



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월23일
(11) 등록번호 10-2293098
(24) 등록일자 2021년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/304 (2006.01) H01L 21/324 (2017.01)
H01L 21/66 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/304 (2013.01)
H01L 21/324 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0028225
(22) 출원일자 2018년03월09일
심사청구일자 2020년03월06일
(65) 공개번호 10-2018-0108449
(43) 공개일자 2018년10월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-058159 2017년03월23일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP10156708 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
가부시기가이샤 디스코
일본 도쿄도 오타쿠 오모리키타 2초메 13반 11고
(72) 발명자
히로사와 슌이치로
일본 도쿄도 오타쿠 오모리키타 2초메 13반 11고
가부시기가이샤 디스코 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 강명희

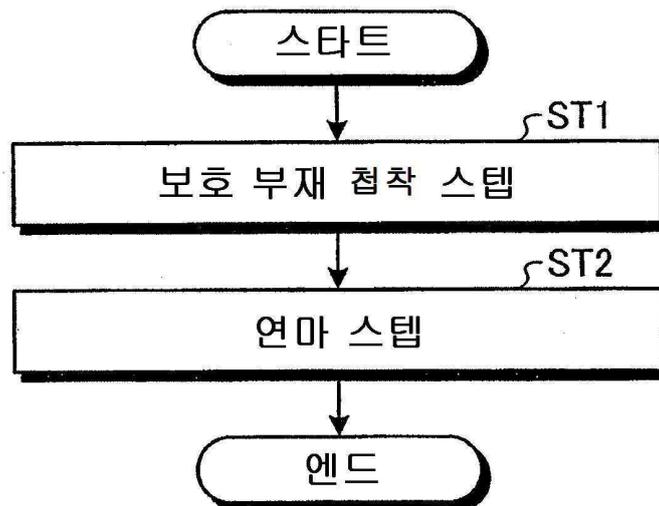
(54) 발명의 명칭 웨이퍼의 연마 방법 및 연마 장치

(57) 요약

(과제) 가공 시간을 억제할 수 있는 웨이퍼의 연마 방법 및 연마 장치를 제공하는 것.

(해결 수단) 웨이퍼의 연마 방법은, 표면에 형성된 격자상의 분할 예정 라인으로 구획된 복수의 영역에 디바이스가 형성된 웨이퍼의 표면에 보호 부재를 접촉하는 보호 부재 접촉 스텝 (ST1) 과, 보호 부재를 개재하여 웨이퍼를 척 테이블에 의해 유지하고, 웨이퍼의 이면을 연마 패드에 의해 연마하는 연마 스텝 (ST2) 을 구비한다. 연마 스텝 (ST2) 에서는, 웨이퍼보다 직경이 큰 연마 패드를 사용하여, 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 연마 패드의 하면의 영역에 온풍을 분사하여 가열하면서 연마한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

H01L 21/67092 (2013.01)

H01L 22/12 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2017017214 A*

JP2011136406 A

CN205465663 U

KR1020130010844 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

표면에 형성된 격자상의 분할 예정 라인으로 구획된 복수의 영역에 디바이스가 형성된 웨이퍼의 표면에 보호 부재를 첩착하는 보호 부재 첩착 스텝과,

상기 보호 부재를 개재하여 상기 웨이퍼를 척 테이블에 의해 유지하고, 상기 웨이퍼의 이면을 연마 패드에 의해 연마하는 연마 스텝을 구비하고,

상기 연마 스텝에서는, 연마액을 공급하지 않고, 상기 웨이퍼보다 직경이 크고, 또한 하면의 일부를 상기 웨이퍼의 이면에 접촉시키는 드라이 폴리시용 상기 연마 패드를 사용하고, 상기 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 상기 연마 패드의 하면의 영역에 하측에서 온풍을 분사하여 가열하면서 연마하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 연마 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 연마 스텝에서는, 상기 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 상기 연마 패드의 하면을 선택적으로 가열하는, 웨이퍼의 연마 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 연마 스텝에서는, 상기 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 상기 연마 패드의 하면의 영역의 온도를 측정하고, 측정된 상기 연마 패드의 온도에 따라 온풍의 온도 또는 양을 조정하는, 웨이퍼의 연마 방법.

청구항 4

웨이퍼를 유지하는 척 테이블과, 연마액을 공급하지 않고, 상기 웨이퍼의 직경보다 큰 직경의 연마 패드가 스핀들의 하단에 장착되어 상기 척 테이블에 유지된 상기 웨이퍼에 하면의 일부를 상기 웨이퍼의 이면에 접촉시키는 드라이 폴리시용 상기 연마 패드에 의해 연마하는 연마 유닛과, 상기 웨이퍼를 연마 가공 중인 상기 연마 패드의 온도를 조정하는 온도 조정 유닛을 구비하고,

상기 온도 조정 유닛은, 상기 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 상기 연마 패드의 하면의 영역에 하측에서 온풍을 분사하는 온풍 분사 유닛을 구비하는 것을 특징으로 하는 연마 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 온도 조정 유닛은, 상기 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 상기 연마 패드의 하면의 원하는 영역에 선택적으로 온풍을 분사하는 선택 분사부를 구비하는, 연마 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 온도 조정 유닛은, 상기 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 상기 연마 패드의 하면의 영역의 온도를 측정하는 온도 측정기와, 상기 온도 측정기의 측정 결과에 따라, 상기 온풍 분사 유닛의 온풍 분사 온도 또는 양을 조정하는 제어 유닛을 구비하는 것을 특징으로 하는 연마 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 웨이퍼의 연마 방법 및 연마 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 디바이스가 표면에 형성된 실리콘 등으로 이루어지는 반도체 웨이퍼나, 광 디바이스가 형성된 사파이어, SiC (탄화규소) 등으로 이루어지는 광 디바이스 웨이퍼 등의 각종 웨이퍼는, 두께를 얇게 하기 위해서, 연삭 지식으로 연삭 되어 박화된다. 그 후, 연삭에 의해 발생한 피연삭면 (이면) 의 파쇄층을 제거하고, 칩이 되었을 때의 항절 강도를 높이기 위해서, 웨이퍼는, 연마 패드로 연마된다 (예를 들어, 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2003-243345호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 웨이퍼를 연마하는 연마 방법은, CMP (Chemical Mechanical Polishing) 연마 외에, 지립을 함유하는 비교적 부드러운 연마 패드를 사용하는 드라이 가공인 드라이 폴리시라고 하는 가공 방법이 있다. 드라이 폴리시에서는, 웨이퍼의 피연마면에 연마 패드를 가압하면서 웨이퍼와 연마 패드를 회전시켜, 웨이퍼의 소정의 두께를 제거하고, 피연마면에 형성된 파쇄층을 제거한다. 파쇄층이, 수 μm 의 두께로 존재하고, 그 영역을 모두 제거하기 위해서 연마가 실시되지만, 드라이 폴리시는, 제거량을 많이 설정하면 그 만큼 가공 시간이 길게 걸린다.

[0005] 본 발명은, 가공 시간을 억제할 수 있는 웨이퍼의 연마 방법 및 연마 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 서술한 과제를 해결하고, 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 웨이퍼의 연마 방법은, 표면에 형성된 격자상의 분할 예정 라인으로 구획된 복수의 영역에 디바이스가 형성된 웨이퍼의 표면에 보호 부재를 첩착 (貼着) 하는 보호 부재 첩착 스텝과, 그 보호 부재를 개재하여 그 웨이퍼를 척 테이블에 의해 유지하고, 그 웨이퍼의 이면을 연마 패드에 의해 연마하는 연마 스텝을 구비하고, 그 연마 스텝에서는, 그 웨이퍼보다 직경이 큰 그 연마 패드를 사용하고, 그 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 그 연마 패드의 하면의 영역에 온풍을 분사하여 가열하면서 연마하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 웨이퍼의 연마 방법에 있어서, 그 연마 스텝에서는, 그 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 그 연마 패드의 하면을 선택적으로 가열해도 된다.

[0008] 상기 웨이퍼의 연마 방법에 있어서, 그 연마 스텝에서는, 그 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 그 연마 패드의 하면의 영역의 온도를 측정하고, 측정된 그 연마 패드의 온도에 따라 온풍의 온도 또는 양을 조정해도 된다.

[0009] 본 발명의 연마 장치는, 웨이퍼를 유지하는 척 테이블과, 그 웨이퍼의 직경보다 큰 직경의 연마 패드가 스핀들의 하단에 장착되어 그 척 테이블에 유지된 그 웨이퍼를 그 연마 패드에 의해 연마하는 연마 유닛과, 그 웨이퍼를 연마 가공 중인 그 연마 패드의 온도를 조정하는 온도 조정 유닛을 구비하고, 그 온도 조정 유닛은, 그 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 그 연마 패드의 하면의 영역에 온풍을 분사하는 온풍 분사 유닛을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 연마 장치에 있어서, 그 온도 조정 유닛은, 그 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 그 연마 패드의 하면의 원하는 영역에 선택적으로 온풍을 분사하는 선택 분사부를 구비해도 된다.

[0011] 상기 연마 장치에 있어서, 그 온도 조정 유닛은, 그 웨이퍼에 접촉하지 않고 노출된 그 연마 패드의 하면의 영역의 온도를 측정하는 온도 측정기와, 그 온도 측정기의 측정 결과에 따라, 그 온풍 분사 유닛의 온풍 분사 온도 또는 양을 조정하는 제어 유닛을 구비해도 된다.

