



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월06일
(11) 등록번호 10-1119814
(24) 등록일자 2012년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/027 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7000359
(22) 출원일자(국제) 2005년06월06일
심사청구일자 2010년06월03일
(85) 번역문제출일자 2007년01월05일
(65) 공개번호 10-2007-0022139
(43) 공개일자 2007년02월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/010315
(87) 국제공개번호 WO 2005/122242
국제공개일자 2005년12월22일
(30) 우선권주장
JP-P-2004-00168481 2004년06월07일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2004095705 A
US06740891 B2

(73) 특허권자
가부시키키가이샤 니콘
일본 도쿄도 지요다쿠 유라쿠초 1초메 12방 1고
(72) 발명자
시바자키 유이치
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 3초메 2방 3고
가부시키키가이샤니콘 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 37 항

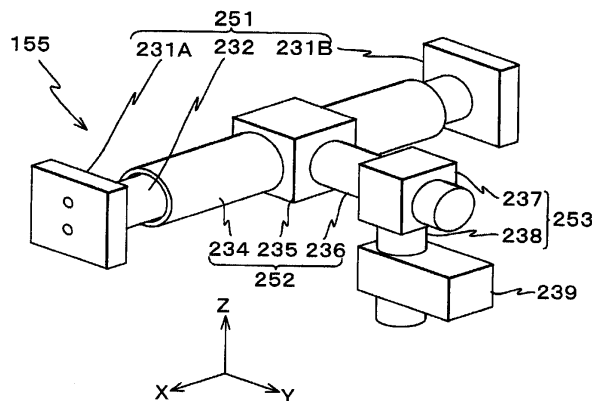
심사관 : 오순영

(54) 발명의 명칭 스테이지 장치, 노광 장치 및 노광 방법

(57) 요약

이동면을 이동하는 스테이지에 대해서 용력을 공급하는 용력 공급 장치 (155) 가, 제 1 축부 (232), 제 1 지지부 (234, 235), 제 2 축부 (238) 및 제 2 지지부 (239) 를 구비하고, 제 1 축부는 제 1 지지부에 의해 제 1 축의 방향 및 제 1 축 주위에 이동 가능하게 지지되고, 제 2 축부는 제 2 지지부에 의해 제 2 축의 방향 및 제 2 축 주위에 이동 가능하게 지지되어 있다. 이와 같이 용력 공급 장치를 적어도 4 자유도를 갖는 기구로 함으로써, 스테이지가 2 차원 면내에서, 제 1, 제 2 축 방향, 및 각 축 주위의 회전 방향으로 이동해도, 용력 공급 장치가 그 이동의 방해가 되는 일이 없기 때문에, 유체의 공급에 튜브 등의 배관을 이용하는 경우와 비교하여, 튜브를 끄는 것에 의한 스테이지의 위치 제어성의 저하를 완전하게 회피할 수 있다.

대표도 - 도10



특허청구의 범위

청구항 1

이동면을 이동하는 스테이지와, 상기 스테이지에 대해서 용력을 공급하는 용력 공급 장치를 갖는 스테이지 장치로서,

상기 용력 공급 장치가,

상기 이동면 내의 제 1 축의 방향으로 연장되는 제 1 축부 ;

상기 제 1 축부를 상기 제 1 축의 방향 및 상기 제 1 축 주위에 이동 가능하게 지지하는 제 1 지지부;

상기 제 1 축과 교차하는 제 2 축의 방향으로 연장되는 제 2 축부; 및

상기 제 2 축부를 상기 제 2 축의 방향 및 상기 제 2 축 주위에 이동 가능하게 지지하는 제 2 지지부를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 용력 공급 장치는,

상기 제 1 축과 상기 제 2 축에 교차하는 제 3 축의 방향으로 연장되는 제 3 축부; 및

상기 제 3 축부를 상기 제 3 축의 방향 및 상기 제 3 축 주위에 이동 가능하게 지지하는 제 3 지지부를 추가로 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 축부와 상기 제 1 지지부 사이, 상기 제 2 축부와 상기 제 2 지지부 사이, 상기 제 3 축부와 상기 제 3 지지부 사이의 각각에는, 제 1, 제 2, 제 3 기체 정압 베어링이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 용력 공급 장치는 상기 제 1 축의 방향을 따라 등속 운동하는 캐리어에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 축부와 상기 제 1 지지부 사이, 및 상기 제 2 축부와 상기 제 2 지지부 사이에는 제 1, 제 2 기체 정압 베어링이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 용력 공급 장치는 흡인 장치를 갖고 있는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 흡인 장치는 상기 스테이지 상의 액체를 흡인하는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 스테이지를 구동하는 구동 장치를 추가로 구비하고,

상기 용력 공급 장치는 상기 구동 장치에 대해 구동 장치를 온도 조절하는 온도 조절 유체를 공급하는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 구동 장치는 상기 스테이지의 개구부에 설치된 자석을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 용력 공급 장치가 복수 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 11

이동면에 이동 가능하게 지지된 스테이지;

상기 스테이지를 구동하는 제 1 구동 장치;

상기 제 1 구동 장치에 의해 상기 스테이지를 구동했을 때의 반력에 의해 상기 스테이지와 반대 방향으로 이동하는 카운터 매스; 및

상기 카운터 매스를 통하여 용력을 상기 스테이지에 공급하는 용력 공급 장치를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 이동면은 상기 카운터 매스에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 카운터 매스를 구동하는 제 2 구동 장치를 추가로 구비하는 스테이지 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 용력 공급 장치는 상기 스테이지의 이동에 따라 이동하는 이동부를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 스테이지 장치.

청구항 15

스테이지 장치에 탑재된 마스크의 패턴을 기관에 전사하는 노광 장치로서,

상기 스테이지 장치로서 제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 기재된 스테이지 장치를 이용하는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

청구항 16

스테이지 장치에 탑재된 기관을 노광하여 패턴을 형성하는 노광 장치로서,

상기 스테이지 장치로서 제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 기재된 스테이지 장치를 이용하는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

청구항 17

2 차원 평면 내를 이동하는 스테이지에 용력을 공급하는 용력 공급 장치를 구비하는 장치에서, 상기 스테이지 상의 기관을 노광하여 패턴을 형성하는 노광 방법으로서,

상기 용력 공급 장치를 상기 2 차원 평면 내의 제 1 축 방향 및 상기 제 1 축 주위에 이동시키고,

상기 용력 공급 장치를 상기 제 1 축과 교차하는 제 2 축 방향 및 상기 제 2 축 주위에 이동시키는 것을 특징으로 하는 노광 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 용력 공급 장치는 상기 스테이지에 저항력을 주지 않는 것을 특징으로 하는 노광 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 용력 공급 장치가 상기 제 1 축 방향과 상기 제 2 축 방향에 교차하는 제 3 축 방향 및 상기 제 3 축 주위에 이동하는 것을 특징으로 하는 노광 방법.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 용력 공급 장치는 상기 스테이지 상의 액체를 흡인하는 것을 특징으로 하는 노광 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 액체의 흡인은 노광 동작 종료 후에 실시되는 것을 특징으로 하는 노광 방법.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 용력 공급 장치는 상기 스테이지를 구동하는 구동 장치에 그 구동 장치를 온도 조절하는 온도 조절 유체를 공급하는 것을 특징으로 하는 노광 방법.

청구항 23

스테이지 장치로서,

4 이상의 자유도로 이동면에 대해 상대적으로 이동가능한 스테이지; 및

상기 스테이지에 용력을 공급하는 용력 공급 장치를 포함하고,

상기 용력 공급 장치는:

상기 용력을 공급하는 공급 부재를 구비하고, 상기 스테이지로부터 독립적인 상기 이동면에 대해 상대적으로 이동가능한 이동부;

제 1 축의 방향으로 이동가능한 제 1 부재, 및 상기 제 1 부재와 대향하는 부분을 구비하고 상기 제 1 축의 방향을 1 자유도로서 포함하는 2 이상의 자유도로 상기 제 1 부재에 대해 상대적으로 이동할 수 있는 제 2 부재를 갖는 제 1 유닛으로서, 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재 사이에 상기 용력의 전달을 수행하는, 상기 제 1 유닛;

상기 2 이상의 자유도가 상기 4 자유도로부터 배제될 때 나머지 자유도의 방향으로 상기 이동부와 상기 제 2 부재 사이의 상대적인 이동을 허용하도록 상기 이동부와 상기 제 2 부재 사이에 배열된 제 2 유닛으로서, 상기 공급 부재와 상기 제 2 부재 사이의 용력의 전달을 수행하는, 상기 제 2 유닛; 및

상기 스테이지의 이동에 따라 상기 제 1 축과 교차하는 제 2 축의 방향을 따라 이동하는 가동 부재를 포함하고,

상기 용력은 상기 가동 부재로부터 제 1 지지부 및 제 2 지지부를 통해 상기 스테이지에 공급되는, 스테이지 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 스테이지는 상기 이동면에 대해 6 자유도로 상대적으로 이동하고,

상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재는 2 자유도로 상대적으로 이동하는, 스테이지 장치.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재 사이의 상기 대향하는 부분에 제 1 기체 정압 베어링이 배열되는, 스테이지 장치.

청구항 26

제 23 항에 있어서,

상기 이동부에는 상기 제 1 축의 방향을 따라 등속 이동하는 캐리어가 배열되는, 스테이지 장치.

청구항 27

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 부재는 상기 스테이지에 고정되는, 스테이지 장치.

청구항 28

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 부재는 상기 제 1 축의 방향으로 연장되는 제 1 축부를 포함하고, 상기 제 2 부재는 상기 제 1 축의 방향 및 상기 제 1 축 주위의 방향으로 상기 제 1 축부를 이동가능하게 지지하는 제 1 지지부를 포함하며,

상기 제 2 유닛은 상기 제 1 축과 교차하는 제 2 축의 방향으로 연장되는 제 2 축부, 및 상기 제 2 축의 방향 및 상기 제 2 축 주위의 방향으로 상기 제 2 축부를 이동가능하게 지지하는 제 2 지지부를 포함하는, 스테이지 장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 제 2 유닛은, 상기 제 1 축 및 상기 제 2 축과 교차하는 제 3 축의 방향으로 연장되는 제 3 축부, 및 상기 제 3 축의 방향 및 상기 제 3 축 주위의 방향으로 상기 제 3 축부를 이동가능하게 지지하는 제 3 지지부를 더 포함하는, 스테이지 장치.

청구항 30

스테이지 장치 상에 탑재된 마스크의 패턴을 기관 상으로 전사하는 노광 장치로서, 상기 스테이지 장치로서 제 23 항에 기재된 스테이지 장치가 사용되는, 노광 장치.

청구항 31

스테이지 장치 상에 탑재된 기관을 노광함으로써 패턴을 형성하는 노광 장치로서, 상기 스테이지 장치로서 제 23 항에 기재된 스테이지 장치가 사용되는, 노광 장치.

청구항 32

제 30 항에 기재된 노광 장치를 이용하여 기관 상으로 디바이스 패턴이 전사되는 리소그래피 공정을 포함하는, 디바이스 제조 방법.

청구항 33

제 31 항에 기재된 노광 장치를 이용하여 기판을 노광함으로써 디바이스 패턴이 형성되는 리소그래피 공정을 포함하는, 디바이스 제조 방법.

청구항 34

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 지지부는, 상기 용력의 공급 경로를 따라 상기 제 2 지지부보다 상기 스테이지 측에 더 가깝게 배치되는, 스테이지 장치.

청구항 35

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 지지부는 가동 부재에 접속되는, 스테이지 장치.

청구항 36

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 지지부는, 상기 용력의 공급 경로를 따라 상기 제 2 지지부보다 상기 스테이지 측에 더 가깝게 배치되는, 스테이지 장치.

청구항 37

제 23 항에 있어서,

상기 제 2 지지부는 가동 부재에 접속되는, 스테이지 장치.

명세서

기술분야

본 발명은 스테이지 장치, 노광 장치 및 노광 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 이동면을 이동하는 스테이지를 갖는 스테이지 장치, 그 스테이지 장치를 구비하는 노광 장치 및 상기 스테이지 상의 기판을 노광하여 패턴을 형성하는 노광 방법에 관한 것이다.

배경기술

최근, 반도체 소자, 액정 표시 소자 등의 제조에 있어서의 리소그래피 공정에서는, 반도체 등의 고집적화에 따라, 높은 스투트(St)로 미세 패턴을 정밀도 좋게 감광 물체 상에 형성 가능한 스텝?앤드?리프트 방식의 축소 투영 노광 장치 (이른바 스테퍼) 나, 스텝?앤드?스캔 방식의 주사형 투영 노광 장치 (이른바 스캐닝?스테퍼 (스캐너라고도 불린다)) 등의 축차(逐次) 이동형 노광 장치가 주로 이용되고 있다.

이 종류의 노광 장치에서는, 웨이퍼 또는 유리 플레이트 등의 감광 물체 (이하, 「웨이퍼」 라고 부른다) 를 구동하는 구동 장치로서, 정반 상에 에어 베어링 등에 의해 부상 지지되고, 2 축 리니어 모터에 의해 2 차원 면 내에서 구동되는 XY 스테이지와, 그 XY 스테이지 상에서 웨이퍼를 유지하여 보이스 코일 모터 등에 의해 Z 축 방향 및 경사 방향으로 미소 구동되는 웨이퍼 테이블을 갖는 조미동 구조의 웨이퍼 스테이지 장치가 이용되고 있었다. 또, 최근에는, 리니어 모터나 보이스 코일 모터에 의해 6 자유도 방향으로 구동되는 단일의 스테이지를 구비한 웨이퍼 스테이지 장치의 개발도 행해지고 있다.

그런데, 상기 기술한 웨이퍼 스테이지 장치에서는, 리니어 모터나 보이스 코일 모터에 사용되는 배선 또는 에어 베어링에 사용되는 배관(튜브) 등이, 스테이지에 외부로부터 접속되어 있기 때문에, 스테이지의 구동에 따라 이들 배선, 배관(튜브) 등이 끌리고, 이것이 웨이퍼의 위치 제어성을 저하시키는 요인이 되고 있었다.

이러한 문제를 개선하기 위해서는, 예를 들어 스테이지를 구동하는 리니어 모터를 무빙 마그넷형으로 하고, 또한 스테이지를 정반 상에서 부상 지지하기 위한 가압 기체의 공급을 정반측으로부터 실시함으로써 스테이지에 접속되는 배관?배선 등을 없애는 것을 생각할 수 있다 (예를 들어, 특허 문헌 1 참조).

그러나, 특허 문헌 1 에 기재된 정반측으로부터 스테이지측으로 가압 기체를 공급하는 구성은, 스캐너의 레티클

스테이지와 같이 1 축 방향 (예를 들어 스캔 방향) 으로 주사되는 스테이지에는 비교적 용이하게 채용할 수 있지만, 2 차원 이동이 불가결한 웨이퍼 스테이지에는 채용하는 것이 곤란하다. 이 때문에, 웨이퍼 스테이지 장치에서는, 상기 가압 기체 공급용 배관을 스테이지에 접속해야 해서, 이 배관의 끝림이 여전히 스테이지의 위치 제어성의 저하 요인이 되고 있다. 물론, 레티클 스테이지 장치에서도, 레티클 스테이지에 필연적으로 배관 등을 접속해야 하는 경우에는, 마찬가지로 위치 제어성의 저하가 염려된다.

[0009] 특허 문헌 1 : 일본 공개특허공보 2001-20951호

[0010] **발명의 개시**

[0011] 과제를 해결하기 위한 수단

[0012] 본 발명은 상기 기술한 사정 하에 이루어진 것으로, 제 1 관점에서 보면, 이동면을 이동하는 스테이지와, 상기 스테이지에 대해서 용력 (用力) 을 공급하는 용력 공급 장치를 갖는 스테이지 장치에 있어서, 상기 용력 공급 장치가, 상기 이동면의 제 1 축의 방향으로 연장되는 제 1 축부; 상기 제 1 축부를 상기 제 1 축의 방향 및 상기 제 1 축 주위에 이동 가능하게 지지하는 제 1 지지부; 상기 제 1 축과 교차하는 제 2 축의 방향으로 연장되는 제 2 축부; 및 상기 제 2 축부를 상기 제 2 축의 방향 및 상기 제 2 축 주위에 이동 가능하게 지지하는 제 2 지지부를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 제 1 스테이지 장치이다.

[0013] 이것에 의하면, 이동면을 이동하는 스테이지에 대해서 용력을 공급하는 용력 공급 장치가, 제 1 축부, 제 1 지지부, 제 2 축부 및 제 2 지지부를 구비하고, 제 1 축부는 제 1 지지부에 의해 이동면 내의 제 1 축의 방향 및 제 1 축 주위에 이동 가능하게 지지되고, 제 2 축부는 제 2 지지부에 의해 제 1 축과 교차하는 제 2 축의 방향 및 제 2 축 주위에 이동 가능하게 지지되어 있다. 따라서, 스테이지의 이동에 따라 용력 공급 장치에 상기 4 자유도 방향 (제 1 축의 방향 및 제 1 축 주위의 회전 방향, 그리고 제 2 축의 방향 및 제 2 축 주위의 회전 방향) 의 어느 방향의 힘이 작용해도 용력 공급 장치는 그 힘에 따라 위치/자세를 변화시킴으로써 그 힘을 흡수한다. 따라서, 스테이지에 용력 공급 장치를 접속함으로써, 용력의 공급에 튜브 등의 배관을 이용하는 경우와 같이 튜브의 끝림에 의한 위치 제어성의 저하가 없어, 스테이지의 위치 제어성을 양호하게 확보할 수 있다.

[0014] 이 경우에 있어서, 상기 용력 공급 장치는, 상기 제 1 축과 상기 제 2 축에 교차하는 제 3 축의 방향으로 연장되는 제 3 축부; 및 상기 제 3 축부를 상기 제 3 축의 방향 및 상기 제 3 축 주위에 이동 가능하게 지지하는 제 3 지지부를 추가로 구비하고 있는 것으로 할 수 있다. 이러한 경우에는, 스테이지의 이동에 따라 용력 공급 장치에 어떠한 방향의 힘이 작용해도 용력 공급 장치는 그 힘에 따라 위치/자세를 변화시킬 수 있으므로, 더욱 양호하게 스테이지의 위치 제어성을 확보할 수 있다.

[0015] 본 발명은 제 2 관점에서 보면, 이동면에 이동 가능하게 지지된 스테이지와 ; 상기 스테이지를 구동하는 제 1 구동 장치; 상기 제 1 구동 장치에 의해 상기 스테이지를 구동했을 때의 반력에 의해 상기 스테이지와 반대 방향으로 이동하는 카운터 매스; 및 상기 카운터 매스를 통하여 용력을 상기 스테이지에 공급하는 용력 공급 장치를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 제 2 스테이지 장치이다.

[0016] 이것에 의하면, 이동면에 이동 가능하게 지지된 스테이지가 제 1 구동 장치에 의해 구동되었을 때의 반력에 의해 상기 스테이지와 반대 방향으로 이동하는 카운터 매스를 통하여, 용력을 스테이지에 공급하는 용력 공급 장치를 구비하고 있으므로, 스테이지의 근처에 있는 카운터 매스를 중계하여 스테이지로의 용력의 공급이 행해진다. 이 때문에, 스테이지 장치의 외부로부터 튜브 등의 배관을 통하여 용력 (유체) 이 스테이지로 직접 공급되는 경우와 비교하여, 튜브의 끝림에 따른 저항력을 저감시킬 수 있고, 이에 의해 스테이지의 위치 제어성을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0017] 본 발명은 제 3 관점에서 보면, 스테이지 장치에 탑재된 마스크의 패턴을 기관에 전사하는 노광 장치에 있어서, 상기 스테이지 장치로서 본 발명의 제 1, 제 2 스테이지 장치 중 어느 하나를 이용하는 것을 특징으로 하는 제 1 노광 장치이다.

[0018] 이것에 의하면, 본 발명의 제 1, 제 2 스테이지 장치 중 어느 하나가 마스크를 이동하는 스테이지 장치로서 사용되므로, 마스크의 위치 제어성의 향상이 가능해지고, 결과적으로 마스크에 형성된 패턴과 기관의 위치 맞춤 (내지는 중첩) 이 양호해져, 패턴의 기관으로의 고정밀도의 전사가 가능해진다.

[0019] 본 발명은 제 4 관점에서 보면, 스테이지 장치에 탑재된 기관에 패턴을 전사하는 노광 장치에 있어서, 상기 스테이지 장치로서 본 발명의 제 1, 제 2 스테이지 장치 중 어느 하나를 이용하는 것을 특징으로 하는 제 2 노광 장치이다.

