



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월13일

(11) 등록번호 10-1584821

(24) 등록일자 2016년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/301 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0086509

(22) 출원일자 2010년09월03일

심사청구일자 2014년10월15일

(65) 공개번호 10-2011-0026390

(43) 공개일자 2011년03월15일

(30) 우선권주장

JP-P-2009-205980 2009년09월07일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

US20060216911 A1*

US20080190361 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

가부시기가이샤 디스크

일본 도쿄도 오타쿠 오모리키타 2초메 13반 11고

(72) 발명자

기타하라 노부야스

일본 도쿄도 오타쿠 오모리키타 2초메 13반 11고

가부시기가이샤 디스크 나이

(74) 대리인

김태홍

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이정은

(54) 발명의 명칭 보호막 피복 방법 및 보호막 피복 장치

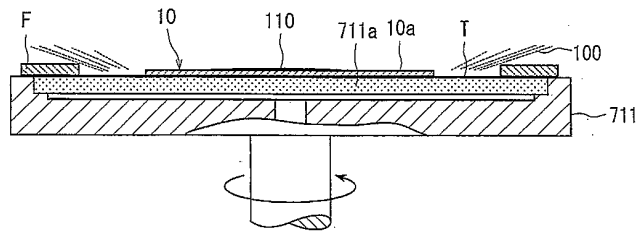
(57) 요약

스피너 코팅에 의해 웨이퍼의 표면에 보호막을 형성하는 방법에서, 보호막을 형성하는 액상 수지의 공급량을 적게 하더라도 웨이퍼의 표면에 균일한 보호막을 형성할 수 있는 보호막 피복 방법 및 보호막 피복 장치를 제공한다.

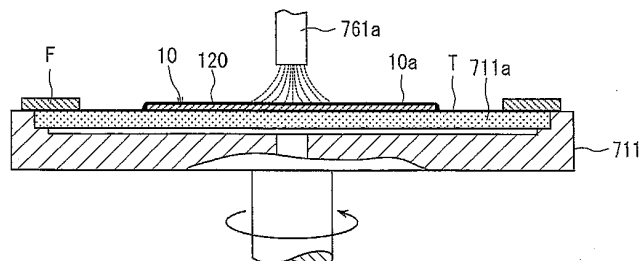
(뒷면에 계속)

대표도 - 도9

(a)



(b)



레이저 가공해야 할 웨이퍼의 표면에 액상 수지를 피복하여 보호막을 형성하는 보호막 형성 방법으로서, 스피너 테이블에 웨이퍼의 표면을 상측으로 하여 유지하는 웨이퍼 유지 공정과, 스피너 테이블에 유지된 웨이퍼의 표면을 덮는 수층을 형성하는 수층 형성 공정과, 그 수층에서의 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제1 액상 수지 적하 공정과, 스피너 테이블을 회전시켜 웨이퍼의 회전에 따라 수층에 작용하는 원심력에 의해 수층을 비산시키고 적하된 액상 수지를 확장시켜 웨이퍼의 표면에 제1 수지막을 피복하는 제1 수지막 피복 공정과, 제1 수지막이 피복된 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제2 액상 수지 적하 공정과, 스피너 테이블을 회전시켜 웨이퍼의 회전에 따른 원심력에 의해 액상 수지를 제1 수지막을 따라서 외측 둘레 방향으로 유동시킴으로써 제2 수지막을 형성하는 제2 수지막 피복 공정을 포함한다.

명세서

청구범위

청구항 1

레이저 가공해야 할 웨이퍼의 표면에 액상 수지를 피복하여 보호막을 형성하는 보호막 형성 방법으로서,
스피너 테이블에 웨이퍼의 표면을 상측으로 하여 유지하는 웨이퍼 유지 공정과,
스피너 테이블에 유지된 웨이퍼의 표면을 덮는 수층(水層)을 형성하는 수층 형성 공정과,
상기 수층에서의 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제1 액상 수지 적하 공정과,
스피너 테이블을 회전시켜 웨이퍼의 회전에 따라 수층에 작용하는 원심력에 의해 수층을 비산시키고 적하된 액상 수지를 확장시켜 웨이퍼의 표면에 제1 수지막을 피복하는 제1 수지막 피복 공정을 포함하고,
웨이퍼는 이면이 환형의 프레임에 장착된 보호 테이프에 접착되어 있고, 상기 수층 형성 공정에서는 환형의 프레임의 내측 둘레면과 보호 테이프에 의해 형성되는 영역이 물로 채워짐으로써 웨이퍼의 표면을 덮는 수층이 형성되는 것을 특징으로 하는 보호막 형성 방법.

청구항 2

레이저 가공해야 할 웨이퍼의 표면에 액상 수지를 피복하여 보호막을 형성하는 보호막 형성 방법으로서,
스피너 테이블에 웨이퍼의 표면을 상측으로 하여 유지하는 웨이퍼 유지 공정과,
스피너 테이블에 유지된 웨이퍼의 표면을 덮는 수층(水層)을 형성하는 수층 형성 공정과,
상기 수층에서의 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제1 액상 수지 적하 공정과,
스피너 테이블을 회전시켜 웨이퍼의 회전에 따라 수층에 작용하는 원심력에 의해 수층을 비산시키고 적하된 액상 수지를 확장시켜 웨이퍼의 표면에 제1 수지막을 피복하는 제1 수지막 피복 공정을 포함하고,
상기 제1 수지막 피복 공정을 실시한 후에, 상기 제1 수지막이 피복된 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제2 액상 수지 적하 공정과, 스피너 테이블을 회전시켜 웨이퍼의 회전에 따른 원심력에 의해 액상 수지를 상기 제1 수지막을 따라서 외측 둘레 방향으로 유동시킴으로써 제2 수지막을 형성하는 제2 수지막 피복 공정을 실시하는 것을 특징으로 하는 보호막 형성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 수지막 피복 공정을 실시한 후에, 상기 제1 수지막이 피복된 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제2 액상 수지 적하 공정과, 스피너 테이블을 회전시켜 웨이퍼의 회전에 따른 원심력에 의해 액상 수지를 상기 제1 수지막을 따라서 외측 둘레 방향으로 유동시킴으로써 제2 수지막을 형성하는 제2 수지막 피복 공정을 실시하는 보호막 형성 방법.

청구항 4

웨이퍼의 표면에 액상 수지를 피복하여 보호막을 형성하는 보호막 피복 장치로서,
웨이퍼를 환형의 프레임에 장착된 보호 테이프에 접착한 상태로 유지하는 스피너 테이블과,
상기 스피너 테이블을 회전 구동하는 회전 구동 수단과,
상기 스피너 테이블에 유지된 환형의 프레임에 장착되어 있는 보호 테이프에 접착된 웨이퍼에 물을 공급하는 물 공급 기구와,
상기 스피너 테이블에 유지된 환형의 프레임에 장착되어 있는 보호 테이프에 접착된 웨이퍼에 액상 수지를 공급하는 액상 수지 공급 기구와,
상기 회전 구동 수단과 상기 물공급 기구와 상기 액상 수지 공급 기구를 제어하는 제어 수단

을 포함하고,

상기 제어 수단은, 상기 물공급 기구를 작동시켜 상기 스피너 테이블에 유지된 환형의 프레임에 장착되어 있는 보호 테이프에 접촉된 웨이퍼에 물을 공급하고, 웨이퍼의 표면을 덮는 수층을 형성하는 수층 형성 공정과,

상기 수층 형성 공정을 실시한 후에, 상기 액상 수지 공급 기구를 작동시켜 상기 수층에서의 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제1 액상 수지 적하 공정과,

상기 제1 액상 수지 적하 공정을 실시한 후에, 상기 회전 구동 수단을 작동시켜 상기 스피너 테이블을 회전시켜 웨이퍼의 회전에 따라 수층에 작용하는 원심력에 의해 수층을 비산시키고 적하된 액상 수지를 확장시켜 웨이퍼의 표면에 제1 수지막을 피복하는 제1 수지막 피복 공정을 실행하고,

상기 제어 수단은, 상기 제1 수지막 피복 공정을 실시한 후에, 상기 액상 수지 공급 기구를 작동시켜 상기 제1 수지막이 피복된 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제2 액상 수지 적하 공정과, 상기 제2 액상 수지 적하 공정을 실시한 후에, 상기 회전 구동 수단을 작동시켜 상기 스피너 테이블을 회전시켜 웨이퍼의 회전에 따른 원심력에 의해 액상 수지를 상기 제1 수지막을 따라서 외측 둘레 방향으로 유동시킴으로써 제2 수지막을 형성하는 제2 수지막 피복 공정을 실행하는 것을 특징으로 하는 보호막 피복 장치.

