



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월18일
 (11) 등록번호 10-1364358
 (24) 등록일자 2014년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/304 (2006.01)
 (21) 출원번호 **10-2008-0099093**
 (22) 출원일자 **2008년10월09일**
 심사청구일자 **2012년11월16일**
 (65) 공개번호 **10-2009-0049532**
 (43) 공개일자 **2009년05월18일**
 (30) 우선권주장
 JP-P-2007-293869 2007년11월13일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2000210890 A*
 JP2000340636 A*
 JP2007150048 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시기가이샤 디스코
 일본 도쿄도 오타쿠 오모리키타 2초메 13반 11고
 (72) 발명자
구와나 가즈타카
 일본 도쿄도 오타쿠 오모리키타 2초메 13반 11고
가부시기가이샤 디스코 나이
후쿠시 노부유키
 일본 도쿄도 오타쿠 오모리키타 2초메 13반 11고
가부시기가이샤 디스코 나이
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
강승욱, 송승필

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 정성용

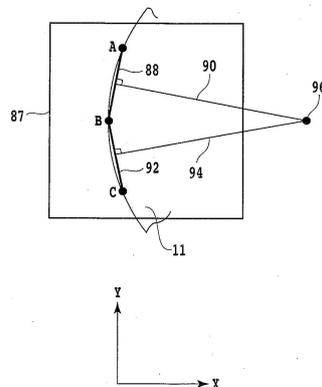
(54) 발명의 명칭 **연삭 장치**

(57) 요약

본 발명은 간단한 구성으로 웨이퍼의 중심을 척 테이블의 중심에 위치시키는 것이 가능한 연삭 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

연삭 장치는 중심 정렬 수단을 구비하고 있다. 중심 정렬 수단은, 유지 아암에 유지된 상태의 웨이퍼의 외주 영역의 일부를 촬상하는 촬상 수단과, 촬상 수단에 의해 촬상된 화상 정보에 기초하여, 웨이퍼의 중심과 유지 아암의 중심과의 어긋남량을 검출하는 어긋남량 검출 수단을 포함하고 있다. 어긋남량 검출 수단은, 촬상된 화상 정보로부터 웨이퍼의 외주 가장자리의 3점 이상의 좌표를 검출하여 웨이퍼의 중심을 구하고, 웨이퍼의 중심과 유지 아암의 중심과의 어긋남량을 검출한다. 유지 아암은, 어긋남량분을 보정하여 웨이퍼의 중심을 임시 테이블의 중심에 위치시킨 상태로 웨이퍼를 얹어 놓고, 웨이퍼 반입 수단은 흡착부가 임시 테이블의 중심과 척 테이블의 중심을 통과하는 원호형 궤적을 그리도록 회동 가능하게 설치되며, 웨이퍼의 중심을 척 테이블 중심에 위치시켜 흡착을 해제한다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

리키이시 도시야스

일본 도쿄도 오타쿠 오모리키타 2쵸메 13반 11고
가부시기가이샤 디스코 나이

구보 테츠오

일본 도쿄도 오타쿠 오모리키타 2쵸메 13반 11고
가부시기가이샤 디스코 나이

특허청구의 범위

청구항 1

웨이퍼를 수납하는 카세트와, 이 카세트 내의 웨이퍼를 유지 아암으로 유지하고 반출하는 반출 수단과, 이 반출 수단에 의해 반출된 웨이퍼를 얹어 놓는 임시 테이블과, 이 임시 테이블에 놓여진 웨이퍼를 유지하고 척 테이블에 반입하는 흡착부를 갖는 웨이퍼 반입 수단과, 이 척 테이블에 유지된 웨이퍼를 연삭하는 연삭 수단을 포함한 연삭 장치에 있어서,

상기 반출 수단에 의해 반출된 웨이퍼의 중심을 상기 임시 테이블의 중심에 맞춘 상태로, 웨이퍼를 상기 임시 테이블 상에 얹어 놓는 중심 정렬 수단을 포함하고,

상기 중심 정렬 수단은, 미리 중심이 등록된 상기 임시 테이블과, 이 임시 테이블에 웨이퍼를 위치시켜 얹어 놓았을 때에 상기 임시 테이블의 중심과 합치하는 중심이 미리 등록된 상기 유지 아암과, 이 유지 아암에 유지된 상태의 웨이퍼의 외주 영역의 일부를 촬상하는 촬상 수단과, 이 촬상 수단에 의해 촬상된 화상 정보에 기초하여 웨이퍼의 중심과 상기 유지 아암의 중심의 어긋남량을 검출하는 어긋남량 검출 수단을 포함하고 있으며,

상기 어긋남량 검출 수단은, 상기 촬상 수단에 의해 촬상된 화상 정보로부터 웨이퍼의 외주 가장자리의 3점 이상의 좌표를 검출하여 웨이퍼의 중심을 구하고, 웨이퍼의 중심과 상기 유지 아암의 중심의 어긋남량을 검출하며,

상기 유지 아암은, 상기 어긋남량분을 보정하여 웨이퍼의 중심을 상기 임시 테이블의 중심에 위치시킨 상태로 웨이퍼를 상기 임시 테이블상에 얹어 놓고,

상기 웨이퍼 반입 수단은, 흡착부가 상기 임시 테이블의 중심과 상기 척 테이블의 중심을 통과하는 원호형 궤적을 그리도록 회동 가능하게 설치되며, 웨이퍼의 중심을 상기 척 테이블의 중심에 위치시켜 흡착을 해제하고,

상기 웨이퍼는 표면에 복수의 디바이스가 형성된 디바이스 영역과 이 디바이스 영역을 에워싸는 외주 잉여 영역을 포함한 웨이퍼이고,

상기 연삭 수단은, 상기 디바이스 영역에 대응하는 웨이퍼의 이면을 연삭하여 상기 외주 잉여 영역에 대응하는 웨이퍼의 이면에 링형의 볼록부를 형성하는 것을 특징으로 하는 연삭 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 촬상 수단은, 상기 외주 잉여 영역에 대응하는 웨이퍼의 이면에 형성된 상기 링형 볼록부의 외주 가장자리와 내주 가장자리를 검출하여, 상기 링형 볼록부의 폭을 검출하는 것을 특징으로 하는 연삭 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 촬상 수단은, 상기 링형 볼록부의 내주 가장자리와 상기 링형 볼록부의 용기 근원 R부 최하점을 검출하여, R부의 폭을 산출하고, 미리 등록된 R부의 허용값과 비교하는 것을 특징으로 하는 연삭 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 웨이퍼는 표면에 복수의 디바이스가 형성된 디바이스 영역과 이 디바이스 영역을 에워싸는 외주 잉여 영역을 포함하고, 상기 디바이스 영역에 대응하는 이면이 연삭되어 상기 외주 잉여 영역에 대응하는 이면에 링형의 볼록부가 형성되어 있으며,

상기 연삭 수단은 링형 볼록부를 연삭하는 것을 특징으로 하는 연삭 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 표면에 복수의 디바이스가 형성된 웨이퍼의 이면을 연삭하기 위한 연삭 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 반도체 디바이스 제조 공정에서는, 대략 원반형인 반도체 웨이퍼의 표면에 격자형으로 배열된 스트리트라고 불리는 분할 예정 라인에 의해 복수의 영역이 구획되고, 이 구획된 영역에 IC, LSI 등의 디바이스를 형성한다. 그리고, 반도체 웨이퍼를 스트리트를 따라 절삭 장치로 절단함으로써, 반도체 웨이퍼가 개개의 반도체 칩으로 분할된다.

[0003] 분할되는 웨이퍼는, 스트리트를 따라 절단하기 전에 이면이 연삭 또는 에칭에 의해 소정의 두께로 형성된다. 최근, 전기기기의 경량화, 소형화를 달성하기 위해, 웨이퍼의 두께를 보다 얇게, 예컨대 50 μm 정도로 하는 것이 요구되고 있다.