발명의 효과

[0012] 본원 발명의 웨이퍼의 연마 방법 및 연마 장치는, 가공 시간을 억제할 수 있다는 효과를 발휘한다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1 은, 실시형태 1 에 관련된 연마 장치의 구성예의 사시도이다.
- 도 2 는, 실시형태 1 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법의 연마 대상의 웨이퍼를 나타내는 사시도이다.
- 도 3 은, 도 2 에 나타난 웨이퍼를 이면측에서 본 사시도이다.
- 도 4 는, 도 1 에 나타난 연마 장치의 연마 유닛의 연마 가공 중인 상태를 나타내는 측면도이다.
- 도 5 는, 도 4 에 나타난 연마 패드와 웨이퍼의 위치 관계를 나타내는 평면도이다.
- 도 6 은, 도 5 에 나타난 연마 패드와 웨이퍼의 위치 관계를 나타내는 측면도이다.
- 도 7 은, 실시형태 1 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법의 흐름을 나타내는 플로 차트이다.
- 도 8 은, 실시형태 2 에 관련된 연마 장치의 구성예의 사시도이다.
- 도 9 는, 실시형태 3 에 관련된 연마 장치의 주요부의 사시도이다.
- 도 10 은, 실시형태 3 에 관련된 연마 장치의 주요부의 평면도이다.
- 도 11 은, 실시형태 3 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법의 흐름을 나타내는 플로 차트이다.
- 도 12 는, 도 11 에 나타난 웨이퍼의 연마 방법의 연마 전 측정 스텝의 측정 경로 상의 웨이퍼의 두께를 측정하는 상태를 나타내는 측면도이다.
- 도 13 은, 도 11 에 나타난 웨이퍼의 연마 방법의 테스트 연마 스텝에 있어서 연마된 웨이퍼를 나타내는 측면도이다.
- 도 14 는, 도 11 에 나타난 웨이퍼의 연마 방법의 연마 스텝 후의 웨이퍼의 측면도이다.
- 도 15 는, 도 1 에 나타난 연마 장치의 연마 패드의 영역을 가열했을 때의 단위 시간당의 제거량을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명을 실시하기 위한 형태 (실시형태) 에 대해, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 이하의 실시형태에 기재한 내용에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 또, 이하에 기재한 구성 요소에는, 당업자가 용이하게 상정할 수 있는 것, 실질적으로 동일한 것이 포함된다. 또한, 이하에 기재한 구성은 적절히 조합하는 것이 가능하다. 또, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 구성의 여러 가지의 생략, 치환 또는 변경을 실시할 수 있다.

[0015] [실시형태 1]

[0016] 본 발명의 실시형태 1 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법 및 연마 장치를 도면에 기초하여 설명한다. 도 1 은, 실시형태 1 에 관련된 연마 장치의 구성예의 사시도이다. 도 2 는, 실시형태 1 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법의 연마 대상의 웨이퍼를 나타내는 사시도이다. 도 3 은, 도 2 에 나타난 웨이퍼를 이면측에서 본 사시도이다.

[0017] 실시형태 1 에 관련된 도 1 에 나타내는 연마 장치 (1) 는, 연삭 장치에 의해 박화된 도 2 에 나타내는 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 을 고정밀도로 평탄화하기 위해서 연마하는 것이다. 웨이퍼 (201) 는, 실리콘을 모재로 하는 원판상의 반도체 웨이퍼나 사파이어, SiC (탄화규소) 등으로 이루어지는 광 디바이스 웨이퍼이다. 웨이퍼 (201) 는, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 표면 (203) 에 형성된 격자상의 분할 예정 라인 (204) 으로 구획된 복수의 영역에 디바이스 (205) 가 형성되어 있다. 웨이퍼 (201) 는, 도 3 에 나타내는 바와 같이, 표면 (203) 에 보호 부재 (206) 가 첩착된 상태에서 이면 (202) 이 연마된다.

[0018] 연마 장치 (1) 는, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 장치 본체 (2) 와, 척 테이블 (7) 과, 연마 유닛 (5) 과, 카세트 (8, 9) 와, 위치 맞춤 유닛 (10) 과, 반입 유닛 (11) 과, 세정 유닛 (13) 과, 반출입 유닛 (14) 과, 운풍 분사 유닛 (15) 과, 온도 측정기 (16) 와, 제어 유닛 (100) 을 주로 구비하고 있다.

- [0019] 척 테이블 (7) 은, 웨이퍼 (201) 가 보호 부재 (206) 를 개재하여 유지면 (7-1) 상에 재치(載置) 되어, 웨이퍼 (201) 를 유지하는 것이다. 척 테이블 (7) 은, 유지면 (7-1) 을 구성하는 부분이 포러스 세라믹 등으로 형성된 원반 형상이며, 도시되지 않은 진공 흡인 경로를 개재하여 도시되지 않은 진공 흡인원과 접속되어, 유지면 (7-1) 에 재치된 웨이퍼 (201) 를 흡인함으로써 유지한다. 또, 척 테이블 (7) 은, Z 축 방향과 평행한 축심 둘레로 자유롭게 회전할 수 있는 지지 기대 (7-2) 에 지지되어 있다. 또한, Z 축 방향은, 연직 방향과 평행하다.
- [0020] 또, 척 테이블 (7) 은, 도시되지 않은 가공 이송 유닛에 의해 반입 유닛 (11) 및 반출입 유닛 (14) 에 가까운 반입 반출 위치 (101) 와, 연마 유닛 (5) 의 하방의 연마 위치 (104) 에 걸쳐, Y 축 방향으로 자유롭게 이동할 수 있도록 설치되어 있다. 또한, Y 축 방향은, 수평 방향과 평행하다.
- [0021] 카세트 (8, 9) 는, 복수의 슬롯을 갖는 웨이퍼 (201) 를 수용하기 위한 수용기이다. 일방의 카세트 (8) 는, 연마 가공 전의 표면 (203) 에 보호 부재 (206) (도 3 에 나타낸다) 가 첩착된 웨이퍼 (201) 를 수용하고, 타방의 카세트 (9) 는, 연마 가공 후의 웨이퍼 (201) 를 수용한다. 또, 위치 맞춤 유닛 (10) 은, 카세트 (8) 로부터 취출된 웨이퍼 (201) 가 임시 거치되어, 그 중심 위치 맞춤을 실시하기 위한 테이블이다.
- [0022] 반입 유닛 (11) 은, 흡착 패드를 가지고, 위치 맞춤 유닛 (10) 에 의해 위치 맞춤된 연마 가공 전의 웨이퍼 (201) 를 흡착 유지하여 반입 반출 위치 (101) 에 위치하는 척 테이블 (7) 상에 반입한다. 반입 유닛 (11) 은, 반입 반출 위치 (101) 에 위치하는 척 테이블 (7) 상에 유지된 연마 가공 후의 웨이퍼 (201) 를 흡착 유지하여 세정 유닛 (13) 에 반출한다.
- [0023] 반출입 유닛 (14) 은, 예를 들어 U 자형 핸드 (14-1) 를 구비하는 로봇 픽이며, U 자형 핸드 (14-1) 에 의해 웨이퍼 (201) 를 흡착 유지하여 반송한다. 구체적으로는, 반출입 유닛 (14) 은, 연마 가공 전의 웨이퍼 (201) 를 카세트 (8) 로부터 위치 맞춤 유닛 (10) 으로 반출함과 함께, 연마 가공 후의 웨이퍼 (201) 를 세정 유닛 (13) 으로부터 카세트 (9) 로 반입한다. 세정 유닛 (13) 은, 연마 가공 후의 웨이퍼 (201) 를 세정하고, 연삭 및 연마된 가공면에 부착되어 있는 연마 찌꺼기 등의 콘터미네이션을 제거한다.
- [0024] 다음으로, 연마 유닛 (5) 을 도면에 기초하여 설명한다. 도 4 는, 도 1 에 나타난 연마 장치의 연마 유닛의 연마 가공 중인 상태를 나타내는 측면도이다. 도 5 는, 도 4 에 나타난 연마 패드와 웨이퍼의 위치 관계를 나타내는 평면도이다. 도 6 은, 도 5 에 나타난 연마 패드와 웨이퍼의 위치 관계를 나타내는 측면도이다.
- [0025] 연마 유닛 (5) 은, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 장치 본체 (2) 로부터 세워 설치한 칼럼 (18) 에 지지되어, 도 4 에 나타내는 바와 같이, 연마 공구 (51) 의 연마 패드 (52) 가 스핀들 (50) 의 하단에 장착된다. 연마 유닛 (5) 은, 연마 공구 (51) 의 연마 패드 (52) 를 연마 위치 (104) 의 척 테이블 (7) 의 유지면 (7-1) 에 대향하여 배치시킨다. 연마 유닛 (5) 은, 연마 공구 (51) 가 스핀들 (50) 에 의해 회전되면서, 연마 위치 (104) 에 위치하고 지지 기대 (7-2) 에 의해 회전되는 척 테이블 (7) 의 유지면 (7-1) 에서 유지된 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 에 Z 축 이동 유닛 (5-1) 에 의해 Z 축 방향을 따라 가압된다. 연마 유닛 (5) 은, 연마 공구 (51) 의 연마 패드 (52) 가 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 에 Z 축 방향을 따라 가압됨으로써, 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 을 연마 패드 (52) 에 의해 연마하기 위한 것이다.
- [0026] 연마 유닛 (5) 은, 칼럼 (18) 에 설치된 Z 축 이동 유닛 (5-1) 에 의해 Z 축 방향으로 자유롭게 이동할 수 있도록 설치된 스핀들 하우징 (53) 과, 스핀들 하우징 (53) 내에 축심 둘레로 자유롭게 회전할 수 있도록 설치된 스핀들 (50) 과, 스핀들 (50) 의 하단에 장착되는 연마 공구 (51) 를 구비한다. 스핀들 (50) 은, Z 축 방향과 평행하게 배치되어, 도 1 에 나타내는 스핀들 모터 (54) 에 의해 축심 둘레로 회전된다. 스핀들 (50) 은, 하단에 연마 공구 (51) 를 장착하는 원반상의 공구 장착 부재 (50-1) 가 장착되어 있다.
- [0027] 연마 공구 (51) 는, 원환상의 지지 기대 (55) 와, 원환상의 연마 패드 (52) 를 구비한다. 지지 기대 (55) 는, 알루미늄 합금에 의해 구성되어 있다. 연마 패드 (52) 는, 지지 기대 (55) 의 하면에 장착되어, 척 테이블 (7) 에 유지된 웨이퍼 (201) 를 연마하는 것이다. 연마 패드 (52) 는, 예를 들어 폴리우레탄이나 펠트에 지립을 분산시켜 고정시킨 펠트 지석 등의 지립으로 형성되어 있다.
- [0028] 연마 공구 (51) 는, 스핀들 (50) 의 하단에 장착되어 있는 공구 장착 부재 (50-1) 의 하면에 지지 기대 (55) 를 중첩하고, 지지 기대 (55) 가 도시되지 않은 볼트에 의해 공구 장착 부재 (50-1) 에 장착됨으로써, 공구 장착 부재 (50-1) 에 장착된다. 실시형태 1 에 있어서, 연마 공구 (51) 의 연마 패드 (52) 의 직경은, 도 5 및 도 6 에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼 (201) 의 직경보다 크다.