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 반도체 웨이퍼 등의 피가공물의 가공면에 보호막을 피복하는 보호막 피복 방법 및 보호막 피복 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 당업자에게는 주지된 바와 같이, 반도체 디바이스 제조 공정에서는, 실리콘 등의 반도체 기판의 표면에 절연막과 기능막이 적층된 적층체에 의해 복수의 IC, LSI 등의 디바이스를 매트릭스형으로 형성한 반도체 웨이퍼가 형성된다. 이와 같이 형성된 반도체 웨이퍼는 상기 디바이스가 스트리트라고 불리는 분할 예정 라인에 의해 구획되어 있고, 이 스트리트를 따라서 절단함으로써 개개의 디바이스를 제조하고 있다. 또, 사파이어 기판 등의 표면에 격자형으로 형성된 스트리트에 의해 복수개 영역이 구획되고, 이 구획된 영역에 질화갈륨계 화합물 반도체 등이 적층된 광디바이스가 형성된 광디바이스 웨이퍼는, 스트리트를 따라서 개개의 발광 다이오드, 레이저 다이오드 등의 광디바이스로 분할되어, 전기 기기에 널리 이용되고 있다.

[0003] 이러한 반도체 웨이퍼나 광디바이스 웨이퍼 등의 웨이퍼를 스트리트를 따라서 분할하는 방법으로서, 웨이퍼 등의 피가공물에 형성된 스트리트를 따라서 펄스 레이저 광선을 조사함으로써 레이저 가공 홈을 형성하고, 이 레이저 가공 홈을 따라서 미케니컬 브레이킹 장치로 절단하는 방법이 제안되어 있다. (예를 들어, 특허문헌 1 참조)

[0004] 레이저 가공은 절삭 가공에 비하여 가공 속도를 빠르게 할 수 있고, 사파이어와 같이 경도가 높은 소재로 이루어진 웨이퍼라 하더라도 비교적 용이하게 가공할 수 있다. 그러나, 웨이퍼의 스트리트를 따라서 레이저 광선을 조사하면, 조사된 영역에 열에너지가 집중되어 파편이 발생하고, 이 파편이 디바이스의 표면에 부착되어 디바이스의 품질을 저하시킨다는 새로운 문제가 생긴다.

[0005] 상기 파편에 의한 문제를 해소하기 위해, 웨이퍼의 표면에 폴리비닐알콜 등의 보호막을 피복하고, 보호막을 통해서 웨이퍼에 레이저 광선을 조사하도록 한 레이저 가공기가 제안되어 있다. 이 레이저 가공기에 구비되어 있는 보호막 피복 장치는, 스피너 테이블에 웨이퍼를 흡인 유지하고, 스피너 테이블을 회전시키면서 웨이퍼의 중심부에 폴리비닐알콜 등의 액상 수지를 공급하여 스피너 코팅한다. (예를 들어, 특허문헌 2 참조)

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 일본 특허 공개 평 10-305420호 공보
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 일본 특허 공개 2007-201178호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 상기 스피너 코팅에 의해 웨이퍼의 표면에 보호막을 형성하는 방법에서는, 예를 들어 직경이 300 mm인 웨이퍼의 표면에 두께가 4 μm인 보호막을 형성하는 경우, 19 cc~30 cc의 폴리비닐알콜 등의 액상 수지가 사용된다. 그런데, 직경이 300 mm인 웨이퍼의 표면에 형성된 보호막의 액상 수지량은 0.3 cc로서, 공급된 액상 수지의 98%~99%가 폐기되고 있어, 매우 비경제적이라는 문제가 있다.
- [0008] 본 발명은 상기 사실을 감안하여 이루어진 것으로, 그 주된 기술적 과제는, 스피너 코팅에 의해 웨이퍼의 표면에 보호막을 형성하는 방법에서, 보호막을 형성하는 액상 수지의 공급량을 적게 하더라도 웨이퍼의 표면에 균일한 보호막을 형성할 수 있는 보호막 피복 방법 및 보호막 피복 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 주된 기술 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 의하면, 레이저 가공해야 할 웨이퍼의 표면에 액상 수지를 피복하여 보호막을 형성하는 보호막 형성 방법으로서, 스피너 테이블에 웨이퍼의 표면을 상측으로 하여 유지하는 웨이퍼 유지 공정과, 스피너 테이블에 유지된 웨이퍼의 표면을 덮는 수층을 형성하는 수층 형성 공정과, 상기 수층에서의 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제1 액상 수지 적하 공정과, 스피너 테이블을 회전시키고 웨이퍼의 회전에 따라 수층에 작용하는 원심력에 의해 수층을 비산시키고 적하된 액상 수지를 확장시켜 웨이퍼의 표면에 제1 수지막을 피복하는 제1 수지막 피복 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 보호막 형성 방법이 제공된다.
 - [0010] 상기 웨이퍼는 이면이 환형의 프레임에 장착된 보호 테이프에 접촉되어 있고, 상기 수층 형성 공정에서는 환형의 프레임의 내측 둘레면과 보호 테이프에 의해 형성되는 영역이 물로 채워짐으로써 웨이퍼의 표면을 덮는 수층이 형성된다.
 - [0011] 또, 상기 제1 수지막 피복 공정을 실시한 후에, 상기 제1 수지막이 피복된 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제2 액상 수지 적하 공정과, 스피너 테이블을 회전시켜 웨이퍼의 회전에 따른 원심력에 의해 액상 수지를 제1 수지막을 따라서 외측 둘레 방향으로 유동시킴으로써 제2 수지막을 형성하는 제2 수지막 피복 공정을 실시하는 것이 바람직하다.
- 또, 본 발명에서는, 웨이퍼의 표면에 액상 수지를 피복하여 보호막을 형성하는 보호막 피복 장치로서, 웨이퍼를 환형의 프레임에 장착된 보호 테이프에 접촉한 상태로 유지하는 스피너 테이블과, 상기 스피너 테이블을 회전 구동하는 회전 구동 수단과, 상기 스피너 테이블에 유지된 환형의 프레임에 장착되어 있는 보호 테이프에 접촉된 웨이퍼에 물을 공급하는 물공급 기구와, 상기 스피너 테이블에 유지된 환형의 프레임에 장착되어 있는 보호 테이프에 접촉된 웨이퍼에 액상 수지를 공급하는 액상 수지 공급 기구와, 상기 회전 구동 수단과 상기 물공급 기구와 상기 액상 수지 공급 기구를 제어하는 제어 수단을 포함하고, 상기 제어 수단은, 상기 물공급 기구를 작동하여 상기 스피너 테이블에 유지된 환형의 프레임에 장착되어 있는 보호 테이프에 접촉된 웨이퍼에 물을 공급하여, 웨이퍼의 표면을 덮는 수층을 형성하는 수층 형성 공정과, 상기 수층 형성 공정을 실시한 후에, 상기 액상 수지 공급 기구를 작동시켜 상기 수층에서의 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제1 액상 수지 적하 공정과, 상기 제1 액상 수지 적하 공정을 실시한 후에, 상기 회전 구동 수단을 작동시켜 상기 스피너 테이블을 회전시켜 웨이퍼의 회전에 따라 수층에 작용하는 원심력에 의해 수층을 비산시키고 적하된 액상 수지를 확장시켜 웨이퍼의 표면에 제1 수지막을 피복하는 제1 수지막 피복 공정을 실행하는 것을 특징으로 하는 보호막 피복 장치가 제공된다.
- 또, 상기 제어 수단은, 제1 수지막 피복 공정을 실시한 후에, 액상 수지 공급 기구를 작동시켜 제1 수지막이 피복된 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제2 액상 수지 적하 공정과, 제2 액상 수지 적하 공정을 실시한 후에, 회전 구동 수단을 작동시켜 스피너 테이블을 회전시켜 웨이퍼의 회전에 따른 원심력에 의해 액상 수지를 상기 제1 수지막을 따라서 외측 둘레 방향으로 유동시킴으로써 제2 수지막을 형성하는 제2 수지막 피복 공정을

실행한다.

