



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년01월21일
 (11) 등록번호 10-1010043
 (24) 등록일자 2011년01월14일

(51) Int. Cl.
H01L 21/027 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2003-0036689
 (22) 출원일자 2003년06월09일
 심사청구일자 2008년06월05일
 (65) 공개번호 10-2003-0095327
 (43) 공개일자 2003년12월18일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2002-00168454 2002년06월10일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP08233964 A*
 JP13297960 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시키키가이샤 니콘
 일본 도쿄도 지요다쿠 유라쿠초 1초메 12방 1고
 (72) 발명자
아오키야스오
 일본도쿄도지요다구마루노우치3-2-3가부시키키가이
 사니콘나이
 (74) 대리인
신정건, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 29 항

심사관 : 부경호

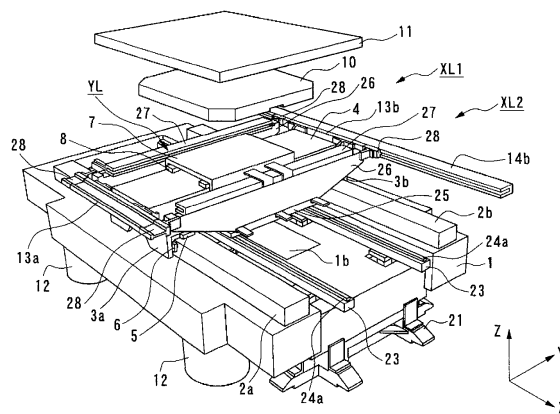
(54) 스테이지 장치 및 노광 장치

(57) 요약

본 발명은 구동 장치의 제어성을 손상시키지 않고, 또한 장치의 콤팩트화 및 용력 공급 부재에 의한 먼지 발생의 억제에 기여하는 것을 과제로 한다.

기판을 유지하는 스테이지 본체(7, 10, 11)를 제1 방향으로 이동이 자유롭게 가이드하며 베이스(1) 위를 제2 방향으로 이동하는 가이드 부재(4)와, 스테이지 본체(7, 10, 11)를 제1 방향으로 구동하는 구동 장치(YL)를 구비한다. 구동 장치(YL)의 적어도 일부(27)가 접속되어, 가이드 부재(4)와 제2 방향으로 이동하는 중동 스테이지(25)를 가이드 부재(4)와 베이스(1) 사이에 배치한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

기관을 유지하는 스테이지 본체를 제1 방향으로 이동이 자유롭게 가이드하고 베이스 위를 제2 방향으로 이동하는 가이드 부재와, 상기 스테이지 본체를 상기 제1 방향으로 구동하는 구동 장치와, 상기 스테이지 본체 및 상기 가이드 부재를 상기 제2 방향으로 구동하는 제2 구동 장치를 구비한 스테이지 장치로서,

상기 스테이지 본체를 상기 가이드 부재에 대하여 상기 기관의 유지면을 따라서 회전이 자유롭게 유지하는 유지 장치와, 상기 구동 장치의 일부가 접속되어 상기 가이드 부재와 함께 상기 제2 방향으로 이동하는 종동 스테이지를 포함하고,

상기 가이드 부재는, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향에 직교하는 제3 방향에 대하여 상기 스테이지 본체의 상기 기관을 유지하는 유지하는 측과는 반대측에 마련되고,

상기 종동 스테이지는, 상기 제3 방향에 대하여 상기 가이드 부재와 상기 베이스와의 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 종동 스테이지는 상기 스테이지 본체에 용력을 공급하는 용력 공급 부재를 중계하는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 용력 공급 부재는 상기 베이스에 형성된 관통 구멍을 통해 상기 종동 스테이지에서 중계되는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 관통 구멍을 덮는 덮개 부재를 갖는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 덮개 부재는 일단이 상기 스테이지 본체에 부착되어, 그 스테이지 본체의 이동에 따라 신축(伸縮)되는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 종동 스테이지는 상기 베이스와 진동적으로 분리하여 설치되는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 종동 스테이지는 상기 베이스에 형성된 제2 관통 구멍을 관통하는 지지부에 지지되는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 8

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 구동 장치는 상기 스테이지 본체에 접속된 가동자와 상기 종동 스테이지에 접속된 고정자를 갖추고,

상기 가동자와 고정자 사이의 간극량을 검출하는 검출 장치와,

상기 검출된 간극량에 기초하여 상기 가동자와 고정자의 상대 위치 관계를 조정하는 위치 조정 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 9

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가이드 부재와 종동 스테이지를 해제가 자유롭게 일체화하여

연결시키는 연결 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 10

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스테이지 본체를 상기 가이드 부재에 대하여, 비접촉 상태로 상기 제1 방향으로 이동이 자유롭고 상기 기관의 유지면을 따라서 회전이 자유롭게 유지시키는 유지 장치와, 상기 스테이지 본체를 상기 유지면을 따라서 회전시키는 회전 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 회전 장치는 상기 스테이지 본체를 사이에 두고 양측에 설치된 상기 구동 장치와, 상기 양측의 구동 장치를 서로 역방향으로 구동시키는 구동 제어 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 12

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가이드 부재의 상기 제2 방향으로의 구동은 제2 고정자를 갖는 제2 구동 장치에 의해 행해지고, 상기 종동 스테이지의 상기 제2 방향으로의 구동은 상기 제2 고정자를 사용하여 행해지는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 가이드 부재에 접속된 제2 가동자와 상기 제2 고정자 사이의 간극량 또는 상기 종동 스테이지에 접속된 제3 가동자와 상기 제2 고정자 사이의 간극량, 혹은 상기 제2 가동자와 상기 제2 고정자 사이의 간극량 및 상기 제3 가동자와 상기 제2 고정자 사이의 간극량을 검출하는 제2 검출 장치와, 상기 검출된 간극량에 기초하여 상기 제2 가동자와 상기 제2 고정자의 상대 위치 관계 또는 상기 제3 가동자와 상기 제2 고정자의 상대 위치 관계, 혹은 상기 제2 가동자와 상기 제2 고정자의 상대 위치 관계 및 상기 제3 가동자와 상기 제2 고정자의 상대 위치 관계를 조정하는 제2 위치 조정 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 14

마스크 스테이지에 유지된 마스크의 패턴을 기관 스테이지에 유지된 감광 기관에 노광하는 노광 장치에 있어서, 상기 마스크 스테이지 또는 상기 기관 스테이지로서, 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 기재된 스테이지 장치가 사용되는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

청구항 15

제6항에 있어서, 상기 구동 장치는 상기 스테이지 본체에 접속된 가동자와 상기 종동 스테이지에 접속된 고정자를 갖추고, 상기 가동자와 고정자 사이의 간극량을 검출하는 검출 장치와, 상기 검출된 간극량에 기초하여 상기 가동자와 고정자의 상대 위치 관계를 조정하는 위치 조정 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 16

제6항에 있어서, 상기 가이드 부재와 상기 종동 스테이지를 해제가 자유롭게 일체화하여 연결시키는 연결 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 17

제6항에 있어서, 상기 스테이지 본체를 상기 가이드 부재에 대하여, 비접촉 상태로 상기 제1 방향으로 이동이 자유롭고 상기 기관의 유지면을 따라서 회전이 자유롭게 유지시키는 유지 장치와,

상기 스테이지 본체를 상기 유지면을 따라서 회전시키는 회전 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 회전 장치는 상기 스테이지 본체를 사이에 두고 양측에 설치된 상기 구동 장치와,

상기 양측의 구동 장치를 서로 역방향으로 구동시키는 구동 제어 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 19

제6항에 있어서, 상기 가이드 부재의 상기 제2 방향으로의 구동은 제2 고정자를 갖는 제2 구동 장치에 의해 행해지고,

상기 종동 스테이지의 상기 제2 방향으로의 구동은 상기 제2 고정자를 사용하여 행해지는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 가이드 부재에 접속된 제2 가동자와 상기 제2 고정자 사이의 간극량 또는 상기 종동 스테이지에 접속된 제3 가동자와 상기 제2 고정자 사이의 간극량, 혹은 상기 제2 가동자와 상기 제2 고정자 사이의 간극량 및 상기 제3 가동자와 상기 제2 고정자 사이의 간극량을 검출하는 제2 검출 장치와,

상기 검출된 간극량에 기초하여 상기 제2 가동자와 상기 제2 고정자의 상대 위치 관계 또는 상기 제3 가동자와 상기 제2 고정자의 상대 위치 관계, 혹은 상기 제2 가동자와 상기 제2 고정자의 상대 위치 관계 및 상기 제3 가동자와 상기 제2 고정자의 상대 위치 관계를 조정하는 제2 위치 조정 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 21

마스크 스테이지에 유지된 마스크의 패턴을 기관 스테이지에 유지된 감광 기관에 노광하는 노광 장치에 있어서,

상기 마스크 스테이지 또는 상기 기관 스테이지로서, 제6항에 기재된 스테이지 장치가 사용되는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

청구항 22

제7항에 있어서, 상기 구동 장치는 상기 스테이지 본체에 접속된 가동자와 상기 종동 스테이지에 접속된 고정자를 갖추고,

상기 가동자와 상기 고정자 사이의 간극량을 검출하는 검출 장치와,

상기 검출된 간극량에 기초하여 상기 가동자와 상기 고정자의 상대 위치 관계를 조정하는 위치 조정 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 가이드 부재와 상기 종동 스테이지를 해제가 자유롭게 일체화하여 연결시키는 연결 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 스테이지 본체를 상기 가이드 부재에 대하여, 비접촉 상태로 상기 제1 방향으로 이동이 자유롭고 상기 기관의 유지면을 따라서 회전이 자유롭게 유지시키는 유지 장치와,

상기 스테이지 본체를 상기 유지면을 따라서 회전시키는 회전 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 회전 장치는 상기 스테이지 본체를 사이에 두고 양측에 설치된 상기 구동 장치와,

상기 양측의 구동 장치를 서로 역방향으로 구동시키는 구동 제어 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치

치.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 가이드 부재의 상기 제2 방향으로의 구동은 제2 고정자를 갖는 제2 구동 장치에 의해 행해지고,

상기 종동 스테이지의 상기 제2 방향으로의 구동은 상기 제2 고정자를 사용하여 행해지는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 가이드 부재에 접속된 제2 가동자와 상기 제2 고정자 사이의 간극량 또는 상기 종동 스테이지에 접속된 제3 가동자와 상기 제2 고정자 사이의 간극량, 혹은 상기 제2 가동자와 상기 제2 고정자 사이의 간극량 및 상기 제3 가동자와 상기 제2 고정자 사이의 간극량을 검출하는 제2 검출 장치와,

상기 검출된 간극량에 기초하여 상기 제2 가동자와 상기 제2 고정자의 상대 위치 관계 또는 상기 제3 가동자와 상기 제2 고정자의 상대 위치 관계, 혹은 상기 제2 가동자와 상기 제2 고정자의 상대 위치 관계 및 상기 제3 가동자와 상기 제2 고정자의 상대 위치 관계를 조정하는 제2 위치 조정 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 28

마스크 스테이지에 유지된 마스크의 패턴을 기판 스테이지에 유지된 감광 기판에 노광하는 노광 장치에 있어서, 상기 마스크 스테이지 또는 상기 기판 스테이지로서, 제27항에 기재된 스테이지 장치가 사용되는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 기판은 액정 표시용 기판인 것을 특징으로 하는 노광 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0042] 본 발명은 기판을 유지하는 스테이지 본체가 복수 방향으로 이동하는 스테이지 장치 및 이 스테이지 장치에 유지된 마스크와 기판을 이용하여 노광 처리를 행하는 노광 장치에 관한 것으로, 특히 반도체 집적 회로나 액정 디스플레이 등의 디바이스를 제조할 때에, 리소그래피 공정에서 사용하기에 적합한 스테이지 장치 및 노광 장치에 관한 것이다.
- [0043] 종래부터, 예컨대 액정 디스플레이(총칭으로서 평판 디스플레이)를 제조하는 공정에서는, 기판(유리 기판)에 트랜지스터나 다이오드 등의 소자를 형성하기 위해서 노광 장치가 많이 사용되고 있다. 이 노광 장치는 감광제를 도포한 기판을 스테이지 장치의 홀더에 적재하고, 마스크에 그려진 미세한 회로 패턴을 투영 렌즈 등의 광학계를 통해 기판에 전사하는 것이다. 기판 상에는 회로 패턴의 층을 다수 중첩시킴으로써 디바이스의 배선 회로가 형성되기 때문에, 노광 장치에서는, 예컨대 2층째 이후의 패턴 상(像)을 기판 위에 전사할 때, 이미 형성된 회로 패턴에 이후로 노광하는 패턴을 정확히 중첩시킬 필요가 있다.
- [0044] 도 15에는 일례로서, 액정 디스플레이 제조용 노광 장치의 플레이트 스테이지(기판 스테이지 장치)의 개략 구성이 도시되어 있다. 정반(91) 상의 -X 측단 가장자리에는 Y 방향을 따라서 고정 가이드(92)가 설치되어 있다. 또한, 정반(91)의 표면에는 X 방향으로 연장되는 가이드 빔(93)이 제1 캐리지(94)와 결합된 상태로 설치되어 있고, 이들 가이드 빔(93) 및 캐리지(94)는 리니어 모터(100, 101)의 구동에 의해 정반(91) 및 고정 가이드(92)를 따라서 Y 방향으로 이동이 자유롭게 구성되어 있다.
- [0045] 가이드 빔(93)에는 리니어 모터(99)의 구동에 의해 상기 가이드 빔(93) 및 정반(91)을 가이드로 하여 X 방향으

로 이동이 자유롭게 제2 캐리지(95)가 마련되어 있다. 정반(91), 고정 가이드(92), 가이드 빔(93)과 캐리지(94, 95) 사이에는 비접촉 상태를 유지하기 위한 가스 베어링(96)이 각각 개재되어 있다.

