



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년11월22일
(11) 등록번호 10-2733730
(24) 등록일자 2024년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/78 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 21/18 (2024.01) H01L 21/324 (2017.01)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/76 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/78 (2013.01)
H01L 21/02013 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0119560
(22) 출원일자 2019년09월27일
심사청구일자 2022년06월27일
(65) 공개번호 10-2020-0042847
(43) 공개일자 2020년04월24일
(30) 우선권주장
JP-P-2018-194921 2018년10월16일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2011029450 A*
(뒷면에 계속)

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

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김영진

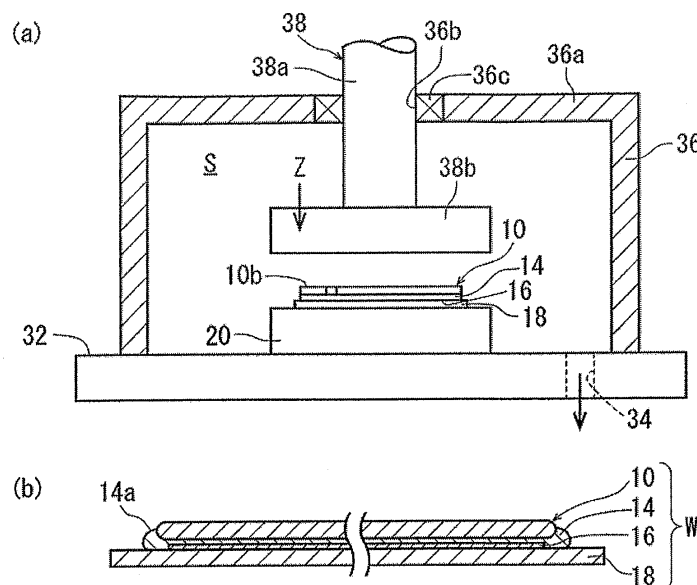
(54) 발명의 명칭 웨이퍼의 가공 방법

(57) 요약

(과제) 서브스트레이트에 의해 웨이퍼를 지지하여 웨이퍼의 이면을 가공해도, 디바이스의 품질을 저하시키지 않는 웨이퍼의 가공 방법을 제공한다.

(해결 수단) 본 발명에 의하면, 웨이퍼 (10) 와 동 직경 이상의 서브스트레이트 (18) 의 상면에 웨이퍼 (10) 보 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



다 소직경의 박리층 (16) 을 배치 형성함과 함께, 웨이퍼 (10) 와 동 직경 이상의 폴리올레핀계 시트 또는 폴리에스테르계 시트의 어느 시트 (14) 를, 박리층 (16) 을 개재하여 서브스트레이트 (18) 의 상면에 부설하고, 시트 (14) 의 상면에 웨이퍼 (10) 의 표면 (10a) 을 위치 부여하여 배치 형성하는 웨이퍼 배치 형성 공정과, 시트 (14) 를 개재하여 서브스트레이트 (18) 에 배치 형성된 웨이퍼 (10) 를 밀폐 환경 내에서 감압하여 시트 (14) 를 가열함과 함께 웨이퍼 (10) 를 가압하여 시트 (14) 를 개재하여 웨이퍼 (10) 를 서브스트레이트 (18) 에 열압착하는 시트 열압착 공정과, 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 에 가공을 실시하는 가공 공정과, 웨이퍼 (10) 를 시트 (14) 로부터 박리하는 박리 공정으로 적어도 구성되는 웨이퍼의 가공 방법이 제공된다.

(52) CPC특허분류

H01L 21/02016 (2013.01)
H01L 21/185 (2013.01)
H01L 21/324 (2013.01)
H01L 21/67092 (2013.01)
H01L 21/67098 (2013.01)
H01L 21/67248 (2013.01)
H01L 21/76 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2013041973 A*
 JP2013243350 A*
 JP2014088523 A*
 WO2017077957 A1*
 KR1020130084695 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 디바이스가 분할 예정 라인에 의해 구획되고 표면에 형성된 웨이퍼의 이면을 가공하는 웨이퍼의 가공 방법으로서,

웨이퍼와 동 직경 이상의 서브스트레이트의 상면에 웨이퍼보다 소직경이고, 가열되어도 점착성을 발휘하지 않는 소재에 의한 박리층을 배치 형성함과 함께, 웨이퍼와 동 직경 이상의 폴리올레핀계 시트 또는 폴리에스테르계 시트의 어느 시트를, 그 박리층을 개재하여 서브스트레이트의 상면에 부설하고, 그 시트의 상면에 웨이퍼의 표면을 위치 부여하여 배치 형성하는 웨이퍼 배치 형성 공정과,

그 시트를 개재하여 그 서브스트레이트에 배치 형성된 웨이퍼를 밀폐 환경 내에서 감압하여 그 시트를 가열함과 함께 웨이퍼를 가압하여 그 시트를 개재하여 웨이퍼를 그 서브스트레이트에 열압착하는 시트 열압착 공정과,

웨이퍼의 이면에 가공을 실시하는 가공 공정과,

웨이퍼를 그 시트로부터 박리하는 박리 공정으로 적어도 구성되고,

그 시트 열압착 공정에 있어서, 그 시트가 웨이퍼를 둘러싸서 솟아오르도록 웨이퍼를 가압하고,

그 박리층은, 그 가공 공정 후의 그 박리 공정에 있어서 그 서브스트레이트로부터 박리되는, 웨이퍼의 가공 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

그 박리층은, 종이, 천, 오블라토, 폴리이미드 시트의 적어도 어느 것을 포함하는, 웨이퍼의 가공 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

그 가공 공정에 있어서, 웨이퍼의 이면을 연삭하는 연삭 가공을 실시하는, 웨이퍼의 가공 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