발명의 효과

[0012]

본 발명에 의한 보호막 형성 방법은, 스피너 테이블에 유지된 웨이퍼의 표면을 덮는 수층을 형성하고, 상기 수층에서의 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하여 스피너 테이블을 회전시킴으로써 웨이퍼의 회전에 따라 수층에 작용하는 원심력에 의해 수층을 비산시키고 적하된 액상 수지를 확장시켜 웨이퍼의 표면에 제1 수지막을 피복하기 때문에, 웨이퍼의 표면 전체에 균일한 두께의 제1 수지막을 형성할 수 있다. 또, 제1 수지막이 피복된 웨이퍼의 중심부에 액상 수지를 적하하여 스피너 테이블을 회전시킴으로써 웨이퍼의 회전에 따른 원심력에 의해 액상 수지를 제1 수지막을 따라서 외측 둘레 방향으로 유동시킴으로써 제2 수지막을 형성하기 때문에, 액상 수지가 융합성이 좋은 제1 수지막을 따라서 외측 둘레 방향으로 유동하므로, 적은 액상 수지량으로 제1 수지막의 표면 전체에 균일한 두께의 제2 수지막을 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013]

도 1은 본 발명에 따라서 구성된 보호막 피복겸 세정 장치를 구비한 레이저 가공기의 사시도.

도 2는 피가공물인 웨이퍼로서의 반도체 웨이퍼의 사시도.

도 3은 도 1에 나타내는 레이저 가공기에 구비되는 보호막 피복겸 세정 장치의 일부를 파단하여 나타내는 사시도.

도 4는 도 3에 나타내는 보호막 피복겸 세정 장치의 스피너 테이블을 피가공물 반입·반출 위치에 위치하도록 한 상태를 나타내는 설명도.

도 5는 도 3에 나타내는 보호막 피복겸 세정 장치의 스피너 테이블을 작업 위치에 위치하도록 한 상태를 나타내는 설명도.

도 6은 도 3에 나타내는 보호막 피복겸 세정 장치를 구성하는 제어 수단의 블록 구성도.

도 7은 본 발명에 의한 보호막 피복 방법에서의 수층 형성 공정의 설명도.

도 8은 본 발명에 의한 보호막 피복 방법에서의 제1 액상 수지 적하 공정의 설명도.

도 9는 본 발명에 의한 보호막 피복 방법에서의 제1 수지막 피복 공정의 설명도.

도 10은 본 발명에 의한 보호막 피복 방법에서의 제2 액상 수지 적하 공정의 설명도.

도 11은 본 발명에 의한 보호막 피복 방법에서의 제2 수지막 피복 공정의 설명도.

도 12는 도 1에 나타내는 레이저 가공기를 이용하여 실시하는 레이저 가공 공정을 나타내는 설명도.

도 13은 도 12에 나타내는 레이저 가공 공정에 의해 레이저 가공 홈이 형성된 반도체 웨이퍼의 주요부 확대 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014]

이하, 본 발명에 의한 보호막 피복 방법 및 보호막 피복 장치의 바람직한 실시형태에 관해, 첨부 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0015]

도 1에는, 본 발명에 따라서 구성된 보호막 피복 장치를 구비한 레이저 가공기의 사시도가 나타나 있다.

[0016]

도 1에 나타내는 레이저 가공기(1)는, 대략 직방체형의 장치 하우징(2)을 포함한다. 이 장치 하우징(2) 내에는, 피가공물로서의 웨이퍼를 유지하는 척 테이블(3)이 화살표 X로 나타내는 가공 이송 방향 및 그 가공 이송 방향 X와 직교하는 인덱싱 이송 방향 Y로 이동 가능하게 설치되어 있다. 척 테이블(3)은, 흡착 척 지지대(31)와, 그 흡착 척 지지대(31) 상에 장착된 흡착 척(32)을 포함하고, 그 흡착 척(32)의 표면인 배치면 상에 피가공물인 웨이퍼를 도시하지 않은 흡인 수단에 의해 유지하도록 되어 있다. 또, 척 테이블(3)은, 도시하지 않은 회전 기구에 의해 회동 가능하게 구성되어 있다. 이와 같이 구성된 척 테이블(3)의 흡착 척 지지대(31)에는, 후술하는 환형의 프레임(34)을 고정하기 위한 클램프(34)가 설치되어 있다. 또한, 레이저 가공기(1)는, 상기 척 테이블(3)을 가공 이송 방향 X로 가공 이송하는 도시하지 않은 가공 이송 수단 및 인덱싱 이송 방향 Y로 인덱싱 이송하는 도시하지 않은 인덱싱 이송 수단을 포함한다.

