



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0151811
(43) 공개일자 2024년10월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/673 (2006.01)
H01L 21/677 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
H01L 21/78 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 21/67092 (2013.01)
H01L 21/67109 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7030915
- (22) 출원일자(국제) 2023년02월03일
심사청구일자 2024년09월13일
- (85) 번역문제출일자 2024년09월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2023/003613
- (87) 국제공개번호 WO 2023/210089
국제공개일자 2023년11월02일
- (30) 우선권주장
PCT/JP2022/019154 2022년04월27일 일본(JP)
- (71) 출원인
야마하하쓰도키 가부시카가이사
일본국 시즈오카켄 이와타시 신가이 2500반치
- (72) 발명자
스즈키 요시쿠니
일본국 시즈오카켄 이와타시 신가이 2500반치 야
마하하쓰도키 가부시카가이사 나이
- (74) 대리인
하영욱

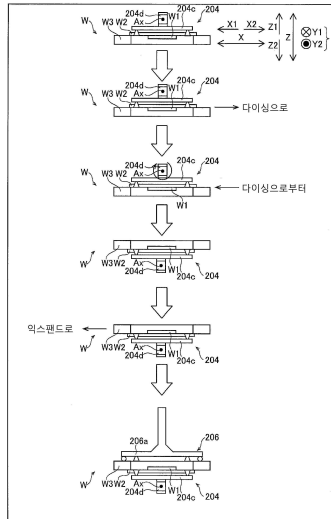
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 웨이퍼 가공 장치, 반도체 칩의 제조 방법 및 반도체 칩

(57) 요약

이 웨이퍼 가공 장치(100)는 웨이퍼 구조체(W)를 수용하는 웨이퍼 수용부(202)와, 웨이퍼 수용부로부터 공급된 웨이퍼 구조체의 웨이퍼(W1)에 대해서 다이싱을 행하는 다이싱부(1)와, 웨이퍼 수용부와, 다이싱부 사이에서 웨이퍼 구조체를 반송하는 웨이퍼 반송부(203, 204)를 구비한다. 웨이퍼 반송부는 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키는 반전 기구(204d)를 포함한다.

대표도 - 도12



(52) CPC특허분류

H01L 21/67132 (2013.01)
H01L 21/67303 (2013.01)
H01L 21/67718 (2013.01)
H01L 21/67742 (2013.01)
H01L 21/67766 (2013.01)
H01L 21/67769 (2013.01)
H01L 21/6836 (2013.01)
H01L 21/6838 (2013.01)
H01L 21/78 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 반도체 칩이 형성된 웨이퍼와, 상기 웨이퍼가 붙여진 시트 부재를 포함하는 웨이퍼 구조체를 수용하는 웨이퍼 수용부와,

상기 웨이퍼 수용부로부터 공급된 상기 웨이퍼 구조체의 상기 웨이퍼에 대해서 상기 반도체 칩마다 분할하기 위한 다이싱을 행하는 다이싱부와,

상기 웨이퍼 수용부와, 상기 다이싱부 사이에서 상기 웨이퍼 구조체를 반송하는 웨이퍼 반송부를 구비하고,

상기 웨이퍼 반송부는 상기 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키는 반전 기구를 포함하는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 웨이퍼 반송부는 상기 웨이퍼 구조체를 흡착하는 흡착부를 더 포함하고,

상기 반전 기구는, 상기 웨이퍼 구조체를 흡착한 상기 흡착부를 수평 방향으로 연장되는 회전축선 둘레로 회전 시킴으로써, 상기 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키도록 구성되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 웨이퍼 수용부에는, 상기 웨이퍼를 둘러싸는 링상 부재가 설치되어 있지 않은 상기 웨이퍼 구조체가 수용되어 있고,

상기 웨이퍼 반송부는, 상기 반전 기구에 의해 상기 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 상기 웨이퍼 구조체를 상기 다이싱부에 공급하도록 구성되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 웨이퍼 수용부와 상기 다이싱부 사이에 설치되어, 상기 웨이퍼 구조체를 배치 가능한 임시 적재부를 더 구비하고,

상기 웨이퍼 반송부는 상기 반전 기구에 의해 상기 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 상기 다이싱부에 공급하기 전에, 상기 웨이퍼 구조체를 상기 임시 적재부에 배치하도록 구성되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 다이싱부에 의해 다이싱이 행해진 상기 웨이퍼가 붙여진 상기 시트 부재에 대해서 익스팬드를 행하는 익스팬드부를 더 구비하고,

상기 웨이퍼 반송부는 상기 다이싱부와, 상기 익스팬드부 사이에서 상기 웨이퍼 구조체를 반송하도록 구성되어 있고,

상기 웨이퍼 수용부에는, 상기 웨이퍼를 둘러싸는 링상 부재가 설치되어 있는 상기 웨이퍼 구조체가 수용되어 있고,

상기 웨이퍼 반송부는, 상기 반전 기구에 의해 상기 웨이퍼 구조체를 반전시키지 않고, 상기 웨이퍼 구조체를 상기 다이싱부에 공급하고, 상기 반전 기구에 의해 상기 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 상기 익스팬드부에 공급하도록 구성되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 익스팬드부는, 상기 시트 부재에 대해서 익스팬드를 행할 때, 상기 시트 부재를 냉각하는 냉각부를 포함하고,

상기 웨이퍼 반송부는, 상기 반전 기구에 의해 상기 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 상기 냉각부에 전달하도록 구성되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 웨이퍼 수용부에는, 상기 웨이퍼를 둘러싸는 링상 부재가 설치되어 있는 상기 웨이퍼 구조체가 수용되어 있고,

상기 웨이퍼 반송부는, 상기 반전 기구에 의해 상기 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 상기 웨이퍼 구조체를 상기 다이싱부에 공급하도록 구성되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 웨이퍼 반송부는 상기 웨이퍼 수용부로부터 상기 웨이퍼 구조체를 취출하는 취출부와, 취출한 상기 웨이퍼 구조체를 반송하는 반송 기구부를 포함하고,

상기 반전 기구는 상기 반송 기구부에 설치되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 웨이퍼 반송부는, 상기 웨이퍼 수용부로부터 상기 웨이퍼 구조체를 취출하고, 취출한 상기 웨이퍼 구조체를 반송하는 취출 반송부를 포함하고,

상기 반전 기구는 상기 취출 반송부에 설치되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 웨이퍼 반송부는, 상기 웨이퍼 수용부로부터 상기 웨이퍼 구조체를 취출함과 아울러, 취출한 상기 웨이퍼 구조체를 반송하는 컨베이어부를 포함하고,

상기 반전 기구는 상기 컨베이어부의 일부로서 설치되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 컨베이어부는 상기 웨이퍼 수용부로부터 취출된 상기 웨이퍼 구조체를 하방으로부터 지지하는 레일부를 갖고,

상기 반전 기구는 상기 레일부의 일부로서 설치되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 레일부는 소정의 간격을 두고서 한 쌍 설치되어 있고,

상기 반전 기구는 상기 한 쌍의 레일부의 한쪽의 일부로서 설치되어 있고,

상기 한 쌍의 레일부의 다른 쪽은, 상기 반전 기구에 의해 상기 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시킬 때, 퇴피하도록

록 구성되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 한 쌍의 레일부의 다른 쪽은, 상기 레일부가 연장되는 방향을 따라 연장되는 회전축선 둘레로 회전함으로써, 상기 웨이퍼 구조체를 하방으로부터 지지하는 초기 위치와, 상기 웨이퍼 구조체로부터 이간된 퇴피 위치 사이에서 이동하도록 구성되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 반전 기구는, 상기 레일부의 일부로서 설치되어, 상기 웨이퍼 구조체를 유지하는 유지부를 갖고, 상기 유지부에 의해 상기 웨이퍼 구조체를 유지한 상태에서, 상기 유지부를 회전시킴으로써, 상기 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키도록 구성되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 웨이퍼 수용부에는, 상기 웨이퍼를 둘러싸는 링상 부재가 설치되어 있는 상기 웨이퍼 구조체가 수용되어 있고,

상기 반전 기구는, 상기 한 쌍의 레일부의 한쪽의 일부로서 설치되고, 상기 웨이퍼 구조체의 상기 링상 부재의 단부를 상하 방향으로 클램프하는 클램프부를 갖고, 상기 클램프부에 의해 상기 웨이퍼 구조체의 상기 링상 부재의 단부를 클램프한 상태에서, 상기 클램프부를 회전시킴으로써, 상기 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키도록 구성되어 있는 웨이퍼 가공 장치.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 반전 기구에 의해 상기 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키는 설정과, 상기 반전 기구에 의해 상기 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키지 않는 설정을, 상기 웨이퍼에 대한 레이저 가공에 관한 정보에 기반해서, 스위칭 가능한 웨이퍼 가공 장치.

청구항 17

복수의 반도체 칩이 형성된 웨이퍼와, 상기 웨이퍼가 붙여진 시트 부재를 포함하는 웨이퍼 구조체를 수용하는 웨이퍼 수용부로부터 공급된 상기 웨이퍼 구조체의 상기 웨이퍼에 대해서 상기 반도체 칩마다 분할하기 위한 다이싱을 다이싱부에 의해 행하는 공정과,

상기 웨이퍼 수용부와, 상기 다이싱부 사이에서 상기 웨이퍼 구조체를 웨이퍼 반송부에 의해 반송하는 공정을 구비하고,

상기 웨이퍼 반송부는 상기 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키는 반전 기구를 포함하는 반도체 칩의 제조 방법.

청구항 18

복수의 반도체 칩이 형성된 웨이퍼와, 상기 웨이퍼가 붙여진 시트 부재를 포함하는 웨이퍼 구조체를 수용하는 웨이퍼 수용부와, 상기 웨이퍼 수용부로부터 공급된 상기 웨이퍼 구조체의 상기 웨이퍼에 대해서 상기 반도체 칩마다 분할하기 위한 다이싱을 행하는 다이싱부와, 상기 웨이퍼 수용부와, 상기 다이싱부 사이에서 상기 웨이퍼 구조체를 반송하는 웨이퍼 반송부를 구비하고, 상기 웨이퍼 반송부는 상기 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키는 반전 기구를 포함하는 웨이퍼 가공 장치에 의해 제조되는 반도체 칩.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이 발명은 웨이퍼 가공 장치, 반도체 칩의 제조 방법 및 반도체 칩에 관한 것이며, 특히, 복수의 반도체 칩이 형성된 웨이퍼에 대해서 가공을 행하는 웨이퍼 가공 장치, 반도체 칩의 제조 방법 및 반도체 칩에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 복수의 반도체 칩이 형성된 웨이퍼에 대해서 가공을 행하는 웨이퍼 가공 장치가 알려져 있다. 이러한 웨이퍼 가공 장치는, 예를 들면, 일본 특허 제6904368호 공보에 개시되어 있다.

[0003] 상기 일본 특허 제6904368호 공보에는, 복수의 집적 회로 칩이 형성된 웨이퍼에 대해서 가공을 행하는 웨이퍼 가공 장치가 개시되어 있다. 이 웨이퍼 가공 장치에서는, 웨이퍼에 대해서 다이싱이 행해진다. 구체적으로는, 웨이퍼가 반전된 후, 웨이퍼의 이면에 대해서 다이싱이 행해진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 제6904368호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기 일본 특허 제6904368호 공보에는 명기되어 있지 않지만, 상기 일본 특허 제6904368호 공보에 기재된 웨이퍼 가공 장치에서는, 웨이퍼를 반전시키는 반전 기구가 설치되어 있다고 생각된다. 그러나, 반전 기구를 별개로 독립적으로 설치할 경우에는, 구조가 복잡화한다고 하는 문제점이 있다.

[0006] 이 발명은 상기와 같은 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것이며, 이 발명의 하나의 목적은, 구조가 복잡화하는 것을 억제하면서, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시키는 것이 가능한 웨이퍼 가공 장치, 반도체 칩의 제조 방법 및 반도체 칩을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위해서, 이 발명의 제 1 국면에 의한 웨이퍼 가공 장치는, 복수의 반도체 칩이 형성된 웨이퍼와, 웨이퍼가 붙여진 시트 부재를 포함하는 웨이퍼 구조체를 수용하는 웨이퍼 수용부와, 웨이퍼 수용부로부터 공급된 웨이퍼 구조체의 웨이퍼에 대해서 반도체 칩마다 분할하기 위한 다이싱을 행하는 다이싱부와, 웨이퍼 수용부와, 다이싱부 사이에서 웨이퍼 구조체를 반송하는 웨이퍼 반송부를 구비하고, 웨이퍼 반송부는, 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키는 반전 기구를 포함한다.

[0008] 이 발명의 제 1 국면에 의한 웨이퍼 가공 장치에서는, 상기된 바와 같이, 웨이퍼 반송부를 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키는 반전 기구를 포함하도록 구성한다. 이에 따라, 웨이퍼 반송부를 유효하게 이용해서 반전 기구를 설치할 수 있으므로, 반전 기구를 별개로 독립적으로 설치할 필요가 없다. 그 결과, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시킬 수 있다. 이것들의 결과, 구조가 복잡화하는 것을 억제하면서, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시킬 수 있다.

[0009] 상기 제 1 국면에 의한 웨이퍼 가공 장치에 있어서, 바람직하게는, 웨이퍼 반송부는 웨이퍼 구조체를 흡착하는 흡착부를 더 포함하고, 반전 기구는 웨이퍼 구조체를 흡착한 흡착부를, 수평 방향으로 연장되는 회전축선 둘레로 회전시킴으로써, 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키도록 구성되어 있다. 이렇게 구성하면, 흡착에 의해 웨이퍼를 확실하게 유지할 수 있으므로, 안정적으로 웨이퍼를 반전시킬 수 있고, 또한 안정적으로 웨이퍼를 반송할 수 있다.

[0010] 상기 제 1 국면에 의한 웨이퍼 가공 장치에 있어서, 바람직하게는, 웨이퍼 수용부에는, 웨이퍼를 둘러싸는 링상 부재가 설치되어 있지 않은 웨이퍼 구조체가 수용되어 있고, 웨이퍼 반송부는 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 웨이퍼 구조체를 다이싱부에 공급하도록 구성되어 있다. 여기에서, 링상 부재가 설치되어 있지 않은 웨이퍼 구조체의 경우, 웨이퍼가 다이싱에 적합한 자세로 공급되지 않을 경우가 있다. 그래서, 상기된 바와 같이 구성하면, 웨이퍼가 다이싱에 적합한 자세로 공급되지 않는, 링상 부재가 설치되어 있지 않은 웨이퍼 구조체의 경우에도, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 웨이퍼를 다이싱에 적합한 자세로 할 수 있

으므로, 다이싱을 적절하게 행할 수 있다.

- [0011] 이 경우, 바람직하게는, 웨이퍼 수용부와 다이싱부 사이에 설치되어, 웨이퍼 구조체를 배치 가능한 임시 적재부를 더 구비하고, 웨이퍼 반송부는 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 다이싱부에 공급하기 전에, 웨이퍼 구조체를 임시 적재부에 배치하도록 구성되어 있다. 이렇게 구성하면, 다음 웨이퍼를 반전시킨 상태로 임시 적재부에 준비해 둘 수 있으므로, 다음 웨이퍼를 다이싱부에 신속하게 공급할 수 있다.
- [0012] 상기 제 1 국면에 의한 웨이퍼 가공 장치에 있어서, 바람직하게는, 다이싱부에 의해 다이싱이 행해진 웨이퍼가 붙여진 시트 부재에 대해서 익스팬드를 행하는 익스팬드부를 더 구비하고, 웨이퍼 반송부는, 다이싱부와, 익스팬드부 사이에서 웨이퍼 구조체를 반송하도록 구성되어 있고, 웨이퍼 수용부에는, 웨이퍼를 둘러싸는 링상 부재가 설치되어 있는 웨이퍼 구조체가 수용되어 있고, 웨이퍼 반송부는 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시키지 않고, 웨이퍼 구조체를 다이싱부에 공급하고, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 익스팬드부에 공급하도록 구성되어 있다. 여기에서, 링상 부재가 설치되어 있는 웨이퍼 구조체의 경우, 웨이퍼가 다이싱에 적합한 자세로 공급되고 있지만, 다이싱에 적합한 웨이퍼의 자세와, 익스팬드에 적합한 웨이퍼의 자세가 반대일 경우, 다이싱에 적합한 웨이퍼의 자세와, 익스팬드에 적합한 웨이퍼의 자세가 일치하지 않는다. 그래서, 상기된 바와 같이 구성하면, 다이싱에 적합한 웨이퍼의 자세와, 익스팬드에 적합한 웨이퍼의 자세가 일치하지 않는, 링상 부재가 설치되어 있는 웨이퍼 구조체의 경우에도, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 다이싱과 익스팬드를 적절하게 행할 수 있다.
- [0013] 이 경우, 바람직하게는, 익스팬드부는, 시트 부재에 대해서 익스팬드를 행할 때, 시트 부재를 냉각하는 냉각부를 포함하고, 웨이퍼 반송부는, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 냉각부에 전달하도록 구성되어 있다. 이렇게 구성하면, 냉각부를 유효하게 이용해서 웨이퍼를 전달할 수 있으므로, 냉각부와는 독립적으로 웨이퍼의 수취부를 설치할 필요가 없다. 그 결과, 냉각부와는 독립적으로 웨이퍼의 수취부를 설치할 경우에 비해서, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있다.
- [0014] 상기 제 1 국면에 의한 웨이퍼 가공 장치에 있어서, 바람직하게는, 웨이퍼 수용부에는, 웨이퍼를 둘러싸는 링상 부재가 설치되어 있는 웨이퍼 구조체가 수용되어 있고, 웨이퍼 반송부는, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 웨이퍼 구조체를 다이싱부에 공급하도록 구성되어 있다. 여기에서, 링상 부재가 설치되어 있는 웨이퍼 구조체의 경우, 웨이퍼가 다이싱에 적합한 자세로 공급되지 않을 경우가 있다. 그래서, 상기된 바와 같이 구성하면, 웨이퍼가 다이싱에 적합한 자세로 공급되지 않는, 링상 부재가 설치되어 있는 웨이퍼 구조체의 경우에도, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 웨이퍼를 다이싱에 적합한 자세로 할 수 있으므로, 다이싱을 적절하게 행할 수 있다.
- [0015] 상기 제 1 국면에 의한 웨이퍼 가공 장치에 있어서, 바람직하게는, 웨이퍼 반송부는 웨이퍼 수용부로부터 웨이퍼 구조체를 취출하는 취출부와, 취출한 웨이퍼 구조체를 반송하는 반송 기구부를 포함하고, 반전 기구는 반송 기구부에 설치되어 있다. 이렇게 구성하면, 취출부와 반송 기구부를 따로따로 설치하므로, 웨이퍼 수용부로부터의 웨이퍼 구조체의 취출과, 취출한 웨이퍼 구조체의 반송을 용이하게 행할 수 있다. 또한, 반전 기구를 반송 기구부에 설치함으로써, 반전 기구에 의한 웨이퍼 구조체의 반전을 용이하게 행할 수 있다.
- [0016] 상기 제 1 국면에 의한 웨이퍼 가공 장치에 있어서, 바람직하게는, 웨이퍼 반송부는 웨이퍼 수용부로부터 웨이퍼 구조체를 취출하고, 취출한 웨이퍼 구조체를 반송하는 취출 반송부를 포함하고, 반전 기구는 취출 반송부에 설치되어 있다. 이렇게 구성하면, 취출 반송부를 사용하여, 웨이퍼 수용부로부터의 웨이퍼 구조체의 취출과, 취출한 웨이퍼 구조체의 반송을 간단하게 행할 수 있다.
- [0017] 상기 제 1 국면에 의한 웨이퍼 가공 장치에 있어서, 바람직하게는, 웨이퍼 반송부는 웨이퍼 수용부로부터 웨이퍼 구조체를 취출함과 아울러, 취출한 웨이퍼 구조체를 반송하는 컨베이어부를 포함하고, 반전 기구는 컨베이어부의 일부로서 설치되어 있다. 이렇게 구성하면, 웨이퍼 수용부로부터 웨이퍼 구조체를 취출하는 컨베이어부를 유효하게 이용해서 컨베이어부의 일부로서 반전 기구를 설치할 수 있으므로, 반전 기구를 별개로 독립적으로 설치하는 경우에 비해서, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 컨베이어부에 의해 웨이퍼 구조체를 반송하고 있는 도중에, 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시킬 수 있으므로, 웨이퍼 구조체의 반송 로스가 발생하지 않는다(반송 경로가 길어지지 않는다). 그 결과, 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시킬 경우에도, 사이클 타임이 증가하는 것을 억제할 수 있다.
- [0018] 이 경우, 바람직하게는, 컨베이어부는 웨이퍼 수용부로부터 취출된 웨이퍼 구조체를 하방으로부터 지지하는 레일부를 갖고, 반전 기구는 레일부의 일부로서 설치되어 있다. 이렇게 구성하면, 컨베이어부의 레일부를 유효하

게 이용해서 컨베이어부의 일부로서 반전 기구를 설치할 수 있으므로, 구조가 복잡화하는 것을 용이하게 억제할 수 있다.

[0019] 상기 반전 기구가 레일부의 일부로서 설치되어 있는 구성에 있어서, 바람직하게는, 레일부는 소정의 간격을 두고서 한 쌍 설치되어 있고, 반전 기구는 한 쌍의 레일부의 한쪽의 일부로서 설치되어 있고, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽은 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시킬 때, 퇴피하도록 구성되어 있다. 이렇게 구성하면, 반전 기구가 한 쌍의 레일부의 한쪽의 일부로서 설치되어 있음으로써, 반전 기구가 한 쌍의 레일부의 양쪽의 일부로서 설치되어 있는 경우에 비해서, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽이 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시킬 때 퇴피함으로써, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽이 웨이퍼 구조체와 간섭하는 것을 회피할 수 있으므로, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체의 자세를 용이하게 반전시킬 수 있다. 이것들의 결과, 구조가 복잡화하는 것을 억제하면서, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체의 자세를 용이하게 반전시킬 수 있다.

[0020] 이 경우, 바람직하게는, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽은, 레일부가 연장되는 방향을 따라 연장되는 회전축선 둘레로 회전함으로써, 웨이퍼 구조체를 하방으로부터 지지하는 초기 위치와, 웨이퍼 구조체로부터 이간된 퇴피 위치 사이에서 이동하도록 구성되어 있다. 이렇게 구성하면, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽을 회전시킬 뿐인 간단한 구성으로, 초기 위치로부터 퇴피 위치로, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽을 퇴피시킬 수 있다. 여기에서, 초기 위치로부터 퇴피 위치로, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽을 퇴피시켰을 때, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽에 의해 하방으로부터 지지되지 않게 된 웨이퍼 구조체의 부분이, 약간 하방으로 휘는 경우가 있다. 이에 대해서, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽을 회전시킴으로써, 퇴피 위치로부터 초기 위치로, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽을 되돌림으로써, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽에 의해 하방으로부터 지지되지 않게 된 웨이퍼 구조체의 부분이, 약간 하방으로 휘어 있었다고 해도, 휘어 있는 웨이퍼 구조체의 부분을 들어 올리면서, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽을 초기 위치로 용이하게 되돌릴 수 있다.

[0021] 상기 반전 기구가 레일부의 일부로서 설치되어 있는 구성에 있어서, 바람직하게는, 반전 기구는, 레일부의 일부로서 설치되며, 웨이퍼 구조체를 유지하는 유지부를 갖고, 유지부에 의해 웨이퍼 구조체를 유지한 상태에서, 유지부를 회전시킴으로써, 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키도록 구성되어 있다. 이렇게 구성하면, 웨이퍼 구조체를 하방으로부터 지지하는 레일부를 유효하게 이용해서 유지부를 설치할 수 있으므로, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있음과 아울러, 유지부에 의해 용이하게 웨이퍼 구조체를 유지할 수 있다.

[0022] 상기 반전 기구가 한 쌍의 레일부의 한쪽의 일부로서 설치되어 있는 구성에 있어서, 바람직하게는, 웨이퍼 수용부에는, 웨이퍼를 둘러싸는 링상 부재가 설치되어 있는 웨이퍼 구조체가 수용되어 있고, 반전 기구는 한 쌍의 레일부의 한쪽의 일부로서 설치되고, 웨이퍼 구조체의 링상 부재의 단부를 상하 방향으로 클램프하는 클램프부를 갖고, 클램프부에 의해 웨이퍼 구조체의 링상 부재의 단부를 클램프한 상태에서, 클램프부를 회전시킴으로써, 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키도록 구성되어 있다. 이렇게 구성하면, 웨이퍼 구조체를 하방으로부터 지지하는 한 쌍의 레일부의 한쪽을 유효하게 이용해서 클램프부를 설치할 수 있으므로, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 클램프부에 의해 웨이퍼 구조체의 링상 부재의 단부를 클램프함으로써, 웨이퍼 구조체를 확실하게 유지할 수 있으므로, 웨이퍼 구조체의 자세를 안정적으로 반전시킬 수 있다.

[0023] 상기 반전 기구가 컨베이어부의 일부로서 설치되어 있는 구성에 있어서, 바람직하게는, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키는 설정과, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키지 않는 설정을, 웨이퍼에 대한 레이저 가공에 관한 정보에 기반해서, 스위칭 가능하다. 이렇게 구성하면, 가공 대상의 웨이퍼에 따라, 웨이퍼의 회로면측으로부터 레이저 가공하는 것과, 웨이퍼의 회로면과는 반대측의 면측으로부터 레이저 가공하는 것을 스위칭할 수 있다. 그 결과, 웨이퍼의 가공의 자유도를 향상시킬 수 있다.