[0004] 그러한 요구에 따르도록, 웨이퍼의 이면을 얇게 연삭하는 연삭 장치에 있어서는, 얇고 항절 강도가 높은 웨이퍼로 마무리하기 위해, 여러 가지의 고안을 행하고 있지만, 그 중에서, 연삭하는 웨이퍼를 얹어 놓는 척 테이블의 중심과 웨이퍼의 중심이 합치되어 있는 것이, 항절 강도가 높은 웨이퍼를 만드는 데에 중요하다는 것을 알게 되었다.

[0005] 한편, 웨이퍼에 IC나 LSI 등의 디바이스가 형성되어 있는 디바이스 영역의 이면만을 연삭하고, 외주부의 잉여 영역에 링형 볼록부를 남기는 연삭 방법도 제안되어 있다. 이 연삭 방법에 의하면, 디바이스 영역은 50 μm 정도로 얇게 연삭되고, 주위를 두껍게 하여, 다음 공정에서의 핸들링이 용이한 웨이퍼를 얻을 수 있다.

[0006] 이러한 연삭 방법을 실현하기 위해서는, 척 테이블에 웨이퍼를 얹어 놓을 때에 웨이퍼의 중심을 척 테이블의 중심에 맞추는 것이 중요하며, 예컨대 일본 특허 공개 평7-211766호 공보에 개시된 중심 정렬 장치가 제안되어 있다.

[0007] 또한, 일본 특허 공개 제2005-268530호 공보에서는, 복수의 카메라를 설치하여 복수 지점을 한번에 촬영하고, 이들 화상으로부터 웨이퍼 중심을 산출하는 방법이 제안되어 있다.

[0008] [특허문헌 1] 일본 특허 공개 평7-211766호 공보

[0009] [특허문헌 2] 일본 특허 공개 제2005-268530호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 특허문헌 1에 개시된 접촉식의 중심 정렬 장치는, 웨이퍼의 균열을 발생시키거나, 구하는 중심 정렬의 정밀도가 충분하지 않다고 하는 문제가 있다. 또한 특허문헌 2에 개시된 반도체 웨이퍼의 얼라이먼트 장치는, 복수의 카메라를 사용하기 때문에, 카메라의 비용이나 카메라의 위치 조정 공정수가 증가한다고 하는 문제가 있다.

[0011] 본 발명은 이러한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적으로 하는 것은, 간단한 구성으로 웨이퍼의 중심을 척 테이블 중심에 위치시키는 것이 가능한 연삭 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0012] 본 발명에 의하면, 웨이퍼를 수납하는 카세트와, 이 카세트 내의 웨이퍼를 유지 아암으로 유지하고 반출하는 반출 수단과, 이 반출 수단에 의해 반출된 웨이퍼를 얹어 놓는 임시 테이블과, 이 임시 테이블에 놓여진 웨이퍼를 유지하여 척 테이블에 반입하는 흡착부를 갖는 웨이퍼 반입 수단과, 이 척 테이블에 유지된 웨이퍼를 연삭하는 연삭 수단을 포함한 연삭 장치에 있어서, 상기 반출 수단으로 반출된 웨이퍼의 중심을 상기 임시 테이블의 중심에 맞춘 상태로, 웨이퍼를 이 임시 테이블상에 얹어 놓는 중심 정렬 수단을 포함하고, 이 중심 정렬 수단은, 미리 중심이 등록된 상기 임시 테이블과, 이 임시 테이블에 웨이퍼를 위치시켜 얹어 놓았을 때에 이 임시 테이블의 중심과 합치하는 중심이 미리 등록된 상기 유지 아암과, 이 유지 아암에 유지된 상태의 웨이퍼의 외주 영역의 일부를 촬상하는 촬상 수단과, 이 촬상 수단에 의해 촬상된 화상 정보에 기초하여 웨이퍼의 중심과 상기 유지 아암의 중심과의 어긋남량을 검출하는 어긋남량 검출 수단을 포함하고 있으며, 이 어긋남량 검출 수단은, 상기 촬상 수단에 의해 촬상된 화상 정보로부터 웨이퍼의 외주 가장자리의 3점 이상의 좌표를 검출하여 웨이퍼의

중심을 구하여, 웨이퍼의 중심과 상기 유지 아암의 중심과의 어긋남량을 검출하며, 상기 유지 아암은, 상기 어긋남량분을 보정하여 웨이퍼의 중심을 상기 임시 테이블의 중심에 위치시킨 상태로 웨이퍼를 이 임시 테이블상에 얹어 놓고, 상기 웨이퍼 반입 수단은, 흡착부가 상기 임시 테이블의 중심과 상기 척 테이블의 중심을 통과하는 원호형 궤적을 그리도록 회동 가능하게 설치되며, 웨이퍼의 중심을 상기 척 테이블의 중심에 위치시켜 흡착을 해제하는 것을 특징으로 하는 연삭 장치가 제공된다.

- [0013] 예컨대, 상기 웨이퍼는 표면에 복수의 디바이스가 형성된 디바이스 영역과 이 디바이스 영역을 에워싸는 외주 잉여 영역을 포함한 웨이퍼이고, 상기 연삭 수단은, 이 디바이스 영역에 대응하는 웨이퍼의 이면을 연삭하여 이 외주 잉여 영역에 대응하는 웨이퍼의 이면에 링형의 볼록부를 형성한다.
- [0014] 바람직하게는, 상기 촬상 수단은, 상기 외주 잉여 영역에 대응하는 웨이퍼의 이면에 형성된 상기 링형 볼록부의 외주 가장자리와 내주 가장자리를 검출하여, 이 링형 볼록부의 폭을 검출한다.
- [0015] 바람직하게는, 상기 촬상 수단은, 상기 링형 볼록부의 내주 가장자리와 이 링형 볼록부의 용기 근원 R부 최하점을 검출하여, R부의 폭을 산출하고, 미리 등록된 R부의 허용값과 비교한다.
- [0016] 예컨대, 상기 웨이퍼는 표면에 복수의 디바이스가 형성된 디바이스 영역과 이 디바이스 영역을 에워싸는 외주 잉여 영역을 포함하고, 이 디바이스 영역에 대응하는 이면이 연삭되어 이 외주 잉여 영역에 대응하는 이면에 링형의 볼록부가 형성되어 있으며, 상기 연삭 수단은 링형 볼록부를 연삭한다.