- [0017] 도시한 레이저 가공기(1)는 상기 척 테이블(3)에 유지된 피가공물로서의 웨이퍼에 레이저 가공을 행하는 레이저 광선 조사 수단(4)을 포함한다. 레이저 광선 조사 수단(4)은 레이저 광선 발진 수단(41)과, 그 레이저 광선 발진 수단(41)에 의해 발진된 레이저 광선을 집광하는 집광기(42)를 포함한다. 또한, 레이저 가공기(1)는 레이저 광선 발진 수단(41)을 척 테이블(3)의 상면인 배치면에 수직 방향인 화살표 Z로 나타내는 집광점 위치 조정 방향으로 이동하는 도시하지 않은 이동 수단을 포함한다.
- [0018] 도시한 레이저 가공기(1)는 상기 척 테이블(3)의 흡착 척(32) 상에 유지된 피가공물의 표면을 촬상하여, 상기 레이저 광선 조사 수단(4)의 집광기(42)로부터 조사되는 레이저 광선에 의해 가공해야 할 영역을 검출하는 촬상 수단(5)을 포함한다. 이 촬상 수단(5)은, 가시광선에 의해 촬상하는 통상의 촬상 소자(CCD) 외에, 피가공물에 적외선을 조사하는 적외선 조명 수단과, 그 적외선 조명 수단에 의해 조사된 적외선을 포착하는 광학 시스템과, 그 광학 시스템에 의해 포착된 적외선에 대응한 전기 신호를 출력하는 촬상 소자(적외선 CCD) 등으로 구성되어 있고, 촬상한 화상 신호를 후술하는 제어 수단으로 보낸다. 또, 도시한 레이저 가공기(1)는, 촬상 수단(5)에 의해 촬상된 화상을 표시하는 표시 수단(6)을 포함한다.
- [0019] 도시한 레이저 가공기(1)는, 피가공물인 웨이퍼로서의 반도체 웨이퍼(10)를 수용하는 카세트가 배치되는 카세트 배치부(11a)를 포함한다. 카세트 배치부(11a)에는 도시하지 않은 승강 수단에 의해 상하로 이동 가능하게 카세트 테이블(111)이 설치되어 있고, 이 카세트 테이블(111) 상에 카세트(11)가 배치된다. 반도체 웨이퍼(10)는, 환형의 프레임(F)에 장착된 보호 테이프(T)의 표면에 접촉되어 있고, 보호 테이프(T)를 개재하여 환형의 프레임(F)에 지지된 상태로 상기 카세트(11)에 수용된다. 또한, 반도체 웨이퍼(10)는, 도 2에 나타낸 바와 같이 표면(10a)에 격자형으로 배열된 복수의 분할 예정 라인(101)에 의해 복수의 영역이 구획되고, 이 구획된 영역에 IC, LSI 등의 디바이스(102)가 형성되어 있다. 이와 같이 구성된 반도체 웨이퍼(10)는, 도 1에 나타낸 바와 같이 환형의 프레임(F)에 장착된 보호 테이프(T)에 표면(10a) 즉 스트리트(101) 및 디바이스(102)가 형성되어 있는 면을 상측으로 하여 이면이 접촉된다.
- [0020] 도시한 레이저 가공기(1)는 상기 카세트(11)에 수납된 가공전의 반도체 웨이퍼(10)를 임시 배치부(12a)에 설치된 위치맞춤 수단(12)에 반출하고, 가공후의 반도체 웨이퍼(10)를 카세트(11)에 반입하는 웨이퍼 반출·반입 수단(13)과, 위치맞춤 수단(12)에 반출된 가공전의 반도체 웨이퍼(10)를 후술하는 보호막 피복겸 세정 장치(7)에 반송하고, 보호막 피복겸 세정 장치(7)에 의해 표면에 보호막이 피복된 반도체 웨이퍼(10)를 상기 척 테이블(3) 상에 반송하는 제1 웨이퍼 반송 수단(14)과, 척 테이블(3) 상에서 가공된 반도체 웨이퍼(10)를 보호막 피복겸 세정 장치(7)에 반송하는 제2 웨이퍼 반송 수단(15)을 포함한다.
- [0021] 다음으로, 가공전의 피가공물인 반도체 웨이퍼(10)의 표면(피가공면)에 보호막을 피복하고, 가공후의 반도체 웨이퍼(10)의 표면에 피복된 보호막을 제거하는 보호막 피복겸 세정 장치(7)에 관해, 도 3 내지 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0022] 도시한 실시형태에서의 보호막 피복겸 세정 장치(7)는, 스피너 테이블 기구(71)와, 그 스피너 테이블 기구(71)를 포위하여 설치된 물받침 수단(72)을 포함한다. 스피너 테이블 기구(71)는, 스피너 테이블(711)과, 그 스피너 테이블(711)을 회전 구동하는 회전 구동 수단으로서의 전동 모터(712)와, 그 전동 모터(712)를 상하 방향으로 이동 가능하게 지지하는 지지 수단(713)을 포함한다. 스피너 테이블(711)은 다공성 재료로 형성된 흡착 척(711a)을 포함하고, 이 흡착 척(711a)이 도시하지 않은 흡인 수단에 연통되어 있다. 따라서, 스피너 테이블(711)은, 흡착 척(711a)에 피가공물인 웨이퍼를 배치하고, 도시하지 않은 흡인 수단에 의해 부압을 작용시킴으로써 흡착 척(711a) 상에 웨이퍼를 유지한다. 전동 모터(712)는, 그 구동축(712a)의 상측 단부에 상기 스피너 테이블(711)을 연결한다. 상기 지지 수단(713)은, 복수개(도시한 실시형태에서는 3개)의 지지 다리(713a)와, 그 지지 다리(713a)를 각각 연결하여 전동 모터(712)에 부착된 복수개(도시한 실시형태에서는 3개)의 에어 실린더(713b)로 이루어져 있다. 이와 같이 구성된 지지 수단(713)은, 에어 실린더(713b)를 작동시킴으로써, 전동 모터(712) 및 스피너 테이블(711)을 도 4에 나타내는 상측 위치인 피가공물 반입·반출 위치와, 도 5에 나타내는 하측 위치인 작업 위치에 위치하도록 한다.
- [0023] 상기 물받침 수단(72)은, 세정수 받침 용기(721)와, 그 세정수 받침 용기(721)를 지지하는 3개(도 3에는 2개가 나타나 있음)의 지지 다리(722)와, 상기 전동 모터(712)의 구동축(712a)에 장착된 커버 부재(723)를 포함한다. 세정수 받침 용기(721)는, 도 4 및 도 5에 나타낸 바와 같이 원통형의 외측벽(721a)과 바닥벽(721b)과 내측벽(721c)으로 이루어져 있다. 바닥벽(721b)의 중앙부에는 상기 전동 모터(712)의 구동축(712a)이 삽입 관통하는 구멍(721d)이 형성되어 있고, 이 구멍(721d)의 둘레 가장자리로부터 상측으로 돌출된 내측벽(721c)이 형성되어 있다. 또, 도 3에 나타낸 바와 같이 바닥벽(721b)에는 배액구(721e)가 설치되어 있고, 이 배액구(721e)에 드레

인 호스(724)가 접속되어 있다. 상기 커버 부재(723)는 원반 형상으로 형성되어 있고, 그 외측 둘레 가장자리로부터 하측으로 돌출된 커버부(723a)를 포함한다. 이와 같이 구성된 커버 부재(723)는, 전동 모터(712) 및 스피너 테이블(711)이 도 5에 나타내는 작업 위치에 위치하게 되면, 커버부(723a)가 상기 세정수 받침 용기(721)를 구성하는 내측벽(721c)의 외측에 간극을 두고 중첩되도록 위치하게 된다.

[0024]

도시한 실시형태에서의 보호막 피복겸 세정 장치(7)는, 상기 스피너 테이블(711)에 유지된 가공전의 피가공물인 반도체 웨이퍼(10)의 표면(피가공면)에 액상 수지를 공급하는 수지액 공급 기구(74)를 포함한다. 수지액 공급 기구(74)는, 스피너 테이블(711)에 유지된 가공전의 반도체 웨이퍼(10)의 표면(피가공면)을 향해 액상 수지를 공급하는 수지 공급 노즐(741)과, 그 수지 공급 노즐(741)을 요동시키는 정회전·역회전 가능한 전동 모터(742)를 포함하고, 수지 공급 노즐(741)이 수지액 공급 수단(740)(도 4 및 도 5 참조)에 접속되어 있다. 수지 공급 노즐(741)은, 수평으로 연장되는 노즐부(741a)와, 그 노즐부(741a)로부터 하측으로 연장되는 지지부(741b)로 이루어져 있고, 지지부(741b)가 상기 세정액 받침 용기(721)를 구성하는 바닥벽(721b)에 형성된 도시하지 않은 삽입 관통 구멍을 삽입 관통하여 설치되어 수지액 공급 수단(740)(도 4 및 도 5 참조)에 접속되어 있다. 또한, 수지 공급 노즐(741)의 지지부(741b)가 삽입 관통하는 도시하지 않은 삽입 관통 구멍의 둘레 가장자리에는, 지지부(741b)와의 사이를 밀봉하는 밀봉 부재(도시하지 않음)가 장착되어 있다.

[0025]

도시한 실시형태에서의 보호막 피복겸 세정 장치(7)는, 상기 스피너 테이블(711)에 유지된 가공후의 피가공물인 반도체 웨이퍼(10)에 물을 공급하기 위한 물공급 기구(75)를 포함한다. 물공급 기구(75)는 스피너 테이블(711)에 유지된 웨이퍼를 향해 물을 공급하는 물공급 노즐(751)과, 그 물공급 노즐(751)을 요동시키는 정회전·역회전 가능한 전동 모터(752)를 포함하고, 그 물공급 노즐(751)이 물공급 수단(750)(도 4 및 도 5 참조)에 접속되어 있다. 물공급 노즐(751)은, 수평으로 연장되어 선단부가 하측으로 굴곡된 노즐부(751a)와, 그 노즐부(751a)의 기단(基端)으로부터 하측으로 연장된 지지부(751b)로 이루어져 있고, 지지부(751b)가 상기 세정수 받침 용기(721)를 구성하는 바닥벽(721b)에 형성된 도시하지 않은 삽입 관통 구멍을 삽입 관통하여 설치되어 물공급 수단(750)(도 4 및 도 5 참조)에 접속되어 있다. 물공급 노즐(751)의 지지부(751b)가 삽입 관통되는 도시하지 않은 삽입 관통 구멍의 둘레 가장자리에는, 지지부(751b)와의 사이를 밀봉하는 밀봉 부재(도시하지 않음)가 장착되어 있다.

[0026]

또, 도시한 실시형태에서의 보호막 피복겸 세정 장치(7)는, 상기 스피너 테이블(711)에 유지된 가공후의 피가공물인 반도체 웨이퍼(10)에 에어를 공급하기 위한 에어 공급 기구(76)를 포함한다. 에어 공급 기구(76)는, 스피너 테이블(711)에 유지된 세정후의 웨이퍼를 향해 에어를 분출하는 에어 공급 노즐(761)과, 그 에어 공급 노즐(761)을 요동시키는 정회전·역회전 가능한 전동 모터(762)를 포함하고, 그 에어 공급 노즐(761)이 에어 공급 수단(760)(도 4 및 도 5 참조)에 접속되어 있다. 에어 공급 노즐(761)은, 수평으로 연장되어 선단부가 하측으로 굴곡된 노즐부(761a)와, 그 노즐부(761a)의 기단으로부터 하측으로 연장되는 지지부(761b)로 이루어져 있고, 지지부(761b)가 상기 세정수 받침 용기(721)를 구성하는 바닥벽(721b)에 형성된 도시하지 않은 삽입 관통 구멍을 삽입 관통하여 설치되어 에어 공급 수단(760)(도 4 및 도 5 참조)에 접속되어 있다. 또한, 에어 공급 노즐(761)의 지지부(761b)가 삽입 관통하는 도시하지 않은 삽입 관통 구멍의 둘레 가장자리에는, 지지부(761b)와의 사이를 밀봉하는 밀봉 부재(도시하지 않음)가 장착되어 있다.