[0024] 이 발명의 제 2 국면에 의한 반도체 칩의 제조 방법은, 복수의 반도체 칩이 형성된 웨이퍼와, 웨이퍼가 붙여진 시트 부재를 포함하는 웨이퍼 구조체를 수용하는 웨이퍼 수용부로부터 공급된 웨이퍼 구조체의 웨이퍼에 대해서 반도체 칩마다 분할하기 위한 다이싱을 다이싱부에 의해 행하는 공정과, 웨이퍼 수용부와, 다이싱부 사이에서 웨이퍼 구조체를 웨이퍼 반송부에 의해 반송하는 공정을 구비하고, 웨이퍼 반송부는 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키는 반전 기구를 포함한다.

[0025] 이 발명의 제 2 국면에 의한 반도체 칩의 제조 방법에서는, 상기된 바와 같이, 웨이퍼 반송부를 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키는 반전 기구를 포함하도록 구성한다. 이에 따라, 웨이퍼 반송부를 유효하게 이용해서 반전 기구를 설치할 수 있으므로, 반전 기구를 별개로 독립적으로 설치할 필요가 없다. 그 결과, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시킬 수 있다. 이것들의 결과, 구조가 복잡

화하는 것을 억제하면서, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시키는 것이 가능한 반도체 칩의 제조 방법을 제공할 수 있다.

[0026] 이 발명의 제 3 국면에 의한 반도체 칩은, 복수의 반도체 칩이 형성된 웨이퍼와, 웨이퍼가 붙여진 시트 부재를 포함하는 웨이퍼 구조체를 수용하는 웨이퍼 수용부와, 웨이퍼 수용부로부터 공급된 웨이퍼 구조체의 웨이퍼에 대해서 반도체 칩마다 분할하기 위한 다이싱을 행하는 다이싱부와, 웨이퍼 수용부와, 다이싱부 사이에서 웨이퍼 구조체를 반송하는 웨이퍼 반송부를 구비하고, 웨이퍼 반송부는, 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키는 반전 기구를 포함하는 웨이퍼 가공 장치에 의해 제조된다.

[0027] 이 발명의 제 3 국면에 의한 반도체 칩에서는, 상기된 바와 같이, 웨이퍼 반송부를 웨이퍼 구조체의 자세를 반전시키는 반전 기구를 포함하도록 구성한다. 이에 따라, 웨이퍼 반송부를 유효하게 이용해서 반전 기구를 설치할 수 있으므로, 반전 기구를 별개로 독립적으로 설치할 필요가 없다. 그 결과, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시킬 수 있다. 이것들의 결과, 구조가 복잡화하는 것을 억제하면서, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시키는 것이 가능한 반도체 칩을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에 의하면, 상기된 바와 같이, 구조가 복잡화하는 것을 억제하면서, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 제 1 실시형태에 의한 다이싱 장치 및 익스팬드 장치가 설치된 반도체 웨이퍼의 가공 장치를 나타낸 평면도이다.

도 2는 제 1 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치에 있어서 가공되는 웨이퍼 링 구조체를 나타낸 평면도이다.

도 3은 도 2의 III-III선을 따른 단면도이다.

도 4는 제 1 실시형태에 의한 익스팬드 장치에 인접해서 배치된 다이싱 장치의 평면도이다.

도 5는 제 1 실시형태에 의한 익스팬드 장치에 인접해서 배치된 다이싱 장치를 Y2 방향측으로부터 본 측면도이다.

도 6은 제 1 실시형태에 의한 익스팬드 장치의 평면도이다.

도 7은 제 1 실시형태에 의한 익스팬드 장치의 Y2 방향측으로부터 본 측면도이다.

도 8은 제 1 실시형태에 의한 익스팬드 장치의 X1 방향측으로부터 본 측면도이다.

도 9는 제 1 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치의 제어적인 구성을 나타낸 블록도이다.

도 10은 제 1 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치의 반도체 칩 제조 처리 전반 부분의 플로우 차트이다.

도 11은 제 1 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치의 반도체 칩 제조 처리의 후반 부분의 플로우 차트이다.

도 12는 제 1 실시형태에 의한 웨이퍼의 반전을 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 제 2 실시형태에 의한 다이싱 장치 및 익스팬드 장치가 설치된 반도체 웨이퍼의 가공 장치를 나타낸 평면도이다.

도 14는 제 2 실시형태에 의한 다이싱 장치 및 익스팬드 장치가 설치된 반도체 웨이퍼의 가공 장치를 Y2 방향측으로부터 본 측면도이다.

도 15는 제 2 실시형태에 의한 다이싱 장치 및 익스팬드 장치가 설치된 반도체 웨이퍼의 가공 장치를 X1 방향측으로부터 본 측면도이다.

도 16은 제 2 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치의 제어적인 구성을 나타낸 블록도이다.

도 17은 제 2 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치의 반도체 칩 제조 처리 전반 부분의 플로우

차트이다.

도 18은 제 2 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치의 반도체 칩 제조 처리의 후반 부분의 플로우 차트이다.

도 19는 제 3 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치를 나타낸 평면도이다.

도 20은 제 3 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치에 있어서 가공되는 웨이퍼 구조체를 나타낸 평면도이다.

도 21은 도 20의 XXI-XXI선을 따른 단면도이다.

도 22는 제 3 실시형태에 의한 카세트부 및 임시 적재부의 Y2 방향측으로부터 본 측면도이다.

도 23은 제 3 실시형태에 의한 웨이퍼의 반전을 설명하기 위한 도 (1)이다.

도 24는 제 3 실시형태에 의한 웨이퍼의 반전을 설명하기 위한 도 (2)이다.

도 25는 제 3 실시형태에 의한 웨이퍼의 촬상을 설명하기 위한 도면이다.

도 26은 제 4 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치를 나타낸 평면도이다.

도 27은 제 4 실시형태에 의한 익스팬드 장치의 Y2 방향측으로부터 본 측면도이다.

도 28은 제 4 실시형태에 의한 웨이퍼의 반전을 설명하기 위한 도면이다.

도 29는 제 4 실시형태의 변형예에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치를 나타낸 평면도이다.

도 30은 제 4 실시형태의 변형예에 의한 웨이퍼의 반전을 설명하기 위한 도면이다.

도 31은 제 5 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치를 나타낸 평면도이다.

도 32는 제 5 실시형태에 의한 반전 기구 및 레일부를 나타낸 평면도이다.

도 33은 제 5 실시형태에 의한 웨이퍼의 반전을 설명하기 위한 도 (1)이다.

도 34는 제 5 실시형태에 의한 웨이퍼의 반전을 설명하기 위한 도 (2)이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 본 발명을 구체화한 실시형태를 도면에 기반해서 설명한다.

[0031] [제 1 실시형태]

[0032] 도 1~도 12를 참조해서, 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)의 구성에 대해서 설명한다. 또한, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)는 청구범위의 「웨이퍼 가공 장치」의 일례이다.

[0033] (반도체 웨이퍼의 가공 장치)

[0034] 도 1에 나타내는 바와 같이, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)는 웨이퍼 링 구조체(W)에 설치된 웨이퍼(W1)의 가공을 행하는 장치이다. 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)는 웨이퍼(W1)에 개질층을 형성함과 아울러, 웨이퍼(W1)를 개질층을 따라 분할해서 복수의 반도체 칩(Ch)(도 8 참조)을 형성하도록 구성되어 있다. 또한, 웨이퍼 링 구조체(W)는 청구범위의 「웨이퍼 구조체」의 일례이다.

[0035] 여기에서, 도 2 및 도 3을 참조해서, 웨이퍼 링 구조체(W)에 관해서 설명한다. 웨이퍼 링 구조체(W)는 웨이퍼(W1)와, 시트 부재(W2)와, 링상 부재(W3)를 갖고 있다.

[0036] 웨이퍼(W1)는, 반도체 집적 회로의 재료가 되는 반도체 물질의 결정으로 이루어진 원형의 얇은 판이다. 웨이퍼(W1)의 내부에는, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)에 있어서의 가공에 의해, 분할 라인을 따라 내부를 개질시킨 개질층이 형성되어 있다. 즉, 웨이퍼(W1)는 분할 라인을 따라 분할 가능하게 가공된다. 시트 부재(W2)는 신축성을 갖는 점착 테이프이다. 시트 부재(W2)의 상면(W21)에는, 점착층이 형성되어 있다. 시트 부재(W2)에는, 점착층에 웨이퍼(W1)가 붙여져 있다. 링상 부재(W3)는, 평면에서 보았을 때에 있어서 링상의 금속제 프레임이다. 링상 부재(W3)는 웨이퍼(W1)를 둘러싼 상태로 시트 부재(W2)의 점착층에 붙여져 있다. 또한, 웨이퍼(W1)는 회로층(W11)을 갖고 있다. 제 1 실시형태에서는, 웨이퍼(W1)는, 회로층(W11)이 시트 부재(W2)측과는 반대측에 배치되도록, 시트 부재(W2)에 배치되어 있다.

- [0037] 또한, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)는 다이싱 장치(1)와, 익스팬드 장치(2)를 구비하고 있다. 상하 방향을 Z 방향으로 하고, 상 방향을 Z1 방향으로 함과 아울러, 하 방향을 Z2 방향으로 한다. Z 방향에 직교하는 수평 방향 중 다이싱 장치(1)와 익스팬드 장치(2)가 늘어서는 방향을 X 방향으로 하고, X 방향 중 익스팬드 장치(2)측을 X1 방향으로 하고, X 방향 중 다이싱 장치(1)측을 X2 방향으로 한다. 수평 방향 중 X 방향에 직교하는 방향을 Y 방향으로 하고, Y 방향 중 일방측을 Y1 방향으로 하고, Y 방향 중 타방측을 Y2 방향으로 한다. 또한, 다이싱 장치(1)는 청구범위의 「다이싱부」의 일례이다.
- [0038] (다이싱 장치)
- [0039] 도 1, 도 4 및 도 5에 나타내는 바와 같이, 다이싱 장치(1)는 후술하는 카세트부(202)로부터 공급되어서 복수의 반도체 칩(Ch)이 형성된 웨이퍼(W1)에 대해서 복수의 반도체 칩(Ch)마다 분할하기 위한 다이싱을 행하도록 구성되어 있다. 다이싱 장치(1)는, 웨이퍼(W1)에 대해서 투과성을 갖는 파장의 레이저를 분할 라인(스트리트)을 따라 조사함으로써, 개질층을 형성하도록 구성되어 있다. 개질층이란, 레이저에 의해 웨이퍼(W1)의 내부에 형성된 균열 및 보이드 등을 나타낸다. 이렇게, 웨이퍼(W1)에 개질층을 형성하는 방법을 다이싱 가공이라고 한다.
- [0040] 구체적으로는, 다이싱 장치(1)는 베이스(11)와, 척 테이블부(12)와, 레이저부(13)와, 촬상부(14)를 포함하고 있다.
- [0041] 베이스(11)는 척 테이블부(12)가 설치되는 기대이다. 베이스(11)는, 평면에서 보았을 때에 있어서, 직사각형 형상을 갖고 있다.
- [0042] <척 테이블부>
- [0043] 척 테이블부(12)는 흡착부(12a)와, 클램프부(12b)와, 회동 기구(12c)와, 테이블 이동 기구(12d)를 갖고 있다. 흡착부(12a)는 웨이퍼 링 구조체(W)를 Z1 방향측의 상면에 흡착하도록 구성되어 있다. 흡착부(12a)는 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)의 Z2 방향측의 하면을 흡착하기 위해서 흡인 구멍 및 흡인 관로 등이 형성된 테이블이다. 흡착부(12a)는 회동 기구(12c)를 통해서 테이블 이동 기구(12d)에 지지되어 있다. 클램프부(12b)는 흡착부(12a)의 상단부에 설치되어 있다. 클램프부(12b)는 흡착부(12a)에 의해 흡착된 웨이퍼 링 구조체(W)를 누르도록 구성되어 있다. 클램프부(12b)는 흡착부(12a)에 의해 흡착된 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)를 Z1 방향측으로부터 누르고 있다. 이렇게, 웨이퍼 링 구조체(W)는 흡착부(12a) 및 클램프부(12b)에 의해 파지되어 있다.
- [0044] 회동 기구(12c)는, Z 방향으로 평행하게 연장된 회동 중심축선(C) 둘레의 둘레 방향으로 흡착부(12a)를 회동시키도록 구성되어 있다. 회동 기구(12c)는 테이블 이동 기구(12d)의 상단부에 부착되어 있다. 테이블 이동 기구(12d)는 웨이퍼 링 구조체(W)를 X 방향 및 Y 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. 테이블 이동 기구(12d)는 X 방향 이동 기구(121)와, Y 방향 이동 기구(122)를 갖고 있다. X 방향 이동 기구(121)는, X1 방향 또는 X2 방향으로 회동 기구(12c)를 이동시키도록 구성되어 있다. X 방향 이동 기구(121)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다. Y 방향 이동 기구(122)는 Y1 방향 또는 Y2 방향으로 회동 기구(12c)를 이동시키도록 구성되어 있다. Y 방향 이동 기구(122)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다.
- [0045] <레이저부>
- [0046] 레이저부(13)는 척 테이블부(12)에 파지된 웨이퍼 링 구조체(W)의 웨이퍼(W1)에 레이저광을 조사하도록 구성되어 있다. 레이저부(13)는 척 테이블부(12)의 Z1 방향측에 배치되어 있다. 레이저부(13)는 레이저 조사부(13a)와, 부착 부재(13b)와, Z 방향 이동 기구(13c)를 갖고 있다. 레이저 조사부(13a)는 펄스 레이저광을 조사하도록 구성되어 있다. 부착 부재(13b)는, 레이저부(13) 및 촬상부(14)가 부착되는 프레임이다. Z 방향 이동 기구(13c)는, Z1 방향 또는 Z2 방향으로 레이저부(13)를 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(13c)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다. 또한, 레이저 조사부(13a)는, 다광자 흡수에 의한 개질층을 형성할 수 있는 한, 펄스 레이저 광 이외의, 연속파 레이저광을 레이저광으로서 발진하는 레이저 조사부여도 좋다.
- [0047] <촬상부>
- [0048] 촬상부(14)는 척 테이블부(12)에 파지된 웨이퍼 링 구조체(W)의 웨이퍼(W1)를 촬상하도록 구성되어 있다. 촬상부(14)는 척 테이블부(12)의 Z1 방향측에 배치되어 있다. 촬상부(14)는 고분해능 카메라(14a)와, 광화각 카메라(14b)와, Z 방향 이동 기구(14c)와, Z 방향 이동 기구(14d)를 갖고 있다.

- [0049] 고분해능 카메라(14a) 및 광화각 카메라(14b)는 근적외선 촬상용 카메라이다. 고분해능 카메라(14a)는 광화각 카메라(14b)보다 시야각이 좁다. 고분해능 카메라(14a)는 광화각 카메라(14b)보다 분해능이 높다. 광화각 카메라(14b)는 고분해능 카메라(14a)보다 시야각이 넓다. 광화각 카메라(14b)는 고분해능 카메라(14a)보다 분해능이 낮다. 고분해능 카메라(14a)는 레이저 조사부(13a)의 X1 방향측에 배치되어 있다. 광화각 카메라(14b)는 레이저 조사부(13a)의 X2 방향측에 배치되어 있다. 이렇게, 고분해능 카메라(14a), 레이저 조사부(13a) 및 광화각 카메라(14b)는 X1 방향측으로부터 X2 방향측을 향해서 이 순서로 인접해서 배치되어 있다.
- [0050] Z 방향 이동 기구(14c)는 Z1 방향 또는 Z2 방향으로 고분해능 카메라(14a)를 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(14c)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다. Z 방향 이동 기구(14d)는 Z1 방향 또는 Z2 방향으로 광화각 카메라(14b)를 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(14d)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다.
- [0051] (익스팬드 장치)
- [0052] 도 1, 도 6 및 도 7에 나타내는 바와 같이, 익스팬드 장치(2)는 웨이퍼(W1)를 분할해서 복수의 반도체 칩(Ch)(도 8 참조)을 형성하도록 구성되어 있다. 또한, 익스팬드 장치(2)는 복수의 반도체 칩(Ch)끼리의 사이에 충분한 극간을 형성하도록 구성되어 있다. 여기에서, 웨이퍼(W1)에는, 다이싱 장치(1)에 있어서, 웨이퍼(W1)에 대해서 투과성을 갖는 파장의 레이저가 분할 라인(스트리트)을 따라 조사됨으로써, 개질층이 형성되어 있다. 익스팬드 장치(2)에서는, 다이싱 장치(1)에 있어서 미리 형성된 개질층을 따라 웨이퍼(W1)를 분할함으로써, 복수의 반도체 칩(Ch)이 형성되어 있다.
- [0053] 따라서, 익스팬드 장치(2)에서는, 시트 부재(W2)를 익스팬드시킴으로써, 개질층을 따라 웨이퍼(W1)가 분할되게 된다. 또한, 익스팬드 장치(2)에 있어서, 시트 부재(W2)를 익스팬드시킴으로써, 분할되어서 형성된 복수의 반도체 칩(Ch)끼리의 극간이 벌어지게 된다.
- [0054] 익스팬드 장치(2)는 익스팬드 본체부(200)와, 베이스(201)와, 카세트부(202)와, 리프트 업 핸드부(203)와, 흡착 핸드부(204)를 포함하고 있다. 익스팬드 본체부(200)는, 다이싱 장치(1)에 의해 다이싱이 행해진(개질층이 형성된) 웨이퍼(W1)가 붙여진 시트 부재(W2)에 대해서 익스팬드를 행하도록 구성되어 있다. 익스팬드 본체부(200)는 베이스(205)와, 냉기 공급부(206)와, 냉각 유닛(207)과, 익스팬드부(208)와, 베이스(209)와, 확장 유지 부재(210)와, 히트 슈링크부(211)와, 자외선 조사부(212)와, 스퀴지부(213)와, 클램프부(214)를 포함하고 있다. 또한, 익스팬드 본체부(200)는 청구범위의 「익스팬드부」의 일례이다. 또한, 카세트부(202)는 청구범위의 「웨이퍼 수용부」의 일례이다. 또한, 리프트 업 핸드부(203) 및 흡착 핸드부(204)는 청구범위의 「웨이퍼 반송부」의 일례이다. 또한, 리프트 업 핸드부(203)는 청구범위의 「취출부」의 일례이다. 또한, 흡착 핸드부(204)는 청구범위의 「흡착부」 및 「반송 기구부」의 일례이다. 또한, 냉기 공급부(206)는 청구범위의 「냉각부」의 일례이다.
- [0055] <베이스>
- [0056] 베이스(201)는 카세트부(202) 및 리프트 업 핸드부(203)가 설치되는 기대이다. 베이스(201)는, 평면에서 보았을 때에 있어서, 직사각형 형상을 갖고 있다.
- [0057] <카세트부>
- [0058] 카세트부(202)는 복수의 웨이퍼 링 구조체(W)를 수용 가능하게 구성되어 있다. 제 1 실시형태에서는, 웨이퍼 링 구조체(W)는 시트 부재(W2)가 상측이고, 웨이퍼(W1)가 하측이고, 회로층(W11)이 하측에 배치되도록 카세트부(202)에 수용되어 있다. 카세트부(202)는 웨이퍼 카세트(202a)와, Z 방향 이동 기구(202b)와, 한 쌍의 적재부(202c)를 포함하고 있다.
- [0059] 웨이퍼 카세트(202a)는 Z 방향으로 복수(3개) 배치되어 있다. 웨이퍼 카세트(202a)는 복수(5개)의 웨이퍼 링 구조체(W)를 수용 가능한 수용 공간을 갖고 있다. 웨이퍼 카세트(202a)에는, 웨이퍼 링 구조체(W)가 수작업에 의해 공급 및 적재된다. 또한, 웨이퍼 카세트(202a)는 1~4개의 웨이퍼 링 구조체(W)를 수용하거나, 또는 6개 이상의 웨이퍼 링 구조체(W)를 수용해도 좋다. 또한, 웨이퍼 카세트(202a)는 Z 방향으로 1, 2, 또는 4개 이상 배치되어도 좋다.
- [0060] Z 방향 이동 기구(202b)는 Z1 방향 또는 Z2 방향으로 웨이퍼 카세트(202a)를 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(202b)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동

부를 갖고 있다. 또한, Z 방향 이동 기구(202b)는 웨이퍼 카세트(202a)를 하측으로부터 지지하는 적재대(202d)를 갖고 있다. 적재대(202d)는 복수의 웨이퍼 카세트(202a)의 위치에 맞춰서 복수(3개) 배치되어 있다.

[0061] 한 쌍의 적재부(202c)는 웨이퍼 카세트(202a)의 내측에 복수(5개) 배치되어 있다. 한 쌍의 적재부(202c)에는, 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)가 Z1 방향측으로부터 적재된다. 한 쌍의 적재부(202c)의 한쪽은 웨이퍼 카세트(202a)의 X1 방향측의 내측면으로부터 X2 방향측으로 돌출되어 있다. 한 쌍의 적재부(202c)의 다른 쪽은 웨이퍼 카세트(202a)의 X2 방향측의 내측면으로부터 X1 방향측으로 돌출되어 있다.

[0062] <리프트 업 핸드부>

[0063] 리프트 업 핸드부(203)는 카세트부(202)로부터 웨이퍼 링 구조체(W)를 취출 가능하게 구성되어 있다. 또한, 리프트 업 핸드부(203)는 카세트부(202)에 웨이퍼 링 구조체(W)를 수용 가능하게 구성되어 있다.

[0064] 구체적으로는, 리프트 업 핸드부(203)는 Y 방향 이동 기구(203a)와, 리프트 업 핸드(203b)를 포함하고 있다. Y 방향 이동 기구(203a)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다. 리프트 업 핸드(203b)는 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)를 Z2 방향측으로부터 지지하도록 구성되어 있다.

[0065] <흡착 핸드부>

[0066] 흡착 핸드부(204)는 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)를 Z1 방향측으로부터 흡착하도록 구성되어 있다.

[0067] 구체적으로는, 흡착 핸드부(204)는 X 방향 이동 기구(204a)와, Z 방향 이동 기구(204b)와, 흡착 핸드(204c)를 포함하고 있다. X 방향 이동 기구(204a)는, 흡착 핸드(204c)를 X 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(204b)는 흡착 핸드(204c)를 Z 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. X 방향 이동 기구(204a) 및 Z 방향 이동 기구(204b)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다. 흡착 핸드(204c)는 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)를 Z1 방향측으로부터 흡착해서 지지하도록 구성되어 있다. 여기에서, 흡착 핸드(204c)에서는, 부압을 발생시킴으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)가 지지된다. 흡착 핸드(204c)에는, 웨이퍼 링 구조체(W)를 부압에 의해 흡착하기 위해서 흡인 구멍 등이 형성되어 있다. 또한, 리프트 업 핸드부(203)와 흡착 핸드부(204)는 웨이퍼 반송부를 구성하고, 웨이퍼 반송부는 카세트부(202)와, 다이싱 장치(1)와, 익스팬드 본체부(200) 사이에서, 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하도록 구성되어 있다. 제 1 실시형태에서는, 웨이퍼 반송부는 카세트부(202)로부터 웨이퍼 링 구조체(W)를 취출하는 리프트 업 핸드부(203)와, 취출한 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하는 흡착 핸드부(204)를 포함하고 있다.

[0068] <베이스>

[0069] 도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 베이스(205)는 익스팬드부(208), 냉각 유닛(207), 자외선 조사부(212) 및 스퀴지부(213)가 설치되는 기대이다. 베이스(205)는, 평면에서 보았을 때에 있어서, 직사각형 형상을 갖고 있다. 또한, 도 8에서는, 냉각 유닛(207)의 Z1 방향의 위치에 배치된 클램프부(214)가 점선으로 나타내어져 있다.

[0070] <냉기 공급부>

[0071] 냉기 공급부(206)는, 시트 부재(W2)에 대해서 익스팬드를 행할 때, 시트 부재(W2)를 냉각하도록 구성되어 있다. 냉기 공급부(206)는, 익스팬드부(208)에 의해 시트 부재(W2)를 익스팬드시킬 때, 시트 부재(W2)에 Z1 방향측으로부터 냉기를 공급하도록 구성되어 있다.

[0072] 구체적으로는, 냉기 공급부(206)는 공급부 본체(206a)와, 냉기 공급구(206b)와, 이동 기구(206c)를 갖고 있다. 냉기 공급구(206b)는 냉기 공급 장치로부터 공급되는 냉기를 유출시키도록 구성되어 있다. 냉기 공급구(206b)는 공급부 본체(206a)의 Z2 방향측의 단부에 형성되어 있다. 냉기 공급구(206b)는 공급부 본체(206a)의 Z2 방향측의 단부에 있어서의 중앙부에 배치되어 있다. 이동 기구(206c)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖고 있다.

[0073] 냉기 공급 장치는 냉기를 생성하기 위한 장치이다. 냉기 공급 장치는, 예를 들면, 히트 펌프 등에 의해 냉각된 공기를 공급한다. 이러한 냉기 공급 장치는 베이스(205)에 설치된다. 냉기 공급부(206)와, 냉기 공급 장치는 호스(도면에는 나타내지 않는다)에 의해 접속되어 있다.

