



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월19일
(11) 등록번호 10-2242065
(24) 등록일자 2021년04월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 1/66 (2012.01) G03F 7/20 (2006.01)
H01L 21/677 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G03F 1/66 (2013.01)
G03F 7/20 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7023573
- (22) 출원일자(국제) 2017년01월22일
심사청구일자 2017년10월06일
- (85) 번역문제출일자 2017년08월23일
- (65) 공개번호 10-2017-0106463
- (43) 공개일자 2017년09월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2016/051805
- (87) 국제공개번호 WO 2016/121635
국제공개일자 2016년08월04일
- (30) 우선권주장
JP-P-2015-012595 2015년01월26일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP10163094 A*
(뒷면에 계속)

- (73) 특허권자
가부시킴가이샤 니콘
일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 15반 3고
- (72) 발명자
스이타 분고
일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 15반 3고 가부시킴가이샤 니콘 나이
무카이 미키히토
일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 15반 3고 가부시킴가이샤 니콘 나이
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 35 항

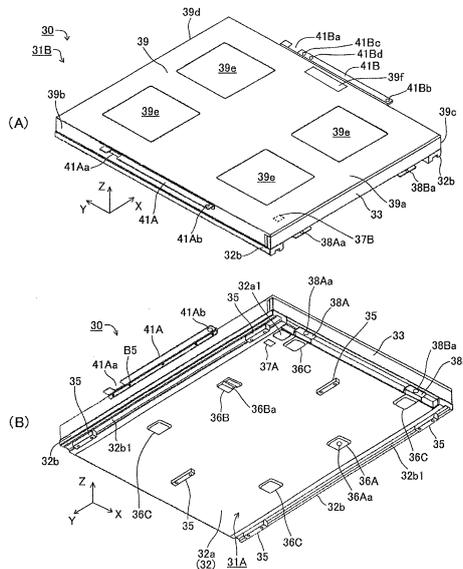
심사관 : 정성용

(54) 발명의 명칭 마스크 케이스, 보관 장치 및 방법, 반송 장치 및 방법, 그리고 노광 장치

(57) 요약

마스크를 지지하는 지지부가 형성되는 저면을 갖는 제 1 케이스부와, 제 1 케이스부에 대하여 착탈 가능하도록 형성되고, 저면에 대향 배치되는 상면을 갖는 제 2 케이스부를 구비하고, 보관 장치에 보관 가능한 마스크 케이스로서, 제 2 케이스부는, 보관 장치에 유지될 때에 사용되는 유지부를 갖고, 유지부는, 제 1 케이스부에 장착된 제 2 케이스부가 보관 장치에 보관되는 제 1 위치에 있을 때에, 광이 통과하는 제 1 광 통과부와, 제 1 케이스부로부터 떼어내어진 제 2 케이스부의 유지부가 보관 장치에 유지되는 제 2 위치에 있을 때에, 광이 통과하는, 제 1 광 통과부와는 상이한 제 2 광 통과부를 구비한다. 마스크를 효율적으로 반송할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G03F 7/70208 (2013.01)
H01L 21/6773 (2013.01)
H01L 21/67742 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2001022053 A*
JP2008113046 A*
JP2013242583 A*
KR1019990047930 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

마스크를 지지하는 지지부가 형성되는 저면을 갖는 제 1 케이스부와, 제 1 케이스부에 대하여 착탈 가능하도록 형성되고, 상기 저면에 대향 배치되는 상면을 갖는 제 2 케이스부를 구비하고, 보관 장치에 보관 가능한 마스크 케이스로서,

상기 제 2 케이스부는, 상기 제 1 케이스부로부터 떼어내어져 상기 보관 장치에 유지될 때 사용되는 유지부를 갖고,

상기 유지부는,

상기 제 1 케이스부에 장착된 상기 제 2 케이스부가 상기 보관 장치에 보관되는 제 1 위치에 있을 때에, 광이 통과하는 제 1 광 통과부와,

상기 제 1 케이스부로부터 떼어내어진 상기 제 2 케이스부의 상기 유지부가 상기 보관 장치에 유지되는 제 2 위치에 있을 때에, 상기 광이 통과하는, 상기 제 1 광 통과부와는 상이한 제 2 광 통과부

를 구비하는, 마스크 케이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광 통과부와 상기 제 2 광 통과부는, 상기 제 2 케이스부의 상기 보관 장치에 대한 상대 위치 관계를 검출하기 위해서 사용되는, 마스크 케이스.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 광 통과부와 상기 제 2 광 통과부는, 상기 마스크 케이스가 상기 보관 장치에 반입되는 제 1 방향의 서로 상이한 위치에 형성되는, 마스크 케이스.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 광 통과부는,

상기 제 1 케이스부에 장착된 상기 제 2 케이스부가 상기 보관 장치에 보관되어 있을 때의 위치로부터 상기 제 1 방향으로 어긋난 위치에서, 상기 제 1 케이스부로부터 떼어내어진 상기 제 2 케이스부의 상기 유지부를 개재하여 상기 보관 장치에 유지되고 있을 때의, 상기 제 2 케이스부의 상기 보관 장치에 대한 상대 위치 관계를 검출하기 위해서 사용되는, 마스크 케이스.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 광 통과부는, 상기 제 2 광 통과부에 대하여,

상기 제 2 케이스부를 장착한 상기 제 1 케이스부가, 상기 보관 장치에 지지되고 있을 때의 상기 제 2 케이스부의 위치와, 상기 제 2 케이스부가 상기 제 1 케이스부로부터 떼어내어져, 상기 유지부를 개재하여 상기 보관 장치에 지지되고 있을 때의 상기 제 2 케이스부의 위치의 상기 제 1 방향에 있어서의 어긋남량만큼 상기 제 1 방향으로 어긋나 배치되는, 마스크 케이스.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 유지부는, 상기 제 2 케이스부의 상면에 있어서, 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향의 양측의 측면에서 외부로 돌출하여 형성되는, 마스크 케이스.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 유지부는, 상기 지지부로 지지된 상기 마스크의 패턴면에 평행한 방향으로 돌출하여 형성되는, 마스크 케이스.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 광 통과부에 있어서 광이 통과하는 영역의 면적은, 상기 제 2 광 통과부에 있어서 상기 광이 통과하는 영역의 면적보다 작은, 마스크 케이스.

청구항 9

제 3 항에 있어서,

상기 유지부는, 상기 제 2 케이스부의 상면에 있어서, 상기 제 1 방향을 따라 상기 제 1 광 통과부 및 상기 제 2 광 통과부로부터 떨어진 위치에, 절결부를 갖는, 마스크 케이스.

청구항 10

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 유지부는, 상기 제 2 케이스부의 상기 상면에 있어서의 일방의 측면 및 타방의 측면에서 외부로 돌출한 적어도 2 개의 부분 돌출부로 구성되고,

상기 부분 돌출부 중 하나에, 상기 제 1 광 통과부와 상기 제 2 광 통과부가 형성되는, 마스크 케이스.

청구항 11

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 광 통과부 및 제 2 광 통과부는, 서로 60 mm 떨어진 위치에 형성되는, 마스크 케이스.

청구항 12

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 광 통과부로부터 570 mm 떨어진 위치에, 상기 제 2 케이스부를 상기 보관 장치에 끼워맞추기 위한 개구부를 구비하는, 마스크 케이스.

청구항 13

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 케이스부의 저면에 형성되고, 서로 상이한 형상을 갖는 적어도 3 개의 홈부를 갖는 것을 특징으로 하는 마스크 케이스.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 홈부의 적어도 3 개의 홈부는, 원추면상의 홈부와 평단면을 갖는 홈부를 포함하는, 마스크 케이스.

청구항 15

마스크 케이스를 보관하는 보관 장치에 있어서,

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 마스크 케이스의 상기 유지부를 개재하여 상기 마스크 케이스를 지지 가능한 지지부와,

상기 지지부를 향하여 광빔을 조사하는 조사부와,

상기 지지부를 향하여 조사된 상기 광빔을 검출하는 검출부

를 구비하는, 보관 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 조사부는, 상기 유지부에 형성된 상기 광 통과부를 향하여 상기 광빔을 조사하고,

상기 검출부는, 상기 광 통과부를 향하여 조사된 상기 광빔을 검출하는, 보관 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 유지부의 상기 광 통과부를 통과한 상기 광빔을 상기 광 통과부를 향하여 반사하는 광빔 반사부를 추가로 구비하고,

상기 검출부는, 상기 광빔 반사부로 반사되어 상기 광 통과부를 통과한 상기 광빔을 검출하는 것을 특징으로 하는 보관 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 유지부의 적어도 일부에 걸어맞추는 걸어맞춤부를 추가로 구비하고,

상기 유지부의 적어도 일부가 상기 걸어맞춤부에 걸어맞춰진 상태에서, 상기 조사부가 상기 지지부에 의해 지지된 상기 유지부의 상기 광 통과부에 광을 조사하여, 상기 광 통과부를 통과한 광을 상기 검출부로 검출하는, 보관 장치.

청구항 19

마스크 케이스를 반송하는 반송 장치로서,

제 15 항에 기재된 보관 장치에 상기 마스크 케이스를 반송하는 반송 아암을 구비하고,

상기 반송 아암은, 상기 마스크 케이스를 유지하고 나서 상기 마스크 케이스가 상기 보관 장치의 상기 지지부에 지지될 때까지의 동안에 상기 검출부로 검출된 상기 광빔의 검출 결과에 기초하여, 상기 마스크 케이스가 상기 지지부로 지지되는 위치를 제어하는, 반송 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 보관 장치는, 상기 마스크 케이스의 수수를 실시하는 일시 수용부를 추가로 구비하고,

상기 반송 아암은, 상기 검출부로 검출된 상기 검출 결과가 원하는 검출 결과와 상이한 경우에, 상기 마스크 케이스를 상기 일시 수용부에 반환하는 것을 특징으로 하는 반송 장치.

청구항 21

제 13 항에 기재된 마스크 케이스를 지지하는 케이스 지지부를 구비하고,

상기 케이스 지지부는, 상기 마스크 케이스의 상기 저면의 적어도 3 개의 홈부에 걸어맞춤 가능한 적어도 3 개의 볼록부를 갖는, 반송 장치.

청구항 22

마스크 케이스를 보관하는 보관 장치에 있어서,
제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 마스크 케이스를 지지하는 케이스 지지부와,
상기 마스크 케이스를 향해 상기 광을 조사하는 조사부와,
조사된 상기 광을 검출하는 검출부를 구비하는, 보관 장치.

청구항 23

마스크 케이스를 반송하는 반송 장치에 있어서,
제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 마스크 케이스를 지지하는 케이스 지지부를 구비하는, 반송 장치.

청구항 24

마스크 케이스를 반송하는 반송 장치로서,
제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 마스크 케이스로부터 제 2 케이스부를 꺼내어, 상기 마스크가 재치(載置)된
상기 제 1 케이스부를 반송하는 반송 아암을 구비하는, 반송 장치.

청구항 25

마스크를 반송하는 마스크 반송 장치로서,
제 24 항에 기재된 반송 장치에 의해 반송되고, 또한, 상기 마스크가 재치된 제 1 케이스부로부터 상기 마스크
를 수취하여, 상기 마스크를 반송하는 마스크 반송부를 구비하는, 마스크 반송 장치.

청구항 26

기판을 노광하는 노광 장치에 있어서,
제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 마스크 케이스에 수납된 마스크를 사용하여, 상기 기판을 노광하는, 노광 장치.

청구항 27

기판을 노광하는 노광 장치에 있어서,
제 15 항에 기재된 보관 장치를 구비하고,
상기 보관 장치에 보관 가능한 마스크 케이스에 수납된 마스크를 사용하여, 상기 기판을 노광하는, 노광 장치.

청구항 28

기판을 노광하는 노광 장치에 있어서,
제 19 항에 기재된 반송 장치를 구비하고,
상기 반송 장치에 의해 반송된 마스크 케이스의 내부에 수납된 마스크를 사용하여, 상기 기판을 노광하는, 노광
장치.

청구항 29

기판을 노광하는 노광 장치에 있어서,
제 25 항에 기재된 마스크 반송 장치를 구비하고,
상기 마스크 반송 장치에 의해 반송된 마스크를 사용하여, 상기 기판을 노광하는, 노광 장치.

청구항 30

제 26 항에 기재된 노광 장치를 사용하여 감광성 기판을 노광하는 것과,
상기 노광된 감광성 기판을 처리하는 것을 포함하는, 디바이스 제조 방법.

청구항 31

마스크 케이스를 보관하는 보관 방법에 있어서,
 제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 마스크 케이스의 상기 유지부를 개재하여 상기 마스크 케이스를 지지하는 것과,
 상기 지지부를 향하여 광빔을 조사하는 것과,
 상기 지지부를 향하여 조사된 상기 광빔을 검출하는 것을 포함하는, 보관 방법.

청구항 32

마스크 케이스를 보관하는 보관 방법에 있어서,
 제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 마스크 케이스의 상기 제 1 케이스부를 지지하는 것과,
 상기 제 1 케이스부로부터 분리된 제 2 케이스부를, 상기 제 2 케이스부의 상기 유지부를 개재하여 지지하는 것
 과,
 상기 제 2 케이스부의 상기 유지부에 광빔을 조사하고, 상기 유지부에 조사된 상기 광빔을 검출하는 것과,
 상기 광빔의 검출 결과에 따라 상기 제 2 케이스부의 위치를 조정하는 것을 포함하는, 보관 방법.

청구항 33

마스크 케이스를 보관하는 보관 방법에 있어서,
 제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 마스크 케이스의 유지부에 형성된 개구부를 편부로 걸어맞춤시켜, 상기 마스크
 케이스를 지지하는, 보관 방법.

청구항 34

마스크 케이스를 반송하는 반송 방법에 있어서,
 마스크가 수납된 제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 마스크 케이스를 지지하는 것과,
 상기 마스크 케이스의 제 1 케이스부에 광을 조사하고, 상기 제 1 케이스부에 조사된 상기 광을 검출하는 것과,
 상기 제 1 케이스부에 형성되는 광 통과부를 통해서 상기 제 1 케이스부에 재치된 상기 마스크에 상기 광을 조
 사하고, 상기 마스크로부터의 반사광을 상기 광 통과부를 통해서 검출하는 것을 포함하는, 반송 방법.

청구항 35

마스크를 반송하는 마스크 반송 방법으로서,
 제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 마스크 케이스에 수납된 마스크를 반송하는, 마스크 반송 방법.

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 마스크가 수납되는 마스크 케이스, 마스크를 보관하는 보관 기술, 마스크 케이스에 수납되는 마스크를 반송하는 반송 기술, 보관 기술 또는 반송 기술을 이용하는 노광 기술, 및 노광 기술을 이용하는 디바이스 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예를 들어 액정 표시 소자 등의 전자 디바이스 (마이크로 디바이스) 를 제조하기 위해서 사용되는 노광 장치는, 복수의 마스크를 각각 마스크 케이스에 수납된 상태로 보관 가능한 마스크 라이브러리와, 마스크 반송 장치를 구비하고 있다. 마스크 반송 장치는, 사용이 끝난 마스크가 수납된 마스크 케이스를 마스크 라이브러리로부터 반출하고, 다음 노광 공정에서 사용되는 마스크가 수납된 마스크 케이스를 마스크 라이브러리에 반입한다. 그리고, 노광시에는, 다음에 사용하는 마스크가 수납된 마스크 케이스를 마스크 라이브러리로부터 마스크 반송 장치에 의해 꺼내고, 이 마스크 케이스로부터 마스크 로더계 (마스크 캐리어) 로 마스크를 수수 (授受) 하고, 마스크 로더계가 그 마스크를 노광 장치의 마스크 스테이지에 로드하고 있었다 (예를 들어, 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2005-26286호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 노광 장치에 있어서의 상기 서술한 바와 같은 마스크 반송 장치, 마스크 로더계 및 마스크 라이브러리를 포함하는 마스크 반송 시스템에서는, 마스크 스테이지에 대하여 마스크를 확실하게 반송하기 위해서 마스크의 반송 불량을 방지하는 것이 요구되고 있다. 여기서, 마스크의 반송 불량이란, 예를 들어, 마스크의 오반송, 반송 시스템의 정체·정지, 마스크·마스크 케이스·마스크 반송 시스템 등의 파손 등이 포함된다.

과제의 해결 수단

[0005] 제 1 양태에 의하면, 마스크를 지지하는 지지부가 형성되는 저면을 갖는 제 1 케이스부와, 제 1 케이스부에 대하여 착탈 가능하도록 형성되고, 그 저면에 대향 배치되는 상면을 갖는 제 2 케이스부를 구비하고, 보관 장치에 보관 가능한 마스크 케이스로서, 그 제 2 케이스부는, 그 제 1 케이스부로부터 떼어내어져 그 보관 장치에 유지될 때 사용되는 유지부를 갖고, 그 유지부는, 그 제 1 케이스부에 장착된 그 제 2 케이스부가 그 보관 장치에 보관되는 제 1 위치에 있을 때에, 광이 통과하는 제 1 광 통과부와, 그 제 1 케이스부로부터 떼어내어진 그 제 2 케이스부의 그 유지부가 그 보관 장치에 유지되는 제 2 위치에 있을 때에, 그 광이 통과하는, 그 제 1 광 통과부와는 상이한 제 2 광 통과부를 구비하는 마스크 케이스가 제공된다.

[0006] 제 2 양태에 의하면, 마스크를 지지하는 지지부가 형성되는 저면을 갖는 제 1 케이스부와, 제 1 케이스부에 대하여 착탈 가능하도록 형성되고, 그 저면에 대향 배치되는 상면을 갖는 제 2 케이스부를 구비하고, 보관 장치에 보관 가능한 마스크 케이스로서, 그 제 2 케이스부는, 그 제 1 케이스부로부터 떼어내어져 유지될 때 사용되는 유지부를 구비하고, 그 유지부는, 그 제 1 케이스부로부터 떼어내어진 그 제 2 케이스부가 그 보관 장치로 지지될 때에, 그 보관 장치에 형성된 편부에 끼워맞추기 위한 개구부를 갖는 마스크 케이스가 제공된다.

[0007] 제 3 양태에 의하면, 마스크를 지지하는 지지부가 형성되는 저면을 갖는 제 1 케이스부와, 제 1 케이스부에 대하여 착탈 가능하도록 형성되고, 그 저면에 대향 배치되는 상면을 갖는 제 2 케이스부로 구성되는 마스크 케이스로서, 그 제 1 케이스부는, 그 저면에 있어서 그 지지부에 대향하는 위치에, 외부로부터의 광을 통과시키는 광 통과부를 구비하는 마스크 케이스가 제공된다.

[0008] 제 4 양태에 의하면, 패턴이 형성된 마스크가 수납되는 마스크 케이스로서, 그 마스크를 지지하는 하부 케이스부와, 그 하부 케이스부에 지지된 그 마스크를 덮도록, 그 하부 케이스부에 재치 (載置) 되는 상부 케이스부를 구비하고, 그 상부 케이스부는, 마스크 케이스용의 지지부로 그 상부 케이스부를 지지하기 위한 플랜지부를 갖고, 그 플랜지부에, 그 상부 케이스부의 위치를 검출하기 위한 광범이 통과 가능한 개구가 형성된 마스크 케이스가 제공된다.

[0009] 제 5 양태에 의하면, 패턴이 형성된 마스크가 수납되는 마스크 케이스로서, 그 마스크를 지지하는 하부 케이스부와, 그 하부 케이스부에 지지된 그 마스크를 덮도록, 그 하부 케이스부에 재치되는 상부 케이스부를

구비하고, 그 하부 케이스부의 저면에, 외부로부터의 광을 반사하는 제 1 반사부, 및 외부로부터의 광을 통과시키는 창부(窓部)가 형성된 마스크 케이스가 제공된다.

- [0010] 제 6 양태에 의하면, 패턴이 형성된 마스크가 수납되는 마스크 케이스로서, 그 마스크를 지지하는 하부 케이스부와, 그 하부 케이스부에 지지된 그 마스크를 덮도록, 그 하부 케이스부에 재치되는 상부 케이스부를 구비하고, 그 하부 케이스부의 그 마스크 케이스의 반송부에 대향하는 저면에, 회전 대칭인 제 1 오목부, V 자형의 홈 형상의 제 2 오목부, 및 적어도 1 개 지점의 평탄부가 형성된 마스크 케이스가 제공된다.
- [0011] 제 7 양태에 의하면, 패턴이 형성된 마스크를 수납하고, 그 마스크를 반송하기 위한 반송 장치에 수용되는 마스크 케이스로서, 그 마스크를 지지하는 지지부를 포함하는 제 1 케이스부와, 그 제 1 케이스부 상에 재치되고, 그 마스크를 수납하기 위한 공간을 그 제 1 케이스부와 함께 형성하는 제 2 케이스부를 구비하고, 그 제 2 케이스부는, 그 지지부에 지지된 그 마스크의 상면에 대향하는 천판부 및 그 천판부에 대하여 외측으로 돌출된 플랜지부를 포함하고, 그 플랜지부는, 그 반송 장치의 수용부에 대한 그 제 2 케이스부의 수용 상태를 검지하기 위해서 그 플랜지부를 관통한 관통부가 형성된 마스크 케이스가 제공된다.
- [0012] 제 8 양태에 의하면, 마스크 케이스를 보관하는 보관 장치에 있어서, 제 1 양태의 마스크 케이스의 그 유지부를 개재하여 그 마스크 케이스를 지지 가능한 지지부와, 그 지지부를 향하여 광빔을 조사하는 조사부와, 그 지지부를 향하여 조사된 그 광빔을 검출하는 검출부를 구비하는 보관 장치가 제공된다.
- [0013] 제 9 양태에 의하면, 마스크 케이스를 반송하는 반송 장치로서, 제 8 양태의 보관 장치에 그 마스크 케이스를 반송하는 반송 아암을 구비하고, 그 반송 아암은, 그 마스크 케이스를 유지하고 나서 그 마스크 케이스가 그 보관 장치의 그 지지부에 지지될 때까지의 동안에 그 검출부로 검출된 그 광빔의 검출 결과에 기초하여, 그 마스크 케이스가 그 지지부로 지지되는 위치를 제어하는 반송 장치가 제공된다.
- [0014] 제 10 양태에 의하면, 마스크 케이스를 보관하는 보관 장치로서, 제 2 양태의 마스크 케이스의 유지부를 지지 가능한 케이스 지지부를 구비하고, 그 케이스 지지부에, 그 유지부에 형성된 그 개구부와 걸어맞출 가능한 핀부를 갖는 보관 장치가 제공된다.
- [0015] 제 11 양태에 의하면, 마스크 케이스를 반송하는 반송 장치에 있어서, 제 3 양태의 마스크 케이스를 지지하는 케이스 지지부와, 그 마스크 케이스를 향하여 광빔을 조사하는 조사부와, 그 마스크 케이스를 향하여 조사된 그 광빔을 검출하는 검출부를 구비하는 반송 장치가 제공된다.
- [0016] 제 12 양태에 의하면, 마스크 케이스를 보관하는 보관 장치, 또는 마스크 케이스를 반송하는 반송 장치에 있어서, 상기 서술한 양태의 마스크 케이스를 지지하는 케이스 지지부를 구비하는 보관 장치, 또는 반송 장치가 제공된다.
- [0017] 제 13 양태에 의하면, 마스크 케이스를 반송하는 반송 장치로서, 상기 서술한 양태의 마스크 케이스로부터 제 2 케이스부를 꺼내어, 그 마스크가 재치된 그 제 1 케이스부를 반송하는 반송 아암을 구비하는 반송 장치가 제공된다.
- [0018] 제 14 양태에 의하면, 기관을 노광하는 노광 장치에 있어서, 상기 서술한 양태의 마스크 케이스에 수납된 마스크를 사용하여, 그 기관을 노광하는 노광 장치가 제공된다.
- [0019] 제 15 양태에 의하면, 기관을 노광하는 노광 장치에 있어서, 상기 서술한 양태의 보관 장치, 또는 상기 서술한 양태의 반송 장치를 구비하고, 그 보관 장치에 보관 가능한 마스크 케이스, 또는 그 반송 장치에 의해 반송된 마스크 케이스의 내부에 수납된 마스크를 사용하여, 그 기관을 노광하는 노광 장치가 제공된다.
- [0020] 제 16 양태에 의하면, 상기 서술한 양태의 노광 장치를 사용하여 감광성 기관을 노광하는 것과, 그 노광된 감광성 기관을 처리하는 것을 포함하는 디바이스 제조 방법이 제공된다.
- [0021] 제 17 양태에 의하면, 마스크 케이스를 보관하는 보관 방법에 있어서, 상기 서술한 양태의 마스크 케이스의 그 유지부를 개재하여 그 마스크 케이스를 지지하는 것과, 그 지지부를 향하여 광빔을 조사하는 것과, 그 지지부를 향하여 조사된 그 광빔을 검출하는 것을 포함하는 보관 방법이 제공된다.
- [0022] 제 18 양태에 의하면, 마스크 케이스를 반송하는 반송 방법에 있어서, 마스크가 수납된 상기 서술한 양태의 마스크 케이스를 지지하는 것과, 그 마스크 케이스의 제 1 케이스부에 광을 조사하고, 그 제 1 케이스부에 조사된 그 광을 검출하는 것과, 그 제 1 케이스부에 형성되는 광 통과부를 통해서 그 제 1 케이스부에 재치된 그 마스크에 그 광을 조사하고, 그 마스크로부터의 반사광을 그 광 통과부를 통해서 검출하는 것을 포함하는 반송 방법