효 과

- [0017] 본 발명에 의하면, 유지 아암에 웨이퍼를 유지한 상태로 웨이퍼의 외주 가장자리를 1회 촬상하는 것만으로 웨이퍼의 중심 위치를 산출하는 것이 가능하고, 미리 등록된 유지 아암의 중심과 웨이퍼의 중심과의 어긋남량을 검출하며, 임시 테이블의 중심 위치에 웨이퍼의 중심을 맞춰 웨이퍼를 임시 테이블상에 얹어 놓을 수 있다.
- [0018] 또한, 흡착부가 임시 테이블의 중심과 척 테이블의 중심을 통과하는 원호형 궤적을 그리도록 회동 가능하게 설치된 웨이퍼 반입 수단에 의해, 단시간에 웨이퍼 중심을 척 테이블의 중심에 맞춘 상태로 웨이퍼를 척 테이블상에 얹어 놓는 것이 가능해진다.
- [0019] 또한, 1회의 촬상에 의해 링형 볼록부의 폭을 검출할 수 있기 때문에, 디바이스 영역에 대응하는 웨이퍼의 이면을 연삭한 후, 링형 볼록부의 폭을 단시간에 검출하는 것도 가능해지고, 링형 볼록부를 남긴 웨이퍼 연삭의 양부 판정이나, 링형 볼록부 위치의 고정밀도의 검출이 가능해진다.
- [0020] 또한, 외주 잉여 영역에 대응하는 이면에 링형 볼록부를 남기고 디바이스 영역에 대응하는 웨이퍼 이면을 연삭할 때에, 링형 볼록부의 근원에 발생하는 R 형상의 폭도 마찬가지로 검출할 수 있기 때문에, 연삭용 휠의 마모 상태를 단시간에 판정할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시형태의 연삭 장치를 상세히 설명한다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시형태의 연삭 장치의 사시도가 도시되어 있다. 연삭 장치는, 대략 직육면체 형상의 장치 하우징(2)을 구비하고 있다. 장치 하우징(2)의 우측 상단에는, 수직 지지판(4)이 인접하여 있다.
- [0022] 수직 지지판(4)의 내측면에는, 상하 방향으로 연장되는 2쌍의 안내 레일(6 및 8)이 설치되어 있다. 한쪽 안내 레일(6)에는 황삭 유닛(10; rough grinding unit)이 상하 방향으로 이동 가능하게 장착되어 있고, 다른쪽 안내 레일(8)에는 마무리 연삭 유닛(12)이 상하 방향으로 이동 가능하게 장착되어 있다.
- [0023] 황삭 유닛(10)은, 유닛 하우징(14)과, 이 유닛 하우징(14)의 하단에 회전 가능하게 장착된 휠 마운트(16)에 장착된 연삭 휠(18)과, 유닛 하우징(14)의 하단에 장착되어 휠 마운트(16)를 반시계 방향 방향으로 회전시키는 전동 모터(20)와, 유닛 하우징(14)이 장착된 이동 베이스(22)로 구성된다.
- [0024] 연삭 휠(18)은, 환형의 지식 베이스(18a)와, 지식 베이스(18a)의 하면에 장착된 황삭용 연삭 지식(18b)으로 구성된다. 이동 베이스(22)에는 한 쌍의 피안내 레일(24)이 형성되어 있고, 이들 피안내 레일(24)을 수직 지지판(4)에 설치된 안내 레일(6)에 이동 가능하게 끼워 맞춤으로써, 황삭 유닛(10)이 상하 방향으로 이동 가능하게 지지되어 있다.
- [0025] 26은, 황삭 유닛(10)의 이동 베이스(22)를 안내 레일(6)을 따라서 이동시키고, 연삭 휠(18)을 연삭 이송하는 연삭 이송 기구이다. 연삭 이송 기구(26)는 수직 지지판(4)에 안내 레일(6)과 평행하게 상하 방향으로 배치되고

회전 가능하게 지지된 볼 나사(28)와, 볼 나사(28)를 회전 구동하는 펄스 모터(30)와, 이동 베이스(22)에 장착되고 볼 나사(28)에 나사 결합하는 도시하지 않는 너트로 구성된다.

- [0026] 펄스 모터(30)에 의해 볼 나사(28)를 정회전 또는 역회전 구동함으로써, 황삭 유닛(10)을 상하 방향(후술하는 척 테이블의 유지면에 대하여 수직 방향)으로 이동시킨다.
- [0027] 마무리 연삭 유닛(12)도 황삭 유닛(10)과 마찬가지로 구성되어 있으며, 유닛 하우징(32)과, 유닛 하우징(32)의 하단에 회전 가능하게 장착된 휠 마운트(34)에 장착된 연삭 휠(36)과, 유닛 하우징(32)의 상단에 장착되고 휠 마운트(34)를 반시계 방향 방향으로 구동하는 전동 모터(38)와, 유닛 하우징(32)이 장착된 이동 베이스(40)로 구성된다. 연삭 휠(36)은, 환형의 지석 베이스(36a)와, 지석 베이스(36a)의 하면에 장착된 마무리 연삭용의 연삭 지석(36b)으로 구성된다.
- [0028] 이동 베이스(40)에는 한 쌍의 피안내 레일(42)이 형성되어 있고, 이들 피안내 레일(42)을 수직 지지판(4)에 설치된 안내 레일(8)에 이동 가능하게 끼워 맞춤으로써, 마무리 연삭 유닛(12)이 상하 방향으로 이동 가능하게 지지되어 있다.
- [0029] 44는, 마무리 연삭 유닛(12)의 이동 베이스(40)를 안내 레일(8)을 따라 이동시키고, 연삭 휠(36)을 연삭 이송하는 연삭 이송 기구이다. 연삭 이송 기구(44)는, 수직 지지판(4)에 안내 레일(8)과 평행하게 상하 방향으로 배치되고 회전 가능하게 지지된 볼 나사(46)와, 볼 나사(46)를 회전 구동하는 펄스 모터(48)와, 이동 베이스(40)에 장착되고 볼 나사(46)에 나사 결합하는 도시하지 않는 너트로 구성된다.
- [0030] 펄스 모터(48)에 의해 볼 나사(46)를 정회전 또는 역회전 구동함으로써, 마무리 연삭 유닛(12)은 상하 방향(후술하는 척 테이블의 유지면에 대하여 수직 방향)으로 이동된다.
- [0031] 연삭 장치는, 수직 지지판(4)의 전측에서 장치 하우징(2)의 상면과 대략 동일면이 되도록 배치된 턴테이블(50)을 구비하고 있다. 턴테이블(50)은 비교적 큰 직경의 원반형으로 형성되어 있고, 도시하지 않는 회전 구동 기구에 의해 화살표 51로 도시하는 방향으로 회전된다.
- [0032] 턴테이블(50)에는, 서로 원주 방향으로 120도 이격되어 3개의 척 테이블(52)이 수평면 내에서 회전 가능하게 배치되어 있다. 척 테이블(52)은 원반형의 베이스(54)와 다공성 세라믹재에 의해 원반형으로 형성된 흡착 척(56)으로 구성되어 있고, 흡착 척(56)의 유지면상에 얹어 놓은 웨이퍼를 도시하지 않는 흡인 수단을 작동함으로써 흡인 유지한다.
- [0033] 이와 같이 구성된 척 테이블(52)은, 도시하지 않는 회전 구동 기구에 의해 화살표 53으로 도시하는 방향으로 회전된다. 턴테이블(50)에 배치된 3개의 척 테이블(52)은 턴테이블(50)이 적절하게 회전함으로써, 웨이퍼 반입·반출 영역 A, 황삭 가공 영역 B, 마무리 연삭 가공 영역 C, 및 웨이퍼 반입·반출 영역 A로 순차 이동된다.
- [0034] 연삭 장치는, 웨이퍼 반입·반출 영역 A에 대하여 한쪽에 배치되고, 연삭 가공 전의 웨이퍼를 스톱하는 제1 카세트(58)와, 웨이퍼 반입·반출 영역 A에 대하여 다른쪽에 배치되며, 연삭 가공 후의 웨이퍼를 스톱하는 제2 카세트(60)를 구비하고 있다.
- [0035] 제1 카세트(58)와 웨이퍼 반입·반출 영역 A의 사이에는, 제1 카세트(58)로부터 반출된 웨이퍼를 얹어 놓는 임시 테이블(62)이 배치되어 있고, 임시 테이블(62)의 위쪽에는 제1 카세트(58)로부터 웨이퍼 반송 수단(70)에 의해 반출된 웨이퍼를 촬상하는 촬상 수단(64)이 배치되어 있다. 촬상 수단(64)은 지지 부재(66)에 부착되어 있다.
- [0036] 웨이퍼 반입·반출 영역 A와 제2 카세트(60)의 사이에는 스피너 세정 수단(68)이 배치되어 있다. 웨이퍼 반송 수단(70)은 유지 아암(72)과, 유지 아암(72)을 이동시키는 다절 링크 기구(74)로 구성되고, 제1 카세트(58) 내에 수납된 웨이퍼를 임시 테이블(62)에 반출하며, 스피너 세정 수단(68)에서 세정된 웨이퍼를 제2 카세트(60)에 반송한다.
- [0037] 웨이퍼 반입 수단(76)은, 임시 테이블(62) 상에 놓여진 연삭 가공 전의 웨이퍼를, 웨이퍼 반입·반출 영역 A에 위치시킨 척 테이블(52) 상에 반송한다. 웨이퍼 반출 수단(78)은 웨이퍼 반입·반출 영역 A에 위치시킨 척 테이블(52) 상에 놓여 있는 연삭 가공 후의 웨이퍼를, 스피너 세정 수단(68)으로 반송한다.
- [0038] 제1 카세트(58) 내에는, 도 2에 도시하는 반도체 웨이퍼(11)가 수납되어 있다. 반도체 웨이퍼(11)는, 예컨대 두께가 700 μm인 실리콘 웨이퍼로 이루어지고, 표면(11a)에 복수의 스트리트(13)가 격자형으로 형성되어 있으며, 이들 복수의 스트리트(13)에 의해 구획된 복수의 영역에 IC, LSI 등의 디바이스(15)가 형성되어 있다.