[0074] <냉각 유닛>

- [0075] 냉각 유닛(207)은 시트 부재(W2)를 Z2 방향측으로부터 냉각하도록 구성되어 있다.
- [0076] 구체적으로는, 냉각 유닛(207)은 냉각체(271) 및 펠티에 소자(272)를 갖는 냉각 부재(207a)와, Z 방향 이동 기구(207b)를 포함하고 있다. 냉각체(271)는, 열용량이 크고, 또한 열전도율이 높은 부재에 의해 구성되어 있다. 냉각체(271)는 알루미늄 등의 금속에 의해 형성되어 있다. 펠티에 소자(272)는 냉각체(271)를 냉각하도록 구성되어 있다. 또한, 냉각체(271)는, 알루미늄에 한정되지 않고, 다른 열용량이 크고, 또한 열전도율이 높은 부재여도 좋다. Z 방향 이동 기구(207b)는 실린더이다.
- [0077] 냉각 유닛(207)은, Z 방향 이동 기구(207b)에 의해, Z1 방향 또는 Z2 방향으로 이동 가능하게 구성되어 있다. 이에 따라, 냉각 유닛(207)은 시트 부재(W2)에 접촉하는 위치, 및 시트 부재(W2)로부터 이간된 위치로 이동하는 것이 가능하다.
- [0078] <익스팬드부>
- [0079] 익스팬드부(208)는, 웨이퍼 링 구조체(W)의 시트 부재(W2)를 익스팬드함으로써, 분할 라인을 따라 웨이퍼(W1)를 분할하도록 구성되어 있다.
- [0080] 구체적으로는, 익스팬드부(208)는 익스팬드 링(281)을 갖고 있다. 익스팬드 링(281)은, 시트 부재(W2)를 Z2 방향측으로부터 지지함으로써, 시트 부재(W2)를 익스팬드(확장)시키도록 구성되어 있다. 익스팬드 링(281)은, 평면에서 보았을 때에 있어서 링 형상을 갖고 있다. 또한, 익스팬드 링(281)의 구조에 대해서는, 후에 상세하게 설명한다.
- [0081] <베이스>
- [0082] 베이스(209)는 냉기 공급부(206), 확장 유지 부재(210) 및 히트 슈링크부(211)가 설치되는 기재이다.
- [0083] <확장 유지 부재>
- [0084] 도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 확장 유지 부재(210)는 가열 링(211a)에 의한 가열에 의해 웨이퍼(W1) 부근의 시트 부재(W2)가 수축하지 않도록, 시트 부재(W2)를 Z1 방향측으로부터 누르도록 구성되어 있다.
- [0085] 구체적으로는, 확장 유지 부재(210)는 압압 링부(210a)와, 뚜껑부(210b)와, 흡기부(210c)를 갖고 있다. 압압 링부(210a)는, 평면에서 보았을 때에 있어서 링 형상을 갖고 있다. 뚜껑부(210b)는 압압 링부(210a)의 개구를 폐쇄하도록 압압 링부(210a)에 설치되어 있다. 흡기부(210c)는, 평면에서 보았을 때에 있어서, 링 형상을 갖는 흡기 링이다. 흡기부(210c)의 Z2 방향측의 하면에는, 복수의 흡기구가 형성되어 있다. 또한, 압압 링부(210a)는 Z 방향 이동 기구(210d)에 의해 Z 방향으로 이동하도록 구성되어 있다. 즉, Z 방향 이동 기구(210d)는, 시트 부재(W2)를 누르는 위치, 및 시트 부재(W2)로부터 떨어진 위치로 압압 링부(210a)를 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(210d)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다.
- [0086] <히트 슈링크부>
- [0087] 히트 슈링크부(211)는 익스팬드부(208)에 의해 익스팬드된 시트 부재(W2)를, 복수의 반도체 칩(Ch)끼리의 사이의 극간을 유지한 상태에서, 가열에 의해 수축시키도록 구성되어 있다.
- [0088] 히트 슈링크부(211)는 가열 링(211a)과, Z 방향 이동 기구(211b)를 갖고 있다. 가열 링(211a)은, 평면에서 보았을 때에 있어서, 링 형상을 갖고 있다. 또한, 가열 링(211a)은 시트 부재(W2)를 가열하는 시즈히터를 갖고 있다. Z 방향 이동 기구(211b)는 가열 링(211a)을 Z 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(211b)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다.
- [0089] <자외선 조사부>
- [0090] 자외선 조사부(212)는, 시트 부재(W2)의 점착층의 점착력을 저하시키기 위해서, 시트 부재(W2)에 자외선을 조사하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 자외선 조사부(212)는 자외선용 조명을 갖고 있다. 자외선 조사부(212)는 스퀴지부(213)의 후술하는 압압부(213a)의 Z1 방향측의 단부에 배치되어 있다. 자외선 조사부(212)는, 스퀴지부(213)와 함께 이동하면서, 시트 부재(W2)에 자외선을 조사하도록 구성되어 있다.
- [0091] <스퀴지부>

- [0092] 스퀴지부(213)는 시트 부재(W2)를 익스팬드시킨 후, 웨이퍼(W1)를 Z2 방향측으로부터 국소적으로 압압함으로써, 웨이퍼(W1)를 개질층을 따라 더욱 분할시키도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 스퀴지부(213)는 압압부(213a)와, Z 방향 이동 기구(213b)와, X 방향 이동 기구(213c)와, 회동 기구(213d)를 갖고 있다.
- [0093] 압압부(213a)는, 시트 부재(W2)를 개재해서 Z2 방향측으로부터 웨이퍼(W1)를 압압하면서, 회동 기구(213d) 및 X 방향 이동 기구(213c)에 의해 이동함으로써, 웨이퍼(W1)에 굽힘 응력을 발생시켜서 개질층을 따라 웨이퍼(W1)를 분할하도록 구성되어 있다. 압압부(213a)가 Z 방향 이동 기구(213b)에 의해 Z1 방향측의 상승 위치로 상승함으로써, 시트 부재(W2)를 개재해서 웨이퍼(W1)가 압압된다. 압압부(213a)가 Z 방향 이동 기구(213b)에 의해 Z2 방향측으로 하강 위치로 하강함으로써, 웨이퍼(W1)가 압압되지 않게 된다. 압압부(213a)는 스퀴지이다.
- [0094] 압압부(213a)는 Z 방향 이동 기구(213b)의 Z1 방향측의 단부에 부착되어 있다. Z 방향 이동 기구(213b)는 Z1 방향 또는 Z2 방향으로 직선적으로 압압부(213a)를 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(213b)는, 예를 들면, 실린더이다. Z 방향 이동 기구(213b)는 X 방향 이동 기구(213c)의 Z1 방향측의 단부에 부착되어 있다.
- [0095] X 방향 이동 기구(213c)는 회동 기구(213d)의 Z1 방향측의 단부에 부착되어 있다. X 방향 이동 기구(213c)는 일 방향으로 직선적으로 압압부(213a)를 이동시키도록 구성되어 있다. X 방향 이동 기구(213c)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다.
- [0096] 스퀴지부(213)에서는, Z 방향 이동 기구(213b)에 의해 압압부(213a)가 상승 위치까지 상승된다. 스퀴지부(213)에서는, 시트 부재(W2)를 개재해서 Z2 방향측으로부터 웨이퍼(W1)를 압압부(213a)가 국소적으로 압압하면서, X 방향 이동 기구(213c)에 의해 압압부(213a)가 Y 방향으로 이동함으로써, 웨이퍼(W1)가 분할된다. 스퀴지부(213)에서는, Z 방향 이동 기구(213b)에 의해 압압부(213a)가 하강 위치까지 하강된다. 스퀴지부(213)에서는, 압압부(213a)의 Y 방향으로의 이동이 종료한 후, 회동 기구(213d)에 의해 압압부(213a)가 90도 회동한다.
- [0097] 스퀴지부(213)에서는, Z 방향 이동 기구(213b)에 의해 압압부(213a)가 상승 위치까지 상승된다. 스퀴지부(213)에서는, 압압부(213a)가 90도 회동한 후, 시트 부재(W2)를 개재해서 Z2 방향측으로부터 웨이퍼(W1)를 압압부(213a)가 국소적으로 압압하면서, X 방향 이동 기구(213c)에 의해 압압부(213a)가 X 방향으로 이동함으로써, 웨이퍼(W1)가 분할된다.
- [0098] <클램프부>
- [0099] 클램프부(214)는 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)를 파지하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 클램프부(214)는 파지부(214a)와, Z 방향 이동 기구(214b)와, Y 방향 이동 기구(214c)를 갖고 있다. 파지부(214a)는 링상 부재(W3)를 Z2 방향측으로부터 지지함과 아울러, 링상 부재(W3)를 Z1 방향측으로부터 누른다. 이렇게, 링상 부재(W3)는 파지부(214a)에 의해 파지된다. 파지부(214a)는 Z 방향 이동 기구(214b)에 부착되어 있다.
- [0100] Z 방향 이동 기구(214b)는 클램프부(214)를 Z 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. 구체적으로는, Z 방향 이동 기구(214b)는 파지부(214a)를 Z1 방향 또는 Z2 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(214b)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다. Z 방향 이동 기구(214b)는 Y 방향 이동 기구(214c)에 부착되어 있다. Y 방향 이동 기구(214c)는 Z 방향 이동 기구(214b)를 Y1 방향 또는 Y2 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. Y 방향 이동 기구(214c)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다.
- [0101] (반도체 웨이퍼의 가공 장치의 제어적인 구성)
- [0102] 도 9에 나타내는 바와 같이, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)는 제 1 제어부(101)와, 제 2 제어부(102)와, 제 3 제어부(103)와, 제 4 제어부(104)와, 제 5 제어부(105)와, 제 6 제어부(106)와, 제 7 제어부(107)와, 제 8 제어부(108)와, 익스팬드 제어 연산부(109)와, 핸들링 제어 연산부(110)와, 다이싱 제어 연산부(111)를 구비하고 있다.
- [0103] 제 1 제어부(101)는 스퀴지부(213)를 제어하도록 구성되어 있다. 제 1 제어부(101)는 CPU(Central Processing Unit)와, ROM(Read Only Memory) 및 RAM(Random Access Memory) 등을 갖는 기억부를 포함하고 있다. 또한, 제 1 제어부(101)는, 기억부로서, 전압 차단 후에도 기억된 정보가 유지되는 HDD(Hard Disk Drive) 등을 포함하고 있어도 좋다. 또한, HDD는 제 1 제어부(101), 제 2 제어부(102), 제 3 제어부(103), 제 4 제어부(104), 제 5 제어부(105), 제 6 제어부(106), 제 7 제어부(107), 및 제 8 제어부(108)에 대해서 공통적으로 설치되어 있어도 좋다.
- [0104] 제 2 제어부(102)는 냉기 공급부(206) 및 냉각 유닛(207)을 제어하도록 구성되어 있다. 제 2 제어부(102)는 CPU

와, ROM 및 RAM 등을 갖는 기억부를 포함하고 있다. 제 3 제어부(103)는 히트 슈링크부(211) 및 자외선 조사부(212)를 제어하도록 구성되어 있다. 제 3 제어부(103)는 CPU와, ROM 및 RAM 등을 갖는 기억부를 포함하고 있다. 또한, 제 2 제어부(102) 및 제 3 제어부(103)는, 기억부로서, 전압 차단 후에도 기억된 정보가 유지되는 HDD 등을 포함하고 있어도 좋다.

[0105] 제 4 제어부(104)는 카세트부(202) 및 리프트 업 핸드부(203)를 제어하도록 구성되어 있다. 제 4 제어부(104)는 CPU와, ROM 및 RAM 등을 갖는 기억부를 포함하고 있다. 제 5 제어부(105)는 흡착 핸드부(204)를 제어하도록 구성되어 있다. 제 5 제어부(105)는 CPU와, ROM 및 RAM 등을 갖는 기억부를 포함하고 있다. 또한, 제 4 제어부(104) 및 제 5 제어부(105)는, 기억부로서, 전압 차단 후에도 기억된 정보가 유지되는 HDD 등을 포함하고 있어도 좋다.

[0106] 제 6 제어부(106)는 척 테이블부(12)를 제어하도록 구성되어 있다. 제 6 제어부(106)는 CPU와, ROM 및 RAM 등을 갖는 기억부를 포함하고 있다. 제 7 제어부(107)는 레이저부(13)를 제어하도록 구성되어 있다. 제 7 제어부(107)는 CPU와, ROM 및 RAM 등을 갖는 기억부를 포함하고 있다. 제 8 제어부(108)는 활상부(14)를 제어하도록 구성되어 있다. 제 8 제어부(108)는 CPU와, ROM 및 RAM 등을 갖는 기억부를 포함하고 있다. 또한, 제 6 제어부(106), 제 7 제어부(107) 및 제 8 제어부(108)는, 기억부로서, 전압 차단 후에도 기억된 정보가 유지되는 HDD 등을 포함하고 있어도 좋다.

[0107] 익스팬드 제어 연산부(109)는 제 1 제어부(101), 제 2 제어부(102) 및 제 3 제어부(103)의 처리 결과에 기반해서, 시트 부재(W2)의 익스팬드 처리에 관한 연산을 행하도록 구성되어 있다. 익스팬드 제어 연산부(109)는 CPU와, ROM 및 RAM 등을 갖는 기억부를 포함하고 있다.

[0108] 핸들링 제어 연산부(110), 제 4 제어부(104) 및 제 5 제어부(105)의 처리 결과에 기반해서, 웨이퍼 링 구조체(W)의 이동 처리에 관한 연산을 행하도록 구성되어 있다. 핸들링 제어 연산부(110)는 CPU와, ROM 및 RAM 등을 갖는 기억부를 포함하고 있다.

[0109] 다이싱 제어 연산부(111)는 제 6 제어부(106), 제 7 제어부(107) 및 제 8 제어부(108)의 처리 결과에 기반해서, 웨이퍼(W1)의 다이싱 처리에 관한 연산을 행하도록 구성되어 있다. 다이싱 제어 연산부(111)는 CPU와, ROM 및 RAM 등을 갖는 기억부를 포함하고 있다.

[0110] 기억부(112)는 다이싱 장치(1) 및 익스팬드 장치(2)를 동작시키기 위한 프로그램이 기억되어 있다. 기억부(112)는 ROM, RAM 및 HDD 등을 포함하고 있다.

[0111] (반도체 칩 제조 처리)

[0112] 도 10 및 도 11을 참조해서, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)의 전체적인 동작에 대해서 이하에 설명한다.

[0113] 스텝(S1)에 있어서, 카세트부(202)로부터 웨이퍼 링 구조체(W)가 취출된다. 즉, 카세트부(202) 내에 수용된 웨이퍼 링 구조체(W)를 리프트 업 핸드(203b)에 의해 지지한 후, Y 방향 이동 기구(203a)에 의해 리프트 업 핸드(203b)가 Y1 방향측으로 이동함으로써, 카세트부(202)로부터 웨이퍼 링 구조체(W)가 취출된다. 스텝(S2)에 있어서, 흡착 핸드(204c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)가 다이싱 장치(1)의 척 테이블부(12)로 이송된다. 즉, 카세트부(202)로부터 취출된 웨이퍼 링 구조체(W)는, 흡착 핸드(204c)에 의해 흡착된 상태에서, X 방향 이동 기구(204a)에 의해 X2 방향측으로 이동한다. 그리고, X2 방향측으로 이동한 웨이퍼 링 구조체(W)는 흡착 핸드(204c)로부터 척 테이블부(12)로 이송된 후, 척 테이블부(12)에 의해 파지된다.

[0114] 스텝(S3)에 있어서, 레이저부(13)에 의해 웨이퍼(W1)에 개질층이 형성된다. 스텝(S4)에 있어서, 흡착 핸드(204c)에 의해 개질층이 형성된 웨이퍼(W1)를 갖는 웨이퍼 링 구조체(W)가 클램프부(214)로 이송된다. 스텝(S5)에 있어서, 냉기 공급부(206) 및 냉각 유닛(207)에 의해 시트 부재(W2)가 냉각된다. 즉, Z 방향 이동 기구(214b)에 의해 클램프부(214)에 파지된 웨이퍼 링 구조체(W)를 Z2 방향으로 이동(하강)시켜서 냉각 유닛(207)에 접촉시킴과 아울러, 냉기 공급부(206)에 의해 Z1 방향측으로부터 냉기를 공급함으로써, 시트 부재(W2)가 냉각된다.

[0115] 스텝(S6)에 있어서, 클램프부(214)에 의해 익스팬드부(208)로 웨이퍼 링 구조체(W)가 이동한다. 즉, 시트 부재(W2)가 냉각된 웨이퍼 링 구조체(W)가, 클램프부(214)에 파지된 상태에서, Y 방향 이동 기구(214c)에 의해 Y1 방향으로 이동한다. 스텝(S7)에 있어서, 익스팬드부(208)에 의해 시트 부재(W2)가 익스팬드된다. 즉, 웨이퍼 링 구조체(W)가, 클램프부(214)에 파지된 상태에서, Z 방향 이동 기구(214b)에 의해 Z2 방향으로 이동한다. 그리고, 시트 부재(W2)가 익스팬드 링(281)에 접촉함과 아울러, 익스팬드 링(281)에 의해 잡아당겨짐으로써, 익

스팬드된다. 이에 따라, 웨이퍼(W1)가 분할 라인(개질층)을 따라 분할된다.

- [0116] 스텝(S8)에 있어서, 확장 유지 부재(210)에 의해, 익스팬드된 상태의 시트 부재(W2)가 Z1 방향측으로부터 눌린다. 즉, 압압 링부(210a)가 Z 방향 이동 기구(210d)에 의해 시트 부재(W2)에 접촉할 때까지 Z2 방향으로 이동(하강)한다. 그리고, 도 10의 A점으로부터 도 11의 A점을 개재해서 스텝(S9)으로 진행된다.
- [0117] 도 11에 나타내는 바와 같이, 스텝(S9)에 있어서, 확장 유지 부재(210)에 의해 시트 부재(W2)가 눌린 후, 스퀴지부(213)에 의해 웨이퍼(W1)를 압압하면서, 자외선 조사부(212)에 의해 시트 부재(W2)에 자외선을 조사한다. 이에 따라, 웨이퍼(W1)가 스퀴지부(213)에 의해 더욱 분할된다. 또한, 시트 부재(W2)의 접착력이 자외선 조사부(212)로부터 조사되는 자외선에 의해 저하한다.
- [0118] 스텝(S10)에 있어서, 히트 슈링크부(211)에 의해 시트 부재(W2)가 가열되어서 수축되면서, 클램프부(214)가 상승한다. 이때, 흡기부(210c)가 가열되어 있는 시트 부재(W2) 부근의 공기를 흡입한다. 스텝(S11)에 있어서, 웨이퍼 링 구조체(W)가 클램프부(214)로부터 흡착 핸드(204c)로 이송된다. 즉, 웨이퍼 링 구조체(W)가, 클램프부(214)에 파지된 상태에서, Y 방향 이동 기구(214c)에 의해 Y2 방향으로 이동한다. 그리고, 웨이퍼 링 구조체(W)가, 냉각 유닛(207)의 Z1 방향측의 위치에 있어서, 클램프부(214)에 의한 파지가 해제된 후, 흡착 핸드(204c)에 의해 흡착된다.
- [0119] 스텝(S12)에 있어서, 흡착 핸드(204c)에 의해 리프트 업 핸드(203b)에 웨이퍼 링 구조체(W)가 이송된다. 스텝(S13)에 있어서, 웨이퍼 링 구조체(W)가 카세트부(202)에 수용된다. 즉, 리프트 업 핸드(203b)에 의해 지지된 웨이퍼 링 구조체(W)는, Y 방향 이동 기구(203a)에 의해 Y1 방향측으로 이동시킴으로써, 카세트부(202)에 웨이퍼 링 구조체(W)가 수용된다. 이것들에 의해, 1매의 웨이퍼 링 구조체(W)에 대해서 행해지는 처리가 종료한다. 그리고, 도 11의 B점으로부터 도 10의 B점을 개재해서 스텝(S1)으로 되돌아간다.
- [0120] (반전 기구)
- [0121] 여기에서, 제 1 실시형태에서는, 도 1, 도 6 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 흡착 핸드부(204)는 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 반전 기구(204d)를 포함하고 있다.
- [0122] 또한, 이 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)에 의한 반도체 칩(Ch)의 제조 방법은, 복수의 반도체 칩(Ch)이 형성된 웨이퍼(W1)와, 웨이퍼(W1)가 붙여진 시트 부재(W2)를 포함하는 웨이퍼 링 구조체(W)를 수용하는 카세트부(202)로부터 공급된 웨이퍼 링 구조체(W)의 웨이퍼(W1)에 대해서 반도체 칩(Ch)마다 분할하기 위한 다이싱을 다이싱 장치(1)에 의해 행하는 공정과, 카세트부(202)와, 다이싱 장치(1) 사이에서 웨이퍼 링 구조체(W)를 리프트 업 핸드부(203) 및 흡착 핸드부(204)에 의해 반송하는 공정을 구비하고, 흡착 핸드부(204)는 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 반전 기구(204d)를 포함한다.
- [0123] 또한, 이 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)에 의해 제조되는 반도체 칩(Ch)은, 복수의 반도체 칩(Ch)이 형성된 웨이퍼(W1)와, 웨이퍼(W1)가 붙여진 시트 부재(W2)를 포함하는 웨이퍼 링 구조체(W)를 수용하는 카세트부(202)와, 카세트부(202)로부터 공급된 웨이퍼 링 구조체(W)의 웨이퍼(W1)에 대해서 반도체 칩(Ch)마다 분할하기 위한 다이싱을 행하는 다이싱 장치(1)와, 카세트부(202)와, 다이싱 장치(1) 사이에서 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하는 리프트 업 핸드부(203) 및 흡착 핸드부(204)를 구비하고, 흡착 핸드부(204)는 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 반전 기구(204d)를 포함하는 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)에 의해 제조된다.
- [0124] 또한, 제 1 실시형태에서는, 반전 기구(204d)는 흡착 핸드부(204)에 설치되어 있다. 또한, 제 1 실시형태에서는, 반전 기구(204d)는 웨이퍼 링 구조체(W)를 흡착한 흡착 핸드부(204)의 흡착 핸드(204c)를, 수평 방향(Y 방향)으로 연장되는 회전축선(Ax) 둘레로 회전시킴으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키도록 구성되어 있다. 반전 기구(204d)는 모터와, 모터에 의해 회전되는 회전축부를 갖고 있다. 반전 기구(204d)의 회전축부는, 흡착 핸드(204c)를 회전축선(Ax) 둘레로 회전시키는 것이 가능하도록, 흡착 핸드(204c)에 접속되어 있다.
- [0125] 또한, 제 1 실시형태에서는, 흡착 핸드부(204)는, 반전 기구(204d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시키지 않고, 웨이퍼 링 구조체(W)를 다이싱 장치(1)에 공급하고, 반전 기구(204d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시켜서, 익스팬드 본체부(200)에 공급하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 흡착 핸드부(204)는 시트 부재(W2)가 상측이고, 웨이퍼(W1)가 하측에 배치된 웨이퍼 링 구조체(W)를 다이싱 장치(1)에 공급하고, 반전 기구(204d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시킴으로써, 시트 부재(W2)가 하측이고, 웨이퍼(W1)가 상측에 배치된 웨이퍼 링 구조체(W)를 익스팬드 본체부(200)에 공급하도록 구성되어 있다.

