



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월25일
(11) 등록번호 10-2582584
(24) 등록일자 2023년09월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/68 (2006.01) C23C 14/04 (2006.01)
C23C 14/50 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
H01L 21/687 (2006.01) H10K 71/00 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/682 (2013.01)
C23C 14/042 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0077273
(22) 출원일자 2021년06월15일
심사청구일자 2021년06월15일
(65) 공개번호 10-2022-0000820
(43) 공개일자 2022년01월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-110569 2020년06월26일 일본(JP)

(73) 특허권자
캐논 토키 가부시카이가이사
일본국 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1고
(72) 발명자
타니 카즈노리
일본국 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1고 캐
논 토키 가부시카이가이사 내
코바야시 야스노부
일본국 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1고 캐
논 토키 가부시카이가이사 내
(74) 대리인
이광직, 윤승환

(56) 선행기술조사문헌
KR1020190124610 A
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 26 항

심사관 : 신상인

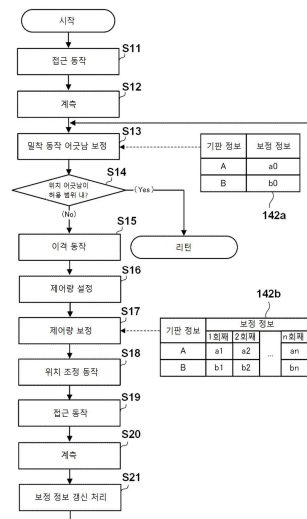
(54) 발명의 명칭 **얼라인먼트 장치, 성막 장치, 얼라인먼트 방법, 전자 디바이스의 제조 방법, 프로그램, 및 기억 매체**

(57) 요약

[과제] 대형 기관으로부터 잘라내진 기관의 얼라인먼트에 관한 것으로, 잘라냄 부위의 차이에 따른 얼라인먼트 정밀도나 시간의 편차를 억제한다.

[해결 수단] 대형 기관을 분할하여 얻어진 어느 하나의 기관의 주연부를 지지하는 기관 지지 수단과, 상기 기관 (뒷면에 계속)

대표도 - 도9



및 마스크를 중력 방향으로 접근 및 이격시키는 접근 이격 수단과, 상기 기관과 상기 마스크의 위치 어긋남량을 계측하는 계측 수단과, 상기 기관과 상기 마스크의 상대위치를 조정하는 위치 조정 수단을 구비하고, 상기 위치 어긋남량이 허용 범위 내인 경우에, 상기 기관과 상기 마스크를 서로 겹치는 얼라인먼트 장치로서, 상기 기관의, 분할 전의 상기 대형 기관에 있어서의 부위에 관한 기관 정보를 취득하는 취득 수단을 구비하고, 상기 위치 어긋남량을 계측한 후에, 상기 기관과 상기 마스크를 이격시킨 상태에서 상기 상대위치를 조정할 때에, 상기 위치 어긋남량과 상기 기관 정보에 기초하여 상기 위치 조정 수단을 제어한다.

(52) CPC특허분류

C23C 14/50 (2013.01)
H01L 21/67259 (2013.01)
H01L 21/67294 (2013.01)
H01L 21/681 (2013.01)
H01L 21/68728 (2013.01)
H01L 21/68742 (2013.01)
H10K 71/00 (2023.02)

(56) 선행기술조사문헌

JP2019083311 A
 KR1020170110651 A
 JP2020003469 A
 JP2020094264 A
 KR1020200000775 A
 KR1020190049631 A
 KR101893309 B1*
 JP2018072541 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

대형 기관을 분할하여 얻어진 복수의 기관 중 어느 하나의 기관의 주연부를 지지하는 기관 지지 수단과,

마스크를 지지하는 마스크 지지 수단과,

상기 기관 지지 수단에 의해 지지된 상기 기관 및 상기 마스크 지지 수단에 의해 지지된 상기 마스크를 중력 방향으로 접근 및 이격시키는 접근 이격 수단과,

상기 기관과 상기 마스크의 위치 어긋남량을 계측하는 계측 수단과,

상기 기관과 상기 마스크의, 상기 중력 방향과 직교하는 수평 방향의 상대위치를 조정하는 위치 조정 수단과,

상기 위치 조정 수단을 제어하는 제어 수단을 구비하고,

상기 위치 어긋남량이 허용 범위 내인 경우에, 상기 기관과 상기 마스크를 서로 겹치는 얼라인먼트 장치로서,

상기 기관 지지 수단에 의해 지지되어 있는 기관의, 분할 전의 상기 대형 기관에 있어서의 부위에 관한 기관 정보를 취득하는 취득 수단을 구비하고,

상기 제어 수단은, 상기 기관과 상기 마스크를 부분적으로 접촉시킨 상태에서 상기 계측 수단에 의해 상기 위치 어긋남량을 계측한 후, 상기 접근 이격 수단에 의해 상기 기관과 상기 마스크를 이격시킨 상태에서 상기 위치 조정 수단에 의해 상기 수평 방향의 상대위치를 조정할 때에, 상기 계측 수단에 의해 계측된 상기 위치 어긋남량과, 상기 취득 수단이 취득한 상기 기관 정보에 기초하여, 상기 위치 조정 수단을 제어하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 위치 어긋남량이 허용 범위 내로 될 때까지 상기 계측 수단에 의한 계측 동작과 상기 위치 조정 수단에 의한 위치 조정 동작이 반복 실행되는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어 수단은, 상기 계측 수단에 의해 계측된 상기 위치 어긋남량과, 상기 취득 수단이 취득한 상기 기관 정보와, 상기 위치 조정 동작의 횟수에 기초하여, 상기 위치 조정 수단을 제어하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 위치 조정 동작의 횟수는, 해당 기관에 대해 상기 위치 어긋남량을 허용 범위 내로 하기 위해 이미 실행된 상기 위치 조정 동작의 횟수인 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 대형 기관의 부위와 상기 위치 조정 동작의 횟수에 대응지어진 보정 정보를 기억하는 기억 수단을 구비하고,

상기 제어 수단은,

상기 계측 수단에 의해 계측된 상기 위치 어긋남량에 기초하여 상기 위치 조정 수단의 제어량을 설정하고, 그리

고

상기 기관 정보가 나타내는 상기 부위에 대응한 상기 보정 정보를 상기 기억 수단으로부터 판독하고, 판독한 상기 보정 정보에 따라 상기 제어량을 보정하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 보정 정보를 갱신하는 갱신 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 갱신 수단은, 상기 위치 조정 수단에 의한 위치 조정 동작 이후의 상기 계측 수단에 의한 계측 동작의 계측 결과에 기초하여, 상기 보정 정보를 갱신하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 갱신 수단은, 상기 위치 조정 수단에 의한 위치 조정 동작 후의 상기 계측 수단에 의한 계측 동작의 계측 결과에 기초하여, 해당 위치 조정 동작의 횟수에 대응한 상기 보정 정보를 갱신하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 대형 기관의 부위에 대응지어진 보정 정보를 기억하는 기억 수단을 구비하고,

상기 제어 수단은,

상기 계측 수단에 의해 계측된 상기 위치 어긋남량에 기초하여 상기 위치 조정 수단의 제어량을 설정하고, 그리고,

상기 기관 정보가 나타내는 상기 부위에 대응한 상기 보정 정보를 상기 기억 수단으로부터 판독하고, 판독한 상기 보정 정보에 따라 상기 제어량을 보정하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 보정 정보를 갱신하는 갱신 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 갱신 수단은, 상기 위치 조정 수단에 의한 위치 조정 동작 이후의 상기 계측 수단에 의한 계측 동작의 계측 결과에 기초하여, 상기 보정 정보를 갱신하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 갱신 수단은, 상기 위치 조정 수단에 의한 위치 조정 동작 이후의 상기 계측 수단에 의한 계측 동작의 계측 결과에 기초하여, 해당 위치 조정 동작의 횟수에 대응한 상기 보정 정보를 갱신하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 13

대형 기관을 분할하여 얻어진 복수의 기관 중 어느 하나의 기관의 주연부를 지지하는 기관 지지 수단과,

마스크를 지지하는 마스크 지지 수단과,

상기 기관 지지 수단에 의해 지지된 상기 기관 및 상기 마스크 지지 수단에 의해 지지된 상기 마스크를 중력 방향으로 접근 및 이격시키는 접근 이격 수단과,

상기 기관과 상기 마스크의 위치 어긋남량을 계측하는 계측 수단과,

상기 기관과 상기 마스크의, 상기 중력 방향과 직교하는 수평 방향의 상대위치를 조정하는 위치 조정 수단과,

상기 위치 조정 수단을 제어하는 제어 수단을 구비하고,

상기 위치 어긋남량이 허용 범위 내로 될 때까지 상기 계측 수단에 의한 계측 동작과 상기 위치 조정 수단에 의한 위치 조정 동작을 반복하여 실행하고, 상기 위치 어긋남량이 허용 범위 내인 경우에, 상기 기관과 상기 마스크를 서로 겹치는 얼라인먼트 장치로서,

상기 기관 지지 수단에 의해 지지되어 있는 기관의, 분할 전의 상기 대형 기관에 있어서의 부위에 관한 기관 정보를 취득하는 취득 수단을 구비하고,

상기 제어 수단은, 상기 기관과 상기 마스크를 부분적으로 접촉시킨 상태에서 상기 계측 수단에 의해 상기 위치 어긋남량을 계측한 후, 상기 접근 이격 수단에 의해 상기 기관과 상기 마스크를 이격시킨 상태에서 상기 위치 조정 수단에 의해 상기 수평 방향의 상대위치를 조정할 때에, 상기 계측 수단에 의해 계측된 상기 위치 어긋남량과, 상기 취득 수단이 취득한 상기 기관 정보와, 상기 위치 조정 동작의 횟수에 기초하여, 상기 위치 조정 수단을 제어하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 위치 조정 동작의 횟수는, 해당 기관에 대해 상기 위치 어긋남량을 허용 범위 내로 하기 위해 이미 실행된 상기 위치 조정 동작의 횟수인 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 대형 기관의 부위와 상기 위치 조정 동작의 횟수에 대응지어진 보정 정보를 기억하는 기억 수단을 구비하고,

상기 제어 수단은,

상기 계측 수단에 의해 계측된 상기 위치 어긋남량에 기초하여 상기 위치 조정 수단의 제어량을 설정하고, 그리고

상기 기관 정보가 나타내는 상기 부위에 대응한 상기 보정 정보를 상기 기억 수단으로부터 판독하고, 판독한 상기 보정 정보에 따라 상기 제어량을 보정하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 보정 정보를 갱신하는 갱신 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 갱신 수단은, 상기 위치 조정 수단에 의한 위치 조정 동작 이후의 상기 계측 수단에 의한 계측 동작의 계측 결과에 기초하여, 상기 보정 정보를 갱신하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 갱신 수단은, 상기 위치 조정 수단에 의한 위치 조정 동작 이후의 상기 계측 수단에 의한 계측 동작의 계

측 결과에 기초하여, 해당 위치 조정 동작의 횟수에 대응한 상기 보정 정보를 갱신하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 19

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 위치 조정 수단은 상기 기관 지지 수단을 이동시켜 상기 상대위치를 조정하고,

상기 접근 이격 수단은 상기 기관 지지 수단을 이동시켜 상기 기관을 상기 마스크에 대해 접근 및 이격시키는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 20

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관 지지 수단은, 상기 기관의 상기 주연부의 적어도 일부를 협지하는 협지부를 포함하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 21

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 기재된 얼라인먼트 장치와,

상기 마스크를 통해 상기 기관 상에 성막하는 성막 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 22

대형 기관을 분할하여 얻어진 복수의 기관 중 어느 하나의 기관의 주연부를 지지하는 지지 공정과,

상기 기관과 마스크를 부분적으로 접촉시킨 상태에서, 상기 기관과 상기 마스크의 위치 어긋남량을 계측하는 계측 공정과,

상기 계측 공정 이후에, 상기 기관과 상기 마스크를 이격시킨 상태에서 상기 계측 공정에서 계측된 상기 위치 어긋남량에 기초하여 상기 기관과 상기 마스크의 수평 방향의 상대위치를 조정하는 위치 조정 공정을 구비하고,

상기 위치 어긋남량이 허용 범위 내인 경우에, 상기 기관과 상기 마스크를 서로 겹치는 얼라인먼트 방법으로서,

상대위치의 조정을 행하는 기관의, 분할 전의 상기 대형 기관에 있어서의 부위에 관한 기관 정보를 취득하는 취득 공정을 구비하고,

상기 위치 조정 공정에서는, 상기 계측 공정에서 계측된 상기 위치 어긋남량과, 상기 취득 공정에서 취득된 상기 기관 정보에 기초하여, 상기 기관과 상기 마스크의 상기 수평 방향의 상대위치를 조정하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 방법.

청구항 23

대형 기관을 분할하여 얻어진 복수의 기관 중 어느 하나의 기관의 주연부를 지지하는 지지 공정과,

상기 기관과 마스크를 부분적으로 접촉시킨 상태에서, 상기 기관과 상기 마스크의 위치 어긋남량을 계측하는 계측 공정과,

상기 계측 공정 이후에, 상기 기관과 상기 마스크를 이격시킨 상태에서 상기 계측 공정에서 계측된 상기 위치 어긋남량에 기초하여 상기 기관과 상기 마스크의 수평 방향의 상대위치를 조정하는 위치 조정 공정을 구비하고,

상기 위치 어긋남량이 허용 범위 내로 될 때까지 상기 계측 공정과 상기 위치 조정 공정을 반복하여 실행하고, 상기 위치 어긋남량이 허용 범위 내인 경우에, 상기 기관과 상기 마스크를 서로 겹치는 얼라인먼트 방법으로서,

상대위치의 조정을 행하는 기관의, 분할 전의 상기 대형 기관에 있어서의 부위에 관한 기관 정보를 취득하는 취득 공정을 구비하고,

상기 위치 조정 공정에서는, 상기 계측 공정에서 계측된 상기 위치 어긋남량과, 상기 취득 공정에서 취득된 상기 기관 정보와, 상기 위치 조정 공정의 횟수에 기초하여, 상기 기관과 상기 마스크의 상기 수평 방향의 상대위치를 조정하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 방법.

청구항 24

제22항 또는 제23항에 기재된 얼라인먼트 방법에 의해 기판과 마스크의 얼라인먼트를 행하는 얼라인먼트 공정과,

상기 얼라인먼트 공정에 의해 상대적인 위치 조정이 행하여진 상기 마스크를 통해 상기 기판에 성막을 행하는 성막 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 디바이스의 제조 방법.

청구항 25

제22항 또는 제23항에 기재된 얼라인먼트 방법을 컴퓨터에 실행시키기 위한, 기억 매체에 기억된 프로그램.

청구항 26

제22항 또는 제23항에 기재된 얼라인먼트 방법을 컴퓨터에 실행시키기 위한 프로그램을 기억한, 컴퓨터가 판독 가능한 기억 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기판과 마스크의 얼라인먼트 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 EL 디스플레이 등의 제조에 있어서는, 마스크를 사용하여 기판 상에 증착 물질이 성막된다. 성막의 전처리로서 마스크와 기판의 얼라인먼트가 행해지고, 양자가 겹쳐진다. 얼라인먼트에 있어서는, 기판과 마스크의 위치 어긋남의 계측과, 계측 결과에 기초한 기판과 마스크의 상대위치의 조정이 행해진다. 특허문헌 1에는, 장치 고유의 특성에 기인하는 오차를 해소하도록 기판과 마스크의 상대위치의 조정을 행하는 것이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본특허공개 제2008-4358호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 유기 EL 디스플레이는, 다양한 성막 공정에 의해 기판 상에 복수의 층이 형성됨으로써 제조된다. 이 때, 제조라인의 사정으로, 어떤 공정까지는 대형 기판(마더 글래스(mother glass)라고도 칭함)에 대해 처리를 행하고, 그 후 그 대형 기판을 절단하여 복수의 보다 작은 기판으로 분할하고, 그 이후의 공정에서는 분할한 기판에 대해 성막 등의 처리를 행하는 경우가 있다. 예를 들면, 스마트폰용의 유기 EL 디스플레이의 제조에 있어서는, 백플레인(backplane) 공정(TFT 형성 공정이나 양극 형성 공정 등)은 제6 세대의 대형 기판(약 1500mm×약 1850mm)에 대해 성막 처리 등이 행해진다. 그 후, 이 대형 기판을 절반으로 절단하여, 제6 세대의 하프컷 기판(약 1500mm×약 925mm)으로 하고, 그 후의 공정은 이 제6 세대의 하프컷 기판에 대해 성막 등의 처리가 행해진다.

[0005] 이 경우, 분할 공정보다 뒤의 성막 공정에 사용되는 성막 장치에 구비되는 얼라인먼트 장치에는, 잘라낸 부위가 상이한 기판이 순차 반입되어, 얼라인먼트가 행해지는 것으로 된다. 그러나, 대형 기판으로부터 잘라낸 기판에 있어서는, 대형 기판의 어느 부위로부터 잘라내졌는지에 따라(예를 들면, 마더 글래스의 좌측 절반의 부분인지, 또는 우측 절반의 부분인지에 따라), 사이즈나 강성 분포와 같은 기판의 특성이 상이한 경우가 있다. 기판의 특성이 상이한 기판은 얼라인먼트시의 거동도 다르다. 그 결과, 기판 간에 얼라인먼트 정밀도나 시간의 편차를 초래하는 경우가 있다.