- [0020] 이것에 의하면, 본 발명의 제 1, 제 2 스테이지 장치 중 어느 하나가 기관을 이동하는 스테이지 장치로서 사용되므로, 기관의 위치 제어성의 향상이 가능해지고, 결과적으로 패턴의 기관으로의 고정밀도의 전사가 가능해진다.
- [0021] 본 발명은 제 5 관점에서 보면, 2 차원 평면 내로 이동하는 스테이지에 용력을 공급하는 용력 공급 장치를 구비하는 장치에서, 상기 스테이지 상의 기관을 노광하여 패턴을 형성하는 노광 방법에 있어서, 상기 용력 공급 장치를 상기 2 차원 평면 내의 제 1 축 방향 및 상기 제 1 축 주위에 이동시키고, 상기 용력 공급 장치를 상기 제 1 축과 교차하는 제 2 축 방향 및 상기 제 2 축 주위에 이동시키는 것을 특징으로 하는 노광 방법이다.
- [0022] 이것에 의하면, 2 차원 평면 내로 이동하는 스테이지에 용력을 공급하는 용력 공급 장치가, 4 자유도 방향 (제 1 축의 방향 및 제 1 축 주위의 회전 방향, 그리고 제 2 축의 방향 및 제 2 축 주위의 회전 방향) 으로 이동함으로써, 스테이지가 이동해도 추종할 수 있으므로, 스테이지에 용력을 공급하는 튜브 등을 접속하는 경우와 같이 튜브의 끝림에 의한 위치 제어성의 저하가 없어, 스테이지의 위치 제어성을 양호하게 확보할 수 있다. 이에 의해 노광 정밀도를 향상시키는 것이 가능해진다.
- [0023] **도면의 간단한 설명**
- [0024] 도 1 은 제 1 실시 형태에 관련되는 노광 장치를 나타내는 개략도이다.
- [0025] 도 2 는 도 1 의 웨이퍼 스테이지 장치 (12) 를 나타내는 사시도이다.
- [0026] 도 3(A) 는 웨이퍼 스테이지를 나타내는 사시도이다.
- [0027] 도 3(B) 는 도 3(A) 의 웨이퍼 스테이지가 이동체 유닛을 구성하는 고정자와 걸어 맞춰진 상태를 나타내는 도면이다.
- [0028] 도 4 는 웨이퍼 스테이지 장치 (12) 를 나타내는 평면도이다.
- [0029] 도 5 는 고정자 유닛 (MY) 과, 그 고정자 유닛 (MY) 에 이동 가능하게 걸어 맞춘 웨이퍼 스테이지 (WST) 및 튜브 캐리어 (TC) 를 포함하는 구성 부분의 XZ 단면도이다.
- [0030] 도 6 은 웨이퍼 스테이지 장치 내에서 발생하는 힘을 모식적으로 나타내는 도면이다.
- [0031] 도 7 은 Y 리니어 모터의 내부 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- [0032] 도 8 은 제 1 실시 형태의 제어계를 나타내는 블록도이다.
- [0033] 도 9 는 제 1 실시 형태에 관련되는 용력 공급 장치가 웨이퍼 스테이지에 장착된 상태를 나타내는 사시도이다.
- [0034] 도 10 은 제 1 실시 형태에 관련되는 용력 공급 장치를 나타내는 사시도이다.
- [0035] 도 11 은 제 1 실시 형태에 관련되는 용력 공급 장치의 분해 사시도이다.
- [0036] 도 12(A) 는 제 1 실시 형태에 관련되는 용력 공급 장치의 YZ 단면도이다.
- [0037] 도 12(B) 는 제 1 원주상 부재 및 원통상 부재의 확대 단면도이다.
- [0038] 도 13 은 제 2 실시 형태에 관련되는 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 를 나타내는 사시도이다.
- [0039] 도 14(A) 는 도 13 의 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 로부터 카운터 매스 및 그 카운터 매스에 장착된 웨이퍼 스테이지를 발췌하여 나타내는 사시도이다.
- [0040] 도 14(B) 는 도 14(A) 의 구성 부분의 XZ 단면도이다.
- [0041] 도 15 는 웨이퍼 테이블을 분리한 상태의 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 를 나타내는 평면도이다.
- [0042] 도 16 은 변형예에 관련되는 용력 공급 장치를 나타내는 사시도이다.
- [0043] 도 17 은 도 16 의 용력 공급 장치의 분해 사시도이다.
- [0044] 도 18 은 용력 공급 장치를 일부 단면한 도면 (그 1) 이다.
- [0045] 도 19 는 용력 공급 장치를 일부 단면한 도면 (그 2) 이다.

- [0046] 도 20 은 용력 공급 장치 내의 기체의 흐름을 설명하기 위한 도면 (그 1) 이다.
- [0047] 도 21 은 용력 공급 장치 내의 기체의 흐름을 설명하기 위한 도면 (그 2) 이다.
- [0048] 도 22 는 변형예에 관련되는 용력 공급 장치가 장착된 상태의 웨이퍼 스테이지 및 카운터 매스의 단면도이다.
- [0049] **발명을 실시하기 위한 최선의 형태**
- [0050] 《제 1 실시 형태》
- [0051] 이하, 본 발명의 제 1 실시 형태를 도 1 ~ 도 12(B) 에 기초하여 설명한다.
- [0052] 도 1 에는, 제 1 실시 형태에 관련되는 노광 장치 (100) 의 개략 구성이 나타나 있다. 이 노광 장치 (100) 는 스텝?앤드?스캔 방식의 주사형 노광 장치, 즉, 이른바 스캐닝?스테퍼이다.
- [0053] 이 노광 장치 (100) 는 광원 및 조명 광학계를 포함하고, 에너지 빔으로서의 조명광 (노광광) (IL) 에 의해 마스크로서의 레티클 (R) 을 조명하는 조명계 (10), 레티클 (R) 을 유지하는 레티클 스테이지 (RST), 투영 유닛 (PU), 물체로서의 웨이퍼 (W) 가 탑재되는 스테이지로서의 웨이퍼 스테이지 (WST) 를 포함하는 스테이지 장치로서의 웨이퍼 스테이지 장치 (12), 상기 레티클 스테이지 (RST) 및 상기 투영 유닛 (PU) 등이 탑재된 보디 (BD), 및 이들의 제어계 등을 구비하고 있다.
- [0054] 상기 조명계 (10) 는 도시를 생략한 레티클 블라인드로 규정된 레티클 (R) 상의 슬릿상의 조명 영역을 조명광 (IL) 에 의해 거의 균일한 조도로 조명한다. 여기에서, 조명광 (IL) 으로는, 일례로서 ArF 엑시머 레이저광 (파장 193nm) 이 이용되고 있다.
- [0055] 상기 레티클 스테이지 (RST) 는 후술하는 제 2 칼럼 (34) 의 천판을 구성하는 레티클 베이스 (36) 상에, 그 저면에 형성된 도시를 생략한 에어 베어링 등에 의해 예를 들어 수 μm 정도의 클리어런스를 통하여 부상 지지되어 있다. 이 레티클 스테이지 (RST) 상에는 레티클 (R) 이, 예를 들어 진공 흡착 (또는 정전 흡착) 에 의해 고정되어 있다. 레티클 스테이지 (RST) 는, 여기에서는, 리니어 모터 등을 포함하는 레티클 스테이지 구동부 (11) 에 의해, 후술하는 투영 광학계 (PL) 의 광축 (AX) 에 수직인 XY 평면 내에서 2 차원적으로 (X 축 방향, Y 축 방향 및 XY 평면에 직교하는 Z 축 주위의 회전 방향 (θ_z 방향) 으로) 미소 구동 가능함과 함께, 레티클 베이스 (36) 상을 소정의 주사 방향 (여기에서는, 도 1 에 있어서의 지면 좌우 방향인 Y 축 방향으로 한다) 으로 지정된 주사 속도로 구동 가능하게 되어 있다. 또한, 레티클 스테이지 (RST) 는 주지된 조미동 구조로 해도 된다.
- [0056] 본 실시 형태의 경우, 레티클 스테이지 (RST) 의 구동시 (특히 주사 구동시) 의 리니어 모터의 고정자에 작용하는 반력에 기인하는 진동의 영향을 최대한 저감시키기 위한 대책이 강구되고 있다. 구체적으로는, 상기 기술한 리니어 모터의 고정자는, 예를 들어 일본 공개특허공보 평8-330224호 및 이것에 대응하는 미국 특허 제 5,874,820호 등에 개시되는 바와 같이, 보디 (BD) 와는 별개로 형성된 도시를 생략한 지지 부재 (리액션 프레임) 에 의해 각각 지지되고, 레티클 스테이지 (RST) 의 구동시에 리니어 모터의 고정자에 작용하는 반력은 그들의 리액션 프레임을 통하여 클린 룸의 바닥면 (F) 에 전달되도록 (빠지도록) 되어 있다. 이 외에, 예를 들어 일본 공개특허공보 평8-63231호 및 이것에 대응하는 미국 특허 제6,246,204호 등에 개시되는 운동량 보존 칩을 이용한 반력 캔슬 기구를 레티클 스테이지 (RST) 의 반력 캔슬 기구로서 채용해도 된다. 본 국제 출원에서 지정한 지정국 (또는 선택한 선택국) 의 국내 법령이 허락하는 한, 상기 각 미국 특허에 있어서의 개시를 인용하여 본 명세서의 기재의 일부로 한다.
- [0057] 레티클 스테이지 (RST) 의 스테이지 이동면 내의 위치는 레티클 레이저 간섭계 (이하, 「레티클 간섭계」 라고 한다) (16) 에 의해, 이동경 (15) 을 통하여, 예를 들어 0.5 ~ 1nm 정도의 분해능으로 항상 검출되고 있다. 이 경우, 투영 유닛 (PU) 을 구성하는 경통 (40) 의 측면에 고정된 고정경 (14) 을 기준으로 하여 위치 계측이 실시된다. 여기에서, 실제로는 레티클 스테이지 (RST) 상에는 Y 축 방향에 직교하는 반사면을 갖는 Y 이동경과 X 축 방향에 직교하는 반사면을 갖는 X 이동경이 설치되고, 이들 이동경에 대응하여 레티클 Y 간섭계와 레티클 X 간섭계가 설치되고, 또한, 이것에 대응하여 X 축 방향 위치 계측용 고정경과, Y 축 방향 위치 계측용 고정경이 설치되어 있는데, 도 1 에서는 이들이 대표적으로 이동경 (15), 레티클 간섭계 (16), 고정경 (14) 으로서 나타나 있다.
- [0058] 레티클 간섭계 (16) 의 계측값은 주제어 장치 (20) 에 보내지고 있다. 주제어 장치 (20) 에서는, 레티클 간섭계 (16) 의 계측값에 기초하여 레티클 스테이지 구동부 (11) 를 통하여 레티클 스테이지 (RST) 를 구동 제어

한다.

- [0059] 상기 투영 유닛 (PU) 은 레티클 스테이지 (RST) 의 도 1 에 있어서의 하방에서 보디 (BD) 의 일부에 유지되어 있다. 이 보디 (BD) 는 클린 룸의 바닥면 (F) 상에 설치된 프레임 캐스터 (FC) 상에 형성된 제 1 칼럼 (32) 과, 이 제 1 칼럼 (32) 상에 고정된 제 2 칼럼 (34) 을 구비하고 있다.
- [0060] 상기 프레임 캐스터 (FC) 는 바닥면 (F) 상에 수평으로 놓여진 베이스 플레이트 (BS) 와, 그 베이스 플레이트 (BS) 상에 고정된 복수개, 예를 들어 3 개 (또는 4 개) 의 다리부 (39) (단, 도 1 에 있어서의 지면 안쪽의 다리부는 도시 생략) 를 구비하고 있다.
- [0061] 상기 제 1 칼럼 (32) 은 상기 프레임 캐스터 (FC) 를 구성하는 복수개의 다리부 (39) 각각의 상단에 개별적으로 고정된 복수, 예를 들어 3 개 (또는 4 개) 의 제 1 방진 기구 (56) 에 의해, 거의 수평으로 지지된 경통 정반 (메인 프레임) (38) 을 구비하고 있다.
- [0062] 상기 경통 정반 (38) 에는 그 거의 중앙부에 도시를 생략한 원형 개구가 형성되고, 이 원형 개구 내에 투영 유닛 (PU) 이 상방으로부터 삽입되고, 그 외주부에 형성된 플랜지 (FLG) 를 통하여 유지되어 있다. 경통 정반 (38) 의 상면에는, 투영 유닛 (PU) 을 둘러싸는 위치에 복수개, 예를 들어 3 개의 다리 (41) (단, 도 1 에 있어서의 지면 안쪽의 다리는 도시 생략) 의 일단 (하단) 이 고정되어 있다. 이들 다리 (41) 각각의 타단 (상단) 면은 거의 동일한 수평면 상에 있고, 이들 다리 (41) 각각의 상단면에 상기 기술한 레티클 베이스 (36) 의 하면이 고정되어 있다. 이와 같이 하여, 복수개의 다리 (41) 에 의해 레티클 베이스 (36) 가 수평으로 지지되어 있다. 즉, 레티클 베이스 (36) 와 이것을 지지하는 3 개의 다리 (41) 에 의해 제 2 칼럼 (34) 이 구성되어 있다. 레티클 베이스 (36) 에는, 그 중앙부에 조명광 (IL) 의 통로가 되는 개구 (36a) 가 형성되어 있다.
- [0063] 상기 투영 유닛 (PU) 은 원통상이며 그 외주부의 하단부 근방에 플랜지 (FLG) 가 형성된 경통 (40) 과, 그 경통 (40) 에 유지된 복수의 광학 소자로 이루어지는 투영 광학계 (PL) 에 의해 구성되어 있다.
- [0064] 상기 투영 광학계 (PL) 로는, 예를 들어 Z 축 방향의 공통의 광축 (AX) 을 갖는 복수의 렌즈 (렌즈 엘리먼트) 로 이루어지는 굴절 광학계가 이용되고 있다. 이 투영 광학계 (PL) 는, 예를 들어 양측 텔레센트릭하고 소정의 투영 배율 (예를 들어 1/4 배 또는 1/5 배) 을 갖는다. 이 때문에, 조명계 (10) 로부터의 조명광 (IL) 에 의해 레티클 (R) 의 조명 영역이 조명되면, 이 레티클 (R) 을 통과한 조명광 (IL) 에 의해, 투영 광학계 (PL) 를 통하여 그 조명 영역 내의 레티클 (R) 의 회로 패턴의 축소 이미지 (회로 패턴의 일부의 축소 이미지) 가 표면에 레지스트 (감광제) 가 도포된 웨이퍼 (W) 상에 형성된다. 여기에서, 웨이퍼 (W) 는, 예를 들어 반도체 (실리콘 등) 또는 SOI (Silicon Insulator) 등의 원판상 기판이며, 그 위에 레지스트가 도포되어 있다.
- [0065] 상기 웨이퍼 스테이지 장치 (12) 는 도 2 의 사시도에 나타나는 바와 같이, 상기 베이스 플레이트 (BS) 상에 배치된 복수 (예를 들어 3 개) 의 제 2 방진 기구 (도시 생략) 에 의해 거의 수평으로 지지된 스테이지 베이스 (71), 그 스테이지 베이스 (71) 상면의 상방에 배치된 웨이퍼 스테이지 (WST), 그 웨이퍼 스테이지의 +Y 측에 형성된 튜브 캐리어 (TC), 및 이들 웨이퍼 스테이지 (WST) 및 튜브 캐리어 (TC) 를 구동하는 스테이지 구동부 등을 구비하고 있다. 스테이지 구동부는 도 2 에 나타나는 한 쌍의 Y 축 리니어 모터 (LY₁, LY₂) 를 포함하는 복수의 모터를 포함하여 구성되는데, 도 1 에서는 도시의 편의상 단순한 블록으로 스테이지 구동부 (27) 로서 나타나 있다.
- [0066] 여기에서, 웨이퍼 스테이지 장치 (12) 에 대해 도 2 ~ 도 7 에 기초하여 상세하게 설명한다.
- [0067] 상기 스테이지 베이스 (71) 는 정반이라고도 불리며, 평면에서 보아 (상방에서 보아) 직사각형 형상의 평판으로 이루어진다. 이 스테이지 베이스 (71) 는 베이스 플레이트 (BS) 의 X 축 방향 일측과 타측의 단부 근방에 각각 형성된 Y 축 방향으로 연장되는 블록부 (BSa, BSb) 에 개재된 영역 상에 배치되어 있다. 스테이지 베이스 (71) 의 상면은 평탄도가 매우 높게 마무리되어, 웨이퍼 스테이지 (WST) 이동시의 이동면으로 되어 있다.
- [0068] 상기 웨이퍼 스테이지 (WST) 는 웨이퍼 스테이지 (WST) 를 발취하여 사시도로 나타내는 도 3(A) 로부터 알 수 있는 바와 같이, 직방체상의 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 와, 그 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 상면에 진공 흡착에 의해 고정된 웨이퍼 테이블 (WTB) 을 구비하고 있다.
- [0069] 상기 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 에는 +X 측의 단면으로부터 -X 측의 단면에 이르는 3 개의 단면이 직사각형인

개구 (28a, 28b, 28c) 가 관통 형성되어 있다.

- [0070] 상기 개구 (28a) 내측의 상하의 대향면에는 Y 축용 이동자인 한 쌍의 영구 자석 (22A, 22B) 이 각각 고정되어 있다.
- [0071] 상기 개구 (28b, 28c) 내측의 좌우의 대향면에는 각각 X 축용 이동자인 자극 유닛 (영구 자석군) (23A ~ 23D) 이 고정되어 있다.
- [0072] 또한, 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 저면의 4 모서리 근방에는 단면이 대략 삼각형상인 자극 유닛 (영구 자석) (29A ~ 29D) (단, 저면 안쪽의 자극 유닛 (29D) 은 도시 생략) 이 형성되어 있다. 이들 자극 유닛 (29A ~ 29D) 에 관해서는 추가로 후술한다.
- [0073] 상기 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 는 도 2 및 도 3(B) 의 사시도에 나타나는 바와 같이, X 축 방향으로 연장되는 복수의 고정자 (전기자 코일) 와 걸어 맞춘 상태로 되어 있다.
- [0074] 이것을 더욱 상세하게 기술하면, 상기 복수의 고정자 (전기자 코일) 로는, 도 3(B) 및 도 4 (웨이퍼 스테이지 장치를 나타내는 평면도) 에 나타나는 바와 같이, Y 축 고정자 (187), X 축 고정자 (61A, 61B, 161), 및 Z 축 고정자 (89A, 89B) 가 형성되어 있다. 이들 6 개의 고정자 각각의 -X 축의 단면은 YZ 면에 거의 평행하게 배치된 관상의 슬라이더 (46) 에 고정되고, 각각의 +X 축의 단면은 YZ 면에 거의 평행하게 배치된 관상의 슬라이더 (44) 에 고정되어 있다 (도 2, 도 4 등 참조). 즉, 슬라이더 (44, 46) 와, 상기 6 개의 고정자에 의해 고정자 유닛 (MY) 이 구성되어 있다.
- [0075] 본 실시 형태에서는, Y 축 고정자 (187) 와 한 쌍의 영구 자석 (22A, 22B) 에 의해, 웨이퍼 스테이지 (WST) 를 고정자 유닛(MY) 에 대해서 Y 축 방향으로 미소 구동하는 무빙 마그넷형 Y 축 보이스 코일 모터 (VY) 가 구성되어 있다 (도 5, 도 8, 및 웨이퍼 스테이지 장치 (12) 내에서 발생하는 힘을 모식적으로 나타내는 도 6 의 양 화살표 (쌍방향 화살표) (a_1) 참조).
- [0076] 또, 고정자 (61A) 와 한 쌍의 자극 유닛 (23A, 23B) 에 의해 웨이퍼 스테이지 (WST) 를 고정자 유닛 (MY) 에 대해서 X 축 방향으로 구동하는 무빙 마그넷형 X 축 리니어 모터 (LX_1) 가 구성되고, 고정자 (61B) 와 한 쌍의 자극 유닛 (23C, 23D) 에 의해 X 축 리니어 모터 (LX_2) 가 구성되어 있다 (도 5, 도 8 참조).
- [0077] 이 경우, X 축 리니어 모터 (LX_1 , LX_2) 각각의 발생하는 로렌츠힘을 동일하게 함으로써, 웨이퍼 스테이지 (WST) 가 이들 X 축 리니어 모터 (LX_1 , LX_2) 에 의해 X 축 방향으로 구동되고, 또 X 축 리니어 모터 (LX_1 , LX_2) 각각의 발생하는 로렌츠힘을 약간 다르게 함으로써, 웨이퍼 스테이지 (WST) 가 이들 X 축 리니어 모터 (LX_1 , LX_2) 에 의해 Z 축 주위의 회전 방향 (θ_z 방향) 으로 구동되도록 되어 있다 (도 6 의 양 화살표 (a_2) 참조).
- [0078] 또한, 상기 Z 축 고정자 (89A, 89B) 의 각각에는 도 5 에 나타나는 바와 같이, 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 저면에 고정된 상기 기술한 자극 유닛 (29A, 29B), 자극 유닛 (29C, 29D) 이 각각 걸어맞춤 상태로 되어 있다. Z 축 고정자 (89A, 89B) 의 각각은 YZ 의 단면이 역 T 자형의 형상을 갖고 있고, 각각의 내부에는 도시를 생략한 전기자 코일이 형성되어 있다.
- [0079] 자극 유닛 (29A) 과 Z 축 고정자 (89B) 에 의해 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 Z 축 방향의 구동력을 부여하는 Z 축 보이스 코일 모터 (VZ_1) (도 5, 도 8 참조) 가 구성되고, 마찬가지로 자극 유닛 (29B) 과 Z 축 고정자 (89B) 에 의해 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 Z 축 방향의 구동력을 부여하는 Z 축 보이스 코일 모터 (VZ_2) (도 8 참조) 가 구성되어 있다.
- [0080] 마찬가지로, 자극 유닛 (29C) 과 Z 축 고정자 (89A) 에 의해 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 Z 축 방향의 구동력을 부여하는 Z 축 보이스 코일 모터 (VZ_3) (도 5, 도 8 참조) 가 구성되고, 마찬가지로 자극 유닛 (29D) 과 Z 축 고정자 (89A) 에 의해 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 Z 축 방향의 구동력을 부여하는 Z 축 보이스 코일 모터 (VZ_4) (도 8 참조) 가 구성되어 있다.
- [0081] 즉, Z 축 보이스 코일 모터 (VZ_1 ~ VZ_4) 를 적절하게 제어함으로써, 웨이퍼 스테이지 (WST) 를 고정자 유닛 (MY) 에 대해서 Z, θ_x , θ_y 방향으로 구동할 수 있게 되어 있다 (도 6 의 양 화살표 (b) 참조).
- [0082] 그런데, 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 자중은 도 5 에 나타나는 바와 같이, 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 저부에 형성

된 자중 캔셀러 (101) 의 지지력에 의해 스테이지 베이스 (71) 의 이동면 (71a) 상에서 비접촉 지지되어 있다 (도 6 의 양 화살표 (c) 참조). 이 자중 캔셀러 (101) 로는, 일례로서 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 저부에 하방향에 고정된 실린더와, 그 실린더의 내부에 하방으로부터 삽입된 피스톤을 가지며, 피스톤의 저면에, 실린더와 피스톤 상단면의 사이에 형성된 실린더 내부의 양압 공간에 연통된 기체 정압 베어링 (트러스트 베어링) 이 형성된 구조의 것을 이용할 수 있다. 이 경우, 피스톤의 외주면과 실린더의 내주면의 사이에는, 기체 정압 베어링으로 이루어지는 래디얼 베어링을 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 자중 캔셀러 (101) 로서, 예를 들어 벨로즈형 자중 캔셀러를 이용하는 것으로 해도 된다.