- [0126] 또한, 제 1 실시형태에서는, 흡착 핸드부(204)는 반전 기구(204d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시켜서, 냉기 공급부(206)에 전달하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 흡착 핸드부(204)는, 반전 기구(204d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시킴으로써, 시트 부재(W2)가 하측이고, 웨이퍼(W1)가 상측에 배치된 웨이퍼 링 구조체(W)를 냉기 공급부(206)에 전달하도록 구성되어 있다. 냉기 공급부(206)는, 부압을 발생시킴으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)를 흡착해서, 흡착 핸드부(204)로부터 웨이퍼 링 구조체(W)를 수취하도록 구성되어 있다. 냉기 공급부(206)에는, 웨이퍼 링 구조체(W)를 부압에 의해 흡착하기 위해서 흡인 구멍 등이 형성되어 있다.
- [0127] 도 12를 참조해서, 웨이퍼 링 구조체(W)의 반전에 대해서 설명한다. 또한, 다이싱 장치(1)의 동작은, 다이싱 제어 연산부(111)에 의해 제어된다. 또한, 리프트 업 핸드부(203) 및 흡착 핸드부(204)의 동작은 핸들링 제어 연산부(110)에 의해 제어된다. 또한, 익스팬드 본체부(200)의 동작은 익스팬드 제어 연산부(109)에 의해 제어된다.
- [0128] 우선, 시트 부재(W2)가 상측이고, 웨이퍼(W1)가 하측에 배치된 웨이퍼 링 구조체(W)(이하, 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)라고 한다)가, 리프트 업 핸드부(203)에 의해 카세트부(202)로부터 취출된다. 그리고, 도 12에 나타내는 바와 같이, 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 리프트 업 핸드부(203)로부터 흡착 핸드부(204)로 전달된다. 그리고, 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 흡착 핸드부(204)에 의해 다이싱 장치(1)에 공급된다. 다이싱 장치(1)에서는, 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 척 테이블부(12)에 의해 수취된다.
- [0129] 그리고, 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)에, 레이저부(13)에 의해 레이저광이 조사됨으로써 개질층이 형성된다. 이때, 시트 부재(W2)를 개재해서 회로층(W11)과는 반대측으로부터 웨이퍼(W1)에 레이저부(13)에 의한 레이저광이 조사된다. 여기에서, 스트리트가 형성된 회로층(W11)측으로부터 레이저광이 조사될 경우, 스트리트의 폭이 좁으면, 레이저광의 폭이 스트리트의 폭에 들어가지 않는 경우도 있지만, 시트 부재(W2)를 개재해서 회로층(W11)과는 반대측으로부터 웨이퍼(W1)에 레이저부(13)에 의한 레이저광이 조사됨으로써, 레이저광의 폭이 스트리트의 폭에 들어가지 않는 것을 회피하는 것이 가능하다. 이렇게, 웨이퍼(W1)가 다이싱 장치(1)에 다이싱에 적합한 자세로 공급된다.
- [0130] 그리고, 다이싱이 행해진 후, 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 척 테이블부(12)로부터 흡착 핸드부(204)로 전달된다. 그리고, 다이싱 장치(1)로부터 익스팬드 본체부(200)로의 반송의 도중에, 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가, 반전 기구(204d)에 의해 반전된다. 그리고, 시트 부재(W2)가 하측이고, 웨이퍼(W1)가 상측에 배치된 웨이퍼 링 구조체(W)(이하, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)라고 한다)가 흡착 핸드부(204)에 의해 익스팬드 본체부(200)에 공급된다. 익스팬드 본체부(200)에서는, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 흡착 핸드부(204)로부터 냉기 공급부(206)로 전달된다. 이때, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)의 상면이, 냉기 공급부(206)에 의해 흡착된다. 그리고, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 냉기 공급부(206)로부터 클램프부(214)로 전달된다.
- [0131] 그리고, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)에 대해서, 냉기 공급부(206) 및 냉각 유닛(207)에 의한 냉각, 익스팬드부(208)에 의한 익스팬드, 자외선 조사부(212)에 의한 자외선 조사, 스퀴지부(213)에 의한 스퀴지 브레이킹, 및 히트 슈링크부(211)에 의한 히트 슈링크가 행해진다. 또한, 익스팬드부(208)에 의한 익스팬드 시, 시트 부재(W2)가 하측이고, 웨이퍼(W1)가 상측에 배치된 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)에 대해서, 익스팬드가 행해진다. 이렇게, 웨이퍼(W1)가 익스팬드 본체부(200)에 익스팬드에 적합한 자세로 공급된다.
- [0132] 그리고, 익스팬드 등이 행해진 후, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 클램프부(214)로부터 냉기 공급부(206)로 전달된다. 그리고, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 냉기 공급부(206)로부터 흡착 핸드부(204)로 전달된다. 그리고, 흡착 핸드부(204)로부터 리프트 업 핸드부(203)로의 반송의 도중에, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 반전 기구(204d)에 의해 반전된다. 그리고, 시트 부재(W2)가 상측이고, 웨이퍼(W1)가 하측에 배치된 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 흡착 핸드부(204)로부터 리프트 업 핸드부(203)로 전달된다. 그리고, 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 리프트 업 핸드부(203)에 의해 카세트부(202)에 수용된다.
- [0133] 또한, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)는 반전시키지 않는 웨이퍼 링 구조체(W)의 가공을 행하는 것도 가능하다. 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시키지 않는 경우에는, 웨이퍼 링 구조체(W)는 시트 부재(W2)가 하측이고, 웨이퍼(W1)가 상측이고, 회로층(W11)이 상측에 배치되도록 카세트부(202)에 수용되어 있다. 이 경우, 웨이퍼 링 구조체(W)는, 반전되는 일 없이, 흡착 핸드부(204)에 의해 다이싱 장치(1)에 공급된다. 또한, 웨이퍼 링 구조체(W)는, 반전되는 일 없이, 흡착 핸드부(204)에 의해 익스팬드 본체부(200)에 공급된다.
- [0134] (제 1 실시형태의 효과)

- [0135] 제 1 실시형태에서는, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0136] 제 1 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 흡착 핸드부(204)를 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 반전 기구(204d)를 포함하도록 구성한다. 이에 따라, 흡착 핸드부(204)를 유효하게 이용해서 반전 기구(204d)를 설치할 수 있으므로, 반전 기구(204d)를 별개로 독립적으로 설치할 필요가 없다. 그 결과, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 반전 기구(204d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시킬 수 있다. 이것들의 결과, 구조가 복잡화하는 것을 억제하면서, 반전 기구(204d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시킬 수 있다.
- [0137] 또한, 제 1 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 반전 기구(204d)는 웨이퍼 링 구조체(W)를 흡착한 흡착 핸드부(204)의 흡착 핸드(204c)를 수평 방향으로 연장되는 회전축선(Ax) 둘레로 회전시킴으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키도록 구성되어 있다. 이에 따라, 흡착에 의해 웨이퍼(W1)를 확실하게 유지할 수 있으므로, 안정적으로 웨이퍼(W1)를 반전시킬 수 있고, 또한 안정적으로 웨이퍼(W1)를 반송할 수 있다.
- [0138] 또한, 제 1 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(100)는 다이싱 장치(1)에 의해 다이싱이 행해진 웨이퍼(W1)가 붙여진 시트 부재(W2)에 대해서 익스팬드를 행하는 익스팬드 본체부(200)를 더 구비하고, 리프트 업 핸드부(203) 및 흡착 핸드부(204)는, 다이싱 장치(1)와, 익스팬드 본체부(200) 사이에서 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하도록 구성되어 있고, 카세트부(202)에는, 웨이퍼(W1)를 둘러싸는 링상 부재(W3)가 설치되어 있는 웨이퍼 링 구조체(W)가 수용되어 있고, 흡착 핸드부(204)는 반전 기구(204d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시키지 않고서, 웨이퍼 링 구조체(W)를 다이싱 장치(1)에 공급하고, 반전 기구(204d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시켜서, 익스팬드 본체부(200)에 공급하도록 구성되어 있다. 여기에서, 링상 부재(W3)가 설치되어 있는 웨이퍼 링 구조체(W)의 경우, 웨이퍼(W1)가 다이싱에 적합한 자세로 공급되어 있지만, 다이싱에 적합한 웨이퍼(W1)의 자세와, 익스팬드에 적합한 웨이퍼(W1)의 자세가 반대일 경우, 다이싱에 적합한 웨이퍼(W1)의 자세와, 익스팬드에 적합한 웨이퍼(W1)의 자세가 일치하지 않는다. 그래서, 상기된 바와 같이 구성하면, 다이싱에 적합한 웨이퍼(W1)의 자세와, 익스팬드에 적합한 웨이퍼(W1)의 자세가 일치하지 않는, 링상 부재(W3)가 설치되어 있는 웨이퍼 링 구조체(W)의 경우에도, 반전 기구(204d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시켜서, 다이싱과 익스팬드를 적절하게 행할 수 있다.
- [0139] 또한, 제 1 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 익스팬드 본체부(200)는 시트 부재(W2)에 대해서 익스팬드를 행할 때, 시트 부재(W2)를 냉각하는 냉기 공급부(206)를 포함하고, 흡착 핸드부(204)는 반전 기구(204d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시켜서, 냉기 공급부(206)에 전달하도록 구성되어 있다. 이에 따라, 냉기 공급부(206)를 유효하게 이용해서 웨이퍼(W1)를 전달할 수 있으므로, 냉기 공급부(206)와는 독립적으로 웨이퍼(W1)의 수취부를 설치할 필요가 없다. 그 결과, 냉기 공급부(206)와는 독립적으로 웨이퍼(W1)의 수취부를 설치하는 경우에 비해서, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있다.
- [0140] 또한, 제 1 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 웨이퍼 반송부는 카세트부(202)로부터 웨이퍼 링 구조체(W)를 취출하는 리프트 업 핸드부(203)와, 취출한 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하는 흡착 핸드부(204)를 포함하고, 반전 기구(204d)는 흡착 핸드부(204)에 설치되어 있다. 이에 따라, 리프트 업 핸드부(203)와 흡착 핸드부(204)를 따로따로 설치하므로, 카세트부(202)로부터의 웨이퍼 링 구조체(W)의 취출과, 취출한 웨이퍼 링 구조체(W)의 반송을 용이하게 행할 수 있다. 또한, 반전 기구(204d)를 흡착 핸드부(204)에 설치함으로써, 반전 기구(204d)에 의한 웨이퍼 링 구조체(W)의 반전을 용이하게 행할 수 있다.
- [0141] [제 2 실시형태]
- [0142] 도 13~도 18을 참조해서, 제 2 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치(300)의 구성에 대해서 설명한다. 제 2 실시형태에서는, 제 1 실시형태와는 달리, 스퀴지부(3213)가 익스팬드 링(3281)의 외측에 배치되어 있다. 또한, 제 2 실시형태에서는, 제 1 실시형태와 같은 구성에 대해서는, 상세한 설명을 생략한다. 또한, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(300)는 청구범위의 「웨이퍼 가공 장치」의 일례이다.
- [0143] (반도체 웨이퍼의 가공 장치)
- [0144] 도 13 및 도 14에 나타내는 바와 같이, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(300)는 웨이퍼 링 구조체(W)에 설치된 웨이퍼(W1)의 가공을 행하는 장치이다.
- [0145] 또한, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(300)는 다이싱 장치(1)와, 익스팬드 장치(302)를 구비하고 있다. 상하 방향을 Z 방향으로 하고, 상 방향을 Z1 방향으로 함과 아울러, 하 방향을 Z2 방향으로 한다. Z 방향에 직교하는 수평 방향 중 다이싱 장치(1)와 익스팬드 장치(302)가 늘어서는 방향을 X 방향으로 하고, X 방향 중 익스팬드 장치

(302)측을 X1 방향으로 하고, X 방향 중 다이싱 장치(1)측을 X2 방향으로 한다. 수평 방향 중 X 방향에 직교하는 방향을 Y 방향으로 하고, Y 방향 중 일방측을 Y1 방향으로 하고, Y 방향 중 타방측을 Y2 방향으로 한다.

- [0146] (다이싱 장치)
- [0147] 다이싱 장치(1)는, 웨이퍼(W1)에 대해서 투과성을 갖는 파장의 레이저를 분할 라인(스트리트)을 따라 조사함으로써, 개질층을 형성하도록 구성되어 있다.
- [0148] 구체적으로는, 다이싱 장치(1)는 베이스(11)와, 척 테이블부(12)와, 레이저부(13)와, 촬상부(14)를 포함하고 있다.
- [0149] (익스팬드 장치)
- [0150] 도 14 및 도 15에 나타내는 바와 같이, 익스팬드 장치(302)는 웨이퍼(W1)를 분할해서 복수의 반도체 칩(Ch)을 형성하도록 구성되어 있다.
- [0151] 익스팬드 장치(302)는 익스팬드 본체부(302a)와, 베이스(201)와, 카세트부(202)와, 리프트 업 핸드부(203)와, 흡착 핸드부(204)를 포함하고 있다. 익스팬드 본체부(302a)는 다이싱 장치(1)에 의해 다이싱이 행해진(개질층이 형성된) 웨이퍼(W1)가 붙여진 시트 부재(W2)에 대해서 익스팬드를 행하도록 구성되어 있다. 익스팬드 본체부(302a)는 베이스(205)와, 냉기 공급부(206)와, 냉각 유닛(207)과, 익스팬드부(3208)와, 베이스(209)와, 확장 유지 부재(210)와, 히트 슈링크부(211)와, 자외선 조사부(212)와, 스퀴지부(3213)와, 클램프부(214)를 포함하고 있다. 또한, 익스팬드 본체부(302a)는 청구범위의 「익스팬드부」의 일례이다.
- [0152] <익스팬드부>
- [0153] 익스팬드부(3208)는, 웨이퍼 링 구조체(W)의 시트 부재(W2)를 익스팬드함으로써, 분할 라인을 따라 웨이퍼(W1)를 분할하도록 구성되어 있다.
- [0154] 구체적으로는, 익스팬드부(3208)는 익스팬드 링(3281)과, Z 방향 이동 기구(3282)를 갖고 있다.
- [0155] 익스팬드 링(3281)은, 시트 부재(W2)를 Z2 방향측으로부터 지지함으로써, 시트 부재(W2)를 익스팬드(확장)시키도록 구성되어 있다. 익스팬드 링(3281)은, 평면에서 보았을 때에 있어서 링 형상을 갖고 있다. Z 방향 이동 기구(3282)는 익스팬드 링(3281)을 Z1 방향 또는 Z2 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(3282)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다. Z 방향 이동 기구(3282)는 베이스(205)에 부착되어 있다.
- [0156] <스퀴지부>
- [0157] 스퀴지부(3213)는 시트 부재(W2)를 익스팬드시킨 후, 웨이퍼(W1)를 Z2 방향측으로부터 압압함으로써, 웨이퍼(W1)를 개질층을 따라 더욱 분할시키도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 스퀴지부(3213)는 압압부(3213a)와, X 방향 이동 기구(3213b)와, Z 방향 이동 기구(3213c)와, 회동 기구(3213d)를 갖고 있다.
- [0158] 압압부(3213a)는 Z 방향 이동 기구(3213c)에 의해 Z1 방향으로 이동한 후, 시트 부재(W2)를 개재해서 Z2 방향측으로부터 웨이퍼(W1)를 압압하면서, 회동 기구(3213d) 및 X 방향 이동 기구(3213b)에 의해 이동함으로써, 웨이퍼(W1)에 굽힘 응력을 발생시켜서 개질층을 따라 웨이퍼(W1)를 분할하도록 구성되어 있다. 압압부(3213a)는 스퀴지이다. 압압부(3213a)는 회동 기구(3213d)의 Z1 방향측의 단부에 부착되어 있다. Z 방향 이동 기구(3213c)는 회동 기구(3213d)를 Z1 방향 또는 Z2 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(3213c)는, 예를 들면, 실린더를 갖고 있다. Z 방향 이동 기구(3213c)는, X 방향 이동 기구(3213b)의 Z1 방향측의 단부에 부착되어 있다. X 방향 이동 기구(3213b)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다. X 방향 이동 기구(3213b)는 베이스(205)의 Z1 방향측의 단부에 부착되어 있다.
- [0159] 스퀴지부(3213)에서는, Z 방향 이동 기구(3213c)에 의해 Z1 방향으로 이동한 후, 시트 부재(W2)를 개재해서 Z2 방향측으로부터 웨이퍼(W1)를 압압부(3213a)가 압압하면서, X 방향 이동 기구(3213b)에 의해 압압부(3213a)가 Y 방향으로 이동함으로써, 웨이퍼(W1)가 분할된다. 또한, 스퀴지부(3213)에서는, 압압부(3213a)의 Y 방향으로의 이동이 종료한 후, 회동 기구(3213d)에 의해 압압부(3213a)가 90도 회동한다. 또한, 스퀴지부(3213)에서는, 압압부(3213a)가 90도 회동한 후, 시트 부재(W2)를 개재해서 Z2 방향측으로부터 웨이퍼(W1)를 압압부(3213a)가 압압하면서, X 방향 이동 기구(3213b)에 의해 압압부(3213a)가 X 방향으로 이동함으로써, 웨이퍼(W1)가 분할된다.
- [0160] 또한, 상세한 설명은 생략하지만, 흡착 핸드부(204)는 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 반전 기구

(204d)를 포함하고 있고, 반전 기구(204d)에 의한 웨이퍼 링 구조체(W)의 반전에 대해서는, 상기 제 1 실시형태와 같다.

[0161] (반도체 웨이퍼의 가공 장치의 제어적인 구성)

[0162] 도 16에 나타내는 바와 같이, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(300)는 제 1 제어부(101)와, 제 2 제어부(102)와, 제 3 제어부(103)와, 제 4 제어부(3104)와, 제 5 제어부(3105)와, 제 6 제어부(3106)와, 제 7 제어부(3107)와, 제 8 제어부(3108)와, 제 9 제어부(3109)와, 익스팬드 제어 연산부(3110)와, 핸들링 제어 연산부(3111)와, 다이싱 제어 연산부(3112)와, 기억부(3113)를 구비하고 있다. 또한, 제 1 제어부(101), 제 2 제어부(102), 제 3 제어부(103), 제 5 제어부(3105), 제 6 제어부(3106), 제 7 제어부(3107), 제 8 제어부(3108), 제 9 제어부(3109), 익스팬드 제어 연산부(3110), 핸들링 제어 연산부(3111), 다이싱 제어 연산부(3112), 및 기억부(3113)는, 각각, 제 1 실시형태의 제 1 제어부(101), 제 2 제어부(102), 제 3 제어부(103), 제 4 제어부(104), 제 5 제어부(105), 제 6 제어부(106), 제 7 제어부(107), 제 8 제어부(108), 익스팬드 제어 연산부(109), 핸들링 제어 연산부(110), 다이싱 제어 연산부(111), 및 기억부(112)와 같은 구성이므로, 설명을 생략한다.

[0163] 제 4 제어부(3104)는 익스팬드부(3208)를 제어하도록 구성되어 있다. 제 4 제어부(3104)는 CPU와, ROM 및 RAM 등을 갖는 기억부를 포함하고 있다. 또한, 제 4 제어부(3104)는, 기억부로서, 전압 차단 후에도 기억된 정보가 유지되는 HDD 등을 포함하고 있어도 좋다.

[0164] (반도체 칩 제조 처리)

[0165] 도 17 및 도 18을 참조해서, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(300)의 전체적인 동작에 대해서 이하에 설명한다.

[0166] 스텝(S1)~스텝(S6), 스텝(S8), 및 스텝(S11)은, 각각, 제 1 실시형태의 반도체 칩 제조 처리의 스텝(S1)~스텝(S6), 스텝(S8), 및 스텝(S11)과 같은 처리이므로, 설명을 생략한다.

[0167] 스텝(S307)에 있어서, 익스팬드부(3208)에 의해 시트 부재(W2)가 익스팬드된다. 즉, 익스팬드 링(3281)이 Z 방향 이동 기구(3282)에 의해 Z1 방향으로 이동한다. 웨이퍼 링 구조체(W)가, 클램프부(214)에 파지된 상태에서, Z 방향 이동 기구(214b)에 의해 Z2 방향으로 이동한다. 그리고, 시트 부재(W2)가 익스팬드 링(3281)에 접촉함과 아울러, 익스팬드 링(3281)에 의해 잡아당겨짐으로써, 익스팬드된다. 이에 따라, 웨이퍼(W1)가 분할 라인(개질층)을 따라 분할된다.

[0168] 도 18에 나타내는 바와 같이, 스텝(S309)에 있어서, 히트 슈링크부(211)에 의해 시트 부재(W2)가 가열되어서 수축됨과 아울러, 자외선 조사부(212)에 의해 시트 부재(W2)에 자외선을 조사하면서, 클램프부(214)가 상승한다. 이때, 흡기부(210c)가 가열되어 있는 시트 부재(W2) 부근의 공기를 흡입한다. 스텝(S310)에 있어서, 클램프부(214)에 의해, 웨이퍼 링 구조체(W)가 스퀴지부(3213)로 이동한다. 즉, 웨이퍼 링 구조체(W)가, 클램프부(214)에 파지된 상태에서, Y 방향 이동 기구(214c)에 의해 Y2 방향으로 이동한다.

[0169] 스텝(S311)에 있어서, 웨이퍼 링 구조체(W)가 스퀴지부(3213)로 이동한 후, 스퀴지부(3213)에 의해 웨이퍼(W1)가 압압된다. 이에 따라, 웨이퍼(W1)가 스퀴지부(3213)에 의해 더욱 분할된다. 또한, 제 2 실시형태의 그 밖의 구성은 상기 제 1 실시형태의 구성과 같다.

[0170] (제 2 실시형태의 효과)

[0171] 제 2 실시형태에서는, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0172] 제 2 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 흡착 핸드부(204)를 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 반전 기구(204d)를 포함하도록 구성한다. 이에 따라, 상기 제 1 실시형태와 마찬가지로, 구조가 복잡화하는 것을 억제하면서, 반전 기구(204d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시킬 수 있다. 또한, 제 2 실시형태의 그 밖의 효과는 상기 제 1 실시형태의 효과와 같다.

[0173] [제 3 실시형태]

[0174] 도 19~도 25를 참조해서, 제 3 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치(400)의 구성에 대해서 설명한다. 제 3 실시형태에서는, 상기 제 1 및 제 2 실시형태와는 달리, 링상 부재가 설치되어 있지 않은 웨이퍼 구조체(Wa)에 다이싱을 행한다. 또한, 제 3 실시형태에서는, 상기 제 1 또는 제 2 실시형태와 같은 구성에 대해서는, 상세한 설명을 생략한다. 또한, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(400)는 청구범위의 「웨이퍼 가공 장치」의 일례이다.

- [0175] (반도체 웨이퍼의 가공 장치)
- [0176] 도 19에 나타내는 바와 같이, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(400)는 웨이퍼 구조체(Wa)에 설치된 웨이퍼(W1)의 가공을 행하는 장치이다.
- [0177] 여기에서, 도 20 및 도 21을 참조해서, 웨이퍼 구조체(Wa)에 관해서 설명한다. 웨이퍼 구조체(Wa)는 웨이퍼(W1)와, 시트 부재(W2a)를 갖고, 링상 부재를 갖고 있지 않다. 시트 부재(W2a)는 상기 제 1 및 제 2 실시형태의 익스팬드용의 시트 부재(W2)에 비해서 신축성을 갖지 않는 단단한 재질의 백그라운드용의 점착 테이프이다. 시트 부재(W2a)의 상면에는, 점착층이 형성되어 있다. 시트 부재(W2a)에는, 점착층에 웨이퍼(W1)가 붙여져 있다. 제 3 실시형태에서는, 웨이퍼(W1)는 회로층(W11)이 시트 부재(W2a)측에 배치되도록, 시트 부재(W2a)에 배치되어 있다.
- [0178] 또한, 도 19에 나타내는 바와 같이, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(400)는 다이싱 장치(1)와, 웨이퍼 공급 장치(403)를 구비하고 있다. 상하 방향을 Z 방향으로 하고, 상 방향을 Z1 방향으로 함과 아울러, 하 방향을 Z2 방향으로 한다. Z 방향에 직교하는 수평 방향 중 다이싱 장치(1)와 웨이퍼 공급 장치(403)가 늘어서는 방향을 X 방향으로 하고, X 방향 중 웨이퍼 공급 장치(403)측을 X1 방향으로 하고, X 방향 중 다이싱 장치(1)측을 X2 방향으로 한다. 수평 방향 중 X 방향에 직교하는 방향을 Y 방향으로 하고, Y 방향 중 일방측을 Y1 방향으로 하고, Y 방향 중 타방측을 Y2 방향으로 한다.
- [0179] (다이싱 장치)
- [0180] 다이싱 장치(1)는, 웨이퍼(W1)에 대해서 투과성을 갖는 파장의 레이저를 분할 라인(스트리트)을 따라 조사함으로써, 개질층을 형성하도록 구성되어 있다.
- [0181] 구체적으로는, 다이싱 장치(1)는 베이스(11)와, 척 테이블부(12)와, 레이저부(13)와, 촬상부(14)를 포함하고 있다.
- [0182] (웨이퍼 공급 장치)
- [0183] 도 19 및 도 21에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼 공급 장치(403)는 웨이퍼(W1)(웨이퍼 구조체(Wa))를 공급하도록 구성되어 있다.
- [0184] 웨이퍼 공급 장치(403)는 베이스(201)와, 카세트부(202)와, 리프트 업 핸드부(503)와, 흡착 핸드부(504 및 505)와, 임시 적재부(506)와, 촬상부(507)를 포함하고 있다. 또한, 리프트 업 핸드부(503)와 흡착 핸드부(504 및 505)는 청구범위의 「웨이퍼 반송부」의 일례이다. 또한, 리프트 업 핸드부(503)는 청구범위의 「취출부」의 일례이다. 또한, 흡착 핸드부(504)는 청구범위의 「흡착부」 및 「반송 기구부」의 일례이다.
- [0185] <베이스>
- [0186] 베이스(201)는 카세트부(202) 및 리프트 업 핸드부(503)가 설치되는 기대이다.
- [0187] <카세트부>
- [0188] 카세트부(202)는 복수의 웨이퍼 구조체(Wa)를 수용 가능하게 구성되어 있다. 제 3 실시형태에서는, 웨이퍼 구조체(Wa)는 시트 부재(W2)가 상측이고, 웨이퍼(W1)가 하측이고, 회로층(W11)이 상측에 배치되도록 카세트부(202)에 수용되어 있다. 또한, 웨이퍼 구조체(Wa)는 하측을 향해서 휘도록 카세트부(202)에 수용되어 있다. 카세트부(202)는 웨이퍼 카세트(202a)와, Z 방향 이동 기구(202b)와, 한 쌍의 적재부(202c)를 포함하고 있다.
- [0189] <리프트 업 핸드부>
- [0190] 리프트 업 핸드부(503)는 카세트부(202)로부터 웨이퍼 구조체(Wa)를 취출 가능하게 구성되어 있다. 또한, 리프트 업 핸드부(503)는 카세트부(202)에 웨이퍼 구조체(Wa)를 수용 가능하게 구성되어 있다.
- [0191] 구체적으로는, 리프트 업 핸드부(503)는 Y 방향 이동 기구(503a)와, 리프트 업 핸드(503b)를 포함하고 있다. Y 방향 이동 기구(503a)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다. 리프트 업 핸드(503b)는, 부압을 발생시킴으로써, 웨이퍼 구조체(Wa)의 웨이퍼(W1)를 Z 방향측으로부터 흡착해서 지지하도록 구성되어 있다. 리프트 업 핸드(503b)에는, 웨이퍼 구조체(Wa)를 부압에 의해 흡착하기 위해서 흡인 구멍 등이 형성되어 있다. 리프트 업 핸드(503b)는, 평면에서 보았을 때에 있어서 Y 방향으로 연장되는 I자상이다.

