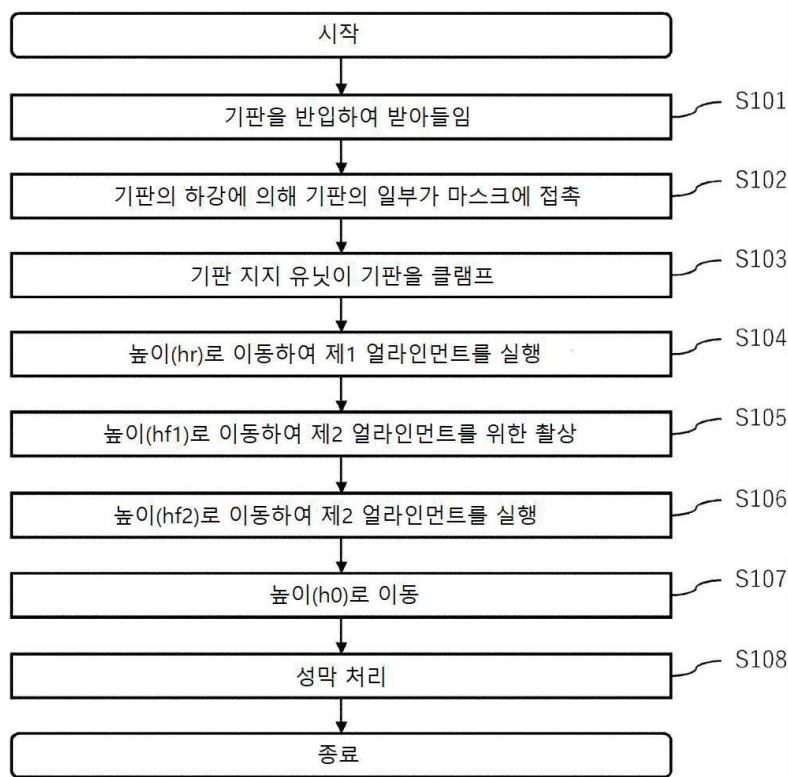
도면2



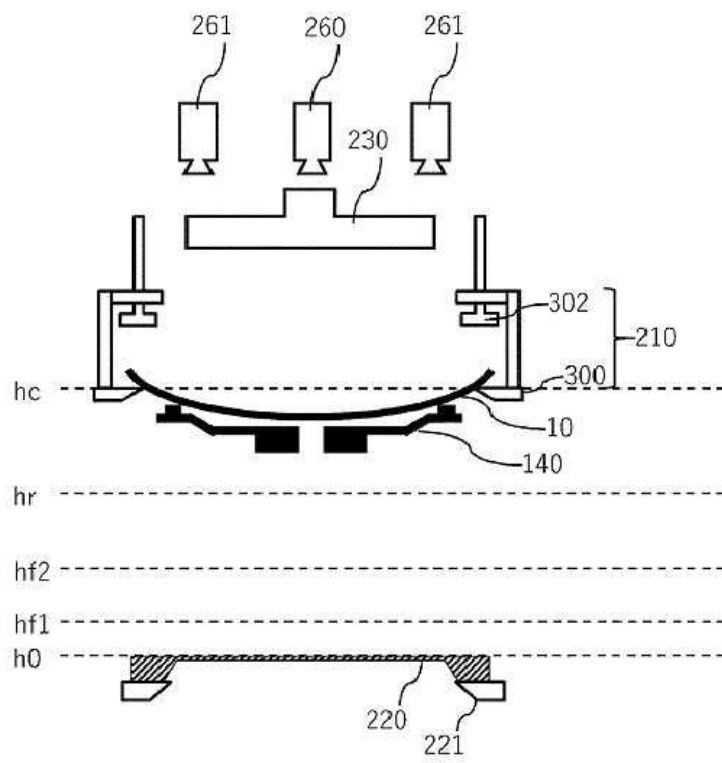
도면3



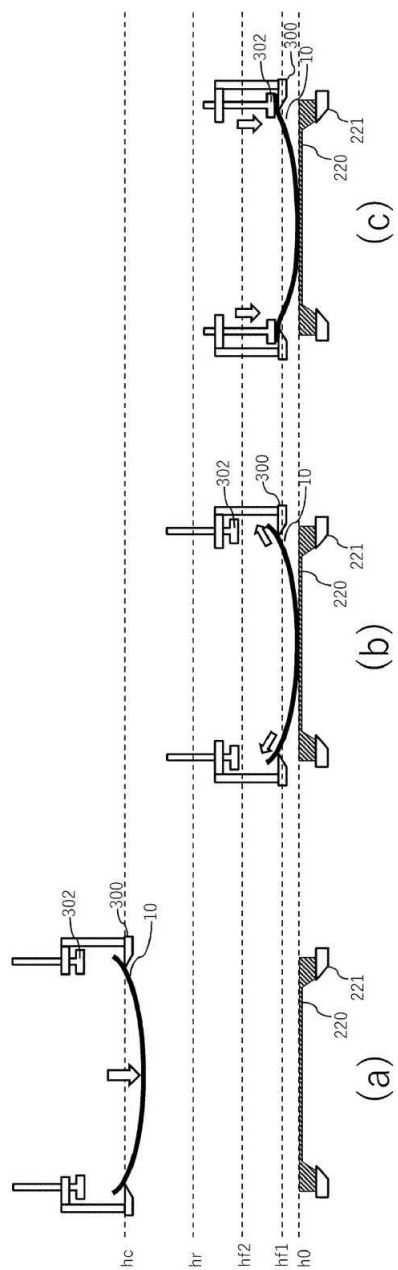