[0083] 상기 고정자 (161) 는 도 3(B) 및 도 5 에 나타나는 바와 같이, +X 축 (또는 -X 축) 으로부터 보아 직사각형 프레임상의 튜브 캐리어 (TC) 가 걸쳐 맞춰져 있다. 튜브 캐리어 (TC) 의 개구부 (TCa) 내측의 +X 축 및 -X 축의 내면에는, 상기 기술한 자극 유닛 (23A, 23B) 과 동일한 자극 유닛 (123A, 123B) 이 각각 고정되어 있다.

본 실시 형태에서는, 고정자 (161) 와 한 쌍의 자극 유닛 (123A, 123B) 에 의해, 튜브 캐리어 (TC) 를, 고정자 유닛 (MY) 에 대해서 X 축 방향으로 구동하는 무빙 마그넷형 X 축 리니어 모터 (RX) (도 5, 도 8 참조) 가 구성되어 있다. 또한, 상기 X 축 리니어 모터 (RX) 로서 무빙 코일형 리니어 모터를 채용하는 것으로 해도 된다.

[0084] 상기 튜브 캐리어 (TC) 에는, 도 3(B) 및 도 5 에 나타나는 바와 같이, 급기관 (203), 배기관 (204) 의 일단이 커넥터 (CN) 각각을 통해 접속되어 있다.

[0085] 튜브 캐리어 (TC) 와 웨이퍼 스테이지 (WST) (웨이퍼 스테이지 본체 (28)) 의 사이에는 용력 공급 장치 (155) 가 설치되고, 그 용력 공급 장치 (155) 를 통하여 튜브 캐리어 (TC) 는 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 접속되어 있다. 또한, 용력 공급 장치 (155) 의 구성 등에 대해서는, 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 대한 가압 기체의 공급계 및 진공 용력의 공급계 (진공 배기계) 의 구성 등과 함께 나중에 상세하게 기술한다.

[0086] 상기 슬라이더 (44, 46) 각각의 저면에는 도 4 에 나타나는 바와 같이, 판상 부재 (188A, 188B) 가 형성되어 있다. 이들 판상 부재 (188A, 188B) 의 저면에는, 도시를 생략한 에어 베어링이 Y 축 방향을 따라 복수 형성되어 있다. 이들 복수의 에어 베어링을 통하여 슬라이더 (44, 46) 가, 스테이지 베이스 (71) 의 이동면 (71a) 에 대해서 수 μm 정도의 클리어런스를 통하여 비접촉으로 부상 지지되어 있다. 또, 복수의 에어 베어링은 Y 축 방향을 따라 배치되어 있으므로, 각 에어 베어링의 부상력을 다르게 함으로써, 슬라이더 (44, 46) 각각에 X 축 주위의 회전 방향 (θ_x 방향) 의 힘을 작용시킬 수 있고, 또 슬라이더 (44, 46) 각각의 부상력을 다르게 함으로써, 고정자 유닛 (MY) 전체를 Y 축 주위의 회전 방향 (θ_y 방향) 으로 미소 구동하는 것이 가능하게 되어 있다 (도 6 의 양 화살표 (g) 참조).

[0087] 상기 Y 축 리니어 모터 (LY_1, LY_2) 는 도 4 및 도 2 를 종합하면 알 수 있는 바와 같이, 전기자 유닛으로 이루어지는 Y 축 가동자 (48A, 48B) 와, 자극 유닛으로 이루어지는 Y 축 고정자 (86, 87) 로 구성되어 있다.

[0088] 상기 일방의 Y 축 가동자 (48A) 는 Y 축 리니어 모터 (LY_1) 내부의 구성을 모식적으로 나타내는 도 7 로부터 알 수 있는 바와 같이, 도면 중에 이점쇄선으로 나타나는 판상의 케이싱 (196) 과, 그 케이싱 (196) 의 내부에 Y 축 방향을 따라 소정 간격으로 배치된 X 축 방향으로 가늘고 긴 직사각형상의 복수의 제 1 전기자 코일 (190) 과, 그 복수의 제 1 전기자 코일 (190) 의 +X 축에 배치되고, Y 축 방향으로 가늘고 길게 연장되는 직사각형의 제 2 전기자 코일 (195) 을 갖고 있다. 타방의 Y 축 가동자 (48B) 는 Y 축 가동자 (48A) 와 Y 축에 관해 대칭인데 동일하게 구성되어 있다. 이들 Y 축 가동자 (48A, 48B) 는 도 2 에 나타나는 바와 같이, Y 축 고정자 (86, 87) 의 내부 공간에 각각 삽입되어 있다.

[0089] 상기 Y 축 고정자 (86, 87) 는 도 2 에 나타나는 바와 같이, 고정자 요크 (88A) 와 영구 자석 (90, 95) 을 구비하고, 그 하면에 형성된 도시를 생략한 기체 정압 베어링, 예를 들어 에어 베어링에 의해 상기 기술한 볼록부 (BSa, BSb) 의 상면에 대해서 소정의 클리어런스를 통하여 부상 지지되어 있다. 또, Y 축 고정자 (86, 87) 는 도시를 생략한 기체 정압 베어링, 예를 들어 에어 베어링에 의해, 볼록부 (BSa, BSb) 에 대해서 X 축 방향 및, $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ 의 이동이 제한되어 있다 (도 6 의 양 화살표 (f) 참조). 또, 도 2 에서는 도시가 생략되어 있지만, Y 축 고정자 (86, 87) 를 Y 축 방향으로 각각 구동하는 Y 축 트립 모터 (92A, 92B) 가 설치되어 있다 (도 8, 도 6 의 양 화살표 (e) 참조).

[0090] 타방의 Y 축 고정자 (87) 도 Y 축에 관해 대칭이기는 하지만, 상기 Y 축 고정자 (86) 와 동일하게 구성되어 있다.

- [0091] Y 축 리니어 모터 (LY_1, LY_2) 가 상기 기술한 구성으로 되어 있으므로, 각 제 1 전기자 코일 (190) 에 전류가 공급됨으로써, 그 전류와 상기 기술한 교번 자계 사이의 전자 상호 작용에 의해, Y 축 가동자 (48A, 48B) 를 Y 축 방향으로 구동하는 로렌츠힘이 발생한다. 또, 제 2 전기자 코일 (195) 에 전류가 공급됨으로써, 그 전류와 제 2 영구 자석군 (95) 에 의해 형성된 상기 기술한 자계 사이의 전자 상호 작용에 의해, Y 축 가동자 (48A, 48B) 를 X 축 방향으로 구동하는 로렌츠힘이 발생한다. 따라서, 본 실시 형태에서는, Y 축 리니어 모터 (LY_1, LY_2) 에 의해, 고정자 유닛 (MY) 의 Y 축 방향의 구동 및 X 축 방향의 미소 구동이 가능함과 함께, 리니어 모터 (LY_1, LY_2) 각각이 발생하는 Y 축 방향의 구동력을 약간 다르게 함으로써, 고정자 유닛 (MY) (나아가서는 웨이퍼 스테이지 (WST)) 을 Z 축 주위의 회전 방향 (θ_z 방향) 으로 구동하는 것이 가능하게 되어 있다 (도 6 의 양 화살표 (d) 참조).
- [0092] 지금까지의 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 제 1 실시 형태에서는, Y 축 보이스 코일 모터 (VY) 와, X 축 리니어 모터 (LX_1, LX_2) 와, Y 축 리니어 모터 (LY_1, LY_2) 와, Z 축 보이스 코일 모터 ($VZ_1 \sim VZ_4$) 와, Y 축 트립 모터 (92A, 92B) 에 의해, 웨이퍼 스테이지 (WST) 를 구동하는 웨이퍼 스테이지 구동부 (27) 가 구성되어 있다 (도 8 참조). 이 웨이퍼 스테이지 구동부 (27) 를 포함하는 웨이퍼 스테이지 장치 (12) 를 구성하는 각 모터, 각 에어 베어링 등의 베어링 등은 주제어 장치 (20) 에 의해 제어되게 되어 있다 (도 8 참조).
- [0093] 도 1 로 돌아와 상기 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 XY 면내의 위치 정보는 그 상부 (보다 구체적으로는 웨이퍼 테이블 (WTB) 의 상면) 에 고정된 이동경 (17) 을 통하여 웨이퍼 레이저 간섭계 (이하, 「웨이퍼 간섭계」 라고 한다) (18) 에 의해, 예를 들어 0.5 ~ 1nm 정도의 분해능으로 항상 검출되고 있다. 이 웨이퍼 간섭계 (18) 는 경통 정반 (38) 에 매달린 상태로 고정되고, 투영 유닛 (PU) 을 구성하는 경통 (40) 의 측면에 고정된 고정경 (57) 의 반사면을 기준으로 하는 이동경 (17) 의 반사면의 위치 정보를 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 위치 정보로서 계속한다.
- [0094] 여기에서, 웨이퍼 테이블 (WTB) 상에는, 실제로는 도 3(A) 에 나타나는 바와 같이, 주사 방향인 Y 축 방향에 직교하는 반사면을 갖는 Y 이동경 (17Y) 과 비주사 방향인 X 축 방향에 직교하는 반사면을 갖는 X 이동경 (17X) 이 설치되고, 이것에 대응하여 레이저 간섭계 및 고정경도 X 축 방향 위치 계측용과 Y 축 방향 위치 계측용의 것이 각각 설치되어 있는데, 도 1 에서는 이들이 대표적으로 이동경 (17), 웨이퍼 간섭계 (18), 고정경 (57) 으로서 도시되어 있다. 또한, 예를 들어 웨이퍼 테이블 (WTB) 의 단면을 경면 가공하여 반사면 (이동경 (17X, 17Y) 의 반사면에 상당) 을 형성해도 된다. 또, X 축 방향 위치 계측용 레이저 간섭계 및 Y 축 방향 위치 계측용 레이저 간섭계는 모두 측장축을 복수 갖는 다축 간섭계이고, 웨이퍼 테이블 (WTB) 의 X, Y 위치 외에, 회전 (요잉 (θ_z 방향의 회전), 피칭 (θ_x 방향의 회전), 롤링 (θ_y 방향의 회전)) 도 계속 가능하게 되어 있다. 따라서, 이하의 설명에서는 웨이퍼 간섭계 (18) 에 의해 웨이퍼 테이블 (WTB) 의 X, Y, θ_z , θ_y , θ_x 의 5 자유도 방향의 위치가 계속되는 것으로 한다.
- [0095] 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 위치 정보 (또는 속도 정보) 는 주제어 장치 (20) 에 보내지고, 주제어 장치 (20) 에서는, 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 위치 정보 (또는 속도 정보) 에 기초하여 웨이퍼 스테이지 구동부 (27) 를 통하여 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 XY 면내의 위치를 제어한다 (도 8 참조).
- [0096] 다음으로, 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 대한 가압 기체의 공급계, 진공계 및 용력 공급 장치 (155) 의 구성 등에 대해서 도 5 및 도 9 ~ 도 12(B) 에 기초하여 상세하게 설명한다.
- [0097] 상기 용력 공급 장치 (155) 의 +Y 단부는 도 5 에 나타나는 바와 같이, 튜브 캐리어 (TC) 의 -Y 측면에 고정되고, -Y 단부는 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 +Y 측면에 고정되어 있다.
- [0098] 상기 튜브 캐리어 (TC) 의 내부에는 도시를 생략한 급기관로 및 배기관로가 형성되어 있다. 이들 급기관로 및 배기관로 각각의 일단에는 커넥터 (CN) 각각을 통해 급기관 (203), 배기관 (204) 의 일단이 접속되어 있다. 급기관 (203), 배기관 (204) 각각의 타단은 웨이퍼 스테이지 장치 (12) 의 외부에 설치된 기체 공급 장치 (201) 및 진공 흡인 장치 (202) (도 8 참조) 에 각각 접속되어 있다.
- [0099] 상기 튜브 캐리어 (TC) 의 내부에 형성된 급기관로 및 배기관로 각각의 타단에는 공급관 (241b), 진공관 (241a) 각각의 일단이 도시를 생략한 커넥터 각각을 통해 접속되어 있다. 공급관 (241b), 진공관 (241a) 각각의 타단은 용력 공급 장치 (155) 에 각각 접속되어 있다.
- [0100] 용력 공급 장치 (155) 는 기체 공급 장치 (201) 로부터 급기관 (203), 튜브 캐리어 (TC), 및 공급관 (241b) 을 통하여 공급된 유체 (가압 기체) 를, 공급관 (270A) 을 통하여 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 공급함과 함께, 진공

흡인 장치 (202) 로부터 배기관 (204), 튜브 캐리어 (TC), 및 진공관 (241a) 을 통하여 공급된 부압을, 진공관 (270B) 을 통하여 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 공급한다.

- [0101] 본 실시 형태에서는, 튜브 캐리어 (TC) 에 의해, 기체 공급 장치 (201) 로부터 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 대한 가압 기체 (예를 들어 가압 공기) 의 공급이 중계되고, 진공 흡인 장치 (202) 에서 발생한 부압의 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 대한 공급이 중계된다.
- [0102] 지금까지의 설명으로부터 명확한 바와 같이, 본 실시 형태에서는, 튜브 캐리어 (TC) 에는 공급관 및 진공관 등의 튜브가 접속되어 있지만, 웨이퍼 스테이지 (WST) 에는 외부로부터의 배관 (공급관 (270A), 진공관 (270B) 과 같은 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 일체적으로 고정되어 있는 배관을 제외한다) 이 일체 접속되지 않게 되어 있다. 즉, 본 실시 형태의 웨이퍼 스테이지 (WST) 는 튜브리스 스테이지로 되어 있다.
- [0103] 도 9 에는, 웨이퍼 스테이지 (WST) 를 구성하는 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 +Y 축의 면에 용력 공급 장치 (155) 가 장착된 상태가 나타나 있다. 이 도 9 에 나타나는 바와 같이, 용력 공급 장치 (155) 는 복수의 원주상 부재와 복수의 직방체상 부재가 조합되어 구성되어 있다.
- [0104] 이것을 더욱 상세하게 기술하면, 용력 공급 장치 (155) 는 이 용력 공급 장치 (155) 를 발체하여 확대하여 나타내는 도 10 및 용력 공급 장치 (155) 의 분해 사시도인 도 11 에 나타나는 바와 같이, 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 +Y 축의 단면에 고정되는 한 쌍의 판상 고정 부재 (231A, 231B) 및 그 고정 부재 (231A, 231B) 가 그 길이 방향의 양단에 각각 고정된 X 축 방향을 길이 방향으로 하는 제 1 축부로서의 X 축 원주상 부재 (232) 로 이루어지는 제 1 유닛 (251) 과, 상기 X 축 원주상 부재 (232) 의 외주에 장착된 원통상 부재 (234) 를 포함하는 제 2 유닛 (252) 과, 그 제 2 유닛 (252) 에 순차로 연결된 제 3 유닛 (253) 과, Z 지지 부재 (239) 를 구비하고 있다. 이 때문에, 제 1 축부로서의 X 축 원주상 부재 (232) 는 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 X 방향의 이동에 따라 이동하는 이동부이기도 하다.
- [0105] 상기 제 1 유닛 (251) 을 구성하는 X 축 원주상 부재 (232) 의 표면에는 도 11 에 나타나는 바와 같이, 소정 깊이 (예를 들어 10 μ m 정도의 깊이) 의 표면 드로잉홈 (232p) 이 그 길이 방향 (X 축 방향) 을 따라 소정 간격으로 복수 형성되어 있다. 또, 이 X 축 원주상 부재 (232) 의 +X 축의 단면에는 그 X 축 방향의 중앙 근방까지 이르는 2 개의 둥근 구멍 (232d, 232b) 이 각각 형성되어 있다. 용력 공급 장치 (155) 의 YZ 단면도인 도 12(A) 및 그 도 12(A) 의 X 축 원주상 부재 (232) 및 원통상 부재 (234) 부분을 확대하여 나타내는 도 12(B) 에 나타나는 바와 같이, 일방의 둥근 구멍 (232d) 은 그 단면의 중심보다 약간 +Z 축의 위치에 형성되고, 타방의 둥근 구멍 (232b) 은 그 단면의 중심보다 약간 -Z 축의 위치에 형성되어 있다.
- [0106] 또, X 축 원주상 부재 (232) 상면의 X 축 방향의 중앙부에는, 도 11 에 나타나는 바와 같이, Z 축 방향의 둥근 구멍 (232c) 이 형성되어 있다. 이 둥근 구멍 (232c) 은 도 12(B) 에 나타나는 바와 같이, 둥근 구멍 (232d) 에 연통하고 있다. 둥근 구멍 (232d) 및 둥근 구멍 (232c) 에 의해, L 자형의 관로가 형성되고, 이 관로가 제 1 유체 공급용 관로로 되어 있다.
- [0107] 또한, X 축 원주상 부재 (232) 하면의 X 축 방향의 중앙부에는, 도 12(B) 에 나타나는 바와 같이, 둥근 구멍 (232b) 에 연통하는 둥근 구멍 (232a) 이 형성되어 있다. 둥근 구멍 (232b) 및 둥근 구멍 (232a) 에 의해, L 자형의 관로가 형성되고, 이 관로가 제 1 진공용 관로로 되어 있다. 또, 도 11 에 있어서는, 표면 드로잉홈 (232p) 을 둥근 구멍 (232c) 부분에도 형성하는 것으로 했는데, 도 12 로부터도 명확한 바와 같이 둥근 구멍 (232c) 의 반대측에는 상기 기술한 제 1 진공관로를 형성하는 둥근 구멍 (232b) 이 형성되어 있다. 이 때문에, 둥근 구멍 (232b) (및 둥근 구멍 (232c)) 및 그 근방을 피해 표면 드로잉홈 (232p) 을 형성하다 것이 바람직하다.
- [0108] 상기 일방의 고정 부재 (231A) 에는, 도 11 에 나타나는 바와 같이, 상기 기술한 둥근 구멍 (232d) 및 둥근 구멍 (232b) 각각에 연통하도록, X 축 방향을 길이 방향으로 하는 둥근 구멍으로 이루어지는 유로 (231Aa, 231Ab) 가 관통 형성되어 있다. 유로 (231Aa) 에는, 도 9 에 나타나는 바와 같이, 공급관 (270A) 의 일단이 도시를 생략한 커넥터를 통하여 접속되고, 유로 (231Ab) 에는, 진공관 (270B) 의 일단이 도시를 생략한 커넥터를 통하여 접속되어 있다. 공급관 (270A), 진공관 (270B) 각각의 타단은 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 일부에 접속되어 있다. 상기 타방의 고정 부재 (231B) 는 상기 일방의 고정 부재 (231A) 와 달리, 관로가 형성되어 있지 않은 판상의 부재로 구성되어 있다.
- [0109] 상기 제 2 유닛 (252) 은, 도 10 에 나타나는 바와 같이, 상기 원통상 부재 (234) 와, 그 원통상 부재 (234) 의 길이 방향의 중앙부의 외측에 고정된 장착 부재 (235) 와, 그 장착 부재 (235) 의 +Y 축 단면에 그 일단부 (-Y

측의 단부) 선단의 일부가 매립 상태로 고정된 Y 축 방향으로 연장되는 제 2 측부로서의 Y 축 원주상 부재 (236) 를 포함하여 구성되어 있다. 또한, 제 2 측부로서의 Y 축 원주상 부재 (236) 는 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 Y 방향의 이동에 따라 이동하는 이동부이기도 하다.

[0110] 상기 원통상 부재 (234) 는, 도 10 에 나타나는 바와 같이, 상기 X 축 원주상 부재 (232) 의 직경보다 약간 큰 내경을 가지며, 그 내부에 X 축 원주상 부재 (232) 가 삽입된 상태로 되어 있다. 이 경우, 도 12(B) 에 나타나는 바와 같이, 원통상 부재 (234) 의 내주면과 X 축 원주상 부재 (232) 의 내주면 사이에는, 전체 둘레에 걸쳐 소정의 클리어런스가 형성되어 있다. 이 때문에, X 축 원주상 부재 (232) 는 원통상 부재 (234) 에 대해서 X 축 방향 및 X 축 주위의 회전 방향으로 상대 이동 가능한 상태로 되어 있다. 즉, X 축 원주상 부재 (232) 를 X 축 방향 및 X 축 주위에 이동 가능하게 지지하는 제 1 지지부가 원통상 부재 (234) 에 의해 구성되어 있다.

[0111] 상기 원통상 부재 (234) 에는, 도 12(B) 에 나타나는 바와 같이, 그 내주면에 X 축 방향으로 소정 각도 간격으로 복수 (예를 들어 8 개) 의 오목홈 (234c₁, 234c₂, ..., 234c_n) 이 각각 형성되어 있다. 이 중 1 개의 오목홈 (234c₁) 은, 도 12(B) 에 나타나는 바와 같이, X 축 원주상 부재 (232) 의 등근 구멍 (232c) 에 대향하여 위치하고, 그 오목홈 (234c₁) 의 저면의 일부에는 원통상 부재 (234) 의 외면에 이르는 등근 구멍 (234b) 이 관통 형성되어 있다. 또, 오목홈 (234c₁) 에 대향하는 원통상 부재 (234) 내면의 위치에는, 상기 기술한 등근 구멍 (232a) 에 대향하여 오목홈 (234c_n) 이 위치하고, 그 오목홈 (234c_n) 의 저면의 일부에는, 등근 구멍 (234a) 이 원통상 부재 (234) 의 외면에 이르는 구멍 (234b) 이 관통 형성되어 있다. 또한, 이 오목홈 (234c₁, 234c₂, ..., 234c_n) 은 원통상 부재 (234) 의 내주면이 아니고, X 축 원주상 부재 (232) 의 외주면에 형성해드 된다. 또, 이들 오목홈 (234c₁, 234c₂, ..., 234c_n) 은 반드시 X 축 방향을 따라 형성할 필요는 없고, X 축 원주상 부재 (232) 의 외주면에 X 축 방향으로 소정의 간격으로 복수 형성하도록 해도 된다.

[0112] 상기 장착 부재 (235) 는, 예를 들어 도 11 에 나타나는 바와 같이, 거의 입방체의 외형을 가지며, 그 +X 축의 단면으로부터 -X 축의 단면에 이르는 원형의 관통 구멍 (235a) 이 형성되고, 그 관통 구멍 (235a) 내부에 원통상 부재 (234) 가 삽입되고, 그 원통상 부재 (234) 의 X 축 방향의 중앙부의 외측에 장착 부재 (235) 가 양자 사이에 틈이 없는 상태로 장착되어 있다.