- [0192] <흡착 핸드부>
- [0193] 흡착 핸드부(505)는 웨이퍼 구조체(Wa)의 시트 부재(W2a)를 Z1 방향측으로부터 흡착하도록 구성되어 있다.
- [0194] 구체적으로는, 흡착 핸드부(505)는 Z 방향 이동 기구(505a)와, 흡착 핸드(505b)를 포함하고 있다. Z 방향 이동 기구(505a)는 흡착 핸드(505b)를 Z 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(505a)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다. 흡착 핸드(505b)는, 부압을 발생시킴으로써, 웨이퍼 구조체(Wa)의 시트 부재(W2a)를 Z1 방향측으로부터 흡착해서 지지하도록 구성되어 있다. 흡착 핸드(505b)에는, 웨이퍼 구조체(Wa)를 부압에 의해 흡착하기 위해서 흡인 구멍 등이 형성되어 있다. 흡착 핸드(505b)는, 평면에서 보았을 때에 있어서 원상이다.
- [0195] 흡착 핸드부(504)는 웨이퍼 구조체(Wa)를 흡착하도록 구성되어 있다.
- [0196] 구체적으로는, 흡착 핸드부(504)는 X 방향 이동 기구(504a)와, Z 방향 이동 기구(504b)와, 흡착 핸드(504c)와, 반전 기구(504d)를 포함하고 있다. X 방향 이동 기구(504a)는 흡착 핸드(504c)를 X 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(504b)는 흡착 핸드(504c)를 Z 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. X 방향 이동 기구(504a) 및 Z 방향 이동 기구(504b)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다. 흡착 핸드(504c)는, 부압을 발생시킴으로써, 웨이퍼 구조체(Wa)를 흡착해서 지지하도록 구성되어 있다. 흡착 핸드(504c)에는, 웨이퍼 구조체(Wa)를 부압에 의해 흡착하기 위해서 흡인 구멍 등이 형성되어 있다. 흡착 핸드(504c)는, 평면에서 보았을 때에 있어서 웨이퍼 구조체(Wa) 이상의 직경의 원상이며, 웨이퍼 구조체(Wa)의 대략 전체를 흡착 가능하게 구성되어 있다.
- [0197] 또한, 리프트 업 핸드부(503)와 흡착 핸드부(504 및 505)는 웨이퍼 반송부를 구성하고, 웨이퍼 반송부는 카세트부(202)와, 다이싱 장치(1) 사이에서, 웨이퍼 구조체(Wa)를 반송하도록 구성되어 있다. 제 3 실시형태에서는, 웨이퍼 반송부는 카세트부(202)로부터 웨이퍼 구조체(Wa)를 취출하는 리프트 업 핸드부(503)와, 취출한 웨이퍼 구조체(Wa)를 반송하는 흡착 핸드부(504 및 505)를 포함하고 있다.
- [0198] 여기에서, 제 3 실시형태에서는, 흡착 핸드부(504)는 웨이퍼 구조체(Wa)의 자세를 반전시키는 반전 기구(504d)를 포함하고 있다. 또한, 제 3 실시형태에서는, 반전 기구(504d)는 흡착 핸드부(504)에 설치되어 있다. 또한, 제 3 실시형태에서는, 반전 기구(504d)는 웨이퍼 구조체(Wa)를 흡착한 흡착 핸드부(504)의 흡착 핸드(504c)를, 수평 방향(Y 방향)으로 연장되는 회전축선(Ax) 둘레로 회전시킴으로써, 웨이퍼 구조체(Wa)의 자세를 반전시키도록 구성되어 있다. 반전 기구(504d)는 모터와, 모터에 의해 회전되는 회전축부를 갖고 있다. 반전 기구(504d)의 회전축부는, 흡착 핸드(504c)를 회전축선(Ax) 둘레로 회전시키는 것이 가능하도록, 흡착 핸드(504c)에 접속되어 있다.
- [0199] 또한, 제 3 실시형태에서는, 흡착 핸드부(504)는 반전 기구(504d)에 의해 웨이퍼 구조체(Wa)를 반전시켜서, 웨이퍼 구조체(Wa)를 다이싱 장치(1)에 공급하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 흡착 핸드부(504)는 시트 부재(W2)가 상측이고, 웨이퍼(W1)가 하측에 배치된 웨이퍼 구조체(Wa)를 반전 기구(504d)에 의해 반전시킴으로써, 시트 부재(W2)가 하측이고, 웨이퍼(W1)가 상측에 배치된 웨이퍼 구조체(Wa)를 다이싱 장치(1)에 공급하도록 구성되어 있다. 또한, 제 3 실시형태에서는, 흡착 핸드부(504)는 반전 기구(504d)에 의해 웨이퍼 구조체(Wa)를 반전시켜서, 다이싱 장치(1)에 공급하기 전에, 웨이퍼 구조체(Wa)를 임시 적재부(506)에 배치하도록 구성되어 있다.
- [0200] <임시 적재부>
- [0201] 임시 적재부(506)는 다이싱 장치(1)에 공급하기 전의 웨이퍼 구조체(Wa)를 임시 적재하기 위한 받침대이다. 임시 적재부(506)는 카세트부(202)와 다이싱 장치(1) 사이에 설치되어 있다. 임시 적재부(506)에는, 다음으로 다이싱이 행해질(개질층이 형성될) 웨이퍼 구조체(Wa)가 배치된다. 또한, 임시 적재부(506)는 상면에 흡착면(506a)을 갖고 있다. 흡착면(506a)은 부압을 발생시킴으로써, 웨이퍼 구조체(Wa)를 흡착해서 지지하도록 구성되어 있다. 흡착면(506a)에는, 웨이퍼 구조체(Wa)를 부압에 의해 흡착하기 위해서 흡인 구멍 등이 형성되어 있다. 흡착면(506a)은, 평면에서 보았을 때에 있어서 웨이퍼 구조체(Wa) 이상의 직경의 원상이며, 웨이퍼 구조체(Wa)의 대략 전체를 흡착 가능하게 구성되어 있다.
- [0202] <촬상부>
- [0203] 촬상부(507)는 임시 적재부(506)에 배치된 웨이퍼 구조체(Wa)의 웨이퍼(W1)를 촬상하는 카메라이다. 촬상부(507)에 의한 웨이퍼 구조체(Wa)의 웨이퍼(W1)의 촬상 결과에 기반해서, 웨이퍼(W1)의 X 및 Y 방향의 어긋남이

나, X-Y 평면 내의 회전 어긋남을 취득 가능하다. 또한, 웨이퍼(W1)의 X 및 Y 방향의 어긋남이나, X-Y 평면 내의 회전 어긋남에 기반해서, 웨이퍼 구조체(Wa)를 척 테이블부(12)로 이송한 후, 척 테이블부(12)에 있어서의 웨이퍼 구조체(Wa)의 웨이퍼(W1)의 위치를 보정 가능하다.

[0204] (웨이퍼 구조체의 반전)

[0205] 도 23 및 24를 참조해서, 웨이퍼 구조체(Wa)의 반전에 대해서 설명한다.

[0206] 우선, 리프트 업 핸드부(503)의 리프트 업 핸드(503b)가, Y 방향 이동 기구(503a)에 의해, Y1 방향으로 이동되어, 카세트부(202) 내로 이동된다. 그리고, 리프트 업 핸드(503b)가 카세트부(202) 내의 웨이퍼 구조체(Wa)를 Z2 방향측으로부터 흡착해서 지지한다. 그리고, 리프트 업 핸드(503b)가 웨이퍼 구조체(Wa)를 Z2 방향측으로부터 흡착해서 지지한 상태에서, Y 방향 이동 기구(503a)에 의해, Y2 방향으로 이동되어, 카세트부(202) 밖으로 이동된다. 그리고, 시트 부재(W2a)가 상측이고, 웨이퍼(W1)가 하측에 배치된 웨이퍼 구조체(Wa)(이하, 제 1 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)라고 한다)가, 리프트 업 핸드부(503)에 의해 카세트부(202)로부터 취출된다. 그리고, 도 23에 나타내는 바와 같이, 흡착 핸드부(505)의 흡착 핸드(505b)가 Z 방향 이동 기구(505a)에 의해, Z2 방향으로 이동된다. 그리고, 제 1 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가 흡착 핸드부(505)에 흡착되어서 지지됨과 아울러, 리프트 업 핸드부(503)로부터의 흡착이 해제됨으로써, 리프트 업 핸드부(503)로부터 흡착 핸드부(505)로 전달된다. 그리고, 흡착 핸드부(505)의 흡착 핸드(505b)가, Z 방향 이동 기구(505a)에 의해, Z1 방향으로 이동된다.

[0207] 그리고, 흡착 핸드부(504)의 흡착 핸드(504c)가, X 방향 이동 기구(504a)에 의해, X1 방향으로 이동되어서, 흡착 핸드부(505)의 흡착 핸드(505b)의 하방 위치로 이동된다. 이때, 흡착 핸드부(504)의 흡착 핸드(504c)의 흡착면이 Z1 방향측(흡착 핸드(505b)측)을 향한 상태이다. 그리고, 흡착 핸드부(505)의 흡착 핸드(505b)가, Z 방향 이동 기구(505a)에 의해, Z2 방향으로 이동된다. 그리고, 제 1 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가 흡착 핸드부(504)에 흡착되어서 지지됨과 아울러, 흡착 핸드부(505)로부터의 흡착이 해제됨으로써, 흡착 핸드부(505)로부터 흡착 핸드부(504)로 전달된다.

[0208] 그리고, 도 24에 나타내는 바와 같이, 다이싱 장치(1)로의 반송의 도중에, 제 1 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가 반전 기구(504d)에 의해 반전된다. 그리고, 시트 부재(W2a)가 하측이고, 웨이퍼(W1)가 상측에 배치된 웨이퍼 구조체(Wa)(이하, 제 2 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)라고 한다)가 흡착 핸드부(504)에 의해 다이싱 장치(1)에 공급된다. 구체적으로는, 제 2 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가, 다이싱 장치(1)에 공급되기 전에, 흡착 핸드부(504)에 의해 임시 적재부(506)의 흡착면(506a)에 배치된다.

[0209] 이때, 흡착 핸드부(504)의 흡착 핸드(504c)가 X 방향 이동 기구(504a)에 의해 X2 방향으로 이동되어서, 임시 적재부(506)의 흡착면(506a)의 상방 위치로 이동된다. 그리고, 흡착 핸드부(504)의 흡착 핸드(504c)가, Z 방향 이동 기구(504b)에 의해, Z2 방향으로 이동된다. 그리고, 제 2 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가 임시 적재부(506)에 흡착되어서 지지됨과 아울러, 흡착 핸드부(504)로부터의 흡착이 해제됨으로써, 흡착 핸드부(504)로부터 임시 적재부(506)로 전달된다. 또한, 다이싱 장치(1)에서는, 임시 적재부(506)에 배치된 웨이퍼 구조체(Wa)의 앞에 다이싱 장치(1)에 공급된 웨이퍼 구조체(Wa)에 대해서, 다이싱(개질층의 형성)이 행해지고 있다.

[0210] 그리고, 도 25에 나타내는 바와 같이, 임시 적재부(506)에 배치된 상태에서, 제 2 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)의 웨이퍼(W1)가, 활상부(507)에 의해 활상된다. 그리고, 활상부(507)에 의한 웨이퍼(W1)의 활상 결과에 기반해서, 웨이퍼(W1)의 X 및 Y 방향의 어긋남이나, X-Y 평면 내의 회전 어긋남이 취득된다.

[0211] 그리고, 앞의 웨이퍼 구조체(Wa)에 대한 다이싱(개질층의 형성)이 완료되면, 다이싱이 완료된 웨이퍼 구조체(Wa)가 다이싱 장치(1)로부터 카세트부(202)로 반송된다. 다이싱 장치(1)로부터 카세트부(202)로의 웨이퍼 구조체(Wa)의 반송의 순서는, 카세트부(202)로부터 다이싱 장치(1)에의 반송의 순서와 대체로 반대인 순서가 된다.

[0212] 즉, 제 2 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가 다이싱 장치(1)의 척 테이블부(12)로부터 흡착 핸드부(504)로 전달된다. 이때, 흡착 핸드부(504)의 흡착 핸드(504c)의 흡착면이 Z2 방향측(척 테이블부(12)측)을 향한 상태이다. 그리고, 흡착 핸드부(504)가, X 방향 이동 기구(504a)에 의해, X1 방향으로 이동되어서, 흡착 핸드부(505)의 하방 위치로 이동된다. 이 이동 도중에, 제 2 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가 반전 기구(504d)에 의해 반전된다. 그리고, 시트 부재(W2a)가 상측이고, 웨이퍼(W1)가 하측에 배치된 제 1 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가 흡착 핸드부(504)로부터 흡착 핸드부(505)를 경유해서 리프트 업 핸드부(503)로 전달된다. 그리고, 리프트 업 핸드부(503)의 리프트 업 핸드(503b)가, Y 방향 이동 기구(503a)에 의해, Y1 방향으로 이동되어, 카세트부(202) 내로 이동된다. 그리고, 제 1 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가, 리프트 업 핸드부(503)로부터 카세트부(202)로 전달되어서,

카세트부(202) 내에 수용된다.

- [0213] 또한, 제 1 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가 흡착 핸드부(504)로부터 흡착 핸드부(505)로 전달된 후, 웨이퍼 구조체(Wa)를 흡착하지 않은 빈 상태의 흡착 핸드부(504)의 흡착 핸드(504c)가, X 방향 이동 기구(504a)에 의해, X2 방향으로 이동되어서, 임시 적재부(506)에 배치된 웨이퍼 구조체(Wa)의 상방 위치로 이동된다. 이때, 흡착 핸드부(504)의 흡착 핸드(504c)의 흡착면이 Z2 방향측(임시 적재부(506)측)을 향한 상태이다. 그리고, 흡착 핸드부(504)의 흡착 핸드(504c)가, Z 방향 이동 기구(504b)에 의해, Z2 방향으로 이동된다. 그리고, 제 2 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가, 흡착 핸드부(504)에 흡착되어서 지지됨과 아울러, 임시 적재부(506)로부터의 흡착이 해제됨으로써, 임시 적재부(506)로부터 흡착 핸드부(504)로 전달된다.
- [0214] 그리고, 흡착 핸드부(504)의 흡착 핸드(504c)가, Z 방향 이동 기구(504b)에 의해, Z1 방향으로 이동됨과 아울러, X 방향 이동 기구(504a)에 의해, X2 방향으로 이동되어서, 척 테이블부(12)의 상방 위치로 이동된다. 그리고, 흡착 핸드부(504)의 흡착 핸드(504c)가, Z 방향 이동 기구(504b)에 의해, Z2 방향으로 이동된다. 그리고, 제 2 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가 척 테이블부(12)에 지지됨과 아울러, 흡착 핸드부(504)로부터의 흡착이 해제됨으로써, 흡착 핸드부(504)로부터 척 테이블부(12)로 전달된다.
- [0215] 그리고, 제 2 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)에, 레이저부(13)에 의해 레이저광이 조사됨으로써 개질층이 형성된다. 이때, 회로층(W11)과는 반대측으로부터 웨이퍼(W1)에 레이저부(13)에 의한 레이저광이 조사된다. 이 때문에, 상기 제 1 실시형태와 마찬가지로, 레이저광의 폭이 스트리트의 폭에 들어가지 않는 것을 회피하는 것이 가능하다. 이렇게, 웨이퍼(W1)가 다이싱 장치(1)에 다이싱에 적합한 자세로 공급된다. 또한, 제 3 실시형태의 그 밖의 구성은 상기 제 1 실시형태의 구성과 같다.
- [0216] (제 3 실시형태의 효과)
- [0217] 제 3 실시형태에서는, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0218] 제 3 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 흡착 핸드부(504)를 웨이퍼 구조체(Wa)의 자세를 반전시키는 반전 기구(504d)를 포함하도록 구성한다. 이에 따라, 상기 제 1 실시형태와 마찬가지로, 구조가 복잡화하는 것을 억제하면서, 반전 기구(504d)에 의해 웨이퍼 구조체(Wa)를 반전시킬 수 있다.
- [0219] 또한, 제 3 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 카세트부(202)에는, 웨이퍼(W1)를 둘러싸는 링상 부재가 설치되어 있지 않은 웨이퍼 구조체(Wa)가 수용되어 있고, 웨이퍼(W1) 반송부는, 반전 기구(504d)에 의해 웨이퍼 구조체(Wa)를 반전시켜서, 웨이퍼 구조체(Wa)를 다이싱 장치(1)에 공급하도록 구성되어 있다. 여기에서, 링상 부재가 설치되어 있지 않은 웨이퍼 구조체(Wa)의 경우, 웨이퍼(W1)가 다이싱에 적합한 자세로 공급되지 않을 경우가 있다. 그래서, 상기된 바와 같이 구성하면, 웨이퍼(W1)가 다이싱에 적합한 자세로 공급되지 않는, 링상 부재가 설치되어 있지 않은 웨이퍼 구조체(Wa)의 경우에도, 반전 기구(504d)에 의해 웨이퍼 구조체(Wa)를 반전시켜서, 웨이퍼(W1)를 다이싱에 적합한 자세로 할 수 있으므로, 다이싱을 적절하게 행할 수 있다.
- [0220] 또한, 제 3 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(400)는, 카세트부(202)와 다이싱 장치(1) 사이에 설치되어, 웨이퍼 구조체(Wa)를 배치 가능한 임시 적재부(506)를 구비하고, 흡착 핸드부(504)는, 반전 기구(504d)에 의해 웨이퍼 구조체(Wa)를 반전시켜서, 다이싱 장치(1)에 공급하기 전에, 웨이퍼 구조체(Wa)를 임시 적재부(506)에 배치하도록 구성되어 있다. 이에 따라, 다음 웨이퍼(W1)를 반전시킨 상태에서 임시 적재부(506)에 준비해 둘 수 있으므로, 다음 웨이퍼(W1)를 다이싱 장치(1)에 신속하게 공급할 수 있다. 또한, 제 3 실시형태의 그 밖의 효과는 상기 제 1 실시형태의 효과와 같다.
- [0221] [제 4 실시형태]
- [0222] 도 26~도 27을 참조해서, 제 4 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치(600)의 구성에 대해서 설명한다. 제 4 실시형태에서는, 상기 제 1~제 3 실시형태와는 달리, 리프트 업 핸드부(703)에 반전 기구(703d)가 설치되어 있다. 또한, 제 4 실시형태에서는, 상기 제 1, 제 2 또는 제 3 실시형태와 같은 구성에 대해서는, 상세한 설명을 생략한다. 또한, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(600)는 청구범위의 「웨이퍼 가공 장치」의 일례이다. 또한, 리프트 업 핸드부(703)는 청구범위의 「웨이퍼 반송부」 및 「취출 반송부」의 일례이다.
- [0223] (반도체 웨이퍼의 가공 장치)
- [0224] 도 26 및 도 27에 나타내는 바와 같이, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(600)는 웨이퍼 링 구조체(W)에 설치된 웨이퍼(W1)의 가공을 행하는 장치이다.

- [0225] 반도체 웨이퍼의 가공 장치(600)는 다이싱 장치(601)와, 웨이퍼 공급 장치(603)를 구비하고 있다. 상하 방향을 Z 방향으로 하고, 상 방향을 Z1 방향으로 함과 아울러, 하 방향을 Z2 방향으로 한다. Z 방향에 직교하는 수평 방향 중 다이싱 장치(601)와 웨이퍼 공급 장치(603)가 놓여서는 방향을 X 방향으로 하고, X 방향 중 웨이퍼 공급 장치(603)측을 X2 방향으로 하고, X 방향 중 다이싱 장치(601)측을 X1 방향으로 한다. 수평 방향 중 X 방향에 직교하는 방향을 Y 방향으로 하고, Y 방향 중 일방측을 Y1 방향으로 하고, Y 방향 중 타방측을 Y2 방향으로 한다. 또한, 다이싱 장치(601)는 청구범위의 「다이싱부」의 일례이다.
- [0226] (다이싱 장치)
- [0227] 다이싱 장치(601)는, 웨이퍼(W1)에 대해서 투과성을 갖는 파장의 레이저를 분할 라인(스트리트)을 따라 조사함으로써, 개질층을 형성하도록 구성되어 있다.
- [0228] 구체적으로는, 다이싱 장치(601)는 베이스(11)와, 척 테이블부(12)와, 레이저부(13)와, 촬상부(14)와, 리프트 업 핸드부(703)를 포함하고 있다.
- [0229] (웨이퍼 공급 장치)
- [0230] 웨이퍼 공급 장치(603)는 웨이퍼(W1)(웨이퍼 링 구조체(W))를 공급하도록 구성되어 있다.
- [0231] 웨이퍼 공급 장치(603)는 카세트부(202)를 포함하고 있다. 카세트부(202)는 복수의 웨이퍼 링 구조체(W)를 수용 가능하게 구성되어 있다. 제 4 실시형태에서는, 웨이퍼 링 구조체(W)는 시트 부재(W2)가 하측이고, 웨이퍼(W1)가 상측이고, 회로층(W11)이 상측에 배치되도록 카세트부(202)에 수용되어 있다. 카세트부(202)는 웨이퍼 카세트(202a)와, Z 방향 이동 기구(202b)와, 한 쌍의 적재부(202c)를 포함하고 있다.
- [0232] <리프트 업 핸드부>
- [0233] 리프트 업 핸드부(703)는 카세트부(202)로부터 웨이퍼 링 구조체(W)를 취출하고, 취출한 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송 가능하게 구성되어 있다. 또한, 리프트 업 핸드부(703)는 카세트부(202)에 웨이퍼 링 구조체(W)를 수용 가능하게 구성되어 있다. 리프트 업 핸드부(703)는, 카세트부(202)와 다이싱 장치(601) 사이에서, 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하도록 구성되어 있다.
- [0234] 구체적으로는, 리프트 업 핸드부(703)는 X 방향 이동 기구(703a)와, Z 방향 이동 기구(703b)와, 리프트 업 핸드(703c)를 포함하고 있다. X 방향 이동 기구(703a)는 리프트 업 핸드(703c)를 X 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(703b)는 리프트 업 핸드(703c)를 Z 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. X 방향 이동 기구(703a) 및 Z 방향 이동 기구(703b)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다. 리프트 업 핸드(703c)는, 부압을 발생시킴으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)의 링 상 부재(W3)를 Z 방향측으로부터 흡착해서 지지하도록 구성되어 있다. 리프트 업 핸드(703c)에는, 웨이퍼 링 구조체(W)를 부압에 의해 흡착하기 위해서 흡인 구멍 등이 형성되어 있다.
- [0235] 여기에서, 제 4 실시형태에서는, 리프트 업 핸드부(703)는 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 반전 기구(703d)를 포함하고 있다. 또한, 제 4 실시형태에서는, 반전 기구(703d)는 리프트 업 핸드부(703)에 설치되어 있다. 또한, 제 4 실시형태에서는, 반전 기구(703d)는 웨이퍼 링 구조체(W)를 흡착한 리프트 업 핸드부(703)의 리프트 업 핸드(703c)를, 수평 방향(Y 방향)으로 연장되는 회전축선(Ax) 둘레로 회전시킴으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키도록 구성되어 있다. 반전 기구(703d)는 모터와, 모터에 의해 회전되는 회전축부를 갖고 있다. 반전 기구(703d)의 회전축부는, 리프트 업 핸드(703c)를 회전축선(Ax) 둘레로 회전시키는 것이 가능하도록, 리프트 업 핸드(703c)에 접속되어 있다. 또한, 리프트 업 핸드(703c)는, 회전축선(Ax)에 대해서 일방측으로부터 타방측으로 이동되도록, 반전 기구(703d)에 의해 회전축선(Ax) 둘레로 회전되도록 구성되어 있다.
- [0236] 또한, 제 4 실시형태에서는, 리프트 업 핸드부(703)는 반전 기구(703d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시켜서, 웨이퍼 링 구조체(W)를 다이싱 장치(601)에 공급하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 리프트 업 핸드부(703)는 시트 부재(W2)가 하측이고, 웨이퍼(W1)가 상측에 배치된 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전 기구(703d)에 의해 반전시킴으로써, 시트 부재(W2)가 상측이고, 웨이퍼(W1)가 하측에 배치된 웨이퍼 링 구조체(W)를 다이싱 장치(601)에 공급하도록 구성되어 있다.
- [0237] (웨이퍼 구조체의 반전)
- [0238] 도 28을 참조해서, 웨이퍼 링 구조체(W)의 반전에 대해서 설명한다.
- [0239] 도 28에 나타내는 바와 같이, 우선, 리프트 업 핸드부(703)의 리프트 업 핸드(703c)가, X 방향 이동 기구(703

a)에 의해, X2 방향으로 이동되어, 카세트부(202) 내로 이동된다. 그리고, 리프트 업 핸드(703c)가 카세트부(202) 내의 웨이퍼 링 구조체(W)를 Z2 방향측으로부터 흡착해서 지지한다. 그리고, 리프트 업 핸드(703c)가, 웨이퍼 링 구조체(W)를 Z2 방향측으로부터 흡착해서 지지한 상태에서, X 방향 이동 기구(703a)에 의해, X1 방향으로 이동되어, 카세트부(202) 밖으로 이동된다. 그리고, 시트 부재(W2)가 하측이고, 웨이퍼(W1)가 웨어측에 배치된 웨이퍼 링 구조체(W)(이하, 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)라고 한다)가 리프트 업 핸드부(703)에 의해 카세트부(202)로부터 취출된다.