[0027]

도시한 실시형태에서의 보호막 형성겸 세정 장치(7)는, 도 6에 나타내는 제어 수단(8)을 포함한다. 이 제어 수단(8)은, 제어 프로그램에 따라서 상기 스피너 테이블 기구(71)의 전동 모터(712) 및 에어 실린더(713b), 수지액 공급 기구(74)의 수지액 공급 수단(740) 및 전동 모터(742), 물공급 기구(75)의 물공급 수단(750) 및 전동 모터(752), 에어 공급 기구(76)의 에어 공급 수단(760) 및 전동 모터(762) 등을 제어한다. 또한, 제어 수단(8)은, 레이저 가공기의 각 기구를 작동시키는 제어 수단과 겸용해도 된다.

[0028]

전술한 보호막 피복겸 세정 장치(7)를 구비한 레이저 가공기(1)는 이상과 같이 구성되어 있고, 이하 그 작동에 관해 설명한다.

[0029]

도 1에 나타난 바와 같이 환형의 프레임(F)에 보호 테이프(T)를 개재하여 지지된 가공전의 반도체 웨이퍼(10)(이하, 단순히 반도체 웨이퍼(10)라고 함)는, 피가공면인 표면(10a)을 상측으로 하여 카세트(11)의 미리 정해진 위치에 수용되어 있다. 카세트(11)의 미리 정해진 위치에 수용된 가공전의 반도체 웨이퍼(10)는, 도시하지 않은 승강 수단에 의해 카세트 테이블(111)이 상하 이동함으로써 반출 위치에 위치하게 된다. 다음으로, 웨이퍼 반출·반입 수단(13)이 진퇴 작동하여 반출 위치에 위치하게 된 반도체 웨이퍼(10)를 임시 배치부(12a)에 설치된 위치맞춤 수단(12)에 반출한다. 위치맞춤 수단(12)에 반출된 반도체 웨이퍼(10)는, 위치맞춤 수단(12)에 의해 미리 정해진 위치에 위치 맞춰진다. 다음으로, 위치맞춤 수단(12)에 의해 위치 맞춰진 가공전의 반도체 웨

이퍼(10)는, 제1 웨이퍼 반송 수단(14)의 선회 동작에 의해 보호막 피복겸 세정 장치(7)를 구성하는 스피너 테이블(711)의 흡착 척(711a) 상에 반송되어, 그 흡착 척(711a)에 흡인 유지된다(웨이퍼 유지 공정). 이 때, 스피너 테이블(711)은 도 4에 나타내는 피가공물 반입·반출 위치에 위치하게 되고, 수지 공급 노즐(741)과 물공급 노즐(751) 및 에어 공급 노즐(761)은 도 3 및 도 4에 나타난 바와 같이 스피너 테이블(711)의 상측으로부터 격리된 대기 위치에 위치하게 된다.

[0030]

가공전의 반도체 웨이퍼(10)가 보호막 피복겸 세정 장치(7)의 스피너 테이블(711) 상에 유지하는 웨이퍼 유지 공정을 실시했다면, 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)에 보호막을 피복하는 보호막 피복 공정을 실시한다. 이 보호막 피복 공정은, 우선 스피너 테이블(711)에 유지된 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)을 덮는 수층을 형성하는 수층 형성 공정을 실시한다. 즉, 제어 수단(8)은, 지지 수단(713)의 에어 실린더(713b)를 작동하여 스피너 테이블(711)을 작업 위치에 위치하도록 하고, 물공급 기구(75)의 전동 모터(752)를 작동하여 물공급 노즐(751)의 노즐부(751a)를 도 7에 나타난 바와 같이 스피너 테이블(711)에 유지된 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)의 중앙부 상측에 위치하도록 한다. 다음으로, 제어 수단(8)은 물공급 수단(750)을 작동하여, 물공급 노즐(751)의 노즐부(751a)를 통해 물을 공급한다. 이렇게 하여 공급된 물은, 반도체 웨이퍼(10)가 장착된 보호 테이프(T)가 장착되어 있는 환형의 프레임(F)의 상면에 도달하면, 환형의 프레임(F)의 내측 둘레면과 보호 테이프(T)에 의해 형성되는 영역이 물로 채워짐으로써, 스피너 테이블(711)에 유지된 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)을 덮는 두께 1~3 mm 정도의 수층(100)이 형성된다.

[0031]

전술한 수층 형성 공정을 실시했다면, 제어 수단(8)은 물공급 기구(75)의 전동 모터(752)를 작동하여 물공급 노즐(751)을 대기 위치에 위치하도록 한다. 다음으로, 제어 수단(8)은, 수지액 공급 기구(74)의 전동 모터(742)를 작동하여 수지 공급 노즐(741)의 노즐부(741a)를 도 8에 나타난 바와 같이 스피너 테이블(711)에 유지된 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)의 중앙부 상측에 위치하도록 한다. 그리고, 제어 수단(8)은, 수지액 공급 수단(740)을 작동하여 스피너 테이블(711)에 유지된 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)을 덮는 수층(100)에서의 반도체 웨이퍼(10)의 중심부에 액상 수지(110)를 미리 정해진 양만큼 적하한다(제1 액상 수지 적하 공정). 이 제1 액상 수지 적하 공정에서 적하하는 액상 수지(110)의 양은, 피가공물인 반도체 웨이퍼(10)의 직경이 300 mm인 경우에는 1 cc이면 된다. 제1 액상 수지 적하 공정에서 적하하는 액상 수지(110)는, 예를 들어 PVA(Poly Vinyl Alcohol), PEG(Poly Ethylene Glycol), PEO(Poly Ethylene Oxide) 등의 수용성 레지스트가 바람직하다.

[0032]

전술한 바와 같이 제1 액상 수지 적하 공정을 실시했다면, 제어 수단(8)은 도 9의 (a)에 나타난 바와 같이, 스피너 테이블 기구(71)의 전동 모터(712)를 작동하여 스피너 테이블(711)을 회전시켜, 반도체 웨이퍼(10)의 회전에 따라 수층(100)에 작용하는 원심력에 의해 수층을 비산시키고 적하된 액상 수지(110)를 확장시킴으로써, 도 9의 (b)에 나타난 바와 같이 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)에 제1 수지막(120)을 피복하는 제1 수지막 피복 공정을 실시한다. 이 제1 수지막 피복 공정에서, 제어 수단(8)은, 스피너 테이블 기구(71)의 전동 모터(712)를 작동하여 스피너 테이블(711)을 화살표로 나타내는 방향으로 500 rpm의 회전 속도로 10초간 회전시킴으로써 스피너 건조시킨다. 이 때, 제어 수단(8)은, 에어 공급 기구(76)의 전동 모터(762)를 작동하여 에어 공급 노즐(761)의 노즐부(761a)를 도 9의 (b)에 나타난 바와 같이 스피너 테이블(711)에 유지된 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)의 중앙부 상측에 위치하도록 하고, 에어 공급 수단(760)을 작동하여 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)에 피복된 제1 수지막(120)에 에어를 공급하면서 에어 공급 노즐(761)의 노즐부(761a)를 소요 각도 범위에서 요동시키는 것이 바람직하다. 이와 같이 제1 수지막 피복 공정에서는 스피너 테이블(711)을 회전시켜, 반도체 웨이퍼(10)의 회전에 따라 수층(100)에 작용하는 원심력에 의해 수층을 비산시키고 적하된 액상 수지(110)를 확장시켜, 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)에 제1 수지막(120)을 피복하기 때문에, 반도체 웨이퍼(10)의 표면(10a) 전체에 균일한 두께의 제1 수지막(120)을 형성할 수 있다. 제1 수지막(120)의 두께는, 전술한 실시형태에서는 0.1 μm 정도가 된다.