[0113] 장착 부재 (235) 의 내부에는, 도 12(A) 에 나타나는 바와 같이, 원통상 부재 (234) 에 형성된 등근 구멍 (234b), 등근 구멍 (234a) 의 각각에, 각각의 일단이 연통된 상태에서 관로 (235c, 235b) 가 각각 형성되어 있다. 이하에 있어서는, 편의상 등근 구멍 (234b) 과 관로 (235c) 를 합쳐 제 2 유체 공급용 관로라고 부르고, 등근 구멍 (234a) 과 관로 (235b) 를 합쳐 제 2 진공용 관로라고 부르는 것으로 한다.

[0114] 장착 부재 (235) 의 +Y 축의 단면에는, 도 12(A) 에 나타나는 바와 같이, 얇은 원형 오목부 (235d) 가 형성되고, 이 오목부 (235d) 에 Y 축 원주상 부재 (236) 의 -Y 축의 선단부가 끼워 맞춰진 상태에서, Y 축 원주상 부재 (236) 가 X 축 원주상 부재 (232) 에 직교하도록 장착 부재 (235) 에 고정되어 있다. 또한, Y 축 원주상 부재 (236) 는 반드시 X 축 원주상 부재 (232) 에 직교할 필요는 없고 교차하고 있으면 된다.

[0115] 상기 Y 축 원주상 부재 (236) 의 내부에는, 도 12(A) 에 나타나는 바와 같이, 각각의 일단이 상기 기술한 장착 부재 (235) 에 형성된 상기 기술한 관로 (235c, 235b) 의 타단에 각각 연통하는 단면 L 자형의 제 3 유체 공급용 관로 (236b), 제 3 진공용 관로 (236a) 가 각각 형성되어 있다. 또, Y 축 원주상 부재 (236) 의 표면에는, 도 11 에 나타나는 바와 같이, 소정 깊이 (예를 들어 10 μ m 정도의 깊이) 의 복수의 표면 드로잉홈 (236p) 이 그 길이 방향 (Y 축 방향) 을 따라 소정 간격으로 형성되어 있다. 또한, Y 축 원주상 부재 (236) 의 표면에 형성되는 복수의 표면 드로잉홈 (236p) 도 Y 축 원주상 부재 (236) 표면의 등근 구멍 (236a) (및 등근 구멍 (236b)) 부분을 피해 형성하는 것이 바람직하다.

[0116] 상기 제 3 유닛 (253) 은, 도 10 에 나타나는 바와 같이, Y 축 원주상 부재 (236) 의 +Y 축 단부 근방의 외주측에 형성된 거의 입방체의 외형을 갖는 Y 지지 부재 (237), 그 Y 지지 부재 (237) 의 하면 (-Z 측면) 에 X 축 원주상 부재 (232) 및 Y 축 원주상 부재 (236) 와 직교하도록 고정된 제 3 측부로서의 Z 축 원주상 부재 (238) 를 포함하여 구성되어 있다. 제 3 측부로서의 Z 축 원주상 부재 (238) 는 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 Z 방향의 이동에 따라 이동하는 이동부이기도 하다. 또한, Z 축 원주상 부재 (238) 는 반드시 X 축 원주상 부재 (232) 및 Y 축 원주상 부재 (236) 와 직교하도록 Y 지지 부재 (237) 에 장착할 필요는 없다.

- [0117] 상기 Y 지지 부재 (237) 에는 그 +Y 축의 단면으로부터 -Y 축의 단면에 이르는 원형의 관통 구멍 (237a) 이 형성되고 (도 11 참조), 그 관통 구멍 (237a) 내부에 Y 축 원주상 부재 (236) 가 전체 둘레에 걸쳐 소정의 클리어런스를 통하여 삽입되어 있다. 이 때문에, Y 축 원주상 부재 (236) 는 Y 지지 부재 (237) 에 대해서 Y 축 방향 및 Y 축 주위의 회전 방향으로 상대 이동 가능한 상태로 되어 있다. 즉, Y 축 원주상 부재 (236) 를 Y 축 방향 및 Y 축 주위에 이동 가능하게 지지하는 제 2 지지부가 Y 지지 부재 (237) 에 의해 구성되어 있다.
- [0118] Y 지지 부재 (237) 의 내주면에는, 도 12(A) 에 나타나는 바와 같이, Y 축 방향으로 연장되는 복수의 오목홈 (237b_j) (j = 1 ~ n, n 은 예를 들어 8) 이 상기 기술한 원통상 부재 (234) 의 오목홈 (234c₁, 234c₂, ..., 234c_n) 과 동일하게, 소정 각도 간격으로 형성되어 있다 (단, 도 12(A) 에서는, 2 개의 오목홈 (237b₁, 237b_n) 만을 도시, 도 11 참조). 이 중 가장 -Z 축에 위치하는 오목홈 (237b_n) 에 연통한 상태에서, Y 지지 부재 (237) 에는 제 4 진공용 관로 (237c) 가 형성되어 있다. 또, 가장 +Z 축에 위치하는 오목홈 (237b₁) 에 연통한 상태에서, Y 지지 부재 (237) 에는 유체 공급용 관로 (237d₂) 가 형성되어 있다. 이 유체 공급용 관로 (237d₂) 는 유체 공급용 관로 (237d₃) 를 통하여 Y 지지 부재 (237) 의 하반부에 형성된 유체 공급용 관로 (237d₁) 에 연통되어 있다. 여기에서, 유체 공급용 관로 (237d₃) 는 Y 지지 부재 (237) 내부의 도 12(A) 에 있어서의 지면 안쪽 절반부에 형성된 반원호상 관로이다. 이하에서는, 유체 공급용 관로 (237d₁, 237d₂ 및 237d₃) 를 합쳐 「제 4 유체 공급용 관로 (237d)」 라고도 부르는 것으로 한다. 또한, 복수의 오목홈 (237b_j) 은 Y 지지 부재 (237) 의 내주면이 아니고, Y 축 원주상 부재 (236) 의 외주에 형성해도 되고, 또 반드시 Y 축 방향을 따라 형성할 필요도 없다.
- [0119] 상기 Z 축 원주상 부재 (238) 에는, 도 11 에 나타나는 바와 같이, 그 외주면의 길이 방향의 중앙부에 소정 깊이 (예를 들어 10 μ m 정도의 깊이) 의 표면 드로잉홈 (238p) 이 길이 방향 (Z 축 방향) 을 따라 소정 간격으로 형성되어 있다. 또, 이 Z 축 원주상 부재 (238) 는 Y 지지 부재 (237) 의 하단면에 형성된 얇은 원형 오목부 (237e) 내에 그 상단이 끼워 맞춰진 상태로 고정되어 있다. 이 Z 축 원주상 부재 (238) 의 내부에는, 도 12(A) 에 나타나는 바와 같이, 상기 기술한 Y 지지 부재 (237) 에 형성된 제 4 진공용 관로 (237c) 에 연통된 상태에서 Z 축 방향의 제 5 진공용 관로 (238a) 가 관통 상태로 형성되어 있다. 또, Z 축 원주상 부재 (238) 의 내부에는, 제 5 진공용 관로 (238a) 의 -Y 축에, 상기 제 4 유체 공급용 관로 (237d) 에 연통된 상태에서 Z 축 방향의 제 5 유체 공급용 관로 (238b) 가 형성되어 있다. 제 5 진공용 관로 (238a) 의 -Z 축의 단부에는, 상기 기술한 진공관 (241a) 의 일단이 도시를 생략한 커넥터를 통하여 접속되고, 유체 공급용 관로 (238b) 의 -Z 축의 단부에는, 상기 기술한 공급관 (241b) 의 일단이 도시를 생략한 커넥터를 통하여 접속되어 있다.
- [0120] Z 축 원주상 부재 (238) 에는, 제 5 진공용 관로 (238a) 의 Z 축 방향 거의 중앙부로부터 +Y 방향을 향하는 분기관로 (238c) 가 형성되어 있고, 이 분기관로 (238c) 의 선단은 Z 축 원주상 부재 (238) 의 외주면의 외측에 개방되어 있다 (도 11 참조). Z 축 원주상 부재 (238) 에는 제 5 유체 공급용 관로 (238b) 의 Z 축 방향 거의 중앙부로부터 -Y 방향을 향하는 분기관로 (238d) 가 형성되어 있고, 이 분기관로 (238d) 의 선단은 Z 축 원주상 부재 (238) 의 외주면의 외측에 개방되어 있다. 또한, Z 축 원주상 부재 (238) 에 형성되는 표면 드로잉홈 (238p) 은 분기관로 (238c) 및 그 근방을 피해 형성하는 것이 바람직하다.
- [0121] 상기 Z 지지 부재 (239) 는 도 10, 도 12 등에 나타나는 바와 같이, 개략 직방체상의 외형을 가지며, 그 +Y 축 단면 (239c) 이 튜브 캐리어 (TC) 의 -Y 단면에 고정되어 있다 (도 12(A) 참조).
- [0122] Z 지지 부재 (239) 에는 그 +Z 축의 단면으로부터 -Z 축의 단면에 이르는 원형의 관통 구멍 (239a) 이 형성되고 (도 11 참조), 그 관통 구멍 (239a) 내부에 Z 축 원주상 부재 (238) 가 전체 둘레에 걸쳐 소정의 클리어런스를 통하여 삽입되어 있다. 이 때문에, Z 축 원주상 부재 (238) 는 Z 지지 부재 (239) 에 대해서 Z 축 방향 및 Z 축 주위의 회전 방향으로 상대 이동 가능한 상태로 되어 있다. 즉, Z 축 원주상 부재 (238) 를 Z 축 방향 및 Z 축 주위에 이동 가능하게 지지하는 제 3 지지부가 Z 지지 부재 (239) 에 의해 구성되어 있다.
- [0123] Z 지지 부재 (239) 의 내주면에는, 도 12(A) 에 나타나는 바와 같이, Z 축 방향으로 연장되는 복수의 오목홈 (239b_i) (i = 1 ~ n, n 은 예를 들어 8) 이 상기 기술한 원통상 부재 (234) 의 오목홈 (234c₁, 234c₂, ..., 234c_n) 과 동일하게 소정 각도 간격으로 형성되어 있다 (단, 도 12(A) 에서는, 2 개의 오목홈 (239b₁, 239b_n) 만

을 도시, 도 11 참조). 또한, 복수의 오목홈 (239b_i) 은 Z 지지 부재 (239) 의 내주면이 아니고, Z 축 원주상 부재 (236) 의 외주에 형성해도 되고, 또 반드시 Z 축 방향을 따라 형성할 필요도 없다.

[0124] 또, X 축 원주상 부재 (232), 원통상 부재 (234), Y 축 원주상 부재 (236) 및 Z 축 원주상 부재 (238) 의 재료로서 세라믹이나 알루미늄을 이용할 수 있다.

[0125] 다음으로, 상기 기술한 바와 같이 하여 구성된 용력 공급 장치 (155) 의 작용에 대해 간단하게 설명한다.

[0126] 상기 기술한 바와 같이, 기체 공급 장치 (201) 로부터 급기관 (203) 을 통하여 튜브 캐리어 (TC) 에 공급된 유체 (가압 기체) 는 튜브 캐리어 (TC) 내의 급기관로, 공급관 (241b) 을 통하여 용력 공급 장치 (155) 의 Z 축 원주상 부재 (238) 내의 제 5 유체 공급용 관로 (238b) 에 공급된다. 다음으로, 이 제 5 유체 공급용 관로 (238b) 내에 공급된 가압 기체는 분기관로 (238d) 를 통하여 Z 축 원주상 부재 (238) 의 외주면의 외측에 그 일부가 배출되고, 나머지의 대부분은 제 5 유체 공급용 관로 (238b) 를 통과하여 Y 지지 부재 (237) 에 형성된 상기 기술한 제 4 유체 공급용 관로 (237d) 를 향한다.

[0127] 여기에서, Z 축 원주상 부재 (238) 의 외주면의 외측에 배출된 가압 기체는 Z 지지 부재 (239) 내주면에 형성된 홈 (239b₁ ~ 239b_n) 각각을 통해 Z 축 원주상 부재 (238) 와 Z 지지 부재 (239) 사이의 틈의 Z 축 방향 전체에 빠르게 퍼짐과 함께, Z 축 원주상 부재 (238) 외주면의 표면 드로잉홈 (238p) 의 사이에 들어가 Z 축 원주상 부재 (238) 와 Z 지지 부재 (239) 사이의 틈의 둘레방향 전체역에도 퍼진다. 이에 의해, Z 축 원주상 부재 (238) 가 표면 드로잉홈 (238p) 에 들어간 가압 기체의 정압 (이른바 틈내 압력) 에 의해 Z 지지 부재 (239) 에 대해서 비접촉으로 지지된다. 즉, 이와 같이 하여 표면 드로잉홈 (238p) 의 전체역에 1 종의 기체 정압 베어링이 구성되어 있다. 이 경우, Z 축 원주상 부재 (238) 의 표면 드로잉홈 (238p) 은 Z 축 원주상 부재 (238) 외면의 전체 둘레에 형성되어 있어서, 그 가압 기체의 정압은 전체 둘레에 걸쳐 거의 균등한 압력이 되므로, Z 축 원주상 부재 (238) 의 둘레방향의 전체에 걸쳐 동일한 클리어런스가 형성된다. 이 결과, Z 축 원주상 부재 (238) 는 Z 지지 부재 (239) 에 대해서 Z 축 방향 및 Z 축 주위의 회전 방향의 이동이 허용된 상태로 되어 있다.

[0128] 한편, 상기 제 4 유체 공급용 관로 (237d) 를 향해 흐른 가압 기체는 유체 공급용 관로 (237d₁, 237d₃, 237d₂) 를 순차 경유하여 오목홈 (237b₁) 의 내부 저면에 형성된 유체 공급용 관로 (237d₂) 의 개구단으로부터 Y 축 원주상 부재 (236) 와 Y 지지 부재 (237) 사이의 약간의 틈에 그 일부가 배출됨과 함께, 나머지의 대부분은 Y 축 원주상 부재 (236) 내에 형성된 제 3 유체 공급용 관로 (236b) 를 통하여 장착 부재 (235) 내에 형성된 제 2 유체 공급용 관로 (235c, 234b) 를 향한다.

[0129] 여기에서, Y 축 원주상 부재 (236) 와 Y 지지 부재 (237) 사이의 약간의 틈에 배출된 가압 기체는 Y 지지 부재 (237) 내주면에 형성된 홈 (237b₁ ~ 237b_n) 각각을 통해 Y 축 원주상 부재 (236) 와 Y 지지 부재 (237) 사이의 틈의 Y 축 방향 전체에 빠르게 퍼짐과 함께, Y 축 원주상 부재 (236) 외주면의 표면 드로잉홈 (236p) 의 사이에 들어가 Y 축 원주상 부재 (236) 와 Y 지지 부재 (237) 사이의 틈의 둘레방향 전체역에도 퍼진다. 이에 의해, Y 축 원주상 부재 (236) 가 표면 드로잉홈 (236p) 에 들어간 가압 기체의 정압 (이른바 틈내 압력) 에 의해 Y 지지 부재 (237) 에 대해서 비접촉으로 지지된다. 즉, 이와 같이 하여 표면 드로잉홈 (236p) 의 전체역에 1 종의 기체 정압 베어링이 구성되어 있다. 이 경우, Y 축 원주상 부재 (236) 의 표면 드로잉홈 (236p) 은 Y 축 원주상 부재 (236) 외면의 전체 둘레에 형성되어 있으므로, 그 가압 기체의 정압은 전체 둘레에 걸쳐 거의 균등한 압력이 되고, 이에 의해, Y 축 원주상 부재 (236) 의 둘레방향의 전체에 걸쳐 동일한 클리어런스가 형성된다. 이 결과, Y 축 원주상 부재 (236) 는 Y 지지 부재 (237) 에 대해서 Y 축 방향 및 Y 축 주위의 회전 방향의 이동이 허용된 상태로 되어 있다.

[0130] 한편, 제 2 유체 공급용 관로 (235c, 234b) 에 공급된 가압 기체는 그 제 2 유체 공급용 관로 중, 원통상 부재 (234) 에 형성된 둥근 구멍 (234b) 으로부터 오목홈 (234c₁) 을 통하여 원통상 부재 (234) 와 X 축 원주상 부재 (232) 사이의 약간의 틈 내에 그 일부가 배출됨과 함께, 나머지가 X 축 원주상 부재 (232) 내부에 형성된 제 1 유체 공급용 관로 (232c, 232d) 에 공급된다.

[0131] 여기에서, 원통상 부재 (234) 와 X 축 원주상 부재 (232) 사이의 약간의 틈에 배출된 가압 기체는 원통상 부재 (234) 내주면에 형성된 홈 (234c₁ ~ 234c_n) 각각을 통해 원통상 부재 (234) 와 X 축 원주상 부재 (232) 사이의 틈의 X 축 방향 전체에 빠르게 퍼짐과 함께, X 축 원주상 부재 (232) 외주면의 표면 드로잉홈 (232p) 의 사이에 들어가 X 축 원주상 부재 (232) 와 원통상 부재 (234) 사이의 틈의 둘레방향 전체역에도 퍼진다. 이에

의해, X 축 원주상 부재 (232) 가 표면 드로잉홈 (232p) 에 들어간 가압 기체의 정압 (이른바 틸내 압력) 에 의해 원통상 부재 (234) 에 대해서 비접촉으로 지지된다. 즉, 이와 같이 하여 표면 드로잉홈 (232p) 의 전체 영역에 1 종의 기체 정압 베어링이 구성되어 있다. 이 경우, X 축 원주상 부재 (232) 의 표면 드로잉홈 (232p) 은 X 축 원주상 부재 (232) 외면의 전체 둘레에 형성되어 있으므로, 그 가압 기체의 정압은 전체 둘레에 걸쳐 거의 균등하게 되고, 이에 의해, X 축 원주상 부재 (232) 의 둘레방향의 전체에 걸쳐 동일한 클리어런스가 형성된다. 이 결과, X 축 원주상 부재 (232) 는 원통상 부재 (234) 에 대해서 X 축 방향 및 X 축 주위의 회전 방향의 이동이 허용된 상태로 되어 있다.

[0132] 한편, 제 1 유체 공급용 관로 (232c, 232d) 에 공급된 가압 기체는 그 제 1 유체 공급용 관로, 고정 부재 (231A) 에 형성된 유로 (231Aa) (도 11 참조), 및 공급관 (270A) (도 9 참조) 을 순차로 통해 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 내부에 보내진다. 이 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 내부에 보내진 가압 기체는 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 내부의 도시를 생략한 기체 공급관로를 통해 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 여러 가지 기구에 공급되어 사용된다. 본 실시 형태에서는, 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 내부에 보내진 가압 기체는, 예를 들어 상기 기술한 자중 캔셀러 (101) 에 공급되도록 되어 있음과 함께, 웨이퍼 홀더 (25) 에 설치된 웨이퍼 (W) 를 승강하기 위한 도시를 생략한 상하동 편 (센터 업) 을 승강하는 도시를 생략한 승강 기구에도 공급되게 되어 있다.

[0133] 한편, 진공 흡인 장치 (202) 에 의한 진공 흡인 (진공) 이 개시되면, 진공 흡인 장치 (202) 에서 발생한 부압이 배기관 (204), 튜브 캐리어 (TC), 진공관 (241a), 용력 공급 장치 (155), 및 진공관 (270B) 을 통하여 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 내부의 진공관로에 공급된다.

[0134] 이 때, 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 측으로부터 진공관 (270B) 및 고정 부재 (231A) 에 형성된 유로 (231Ab), X 축 원주상 부재 (232) 내부의 제 1 진공용 관로 (232b, 232a), 원통상 부재 (234) 에 형성된 오목홈 (234c_n) 을 순차로 통해 원통상 부재 (234) 및 장착 부재 (235) 에 형성된 제 2 진공용 관로 (234a, 235b) 를 향하는 기체의 흐름이 생긴다. 이 기체의 흐름에 의한 부압에 의해, X 축 원주상 부재 (232) 와 원통상 부재 (234) 사이의 틈에 공급된 가압 기체가 흡인되고, 이 흡인력에 의해 상기 가압 기체가 X 축 원주상 부재 (232) 의 둘레방향의 전체에 빠르게 퍼짐과 함께, 상기 틈 내에는 항상 일정량의 가압 기체가 유지되게 되어 있다.

[0135] 또, Y 축 원주상 부재 (236) 및 Y 지지 부재 (237) 의 내부에는 Y 축 원주상 부재 (236) 에 형성된 제 3 진공용 관로 (236a) 로부터 Y 지지 부재 (237) 에 형성된 오목홈 (237b_n) 을 통하여 제 4 진공용 관로 (237c) 를 향하는 기체의 흐름이 생긴다. 이 기체의 흐름에 의한 부압에 의해, Y 축 원주상 부재 (236) 와 Y 지지 부재 (237) 사이의 틈에 공급된 가압 기체가 흡인되고, 그 가압 기체가 Y 축 원주상 부재 (236) 의 둘레방향의 전체에 빠르게 퍼짐과 함께, 상기 틈 내에는 항상 일정량의 가압 기체가 유지되게 되어 있다.

[0136] 또, Z 축 원주상 부재 (238) 에 형성된 제 5 진공용 관로 (238a) 의 내부에는 진공관 (241a) 을 향하는 기체의 흐름이 생긴다. 이 기체의 흐름에 의한 부압에 의해, Z 축 원주상 부재 (238) 와 Z 지지 부재 (239) 사이의 틈에 공급된 가압 기체가 분기관로 (238c) 를 통하여 흡인되고, 이에 의해 그 가압 기체가 Z 축 원주상 부재 (238) 의 둘레방향의 전체에 빠르게 퍼짐과 함께, 상기 틈 내에는 항상 일정량의 가압 기체가 유지되게 되어 있다.

[0137] 또, 진공관 (241a), 튜브 캐리어 (TC), 배기관 (204) 의 내부에는 진공 흡인 장치 (202) 를 향하는 기체의 흐름이 생기고 있다.

[0138] 본 실시 형태에서는, 진공 흡인 장치 (202) 에서 발생한 부압에 의한, 상기 기술한 기체의 흐름에 의해, 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 내부에서는, 예를 들어 웨이퍼 홀더 (25) 에 의한 웨이퍼 (W) 의 진공 흡착, 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 에 의한 웨이퍼 테이블 (WTB) 의 진공 흡착이나, 상기 기술한 도시를 생략한 상하동 편 (센터 업) 의 선단부에 의한 웨이퍼의 진공 흡착 등이 실시되게 되어 있다.