- [0029] 실시형태 1 에 있어서, 연마 유닛 (5) 은, 연마 패드 (52) 에 의해 웨이퍼 (201) 를 연마할 때에는, 연마액을 공급하지 않고, 연마 패드 (52) 의 지립을 웨이퍼 (201) 와 화학 반응시키는 이른바 드라이 폴리시를 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 에 실시한다. 즉, 실시형태 1 에 있어서, 연마 공구 (51) 의 연마 패드 (52) 는, 드라이 폴리시에 바람직한 것이다.
- [0030] 또한, 실시형태 1 에 있어서, 연마 유닛 (5) 의 연마 공구 (51) 의 회전 중심인 축심과, 연마 위치 (104) 의 척 테이블 (7) 의 회전 중심인 축심은, 서로 평행함과 함께, 수평 방향으로 간격을 두고 배치되어 있다. 또, 실시형태 1 에 있어서, 연마 유닛 (5) 은, 도 4, 도 5 및 도 6 에 나타내는 바와 같이, 연마 패드 (52) 가 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 전체를 덮어, 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 을 연마함과 함께, 연마 패드 (52) 의 하면 (56) 의 일부의 영역 (56-1) 이 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 에 접촉하지 않고 노출된다. 또한, 실시형태 1 에 있어서, 영역 (56-1) 은, 연마 장치 (1) 를 평면에서 보았을 때에 있어서, 도 5 에 나타내는 바와 같이, Y 축 방향의 연마 위치 (104) 의 척 테이블 (7) 과 칼럼 (18) 사이에 배치되어 있다.
- [0031] 온풍 분사 유닛 (15) 은, 연마 가공 중에 웨이퍼 (201) 에 접촉하지 않고 노출된 연마 패드 (52) 의 하면 (56) 의 영역 (56-1) 에 온풍을 분사하는 것이다. 온풍 분사 유닛 (15) 은, 도 4 에 나타내는 바와 같이, 장치 본체 (2) 의 연마 가공 중인 연마 패드 (52) 의 영역 (56-1) 에 Z 축 방향에 대항하는 위치에 설치되어 있다. 실시형태에 있어서, 온풍 분사 유닛 (15) 은, 도 5 에 나타내는 바와 같이, Y 축 방향의 연마 위치 (104) 의 척 테이블 (7) 과 칼럼 (18) 사이에 배치되어 있다.
- [0032] 온풍 분사 유닛 (15) 은, 도시되지 않은 온풍 공급원으로부터 온풍 (즉, 가열된 기체) 이 공급되는 공급관 (151) 과, 공급관 (151) 에 복수 형성한 분사구 (152) 를 구비한다. 공급관 (151) 의 길이 방향은, Y 축 방향에 대해 직교하는 X 축 방향과 평행하다. 또한, X 축 방향은, 수평 방향과 평행하다. 분사구 (152) 는, 공급관 (151) 의 길이 방향, 즉 X 축 방향을 따라 간격을 두고 배치되어 있다. 온풍 분사 유닛 (15) 은, 온풍 공급원으로부터 공급된 온풍을, 연마 가공 중인 연마 패드 (52) 의 영역 (56-1) 을 향하여 분사구 (152) 로부터 분사한다. 또한, 온풍 분사 유닛 (15) 이 영역 (56-1) 에 공급하는 온풍은, 상온보다 높은 온도로 가열된 기체이다. 또, 실시형태 1 에 있어서, 온풍의 온도는, 보호 부재 (206) 가 용융되는 온도, 예를 들어 70 °C 미만인 것이 바람직하다.
- [0033] 온도 측정기 (16) 는, 연마 가공 중에 웨이퍼 (201) 에 접촉하지 않고 노출된 연마 패드 (52) 의 하면 (56) 의 영역 (56-1) 의 온도를 측정하는 것이다. 온도 측정기 (16) 는, 장치 본체 (2) 의 연마 가공 중인 연마 패드 (52) 의 영역 (56-1) 에 Z 축 방향에 대항하는 위치에 설치되어 있다. 실시형태에 있어서, 온도 측정기 (16) 는, 도 5 에 나타내는 바와 같이, Y 축 방향의 연마 위치 (104) 의 척 테이블 (7) 과 칼럼 (18) 사이에 배치되어 있다.
- [0034] 온도 측정기 (16) 는, 장치 본체 (2) 에 설치된 설치 부재 (161) 의 선단에 장착되어 있다. 설치 부재 (161) 는, 길이 방향이 Y 축 방향에 대해 직교하는 X 축 방향과 평행한 봉상으로 형성되어 있다. 온도 측정기 (16) 는, 설치 부재 (161) 의 연마 유닛 (5) 에 가까운 선단에 설치되어 있다. 온도 측정기 (16) 는, 방사 온도계, 서모그래프, 또는 피로미터에 의해 구성되어 있다. 온도 측정기 (16) 는, 측정 결과를 제어 유닛 (100) 에 출력한다.
- [0035] 제어 유닛 (100) 은, 연마 장치 (1) 를 구성하는 상기 서술한 구성 요소를 각각 제어하는 것이다. 즉, 제어 유닛 (100) 은, 웨이퍼 (201) 에 대한 연마 가공을 연마 장치 (1) 에 실행시키는 것이다. 제어 유닛 (100) 은, 컴퓨터 프로그램을 실행 가능한 컴퓨터이다. 제어 유닛 (100) 은, CPU (central processing unit) 와 같은 마이크로 프로세서를 갖는 연산 처리 장치와, ROM (read only memory) 또는 RAM (random access memory) 과 같은 메모리를 갖는 기억 장치와, 입출력 인터페이스 장치를 갖는다. 제어 유닛 (100) 의 CPU 는, ROM 에 기억되어 있는 컴퓨터 프로그램을 RAM 상에서 실행하여, 연마 장치 (1) 를 제어하기 위한 제어 신호를 생성한다. 제어 유닛 (100) 의 CPU 는, 생성된 제어 신호를 입출력 인터페이스 장치를 개재하여 연마 장치 (1) 의 각 구성 요소에 출력한다.
- [0036] 또, 제어 유닛 (100) 은, 가공 동작 상태나 화상 등을 표시하는 액정 표시 장치 등에 의해 구성되는 도시되지 않은 표시 유닛이나, 오퍼레이터가 가공 내용 정보 등을 등록할 때에 사용하는 입력 유닛과 접속되어 있다. 입력 유닛은, 표시 유닛에 설치된 터치 패널과, 키보드 등 중 적어도 하나에 의해 구성된다.
- [0037] 또, 제어 유닛 (100) 은, 온도 측정기 (16) 의 측정 결과에 따라, 온풍 분사 유닛 (15) 의 온풍 분사 온도 또는 양을 조정한다. 실시형태 1 에 있어서, 제어 유닛 (100) 은, 온풍 분사 유닛 (15) 이 영역 (56-1) 을 향하

여 분사하는 온풍의 온도와 온풍의 양의 쌍방을 변경하지만, 본 발명에서는, 온풍의 온도와 온풍의 양의 적어도 일방을 조정하면 된다. 실시형태 1 에 있어서, 제어 유닛 (100) 은, 연마 가공 중에 온도 측정기 (16) 가 검출하는 연마 패드 (52) 의 하면 (56) 의 영역 (56-1) 의 온도가, 미리 설정된 온도가 되도록, 온풍 분사 유닛 (15) 이 영역 (56-1) 을 향하여 분사하는 온풍의 온도와 온풍의 양의 쌍방을 변경한다. 이렇게 하여, 온풍 분사 유닛 (15) 과, 온도 측정기 (16) 와, 제어 유닛 (100) 은, 웨이퍼 (201) 를 연마 가공 중인 연마 패드 (52) 의 온도를 조정하는 온도 조정 유닛 (17) 을 구성한다.