[0006] 본 발명은 대형 기판으로부터 잘라낸 기판의 얼라인먼트에 관한 것으로, 잘라낸 부위의 차이에 따른 얼라인먼트

정밀도나 시간의 편차를 억제하는 기술을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명에 의하면, 예를 들면,
- [0008] 대형 기관을 분할하여 얻어진 복수의 기관 중 어느 하나의 기관의 주연부를 지지하는 기관 지지 수단과,
- [0009] 마스크를 지지하는 마스크 지지 수단과,
- [0010] 상기 기관 지지 수단에 의해 지지된 상기 기관 및 상기 마스크 지지 수단에 의해 지지된 상기 마스크를 중력 방향으로 접근 및 이격시키는 접근 이격 수단과,
- [0011] 상기 기관과 상기 마스크의 위치 어긋남량을 계측하는 계측 수단과,
- [0012] 상기 기관과 상기 마스크의 상대위치를 조정하는 위치 조정 수단과,
- [0013] 상기 위치 조정 수단을 제어하는 제어 수단을 구비하고,
- [0014] 상기 위치 어긋남량이 허용 범위 내인 경우에, 상기 기관과 상기 마스크를 서로 겹치는 얼라인먼트 장치로서,
- [0015] 상기 기관 지지 수단에 의해 지지되어 있는 기관의, 분할 전의 상기 대형 기관에 있어서의 부위에 관한 기관 정보를 취득하는 취득 수단을 구비하고,
- [0016] 상기 제어 수단은, 상기 기관과 상기 마스크를 부분적으로 접촉시킨 상태에서 상기 계측 수단에 의해 상기 위치 어긋남량을 계측한 후, 상기 접근 이격 수단에 의해 상기 기관과 상기 마스크를 이격시킨 상태에서 상기 위치 조정 수단에 의해 상기 상대위치를 조정할 때에, 상기 계측 수단에 의해 계측된 상기 위치 어긋남량과, 상기 취득 수단이 취득한 상기 기관 정보에 기초하여, 상기 위치 조정 수단을 제어하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치가 제공된다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 의하면, 대형 기관으로부터 잘라낸 기관의 얼라인먼트에 관한 것으로, 잘라냄 부위의 차이에 따른 얼라인먼트 정밀도나 시간의 편차를 억제하는 기술을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 전자 디바이스의 제조 라인의 일부의 모식도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 성막 장치의 개략도이다.
- 도 3은 기관 지지 유닛의 설명도이다.
- 도 4는 조정 유닛의 설명도이다.
- 도 5는 계측 유닛의 설명도이다.
- 도 6은 대형 기관과 컷 기관의 예를 나타내는 도면이다.
- 도 7의 (A) 및 (B)는 기관의 특성의 영향의 예를 나타내는 설명도이다.
- 도 8은 제어 처리 예를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 9는 제어 처리 예를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 10의 (A) ~ (C)는 얼라인먼트 장치의 동작 설명도이다.
- 도 11의 (A) ~ (C)는 얼라인먼트 장치의 동작 설명도이다.
- 도 12의 (A) ~ (C)는 얼라인먼트 장치의 동작 설명도이다.
- 도 13의 (A) ~ (C)는 얼라인먼트 장치의 동작 설명도이다.
- 도 14의 (A) 및 (B)는 얼라인먼트 장치의 동작 설명도이다.
- 도 15의 (A)는 유기 EL 표시 장치의 전체도이고, (B)는 1화소의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부 도면을 참조하여 실시형태를 상세하게 설명한다. 한편, 이하의 실시형태는 청구범위에 따른 발명을 한정하는 것이 아니다. 실시형태에는 복수의 특징이 기재되어 있지만, 이들 복수의 특징 모두가 반드시 발명에 필수적인 것이라고는 할 수 없고, 또한, 복수의 특징은 임의로 조합되어도 된다. 나아가, 첨부 도면에서는, 동일 또는 마찬가지로의 구성에 동일한 참조 번호를 붙이고, 중복된 설명은 생략한다.
- [0020] <전자 디바이스의 제조 라인>
- [0021] 도 1은 본 발명의 성막 장치가 적용 가능한 전자 디바이스의 제조 라인의 구성의 일부를 나타내는 모식도이다. 도 1의 제조 라인은, 예를 들면, 스마트폰용의 유기 EL 표시 장치의 표시 패널의 제조에 사용되는 것으로, 기관(100)이 성막 블록(301)에 순차 반송되어, 기관(100)에 유기 EL의 성막이 행해진다.
- [0022] 성막 블록(301)에는, 평면에서 보았을 때 팔각형의 형상을 갖는 반송실(302)의 주위에, 기관(100)에 대한 성막 처리가 행해지는 복수의 성막실(303a~303d)과, 사용 전후의 마스크가 수납되는 마스크 격납실(305)이 배치되어 있다. 반송실(302)에는, 기관(100)을 반송하는 반송 로봇(반송 수단)(302a)이 배치되어 있다. 반송 로봇(302a)은, 기관(100)을 보유지지하는 핸드와, 핸드를 수평 방향으로 이동하는 다관절 암을 포함한다. 달리 말하면, 성막 블록(301)은, 반송 로봇(302a)의 주위를 둘러싸도록 복수의 성막실(303a~303d)이 배치된 클러스터형 성막 유닛이다. 한편, 성막실(303a~303d)을 총칭하는 경우 또는 구별하지 않는 경우에는 성막실(303)로 표기한다.
- [0023] 기관(100)의 반송 방향(화살표 방향)에서, 성막 블록(301)의 상류측, 하류측에는, 각각, 버퍼실(306), 선회실(307), 패스실(308)이 배치되어 있다. 제조 과정에 있어서, 각 실은 진공 상태로 유지된다. 한편, 도 1에서는 성막 블록(301)을 1개밖에 도시하고 있지 않지만, 본 실시형태에 따른 제조 라인은 복수의 성막 블록(301)을 가지고 있어, 복수의 성막 블록(301)이, 버퍼실(306), 선회실(307), 패스실(308)로 구성되는 연결 장치로 연결된 구성을 갖는다. 한편, 연결 장치의 구성은 이로 한정되지 않고, 예를 들면 버퍼실(306) 또는 패스실(308)만으로 구성되어 있어도 된다.
- [0024] 반송 로봇(302a)은, 상류측의 패스실(308)로부터 반송실(302)로의 기관(100)의 반입, 성막실(303) 사이에서의 기관(100)의 반송, 마스크 격납실(305)과 성막실(303)의 사이에서의 마스크의 반송, 및 반송실(302)로부터 하류측의 버퍼실(306)로의 기관(100)의 반출을 행한다.
- [0025] 버퍼실(306)은, 제조 라인의 가동 상황에 따라 기관(100)을 일시적으로 격납하기 위한 실이다. 버퍼실(306)에는, 복수 개의 기관(100)을 기관(100)의 피처리면(피성막면)이 중력 방향 하방을 향하는 수평 상태를 유지한 채 수납 가능한 다단 구조의 기관 수납 선반(카세트라고도 불림)과, 기관(100)을 반입 또는 반출하는 단을 반송 위치에 맞추기 위해 기관 수납 선반을 승강시키는 승강 기구가 설치된다. 이에 의해, 버퍼실(306)에는 복수의 기관(100)을 일시적으로 수용하고, 체류시킬 수 있다.
- [0026] 선회실(307)은 기관(100)의 방향을 변경하는 장치를 구비하고 있다. 본 실시형태에서는, 선회실(307)은, 선회실(307)에 설치된 반송 로봇에 의해 기관(100)의 방향을 180도 회전시킨다. 선회실(307)에 설치된 반송 로봇은, 버퍼실(306)에서 수취한 기관(100)을 지지한 상태로 180도 선회하여 패스실(308)로 넘겨줌으로써, 버퍼실(306) 내와 패스실(308)에서 기관의 앞단과 후단이 서로 바뀐다. 이에 의해, 성막실(303)에 기관(100)을 반입할 때의 방향이, 각 성막 블록(301)에서 동일 방향이 되기 때문에, 기관(100)에 대한 성막의 스캔 방향이나 마스크의 방향을 각 성막 블록(301)에 있어서 일치시킬 수 있다. 이러한 구성으로 함으로써, 각 성막 블록(301)에서 마스크 격납실(305)에 마스크를 설치하는 방향을 일치시킬 수 있어, 마스크의 관리가 간이화되어 사용성을 높일 수 있다.
- [0027] 제조 라인의 제어계는, 호스트 컴퓨터로서 라인 전체를 제어하는 상위 장치(300)와, 각 구성을 제어하는 제어 장치(14a~14d, 309, 310)를 포함하고, 이들은 유선 또는 무선 통신 회선(300a)을 통해 통신 가능하다. 제어 장치(14a~14d)는 성막실(303a~303d)에 대응하여 설치되며, 후술하는 성막 장치(1)를 제어한다. 한편, 제어 장치(14a~14d)를 총칭하는 경우 또는 구별하지 않는 경우에는 제어 장치(14)로 표기한다.
- [0028] 제어 장치(309)는 반송 로봇(302a)을 제어한다. 제어 장치(310)는 선회실(307)의 장치를 제어한다. 상위 장치(300)는, 기관(100)에 관한 정보나 반송 타이밍 등의 지시를 각 제어 장치(14, 309, 310)로 송신하고, 각 제어 장치(14, 309, 310)는 수신한 지시에 기초하여 각 구성을 제어한다.

[0029] <성막 장치의 개요>

[0030] 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 성막 장치(1)의 개략도이다. 성막 장치(1)는 기관(100)에 증착 물질을 성막하는 장치이며, 마스크(101)를 사용하여 소정의 패턴의 증착 물질의 박막을 형성한다. 성막 장치(1)에 의해 성막이 행해지는 기관(100)의 재질은 글래스, 수지, 금속 등의 재료를 적절히 선택 가능하고, 글래스 상에 폴리이미드 등의 수지층이 형성된 것이 바람직하게 사용된다. 증착 물질로서는, 유기 재료, 무기 재료(금속, 금속 산화물 등) 등의 물질이다. 성막 장치(1)는, 예를 들면 표시 장치(플랫 패널 디스플레이 등)나 박막 태양 전지, 유기 광전 변환 소자(유기 박막 활상 소자) 등의 전자 디바이스나, 광학 부재 등을 제조하는 제조 장치에 적용 가능하고, 특히, 유기 EL 패널을 제조하는 제조 장치에 적용 가능하다. 이하의 설명에서는 성막 장치(1)가 진공 증착에 의해 기관(100)에 성막을 행하는 예에 대해 설명하지만, 본 발명은 이로 한정되지 않고, 스퍼터나 CVD 등의 각종 성막 방법을 적용 가능하다. 한편, 각 도면에 있어서 화살표 Z는 상하 방향(중력 방향)을 나타내고, 화살표 X 및 화살표 Y는 서로 직교하는 수평 방향을 나타낸다.

[0031] 성막 장치(1)는 상자형 진공 챔버(3)를 갖는다. 진공 챔버(3)의 내부 공간(3a)은 진공 분위기이거나, 질소 가스 등의 불활성 가스 분위기로 유지되어 있다. 본 실시형태에서는, 진공 챔버(3)는 도시하지 않은 진공 펌프(진공 배기 수단)에 접속되어 있다. 한편, 본 명세서에서 「진공」이란, 대기압보다 낮은 압력의 기체로 채워진 상태, 달리 말하면 감압 상태를 말한다. 진공 챔버(3)의 내부 공간(3a)에는, 기관(100)을 수평 자세로 지지하는 기관 지지 유닛(6)(기관 지지 수단), 마스크(101)를 지지하는 마스크대(5)(마스크 지지 수단), 성막 유닛(4), 플레이트 유닛(9)이 배치된다. 마스크(101)는, 기관(100) 상에 형성하는 박막 패턴에 대응하는 개구 패턴을 갖는 메탈 마스크이며, 마스크대(5) 위에 고정되어 있다. 마스크(101)로서는, 프레임 형상의 마스크 프레임에 수 μ m~수십 μ m 정도의 두께의 마스크 박이 용접 고정된 구조를 갖는 마스크를 사용할 수 있다. 마스크(101)의 재질은 특별히 한정되지 않지만, 인바(invar) 재료 등의 열팽창계수가 작은 금속을 사용하는 것이 바람직하다. 성막 처리는, 기관(100)이 마스크(101) 위에 재치되어, 기관(100)과 마스크(101)가 서로 겹쳐진 상태에서 행해진다.

[0032] 플레이트 유닛(9)은 냉각 플레이트(10)와 자석 플레이트(11)를 구비한다. 냉각 플레이트(10)는 자석 플레이트(11) 아래에, 자석 플레이트(11)에 대해 Z 방향으로 변위 가능하게 매달려 있다. 냉각 플레이트(10)는, 성막시에 기관(100)의 피성막면의 반대측의 면(이면)과 접촉하고, 마스크(101)와의 사이에 기관(100)을 끼우기 위한 플레이트이다. 냉각 플레이트(10)는 기관(100)의 이면과 접촉함으로써, 성막시에 기관(100)을 냉각하는 기능을 갖는다.

[0033] 한편, 냉각 플레이트(10)는 수냉 기구 등을 구비하여 적극적으로 기관(100)을 냉각하는 것으로 한정되지 않고, 수냉 기구 등은 설치되어 있지 않으나 기관(100)과 접촉함으로써 기관(100)의 열을 빼앗도록 한 판형상 부재이어도 된다. 냉각 플레이트(10)는 누름판이라고 부를 수도 있다. 자석 플레이트(11)는, 자력에 의해 마스크(101)를 끌어당기는 플레이트이며, 기관(100)의 상면에 재치되어, 성막시에 기관(100)과 마스크(101)의 밀착성을 향상시킨다. 성막 유닛(4)은 히터, 서터, 증발원의 구동 기구, 증발 레이트 모니터 등으로 구성되어, 증착 물질을 기관(100)에 증착하는 증착원이다. 보다 구체적으로는, 본 실시형태에서는, 성막 유닛(4)은 복수의 노즐(도시하지 않음)이 X 방향으로 나란히 배치되고, 각각의 노즐로부터 증착 재료가 방출되는 리니어 증발원이다. 증발원(12)은, 증발원 이동 기구(도시하지 않음)에 의해 Y 방향(장치의 깊이 방향)으로 왕복 이동된다.

[0034] <얼라인먼트 장치>

[0035] 성막 장치(1)는 기관(100)과 마스크(101)의 얼라인먼트를 행하는 얼라인먼트 장치(2)를 구비한다. 얼라인먼트 장치(2)는, 기관(100)의 주연부를 지지하는 기관 지지 유닛(6)을 구비한다. 도 2에 더하여 도 3을 참조하여 설명한다. 도 3은 기관 지지 유닛(6)의 설명도로, 그 사시도이다. 기관 지지 유닛(6)은, 사각형의 프레임 형상의 베이스부(60)와, 베이스부(60)로부터 내측으로 돌출한 복수의 핑거 형상의 재치부(61 및 62)를 구비한다. 한편, 재치부(61 및 62)는 「수취 핑거」 또는 「핑거」라고도 불리는 경우가 있다. 복수의 재치부(61)는 베이스부(60)의 장변측에 간격을 두고 배치되고, 복수의 재치부(62)는 베이스부(60)의 단변측에 간격을 두고 배치되어 있다. 각 재치부(61, 62)에는 기관(100)의 주연부가 재치된다. 베이스부(60)는 복수의 지주(支柱)(64)를 통해 보(梁) 부재(222)에 매달려 있다.

[0036] 한편, 도 3의 예에서는 베이스부(60)는 사각 형상의 기관(100)의 외주를 둘러싸도록 한 잘린 부분이 없는 사각형 프레임형으로 하였지만, 이에 한정되지 않고, 부분적으로 절결부가 있는 사각형 프레임형이어도 된다. 베이스부(60)에 절결부를 형성함으로써, 반송 로봇(302a)으로부터 기관 지지 유닛(6)의 재치부(61)로 기관(100)을

전달할 때에 반송 로봇(302a)을, 베이스부(60)를 피해 퇴피시킬 수 있게 되어, 기관(100)의 반송 및 전달의 효율을 향상시킬 수 있다.

[0037] 기관 지지 유닛(6)은, 또한, 클램프 유닛(63)(협지부)을 구비한다. 클램프 유닛(63)은 복수의 클램프부(66)를 구비한다. 각 클램프부(66)는 각 재치부(61)에 대응하여 설치되어 있고, 클램프부(66)와 재치부(61)에 의해 기관(100)의 주연부를 끼워 보유지지하는 것이 가능하다. 기관(100)의 지지 양태로서는, 이와 같이 클램프부(66)와 재치부(61)에 의해 기관(100)의 주연부를 사이에 두고 보유지지하는 양태 이외에, 클램프부(66)를 설치하지 않고 재치부(61 및 62)에 기관(100)을 재치하기만 하는 양태를 채용 가능하다.

[0038] 클램프 유닛(63)은, 또한, 복수의 클램프부(66)를 지지하는 지지 부재(65)를 구비하고 있다. 지지 부재(65)는 베이스부(60)의 장변을 따라 연장 설치되어 있다. 지지 부재(65)는 축(R3)을 통해 액추에이터(64)에 연결되어 있다. 축(R3)은, 지지 부재(65)에서부터, 보 부재(222)에 형성된 개구부 및 진공 챔버(3)의 상벽부(30)에 형성된 개구부를 통과하여 상방으로 연장 설치되어 있다. 액추에이터(64)는, 예를 들면 전동 실린더이며, 지지 부재(65)를 승강함으로써 클램프부(66)와 재치부(61)에 의한 기관(100)의 주연부의 협지와 협지 해제를 행한다. 클램프 유닛(63)은, 지지 부재(65), 로드(R3) 및 액추에이터(64)의 세트를 2세트 구비하고 있다.