[0240] 그리고, 척 테이블부(12)로의 반송의 도중에, 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 반전 기구(703d)에 의해 반전된다. 그리고, 시트 부재(W2)가 상측이고, 웨이퍼(W1)가 하측에 배치된 웨이퍼 링 구조체(W)(이하, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)라고 한다)가, 리프트 업 핸드부(703)에 의해 척 테이블부(12)에 공급된다. 구체적으로는, 리프트 업 핸드부(703)의 리프트 업 핸드(703c) 및 척 테이블부(12)가 X 방향으로 이동되어서, 리프트 업 핸드(703c)가 척 테이블부(12)의 상방 위치로 이동된다. 그리고, 리프트 업 핸드(703c)가, Z 방향 이동 기구(703b)에 의해, Z2 방향으로 이동된다. 그리고, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 리프트 업 핸드부(703)로부터 척 테이블부(12)로 전달된다.

[0241] 그리고, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)에, 레이저부(13)에 의해 레이저광이 조사됨으로써 개질층이 형성된다. 이때, 시트 부재(W2)를 개재해서 회로층(W11)과는 반대측으로부터 웨이퍼(W1)에 레이저부(13)에 의한 레이저광이 조사된다. 이 때문에, 상기 제 1 실시형태와 마찬가지로, 레이저광의 폭이 스트리트의 폭에 들어가지 않는 것을 회피하는 것이 가능하다. 이렇게, 웨이퍼(W1)가 다이싱 장치(601)에 다이싱에 적합한 자세로 공급된다.

[0242] 그리고, 웨이퍼 구조체(Wa)에 대한 다이싱(개질층의 형성)이 완료되면, 다이싱이 완료된 웨이퍼 링 구조체(W)가 척 테이블부(12)로부터 카세트부(202)로 반송된다. 척 테이블부(12)로부터 카세트부(202)로의 웨이퍼 링 구조체(W)의 반송의 순서는, 카세트부(202)로부터 척 테이블부(12)로의 반송의 순서와 대체로 반대인 순서가 된다.

[0243] 즉, 제 2 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가 척 테이블부(12)로부터 리프트 업 핸드부(703)로 전달된다. 그리고, 리프트 업 핸드부(703)의 리프트 업 핸드(703c)가, X 방향 이동 기구(703a)에 의해, X2 방향으로 이동된다. 이 이동 도중에, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 반전 기구(703d)에 의해 반전된다. 그리고, 웨이퍼 링 구조체(W)가 시트 부재(W2a)가 하측이고, 웨이퍼(W1)가 상측에 배치된 제 1 상태가 된다. 그리고, 리프트 업 핸드부(703)의 리프트 업 핸드(703c)가, X 방향 이동 기구(703a)에 의해, Y1 방향으로 이동되어, 카세트부(202) 내로 이동된다. 그리고, 제 1 상태의 웨이퍼 구조체(Wa)가 리프트 업 핸드부(703)로부터 카세트부(202)로 전달되어서, 카세트부(202) 내에 수용된다.

[0244] 또한, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(600)는 반전시키지 않는 웨이퍼 링 구조체(W)의 가공을 행하는 것도 가능하다. 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시키지 않을 경우에는, 리프트 업 핸드(703c)가 카세트부(202) 내의 웨이퍼 링 구조체(W)를 Z1 방향측으로부터 흡착해서 지지한다. 그리고, 웨이퍼 링 구조체(W)가, 반전되는 일 없이, 리프트 업 핸드부(703)에 의해 척 테이블부(12)에 공급된다. 또한, 제 4 실시형태의 그 밖의 구성은 상기 제 1 실시형태의 구성과 같다.

[0245] (제 4 실시형태의 효과)

[0246] 제 4 실시형태에서는, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0247] 제 4 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 리프트 업 핸드부(703)를 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 반전 기구(703d)를 포함하도록 구성한다. 이에 따라, 상기 제 1 실시형태와 마찬가지로, 구조가 복잡화하는 것을 억제하면서, 반전 기구(703d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시킬 수 있다.

[0248] 또한, 제 4 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 카세트부(202)에는, 웨이퍼(W1)를 둘러싸는 링상 부재(W3)가 설치되어 있는 웨이퍼 링 구조체(W)가 수용되어 있고, 리프트 업 핸드부(703)는 반전 기구(703d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시켜서, 웨이퍼 링 구조체(W)를 다이싱 장치(601)에 공급하도록 구성되어 있다. 여기에서, 링상 부재(W3)가 설치되어 있는 웨이퍼 링 구조체(W)의 경우, 웨이퍼(W1)가 다이싱에 적합한 자세로 공급되지 않을 경우가 있다. 그래서, 상기된 바와 같이 구성하면, 웨이퍼(W1)가 다이싱에 적합한 자세로 공급되지 않는, 링상 부재(W3)가 설치되어 있는 웨이퍼 링 구조체(W)의 경우에도, 반전 기구(703d)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시켜서, 웨이퍼(W1)를 다이싱에 적합한 자세로 할 수 있으므로, 다이싱을 적절하게 행할 수 있다.

[0249] 또한, 제 4 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 웨이퍼 반송부는 카세트부(202)로부터 웨이퍼 링 구조체(W)를 취출하고, 취출한 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하는 리프트 업 핸드부(703)를 포함하고, 반전 기구(703d)는 리프트

트 업 핸드부(703)에 설치되어 있다. 이에 따라, 리프트 업 핸드부(703)를 사용해서, 카세트부(202)로부터의 웨이퍼 링 구조체(W)의 취출과, 취출한 웨이퍼 링 구조체(W)의 반송을 간단하게 행할 수 있다. 또한, 제 4 실시형태의 그 밖의 효과는, 상기 제 1 실시형태의 효과와 같다.

[0250] (제 4 실시형태의 변형예)

[0251] 도 29 및 도 30을 참조해서, 제 4 실시형태의 변형예를 설명한다. 이 변형예에서는, 리프트 업 핸드(703c)가 반전 기구(703d)에 의해 Y 방향으로 연장되는 회전축선(Ax) 둘레로 회전되는 상기 제 4 실시형태와 달리, 리프트 업 핸드(703c)가 반전 기구(703d)에 의해 X 방향으로 연장되는 회전축선(Ax) 둘레로 회전되는 예를 설명한다.

[0252] 도 29 및 도 30에 나타내는 바와 같이, 제 4 실시형태의 변형예에서는, 반전 기구(703d)는, 웨이퍼 링 구조체(W)를 흡착한 리프트 업 핸드부(703)의 리프트 업 핸드(703c)를 수평 방향(X 방향)으로 연장되는 회전축선(Ax) 둘레로 회전시킴으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키도록 구성되어 있다. 반전 기구(703d)는 모터와, 모터에 의해 회전되는 회전축부를 갖고 있다. 반전 기구(703d)의 회전축부는, 리프트 업 핸드(703c)를 회전축선(Ax) 둘레로 회전시키는 것이 가능하도록, 리프트 업 핸드(703c)에 접속되어 있다. 또한, 리프트 업 핸드(703c)는 반전 기구(703d)에 의해 회전축선(Ax) 둘레로 그 자리에서 회전되도록 구성되어 있다.

[0253] 제 4 실시형태의 변형예의 웨이퍼 링 구조체(W)의 반전은, 상기 제 4 실시형태와 같으므로, 상세한 설명은 생략하지만, 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 리프트 업 핸드부(703)에 의해 카세트부(202)로부터 취출된다. 그리고, 척 테이블부(12)로의 반송의 도중에, 제 1 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 반전 기구(703d)에 의해 반전된다. 그리고, 제 2 상태의 웨이퍼 링 구조체(W)가 리프트 업 핸드부(703)에 의해 척 테이블부(12)에 공급된다. 또한, 그 후의 동작은 상기 제 4 실시형태와 같다. 또한, 제 4 실시형태의 변형예의 그 밖의 구성은 상기 제 4 실시형태의 구성과 같다.

[0254] [제 5 실시형태]

[0255] 도 31~도 34를 참조해서, 제 5 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치(800)의 구성에 대해서 설명한다. 제 5 실시형태에서는, 상기 제 1~제 4 실시형태와는 달리, 컨베이어부(803a)에 반전 기구(803c)가 설치되어 있다. 또한, 제 5 실시형태에서는, 상기 제 1, 제 2, 제 3 또는 제 4 실시형태와 같은 구성에 대해서는 상세한 설명을 생략한다. 또한, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(800)는 청구범위의 「웨이퍼 가공 장치」의 일례이다.

[0256] (반도체 웨이퍼의 가공 장치)

[0257] 도 31에 나타내는 바와 같이, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(800)는 웨이퍼 링 구조체(W)에 설치된 웨이퍼(W1)의 가공을 행하는 장치이다.

[0258] 반도체 웨이퍼의 가공 장치(800)는 다이싱부(801)와, 카세트부(202)와, 웨이퍼 반송부(803)를 구비하고 있다. 상하 방향을 Z 방향으로 하고, 상 방향을 Z1 방향으로 함과 아울러, 하 방향을 Z2 방향으로 한다. Z 방향에 직교하는 수평 방향을 X 방향으로 하고, X 방향의 한쪽을 X1 방향으로 하고, X 방향의 다른 쪽을 X2 방향으로 한다. 또한, X 방향에 직교하는 수평 방향을 Y 방향으로 하고, Y 방향의 한쪽을 Y1 방향으로 하고, Y 방향의 다른 쪽을 Y2 방향으로 한다.

[0259] (다이싱부)

[0260] 다이싱부(801)는, 웨이퍼(W1)에 대해서 투과성을 갖는 파장의 레이저를 분할 라인(스트리트)을 따라 조사함으로써, 개질층을 형성하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 다이싱부(801)는 척 테이블부(12)와, 레이저부(13)와, 촬상부(14)를 포함하고 있다.

[0261] (카세트부)

[0262] 카세트부(202)는 웨이퍼(W1)를 둘러싸는 링상 부재(W3)가 설치되어 있는 웨이퍼 링 구조체(W)를 복수 수용 가능하게 구성되어 있다. 제 5 실시형태에서는, 웨이퍼 링 구조체(W)는 시트 부재(W2)가 하측이고, 웨이퍼(W1)가 상측이고, 회로층(W11)이 상측에 배치되도록 카세트부(202)에 수용되어 있다. 카세트부(202)는 웨이퍼 카세트(202a)와, Z 방향 이동 기구(202b)와, 한 쌍의 적재부(202c)를 포함하고 있다.

[0263] (웨이퍼 반송부)

[0264] 웨이퍼 반송부(803)는, 카세트부(202)와, 다이싱부(801) 사이에서 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 웨이퍼 반송부(803)는 카세트부(202)로부터 웨이퍼 링 구조체(W)를 취출함과 아울러, 취출

한 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하는 컨베이어부(803a)와, 컨베이어부(803a)에 의해 반송된 웨이퍼 링 구조체(W)를 다이싱부(801)의 척 테이블부(12)로 이송하는 흡착 핸드부(803b)를 포함하고 있다.

- [0265] 컨베이어부(803a)는 카세트부(202)로부터 취출된 웨이퍼 링 구조체(W)를 하방으로부터 지지하는 레일부(831 및 832)와, 카세트부(202)로부터 웨이퍼 링 구조체(W)를 취출함과 아울러, 레일부(831 및 832) 상을 반송하는 클램프 핸드부(833)와, 클램프 핸드부(833)를 Y 방향으로 이동시키는 Y 방향 이동 기구(834)를 갖고 있다.
- [0266] 레일부(831 및 832)는, Y2 방향측으로부터 Y1 방향측을 향해서, 이 순서로 늘어서 배치되어 있다. 레일부(831)는 카세트부(202)의 근방에 배치되어 있다. 레일부(832)는 레일부(831)의 근방에 배치되어 있다. 레일부(831 및 832)는 Y 방향으로 연장되도록 배치되어 있다. 또한, 레일부(831 및 832)는 X 방향으로 소정의 간격을 두고서 한 쌍 설치되어 있다. 또한, 한 쌍의 레일부(832)에는, 한 쌍의 레일부(832)의 X 방향의 간격을 변경하기 위한 레일 구동 기구(832a)가 설치되어 있다. 레일 구동 기구(832a)는, 한 쌍의 레일부(832)를 X 방향으로 서로 이간시키도록 이동시킴으로써, 한 쌍의 레일부(832)의 X 방향의 간격을 넓힌다. 또한, 레일 구동 기구(832a)는, 한 쌍의 레일부(832)를 X 방향으로 서로 가까워지도록 이동시킴으로써, 한 쌍의 레일부(832)의 X 방향의 간격을 좁힌다. 레일 구동 기구(832a)는, 예를 들면, 한 쌍의 레일부(832)의 각각에 설치된 실린더(에어 실린더 등)를 포함하고 있다.
- [0267] 클램프 핸드부(833)는 웨이퍼 링 구조체(W)를 클램프해서 반송하도록 구성되어 있다. 클램프 핸드부(833)는 카세트부(202) 내의 웨이퍼 링 구조체(W)의 수용 위치와, 후술하는 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 반전 위치와, 흡착 핸드부(803b)에 웨이퍼 링 구조체(W)를 전달하는 전달 위치의 3개의 위치 사이에서, 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하도록 구성되어 있다. 또한, 클램프 핸드부(833)는 혹상으로 형성되어 있다. 클램프 핸드부(833)는 선단에 웨이퍼 링 구조체(W)를 클램프하기 위한 클램프부(833a)를 갖고 있다. 클램프부(833a)는 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)의 Y1 방향측의 단부를 상하 방향으로 클램프하도록 구성되어 있다.
- [0268] Y 방향 이동 기구(834)는 Y1 방향 또는 Y2 방향에 클램프 핸드부(833)를 이동시키도록 구성되어 있다. 클램프 핸드부(833)는, Y 방향 이동 기구(834)에 의해 이동됨으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하도록 구성되어 있다. Y 방향 이동 기구(834)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다.
- [0269] 흡착 핸드부(803b)는 웨이퍼 링 구조체(W)를 흡착하는 흡착 핸드(841)와, 흡착 핸드(841)를 Z 방향으로 이동시키는 Z 방향 이동 기구(842)를 갖고 있다. 흡착 핸드(841)는, 부압을 발생시킴으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)를 흡착해서 지지하도록 구성되어 있다. 흡착 핸드(841)에는, 웨이퍼 링 구조체(W)를 흡착하기 위한 흡인 구멍 등이 형성되어 있다. Z 방향 이동 기구(842)는 흡착 핸드(841)를 Z 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. Z 방향 이동 기구(842)는, 예를 들면, 리니어 컨베이어 모듈, 또는 볼 나사 및 엔코더가 설치된 모터를 갖는 구동부를 갖고 있다.
- [0270] 여기에서, 제 5 실시형태에서는, 웨이퍼 반송부(803)는 반전 기구(803c)를 포함하고 있다. 구체적으로는, 도 31 및 도 32에 나타내는 바와 같이, 반전 기구(803c)는 컨베이어부(803a)의 일부로서 설치되어 있다. 보다 구체적으로는, 반전 기구(803c)는 레일부(831)의 일부로서 설치되어 있다. 또한, 반전 기구(803c)는 한 쌍의 레일부(831)의 한쪽의 일부로서 설치되어 있다.
- [0271] 반전 기구(803c)는 웨이퍼 링 구조체(W)를 유지하는 유지부(851)와, 유지부(851)를 상하 방향(Z 방향)으로 구동시키는 클램프 구동 기구(852)와, 유지부(851)를 회전 구동시키는 회전 구동 기구(853)를 갖고 있다. 또한, 유지부(851)는 청구범위의 「클램프부」의 일례이다.
- [0272] 유지부(851)는 한 쌍의 레일부(831)의 한쪽의 일부로서 설치되어 있다. 또한, 반전 기구(803c)는 유지부(851)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 유지한 상태에서, 유지부(851)를 수평 방향(X 방향)으로 연장되는 회전축선(Ax1) 둘레로 회전시킴으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 유지부(851)는 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)의 X1 방향측의 단부를 상하 방향(Z 방향)으로 클램프하도록 구성되어 있다. 반전 기구(803c)는, 유지부(851)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)의 X1 방향측의 단부를 클램프한 상태에서, 유지부(851)를 회전축선(Ax1) 둘레로 회전시킴으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키도록 구성되어 있다.
- [0273] 유지부(851)는 가동측의 부재인 제 1 클램프 부재(851a)와, 고정측의 부재인 제 2 클램프 부재(851b)를 갖고 있다. 제 1 클램프 부재(851a)와, 제 2 클램프 부재(851b)는, 상하 방향(Z 방향)으로 서로 대향하도록 배치되어

있다. 제 1 클램프 부재(851a)에는, 클램프 구동 기구(852)가 접속되어 있다. 유지부(851)는 클램프 구동 기구(852)에 의해 제 1 클램프 부재(851a)가 상하 방향으로 구동됨으로써, 제 1 클램프 부재(851a)와 제 2 클램프 부재(851b) 사이에, 웨이퍼 링 구조체(W)를 클램프하도록 구성되어 있다. 클램프 구동 기구(852)는 구동원으로서 에어 실린더 등의 실린더(852a)를 포함하고 있다.

[0274] 회전 구동 기구(853)는 부착 부재(853a)와, 부착 부재(853a)를 회전시키는 구동원으로서 모터(853b)를 갖고 있다. 부착 부재(853a)에는, 클램프 구동 기구(852)와, 제 2 클램프 부재(851b)가 접속되어 있다. 또한, 부착 부재(853a)에는, 클램프 구동 기구(852)를 통해서, 제 1 클램프 부재(851a)가 접속되어 있다. 회전 구동 기구(853)는, 모터(853b)에 의해 부착 부재(853a)를 회전시킴으로써, 클램프 구동 기구(852)와, 제 1 클램프 부재(851a)와, 제 2 클램프 부재(851b)를 회전시키도록 구성되어 있다. 이에 따라, 제 1 클램프 부재(851a)와 제 2 클램프 부재(851b) 사이에 웨이퍼 링 구조체(W)를 클램프한 상태에서, 제 1 클램프 부재(851a)와 제 2 클램프 부재(851b)를 회전시키는 것이 가능하기 때문에, 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 것이 가능하다. 또한, 모터(853b)는, 벨트 풀리 기구 등을 통해서, 부착 부재(853a)에 접속되어 있어도 좋다.

[0275] 또한, 제 5 실시형태에서는, 도 32 및 도 33에 나타내는 바와 같이, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽은, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시킬 때, 퇴피하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽은, 레일부(831)가 연장되는 방향(Y 방향)을 따라 연장되는 회전축선(Ax2) 둘레로 회전함으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)를 하방으로부터 지지하는 초기 위치와, 웨이퍼 링 구조체(W)로부터 이간된 퇴피 위치 사이에서 이동하도록 구성되어 있다. 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽에는, 한 쌍의 레일부(831)를 회전 구동시키는 퇴피 구동 기구(861)가 설치되어 있다. 퇴피 구동 기구(861)는 구동원으로서 로터리 액추에이터(861a)를 포함하고 있다.

[0276] 또한, 도 34에 나타내는 바와 같이, 실린더(852a)의 스트로크를 S라고 했을 경우에, 웨이퍼 링 구조체(W)의 반전의 회전 중심(Ce)(회전축선(Ax1))은 레일부(831)의 지지면(상면)보다 S/2만큼 상방의 높이 위치에 배치되어 있다. 이에 따라, 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시키고, 또한 실린더(852a)의 피스톤 로드를 되돌린 상태에서, 제 1 클램프 부재(851a)의 지지면(상면)을 레일부(831)의 지지면(상면)과 높이 위치를 대략 일치시키는 것이 가능하다. 또한, 스트로크량(S)은, 제 1 클램프 부재(851a)와 제 2 클램프 부재(851b) 사이의 거리와 동일한 값이지만, 링상 부재(W3)의 두께(t)가 존재하기 때문에, 실린더(852a)의 피스톤 로드는 스트로크 엔드까지는 도달하지 않고, 실제의 스트로크 이동 거리는 S-t가 된다.

[0277] 반전 기구(803c)는, 유지부(851)의 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)를 하방으로부터 지지하는 지지면이, 웨이퍼 링 구조체(W)의 반전 전의 상태 및 반전 후의 상태 중 어느 쪽의 상태에 있어서도, 레일부(831)의 지지면(상면)과 높이 위치가 대략 일치하도록 구성되어 있다. 이에 따라, 웨이퍼 링 구조체(W)의 반전 전의 상태 및 반전 후의 상태 중 어느 쪽의 상태에 있어서도, 웨이퍼 링 구조체(W)를 스무스하게 반송하는 것이 가능하다.

[0278] 구체적으로는, 웨이퍼 링 구조체(W)의 반전 전의 상태에 있어서, 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)를 하방으로부터 지지하는 제 2 클램프 부재(851b)의 지지면(상면)은 레일부(831)의 지지면(상면)과 높이 위치가 대략 일치되어 있다. 또한, 웨이퍼 링 구조체(W)의 반전 후이며 또한 실린더(852a)의 피스톤 로드를 되돌린 상태에 있어서, 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)를 하방으로부터 지지하는 제 1 클램프 부재(851a)의 지지면(상면)은 레일부(831)의 지지면(상면)과 높이 위치가 대략 일치되어 있다.

[0279] 또한, 제 5 실시형태에서는, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(800)는 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 설정과, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키지 않는 설정을, 웨이퍼(W1)에 대한 레이저 가공에 관한 정보에 기반해서 스위칭 가능하다. 웨이퍼(W1)에 대한 레이저 가공에 관한 정보는 웨이퍼(W1)의 회로면측(회로층(W11)이 존재하는 측)부터 레이저 가공할지, 또는 웨이퍼(W1)의 회로면과는 반대측의 면측(회로층(W11)이 존재하지 않는 측)부터 시트 부재(W2)를 개재해서 레이저 가공할지의 설정 정보를 포함하고 있다. 또한, 웨이퍼(W1)에 대한 레이저 가공에 관한 정보는, 유저에 의해 설정되어서, 반도체 웨이퍼의 가공 장치(800)의 기억부에 미리 기억되어 있다. 또한, 웨이퍼(W1)의 회로면측부터 레이저 가공할 경우, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키지 않는 설정이 된다. 또한, 웨이퍼(W1)의 회로면과는 반대측의 면측부터 시트 부재(W2)를 개재해서 레이저 가공할 경우, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 설정이 된다.

[0280] (반도체 웨이퍼의 가공 장치의 동작)

[0281] 도 31~도 34를 참조해서, 제 5 실시형태에 의한 반도체 웨이퍼의 가공 장치(800)의 동작에 대해서 설명한다.