[0038] 다음으로, 실시형태 1 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법에 대해 설명한다. 도 7 은, 실시형태 1 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법의 흐름을 나타내는 플로 차트이다.

[0039] 실시형태 1 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법 (이하, 간단히 연마 방법이라고 기재한다) 은, 도 7 에 나타내는 바와 같이, 보호 부재 접촉 스텝 (ST1) 과, 연마 스텝 (ST2) 을 구비한다.

[0040] 보호 부재 접촉 스텝 (ST1) 은, 도 3 에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼 (201) 의 표면 (203) 에 보호 부재 (206) 를 접촉하는 스텝이다. 실시형태 1 에 있어서, 보호 부재 접촉 스텝 (ST1) 은, 오퍼레이터 등이 웨이퍼 (201) 의 표면 (203) 에 보호 부재 (206) 를 접촉하고, 표면 (203) 에 보호 부재 (206) 가 접촉된 웨이퍼 (201) 를 카세트 (8) 내에 수용한다. 보호 부재 (206) 가 접촉된 웨이퍼 (201) 는, 도시되지 않은 연삭 스텝에 있어서, 이면 (202) 이 연삭되어, 박화된다.

[0041] 연마 스텝 (ST2) 은, 연삭 스텝의 후에, 보호 부재 (206) 가 접촉된 보호 부재 (206) 를 개재하여 웨이퍼 (201) 를 척 테이블 (7) 에 의해 유지하고, 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 을 연마 패드 (52) 에 의해 연마하는 스텝이다. 연마 스텝 (ST2) 은, 도 1 에 나타내는 연마 장치 (1) 에 의해 실시된다. 연마 스텝 (ST2) 은, 오퍼레이터가 연마 가공 전의 보호 부재 (206) 가 표면 (203) 에 접촉된 웨이퍼 (201) 를 수용한 카세트 (8) 와, 웨이퍼 (201) 를 수용하고 있지 않은 카세트 (9) 를 장치 본체 (2) 에 장착함과 함께, 오퍼레이터가 가공 정보를 제어 유닛 (100) 에 등록하여, 오퍼레이터로부터 연마 장치 (1) 에 가공 동작의 개시 지시가 입력되면, 실시된다.

[0042] 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 장치 (1) 의 제어 유닛 (100) 은, 반출입 유닛 (14) 에 카세트 (8) 로부터 웨이퍼 (201) 를 취출시키고, 위치 맞춤 유닛 (10) 으로 반출시키고, 위치 맞춤 유닛 (10) 에 웨이퍼 (201) 의 중심 위치 맞춤을 실시시켜, 반입 유닛 (1) 에 위치 맞춤된 웨이퍼 (201) 의 표면 (203) 측을 반입 반출 위치 (101) 에 위치하는 척 테이블 (7) 상에 반입한다.

[0043] 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 장치 (1) 의 제어 유닛 (100) 은, 웨이퍼 (201) 의 표면 (203) 측을 보호 부재 (206) 를 개재하여 척 테이블 (7) 에 유지하고, 이면 (202) 을 노출시켜, 가공 이송 유닛에 의해 웨이퍼 (201) 를 유지한 척 테이블 (7) 을 연마 위치 (104) 로 이동시킨다. 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 장치 (1) 의 제어 유닛 (100) 은, 연마 위치 (104) 의 척 테이블 (7) 및 연마 유닛 (5) 의 연마 공구 (51) 를 축심 둘레로 회전시키면서, 연마 유닛 (5) 의 연마 공구 (51) 의 연마 패드 (52) 를 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 에 가압하여, 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 을 연마한다. 이렇게 하여, 연마 스텝 (ST2) 에서는, 웨이퍼 (201) 보다 직경이 큰 연마 패드 (52) 를 사용한다.

[0044] 또, 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 장치 (1) 의 제어 유닛 (100) 은, 연마 패드 (52) 의 하면 (56) 의 영역 (56-1) 에 온풍 분사 유닛 (15) 으로부터 온풍을 분사하여 가열하면서 연마함과 함께, 온도 측정기 (16) 에 의해 연마 패드 (52) 의 하면 (56) 의 영역 (56-1) 의 온도를 측정하고, 측정된 연마 패드 (52) 의 온도에 따라 온풍의 온도 또는 양을 조정한다.

[0045] 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 장치 (1) 의 제어 유닛 (100) 은, 연마 가공 이 종료되면, 연마 유닛 (5) 을 상승시켜, 척 테이블 (7) 의 축심 둘레의 회전을 정지시키고와 함께, 온풍 분사 유닛 (15) 으로부터의 온풍의 분사를 정지시킨다. 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 장치 (1) 의 제어 유닛 (100) 은, 척 테이블 (7) 을 반입 반출 위치 (101) 로 이동시키고, 웨이퍼 (201) 를 반입 유닛 (11) 에 의해 세정 유닛 (13) 에 반입하고, 세정 유닛 (13) 에 의해 세정하여, 세정 후의 웨이퍼 (201) 를 반출입 유닛 (14) 에 의해 카세트 (9) 로 반입한다. 그리고, 연마 방법은, 다음의 웨이퍼 (201) 에 대해 연마 스텝 (ST2) 을 실시한다. 연마 장치 (1) 의 제어 유닛 (100) 은, 카세트 (8) 내의 모든 웨이퍼 (201) 에 연마 가공을 실시하면, 연마 스텝 (ST2) 즉 연마 방법을 종료한다.

[0046] 이상과 같이, 실시형태 1 에 관련된 연마 방법 및 연마 장치 (1) 는, 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 패드 (52) 를 온풍 분사 유닛 (15) 으로부터 분사하는 온풍으로 가열하므로, 연마 패드 (52) 의 지립과 웨이퍼 (201) 의

반응 속도를 높일 수 있다. 그 결과, 연마 방법 및 연마 장치 (1) 는, 시간당의 웨이퍼 (201) 의 제거량 (웨이퍼 (201) 가 감소시키는 두께를 말한다) 을 증가시킬 수 있고, 연마 가공의 스루풋을 향상시킬 수 있다.

그 결과, 연마 방법 및 연마 장치 (1) 는, 가공 시간을 억제할 수 있다.

[0047] 또, 실시형태 1 에 관련된 연마 방법 및 연마 장치 (1) 는, 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 패드 (52) 의 하면 (56) 의 영역 (56-1) 의 온도를 측정하고, 측정 결과에 따라, 미리 설정된 온도가 되도록 온풍의 온도와 양을 조정하므로, 연마 패드 (52) 의 하면 (56) 의 온도를 미리 설정된 온도로 유지할 수 있다.

[0048] [실시형태 2]

[0049] 본 발명의 실시형태 2 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법 및 연마 장치를 도면에 기초하여 설명한다. 도 8 은, 실시형태 2 에 관련된 연마 장치의 구성예의 사시도이다. 도 8 은, 실시형태 1 과 동일 부분에 동일 부호를 부여하여 설명을 생략한다.

[0050] 실시형태 2 에 관련된 연마 장치 (1-2) 는, 척 테이블 (7) 을 턴 테이블 (6) 상에 복수 놓고, 제 1 연삭 유닛 (3) 과, 제 2 연삭 유닛 (4) 을 추가로 구비하고 있는 점, 실시형태 1 에 관련된 연마 장치 (1) 와 상이하다.

[0051] 턴 테이블 (6) 은, 장치 본체 (2) 의 상면에 설치된 원반상의 테이블이고, 수평면 내에서 회전 가능하게 설치되고, 소정의 타이밍으로 회전 구동된다. 이 턴 테이블 (6) 상에는, 실시형태 2 에서는, 4 개의 척 테이블 (7) 이, 예를 들어 90 도의 위상각으로 등간격으로 배치 형성되어 있다. 실시형태 2 에 있어서, 척 테이블 (7) 은, 턴 테이블 (6) 의 회전에 의해, 반입 반출 위치 (101), 조 (粗) 연삭 위치 (102), 마무리 연삭 위치 (103), 연마 위치 (104), 반입 반출 위치 (101) 로 순차 이동된다.

[0052] 제 1 연삭 유닛 (3) 은, 스피들의 하단에 장착된 연삭 지석을 갖는 도시되지 않은 연삭 휠이 회전되면서 조연삭 위치 (102) 의 척 테이블 (7) 에 유지된 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 에 연삭 방향과 평행한 Z 축 방향을 따라 가압됨으로써, 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 을 조연삭 가공하기 위한 것이다. 마찬가지로, 제 2 연삭 유닛 (4) 은, 스피들의 하단에 장착된 연삭 지석을 갖는 도시되지 않은 연삭 휠이 회전되면서 마무리 연삭 위치 (103) 에 위치하는 척 테이블 (7) 에 유지된 조연삭이 완료된 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 에 Z 축 방향을 따라 가압됨으로써, 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 을 마무리 연삭 가공하기 위한 것이다.

[0053] 실시형태 2 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법 (이하, 간단히 연마 방법이라고 기재한다) 은, 연삭 스텝에 있어서, 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 에 조연삭 가공과 마무리 연삭 가공을 실시한 후에, 실시형태 1 과 동일한 연마 스텝 (ST2) 을 실시하는 것 이외에, 실시형태 1 에 관련된 연마 방법과 동일하다.