[0039] 얼라인먼트 장치(2)는, 기관 지지 유닛(6)에 의해 주연부가 지지된 기관(100)과 마스크(101)와의 상대위치를 조정하는 위치 조정 유닛(20)(위치 조정 수단)을 구비한다. 도 2에 더하여 도 4를 참조하여 설명한다. 도 4는 위치 조정 유닛(20)의 사시도(일부 투과도)이다. 위치 조정 유닛(20)은, 기관 지지 유닛(6)을 X-Y 평면 상에서 변위시킴으로써, 마스크(101)에 대한 기관(100)의 상대위치를 조정한다. 위치 조정 유닛(20)은, 기관 지지 유닛(6)을 X 방향, Y 방향 및 Z 방향의 축 주위의 회전 방향으로 변위시킬 수 있다. 본 실시형태에서는, 마스크(101)의 위치를 고정하고, 기관(100)을 변위시켜 이들의 상대위치를 조정하지만, 마스크(101)를 변위시켜 조정해도 되고, 또는, 기관(100)과 마스크(101)의 양쪽 모두를 변위시켜도 된다.

[0040] 위치 조정 유닛(20)은 고정 플레이트(20a)와, 가동 플레이트(20b)와, 이들 플레이트의 사이에 배치된 복수의 액추에이터(201)를 구비한다. 고정 플레이트(20a)와 가동 플레이트(20b)는 사각형의 프레임 형상의 플레이트이며, 고정 플레이트(20a)는 진공 챔버(3)의 상벽부(30) 상에 고정되어 있다. 액추에이터(201)는, 본 실시형태의 경우, 4개 설치되어 있고, 고정 플레이트(20a)의 4코너에 위치하고 있다.

[0041] 각 액추에이터(201)는, 구동원인 모터(2011)와, 가이드(2012)를 따라 이동 가능한 슬라이더(2013)와, 슬라이더(2013)에 설치된 슬라이더(2014)와, 슬라이더(2014)에 설치된 회전체(2015)를 구비한다. 모터(2011)의 구동력은, 볼 나사 기구 등의 전달 기구를 통해 슬라이더(2013)로 전달되고, 슬라이더(2013)를 선 형상의 가이드(2012)를 따라 이동시킨다. 회전체(2015)는 슬라이더(2013)와 직교하는 방향으로 자유 이동 가능하게 슬라이더(2014)에 지지되어 있다. 회전체(2015)는, 슬라이더(2014)에 고정된 고정부와, 고정부에 대해 Z 방향의 축 주위로 자유 회전 가능한 회전부를 가지고 있고, 회전부에 가동 플레이트(20b)가 지지되어 있다.

[0042] 4개의 액추에이터(201) 중, 고정 플레이트(20a)의 대각 상에 위치하는 2개의 액추에이터(201)의 슬라이더(2013)의 이동 방향은 X 방향이며, 나머지 2개의 액추에이터(201)의 슬라이더(2013)의 이동 방향은 Y 방향이다. 4개의 액추에이터(201)의 각 슬라이더(2013)의 이동량의 조합에 의해, 고정 플레이트(20a)에 대해 가동 플레이트(20b)를 X 방향, Y 방향 및 Z 방향의 축 주위의 회전 방향으로 변위시킬 수 있다. 변위량은, 예를 들면, 각 모터(2011)의 회전량을 검지하는 로터리 인코더 등의 센서의 검지 결과로부터 제어할 수 있다.

[0043] 가동 플레이트(20b) 상에는, 프레임 형상의 가대(架臺)(21)가 탑재되어 있고, 가대(21)에는 접근 이격 수단으로서의 접근 이격 유닛(22)(제1 승강 유닛) 및 제2 승강 유닛(13)이 지지되어 있다. 가동 플레이트(20b)가 변위하면, 가대(21), 접근 이격 유닛(22) 및 제2 승강 유닛(13)이 일체적으로 변위한다.

[0044] 접근 이격 유닛(22)은, 기관 지지 유닛(6)을 승강함으로써, 기관 지지 유닛(6)에 의해 주연부가 지지된 기관(100)과 마스크(101)를 기관(100)의 두께 방향(Z 방향)으로 접근 및 이격(이간)시킨다. 달리 말하면, 접근 이격 유닛(22)은, 기관(100)과 마스크(101)를 겹치는 방향으로 접근시킬 수 있다. 본 실시형태에서는 접근 이격 유닛(22)은 기관(100)을 승강시키는 유닛이기 때문에, 「기관 승강 유닛」이라고도 불린다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 접근 이격 유닛(22)은 제1 승강 플레이트(220)를 구비한다. 가대(21)의 측부에는 Z 방향으로 연장하는 가이드 레일(21a)이 형성되어 있고, 제1 승강 플레이트(220)는 가이드 레일(21a)을 따라 Z 방향으로 승강 가능하다. 클램프 유닛(63)의 액추에이터(64)는 제1 승강 플레이트(220)에 지지되어 있다. 진공 챔버(3)의 내부에 구비된 기관 지지 유닛(6)의 보 부재(222)는, 복수의 축(R1)을 통해 진공 챔버(3)의 외부에 구비된 제1 승강 플레이트(220)에 연결되어 있고, 제1 승강 플레이트(220)와 일체적으로 승강한다. 축(R1)은, 보 부재(222)

로부터 상방으로 연장 설치되어 있고, 상벽부(30)의 개구부를 통과하여 제1 승강 플레이트(220)에 연결되어 있다. 제1 승강 플레이트(220)는, 기관(100)을 지지하는 기관 지지 유닛(6)과 일체로 승강하는 플레이트이기 때문에, 「기관 승강 플레이트」라고도 불린다.

[0045] 접근 이격 유닛(22)은, 또한, 가대(21)에 지지되며, 제1 승강 플레이트(220)를 승강하는 구동 유닛(221)을 구비하고 있다. 구동 유닛(221)은, 모터(221a)를 구동원으로 하여 그 구동력을 제1 승강 플레이트(220)에 전달하는 기구이며, 전달 기구로서 본 실시형태에서는, 볼 나사 축(221b)과 볼 너트(221c)를 갖는 볼 나사 기구가 채용되어 있다. 볼 나사 축(221b)은 Z 방향으로 연장 설치되고, 모터(221a)의 구동력에 의해 Z 방향의 축 주위로 회전한다. 볼 너트(221c)는 제1 승강 플레이트(220)에 고정되어 있고, 볼 나사 축(221b)과 맞물려 있다. 볼 나사 축(221b)의 회전과 그 회전 방향의 전환에 의해, 제1 승강 플레이트(220)를 Z 방향으로 승강할 수 있다. 제1 승강 플레이트(220)의 승강량은, 예를 들면, 각 모터(221a)의 회전량을 검지하는 로터리 인코더 등의 센서의 검지 결과로부터 제어할 수 있다. 이에 의해, 기관(100)을 지지하고 있는 재치부(61 및 62)의 Z 방향에 있어서의 위치를 제어하고, 기관(100)과 마스크(101)의 접촉, 이격을 제어할 수 있다.

[0046] 제2 승강 유닛(13)은, 진공 챔버(3)의 외부에 배치된 제2 승강 플레이트(12)를 승강시킴으로써, 제2 승강 플레이트(12)에 연결되고, 진공 챔버(3)의 내부에 배치된 플레이트 유닛(9)을 승강한다. 플레이트 유닛(9)은 복수의 축(R2)을 통해 제2 승강 플레이트(12)와 연결되어 있다. 축(R2)은, 자석 플레이트(11)로부터 상방으로 연장 설치되어 있고, 보 부재(222)의 개구부, 상벽부(30)의 개구부, 고정 플레이트(20a) 및 가동 플레이트(20b)의 각 개구부, 및 승강 플레이트(220)의 개구부를 통과하여 승강 플레이트(12)에 연결되어 있다. 제2 승강 유닛(13)은 「냉각 플레이트 승강 유닛」 또는 「자석 플레이트 승강 유닛」이라고도 불리고, 제2 승강 플레이트(12)는 「냉각 플레이트 승강 플레이트」 또는 「자석 플레이트 승강 플레이트」라고도 불린다.

[0047] 제2 승강 플레이트(12)는 안내 축(12a)을 따라 Z 방향으로 승강 가능하다. 제2 승강 유닛(13)은, 가대(21)에 지지되며, 제2 승강 플레이트(12)를 승강하는 구동 기구를 구비하고 있다. 제2 승강 유닛(13)이 구비하는 구동 기구는, 모터(13a)를 구동원으로 하여 그 구동력을 제2 승강 플레이트(12)에 전달하는 기구이며, 전달 기구로서 본 실시형태에서는, 볼 나사 축(13b)과 볼 너트(13c)를 갖는 볼 나사 기구가 채용되어 있다. 볼 나사 축(13b)은 Z 방향으로 연장 설치되고, 모터(13a)의 구동력에 의해 Z 방향의 축 주위로 회전한다. 볼 너트(13c)는 제2 승강 플레이트(12)에 고정되어 있고, 볼 나사 축(13b)과 맞물려 있다. 볼 나사 축(13b)의 회전과 그 회전 방향의 전환에 의해, 제2 승강 플레이트(12)를 Z 방향으로 승강할 수 있다. 제2 승강 플레이트(12)의 승강량은, 예를 들면, 각 모터(13a)의 회전량을 검지하는 로터리 인코더 등의 센서의 검지 결과로부터 제어할 수 있다. 이에 의해, 플레이트 유닛(6)의 Z 방향에 있어서의 위치를 제어하고, 플레이트 유닛(6)과 기관(100)의 접촉, 이격을 제어할 수 있다.

[0048] 각 축(R1~R3)이 통과하는 상벽부(30)의 개구부는, 각 축(R1~R3)이 X 방향 및 Y 방향으로 변위 가능한 크기를 가지고 있다. 진공 챔버(3)의 기밀성을 유지하기 위해, 각 축(R1~R3)이 통과하는 상벽부(30)의 개구부는 벨로우즈 등에 의해 덮여진다.

[0049] 얼라인먼트 장치(2)는, 기관 지지 유닛(6)에 의해 주연부가 지지된 기관(100)과 마스크(101)의 위치 어긋남량을 계측하는 계측 유닛(제1 계측 유닛(7) 및 제2 계측 유닛(8)(계측 수단))을 구비한다. 도 2에 더하여 도 5를 참조하여 설명한다. 도 5는 제1 계측 유닛(7) 및 제2 계측 유닛(8)의 설명도이며, 기관(100)과 마스크(101)의 위치 어긋남량의 계측 양태를 나타내고 있다. 본 실시형태의 제1 계측 유닛(7) 및 제2 계측 유닛(8)은 모두 화상을 촬상하는 촬상 장치(카메라)이다. 제1 계측 유닛(7) 및 제2 계측 유닛(8)은, 상벽부(30)의 상방에 배치되고, 상벽부(30)에 형성된 창부(도시하지 않음)를 통해 진공 챔버(3) 내의 화상을 촬상 가능하다.

[0050] 기관(100)에는 기관 러프 얼라인먼트 마크(100a) 및 기관 파인 얼라인먼트 마크(100b)가 형성되어 있고, 마스크(101)에는 마스크 러프 얼라인먼트 마크(101a) 및 마스크 파인 마크(101b)가 형성되어 있다. 이하, 기관 러프 얼라인먼트 마크(100a)를 기관 러프 마크(100a)라고 부르고, 기관 파인 얼라인먼트 마크(100b)를 기관 파인 마크(100b)라고 부르고, 양자를 함께 기관 마크라고 부르는 경우가 있다. 또한, 마스크 러프 얼라인먼트 마크(101a)를 마스크 러프 마크(101a)라고 부르고, 마스크 파인 얼라인먼트 마크(101b)를 마스크 파인 마크(101b)라고 부르고, 양자를 함께 마스크 마크라고 부르는 경우가 있다.

[0051] 기관 러프 마크(100a)는, 기관(100)의 단변 중앙부에 형성되어 있다. 기관 파인 마크(100b)는, 기관(100)의 4코너에 형성되어 있다. 마스크 러프 마크(101a)는, 기관 러프 마크(100a)에 대응하여 마스크(101)의 단변 중앙부에 형성되어 있다. 또한, 마스크 파인 마크(101b)는 기관 파인 마크(101b)에 대응하여 마스크(101)의 4코너에 형성되어 있다.

- [0052] 제2 계측 유닛(8)은, 대응하는 기관 파인 마크(100b)와 마스크 파인 마크(101b)의 각 세트(본 실시형태에서는 4 세트를)를 촬상하도록 4개 설치되어 있다. 제2 계측 유닛(8)은, 상대적으로 시야가 좁지만 높은 해상도(예를 들면, 수 μ m 정도의 오더)를 갖는 고배율 CCD 카메라(파인 카메라)이며, 기관(100)과 마스크(101)의 위치 어긋남량을 고정밀도로 계측한다. 제1 계측 유닛(7)은 1개 설치되어 있고, 대응하는 기관 러프 마크(100a)와 마스크 러프 마크(101a)의 각 세트(본 실시형태에서는 2세트)를 촬상한다.
- [0053] 제1 계측 유닛(7)은, 상대적으로 시야가 넓지만 낮은 해상도를 갖는 저배율 CCD 카메라(러프 카메라)이며, 기관(100)과 마스크(101)의 대략적인 위치 어긋남량을 계측한다. 도 5의 예에서는 2세트의 기관 러프 마크(100a) 및 마스크 러프 마크(101a)의 세트를 1개의 제1 계측 유닛(7)으로 함께 촬상하는 구성을 나타냈지만, 이에 한정되지 않는다. 제2 계측 유닛(8)과 마찬가지로, 기관 러프 마크(100a) 및 마스크 러프 마크(101a)의 각 세트를 각각 촬영하도록, 각각의 세트에 대응하는 위치에 제1 계측 유닛(7)을 2개 설치해도 된다.
- [0054] 본 실시형태에서는, 제1 계측 유닛(7)의 계측 결과에 기초하여 기관(100)과 마스크(101)의 위치 조정(제1 얼라인먼트)을 행한 후, 제2 계측 유닛(8)의 계측 결과에 기초하여 기관(100)과 마스크(101)의 정밀한 위치 조정(제2 얼라인먼트)을 행한다.
- [0055] 여기서, 얼라인먼트에 의한 위치 조정의 정밀도를 향상시키기 위해서는, 계측 유닛에 의한 각 마크의 검지 정밀도를 높이는 것이 요구된다. 그 때문에, 높은 정밀도에서의 위치 조정이 요구되는 제2 얼라인먼트(파인 얼라인먼트)에서 사용되는 제2 계측 유닛(8)(파인 카메라)으로서는, 높은 해상도로 화상을 취득 가능한 카메라를 사용하는 것이 바람직하다. 그러나, 카메라의 해상도를 높이면 피사체 심도가 얕아지기 때문에, 촬영 대상이 되는 기관(100)에 형성되어 있는 마크와 마스크(101)에 형성되어 있는 마크를 동시에 촬영하기 위해 양쪽 마크를 제2 계측 유닛(8)의 광축 방향에서 한층 더 접근시킬 필요가 있다.
- [0056] 이에, 본 실시형태에서는, 제2 얼라인먼트에 있어서 기관 파인 마크(100b) 및 마스크 파인 마크(101b)를 검지할 때에, 기관(100)이 부분적으로 마스크(101)와 접촉하는 위치까지 기관(100)을 마스크(101)에 접근시킨다. 기관(100)은 주연부가 지지되어 있기 때문에 자중에 의해 중앙부가 처진 상태로 되기 때문에, 전형적으로는, 기관(100)의 중앙부가 부분적으로 마스크(101)와 접촉한 상태가 된다.
- [0057] 한편, 제1 얼라인먼트(러프 얼라인먼트)에 있어서는 기관(100)과 마스크(101)가 이격된 상태에서, 기관 러프 마크(100a) 및 마스크 러프 마크(101a)의 검지와, 기관(100) 및 마스크(101)의 위치 조정이 행해진다. 제1 얼라인먼트에 있어서는, 비교적 피사체 심도가 깊은 제1 계측 유닛(7)(러프 카메라)을 사용함으로써, 기관(100)과 마스크(101)가 이격된 채 얼라인먼트를 행할 수 있다. 본 실시형태에서는, 이와 같이, 제1 얼라인먼트에 의해 기관(100)과 마스크(101)를 이격시킨 채 대략적으로 위치의 조정을 행하고 나서, 위치 조정의 정밀도가 보다 높은 제2 얼라인먼트를 행하도록 하고 있다.
- [0058] 이에 의해, 제2 얼라인먼트에 있어서 마크의 검지를 위해 기관(100)과 마스크(101)를 접근시켜 접촉시켰을 때에는, 기관(100)과 마스크(101)는 그 상대위치가 이미 어느 정도 조정되어 있기 때문에, 기관(100) 위에 형성되어 있는 막의 패턴과 마스크(101)의 개구 패턴이 어느 정도 정렬된 상태에서 접촉하게 된다. 그 때문에, 기관(100)과 마스크(101)가 접촉하는 것에 의한 기관(100) 위에 형성되어 있는 막에 대한 손상을 저감할 수 있다.
- [0059] 즉, 본 실시형태와 같이 기관(100)과 마스크(101)를 이격시킨 채 대략적으로 위치 조정을 행하는 제1 얼라인먼트와, 기관(100)과 마스크(101)를 부분적으로 접촉시키는 공정을 포함하는 제2 얼라인먼트를 조합시켜 실행함으로써, 기관(100) 위에 형성되어 있는 막에 대한 손상을 저감하면서 고정밀도의 위치 조정을 실현할 수 있다. 제1 얼라인먼트 및 제2 얼라인먼트의 상세 내용에 대해서는 후술한다.
- [0060] 제어 장치(14)는 성막 장치(1) 전체를 제어한다. 제어 장치(14)는, 처리부(제어 수단)(141), 기억부(142), 입출력 인터페이스(I/O)(143) 및 통신부(144)를 구비한다. 처리부(141)는 CPU로 대표되는 프로세서이며, 기억부(142)에 기억된 프로그램을 실행하여 성막 장치(1)를 제어한다. 기억부(142)는 ROM, RAM, HDD 등의 기억 디바이스(기억 수단)이며, 처리부(141)가 실행하는 프로그램 외에, 각종의 제어 정보를 기억한다. I/O(143)는, 처리부(141)와 외부 디바이스의 사이의 신호를 송수신하는 인터페이스이다. 통신부(144)는 통신 회선(300a)을 통해 상위 장치(300) 또는 다른 제어 장치(14, 309, 310) 등과 통신을 행하는 통신 디바이스이며, 처리부(141)는 통신부(144)를 통해 상위 장치(300)로부터 정보를 수신하고, 또는, 상위 장치(300)로 정보를 송신한다. 한편, 제어 장치(14, 309, 310)나 상위 장치(300)의 전부 또는 일부가 PLC나 ASIC, FPGA로 구성되어도 된다.
- [0061] <기관>