이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0023]

- 도 1 은, 실시형태의 일례에 관련된 노광 장치의 개략 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2(A) 는, 도 1 중의 마스크 케이스를 상면측에서 본 사시도, (B) 는, 그 마스크 케이스를 저면측에서 본 사시도이다.
- 도 3(A) 는, 도 1 중의 마스크 케이스를 나타내는 평면도, (B) 는, 그 마스크 케이스를 나타내는 저면도, (C) 는, 도 3(B) 의 CC 선을 따르는 부분 단면도이다.
- 도 4 는, 도 1 중의 마스크 케이스의 하부 케이스부에서 상부 케이스부를 떼어낸 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 5(A) 는, 마스크의 반송차를 나타내는 평면도, (B) 는, 반송차를 나타내는 측면도이다.
- 도 6(A) 는, 마스크의 반송 장치를 나타내는 일부를 생략한 평면도, (B) 는, 반송 장치를 나타내는 측면도이다.
- 도 7 은, 마스크 및 마스크 케이스의 검출 장치를 나타내는 확대 단면도이다.
- 도 8 은, 마스크 라이브러리를 나타내는 사시도이다.
- 도 9 는, 마스크 라이브러리를 나타내는 정면도이다.
- 도 10 은, 복수의 마스크 케이스가 반입된 마스크 라이브러리를 나타내는 사시도이다.
- 도 11(A) 는, 마스크의 반송 방법을 포함하는 노광 방법의 일례를 나타내는 플로우 차트, (B) 는, 반송 방법의 제 1 변형예를 나타내는 플로우 차트, (C) 는, 반송 방법의 제 2 변형예를 나타내는 플로우 차트이다.
- 도 12 는, 마스크 라이브러리 및 마스크 케이스를 나타내는 일부를 단면으로 나타낸 측면도이다.
- 도 13 은, 마스크 라이브러리 및 분리된 마스크 케이스를 나타내는 일부를 단면으로 나타낸 측면도이다.
- 도 14 는, 변형예의 마스크 케이스를 나타내는 평면도이다.
- 도 15(A), (B), (C), (D), (E) 는, 각각 변형예의 마스크 케이스를 마스크 라이브러리에 반입할 때의 동작 설명도이다.
- 도 16(A) 는, 마스크 케이스를 반입할 때의 검출 신호의 일례를 나타내는 도면, (B) 는, 마스크 케이스의 상부 케이스부를 떼어낼 때의 검출 신호의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 17(A), (B), (C), (D), (E) 는, 각각 변형예의 마스크 케이스의 상부 케이스부를 떼어낼 때의 동작 설명도이다.
- 도 18(A) 는, 다른 변형예의 마스크 케이스를 나타내는 평면도, (B) 는, 도 18(A) 중의 플랜지부를 나타내는 확대도, (C) 는, 플랜지부의 다른 예를 나타내는 확대도이다.
- 도 19 는, 전자 디바이스의 제조 방법의 일례를 나타내는 플로우 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024]

본 발명의 실시형태의 일례에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 도 1 은, 본 실시형태에 관련된 노광 장치 (EX) 의 개략 구성을 나타낸다. 일례로서, 노광 장치 (EX) (투영 노광 장치) 는, 주사 노광형이며, 액정 표시 소자 또는 유기 EL (Electro-Luminescence) 방식의 표시 소자 등을 제조하기 위한 레지스트 (감광제) 가 도포된 평판상의 플레이트 (P) (감광 기관) 에, 마스크 (M) 의 패턴 이미지를 노광한다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 수평면 내에서, 후술하는 마스크 라이브러리 (LB) 로부터 마스크 (M) 가 수납된 후술하는 마스크 케이스 (30) 를 반입 또는 반출하는 방향을 따라 Y 축을 취하고, 그 수평면 내에서 Y 축에 직교하는 방향을 따라 X 축을 취하고, X 축 및 Y 축에 수직인 방향 (즉, 연직 방향) 을 따라 Z 축을 취하고 있다.

[0025]

노광 장치 (EX) 는, 사각형 평판상의 마스크 (M) 의 패턴을 플레이트 (P) 에 노광하는 노광부 (S) 를 구비하고 있다. 또한, 일례로서, 마스크 (M) 의 패턴면 (하면) 에는, 사각형 프레임 형상의 프레임 (도시하지 않음) 을 개재하여 방진용의 박막 (소위, 펠리클) 이 장설 (張設) 되어 있어도 된다. 노광부 (S) 는, 마스크 (M) 를 유지하여 이동하는 마스크 스테이지 (MST) 와, 노광 광으로 마스크 (M) 를 조명하는 조명계 (IL) 와, 마스크

(M)의 패턴의 이미지를 플레이트(P)의 표면에 투영하는 투영 광학계(PL)와, 플레이트(P)를 유지하여 이동하는 플레이트 스테이지(PST)를 갖는다. 또한, 노광 장치(EX)는, 각각 마스크(M)가 수납된 복수의 마스크 케이스(30)를 보관 가능한 보관부로서의 마스크 라이브러리(LB)와, 마스크 라이브러리(LB)에 대한 마스크 케이스(30)의 반입 및 반출 등을 실시하는 반송 장치(H1)와, 마스크 케이스(30)로부터 꺼낸 마스크(M)를 노광부(S)의 마스크 스테이지(MST)에 반송하는 마스크 로더계(H2)와, 장치 전체의 동작을 제어하는 제어 장치(CONT)를 구비하고 있다. 또한, 노광부(S), 마스크 라이브러리(LB), 반송 장치(H1), 및 마스크 로더계(H2)는, 소정 환경으로 설정된 노광 챔버(CH)내부에 수용되어 있다.

[0026] 마스크 라이브러리(LB)는, 노광 챔버(CH)의 +Y 방향의 측면에 형성된 마스크 케이스(30)의 반출입구(도시하지 않음)의 근방에 형성되고, 마스크 케이스(30)를 수용하는 복수의 수용부(65) 및 마스크 케이스(30)를 일시적으로 수용하는 일시 수용부(66)를 갖는다. 복수의 수용부(65)는 Z 방향으로 배열되고, 수용부(65)에 수용되는 각 마스크 케이스(30)에는 각각 1개의 마스크(M)가 개별적으로 수납된다. 복수의 마스크 케이스(30)내의 마스크(M)에는, 통상적으로는 서로 상이한 마스크 패턴이 형성되어 있다.

[0027] 일례로서, 마스크 라이브러리(LB)내에 있는 마스크(M)와는 다른 많은 마스크(M)가, 각각 마스크 케이스(30)에 수납된 상태에서, 노광 챔버(CH)의 외부의 마스크 스토커(도시하지 않음)에 보관되어 있다. 그리고, 노광 장치(EX)에서 필요해진 마스크(M)가 수납된 마스크 케이스(30)가, 그 마스크 스토커로부터 반송차(V)에 의해 노광 챔버(CH)의 반출입구(도시하지 않음)를 통해 마스크 라이브러리(LB)의 일시 수용부(66)에 반입된다. 일시 수용부(66)에 반입된 마스크 케이스(30)는, 반송 장치(H1)에 의해 수용부(65)로 옮겨진다. 또한, 사용이 끝난 마스크(M)가 수납된 마스크 케이스(30)가, 반송 장치(H1)에 의해 수용부(65)로부터 일시 수용부(66)로 옮겨진다. 그 마스크 케이스(30)는, 반송차(V)에 의해 일시 수용부(66)로부터 노광 챔버(CH)의 반출입구(도시하지 않음)를 통해 마스크 스토커(도시하지 않음)로 되돌려진다.

[0028] 도 2(A)는 도 1 중의 마스크 케이스(30)를 상면측에서 본 사시도, 도 2(B)는 마스크 케이스를 저면측에서 본 사시도, 도 3(A)는 마스크 케이스(30)를 나타내는 평면도(상면도), 도 3(B)는 마스크 케이스(30)를 나타내는 저면도이다. 또한, 도 2(A) ~ 도 3(B)에 있어서의 좌표계(X, Y, Z)는, 마스크 케이스(30)가 도 1의 마스크 라이브러리(LB)의 수용부(65)에 수용되어 있는 상태에서의 좌표계를 나타내고 있다.

[0029] 마스크 케이스(30)는, 도 2(A) 및 (B)에 나타내는 바와 같이, 마스크(M)가 재치되는 하부 케이스부(제 1 케이스부)(31A)와, 그 하부 케이스부(31A)에 재치된 마스크(M)를 덮도록 하부 케이스부(31A)위에 재치(장착)되는 상부 케이스부(제 2 케이스부)(31B)를 구비하고 있다. 즉, 마스크 케이스(30)는, 하부 케이스부(31A)와 상부 케이스부(31B)를 서로 조합하여 마스크(M)를 수납하기 위한 공간을 형성하고 있다. 하부 케이스부(31A)와 상부 케이스부(31B)는, 마스크(M)를 수납하기 위한 공간을 덮도록(둘러싸도록) 조합되고, 이 공간에 수납된 마스크(M)를 보호한다. 하부 케이스부(31A)는, 도 2(B) 및 도 3(B)에 나타내는 바와 같이, 마스크(M)보다 큰 사각형 평판상의 베이스 부재(32), 및 베이스 부재(32)의 -Y 방향의 상단부에 볼트(도시하지 않음)를 통해서 고정된 평판상의 측벽 부재(33)를 갖는다. 상부 케이스부(31B)는, 도 2(A) 및 도 3(A)에 나타내는 바와 같이, 베이스 부재(32)와 거의 동일 크기의 사각형 평판부(천판부)(39a)의 -X 방향, +X 방향 및 +Y 방향의 단부(端部)의 하측에 각각 평판상의 측벽부(39b, 39c, 39d)를 형성한 형상의 커버 부재(39), 그리고 커버 부재(39)의 -X 방향 및 +X 방향의 측면의 중앙부에, 각각 외측으로 돌출하도록 고정된 Y 방향으로 가늘고 긴 플랜지부(41A, 41B)를 갖는다. 일례로서, 마스크 케이스(30)(케이스부(31A, 31B))의 상면의 외형은, Y 방향의 길이가 X 방향의 폭보다 긴 거의 장방형상이다.

[0030] 하부 케이스부(31A) 및 상부 케이스부(31B)를 구성하는 부재는, 일례로서 각각 알루미늄 또는 스테인리스 등의 금속으로부터 형성할 수 있지만, 금속에 한정되지 않고, 플라스틱이나 탄소 섬유를 사용한 복합 재료 등으로 형성해도 된다. 또, 하부 케이스부(31A) 및 상부 케이스부(31B)의 일부에 형성되는 개구(상세 후술)에 합성 수지 또는 석영 유리 등으로부터 형성되는 창부를 장착하도록(매립하도록) 해도 된다.

[0031] 베이스 부재(32)는, 사각형 평판부(32a)의 X 방향의 양 측면에, 각각 평판부(32a)보다 약간 -Y 방향으로 돌출함과 함께, 저면에 Y 방향을 따라 홈부(32b1)가 형성된 2개의 가늘고 긴 평판부(32b)를 고정시킨 것이다. 평판부(32b)의 홈부(32b1)의 2개 지점에 각각 볼트(B4)를 통해서 짧은 로드 형상의 다리부(35)가 고정되고, 평판부(32a)의 저면의 중앙의 2개 지점에도 각각 볼트(B4)를 통해서 다리부(35)가 고정되어 있다. 또한, 평판부(32a)에 고정된 다리부(35)는 생략하는 것이 가능하다. 평판부(32a)의 -Y

방향의 측면(측벽 부재(33)의 저면)의 2개 지점에, 단면 형상이 L 자형인 연결부(38A, 38B)가 볼트(도시하지 않음)에 의해 고정되고, 연결부(38A, 38B)의 -Y 방향으로 돌출된 부분에 각각 원형의 개구(38Aa, 38Ba)(상세 후술)가 형성되어 있다.

[0032] 플랜지부(41A, 41B)는 각각 단면 형상이 L 자형이고, Y 방향의 길이가 커버 부재(39) 길이의 1/2 정도이며, 플랜지부(41A, 41B) 중 측벽부(39b, 39c)에 대향하는 부분이 각각 복수 지점에서 볼트(B5)에 의해 커버 부재(39)의 측벽부(39b, 39c)에 고정되어 있다. 플랜지부(41A, 41B)의 -X 방향 및 +X 방향으로 돌출된 부분(이하, 이들 부분을 간단히 플랜지부(41A, 41B)라고 한다)의 -Y 방향의 단부에 가까운 부분에, 각각 Y 방향으로 소정 폭의 절결부(41Aa, 41Ba)가 형성되고, 플랜지부(41A, 41B)의 +Y 방향의 단부에 가까운 위치에 각각 소정 크기의 원형 개구(관통공)(41Ab, 41Bb)가 형성되어 있다. 또한, 일방(+X 방향측)의 플랜지부(41B)의 절결부(41Ba)에 가까운 위치에, Y 방향을 따라 소정 간격으로 2개의 서로 동일한 크기의 원형 개구(관통공)(41Bc, 41Bd)가 형성되어 있다. 구체적으로는, 일례로서, 개구(41Bc, 41Bd)는, Y 방향으로 서로 60 mm 떨어진 위치가 개구(관통)하도록 형성되어 있다. 또, 일례로서, 개구(41Bd)의 중심과 개구(41Bb)의 중심의 Y 방향의 간격은 570 mm 이다. 또한, 플랜지부(41A, 41B)는, 상기 서술한 절결부 및 각 개구의 배치를 Y 방향에 관해서 반전시킨 구성으로 해도 된다. 또, 개구(41Bc, 41Bd)는, 서로 동일한 크기에 한정되지 않고 상이한 크기여도 되고, 원형상에 한정되지 않고 다른 형상이어도 된다. 예를 들어, 개구(41Bc, 41Bd)는, 원형상으로 닫힌 개구(구멍) 형상이 아니라, 플랜지부(41B)의 측면으로 이어진 절결 형상이어도 된다.

[0033] 본 실시형태의 마스크 케이스(30)에 있어서, 상부 케이스부(31B)의 플랜지부(41A, 41B)를 지지한 상태에서, 하부 케이스부(31A)를 강하시킴으로써, 상부 케이스부(31B)를 하부 케이스부(31A)로부터 용이하게 분리할 수 있다. 반대로, 그 상부 케이스부(31B)가 분리된 상태에서 하부 케이스부(31A)를 상승시킴으로써, 하부 케이스부(31A)상에 재치된 마스크(M)를 덮도록, 하부 케이스부(31A)에 상부 케이스부(31B)를 용이하게 장착할 수 있다.

[0034] 도 4는, 하부 케이스부(31A)로부터 상부 케이스부(31B)를 분리하고, 하부 케이스부(31A)로부터 마스크(M)를 들어 올린 상태의 마스크 케이스(30)를 나타낸다. 도 4에 있어서, 하부 케이스부(31A)의 2개의 가늘고 긴 평판부(32b)의 상단부에, 각각 마스크(M)를 지지하기 위한 단차부(34Ba, 34Ca)가 형성된 지지부(34B, 34C)가 고정되고(일방의 지지부(34B)는 도시하지 않음), 지지부(34B, 34C)의 사이에 단차부(34Ba, 34Ca)와 동일한 높이의 작은 평판상의 지지부(34A)가 고정되어 있다. 각 1쌍의 지지부(34B, 34C)의 단차부(34Ba, 34Ca), 및 1쌍의 지지부(34A)의 상면에 마스크(M)의 패턴면(하면)의 주연부를 재치함으로써, 하부 케이스부(31A)로 마스크(M)를 지지할 수 있다. 마스크 라이브러리(LB)에 마스크 케이스(30)를 수납한 상태에서, 마스크(M)의 패턴면은 거의 수평면에 평행하다.

[0035] 또, 커버 부재(39)의 평판부(39a)에 형성된 4개 지점의 개구(예를 들어, 거의 정방형의 개구)에, 각각 광(예를 들어, 가시광)을 투과하는 마스크 관찰용의 창부(39e)가 장착되고, 평판부(39a)의 +X 방향의 단부에 형성된 개구(예를 들어, 가늘고 긴 사각형 개구)에, 광(예를 들어, 가시광)을 투과하는 바코드 관찰용의 창부(39f)가 장착되어 있다. 또한, 베이스 부재(32)의 평판부(32a)의 -X 방향의 단부 또한 -Y 방향의 단부에 형성된 개구(예를 들어, 거의 정방형의 개구)에, 광(예를 들어, 가시광)을 투과하는 내부 관찰용의 창부(32a1)가 장착되어 있다. 하부 케이스부(31A)에 상부 케이스부(31B)를 장착한 상태에서, 오퍼레이터는, 창부(39e)를 통해 내부의 마스크(M)의 상태(마스크(M)의 유무를 포함한다)를 관찰할 수 있음과 함께, 오퍼레이터 또는 소정의 검출 장치는, 창부(39f)를 통해 내부의 마스크(M)에 형성된 바코드(도시하지 않음)를 관독할 수 있다. 또한, 창부(39e, 39f, 32a1)에는, 광의 투과성을 갖고 발진이 적은 재료로서 합성 수지, 유리(예를 들어, 석영 유리)등을 사용할 수 있다.

[0036] 또, 커버 부재(39)의 측벽부(39b, 39c)는, 각각 베이스 부재(32)의 가늘고 긴 평판부(32b)에 있어서 지지부(34B, 34C)의 외측의 영역에 재치됨과 함께, 측벽부(39d)는, 베이스 부재(32)의 +Y 방향의 단부의 영역에 재치된다. 또한, 커버 부재(39)의 평판부(39a)의 -Y 방향의 단부(39g)는, 하부 케이스부(31A)의 측벽 부재(33)을 덮는 것이 가능할 정도로, 측벽부(39b, 39c)보다 -Y 방향으로 돌출되어 있다. 그리고, 지지부(34B, 34C)의 높이는 측벽 부재(33)의 높이보다 낮게 설정되고, 측벽부(39b ~ 39d)의 높이는 측벽 부재(33)의 높이에 대하여 약간 높게 설정되어 있다. 또, 커버 부재(39)의 평판부(39a)의 저면에 있어서, 하부 케이스부(31A)의 지지부(34B, 34C)와 측벽 부재(33)사이의 영역에 대향하는 위치에 각각 측벽부(39b, 39c)보다 낮은 로드 형상의 위치 결정부(40A, 40B)가 형성되어 있다. 이 구성에 의해, 커버 부재(39)의 측벽부(39b ~ 39d)를 베이스 부재(32)상의 지지부(34A ~ 34C)의 외측의 영역

에 재치했을 때에, 단부 (39g) 가 측벽 부재 (33) 를 덮도록 되기 때문에, 내부의 기밀성이 높게 유지되어, 마스크 케이스 (30) 의 방진 성능이 높아진다. 또한, 위치 결정부 (40A, 40B) 가 각각 하부 케이스부 (31A) 의 일부와 맞닿음으로써, 진동 등에 의해, 상부 케이스부 (31B) 의 위치가 하부 케이스부 (31A) 에 대하여 X 방향 및 Y 방향으로 어긋나는 것이 방지된다. 또한, 위치 결정부 (40A, 40B) 는, 상기 서술한 바와 같이 평판부 (39a) 의 저면의 -Y 측의 단부에 형성할 뿐만 아니라, 평판부 (39a) 의 저면의 +Y 측의 단부에도 동일하게 형성해도 되고, 혹은 -Y 측 대신에 +Y 측의 단부에 형성해도 된다.

[0037] 또, 도 2(B) 및 도 3(B) 에 나타내는 바와 같이, 베이스 부재 (32) 의 평판부 (32a) 의 저면에, X 방향 (여기서는 마스크 케이스 (30) 의 폭 방향 또는 단면 방향) 을 따라 소정 간격으로, 제 1 위치 결정부 (36A) 및 제 2 위치 결정부 (36B) 가 고정되어 있다. 제 1 위치 결정부 (36A) 는, 그 중앙부에 회전 대칭인 형상의 오목부 (36Aa) 가 형성되고, 제 2 위치 결정부 (36B) 는, 그 중앙부에 V 자형의 홈 형상의 오목부 (36Ba) (선대칭인 오목부) 가 X 방향을 따라 형성되어 있다. 또, 평판부 (32a) 의 저면의 위치 결정부 (36A, 36B) 로부터 +Y 방향 및 -Y 방향으로 각각 소정 간격 떨어진 위치 (PS2, PS1 및 PS4, PS3) 에, 평탄한 표면 (이하, 평탄면이라고 한다) (36Ca) 을 갖는 4 개의 위치 결정부 (36C) 가 고정되어 있다. 일례로서, 도 3(C) 에 나타내는 바와 같이, 위치 결정부 (36A) 의 오목부 (36Aa) 는 원추면상이다. 단, 오목부 (36Aa) 는 구면상 등이어도 된다. 또, 위치 결정부 (36A) (다른 위치 결정부 (36B, 36C) 도 동일) 는, 예를 들어 각각 복수의 볼트 (B4) 를 사용하여 평판부 (32a) 의 저면에 고정되어 있다.

[0038] 또, 도 3(B) 에 있어서, 마스크 (M) 를 수용한 상태의 마스크 케이스 (30) 의 무게 중심 위치는, 위치 결정부 (36A, 36B) 의 중심을 잇는 직선과, +Y 방향측의 2 개의 위치 결정부 (36C) 의 중심을 잇는 직선의 중간 부근에서, 또한 베이스 부재 (32) 의 X 방향의 중심 부근을 지나, Z 축에 평행한 직선 상에 위치하고 있다. 이 때문에, 후술하는 바와 같이, 위치 결정부 (36A, 36B) 의 오목부 (36Aa, 36Ba) 및 위치 (PS1) (또는 PS2) 에 있는 위치 결정부 (36C) 의 평탄면 (36Ca) 을 각각 대응하는 볼 트랜스퍼 (54A ~ 54C) (도 5(A) 참조) 등의 구면으로 지지함으로써, 마스크 케이스 (30) 를 안정적으로 지지할 수 있다. 또한, 이들 경우에도, 진동 등으로 마스크 케이스 (30) 가 경사지는 경우를 고려하여, 다른 위치 (PS3, PS4) 의 위치 결정부 (36C) 에도 대향하도록 소정 간격을 두고 볼 트랜스퍼의 지지 부재를 배치해도 된다.

[0039] 또, 도 2(B) 에 나타내는 바와 같이, 베이스 부재 (32) 의 평판부 (32a) 의 창부 (32a1) 의 근처에, 하부 케이스부 (31A) 의 유무를 검출하기 위한 광빔을 반사하는 반사부 (37A) 가 형성되어 있다. 일례로서 반사부 (37A) 는 재귀성 반사 부재이며, 반사부 (37A) 에 입사한 광빔은 입사한 방향으로 반사된다. 이 때문에, 하부 케이스부 (31A) 가 경사져 있어도, 검출부 (도시하지 않음) 에 의해 하부 케이스부 (31A) 의 유무를 정확하게 검출할 수 있다.

[0040] 또한, 도 2(B) 의 마스크 케이스 (30) 의 창부 (32a1) 를 포함하는 부분의 단면도인 도 7 에 나타내는 바와 같이, 커버 부재 (39) 의 평판부 (39a) 의 내면 중 창부 (32a1) 에 대향하는 위치에, 상부 케이스부 (31B) 의 유무를 검출하기 위한 광빔 (LB4) 을 반사하는 반사부 (37B) 가 형성되어 있다. 일례로서 반사부 (37B) 의 표면에는 예를 들어 마스크 케이스 (30) 의 폭 방향을 편광 방향으로 하는 편광판 (도시하지 않음) 이 고정되어 있고, 반사부 (37B) 는 편광 특성을 갖는다. 이 때문에, 마스크 케이스 (30) 의 외부로부터 창부 (32a1) 를 통해 반사부 (37B) 에 입사하고, 반사부 (37B) 로 반사된 광빔 (LB4) 중, 그 편광 방향을 따른 편광 성분의 광만이 그 편광판을 투과하여 창부 (32a1) 를 통해 외부로 사출된다. 그리고, 외부의 검출부 (63c) 로는 그 편광 방향의 편광 성분만을 검출함으로써, 다른 외란 광에 영향받는 일 없이, 상부 케이스부 (31B) 의 내면에서 반사된 광빔만을 검출할 수 있기 때문에, 상부 케이스부 (31B) 의 유무를 정확하게 검출할 수 있다.