[0139] 또, 국제 공개 제2004/053953호 팜플렛에 기재되어 있는 바와 같이, 투영 광학계 (PL) 와 웨이퍼 (W) 사이에 액체 (예를 들어 순수) 를 공급한 상태에서 웨이퍼에 패턴을 투영하는 액침형 노광 장치에 있어서는, 웨이퍼 (W) 의 이면으로 액체가 돌아 들어갈 우려가 있는 액체를 흡인하는 것이 개시되어 있다. 이 때문에, 예를 들어 배기관 (270B) 에 추가로 새로운 흡인관을 형성하고, 웨이퍼 홀더 (25) 의 이면으로 돌아 들어갈 것 같은 액체를 진공을 이용하여 흡인해도 된다. 이것에 추가로, 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 액체가 돌아 들어갈 우려가 있는 부분은 용력 공급 장치 (155) 를 이용하여 적절하게 흡인하면 된다. 또한, 액체의 흡인에 의해 진동 등의 외란이 발생하고, 노광 정밀도에 영향을 줄 것 같은 경우에는, 노광 동작을 실시하고 있지 않을 때 (예를

들어, 노광 동작 종료 후의 웨이퍼의 교환중) 액체의 흡인을 실시하면 된다. 또한, 본 국제 출원에서 지정하여 지정국 (또는 선택한 선택국) 의 국내 법령이 허락하는 한, 국제 공개 제2004/053953호 팜플렛에 대응하는 미국 출원에 있어서의 개시를 인용하여 본 명세서의 기재의 일부로 한다.

[0140] 또한, 용력 공급 장치 (155) 는 온도 조절된 액체를 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 공급해도 된다. 구체적으로는, 공급관 (270A) 과는 독립된 공급관을 형성하고, 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 에 설치된 영구 자석 (22A, 22B, 23A ~ 23D, 및 29A ~ 29D) 에 온도 조절된 액체를 공급해도 된다. 이에 의해, 와전류에 의한 영구 자석 (22A, 22B, 23A ~ 23D, 및 29A ~ 29D) 의 발열을 저감할 수 있다. 또, 온도 조절된 액체를 웨이퍼 홀더 (25) 에 공급함으로써, 웨이퍼 홀더 (25) 를 온도 조절할 수 있다.

[0141] 또한, 공급관이나 배기관의 수가 증가한 경우에는 용력 공급 장치 (155) 를 복수 형성하도록 해도 된다. 예를 들어, 용력 공급 장치 (155) 를 2 개 형성하는 경우에는 좌우 대칭 또는 상하 대칭으로 형성하면 된다.

[0142] 노광 동작 동안, 주제어 장치 (20) 는 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 단계 이동 방향과 동일 방향으로, 튜브 캐리어 (TC) 를 X 축 리니어 모터 (RX) 를 통하여 구동하고, 튜브 캐리어 (TC) 를 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 거칠게 추종시킨다. 이 때, 본 실시 형태에서는, 주제어 장치 (20) 는 X 축 리니어 모터 (RX) 에 튜브 캐리어 (TC) 가 등속 이동하는 구동력을 작용시키는 것으로 하고 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 튜브 캐리어 (TC) 가 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 대해서 X, Y 각각의 방향으로 정밀도 좋게 추종하지 않아도, 원통상 부재 (234) 가 X 축 원주상 부재 (232) 를 이동 가능하게 지지함과 함께, Y 지지 부재 (237) 가 Y 축 원주상 부재 (236) 를 이동 가능하게 지지하고 있다. 이 때문에, 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 용력 공급 장치 (155) 로부터의 힘이 가해지는 일은 없다. 마찬가지로, 웨이퍼 스테이지 (WST) 가 Z 방향으로 구동한 경우에도, Z 지지 부재 (239) 가 Z 축 원주상 부재 (238) 를 이동 가능하게 지지하고 있으므로, 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 용력 공급 장치 (155) 로부터의 힘 (예를 들어 텐션) 이 가해지는 일은 없다.

[0143] 이상 상세하게 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 관련되는 웨이퍼 스테이지 장치 (12) 에 의하면, 스테이지 베이스 (71) 의 상면 (71a) 상을 이동하는 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 접속되고, 그 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 대해서 가압 기체 (유체) 나 진공을 공급하는 용력 공급 장치 (155) 가 X 축 원주상 부재 (232) (제 1 축부), 원통상 부재 (234) (제 1 지지부), Y 축 원주상 부재 (236) (제 2 축부), Y 지지 부재 (237) (제 2 지지부), Z 축 원주상 부재 (238) (제 3 축부) 및 Z 지지 부재 (239) (제 3 지지부) 를 포함하여 구성되고, X 축 원주상 부재 (232) 는 원통상 부재 (234) 에 의해 X 축 방향 및 X 축 주위에 이동 가능하게 지지되고, Y 축 원주상 부재 (236) 는 Y 지지 부재 (237) 에 의해 Y 축 방향 및 Y 축 주위에 이동 가능하게 지지되고, Z 축 원주상 부재 (238) 는 Z 지지 부재 (239) 에 의해 Z 축 방향 및 Z 축 주위에 이동 가능하게 지지되어 있다. 따라서, 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 이동에 따라 용력 공급 장치 (155) 에 6 자유도 방향의 어느 방향의 힘이 작용해도 용력 공급 장치 (155) 는 그 힘에 따라 위치/자세를 변화시킴으로써 그 힘을 흡수하므로, 용력 공급 장치 (155) 가 스테이지의 이동을 방해하는 일이 없다. 따라서, 유체의 공급에 튜브 등의 배관을 이용하는 경우와 같이 튜브의 끝림에 의한 위치 제어성의 저하가 없어, 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 위치 제어성을 양호하게 확보할 수 있다.

[0144] 또, X 축 원주상 부재 (232) 와 원통상 부재 (234) 사이, Y 축 원주상 부재 (236) 와 Y 지지 부재 (237) 사이, Z 축 원주상 부재 (238) 와 Z 지지 부재 (239) 사이의 각각에는 제 1, 제 2, 제 3 기체 정압 베어링이 설치되어 있으므로, X 축 원주상 부재 (232) 와 원통상 부재 (234) 사이, Y 축 원주상 부재 (236) 와 Y 지지 부재 (237) 사이, Z 축 원주상 부재 (238) 와 Z 지지 부재 (239) 사이의 각각을 비접촉 구성으로 할 수 있고, 이에 의해, 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 이동에 따라 6 자유도 방향의 어느 방향의 힘이 작용해도 용력 공급 장치 (155) 는 저항력을 발생하지 않고 그 위치/자세를 변화시킨다. 따라서, 용력 공급 장치 (155) 에 기인하는 웨이퍼 스테이지의 위치 제어성의 저하를 거의 완전히 회피할 수 있다.

[0145] 또, 본 실시 형태에서는, 용력 공급 장치 (155) 는 X 축 방향을 따라 등속 운동하는 튜브 캐리어 (TC) 에 설치되어 있으므로, 튜브 캐리어 (TC) 를 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 X 축 방향의 이동에 거칠게 추종시킴으로써, 용력 공급 장치 (155) 의 X 축 방향의 이동 허용 범위를 작게 설계할 수 있고, 결과적으로 웨이퍼 스테이지 장치 (12) 의 소형화 및 그 소형화에 따른 리니어 모터의 발열량의 저감을 도모하는 것이 가능해진다.

[0146] 또, 본 실시 형태의 노광 장치 (100) 에 의하면, 상기 기술한 웨이퍼 스테이지 장치 (12) 가 기관으로서의 웨이퍼 (W) 를 이동하는 스테이지 장치로서 이용되고 있으므로, 웨이퍼 (W) 상의 복수의 쇼트 영역에 레티클 (R) 의 패턴을 전사하는 스텝/앤드/스캔 방식의 노광 동작시의 웨이퍼 (W) (웨이퍼 스테이지 (WST)) 의 위치 제어성의

향상이 가능해지고, 결과적으로 레티클 (R) 패턴의 웨이퍼 (W) 로의 고정밀도의 전사가 가능해진다.

- [0147] 또한, 상기 실시 형태에서는, 튜브 캐리어 (TC) 를 등속 운동시키는 경우에 대해 설명했지만, 튜브 캐리어 (TC) 에 반사면을 형성하고, 튜브 캐리어의 위치를 간섭계나 인코더 등을 이용하여 계측하고, 그 계측 결과에 기초하여 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 추종하도록 튜브 캐리어 (TC) 를 구동하는 것으로 해도 된다.
- [0148] 또한, 상기 기술한 실시 형태에 있어서는, Z 축 원주상 부재 (238) 에 대해서 Y 축 원주상 부재 (236) 를 장착했지만, Z 축 원주상 부재 (238) 에 대해서 원통상 부재 (234), X 축 원주상 부재 (232) 를 장착해도 된다.
- [0149] 또, 상기 기술한 실시 형태에 있어서는, X 축 원주상 부재 (232) 를 이동부로 했지만, 원통상 부재 (234) 를 이동부로 하는 구성으로 해도 된다. 마찬가지로, Y 축 원주상 부재 (236) 및 Z 축 원주상 부재 (238) 를 이동부로 했지만, Y 축 원주상 부재 (236) 및 Z 축 원주상 부재 (238) 각각을 포위하는 부재를 이동부로 하는 구성으로 해도 된다.
- [0150] <<제 2 실시 형태>>
- [0151] 다음으로, 본 발명의 제 2 실시 형태를 도 13 ~ 도 15 에 기초하여 설명한다. 여기에서, 상기 기술한 제 1 실시 형태와 동일 또는 동등한 부분에 대해서는, 동일한 부호를 이용함과 함께 그 설명을 간략하게 하거나, 또는 생략하는 것으로 한다. 이 제 2 실시 형태의 노광 장치는 웨이퍼 스테이지 장치 (스테이지 장치) 의 구성이 일부 상이할 뿐, 그 외의 부분의 구성은 상기 기술한 제 1 실시 형태의 노광 장치 (100) 와 동일하게 되어 있다.
- [0152] 도 13 에는, 본 제 2 실시 형태에 관련되는 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 의 구성이 사시도로 나타나 있다. 이 도 13 과 도 2 를 비교하면, 본 제 2 실시 형태의 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 는 Y 축 리니어 모터 (LY₁, LY₂) 에 의해 Y 축 방향으로 구동되는 부분이 제 1 실시 형태에 관련되는 웨이퍼 스테이지 장치 (12) 와 상이한 것을 알 수 있다. 즉, 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 에서는, 상기 기술한 고정자 유닛 (MY) 대신에, 이동체 유닛 (MY') 이 형성되고, 고정자 유닛 (MY) 에 장착된 튜브 캐리어 (TC) 대신에, 웨이퍼 스테이지 (WST) 가 그 내부에 장착된 카운터 매스 (30) 가 형성되어 있다. 이하에서는 중복 설명을 피하는 관점에서, 이들의 차이점을 중심으로 하여 설명한다. 또한, 본 실시 형태의 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 의 기본 구성은 먼저 출원된 일본 특허 출원 2004-116043호의 명세서에도 기재되어 있다.
- [0153] 도 14(A) 에는 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 로부터 카운터 매스 (30) 및 그 카운터 매스에 장착된 웨이퍼 스테이지 (WST) 가 발췌되어 사시도로 나타나 있고, 도 14(B) 에는 도 14(A) 의 X-Z 단면도가 나타나 있다. 또, 도 15 에는 웨이퍼 스테이지 (WST) 로부터 웨이퍼 테이블 (WTB) 을 분리한 상태의 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 의 평면도가 나타나 있다.
- [0154] 상기 카운터 매스 (30) 는, 도 15 로부터 알 수 있는 바와 같이, 그 상면의 중앙부에 직사각형의 개구가 형성되고, 사방의 측벽, 특히 Y 축 방향 양측의 측벽의 두께가 두꺼운 상자와 같은 형상을 갖고 있다. 이 카운터 매스 (30) 의 내부 공간에 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 가 수용된 상태에서 웨이퍼 스테이지 (WST) 가 카운터 매스 (30) 에 대해서 상대 이동 가능하게 장착되어 있다 (도 14(B) 참조).
- [0155] 카운터 매스 (30) 의 +X 측의 측벽에 형성된 개구 (30a) 및 이것에 대항하는 -Y 측의 측벽의 개구에는, 상기 기술한 Y 축 고정자 (80) 와 동일한 구성의 전기자 유닛으로 이루어지는 Y 축 고정자 (480) 의 길이 방향의 일단과 타단이 각각 삽입되어 고정되어 있다. Y 축 고정자 (480) 는 상기 기술한 Y 축 고정자 (80) 와 마찬가지로, 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 에 설치된 한 쌍의 영구 자석 (22A, 22B) 상호간의 공간에 삽입되어 있고, Y 축 고정자 (480) 와 한 쌍의 영구 자석 (22A, 22B) 에 의해 웨이퍼 스테이지 (WST) 를 Y 축 방향을 따라 미소 구동하는 리니어 모터를 구성하고 있다.
- [0156] 또, 카운터 매스 (30) 에 형성된 개구 (30b 및 30c) 에는 상기 기술한 X 축 고정자 (61A, 61B) 와 동일한 구성의 전기자 유닛으로 이루어지는 X 축 고정자 (461A, 461B) 의 길이 방향의 일단과 타단이 각각 삽입되어 고정되어 있다 (도 14(A) 참조). X 축 고정자 (461A, 461B) 의 각각은 상기 기술한 Y 축 고정자 (61A, 61B) 와 마찬가지로, 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 에 형성된 자극 유닛 (23A, 23B) 상호간의 공간, 자극 유닛 (23C, 23D) 상호간의 공간에 각각 삽입되어 있다. 즉, X 축 고정자 (461A, 461B) 와 자극 유닛 (23A ~ 23D) 에 의해, 웨이퍼 스테이지 (WST) 를 X 축 방향을 따라 구동하는 한 쌍의 리니어 모터를 구성하고 있다.
- [0157] 상기 카운터 매스 (30) 에 형성된 개구 (30d, 30e) 각각의 내부에는, 도 14(A) 에 나타나는 바와 같이, X 축 방

향으로 연장되는 각 한 쌍의 자극 유닛 (영구 자석군) 으로 이루어지는 X 축 가동자 (24A, 24B) 가 각각 설치되어 있다. X 축 가동자 (24A, 24B) 각각의 내부 공간에는, 후술하는 바와 같이, 이동체 유닛 (MY') 을 구성하는 X 축 방향으로 연장되는 전기자 유닛으로 이루어지는 X 축 고정자 (전기자 코일) (26A, 26B) 가 각각 삽입되어 있다. X 축 가동자 (24A, 24B) 와 X 축 고정자 (26A, 26B) 에 의해 카운터 매스를 X 축 방향을 따라 구동하는 리니어 모터 (제 2 구동 장치) 를 구성하고 있다.

[0158] 상기 이동체 유닛 (MY') 은, 도 15 에 나타나는 바와 같이, 상기 기술한 X 축 고정자 (26A, 26B) 와, 그 X 축 고정자 (26A, 26B) 각각으로부터 Y 축 방향에 관해서 등거리의 위치에서 또한 카운터 매스 (30) 의 하방에 배치되고, XY 면에 평행하게 또한 X 축 방향으로 연장되는 제 1 판상 부재 (184) 와, 그 제 1 판상 부재 (184) 의 Y 축 방향 일측과 타측에 각각 배치된 X 축 방향을 길이 방향으로 하는 Z 축 고정자 (89A, 89B) 와, X 축 고정자 (26B) 의 +Y 측에 배치되고, X 축 방향을 길이 방향으로 하는 제 2 판상 부재 (186) 와, 이들 X 축 고정자 (26A, 26B), 제 1 판상 부재 (184), Z 축 고정자 (89A, 89B), 및 제 2 판상 부재 (186) 각각의 길이 방향 일단 (+X 측 단) 및 타단 (-X 측 단) 에 고정된 슬라이더 (44, 46) 를 구비하고 있다. 슬라이더 (44, 46) 에 의해, X 축 고정자 (26A, 26B), 제 1 판상 부재 (184), 전기자 유닛 (89A, 89B), 및 제 2 판상 부재 (186) 가 소정의 위치 관계로 유지되어 있다.

[0159] 상기 제 1 판상 부재 (184) 는 그 상면 (+Z 측면) 이 평탄하게 가공되고, 도 15 에 나타나는 바와 같이, 카운터 매스 (30) 저면의 하방에 배치되어 있다. 한편, 카운터 매스 (30) 저면의 Y 축 방향 중앙부에는 도시를 생략한 복수의 기체 정압 베어링 (예를 들어 에어 베어링) 이 그 저면에 X 축 방향을 따라 소정 간격으로 설치된 부재 (83) 가 고정되어 있다. 카운터 매스 (30) 는 이들 복수의 에어 베어링으로부터 제 1 판상 부재 (187) 에 대해서 분사되는 가압 기체의 정압에 의해, 이동체 유닛 (MY') 의 각 부에 대해서 비접촉으로 지지되어 있다.

[0160] 상기 웨이퍼 스테이지 (WST) (웨이퍼 스테이지 본체 (28)) 의 저면에는, 도 14(B) 에 나타나는 바와 같이, 자중 캔슬러 (101) 가 설치되어 있다. 도 14(B) 에 나타나 있는 바와 같이, 카운터 매스 (30) 중 자중 캔슬러 (101) 와 대향하는 면이 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 이동면으로 되어 있다. 카운터 매스 (30) 가 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 이동면을 갖고 있으므로, 스테이지 베이스 (71) 를 저렴하게 제작할 수 있다.

[0161] 카운터 매스 (30) 와 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 사이에는, 도 15 에 나타나는 바와 같이, 제 1 실시 형태와 동일한 구성의 용력 공급 장치 (155) 가 설치되어 있다. 이 용력 공급 장치 (155) 는 카운터 매스 (30) 에 접속된 공급관 (203) 을 통하여 웨이퍼 스테이지 장치 외부에 설치된 도시를 생략한 기체 공급 장치로부터 공급되는 가압 기체나, 카운터 매스 (30) 에 접속된 진공관 (204) 을 통하여 웨이퍼 스테이지 장치 외부에 설치된 도시를 생략한 진공 흡인 장치에서 발생한 부압을 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 공급할 때의 중계 기구로서 사용된다.

[0162] 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 의 그 외의 구성은 상기 기술한 제 1 실시 형태의 웨이퍼 스테이지 장치 (12) 와 동일하게 되어 있다. 따라서, 이동체 유닛 (MY) 과 Y 축 리니어 모터 (LY₁, LY₂) 와 정반 (71) 과 프레임 캐스터 (FC) 사이에는 제 1 실시 형태와 동일한 힘이 작용하게 되어 있다.

[0163] 상기 기술한 바와 같이 하여 구성된 본 제 2 실시 형태의 노광 장치에서는, 상기 기술한 제 1 실시 형태와 동일한 동작이 실시된다. 단, 본 제 2 실시 형태에서는, 카운터 매스 (30) 를 구비하고 있으므로, 웨이퍼 스테이지 (WST) 가 X 축 방향의 일 방향 (+X 방향 (또는 -X 방향)) 으로 구동되면, 그 반력을 받아 카운터 매스 (30) 가 그것과는 반대 방향 (-X 방향 (또는 +X 방향)) 으로 구동된다. 또, 주제어 장치 (20) 는 카운터 매스 (30) 의 이동 스트로크를 작게 하기 위해 제 2 구동 장치를 구성하는 X 축 가동자 (24A, 24B) 와 X 축 고정자 (26A, 26B) 에 의해 카운터 매스 (30) 에 대해서 웨이퍼 스테이지 (WST) 와 동일한 방향으로 구동하도록 초속 (初速) 을 부여하고 있다.

[0164] 또한, 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 의 웨이퍼 스테이지 (WST) 에서 사용되는 웨이퍼 홀더 (25) 의 진공이나 자중 캔슬러 (101) 로의 가압 기체의 공급, 웨이퍼 승강용 센터 업의 승강에 사용되는 가압 기체의 공급은 카운터 매스 (30) 및 카운터 매스 (30) 와 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 사이에 설치된 용력 공급 장치 (155) 를 통하여 실시된다. 이 경우, 제 1 실시 형태에서 설명한 원통상 부재 (234) 가 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 와 카운터 매스 (30) 의 X 방향을 따른 상대 이동량에 따라 X 축 원주상 부재 (232) 를 X 방향을 따라 이동 가능하게 지지하면 된다. 마찬가지로, 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 Y 방향, Z 방향의 이동에 따라, Y 지지 부재 (237) 와 Z 지지 부재 (239) 의 각각이 Y 축 원주상 부재 (236) 와 Z 축 원주상 부재 (238) 를 이동 가능하게

지지하고 있다.