[0046] 제2 캐리지(95)의 상부에는 상하(Z축) 방향으로 미소 이동이 가능한 플레이트 테이블(97)과, Z축 주위에서 미소 각도 회전이 가능한 플레이트 홀더(98)가 설치되어 있다. 플레이트 홀더(98) 상에는 도시하지 않은 기관(유리 플레이트)이 진공 흡착에 의해 플레이트 홀더(98)의 상면에 고정 고정되는 구성으로 되어 있다. 이들 캐리지(94, 95), 플레이트 테이블(97), 플레이트 홀더(98)는 플레이트 스테이지(90)를 구성하고 있다. 기관의 상측에는 결상 광학계(투영 광학계)가 배치되고, 결상 광학계의 위쪽에는 마스크 홀더와 마스크가 배치된다. 또한, 마스크의 위쪽에는 조명 광학계 및 광원으로서의 램프가 배치된다(모두 도시되지 않음). 이들은 정반(91) 상에 설치한 칼럼에 의해 지지된다.

[0047] 상기한 구성에 있어서, 램프와 조명 광학계에 의한 노광용 광의 조사에 의해, 마스크에 그려진 미세 회로 패턴을 결상 광학계를 통해 기관에 노광한다. 이 때, 마스크 및 기관에 대하여 결상 광학계를 통해 한번에 결상할 수 있는 노광 영역에는 한계가 있기 때문에, 마스크 및 기관은 노광용 광에 대하여 마스크 홀더 및 플레이트 스테이지(90)의 X 방향 또는 Y 방향의 주사 이동에 의해 연속된 스캔 노광을 행하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0048] 그러나, 전술한 바와 같은 종래의 스테이지 장치 및 노광 장치에는 다음과 같은 문제가 존재한다.

[0049] 노광 장치에 있는 종래 기술의 스테이지 장치에서는, 스캔 방향을 고정 가이드 방향(Y축 방향)으로 한 경우, 플레이트 테이블(97)이나 플레이트 홀더(98)를 포함하는 메인 스테이지와 함께 가이드 빔(93) 및 리니어 모터(99)도 이동시킬 필요가 있기 때문에, 스캔 방향의 이동 중량이 커져 리니어 모터(100, 101)의 제어성이 나빠진다고 하는 문제가 생긴다.

[0050] 또, 메인 스테이지에는 전기 케이블이나 공압 튜브, 냉각 튜브 등, 그 메인 스테이지에 각종 용력을 공급하기 위한 용력 공급 부재가 접속되지만, 메인 스테이지의 이동에 따라 이들 용력 공급 부재가 정상적 혹은 충격적인 항력으로 되어 진동 등의 외란을 야기하여 제어성 저하의 한 가지 원인으로 되고 있었다. 그래서, 메인 스테이지에 접속하는 이들 용력 공급 부재를 중계하여, 메인 스테이지에 중동하는 중동 스테이지를 스캔 방향(Y축 방향)이나 크로스 스캔 방향(X축 방향)으로 메인 스테이지에 인접하여 설치하는 구성도 생각할 수 있지만, 어느 쪽의 방향으로 배치하더라도 정반(91) 상에 위치하게 되기 때문에, 정반의 면적이 커져 버린다. 이것은 정반에 있어서 정밀도가 요구되는 부위(지지면)가 많아져, 비용이 늘어나는데다가 장치가 대형화된다고 하는 문제를 일으킨다.

[0051] 또한, 중동 스테이지의 중동 방향과 다른 방향으로 메인 스테이지가 이동한 경우에는, 이들 용력 공급 부재가 움직일 때에 서로 스쳐서 먼지가 발생하여 기관에 이물로서 부착됨으로써, 기관에 대한 노광 처리에 있어서 불량품을 생기게 할 우려가 있었다. 그래서, 상기 용력 공급 부재를 덮개 등으로 덮어 먼지 발생을 억제하는 것도 생각할 수 있지만, 덮개도 이동하는 방향에 대해서는 덮개의 이동에 따라 발생하는 진동이 제어계의 외란이 되어, 고속으로의 고정밀도 위치 결정에 지장을 초래한다고 하는 문제가 있었다.

[0052] 한편, 상기한 스테이지 장치에서는 기관을 플레이트 홀더(98)에 설치한 후, 그 플레이트 홀더(98)를 기관 표면(수평면) 내에서 미소 각도 회전시켜 얼라이먼트를 행하고 있지만, 대형의 플레이트 홀더(98)를 회전시키기 위해서 복잡한 기구를 별도로 필요로 하여, 정밀한 위치 결정을 행하는 데에 시간이 걸리는 동시에, 위치 결정 후에 어긋남 방지 대책이 필요하여, 플레이트 홀더(98)의 평면도의 악화도 염려된다.

[0053] 또한, 대형화가 계속되는 기관에 대응한 노광 장치에서는 스테이지 장치도 대형화되기 때문에, 수송시의 중량이나 장치 치수의 제약으로 인해 어쩔 수 없이 분해하여 수송하게 되는 경우가 앞으로 증가될 것으로 예상된다. 이러한 경우에는 현지에서 조립을 행할 때에 장치의 가동에 필요한 시간이 길어질 것이 염려된다.

[0054] 본 발명은 이상과 같은 점을 고려하여 이루어진 것으로, 리니어 모터 등의 구동 장치의 제어성을 손상시키지 않고, 또한 장치의 콤팩트화 및 용력 공급 부재에 의한 먼지 발생의 억제에 기여할 수 있는 스테이지 장치 및 노광 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0055] 또한, 본 발명의 다른 목적은 복잡한 기구를 필요로 하지 않고, 기관의 위치 어긋남이나 플레이트 홀더의 평면도 악화를 일으키지 않으며, 정밀도 좋게 단시간에 기관의 위치 결정을 행할 수 있는 스테이지 장치 및 노광 장치를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 목적은 대형화된 스테이지 장치를 분해하지 않고, 정밀도를 유지한 상태에서 수송할 수 있는 동시에, 현지에서의 가동 시간도 단축할 수 있는 스테이지 장치 및 노광 장치를 제공하는

는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0056] 상기의 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 실시형태를 도시한 도 1 내지 도 13에 대응되는 이하의 구성을 채용하고 있다.
- [0057] 본 발명의 스테이지 장치는 기관(P)을 유지하는 스테이지 본체(7, 10, 11)를 제1 방향(Y)으로 이동이 자유롭게 가이드하여 베이스(1) 위를 제2 방향(X)으로 이동하는 가이드 부재(4)와, 스테이지 본체(7, 10, 11)를 제1 방향(Y)으로 구동하는 구동 장치(YL)를 구비한 스테이지 장치(35)로서, 구동 장치(YL)의 적어도 일부(27)가 접속되어, 가이드 부재(4)와 제2 방향(X)으로 이동하는 종동 스테이지(25)가 가이드 부재(4)와 베이스(1) 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0058] 따라서, 본 발명의 스테이지 장치에서는, 종동 스테이지(25)가 구동 장치(YL)의 적어도 일부(27)를 구비함으로써, 그 만큼 스테이지 본체(7, 10, 11) 및 가이드 부재(4)를 제2 방향(X)으로 이동시킬 때의 중량을 저감시킬 수 있어, 리니어 모터 등의 제어성 저하를 억제할 수 있게 된다. 또한, 본 발명에서는, 종동 스테이지(25)를 가이드 부재(4)와 베이스(1) 사이에 배치함으로써, 베이스(1)를 평면적으로 크게(넓게) 할 필요가 없어서, 베이스에 있어서 정밀도가 요구되는 부위를 적게 할 수 있는 동시에, 장치의 대형화를 막을 수 있다. 또한, 종동 스테이지(25)에 용력 공급 부재(17)를 중계시킨 경우에는, 용력 공급 부재끼리 스쳐서 먼지가 발생한 경우라도, 가이드 부재(4)나 덮개 부재(85, 86)의 존재에 의해 기관(P) 상에 이물이 부착되기 어렵게 할 수 있다.
- [0059] 또, 본 발명의 노광 장치는 마스크 스테이지(MST)에 유지된 마스크(M)의 패턴을 기관 스테이지(35)에 유지된 감광 기관(P)에 노광하는 노광 장치(31)에 있어서, 마스크 스테이지(MST)와 기관 스테이지(35)의 적어도 한쪽의 스테이지로서, 청구항 1 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 기재된 스테이지 장치(35)가 사용되는 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0060] 따라서, 본 발명의 노광 장치에서는, 마스크(M), 감광 기관(P)을 높은 정밀도로 위치 제어 및 속도 제어를 행할 수 있어, 패턴의 전사 정밀도를 높이는 것이 가능해지는 동시에, 장치의 저렴화 및 소형화를 실현하는 것이 가능하게 된다. 또한, 본 발명에서는, 감광 기관(P) 상에 이물이 부착될 가능성을 낮게 함으로써, 불량품의 발생을 억제할 수 있다.
- [0061] 이하, 본 발명의 스테이지 장치 및 노광 장치의 실시형태를, 도 1 내지 도 14를 참조하여 설명한다. 여기서는, 본 발명의 스테이지 장치를, 예컨대 스캔 방식으로 마스크의 패턴을, 감광 기관(기관)으로서, 예컨대 각형(角形)의 유리 기관에 노광하는 주사형 노광 장치에 적용하는 경우의 예를 사용하여 설명한다. 또, 이 노광 장치에 있어서는, 본 발명의 스테이지 장치를 유리 기관을 유지하여 이동하는 기관 스테이지에 적용하는 것으로 한다. 이들 도면에 있어서, 종래예로서 나타낸 도 15와 동일한 구성 요소에는 동일 부호를 붙여, 그 설명을 생략한다.
- [0062] 도 1은 본 발명에 따른 노광 장치(31)의 개략 구성도이다. 이 노광 장치(31)는 조명 광학계(32), 마스크(레티클)(M)를 유지하여 이동하는 마스크 스테이지 장치(33), 투영 광학계(PL), 이 투영 광학계(PL)를 유지하는 본체 칼럼(34), 유리 기관(기관, 감광 기관)(P)을 유지하여 이동시키는 기관 스테이지 장치(스테이지 장치)(35) 등을 구비하고 있다.
- [0063] 조명 광학계(32)는, 예컨대 일본 특허 공개 평9-320956호 공보에 개시되어 있는 바와 같이, 광원 유닛, 셔터, 2차 광원 형성 광학계, 빔 분할기, 집광 렌즈계, 레티클 블라인드 및 결상 렌즈계(모두 도시되지 않음)로 구성되어, 마스크 스테이지 장치(33)에 유지된 마스크(M) 상의 직사각형(혹은 원호형)의 조명 영역을 조명광(IL)에 의해 균일한 조도로 조명한다.
- [0064] 본체 칼럼(34)은 설치 바닥(FD)의 상면에 적재된 장치의 기준이 되는 베이스 플레이트(BP)의 상면에 복수 개(여기서는 4개, 단 도 1에서는 전방면측의 2개만 도시함)의 방진대(12)를 통해 유지된 제1 칼럼(37)과, 이 제1 칼럼(37) 상에 설치된 제2 칼럼(38)으로 구성되어 있다. 이 방진대(12)는 댐핑재로서 고무 등의 탄성재를 사용한 패시브형인 것이 배치되어 있다. 또한, 베이스 플레이트(BP)를 설치하지 않고, 본체 칼럼(34)을 직접 설치 바닥(FD) 상에 설치하더라도 좋다.
- [0065] 제1 칼럼(37)은 4개의 방진대(12)에 의해서 거의 수평으로 지지되어, 기관 스테이지 장치(35)를 구성하는 평면에서 보아 대략 직사각형의 주철제 베드(베이스)(1)와, 이 베드(1) 상면의 4개 모서리 부분에 연직 방향을 따라서 각각 배치된 4개의 다리부(40)와, 이들 4개의 다리부(40)의 상단부를 서로 연결하고 제1 칼럼(37)의 상단판

부를 구성하는 경통 정반(41)을 구비하고 있다. 이 경통 정반(41)의 중앙부에는 평면에서 보아 원형의 개구부(41a)가 형성되고, 이 개구부(41a) 내에 투영 광학계(PL)가 위쪽으로부터 삽입되어 있다. 이 투영 광학계(PL)에는 그 높이 방향으로 중앙 약간 아래쪽 위치에 플랜지(FL)가 형성되어 있고, 이 플랜지(FL)를 통해 투영 광학계(PL)가 경통 정반(41)을 통해 아래쪽으로부터 지지되어 있다.