[0033]

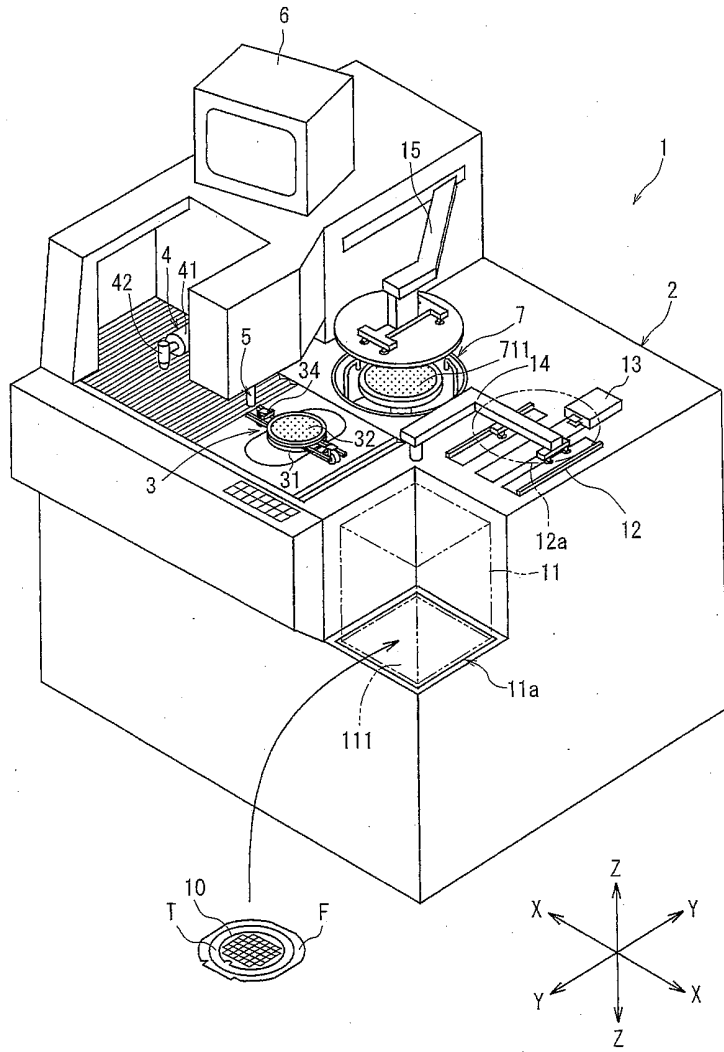
전술한 제1 수지막 피복 공정을 실시했다면, 제어 수단(8)은 제1 수지막(120)이 피복된 반도체 웨이퍼(10)의 중심부에 액상 수지를 적하하는 제2 액상 수지 적하 공정을 실시한다. 즉, 제어 수단(8)은, 수지액 공급 기구(74)의 전동 모터(742)를 작동하여 수지 공급 노즐(741)의 노즐부(741a)를 도 10에 나타난 바와 같이 스피너 테이블(711)에 유지된 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)의 중앙부 상측에 위치하도록 한다. 그리고, 제어 수단(8)은 수지액 공급 수단(740)을 작동시켜 스피너 테이블(711)에 유지된 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)에 피복된 제1 수지막(120)의 중심부에 액상 수지(110)를 미리 정해진 양만큼 적하한다. 이 제2 액상 수지 적하 공정에서 적하되는 액상 수지(110)의 양은, 피가공물인 반도체 웨이퍼(10)의 직경이 300 mm인 경우에는 1 cc이면 된다.

- [0034] 전술한 제2 액상 수지 적하 공정을 실시했다면, 제어 수단(8)은 도 11의 (a)에 나타난 바와 같이 스피너 테이블 기구(71)의 전동 모터(712)를 작동하여 스피너 테이블(711)을 회전시켜, 반도체 웨이퍼(10)의 회전에 따른 원심력에 의해 적하된 액상 수지(110)를 제1 수지막(120)을 따라서 외측 둘레 방향으로 유동시킴으로써 제2 수지막(130)을 형성하는 제2 수지막 피복 공정을 실시한다. 이 제2 수지막 피복 공정에서는, 제어 수단(8)은, 스피너 테이블 기구(71)의 전동 모터(712)를 작동하여 스피너 테이블(711)을 화살표로 나타내는 방향으로 500 rpm의 회전 속도로 120 초간 회전시킴으로써 스피너 건조시킨다. 이 때, 제어 수단(8)은, 에어 공급 기구(76)의 전동 모터(762)를 작동하여 에어 공급 노즐(761)의 노즐부(761a)를 도 11의 (b)에 나타난 바와 같이 스피너 테이블(711)에 유지된 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)의 중앙부 상측에 위치하도록 하고, 에어 공급 수단(760)을 작동시켜 반도체 웨이퍼(10)의 피가공면인 표면(10a)에 피복된 제2 수지막(130)에 에어를 공급하면서 에어 공급 노즐(761)의 노즐부(761a)를 소요 각도 범위에서 요동시키는 것이 바람직하다. 이와 같이 제2 수지막 피복 공정에서는 스피너 테이블(711)을 회전시켜 반도체 웨이퍼(10)의 회전에 따른 원심력에 의해 적하된 액상 수지(110)를 융합성이 좋은 제1 수지막(120)을 따라서 외측 둘레 방향으로 유동시킴으로써 제2 수지막(130)을 형성하기 때문에, 제1 수지막(120)의 표면 전체에 균일한 두께의 제2 수지막(130)을 형성할 수 있다. 제2 수지막(130)의 두께는, 전술한 실시형태에서는 4 μm 정도가 된다.
- [0035] 이상과 같이, 본 발명에서의 보호막 피복 방법에 의하면, 제1 액상 수지 적하 공정 및 제2 액상 수지 적하 공정에서 각각 1 cc(합계 2 cc)의 액상 수지(110)를 적하함으로써, 직경이 300 mm인 웨이퍼의 표면에 두께가 4 μm 정도인 제1 수지막(120) 및 제2 수지막(130)으로 이루어진 보호막을 형성할 수 있다. 이와 같이 본 발명에서의 보호막 피복 방법에서는, 액상 수지의 사용량은 종래의 보호막 피복 방법에 의해 직경이 300 mm인 웨이퍼의 표면에 두께가 4 μm 정도인 보호막을 형성하는 경우에 비하여 1/10~1/15가 되어, 매우 경제적이게 된다.
- [0036] 전술한 바와 같이 반도체 웨이퍼(10)의 가공면인 표면(10a)에 제1 수지막(120) 및 제2 수지막(130)으로 이루어진 보호막을 피복하는 보호막 피복 공정을 실시했다면, 스피너 테이블(711)을 도 4에 나타내는 피가공물 반입·반출 위치에 위치하도록 하고, 스피너 테이블(711)에 유지되어 있는 반도체 웨이퍼(10)의 흡인 유지를 해제한다. 그리고, 스피너 테이블(711) 상의 반도체 웨이퍼(10)는, 제2 웨이퍼 반송 수단(15)에 의해 척 테이블(3)의 흡착 척(32) 상에 반송되어, 그 흡착 척(32)에 흡인 유지된다. 이와 같이 하여 반도체 웨이퍼(10)를 흡인 유지한 척 테이블(3)은, 도시하지 않은 가공 이송 수단에 의해 레이저 광선 조사 수단(4)에 설치된 촬상 수단(5)의 바로 아래에 위치하게 된다.
- [0037] 척 테이블(3)이 촬상 수단(5)의 바로 아래에 위치하게 되면, 촬상 수단(5) 및 도시하지 않은 제어 수단에 의해 반도체 웨이퍼(10)에 미리 정해진 방향으로 형성되어 있는 스트리트(101)와, 스트리트(101)를 따라서 레이저 광선을 조사하는 레이저 광선 조사 수단(4)의 집광기(42)의 위치를 맞추기 위한 패턴 매칭 등의 화상 처리가 실행되고, 레이저 광선 조사 위치의 얼라이먼트가 수행된다. 또, 반도체 웨이퍼(10)에 형성되어 있는 상기 미리 정해진 방향에 대하여 직각으로 연장된 스트리트(101)에 대해서도, 마찬가지로 레이저 광선 조사 위치의 얼라이먼트가 수행된다. 이 때, 반도체 웨이퍼(10)의 스트리트(101)가 형성되어 있는 표면(10a)에는 보호막(110)이 형성되어 있지만, 보호막(110)이 투명하지 않은 경우는 적외선으로 촬상하여 표면으로부터 얼라이먼트할 수 있다.
- [0038] 이상과 같이 하여 척 테이블(3) 상에 유지되어 있는 반도체 웨이퍼(10)에 형성되어 있는 스트리트(101)를 검출하고, 레이저 광선 조사 위치의 얼라이먼트가 수행되면, 도면에 나타난 바와 같이 척 테이블(3)을 레이저 광선을 조사하는 레이저 광선 조사 수단(4)의 집광기(42)가 위치하는 레이저 광선 조사 영역으로 이동시키고, 미리 정해진 스트리트(101)를 집광기(42)의 바로 아래에 위치하도록 한다. 이 때, 도 12의 (a)에 나타난 바와 같이 반도체 웨이퍼(10)는, 스트리트(101)의 일단(도 12의 (a)에서 좌측 단부)이 집광기(42)의 바로 아래에 위치하도록 한다. 다음으로, 레이저 광선 조사 수단(4)의 집광기(42)로부터 펄스 레이저 광선을 조사하면서 척 테이블(3)을 도 12의 (a)에서 화살표 X1로 나타내는 방향으로 미리 정해진 가공 이송 속도로 이동시킨다. 그리고, 도 12의 (b)에 나타난 바와 같이 스트리트(101)의 타단(도 12의 (b)에서 우측 단부)이 집광기(42)의 바로 아래 위치에 도달하면, 펄스 레이저 광선의 조사를 정지하고 척 테이블(3), 즉 반도체 웨이퍼(10)의 이동을 정지한다. 이 레이저 가공 홈 형성 공정에서는, 펄스 레이저 광선의 집광점(P)을 스트리트(101)의 표면 부근에 맞춘다.
- [0039] 전술한 레이저 광선 조사 공정을 실시함으로써, 반도체 웨이퍼(10)의 스트리트(101)에는 도 13에 나타난 바와 같이 레이저 가공 홈(140)이 형성된다. 이 때, 도 13에 나타난 바와 같이 레이저 광선의 조사에 의해 파편(150)이 발생하더라도, 이 파편(150)은 보호막(130)에 의해 차단되어, 디바이스(102) 및 본딩 패드 등에 부착되지 않는다. 이 레이저 광선 조사 공정에서는, 반도체 웨이퍼(10)의 가공면인 표면(10a)에 형성된 제1 수지막(120) 및 제2 수지막(130)으로 이루어진 보호막이 전술한 바와 같이 대략 균일하므로, 안정된 레이저 가공 홈(140)을 형성할 수 있다. 그리고, 전술한 레이저 광선 조사 공정을 반도체 웨이퍼(10)의 모든 스트리트(101)에