[0041] 또한, 반사부 (37B) 를 편광 특성이 없는 재귀성 반사 부재로 해도 되고, 반사부 (37A) 에 재귀성이 없는 편광 특성을 갖게 하도록 해도 된다. 또는, 반사부 (37A, 37B) 에 각각 재귀성 및 편광 특성의 양방을 갖게 하도록 해도 된다. 또, 창부 (32a1) 는, 마스크 케이스 (30) 의 외부로부터 마스크 (M) 의 유무 (또는 검출부로부터 마스크 (M) 의 패턴면 (Ma) 까지의 거리) 를 검출하기 위해서 조사되는 광빔 (LB3) 을 통과시키기 위해서도 사용된다.

[0042] 다음으로, 반송차 (V) 의 구성에 대해, 도 5(A) (평면도) 및 도 5(B) (측면도) 를 참조하여 설명한다. 반송차 (V) 는, 마스크 라이브러리 (LB) 의 일시 수용부 (66) 에 대한 마스크 케이스 (30) 의 반송, 및 일시 수용부 (66) 로부터의 마스크 케이스 (30) 의 반출을 실시한다. 도 5(A) 및 (B) 는, 도 1 의 마스크 라이브러리 (LB) 에 대한 마스크 케이스 (30) 의 반입 또는 반출을 실시하기 위해서 Y 방향으로 이동하고 있는 반송차 (V) 를 나타낸다. 반송차 (V) 는, 본체부 (55) 와, 구동 기구 (도시하지 않음) 에 의해 구동되어 본체부 (55)

를 이동시키는 복수의 차륜 (56) 과, 본체부 (55) 의 전면 (前面) 에 구동 기구 (도시하지 않음) 에 의해 Z 방향으로 이동 가능하도록 지지된 마스크 케이스 반송부 (53) 를 구비하고 있다. 그 구동 기구는, 마스크 케이스 반송부 (53) 에 지지된 마스크 케이스 (30) 의 Z 방향의 위치 (Z 위치) 를 측정하는 인코더 (도시하지 않음) 를 갖는다. 또, 마스크 케이스 반송부 (53) 의 거의 수평면에 평행하고 장방형상의 상면을 갖는 평판부 (53a) 에, 점선으로 나타내는 바와 같이 평판부 (53a) 의 긴쪽 방향과 마스크 케이스 (30) 의 긴쪽 방향이 평행하게 되도록, 마스크 케이스 (30) 가 재치된다. 도 5(A) 및 (B) 의 상태에서는, 평판부 (53a) 의 긴쪽 방향은 Y 방향이며, 평판부 (53a) 의 X 방향의 폭은 마스크 케이스 (30) 의 베이스 부재 (32) 의 평판부 (32a) 의 폭보다 좁게 설정되어 있다. 또한, 복수의 차륜 (56) 에 의해 본체부 (55) 의 이동 방향을 제어하는 것도 가능하고, 본체부 (55) 에는, 마스크 케이스 반송부 (53) 의 X 방향의 위치를 조정하는 기구 (도시하지 않음) 도 형성되어 있다.

[0043] 또, 평판부 (53a) 의 상면에, 도 3(B) 에 나타내는 마스크 케이스 (30) 의 베이스 부재 (32) 의 저면에 형성된 위치 결정부 (36A, 36B), 및 위치 (PS1, PS2) 의 위치 결정부 (36C) 와 동일한 배치로, 각각 표면에 구면부 (54Aa, 54Ba, 54Ca, 54Da) 가 형성된 지지 부재인 볼 트랜스퍼 (54A, 54B, 54C, 54D) 가 볼트 (도시하지 않음) 에 의해 고정되어 있다. 또한, 도 2(B) 의 위치 결정부 (36A, 36B) 에 대한 연결부 (38A, 38B) 의 개구 (38Aa, 38Ba) 와 동일한 위치 관계로, 평판부 (53a) 의 상면의 볼 트랜스퍼 (54A, 54B) 로부터 -Y 방향으로 떨어진 위치에, 개구 (38Aa, 38Ba) 보다 작은 직경의 핀 (57Aa, 57Ba) 을 갖는 지지부 (57A, 57B) 가 고정되어 있다.

[0044] 마스크 케이스 (30) 를 마스크 케이스 반송부 (53) 에 재치할 때에는, 마스크 케이스 (30) 의 위치 결정부 (36A, 36B) 의 오목부 (36Aa, 36Ba), 및 위치 (PS1) 의 위치 결정부 (36C) 의 평탄부 (36Ca) 가 각각 볼 트랜스퍼 (54A, 54B, 54C) 의 구면부 (54Aa, 54Ba, 54Ca) 에 접촉한다. 이 상태에서, 마스크 케이스 (30) 의 평판부 (32a) 의 저면이 거의 수평면에 평행하게 되도록, 마스크 케이스 반송부 (53) 의 볼 트랜스퍼 (54A ~ 54C) 의 높이가 개별적으로 조정되어 있다. 이 때에, 마스크 케이스 (30) 와 마스크 케이스 반송부 (53) 사이에, 위치 결정부 (36A) 의 오목부 (36Aa) 의 반경 정도까지의 위치 어긋남이 있어도, 마스크 케이스 반송부 (53) 의 볼 트랜스퍼 (54A) 의 구면부의 중심과 위치 결정부 (36A) 의 오목부 (36Aa) 의 중심이 합치하고, 볼 트랜스퍼 (54B) 의 구면부의 중심의 Y 방향의 위치와 위치 결정부 (36B) 의 오목부 (36Ba) 의 중심의 Y 방향의 위치가 합치하도록, 마스크 케이스 (30) 의 자중에 의해 마스크 케이스 (30) 의 위치 및 회전각이 자동적으로 조정된다. 이 때문에, 마스크 케이스 (30) 를 마스크 케이스 반송부 (53) 에 재치할 때의 위치 제어 정밀도를 그다지 높게 할 필요가 없다.

[0045] 또한, 위치 (PS2) 의 위치 결정부 (36C) 로부터 약간 간격을 두고 볼 트랜스퍼 (54D) 의 구면부 (54Da) 가 위치하도록, 볼 트랜스퍼 (54D) 의 높이가 조정되어 있다. 또한, 마찬가지로, 위치 (PS3, PS4) 의 위치 결정부 (36C) 로부터 약간 간격을 두고 다른 볼 트랜스퍼 (도시하지 않음) 를 평판부 (53a) 의 상면에 형성해도 된다.

[0046] 오목부 (36Aa, 36Ba) 및 평탄부 (36Ca) 를 각각 볼 트랜스퍼 (54A ~ 54C) 로 지지함으로써, 마스크 케이스 반송부 (53) (반송차 (V)) 에 대한 마스크 케이스 (30) 의 X 방향 및 Y 방향의 위치, 및 Z 축에 평행한 축의 회전 (이하, θ_z 방향이라고 한다) 의 회전각이 각각 목표치에 자동적으로 설정되고, 이 상태에서 반송차 (V) 에 의해 마스크 케이스 (30) 가 안정적으로 반송된다. 또, 다른 위치 (PS2) 의 위치 결정부 (36C) 에 근접하여 볼 트랜스퍼 (54D) 가 배치되어 있기 때문에, 진동 등으로 마스크 케이스 (30) 가 경사져도, 위치 결정부 (36C) 가 볼 트랜스퍼 (54D) 에 접촉함으로써, 그 경사각이 그 이상 커지는 경우는 없다. 또한, 이 상태에서 마스크 케이스 (30) 의 연결부 (38A, 38B) 의 개구 (38Aa, 38Ba) 에 마스크 케이스 반송부 (53) 의 핀 (57Aa, 57Ba) 이 삽입되기 때문에, 반송 중의 진동 등에 의해 마스크 케이스 (30) 의 위치가 어긋나는 것을 확실하게 방지할 수 있다. 또한, 반송 중의 진동이 적은 경우 등에는, 연결부 (38A, 38B) 및 지지부 (57A, 57B) 를 생략하는 것도 가능하다.

[0047] 또, 노광 챔버 (CH) 의 외부에는, 일례로서 Y 방향으로 떨어진 2 개 지점에서 반송차 (V) 의 마스크 케이스 반송부 (53) 의 측면까지의 간격을 검출하는 비접촉 방식의 간격 센서 (도시하지 않음) 가 설치되어 있다. 그리고, 마스크 케이스 반송부 (53) 에 재치되어 있는 마스크 케이스 (30) 의 X 방향의 위치 및 θ_z 방향의 회전각이, 각각 마스크 라이브러리 (LB) 내에 수용되어 있을 때의 목표치가 될 때에 그 2 개 지점의 간격 센서로 검출되는 간격이, 조정 목표치로서 예를 들어 제어 장치 (CONT) 의 기억부에 기억되어 있다. 이 때문에, 그 2 개 지점의 간격 센서로 검출되는 간격이 대응하는 조정 목표치가 되도록 반송차 (V) 의 X 방향의 위치 및 θ_z 방향의 회전각을 조정함으로써, 반송차 (V) 로 지지되어 있는 마스크 케이스 (30) 의 X 방향의 위치 및 θ_z 방향의 회전각을 각각 목표치로 설정할 수 있다. 또한, 반송차 (V) 로 측정되는 마스크 케이스 (30) 의 Z 위

치와, 마스크 라이브러리 (LB) 의 일시 수용부 (66) 에 수용되어 있는 상태의 마스크 케이스 (30) 의 Z 위치의 값 (이하, 설정치라고 한다) 의 관계는 이미 알려져 있다. 또, 반송차 (V) 는, 마스크 케이스 반송부 (53) 에 지지된 마스크 케이스 (30) 의 Y 방향의 위치를 측정하는 인코더 (도시하지 않음) 를 갖는다. 이 인코더로 측정되는 마스크 케이스 (30) 의 Y 방향의 위치와, 마스크 라이브러리 (LB) 내의 일시 수용부 (66) 에서의 Y 방향의 목표 위치의 관계는 이미 알려져 있다

[0048] 그리고, 반송차 (V) 로 지지되어 있는 마스크 케이스 (30) 의 Z 위치를 그 설정치보다 소정 간격만큼 높게 설정한 상태에서, 반송차 (V) 를 -Y 방향으로 이동하여, 마스크 케이스 반송부 (53) 로 지지되는 마스크 케이스 (30) 를 마스크 라이브러리 (LB) 의 일시 수용부 (66) 의 상방으로 이동한 후, 마스크 케이스 반송부 (53) 를 강하시킴으로써, 마스크 케이스 (30) 를 일시 수용부 (66) 에 수용할 수 있다. 반대로, 일시 수용부 (66) 에 유지되어 있는 마스크 케이스 (30) 의 저면측에 마스크 케이스 반송부 (53) 를 이동한 후, 마스크 케이스 반송부 (53) 의 Z 위치를 높게 함으로써, 일시 수용부 (66) 로부터 마스크 케이스 반송부 (53) (반송차 (V)) 에 마스크 케이스 (30) 를 수용할 수 있다.

[0049] 다음으로, 반송 장치 (H1) 의 구성에 대해, 도 6(A) (평면도) 및 도 6(B) (측면도) 를 참조하여 설명한다. 반송 장치 (H1) 는, 마스크 케이스 (30) 가 채지되는 마스크 케이스 반송부 (61) 와, 마스크 케이스 반송부 (61) 의 -Y 방향의 단부를 유지하는 유지부 (64) 와, 유지부 (64) 를 개재하여 마스크 케이스 반송부 (61) 를 Y 방향으로 이동하는 수평 구동부 (67) 와, 수평 구동부 (67) 를 개재하여 마스크 케이스 반송부 (61) 를 Z 방향으로 이동하는 승강 구동부 (68) 를 구비하고 있다. 승강 구동부 (68) 는, 마스크 케이스 반송부 (61) 에 지지된 마스크 케이스 (30) 의 Z 위치를 측정하는 인코더 (도시하지 않음) 를 갖는다. 이 인코더로 측정되는 마스크 케이스 (30) 의 Z 위치와, 마스크 라이브러리 (LB) 내의 각 수용부 (65) 및 일시 수용부 (66) 에서의 마스크 케이스 (30) 의 Z 위치의 값 (설정치) 의 관계는 이미 알려져 있다. 수평 구동부 (67) 는 마스크 케이스 반송부 (61) 에 지지된 마스크 케이스 (30) 의 Y 방향의 위치를 측정하는 인코더 (도시하지 않음) 를 갖는다. 이 인코더로 측정되는 마스크 케이스 (30) 의 Y 방향의 위치와, 마스크 라이브러리 (LB) 내의 각 수용부 (65) 에서의 Y 방향의 목표 위치의 관계는 이미 알려져 있다

[0050] 거의 수평면에 평행하고 Y 방향을 긴쪽 방향으로 하는 장방형상의 상면을 갖는 마스크 케이스 반송부 (61) 에, 마스크 케이스 반송부 (61) 의 긴쪽 방향과 마스크 케이스 (30) 의 긴쪽 방향이 평행하게 되도록, 마스크 케이스 (30) 가 채지된다. 마스크 케이스 반송부 (61) 의 X 방향의 폭은 마스크 케이스 (30) 의 베이스 부재 (32) 의 평판부 (32a) 의 폭보다 좁게 설정되어 있다.

[0051] 또, 마스크 케이스 반송부 (61) 의 상면에, 도 3(B) 에 나타내는 마스크 케이스 (30) 의 베이스 부재 (32) 의 저면에 형성된 위치 결정부 (36A, 36B), 및 위치 (PS1, PS2) 의 위치 결정부 (36C) 와 동일한 배치로, 각각 표면에 구면부 (62Aa, 62Ba, 62Ca, 62Da) 가 형성된 지지 부재인 볼 트랜스퍼 (62A, 62B, 62C, 62D) 가 볼트 (도시하지 않음) 에 의해 고정되어 있다. 또한, 도 2(B) 의 위치 결정부 (36B) 에 대한 반사부 (37A) 및 창부 (32a1) 와 동일한 위치 관계로, 마스크 케이스 반송부 (61) 의 상면의 볼 트랜스퍼 (62) 로부터 -Y 방향으로 떨어진 위치에, 마스크 케이스 (30) 의 검출 장치 (63) 가 형성되어 있다.

[0052] 마스크 케이스 (30) 를 마스크 케이스 반송부 (61) 에 채지할 때에는, 마스크 케이스 (30) 의 위치 결정부 (36A, 36B) 의 오목부 (36Aa, 36Ba), 및 위치 (PS1) 의 위치 결정부 (36C) 의 평탄부 (36Ca) 가 각각 볼 트랜스퍼 (62A, 62B, 62C) 의 구면부 (62Aa, 62Ba, 62Ca) 에 접촉한다. 이 상태에서, 마스크 케이스 (30) 의 평판부 (32a) 의 저면이 거의 수평면에 평행하게 되도록, 마스크 케이스 반송부 (61) 의 볼 트랜스퍼 (62A ~ 62C) 의 높이가 개별적으로 조정되어 있다. 이 때에, 마스크 케이스 (30) 와 마스크 케이스 반송부 (61) 사이에, 위치 결정부 (36A) 의 오목부 (36Aa) 의 반경 정도까지의 위치 어긋남이 있어도, 마스크 케이스 반송부 (61) 의 볼 트랜스퍼 (62A) 의 구면부의 중심과 위치 결정부 (36A) 의 오목부 (36Aa) 의 중심이 합치하고, 볼 트랜스퍼 (62B) 의 구면부의 중심의 Y 방향의 위치와 위치 결정부 (36B) 의 오목부 (36Ba) 의 중심의 Y 방향의 위치가 합치하도록, 마스크 케이스 (30) 의 자중에 의해 마스크 케이스 (30) 의 위치 및 회전각이 자동적으로 조정된다. 이 때문에, 마스크 케이스 (30) 를 마스크 케이스 반송부 (61) 에 채지할 때의 위치 제어 정밀도를 그다지 높게 할 필요가 없고, 마스크 라이브러리 (LB) 의 수용부 (65) 또는 일시 수용부 (66) 에 수용되는 마스크 케이스 (30) 의 위치 정밀도를 그다지 높게 할 필요도 없다.

[0053] 또한, 위치 (PS2) 의 위치 결정부 (36C) 로부터 약간 간격을 두고 볼 트랜스퍼 (62D) 의 구면부 (62Da) 가 위치하도록, 볼 트랜스퍼 (62D) 의 높이가 조정되어 있다. 또한, 마찬가지로, 위치 (PS3, PS4) 의 위치 결정부 (36C) 로부터 약간 간격을 두고 다른 볼 트랜스퍼 (도시하지 않음) 를 마스크 케이스 반송부 (61) 의 상면에 형

성해도 된다.

- [0054] 오목부 (36Aa, 36Ba) 및 평탄부 (36Ca) 를 각각 볼 트랜스퍼 (62A ~ 62C) 로 지지함으로써, 마스크 케이스 반송부 (61) (반송 장치 (H1)) 에 대한 마스크 케이스 (30) 의 X 방향 및 Y 방향의 위치, 및 θ_z 방향의 회전각이 각각 목표치에 자동적으로 설정되고, 이 상태에서 마스크 케이스 반송부 (61) 에 의해 마스크 케이스 (30) 가 안정적으로 반송된다. 또, 다른 위치 (PS2) 의 위치 결정부 (36C) 에 근접하여 볼 트랜스퍼 (62D) 가 배치되어 있기 때문에, 진동 등으로 마스크 케이스 (30) 가 경사져도, 위치 결정부 (36C) 가 볼 트랜스퍼 (62D) 에 접촉함으로써, 그 경사각이 그 이상 커지는 경우는 없다. 또한, 이 상태에서 마스크 케이스 (30) 의 반사부 (37A) 및 창부 (32a1) 가 검출 장치 (63) 에 대향하고 있다.
- [0055] 도 7 에 나타내는 바와 같이, 검출 장치 (63) 는, 마스크 케이스 (30) 의 하부 케이스부 (31A) 의 재귀성의 반사부 (37A) 에 광빔 (LB2) 을 조사하고, 반사부 (37A) 로부터의 반사광의 강도를 검출하는 제 1 검출부 (63a) 와, 창부 (32a1) 를 통해 마스크 (M) 의 패턴면 (Ma) 에 광빔 (LB3) 을 비스듬하게 조사하고, 패턴면 (Ma) 으로 반사되어 창부 (32a1) 를 통해 되돌려지는 광의 강도를 검출하는 제 2 검출부 (63b) 와, 창부 (32a1) 를 통해 상부 케이스부 (31B) 의 내면의 편광 특성을 갖는 반사부 (37B) 에 광빔 (LB4) 을 조사하고, 반사부 (37B) 로 반사되어 창부 (32a1) 를 통해 되돌려지는 광의 강도를 검출하는 제 3 검출부 (63c) 를 갖는다. 일례로서, 광빔 (LB2 ~ LB4) 은 발광 다이오드 (LED) 등으로부터 사출되는 가시역의 광을 콜리메이터 렌즈 (도시하지 않음) 에 의해 평행 광속으로 한 것이지만, 광빔 (LB2 ~ LB4) 으로서 근적외역으로부터 적외역 등의 광을 사용해도 된다. 이 경우, 창부 (32a1) 는 근적외역으로부터 적외역 등의 광을 투과하는 재료로부터 형성된다.
- [0056] 검출부 (63a) 로 검출되는 강도를 신호 처리부 (도시하지 않음) 로 소정의 제 1 기준치와 비교함으로써, 하부 케이스부 (31A) 의 유무를 검출할 수 있다. 또, 검출부 (63b) 로 검출되는 강도를 신호 처리부 (도시하지 않음) 로 소정의 테이블 (신호 강도와 피검물까지의 거리의 대응 관계를 나타내는 테이블) 에 적용시킴으로써, 검출부 (63b) 로부터 패턴면 (Ma) 까지의 거리, 및/또는 마스크 (M) 의 유무를 검출할 수 있다. 검출부 (63c) 로 검출되는 강도를 신호 처리부 (도시하지 않음) 로 소정의 제 2 기준치와 비교함으로써, 상부 케이스부 (31B) 의 유무를 검출할 수 있다. 검출 장치 (63) 를 사용한 마스크 케이스 (30) 의 유무 등의 검출 결과는 제어 장치 (CONT) 에 공급된다. 또한, 검출부 (63a ~ 63c) 중, 적어도 하나를 구비하는 것만으로도 된다.
- [0057] 또한, 마스크 케이스 반송부 (61) 에도, 반송차 (V) 의 핀 (57Aa, 57Ba) 을 갖는 지지부 (57A, 57B) 와 동일한 지지부를 형성하고, 이 지지부의 핀 (도시하지 않음) 을 마스크 케이스 (30) 의 연결부 (38A, 38B) 의 개구 (38Aa, 38Ba) 에 삽입 가능하도록 하여, 진동 등에 의한 마스크 케이스 (30) 의 위치 어긋남을 방지하도록 해도 된다.
- [0058] 승강 구동부 (68) 에 의해 마스크 케이스 반송부 (61) 로 지지되어 있는 마스크 케이스 (30) 의 Z 위치를 마스크 라이브러리 (LB) 의 어느 수용부 (65) (또는 일시 수용부 (66)) 에서의 설정치보다 높게 설정한 상태에서, 수평 구동부 (67) 에 의해 마스크 케이스 반송부 (61) 를 +Y 방향으로 이동하여, 마스크 케이스 반송부 (61) 로 지지되는 마스크 케이스 (30) 를 그 수용부 (65) (또는 일시 수용부 (66)) 의 상방으로 이동한 후, 마스크 케이스 반송부 (61) 를 강하시킴으로써, 마스크 케이스 (30) 를 그 수용부 (65) (또는 일시 수용부 (66)) 에 수수할 수 있다. 반대로, 어느 수용부 (65) (또는 일시 수용부 (66)) 에 유지되고 있는 마스크 케이스 (30) 의 저면측에 마스크 케이스 반송부 (61) 를 이동한 후, 마스크 케이스 반송부 (61) 의 Z 위치를 높게 함으로써, 수용부 (65) (또는 일시 수용부 (66)) 로부터 마스크 케이스 반송부 (61) (반송 장치 (H1)) 에 마스크 케이스 (30) 를 수수할 수 있다.
- [0059] 다음으로, 도 8 ~ 도 10 을 참조하여, 마스크 라이브러리 (LB) 의 구성에 대해 설명한다. 도 8 및 도 10 은, 각각 마스크 라이브러리 (LB) 를 나타내는 사시도, 도 9 는 마스크 라이브러리 (LB) 를 +Y 방향으로 본 도면이다. 도 8 에 있어서, 마스크 라이브러리 (LB) 는, 각각 X 방향, Y 방향, 및 Z 방향으로 평행한 복수의 로드 형상의 부재 (설명의 편의상, 일부의 부재가 2 점 쇄선으로 표시되어 있다) 를 연결하여 구성되는 박스 형상의 프레임 기구 (43) 와, 프레임 기구 (43) 의 최하단에 Y 방향으로 평행하게 고정된 Z 위치가 동일한 1 쌍의 레일 (45A, 45B) 과, 레일 (45A, 45B) 의 상방에서 프레임 기구 (43) 에 고정된 수평면에 거의 평행한 칸막이판 (44) 과, 칸막이판 (44) 의 상방의 점차 높아지는 위치 (P1, P2, P3, P4, P5) 에서 프레임 기구 (43) 에 고정된 각각 Y 방향으로 평행한 1 쌍의 레일 (46A, 46B) 을 구비하고 있다. 레일 (45A, 45B 및 46A, 46B) 은 각각 단면 형상이 L 자형이고, 상면이 거의 수평면에 평행하게 되도록, 또한 서로 대향하도록, 그 상면에 직교하는 측면을 갖는 부분이 볼트 (도시하지 않음) 에 의해 프레임 기구 (43) 의 내면에 고정되어 있다.
- [0060] 레일 (45A, 45B 및 46A, 46B) 의 Y 방향의 길이는, 마스크 케이스 (30) 의 Y 방향의 길이보다 약간 길게 설정되

고, 레일 (45A, 45B) 의 상면과 칸막이판 (44) 의 간격, 및 위치 (P1 ~ P5) 의 Z 방향으로 인접한 레일 (46A, 46B) 의 상면의 Z 방향의 간격은, 각각 마스크 케이스 (30) 의 높이보다 넓게 설정되어 있다. 또, 레일 (45A, 45B 및 46A, 46B) 의 X 방향의 외형의 폭은, 마스크 케이스 (30) 의 플랜지부 (41A, 41B) 의 외형의 X 방향의 폭보다 넓게 설정되고, 레일 (45A, 45B 및 46A, 46B) 의 X 방향의 간격은, 마스크 케이스 (30) 의 하부 케이스부 (31A) 의 평판부 (32a) 의 X 방향의 폭 (다리부 (35) 가 고정된 2 개의 평판부 (32b) 의 간격) 과 거의 동일하게 설정되어 있다. 이 때문에, 1 쌍의 레일 (45A, 45B) 의 상면, 및 위치 (P1 ~ P5) 의 1 쌍의 레일 (46A, 46B) 의 상면에, 각각 마스크 케이스 (30) 의 하부 케이스부 (31A) 의 -X 방향의 2 개의 다리부 (35) 및 +X 방향의 2 개의 다리부 (35) 를 재치할 수 있다. 1 쌍의 레일 (45A, 45B) 를 포함하여 일시 수용부 (66) 가 구성되고, 위치 (P1 ~ P5) 의 1 쌍의 레일 (46A, 46B) 을 포함하여 각각 수용부 (65) 가 구성되어 있다. 또한, 도 8 등에서는, 수용부 (65) 는 위치 (P1 ~ P5) 의 5 단으로 배치되어 있지만, 수용부 (65) 의 수는 증가 또는 감소시킬 수 있다. 또, 평면에서 보아, 레일 (46A, 46B) 과 레일 (45A, 45B) 은 서로 동일한 형상이고, 또한 X 방향 및 Y 방향의 동일한 위치에 설치되어 있다.