- [0066] 제2 칼럼(38)은 경통 정반(41)의 상면에 투영 광학계(PL)를 둘러싸도록 설치된 4개의 다리부(42)와, 이들 4개의 다리부(42)의 상단부 상호간을 연결하는 상단판부, 즉 마스크 스테이지 장치(33)를 구성하는 베이스(43)를 구비하고 있다. 베이스(43)의 중앙부에는 조명광(IL)의 통로가 되는 개구(43a)가 형성되어 있다. 한편, 베이스(43)의 전체 또는 일부(개구(43a)에 상당하는 부분)를 광 투과성 재료에 의해 형성하더라도 좋다.
- [0067] 이와 같이 하여 구성된 본체 칼럼(34)에 대한 설치 바닥(FD)으로부터의 진동은, 방진대(12)에 의해서 마이크로 G 레벨로 절연되고 있다(G는 중력 가속도).
- [0068] 투영 광학계(PL)로서는 그 광축(AX)의 방향이 Z축 방향으로 되고, 여기서는, 양측 텔레센트릭(Telecentric) 광학 배치가 되도록 광축(AX) 방향을 따라서 소정 간격으로 배치된 여러 장의 렌즈 요소로 이루어지는 굴절 광학계가 사용되고 있다. 이 투영 광학계(PL)는 소정의 투영 배율, 예컨대 등배를 갖고 있다. 이 때문에, 조명 광학계(32)로부터의 조명광(IL)에 의해서 마스크(M)의 조명 영역이 조명되면, 이 마스크(M)를 통과한 조명광에 의해, 투영 광학계(PL)를 통해 마스크(M) 상의 조명 영역 부분 패턴의 등배 정립상이, 표면에 포토레지스트가 도포된 유리 기판(P) 상의 상기 조명 영역과 공역의 노광 영역에 노광된다.
- [0069] 마스크 스테이지 장치(33)는 상기 베이스(43)와, 베이스(43)의 위쪽에 비접촉 상태로 부상 지지된 마스크 스테이지(MST)와, 마스크 스테이지(MST)를 주사 방향(상대 이동 방향)인 X축 방향(제1 방향)으로 소정의 스트로크로 구동하고, X축 방향과 직교하는 Y축 방향(제2 방향)으로 미소 구동하는 마스크 구동계(44)와, 이 마스크 구동계(44)에 의한 마스크 스테이지(MST)의 구동에 따라 생기는 반력을 받는 반력 차단용 프레임(45, 46)을 구비하고 있다. 또한, 마스크 스테이지(MST)의 구동에 따른 반력을 받는 기구로서는, 반력 차단용 프레임 외에, 보이스코일 모터를 사용하는 구성으로 하여도 좋다.
- [0070] 도 2의 사시도에 도시된 바와 같이, 마스크 스테이지(MST)는 중앙부에 직사각형의 개구가 형성된 직사각형, 즉 직사각 프레임 형상의 판형 부재로 이루어지고, 이 마스크 스테이지(MST)의 상면에는 3개의 진공 척(47a~47c)이 마련되어 있다. 이들 진공 척(47a~47c)에 의해서 마스크(M)가 마스크 스테이지(MST) 상에 흡착 유지되고 있다.
- [0071] 베이스(43)의 상면에는 1쌍의 X 가이드(48A, 48B)가 소정 간격을 두고 주사 방향인 X축 방향으로 연장되어 있다. 이들 X 가이드(48A, 48B)의 위쪽에는 마스크 스테이지(MST)가 배치되고, 이 마스크 스테이지(MST)는 그 저면에 설치된 복수의 에어 패드(에어 베어링)(49)에 의해서 X 가이드(48A, 48B) 상에 비접촉 상태로 부상 지지되어 있다. 또, 구름 가이드 등을 사용함으로써 마스크 스테이지(MST)를 접촉 상태로 X 가이드에 지지시키는 구성으로 하여도 좋다.
- [0072] 마스크 스테이지(MST)의 Y축 방향의 양측면에는 1쌍의 가동자(60A, 60B)가 Y축 방향을 향해 돌출되어 있다. +Y 측에 설치된 가동자(60B)는 마스크 스테이지(MST)의 +Y측 단부의 X축 방향 중앙부에 형성된 노치부(62)를 사이에 두고 양측으로 분리되어 쌍으로 배치되어 있다. 그리고, 이들 가동자(60A, 60B)에 대응하여, X 가이드(48A, 48B)의 Y축 방향의 양측 외측에는 가동자(60A, 60B)와 함께 리니어 모터로서의 X 모터(61A, 61B)를 구성하여, 각각 가동자(60A, 60B)를 끼워넣도록 마스크 스테이지(MST)를 향해서 개구되는 그자형을 갖는 고정자(63A, 63B)가 X축 방향을 따라서 연장되어 있다. 가동자(60A, 60B)는 마스크 스테이지(MST)와 함께, 고정자(63A, 63B) 사이의 전자기적 상호 작용의 일종인 전자 상호 작용에 의해서 생기는 로렌츠(Lorenz) 힘에 의해서 X축 방향으로 구동된다.
- [0073] X 모터(61A, 61B)로서는, 여기서는 공지의 무빙 코일(moving coil)형의 리니어 모터가 사용되고 있다. 또한, 1쌍의 X 모터(61A, 61B)로서, 무빙 마그넷형의 리니어 모터를 사용하더라도 상관없다. X 모터(61A, 61B)는 주 제어 장치(도시되지 않음)에 의해서 제어된다.
- [0074] 가동자(60A, 60B)에는 고정자(63A, 63B)에 각각 대향하여 복수 개의 갭센서(도시되지 않음)가 매설되어 있다. 각 갭센서는 가동자(60A)와 고정자(63A) 사이의 갭량(간극량) 및 가동자(60B)와 고정자(63B) 사이의 갭량을 비접촉 상태로 검출하는 것으로, 예컨대 광학식으로 2 mm 정도의 작동 범위를 갖는 반사형 센서가 사용되고 있다.
- [0075] 고정자(63A)는 X축 방향 양단측에 있어서, 베이스(43)가 그 일부를 구성하는 본체 칼럼(34)과는 진동적으로 독립된 반력 차단용 프레임(45)의 선단에, 1쌍의 위치 조정 장치(65A, 65B)(단, 도 2에서는 65B는 도시되지 않

음)를 통해 지지되어 있다. 마찬가지로, 고정자(63B)도 X축 방향 양단측에 있어서, 본체 칼럼(34)과는 진동적으로 독립된 반력 차단용 프레임(46)의 선단에, 1쌍의 위치 조정 장치(65A, 65B)를 통해 지지되어 있다. 위치 조정 장치(65A, 65B)로서는, 예컨대 피에조(piezo) 소자를 사용할 수 있고, 이 피에조 소자의 구동에 의해 가동자에 대한 고정자의 자세를 제어할 수 있다. 반력 차단용 프레임(45, 46)의 기단은 도 1에 도시되는 경통 정반(41), 베드(1) 및 베이스 플레이트(BP)에 각각 형성된 개구부를 통해 바닥면(FD)에 고정되어 있다. 또한, 반력 차단용 프레임(45, 46)의 기단은 경통 정반(41), 베드(1) 및 베이스 플레이트(BP)의 외측에 설치하더라도 좋다.

[0076] 마스크 스테이지(MST)의 노치부(62)의 내부 공간에는, X 가이드(48B) 상에 위치하여, 주사 방향으로만 자유도를 갖는 에어 슬라이더(66)가 마련되어 있다. 그리고, 이 에어 슬라이더(66) 상에 Y 모터의 고정자(67)가 설치되어 있다. 이 Y 모터로서는, 예컨대 보이소 코일 모터가 사용되며, 마스크 스테이지(MST)측에 설치된 도시되지 않은 가동자를, 전자 상호 작용에 의해서 생기는 로렌츠 힘에 의해서 비주사 방향인 Y축 방향으로 구동함으로써, 마스크 스테이지(MST)를 Y축 방향으로 구동하는 것이다.

[0077] 이 에어 슬라이더(66)에는 고정자(63B)와 함께 에어 슬라이더(66)를 구동하기 위한 에어 슬라이더 구동용 리니어 모터를 구성하는 가동자(68)가 설치되어 있다. 상기 Y 모터는 마스크 스테이지(MST)의 위치에 관계없이, 마스크 스테이지(MST)를 Y축 방향으로 구동할 필요가 있기 때문에, 도시되지 않는 갭센서에 의해 Y 모터[예컨대, 에어 슬라이더(66)나 고정자(67)]와 마스크 스테이지(MST)와의 거리를 검출하여 에어 슬라이더 구동용 리니어 모터를 구동함으로써, 항상 마스크 스테이지(MST)의 구동을 추종하는 구성으로 되어 있다. 이 때문에, 마스크 스테이지(MST)를 Y 방향으로 구동할 때의 반력은 가동자(68), 고정자(63B)를 통해 반력 차단용 프레임(46)에 전달되고, 또한 설치 바닥(FD)에 전달된다.

[0078] 한편, 마스크 스테이지(MST)의 -X축의 측면에는 1쌍의 코너 큐브(69A, 69B)가 고정되어 있고, 이들 코너 큐브(69A, 69B)에 대향하여 베이스(43) 상면의 -X 방향 단부에는 X 간섭계(70)가 고정되어 있다. 이 X 간섭계(70)는 실제로는 코너 큐브(69A, 69B)에 대하여 간섭 빔을 투사하고, 각각의 반사광을 수광하여 코너 큐브(69A, 69B)의 X축 방향의 위치를 소정의 분해능, 예컨대 0.5~1 nm 정도의 분해능으로 측정하는 1쌍의 더블패스 간섭계를 포함하여 구성되어 있다.

[0079] 또한, 마스크 스테이지(MST) 상면의 -Y축의 단부에는 도시되지 않은 편광 빔 분할기, 1/4 파장판 등을 포함하는 광학 유닛(71)이 고정되어 있다. 이 광학 유닛(71)에 대향하여, 베이스(43) 상면의 -Y 방향 단부에는 고정 거울(72)이 X축 방향을 따라서 연장되어 있다. 그리고, 광학 유닛(71) 및 도시되지 않은 광원 유닛, 리시버 등을 포함하는 Y 간섭계 시스템에 의해서, 마스크 스테이지(MST)[나아가서는 마스크(M)]의 Y축 방향의 위치가 고정 거울(72)을 통해 소정의 분해능, 예컨대 0.5~1 nm 정도의 분해능으로 측정된다.

[0080] 도 3은 기관 스테이지 장치(35)의 전체 구성을 도시하는 사시도이다.

[0081] 베드(1)의 상면에는 X 방향으로 연장되는 X축 가이드(2a, 2b)가 Y 방향으로 간격을 두고 평행하게 부설(敷設)되어 있고, 이들 각 X축 가이드(2a, 2b)의 양측부 및 상부를 걸치도록 X 캐리지(3a, 3b)가 각각 이동이 자유롭게 설치되어 있다. X 캐리지(3a, 3b)의 상부에는 Y 방향을 따라 연장되어, 양 캐리지(3a, 3b)를 연결하는 브릿지형으로 Y 빔 가이드(가이드 부재)(4)가 현가되어 체결 고정되어 있다. 도 4에 도시한 바와 같이, X 캐리지(3a, 3b)와 X 가이드(2a, 2b) 상면 사이에는 에어 베어링(5)(이하, 피치 베어링이라 함)이 복수 배치되어 있고, X 캐리지(3a, 3b)와 X 가이드(2a, 2b)의 측면 사이에는, 에어 베어링(6)(이하, 요 베어링이라 함)이 복수 배치되어 있다. 에어 베어링(5, 6)은 X 캐리지(3a, 3b)에 고정되어 있고, X 가이드(2a, 2b)에 대하여 부동(비접촉)식으로 지지된 X 캐리지(3a, 3b) 및 Y 빔 가이드(4)는 X 가이드(2a, 2b)에 의해 가이드되어 X 방향으로 이동이 자유로운 구성으로 되어 있다. 한편, X 캐리지(3a, 3b) 중 어느 한쪽의 에어 베어링(6)은 생략하더라도 상관없다.

[0082] Y 빔 가이드(4)의 상부에는 Y 캐리지(7)가 적체되어 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, Y 캐리지(7)와 Y 빔 가이드(4)의 상면 사이에는 에어 베어링(8)(이하, 베이스 베어링이라 함)이 복수 개(도 5에서는 4개) 배치되어 있고, Y 캐리지(7)와 Y 빔 가이드(4)의 양측면 사이에는 에어 베어링(9)(이하, 사이드 베어링이라 함)이 복수 개(도 5에서는 각 면에 2개) 배치되어 있다. 이들 에어 베어링(8, 9)은 Y 캐리지(7)에 고정되어 있고, Y 빔 가이드(4)에 부동(비접촉)식으로 지지된 Y 캐리지(7)는 Y 빔 가이드(4)에 가이드되어 Y 방향으로 이동이 자유로운 구성으로 되어 있다.

[0083] Y 캐리지(7) 상에는 플레이트 테이블(10)이 복수의 지지 기구(도시되지 않음)로 지지되어 있다. 플레이트 테이블(10) 상에는 유리 기관(P)을 흡착 유지하는 플레이트 홀더(11)가 설치되어 있다. 이들 Y 캐리지(7), 플레이트 테이블(10) 및 플레이트 홀더(11)는 본 발명에 따른 스테이지 본체를 구성하고 있다.