[0054] 실시형태 2 에 관련된 연마 방법 및 연마 장치 (1-2) 는, 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 패드 (52) 를 온풍 분사 유닛 (15) 으로부터 분사하는 온풍으로 가열하므로, 실시형태 1 과 마찬가지로, 가공 시간을 억제할 수 있다.

[0055] [실시형태 3]

[0056] 본 발명의 실시형태 3 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법 및 연마 장치를 도면에 기초하여 설명한다. 도 9 는, 실시형태 3 에 관련된 연마 장치의 주요부의 사시도이다. 도 10 은, 실시형태 3 에 관련된 연마 장치의 주요부의 평면도이다. 도 11 은, 실시형태 3 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법의 흐름을 나타내는 플로차트이다. 도 12 는, 도 11 에 나타난 웨이퍼의 연마 방법의 연마 전 측정 스텝의 측정 경로 상의 웨이퍼의 두께를 측정하는 상태를 나타내는 측면도이다. 도 13 은, 도 11 에 나타난 웨이퍼의 연마 방법의 테스트 연마 스텝에 있어서 연마된 웨이퍼를 나타내는 측면도이다. 도 14 는, 도 11 에 나타난 웨이퍼의 연마 방법의 연마 스텝 후의 웨이퍼의 측면도이다. 도 9 내지 도 14 는, 실시형태 1 과 동일 부분에 동일 부호를 부여하여 설명을 생략한다.

[0057] 실시형태 3 에 관련된 연마 장치 (1-3) 는, 도 9 에 나타내는 바와 같이, 측정 유닛 (12) 을 구비한다. 측정 유닛 (12) 은, 반입 반출 위치 (101) 에 위치하는 척 테이블 (7) 의 유지면 (7-1) 에 대향하여 배치되고, 도시되지 않은 수평 방향 이동 유닛에 의해 유지면 (7-1) 과 평행한 방향으로 자유롭게 이동할 수 있도록 설치되어 있다. 측정 유닛 (12) 의 수평 방향 이동 유닛에 의한 도 1 중에 일점 쇄선으로 나타내는 이동 경로 (207) 는, 반입 반출 위치 (101) 에 위치하는 척 테이블 (7) 의 유지면 (7-1) 의 중심을 통과하는 직선상이고 또한 척 테이블 (7) 의 직경 방향과 평행하다. 또, 측정 유닛 (12) 의 수평 방향 이동 유닛에 의한 이동 경로 (207) 는, 척 테이블 (7) 의 유지면 (7-1) 의 중심을 서로의 사이에 끼우는 두 개의 외측 가장자리를 통과한다.

- [0058] 측정 유닛 (12) 은, 반입 반출 위치 (101) 에 위치하는 척 테이블 (7) 의 유지면 (7-1) 에 유지된 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 에 대해 광 또는 초음파를 조사하면서 이면 (202) 에서 반사된 광 또는 초음파를 수신하면서 이동 경로 (207) 상을 이동함으로써, 이동 경로 (207) 상의 웨이퍼 (201) 의 미리 설정된 소정 거리마다의 각 위치의 두께를 측정한다. 본 명세서에서는, 측정 유닛 (12) 의 이동 경로 (207) 를 이하, 측정 경로 (207) 라고 기재한다. 측정 유닛 (12) 은, 측정 결과를 제어 유닛 (100) 에 출력한다. 또한, 실시형태 1 에 있어서, 측정 유닛 (12) 은, 광 또는 초음파를 조사하여 이동 경로 상의 웨이퍼 (201) 의 각 위치의 두께를 측정하는 비접촉식인 것이지만, 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 에 접촉하는 접촉자를 구비하는 접촉식인 것이어도 된다. 또, 실시형태 3 에 있어서, 측정 유닛 (12) 을 연마 장치 (1) 에 설치하였으나, 본 발명에서는, 연마 장치 (1-3) 와는 다른 측정 장치를 사용하여 웨이퍼 (201) 의 두께를 측정해도 된다.
- [0059] 또, 연마 장치 (1-3) 의 온도 조정 유닛 (17) 은, 도 10 에 나타내는 바와 같이, 연마 패드 (52) 의 하면 (56) 의 영역 (56-1) 중 원하는 영역에 선택적으로 온풍을 분사하는 선택 분사부 (153) 를 구비한다. 실시형태 3 에 있어서, 선택 분사부 (153) 는, 분사구 (152) 각각에 대응하여 형성되어, 대응하는 분사구 (152) 를 개폐 가능한 셔터 기구이다. 선택 분사부 (153) 는, 온풍 분사 유닛 (15) 에 복수 형성되어 있다. 각 선택 분사부 (153) 는, 제어 유닛 (100) 에 의해 서로 독립적으로, 분사구 (152) 를 개폐한다.
- [0060] 다음으로, 실시형태 3 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법에 대해 설명한다. 실시형태 3 에 관련된 웨이퍼의 연마 방법 (이하, 간단히 연마 방법이라고 기재한다) 은, 도 11 에 나타내는 바와 같이, 보호 부재 철회 스텝 (ST1) 과, 연마 스텝 (ST2) 에 추가로, 연마 장치 (1-3) 에 의해 실시되는 선택 스텝 (ST3) 을 구비한다.
- [0061] 선택 스텝 (ST3) 은, 보호 부재 철회 스텝 (ST1) 의 후에 또한 연마 스텝 (ST2) 의 전에 실시되는 스텝이다. 선택 스텝 (ST3) 은, 연마 스텝 (ST2) 후의 웨이퍼 (201) 의 두께의 불균일을 억제하기 위해서, 연마 스텝 (ST2) 에 있어서 연마 패드 (52) 의 하면 (56) 의 영역 (56-1) 중 온풍을 분사하는 영역을 선택하는 스텝이고, 분사구 (152) 를 개방하는 선택 분사부 (153) 와 분사구 (152) 를 폐쇄하는 선택 분사부 (153) 를 선택하는 스텝이다. 선택 스텝 (ST3) 은, 도 11 에 나타내는 바와 같이, 연마 전 측정 스텝 (ST31) 과, 테스트 연마 스텝 (ST32) 과, 취득 스텝 (ST33) 과, 선정 스텝 (ST34) 을 갖는다.
- [0062] 선택 스텝 (ST3) 의 연마 전 측정 스텝 (ST31) 에서는, 연마 장치 (1-3) 의 제어 유닛 (100) 은, 반출입 유닛 (14) 에 카세트 (8) 로부터 웨이퍼 (201) (또한, 선택 스텝 (ST3) 에 있어서 연삭 연마되는 웨이퍼 (201) 를, 이하, 테스트용 웨이퍼 (201-1) 라고 기재한다) 를 취출시키고, 위치 맞춤 유닛 (10) 으로 반출시키고, 위치 맞춤 유닛 (10) 에 테스트용 웨이퍼 (201-1) 의 중심 위치 맞춤을 실시시켜, 반입 유닛 (11) 에 위치 맞춤된 테스트용 웨이퍼 (201-1) 의 표면 (203) 측을 반입 반출 위치 (101) 에 위치하는 척 테이블 (7) 상에 반입한다.
- [0063] 연마 전 측정 스텝 (ST31) 에서는, 연마 장치 (1-3) 의 제어 유닛 (100) 은, 테스트용 웨이퍼 (201-1) 의 표면 (203) 측을 보호 부재 (206) 를 개재하여 척 테이블 (7) 에 유지한다. 연마 전 측정 스텝 (ST31) 에서는, 연마 장치 (1-3) 의 제어 유닛 (100) 은, 도 12 에 나타내는 바와 같이, 측정 유닛 (12) 을 측정 경로 (207) 를 따라 이동시키면서 측정 경로 (207) 상의 테스트용 웨이퍼 (201-1) 의 각 위치의 두께를 측정시킨다. 또한, 도 12 에 나타내는 반입 반출 위치 (101) 에 위치 결정된 테스트용 웨이퍼 (201-1) 는, 실시형태 3 에 있어서, 중심의 두께와 외측 가장자리의 두께가 얇고, 중심과 외측 가장자리의 중앙의 두께가 두꺼워지도록, 두께가 불균일하게 되어 있다. 또한, 도 12 는, 실제의 두께의 불균일보다 커지도록, 두께의 불균일을 과장하여 기재하고 있다.
- [0064] 테스트 연마 스텝 (ST32) 은, 연마 전 측정 스텝 (ST31) 에 있어서 웨이퍼 (201) 의 두께 정보인 이동 경로 (207) 상의 각 위치의 두께를 취득한 테스트용 웨이퍼 (201-1) 를 척 테이블 (7) 에 유지한 척 테이블 (7) 을 연마 유닛 (5) 의 연마 패드 (52) 에 의해 연마하는 스텝이다. 테스트 연마 스텝 (ST32) 에서는, 연마 장치 (1-3) 의 제어 유닛 (100) 은, 테스트용 웨이퍼 (201-1) 를 유지한 척 테이블 (7) 을 연마 위치 (104) 로 이동시켜, 연마 위치 (104) 에서 척 테이블 (7) 을 중심 둘레로 회전시키고, 연마 공구 (51) 를 중심 둘레로 회전시키면서 연마 패드 (52) 를 척 테이블 (7) 에 유지된 웨이퍼 (201) 에 눌러 대어, 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 을 연마한다. 연마 장치 (1-3) 의 제어 유닛 (100) 은, 테스트 연마 스텝 (ST32) 이 종료되면, 취득 스텝 (ST33) 으로 진행된다.
- [0065] 또한, 도 13 에 나타내는 연마 후의 테스트용 웨이퍼 (201-1) 는, 실시형태 3 에 있어서, 중심의 두께와 외측 가장자리의 두께가 얇고, 중심과 외측 가장자리의 중앙의 두께가 두꺼워지도록, 두께가 불균일하게 되어 있다. 또한, 도 13 은, 도 12 와 마찬가지로, 실제의 두께의 불균일보다 커지도록, 두께의 불균일을 과장하여 기재

하고 있다.