[0061] 마스크 라이브러리 (LB) 와 반송 장치 (H1) 의 위치 관계는, 도 6(A) 의 반송 장치 (H1) 의 마스크 케이스 반송부 (61) 의 볼 트랜스퍼 (62A, 62B, 62C) 의 구면부 (62Aa, 62Ba, 62Ca) 에 마스크 케이스 (30) 의 위치 결정부 (36A ~ 36C) 의 오목부 (36Aa, 36Ba) 및 평탄면 (36Ca) 을 접촉시킨 상태에서, 마스크 케이스 (30) 의 -X 방향 및 +X 방향의 2 개의 다리부 (35) 가 각각 대응하는 위치 (P1 ~ P5) 의 레일 (46A, 46B) 상의 X 방향의 목표 위치에 위치하도록 설정되어 있다. 또, 마스크 케이스 반송부 (61) 의 X 방향의 폭은, 레일 (46A, 46B) 의 X 방향의 간격보다 여유를 갖고 작게 설정되어 있다. 이 때문에, 반송 장치 (H1) 에 의해 마스크 케이스 (30) 의 다리부 (35) 의 저면의 Z 위치를 위치 (P1 ~ P5) 의 레일 (46A, 46B) 의 상면보다 소정 간격만큼 높게 설정하고, 마스크 케이스 (30) 의 Y 방향 (마스크 라이브러리 (LB) 에 대한 반출입 방향) 의 위치를 소정의 목표 위치로 설정한 후, 마스크 케이스 (30) 를 강하시킴으로써, 용이하게 그 위치 (P1 ~ P5) 의 레일 (46A, 46B) 상 (수용부 (65)) 에 4 개 지점의 다리부 (35) 를 개재하여 마스크 케이스 (30) 를 재치 (수용) 할 수 있다. 마찬가지로, 반송 장치 (H1) 에 의해 레일 (45A, 45B) 상 (일시 수용부 (66)) 에 마스크 케이스 (30) 를 재치할 수 있다. 또한, 반송 장치 (H1) 의 반대 동작에 의해 수용부 (65) 또는 일시 수용부 (66) 로부터 마스크 케이스 (30) 를 반출할 수 있다. 또한, 레일 (45A, 45B) 을 일시 수용부 (66) 에 형성하는 대신에, 동일한 레일을 반송차 (V) 가 구비하도록 해도 된다. 이에 따라, 마스크 케이스를 일시적으로 일시 수용부 (66) 에 수수하는 일 없이, 반송차 (V) 와 반송 장치 (H1) 의 사이에서 직접적으로 마스크 케이스의 수수를 실시할 수 있다.

[0062] 또, -X 방향측의 레일 (45A, 46A) 의 상면의 +Y 방향의 단부에, 각각 마스크 케이스 (30) 의 측면까지의 X 방향 및 Y 방향의 간격을 비접촉으로 검출 가능한 근접 센서 (50A) 가 설치되고, +X 방향측의 레일 (45B, 46B) 의 상면의 +Y 방향의 단부에, 각각 마스크 케이스 (30) 의 측면까지의 X 방향 및 Y 방향의 간격을 비접촉으로 검출 가능한 근접 센서 (50B) 가 설치되고, 레일 (45B, 46B) 의 상면의 -Y 방향의 단부에, 각각 마스크 케이스 (30) 의 측면까지의 X 방향의 간격을 비접촉으로 검출 가능한 근접 센서 (51) 가 설치되어 있다. 근접 센서 (50A, 50B, 51) 는 예를 들어 광학식이다. 근접 센서 (50A, 50B, 51) 로 검출되는 일시 수용부 (66) 및 수용부 (65) 에 있어서의 마스크 케이스 (30) 의 위치 (X 방향, Y 방향의 위치, 및 θ_z 방향의 회전각) 의 정보가 제어 장치 (CONT) 에 공급된다. 그와 같이 하여 검출되는 마스크 케이스 (30) 의 위치가 소정의 목표치로부터 허용 범위를 초과하여 어긋나 있는 경우에는, 일례로서 반송차 (V) 또는 반송 장치 (H1) 에 의해 마스크 케이스 (30) 의 위치 및/또는 회전각의 조정이 실시된다. 또한, 근접 센서 (50A, 50B, 51) 중 적어도 하나의 센서를 남기고 다른 센서를 생략해도 된다. 또, 근접 센서 (50A, 50B) 의 적어도 일방을 -Y 방향의 단부에 이동시켜도 되고, 근접 센서 (50A, 50B) 를 Y 방향에 관해서 서로 반대측의 단부에 배치해도 된다.

[0063] 또, 위치 (P2 ~ P5) 의 레일 (46A 및 46B) 의 2 개 지점에 각각 위치 (P1 ~ P4) 의 수용부 (65) 에 수용되는 마스크 케이스 (30) 의 플랜지부 (41A 및 41B) 를 지지하기 위한 지지부 (47A1, 47A2 및 47B1, 47B2) 가 대향하도록 부착되고, 프레임 기구 (43) 의 상단의 Y 방향으로 평행한 2 개의 부분의 2 개 지점에 각각 최상단 (위치 (P5)) 의 수용부 (65) 에 수용되는 마스크 케이스 (30) 의 플랜지부 (41A 및 41B) 를 지지하기 위한 지지부 (47C1, 47C2 및 47D1, 47D2) 가 대향하도록 부착되어 있다.

[0064] 마스크 케이스 (30) 가 위치 (P1 ~ P4) 의 레일 (46A, 46B) 상의 목표 위치에 재치되어 있는 상태에서는, 예를 들어 도 3(A) 에 점선으로 나타내는 바와 같이 평면에서 보아 (즉, X 축 및 Y 축을 포함하는 평면을 따른 방향에 관해서), 위치 (P2 ~ P5) 의 레일 (46A, 46B) 에 부착된 일방의 지지부 (47A1, 47B1) 가 마스크 케이스 (30) 의 플랜지부 (41A, 41B) 의 절결부 (41Aa, 41Ba) 내에 위치하고 있음과 함께, 타방의 지지부 (47A2,

47B2)는 플랜지부(41A, 41B)의 -Y 방향의 단부에 근접하고 있다. 또한, 지지부(47A1 ~ 47B2)의 Z 위치는 대응하는 플랜지부(41A, 41B)의 상면보다 높게 설정되어 있다. 또한, 타방의 지지부(47A2, 47B2)의 상면에는, 각각 플랜지부(41A, 41B)의 개구(41Ab, 41Bb)에 삽입 통과 가능한 핀(48)이 고정되어 있다. 핀(48)의 직경은 개구(41Ab, 41Bb)의 직경에 대하여, 반송 장치(H1)에 의한 마스크 케이스(30)의 위치 결정 정밀도보다 큰 클리어런스를 갖고 작게 설정되어 있다. 지지부(47C1, 47C2, 47D1, 47D2)의 XY 평면 내에서의 위치는, 지지부(47A1, 47A2, 47B1, 47B2)와 동일하고, 지지부(47C2, 47D2)의 상면에도, 각각 핀(48)이 고정되어 있다.

[0065] 이 구성에 의해, 반송 장치(H1)로 위치(P1 ~ P5)의 레일(46A, 46B)상의 마스크 케이스(30)를, 지지부(47A1, 47B1)가 각각 절결부(41Aa, 41Ba)를 통과하도록 상승시키고, 또한 마스크 케이스(30)를, 개구(41Ab, 41Bb)가 핀(48)의 상방에 위치하도록, 예를 들어 플랜지부(41A, 41B)의 절결부(41Aa, 41Ba)의 Y 방향의 폭분만큼 -Y 방향으로 이동시킨 후, 마스크 케이스(30)를 강하시킴으로써, 상부 케이스부(31B)의 플랜지부(41A, 41B)가 각각 위치(P2 ~ P5)의 레일(46A, 46B)에 형성한 지지부(47A1, 47A2, 47B1, 47B2) 또는 최상부의 지지부(47C1, 47C2, 47D1, 47D2)로 지지되기 때문에, 하부 케이스부(31A)로부터 상부 케이스부(31B)를 용이하게 분리할 수 있다. 이 때에, 플랜지부(41A, 41B)의 개구(41Ab, 41Bb)내에 각각 지지부(47A2, 47B2 또는 47C2, 47D2)의 핀(48)이 삽입 통과되기 때문에, 진동 등에 의해 플랜지부(41A, 41B)의 위치가 어긋나는 것을 방지할 수 있다. 또, 이 반대 동작에 의해, 하부 케이스부(31A)에 상부 케이스부(31B)를 용이하게 정확하게 위치 결정한 상태에서 재치할 수 있다. 또한, 진동 등이 적고, 플랜지부(41A, 41B)의 위치 어긋남량이 적은 경우에는, 플랜지부(41A, 41B)의 개구(41Ab, 41Bb) 및 지지부(47A2, 47B2, 47C2, 47D2)의 핀(48)은 생략하는 것이 가능하다. 또, 개구(41Ab, 41Bb)는, 핀(48)이 삽입 통과되도록 관통한 개구한 형상에 한정되지 않고, 핀(48)과 서로 끼워맞추는 형상이면 되고, 예를 들어, 플랜지부(41A, 41B)의 상면측이 단힌(개구하고 있지 않는) 구멍, 즉 관통하고 있지 않는(오목 형상의) 구멍으로 할 수도 있다.

[0066] 또, 도 8에 있어서, 칸막이판(44)의 +X 방향의 단부의 상면에 마스크 케이스(30)의 검출 장치(52)가 고정되고, 검출 장치(52)로부터 Z 방향으로 평행하게 상방에 광빔(LB1)이 조사되고, 프레임 기구(43)의 최상부의 부재에, 광빔(LB1)을 -Z 방향으로 반사하는 반사 부재(49)가 형성되어 있다. 본 실시형태에 있어서, 반사 부재(49) 및 검출 장치(52)는, 반송 장치(H1)의 일부이다. 위치(P1 ~ P5)의 +X 방향측의 레일(46B)에는 각각 광빔(LB1)을 통과시키기 위한 개구(46Ba)가 형성되어 있다. 도 9에 나타내는 바와 같이, 검출 장치(52)는, 광빔을 사출하는 광원부(52a)와, 광원부(52a)로부터 사출된 광빔의 일부(광빔(LB1))를 +Z 방향으로 반사하는 빔 스플리터(52b)와, 반사 부재(49)로 반사된 광빔(LB1) 중에서 빔 스플리터(52b)를 투과한 광빔을 수광하여 광전 변환하는 포토 다이오드 등의 광전 센서(52c)를 갖는다. 광전 센서(52c)의 검출 신호를 신호 처리부(도시하지 않음)로 소정의 기준치와 비교함으로써, 광빔(LB1)의 광로 상에 물체가 있는지 여부를 검출할 수 있다. 검출 결과는 제어 장치(CONT)에 공급된다.

[0067] 또한, 광원부(52a)와 광전 센서(52c)의 배치를 교체하여, 빔 스플리터(52b)가 광원부(52a)로부터의 광빔을 투과시키고, 광전 센서(52c)가 빔 스플리터(52b)로 반사된 광빔을 검출해도 된다. 또, 반사 부재(49)에, 상기 서술한 반사부(37B)와 동일하게 편광 특성을 갖게 해도 되고, 혹은 반사 부재(49)를 향하는 광빔과 반사 부재(49)로 반사된 광빔이 서로 편광 방향이 직교하는 직선 편광이 되도록 광빔의 광로에 1/4 파장판이나 편광자 등의 편광 소자를 배치해도 된다. 이 경우, 빔 스플리터(52b)에 편광 특성을 갖게 하여 편광빔 스플리터로 해도 된다.

[0068] 이 경우, 도 10에 나타내는 바와 같이, 위치(P1)(또는 P2 ~ P5)의 레일(46A, 46B)상의 목표 위치에 마스크 케이스(30)를 재치한 상태에서, 플랜지부(41B)의 절결부(41Ba)로부터 떨어진 위치에 있는 개구(41Bd)내를 광빔(LB1)이 통과하도록, 광빔(LB1)의 광로가 설정되어 있다. 또한, 상기 서술한 바와 같이, 반송 장치(H1)에 의해 마스크 케이스(30)의 상부 케이스부(31B)를 예를 들어 위치(P3)(또는 위치(P2, P4, P5))의 지지부(47A1, 47A2 및 47B1, 47B2) 또는 지지부(47C1, 47C2 및 47D1, 47D2)상에 재치한 상태에서, 플랜지부(41B)의 절결부(41Ba)에 가까운 위치에 있는 개구(41Bc)(도 2(A) 참조)내를 광빔(LB1)이 통과하도록, 상부 케이스부(31B)가 위치 결정된다. 이와 같이 위치(P1 ~ P5)전부의 마스크 케이스(30) 및/또는 상부 케이스부(31B)가 각각 수용부(65)의 소정 위치(목표 위치)에 위치 결정된 상태에서는, 광빔(LB1)은 플랜지부(41B)의 개구(41Bc 또는 41Bd)내를 통과하기 때문에, 검출 장치(52)로는 광빔(LB1)의 광로에 물체가 없는 것을 검출할 수 있다. 즉, 검출 장치(52)에 의해 광빔(LB1)을 검출함으로써, 마

스크 케이스 (30) 및/또는 상부 케이스부 (31B) 가 수용부 (65) (목표 위치) 에 대하여 소정의 허용 범위 내에 위치 결정된 것을 검지할 수 있다. 바꿔 말하면, 수용부 (65) 에 대한 마스크 케이스 (30) 및/또는 상부 케이스부 (31B) 의 수용 상태를 검지할 수 있다.

[0069] 한편, 위치 (P1 ~ P5) 중 어느 것의 마스크 케이스 (30) 또는 상부 케이스부 (31B) 가 목표 위치로부터 허용 범위를 초과하여 어긋난 상태에서는, 광빔 (LB1) 은 플랜지부 (41B) 의 개구 (41Bc 및 41Bd) 를 통과할 수 없게 되고, 검출 장치 (52) 로는 광빔 (LB1) 의 광로에 물체 (플랜지부 (41B)) 가 있는 것을 검출할 수 있다. 즉, 검출 장치 (52) 에 의해 광빔 (LB1) 을 검출할 수 없게 됨으로써, 마스크 케이스 (30) 및/또는 상부 케이스부 (31B) 가 목표 위치에 대하여 허용 범위를 초과하여 위치 결정된 (즉, 위치 어긋나 있는) 것을 검지할 수 있다. 바꿔 말하면, 이 경우도 수용부 (65) 에 대한 마스크 케이스 (30) 및/또는 상부 케이스부 (31B) 의 수용 상태를 검지할 수 있다. 이 때문에, 일례로서, 반송 장치 (H1) 에 의해 수용부 (65) 에 마스크 케이스 (30) 를 반송할 때, 또는 마스크 케이스 (30) 의 상부 케이스부 (31B) 를 대응하는 지지부 (47A1 ~ 47B2) 등에 재치할 때에는, 각각 검출 장치 (52) 로 광빔 (LB1) 을 검출할 수 있도록 마스크 케이스 (30) 또는 상부 케이스부 (31B) 의 위치를 조정함으로써, 마스크 케이스 (30) 또는 상부 케이스부 (31B) 를 각각 용이하게 목표 위치에 설치할 수 있다.

[0070] 또한, 본 실시형태에 있어서, 하부 케이스부 (31A) 및 상부 케이스부 (31B) 를 구성하는 복수의 부재는, 볼트에 의한 연결 외에, 용접 또는 접착에 의한 연결, 또는 일체 성형 등으로 연결해도 된다.

[0071] 다음으로, 본 실시형태의 노광 장치 (EX) 에 있어서의 마스크 (M) 의 반송 방법을 포함하는 노광 방법의 일례에 대해 도 11(A) 및 (B) 의 플로우 차트를 참조하여 설명한다. 이 동작은 제어 장치 (CONT) 에 의해 제어된다.

[0072] 먼저, 마스크 (M) 가 수납된 마스크 케이스 (30) 가 반송차 (V) 에 의해 마스크 스톱커 (도시하지 않음) 로부터 노광 장치 (EX) 의 마스크 라이브러리 (LB) 까지 반송된다 (스텝 102). 즉, 반송차 (V) 의 마스크 케이스 반송부 (53) 의 볼 트랜스퍼 (54A ~ 54C) 의 구면부에 마스크 케이스 (30) 의 위치 결정부 (36A ~ 36C) 의 오목부 (36Aa, 36Ba) 및 평탄부 (36Ca) 가 접촉하도록, 마스크 케이스 반송부 (53) 에 마스크 케이스 (30) 를 재치한다. 그리고, 마스크 케이스 (30) 의 X 방향의 위치 및 θ_z 방향의 각도가 각각 일시 수용부 (66) 에서의 목표치가 되도록 반송차 (V) 의 위치 결정을 실시하고, 마스크 케이스 (30) 의 Z 위치를 설정치보다 높게 한 후, 도시하지 않는 개폐 기구에 의해 노광 챔버 (CH) 의 반출입구 (도시하지 않음) 를 개방하고, 반송차 (V) 가 그 반출입구를 통해 마스크 케이스 반송부 (53) 로 지지된 마스크 케이스 (30) 를 마스크 라이브러리 (LB) 의 레일 (45A, 45B) 의 상방으로 이동한다. 또한, 도 9 에 나타내는 바와 같이, 반송차 (V) 의 마스크 케이스 반송부 (53) 를 강하시킴으로써, 레일 (45A, 45B) 에 마스크 케이스 (30) 의 4 개 지점의 다리부 (35) 가 재치된다. 이에 따라, 반송차 (V) 로부터 일시 수용부 (66) 에 마스크 케이스 (30) 가 수수된 것이 된다.

[0073] 이 때에, 레일 (45A, 45B) 상의 근접 센서 (50A, 50B, 51) 에 의해 마스크 케이스 (30) 의 X 방향, Y 방향의 위치, 및 θ_z 방향의 회전각을 검출하고, 제어 장치 (CONT) 에 있어서 그 검출 결과를 미리 정해 있는 목표치와 비교해도 된다. 그리고, 그 검출 결과의 목표치로부터의 어긋남량이 소정의 허용 범위를 초과하고 있는 경우에는, 반송차 (V) 로 마스크 케이스 (30) 를 레일 (45A, 45B) 로부터 상승시켜, 마스크 케이스 (30) 의 위치 및/또는 회전각을 보정한 후, 마스크 케이스 (30) 를 일시 수용부 (66) 에 수수해도 된다. 이것은 반송 장치 (H1) 에 의해 레일 (46A, 46B) 상에 마스크 케이스 (30) 를 재치할 때에도 동일하다. 그 후, 반송차 (V) 가 +Y 방향으로 이동하여 노광 챔버 (CH) 의 반출입구 (도시하지 않음) 가 닫힌다.

[0074] 또한, 반송 장치 (H1) 에 의해, 마스크 라이브러리 (LB) 의 일시 수용부 (66) 로부터 어느 수용부 (65) 로 마스크 케이스 (30) 를 이동하기 위해서, 도 9 에 나타내고 있는 마스크 케이스 반송부 (53) 의 위치로, 반송 장치 (H1) 의 마스크 케이스 반송부 (61) 를 이동한다. 그리고, 마스크 케이스 반송부 (61) 를 상승시켜, 마스크 케이스 반송부 (61) 의 볼 트랜스퍼 (62A ~ 62C) 의 구면부가 마스크 케이스 (30) 의 위치 결정부 (36A ~ 36C) 의 오목부 (36Aa, 36Ba) 및 평탄부 (36Ca) 에 접촉하도록, 마스크 케이스 반송부 (61) 에 마스크 케이스 (30) 를 수수한다.

[0075] 이와 같이 마스크 케이스 반송부 (61) 에 마스크 케이스 (30) 를 수수했을 때에, 일례로서 도 11(B) 의 스텝 120 에서 나타내는 바와 같이, 검출 장치 (63) 에 의해 마스크 케이스 (30) 의 하부 케이스부 (31A), 마스크 (M), 및 상부 케이스부 (31B) 의 유무 (또는 마스크 (M) 까지의 거리) 를 검출해도 된다. 하부 케이스부 (31A) 가 없는 경우에는, 하부 케이스부 (31A) 로서 다른 마스크용 하부 케이스부가 사용되고 있는 경우 등이 생각된다. 그리고, 하부 케이스부 (31A), 마스크 (M), 및 상부 케이스부 (31B) 중 적어도 하나가 없다 (또

는 마스크 (M) 까지의 거리가 허용 범위를 초과하고 있다) 고 판정된 경우, 스텝 122 로 이행하여 마스크 케이스 (30) 를 반환한다. 즉, 제어 장치 (CONT) 에서는, 일례로서, 반송 장치 (H1) 에 그 마스크 케이스 (30) 를 일시 수용부 (66) 로 되돌리도록 제어 정보를 공급하고, 반송차 (V) 에 그 마스크 케이스 (30) 를 노광 챔버 (CH) 의 외부에 반출하도록 제어 정보를 공급한다. 이에 따라, 마스크 케이스 (30) 는 노광 챔버 (CH) 의 외부에 반출된다. 그 후, 동작은 스텝 102 로 되돌아간다. 이 경우, 그 반환된 마스크 케이스 (30) 와 교환된 다른 마스크 케이스 (30) 가 반송차 (V) 에 의해 일시 수용부 (66) 에 반입된다.

[0076] 이에 따라, 다른 마스크 (M) 가 수납된 마스크 케이스 (30), 또는 마스크 (M) 가 없는 마스크 케이스 (30) 가 잘못하여 마스크 라이브러리 (LB) 의 수용부 (65) 에 수납되는 것을 방지할 수 있다. 이 때문에, 예를 들어 반송 장치 (H1) 가 마스크 로더계 (H2) 에 마스크 (M) 를 수수하는 단계에서 마스크 (M) 가 없는 것이 판명되는 것을 방지할 수 있고, 마스크의 반송 불량을 방지할 수 있다. 또한, 예를 들어 노광 챔버 (CH) 의 외부에서, 하부 케이스부 (31A), 마스크 (M), 및 상부 케이스부 (31B) 가 존재하는 것 (또는 마스크 (M) 까지의 거리가 허용 범위 내에 있는 것) 이 오퍼레이터 등에 의해 정확하게 확인되어 있는 경우에는, 검출 장치 (63) 에 의한 확인 (스텝 120) 을 생략해도 된다.

[0077] 스텝 120 에 있어서, 하부 케이스부 (31A), 마스크 (M), 및 상부 케이스부 (31B) 가 전부 존재한다 (또는 마스크 (M) 까지의 거리가 허용 범위 내에 있다) 고 판정된 경우, 또는 검출 장치 (63) 에 의한 확인을 생략한 경우에는, 스텝 104 로 이행하여, 반송 장치 (H1) 에 의해, 마스크 케이스 (30) 를 마스크 라이브러리 (LB) 의 예를 들어 위치 (P1) 의 수용부 (65) 로 이동한다. 즉, 마스크 케이스 (30) 를 지지하는 마스크 케이스 반송부 (61) 를 -Y 방향으로 이동하고, 마스크 케이스 (30) 의 Z 위치가 예를 들어 위치 (P1) 의 레일 (46A, 46B) 의 상방이 되도록 마스크 케이스 반송부 (61) 를 상승시켜, 마스크 케이스 반송부 (61) 를 +Y 방향으로 이동함으로써, 마스크 케이스 (30) 는 위치 (P1) 의 레일 (46A, 46B) 의 상방으로 이동한다. 또한, 도 9 에 2 점 쇄선으로 나타내는 바와 같이, 반송 장치 (H1) 의 마스크 케이스 반송부 (61) 를 강하시킴으로써, 위치 (P1) 의 레일 (46A, 46B) 에 마스크 케이스 (30) 의 4 개 지점의 다리부 (35) 가 재치된다. 이에 따라, 일시 수용부 (66) 로부터 위치 (P1) 의 수용부 (65) 에 마스크 케이스 (30) 가 이동된 것이 된다.