- [0084] 도 3으로 되돌아가, Y 빔 가이드(4)의 양단부에는 X 리니어 모터(XL1)를 구성하는 가동자(제2 가동자)(13a, 13b)가 설치되어 있다. 가동자(13a, 13b)는 X 방향으로 연장된 고정자(제2 고정자)(14a, 14b)(14a는 도시되지 않음)를 따라서 이동한다. 이 고정자(14a, 14b)는 마스크 스테이지(MST)의 고정자(63A, 63B)와 마찬가지로, 반력 차단용 프레임(46)에 피에조 소자 등으로 구성되는 위치 조정 장치(제2 위치 조정 장치)를 통해 지지되어 있다. 그리고, 가동자(13a, 13b)와 고정자(14a, 14b) 사이의 Z 방향에 대한 갭량을 검출하는 도시되지 않은 갭센서(제2 검출 장치)를 설치하여, 제2 검출 장치의 검출 결과에 기초하여 제2 위치 조정 장치를 각각 Z 방향으로 구동함으로써, 고정자(14a, 14b)와 가동자(13a, 13b)의 상대 위치 관계를 조정할 수 있다.
- [0085] 베드(1)의 아래쪽에는 베이스 프레임(21)이 복수의 높이 조정 기구(20)(도 4 참조)를 통해 베이스 플레이트(BP)상에 설치되어 있다. 베이스 프레임(21)의 상면에는 복수 개의 지주(지지부)(22)가 Z 방향을 따라서 기립 설치되어 있다. 지주(22)는 베드(1)에 형성된 관통 구멍(제2 관통 구멍)(1a)을, 베드(1)에 대하여 비접촉 상태로 관통하고, 또 상단이 베드(1)로부터 돌출된 상태로 형성되어 있다. 지주(22)의 상단에는 X 방향으로 연장되는 종동 가이드 프레임(23)이 Y 방향으로 간격을 두고 평행하게 배치되어 있다. 즉, 종동 가이드 프레임(23)은 베드(1)에 대하여 진동적으로 분리하여 설치되는 구성으로 되어 있다.
- [0086] 각 종동 가이드 프레임(23)의 상면에는 X 방향으로 연장되는 종동 가이드(24a)가 높은 평행도를 갖게 고정 설치되어 있다. 각 종동 가이드 프레임(23)에는 슬라이더(24b)가 X 방향 이외의 이동이 규제된 상태로 배치되어 있다. 슬라이더(24b)의 가이드 방식으로서, 볼 또는 롤러 순환식의 구름 접촉에 의한 리니어 모션 가이드(소위 LM 가이드)나, 에어 베어링 등의 비접촉식 가이드 등을 채용할 수 있다.
- [0087] 슬라이더(24b) 상에는 베드(1)와 Y 빔 가이드(4) 사이에 위치하여 종동 테이블(종동 스테이지)(25)이 장착되어 있다. 도 6에 도시한 바와 같이, 종동 테이블(25)은 평면에서 보아 직사각형으로 형성되어 있고, 그 X측 양단 가장자리에는 Y 방향으로 연장되는 Y 리니어 모터 받침(26)이 각각 설치되어 있다. 각 Y 리니어 모터 받침(26)에는 Y 리니어 모터(구동 장치)(YL)를 구성하는 고정자(27)가 장착되어 있다. 각 Y 리니어 모터 받침(26)의 양단부에는 종동 X 리니어 모터(제2 구동 장치)(XL2)의 가동자(제3 가동자)(28)가 각각 설치되어 있다. 가동자(28)는 상기 X 방향으로 연장된 고정자(14a, 14b)(14a는 도시되지 않음)를 따라 이동된다. 즉, Y 빔 가이드(4)를 구동하는 X 리니어 모터(XL1)와 종동 테이블(25)을 구동하는 종동 X 리니어 모터(XL2)는 고정자(14a, 14b)를 공유하고 있다. 또, 이 가동자(28)와 고정자(14a, 14b) 사이의 갭량은 상기 제2 검출 장치에 의해 검출된다. 그리고, 제2 검출 장치의 검출 결과에 기초하여 제2 위치 조정 장치를 각각 Z 방향으로 구동함으로써 고정자(14a, 14b)와 가동자(28)의 상대 위치 관계를 조정할 수 있다.
- [0088] 또, 종동 테이블(25)의 X 방향 중앙 근방에서 Y 방향 양단에는 종동 스테이지 유지 기구(연결 장치)(15)가 각각 설치되어 있다(도 4 참조). 종동 스테이지 유지 기구(15)는 선단이 구형(球形)으로 형성된 스핀들(15a), 스핀들(15a)의 Y 방향으로의 이동을 가이드하는 직선 가이드(15b), 스핀들(15a)을 구동하는 에어 실린더(15c) 등으로 구성되어 있다. 그리고, X 캐리지(3a, 3b)에는 스핀들(15a)(의 구형부)에 결합하는 원추 받침(16)이 형성되어 있고, 에어 실린더의 구동에 의해 스핀들(15a)이 원추 받침(16)에 결합/결합 해제됨으로써, 종동 테이블(25)을 X 캐리지(3a, 3b) 및 Y 빔 가이드(4)에 대해 일체화하여 연결/연결 해제할 수 있다.
- [0089] 도 7에 도시한 바와 같이, Y 캐리지(7)에 장착된 상기 에어 베어링(9)은 선단에 구체(球體)를 갖는 미세 조절 나사(51)와 원추 받침(52)에 의해서, Z축과 평행한 축 주위에[유리 기관(P)의 유지면을 따라서] 회전이 자유롭게 지지되어 있어, Y 캐리지(7)의 양측으로부터 Y 빔 가이드(4)에 대하여 에어 베어링(9)을 압박함으로써, 에어 베어링(9)에 요구되는 적정한 강성과 부하 용량을 얻는 구성으로 되어 있다. 이들 에어 베어링(9), 미세 조절 나사(51)에 의해서 본 발명에 따른 유지 장치가 구성된다. 또한, Y 캐리지(7)의 폭 방향 양측에는 Y 캐리지(7) [및 플레이트 테이블(10), 플레이트 홀더(11)]를 Y 방향으로 구동하는 Y 리니어 모터(YL)의 가동자(53, 53)가 설치되어 있고, 가동자(53, 53)는 상기 고정자(27, 27)와의 전자기적 상호 작용에 의한 추력에 의해 Y 방향으로 이동된다.
- [0090] 한편, 고정자(27)와 가동자(53)는 각각 독립적으로 X 방향으로 구동되는 것이기 때문에, 이들 고정자(27)와 가동자(53) 사이의 X 방향에 대한 갭량(간극량)은 도시되지 않은 갭센서에 의해 모니터링되어, 갭량이 소정치 이하가 되지 않도록 제어된다. 또한, 고정자(27)와 가동자(53) 사이의 Z 방향에 대한 갭량을 검출하는 갭센서(검출 장치)도 별도로 설치되어 있다. 그리고, 고정자(27)와 Y 리니어 모터 받침(26) 사이에는 고정자(27)의 양단 근방에 위치하여 피에조 소자 등으로 구성되는 위치 조정 장치(도시되지 않음)가 개재되어 있어, 검출 장치의 검출 결과에 기초하여 위치 조정 장치를 각각 Z 방향으로 구동함으로써, 고정자(27)와 가동자(53)의 상대 위치 관계를 조정할 수 있다.

- [0091] 또한, 도 8에 도시한 바와 같이, Y 캐리지(7)에는 Y 빔 가이드(4)의 하측에서 가동자(53)의 각각 근방에 위치하여, 가동자(53)의 위치 제어용의 2개의 리니어 인코더(54)가 배치되어 있다. 또, 플레이트 홀더(11)의 +X 측단 가장자리에는 Y 방향을 따라서 이동 거울(57)이 설치되어 있어, 도시되지 않은 레이저 간섭계로부터 조사된 Y 방향으로 이격된 계측 빔(56)을 이동 거울(57)로 반사시킨 반사광을 수광함으로써, 플레이트 홀더(11)[즉 유리 기관(P)]의 X 방향의 위치 및 Z축 주위의 회전량을 계측하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0092] 한편, Y 캐리지(7), 플레이트 테이블(10) 및 플레이트 홀더(11)로 이루어지는 메인 스테이지(스테이지 본체)에는 전기 케이블이나 공압 튜브, 냉각 튜브 등의 케이블류(용력 공급 부재)(17)(도 4참조)가 스테이지 장치 외부로부터 각종 용력을 공급하기 위해 접속되지만, 이들 케이블류(17)는 도 4 및 도 9 내지 도 11에 도시된 바와 같이, 베이스 프레임(21)과 종동 테이블(25)에서 중계되어 메인 스테이지에 접속된다.
- [0093] 이것을 상세히 설명하면, 베드(1)에는 Z 방향으로 관통하는 관통 구멍(1b)이 형성되어 있으며, 베드(1)의 아래 쪽으로 도입된 케이블류(17)는 관통 구멍(1b)을 통해 종동 테이블(25)에서 중계된다. 도 9에 도시한 바와 같이, 종동 테이블(25)의 하면측에는, 종동 테이블(25)의 이동용 가이드(24a)와 대략 평행하게(X 방향으로) 1조의 리니어 가이드(81)가 고정되어 있다. 리니어 가이드(81)에는 슬라이더(82)가 가이드 방향(X 방향)으로 이동이 자유롭게 장착되어 있다. 또한, 이 슬라이더(82)에는 방진 시트(덮개 부재)(85)를 권취하는 동활차(動滑車) 롤러(83)와, 케이블류(17)를 권취하는 회전이 자유로운 복수 개의 롤러(84a)가 롤러 유지판(84b)에 지지되어 장착되어 있다. 그리고, 케이블류(17)는 베이스 프레임(21)의 위쪽을 휘돌아 관통 구멍(1b)을 관통하여, 반원형으로 배치된 롤러(84a)에 감겨진 후에, 절곡되어 종동 테이블(25)의 단부(89)로 유도된다.
- [0094] 방진 시트(85)는 일단이 종동 가이드 프레임(23)에 고정되고, 타단이 동활차 롤러(83)에 고정된 양단 고정 시트이다. 또, 슬라이더(82)에는 방진 시트(85)와 반대쪽으로, 다른 방진 시트(덮개 부재)(86)의 일단이 고정되어 있다. 방진 시트(86)의 권취부(87)는 종동 가이드 프레임(23) 등에 고정된다.
- [0095] 상기 구성의 노광 장치(31) 중, 우선 기관 스테이지 장치(35)의 동작에 관해서 설명한다.
- [0096] 유리 기관(P)을 X 방향(스캔 방향)으로 이동시킬 때에는, 도 3에 도시한 X 리니어 모터(XL1) 및 종동 X 리니어 모터(XL2)를 작동시킨다. 이에 따라, X 캐리지(3a, 3b)가 X축 가이드(2a, 2b)에 가이드된 상태에서, Y 빔 가이드(4)가 메인 스테이지와 함께 X 방향으로 이동된다. 또, 슬라이더(24b)가 종동 가이드(24a)에 가이드된 상태로, 종동 테이블(25)이 Y 빔 가이드(4)와 베드(1) 사이를 X 방향으로 이동된다.
- [0097] 이 때, Y 캐리지(7)에 접속된 가동자(53)와, 종동 테이블(25)에 접속된 고정자(27)와의 X 방향의 겹침은 겹침센서의 검출 결과에 의해 모니터링되어 일정치로 유지된다. 따라서, 메인 스테이지와 종동 테이블(25)은 소정의 상대 위치 관계를 유지한 상태로 X 방향으로 이동하게 되어, 메인 스테이지와 종동 테이블(25) 사이에 배치되는 케이블류(17)도 변형되지 않기 때문에, 스킴이나 항력을 생기게 하지 않아 진동 등의 외란을 야기하지 않는다.
- [0098] 또한, 종동 테이블(25)과 베이스 프레임(21) 사이에 배치되는 케이블류(17)에 대해서는, 도 9 내지 도 11에 도시한 바와 같이, 롤러 유지판(84b)에 의해 규정되는 루프(원호) 형상을 유지한 상태로 종동 테이블(25)과 함께 이동하기 때문에, 항상적 및 충격적인 항력을 발생시키는 일이 없다. 또한, 케이블류(17)는 롤러 유지판(84b)에서 X 방향(이동 방향)으로 절곡되어 있기 때문에, 롤러 유지판(84b)의 이동량은 종동 테이블(25)의 이동량의 1/2이 된다. 그 때문에, 베드(1)에 형성될 관통 구멍(1b)의 크기를 작게 할 수 있다. 또, 종동 테이블(25)의 이동시에는 슬라이더(82)의 위치에 따른 길이로, 동활차 롤러(83, 87)로부터 방진 시트(86)가 인출되어 신축되기 때문에, 케이블류(17)로 인해 먼지가 발생한 경우라도, 이들 방진 시트(85, 86) 및 종동 테이블(25)로 관통 구멍(1b)을 덮게 되어, Y 빔 가이드(4) 위, 즉 메인 스테이지 상에 먼지가 발생해 날아오르는 것을 억제할 수 있다.
- [0099] 또, 상기 Y 가이드 빔(4) 및 종동 테이블(25)의 X 방향으로의 이동시에는 종동 스테이지 유지 기구(15)의 스핀들(15a)을 X 캐리지(3a, 3b)의 원추 받침(16)에 대하여 결합 해제하고 있지만, X 리니어 모터(XL1) 및 종동 X 리니어 모터(XL2)의 초기 동작시 등에는 스핀들(15a)을 원추 받침(16)에 결합시킴으로써, Y 가이드 빔(4)과 종동 테이블(25)을 기계적으로 일체화하여 연결하는 것이 가능하다. 이 경우, 리니어 모터(XL1, XL2)의 동작이 안정되기 전의 상태라도, 고정자(27)와 가동자(53)의 상대 위치 관계를 일정하게 유지할 수 있다.
- [0100] 한편, 유리 기관(P)을 Y 방향(비스캔 방향)으로 이동시킬 때에는, Y 리니어 모터(YL)를 작동시킨다. 이 때, 가동자(53)를 리니어 인코더(54)를 따라서 동일 방향(도 7에서는 -Y 방향)으로 동일한 타이밍에 동일한 거리만큼 구동함으로써, Y 캐리지(7)(즉 메인 스테이지)는 Y 방향으로 병진 운동을 행하여, 메인 스테이지[유리 기관(P)]의 단계적인 이동이 가능하게 된다. 또, 2개의 가동자(53)를 리니어 인코더(54)에 따라서, 도 12에 도시한

바와 같이, 역방향으로 동일한 타이밍에 동일한 거리만큼 구동시키면, Y 가이드 빔(4)에 대하여 Y 캐리지(7)를 Z축 주위에 미소 회전시켜, 유리 기관(P)의 θ 회전(θZ 방향) 얼라이먼트가 가능하게 된다.

[0101] 이것을 상세히 설명하면, Y 빔 가이드(4)의 양측면에 대향하도록 배치된 회전(요동)이 자유로운 에어 베어링(9)은 2개의 가동자(53)의 서로 역방향의 이동에 의해 Y 캐리지(7)가 Y 빔 가이드(4)에 대하여 기울어진 경우라도, 베어링 표면을 Y 빔 가이드 표면에 똑바로 대면시킨 상태를 유지하면서 서로 역방향으로 이동한다. 이 때, 대향하는 에어 베어링(9) 사이의 중간점을 회전 중심으로 하여, 에어 베어링(9)의 지지점인 미세 조절 나사(51)의 구체가 회전 이동한다. 그 결과, 에어 베어링(9)과 Y 빔 가이드(4)의 에어 갭(공기막의 두께)이 작아져, Y 캐리지(7)의 미소 회전이 달성된다.

[0102] 도 13에, Y 캐리지(7)가 Z축 주위로 회전했을 때의 리니어 모터(YL)와 에어 베어링(9) 사이에 작용하는 힘의 균형 관계를 나타낸다. 서로 역방향으로 작용하는 2개의 추력(F)과, 대향하는 에어 베어링(9)이 Y 빔 가이드(4)로부터 받는 힘(R)이 모멘트 균형 상태에 있다고 하고, 회전 중심(O)으로부터 가동자(53)까지의 거리를 L, 에어 베어링(9)이 받는 반력(R)의 위치로부터 회전 중심(O)까지의 거리를 a라고 하면, $F \times L - R \times a = 0$ 의 관계로부터

수학식 1

[0103] $F = R \times a / L$

[0104] 이 된다.