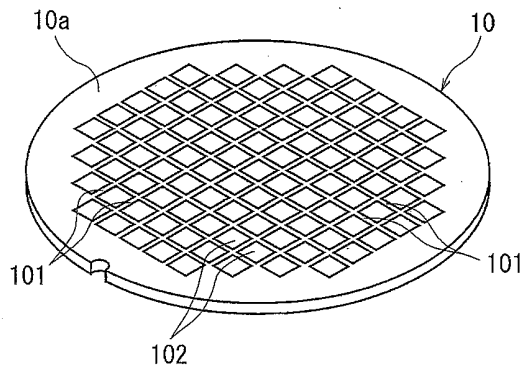
- 4 : 레이저 광선 조사 수단
- 42 : 집광기
- 6 : 표시 수단
- 71 : 스피너 테이블 기구
- 712 : 전동 모터
- 74 : 수지액 공급 기구
- 741 : 수지 공급 노즐
- 750 : 물공급 수단
- 76 : 에어 공급 기구
- 761 : 에어 공급 노즐
- 11 : 카세트
- 13 : 웨이퍼 반출·반입 수단
- 15 : 제2 웨이퍼 반송 수단
- T : 보호 테이프
- 41 : 레이저 광선 발진 수단
- 5 : 촬상 기구
- 7 : 보호막 피복경 세정 장치
- 711 : 스피너 테이블
- 72 : 물받침 수단
- 740 : 수지액 공급 수단
- 75 : 물공급 기구
- 751 : 물공급 노즐
- 760 : 에어 공급 수단
- 10 : 반도체 웨이퍼
- 12 : 위치맞춤 수단
- 14 : 제1 웨이퍼 반송 수단
- F : 환형의 프레임