- [0062] 본 실시형태의 기판(100)은 대형 기판으로부터 잘라낸 컷 기판이다. 달리 말하면, 기판(100)은, 대형 기판을 분할하여 얻어진 복수의 기판 중 어느 하나의 기판이다. 도 6은 대형 기판과 컷 기판의 예를 나타내는 도면이다. 대형 기판(MG)은 제6 세대 풀 사이즈(약 1500mm×약 1850mm)의 마더 글래스이며, 사각형 형상을 가지고 있다. 대형 기판(MG)의 일부 코너부에는, 대형 기판(MG)의 방향을 특정하기 위한 오리엔테이션 플랫(orientation flat, OF)이 형성되어 있다.
- [0063] 한편, 여기서는 대형 기판(MG)의 4개의 코너부 중 하나의 코너부만이 잘려져서 오리엔테이션 플랫(OF)이 형성되어 있는 예를 나타냈지만, 이로 한정되지 않는다. 4개의 코너부 모두가 잘려져 있으나, 하나의 코너부가 다른 것에 비해 크게 잘려짐으로써, 오리엔테이션 플랫(OF)이 형성되어도 된다. 이 경우에는, 다른 코너부와 상이한 형상으로 잘려져 있는 부분을, 오리엔테이션 플랫(OF)이라고 파악할 수 있다.
- [0064] 전술한 바와 같이, 예를 들면, 스마트폰용의 유기 EL 디스플레이의 제조에 있어서는, 백플레인 공정(TFT 형성 공정이나 양극 형성 공정 등)은 제6 세대 풀 사이즈의 대형 기판(MG)에 대해 성막 처리 등이 행해진다. 그 후, 이 대형 기판(MG)이 절반으로 절단되고(잘라내기 공정), 절단하여 얻어진 제6 세대의 하프컷 사이즈(약 1500mm×약 925mm)의 기판(100)이, 본 실시형태에 따른 제조 라인 중 유기층의 성막을 행하는 성막 블록(301)에 반입된다. 성막 블록(301)에 반입되는 기판(100)은, 대형 기판(MG)으로부터 잘라내어 얻어진 2종류의 분할 기판 중 어느 하나이며, 본 실시형태에서는 기판(100A) 또는 기판(100B)이다. 대형 기판(MG)은, 그 1변인 기준변으로부터 거리 L의 위치의 절단선(CTL)에서 절단되어, 기판(100A)과 기판(100B)이 얻어진다. 도 1에 예시한 제조 라인에서는, 기판(100A)과 기판(100B)이 혼재하여, 기판(100)으로서 반송되어, 각종의 처리가 행해진다.
- [0065] 한편, 여기서는 대형 기판(MG)을 절반으로 절단하는 것으로 하였지만, 이로 한정되지 않고, 대형 기판(MG)을 절단하여, 대략 동일한 크기의 복수의 기판으로 분할하면 된다. 예를 들면, 대형 기판(MG)을 4분할하여 4개의 기판(100)으로 하고, 이것을 성막 블록(301)에 반입하도록 해도 된다.
- [0066] 기판(100A)과 기판(100B)은 사이즈나 강성 분포와 같은 기판의 특성이 상이한 경우가 있다. 예를 들면, 기판(100A)은 단변의 길이가 L로 치수 측정된 기판으로 되지만, 기판(100B)은 단변의 길이가 치수 측정되지 않아, 기판(100A)과 기판(100B)에서는 단변의 길이가 서로 다른 경우가 있다. 또한, 기판(100B)에는 오리엔테이션 플랫(OF)이 있지만, 기판(100A)에는 이것이 없다. 절단면에 있어서의 잔류 응력의 크기가, 기판(100A)과 기판(100B)에서 서로 다른 경우도 있다. 또한, 절단면의 위치가, 기판(100A)에서는 우변이며 기판(100B)에서는 좌변으로, 부위가 서로 다르다.
- [0067] 이러한 기판의 특성 차이는, 얼라인먼트시의 기판(100)의 거동에 영향을 주는 경우가 있다. 도 7의 (A) 및 도 7의 (B)는 그 설명도이다. 도 7의 (A)는 기판 지지 유닛(6)에 지지된 기판(100)의 하방으로의 처짐을 예시하고 있다. 주연부가 지지된 기판(100)은, 자중에 의해 중앙부 부근이 하방으로 처진다. 기판(100)의 특성 차이에 의해, 처짐량(H)이 상이한 경우가 있다. 이 처짐량(H)의 차이는, 마스크(101)에 기판(100)을 접촉시키는 경우나, 마스크(101)에 기판(100)을 겹치는 경우에, 기판(100)의 위치의 어긋남량에 영향을 줄 수 있다. 도 7의 (B)는 도 7의 (A)와는 다른 기판(100)에 대해, 기판(100)의 처짐이 최대량이 되는 위치를 예시하고 있다. 기판(100)의 강성 분포가 균일하면, 기판(100)의 폭(W0)(일방의 변의 위치를 0이라고 하고, 다른 일방의 변의 위치를 W0라고 함)에 대해, 처짐이 최대량이 되는 위치(W1)는, 도 7의 (A)와 같이 $W1=1/2 \cdot W0$ 가 되지만, 강성 분포에 치우침이 있으면, 도시한 예와 같이, $W1 \neq 1/2 \cdot W0$ 가 된다. 처짐의 최대량이 되는 위치의 차이도, 마스크(101)에 기판(100)을 접촉시키는 경우나, 마스크(101)에 기판(100)을 겹치는 경우에, 기판(100)의 위치의 어긋남에 영향을 줄 수 있다.
- [0068] 이에, 본 실시형태에서는 이하에 설명하는 바와 같이, 기판(100)이 잘라내진 대형 기판(MG)의 부위에 따른 얼라인먼트 제어를 행한다.
- [0069] <제어 예>
- [0070] 제어 유닛(14)의 처리부(141)가 실행하는 성막 장치(1)의 제어 예에 대해 설명한다. 도 8 및 도 9는 처리부(141)의 처리 예를 나타내는 플로우차트이며, 도 10~도 14는 얼라인먼트 장치(2)의 동작 설명도이다.
- [0071] 스텝(S1)에서, 처리부(141)는, 앞으로 처리할 기판(100)의 기판 정보를 취득한다(취득 공정). 기판 정보는, 기판(100)의, 기판(100)이 잘라내진 대형 기판(MG)의 부위에 관한 부위 정보(본 실시형태에서는 기판(100A)인지 기판(100B)인지)를 포함한다. 이 정보는, 달리 말하면, 분할되기 전의 대형 기판(MG)에 있어서의 상대위치에 관한 정보이며, 「잘라내기 정보」나 「컷 정보」라고도 불린다. 이와 같이, 처리부(141)는, 기판(100)이 대형 기판(MG)의 어느 위치로부터 잘라내졌는지에 관한 정보를 취득하는 취득 수단으로서의 기능을 갖는다.

- [0072] 본 실시형태의 경우, 기관 정보는 상위 장치(300)가 관리한다. 상위 장치(300)는, 각 기관(100)의 식별 정보와, 그 기관(100)의 부위 정보(기관(100A)인지 기관(100B)인지)을 대응시킨 기관 정보를 기억하고 있다. 그리고, 상위 장치(300)가 기관(100)의 처리를 제어 장치(14) 등에 지시하는 경우, 기관 정보를 지시처의 제어 장치(14) 등으로 송신한다. 스텝(S1)에서는, 처리부(141)가 통신부(144)를 통해 상위 장치(300)로부터 기관 정보를 수신함으로써 취득한다. 한편, 상위 장치(300)는, 예를 들면 대형 기관(MG)을 절단하는 절단 장치(기관 분할 장치)나 제조 라인에 있어서 성막 장치(1)보다 상류측에 배치되어 있는 다른 장치, 또는 제조 라인의 외부 장치로부터 기관 정보를 취득해도 되고, 제조 라인의 오퍼레이터 입력을 접수하여, 오퍼레이터의 입력에 의해 기관 정보를 취득하도록 해도 된다.
- [0073] 스텝(S2)에서, 진공 챔버(3) 내로 반송 로봇(302a)에 의해 기관(100)이 반송되고, 기관 지지 유닛(6)에 기관(100)이 지지된다. 기관(100)은 마스크(101)의 상방에서 기관 지지 유닛(6)에 의해 지지되고, 마스크(101)로부터 이격된 상태로 유지된다. 스텝(S2) 및 스텝(S3)에서 기관(100)과 마스크(101)의 얼라인먼트가 행해진다.
- [0074] 스텝(S3)에서는 제1 얼라인먼트가 행해진다. 여기서는, 제1 계측 유닛(7)의 계측 결과에 기초하여, 기관(100)과 마스크(101)의 대략적인 위치 조정을 행한다. 도 10의 (A)~도 10의 (C)는 스텝(S3)의 얼라인먼트 동작을 모식적으로 나타내고 있다. 도 10의 (A)는 제1 계측 유닛(7)에 의한 기관 러프 마크(100a) 및 마스크 러프 마크(101a)의 계측시의 양태를 나타내고 있다. 기관(100)은 그 주연부가 재치부(61 및 62)에 재치되고, 또한, 재치부(61)와 클램프부(66)의 사이에 협지되어 있다. 기관(100)은, 그 중앙부가 자중에 의해 아래로 처져 있다. 플레이트 유닛(9)은 기관(100)의 상방에 대기하고 있다.
- [0075] 제1 계측 유닛(7)에 의해, 기관 러프 마크(100a) 및 마스크 러프 마크(101a)의 상대위치가 계측된다. 계측 결과(기관(100)과 마스크(101)의 위치 어긋남량)가 허용 범위 내이면 제1 얼라인먼트를 종료한다. 계측 결과가 허용 범위 외이면, 계측 결과에 기초하여 위치 어긋남량을 허용 범위 내에 넣기 위한 제어량(기관(100)의 변위량)이 설정된다. 한편, 이하의 설명에서 「위치 어긋남량」이란, 위치 어긋남의 양 그 자체에 더하여, 위치 어긋남의 방향을 포함하는 것으로 한다. 여기서 말하는 위치 어긋남의 양은, 기관(100) 및 마스크(101)를 동일 평면에 대해 Z 방향으로 투영한 투영도(수직 투영)에 있어서의, 기관(100)과 마스크(101)의 사이의 거리이며, 이른바 수평 거리를 가리킨다. 설정된 제어량에 기초하여 위치 조정 유닛(20)이 작동된다. 이에 의해, 도 10의 (B)에 나타내는 바와 같이, 기관 지지 유닛(6)이 X-Y 평면 상에서 변위되고, 마스크(101)에 대한 기관(100)의 상대위치가 조정된다.
- [0076] 계측 결과가 허용 범위 내인지 여부의 판정은, 예를 들면, 대응하는 기관 러프 마크(100a)와 마스크 러프 마크(101a)의 사이의 거리를 각각 산출하고, 그 거리의 평균값이나 제곱 합을, 미리 설정된 임계값과 비교함으로써 행할 수 있다. 또는, 후술하는 제2 얼라인먼트의 경우와 마찬가지로, 기관(100)과 마스크(101)를 위치맞춤하기 위해 각각의 마스크 러프 마크(101a)가 위치해야 할 이상적인 위치(마스크 러프 마크 목표 위치)를, 각각의 마스크 러프 마크(101a)에 대응하는 기관 러프 마크(100a)로부터 각각 산출해도 된다. 그리고, 대응하는 마스크 러프 마크(101a)와 마스크 러프 마크 목표 위치의 사이의 거리를 각각 산출하고, 그 거리의 평균값이나 제곱 합을, 미리 설정된 임계값과 비교함으로써 판정을 행해도 된다.
- [0077] 상대위치의 조정 이후, 도 10의 (C)에 나타내는 바와 같이, 다시, 제1 계측 유닛(7)에 의해, 기관 러프 마크(100a) 및 마스크 러프 마크(101a)의 상대위치가 계측된다. 계측 결과가 허용 범위 내이면 제1 얼라인먼트를 종료한다. 계측 결과가 허용 범위 외이면, 마스크(101)에 대한 기관(100)의 상대위치가 다시 조정된다. 이후, 계측 결과가 허용 범위 내로 될 때까지, 계측과 상대위치 조정이 반복된다. 제1 얼라인먼트 동안, 기관(100)은 시종 마스크(101)로부터 상방으로 이격되어 있다. 따라서, 첫회의 제2 얼라인먼트(후술함)가 행해질 때까지는, 기관(100)은 마스크(101)로부터 이격된 상태로 유지되어 있다.
- [0078] 제1 얼라인먼트를 종료하면, 도 8의 스텝(S4)에서 제2 얼라인먼트가 행해진다. 여기서는 제2 계측 유닛(8)의 계측 결과에 기초하여, 기관(100)과 마스크(101)의 정밀한 위치 조정을 행한다. 상세한 것은 후술한다.
- [0079] 제2 얼라인먼트를 종료하면, 도 8의 스텝(S5)에서 기관(100)을 마스크(101)에 재치하는 처리가 행해진다. 여기서는 구동 유닛(221)을 구동하여 기관 지지 유닛(6)을 강하시켜, 도 13의 (A)에 나타내는 바와 같이 기관(100)과 마스크(101)를 겹치는 제어를 실행한다. 구체적으로는, 기관 지지 유닛(6)의 재치부(61 및 62)의 상면(기관 지지면)의 높이가 마스크(101)의 상면의 높이와 일치하도록, 기관 지지 유닛(6)을 강하시킨다. 이에 의해, 기관(100)은 마스크(101) 상에 재치되고, 기관 지지 유닛(6) 및 마스크(101)에 의해 지지된 상태로 된다. 이 상태에서, 기관(100)은 기관(100)의 피처리면의 전체가 마스크(101)와 접촉한다.