[0105] 여기서, R은 에어 베어링(9)의 강성에 의존하는데, 강성치는 $500 \text{ N}/\mu\text{m}$ 이하인 경우가 많다. 그래서, Y 캐리지(7)의 회전 각도를 2.5 mrad 로 하고, 그 때의 에어 베어링(9)의 갭 변화가 $1 \mu\text{m}$, 에어 베어링(9)의 강성을 $500 \text{ N}/\mu\text{m}$, 거리(L)를 500 mm , 거리(a)를 0.7로 하면, 리니어 모터(YL)의 추력(F)은 수학식 1로부터,

수학식 2

[0106] $F = 500 \times 0.7 / 500 = 0.7 \text{ N}$

[0107] 이 된다.

[0108] 즉, 각 접촉부의 마찰력을 고려하더라도, 매우 작은 힘으로 Y 캐리지(7)를 회전시키는 것이 가능하다.

[0109] 한편, 에어 베어링(9)의 에어 갭이 0이 되면, 그 이상은 Y 캐리지(7)를 회전시킬 수 없기 때문에, Y 캐리지(7)의 회전량은 미소하다. 이 밖에도, 리니어 모터(YL)의 가동자(53)와 고정자(27) 사이의 갭량이나 리니어 인코더의 스케일과 헤드와의 간극이 Y 캐리지(7) 회전을 제한하는 경우가 있다. θ 회전의 회전량을 검출하는 수단으로서, 플레이트 홀더(11) 상에 설치되어 있는 도시되지 않는 접촉식 또는 비접촉식의 기관 단부면 계측 장치라도 좋고, 메인 스테이지 외부에 설치한 접촉식 또는 비접촉식의 기관 단부면 계측 장치라도 좋다. 메인 스테이지 외부의 계측 장치를 사용하는 경우에는, 유리 기관(P)을 플레이트 홀더(11)에 적재하기 직전에 유리 기관(P)의 기울기 정보를 도시되지 않은 구동 제어 장치에 출력한다. 구동 제어 장치는 가동자(53)와 리니어 인코더(54)의 계측치를 사용하여 유리 기관(P)의 회전 오차를 보정하도록, Y 캐리지(7)를 미리 회전시켜 놓는다.

[0110] 이 때, Y 캐리지(7)를 크게 회전시킬 필요가 있는 경우에는, 메인 스테이지의 위치 결정용 계측 수단인 레이저 간섭계의 계측 빔(56)을 수신하는 이동 거울(57)이 지나치게 기울어져 레이저 빔(반사광)이 도시되지 않은 간섭계에 입사하지 않고, 에러가 되는 경우가 있다(도 12 참조). 이러한 경우라도, 상술한 2개의 리니어 인코더(54)에 의해서 Y 캐리지의 Y 회전량을 계측하여, 플레이트 홀더(11)가 유리 기관(P)을 도시되지 않은 기관 반송 장치로부터 수취한 후에 Y 캐리지(7)를 정규 위치로 되돌려, 레이저 간섭계를 부활시킬 수 있기 때문에, 고정밀도의 얼라이먼트가 복잡한 기구를 사용하는 일없이, 신속하게, 또한 플레이트 홀더(11)의 평면도를 손상시키는 일없이 가능해진다.

[0111] 이어서, 노광 장치(31)에 의한 노광 동작에 관해서 설명한다.

[0112] 노광 처리가 시작되면, 도시되지 않는 주사용 컨트롤러에 의해서, 마스크(M)를 유지하는 마스크 스테이지(MST)와, 유리 기관(P)을 유지하는 기관 스테이지 장치(35)의 메인 스테이지가 조명광(IL)에 대하여 X축 방향으로 동일한 방향, 동일한 속도로 동기 이동한다. 이에 따라, 조명광(IL)에 조명된 마스크(M)의 패턴이 유리 기관(P) 상에 점차 노광된다. 이 때, 중동 테이블(25)도 메인 스테이지와 동기하여 이동하지만, 중동 테이블(25)을 지지하는 지주(22)와, Y 빔 가이드(4)를 통해 메인 스테이지를 지지하는 베드(1)가 진동적으로 분리하여 배치되어 있기 때문에, 중동 테이블(25)의 이동에 따른 진동이 메인 스테이지에 전달되는 것을 회피할 수 있다.

- [0113] 또한, 이 동기 이동에 의해, 방진대(15)에 편하중이 작용하여 침입량이 일정하지 않게 됨으로써, 마스크 스테이지(MST)의 베이스(43) 및 기관 스테이지 장치(35)의 베드(1)가 기울어져, 마스크 스테이지(MST)의 X 모터(61A, 61B), 기관 스테이지 장치(35)의 X 리니어 모터(XL1) 및 Y 리니어 모터(YL)에서는 고정자와 가동자가 상대적으로 기울게 된다. 그 때문에, 이들 고정자와 가동자 사이의 갭량이 변동되는데, 각 리니어 모터에 설치된 갭센서의 검출 결과에 기초하여 위치 조정 장치를 구동함으로써, 각 리니어 모터의 고정자의 자세를 조정한다. 이에 따라, 각 고정자와 가동자의 상대 각도가 제로가 되어, 이들 사이의 갭량을 소정치로 유지할 수 있다.
- [0114] 또, 마스크 스테이지(MST)의 X 방향 및 Y 방향으로의 이동에 따른 반력은 고정자(63A, 63B)를 통해 반력 차단용 프레임(46)에 전달되기 때문에, 마스크 스테이지(MST)에는 반력에 의한 외란이 작용하는 일이 없다. 마찬가지로, 기관 스테이지 장치(35)의 메인 스테이지의 X 방향으로의 이동에 따른 반력은 고정자(14a, 14b)를 통해 반력 차단용 프레임(46)에 전달되기 때문에, 메인 스테이지에는 반력에 의한 외란이 작용하는 일이 없다. 또한, 메인 스테이지의 Y 방향으로의 이동에 따른 반력은 고정자(27)를 통해 중동 테이블(25)에 전달되지만, 전술한 바와 같이, 지주(22)와 베드(1)가 진동적으로 분리하여 배치되어 있기 때문에, 반력에 의한 외란이 메인 스테이지에 작용하는 일이 없다.
- [0115] 이상과 같이, 본 실시형태에서는, 중동 테이블(25)이 Y 리니어 모터(YL)의 고정자(27)를 지지하여 이동하기 때문에, X 리니어 모터(XL1)가 메인 스테이지 및 Y 빔 가이드(4)를 X 방향으로 구동할 때의 이동 중량을 줄일 수 있어, 모터의 제어성 저하를 방지할 수 있다. 그 때문에, 메인 스테이지에 유지된 유리 기관(P)의 위치 제어성 및 속도 제어성을 향상시킬 수 있게 되어, 유리 기관(P)에 전사되는 패턴의 전사 정밀도 향상도 기대할 수 있다.
- [0116] 또, 본 실시형태에서는, 이 중동 테이블(25)을 Y 빔 가이드(4)와 베드(1) 사이에 배치했기 때문에, 베드(1)를 평면적으로 크게 할 필요가 없어서, 베드(1)에 요구되는 고정밀도 부분을 적게 할 수 있는 동시에, 장치의 대형화도 회피할 수 있다. 또한, 중동 테이블(25)에 케이블류(17)를 중계시킨 경우에도, 케이블류(17)의 스킴 등에 의해 먼지가 발생하더라도 Y 빔 가이드(4)의 존재에 의해 메인 스테이지 상의 유리 기관(P)에 이물이 부착하기 어렵게 되어, 노광 처리에 있어서의 불량품의 발생을 억제할 수 있게 된다. 특히, 본 실시형태에서는, 중동 테이블(25)이 X 방향으로 이동하더라도, 케이블류(17)가 관통하는 관통 구멍(1b)을 방진 시트(85, 86) 및 중동 테이블(25)로 덮을 수 있기 때문에, 유리 기관(P)으로의 이물 부착을 보다 확실하게 억제하는 것이 가능하다.
- [0117] 더구나, 본 실시형태에서는, 지주(22)와 베드(1)를 진동적으로 분리하고 있기 때문에, 메인 스테이지나 중동 테이블(25), 방진 덮개(85, 86)의 이동에 따른 외란이 메인 스테이지에 악영향을 미치지 않고, 또한, 케이블류(17)도 베드(1)를 비접촉 상태로 관통하고 있기 때문에, 케이블류(17)의 변형이 메인 스테이지에 대하여 항상적 및 충격적인 항력으로 되는 것을 방지할 수 있다. 아울러, 본 실시형태에서는, 중동 테이블(25) 등의 중동측의 중량이 베드(1)에 걸리지 않기 때문에, X축 가이드(2a, 2b)에 변형을 일으키지 않아, 결과적으로, 메인 스테이지에 관한 제어 루프의 게인을 상승시킬 수 있게 되어, 응답성이 높은 고정밀도의 위치 결정 및 위치 추종성을 실현할 수 있다.
- [0118] 또, 본 실시형태에서는, 메인 스테이지를 Z축 주위에 회전 가능하게 했기 때문에, 유리 기관(P)에 대한 얼라이먼트를 용이하게 실시할 수 있다. 더구나, 본 실시형태에서는 가동자(53, 53)를 서로 역방향으로 구동함으로써 메인 스테이지를 회전시키기 때문에, 복잡한 기구를 별도로 사용하는 일없이, 신속하게, 또한 플레이트 홀더(11)의 평면도를 손상시키는 일없이 유리 기관(P)의 위치 결정(얼라이먼트)이 가능해진다.
- [0119] 그리고, 본 실시형태에서는, 중동 테이블(25)이 베드(1)와 기계적(진동적)으로 분리되어 있지만, 베드(1)의 아래쪽에 설치되는 베이스 프레임(21)과는 연결되어 있어, 베이스 프레임(21)의 위치를 조정한 후, 베이스 프레임(21)을 베드(1)에 매달아, 베드(1)와 베이스 프레임(21)의 상대 위치 관계를 유지한 상태에서 베드(1)의 하부를 지지하여 수송할 수 있기 때문에, 기관 스테이지 장치를 분해할 필요가 없어, 현지에서의 조립 및 가동 시간도 단축할 수 있다.
- [0120] 또, 상기 실시형태에서는, 고정자와 가동자의 상대 위치 관계를 유지하기 위해서, 갭센서의 검출 결과에 기초하여 고정자의 위치를 조정하는 구성으로 했지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 가동자의 위치를 조정하거나, 고정자 및 가동자의 쌍방의 위치를 조정하는 구성으로 하여도 좋다.
- [0121] 또, 상기 실시형태에서는, 본 발명에 따른 스테이지 장치를 기관 스테이지 장치에 적용하는 구성으로 했지만, 마스크 스테이지에만 적용하거나, 기관 스테이지 장치 및 마스크 스테이지의 쌍방에 적용하는 것도 가능하다. 또한, 상기 실시형태에서는, 본 발명의 스테이지 장치를 노광 장치(31)에 적용하는 구성으로 했지만, 이것에 한

정되는 것이 아니고, 노광 장치(31) 이외에도 전사 마스크의 묘화 장치, 마스크 패턴의 위치 좌표 측정 장치 등의 정밀 측정 기기에도 적용할 수 있다.