- [0039] 이와 같이 구성된 반도체 웨이퍼(11)는, 디바이스(15)가 형성되어 있는 디바이스 영역(17)과, 디바이스 영역(17)을 에워싸는 외주 잉여 영역(19)을 구비하고 있다. 또한, 외주 잉여 영역(19)의 폭은 약 2 mm~3 mm로 설정되어 있다. 반도체 웨이퍼(11)의 외주에는, 실리콘 웨이퍼의 결정 방위를 나타내는 마크로서의 노치(21)가 형성되어 있다.
- [0040] 반도체 웨이퍼(11)의 표면(11a)에는, 보호 테이프 점착 공정에 의해 보호 테이프(23)가 점착된다. 따라서, 반도체 웨이퍼(11)의 표면(11a)은 보호 테이프(23)에 의해 보호되고, 도 3에 도시하는 바와 같이, 이면(11b)이 노출되는 상태가 되며, 이면(11b)을 상측으로 하여 복수 개의 반도체 웨이퍼(11)가 제1 카세트(58) 안에 수납되어 있다.
- [0041] 다음에 도 4를 참조하면, 웨이퍼(11)의 중심(80), 유지 아암(72)의 중심(82) 및 임시 테이블(62)의 중심(84)의 관계가 모식적으로 도시되어 있다. 임시 테이블(62)은 유지면(62a)을 갖고 있고, 이 유지면(62a)은 도시하지 않는 흡인 수단에 의해 흡인되는 구성으로 되어 있다. 유지 아암(72)의 중심(82)과, 임시 테이블(62)의 중심(84)은 미리 컨트롤러(104)(도 8 참조)에 등록되어 있다.
- [0042] 본 발명의 실시형태에서는, 유지 아암(72)으로 웨이퍼(11)를 하측으로부터 유지하고, 웨이퍼(11)의 중심(80)을 임시 테이블(62)의 중심(84)에 합치시켜, 웨이퍼(11)를 임시 테이블(62) 상에 얹어 놓는다.
- [0043] 도 5를 참조하면, 웨이퍼(11)를 유지 아암(72)에 의해 활상 수단(64)의 아래에 위치시킨 상태에서, 웨이퍼(11)의 외주 가장자리를 촬영하고 있는 모식도가 도시되어 있다. 86은 촬영 시야이다.
- [0044] 다음에 도 6을 참조하여, 활상 수단(64)에 의해 활상된 화상에 기초하여, 웨이퍼(11)의 중심 위치를 검출하는 방법에 대해서 설명한다. 87은 활상 수단(64)에 의해 활상된 활상 화상이고, 활상 화상(87)을 스캔함으로써 3점 A, B, C를 추출한다. 이 스캔 조작에 의해, 3점 A, B, C의 X, Y 좌표를 구할 수 있다.
- [0045] 점 A 및 점 B를 연결한 선분(88)의 이등분선(90)을 긋고, 점 B 및 점 C를 연결한 선분(92)의 이등분선(94)을 더 그으면, 이등분선(90, 94)의 교점(96)이 웨이퍼(11)의 중심 위치(80)로서 구해진다.
- [0046] 상기 3점 A~C에 더하여 1점을 더 추가하면, 4 종류의 3점의 조합을 구할 수 있게 된다. 따라서, 각각의 3점의 조합에 대해서 이등분선의 교점을 구하고, 이들 교점의 평균값으로부터 웨이퍼(11)의 중심을 구하면, 보다 정확하게 웨이퍼(11)의 중심(80)을 구할 수 있다.
- [0047] 이와 같이 웨이퍼(11)의 중심(80)을 구한 후, 도 7의 (A)에 도시하는 바와 같이, 어긋남량 검출 수단에 의해 유지 아암(72)의 중심(82)과 웨이퍼(11)의 중심(80)의 어긋남량(106)을 검출한다.
- [0048] 계속해서, 도 7의 (B)에 도시하는 바와 같이, 웨이퍼 반송 수단(70)의 다절 링크(74)를 구동함으로써 유지 아암(72)을 이동시키고, 웨이퍼(11)의 중심(80)을 임시 테이블(62)의 중심(84)에 합치시킨다.
- [0049] 다음에 도 8을 참조하여, 웨이퍼 반입 수단(76)과 임시 테이블(62) 및 척 테이블(52)의 관계에 대해서 설명한다. 웨이퍼 반입 수단(76)의 작동 아암(98)은, 펄스 모터(102)를 작동 아암(98)에 연결하는 연결축(103)의 축심을 중심으로 회동한다.
- [0050] 작동 아암(98)의 선단부에는 흡착 패드(100)가 부착되어 있다. 펄스 모터(102)를 구동하면, 작동 아암(98)은, 흡착 패드(100)의 중심이 임시 테이블(62)의 중심(84)과, 척 테이블(52)의 중심을 통하는 원호형 궤적(105)을 그리도록 회동한다.
- [0051] 이것에 의해, 중심(80)이 임시 테이블의 중심(84)과 맞춰진 상태로 임시 테이블(62) 상에 놓여진 웨이퍼(11)를 웨이퍼 반입 수단(76)의 흡착 패드(100)로 흡착하고, 펄스 모터(102)를 소정 펄스로 구동함으로써, 웨이퍼(11)의 중심(80)을 척 테이블(52)의 흡착 척(56)의 중심에 맞춰 척 테이블(52) 상으로 이동시킬 수 있다.
- [0052] 계속해서, 흡착 척(56)을 흡인 구동하고, 흡착 패드(100)의 흡인을 해제함으로써, 웨이퍼(11)는 그 중심(80)이 흡착 척(56)의 중심에 맞춰진 상태로, 척 테이블(52) 상에 정확히 흡인 유지된다.
- [0053] 컨트롤러(104)는, 활상 수단(64) 및 웨이퍼 반송 수단(70)의 다절 링크(74)를 제어하고, 황삭 유닛(10), 마무리 연삭 유닛(12), 척 테이블(52) 등의 다른 많은 유닛의 제어를 담당한다.
- [0054] 본 발명의 연삭 장치의 황삭 유닛(10) 및 마무리 연삭 유닛(12)은, 도 9의 (B)에 도시하는 바와 같이, 웨이퍼(11)의 디바이스 영역(17)에 대응하는 웨이퍼의 이면(108)을 연삭하고, 외주 잉여 영역(19)에 대응하는 웨이퍼의 이면에 링형의 블록부(110)를 형성하는 데 특히 적합하다.