폴리올레핀계 시트는, 폴리에틸렌 시트, 폴리프로필렌 시트, 폴리스티렌 시트의 어느 것에 의해 구성되는, 웨이퍼의 가공 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

그 시트 열압착 공정에 있어서, 그 폴리에틸렌 시트의 가열 온도는 120 ~ 140 ℃ 이고, 그 폴리프로필렌 시트의 가열 온도는 160 ~ 180 ℃ 이고, 그 폴리스티렌 시트의 가열 온도는 220 ~ 240 ℃ 인, 웨이퍼의 가공 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

그 폴리에스테르계 시트는, 폴리에틸렌테레프탈레이트 시트, 폴리에틸렌나프탈레이트 시트의 어느 것에 의해 구성되는, 웨이퍼의 가공 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

그 시트 열압착 공정에 있어서, 그 폴리에틸렌테레프탈레이트 시트의 가열 온도는 250 ~ 270 ℃ 이고, 그 폴리에틸렌나프탈레이트 시트의 가열 온도는 160 ~ 180 ℃ 인, 웨이퍼의 가공 방법.

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 웨이퍼의 이면을 가공하는 웨이퍼의 가공 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] IC, LSI 등의 복수의 디바이스가 분할 예정 라인에 의해 구획되고 표면에 형성된 웨이퍼는, 연삭 장치에 의해 이면이 연삭되고 소정의 두께로 가공된 후, 다이싱 장치에 의해 개개의 디바이스 칩으로 분할되고 휴대 전화, PC 등의 전기 기기에 이용된다.

[0003] 최근, 전기 기기의 소형화, 경량화를 도모하기 위해, 웨이퍼는, 50 μm, 30 μm 로 얇게 가공되는 경향이 있다. 이와 같이 얇게 연삭된 웨이퍼가 다음 공정으로 반송될 때에 파손되지 않도록, 웨이퍼를 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET), 유리 등을 소재로 하여 강성이 얻어질 정도의 두께를 갖게 한 서브스트레이트로 지지하여 웨이퍼의 이면을 연삭하는 기술이 본 출원인에 의해 제안되어 있다 (예를 들어, 특허문헌 1 을 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2004-296839호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 웨이퍼를 서브스트레이트에 의해 지지할 때, 웨이퍼와 서브스트레이트의 맞닿면에 액상 수지, 왁스 등을 도포하거나, 양면 테이프를 사용하여 접촉 (貼着) 하거나 하는 방법이 취해지고 있다. 그러나, 액상 수지, 왁스, 양면 테이프 등에 의해 웨이퍼를 서브스트레이트로 지지한 경우, 서브스트레이트에 의한 유지력이 충분하다고는 할 수 없고, 웨이퍼의 이면을 연삭할 때에 웨이퍼가 서브스트레이트 상에서 움직여 버려, 연삭 중에 웨이퍼가 파손된다는 문제가 있다. 특히, 디바이스의 표면에 범프라고 칭하는 돌기 전극이 복수 형성되어 있는 경우에는, 돌기 전극에 연삭시의 응력이 집중되어 파손된다는 문제가 있다.

[0006] 또한, 연삭이 종료되어 웨이퍼의 표면으로부터 서브스트레이트를 박리하면, 액상 수지, 왁스, 양면 테이프의 풀제 등의 일부가 전극에 부착되어 잔존하여, 웨이퍼로부터 개개로 분할된 후의 디바이스 칩의 품질을 저하시킨다는 문제가 있다.

[0007] 본 발명은, 상기 사실을 감안하여 이루어진 것으로, 그 주된 기술 과제는, 서브스트레이트에 의해 웨이퍼를 지지하여 웨이퍼의 이면을 가공해도, 디바이스의 품질을 저하시키지 않는 웨이퍼의 가공 방법을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 주된 기술 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 의하면, 복수의 디바이스가 분할 예정 라인에 의해 구획되고 표면에 형성된 웨이퍼의 이면을 가공하는 웨이퍼의 가공 방법으로서, 웨이퍼와 동 직경 이상의 서브스트레이트의 상면에 웨이퍼보다 소직경 (小徑) 의 박리층을 배치 형성함과 함께, 웨이퍼와 동 직경 이상의 폴리올레핀계 시트 또는 폴리에스테르계 시트의 어느 시트를, 그 박리층을 개재하여 서브스트레이트의 상면에 부설하고, 그

시트의 상면에 웨이퍼의 표면을 위치 부여하여 배치 형성하는 웨이퍼 배치 형성 공정과, 그 시트를 개재하여 그 서브스트레이트에 배치 형성된 웨이퍼를 밀폐 환경 내에서 감압하여 그 시트를 가열함과 함께 웨이퍼를 가압하여 그 시트를 개재하여 웨이퍼를 그 서브스트레이트에 열압착하는 시트 열압착 공정과, 웨이퍼의 이면에 가공을 실시하는 가공 공정과, 웨이퍼를 그 시트로부터 박리하는 박리 공정으로 적어도 구성되는 웨이퍼의 가공 방법이 제공된다.

[0009] 그 박리층은, 종이, 천, 오블라토, 폴리이미드 시트의 적어도 어느 것을 포함할 수 있다. 또, 그 가공 공정에서는, 웨이퍼의 이면을 연삭하는 연삭 가공을 실시할 수 있다.

[0010] 그 폴리올레핀계 시트는, 폴리에틸렌 시트, 폴리프로필렌 시트, 폴리스티렌 시트의 어느 것에 의해 구성되는 것이 바람직하다. 그 시트 열압착 공정에 있어서, 그 폴리에틸렌 시트가 선택된 경우의 가열 온도는 120 ~ 140 °C, 그 폴리프로필렌 시트가 선택된 경우의 가열 온도는 160 ~ 180 °C, 그 폴리스티렌 시트가 선택된 경우의 가열 온도는 220 ~ 240 °C 인 것이 바람직하다.