- [0122] 또, 본 실시형태의 기관으로서, 액정 표시 디바이스용의 유리 기관(P)뿐만 아니라, 반도체 디바이스용의 반도체 웨이퍼나, 박막 자기 헤드용 세라믹 웨이퍼, 혹은 노광 장치에서 사용되는 마스크 또는 레티클의 원판(합성 석영, 실리콘 웨이퍼) 등이 적용된다.
- [0123] 노광 장치(31)로서는 마스크(M)와 유리 기관(P)을 동기 이동하여 마스크(M)의 패턴을 주사 노광하는 스텝·앤드·스캔 방식의 주사형 노광 장치(스캐닝·스테퍼; 미국 특허 제5,473,410호) 외에, 마스크(M)와 유리 기관(P)을 정지한 상태에서 마스크(M)의 패턴을 노광하여, 유리 기관(P)을 순차적으로 단계 이동시키는 스텝·앤드·리프트 방식의 투영 노광 장치(스테퍼)에도 적용할 수 있다.
- [0124] 노광 장치(31)의 종류로서는, 액정 표시 디바이스 제조용의 노광 장치에 한정되지 않고, 웨이퍼에 반도체 디바이스 패턴을 노광하는 반도체 디바이스 제조용의 노광 장치나, 박막 자기 헤드, 촬상 소자(CCD) 혹은 레티클 등을 제조하기 위한 노광 장치 등에도 널리 적용할 수 있다.
- [0125] 또한, 노광용 조명광의 광원으로서, 초고압 수은 램프로부터 발생하는 휘선[g선(436 nm), h선(404.7 nm), i선(365 nm)], KrF 엑시머 레이저(248 nm), ArF 엑시머 레이저(193 nm), F2 레이저(157 nm)뿐만 아니라, X선이나 전자선 등의 하전 입자선을 사용할 수 있다. 예컨대, 전자선을 사용하는 경우에는 전자총으로서, 열전자 방사형의 란타넘사보라이트(LaB₆), 탄탈(Ta)을 사용할 수 있다. 또한, 전자선을 사용하는 경우는 마스크(M)를 사용하는 구성으로 하여도 좋고, 마스크(M)를 사용하지 않고 직접 유리 기관 상에 패턴을 형성하는 구성으로 하여도 좋다. 또, YAG 레이저나 반도체 레이저 등의 고주파 등을 사용하더라도 좋다.
- [0126] 투영 광학계(PL)의 배율은 등배계뿐만 아니라 축소계 및 확대계 중 어느 것이라도 좋다. 또, 투영 광학계(PL)로서는 엑시머 레이저 등의 원자외선을 사용하는 경우는 초재(硝材)로서 석영이나 형석 등의 원자외선을 투과하는 재료를 사용하고, F2 레이저나 X선을 사용하는 경우는 반사 굴절계 또는 굴절계의 광학계로 하고[레티클(R)도 반사형 타입인 것을 사용함], 또 전자선을 사용하는 경우에는 광학계로서 전자 렌즈 및 편향기로 이루어지는 전자 광학계를 사용하면 좋다. 한편, 전자선이 통과하는 광로는 진공 상태로 하는 것은 물론이다. 또한, 투영 광학계(PL)를 사용하지 않고서, 마스크(M)와 유리 기관(P)을 밀접시켜 마스크(M)의 패턴을 노광하는 프록시미티(Proximity) 노광 장치에도 적용 가능하다.
- [0127] 기관 스테이지 장치(35)나 마스크 스테이지(MST)에 리니어 모터(미국 특허 제5,623,853호 또는 미국 특허 제5,528,118호 참조)를 사용하는 경우는, 에어 베어링을 사용한 에어 부상형 및 로렌츠 힘 또는 리액턴스 힘을 사용한 자기 부상형 중 어느 쪽을 사용하더라도 좋다. 또, 각 스테이지(35, MST)는 가이드를 따라서 이동하는 타입이라도 좋고, 가이드를 설치하지 않는 가이드리스 타입이라도 좋다.
- [0128] 각 스테이지(35, MST)의 구동 장치로서는, 이차원으로 자석을 배치한 자석 유닛(영구 자석)과, 이차원으로 코일을 배치한 전기자 유닛을 대향시켜 전자력에 의해 각 스테이지(35, MST)를 구동하는 평면 모터를 사용하더라도 좋다. 이 경우, 자석 유닛과 전기자 유닛 중 어느 한쪽을 스테이지(35, MST)에 접속하고, 자석 유닛과 전기자 유닛 중 다른 쪽을 스테이지(35, MST)의 이동면측(베이스)에 설치하면 된다.
- [0129] 이상과 같이, 본원 실시형태의 노광 장치(31)는 본원 특허청구범위에 기재한 각 구성 요소를 포함하는 각종 서브 시스템을, 소정의 기계적 정밀도, 전기적 정밀도, 광학적 정밀도를 유지하도록 조립함으로써 제조된다. 이들 각종 정밀도를 확보하기 위해, 이 조립의 전후에는 각종 광학계에 대해서 광학적 정밀도를 달성하기 위한 조정, 각종 기계계에 대해서는 기계적 정밀도를 달성하기 위한 조정, 각종 전기계에 대해서는 전기적 정밀도를 달성하기 위한 조정이 행해진다. 각종 서브 시스템으로부터 노광 장치로의 조립 공정은 각종 서브 시스템 상호의, 기계적 접속, 전기 회로의 배선 접속, 기압 회로의 배관 접속 등이 포함된다. 이 각종 서브 시스템으로부터 노광 장치로의 조립 공정 전에, 각 서브시스템 개개의 조립 공정이 있음은 물론이다. 각종 서브시스템의 노광 장치로의 조립 공정이 종료되면, 종합적인 조정을 행하여, 노광 장치의 전체적인 각종 정밀도가 확보된다. 또, 노광 장치의 제조는 온도 및 청정도 등이 관리된 청정룸에서 행하는 것이 바람직하다.
- [0130] 액정 표시 디바이스나 반도체 디바이스 등의 디바이스는 도 14에 도시한 바와 같이, 액정 표시 디바이스 등의 기능·성능 설계를 행하는 단계(201), 이 설계 단계에 기초한 마스크(M)(레티클)를 제작하는 단계(202), 석영 등으로부터 유리 기관(P) 또는 실리콘 재료로부터 웨이퍼를 제작하는 단계(203), 전술한 실시형태의 주사형 노광 장치(31)에 의해 레티클(R)의 패턴을 유리 기관(P)(또는 웨이퍼)에 노광하는 단계(204), 액정 표시 디바이스 등을 조립하는 단계(웨이퍼의 경우, 다이싱 공정, 본딩 공정, 패키지 공정을 포함함)(205), 검사 단계(206) 등

을 거쳐 제조된다.

발명의 효과

[0131] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에서는, 리니어 모터 등의 구동 장치의 제어성을 손상시키지 않고, 또한 장치의 콤팩트화 및 용력 공급 부재에 의한 먼지 발생의 억제에 기여할 수 있다. 또한, 본 발명에서는, 복잡한 기구를 필요로 하지 않고, 기관의 위치 어긋남이나 홀더의 평면도 악화를 일으키는 일없이, 정밀도 좋게 단시간에 기관의 위치 결정을 행할 수 있다. 더욱이, 본 발명에서는, 스테이지 장치를 분해하지 않고서, 정밀도를 유지한 상태로 수송할 수 있는 동시에, 현지에서의 가동 시간도 단축할 수 있는 효과를 발휘한다.

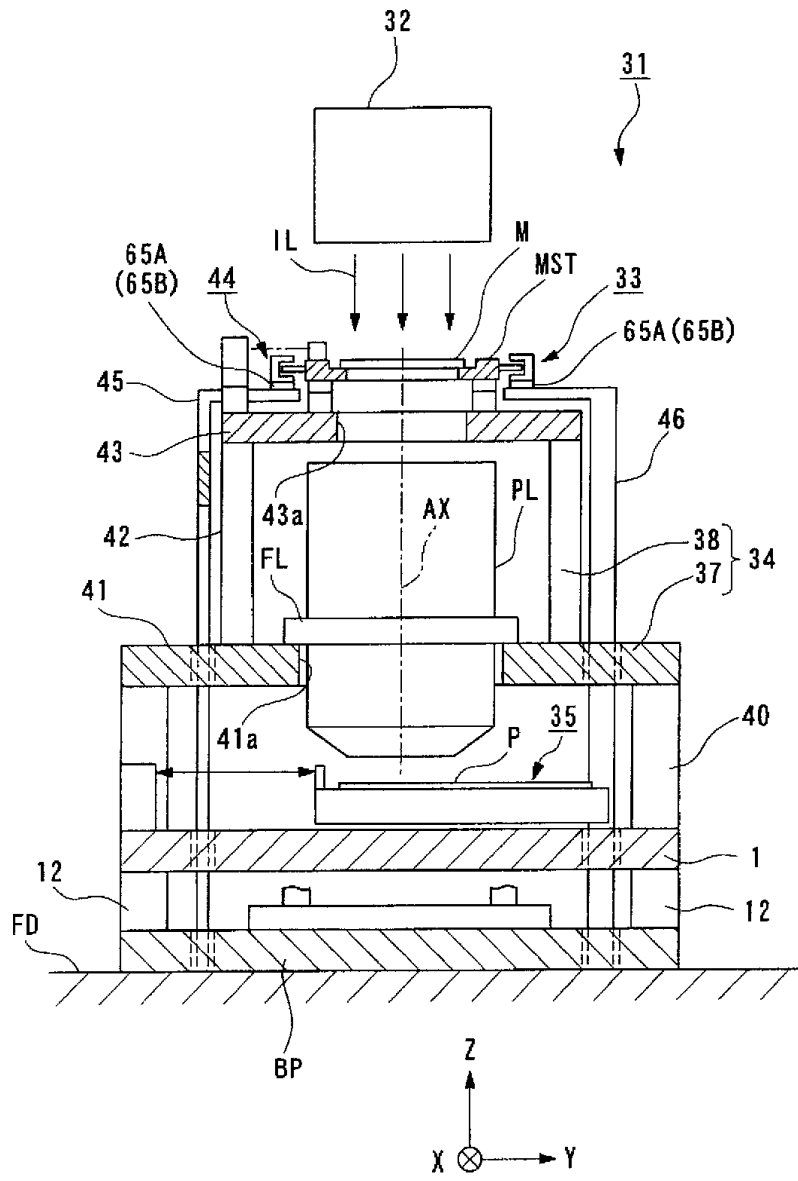
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 본 발명의 실시형태를 도시한 도면으로, 노광 장치의 개략 구성도이다.
- [0002] 도 2는 도 1의 노광 장치를 구성하는 마스크 스테이지의 외관 사시도이다.
- [0003] 도 3은 본 발명에 따른 기관 스테이지 장치의 전체 구성을 도시하는 사시도 이다.
- [0004] 도 4는 도 3의 측면도이다.
- [0005] 도 5는 도 3을 간략화한 도면이다.
- [0006] 도 6은 종동 테이블에 관한 구성만을 도시하는 외관 사시도이다.
- [0007] 도 7은 메인 스테이지부의 개략 구성도이다.
- [0008] 도 8은 도 7의 측면도이다.
- [0009] 도 9는 케이블류를 중계하는 종동 테이블의 부분 상세도이다.
- [0010] 도 10은 케이블류를 중계하는 종동 테이블의 부분 상세도이다.
- [0011] 도 11은 케이블류를 중계하는 종동 테이블의 부분 상세도이다.
- [0012] 도 12는 도 7에 있어서 Y 캐리지를 회전시킨 도면이다.
- [0013] 도 13은 Y 캐리지가 회전했을 때의 리니어 모터와 에어 베어링에 작용하는 균형 관계를 도시한 도면이다.
- [0014] 도 14는 액정 표시 디바이스의 제조 공정의 일례를 도시하는 흐름도이다.
- [0015] 도 15는 종래 기술에 따른 기관 스테이지 장치의 일례를 도시하는 외관 사시도이다.
- [0016] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [0017] M : 마스크(레티클)
- [0018] P : 유리 기관(기관, 감광 기관)
- [0019] XL2 : 종동 X 리니어 모터(제2 구동 장치)
- [0020] YL : Y 리니어 모터(구동 장치)
- [0021] 1 : 베드(베이스)
- [0022] 1a : 관통 구멍(제2 관통 구멍)
- [0023] 1b : 관통 구멍
- [0024] 4 : Y 빔 가이드(가이드 부재)
- [0025] 7 : Y 캐리지(스테이지 본체)
- [0026] 9 : 에어 베어링(유지 장치)
- [0027] 10 : 플레이트 테이블(스테이지 본체)
- [0028] 11 : 플레이트 홀더(스테이지 본체)

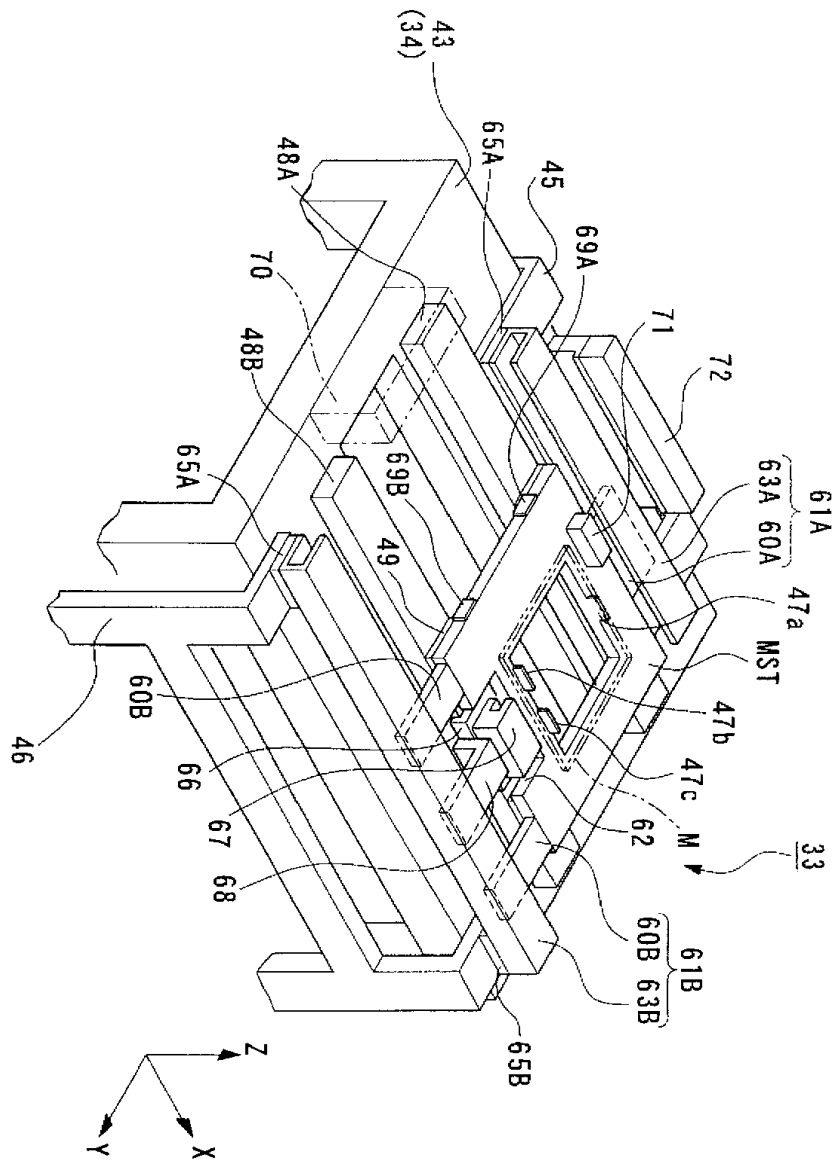
- [0029] 13a, 13b : 가동자(제2 가동자)
- [0030] 14a, 14b : 고정자(제2 고정자)
- [0031] 15 : 종동 스테이지 유지 기구(연결 장치)
- [0032] 17 : 케이블류(용력 공급 부재)
- [0033] 22 : 지주(지지부)
- [0034] 25 : 종동 테이블(종동 스테이지)
- [0035] 27 : 고정자
- [0036] 28 : 가동자(제3 가동자)
- [0037] 31 : 노광 장치
- [0038] 35 : 기관 스테이지 장치(스테이지 장치)
- [0039] 51 : 미세 조절 나사(유지 장치)
- [0040] 53 : 가동자
- [0041] 85, 86 : 방진 시트(덮개 부재)