- [0055] 본 발명의 활상 수단(64)은, 도 9의 (A)에 도시하는 바와 같이, 웨이퍼(11)의 이면에 형성된 링형 블록부(110)의 외주 가장자리와 내주 가장자리를 검출하여, 링형 블록부(110)의 폭을 검출할 수 있다.
- [0056] 예컨대, 링형 블록부(110)의 외주 가장자리의 3점 A, B, C와 내주 가장자리의 3점 D, E, F를 검출하고, 점 A와 점 D의 X 좌표의 차, 점 B와 점 E의 X 좌표의 차, 점 C와 점 F의 X 좌표의 차를 각각 구하여, 이들을 평균함으로써 링형 블록부(110)의 폭을 검출할 수 있다.
- [0057] 단, 점 A와 점 D를 연결하는 직선 및 점 C와 점 F를 연결하는 직선은, 웨이퍼(11)의 중심(80)을 통과하지 않기 때문에, 점 A와 점 D의 X 좌표의 차 및 점 C와 점 F의 X 좌표의 차에 각각 웨이퍼의 중심으로부터 어긋난 각도를 보정해야 한다.
- [0058] 또한, 본 발명의 활상 수단(64)은 링형 블록부(110)의 내주 가장자리와 링형 블록부(110)의 용기 근원 R부(112)의 최하점(112a)을 검출하여, R부(112)의 폭을 산출할 수 있다.
- [0059] 예컨대, 링형 블록부(110)의 용기 근원 R부(112)의 최하점(112a)을 3점 G, H, I에서 검출하고, 점 D와 점 G의 X 좌표의 차, 점 E와 점 H의 X 좌표의 차, 점 F와 점 I의 X 좌표의 차를 각각 구하여, 이들을 평균함으로써 R부(112)의 폭을 산출할 수 있다.
- [0060] 단, 점 D와 점 G를 연결하는 직선 및 점 F와 점 I를 연결하는 직선은 웨이퍼(11)의 중심(80)을 통과하지 않기 때문에, 점 D와 점 G의 X 좌표의 차 및 점 F와 점 I의 X 좌표의 차에 웨이퍼 중심으로부터의 어긋남량에 따른 각도를 보정해야 한다.
- [0061] 이와 같이 하여 검출된 R부(112)의 폭을, 미리 등록된 R부(112)의 폭의 허용값과 비교함으로써, 연삭 지식(18b 또는 36b)의 마모 상태를 단시간에 판정할 수 있다. R부(112)의 폭이 허용값을 초과하였다고 판정된 경우에는, 연삭 휠(18 또는 36)을 새로운 연삭 휠과 교환한다.
- [0062] 다음에, 척 테이블(52)에 유지된 웨이퍼(11)와 연삭 휠(18)을 구성하는 황삭용 연삭 지식(18b)의 관계에 대해서도 10을 참조하여 설명한다. 척 테이블(52)의 회전 중심(P1)과 연삭 지식(18b)의 회전 중심(P2)은 편심되어 있고, 연삭 지식(18b)의 외경은 웨이퍼(11)의 디바이스 영역(17)과 잉여 영역(19)의 경계선(114)의 직경보다 작고 경계선(114)의 반경보다 큰 치수로 설정되며, 환형의 연삭 지식(18b)이 척 테이블(52)의 회전 중심(P1)을 통과하도록 되어 있다.
- [0063] 척 테이블(52)을 화살표 53으로 도시하는 방향으로 300 rpm으로 회전시키면서, 연삭 지식(18b)을 화살표 116으로 도시하는 방향으로 6000 rpm으로 회전시키고, 연삭 이송 기구(26)를 작동하여 연삭 휠(18)의 연삭 지식(18b)을 웨이퍼(11)의 이면에 접촉시킨다. 그리고 연삭 휠(18)을 소정의 연삭 이송 속도로 아래쪽으로 소정량 연삭 이송한다.
- [0064] 이 결과, 반도체 웨이퍼(11)의 이면에는, 도 11에 도시하는 바와 같이, 디바이스 영역(17)에 대응하는 영역이 황삭 제거되어 소정 두께(예컨대 50 μm)보다 약간 두꺼운 원형상의 오목부(108)가 형성되고, 외주 잉여 영역(19)에 대응하는 영역이 잔존하여 환형 블록부(환형 보강부)(110)가 형성된다(오목부 황삭 공정).
- [0065] 또한, 이 사이에 웨이퍼 반입·반출 영역 A에 위치한 다음 척 테이블(52) 상에는, 연삭 가공 전의 웨이퍼(11)가 전술한 바와 같이 중심 정렬되어 놓여진다. 그리고 도시하지 않은 흡인 수단을 작동함으로써, 웨이퍼(11)를 척 테이블(52) 상에 흡인 유지한다.
- [0066] 다음에, 턴테이블(50)을 화살표 51로 도시하는 방향으로 120도 회전시키고, 황삭 가공된 웨이퍼(11)를 유지하고 있는 척 테이블(52)을 마무리 연삭 가공 영역 C에 위치시키며, 연삭 가공 전의 웨이퍼(11)를 유지한 척 테이블(52)을 황삭 가공 영역 B에 위치시킨다.
- [0067] 황삭 가공 영역 B에 위치한 척 테이블(52) 상에 유지된 황삭 가공 전의 웨이퍼(11)의 이면(11b)에는, 황삭 유닛(10)에 의해 전술한 황삭 가공이 실시되고, 마무리 연삭 가공 영역 C에 위치한 척 테이블(52) 상에 놓여진 황삭 가공된 웨이퍼(11)의 이면(11b)에는, 마무리 연삭 유닛(12)에 의해 마무리 연삭 가공이 실시된다.
- [0068] 마무리 연삭 가공에 대해서, 도 12를 참조하여 설명한다. 마무리 연삭용의 연삭 지식(36b)의 외경은, 황삭용의 연삭 지식(18b)과 동일 치수로 형성되어 있다. 도 12에 도시하는 바와 같이, 마무리 연삭용의 연삭 지식(36b)을 척 테이블(52)의 회전 중심(P3)[웨이퍼(11)의 중심(80)]을 통과하도록 위치시킨다. 이때, 연삭 지식(36b)의 외주 가장자리는 황삭 가공에 의해 형성된 환형 블록부(110)의 내주면에 접촉하도록 위치한다.
- [0069] 척 테이블(52)을 화살표 53으로 도시하는 방향으로 300 rpm으로 회전시키면서, 마무리 연삭용의 연삭 지식(36

b)을 화살표 118로 도시하는 방향으로 6000 rpm으로 회전시키고, 연삭 이송 기구(44)를 작동하여 연삭 휠(36)의 연삭 지석(36b)을 웨이퍼(11)의 이면에 형성된 원형상의 오목부(108)의 바닥면에 접촉시킨다.

- [0070] 이 결과, 웨이퍼(11) 이면에 형성된 원형상의 오목부(10)의 바닥면이 마무리 연삭되고, 디바이스 영역(17)에 대응하는 영역은 소정 두께(예컨대 50 μm)로 형성된다(오목부 마무리 연삭 공정).
- [0071] 본 발명에 의하면, 황삭 가공 및 마무리 연삭 가공되는 웨이퍼(11)는, 그 중심이 전술한 바와 같이 척 테이블(52)의 중심에 위치하기 때문에, 디바이스 영역(17)에 대응하는 영역이 확실하게 연삭되고, 환형의 볼록부(110)의 폭도 균일해진다.
- [0072] 황삭 가공 영역 B 및 마무리 연삭 가공 영역 C를 경유하여 웨이퍼 반입·반출 영역 A로 되돌아간 척 테이블(52)은, 여기서 마무리 연삭 가공된 웨이퍼(11)의 흡착 유지를 해제한다. 그리고 웨이퍼 반입·반출 영역 A에 위치한 척 테이블(52) 상의 마무리 연삭 가공된 웨이퍼(11)는 웨이퍼 반출 수단(78)에 의해 세정 수단(68)으로 반출된다.
- [0073] 세정 수단(68)에 반송된 웨이퍼(11)는, 여기서 이면(연삭면)(11b) 및 측면에 부착되어 있는 연삭 칩이 세정 제거되고, 스핀 건조된다. 세정 및 스핀 건조된 웨이퍼(11)는 웨이퍼 반송 수단(70)에 의해 제2 카세트(60)에 반송되어 수납된다.
- [0074] 또한, 본 실시형태의 연삭 장치는, 황삭 유닛(10) 및 마무리 연삭 유닛(12)이 전술한 웨이퍼(11)의 이면 연삭에 의해 잔존된 링형 볼록부(110)를 연삭하는 경우에도 이용할 수 있다.
- [0075] 예컨대, 웨이퍼(11)의 두께가 700 μm인 경우, 링형 볼록부(110)의 두께도 700 μm이지만, 이것을 100 μm 정도의 두께로 연삭하여, 이후의 절삭 공정 등을 행할 때의 핸들링을 용이하게 할 수 있다.