[0078] 여기서, 설명의 편의상, 도 12 에 2 점 쇄선으로 나타내는 바와 같이, 위치 (P2) 의 레일 (46A, 46B) 상 (수용부 (65)) 에 마스크 케이스 (30) 가 이동된 것으로 하여, 위치 (P2) 의 수용부 (65) 로부터 마스크 스테이지 (MST) 에 마스크 케이스 (30) 내의 마스크 (M) 를 반송하는 것으로 한다. 또한, 도 12 및 도 13 에 있어서는, 설명의 편의상, 프레임 기구 (43) 의 일부 및 마스크 케이스 (30) 의 플랜지부 (41B) 를 단면으로 나타내고 있다. 이 때, 도 12 에 있어서, 검출 장치 (52) 로부터 사출된 광빔 (LB1) 이, 마스크 케이스 (30) 의 플랜지부 (41B) 의 개구 (41Bd) 및 반사 부재 (49) 를 통해서 검출 장치 (52) 로 검출되도록, 또한 플랜지부 (41A, 41B) 의 절결부 (41Aa, 41Ba) 의 상방에 위치 (P3) 의 지지부 (47A1, 47B1) 가 위치하도록 (도 3(A) 참조), 마스크 케이스 (30) 의 위치 결정이 실시되어 있다. 이에 따라, 다음으로 마스크 케이스 (30) 를 반송 장치 (H1) 로 지지할 때에, 마스크 케이스 (30) 에 대한 마스크 케이스 반송부 (61) 의 위치 결정을 효율적으로 (단 시간에) 실시할 수 있다.

[0079] 그리고, 위치 (P2) 의 수용부 (65) 의 마스크 케이스 (30) 의 저면의 하방에 반송 장치 (H1) 의 마스크 케이스 반송부 (61) 를 이동한 후, 마스크 케이스 반송부 (61) 를 상승시켜, 사용 대상의 마스크 케이스 (30) 의 위치 결정부 (36A, 36B) 의 오목부 (36Aa, 36Ba) 에 마스크 케이스 반송부 (61) 의 볼 트랜스퍼 (62A, 62B) 의 구면부 (62Aa, 62Ba) (볼록부) 를 접촉 (걸어맞춤) 시키고, 그 마스크 케이스 (30) 의 위치 결정부 (36C) 의 평탄부 (36Ca) 에 볼 트랜스퍼 (62C) 의 구면부 (62Ca) 를 접촉 (걸어맞춤) 시킨다 (스텝 106). 이 상태에서 마스크 케이스 반송부 (61) (마스크 케이스 (30)) 를 더욱 상승시켜, 플랜지부 (41A, 41B) 의 절결부 (41Aa, 41Ba) 가 지지부 (47A1, 47B1) 를 통과한 후, 화살표 (A1) 로 나타내는 바와 같이, 절결부 (41Aa, 41Ba) 의 Y 방향의 폭분만큼 마스크 케이스 (30) 를 -Y 방향으로 슬라이드 이동시키고 나서, 화살표 (A2) 로 나타내는 바와 같이 마스크 케이스 (30) 를 강하시킨다 (스텝 108).

[0080] 이에 따라, 도 13 및 도 9 에 2 점 쇄선으로 나타내는 바와 같이, 마스크 케이스 (30) 의 상부 케이스부 (31B) 의 플랜지부 (41A, 41B) 가 위치 (P3) 의 지지부 (47A1, 47A2 및 47B1, 47B2) 에 재치되고, 하부 케이스부 (31A) 만이 마스크 케이스 반송부 (61) 에 재치되어, 하부 케이스부 (31A) 로부터 상부 케이스부 (31B) 가 분리된다. 또, 플랜지부 (41A, 41B) 의 개구 (41Ab, 41Bb) 내에 지지부 (47A2, 47B2) 의 핀 (48) 이 삽입 통과되어 있다.

[0081] 또한, 일례로서, 스텝 108 에 이어 도 11(C) 의 스텝 130 에 있어서, 제어 장치 (CONT) 는, 검출 장치 (52) 로

부터 사출된 광빔 (LB1) 이, 반사 부재 (49) 를 통해서 검출 장치 (52) 로 검출되는지 여부를 확인해도 된다.

광빔 (LB1) 이 검출 장치 (52) 로 검출되는 경우에는, 광빔 (LB1) 이, 상부 케이스부 (31B) 의 플랜지부 (41B) 의 개구 (41Bc) 를 통과하고 있는 것, 즉, 상부 케이스부 (31B) 가 정확하게 위치 결정되어 있는 것을 의미한다. 이 경우에는, 마스크 (M) 의 사용 후에 마스크 (M) 가 재치된 하부 케이스부 (31A) 에 상부 케이스부 (31B) 를 재치할 때에, 상부 케이스부 (31B) 의 하방의 목표 위치에 마스크 케이스 반송부 (61) (하부 케이스부 (31A)) 를 이동하여, 하부 케이스부 (31A) 를 상승시킴으로써, 효율적으로 (단시간에) 상부 케이스부 (31B) 에 하부 케이스부 (31A) 를 정확하게 재치할 수 있다.

[0082] 그래서, 스텝 130 에 있어서, 광빔 (LB1) 이 검출 장치 (52) 로 검출되는 경우에는 동작은 스텝 110 으로 이행한다. 한편, 스텝 130 에 있어서, 광빔 (LB1) 이 검출 장치 (52) 로 검출되지 않는 경우에는, 스텝 132 로 이행하여, 재차 마스크 케이스 반송부 (61) 에 의해 상부 케이스부 (31B) 를 상승시켜 상부 케이스부 (31B) 에 상부 케이스부 (31B) 를 재치한 후, 광빔 (LB1) 이 검출 장치 (52) 로 검출되도록 마스크 케이스 반송부 (61) 의 Y 방향의 위치를 조정 한 후, 마스크 케이스 반송부 (61) (하부 케이스부 (31A)) 를 강하시킨다. 그리고, 광빔 (LB1) 이 검출 장치 (52) 로 검출되도록 된 상태에서, 스텝 110 으로 이행한다. 또한, 스텝 130 및 132 의 동작은, 스텝 108 의 도중 (마스크 케이스 (30) 의 -Y 방향으로의 슬라이드 이동 후) 에 실시하도록 해도 된다.

[0083] 스텝 110 에 있어서, 화살표 (A3) 로 나타내는 바와 같이, 마스크 케이스 반송부 (61) 를 개재하여 하부 케이스부 (31A) 를 -Y 방향으로 슬라이드 이동시켜, 하부 케이스부 (31A) 를 마스크 라이브러리 (LB) 로부터 인발한 후, 마스크 케이스 반송부 (61) (하부 케이스부 (31A)) 를 반송 장치 (H1) 의 최상부인 위치 (CA1) (도 1 참조) 까지 상승시킨다. 위치 (CA1) 에 있어서, 마스크 (M) 는, 반송 장치 (H1) 의 마스크 케이스 반송부 (61) 로부터 마스크 로더계 (H2) 의 캐리어 (21) 에 수수된다 (스텝 112). 이 때에, 하부 케이스부 (31A) 의 위치 결정부 (36A, 36B) 가 마스크 케이스 반송부 (61) 의 볼 트랜스퍼 (62A, 62B) 에 대하여 위치 결정되어 있고, 캐리어 (21) 와 마스크 케이스 반송부 (61) (볼 트랜스퍼 (62A, 62B)) 는 서로 정확하게 위치 결정되어 있기 때문에, 캐리어 (21) 는 효율적으로 마스크 케이스 반송부 (61) 로부터 마스크 (M) 를 수취할 수 있다.

[0084] 캐리어 (21) 는, 예를 들어 진공 흡착 기구에 의해 마스크 (M) 를 수취한다. 그 진공 흡착 기구는, 캐리어 (21) 의 저면에 형성된 진공 흡착공과, 그 진공 흡착공에 도시하지 않는 배관을 통해서 연결된 도시하지 않는 진공 펌프를 갖고, 이 진공 펌프의 온/오프에 의해 마스크 (M) 의 흡착 유지 및 유지 해제를 전환 가능하도록 되어 있다. 그리고, 마스크 로더계 (H2) 에 의해 마스크 (M) 는 마스크 스테이지 (MST) 의 상방으로 반송되어, 마스크 스테이지 (MST) 로 로드된다 (스텝 114).

[0085] 즉, 캐리어 (21) 는, 마스크 (M) 를 유지한 상태에서, 위치 (CA1) 와 위치 (CA2) 사이를 캐리어 가이드부 (21A) 에 지지되면서 이동 가능함과 함께, 캐리어 가이드부 (21A) 와 함께 Z 방향으로 이동 가능하다. 즉, 캐리어 (21) 는 도 1 중, X 방향 및 Z 방향으로 이동 가능하도록 형성되어 있다. 캐리어 (21) 는, 위치 (CA1) 에 있어서 반송 장치 (H1) 에 지지되어 있는 하부 케이스부 (31A) 로부터 마스크 (M) 를 수취한 후, 마스크 (M) 를 위치 (CA2) 까지 반송한다. 위치 (CA2) 로 이동한 캐리어 (21) 는, 위치 (CA2) 에 있어서 마스크 (M) 를 로드 아암 (22) 에게 건네준다. 여기서 로드 아암 (22) 및 언로드 아암 (23) 은, 도 1 중, Y 방향 및 Z 방향으로 이동 가능하다. 로드 아암 (22) 과 언로드 아암 (23) 은, 위치 (CA2) 와 마스크 스테이지 (MST) 사이를 Y 방향으로 개별적으로 이동 가능함과 함께, Z 방향에 대해서는 Z 축 가이드부 (22A) 에 지지되면서 일체로 이동 가능하도록 되어 있다. 이들 로드 아암 (22) 및 언로드 아암 (23) 은, 마스크 (M) 를 유지하는 진공 흡착공을 갖고 있으며, 연결된 진공 펌프의 온/오프에 의해 마스크 (M) 의 흡착 유지 및 유지 해제를 실시한다. 로드 아암 (22) 은, 위치 (CA2) 에 있어서 노광 처리에 사용하는 마스크 (M) 를 캐리어 (21) 로부터 수취하고, 마스크 스테이지 (MST) 의 상방까지 반송한 후, 마스크 (M) 를 마스크 스테이지 (MST) 에 로드한다.

[0086] 그리고, 노광 장치 (EX) 의 노광부 (S) 에 있어서, 마스크 (M) 패턴의 이미지를 소정 로트 수의 플레이트 (P) 에 노광한다 (스텝 116). 노광부 (S) 에 있어서 노광 처리를 끝낸 마스크 (M) 는 마스크 로더계 (H2) 및 반송 장치 (H1) 에 의해 마스크 라이브러리 (LB) 로 되돌려진다 (스텝 118). 즉, 마스크 (M) 는 언로드 아암 (23) 에 의해 마스크 스테이지 (MST) 로부터 언로드되고, 위치 (CA2) 까지 반송된다. 위치 (CA2) 에 반송된 마스크 (M) 는, 이 위치 (CA2) 에 대기하고 있는 캐리어 (21) 에게 건네지고, 이 캐리어 (21) 에 의해 위치 (CA1) 에 반송된다. 그리고, 위치 (CA1) 에 반송된 마스크 (M) 는, 위치 (CA1) 에 대기하고 있던 반송 장치 (H1) 의 마스크 케이스 반송부 (61) 에 재치되어 있는 하부 케이스부 (31A) 에 재치된다. 그 후, 마스크 케이스 반송부 (61) (마스크 (M) 가 재치된 하부 케이스부 (31A)) 를 노광 처리 전에 수용되어 있던 수용부 (65) 의 높이까지 이동하고, 마스크 케이스 반송부 (61) 를 도 13 에 나타내는 상부 케이스부 (31B) 의 하방의 위치

까지 +Y 방향으로 슬라이드 이동한다.

- [0087] 또한, 마스크 케이스 반송부 (61) (하부 케이스부 (31A)) 를 상승시켜, 지지부 (47A1, 47A2, 47B1, 47B2) 로 지지되어 있는 상부 케이스부 (31B) 를 하부 케이스부 (31A) 에 재치한 후, 도 12 의 화살표 (A1) 와 역방향으로 마스크 케이스 반송부 (61) 에 의해 마스크 케이스 (30) (하부 케이스부 (31A) 및 상부 케이스부 (31B)) 를 이동함으로써, 위치 (P2) 의 레일 (46A, 46B) 상 (수용부 (65)) 에 마스크 케이스 (30) 가 되돌려진다. 그 후, 위치 (P2) 의 수용부 (65) 의 마스크 케이스 (30) 를 마스크 스토커 (도시하지 않음) 로 되돌리는 경우에는, 반송 장치 (H1) 에 의해 그 마스크 케이스 (30) 를 일시 수용부 (66) 로 되돌린 후, 반송차 (V) 에 의해 일시 수용부 (66) 의 마스크 케이스 (30) 를 노광 챔버 (CH) 의 외부에 반출하면 된다.
- [0088] 이 반송 방법에 따르면, 마스크 (M) 를 수납하는 마스크 케이스 (30) 의 하부 케이스부 (31A) 의 위치 결정부 (36A, 36B) 를 사용하여, 마스크 케이스 (30) 와 반송 장치 (H1) 의 마스크 케이스 반송부 (61) 의 위치 결정이 자동적으로 고정밀도로 실시되고 있으며, 반송 장치 (H1) 에 의한 마스크 라이브러리 (LB) 에 대한 마스크 케이스 (30) 의 반입 및 반출, 또한 반송 장치 (H1) 와 마스크 로더계 (H2) (캐리어 (21)) 사이의 마스크 (M) 의 수수, 나아가서는, 예를 들어 노광 장치 (EX) 로 복수의 마스크 (M) 를 사용하여 순차 노광을 실시하는 경우에, 마스크 라이브러리 (LB) 와 마스크 스테이지 (MST) 사이에 있어서의 마스크 (M) 의 반송 불량을 저감할 수 있다.
- [0089] 상기 서술한 바와 같이 본 실시형태의 마스크 (M) 가 수납되는 마스크 케이스 (30) 는, 마스크 (M) 를 지지하는 지지부 (34B, 34C) 가 형성되는 베이스 부재 (32) (저면) 를 갖는 하부 케이스부 (31A) (제 1 케이스부) 와, 하부 케이스부 (31A) 에 대하여 착탈 가능하도록 형성되고, 베이스 부재 (32) 에 대향 배치되는 평판부 (39a) (상면) 를 갖는 상부 케이스부 (31B) (제 2 케이스부) 를 구비하고, 마스크 라이브러리 (LB) (보관 장치) 에 보관 가능한 마스크 케이스이다. 그리고, 마스크 케이스 (30) 에 있어서, 상부 케이스부 (31B) 는, 하부 케이스부 (31A) 로부터 떼어내어져 마스크 라이브러리 (LB) 에 유지될 때에 사용되는 플랜지부 (41B) (유지부) 를 갖고, 플랜지부 (41B) 는, 하부 케이스부 (31A) 에 장착된 상부 케이스부 (31B) 가 마스크 라이브러리 (LB) 에 보관되는 제 1 위치에 있을 때에, 광빔 (LB1) 이 통과하는 개구 (41Bd) (제 1 광 통과부) 와, 하부 케이스부 (31A) 로부터 떼어내어진 상부 케이스부 (31B) 의 플랜지부 (41B) 가 마스크 라이브러리 (LB) 의 지지부 (47B1, 47B2) 에 유지되는 제 2 위치에 있을 때에, 광빔 (LB1) 이 통과하는 개구 (41Bc) (제 2 광 통과부) 를 구비하고 있다.
- [0090] 또, 본 실시형태의 마스크 케이스 (30) 는, 마스크 (M) 가 재치되는 하부 케이스부 (31A) 와, 하부 케이스부 (31A) 에 재치되는 마스크 (M) 를 덮도록, 하부 케이스부 (31A) 에 재치되는 상부 케이스부 (31B) 를 구비하고, 상부 케이스부 (31B) 는, 마스크 라이브러리 (LB) (마스크 케이스 (30) 의 보관부) 로 상부 케이스부 (31B) 를 지지하기 위한 플랜지부 (41A, 41B) 를 갖고, 플랜지부 (41B) 에, 상부 케이스부 (31B) 의 위치를 검출하기 위한 광빔 (LB1) 이 통과 가능한 개구 (41Bc) 가 형성되어 있다.
- [0091] 또, 마스크 (M) 를 반송하는 반송 장치 (H1) 는, 마스크 케이스 (30) 의 마스크 (M) 가 재치된 하부 케이스부 (31A) 를 지지하는 마스크 케이스 반송부 (61) (케이스 지지부) 와, 하부 케이스부 (31A) 로부터 분리된 상부 케이스부 (31B) 를, 상부 케이스부 (31B) 의 플랜지부 (41A, 41B) 를 개재하여 지지하는 지지부 (47A1, 47A2, 47B1, 47B2) (상부 케이스 지지부) 와, 상부 케이스부 (31B) 의 플랜지부 (41B) 의 개구 (41Bc) 에 광빔 (LB1) 을 조사하는 광원부 (52a) (조사부) 와, 플랜지부 (41B) 의 개구 (41Bc) 를 통과한 광빔 (LB1) 을 개구 (41Bc) 를 향하여 반사하는 반사 부재 (49) 와, 반사 부재 (49) 로 반사되어 개구 (41Bc) 를 통과한 광빔 (LB1) 을 검출하는 광전 센서 (52c) (검출부) 를 구비하고 있다.
- [0092] 또, 마스크 케이스 (30) 를 보관하는 마스크 라이브러리 (LB) (보관 장치) 는, 마스크 케이스 (30) 의 플랜지부 (41A, 41B) (유지부) 를 개재하여 마스크 케이스 (30) 를 지지 가능한 지지부 (47A1, 47A2, 47B1, 47B2) 와, 지지부 (47B1) (지지부 (47B1) 의 근방의 플랜지부 (41B) 의 개구 (41Bc, 41Bd)) 를 향하여 광빔 (LB1) 을 조사하는 광원부 (52a) (조사부) 와, 지지부 (47B1) 를 향하여 조사된 광빔 (LB1) 을 검출하는 광전 센서 (52c) (검출부) 를 구비하고 있다.
- [0093] 또, 마스크 (M) 의 반송 방법은, 마스크 케이스 (30) 의 마스크 (M) 가 재치된 하부 케이스부 (31A) 를 지지하는 스텝 106 과, 상부 케이스부 (31B) 의 플랜지부 (41B) 의 개구 (41Bc) 에 광빔 (LB1) 을 조사하고, 개구 (41Bc) 를 통과한 후, 반사 부재 (49) (광빔 반사부) 로 반사되어 개구 (41Bc) 를 통과한 광빔 (LB1) 을 검출하는 스텝 130 과, 광빔 (LB1) 의 검출 결과에 따라 상부 케이스부 (31B) 의 위치를 조정하는 스텝 132 를 갖는다.

- [0094] 또, 마스크 케이스 (30) 를 보관하는 보관 방법은, 마스크 케이스 (30) 의 플랜지부 (41A, 41B) 를 개재하여 마스크 케이스 (30) 의 상부 케이스부 (31B) 를 지지하는 스텝 108 과, 플랜지부 (41B) 를 향하여 광빔 (LB1) 을 조사하고, 플랜지부 (41B) 를 향하여 조사된 광빔 (LB1) 을 검출하는 스텝 130 을 포함하고 있다.
- [0095] 본 실시형태에 의하면, 플랜지부 (41B) 의 개구 (41Bc) 를 통과한 광빔 (LB1) 이 검출되도록 상부 케이스부 (31B) 의 지지부 (47A1, 47A2, 47B1, 47B2) 에 대한 위치 결정을 실시함으로써, 다음으로 하부 케이스부 (31A) 에 상부 케이스부 (31B) 를 재치할 때의 위치 맞춤을 효율적으로 실시할 수 있다. 이 때문에, 마스크 (M) 를 수납하는 마스크 케이스 (30) 를 마스크 라이브러리 (LB) 로 되돌릴 때의 시간을 단축할 수 있어, 마스크 (M) 의 반송을 효율적으로 (단시간에) 실시할 수 있다.
- [0096] 또한, 본 실시형태에 있어서, 마스크 케이스 (30) 의 상부 케이스부 (31B) 에 플랜지부 (41A, 41B) 를 형성하는 경우에는, 마스크 케이스 (30) 의 하부 케이스부 (31A) 에 위치 결정부 (36A ~ 36C), 반사부 (37A), 및 창부 (32a1) 를 형성할 필요는 반드시 있는 것은 아니다. 그리고, 하부 케이스부 (31A) 에 위치 결정부 (36A ~ 36C) 를 형성하지 않는 경우에는, 마스크 케이스 (30) 의 반송시에, 하부 케이스부 (31A) 를 에어 부상 기구, 캠 팔로워 기구, 또는 롤러 비교 기구 등으로 반송해도 된다.
- [0097] 또, 상기 서술한 바와 같이 본 실시형태의 마스크 (M) 가 수납되는 마스크 케이스 (30) 는, 마스크 (M) 가 재치되는 하부 케이스부 (31A) 와, 마스크 (M) 를 덮도록, 하부 케이스부 (31A) 에 재치되는 상부 케이스부 (31B) 를 구비하고, 하부 케이스부 (31A) 의 저면에, 외부로부터의 광을 반사하는 반사부 (37A) (제 1 반사부), 및 외부로부터의 광을 통과시키는 창부 (32a1) 가 형성되어 있다.
- [0098] 또, 마스크 (M) 를 반송하는 반송 장치 (H1) 는, 마스크 (M) 가 수납된 마스크 케이스 (30) 를 지지하는 마스크 케이스 반송부 (61) (케이스 지지부) 와, 하부 케이스부 (31A) 의 반사부 (37A) 에 광빔 (LB2) 을 조사하고, 반사부 (37A) 로부터의 반사광을 검출하여 하부 케이스부 (31A) 의 유무 (상태) 를 검출하는 검출부 (63a) (제 1 검출부) 와, 하부 케이스부 (31A) 에 재치되어 있는 마스크 (M) 에 하부 케이스부 (31A) 의 창부 (32a1) 를 통해서 광빔 (LB3) 을 조사하고, 마스크 (M) 로부터의 반사광을 창부 (32a1) 를 통해서 검출하여 마스크 (M) 의 유무 또는 마스크 (M) 까지의 거리 (마스크 (M) 의 상태) 를 검출하는 검출부 (63b) (제 2 검출부) 와, 하부 케이스부 (31A) 상에 재치되어 있는 상부 케이스부 (31B) 에 창부 (32a1) 를 통해서 광빔 (LB4) 을 조사하고, 상부 케이스부 (31B) 에 형성된 반사부 (37B) 로부터의 반사광을 창부 (32a1) 를 통해서 검출하여 상부 케이스부 (31B) 의 유무 또는 상부 케이스부 (31B) 까지의 거리 (상부 케이스부 (31B) 상태) 를 검출하는 검출부 (63c) (제 3 검출부) 를 구비하고 있다.
- [0099] 또, 마스크 (M) 의 반송 방법은, 마스크 (M) 가 수납되고 마스크 케이스 (30) 를 마스크 케이스 반송부 (61) 로 지지하는 스텝 102 와, 하부 케이스부 (31A) 의 반사부 (37A) 에 광빔 (LB2) 을 조사하고, 반사부 (37A) 로부터의 반사광을 검출하여 하부 케이스부 (31A) 의 유무 (상태) 를 검출하고, 하부 케이스부 (31A) 에 재치된 마스크 (M) 에 하부 케이스부 (31A) 의 창부 (32a1) 를 통해서 광빔 (LB3) 을 조사하고, 마스크 (M) 로부터의 반사광을 창부 (32a1) 를 통해서 검출하여 마스크 (M) 의 유무 등의 상태를 검출하고, 하부 케이스부 (31A) 상에 재치된 상부 케이스부 (31B) 에 창부 (32a1) 를 통해서 광빔 (LB4) 을 조사하고, 상부 케이스부 (31B) 에 형성된 반사부 (37B) 로부터의 반사광을 창부 (32a1) 를 통해서 검출하여 상부 케이스부 (31B) 의 유무 등의 상태를 검출하는 스텝 120 을 갖는다.
- [0100] 본 실시형태에 의하면, 마스크 (M) 가 수납되어 있지 않은 마스크 케이스 (30), 또는 필요로 하는 마스크 케이스와 상이한 종류의 마스크 케이스 등을 잘못하여 마스크 라이브러리 (LB) 에 수용하는 것을 방지할 수 있기 때문에, 마스크 (M) 의 반송 중에 있어서 마스크 케이스 (30) 를 반환하는 사태 등을 방지할 수 있고, 마스크 (M) 의 반송 불량을 저감하여 마스크 (M) 를 확실하게 반송할 수 있다.
- [0101] 또한, 마스크 케이스 (30) 의 하부 케이스부 (31A) 에 반사부 (37A) 및 창부 (32a1) 를 형성한 경우에는, 하부 케이스부 (31A) 의 저면에 위치 결정부 (36A ~ 36C) 를 형성할 필요도 반드시 있는 것은 아니다. 이 경우, 반송 장치 (H1) (마스크 케이스 반송부 (61)) 와 마스크 케이스 (30) 의 연결은, 클램프 기구, 전자석 기구, 또는 진공 흡착 기구 등을 사용한 연결 기구에 의해 실시해도 된다.
- [0102] 또, 상기 서술한 바와 같이 본 실시형태의 마스크 (M) 가 수납되는 마스크 케이스 (30) 는, 마스크 (M) 가 재치되는 하부 케이스부 (31A) 와, 마스크 (M) 를 덮도록, 하부 케이스부 (31A) 에 재치되는 상부 케이스부 (31B) 를 구비하고, 하부 케이스부 (31A) 의 반송 장치 (H1) 의 마스크 케이스 반송부 (61) (마스크 케이스의 반송부) 에 대향하는 저면에, 회전 대칭인 오목부 (36Aa) 가 형성된 위치 결정부 (36A), V 자형의 홈 형상의 오목부

(36Ba) 가 형성된 위치 결정부 (36B), 및 평탄면 (36Ca) 가 형성된 적어도 하나의 위치 결정부 (36C) 가 형성되어 있다.