도면

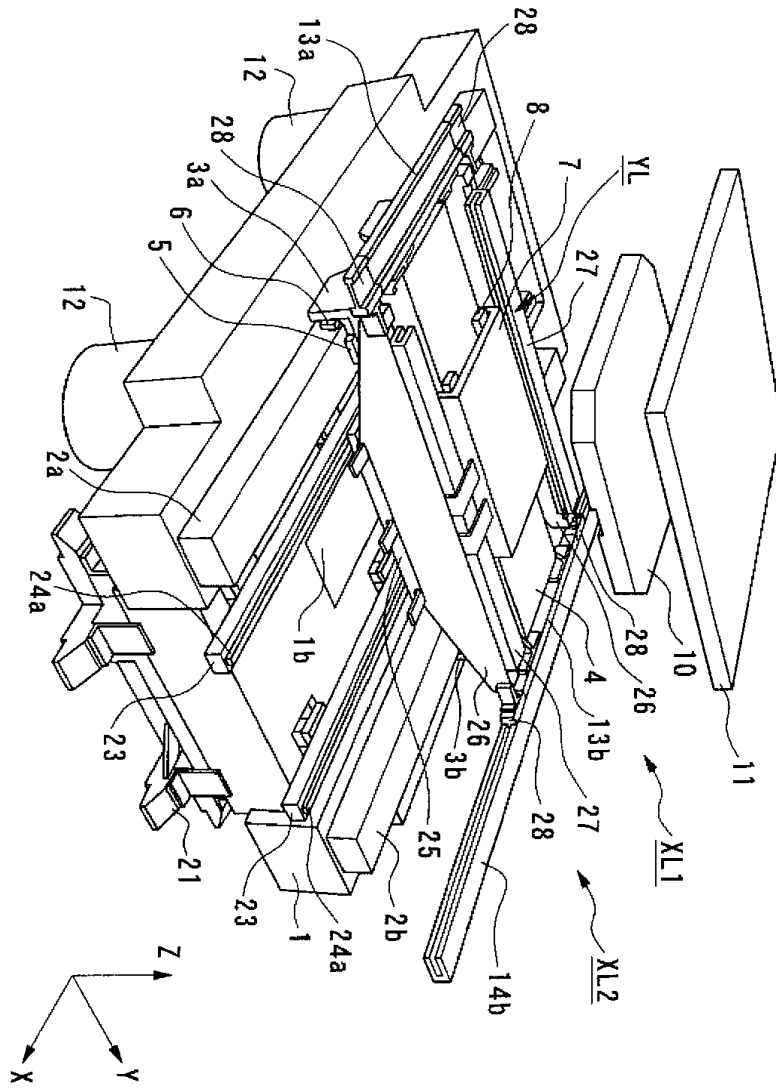
도면1



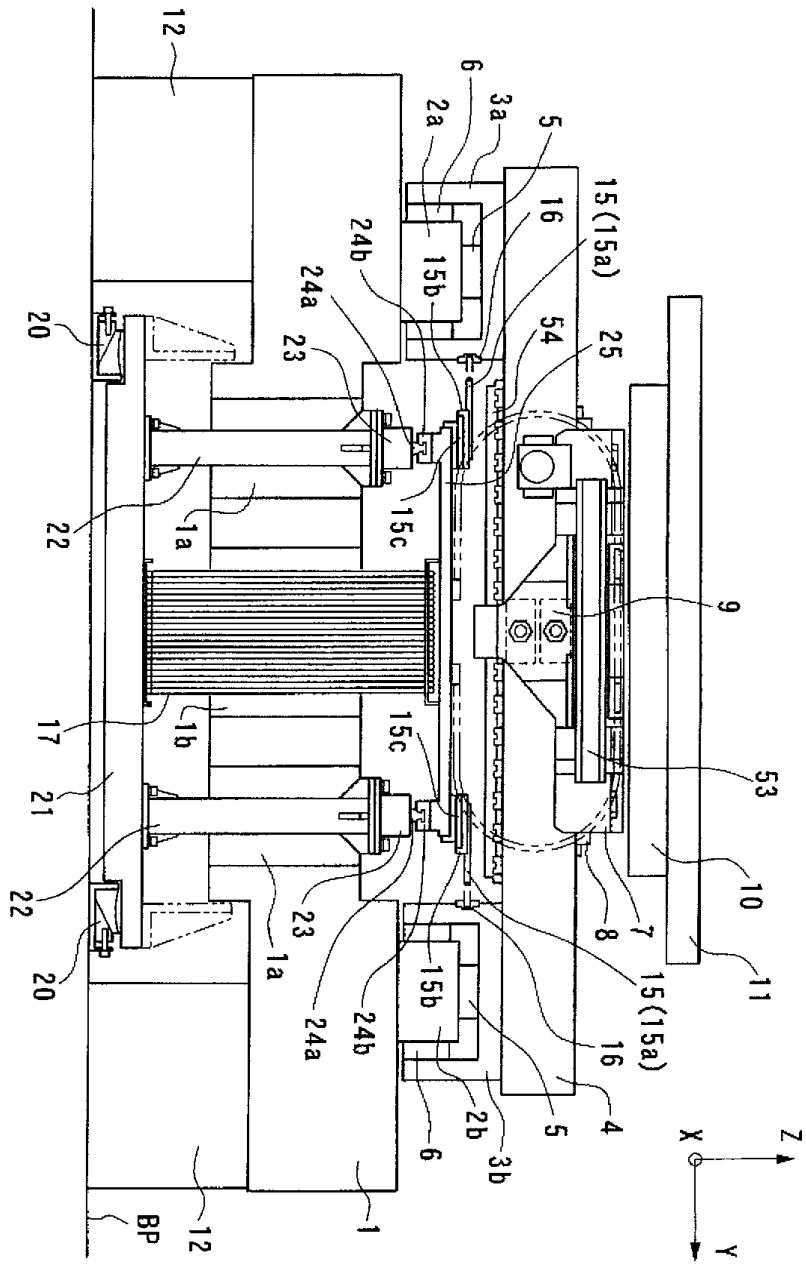
도면2



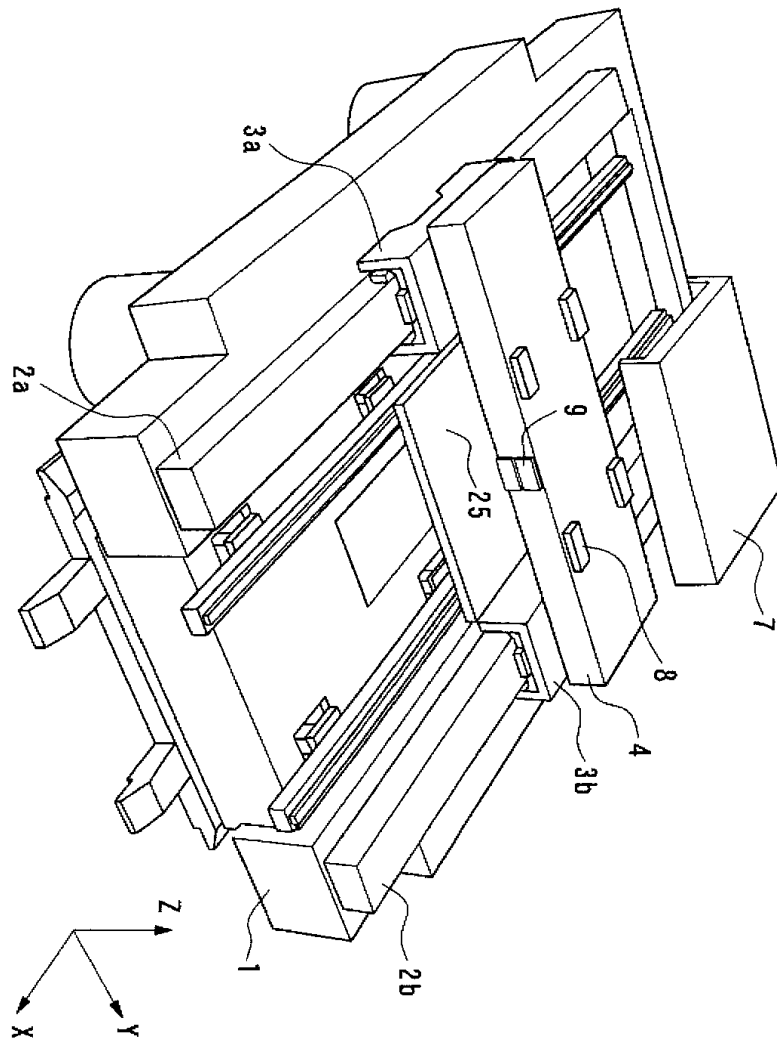
도면3



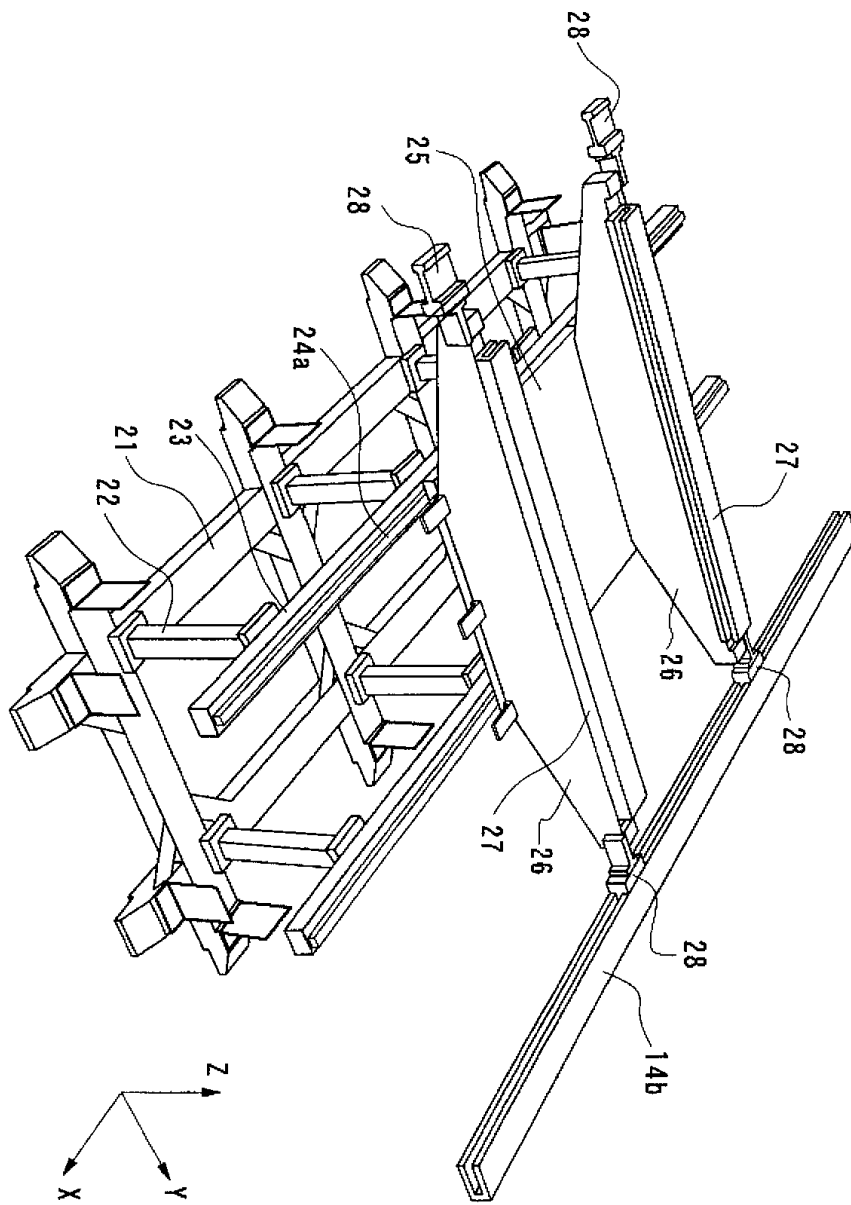
도면4



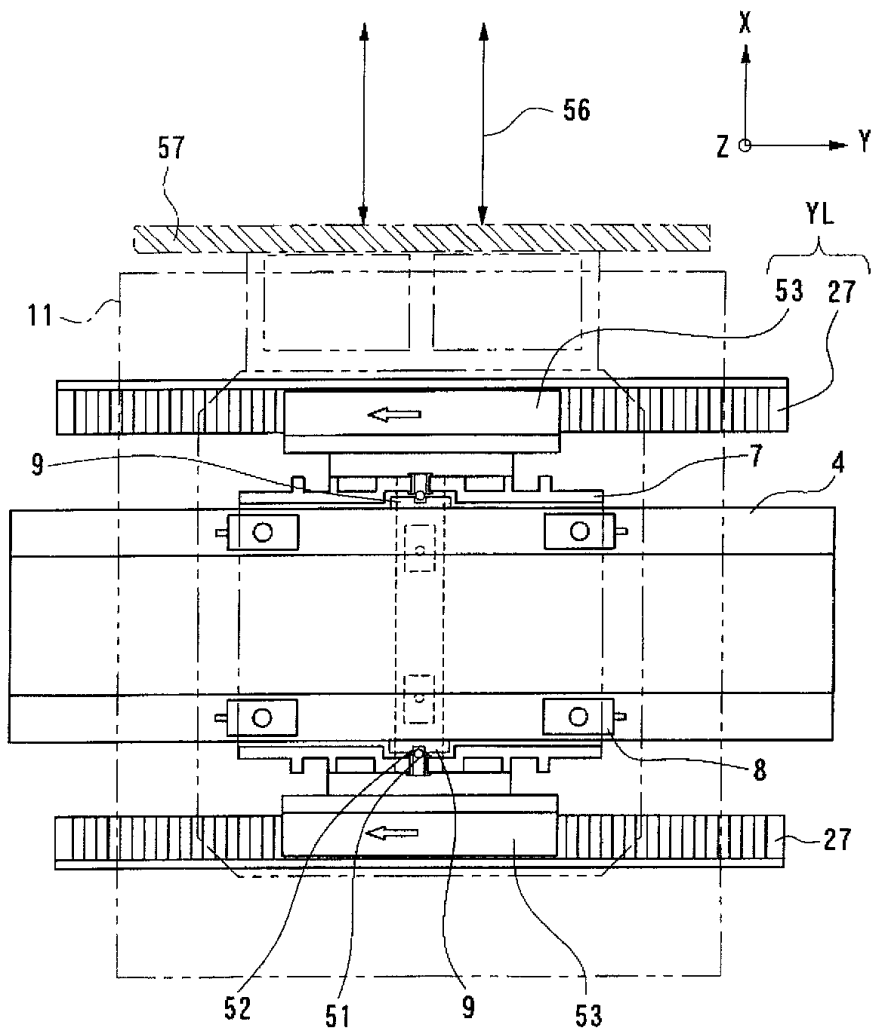
도면5



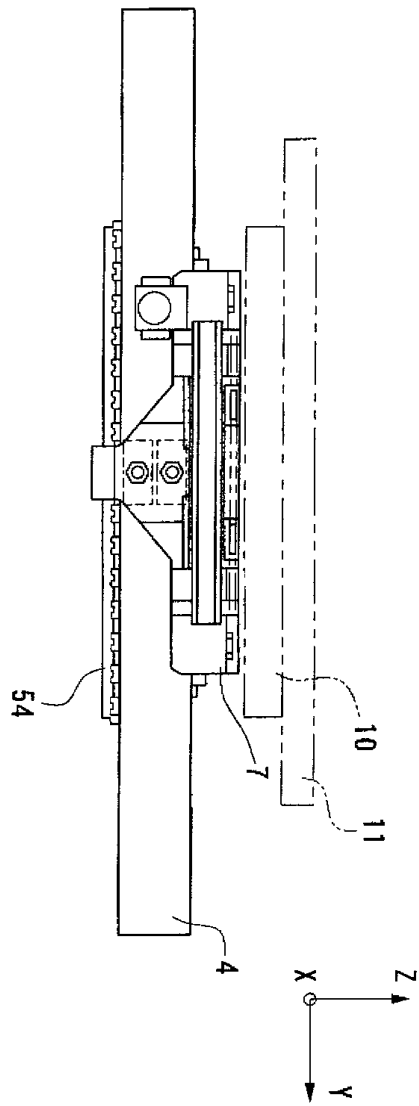
도면6