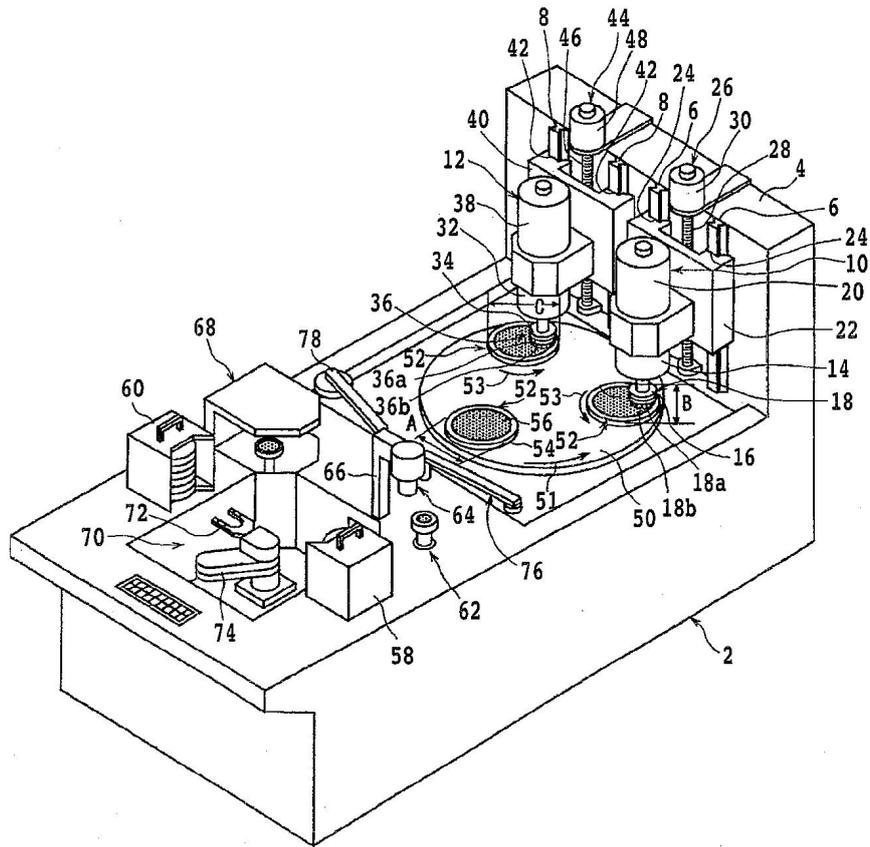
도면의 간단한 설명

- [0076] 도 1은 본 발명의 실시형태의 연삭 장치의 외관 사시도.
- [0077] 도 2는 반도체 웨이퍼의 표면측 사시도.
- [0078] 도 3은 보호 테이프가 접촉된 반도체 웨이퍼의 이면측 사시도.
- [0079] 도 4는 웨이퍼의 중심, 유지 아암의 중심 및 임시 테이블의 중심의 위치 관계를 도시하는 모식도.
- [0080] 도 5는 웨이퍼를 유지 아암에 의해 촬상 수단의 아래에 위치시키고, 웨이퍼의 외주 가장자리를 촬영하고 있을 때의 모식도.
- [0081] 도 6은 촬상 화상에 기초하여 웨이퍼의 중심을 검출하는 설명도.
- [0082] 도 7의 (A)는 웨이퍼의 중심 위치 어긋남량 검출 공정을 설명하는 설명도, (B)는 웨이퍼의 중심을 임시 테이블 중심에 일치시켜 웨이퍼를 임시 테이블상에 얹어 놓는 설명도.
- [0083] 도 8은 웨이퍼 반입 수단과 임시 테이블 및 척 테이블과의 위치 관계를 도시하는 설명도.
- [0084] 도 9의 (A)는 외주 잉여 영역에 맞춰 형성된 환형 볼록부의 폭과, 볼록부의 용기 근원 R부의 폭을 산출하는 설명도, (B)는 (A)의 선 9B-9B를 따라 취한 단면도.
- [0085] 도 10은 연삭 장치에 의해 실시되는 오목부 황삭 공정의 설명도.
- [0086] 도 11은 오목부 황삭 공정이 실시된 반도체 웨이퍼의 확대 단면도.
- [0087] 도 12는 연삭 장치에 의해 실시되는 오목부 마무리 연삭 공정의 설명도.
- [0088] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0089] 10: 황삭 유닛
- [0090] 12: 마무리 연삭 유닛
- [0091] 18: 황삭 휠
- [0092] 18b: 황삭 지석
- [0093] 36: 마무리 연삭 휠

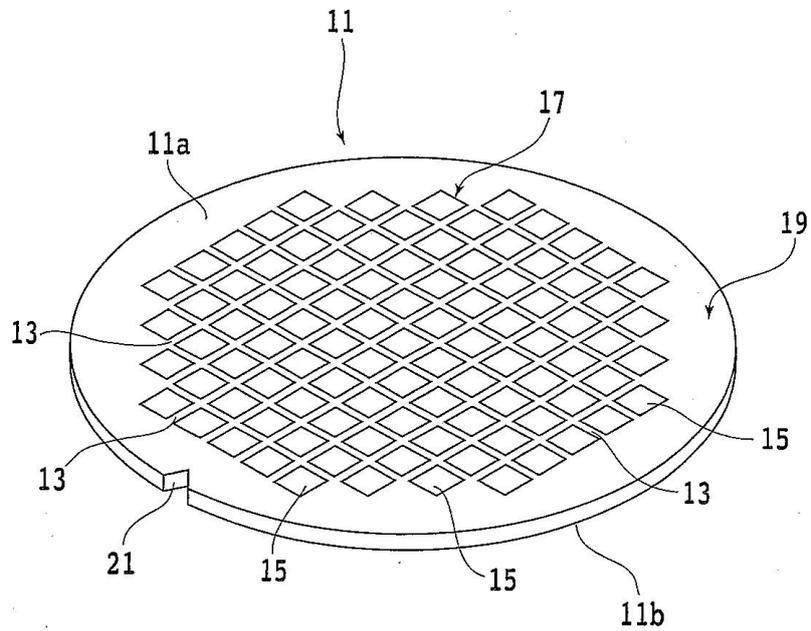
- [0094] 36b: 마무리 연삭 지식
- [0095] 50: 턴테이블
- [0096] 52: 척 테이블
- [0097] 54: 흡착 척
- [0098] 62: 임시 테이블
- [0099] 64: 촬상 수단
- [0100] 70: 웨이퍼 반송 수단
- [0101] 72: 유지 아암
- [0102] 74: 다절 링크
- [0103] 76: 웨이퍼 반입 수단
- [0104] 78: 웨이퍼 반출 수단
- [0105] 80: 웨이퍼의 중심
- [0106] 82: 유지 아암의 중심
- [0107] 84: 임시 테이블의 중심
- [0108] 86: 촬영 영역
- [0109] 87: 촬상 화상
- [0110] 90, 94: 이등분선
- [0111] 96: 교점
- [0112] 98: 작동 아암
- [0113] 100: 흡착 패드
- [0114] 110: 환형 볼록부
- [0115] 112: 용기 근원 R부