- [0080] 이어서, 제2 승강 유닛(13)을 구동하여 플레이트 유닛(6)을 강하시켜 도 13의 (B)에 나타내는 바와 같이 기관(100)에 냉각 플레이트(10)를 접촉시킨다. 그 후, 제2 승강 유닛(13)을 구동하고, 냉각 플레이트(10)의 높이를 유지한 채 자석 플레이트(11)를 냉각 플레이트(10)에 대해 강하시켜, 도 10의 (C)에 나타내는 바와 같이 자석 플레이트(11)를 기관(100) 및 마스크(101)에 접근시킨다. 자석 플레이트(11)를 마스크(101)에 접근시킴으로써, 자석 플레이트(11)에 의한 자력에 의해 마스크(101)를 끌어당겨, 마스크(101)를 기관(100)에 밀착시킬 수 있다.
- [0081] 도 8의 스텝(S6)에서는, 기관(100)의 주연부의 클램프를 해제하고, 제2 계측 유닛(8)에 의한 최종 계측(「성막 전 계측」이라고도 부름)을 행한다. 클램프의 해제에 있어서는 액추에이터(64)의 구동에 의해, 도 14의 (A)에 나타내는 바와 같이 기관(100)의 주연부로부터 클램프부(66)를 상승시킨다. 그 후, 기관 지지 유닛(6)을 더 강하시켜 기관 지지 유닛(6)을 기관으로부터 이격시키도록 해도 된다. 이에 의해, 기관(100)이 마스크(100)와 냉각 플레이트(10)의 2개와만 접촉한 상태로 할 수 있다. 최종 계측에 있어서는, 제2 계측 유닛(8)에 의해, 기관(100)과 마스크(101)의 위치 어긋남량이 계측된다. 도 14의 (B)는 제2 계측 유닛(8)에 의한 기관 파인 마크(100b) 및 마스크 파인 마크(101b)의 계측시의 양태를 나타내고 있다. 4개의 제2 계측 유닛(8)에 의해, 4세트의 기관 파인 마크(100b) 및 마스크 파인 마크(101b)의 상대위치가 계측된다.
- [0082] 스텝(S7)에서는, 스텝(S6)의 성막 전 계측의 결과에 기초하여, 제2 얼라인먼트에 있어서의 제어의 목표 위치를 보정하기 위한 밀착 동작 어긋남 보정 정보(기계적 오프셋량)의 갱신 처리를 행한다(밀착 동작 어긋남 보정 정보 갱신 공정). 상세한 것은 후술한다.
- [0083] 스텝(S8)에서, 스텝(S6)에서의 최종 계측의 계측 결과(기관(100)과 마스크(101)의 위치 어긋남량)가 허용 범위 내인지 여부가 판정된다. 허용 범위 내이면 스텝(S9)로 진행하고, 허용 범위 외이면 스텝(S4)로 돌아가서 제2 얼라인먼트를 다시 한다. 스텝(S4)로 돌아갈 때에는, 기관(100)의 주연부를 다시 클램프하고, 플레이트 유닛(6)을 상승시켜 기관(100)으로부터 이격시키고, 기관(100)을 상승시키는 동작이 필요하다. 또한, 계측 결과가 허용 범위 내인지 여부의 판정은, 스텝(S3)이나 스텝(S4)(다만, 후술하는 스텝(S13)의 밀착 동작 어긋남 보정은 반영시키지 않음)와 마찬가지로 행할 수 있다.
- [0084] 도 8의 스텝(S9)에서는 성막 처리가 행해진다. 여기서는 성막 유닛(4)에 의해 마스크(101)를 통해 기관(100)의 하면에 박막이 형성된다. 성막 처리가 종료되면, 스텝(S10)에서 기관(100)을 반송 로봇(302a)에 의해 진공 챔버(3)로부터 반출한다. 이상에 의해 처리가 종료된다.
- [0085] <제2 얼라인먼트>
- [0086] 스텝(S4)의 제2 얼라인먼트의 처리에 대해 설명한다. 도 9는 스텝(S4)의 제2 얼라인먼트의 처리를 나타내는 플로우차트이다. 제2 얼라인먼트는, 계측 동작(스텝(S11, S12, S19, S20))과 위치 조정 동작(스텝(S15~S18))을 포함하는 계측 및 위치 조정 동작을, 계측 동작에 있어서의 계측 결과가 허용 범위 내로 될 때까지 반복하는 처리이다.
- [0087] 스텝(S11)에서는 기관(100)과 마스크(101)를 기관(100)의 두께 방향(Z 방향)으로 접근시키는 접근 동작이 실행된다. 여기서는, 구동 유닛(221)을 구동하여 기관 지지 유닛(6)을 강하시켜, 기관(100)을 마스크(101)에 부분적으로 접촉시킨다.
- [0088] 도 11의 (A)는 접근 동작의 예를 나타내고 있다. 기관(100)은, 하방으로 처진 중앙부가 마스크(101)에 접촉하는 높이까지 강하되고 있다. 기관(100)은 중앙부 이외의 부분은 마스크(101)로부터 이격되어 있다. 기관(100)과 마스크(101)가 부분적으로 접촉할 때까지 기관(100)과 마스크(101)를 접근시킴으로써, 기관(100)에 형성된 기관 파인 마크(100b)와 마스크(101)에 형성된 마스크 파인 마크(101b)를, 피사계 심도가 얇은 제2 계측 유닛에 의해 동시에 촬영하여 위치 어긋남량을 계측할 수 있다.
- [0089] 한편, 계측 시에 기관(100)과 마스크(101)를 전체적으로 접촉시키지 않고, 부분적으로 접촉시킴으로써, 기관(100)에 이미 형성된 박막이 마스크(101)와의 접촉에 의해 손상을 받는 것을 가급적 억제할 수 있다.
- [0090] 도 9의 스텝(S12)에서는, 제2 계측 유닛(8)에 의해, 부분적으로 접촉한 기관(100)과 마스크(101)의 위치 어긋남량이 계측된다. 도 11의 (B)는 제2 계측 유닛(8)에 의한 기관 파인 마크(100b) 및 마스크 파인 마크(101b)의 계측시의 양태를 나타내고 있다. 4개의 제2 계측 유닛(8)에 의해, 4세트의 기관 파인 마크(100b) 및 마스크 파인 마크(101b)의 상대위치가 계측된다. 본 실시형태에서는, 제2 계측 유닛(8)에 의한 기관 파인 마크(100b)의 계측 결과에 기초하여, 4개의 기관 파인 마크(100b)에 각각 대응하는 4개의 마스크 파인 마크(101b)의 목표 위치(마스크 파인 마크 목표 위치)를 각각 산출한다. 여기서, 마스크 파인 마크 목표 위치는, 기관(100)과 마스크

크(101)를 위치맞춤하기 위해 각각의 마스크 파인 마크(101b)가 위치해야 할 이상적인 위치로 하고, 각 마크의 위치의 설계 치수에 기초하여 산출할 수 있다.

[0091] 도 9의 스텝(S13)에서는, 계측 결과의 밀착 동작 어긋남 보정이 행해진다. 도 8에 나타내는 바와 같이, 스텝(S4)의 제2 얼라인먼트가 완료되면, 기관(100)을 마스크(101) 상에 재치하는 재치 동작, 냉각 플레이트(10)를 강하시켜 기관(100)의 피성막면의 이면측에 밀착시키는 냉각판 밀착 동작, 자석 플레이트(11)를 강하시켜 마스크(101)를 끌어당겨 기관(100)의 피성막면에 밀착시키는 마스크 밀착 동작, 기관(100)의 주연의 클램프를 해제하는 클램프 해제 동작 등의 물리적인 접촉을 수반하는 복수의 기계적 동작(이하, 총칭해서 밀착 동작이라고 칭함)이 실행된다(S5, S6). 이 밀착 동작에 의해, 제2 얼라인먼트의 최종 계측으로부터 스텝(S6)의 성막 전 계측까지의 동안에, 기관(100)과 마스크(101) 간의 상대위치가 제2 얼라인먼트의 최종 계측을 행한 상태에서부터 어긋나는 경우가 있다.

[0092] 이러한 어긋남을 고려하지 않으면, 제2 얼라인먼트의 최종 계측에서는 허용 범위 내(얼라인먼트 OK)로 되더라도, 성막 전 계측에서 허용 범위 외(얼라인먼트 NG)로 되어 버리는 경우가 있다. 성막 전 계측에서 허용 범위 외로 되면, 클램프부(66)에 의한 클램프 동작, 자석 플레이트(11)의 상승 동작, 냉각 플레이트(10)의 상승 동작, 기관(100)의 상승 동작 등의 각종 동작을 모두 행하고 나서 제2 얼라인먼트를 다시 재실행하는 것으로 되기 때문에, 택트 타임이 대폭 증대된다. 그 결과, 생산성이 크게 저하된다.

[0093] 이에, 본 실시형태에서는, 스텝(S13)에 있어서, 스텝(S12)의 계측 결과의 밀착 동작 어긋남 보정을 행한다. 구체적으로는, 밀착 동작에 의해 생기는 기관(100)의 어긋남량을 상쇄하기 위한 밀착 동작 어긋남 보정 정보(142a)를 기억부(142)에 미리 기억해 둔다. 그리고, 스텝(S12)에서 산출된 마스크 파인 마크 목표 위치를, 밀착 동작 어긋남 보정 정보(142b)에 의해 보정한다. 즉, 제2 얼라인먼트의 결과, 밀착 동작에서 생길 것으로 예측되는 어긋남분만큼 미리 반대 방향으로 어긋나게 한 위치에 기관(100)이 위치하는 상태가 되도록 마스크 파인 마크 목표 위치를 미리 보정해 둔다. 이에 의해, 스텝(S14)에서의 판정 결과와, 밀착 동작을 행한 후의 스텝(S8)에서의 판정 결과를 가깝게 할 수 있다. 달리 말하면, 밀착 동작에 의한 어긋남을 포함시켜, 스텝(S14)에서 위치 어긋남량을 평가할 수 있게 된다. 이와 같이 함으로써, 밀착 동작시의 위치 어긋남에 의해 제2 얼라인먼트가 다시 행해져야 하는 것을 억제할 수 있다. 한편, 여기서는 밀착 동작 어긋남 보정에서 마스크 파인 마크 목표 위치를 보정하는 예를 설명하였지만, 이로 한정되지 않고, 스텝(S12)의 계측 결과인 기관 파인 마크(100b)의 위치나 마스크 파인 마크(101b)의 위치를 직접 보정하도록 해도 된다.

[0094] 밀착 동작에 의해 생기는 기관(100)의 어긋남량은, 앞으로 처리할 기관(100)보다 이전에 처리한 다른 기관을 처리하였을 때의 성막 전 계측의 결과에 기초하여 기억부(142)에 기억해 둘 수 있다. 즉, 도 8의 스텝(S7)의 갱신 처리에서 갱신된다. 보다 바람직하게는, 그 기관(100)보다 앞에 처리한 다른 복수의 기관을 처리하였을 때의 성막 전 계측의 결과에 기초하여 기억부(142)에 기억해 둔다. 직전의 복수 개의 기관의 성막 전 계측의 결과를, 예를 들면 이동 평균을 취하여 평균화 처리하여 사용함으로써, 환경의 변화나 장치의 경시적인 변화에 따른 어긋남의 변동에도 대응할 수 있어, 얼라인먼트 정밀도를 유지할 수 있다.

[0095] 한편, 밀착 동작을 행하였을 때의 기관(100)의 위치 어긋남은, 기관(100A)과 기관(100B)에서 어긋남량이나 어긋남 방향의 경향이 다르다. 즉, 기관(100)이 대형 기관(MG)의 어느 부위로부터 잘라내졌는지에 따라, 어긋남량이나 어긋남 방향의 경향이 다르다. 그 때문에, 본 실시형태에서는, 기관 정보와 대응지어, 밀착 동작 어긋남 보정 정보(142a)를 기억부(142)에 기억해 둔다. 이에 의해, 잘라냄 부위에 기인하는 기관(100)의 거동을 고려한 상대위치 조정이 가능해진다.

[0096] 도 9의 스텝(S14)에서는, 스텝(S12)의 계측 결과(기관(100)과 마스크(101)의 위치 어긋남량)가 허용 범위 내인지 여부가 판정된다. 여기서는, 예를 들면, 4세트의 기관 파인 마크(100b) 및 마스크 파인 마크(101b)의 각각에 대해, 스텝(S12)에서 산출되어 스텝(S13)에서 보정된 마스크 파인 마크 목표 위치와, 마스크 파인 마크(101b)의 위치와의 사이의 거리를 각각 산출한다. 그리고, 산출된 거리의 평균값이나 제곱 합을, 미리 설정된 임계값과 비교하고, 거리가 임계값 이하이면 허용 범위 내라고 판정되고, 거리가 임계값을 초과하여 있는 경우에는 허용 범위 외라고 판정된다. 스텝(S14)의 판정 결과가 허용 범위 내이면 제2 얼라인먼트를 종료하고, 허용 범위 외이면 스텝(S15)로 진행한다.

[0097] 스텝(S15)에서는 기관(100)과 마스크(101)를 기관(100)의 두께 방향(Z 방향)으로 이격시키는 이격 동작이 실행된다. 여기서는, 구동 유닛(221)을 구동하여 기관 지지 유닛(6)을 상승시키고, 기관(100)을 마스크(101)로부터 이격시킨다. 도 11의 (C)는 이격 동작의 예를 나타내고 있다. 기관(100)은, 하방으로 처진 중앙부가 마스크(101)에 접촉하지 않는 높이까지 상승되고 있다. 기관(100)은 마스크(101)로부터 이격되어 있고, 기관(100)은

마스크(101)와 접촉하고 있지 않다. 기관(100)과 마스크(101)를 이격시킴으로써, 그 후의 스텝(S17)의 위치 조정 동작에서, 기관(100)의 피성막 영역이 마스크(101)와 마찰하여 기관(100)에 이미 형성된 박막이 손상을 받는 것을 회피할 수 있다.

[0098] 스텝(S16)과 스텝(S17)에서는, 위치 조정 유닛(20)을 제어하는 제어량의 설정에 관한 처리가 행해진다. 먼저, 스텝(S16)에서는 스텝(S13)에서 보정된 스텝(S12)의 계측 결과에 기초한 제어량이 설정된다. 이 설정에서는, 기관(100)과 마스크(101)의 위치 어긋남을 허용 범위 내에 넣기 위한 기본 제어량(기관(100)의 변위량)이 설정된다. 예를 들면, 허용 범위에 대한 기관(100)과 마스크(101)의 위치 어긋남의 양과 방향을 특정하고, 특정된 방향과 반대 방향으로, 특정된 양만큼 기관(100)이 변위하도록 제어량이 설정된다. 기관(100)과 마스크(101)의 위치 어긋남의 양과 방향은, 예를 들면, 스텝(S12)에서 산출되어 스텝(S13)에서 보정된 마스크 파인 마크 목표 위치와, 스텝(S12)에서 계측된 마스크 파인 마크(101b)의 위치로부터 산출할 수 있다.

[0099] 다음으로, 스텝(S17)에서는, 스텝(S16)에서 설정된 제어량을, 스텝(S1)(도 8)에서 취득된 기관 정보에 기초하여 보정한다. 본 실시형태의 경우, 기관 정보에 대응하여 기억부(142)에 저장되어 있는 스테이지 구동 보정 정보(142b)를 참조한다. 스테이지 구동 보정 정보(142b)는, 기관(100)의 잘라냄 부위에 기인하는 기관(100)의 얼라인먼트 영향을 상쇄하기 위한 제어 정보이다. 기억부(142)에는, 1개의 대형 기관(MG)로부터 잘라내진 기관(100)의 수(즉, 분할 수)에 대응한 복수의 스테이지 구동 보정 정보(142b)가 저장되어 있다.

[0100] 나아가, 스테이지 구동 보정 정보(142b)는, 위치 조정 동작(S18)의 횟수마다 기억되어 있다. 달리 말하면, 스테이지 구동 보정 정보(142b)는, 기관(100)이 잘라내진 대형 기관(MG)의 부위에 관한 부위 정보를 포함하는 기관 정보와, 위치 조정 동작의 횟수 정보에 대응하여 기억되어 있다. 본 실시형태의 경우, 분할 수는 2개이며, 스테이지 구동 보정 정보(142b)는, 기관 정보 A(기관(100A))에 대응한 보정 정보와, 기관 정보 B(기관(100B))에 대응한 보정 정보가 위치 조정 동작(S18)의 횟수에 대응지어져, 기억부(142)에 각각 복수 저장되어 있다.

[0101] 처리부(141)는, 스텝(S1)(도 8)에서 취득된 기관 정보와, 금회의 위치 조정 동작의 횟수 정보에 대응하는 보정 정보(142b)를 판독하고, 스텝(S16)에서 설정한 제어량을 보정한다. 위치 조정 동작의 횟수 정보는, 제2 얼라인먼트가 개시되면 카운트를 리셋하여 「1」로 하고, 후술하는 위치 조정 동작(S18)을 행하는 때마다 카운트를 1씩 증가시켜 가는 등의 방법으로 기억부(142)에 기억해 두면 된다. 이에 의해, 잘라냄 부위와, 위치 조정 동작의 횟수에 기인하는 기관(100)의 거동 차이를 고려한 상대위치 조정이 가능해진다.

[0102] 본 실시형태의 경우, 스테이지 구동 보정 정보(142b)는, 기본 제어량에 대해 가산 또는 감산되는 보정량(오프셋량)이다. 최종적인 제어량은, 제어량 = 기본 제어량 + 오프셋량으로 설정된다. 다른 예로서, 스테이지 구동 보정 정보(142b)는, 기본 제어량에 대해 곱셈되는 계수이어도 된다. 이 경우, 최종적인 제어량은, 제어량 = 보정 계수 × 기본 제어량으로 설정된다. 스테이지 구동 보정 정보(142b)는 사전의 테스트 등에 의해 설정할 수 있다.

[0103] 도 9의 스텝(S18)에서는, 스텝(S16) 및 스텝(S17)에서 설정된 제어량에 따라 위치 조정 유닛(20)을 구동하여, 기관(100)과 마스크(101)의 상대위치를 조정하는 위치 조정 동작이 실행된다. 이에 의해, 도 12의 (A)에 나타내는 바와 같이, 기관 지지 유닛(6)이 X-Y 평면 상에서 변위되어, 마스크(101)에 대한 기관(100)의 상대위치가 조정된다.

[0104] 스텝(S18)의 처리가 종료되면, 스텝(S19) 및 스텝(S20)에 있어서, 스텝(S11) 및 스텝(S12)와 마찬가지로의 처리가 실행된다. 즉, 도 12의 (A)의 위치 조정 동작 이후, 도 12의 (B)에 나타내는 바와 같이 다시 접근 동작(스텝(S19))이 실행되어, 기관(100)의 중앙부가 마스크(101)에 접촉하는 높이까지 기관(100)이 강하된다. 이어서, 도 12의 (C)에 나타내는 바와 같이 다시 계측(스텝(S20))이 실행되어, 부분적으로 접촉한 기관(100)과 마스크(101)의 위치 어긋남량이 계측된다.

[0105] 스텝(S21)에서는, 스텝(S20)의 계측 결과에 기초하여, 금회의 위치 조정 동작의 횟수에 대응한 스테이지 구동 보정량(142b)의 갱신을 행한다. 예를 들면, 1회째의 위치 조정 동작(S18)을 행한 후의 계측 동작(스텝(S20))의 결과에 기초하여, 기억부(142)에 기억되어 있는 스테이지 구동 보정 정보(142b) 중 1회째의 위치 조정 동작의 보정량을 갱신한다. 이와 같이 스테이지 구동 보정량(142a)을 수시로 갱신하도록 함으로써, 환경의 변화나 장치의 경시적인 변화에 대응하여, 다음 이후에 처리되는 기관의 위치 조정 정밀도를 유지할 수 있다. 한편, 스텝(S21)의 갱신 처리는 반드시 매회 실행하지 않아도 된다.