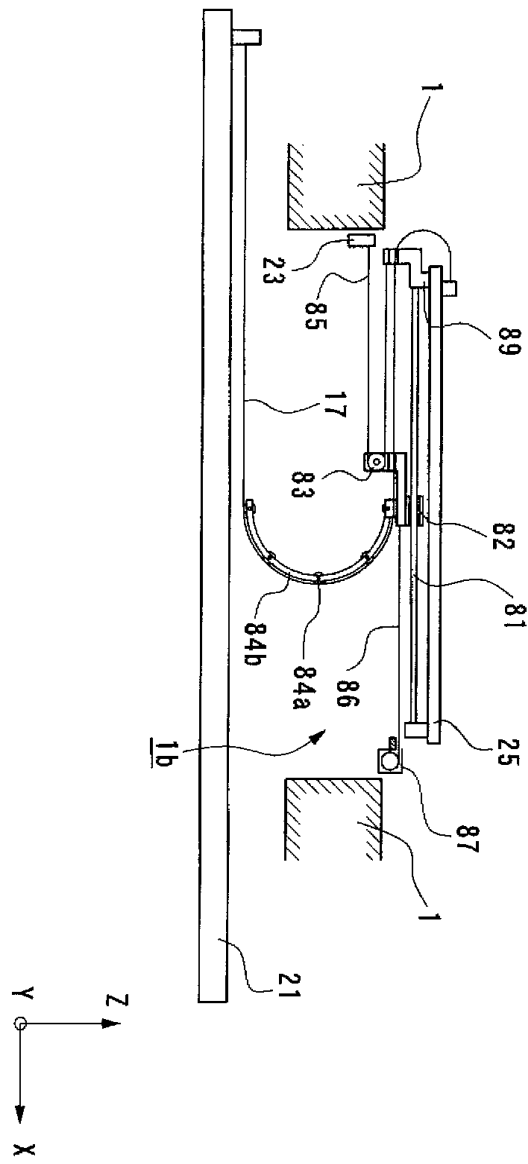
도면7



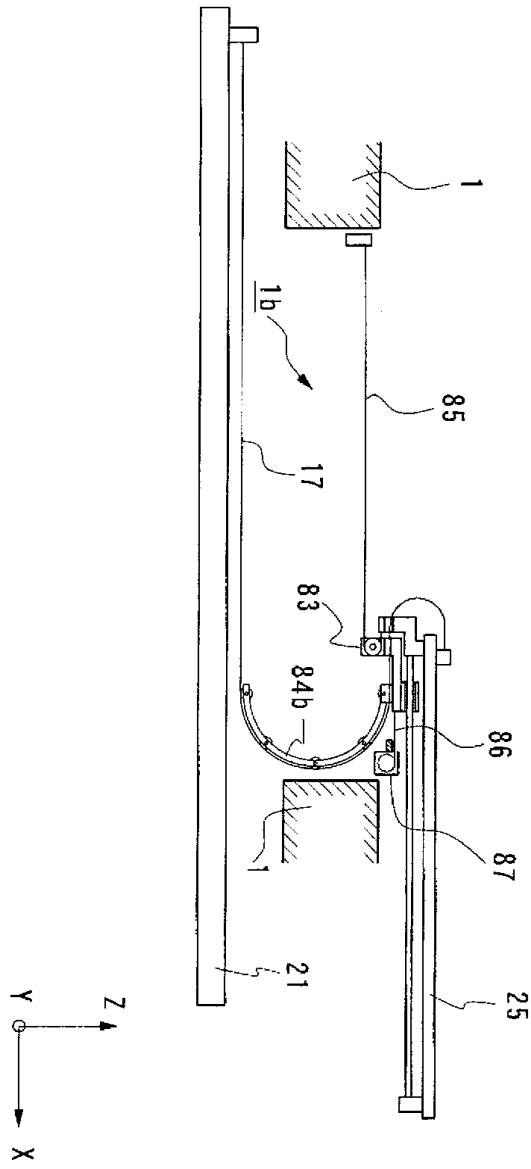
도면8



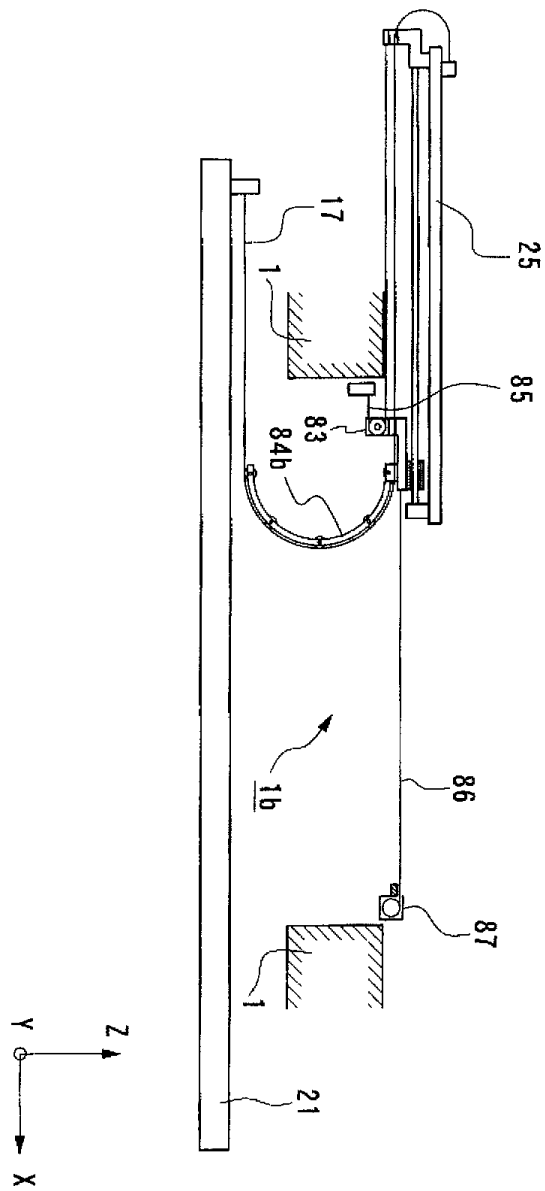
도면9



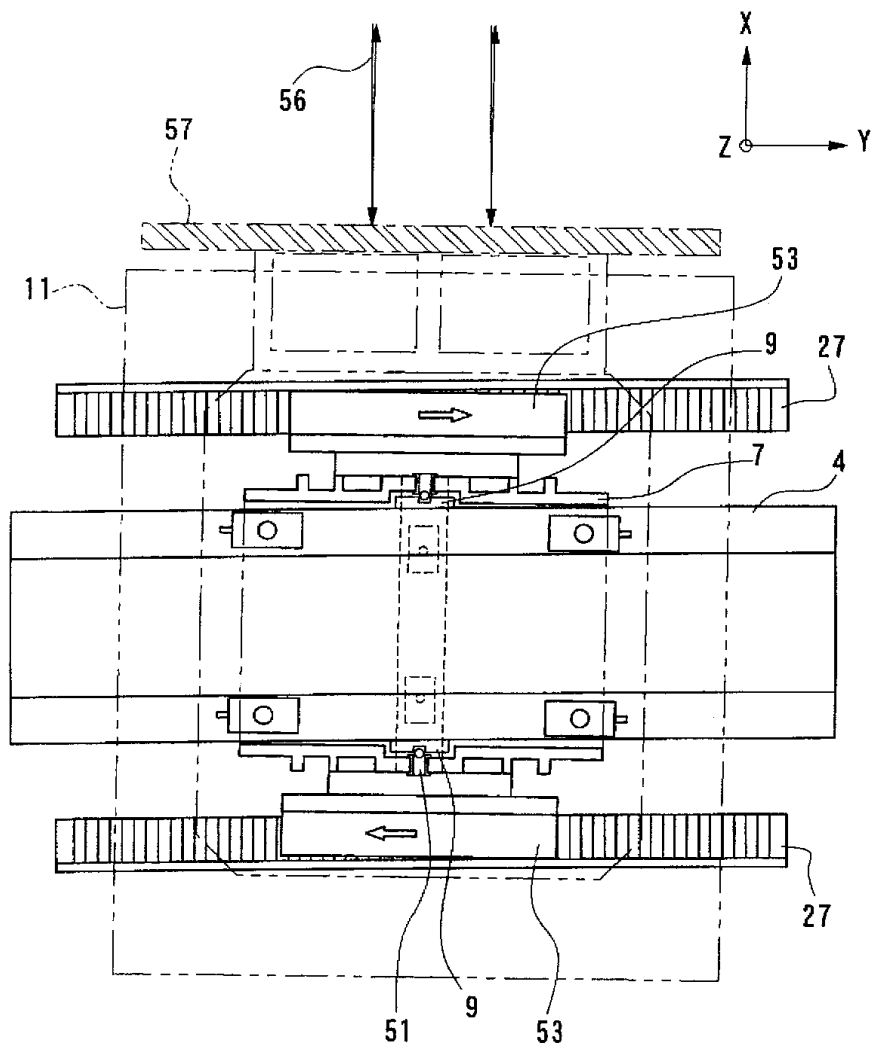
도면10



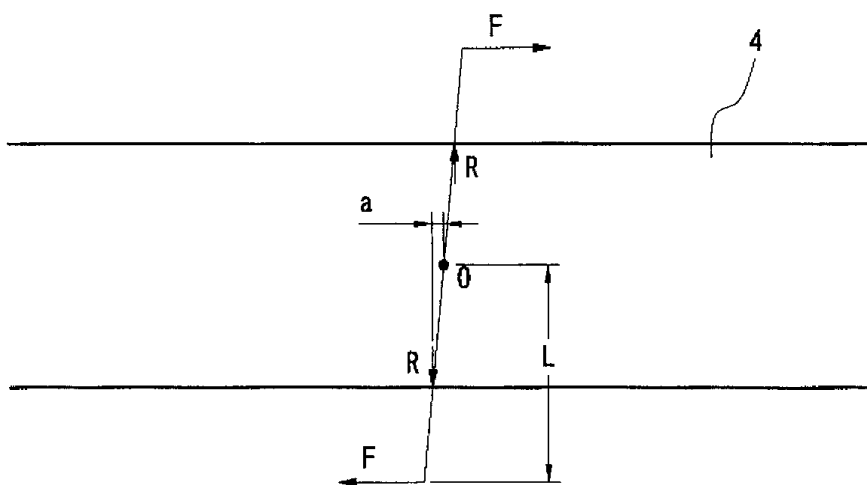
도면11



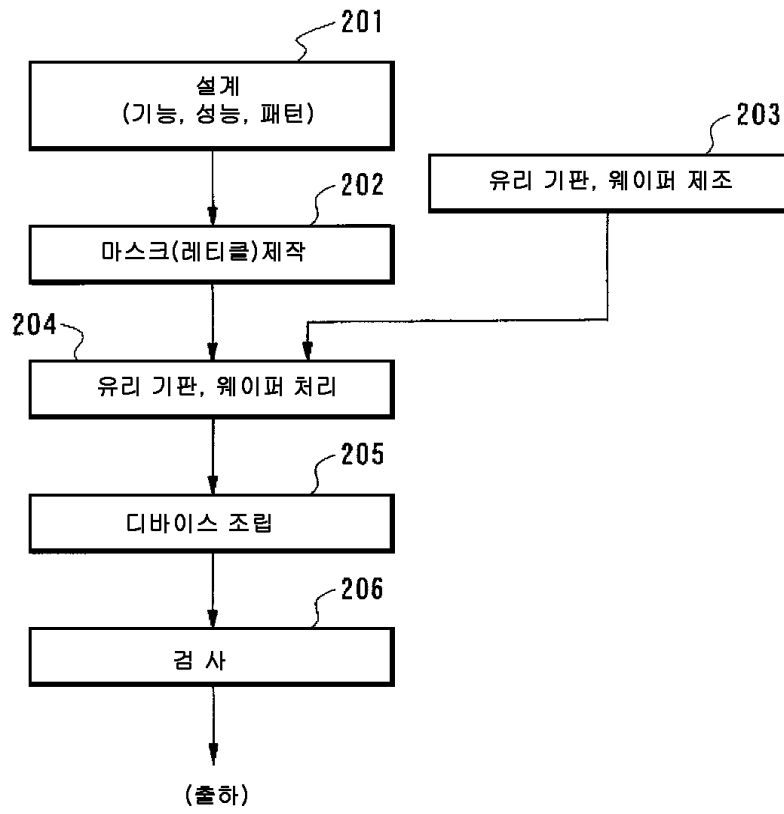
도면12



도면13



도면14



도면15