- [0165] 이상 설명한 바와 같이, 본 제 2 실시 형태에 관련되는 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 에 의하면, 스테이지 베이스 (71) 의 상면 (71a) 상을 이동하는 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 접속된 상기 기술한 용력 공급 장치 (155) 를 구비하고, 이 용력 공급 장치 (155) 가 카운터 매스 (30) 에 설치되어 있으므로, 상기 기술한 제 1 실시 형태와 동일하게 용력 공급 장치 (155) 에 기인하는 웨이퍼 스테이지의 위치 제어성의 저하를 거의 완전하게 회피할 수 있다. 또, 본 제 2 실시 형태에서는, 용력 공급 장치 (155) 는 웨이퍼 스테이지 (WST) 가 X 축 방향으로 구동되었을 때의 반력에 의해 그 스테이지와 반대 방향으로 이동하는 카운터 매스 (30) 를 통하여, 유체 (가압 기체) 를 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 공급하는, 즉 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 근처에 있는 카운터 매스 (30) 를 중계하여 웨이퍼 스테이지 (WST) 로의 유체 공급을 실시하므로, 스테이지 장치의 외부로부터 튜브 등의 배관을 통하여 유체가 웨이퍼 스테이지로 직접 공급되는 경우와 비교하여, 튜브의 끝림에 따른 저항력을 저감시킬 수 있고, 이에 의해, 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 위치 제어성을 향상시키는 것이 가능해진다.
- [0166] 또, 본 제 2 실시 형태의 노광 장치에 의하면, 상기 기술한 웨이퍼 스테이지 장치 (12') 가 기관으로서의 웨이퍼 (W) 를 이동하는 스테이지 장치로서 이용되고 있으므로, 웨이퍼 (W) 상의 복수의 쇼트 영역에 레티클 (R) 의 패턴을 전사하는 스텝?앤드?스캔 방식의 노광 동작시의 웨이퍼 (W) (웨이퍼 스테이지 (WST)) 의 위치 제어성의 향상이 가능해지고, 결과적으로 레티클 (R) 패턴의 웨이퍼 (W) 로의 고정밀도의 전사가 가능해진다.
- [0167] 또한, 상기 제 2 실시 형태에서는, 카운터 매스 (30) 로서 웨이퍼 스테이지 (WST) 를 둘러싸는 상태가 되는, 이른바 「로컬 카운터 매스」 를 채용한 경우에 대하여 설명했지만, 본 발명이 이것에 한정되는 것은 아니고, 웨이퍼 스테이지 (WST) 의 구동에 의한 반력에 의해 웨이퍼 스테이지 (WST) 와 반대 방향으로 이동하는 것이면, 그 구성은 상관 없다.
- [0168] <<변형예>>
- [0169] 다음으로, 용력 공급 장치의 변형예에 대하여 도 16 ~ 도 22 에 기초하여 설명한다.
- [0170] 도 16 에는 본 변형예의 용력 공급 장치 (155') 의 사시도가 나타나 있고, 도 17 에는 용력 공급 장치 (155') 의 분해 사시도가 나타나 있다. 또, 도 18 에는 용력 공급 장치 (155') 의 Y 축 방향의 거의 중앙에 있어서의 XZ 단면에서 단면한 사시도가 나타나 있고, 도 19 에는 용력 공급 장치 (155') 의 X 축 방향의 거의 중앙에 있어서의 YZ 단면에서 단면한 사시도가 나타나 있다. 또, 도 20, 도 21 에는 용력 공급 장치 (155') 내의 기체의 흐름을 설명하기 위한 도면이 각각 나타나 있다. 이 중, 도 20 은 용력 공급 장치 (155') 를 도 18 과 동일한 XZ 단면을 따라 단면한 단면도에 상당하고, 도 21 은 용력 공급 장치 (155') 를 도 19 와 동일한 YZ 단면을 따라 단면한 단면도에 상당한다.
- [0171] 용력 공급 장치 (155') 는 도 17 에 나타나는 제 1 축부로서의 제 1 부재 (103), 제 2 부재 (105), 제 3 부재 (107) 및 제 4 부재 (111) 의 4 개의 부재의 조합에 의해 구성되어 있다. 이 용력 공급 장치 (155') 는 상기 기술한 제 2 실시 형태와 마찬가지로, 카운터 매스 (30) 를 갖는 스테이지 장치에 장착된다 (도 22 참조). 또한, 도 17 은 용력 공급 장치 (155') 로서 조립된 상태 (도 16 의 상태) 의 제 1 ~ 제 4 부재의 각각을 발체하여 나타내는 것으로, 실제로는 제 3 부재 (107), 제 4 부재 (111) 는 다른 부재의 장착이 가능해지도록, 각각 복수의 부품으로 구성되어 있는 것은 말할 필요도 없다.
- [0172] 상기 제 1 부재 (103) 는, 도 17 에 나타나는 바와 같이, X 축 방향을 길이 방향으로 하는 원주상의 부재로 이루어지고, 그 길이 방향의 양단부를 제외한 중앙 부분의 외주면에는 소정 깊이 (예를 들어, 10 μ m 정도) 의 복수의 표면 드로잉홈 (103b) 이 소정 간격으로 형성되어 있다. 이 제 1 부재 (103) 의 +X 축 단부에는 커넥터부 (103a) 가 형성되고, -X 축 단부에는 커넥터부 (103a) 와 동일한 커넥터부 (103c) 가 형성되어 있다 (도 17 에서는 도시 생략, 도 18 참조). 커넥터부 (103a) 에는 도시를 생략한 급기관의 일단이 접속되고, 이 급기관의 타단에는 상기 기술한 기체 공급 장치 (201) (도 8 참조) 가 접속되어 있다. 커넥터부 (103c) 에는 도시를 생략한 진공관의 일단이 접속되고, 이 진공관의 타단은 상기 기술한 진공 흡인 장치 (202) 에 접속되어 있다.
- [0173] 제 1 부재 (103) 의 내부에는, 도 18 에 나타나는 바와 같이, 커넥터부 (103a) 의 단면으로부터 X 축 방향 중앙보다 약간 -X 축의 부분에 이르는 급기관로 (211a), 커넥터부 (103c) 의 단면으로부터 X 축 방향 중앙보다 약간 +X 축의 부분에 이르는 진공관로 (211c) 가 각각 형성되어 있다.
- [0174] 상기 급기관로 (211a) 의 +X 축의 단부는 다른 부분보다 약간 작은 직경으로 형성되어 있다. 이 급기관로 (211a) 의 -X 축의 단부 근방에는, 도 20 및 도 21 에 나타나는 바와 같이, 제 1 부재 (103) 의 외주면까지 이

르는 7 개의 분기관로 (211b₁ ~ 211b₇) 가 방사 방향으로 형성되어 있다. 이들 분기관로 (211b₁ ~ 211b₇) 각각은 외주측의 단부가 다른 부분에 비해 작은 직경으로 형성되어 있다.

- [0175] 상기 진공관로 (211c) 의 +X 측 단부 근방으로부터는, 도 21 에 나타나는 바와 같이, 1 개의 분기관로 (211d) 가 하측 (-Z 측) 으로 분기하고, 또한 제 1 부재 (103) 의 외부까지 연통한 상태로 형성되어 있다.
- [0176] 상기 제 2 부재 (105) 는, 도 17 에 나타나는 바와 같이, 개략 직방체상 형상을 갖는 제 1 지지부 (104a) 와, 그 제 1 지지부 (104a) 의 상하면 (±Z 측면) 에 각각 Z 측 방향으로 일체적으로 돌출 형성된 한 쌍의 제 2 측부 (104b, 104c) 를 갖는다.
- [0177] 상기 제 1 지지부 (104a) 에는 +X 측의 단면으로부터 -X 측의 단면까지 이르는 원형의 관통 구멍 (105a) 이 형성되고, 이 관통 구멍 (105a) 의 내부에 제 1 부재 (103) 가 삽입되게 되어 있다. 제 1 지지부 (104a) 의 관통 구멍 (105a) 의 내주면에는, 도 17, 도 20 및 도 21 에 나타나는 바와 같이, 제 1 부재 (103) 에 형성된 7 개의 분기관로 (211b₁ ~ 211b₇) 에 대응하여 7 개의 홈부 (105b₁ ~ 105b₇) 가 형성되어 있다. 또, 제 1 지지부 (104a) 의 관통 구멍 (105a) 의 내주면에는 제 1 부재 (103) 에 형성된 진공관로 (211c) 측의 분기관로 (211d) 에 대응하여 1 개의 홈부 (105c) 가 형성되어 있다.
- [0178] 상기 일방의 (+Z 측에 위치한다) 제 2 측부 (104b) 에는, 도 17 에 나타나는 바와 같이, 표면 드로잉홈 (114a) 이 형성되어 있다. 이 표면 드로잉홈 (114a) 은 제 2 측부 (104b) 의 외주면을 따라 형성된 1 개의 제 1 홈과, 그 제 1 홈에 연통하는 상태에서 제 2 측부 (104b) 의 외주면을 따라 소정 간격으로 형성되고, Z 측 방향으로 연장되는 복수개의 제 2 홈으로 구성되어 있다. 상기 타방의 (-Z 측에 위치한다) 제 2 측부 (104c) 도 제 2 측부 (104b) 와 상하 대칭이기는 하지만, 동일하게 구성되어 있고, 그 외주면에는 표면 드로잉홈 (114b) 이 형성되어 있다.
- [0179] 이 제 2 부재 (105) 의 내부에는, 도 20 및 도 21 에 나타나는 바와 같이, 제 2 측부 (104a) 의 상단면 (+Z 단면) 의 중앙부로부터 홈부 (105b₁) 에 연통되는 관통 구멍 (105d) 이 형성되어 있다. 이 관통 구멍 (105d) 의 홈부 (105b₁) 에 연통되는 하단부 근방 부분은 다른 부분에 비해 직경이 작게 형성되어 있다.
- [0180] 또, 제 2 부재 (105) 에는 제 2 측부 (104b) 의 하단면 (-Z 단면) 의 중앙부로부터 개구 (105a) 까지 관통된 상태에서 관통 구멍 (105e) 이 형성되어 있다. 이 관통 구멍 (105e) 은 그 상단부 근방에서 직경이 작게 설정되어 있고, 홈부 (105c) 에 연통된 상태로 되어 있다.
- [0181] 상기 제 3 부재 (107) 는, 도 17 에 나타나는 바와 같이, +X 측의 면으로부터 -X 측의 면까지 관통하는 직사각형 (거의 정방형) 의 개구 (107a) 가 형성된 직방체상의 외형을 갖는 제 2 지지부 (108a) 와, 그 제 2 지지부 (108a) 의 X 측 방향의 양 측면 (±X 측면) 에 각각 X 측 방향으로 일체적으로 돌출 형성된 한 쌍의 제 3 측부 (108b, 108c) 를 갖고 있다. 제 3 측부 (108b, 108c) 의 외주면에는 표면 드로잉홈 (109a, 109b) 이 각각 형성되어 있다.
- [0182] 상기 제 2 지지부 (108a) 에는, 도 20 및 도 21 에 나타나는 바와 같이, 상기 기술한 개구 (107a) 의 상벽면에 상하 방향을 축방향으로 하는 원형 개구 (107b) 가 형성됨과 함께, 그 원형 개구 (107b) 상단에 연통되는 중공부가 제 2 지지부 (108a) 의 내부에 형성되어 있다. 본 변형예에서는, 원형 개구 (107b) 내에 상기 기술한 제 2 측부 (104b) 가 하방으로부터 삽입되고, 이 삽입 상태에서는, 제 2 측부 (104b) 와 원형 개구 (107b) 의 내주면 사이에 소정의 클리어런스가 형성되게 되어 있다. 또, 이 제 2 측부 (104b) 가 원형 개구 (107b) 내에 삽입된 도 20, 도 21 등의 상태에서, 제 2 지지부 (108a) 내부의 제 2 측부 (104b) 의 상측에 기체실이 되는 공간 (80) 이 형성되어 있다. 이하에서는, 이 공간 (80) 을 기체실 (80) 이라고도 부른다.
- [0183] 또, 제 2 지지부 (108a) 에는, 도 20 및 도 21 에 나타나는 바와 같이, 상기 기술한 개구 (107a) 의 하측 벽면에 상하 방향을 축방향으로 하는 원형 개구 (107c) 가 형성됨과 함께, 그 원형 개구 (107c) 하단에 연통하는 중공부가 제 2 지지부 (108a) 의 내부에 형성되어 있다. 본 변형예에서는, 원형 개구 (107c) 내에 상기 기술한 제 2 측부 (104c) 가 상방으로부터 삽입되고, 이 삽입 상태에서는, 제 2 측부 (104c) 와 원형 개구 (107c) 의 내주면 사이에 소정의 클리어런스가 형성되게 되어 있다. 또, 이 제 2 측부 (104c) 가 원형 개구 (107c) 내에 삽입된 도 20, 도 21 등의 상태에서, 제 2 지지부 (108a) 내부의 제 2 측부 (104c) 의 하측에 진공실이 되는 공간 (81) 이 형성되어 있다. 이하에서는, 이 공간 (80) 을 진공실 (81) 이라고도 부른다.
- [0184] 도 21 에 나타나는 바와 같이, 상기 제 3 부재 (107) 의 일방의 제 3 측부 (108b) 의 내부에는 통기로 (107f, 107h) 가 상하에 소정 거리를 두고 각각 형성되고, 타방의 제 3 측부 (108c) 의 내부에는 통기로 (107g, 107i)

가 상하에 소정 거리를 두고 각각 형성되어 있다. 상기 통기로 (107f, 107g) 의 각각은 Z 축 방향으로 연장되는 통기관로 (107j, 107k) 각각을 통해 기체실 (80) 에 연통되어 있다. 또, 상기 통기로 (107h, 107i) 의 각각은 Z 축 방향으로 연장되는 통기관로 (107n, 107o) 각각을 통해 진공실 (81) 에 연통되어 있다. 또, 제 3 축부 (108b) 에는 통기로 (107f) 와 제 3 축부 (108b) 외주면의 외부를 연통하는 통기관로 (107l), 및 통기로 (107h) 와 제 3 축부 (108c) 외주면의 외부를 연통하는 통기관로 (107p) 가 형성되어 있다. 또, 제 3 축부 (108c) 에는 통기로 (107g) 와 제 3 축부 (108c) 외주면의 외부를 연통하는 통기관로 (107m), 및 통기로 (107i) 와 제 3 축부 (108c) 외주면의 외부를 연통하는 통기관로 (107q) 가 형성되어 있다.

[0185] 상기 제 4 부재 (111) 는, 도 17 에 나타나는 바와 같이, 상하가 개구된 평면에서 보아 (상방으로부터 보아) 직사각형 프레임상의 통상 부재로 이루어지고, 그 X 축 방향 양측의 벽에는 제 1 직경의 원형 개구 (111b, 111c) 가 각각 형성되고, Y 축 방향 양측의 벽에는 제 2 직경 (> 제 1 직경) 의 원형 개구 (111d, 111e) 가 형성되어 있다.

[0186] 상기 원형 개구 (111d, 111e) 에는, 도 21 로부터 알 수 있는 바와 같이, 상기 기술한 제 3 부재 (107) 의 제 3 축부 (108b, 108c) 가 각각 삽입되게 되어 있다. 한편, 나머지 2 개의 원형 개구 (111b, 111c) 에는, 도 20 에 나타나는 바와 같이, 제 1 부재 (103) 가 소정의 틈을 두고 삽입된다.

[0187] 제 4 부재 (111) 의 원형 개구 (111e) 내벽면의 하측에는, 도 17 및 도 21 에 나타나는 바와 같이, 상기 기술한 통기관로 (107q) 에 대향하는 위치에 상하로 연통되는 진공관로 (111f) 가 형성되어 있다. 또, 제 4 부재 (111) 의 원형 개구 (111d) 내벽면의 하측에는, 도 21 에 나타나는 바와 같이, 상기 기술한 통기관로 (107p) 에 대향하는 위치에 오목부 (111g) 가 형성되어 있다. 이들 오목부 (111g) 와 진공관로 (111f) 는 제 4 부재 (111) 내부에 형성된 통기관로 (111h) (도 20 참조) 를 통하여 연통 상태로 되어 있다. 진공관로 (111f) 에는, 도 17 에 나타나는 바와 같이, 제 4 부재의 하면측에 형성된 커넥터 (115) 가 접속되어 있다.

[0188] 또, 제 4 부재 (111) 의 원형 개구 (111e) 내벽면의 하측에는, 도 17 및 도 21 에 나타나는 바와 같이, 상기 기술한 통기관로 (107m) 에 대향하는 위치에 상하로 연통되는 급기관로 (111i) 가 형성되고, 이 급기관로 (111i) 에 제 4 부재 (111) 의 상면측에 형성된 커넥터 (116) 가 접속되어 있다.

[0189] 이상과 같은 구성을 갖는 용력 공급 장치 (155') 는, 도 22 에 나타나는 바와 같이, 카운터 매스 (30) 의 X 축 방향의 일측과 타측의 측벽에 제 1 부재 (103) 의 길이 방향의 일단부와 타단부가 접속되고, 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 저부에 제 3 부재의 상단부가 접속된 상태에서, 카운터 매스 (30) 및 웨이퍼 스테이지 (WST) 에 장착된다. 그리고, 이 장착 후의 상태에서는, 상기 기술한 커넥터 (115) 가 도시를 생략한 진공용 배관을 통하여 웨이퍼 스테이지 (WST) 상에 설치된 웨이퍼 홀더 (25) 를 구성하는 진공 척에 접속되고, 상기 기술한 커넥터 (116) 가 도시를 생략한 배관을 통하여 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 내부의 도시를 생략한 기체 공급관로에 접속된다.

[0190] 다음으로, 상기 기술한 바와 같이 구성된 용력 공급 장치 (155') 의 작용에 대해 도 20, 도 21 에 기초하여 설명한다. 또한, 도 20, 도 21 에 있어서, 흰색 화살표는 가압 기체의 공급에 의한 기체의 흐름을 나타내고, 흑색 화살표는 진공 흡인 (진공) 에 의해 생기는 기체의 흐름을 나타내고 있다.

[0191] 기체 공급 장치 (201) 로부터, 도시를 생략한 공급관 및 카운터 매스 (30) 에 접속된 커넥터부 (103a) 를 통하여 제 1 부재 (103) 내부의 급기관로 (211a) 내에 도 20 중의 화살표 A 로 나타나는 바와 같이 가압 기체가 공급되면, 그 가압 기체는 분기관로 (211b₁) 내를 화살표 B 방향으로 흐름 (상승함) 과 함께, 그 외의 분기관로 (211b₂ ~ 211b₇) 내에 대해서도 도 21 에 나타나는 바와 같이, 제 1 부재 (103) 외주면의 외부를 향해 화살표 B 방향으로 흐른다. 그리고, 분기관로 (211b₁) 내를 흐르는 가압 기체는 대부분이 도 20 에 나타나는 바와 같이, 관통 구멍 (105d) 을 화살표 D 방향으로 흐르고, 상기 기술한 기체실 (80) 에 공급됨과 함께, 잔부가 도 20 에 나타나는 바와 같이, 제 2 부재 (105) 에 형성된 홈부 (105b₁) 내를 화살표 C 방향으로 흐르고, 그 가압 기체가 홈부 (105b₁) 와 제 1 부재 (103) 에 의해 형성되는 공간 내에 충전된다. 또, 홈부 (105b₂ ~ 105b₇) 내에도 화살표 C 와 동일 방향으로 가압 기체가 흐르고, 홈부 (105b₂ ~ 105b₇) 와 제 1 부재 (103) 에 의해 형성되는 공간 내에 가압 기체가 충전된다. 그리고, 이 가압 기체는 제 1 부재 (103) 의 표면에 형성된 표면 드로잉홈 (103b) 내에도 흐르게 되어 있다. 이 경우, 상기 기술한 제 1 실시 형태와 동일하게, 표면 드로잉홈 (103b) 과 제 2 부재 (105) 사이의 틈의 가압 기체의 정압에 의해 제 1 부재 (103) 가 제 2 부재 (105) 의 제 1 지지부 (104a) 에 대해서 비접촉으로 지지된다. 즉, 이와 같이 하여 표면 드로잉홈 (103b) 의 전체역

에 1 종의 기체 정압 베어링이 구성되어 있다. 이 결과, 제 1 부재 (103) 는 제 1 지지부 (104a) 에 대해서 X 축 방향의 이동 및 X 축 주위의 회전이 허용된 상태로 되어 있다.

[0192] 한편, 상기 기체실 (80) 내부에는 상기 기술한 바와 같이 하여 공급된 가압 기체가 충전되고, 그 충전된 가압 기체의 일부는, 도 20 에 나타나는 바와 같이, 제 3 부재 (107) (제 2 지지부 (108a)) 에 형성된 개구 (107b) 와 제 2 부재 (105) 의 제 2 측부 (104b) 사이의 미소한 틈 내를 화살표 E 방향으로 흐른다 (새어 나온다). 이에 의해, 상기 기술한 것과 동일하게 하여 제 2 측부 (104b) 에 형성된 표면 드로잉홈 (114a) 의 전체역에 1 종의 기체 정압 베어링이 구성되고, 제 2 측부 (104b) 가 제 2 지지부 (108a) 에 대해서 Z 축 방향의 이동 및 Z 축 주위의 회전이 허용된 상태로 되어 있다.

[0193] 기체실 (80) 내부에 충전된 가압 기체의 일부는, 도 21 에 나타나는 바와 같이, 통기관로 (107j, 107k) 내를 화살표 F 방향 (-Z 방향) 으로 흐르고, 통기로 (107f, 107g) 및 통기관로 (107l, 107m) 를 순차 경유하여, 제 3 부재 (107) 의 제 3 측부 (108b, 108c) 외부의 제 4 부재 (111) 와의 사이의 틈으로 흘러 나온다. 이 가압 기체는 제 3 부재 (107) 의 제 3 측부 (108b, 108c) 에 각각 형성된 표면 드로잉홈 (109a, 109b) (도 17 참조) 내를 흐른다. 이에 의해, 상기 기술한 것과 동일하게 하여 제 3 측부 (108b, 108c) 에 각각 형성된 표면 드로잉홈 (109a, 109b) 의 전체역에 1 종의 기체 정압 베어링이 각각 구성되고, 제 3 측부 (108b, 108c) 가 제 4 부재 (111) 에 대해서 Y 축 방향의 이동 및 Y 축 주위의 회전이 허용된 상태로 되어 있다.

[0194] 또, 통기관로 (107m) 를 통하여 제 3 측부 (108c) 의 외부로 흘러 나온 가압 기체는 그 통기관로 (107m) 에 대하여 제 4 부재 (111) 에 형성된 급기관로 (111i) 를 통하여 웨이퍼 스테이지 본체 (28) 의 내부에 보내지고, 예를 들어 상기 기술한 자중 캔셀러 (101) 에 공급됨과 함께, 웨이퍼 홀더 (25) 에 설치된 웨이퍼 (W) 를 승강하기 위한 도시를 생략한 상하동 핀 (센터 업) 을 승강하는 도시를 생략한 승강 기구에도 공급된다.