[0106] 스텝(S21)의 처리 이후, 스텝(S13)으로 돌아가서 마찬가지로의 처리를 반복하게 된다. 스텝(S13)의 밀착 동작 어긋남 보정은, 스텝(S20)의 계측 결과에 대해 행해진다.

- [0107] 이상과 같이, 본 실시형태에서는, 스텝(S17)에서, 대형 기관(MG)에 있어서의 기관(100)의 잘라냄 부위(기관(100A, 100B))와, 위치 조정 동작(S18)의 횡수에 따라 제어량을 보정하였다. 이에 의해, 잘라냄 부위 및 위치 조정 동작의 횡수에 기인하는 얼라인먼트시의 기관(100)의 거동 차이를 상쇄한 제어를 행할 수 있다. 그 결과, 기관(100)의 얼라인먼트에 관하여, 잘라냄 부위의 차이에 따른 얼라인먼트 정밀도나 시간의 편차를 억제할 수 있다.
- [0108] 이것은, 제2 얼라인먼트를 정밀하고 보다 단시간에 행하는 것에 기여한다. 구체적으로 말하면, 기관(100)이 마스크(101)와 부분적으로 접촉하면, 하향으로 처진 기관(100)의 중앙부가, 마스크(101)로부터 상측으로의 반력을 받게 된다. 이 반력에 의해 기관(100)은 외측으로 퍼지도록 변형되어, 기관(100)의 주연부를 지지하고 있는 기관 지지 유닛(6)의 지지 위치가 약간 어긋난다. 기관(100)의 주연부는 클램프부(66)와 채치부(61)로 협지되어 있지만, 기관(100)의 주연부가 외측으로 퍼지려고 하는 힘이 클램프부(66)나 채치부(61)와 기관(100)의 사이에 생기는 마찰력보다 큰 경우에는, 미끄러져 어긋난다. 특히, 클램프부(66)를 PEEK(폴리에테르에테르케톤 수지)와 같은 수지로 구성한 경우에는, 계측 동작에 있어서의 부분적인 접촉시의 기관(100)의 처짐 해소에 따른 지지 위치의 어긋남이 생기기 쉽다. 이 때, 기관(100A)과 기관(100B)의 특성 차이가 현저하게 나타나는 경우가 있다.
- [0109] 본 실시형태에서는, 기관(100A)과 기관(100B)의 특성 차이가, 보정에 의해 제어량에 이미 포함되어 있는 것으로 되기 때문에, 잘라냄 부위의 차이에 따른 얼라인먼트 정밀도나 시간의 편차를 억제할 수 있다.
- [0110] <전자 디바이스의 제조 방법>
- [0111] 다음으로, 전자 디바이스의 제조 방법의 일례를 설명한다. 이하, 전자 디바이스의 예로서 유기 EL 표시 장치의 구성 및 제조 방법을 예시한다. 이 예의 경우, 도 1에 예시한 성막 블록(301)이, 제조 라인 상에, 예를 들면, 3군데, 설치된다.
- [0112] 먼저, 제조하는 유기 EL 표시 장치에 대해 설명한다. 도 15의 (A)는 유기 EL 표시 장치(50)의 전체 도면, 도 15의 (B)는 1화소의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0113] 도 15의 (A)에 나타난 바와 같이, 유기 EL 표시 장치(50)의 표시 영역(51)에는, 발광 소자를 복수 구비하는 화소(52)가 매트릭스 형상으로 복수 개 배치되어 있다. 상세한 것은 나중에 설명하지만, 발광 소자의 각각은, 한 쌍의 전극 사이에 끼워진 유기층을 구비한 구조를 가지고 있다.
- [0114] 한편, 여기서 말하는 화소란, 표시 영역(51)에 있어서 원하는 색의 표시를 가능하게 하는 최소 단위를 지칭한다. 컬러 유기 EL 표시 장치의 경우, 서로 다른 발광을 나타내는 제1 발광 소자(52R), 제2 발광 소자(52G), 및 제3 발광 소자(52B)의 복수의 부화소의 조합에 의해 화소(52)가 구성되어 있다. 화소(52)는, 적색(R) 발광 소자와 녹색(G) 발광 소자와 청색(B) 발광 소자의 3종류의 부화소의 조합으로 구성되는 경우가 많지만, 이에 한정되지 않는다. 화소(52)는 적어도 1종류의 부화소를 포함하면 되고, 2종류 이상의 부화소를 포함하는 것이 바람직하고, 3종류 이상의 부화소를 포함하는 것이 보다 바람직하다. 화소(52)를 구성하는 부화소로서는, 예를 들면, 적색(R) 발광 소자와 녹색(G) 발광 소자와 청색(B) 발광 소자와 황색(Y) 발광 소자의 4종류의 부화소의 조합이어도 된다.
- [0115] 도 15의 (B)는, 도 15의 (A)의 A-B 선에 있어서의 부분 단면 모식도이다. 화소(52)는, 기관(53) 상에 제1 전극(양극)(54)과, 정공 수송층(55)과, 적색층(56R)·녹색층(56G)·청색층(56B) 중 어느 하나와, 전자 수송층(57)과, 제2 전극(음극)(58)을 구비하는 유기 EL 소자로 구성되는 복수의 부화소를 가지고 있다. 이들 중 정공 수송층(55), 적색층(56R), 녹색층(56G), 청색층(56B), 전자 수송층(57)이 유기층에 해당한다. 적색층(56R), 녹색층(56G), 청색층(56B)은, 각각 적색, 녹색, 청색을 발하는 발광 소자(유기 EL 소자라고 기술하는 경우도 있음)에 대응하는 패턴으로 형성되어 있다.
- [0116] 또한, 제1 전극(54)은, 발광 소자마다 분리해서 형성되어 있다. 정공 수송층(55)과 전자 수송층(57)과 제2 전극(58)은, 복수의 발광 소자(52R, 52G, 52B)에 걸쳐 공통으로 형성되어 있어도 되고, 발광 소자마다 형성되어 있어도 된다. 즉, 도 15의 (B)에 나타난 바와 같이, 정공 수송층(55)이 복수의 부화소 영역에 걸쳐 공통 층으로서 형성된 후에 적색층(56R), 녹색층(56G), 청색층(56B)이 부화소 영역마다 분리해서 형성되고, 나아가 그 위에 전자 수송층(57)과 제2 전극(58)이 복수의 부화소 영역에 걸쳐 공통 층으로서 형성되어 있어도 된다.
- [0117] 한편, 근접한 제1 전극(54) 사이에서의 쇼트를 방지하기 위해, 제1 전극(54) 사이에 절연층(59)이 설치되어 있다. 나아가, 유기 EL 층은 수분이나 산소에 의해 열화되기 때문에, 수분이나 산소로부터 유기 EL 소자를 보호

하기 위한 보호층(60)이 설치되어 있다.

- [0118] 도 15의 (B)에서는 정공 수송층(55)이나 전자 수송층(57)이 하나의 층으로 나타내어져 있지만, 유기 EL 표시 소자의 구조에 따라, 정공 블록층이나 전자 블록층을 갖는 복수의 층으로 형성되어도 된다. 또한, 제1 전극(54)과 정공 수송층(55)의 사이에는 제1 전극(54)으로부터 정공 수송층(55)으로의 정공의 주입이 원활하게 행해지도록 하는 것이 가능한 에너지 밴드 구조를 갖는 정공 주입층을 형성해도 된다. 마찬가지로, 제2 전극(58)과 전자 수송층(57)의 사이에도 전자 주입층을 형성해도 된다.
- [0119] 적색층(56R), 녹색층(56G), 청색층(56B)의 각각은, 단일 발광층으로 형성되어 있어도 되고, 복수의 층을 적층함으로써 형성되어 있어도 된다. 예를 들면, 적색층(56R)을 2층으로 구성하고, 상층의 층을 적색의 발광층으로 형성하고, 하층의 층을 정공 수송층 또는 전자 블록층으로 형성해도 된다. 또는, 하층의 층을 적색의 발광층으로 형성하고, 상층의 층을 전자 수송층 또는 정공 블록층으로 형성해도 된다. 이와 같이 발광층의 하층 또는 상층에 층을 설치함으로써, 발광층에 있어서의 발광 위치를 조정하고, 광로 길이를 조정함으로써, 발광 소자의 색 순도를 향상시키는 효과가 있다.
- [0120] 한편, 여기서는 적색층(56R)의 예를 나타냈지만, 녹색층(56G)이나 청색층(56B)에서도 마찬가지로의 구조를 채용해도 된다. 또한, 적층 수는 2층 이상이어도 된다. 나아가, 발광층과 전자 블록층과 같이 상이한 재료의 층이 적층되어도 되고, 예를 들면 발광층을 2층 이상 적층하는 등, 동일한 재료의 층이 적층되어도 된다.
- [0121] 다음으로, 유기 EL 표시 장치의 제조 방법의 예에 대해 구체적으로 설명한다. 여기서는, 적색층(56R)이 하층층(56R1)과 상층층(56R2)의 2층으로 이루어지고, 녹색층(56G)과 청색층(56B)은 단일의 발광층으로 이루어지는 경우를 상정한다.
- [0122] 먼저, 유기 EL 표시 장치를 구동하기 위한 회로(도시하지 않음) 및 제1 전극(54)이 형성된 기판(53)을 준비한다. 한편, 기판(53)의 재질은 특별히 한정되지 않고, 유리, 플라스틱, 금속 등으로 구성할 수 있다. 본 실시형태에서는, 기판(53)으로서, 유리 기판 상에 폴리이미드 필름이 적층된 기판을 사용한다.
- [0123] 제1 전극(54)이 형성된 기판(53) 위에 아크릴 또는 폴리이미드 등의 수지층을 바 코트나 스핀 코트로 코팅하고, 수지층을 리소그래피법에 의해, 제1 전극(54)이 형성된 부분에 개구가 형성되도록 패터닝하여 절연층(59)을 형성한다. 이 개구부가, 발광 소자가 실제로 발광하는 발광 영역에 상당한다. 한편, 본 실시형태에서는, 절연층(59)의 형성까지는 대형 기판에 대해 처리가 행해지고, 절연층(59)의 형성 이후에, 기판(53)을 분할하는 분할공정이 실행된다.
- [0124] 절연층(59)이 패터닝된 기판(53)을 제1 성막실(303)에 반입하고, 정공 수송층(55)을, 표시 영역의 제1 전극(54) 위에 공통 층으로서 성막한다. 정공 수송층(55)은, 최종적으로 각각의 유기 EL 표시 장치의 패널 부분이 되는 표시 영역(51)마다 개구가 형성된 마스크를 사용하여 성막된다.
- [0125] 다음으로, 정공 수송층(55)까지 형성된 기판(53)을 제2 성막실(303)에 반입한다. 기판(53)과 마스크의 얼라인먼트를 행하고, 기판을 마스크 위에 재치하고, 정공 수송층(55) 위의, 기판(53)의 적색을 발하는 소자를 배치하는 부분(적색의 부화소를 형성하는 영역)에, 적색층(56R)을 성막한다. 여기서, 제2 성막실에서 사용하는 마스크는, 유기 EL 표시 장치의 부화소가 되는 기판(53) 상에 있어서의 복수의 영역 중, 적색의 부화소가 되는 복수의 영역에만 개구가 형성된 매우 세밀한(고정세) 마스크이다. 이에 의해, 적색 발광층을 포함하는 적색층(56R)은, 기판(53) 상의 복수의 부화소가 되는 영역 중 적색의 부화소가 되는 영역에만 성막된다. 다르게 말하면, 적색층(56R)은, 기판(53) 상의 복수의 부화소가 되는 영역 중 청색 부화소가 되는 영역이나 녹색의 부화소가 되는 영역에는 성막되지 않고, 적색의 부화소가 되는 영역에 선택적으로 성막된다.
- [0126] 적색층(56R)의 성막과 마찬가지로, 제3 성막실(303)에 있어서 녹색층(56G)을 성막하고, 나아가 제4 성막실(303)에 있어서 청색층(56B)을 성막한다. 적색층(56R), 녹색층(56G), 청색층(56B)의 성막이 완료된 후, 제5 성막실(303)에 있어서 표시 영역(51)의 전체에 전자 수송층(57)을 성막한다. 전자 수송층(57)은 3색의 층(56R, 56G, 56B)에 공통 층으로서 형성된다.
- [0127] 전자 수송층(57)까지 형성된 기판을 제6 성막실(303)로 이동시키고, 제2 전극(58)을 성막한다. 본 실시형태에서는, 제1 성막실(303)~제6 성막실(303)에서는 진공 증착에 의해 각 층의 성막을 행한다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 예를 들면 제6 성막실(303)에 있어서의 제2 전극(58)의 성막은 스퍼터에 의해 성막하도록 해도 된다. 그 후, 제2 전극(58)까지 형성된 기판을 봉지 장치로 이동시켜 플라즈마 CVD에 의해 보호층(60)을 성막하여(봉지 공정), 유기 EL 표시 장치(50)가 완성된다. 한편, 여기서는 보호층(60)을 CVD법에 의해 형성하

는 것으로 하였지만, 이에 한정되지 않고, ALD법이나 잉크젯법에 의해 형성해도 된다.

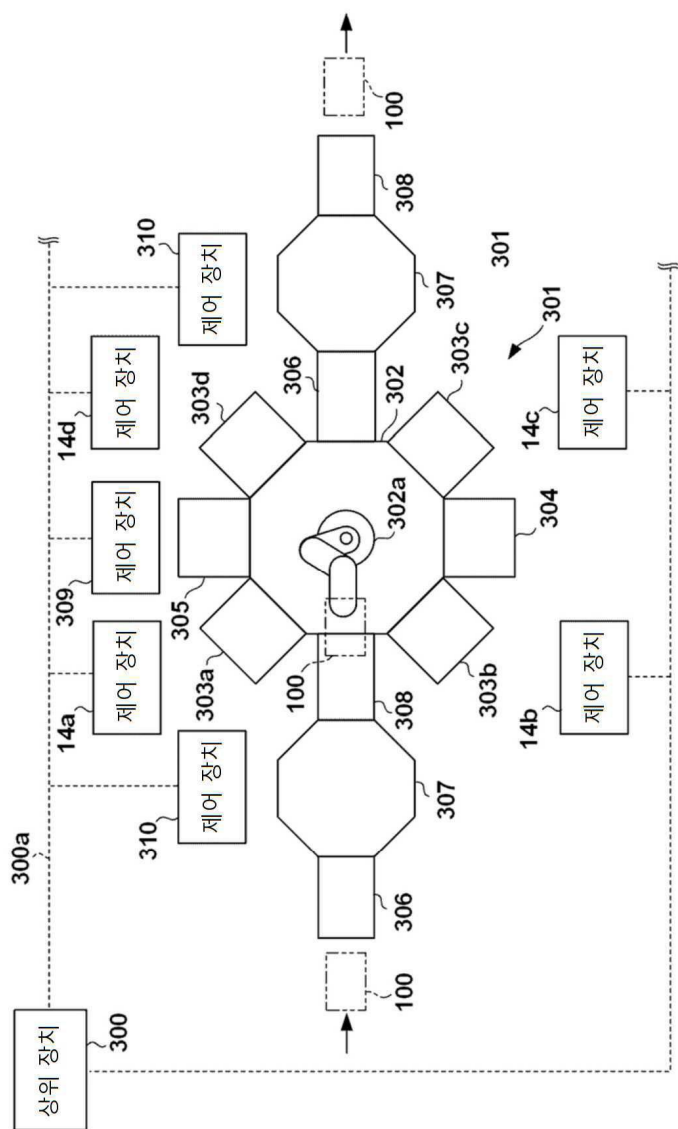
- [0128] 여기서, 제1 성막실(303)~제6 성막실(303)에서의 성막은, 형성되는 각각의 층의 패턴에 대응한 개구가 형성된 마스크를 사용하여 성막된다. 성막 시에는, 기관(53)과 마스크의 상대적인 위치 조정(얼라인먼트)을 행한 후에, 마스크 위에 기관(53)을 재치하여 성막이 행해진다. 여기서, 각 성막실에 있어서 행해지는 얼라인먼트 공정은, 전술한 얼라인먼트 공정과 같이 행해진다.
- [0129] <다른 실시형태>
- [0130] 상기 실시형태에서는, 보정 정보(142a 및 142b)를, 각 제어 장치(14)의 기억부(142)에 저장하는 구성으로 하였다. 그러나, 보정 정보(142a 및 142b)는 상위 장치(300)에, 제어 장치(14)마다 구별하여 저장하고, 각 제어 장치(14)는 통신에 의해 상위 장치(300)로부터 보정 정보(142a 및 142b)를 취득해도 된다.
- [0131] 또한, 상기 실시형태에서는, 기관 정보에 기초하는 제어량의 보정을, 제2 얼라인먼트에서 행하였지만 제1얼라인먼트에서 행해도 된다.
- [0132] 또한, 상기 실시형태에서는, 제2 얼라인먼트에 있어서, 기관(100)과 마스크(101)를 부분적으로 접촉시켜 위치 어긋남을 계측하였지만, 접촉시키지 않고 양자를 근접시킨 상태에서 계측해도 된다.
- [0133] 또한, 상기 실시형태에서는, 제어 장치(14)가 기관 정보를 상위 장치(300)로부터 취득하였다(스텝(S1)). 그러나, 기관 정보는, 예를 들면, 반송 로봇(302a)을 제어하는 제어 장치(309)로부터 통신에 의해 취득해도 된다.
- [0134] 또한, 상기 실시형태에서는, 제어 장치(14)가 기관 정보를 상위 장치(300)로부터 통신에 의해 취득하였다(스텝(S1)). 그러나, 기관 정보는, 예를 들면, 각 기관(100)에, 기관 정보를 나타내는 코드를 부여해 두고, 코드를 판독함으로써 제어 장치(14)가 취득해도 된다. 코드의 판독 유닛은 제어 장치(14)와 전기적으로 접속되고, 성막실(303)에 배치되어도 되고, 성막 장치(1)에 설치되어도 된다.
- [0135] 본 발명은, 전술한 실시형태의 하나 이상의 기능을 실현하는 프로그램을, 네트워크 또는 기억 매체를 통해 시스템 또는 장치에 공급하고, 그 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 있어서의 하나 이상의 프로세서가 프로그램을 판독하여 실행하는 처리에 의해서도 실현 가능하다. 또한, 하나 이상의 기능을 실현하는 회로(예를 들면, ASIC)에 의해서도 실현 가능하다.
- [0136] 발명은 상기 실시형태로 제한되는 것이 아니며, 발명의 정신 및 범위로부터 이탈하지 않고, 다양한 변경 및 변형이 가능하다. 따라서, 발명의 범위를 밝히기 위해 청구항을 첨부한다.