[0011] 그 폴리에스테르계 시트는, 폴리에틸렌테레프탈레이트 시트, 폴리에틸렌나프탈레이트 시트의 어느 것에 의해 구성되는 것이 바람직하다. 그 시트 열압착 공정에 있어서, 그 폴리에틸렌테레프탈레이트 시트가 선택된 경우의 가열 온도는 250 ~ 270 °C, 그 폴리에틸렌나프탈레이트 시트가 선택된 경우의 가열 온도는 160 ~ 180 °C 인 것이 바람직하다.

[0012] 그 시트 열압착 공정에 있어서, 그 시트가 웨이퍼를 둘러싸서 솟아오르도록 웨이퍼를 가압하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 웨이퍼의 가공 방법은, 복수의 디바이스가 분할 예정 라인에 의해 구획되고 표면에 형성된 웨이퍼의 이면을 가공하는 웨이퍼의 가공 방법으로서, 웨이퍼와 동 직경 이상의 서브스트레이트의 상면에 웨이퍼보다 소 직경의 박리층을 배치 형성함과 함께, 웨이퍼와 동 직경 이상의 폴리올레핀계 시트 또는 폴리에스테르계 시트의 어느 시트를, 그 박리층을 개재하여 서브스트레이트의 상면에 부설하고, 그 시트의 상면에 웨이퍼의 표면을 위치 부여하여 배치 형성하는 웨이퍼 배치 형성 공정과, 그 시트를 개재하여 그 서브스트레이트에 배치 형성된 웨이퍼를 밀폐 환경 내에서 감압하여 그 시트를 가열함과 함께 웨이퍼를 가압하여 그 시트를 개재하여 웨이퍼를 그 서브스트레이트에 열압착하는 시트 열압착 공정과, 웨이퍼의 이면에 가공을 실시하는 가공 공정과, 웨이퍼를 그 시트로부터 박리하는 박리 공정으로 적어도 구성된다. 이로써, 웨이퍼는, 서브스트레이트에 대하여 충분한 유지력으로 지지되어, 웨이퍼의 이면에 연삭 가공이 실시되어도 웨이퍼가 파손되지 않는다. 또, 디바이스의 표면에 돌기 전극(범프)이 복수 형성되어 있는 경우에도, 돌기 전극이 시트에 의해 확실하게 유지되어, 연삭시의 응력이 분산되어 파손된다는 문제가 해소된다. 또한, 액상 수지, 왁스, 양면 테이프 등을 사용하지 않고, 시트를 개재하여 열압착에 의해 웨이퍼를 서브스트레이트에 지지시키기 때문에, 액상 수지, 왁스, 양면 테이프의 풀제 등이 디바이스에 부착되어 잔존하지 않아, 디바이스의 품질이 저하된다는 문제도 발생하지 않는다. 또한, 웨이퍼보다 소 직경의 박리층을 시트와 서브스트레이트 사이에 배치 형성하고 있으므로, 서브스트레이트로부터 시트를 용이하게 박리할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 은 웨이퍼 배치 형성 공정의 실시양태를 나타내는 사시도이다.
 도 2(a) 는 시트 열압착 공정을 실시하는 열압착 장치의 측면도, (b) 는 시트 열압착 공정에 의해 형성되는 일체화 웨이퍼의 단면도이다.
 도 3 은 가공 공정을 실시하는 연삭 장치의 척 테이블에 일체화 웨이퍼를 재치(載置) 하는 양태를 나타내는 사시도이다.
 도 4 는 연삭 장치를 사용한 연삭 가공의 실시양태를 나타내는 사시도이다.
 도 5(a) 는 박리용의 유지 수단에 일체화 웨이퍼를 재치하는 양태를 나타내는 사시도, (b) 는 웨이퍼로부터 서브스트레이트를 박리하는 박리 공정의 실시양태를 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 웨이퍼의 가공 방법에 관련된 실시형태에 대해 첨부 도면을 참조하여, 상세하게 설명한다.