[0103] 또, 마스크 (M) 를 반송하는 반송 장치 (H1) 는, 마스크 케이스 (30) 를 지지하는 마스크 케이스 반송부 (61) (케이스 지지부) 와, 하부 케이스부 (31A) 의 오목부 (36Aa) 에 걸어맞춤 가능하도록 마스크 케이스 반송부 (61) 에 형성된 볼 트랜스퍼 (62A) (제 1 볼록부) 와, 하부 케이스부 (31A) 의 오목부 (36Ba) 에 걸어맞춤 가능하도록 마스크 케이스 반송부 (61) 에 형성된 볼 트랜스퍼 (62B) (제 2 볼록부) 와, 하부 케이스부 (31A) 의 평탄면 (36Ca) 에 걸어맞춤 가능하도록 마스크 케이스 반송부 (61) 에 형성된 위치 결정부 (36C) (제 3 볼록부) 를 구비하고 있다.

[0104] 또, 마스크 (M) 를 반송하는 반송 방법은, 마스크 케이스 (30) 의 하부 케이스부 (31A) 의 오목부 (36Aa, 36Ba) 및 평탄면 (36Ca) 을 각각 마스크 케이스 반송부 (61) 의 볼 트랜스퍼 (62A ~ 62C) 로 지지하는 스텝 106 과, 오목부 (36Aa, 36Ba) 및 평탄면 (36Ca) 을 개재하여 지지한 상부 케이스부 (31B) 를 위치 (CA1) (마스크 (M) 의 마스크 로더계 (H2) 에 대한 수수 위치) 까지 이동하는 스텝 110 을 갖는다.

[0105] 본 실시형태에 의하면, 마스크 케이스 (30) 의 하부 케이스부 (31A) 의 오목부 (36Aa, 36Ba) 에 의해, 반송 장치 (H1) 에 대한 하부 케이스부 (31A) (및 마스크 (M)) 의 위치 결정이 고정밀도로 실시되고 있기 때문에, 반송 장치 (H1) 로부터 마스크 로더계 (H2) 에 하부 케이스부 (31A) 내의 마스크 (M) 를 수수할 때에, 마스크 로더계 (H2) 에 의한 마스크 (M) 의 서치 등을 거의 실시할 필요가 없고, 반송 장치 (H1) 로부터 마스크 로더계 (H2) 에 대한 마스크 (M) 의 수수의 정확도를 향상시킬 수 있어, 마스크 (M) 의 반송 불량을 저감시킬 수 있다. 또한, 마스크 로더계 (H2) 에 대한 마스크 (M) 의 위치 결정도 고정밀도로 실시되고 있기 때문에, 마스크 로더계 (H2) 로부터 마스크 스테이지 (MST) 로 마스크 (M) 를 로드할 때의 마스크 스테이지 (MST) 에 대한 마스크 (M) 의 수수의 정확도도 향상시킬 수 있어, 마스크 (M) 의 반송의 반송 불량을 저감시킬 수 있다.

[0106] 또, 마스크 라이브러리 (LB) 에 형성되어 있는 광원부 (52a) 및 광전 센서 (52c) 를 갖는 검출 장치 (52) (검출부) 는, 마스크 케이스 (30) 의 상부 케이스부 (31B) 의 플랜지부 (41A, 41B) 의 개구 (41Ab, 41Bb) 가 지지부 (47A2, 47B2) 의 핀 (48) 에 걸어맞춰지는 것 및 걸어맞춰지지 않는 것 중 적어도 일방을 검출하는 검출부로 간주할 수도 있다. 즉, 검출 장치 (52) 에 의해, 광빔 (LB1) 이 상부 케이스부 (31B) 의 플랜지부 (41B) 의 개구 (41Bc) 를 통과하는 것이 검출된 경우에는, 개구 (41Ab, 41Bb) 가 핀 (48) 에 걸어맞춰지는 것으로 간주할 수 있고, 광빔 (LB1) 이 개구 (41Bc) 를 통과하지 않는 것이 검출된 경우에는, 개구 (41Ab, 41Bb) 가 핀 (48) 에 걸어맞춰지지 않는 것으로 간주할 수 있다. 개구 (41Ab, 41Bb) 가 핀 (48) 에 걸어맞춰지지 않는 것이 검출된 경우에는, 개구 (41Ab, 41Bb) 가 핀 (48) 에 걸어맞춰지도록 마스크 케이스 (30) (상부 케이스부 (31B)) 의 위치를 조정할 수 있다. 또한, 개구 (41Ab, 41Bb) 가 핀 (48) 에 걸어맞춰지지 않는 것이 검출된 경우에, 마스크 (M) 및/또는 마스크 케이스 (30) 의 반송을 중단하여, 마스크 케이스 (30) 를 예를 들어 일시 수용부 (66) 로 되돌리도록 해도 된다.

[0107] 또, 본 실시형태의 노광 장치 (EX) 는, 노광 광으로 마스크 (M) 를 조명하고, 노광 광으로 마스크 (M) 및 투영 광학계 (PL) 를 통해서 플레이트 (P) (기판) 를 노광하는 노광 장치로서, 마스크 (M) 를 유지하는 마스크 스테이지 (MST) 와, 반송 장치 (H1) 를 구비하고, 반송 장치 (H1) 에 의해 반송되는 마스크 케이스 (30) 로부터 꺼내어지는 마스크 (M) 가 마스크 스테이지 (MST) 에 재치된다.

[0108] 또, 노광 장치 (EX) 를 사용하는 노광 방법은, 마스크 (M) 의 반송 방법을 포함하는 것이다.

[0109] 본 실시형태에 의하면, 노광 장치 (EX) 의 노광 공정에 있어서의 마스크 (M) 의 반송 불량을 저감시킬 수 있다.

[0110] 또한, 상기 서술한 실시형태에 있어서는 이하와 같은 변형이 가능하다.

[0111] 먼저, 상기 서술한 실시형태에 있어서는, 마스크 케이스 (30) 의 측면에 1 쌍의 플랜지부 (41A, 41B) 가 형성되어 있지만, 도 14 의 변형예의 마스크 케이스 (30A) 로 나타내는 바와 같이, 마스크 케이스의 대향하는 측면에 복수 (일례로서, 2 개) 의 플랜지부 (41C1, 41C2 및 41D1, 41D2) 를 형성해도 된다. 또한, 도 14 에 있어서 도 3(A) 에 대응하는 부분에는 동일한 부호를 붙이고 그 상세한 설명을 생략한다. 또, 도 15(A) ~ (E), 및 도 17(A) ~ (E) 에 있어서, 도 12, 도 13 에 대응하는 부분에는 동일한 부호를 붙이고 그 상세한 설명을 생략한다.

[0112] 도 14 에 있어서, 마스크 케이스 (30A) 는, 마스크 (M) (도 4 참조) 가 재치되는 하부 케이스부 (제 1 케이스부) (31A) 와, 그 하부 케이스부 (31A) 에 재치된 마스크 (M) 를 덮도록 하부 케이스부 (31A) 상에 재치 (장착) 되는 상부 케이스부 (제 2 케이스부) (31BA) 를 구비하고 있다. 또, 상부 케이스부 (31BA) 의 커버

부재 (39) 의 +X 방향의 측면의 Y 방향으로 떨어진 2 개 지점에 외측으로 돌출하도록 플랜지부 (41C1, 41C2) (유지부) 가 형성되고, 커버 부재 (39) 의 -X 방향의 측면의 거의 플랜지부 (41C1, 41C2) 에 대향하는 위치에 외측으로 돌출하도록 2 개의 플랜지부 (41D1, 41D2) (유지부) 가 형성되어 있다. 일례로서, 플랜지부 (41C1, 41C2) (플랜지부 (41D1, 41D2)) 의 Y 방향의 간격은 커버 부재 (39) 의 Y 방향 길이의 1/2 정도이다.

[0113] 플랜지부 (41C1, 41C2 및 41D1, 41D2) 는 단면 형상이 L 자형이고, 플랜지부 (41C1, 41C2 및 41D1, 41D2) 중 커버 부재 (39) 의 측면부 (39c, 39d) (도 4 참조) 에 대향하는 부분이 각각 복수 지점에서 볼트 (도시하지 않음) 에 의해 측면부 (39c, 39d) 에 고정되어 있다. 이하, 플랜지부 (41C1, 41C2 및 41D1, 41D2) 의 +X 방향 및 -X 방향으로 돌출한 부분을 간단히 플랜지부 (41C1, 41C2 및 41D1, 41D2) 라고 한다.

[0114] -Y 방향에 있는 플랜지부 (41C1, 41D1) 에는, 각각 마스크 라이브러리 (LB) 의 지지부 (47A2, 47B2) 의 상면의 핀 (48) (도 9 참조) 이 삽입 통과 가능한 크기의 개구 (관통공) (41C1a, 41D1a) 가 형성되어 있다. 일례로서, 마스크 케이스 (30A) 의 보다 큰 위치 결정 오차에 대응할 수 있도록, 일방의 개구 (41D1a) 는 타방의 개구 (41C1a) 보다 크게 형성되어 있다. 또, +Y 방향에서 +X 방향의 플랜지부 (41C2) 에는, Y 방향을 따라 소정 간격으로 2 개의 서로 동일한 크기의 원형 개구 (관통공) (41C2a, 41C2b) 가 형성되어 있다. 구체적으로는, 일례로서, 개구 (41C2a, 41C2b) 는, Y 방향으로 서로 60 mm 떨어진 위치가 개구 (관통) 하도록 형성되어 있다. 또, 일례로서, 개구 (41C2a) 의 중심과 개구 (41C1a) 의 중심의 Y 방향의 간격은 570 mm 이다.

개구 (41C2a, 41C2b) 는, 도 9 의 검출 장치 (52) 로부터 조사되는 광빔 (LB1) 을 통과시키기 위해서 사용된다. 또한, 개구 (41C2a, 41C2b) 는, 서로 동일한 크기에 한정되지 않고 상이한 크기여도 되고, 원 형상에 한정되지 않고 다른 형상이어도 된다. 예를 들어, 개구 (41C2a, 41C2b) 는, 원 형상으로 단힌 개구 (구멍) 형상이 아니라, 플랜지부 (41C2) 의 측면으로 이어진 절결 형상이어도 된다. 또, 개구 (41Ab, 41Bb) 는, 핀 (48) 이 삽입 통과되도록 관통한 개구한 형상에 한정되지 않고, 핀 (48) 과 서로 끼워맞춰지는 형상이면 되고, 예를 들어, 플랜지부 (41A, 41B) 의 상면측이 단힌 (개구하고 있지 않는) 구멍, 즉 관통하고 있지 않는 (오목형상의) 구멍으로 할 수도 있다. 이 밖의 구성은 도 4 의 마스크 케이스 (30) 와 동일하다.

[0115] 이 변형예의 마스크 케이스 (30A) 를 상기 서술한 실시형태의 마스크 라이브러리 (LB) 에 수용하는 경우, 도 10 에 나타내는 바와 같이, 위치 (P1) (또는 P2 ~ P5) 의 레일 (46A, 46B) 상의 목표 위치에 마스크 케이스 (30A) 를 재치한 상태에서, 플랜지부 (41C2) 의 개구 (41C2a) 내를 광빔 (LB1) 이 통과하도록, 광빔 (LB1) 의 광로가 설정되어 있다. 또한, 상기 서술한 반송 장치 (H1) 에 의해 마스크 케이스 (30A) 의 상부 케이스부 (31BA) 의 플랜지부 (41C1, 41C2, 41D1, 41D2) 를 예를 들어 위치 (P2) (또는 위치 (P3 ~ P5) 등) 의 지지부 (47B2, 47B1, 47A2, 47A1 또는 47D2, 47D1, 47C2, 47C1) 상에 재치한 상태에서, 플랜지부 (41C2) 의 개구 (41C2b) 내를 광빔 (LB1) 이 통과하도록, 상부 케이스부 (31BA) 가 위치 결정된다.

[0116] 이와 같이 위치 (P1 ~ P5) 전부의 마스크 케이스 (30A) 및/또는 상부 케이스부 (31BA) 가 각각 수용부 (65) 의 소정 위치 (목표 위치) 에 위치 결정된 상태에서는, 광빔 (LB1) 은 플랜지부 (41C) 의 개구 (41C2b) 내를 통과하기 때문에, 검출 장치 (52) 로는 광빔 (LB1) 의 광로에 물체가 없는 것을 검출할 수 있다. 즉, 검출 장치 (52) 에 의해 광빔 (LB1) 을 검출함으로써, 마스크 케이스 (30A) 및/또는 상부 케이스부 (31BA) 가 수용부 (65) (목표 위치) 에 대하여 소정의 허용 범위 내에 위치 결정된 것을 검지할 수 있다. 바꿔 말하면, 수용부 (65) 에 대한 마스크 케이스 (30) 및/또는 상부 케이스부 (31BA) 의 수용 상태를 검지할 수 있다.

[0117] 한편, 위치 (P1 ~ P5) 중 어느 것의 마스크 케이스 (30A) 또는 상부 케이스부 (31BA) 가 목표 위치로부터 허용 범위를 초과하여 어긋난 상태에서는, 광빔 (LB1) 은 플랜지부 (41C) 의 개구 (41C2b) 를 통과할 수 없게 되고, 검출 장치 (52) 로는 광빔 (LB1) 의 광로에 물체 (플랜지부 (41C2)) 가 있는 것을 검출할 수 있다. 즉, 검출 장치 (52) 에 의해 광빔 (LB1) 을 검출할 수 없게 됨으로써, 마스크 케이스 (30A) 및/또는 상부 케이스부 (31BA) 가 목표 위치에 대하여 허용 범위를 초과하여 위치 결정된 (즉, 위치 어긋나 있는) 것을 검지할 수 있다. 바꿔 말하면, 이 경우도 수용부 (65) 에 대한 마스크 케이스 (30) 및/또는 상부 케이스부 (31BA) 의 수용 상태를 검지할 수 있다. 이 때문에, 일례로서, 반송 장치 (H1) 에 의해 수용부 (65) 에 마스크 케이스 (30A) 를 반송할 때, 또는 마스크 케이스 (30A) 의 상부 케이스부 (31BA) 를 대응하는 지지부 (47A1 ~ 47B2) 등에 재치할 때에는, 각각 검출 장치 (52) 로 광빔 (LB1) 을 검출할 수 있도록 마스크 케이스 (30A) 또는 상부 케이스부 (31BA) 의 위치를 조정함으로써, 마스크 케이스 (30A) 또는 상부 케이스부 (31BA) 를 각각 용이하게 목표 위치에 설치할 수 있다.

[0118] 구체적으로, 반송 장치 (H1) 의 반송 아암 (61) 을 사용하여 마스크 케이스 (30A) 를 마스크 라이브러리 (LB) 의 예를 들어 위치 (P2) 의 레일 (46A, 46B) 상에 반송하는 경우, 도 15(A) 에 나타내는 바와 같이, 반송 아암

(61) 에 재치된 마스크 케이스 (30A) 가 위치 (P2) 의 레일 (46A, 46B) (레일 (46A) 은 도시하지 않음) 의 상 방향으로 반송된다. 이 때에 도 12 의 검출 장치 (52) 로부터 사출되는 광빔 (LB1) 은, 마스크 케이스 (30A) 의 플랜지부 (41C2) 로 차광되어 있지 않기 때문에, 도 12 의 반사 부재 (49) 로 반사되는 광빔 (LB1) 을 검출 장치 (52) 로 수광하여 얻어지는 검출 신호 (S1) 는, 도 16(A) 의 시점 (t1) 으로 나타내는 바와 같이 2 치화하기 위한 소정의 임계값 (Sth) 을 초과하고 있다. 검출 신호 (S1) 로부터 제어 장치 (CONT) 는 플랜지부 (41C2) 가 광빔 (LB1) 까지 도달하고 있지 않은 것을 인식할 수 있다.

[0119] 그리고, 반송 아암 (61) 을 +Y 방향으로 이동하여, 도 15(B) 에 나타내는 바와 같이, 광빔 (LB1) 이 플랜지부 (41C2) 로 차광되면, 시점 (t2) 으로 나타내는 바와 같이 검출 신호 (S1) 가 임계값 (Sth) 보다 작아지고, 제어 장치 (CONT) 는 플랜지부 (41C2) 가 광빔 (LB1) 까지 도달한 것을 인식할 수 있다. 또한, 반송 아암 (61) 의 X 방향, Y 방향, 및 Z 방향의 위치는 예를 들어 리니어 인코더 (도시하지 않음) 에 의해 측정되고 있다. 또, 도 16(A), (B) 의 가로축은 시간 (t)이고, 검출 신호 (S1) 는 소정의 샘플링 레이트로 불휘발성의 기억 장치 (예를 들어, 플래쉬 메모리) 에 기억되어 있다. 또한, 반송 아암 (61) 을 +Y 방향으로 이동하여, 도 15(C) 에 나타내는 바와 같이, 광빔 (LB1) 이 플랜지부 (41C2) 의 개구 (41C2b) 를 통과하게 되면, 시점 (t3) 으로 나타내는 바와 같이 검출 신호 (S1) 가 임계값 (Sth) 보다 커지고, 제어 장치 (CONT) 는 플랜지부 (41C2) 의 개구 (41C2b) 가 광빔 (LB1) 까지 도달한 것을 인식할 수 있다.

[0120] 그리고, 반송 아암 (61) 을 +Y 방향으로 이동하여, 도 15(D) 에 나타내는 바와 같이, 광빔 (LB1) 이 플랜지부 (41C2) 로 차광되면, 시점 (t4) 으로 나타내는 바와 같이 검출 신호 (S1) 가 임계값 (Sth) 보다 작아지고, 제어 장치 (CONT) 는 플랜지부 (41C2) 의 개구 (41C2b, 41C2a) 간의 영역이 광빔 (LB1) 까지 도달한 것을 인식할 수 있다. 또한, 반송 아암 (61) 을 +Y 방향으로 이동하여, 도 15(E) 에 나타내는 바와 같이, 광빔 (LB1) 이 플랜지부 (41C2) 의 개구 (41C2a) 를 통과하게 되면, 시점 (t5) 으로 나타내는 바와 같이 검출 신호 (S1) 가 임계값 (Sth) 보다 커지고, 제어 장치 (CONT) 는 플랜지부 (41C2) 의 개구 (41C2a) 가 광빔 (LB1) 까지 도달한 것을 인식할 수 있다. 이 시점 (t5) 에서, 제어 장치 (CONT) 는 반송 아암 (61) 의 Y 방향으로의 이동을 정지시키고, 반송 아암 (61) 을 -Z 방향으로 강하시킨다. 이 동작에 의해, 마스크 케이스 (30A) (하부 케이스부 (31A)) 는 위치 (P2) 의 레일 (46A, 46B) 상에 재치된다.

[0121] 이 동작 도중에, 예를 들어 시점 (t3, t4) 사이의 시점 (tx) 에서 정전 등에 의해 반송 장치 (H1) 가 정지된 경우, 그 정전으로부터 복구한 후에, 제어 장치 (CONT) 는, 기억되어 있는 검출 신호 (S1) 의 이력으로부터, 플랜지부 (41C2) 의 개구 (41C2b, 41C2a) 사이의 영역이 광빔 (LB1) 을 차광하는 위치에 있는 것을 인식할 수 있다. 이 때문에, 마스크 케이스 (30A) 를 마스크 라이브러리 (LB) 에 반입하는 동작을 원활하게 재개할 수 있다. 또한, 정전으로부터 복구한 후에, 반송 아암 (61) 을 +Y 방향 또는 -Y 방향으로 이동시켜, 그 때에 관측되는 검출 신호의 검출 결과에 기초하여, 마스크 케이스 (30A) 가 라이브러리 (LB) 내의 어디에 있는지를 인식해 도 된다.

[0122] 그 후, 위치 (P2) 의 레일 (46A, 46B) 상에 마스크 케이스 (30A) 내의 마스크 (M) 를 노광에 사용하는 경우에는, 도 17(A) 에 나타내는 바와 같이, 반송 장치 (H1) 의 반송 아암 (61) 을 마스크 케이스 (30A) 의 하부 케이스부 (31A) 의 하방으로 이동한다. 광빔 (LB1) 은, 마스크 케이스 (30A) 의 플랜지부 (41C2) 의 개구 (41C2a) 를 통과하고 있기 때문에, 광빔 (LB1) 의 검출 신호 (S1) 는, 도 16(B) 의 시점 (t11) 으로 나타내는 바와 같이 임계값 (Sth) 을 초과하고 있다.

[0123] 그리고, 도 17(B) 에 나타내는 바와 같이, 반송 아암 (61) 을 통해서 마스크 케이스 (30A) 를 +Z 방향으로 상승시켜도, 검출 신호 (S1) 는, 시점 (t12) 에서 나타내는 바와 같이 임계값 (Sth) 을 초과하고 있다. 또한, 반송 아암 (61) 을 통해서, 마스크 케이스 (30A) 의 플랜지부 (41C1, 41C2) 가 지지부 (47B1, 47B2) (핀 (48)) 보다 높아지도록, 마스크 케이스 (30A) 를 상승시킨 후, 도 17(C) 에 나타내는 바와 같이, 플랜지부 (41C2) 의 개구 (41C2b, 41C2a) 사이의 영역이 광빔 (LB1) 을 차광하도록 마스크 케이스 (30A) 를 -Y 방향으로 이동한다. 이 때 검출 신호 (S1) 는, 시점 (t13) 으로 나타내는 바와 같이 임계값 (Sth) 보다 작아지기 때문에, 제어 장치 (CONT) 는 플랜지부 (41C2) 가 광빔 (LB1) 을 차광하는 위치에 있는 것을 인식할 수 있다.

[0124] 그리고, 반송 아암 (61) 을 -Y 방향으로 이동하여, 도 17(D) 에 나타내는 바와 같이, 광빔 (LB1) 이 플랜지부 (41C2) 의 개구 (41C2b) 에 들어가면, 시점 (t14) 으로 나타내는 바와 같이 검출 신호 (S1) 가 임계값 (Sth) 보다 커지고, 제어 장치 (CONT) 는 플랜지부 (41C2) 의 개구 (41C2b) 가 광빔 (LB1) 까지 도달한 것을 인식할 수 있다. 이 상태에서, 반송 아암 (61) 의 -Y 방향으로의 이동을 정지시켜, 반송 아암 (61) 을 -Z 방향으로 강하시킴으로써, 도 17(E) 에 나타내는 바와 같이, 상부 케이스부 (31BA) 의 플랜지부 (41C1, 41C2) 가 위치

(P3)의 레일(46B)의 지지부(47B1, 47B2)에 재치되고, 타방의 플랜지부(41D1, 41D2)가 위치(P3)의 레일(46A)(도 8 참조)의 지지부(47A1, 47A2)에 재치된다. 이 시점(t15)에 있어서도, 검출 신호(S1)는 임계값(St_h)을 초과하였다. 그 후, 일례로서, 반송 아암(61)에 의해 마스크(M)를 유지하는 하부 케이스부(31A)는 노광 장치에 반송된다.

[0125] 이 동작 도중에, 예를 들어 정전 등에 의해 반송 장치(H1)가 정지된 경우, 그 정전으로부터 복구한 후에, 제어 장치(CONT)는, 기억되어 있는 검출 신호(S1)의 이력으로부터, 플랜지부(41C2)의 개구(41C2b, 41C2a)와 광빔(LB1)의 위치 관계를 인식할 수 있다. 이 때문에, 하부 케이스부(31A)를 노광 장치에 반송하는 동작을 원활하게 재개할 수 있다.

[0126] 또, 도 18(A)의 다른 변형예의 마스크 케이스(30B)로 나타내는 바와 같이, 마스크 케이스의 플랜지부에 형성하는 2개의 개구의 형상 및 크기를 바꾸도록 해도 된다. 또한, 도 18(A)에 있어서 도 14에 대응하는 부분에는 동일한 부호를 붙이고 그 상세한 설명을 생략한다.