[0195] 진공 흡인 장치 (202) 에 의한 진공 동작이 개시되어 부압이 발생하면, 그 부압이 제 1 부재 (103) 의 커넥터부 (103c) 에 접속된 진공관을 통하여 진공관로 (211c) 에 공급되고, 진공관로 (211c) 의 내부에 도 20 중의 화살표 A' 로 나타나는 기체의 흐름이 생긴다. 이 기체의 흐름에 의해 생기는 부압에 의해, 상기 기술한 진공실 (81) 내부의 기체가 진공관로 (211c) 측에 흡인되고, 관통 구멍 (105e) 내에 도 20 중의 화살표 D' 로 나타나는 기체의 흐름이 생김과 함께, 제 1 부재 (103) 와 제 2 부재 (105) 에 형성된 홈 (105c) 에 의해 형성되는 공간 내에는 도 20 중의 화살표 C' 로 나타나는 방향의 기체의 흐름이 생긴다. 후자의 기체의 흐름에 의해, 상기 기술한 바와 같이, 제 1 부재 (103) 와 제 2 부재 (105) 사이의 틈에 홈 (105b₁ ~ 105b₇) 을 통하여 흘러 나온 가압 기체가 제 1 부재 (103) 의 표면 드로잉홈 (104b) 을 따라 흡인되고, 그 표면 드로잉홈 (104b) 전체둘레에 걸쳐 가압 기체가 빠르게 퍼짐과 함께, 홈 (105c) 에 이르는 가압 기체가 회수된다.

[0196] 상기 기술한 관통 구멍 (105e) 내에 도 20 중의 화살표 D' 로 나타나는 기체의 흐름에 기인하여 진공실 (81) 이 부압 (진공 상태) 이 되고, 이 부압에 의해, 도 20, 도 21 에 나타나는 바와 같이, 제 2 부재 (105) 의 제 2 측부 (104c) 와 제 3 부재 (107) (제 2 지지부 (108a)) 에 형성된 원형 개구 (107c) 사이에 화살표 E' 방향의 기체의 흐름이 생기고, 제 2 측부 (104c) 에 형성된 표면 드로잉홈 (114b) 내를 기체가 흐름으로써, 제 2 측부 (104c) 에 형성된 표면 드로잉홈 (114b) 의 전체역에, 1 종의 기체 정압 베어링이 구성되고, 제 2 측부 (104c) 가 제 2 지지부 (108a) 에 대해서 Z 축 방향의 이동 및 Z 축 주위의 회전이 허용된 상태로 되어 있다. 따라서, 이 변형예의 용력 공급 장치 (155') 에서는, 6 자유도 방향의 위치/자세의 변화가 가능한 구성으로 되어 있다.

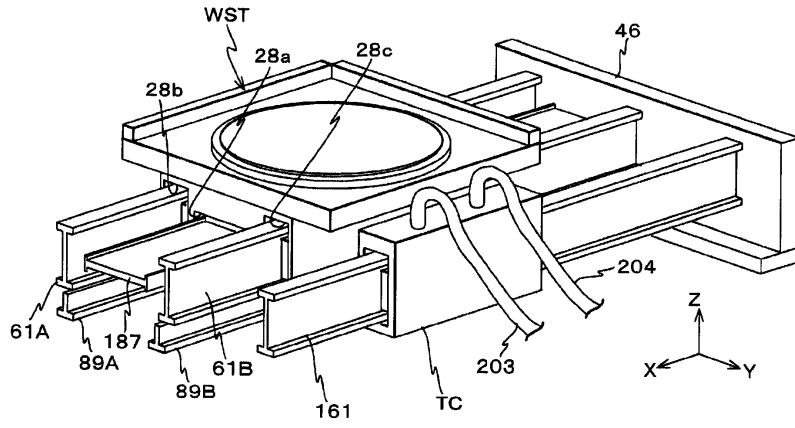
[0197] 또, 진공실 (81) 내부의 부압에 의해, 통기로 (107f, 107h) 내부의 기체가 진공실 (81) 에 흡인되고, 통기관로 (107n, 107o) 내부에 도 21 중의 화살표 F' 로 나타나는 기체의 흐름이 생긴다. 이 기체의 흐름에 의해, 통기로 (107f, 107h) 내부가 부압이 되고, 이 부압에 의해 제 4 부재 (111) 에 형성된 진공관로 (111f) 의 내부 및 그 진공관로 (111f) 에 통기관로 (111h) 를 통하여 연통된 오목부 (111g) 에 내부에 도 21 중에 화살표 G' 로 나타나는 기체의 흐름이 생김과 함께, 제 4 부재 (111) 의 원형 개구 (111d) 와 제 3 측부 (108b) 의 틈, 및 원형 개구 (111e) 와 제 3 측부 (108c) 의 틈에 도 21 중에 화살표 H' 로 나타나는 기체의 흐름이 생긴다. 후자의 기체의 흐름에 의해, 상기 기술한 바와 같이, 제 3 측부 (108b) 와 원형 개구 (111d) 의 틈, 제 3 측부 (108c) 와 원형 개구 (111e) 의 틈에, 통기관로 (107l, 107m) 로부터 각각 흘러 나온 가압 기체가 제 3 측부 (108b, 108c) 의 표면 드로잉홈 (109a, 109b) 각각을 따라 흡인되고, 그들 표면 드로잉홈 (109a, 109b) 전체 둘레에 걸쳐 가압 기체가 빠르게 퍼짐과 함께, 표면 드로잉홈 (109a, 109b) 의 최하부에 이르는 가압 기체가 회수된다.

[0198] 상기 기술한 화살표 G' 로 나타나는 기체의 흐름에 의해, 통기관로 (111f) 내부가 부압이 되고, 그 부압에 의해

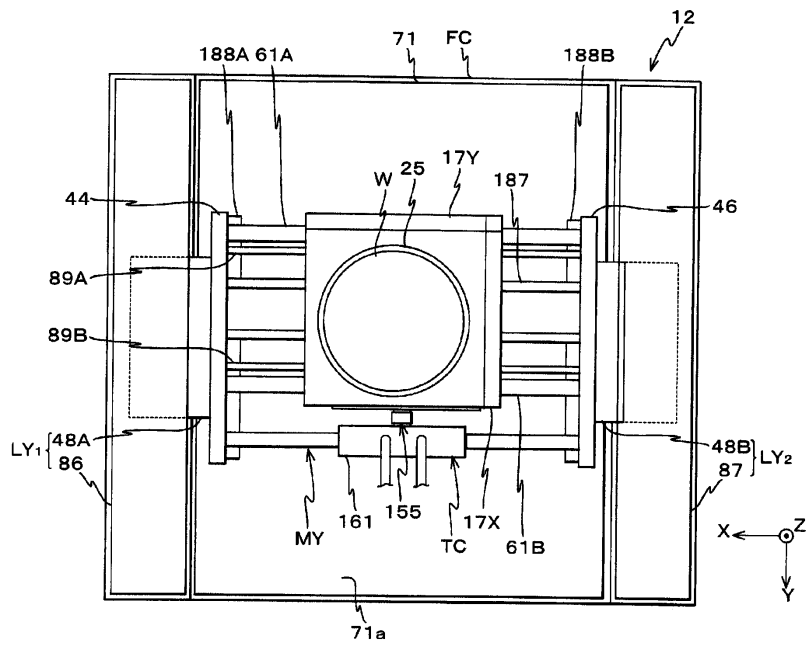
웨이퍼 홀더 (25) 의 진공 척과 제 4 부재 (111) 를 접속하는 진공관 내에 도 21 중의 화살표 1' 로 나타나는 기체의 흐름이 생기고, 진공 척에 의해 웨이퍼 (W) 가 흡착된다.

- [0199] 이상 설명한 바와 같이, 본 변형예에 관련되는 용력 공급 장치 (155') 는 6 자유도를 가지며, 이 용력 공급 장치 (155') 에 의해 유체 (가압 기체) 의 공급을 카운터 매스를 통하여 실시할 수 있으므로, 상기 기술한 제 2 실시 형태와 동등한 효과를 얻을 수 있다.
- [0200] 또한, 상기 변형예에 있어서도, 제 1 실시 형태와 동일한 튜브 캐리어를 형성하는 구성을 채용하는 것으로 해도 된다.
- [0201] 또, 상기 변형예에서는, 용력 공급 장치 (155') 의 제 4 부재 (111) 를 형성하지 않아도 된다. 이 경우, 용력 공급 장치의 자유도가 4 자유도가 되지만, 배관 (튜브) 을 채용하는 경우에 비하면, 고정밀도의 스테이지 제어를 실시하는 것이 가능하다.
- [0202] 또한, 상기 각 실시 형태 및 변형예에서는, 본 발명의 스테이지 장치가 웨이퍼 스테이지 장치에 채용된 경우에 대하여 설명했지만, 레티클 스테이지 (RST) 를 포함하는 레티클 스테이지 장치로서 채용하는 것으로 해도 된다.
- [0203] 또한, 상기 각 실시 형태 및 변형예에서는, 본 발명이 스캐닝?스테퍼에 적용된 경우에 대하여 예시했지만, 본 발명의 적용 범위가 이것으로 한정되는 것이 아니고, 본 발명은 마스크와 기판을 정지한 상태에서 노광을 실시하는 스테퍼 등의 정지형 노광 장치에도 바람직하게 적용할 수 있는 것이다. 또, 스텝?앤드?스티치 방식의 노광 장치에도 본 발명은 바람직하게 적용할 수 있다.
- [0204] 또, 노광 장치의 노광 대상인 물체는 상기 실시 형태와 같이 반도체 제조용 웨이퍼로 한정되지 않고, 예를 들어 액정 표시 소자, 플라즈마 디스플레이나 유기 EL 등의 디스플레이 장치의 제조용 사각형 유리 플레이트나, 박막 자기 헤드, 촬상 소자 (CCD 등), 마스크 또는 레티클 등을 제조하기 위한 기판이어도 된다.
- [0205] 또한, 상기 각 실시 형태 및 변형예에서는, 노광 장치의 조명광 (IL) 으로는 파장 100nm 이상의 광에 한정되지 않고, 파장 100nm 미만의 광을 이용해도 되는 것은 말할 필요도 없다. 예를 들어, 최근 70nm 이하의 패턴을 노광하기 위해, SOR 이나 플라즈마 레이저를 광원으로 하여, 연 X 선 영역 (예를 들어 5 ~ 15nm 의 파장역) 의 EUV (Extreme Ultraviolet) 광을 발생시키고 함께, 그 노광 파장 (예를 들어 13.5nm) 하에서 설계된 올 반사 축소 광학계, 및 반사형 마스크를 이용한 EUV 노광 장치의 개발이 행해지고 있다. 또한, 예를 들어 국제 공개 WO 99/49504호 팜플렛 등에 개시되는, 투영 광학계 (PL) 와 웨이퍼 사이에 액체 (예를 들어 순수 등) 가 채워지는 액침형 노광 장치 등에도 본 발명을 적용할 수 있다.
- [0206] 또, 전자선 또는 이온 빔 등의 하전 입자선을 이용하는 노광 장치도, 본 발명은 적용할 수 있다. 또한, 전자선 노광 장치는 펜슬 빔 방식, 가변 성형 빔 방식, 셀 프로젝션 방식, 블랭킹?아파쳐?어레이 방식, 및 마스크 투영 방식의 어느 것이어도 된다.
- [0207] 또한, 본 발명에 관련되는 스테이지 장치는 노광 장치에 한정되지 않고, 그 외의 기관의 처리 장치 (예를 들어, 레이저 리페어 장치, 기관 검사 장치, 그 외), 또는 그 외의 정밀 기계에 있어서의 시료의 위치 결정 장치, 와이어 본딩 장치 등에도 널리 적용할 수 있다.
- [0208] 또한, 복수의 렌즈 등으로 구성되는 조명 유닛, 투영 광학계 등을 노광 장치 본체에 장착하고, 광학 조정한다. 그리고, 상기의 X 축 고정자, X 축 가동자, Y 축 고정자, 웨이퍼 스테이지, 레티클 스테이지, 그리고 그 외의 다양한 부품을 기계적 및 전기적으로 조합하여 조정하고, 또한 종합 조정 (전기 조정, 동작 확인 등) 을 함으로써, 상기 실시 형태의 노광 장치 (100) 등의 본 발명에 관련되는 노광 장치를 제조할 수 있다. 또, 노광 장치의 제조는 온도 및 클린도 등이 관리된 클린 룸에서 실시하는 것이 바람직하다.
- [0209] 또한, 반도체 디바이스는 디바이스의 기능?성능 설계를 실시하는 단계, 이 설계 단계에 기초한 레티클을 제작하는 단계, 실리콘 재료로부터 웨이퍼를 제작하는 단계, 상기 기술한 조정 방법에 의해 패턴의 전사 특성이 조정되는 상기 실시 형태의 노광 장치에서, 마스크에 형성된 패턴을 감광 물체 상에 전사하는 리소그래피 단계, 디바이스 조립 단계 (다이싱 공정, 본딩 공정, 패키지 공정을 포함한다), 검사 단계 등을 거쳐 제조된다. 이 경우, 리소그래피 단계에서, 상기 실시 형태의 노광 장치가 사용되므로, 고집적도의 디바이스를 수율 좋게 제조할 수 있다.
- [0210] **산업상이용가능성**

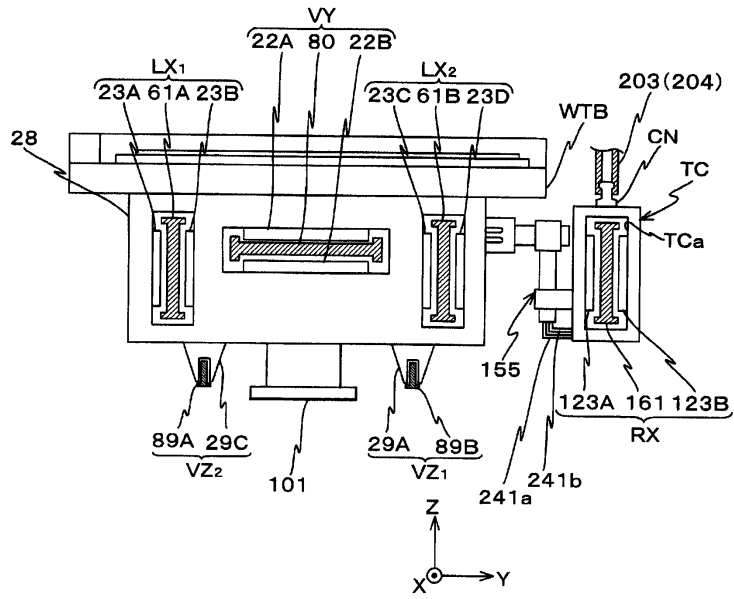
도면3(B)