도면4



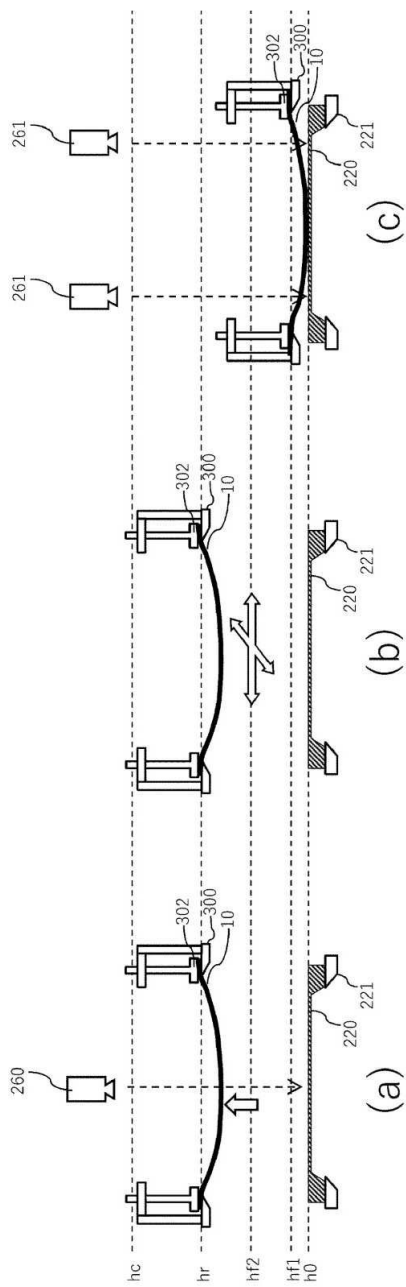
도면5



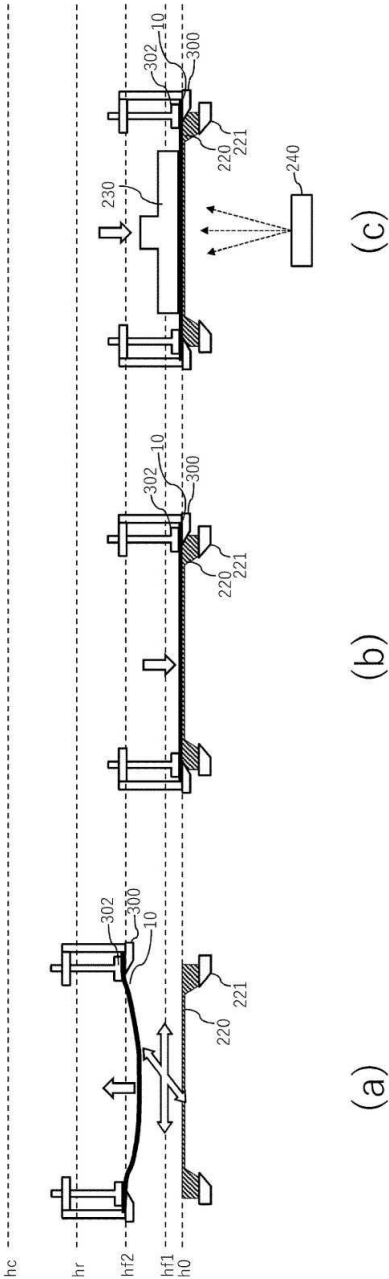
도면6



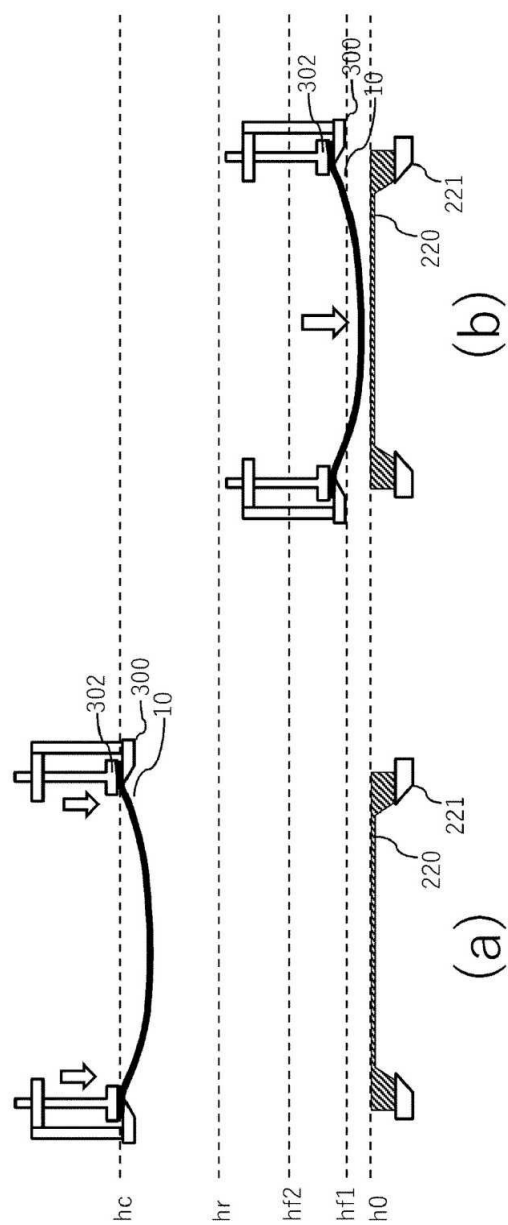