부호의 설명

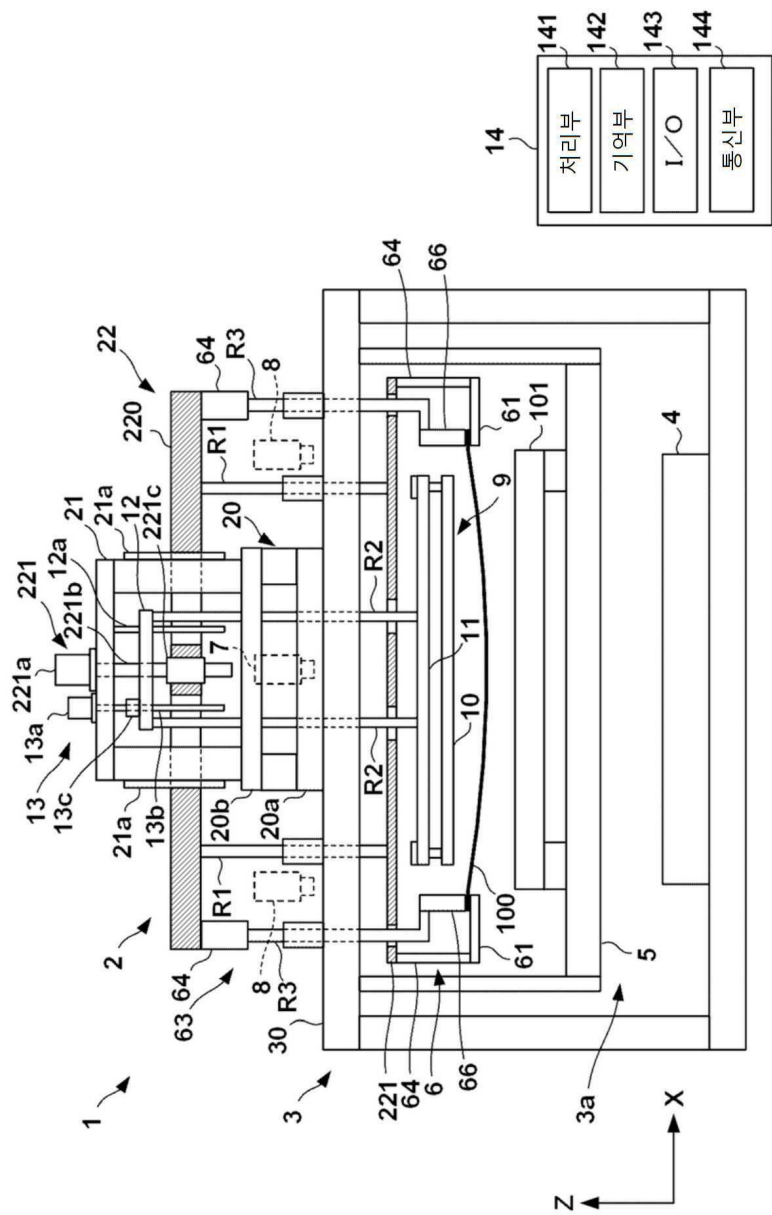
- [0137] 1: 성막 장치
- 2: 얼라인먼트 장치
- 5: 마스크대(마스크 지지 수단)
- 6: 기관 지지 유닛(기관 지지 수단)
- 8: 제2 계측 유닛(계측 수단)
- 141: 처리부(제어 수단, 취득 수단, 갱신 수단)
- 142: 기억부(기억 수단)
- 20: 위치 조정 유닛(위치 조정 수단)
- 22: 접근 이격 유닛(접근 이격 수단)
- 100: 기관
- 101: 마스크

도면

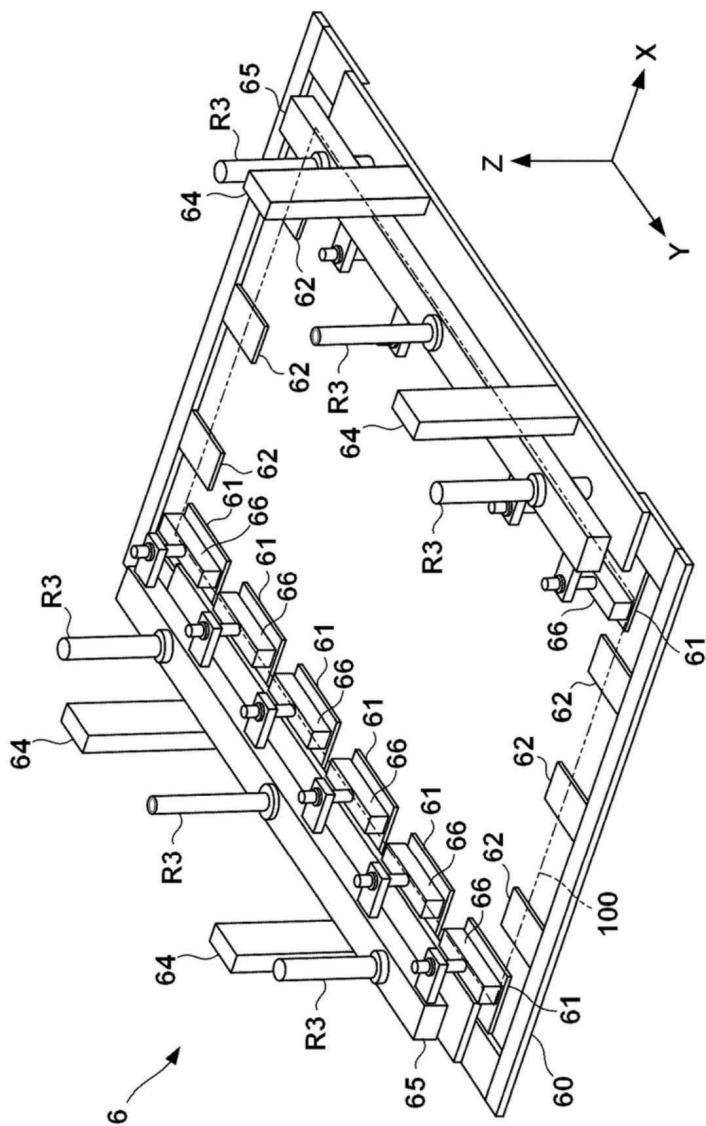
도면1



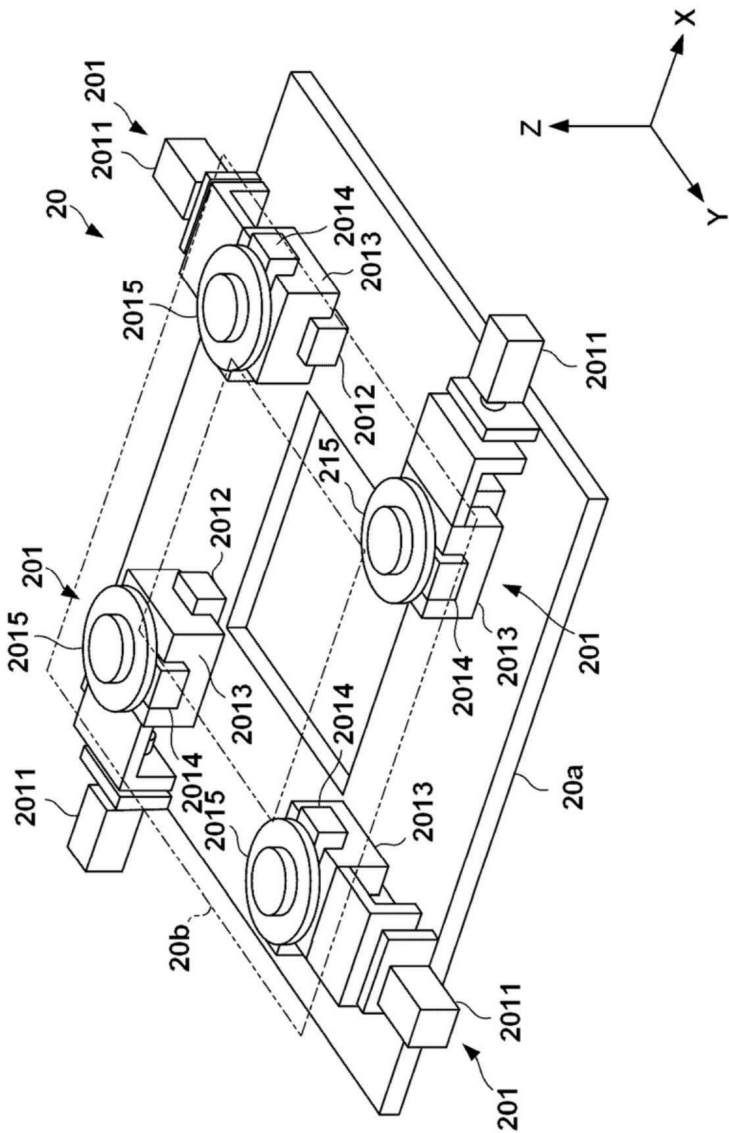
도면2



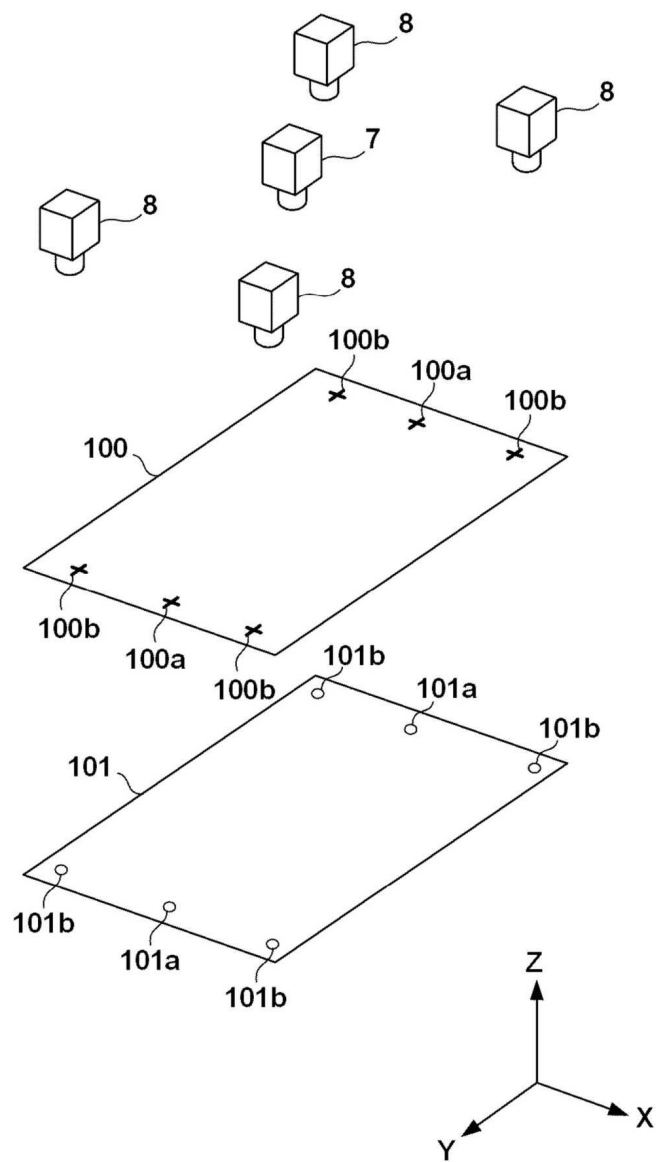
도면3



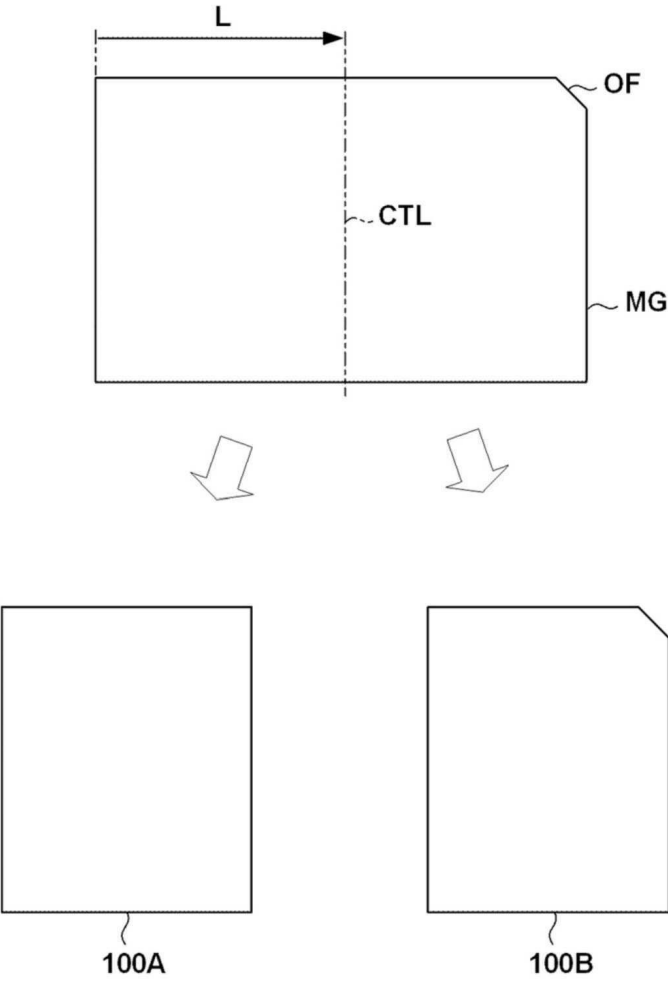
도면4



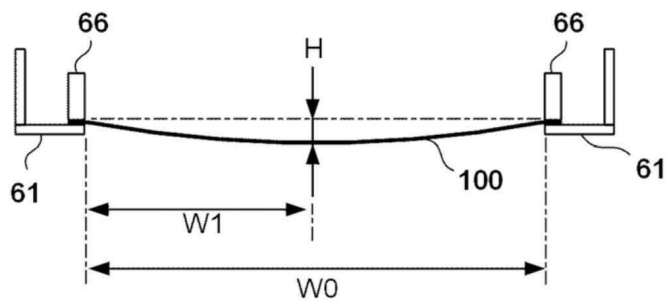
도면5



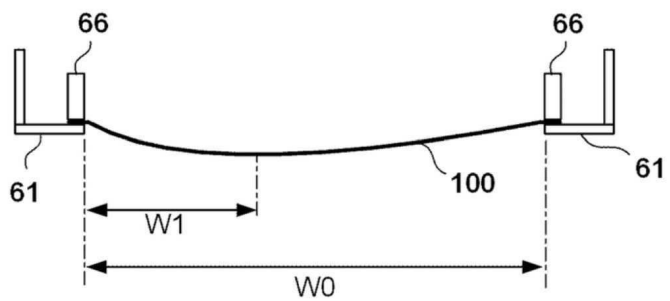
도면6



도면7

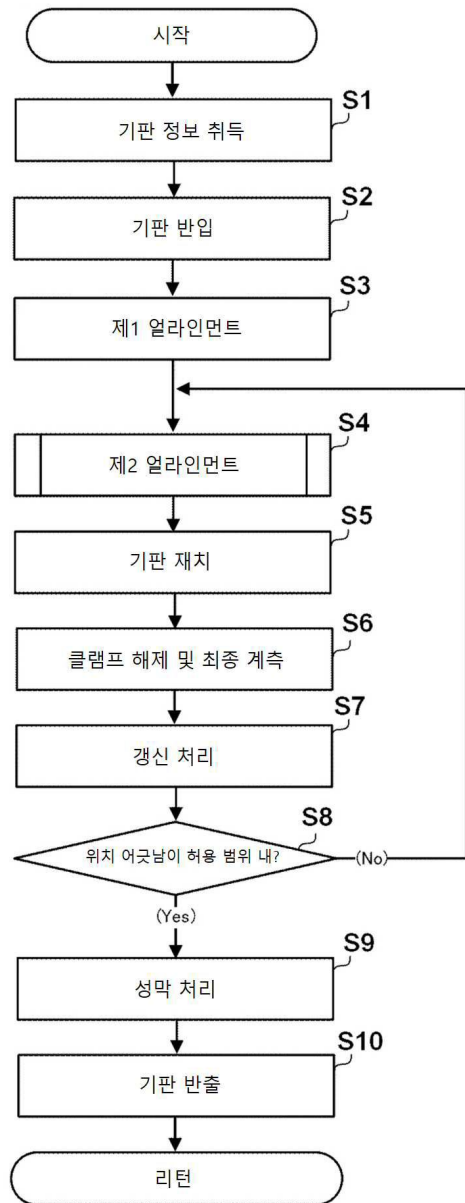


(A)