[0127] 도 18(A)에 있어서, 마스크 케이스(30B)의 상부 케이스부(31BA)의 커버 부재(39)의 +X 방향의 측면의 Y 방향으로 떨어진 2개 지점에 플랜지부(41C1, 41C3)가 형성되고, 커버 부재(39)의 -X 방향의 측면의 거의 플랜지부(41C1, 41C3)에 대향하는 위치에 2개의 플랜지부(41D1, 41D2)가 형성되어 있다. -Y 방향에 있는 플랜지부(41C1, 41D1)에는, 각각 마스크 라이브러리(LB)의 지지부(47A2, 47B2)의 상면의 핀(48)(도 9 참조)이 삽입 통과 가능한 크기의 개구(관통공)(41C1a, 41D1a)가 형성되어 있다. 또, +Y 방향에서 +X 방향의 플랜지부(41C3)에는, Y 방향을 따라 소정 간격으로 거의 정방형상의 제 1 개구(41C3a) 및 개구(41C3a)보다 작은 원형의 제 2 개구(41C3b)가 형성되어 있다. 개구(41C3a)는 도 14의 개구(41C2a)보다 크게 설정되고, 개구(41C3b)는 도 14의 개구(41C2b)와 거의 동일한 크기이다.

[0128] 또한, 일례로서, 도 18(B)에 나타내는 바와 같이, 플랜지부(41C2)의 2개의 모서리부는 원주상으로 형성되어 있기 때문에, 개구(41C3a)의 4개의 모서리부도 동일하게 원주상으로 형성되어 있다. 일례로서, 개구(41C3a)의 중심과 개구(41C3b)의 중심의 Y 방향의 간격은 60 mm이다. 또, 일례로서, 개구(41C3a)의 중심과 개구(41C1a)의 중심의 Y 방향의 간격은 570 mm이다. 개구(41C3a, 41C3b)는, 도 9의 검출 장치(52)로부터 조사되는 광빔(LB1)을 통과시키기 위해서 사용된다. 이외의 구성은 도 14의 마스크 케이스(30A)와 동일하다.

[0129] 이 변형예의 마스크 케이스(30B)에 있어서, 플랜지부(41C3)의 개구(41C3a)는, 상부 케이스부(31BA)와 하부 케이스부(31A)가 겹친 상태에서, 마스크 라이브러리(LB)내에서의 마스크 케이스(30B)의 위치를 검출하기 위해서 사용된다. 즉, 개구(41C3a)를 광빔(LB1)이 통과하고 있는 상태에서, 마스크 케이스(30B)는 목표치에 있는 것을 알 수 있다. 이 때에, 개구(41C3a)가 개구(41C3b)보다 크기 때문에, 예를 들어 진동 등에 의해 하부 케이스부(31A) 및 상부 케이스부(31BA)의 겹침 상태가 변화하여, 개구(41C3a)의 위치가 어느 정도 어긋나도, 개구(41C3a)를 광빔(LB1)이 통과하기 때문에, 마스크 케이스(30B)가 목표 위치에 있는 것을 검출할 수 있다.

[0130] 이에 대하여, 상부 케이스부(31BA)의 플랜지부(41C1, 41C3)를 마스크 라이브러리(LB)의 지지부(47B1, 47B2)에 재치할 때에는, 작은 개구(41C3b)를 광빔(LB1)이 통과하도록 상부 케이스부(31BA)를 위치 결정함으로써, 플랜지부(41C1)의 개구(41C1a)를 지지부(47B2)의 핀(48)에 걸어맞추시킬 수 있다. 또한, 플랜지부(41C1)의 개구(41C1a)가 핀(48)에 걸어맞춰져 있는 상태에서는, 상부 케이스부(31BA)의 위치 어긋남은 거의 발생하지 않기 때문에, 광빔(LB1)은 그 후에도 계속하여 개구(41C3b)를 통과하고 있다.

[0131] 이와 같이, 위치 결정 정밀도가 그다지 높지 않은 용도에서는, 큰 개구(41C3a)를 사용하고, 높은 위치 결정 정밀도가 요구되는 용도에서는, 작은 개구(41C3b)를 사용함으로써, 마스크 케이스(30B)의 반송을 원활하게 실시할 수 있다.

[0132] 또한, 플랜지부(41C3)의 개구(41C3a)는, 개구(41C3b)보다 큰 원형이어도 된다. 또한, 플랜지부(41C3) 대신에, 도 18(C)에 나타내는 바와 같이, 거의 정방형의 개구(41C4a) 및 이것보다 작은 원형 개구(41C4b)가 형성된 플랜지부(41C4)를 사용해도 된다.

[0133] 이 변형예의 마스크 케이스(30B)를 사용하여, 반송 아암(61)에 의해 마스크 케이스(30B)를 마스크 라이브러리(LB)에 반송하는 경우, 검출 장치(52)로 수광하여 얻어지는 검출 신호는, 광빔(LB1)이 개구(41C3a)를 통과하는 경우와, 개구(41C3b)를 통과하는 경우에서 상이하다. 예를 들어, 개구(41C3b)보다 개구(41C3a)가 큰 마스크 케이스(30B)를 사용하는 경우, 개구(41C3a) 및 개구(41C3b)를 걸쳐 신호가 검출되도

록 반송 아암 (61) 을 등속으로 이동시키면, 개구 (41C3a) 를 걸쳐 검출되는 검출 신호 쪽이, 개구 (41C3b) 를 걸쳐 검출되는 검출 신호보다 긴 시간 관측된다. 바꿔 말하면, 개구 (41C3a) 에서 관측되는 검출 신호 쪽이 개구 (41C3b) 에서 관측되는 검출 신호보다 반치폭이 길다. 이에 따라, 개구 (41C3a) 의 검출 신호와 개구 (41C3b) 의 검출 신호를 구별할 수 있기 때문에, 반송 아암 (61) 의 위치를 특정할 수 있다.

- [0134] 다음으로, 상기 서술한 실시형태에 있어서는, 반송 장치 (H1) 와는 별도로 반송차 (V) 가 사용되고 있지만, 반송차 (V) 를 본 발명에 의한 반송 장치의 일례로 간주하는 것도 가능하다. 이 경우, 반송차 (V) 에 검출 장치 (63) 를 형성하도록 해도 된다.
- [0135] 또, 상기 서술한 실시형태에 있어서는, 마스크 라이브러리 (LB) 에 수용부 (65) 외에 일시 수용부 (66) 가 형성되어 있지만, 일시 수용부 (66) 를 형성하지 않고, 복수의 수용부 (65) 중 임의의 하나의 수용부 (65) 에 반송차 (V) 로부터 마스크 케이스 (30) 를 반입하고, 임의의 하나의 수용부 (65) 로부터 반송차 (V) 에 의해 마스크 케이스 (30) 를 반출해도 된다.
- [0136] 또, 상기 서술한 실시형태에 있어서는, 반송차 (V) 및 반송 장치 (H1) 와 마스크 케이스 (30) 의 연결은 마스크 케이스 (30) (하부 케이스부 (31A)) 의 저면부에 있어서 실시하고 있지만, 하부 케이스부 (31A) 의 측면부 또는 상부 케이스부 (31B) 의 상면부 등에서 그 연결을 실시하도록 해도 된다.
- [0137] 또, 상기 서술한 실시형태에 있어서는, 반송차 (V) 및 반송 장치 (H1) 의 마스크 케이스 반송부 (53, 61) 에는 거의 동일 구조의 볼 트랜스퍼 (54A ~ 54D 및 62A ~ 62D) 가 사용되고 있지만, 마스크 케이스 반송부 (53, 61) 의 단부 등, 마스크 케이스 (30) 의 수수시에 큰 충격이 가해질 우려가 있는 부분에는, 내충격성이 높은 볼 트랜스퍼 등의 케이스 지지 부재를 사용할 수도 있다.
- [0138] 또, 상기 서술한 실시형태에 있어서는, 반송 장치 (H1) 는, 자동으로 작동하는 것으로서 설명했지만, 작업원 등이 부분적으로 매뉴얼 방식으로 작동시켜도 된다.
- [0139] 또, 상기 서술한 실시형태에 있어서는, 반송차 (V) 의 마스크 케이스 반송부 (53) 및 반송 장치 (H1) 의 마스크 케이스 반송부 (61) 의 적어도 일방에, 마스크 케이스 (30) 의 θz 방향의 회전각을 조정하는 기구를 형성해도 된다.
- [0140] 또, 상기 서술한 실시형태의 노광 장치 (EX) 로는, 마스크와 플레이트 (기판) 를 동기 이동하여 스텝·앤드·스캔 방식으로 마스크의 패턴을 플레이트에 노광하는 주사형 노광 장치가 사용되고 있다. 노광 장치 (EX) 로서, 그 외에, 스텝·앤드·리프트 방식의 투영 노광 장치 (스테퍼), 또는 투영 광학계를 사용하지 않고, 마스크와 기판을 근접시켜 노광을 실시하는 프로젝티미터 노광 장치 등을 사용하는 경우에도 본 발명을 적용할 수 있다.
- [0141] 또, 노광 장치 (EX) 의 종류로는, 액정 표시 디바이스 제조용의 노광 장치에 한정되지 않고, 반도체 웨이퍼에 반도체 디바이스용의 패턴을 노광하는 반도체 디바이스 제조용의 노광 장치나, 박막 자기 헤드, 촬상 소자 (CCD) 혹은 레티클 등을 제조하기 위한 노광 장치 등을 사용하는 경우에도 본 발명을 적용할 수 있다.
- [0142] 또, 상기의 각 실시형태의 노광 장치 (EX) 또는 노광 방법을 이용하여, 기판 상에 소정의 패턴 (TFT 패턴 등) 을 형성함으로써, 전자 디바이스 (마이크로 디바이스) 로서의 액정 디스플레이용의 패널 (액정 표시 패널) 을 얻을 수도 있다. 이하, 도 19 의 플로우 차트를 참조하여, 이 제조 방법의 일례에 대해 설명한다.
- [0143] 도 19 의 스텝 S401 (패턴 형성 공정) 에서는, 먼저, 노광 대상의 기판 상에 포토레지스트를 도포하여 감광 기판 (플레이트 (P)) 을 준비하는 도포 공정, 상기의 노광 장치를 사용하여 패널용의 마스크 (예를 들어, 마스크 (M) 를 포함한다) 의 패턴을 그 감광 기판 상의 복수의 패턴 형성 영역에 노광하는 노광 공정, 및 그 감광 기판을 현상하는 현상 공정이 실행된다. 이 도포 공정, 노광 공정, 및 현상 공정을 포함하는 리소그래피 공정에 의해, 그 기판 상에 소정의 레지스트 패턴이 형성된다. 이 리소그래피 공정에 이어서, 그 레지스트 패턴을 마스크로 한 에칭 공정, 및 레지스트 박리 공정 등을 거쳐, 그 기판 상에 소정 패턴이 형성된다. 그 리소그래피 공정 등은, 그 기판 상의 레이어 수에 따라 복수 회 실행된다.
- [0144] 그 다음의 스텝 S402 (컬러 필터 형성 공정) 에서는, 적 R, 녹 G, 청 B 에 대응한 3 개의 미세한 필터 세트를 매트릭스상으로 다수 배열하거나, 또는 적 R, 녹 G, 청 B 의 3 개의 스트라이프상의 복수의 필터의 세트를 수평 주사선 방향으로 배열함으로써 컬러 필터를 형성한다. 그 다음의 스텝 S403 (셀 조립 공정) 에서는, 예를 들어 스텝 S401 에서 얻어진 소정 패턴을 갖는 기판과 스텝 S402 에서 얻어진 컬러 필터의 사이에 액정을 주입하여, 액정 셀을 제조한다.
- [0145] 그 후의 스텝 S404 (모듈 조립 공정) 에서는, 그와 같이 하여 조립된 액정 셀에 표시 동작을 실시시키기 위한

전기 회로, 및 백라이트 등의 부품을 부착하여, 액정 표시 패널로서 완성시킨다.

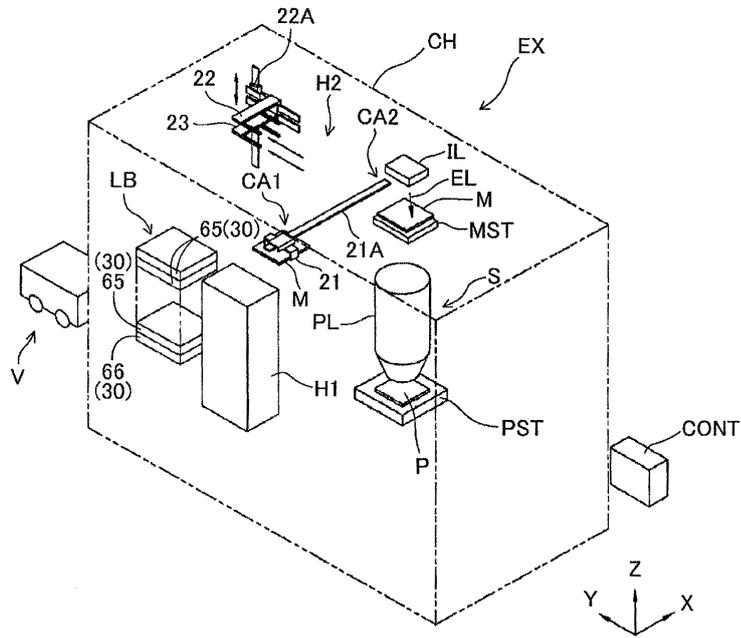
- [0146] 상기 서술한 전자 디바이스의 제조 방법에 따르면, 상기 실시형태의 노광 장치 또는 노광 방법을 이용하여 마스크의 패턴을 기판에 전사하는 공정 (스텝 S401 의 일부) 과, 이 공정에 의해 그 패턴이 전사된 기판을 그 패턴에 기초하여 가공 (현상, 에칭 등) 하는 공정 (스텝 S401 외의 부분) 을 포함하고 있다.
- [0147] 이 제조 방법에 따르면, 노광 공정의 스루풋을 높일 수 있기 때문에, 액정 표시 패널 등의 전자 디바이스를 효율적으로 제조할 수 있다
- [0148] 또한, 상기 서술한 전자 디바이스의 제조 방법은, 유기 EL (Electro-Luminescence) 디스플레이, 또는 플라즈마 디스플레이 등의 다른 디스플레이용의 패널 등을 제조하는 경우에도 적용할 수 있다.
- [0149] 또한, 본 발명은 상기 서술한 실시형태에 한정되지 않고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 여러 가지 구성을 취할 수 있는 것은 물론이다.

부호의 설명

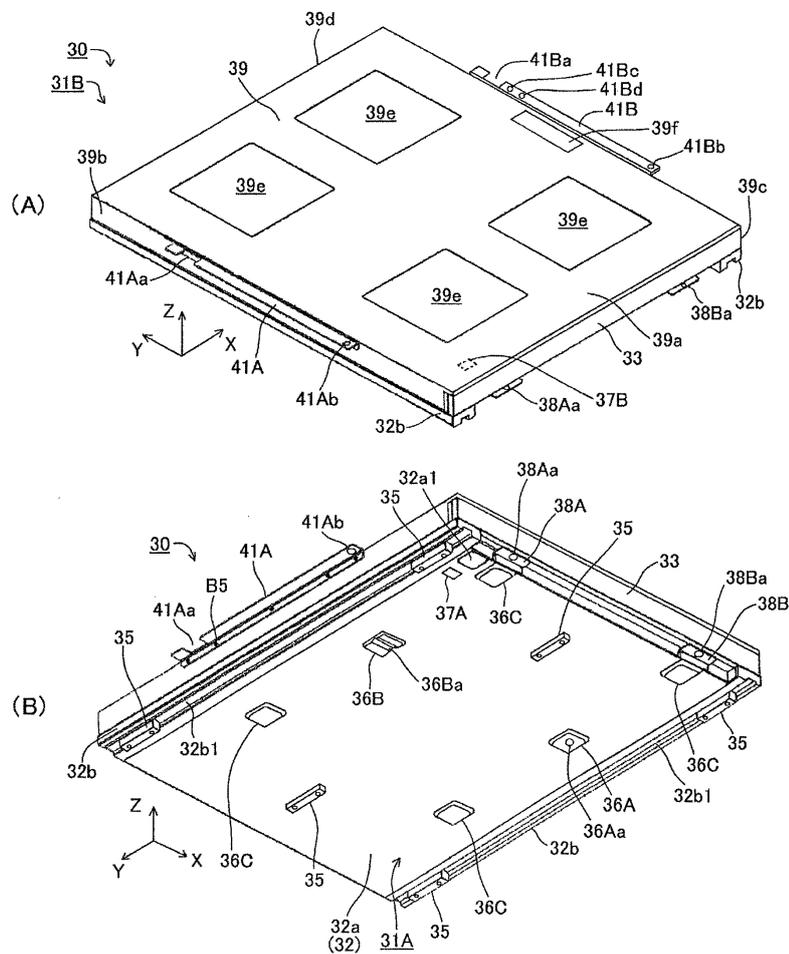
- [0150] EX : 노광 장치
- M : 마스크
- P : 플레이트
- MST : 마스크 스테이지
- CH : 노광 챔버
- V : 반송차
- H1 : 반송 장치
- H2 : 마스크 로더계
- LB : 마스크 라이브러리
- 30 : 마스크 케이스
- 31A : 하부 케이스부 (제 1 케이스부)
- 31B : 상부 케이스부 (제 2 케이스부)
- 32 : 베이스 부재
- 32a1 : 창부
- 36A ~ 36C : 위치 결정부
- 37A, 37B : 반사부
- 41A, 41B : 플랜지 (날땀) 부
- 43 : 프레임 기구
- 46A, 46B : 레일
- 47A1, 47A2, 47B1, 47B2 : 지지부
- 49 : 반사 부재
- 52 : 검출 장치
- 65 : 수용부
- 66 : 일시 수용부