도면7



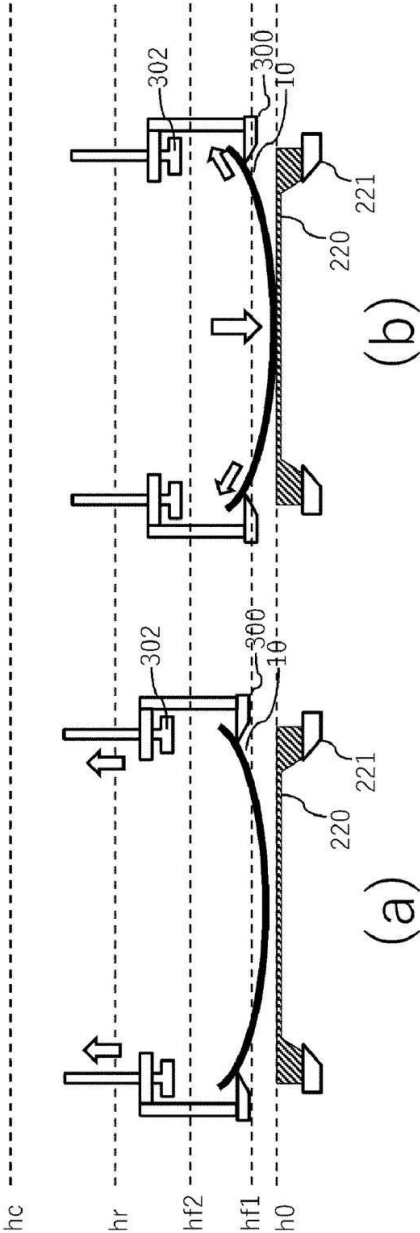
도면8



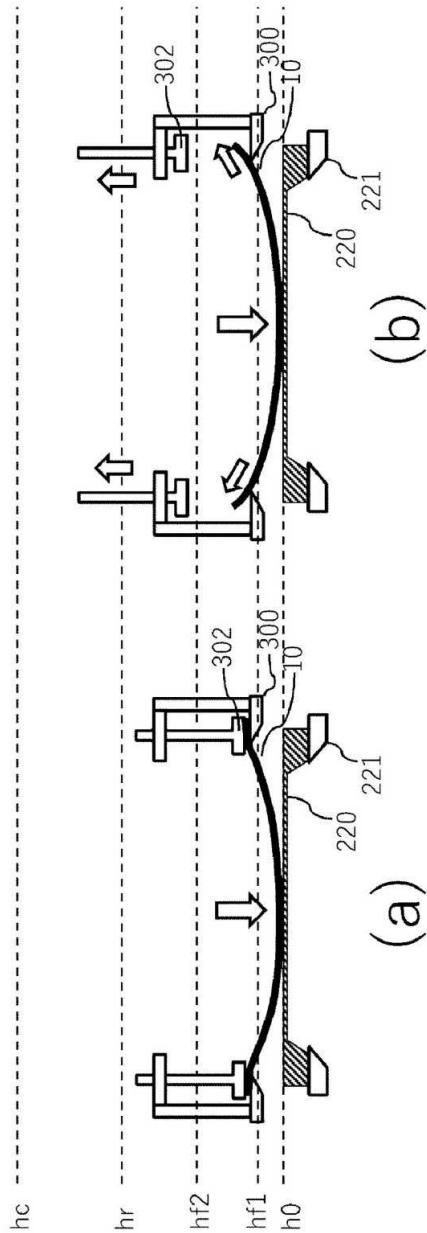
도면9



도면10



도면11



도면12