- [0016] 도 1(a) 에는, 복수의 디바이스 (11) 가 분할 예정 라인 (12) 에 의해 구획되고 표면 (10a) 에 형성된 웨이퍼 (10) 가 나타나 있다. 본 실시형태에 있어서, 웨이퍼 (10) 는, 그 이면 (10b) 이 가공된다.
- [0017] 본 실시형태의 웨이퍼의 가공 방법을 실행할 때, 먼저, 상기한 웨이퍼 (10) 와, 시트 (14) 와, 박리층 (16) 과, 서브스트레이트 (18) 를 준비한다. 시트 (14) 는, 웨이퍼 (10) 와 동 직경 이상의 시트이고, 폴리에틸렌계 시트, 또는 폴리에스테르계 시트 중 어느 것에서 선택되고, 본 실시형태에서는, 폴리에틸렌 (PE) 시트가 선택된다. 박리층 (16) 은, 웨이퍼 (10) 보다 소직경의 원형상의 시트이고, 점착성을 갖지 않는 박막의 소재, 예를 들어 종이 가 선택된다. 서브스트레이트 (18) 는, 웨이퍼 (10) 에 대하여 동 직경 이상의 원형상을 이루고, 예를 들어, 유리판이 선택된다. 또한, 박리층 (16) 은, 종이로 한정되지 않고, 천, 오블라토, 폴리이미드 시트에서 선택되어도 된다. 또, 서브스트레이트 (18) 는 유리로 한정되지 않고, 후술하는 열압착 공정에 있어서도 열 영향을 받지 않고 연화되지 않는 합성 수지, 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET) 로 형성되어도 된다.
- [0018] (웨이퍼 배치 형성 공정)
- [0019] 웨이퍼 배치 형성 공정을 실시할 때, 먼저, 후술하는 열압착 공정을 실시하는 열압착 장치 (30) (도 2 를 참조) 의 유지 수단이 되는 히터 테이블 (20) 의 테이블 표면 (22) 에 서브스트레이트 (18) 를 재치한다. 테이블 표면 (22) 은, 평단면이며, 히터 테이블 (20) 의 내부에는, 도시되지 않은 전기 히터와 온도 센서가 내장되어 있다. 히터 테이블 (20) 의 표면 (22) 에 재치된 서브스트레이트 (18) 상에 박리층 (16) 을 배치 형성한다. 박리층 (16) 을 배치 형성할 때에는, 서브스트레이트 (18) 의 중심과 박리층 (16) 의 중심을 합치시키는 것이 바람직하다. 상기한 바와 같이, 서브스트레이트 (18) 는 웨이퍼 (10) 에 대하여 동 직경 이상으로 형성되고, 박리층 (16) 은 웨이퍼 (10) 보다 소직경으로 형성되어 있으므로, 박리층 (16) 의 외측에는, 서브스트레이트 (18) 가 노출되는 상태가 된다.
- [0020] 서브스트레이트 (18) 상에 박리층 (16) 을 배치 형성했으면, 또한 그 위에, 시트 (14) (폴리에틸렌 시트) 를 부설한다. 시트 (14) 를 서브스트레이트 (18) 상에 부설할 때에도, 쌍방의 중심을 일치시킨다. 상기한 바와 같이, 박리층 (16) 은 웨이퍼 (10) 보다 소직경으로 형성되고, 시트 (14) 는, 웨이퍼 (10) 에 대하여 동 직경 이상의 원형상으로 형성되어 있다. 따라서, 서브스트레이트 (18) 상에 시트 (14) 를 부설할 때에는, 그 중심 영역에 박리층 (16) 이 개재하여, 시트 (14) 의 외주가 서브스트레이트 (18) 의 외주에 직접 접촉하는 상태가 된다. 그리고, 시트 (14) 의 상면에, 웨이퍼 (10) 의 표면 (10a) 을 위치 부여하여 이면 (10b) 이 상방에 노출되도록 배치 형성한다. 이상에 의해, 웨이퍼 배치 형성 공정이 완료된다.
- [0021] (열압착 공정)
- [0022] 상기한 웨이퍼 배치 형성 공정이 완료되었으면, 이어서 열압착 공정을 실시한다. 열압착 공정은, 시트 (14) 를 개재하여 서브스트레이트 (18) 에 배치 형성된 웨이퍼 (10) 를 밀폐 환경 내에서 감압하여 시트 (14) 를 가열함과 함께 웨이퍼 (10) 를 가압하여 시트 (14) 를 개재하여 웨이퍼 (10) 를 서브스트레이트 (18) 에 열압착하는 공정이다. 도 2 를 참조하면서, 그 시트 열압착 공정을 실시하는 열압착 장치 (30) 의 기능, 작용에 대해 설명한다.
- [0023] 열압착 장치 (30) 는, 상기한 전기 히터, 및 온도 센서 (모두 도시는 생략한다) 를 내장하는 히터 테이블 (20) 과, 히터 테이블 (20) 이 재치 고정되는 지지 기대 (32) 와, 지지 기대 (32) 에 형성되는 흡인공 (34) 과, 히터 테이블 (20) 을 포함하는 지지 기대 (32) 상의 공간 (S) 을 밀폐 공간으로 하기 위한 밀폐 커버 부재 (36) 를 구비한다. 또한, 밀폐 커버 부재 (36) 는, 지지 기대 (32) 의 상면 전체를 덮는 박스형 부재이지만, 열압착 장치 (30) 의 측면도를 나타내는 도 2(a) 에서는, 내부의 구성을 설명하는 형편상, 밀폐 커버 부재 (36) 만 단면을 나타내고 있다.
- [0024] 밀폐 커버 부재 (36) 의 상벽 (36a) 의 중앙에는, 가압 부재 (38) 의 지지축 (38a) 이 관통하고, 화살표 Z 로 나타내는 상하 방향으로 진퇴시키기 위한 개구 (36b) 가 형성되어 있다. 개구 (36b) 의 주위에는, 지지축 (38a) 을 상하로 진퇴시키면서, 밀폐 커버 부재 (36) 의 공간 (S) 을 외부와 차단하여 밀폐 환경으로 하기 위해, 시일 구조 (36c) 가 형성된다. 지지축 (38a) 의 하단에는, 가압 플레이트 (38b) 가 배치 형성되어 있다. 가압 플레이트 (38b) 는, 적어도 웨이퍼 (10) 보다 대직경 (大徑) 의 원반 형상으로 형성되고, 바람직하게는 히터 테이블 (20) 과 동 직경 정도의 치수로 설정된다. 밀폐 커버 부재 (36) 의 하단면에는, 전체 둘레에 걸쳐서 적절히 탄성 시일 부재가 배치 형성되면 된다 (도시는 생략한다). 또, 가압 부재 (38) 의 상방에는, 가압 부재 (38) 를 상하 방향으로 진퇴시키기 위한 도시되지 않은 구동 수단이 배치 형성된다.