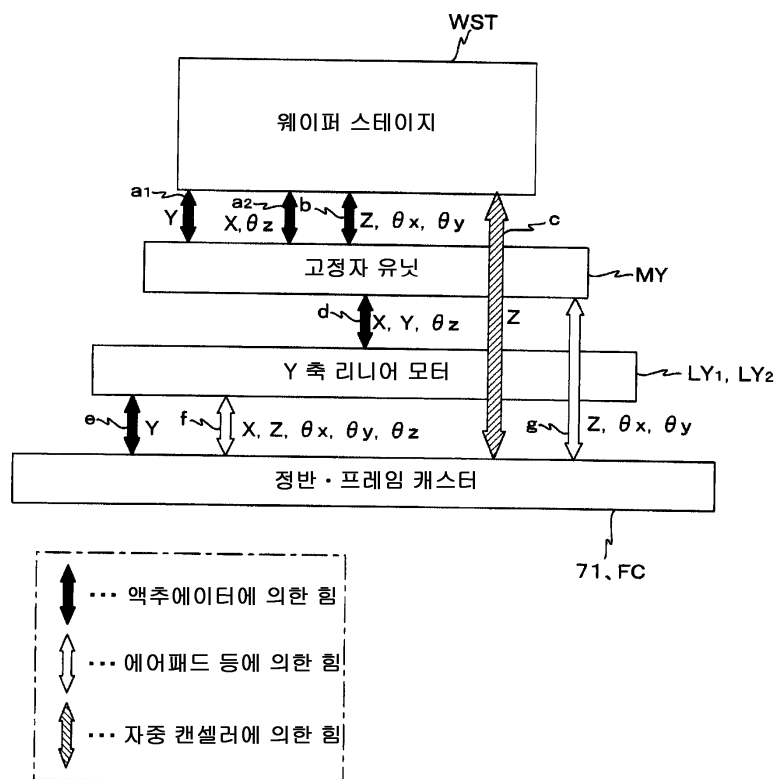
도면4



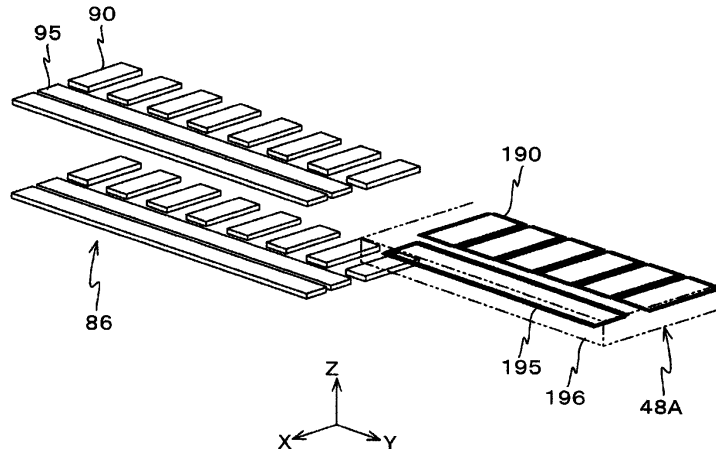
도면5



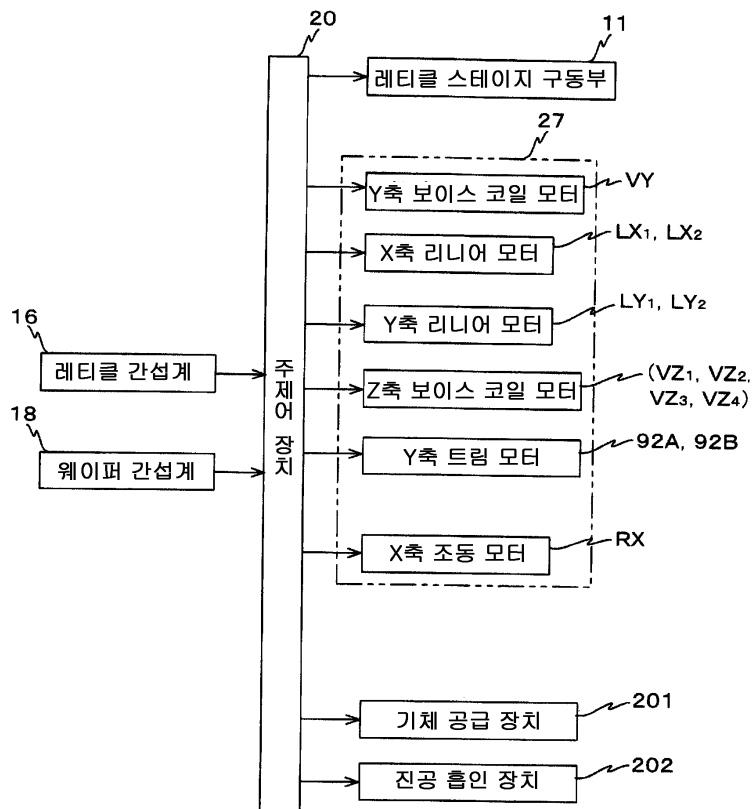
도면6



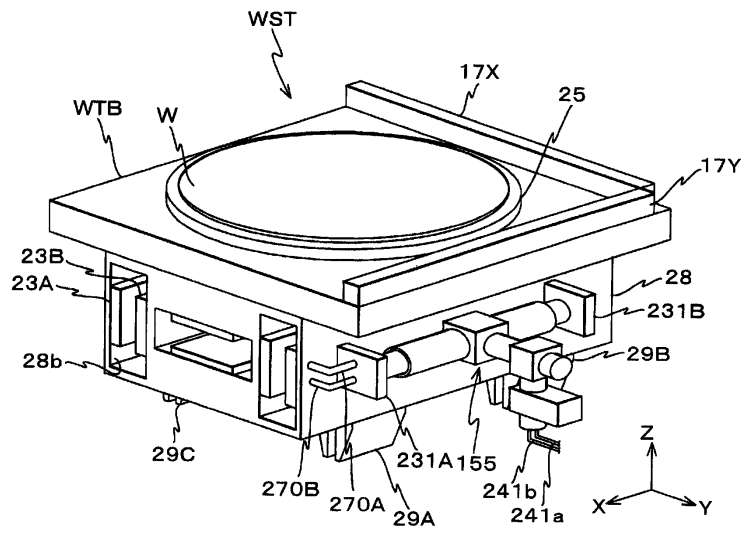
도면7



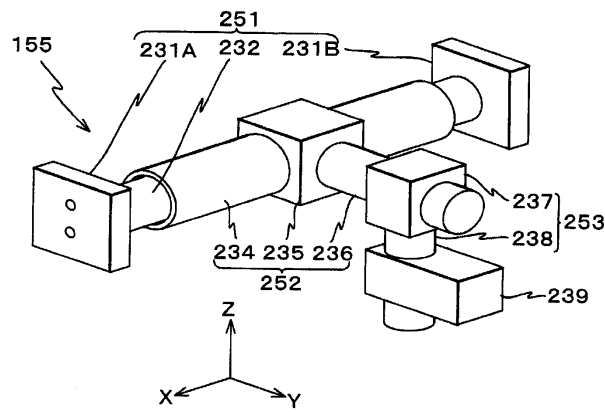
도면8



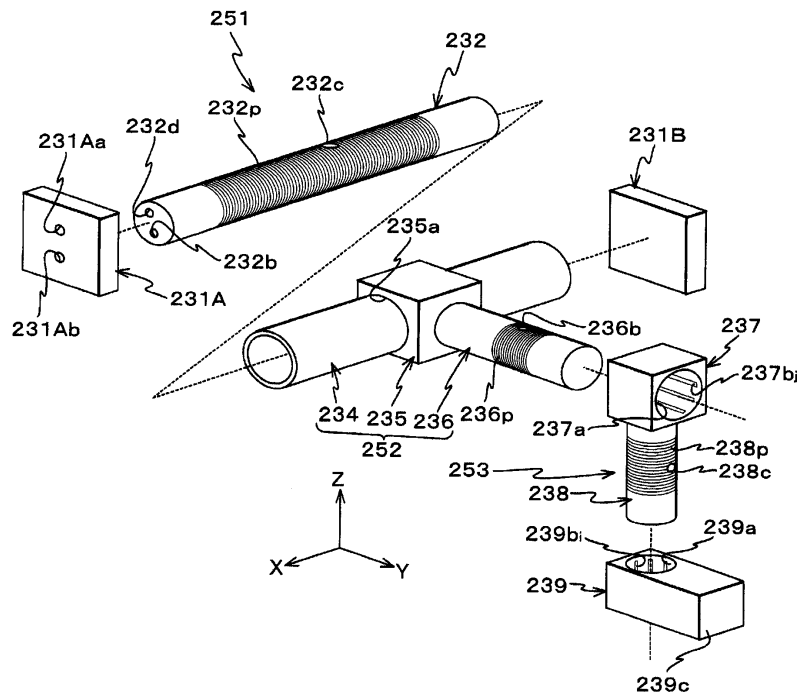
도면9



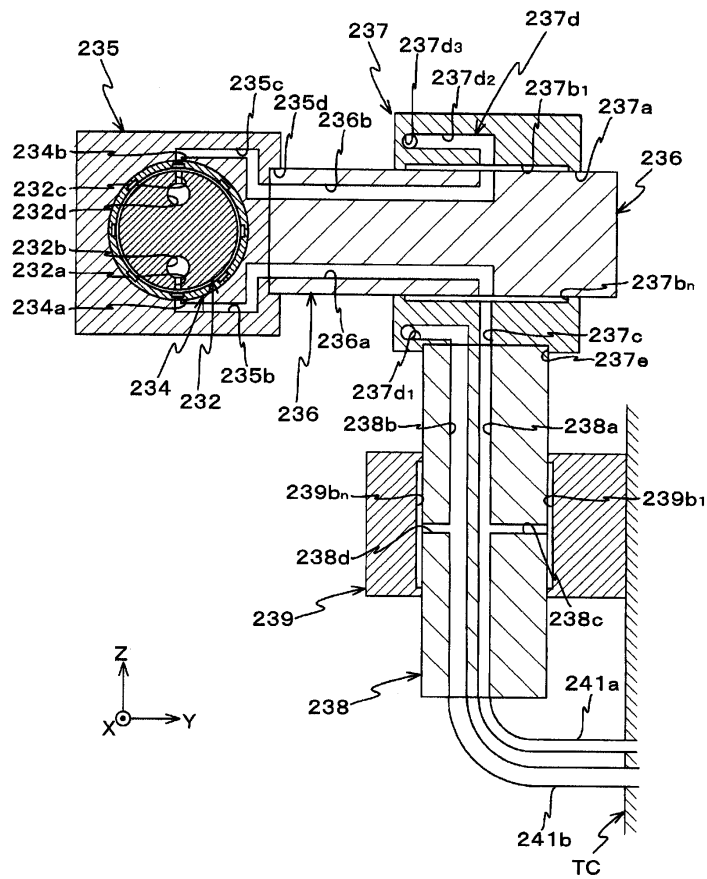
도면10



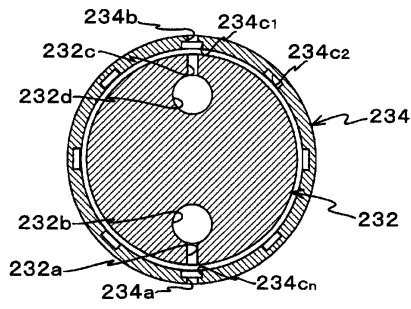
도면11



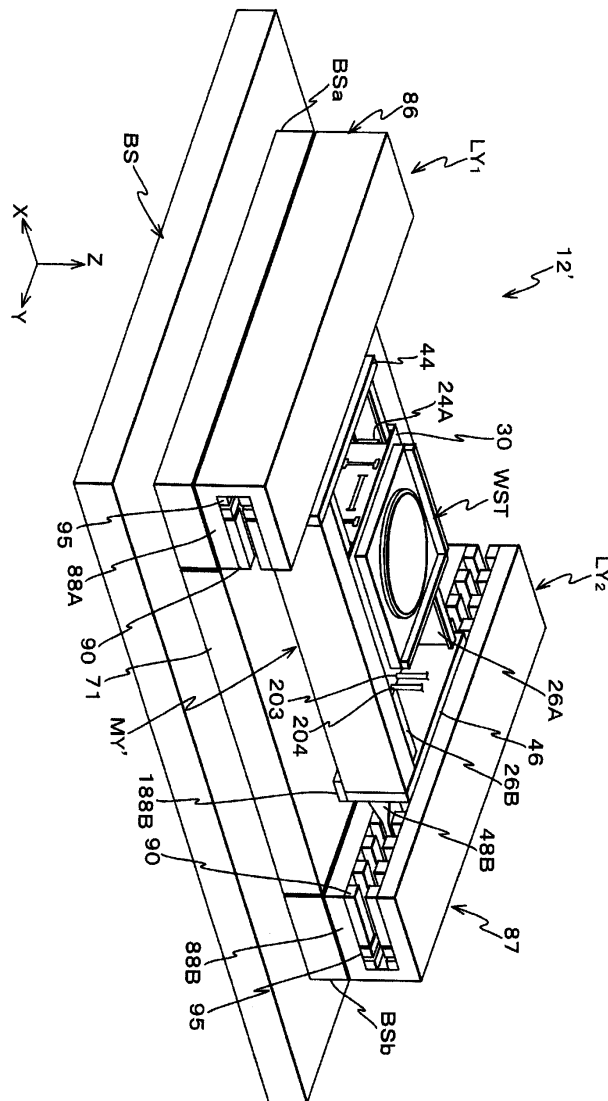
도면12(A)



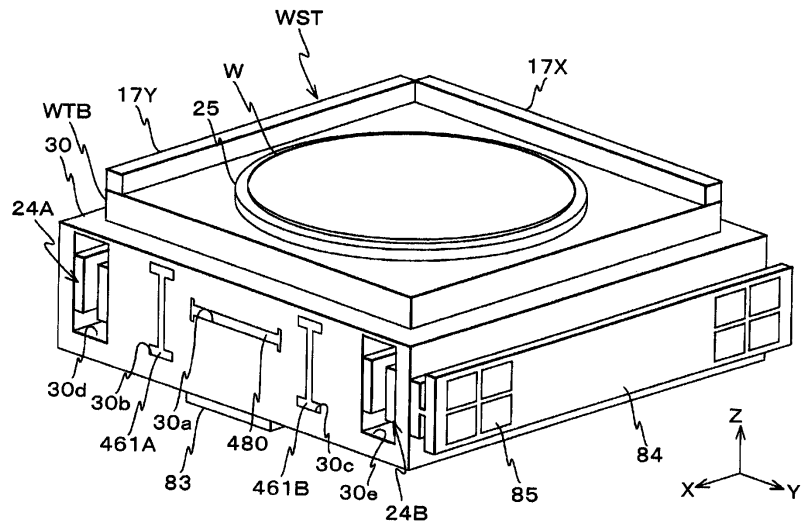
도면12(B)



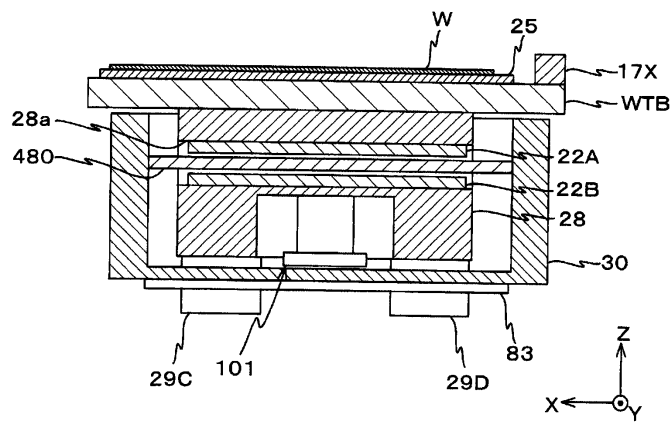
도면13



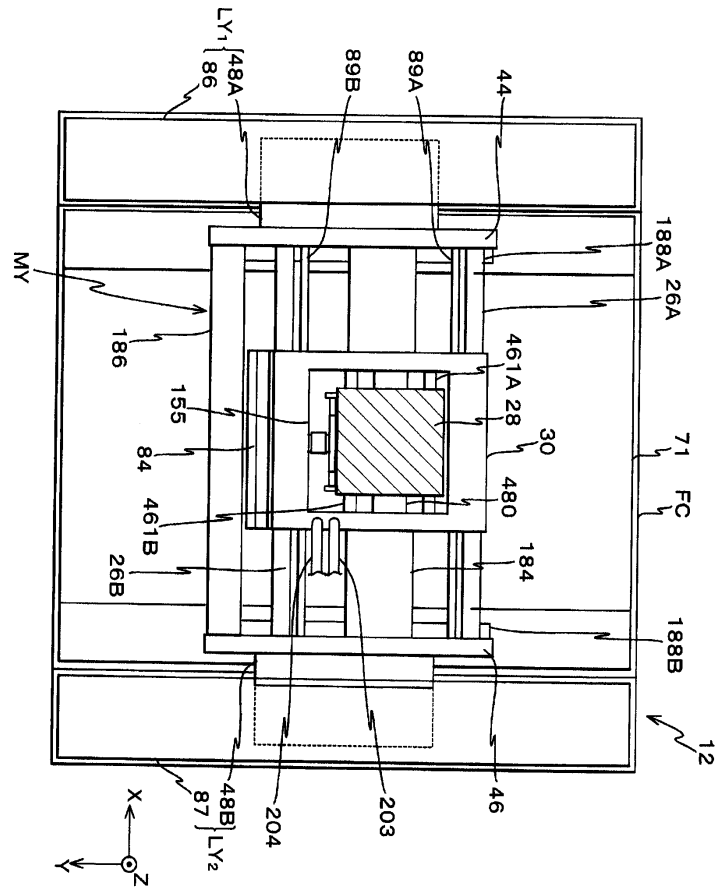
도면14(A)



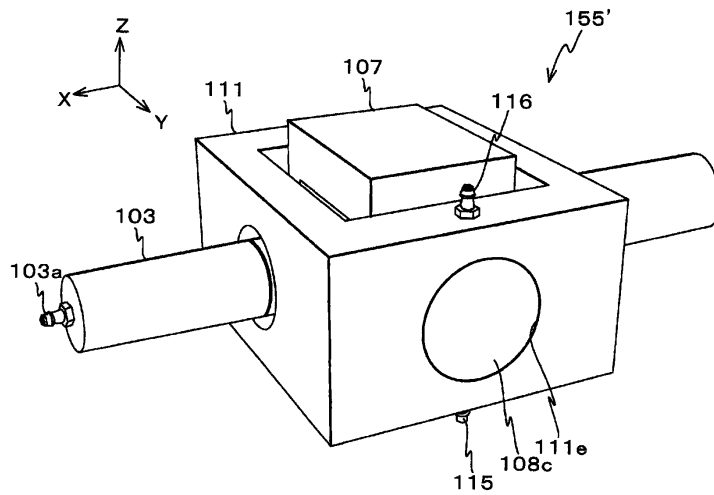
도면14(B)



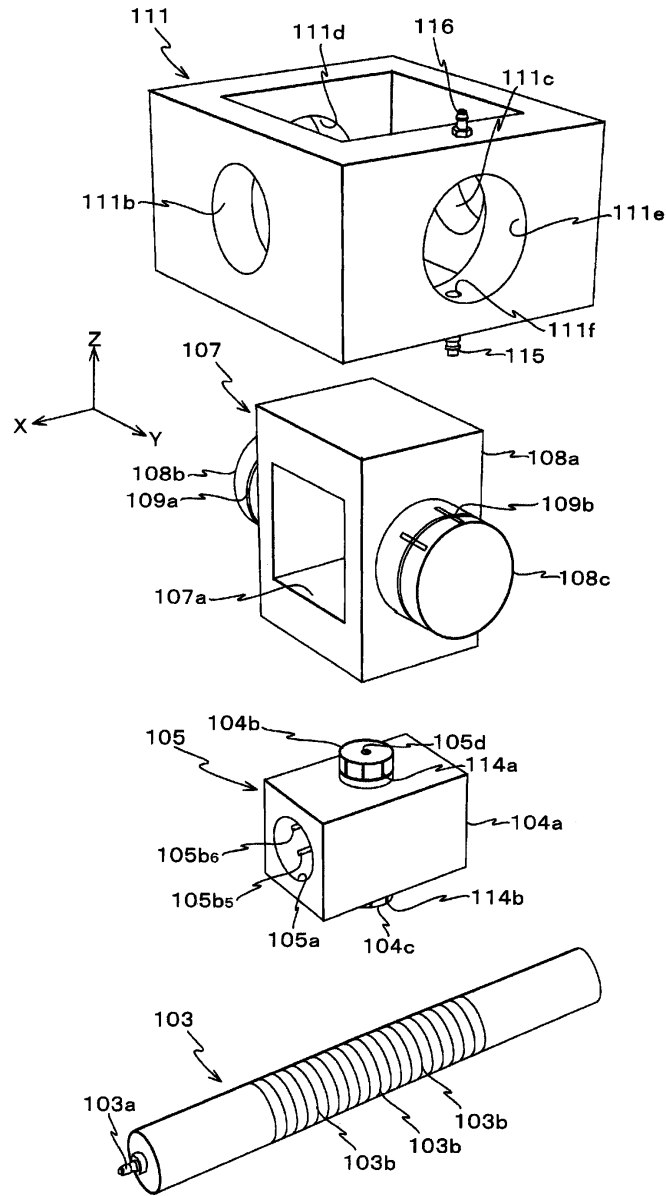
도면15



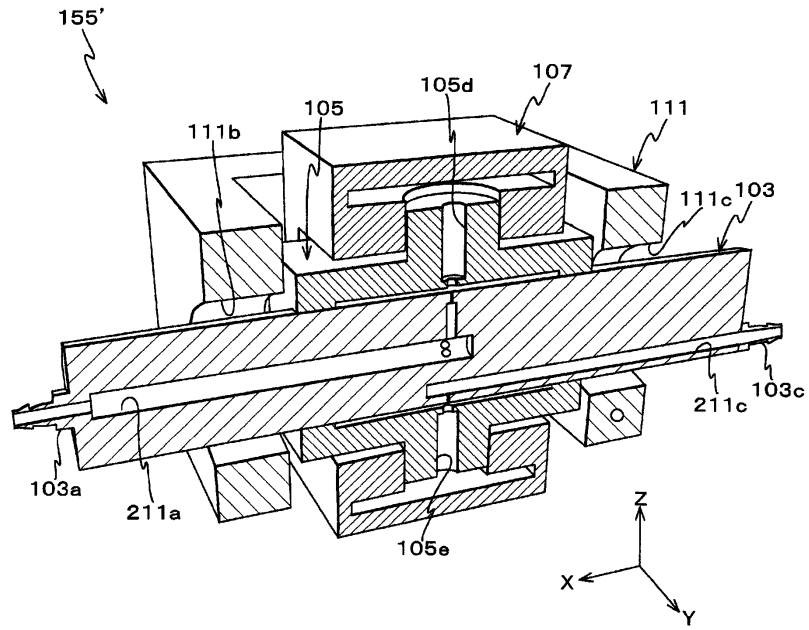
도면16



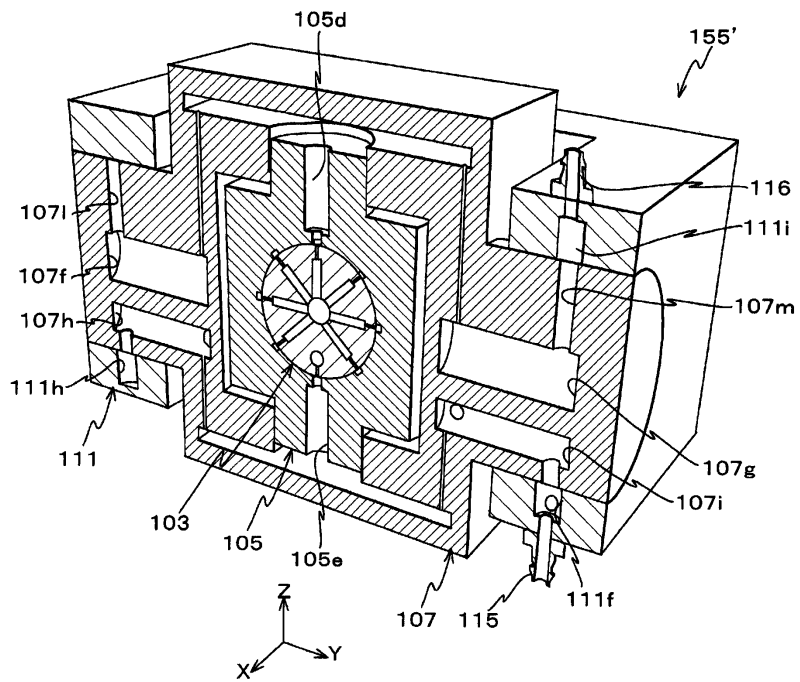
도면17



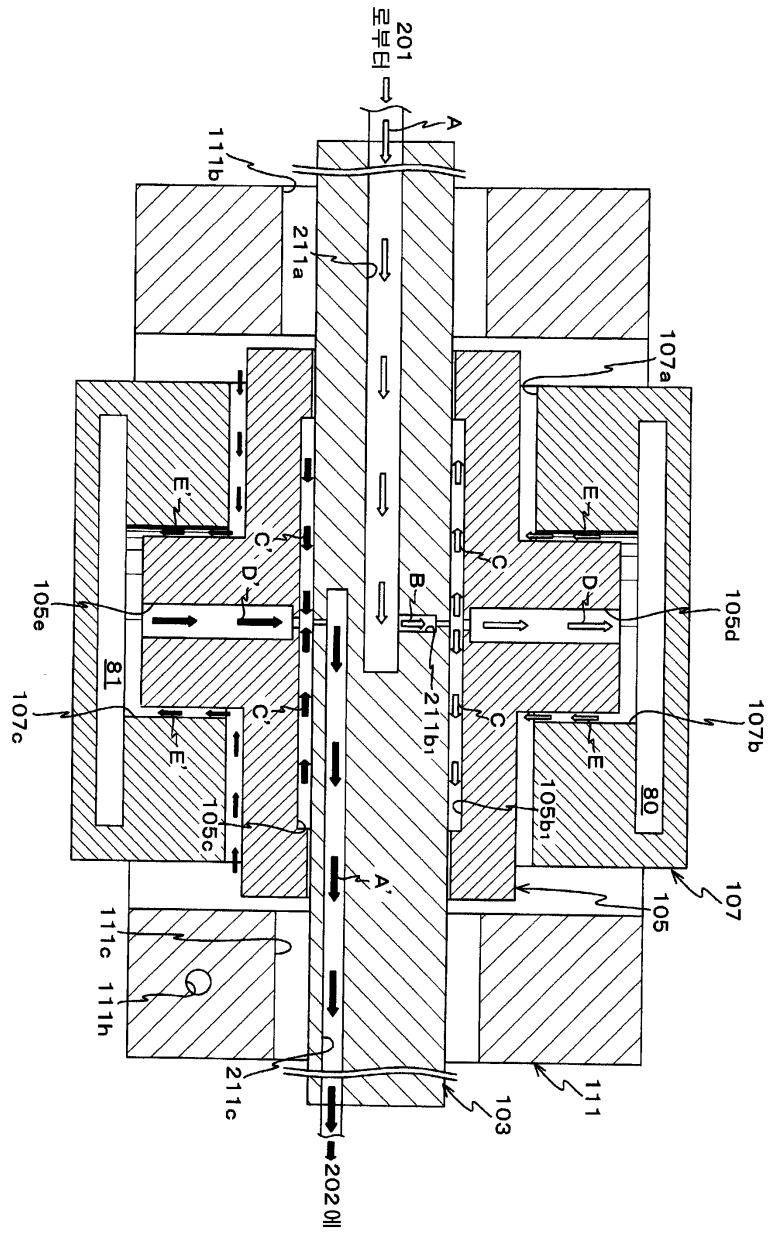
도면18



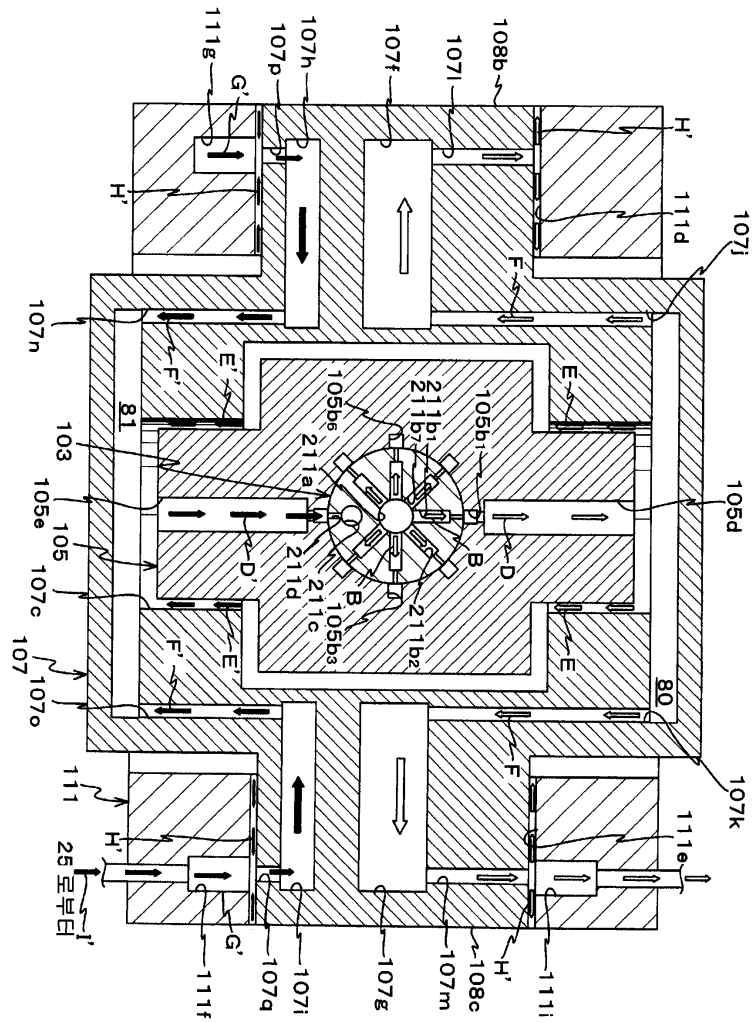
도면19



도면20



도면21



도면22