- [0282] 도 31에 나타내는 바와 같이, 우선, Z 방향 이동 기구(202b)에 의해 웨이퍼 카세트(202a)가 상하 방향으로 이동됨으로써, 가공 대상의 웨이퍼 링 구조체(W)가 클램프 핸드부(833)에 의해 추출 가능한 높이 위치에 배치된다. 그리고, Y 방향 이동 기구(834)에 의해 클램프 핸드부(833)가 수용 위치로 이동됨과 아울러, 클램프 핸드부(833)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)가 클램프된다. 그리고, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 설정일 경우, 클램프 핸드부(833)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)가 레일부(831) 상을 이동되어서 수용 위치로부터 반전 위치로 반송된다.
- [0283] 그리고, 도 32 및 도 33에 나타내는 바와 같이, 유지부(851)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)의 X1 방향측의 단부가 유지됨과 아울러, 퇴피 구동 기구(861)에 의해 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽이 퇴피된다. 즉, 실린더(852a)에 의해 제 1 클램프 부재(851a)가 제 2 클램프 부재(851b)를 향해서 이동됨으로써, 제 1 클램프 부재(851a)와 제 2 클램프 부재(851b) 사이에, 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)의 X1 방향측의 단부가 클램프된다. 또한, 로터리 액추에이터(861a)에 의해 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽이 웨이퍼 링 구조체(W)로부터 이간되도록 회전됨으로써, 초기 위치로부터 퇴피 위치로, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽이 이동된다. 퇴피 위치에서는, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽은 웨이퍼 링 구조체(W)의 반전에 간섭하지 않는다. 또한, 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시킬 때는, 클램프 핸드부(833)에 의한 웨이퍼 링 구조체(W)의 유지가 해제됨과 아울러, Y 방향 이동 기구(834)에 의해 클램프 핸드부(833)가 웨이퍼 링 구조체(W)의 반전에 간섭하지 않는 위치로 퇴피된다.
- [0284] 그리고, 도 33 및 도 34에 나타내는 바와 같이, 회전 구동 기구(853)에 의해 유지부(851)가 180도 회전된다. 즉, 모터(853b)에 의해 부착 부재(853a)가 180도 회전됨으로써, 클램프 구동 기구(852)와, 제 1 클램프 부재(851a)와, 제 2 클램프 부재(851b)가 180도 회전된다. 이에 따라, 제 1 클램프 부재(851a)와, 제 2 클램프 부재(851b) 사이에 유지된 웨이퍼 링 구조체(W)가 반전된다. 그리고, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽이 퇴피 위치로부터 초기 위치로 되돌려짐과 아울러, 유지부(851)에 의한 웨이퍼 링 구조체(W)의 유지가 해제된다. 또한, Y 방향 이동 기구(834)에 의해 클램프 핸드부(833)가 웨이퍼 링 구조체(W)를 유지 가능한 위치로 이동됨과 아울러, 클램프 핸드부(833)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)가 유지된다.
- [0285] 그리고, 도 31에 나타내는 바와 같이, 클램프 핸드부(833)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)가 레일부(831 및 832) 상을 이동되어서 전달 위치로 반송된다. 또한, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키지 않는 설정일 경우, 클램프 핸드부(833)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)가, 반전 위치를 그냥 지나쳐서, 수용 위치로부터 전달 위치로 반송된다.
- [0286] 그리고, 전달 위치에 있어서, 클램프 핸드부(833)로부터 흡착 핸드부(803b)로, 웨이퍼 링 구조체(W)가 전달된다. 즉, Z 방향 이동 기구(842)에 의해 흡착 핸드(841)가 하강됨과 아울러, 흡착 핸드(841)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)가 흡착된다. 그리고, Z 방향 이동 기구(842)에 의해 흡착 핸드(841)가 상승됨으로써, 흡착 핸드(841)에 의해 흡착된 웨이퍼 링 구조체(W)가 레일부(832)로부터 퇴피된다. 그리고, 레일 구동 기구(832a)에 의해 한 쌍의 레일부(832)의 X 방향의 간격이 넓혀진다. 이에 따라, X 방향 이동 기구(121) 및 Y 방향 이동 기구(122)에 의해 흡착 핸드(841) 및 레일부(832)의 하방으로 이동되어 있는 척 테이블부(12)에, 웨이퍼 링 구조체(W)를 전달하는 것이 가능해진다.
- [0287] 그리고, 흡착 핸드(841)로부터 척 테이블부(12)에, 웨이퍼 링 구조체(W)가 전달된다. 즉, Z 방향 이동 기구(842)에 의해 흡착 핸드(841)가 레일부(832)보다 하방까지 하강됨과 아울러, 흡착부(12a) 상에 웨이퍼 링 구조체(W)가 적재된다. 그리고, 흡착 핸드(841)에 의한 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)의 흡착이 해제됨과 아울러, 흡착부(12a)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)가 흡착된다. 그리고, Z 방향 이동 기구(842)에 의해 흡착 핸드(841)가 상승됨으로써, 흡착 핸드(841)가 척 테이블부(12)로부터 퇴피된다.
- [0288] 그리고, 척 테이블부(12)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)가 레이저부(13)에 의해 레이저광을 조사 가능한 위치로 이동된다. 그리고, 웨이퍼 링 구조체(W)의 웨이퍼(W1)에 대한 레이저 가공이 행해진다. 레이저 가공의 상세는, 상기 제 1 실시형태와 같기 때문에, 상세한 설명을 생략한다. 또한, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 설정일 경우에는, 웨이퍼(W1)의 회로면과는 반대측의 면측부터 시트 부재(W2)를 개재해서 레이저 가공된다. 이러한 레이저 가공은, 웨이퍼(W1)의 스트리트의 폭이 좁기 때문에, 웨이퍼(W1)의 회로 면측부터 웨이퍼(W1)에 대해서 레이저 가공하는 것이 곤란할 경우에, 유효하다. 또한, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키지 않는 설정일 경우에는, 웨이퍼(W1)의 회로면측부터 레이저 가공된다. 이 경우, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시킬 필요가 없으므로, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 경우에 비해서, 사이클 타임을 단축하는 것이 가능하다.

- [0289] (제 5 실시형태의 효과)
- [0290] 제 5 실시형태에서는, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0291] 제 5 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 웨이퍼 반송부(803)를 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 반전 기구(803c)를 포함하도록 구성한다. 이에 따라, 상기 제 1 실시형태와 마찬가지로, 구조가 복잡화하는 것을 억제하면서, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반전시킬 수 있다.
- [0292] 또한, 제 5 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 웨이퍼 반송부(803)는 카세트부(202)로부터 웨이퍼 링 구조체(W)를 취출함과 아울러, 취출한 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하는 컨베이어부(803a)를 포함하고, 반전 기구(803c)는 컨베이어부(803a)의 일부로서 설치되어 있다. 이에 따라, 카세트부(202)로부터 웨이퍼 링 구조체(W)를 취출하는 컨베이어부(803a)를 유효하게 이용해서 컨베이어부(803a)의 일부로서 반전 기구(803c)를 설치할 수 있으므로, 반전 기구(803c)를 별개로 독립적으로 설치할 경우에 비해서, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 컨베이어부(803a)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 반송하고 있는 도중에, 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시킬 수 있으므로, 웨이퍼 링 구조체(W)의 반송 로스가 발생하지 않는다(반송 경로가 길어지지 않는다). 그 결과, 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시킬 경우에도, 사이클 타임이 증가하는 것을 억제할 수 있다.
- [0293] 또한, 제 5 실시형태에서는 상기된 바와 같이, 컨베이어부(803a)는 카세트부(202)로부터 취출된 웨이퍼 링 구조체(W)를 하방으로부터 지지하는 레일부(831)를 갖고, 반전 기구(803c)는 컨베이어부(803a)의 레일부(831)의 일부로서 설치되어 있다. 이에 따라, 레일부(831)를 유효하게 이용해서 컨베이어부(803a)의 일부로서 반전 기구(803c)를 설치할 수 있으므로, 구조가 복잡화하는 것을 용이하게 억제할 수 있다.
- [0294] 또한, 제 5 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 레일부(831)는 소정의 간격을 두고서 한 쌍 설치되어 있고, 반전 기구(803c)는 한 쌍의 레일부(831)의 한쪽의 일부로서 설치되어 있고, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽은, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시킬 때, 퇴피하도록 구성되어 있다. 이에 따라, 반전 기구(803c)가 한 쌍의 레일부(831)의 한쪽의 일부로서 설치되어 있음으로써, 반전 기구(803c)가 한 쌍의 레일부(831)의 양쪽의 일부로서 설치되어 있는 경우에 비해서, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽이 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시킬 때에 퇴피함으로써, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽이 웨이퍼 링 구조체(W)와 간섭하는 것을 회피할 수 있으므로, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 용이하게 반전시킬 수 있다. 이것들의 결과, 구조가 복잡화하는 것을 억제하면서, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 용이하게 반전시킬 수 있다.
- [0295] 또한, 제 5 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽은, 레일부(831)가 연장되는 방향을 따라 연장되는 회전축선(Ax2) 둘레로 회전함으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)를 하방으로부터 지지하는 초기 위치와, 웨이퍼 링 구조체(W)로부터 이간된 퇴피 위치 사이에서 이동하도록 구성되어 있다. 이에 따라, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽을 회전시킬 뿐인 간단한 구성으로, 초기 위치로부터 퇴피 위치로, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽을 퇴피시킬 수 있다. 여기에서, 초기 위치로부터 퇴피 위치로, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽을 퇴피시켰을 때, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽에 의해 하방으로부터 지지되지 않게 된 웨이퍼 링 구조체(W)의 부분이 약간 하방으로 휘는 경우가 있다. 이에 대해서, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽을 회전시킴으로써, 퇴피 위치로부터 초기 위치로, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽을 되돌림으로써, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽에 의해 하방으로부터 지지되지 않게 된 웨이퍼 링 구조체(W)의 부분이 약간 하방으로 휘어 있었다고 해도, 휘어 있는 웨이퍼 링 구조체(W)의 부분을 들어 올리면서, 한 쌍의 레일부(831)의 다른 쪽을 초기 위치로 용이하게 되돌릴 수 있다.
- [0296] 또한, 제 5 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 반전 기구(803c)는 레일부(831)의 일부로서 설치되고, 웨이퍼 링 구조체(W)를 유지하는 유지부(851)를 갖고, 유지부(851)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)를 유지한 상태에서, 유지부(851)를 회전시킴으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키도록 구성되어 있다. 이에 따라, 웨이퍼 링 구조체(W)를 하방으로부터 지지하는 레일부(831)를 유효하게 이용해서 유지부(851)를 설치할 수 있으므로, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있음과 아울러, 유지부(851)에 의해 용이하게 웨이퍼 링 구조체(W)를 유지할 수 있다.
- [0297] 또한, 제 5 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 카세트부(202)에는, 웨이퍼를 둘러싸는 링상 부재(W3)가 설치되어 있는 웨이퍼 링 구조체(W)가 수용되어 있고, 반전 기구(803c)는 한 쌍의 레일부(831)의 한쪽의 일부로서 설치되어, 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)의 단부를 상하 방향으로 클램프하는 유지부(851)를 갖고, 유지부(851)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)의 단부를 클램프한 상태에서, 유지부(851)를 회전시킴으로

써, 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키도록 구성되어 있다. 이에 따라, 웨이퍼 링 구조체(W)를 하방으로부터 지지하는 한 쌍의 레일부(831)의 한쪽을 유효하게 이용해서 유지부(851)를 설치할 수 있으므로, 구조가 복잡화하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 유지부(851)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 링상 부재(W3)의 단부를 클램프함으로써, 웨이퍼 링 구조체(W)를 확실하게 유지할 수 있으므로, 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 안정적으로 반전시킬 수 있다.

[0298] 또한, 제 5 실시형태에서는, 상기된 바와 같이, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키는 설정과, 반전 기구(803c)에 의해 웨이퍼 링 구조체(W)의 자세를 반전시키지 않는 설정을, 웨이퍼(W1)에 대한 레이저 가공에 관한 정보에 기반해서, 스위칭 가능하다. 이에 따라, 가공 대상의 웨이퍼(W1)에 따라, 웨이퍼(W1)의 회로면측부터 레이저 가공하는 것과, 웨이퍼(W1)의 회로면과는 반대측의 면측부터 레이저 가공하는 것을 스위칭할 수 있다. 그 결과, 웨이퍼(W1)의 가공의 자유도를 향상시킬 수 있다. 또한, 제 5 실시형태의 그 밖의 효과는 상기 제 1 실시형태의 효과와 같다.

[0299] [변형예]

[0300] 또한, 이번에 개시된 실시형태는, 모든 점에서 예시이며 제한적인 것이 아니라고 생각해야 한다. 본 발명의 범위는 상기한 실시형태의 설명이 아니고 청구범위에 의해 나타내어지고, 또한 청구범위와 균등한 의미 및 범위 내에서의 모든 변경(변형예)이 포함된다.

[0301] 예를 들면, 상기 제 1~제 4 실시형태에서는, 웨이퍼 반송부가 웨이퍼 구조체를 흡착해서 지지하는 흡착 핸드를 포함하고, 반전 기구가 웨이퍼 구조체를 흡착한 흡착 핸드를 반전시키는 예를 나타냈지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 본 발명에서는, 웨이퍼 반송부가 웨이퍼 구조체를 지지하는 흡착부 이외의 지지부를 포함하고, 반전 기구가 웨이퍼 구조체를 지지한 지지부를 반전시켜도 좋다.

[0302] 또한, 상기 제 3 실시형태에서는, 반도체 웨이퍼의 가공 장치가 임시 적재부를 구비하는 예를 나타냈지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 본 발명에서는, 링상 부재가 설치되어 있지 않은 웨이퍼 구조체의 경우에도, 웨이퍼 가공 장치가 임시 적재부를 구비하고 있지 않아도 좋다. 이 경우, 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 다이싱부에 직접 공급하면 좋다.

[0303] 또한, 상기 제 3 실시형태에서는, 반도체 웨이퍼의 가공 장치가 임시 적재부에 배치된 웨이퍼 구조체의 웨이퍼를 촬상하는 촬상부를 구비하는 예를 나타냈지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 본 발명에서는, 반도체 웨이퍼의 가공 장치가 임시 적재부를 구비할 경우에도, 반도체 웨이퍼의 가공 장치가 임시 적재부에 배치된 웨이퍼 구조체의 웨이퍼를 촬상하는 촬상부를 구비하고 있지 않아도 좋다.

[0304] 또한, 상기 제 1 및 제 2 실시형태에서는, 반도체 웨이퍼의 가공 장치가 자외선 조사부 및 스퀴지부를 구비하는 예를 나타냈지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 본 발명에서는, 반도체 웨이퍼의 가공 장치가 익스팬드부를 구비할 경우에도, 반도체 웨이퍼의 가공 장치가 자외선 조사부 및 스퀴지부를 구비하고 있지 않아도 좋다.

[0305] 또한, 상기 제 1 및 제 2 실시형태에서는, 웨이퍼 반송부가 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시켜서 냉기 공급부에 전달하는 예를 나타냈지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 본 발명에서는, 웨이퍼 반송부가 반전 기구에 의해 웨이퍼 구조체를 반전시켜서, 냉기 공급부 이외의 수취부에 전달해도 좋다.

[0306] 또한, 상기 제 1 및 제 2 실시형태에서는, 설명의 편의상, 제어 처리를 처리 플로우를 따라 순서대로 처리를 행하는 플로우 구동형의 플로우 차트를 사용하여 설명한 예에 대해서 나타냈지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 본 발명에서는, 제어 처리를 이벤트 단위로 처리를 실행하는 이벤트 구동형(이벤트 드리븐형)의 처리에 의해 행해도 좋다. 이 경우, 완전한 이벤트 구동형으로 행해도 좋고, 이벤트 구동 및 플로우 구동을 조합시켜서 행해도 좋다.

[0307] 또한, 상기 제 5 실시형태에서는, 반전 기구가 한 쌍의 레일부의 한쪽의 일부로서 설치되어 있는 예를 나타냈지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 본 발명에서는, 반전 기구가 한 쌍의 레일부의 양쪽의 일부로서 설치되어 있어도 좋다. 즉, 반전 기구의 유지부가 한 쌍의 레일부의 양쪽의 일부로서 설치되어 있어도 좋다.

[0308] 또한, 상기 제 5 실시형태에서는, 반전 기구의 유지부가 웨이퍼 구조체를 클램프하는 클램프부인 예를 나타냈지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 본 발명에서는, 반전 기구의 유지부가 웨이퍼 구조체를 흡착하는 흡착부여도 좋다.

[0309] 또한, 상기 제 5 실시형태에서는 한 쌍의 레일부의 다른 쪽이 회전함으로써, 초기 위치와 퇴피 위치 사이에서 이동하는 예를 나타냈지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 본 발명에서는, 한 쌍의 레일부의 다른 쪽이,

슬라이드 이동함으로써, 초기 위치와 퇴피 위치 사이에서 이동해도 좋다.

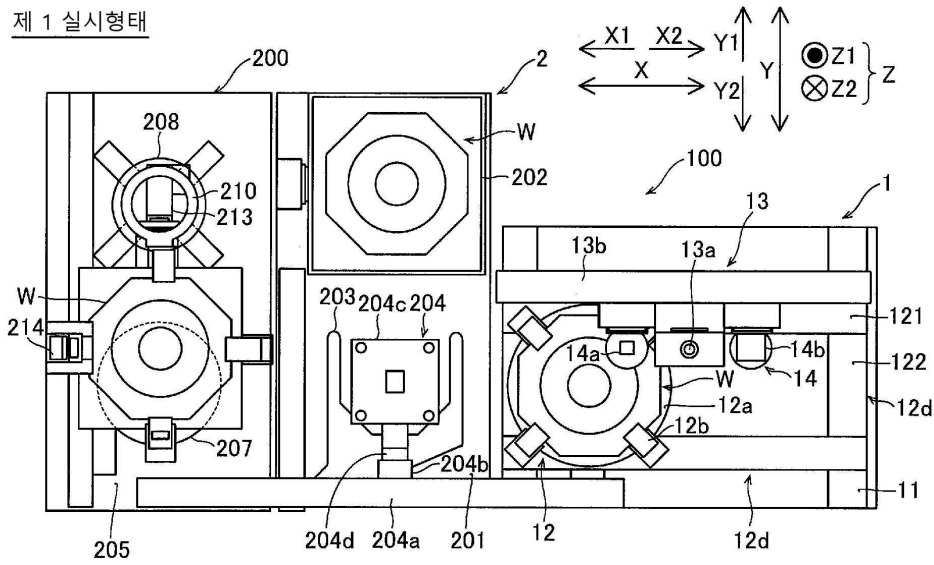
부호의 설명

- [0310] 1, 601 다이싱 장치(다이싱부)
 100, 300, 400, 600, 800 반도체 웨이퍼의 가공 장치(웨이퍼 가공 장치)
 200, 302a 익스팬드 본체부(익스팬드부)
 202 카세트부(웨이퍼 수용부)
 203 리프트 업 핸드부(웨이퍼 반송부, 취출부)
 204, 504 흡착 핸드부(웨이퍼 반송부, 흡착부, 반송 기구부)
 204d, 504d, 703d, 803c 반전 기구
 206 냉기 공급부(냉각부)
 506 임시 적재부
 703 리프트 업 핸드부(웨이퍼 반송부, 흡착부, 취출 반송부)
 801 다이싱부
 803 웨이퍼 반송부
 803a 컨베이어부
 831 레일부
 852 유지부(클램프부)
 Ax, Ax2 회전축선
 Ch 반도체 칩
 W 웨이퍼 링 구조체(웨이퍼 구조체)
 Wa 웨이퍼 구조체
 W1 웨이퍼
 W2, W2a 시트 부재
 W3 링상 부재