도면

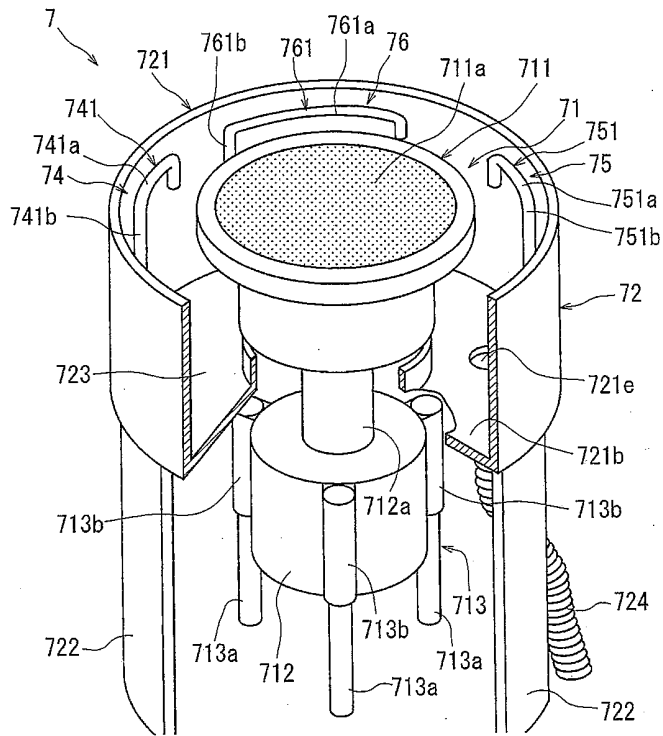
도면1



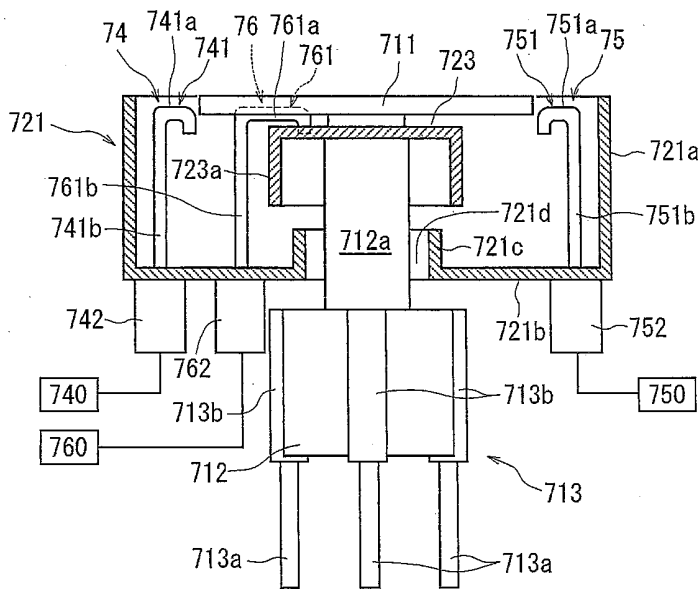
도면2



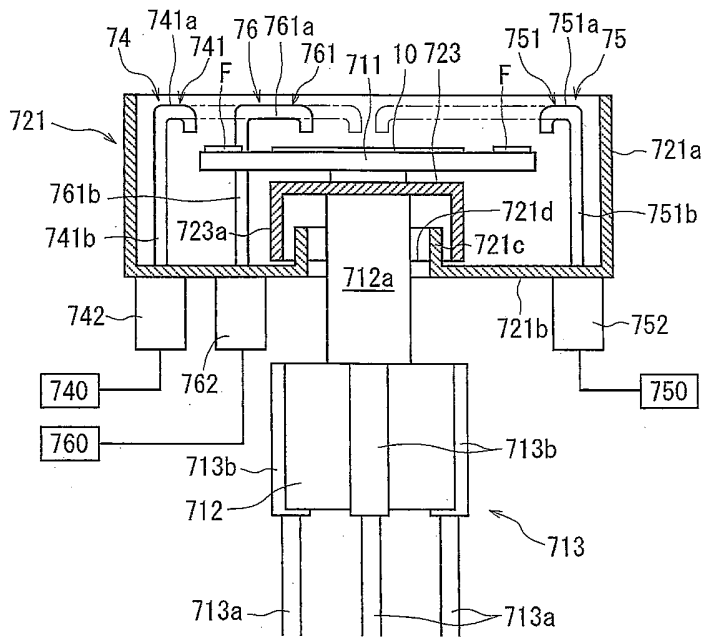
도면3



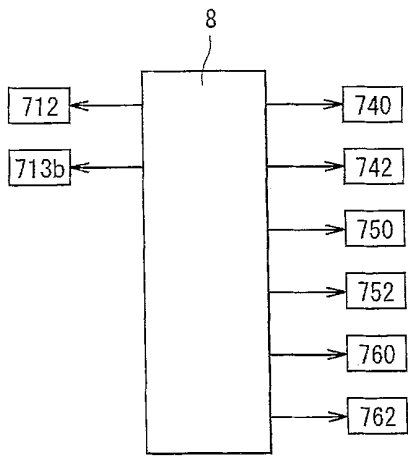
도면4



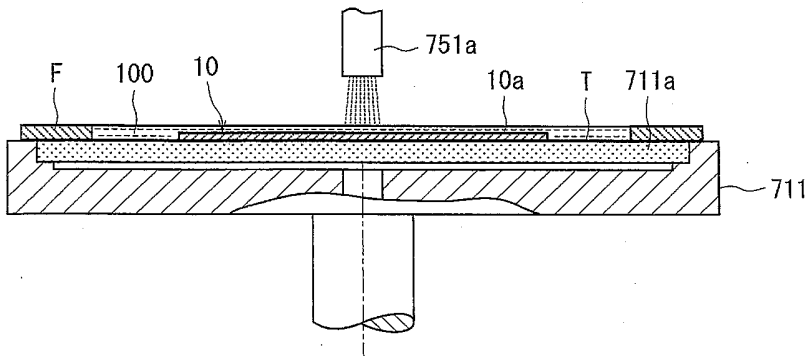
도면5



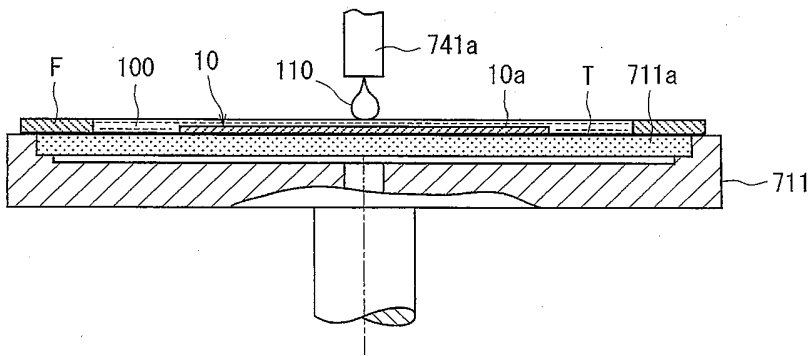
도면6



도면7

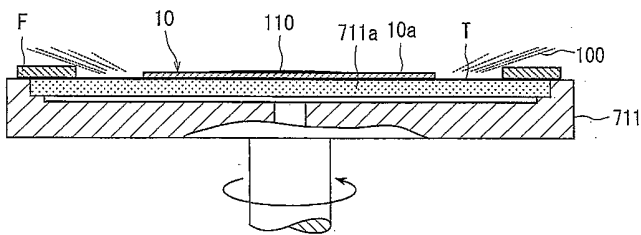


도면8

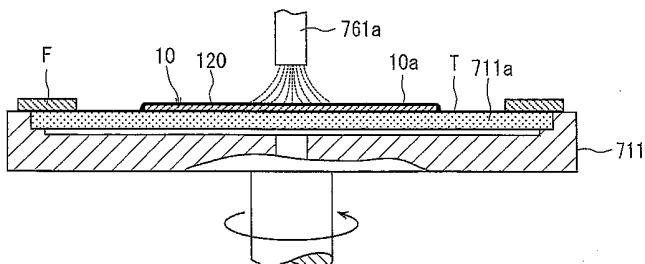


도면9

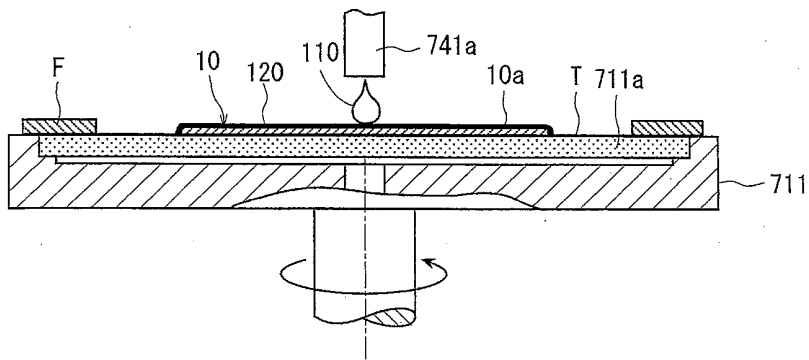
(a)



(b)

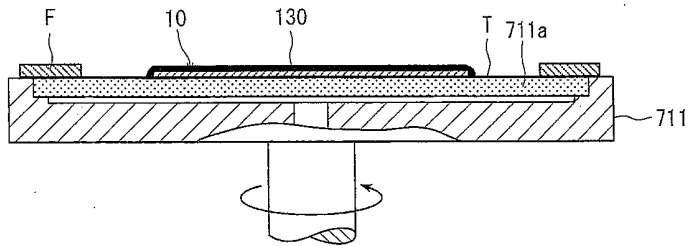


도면10

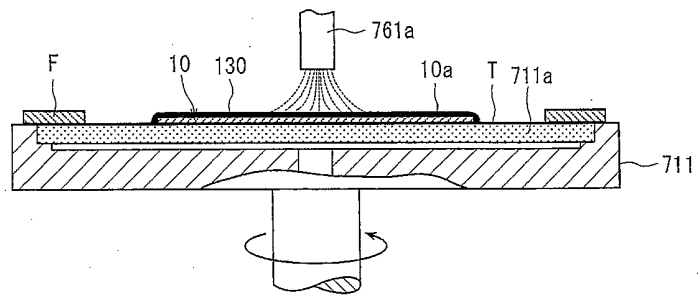


도면11

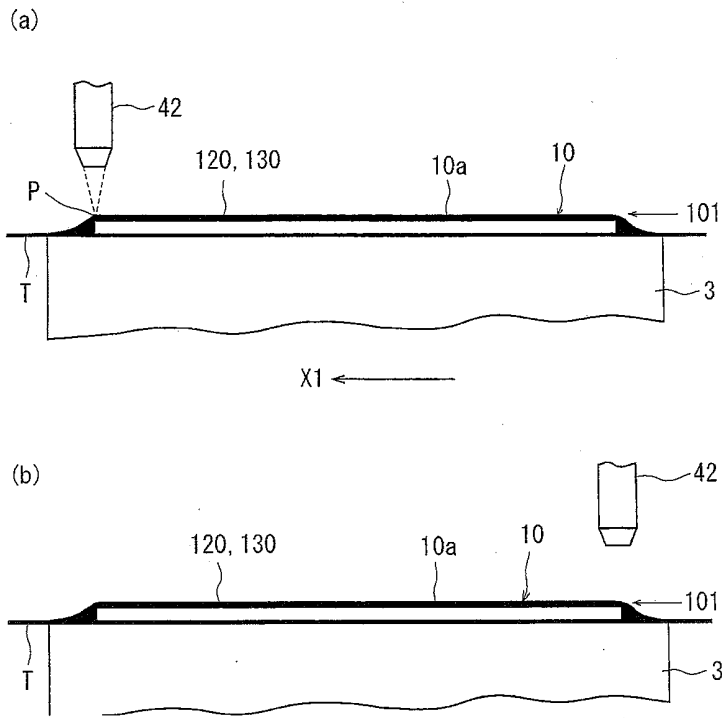
(a)



(b)



도면12



도면13