도면

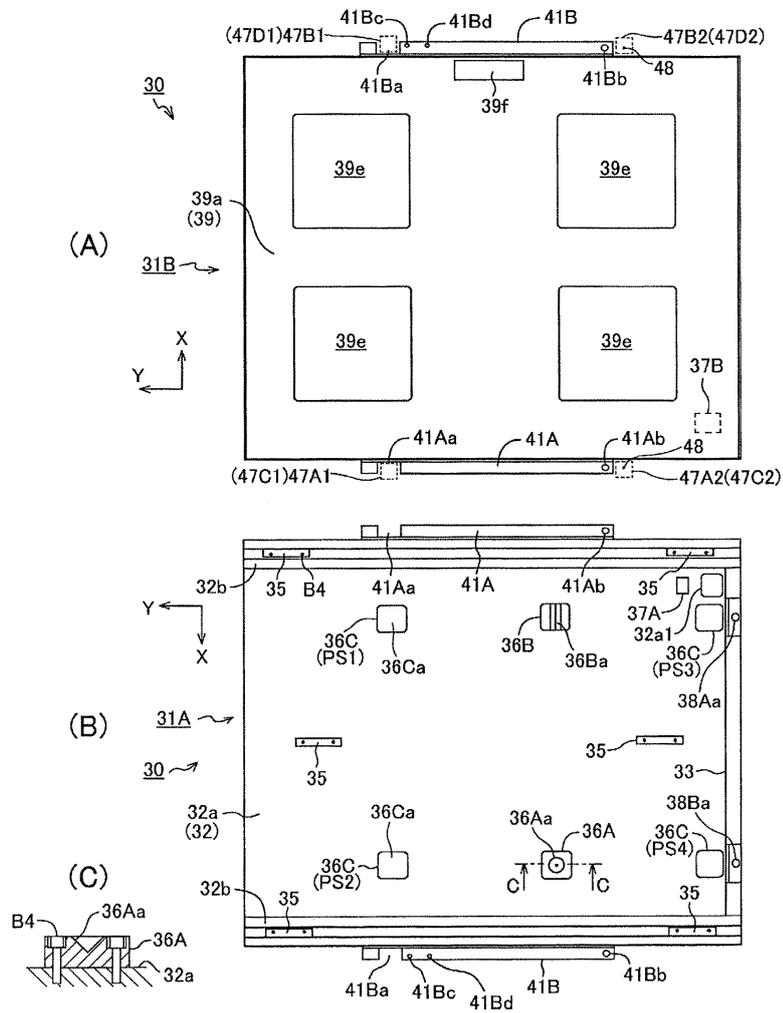
도면1



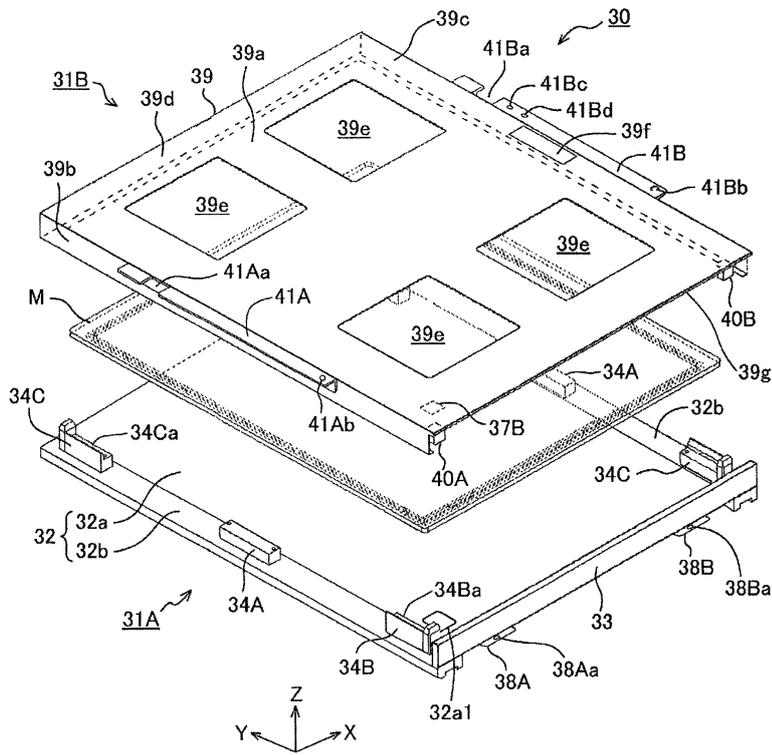
도면2



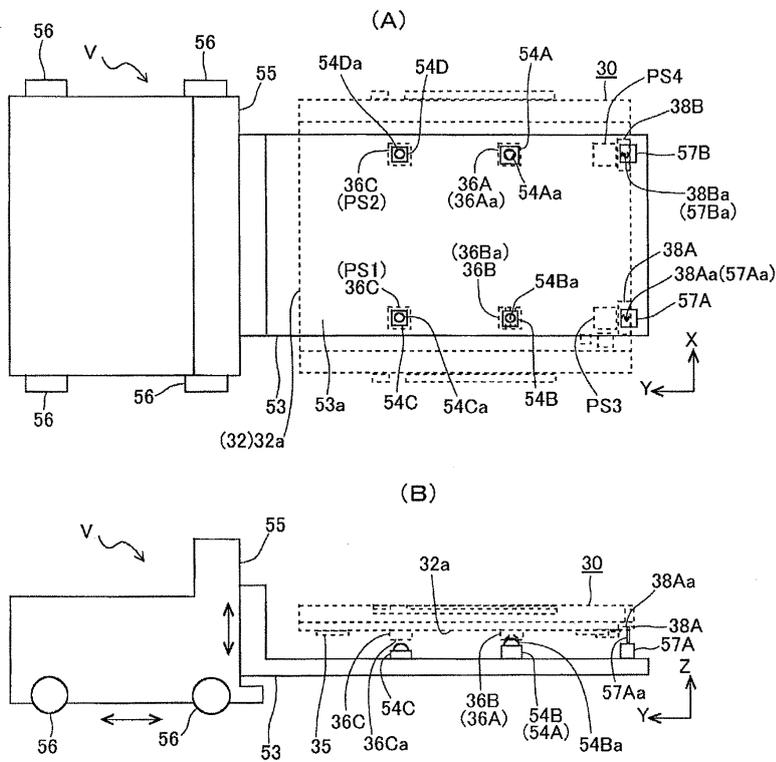
도면3



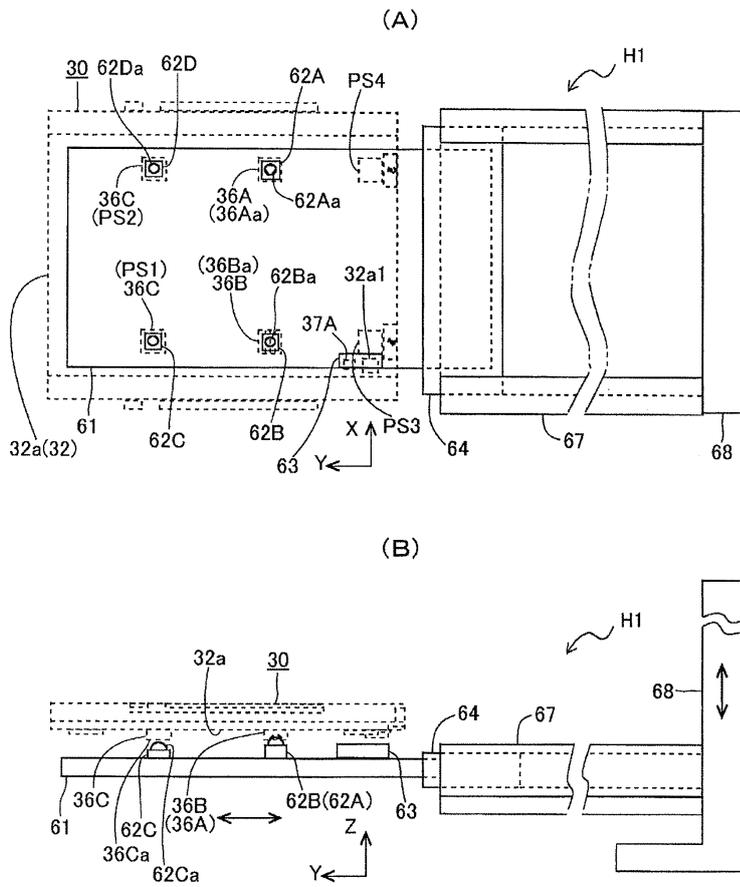
도면4



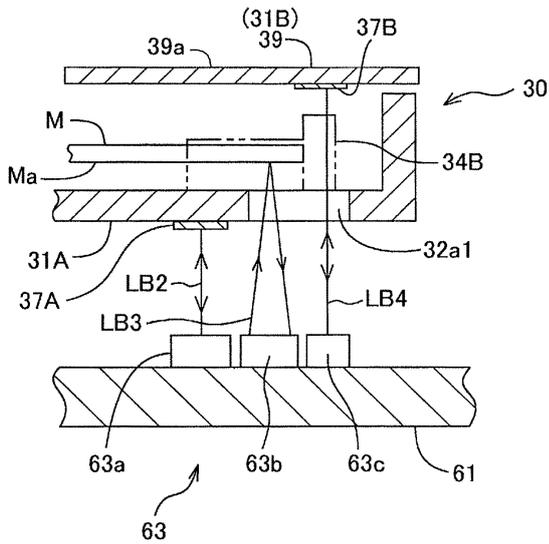
도면5



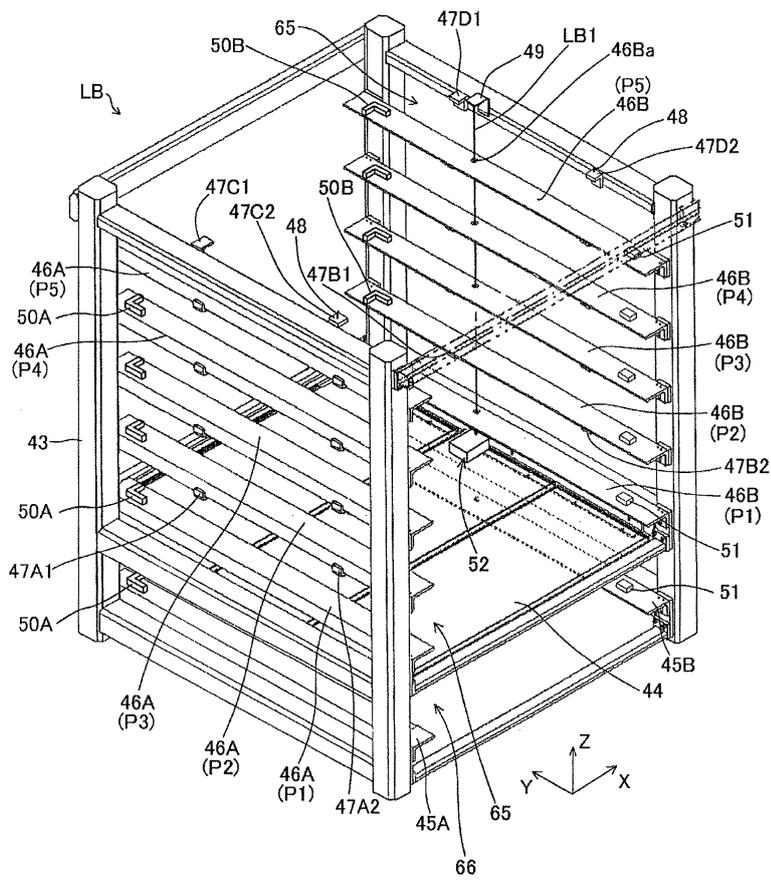
도면6



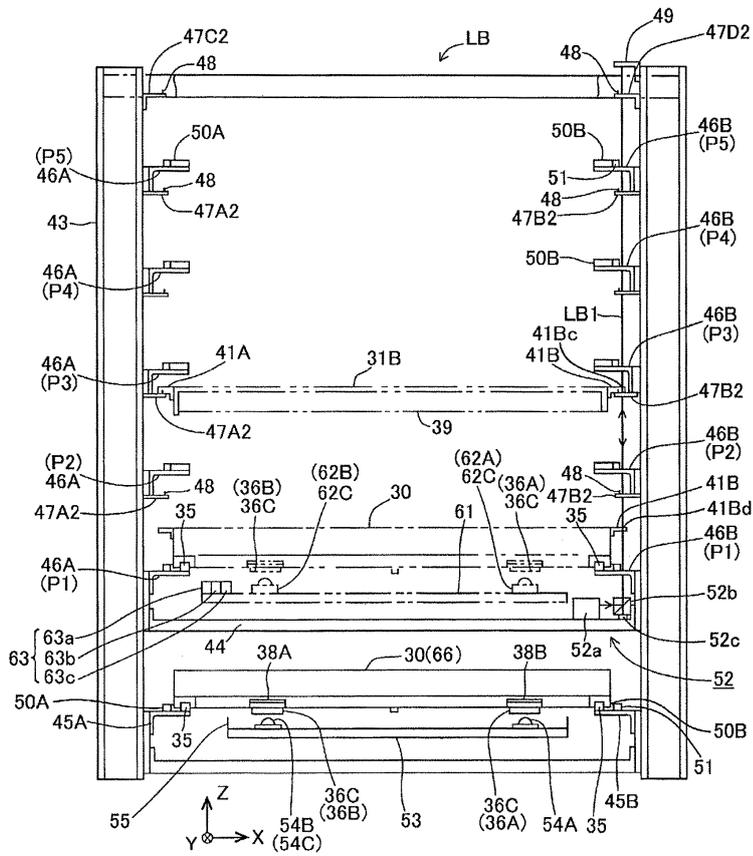
도면7



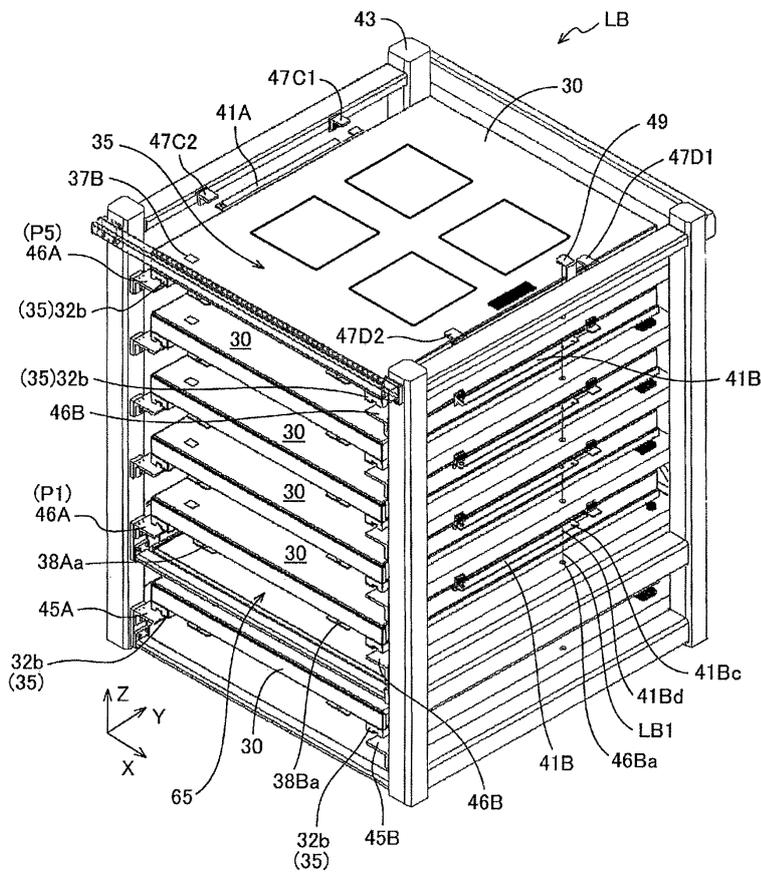
도면8



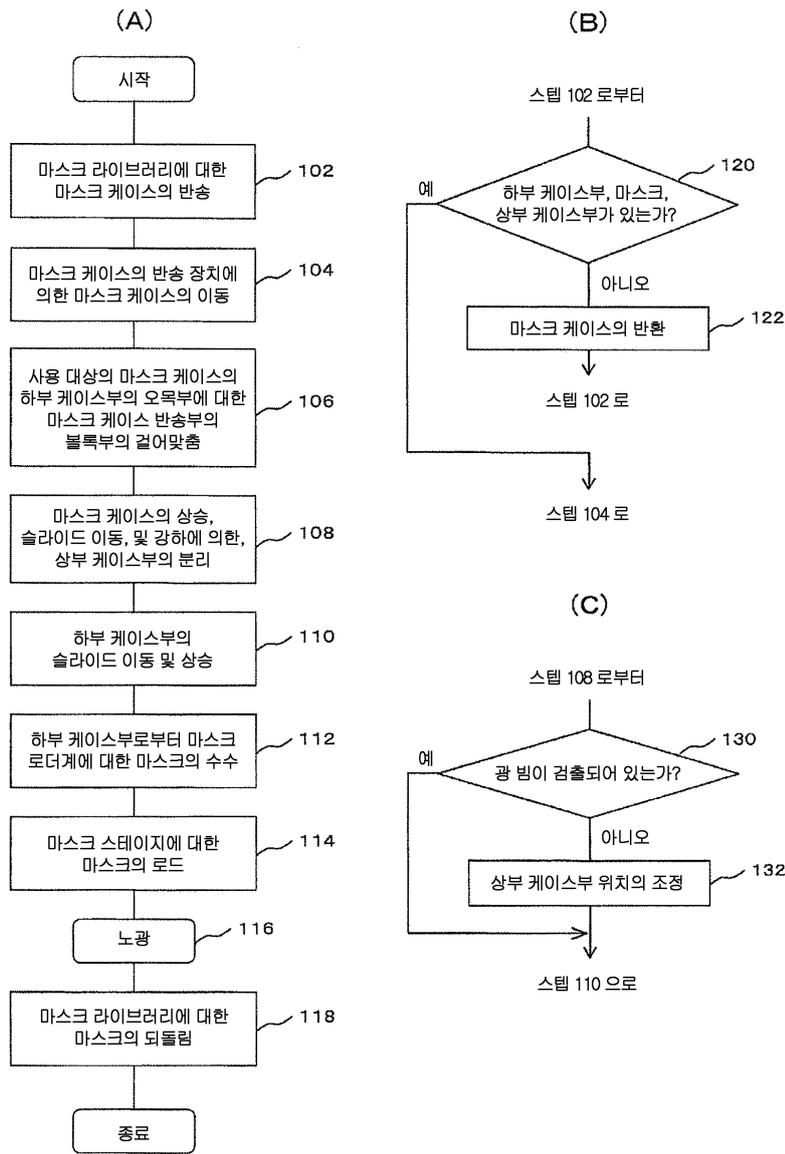
도면9



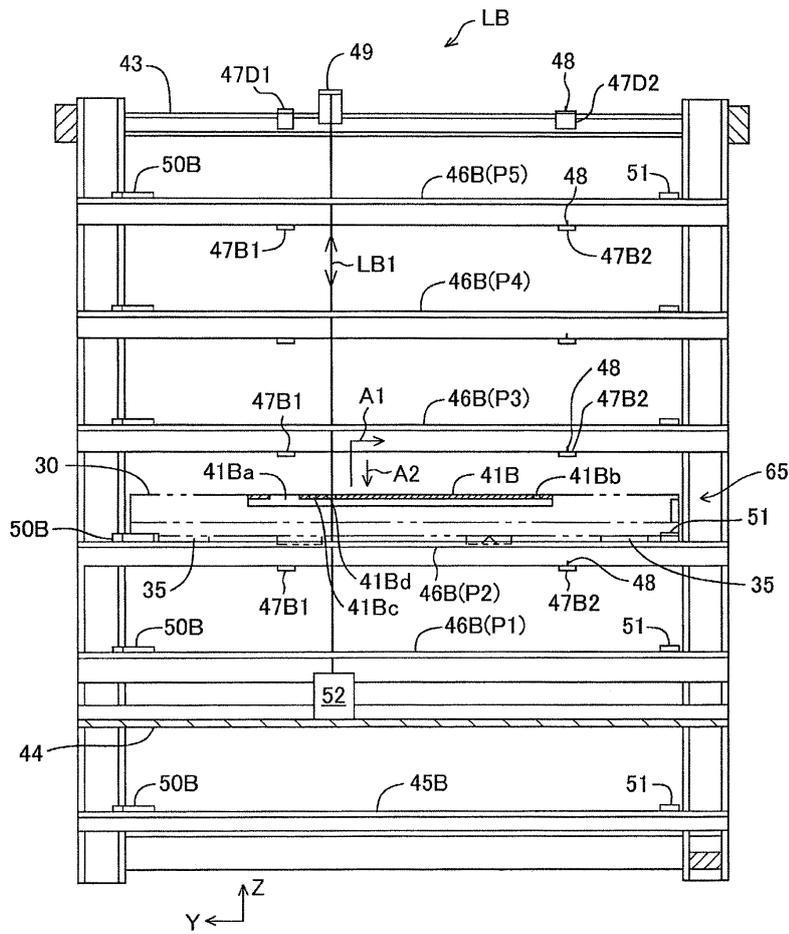
도면10



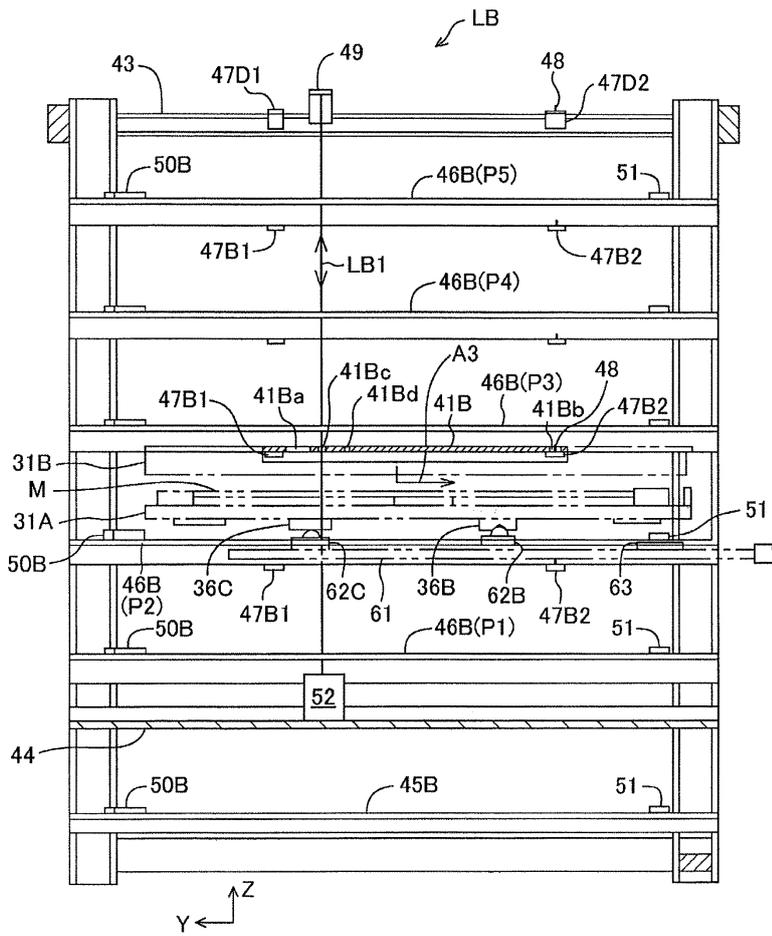
도면11



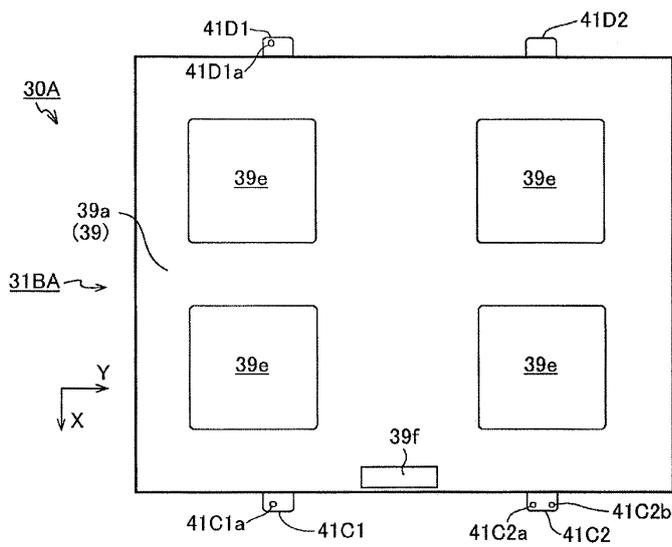
도면12



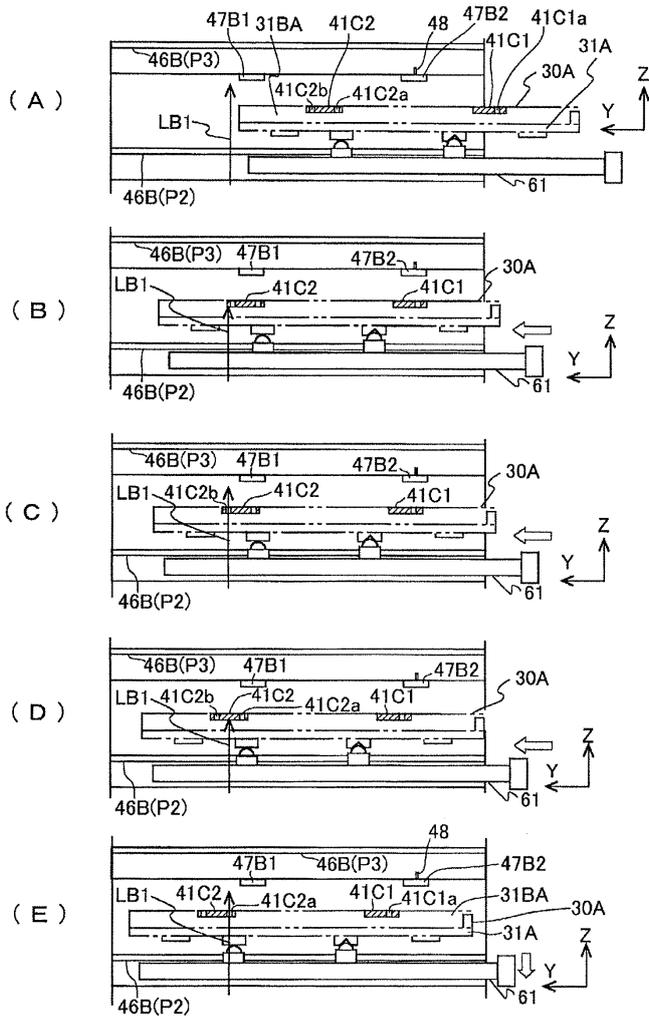
도면13



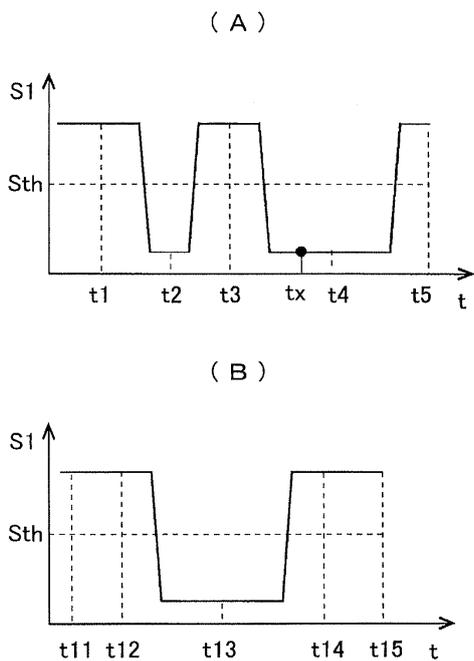
도면14



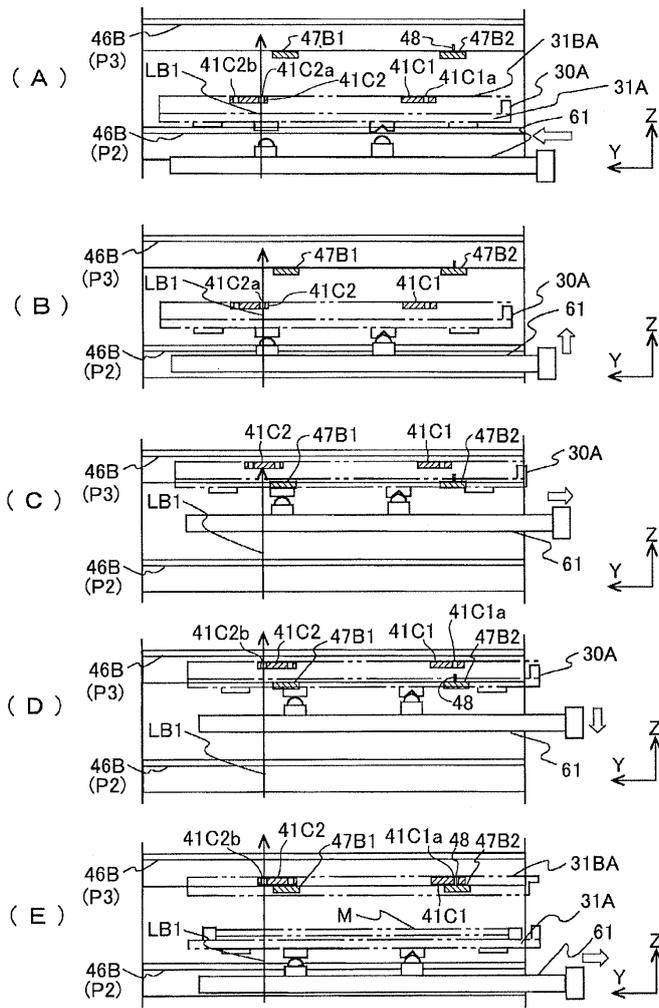
도면15



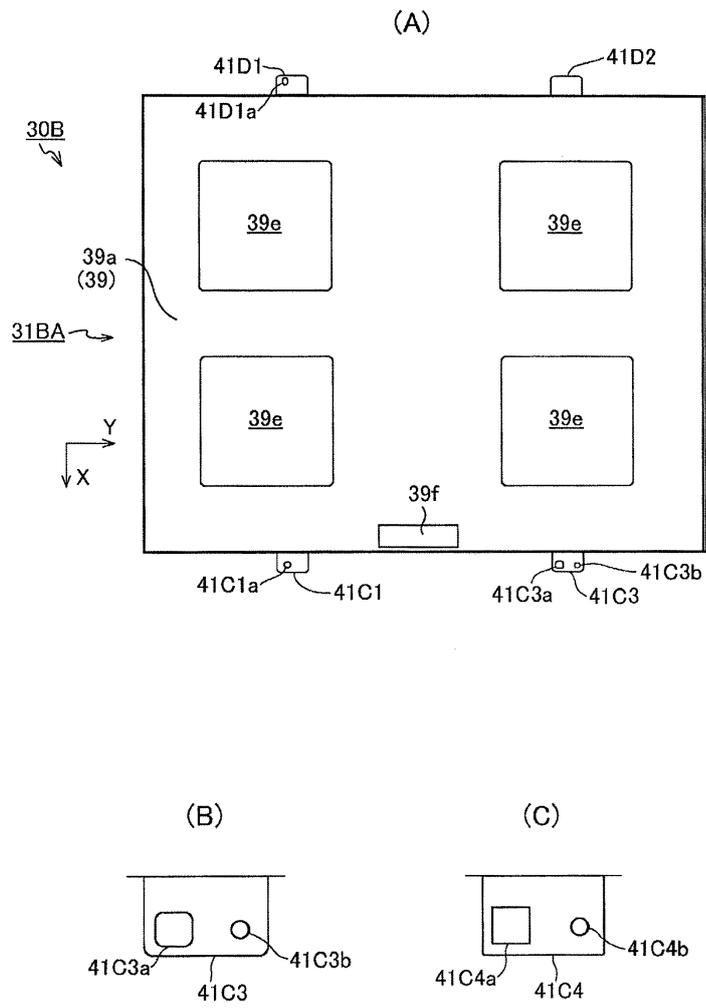
도면16



도면17



도면18



도면19