- [0066] 취득 스텝 (ST33) 은, 테스트 연마 스텝 (ST32) 을 실시 후에 측정된 테스트용 웨이퍼 (201-1) 의 면 내의 두께 정보인 측정 경로 (207) 상의 테스트용 웨이퍼 (201-1) 의 각 위치의 두께를 취득하는 스텝이다. 취득 스텝 (ST33) 에서는, 연마 장치 (1-3) 의 제어 유닛 (100) 은, 척 테이블 (7) 의 회전을 정지시켜, 테스트용 웨이퍼 (201-1) 를 반입 반출 위치 (101) 로 이동시킨 후, 측정 유닛 (12) 을 측정 경로 (207) 를 따라 이동시키면서 측정 경로 (207) 상의 테스트용 웨이퍼 (201-1) 의 각 위치의 두께를 측정시킨다.
- [0067] 이렇게 하여, 취득 스텝 (ST33) 에서는, 연마 장치 (1-3) 의 제어 유닛 (100) 은, 테스트 연마 스텝 (ST32) 실시 후에 측정된 테스트용 웨이퍼 (201-1) 의 면 내의 두께 정보인 측정 경로 (207) 상의 테스트용 웨이퍼 (201-1) 의 각 위치의 두께를 취득한다.
- [0068] 선정 스텝 (ST34) 은, 웨이퍼 (201) 면 내의 다른 영역보다 연마 레이트를 상승시키고자 하는 영역을 선정하는 스텝이다. 선정 스텝 (ST34) 에서는, 연마 장치 (1-3) 의 제어 유닛 (100) 은, 취득 스텝 (ST33) 에서 측정된 연마 후의 측정 경로 (207) 상의 테스트용 웨이퍼 (201-1) 의 각 위치 중 두께가 원하는 마무리 두께보다 두꺼워지는 위치를, 웨이퍼 (201) 면 내의 다른 영역보다 연마 레이트를 상승시키고자 하는 영역으로서 선정한다. 선정 스텝 (ST34) 에서는, 연마 장치 (1-3) 의 제어 유닛 (100) 은, 웨이퍼 (201) 의 이면 (202) 의 각 영역과 선택 분사부 (153) 의 대응 관계를 미리 기억하고 있고, 이 미리 기억한 대응 관계에 기초하여, 웨이퍼 (201) 면 내의 다른 영역보다 연마 레이트를 상승시키고자 하는 영역에 대응한 선택 분사부 (153) 를 선택하여, 연마 스텝 (ST2) 으로 진행된다.
- [0069] 연마 스텝 (ST2) 은, 테스트용 웨이퍼 (201-1) 와 면 내의 두께가 동등한 웨이퍼 (201) 를 척 테이블 (7) 에 의해 유지하여 연마하는 스텝이다. 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 장치 (1) 의 제어 유닛 (100) 은, 도 10 에 나타내는 바와 같이, 선정 스텝 (ST34) 에서 선택한 선택 분사부 (153) 에 분사구 (152) 를 개방시키고, 다른 선택 분사부 (153) 에 분사구 (152) 를 폐쇄시키면서 연마 패드 (52) 의 하면 (56) 의 영역 (56-1) 중 웨이퍼 (201) 의 연마 레이트를 상승시키고자 하는 영역에 대응하는 원하는 영역을 선택적으로 가열하면서 연마한다. 또한, 도 10 은, 분사구 (152) 를 개방하는 선택 분사부 (153) 를 부호 「1530」 로 나타내고, 분사구 (152) 를 폐쇄하는 선택 분사부 (153) 를 부호 「153C」 로 나타내고 있다. 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 장치 (1) 의 제어 유닛 (100) 은, 반출입 유닛 (14) 에 카세트 (8) 로부터 웨이퍼 (201) (또한, 연마 스텝 (ST2) 에 있어서 연삭 연마되는 웨이퍼 (201) 를, 이하, 가공용 웨이퍼 (201-2) 라고 기재한다) 를 취출시키고, 위치 맞춤 유닛 (10) 으로 반출시키고, 위치 맞춤 유닛 (10) 에 가공용 웨이퍼 (201-2) 의 중심 위치 맞춤을 실시시켜, 반입 유닛 (11) 에 위치 맞춤된 가공용 웨이퍼 (201-2) 의 표면 (203) 측을 반입 반출 위치 (101) 에 위치하는 척 테이블 (7) 상에 반입한다.
- [0070] 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 장치 (1) 의 제어 유닛 (100) 은, 가공용 웨이퍼 (201-2) 의 표면 (203) 측을 보호 부재 (206) 를 개재하여 척 테이블 (7) 에 유지하고, 연마 위치 (104) 에 반송한다. 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 장치 (1) 의 제어 유닛 (100) 은, 선정 스텝 (ST34) 에서 선택한 선택 분사부 (153) 에 분사구 (152) 를 개방시키고, 다른 선택 분사부 (153) 에 분사구 (152) 를 폐쇄시켜, 개방된 분사구 (152) 로부터 온풍을 하면 (56) 의 영역에 분사하여 가열하면서 가공용 웨이퍼 (201-2) 의 이면 (202) 을 도 14 에 나타내는 바와 같이 고정밀도로 평탄화한다.
- [0071] 연마 장치 (1) 는, 연마 유닛 (5) 에 의해 연마된 가공용 웨이퍼 (201-2) 를 반입 반출 위치 (101) 에 위치 결정하고, 반입 유닛 (11) 에 의해 세정 유닛 (13) 에 반입하고, 세정 유닛 (13) 에 의해 세정하여, 세정 후의 가공용 웨이퍼 (201-2) 를 반출입 유닛 (14) 에 의해 카세트 (9) 로 반입한다. 연마 장치 (1) 는, 카세트 (8) 내의 모든 가공용 웨이퍼 (201-2) 에 연마를 실시하면, 연마 방법을 종료한다.
- [0072] 이상과 같이, 실시형태 3 에 관련된 연마 방법 및 연마 장치 (1-3) 는, 연마 스텝 (ST2) 에서는, 연마 패드 (52) 를 온풍 분사 유닛 (15) 으로부터 분사하는 온풍으로 가열하므로, 연마 패드 (52) 의 지립과 웨이퍼 (201) 의 반응 속도를 높일 수 있다. 그 결과, 연마 방법 및 연마 장치 (1-3) 는, 시간당의 웨이퍼 (201) 의 제거량 (웨이퍼 (201) 가 감소시키는 두께를 말한다) 을 증가시킬 수 있어, 연마 가공의 스루풋을 향상시킬 수 있다. 그 결과, 연마 방법 및 연마 장치 (1) 는, 가공 시간을 억제할 수 있다.
- [0073] 또, 실시형태 3 에 관련된 연마 방법 및 연마 장치 (1-3) 는, 테스트 연마 스텝 (ST32) 후의 테스트용 웨이퍼 (201-1) 의 형상 (두께) 에 기초하여, 원하는 영역만 연마 레이트를 올리거나 한 경우도, 연마 패드 (52) 의 하면 (56) 의 영역 (56-1) 중 원하는 영역을 선택적으로 가열하므로, 가공용 웨이퍼 (201-2) 를 원하는 형상 (두

계) 으로 연마할 수 있다.