- [0025] 상기한 웨이퍼 배치 형성 공정에 의해 웨이퍼 (10) 가 재치된 히터 테이블 (20) 을 포함하는 지지 기대 (32) 상에, 밀폐 커버 부재 (36) 를 하강시켜, 공간 (S) 을 밀폐 환경으로 한다. 이 때, 가압 플레이트 (38b) 는, 도 2(a) 에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼 (10) 의 상면에 접촉하지 않는 상방 위치로 끌어 올려져 있다.
- [0026] 밀폐 커버 부재 (36) 의 내부에 형성되는 공간 (S) 이 밀폐 환경이 되었으면, 도시되지 않은 흡인 수단을 작동하여, 흡인공 (34) 을 통하여 공간 (S) 의 공기를 흡인하고, 웨이퍼 (10) 를 포함하는 영역을 진공에 가까운 상태까지 감압한다. 이것과 동시에, 히터 테이블 (20) 에 내장된 도시되지 않은 전기 히터, 및 온도 센서를 작동하여, 히터 테이블 (20) 의 표면 (22) 의 온도를 제어한다. 구체적으로는, 시트 (14) 를 구성하는 폴리 에틸렌 시트를 용융 온도 근방의 120 ~ 140 °C 가 되도록 가열한다. 또한, 도시되지 않은 구동 수단을 작동하여 가압 플레이트 (38b) 를 화살표 Z 로 나타내는 방향으로 하강시켜 웨이퍼 (10) 의 상면 전체를 균등한 힘으로 가압한다. 웨이퍼 (10) 를 수용하고 있는 공간 (S) 은 진공에 가까운 상태까지 감압되어 있고, 웨이퍼 (10), 시트 (14), 박리층 (16), 및 서브스트레이트 (18) 의 각 맞닿면으로부터 적절히 공기가 흡인되어 제거된다. 그리고, 시트 (14) 는, 상기한 시트 (14) 의 용융 온도 근방 (120 ~ 140 °C) 까지 가열됨으로써 연화되면서, 점착성을 발휘하고, 웨이퍼 (10), 시트 (14), 박리층 (16), 및 서브스트레이트 (18) 가, 도 2(b) 에 단면도로 나타내는 상태에서 열압착된다. 박리층 (16) 은 가열되어도 점착성을 발휘하지 않는 소재 (종이) 가 선택되어 있고, 박리층 (16) 의 배치 형성 위치는 대략 진공 상태가 되어, 시트 (14) 와 서브스트레이트 (18) 는, 외주 영역에서 열압착된다. 또한, 이 때, 가압 플레이트 (38b) 에 의해 웨이퍼 (10) 가 가압됨으로써, 도 2(b) 에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼 (10) 의 바로 아래에 배치 형성되고 연화된 시트 (14) 의 외주가 솟아오르고, 웨이퍼 (10) 의 외주를 둘러싸는 솟아오름부 (14a) 가 형성되어, 웨이퍼 (10) 가 보다 강고히 고정된다. 이와 같이 하여 열압착 공정이 완료되고, 웨이퍼 (10), 시트 (14), 박리층 (16), 서브스트레이트 (18) 가 일체로 된 일체화 웨이퍼 (W) 가 형성된다.
- [0027] (가공 공정)
- [0028] 상기한 열압착 공정이 완료되고, 일체화 웨이퍼 (W) 가 형성되었으면, 웨이퍼 (10) 의 이면을 가공하는 가공 공정을 실시한다. 본 실시형태의 가공 공정은, 이면 (10b) 을 연삭하는 연삭 가공을 실시하는 것이고, 도 3, 도 4 를 참조하면서 보다 구체적으로 설명한다.
- [0029] 도 3 에는, 연삭 장치 (50) (일부분 나타내고 있다) 의 척 테이블 (52) 이 나타나 있고, 척 테이블 (52) 의 상면은, 통기성을 갖는 포러스 세라믹스로 이루어지는 흡착 척 (54) 으로 구성되어 있다. 이 흡착 척 (54) 상에, 일체화 웨이퍼 (W) 의 서브스트레이트 (18) 측을 아래로 하여 재치한다. 흡착 척 (54) 상에 일체화 웨이퍼 (W) 를 재치했으면, 척 테이블 (52) 에 접속된 도시되지 않은 흡인 수단을 작동하여, 일체화 웨이퍼 (W) 를 흡인 유지한다.
- [0030] 도 4 에 나타내는 바와 같이, 연삭 장치 (50) 는, 척 테이블 (52) 상에 흡인 유지되는 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 을 연삭하여 박화 (薄化) 하기 위한 연삭 수단 (60) 을 구비하고 있다. 연삭 수단 (60) 은, 도시되지 않은 회전 구동 기구에 의해 회전되는 회전 스피들 (62) 과, 회전 스피들 (62) 의 하단에 장착된 마운터 (64) 와, 마운터 (64) 의 하면에 장착되는 연삭휠 (66) 을 구비하고, 연삭휠 (66) 의 하면에는 복수의 연삭 지석 (68) 이 환상으로 배치 형성되어 있다.
- [0031] 일체화 웨이퍼 (W) 를 척 테이블 (52) 상에 흡인 유지했으면, 연삭 수단 (60) 의 회전 스피들 (62) 을 도 4 에 있어서 화살표 R1 로 나타내는 방향으로, 예를 들어 6000 rpm 으로 회전시키면서, 척 테이블 (52) 을 도 4 에 있어서 화살표 R2 로 나타내는 방향으로, 예를 들어 300 rpm 으로 회전시킨다. 그리고, 도시되지 않은 연삭 수 공급 수단에 의해, 연삭수를 일체화 웨이퍼 (W) 의 상면에 노출된 웨이퍼 (10) 에 공급하면서, 연삭 지석 (68) 을 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 에 접촉시키고, 연삭 지석 (68) 을 지지하는 연삭휠 (66) 을, 예를 들어 1 μm/초의 연삭 이송 속도로 하방을 향하여 연삭 이송한다. 이 때, 도시되지 않은 두께 검출 장치에 의해 웨이퍼 (10) 의 두께를 측정하면서 연삭을 진행할 수 있고, 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 을 소정량 연삭하고, 웨이퍼 (10) 를 소정의 두께 (예를 들어, 50 μm) 로 하여, 연삭 수단 (60) 을 정지한다. 이와 같이 하여, 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 을 연삭하는 가공 공정이 완료된다. 상기한 바와 같이, 본 실시형태에서는, 웨이퍼 (10) 를 폴리에틸렌 시트로 이루어지는 시트 (14) 를 개재하여 열압착에 의해 서브스트레이트 (18) 에 지지시키고 있다. 이로써 충분한 유지력이 발휘되어, 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 에 대하여 연삭 가공을 실시해도 웨이퍼 (10) 가 움직이지 않기 때문에, 파손되는 것이 방지된다. 특히, 본 실시형태에서는, 시트 (14) 를 개재하여 웨이퍼 (10) 를 서브스트레이트 (18) 에 열압착할 때에, 시트 (14) 의 외주에 웨이퍼 (10) 를 둘러싸는 솟아오름부 (14a) 를 형성하고 있고, 이로써 웨이퍼 (10) 를 유지하는 유지력을 보다 향상시킬 수 있다.