도면

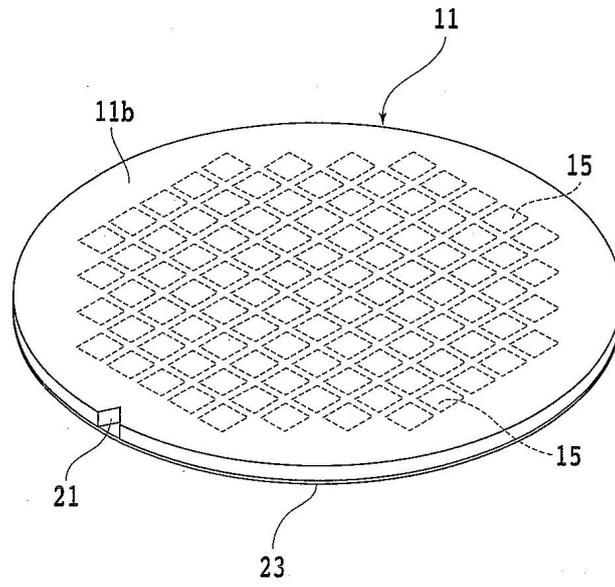
도면1



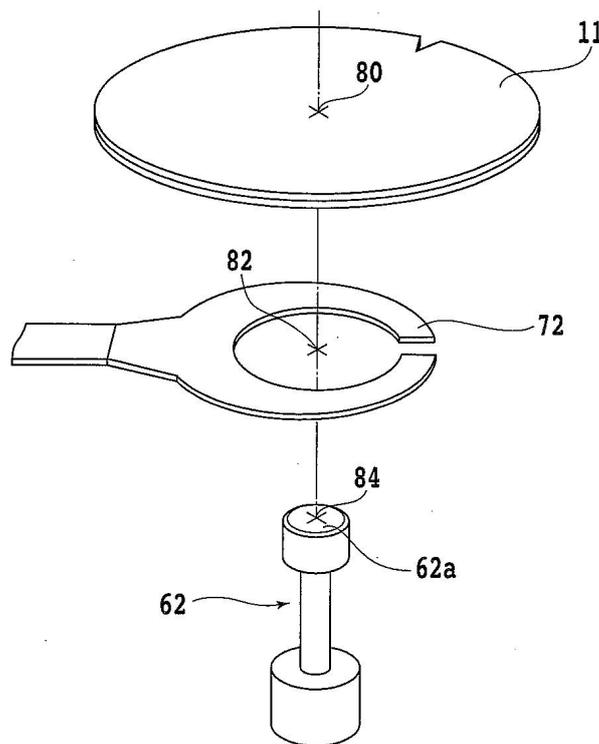
도면2



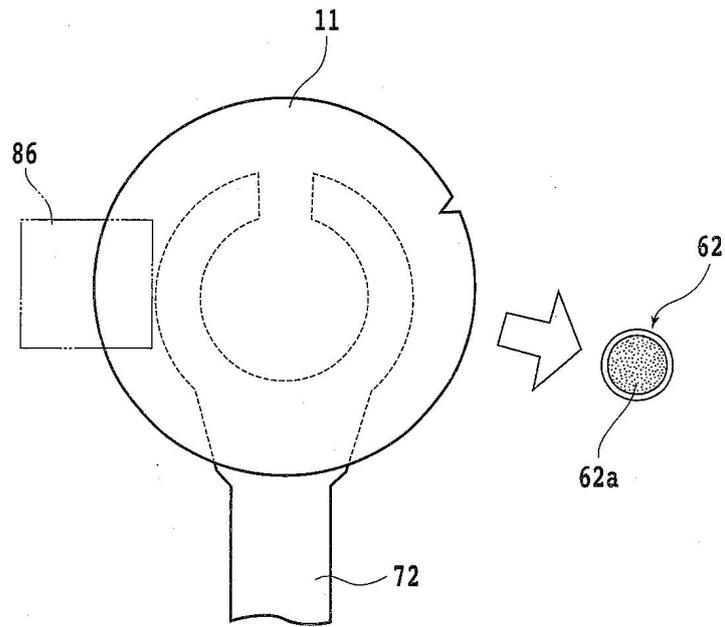
도면3



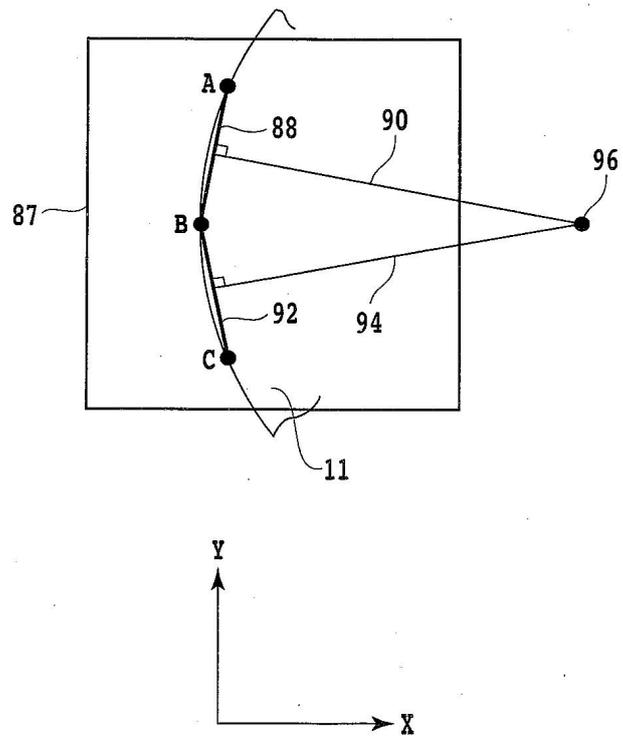
도면4



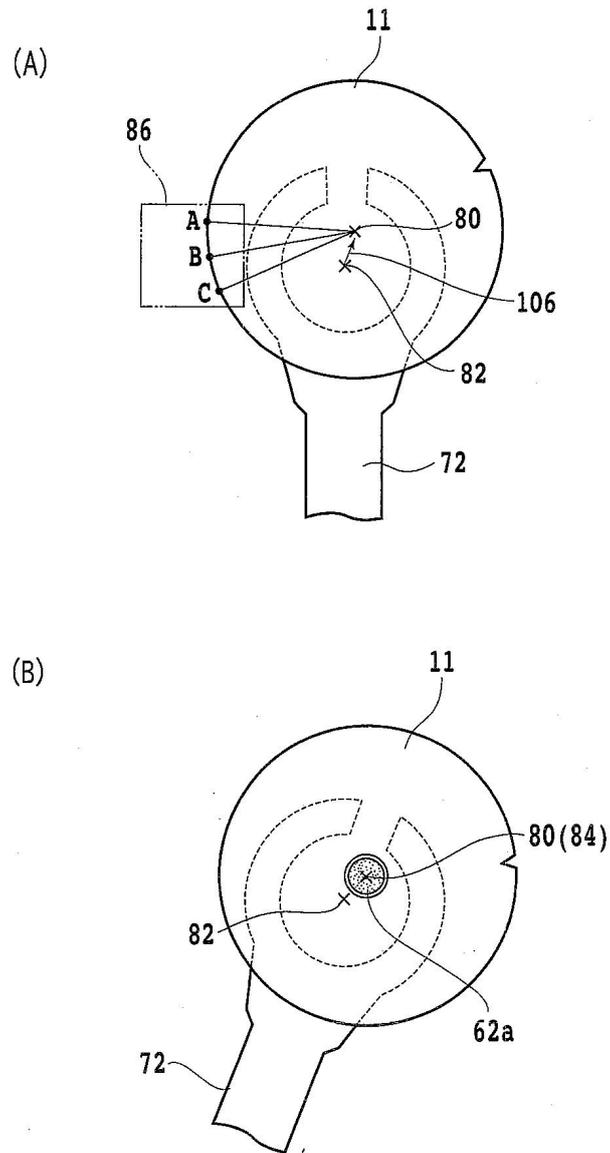