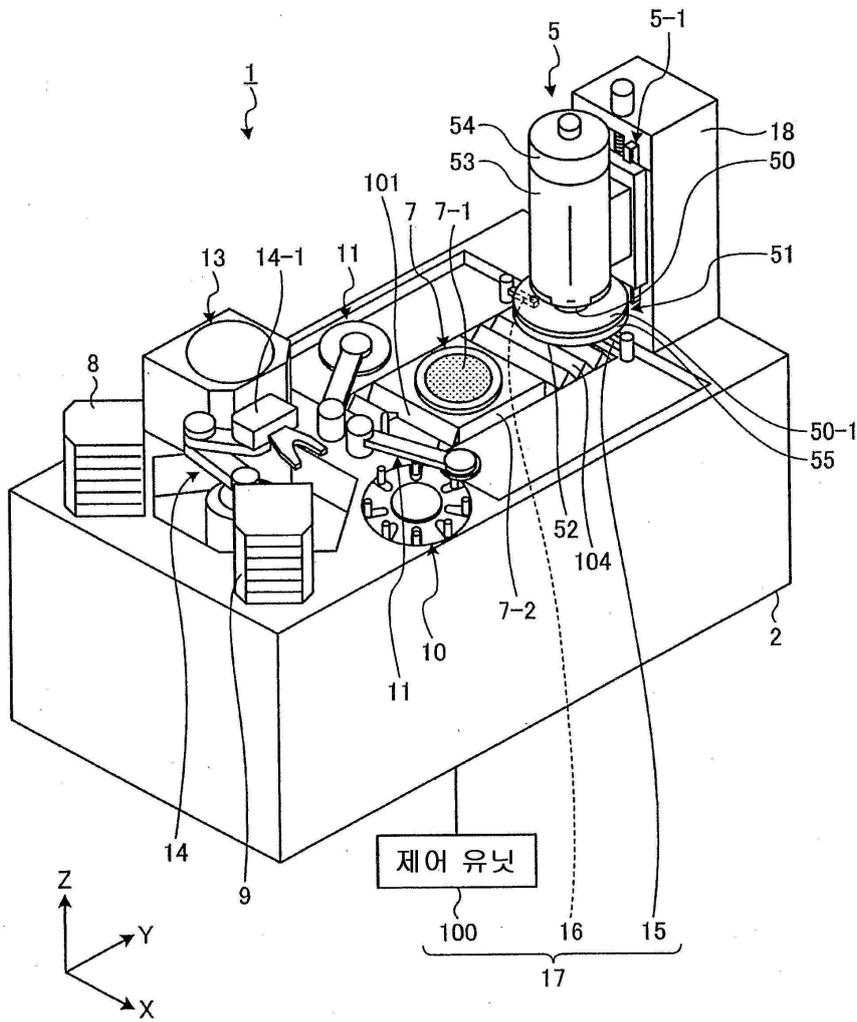
- [0074] 다음으로, 본 발명의 효과를 확인하기 위해서, 본 발명의 발명자는, 연마 패드 (52) 의 영역 (56-1) 을 온풍 분사 유닛 (15) 으로부터 온풍을 분사하여 가열했을 때의 단위 시간당의 제거량을 측정하였다. 측정 결과로도 15 에 나타낸다. 도 15 는, 도 1 에 나타난 연마 장치의 연마 패드의 영역을 가열했을 때의 단위 시간당의 제거량을 나타내는 도면이다.
- [0075] 도 15 의 본 발명품 1 은, 미리 설정된 온도를 35.6 °C 로 하고, 본 발명품 2 는, 미리 설정된 온도를 38.5 °C 로 하여, 온풍 분사 유닛 (15) 으로부터 온풍을 분사하여 영역 (56-1) 을 가열하였다. 본 발명품 1 과 본 발명품 2 모두, 150 초 연마 가공을 실시했을 때의 단위 시간당의 제거량 ($\mu\text{m}/\text{min}$) 을 측정하였다.
- [0076] 도 15 에 의하면, 본 발명품 1 의 단위 시간당의 제거량이 0.49 ($\mu\text{m}/\text{min}$) 인 데에 반해, 본 발명품 2 의 단위 시간당의 제거량이 0.59 ($\mu\text{m}/\text{min}$) 이다. 따라서, 도 15 에 의하면, 연마 패드 (52) 의 온도를 높게 함으로써, 단위 시간당의 제거량을 증가시킬 수 있어, 연마 가공의 스루풋을 향상시킬 수 있는 것이 분명해졌다.
- [0077] 또한, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 골자를 이탈하지 않는 범위에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

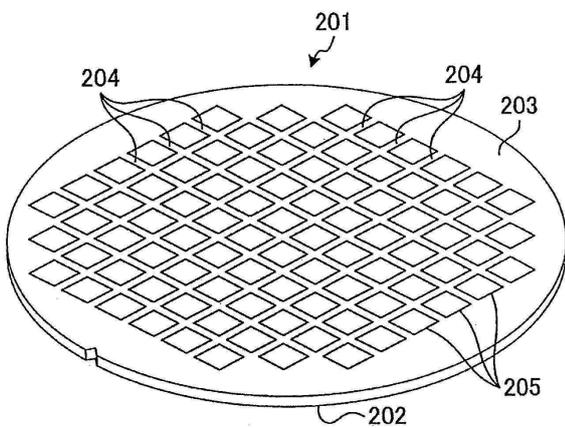
- [0078] 1, 1-2, 1-3 : 연마 장치
- 5 : 연마 유닛
- 7 : 척 테이블
- 15 : 온풍 분사 유닛
- 16 : 온도 측정기
- 17 : 온도 조정 유닛
- 50 : 스피들
- 52 : 연마 패드
- 56 : 하면
- 56-1 : 영역
- 100 : 제어 유닛
- 153 : 선택 분사부
- 202 : 이면
- 203 : 표면
- 204 : 분할 예정 라인
- 205 : 디바이스
- 206 : 보호 부재
- ST1 : 보호 부재 철회 스텝
- ST2 : 연마 스텝