또한, 웨이퍼 (10) 를, 서브스트레이트 (18) 에 대하여, 시트 (14) 를 개재하여 지지시키고 있으므로, 디바이스 (11) 의 표면에 돌기 전극이 복수 형성되어 있는 경우라도, 그 돌기 전극이 시트 (14) 에 의해 확실하게 유지되어, 연삭시의 응력이 분산되어 돌기 전극이 파손된다는 문제가 해소된다.

- [0032] (박리 공정)
- [0033] 상기한 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 을 가공하는 가공 공정이 완료되었으면, 연삭 장치 (50) 로부터 일체화 웨이퍼 (W) 를 반출하여, 도 5(a) 에 나타내는 박리 공정을 실시하기 위한 유지 수단 (70) 에 반송한다. 유지 수단 (70) 의 상면은 상기한 척 테이블 (52) 과 동일하게, 통기성을 갖는 흡착 척 (72) 에 의해 형성되어 있고, 도시되지 않은 흡인 수단이 접속되어 있다.
- [0034] 유지 수단 (70) 에 반송된 일체화 웨이퍼 (W) 는, 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 측을 아래로 하고, 서브스트레이트 (18) 를 상방을 향하게 하여 흡착 척 (72) 상에 재치된다. 흡착 척 (72) 에 일체화 웨이퍼 (W) 가 재치되었으면, 도시되지 않은 흡인 수단을 작동하여, 일체화 웨이퍼 (W) 를 흡인 유지한다.
- [0035] 유지 수단 (70) 에 일체화 웨이퍼 (W) 를 흡인 유지했으면, 도 5(b) 에 나타내는 바와 같이, 일체화 웨이퍼 (W) 중, 웨이퍼 (10) 를 유지 수단 (70) 에 남긴 상태에서, 서브스트레이트 (18), 박리층 (16), 시트 (14) 를 박리한다. 이 때, 일체화 웨이퍼 (W) 를 가열하거나, 또는 냉각시키는 것이 바람직하다. 시트 (14) 는, 상기한 바와 같이 가열함으로써 연화되므로, 점착력이 있어도 웨이퍼 (10) 로부터 박리되기 쉬운 상태가 된다. 또, 냉각시킴으로써, 시트 (14) 가 경화되어 점착력이 저하되므로, 냉각시킴으로써, 박리되기 쉬운 상태가 된다. 박리 공정을 실시할 때에, 가열, 냉각 중 어느 것을 실시해야 하는지에 대해서는, 시트 (14) 를 구성하는 소재나 시트 (14) 의 점착력 등을 고려하여 선택할 수 있다. 또한, 도 5(b) 에서는, 일체화 웨이퍼 (W) 중, 서브스트레이트 (18), 박리층 (16), 시트 (14) 가 일체로 된 상태에서 박리되는 상태를 나타내고 있지만, 반드시 일체적으로 박리하는 것에 한정되지 않고, 먼저 서브스트레이트 (18) 만을 박리하고, 그 후, 박리층 (16) 과 시트 (14) 를 함께 웨이퍼 (10) 의 표면 (10a) 으로부터 박리하도록 해도 된다. 이상에 의해, 박리 공정이 완료된다.
- [0036] 본 실시형태에 있어서는, 액상 수지, 왁스, 양면 테이프 등을 사용하지 않고, 가열함으로써 점착력을 발휘하는 시트 (14) 를 개재하여 웨이퍼 (10) 를 서브스트레이트 (18) 에 지지시키고 있다. 이로써, 웨이퍼 (10) 로부터, 시트 (14) 를 박리해도, 돌기 전극을 구성하는 범프 주변에 액상 수지, 왁스, 양면 테이프의 풀제 등이 부착되어 잔존하는 문제가 발생하지 않아, 디바이스의 품질을 저하시키지 않는다. 또한, 시트 (14) 와 서브스트레이트 (18) 사이에, 웨이퍼 (10) 보다 소직경의 박리층 (16) 을 진공 상태에서 개재시켜 외주만 열압착했으므로, 서브스트레이트 (18) 로부터 시트 (14) 를 박리하는 과정에서 박리층 (16) 의 영역에 공기가 들어가고, 열압착된 시트 (14) 를 용이하게 박리시킬 수 있어, 작업성이 향상된다.
- [0037] 또한, 상기한 실시형태에서는, 시트 (14) 를 폴리에틸렌 시트에 의해 구성했지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 액상 수지, 양면 테이프, 왁스 등을 사용하지 않고 웨이퍼 (10) 를 서브스트레이트 (18) 에 지지 가능한 시트 (14) 로서, 폴리올레핀계 시트, 폴리에스테르계 시트 중에서 적절히 선택할 수 있다. 폴리올레핀계 시트로는, 상기한 폴리에틸렌 시트 외에, 예를 들어, 폴리프로필렌 (PP) 시트, 폴리스티렌 (PS) 시트를 선택할 수 있다. 또, 폴리에스테르계 시트로는, 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET) 시트, 폴리에틸렌나프탈레이트 (PEN) 시트를 선택할 수 있다.
- [0038] 상기한 실시형태에서는, 시트 열압착 공정에 있어서 시트 (14) 를 가열할 때의 온도를, 폴리에틸렌 시트의 용점 근방의 온도 (120 ~ 140 ℃) 로 설정했지만, 상기한 바와 같이, 시트 (14) 로서 다른 시트를 선택하여 구성하는 경우에는, 선택한 시트의 소재의 용점 근방의 온도가 되도록 가열하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 시트 (14) 를 폴리프로필렌 시트로 구성하는 경우에는, 가열할 때의 온도 설정을 160 ~ 180 ℃ 로 하고, 시트 (14) 를 폴리스티렌 시트로 구성하는 경우에는, 가열할 때의 온도를 220 ~ 240 ℃ 로 하는 것이 바람직하다. 또, 시트 (14) 를 폴리에틸렌테레프탈레이트 시트로 구성하는 경우에는, 가열할 때의 온도를 250 ~ 270 ℃ 로 하고, 시트 (14) 를 폴리에틸렌나프탈레이트 시트로 구성하는 경우에는, 가열할 때의 온도를 160 ~ 180 ℃ 로 설정하는 것이 바람직하다. 또한, 상기한 바와 같이 서브스트레이트 (18) 를 합성 수지로 구성하는 경우에는, 열압착시에 열 영향을 받지 않을 것이 요구된다. 따라서, 시트 (14) 를 폴리에틸렌테레프탈레이트 시트로 구성하는 경우에는, 서브스트레이트 (18) 를 유리로 구성하는 것이 바람직하다.
- [0039] 상기한 실시형태에서는, 박리층 (16) 을 원형상으로 형성했지만, 반드시 원형일 필요는 없고, 웨이퍼 (10) 보다 소직경이고, 시트 (14) 와 서브스트레이트 (18) 가 외주 영역에서 접촉 가능한 형상이면 그 형상은 특별히 한정