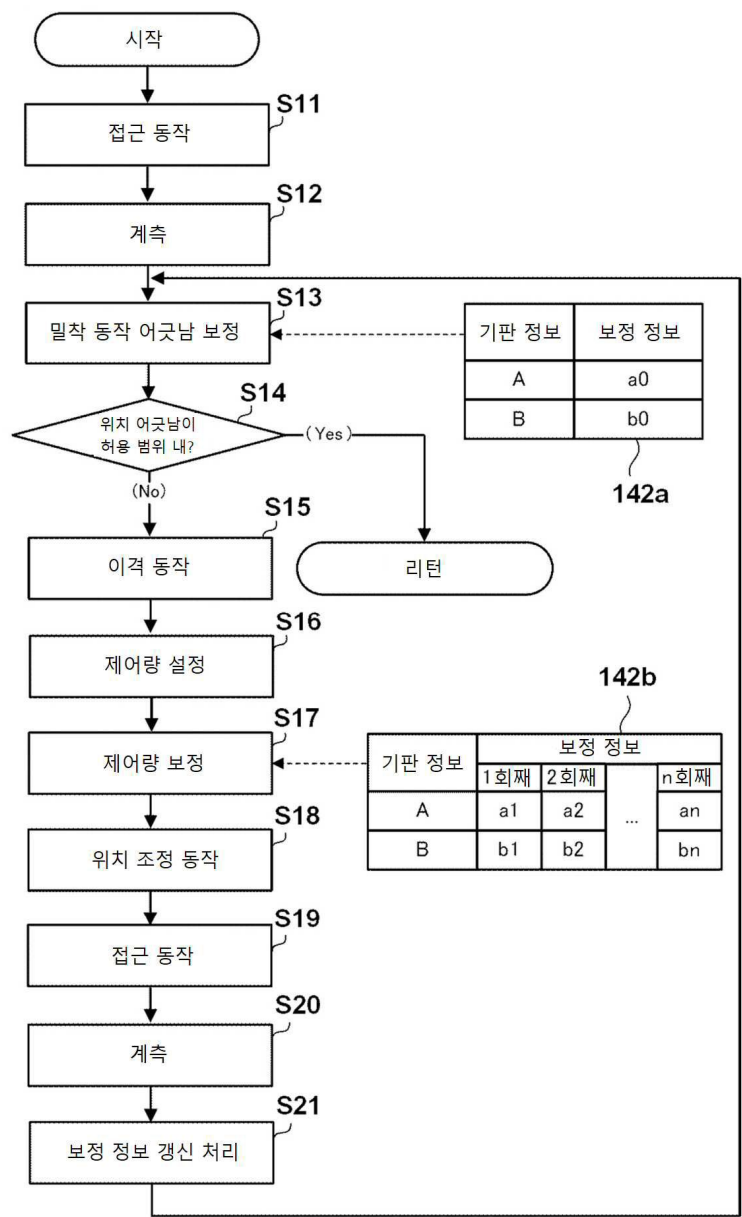


(B)

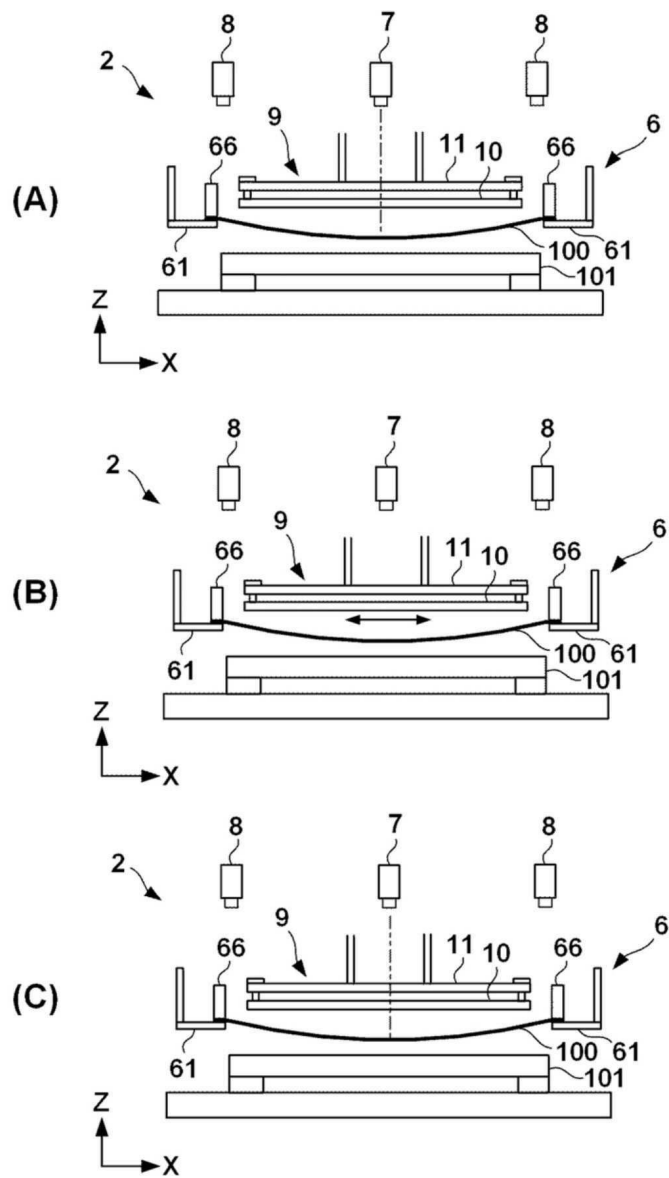
도면8



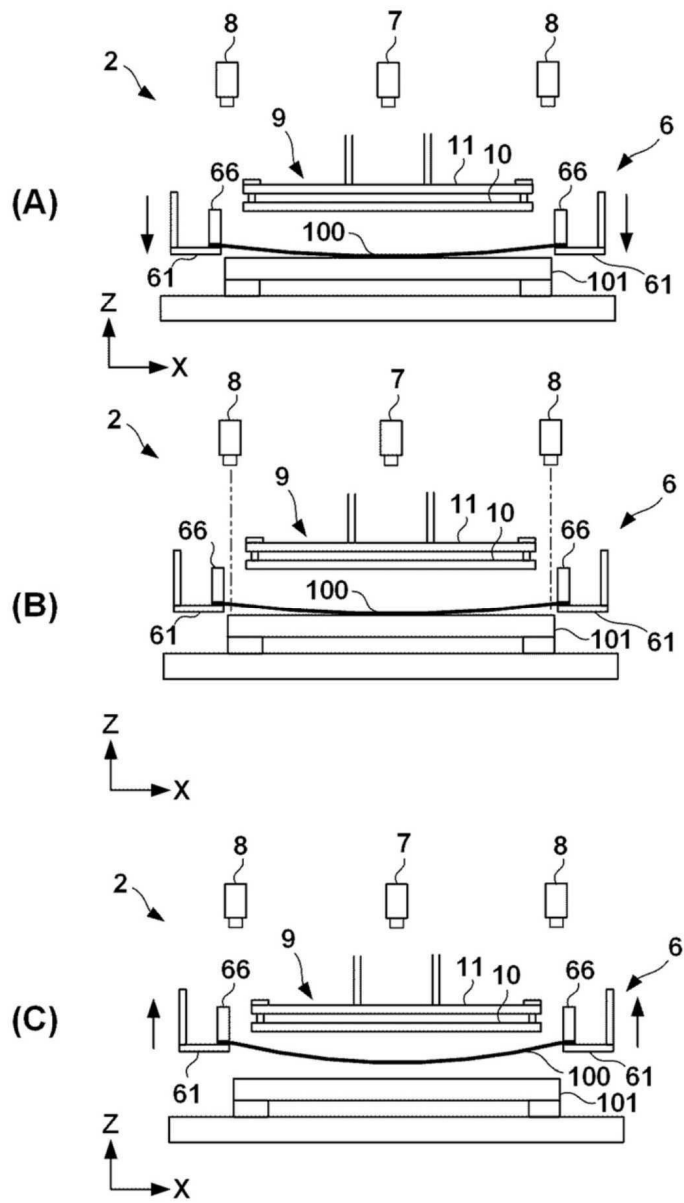
도면9



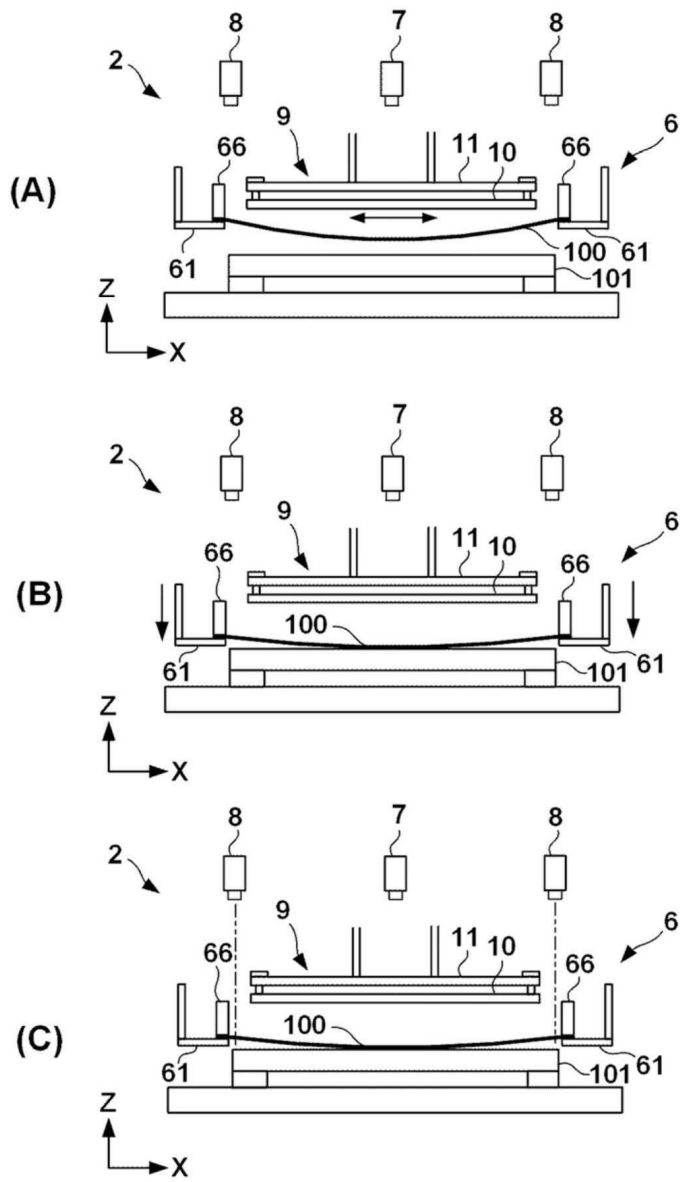
도면10



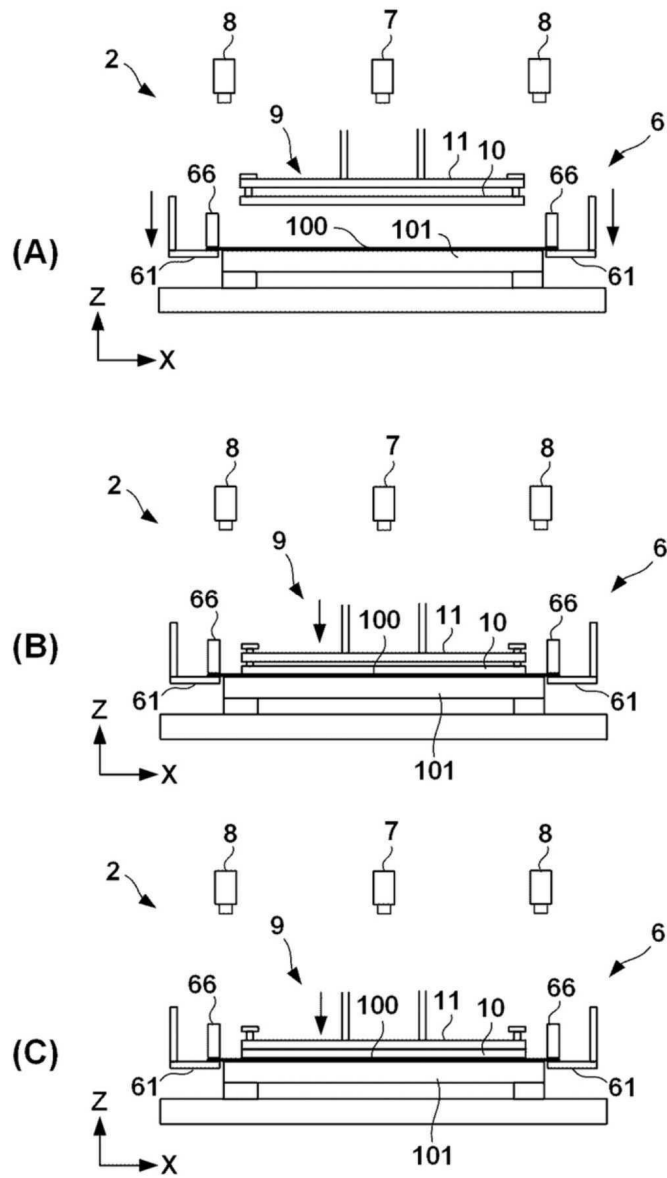
도면11



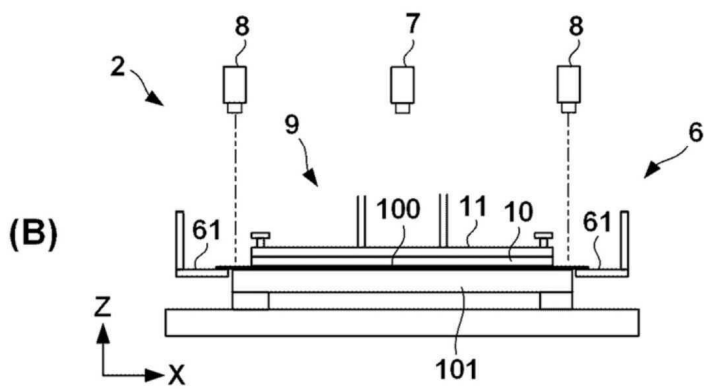
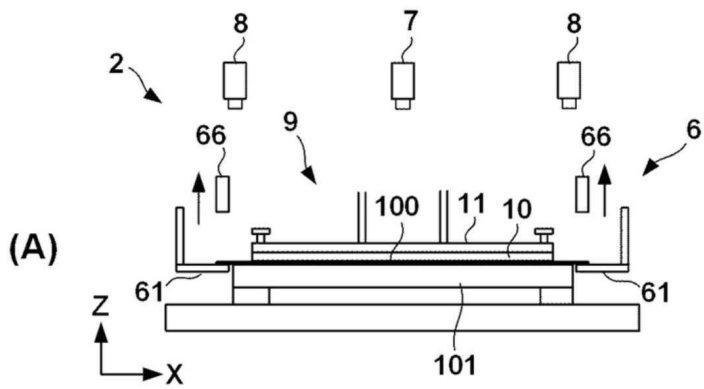
도면12



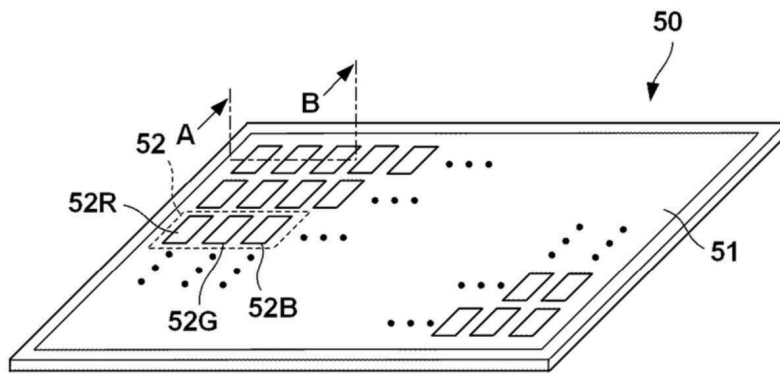
도면13



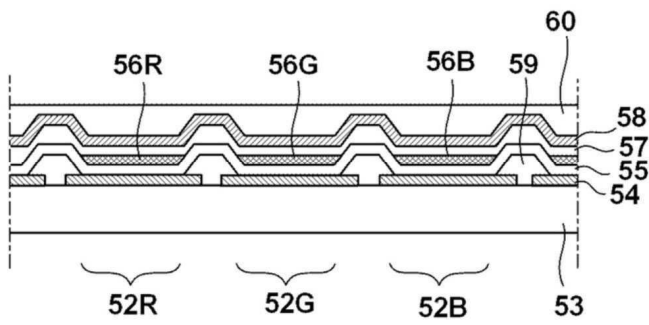
도면14



도면15



(A)



(B)