도면

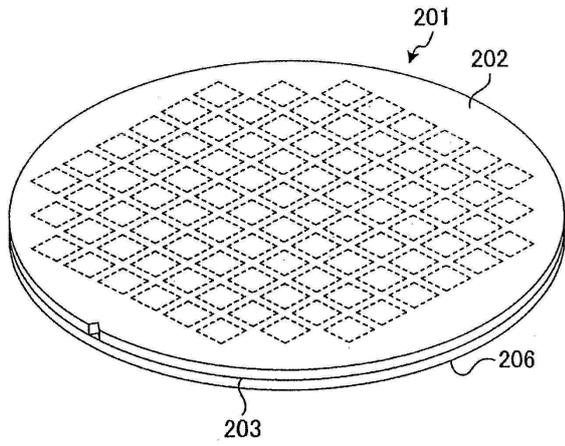
도면1



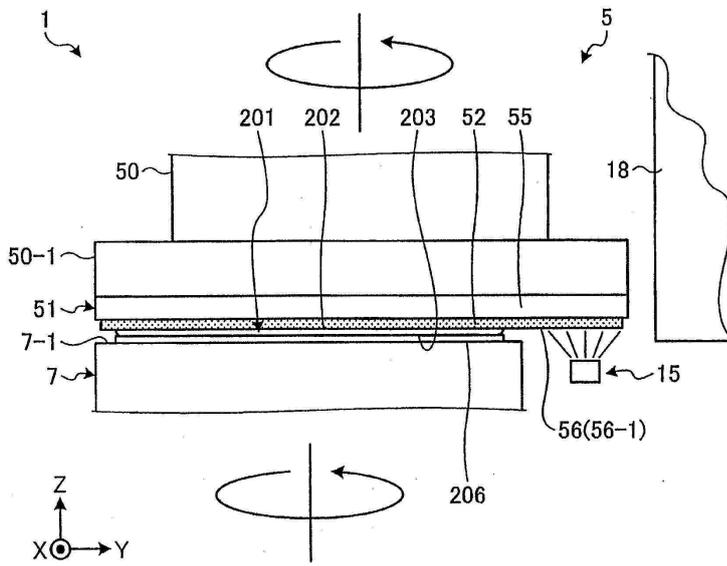
도면2



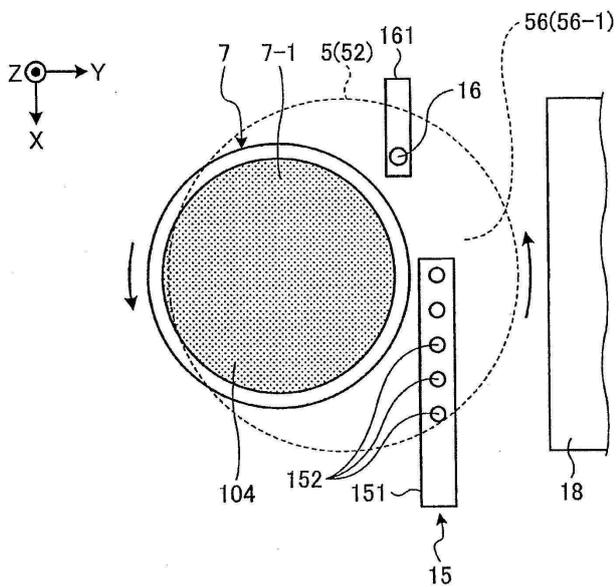
도면3



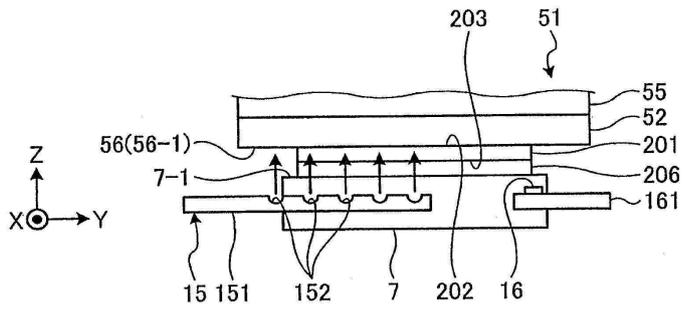
도면4



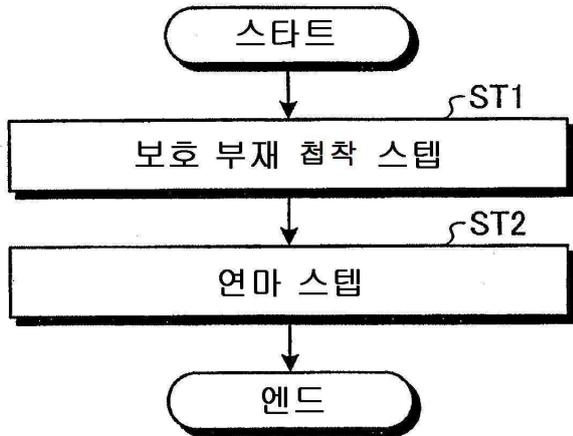
도면5



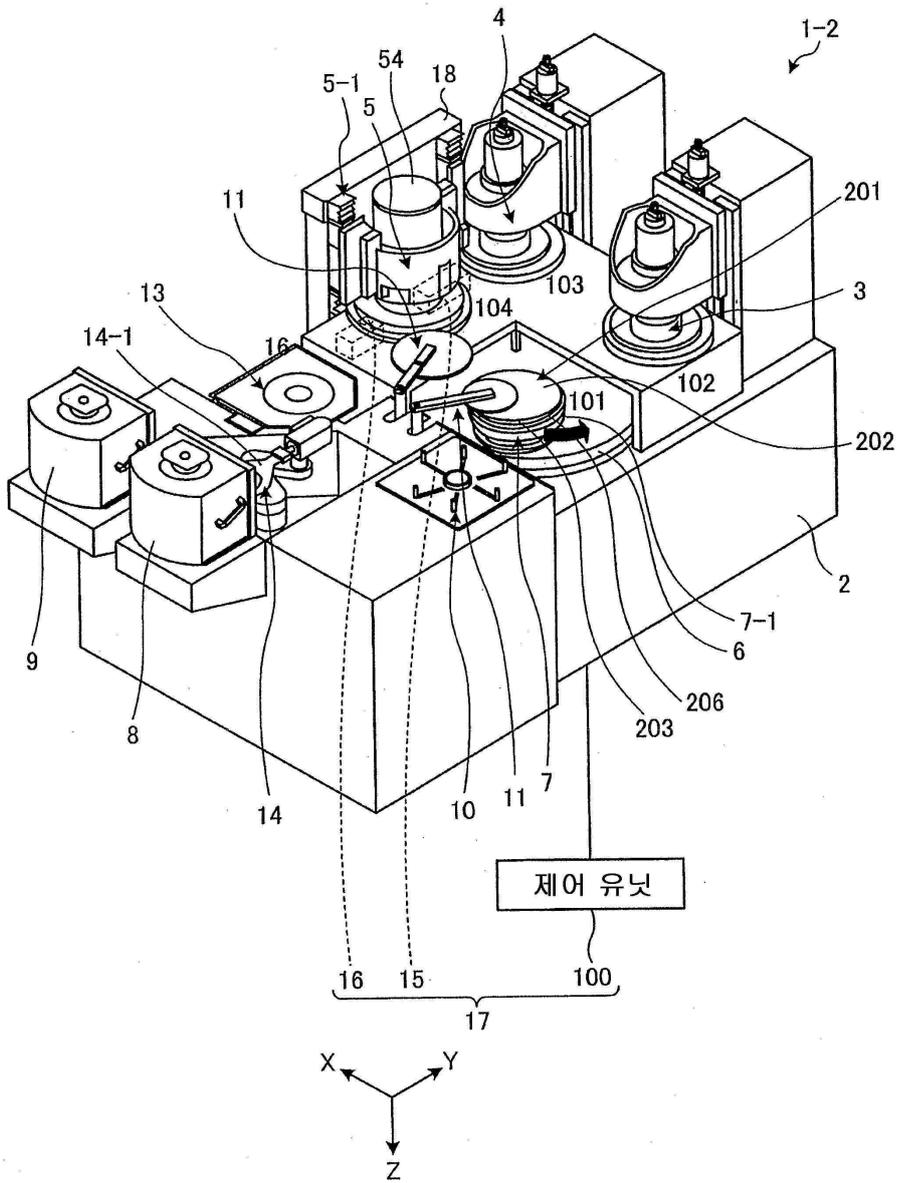
도면6



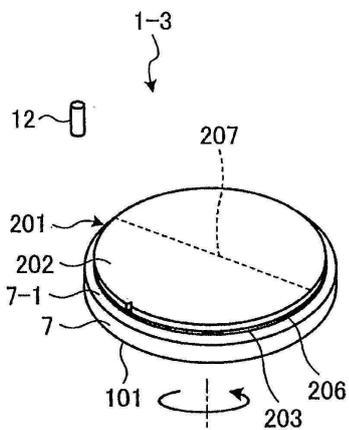
도면7



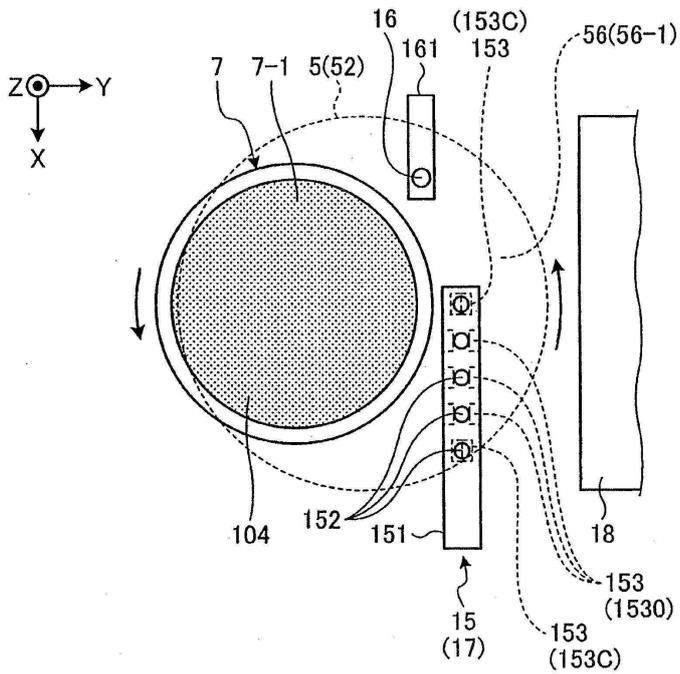
도면8



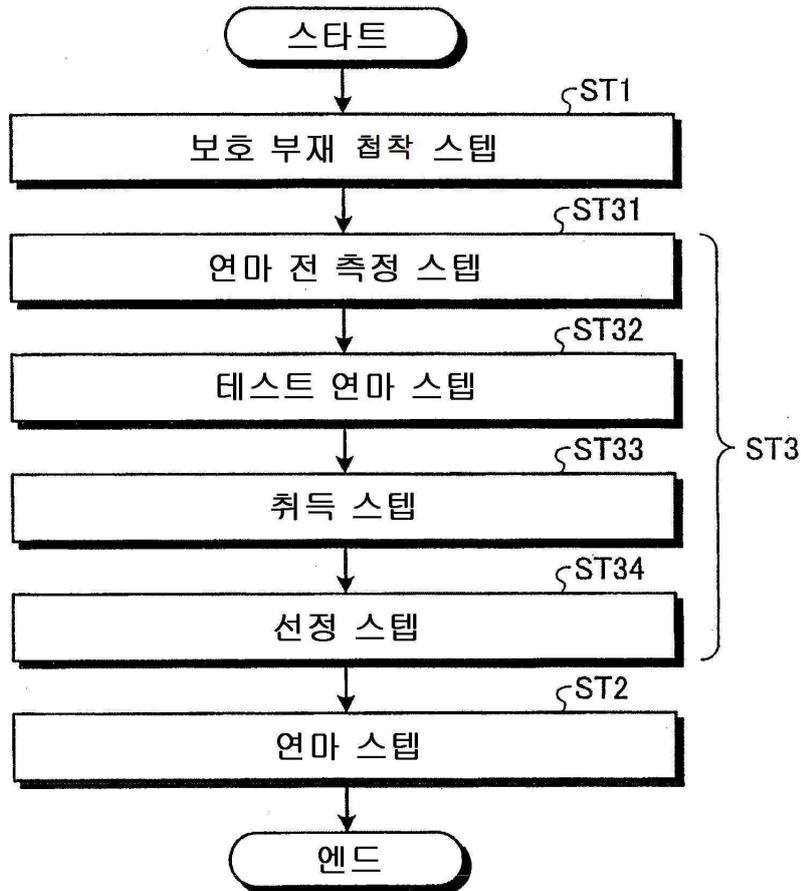
도면9



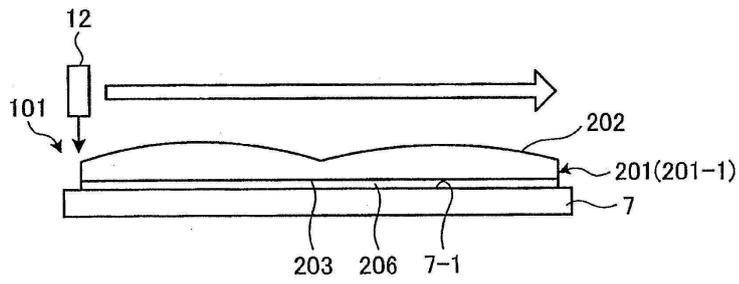
도면10



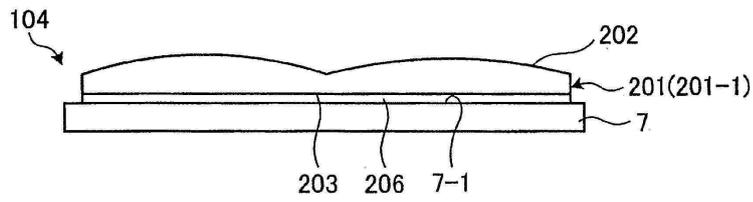
도면11



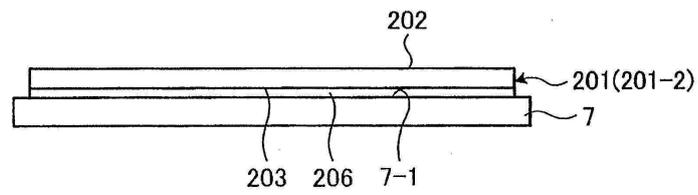
도면12



도면13



도면14



도면15