되지 않는다.

[0040] 상기한 실시형태에서는, 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 을 가공하는 가공 공정으로서, 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 을 연삭하는 연삭 가공을 실시하는 경우에 대해 설명했지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않고, 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 을 연마하는 연마 공정을 실시하는 것, 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 으로부터 절삭 블레이드에 의해 절삭 가공을 실시하는 것, 웨이퍼 (10) 의 이면 (10b) 으로부터 레이저 광선을 조사하는 레이저 가공을 실시하는 것 등에 적용해도 된다.

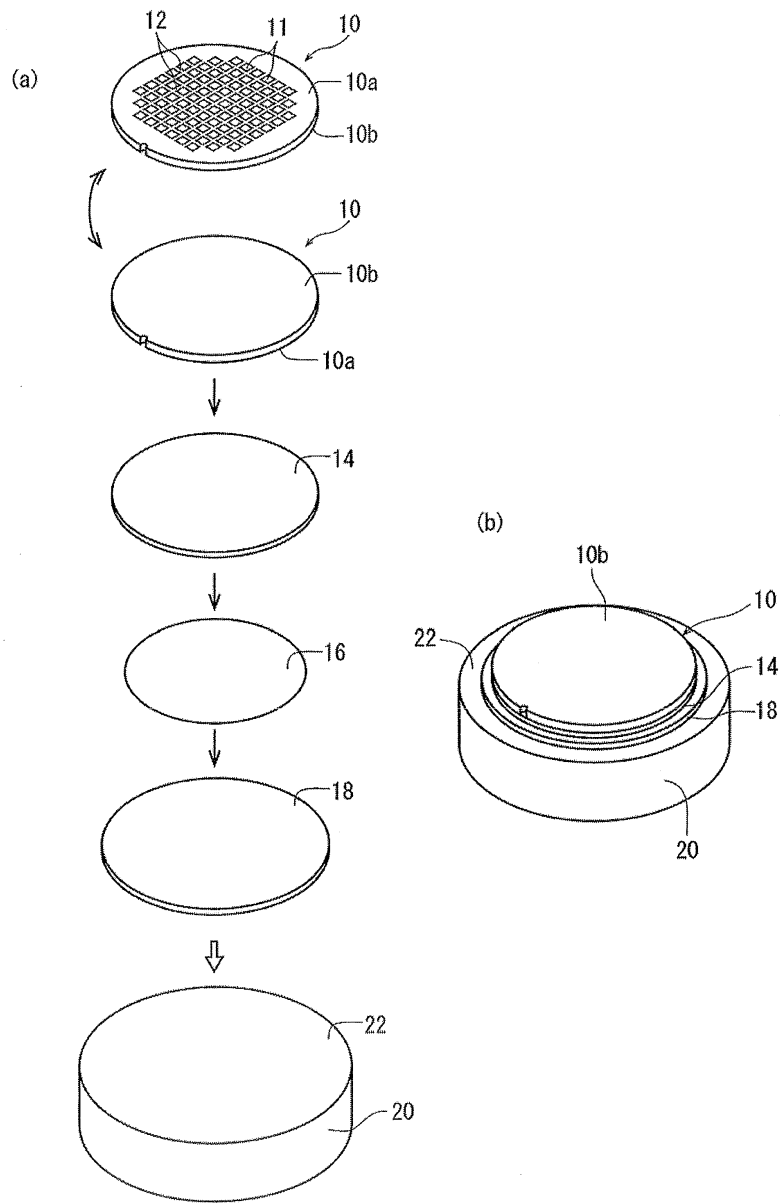
[0041] 또, 상기한 실시형태에서는, 도 2(a) 에 나타낸 장치에 의해 열압착을 실시했지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않고, 도시되지 않은 가열 수단을 구비한 롤러를 사용하여, 웨이퍼 (10) 측의 전체면을 가압하면서, 시트 (14) 를 원하는 온도로 가열하여, 시트 (14) 를 개재하여 웨이퍼 (10), 및 서브스트레이트 (18) 를 열압착하는 시트 열압착 공정을 실시하는 것도 가능하다.