도면5



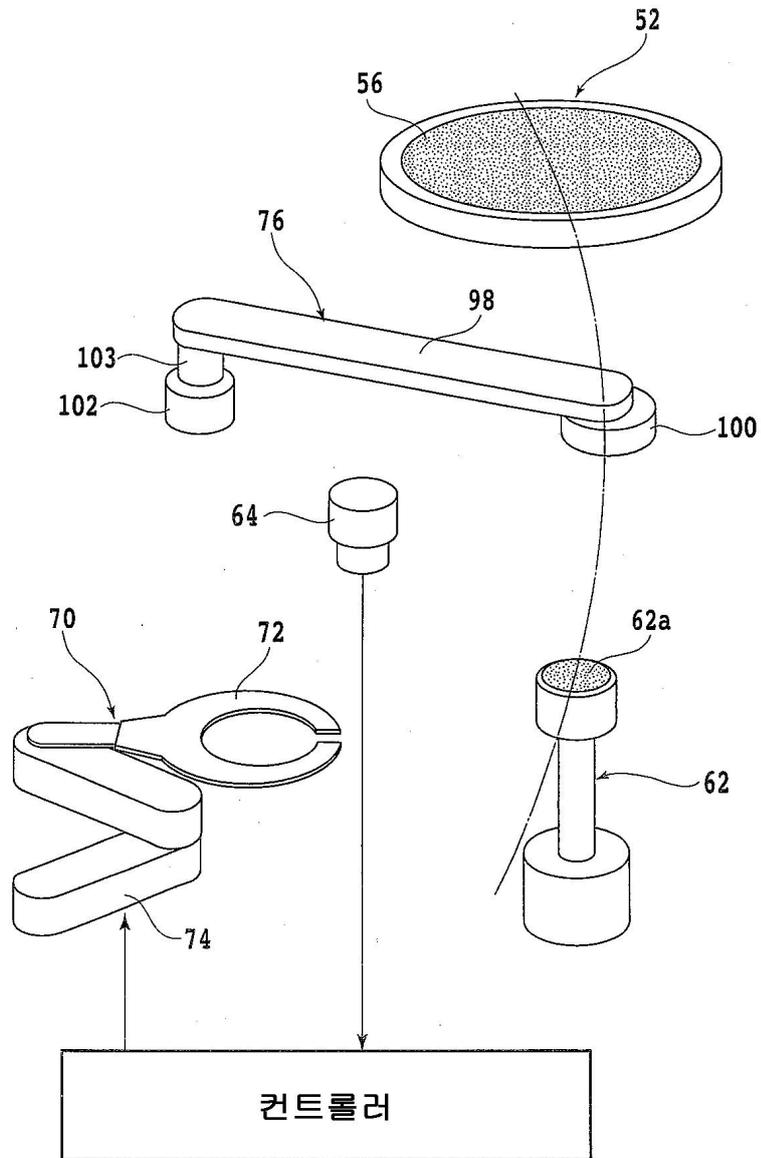
도면6



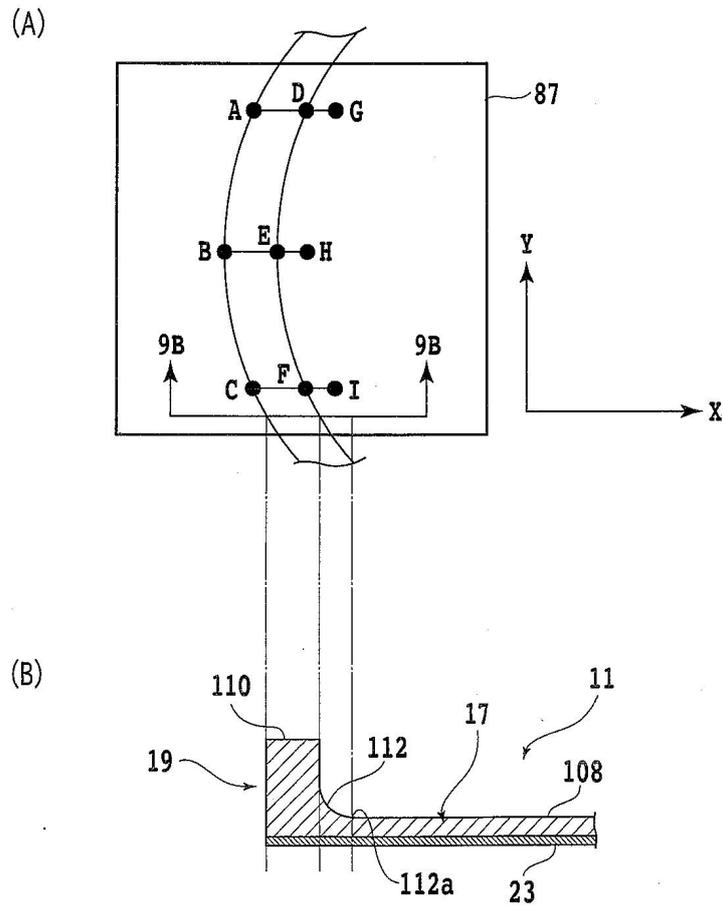
도면7



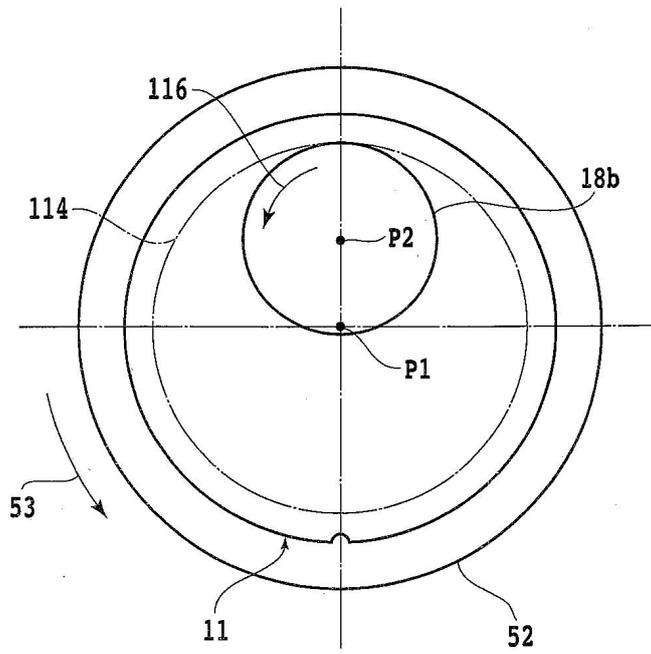
도면8



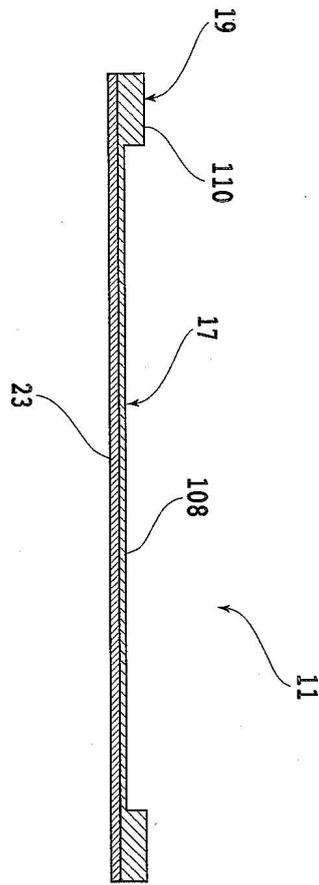
도면9



도면10



도면11



도면12