부호의 설명

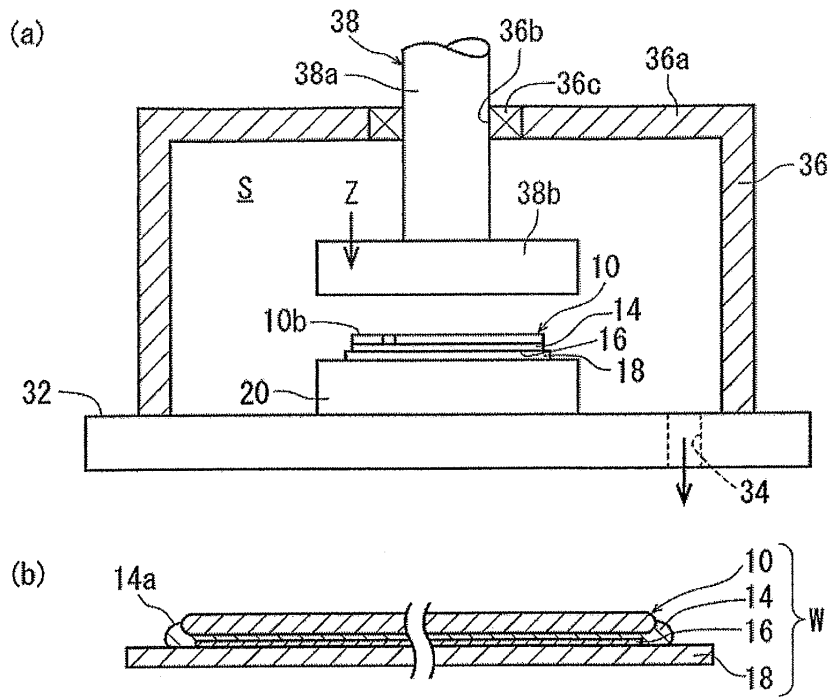
- [0042] 10 : 웨이퍼
- 11 : 디바이스
- 12 : 분할 예정 라인
- 14 : 시트
- 16 : 박리층
- 18 : 서브스트레이트
- 20 : 히터 테이블
- 30 : 열압착 장치
- 32 : 지지 기대
- 34 : 흡인공
- 36 : 밀폐 커버 부재
- 38 : 가압 부재
- 38b : 가압 플레이트
- 50 : 연삭 장치
- 52 : 척 테이블
- 60 : 연삭 수단
- 66 : 연삭휠
- 68 : 연삭 지석
- 70 : 유지 수단

도면

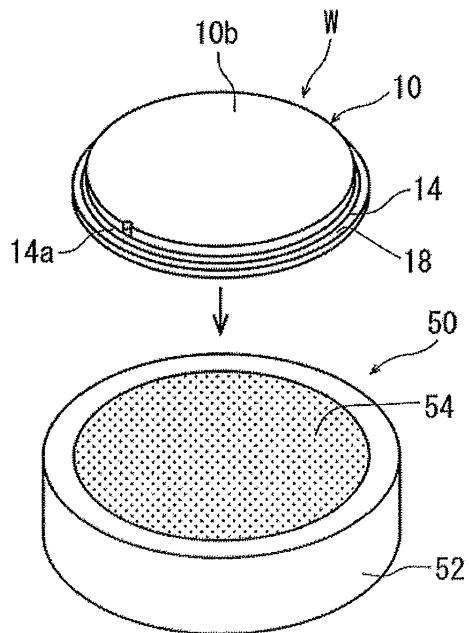
도면1



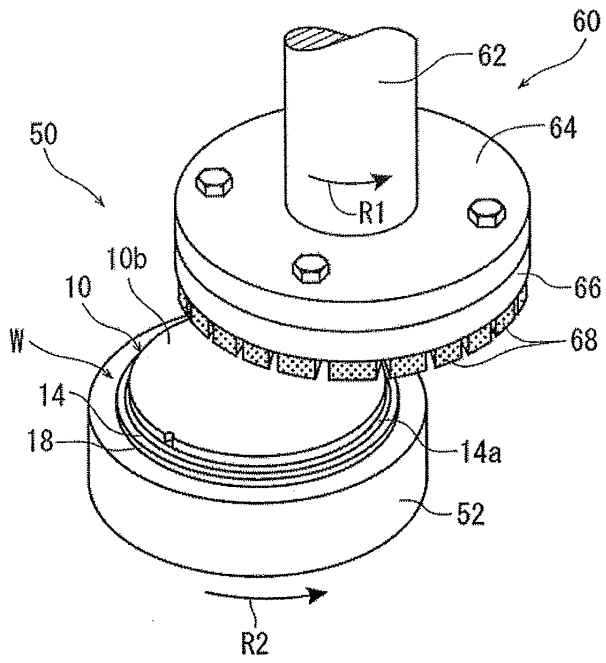
도면2



도면3



도면4



도면5