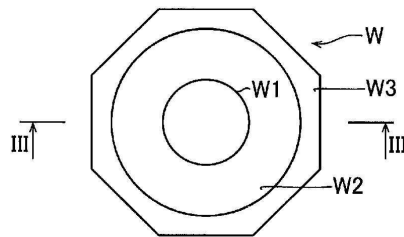
도면

도면1

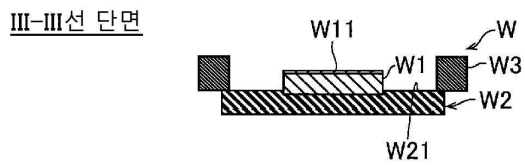
제 1 실시형태



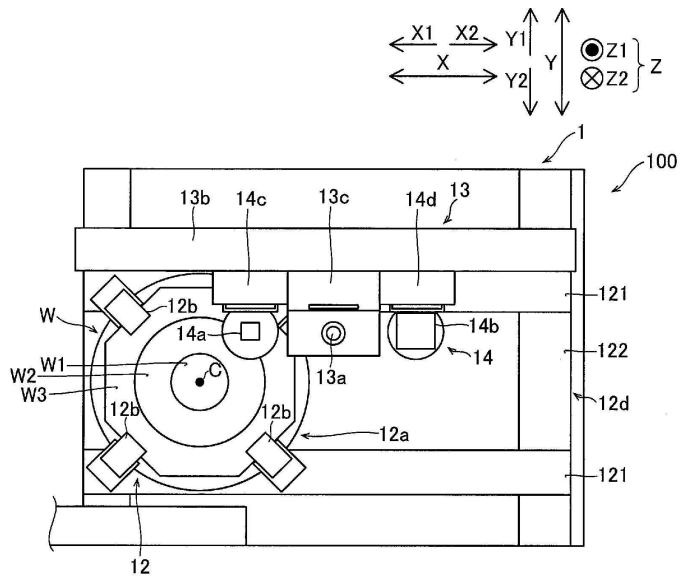
도면2



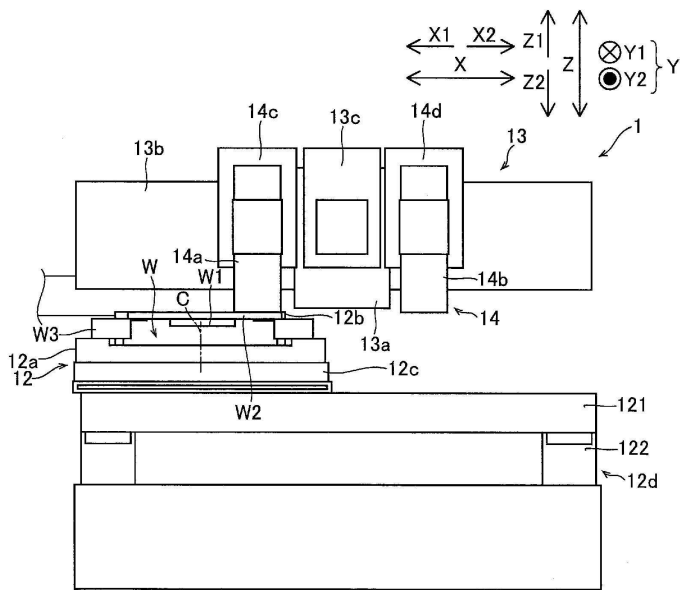
도면3



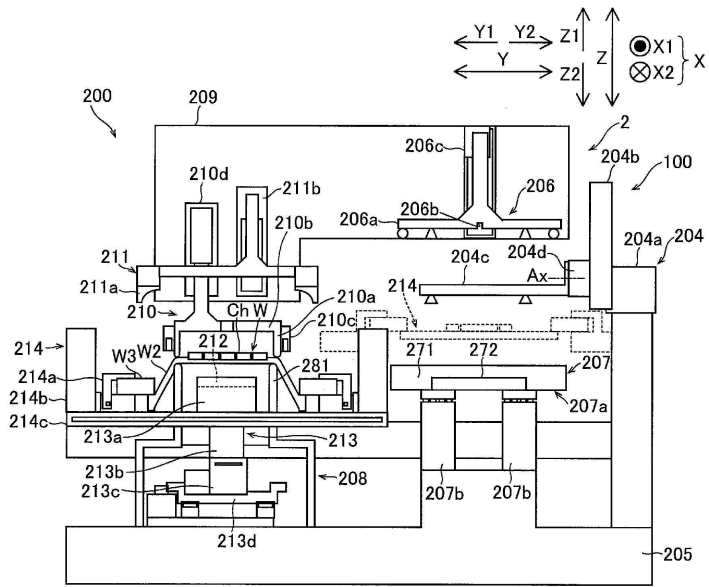
도면4



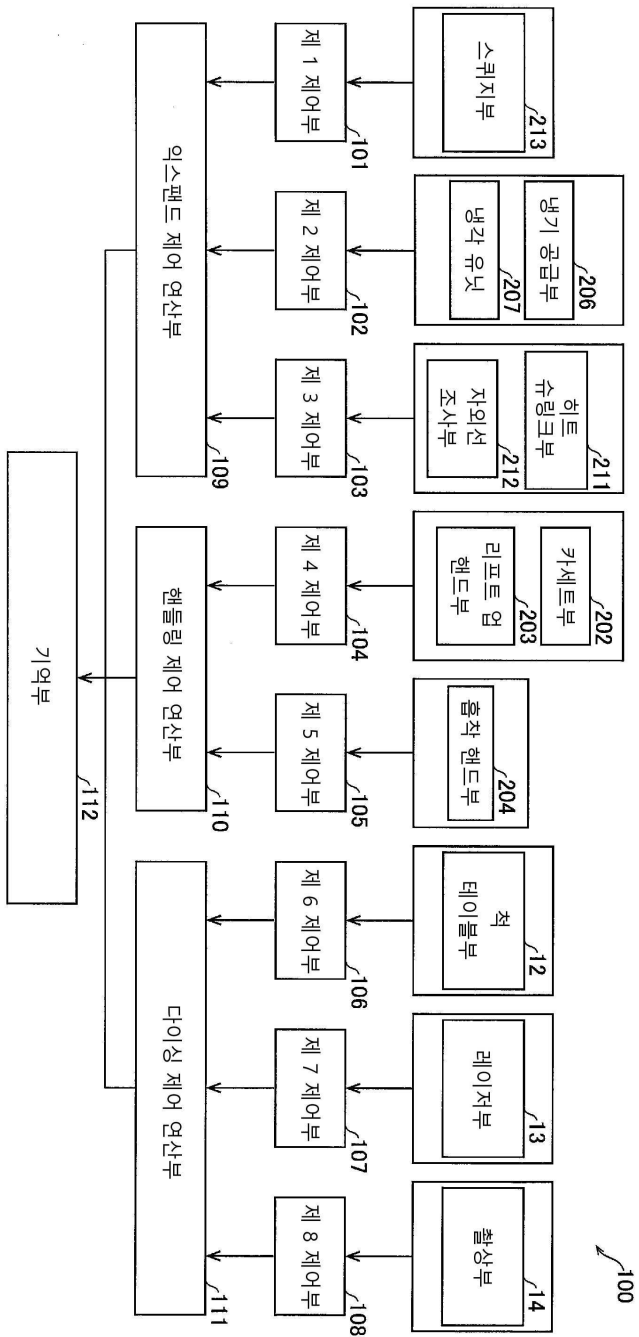
도면5



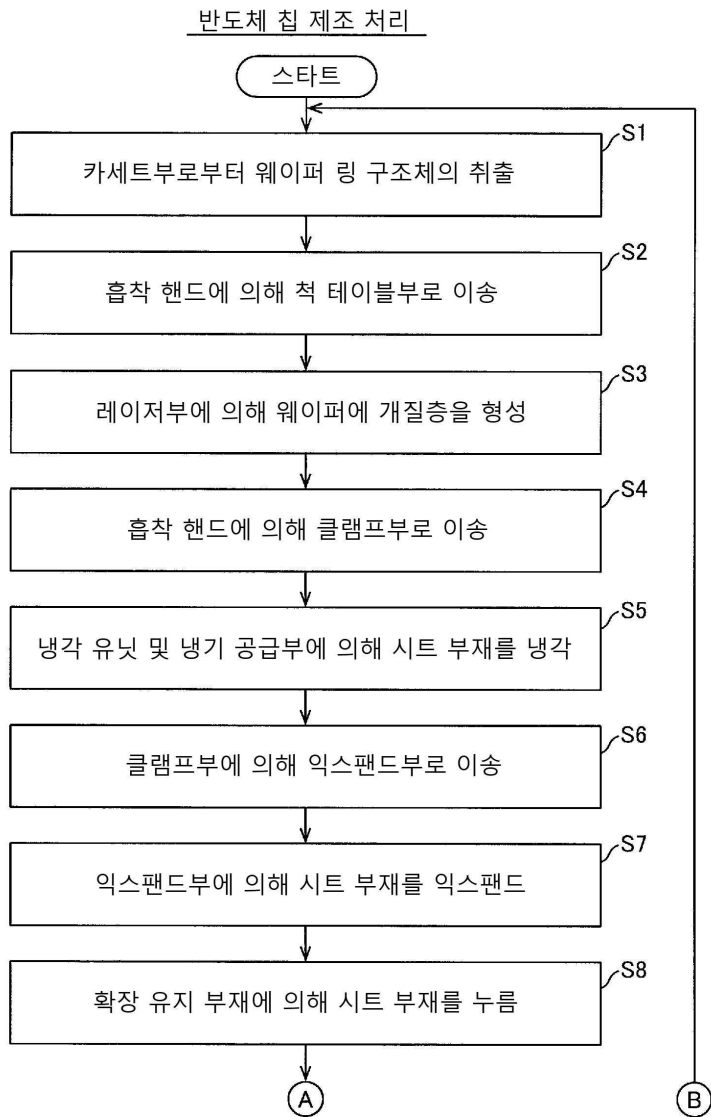
도면8



도면9

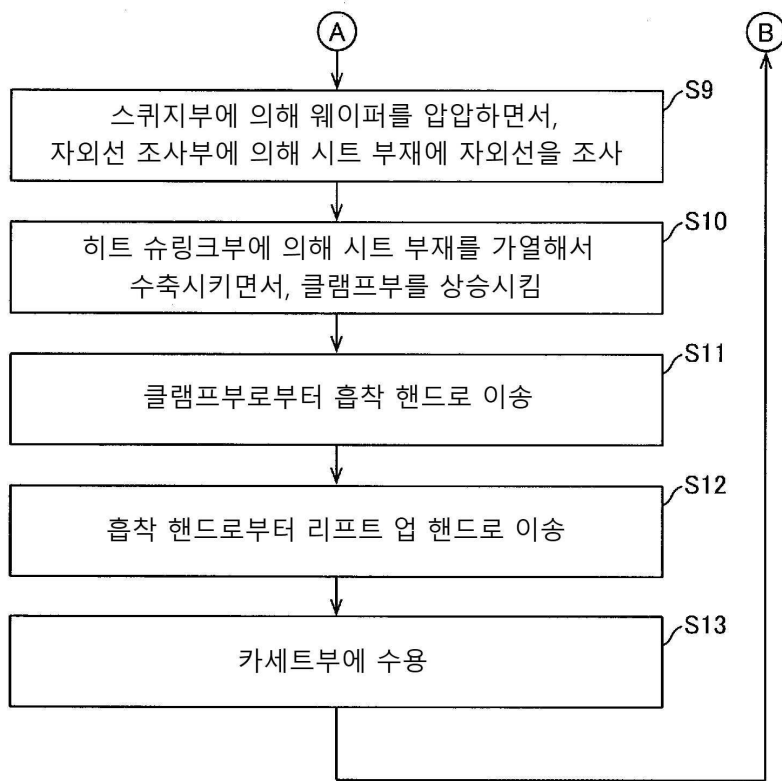


도면10

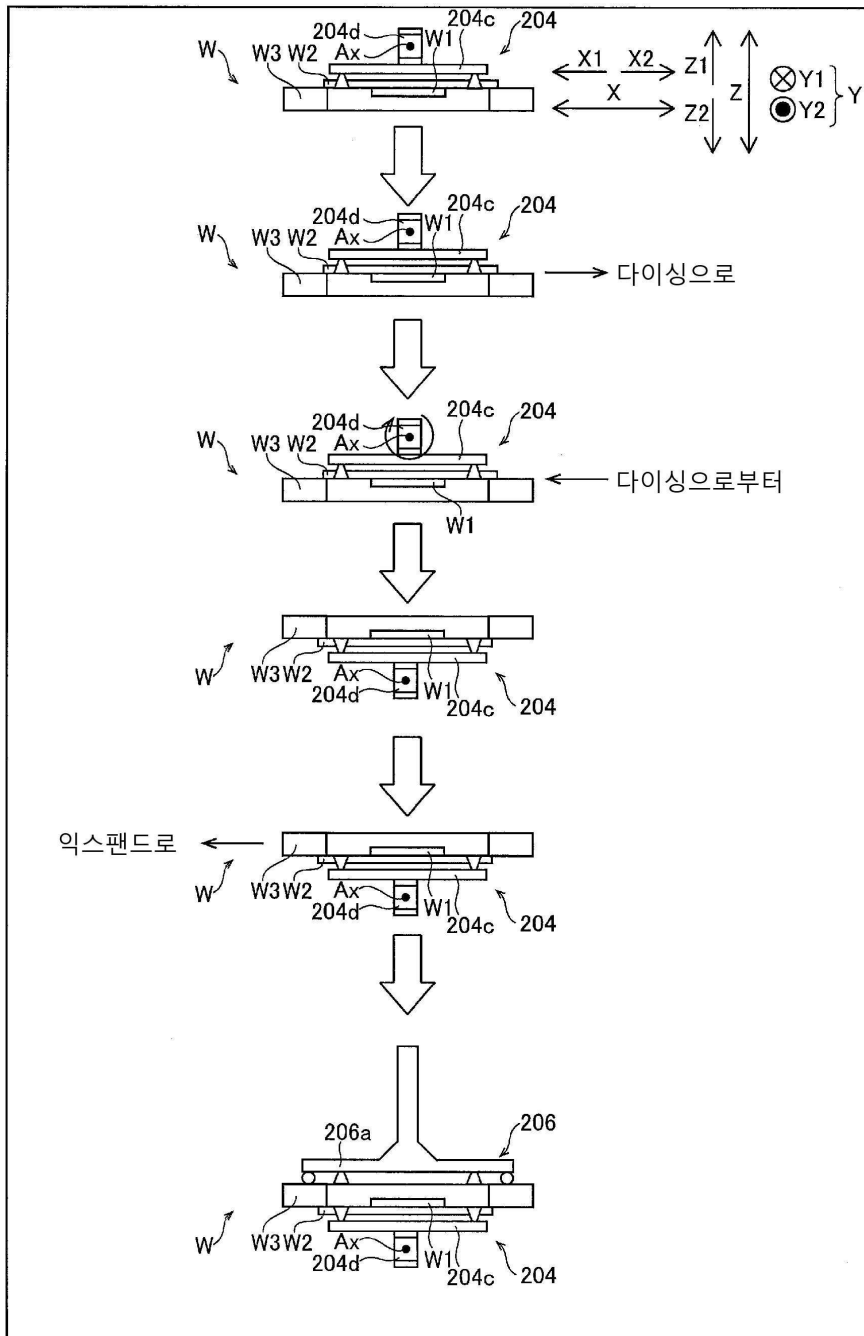


도면11

반도체 칩 제조 처리

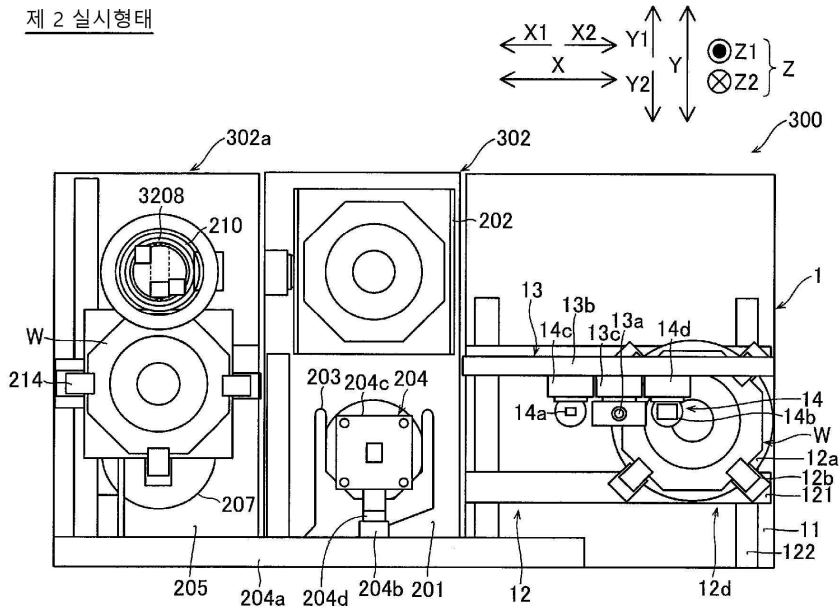


도면12

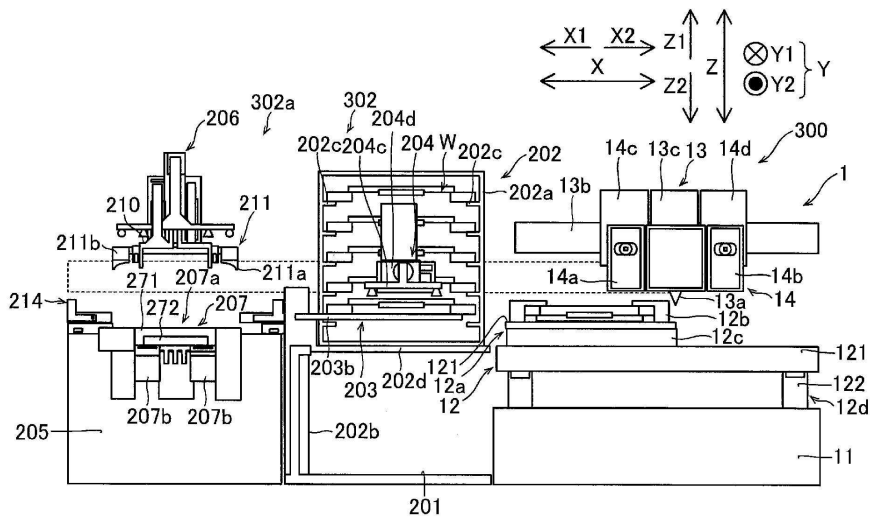


도면13

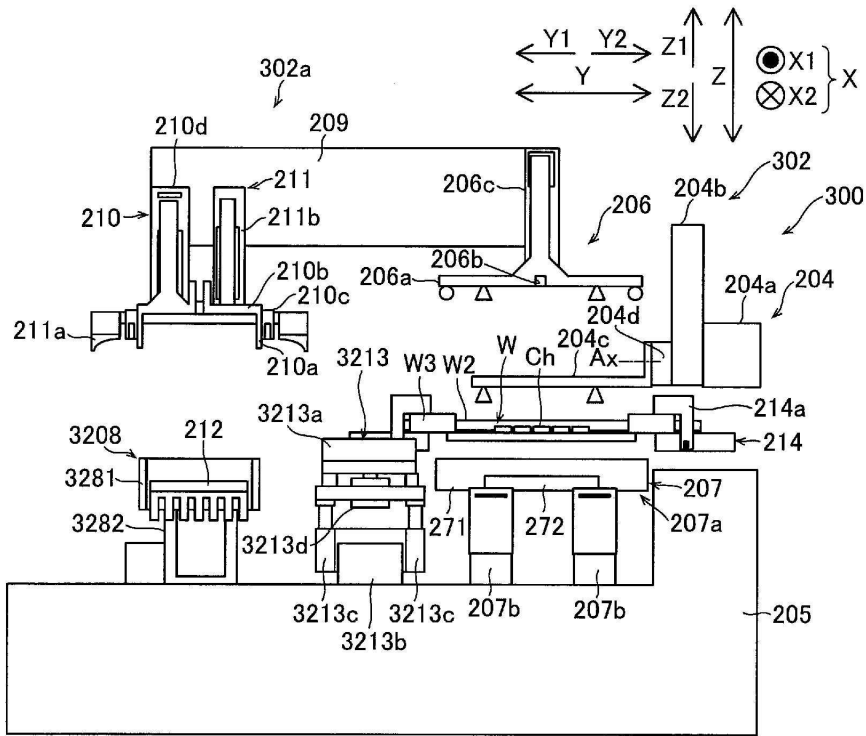
제 2 실시형태



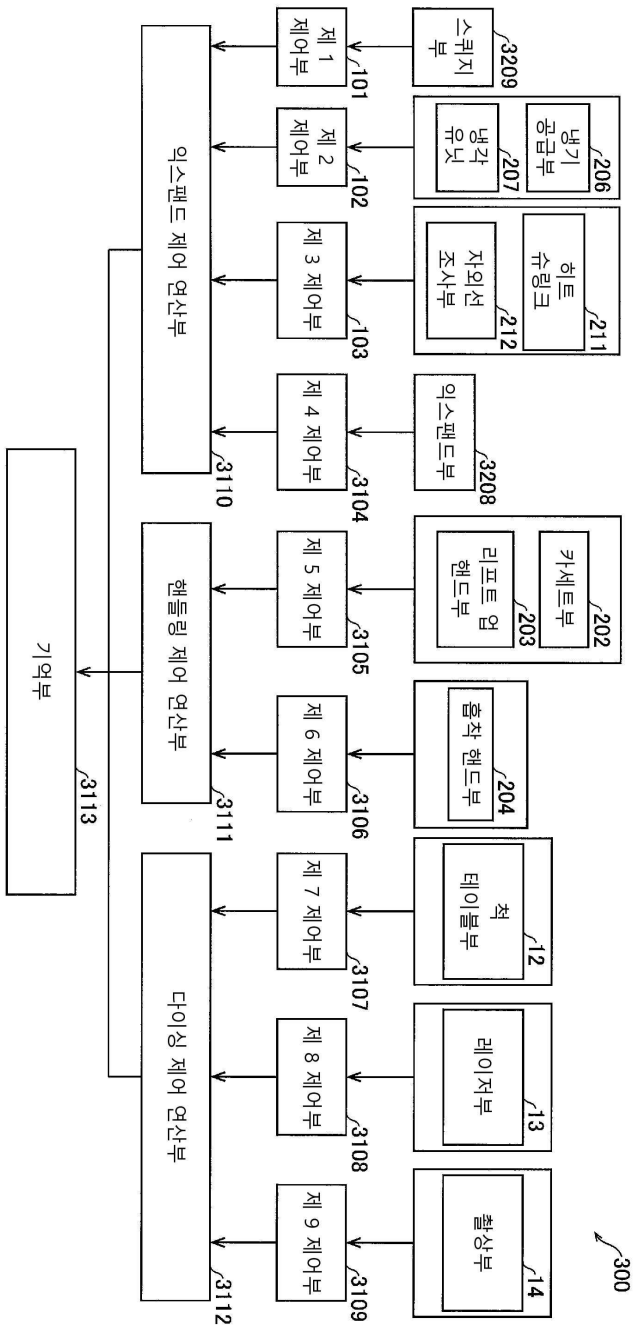
도면14



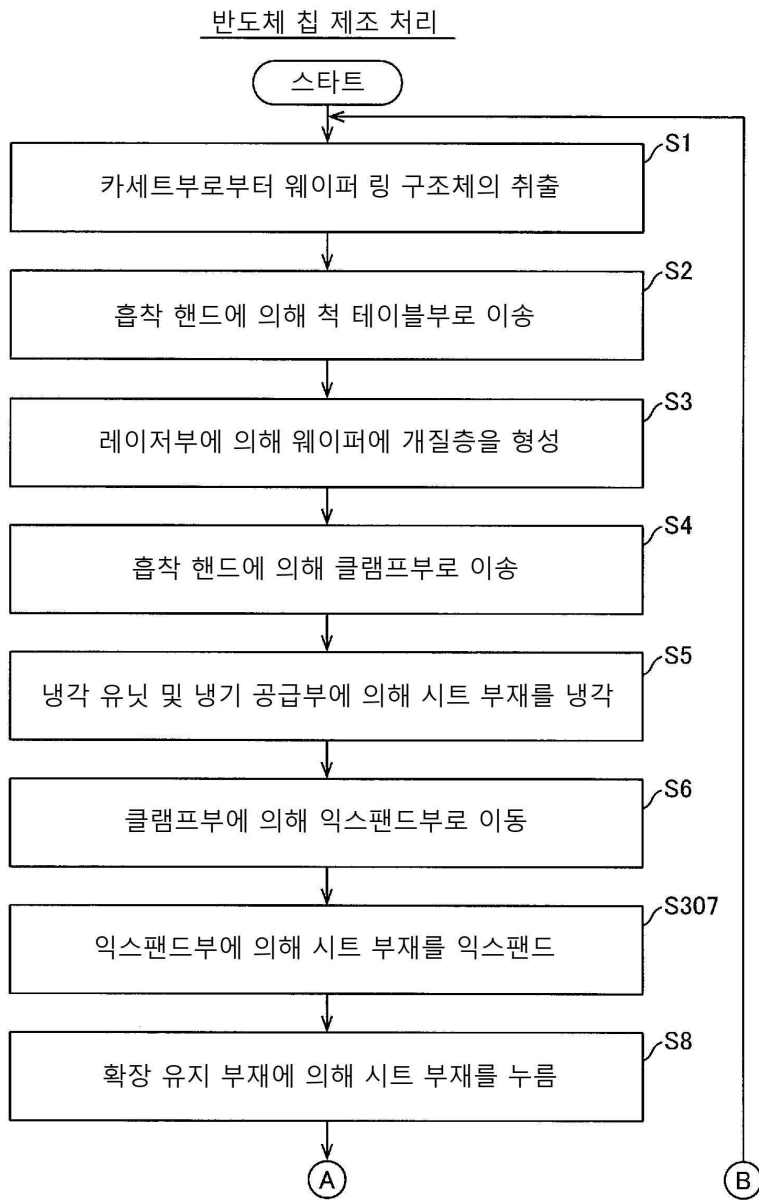
도면15



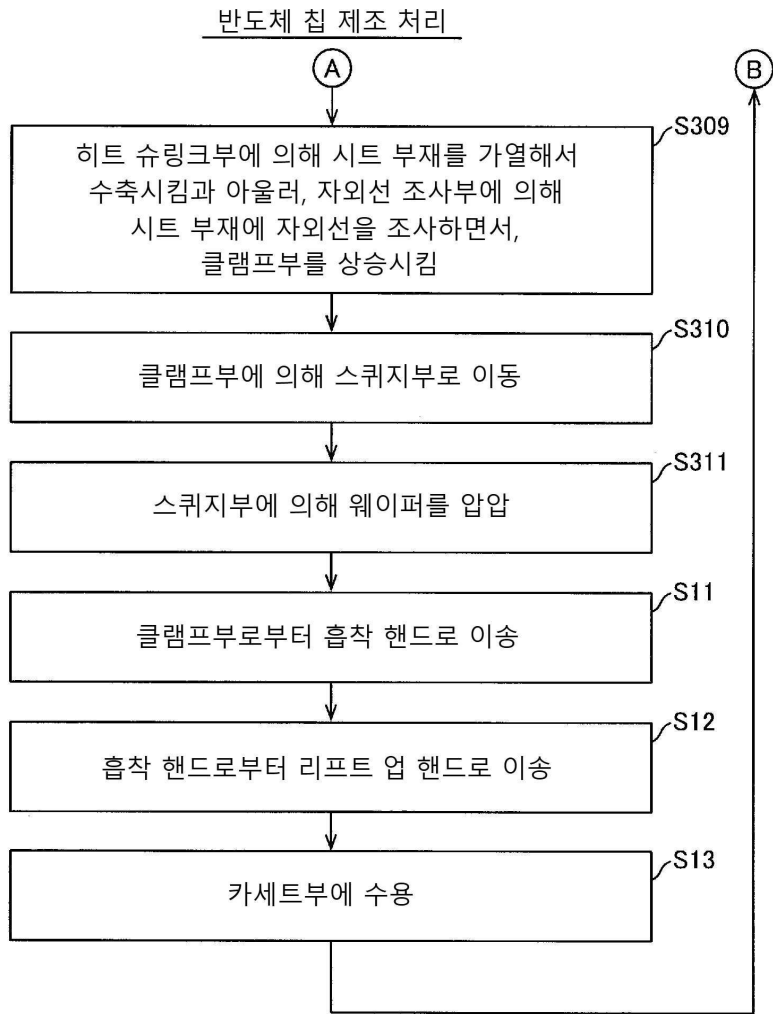
도면16



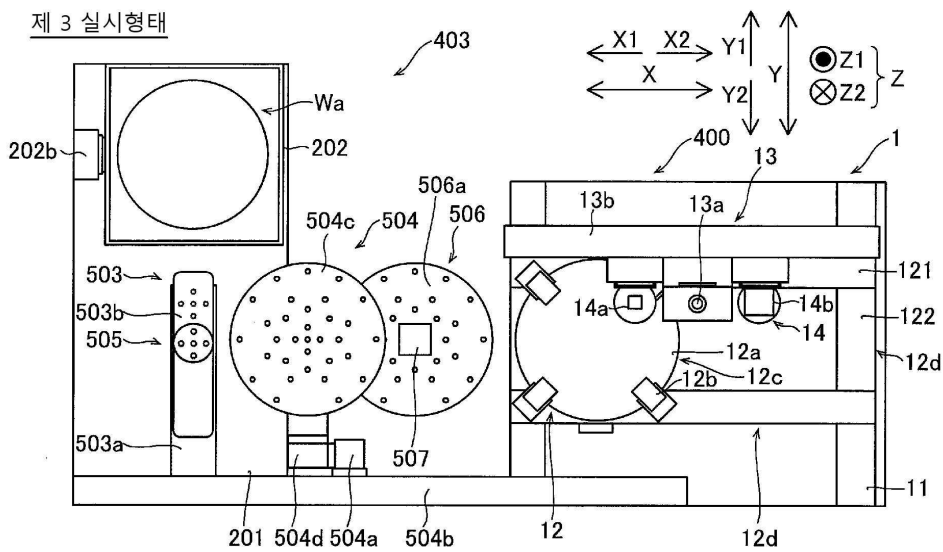
도면17



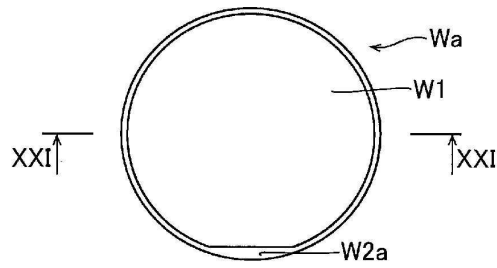
도면18



도면19

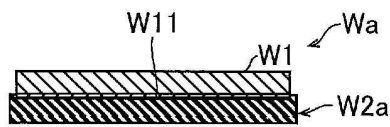


도면20

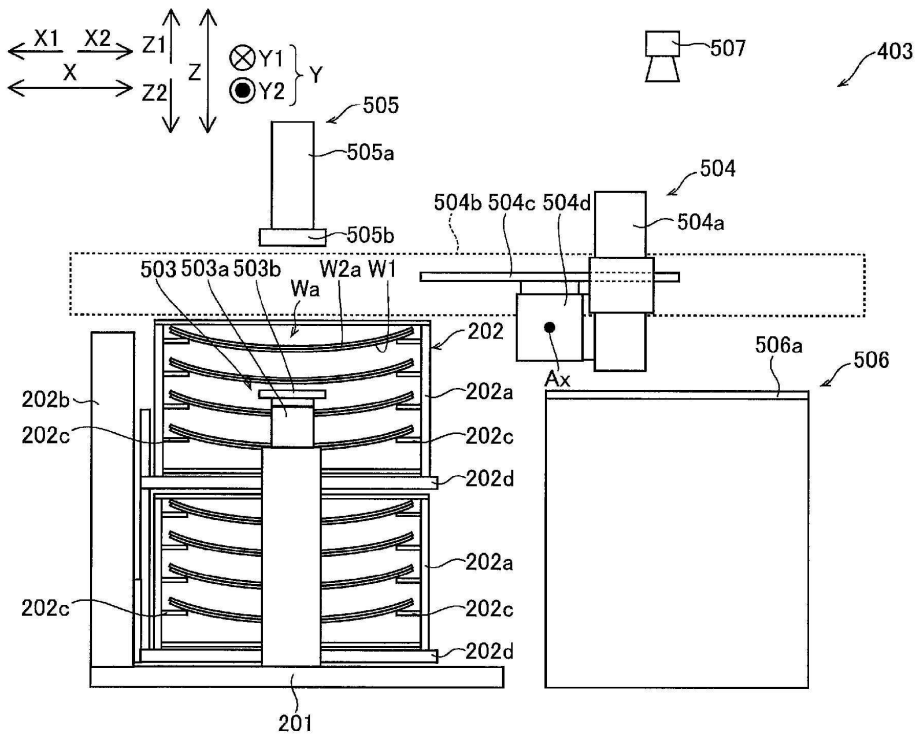


도면21

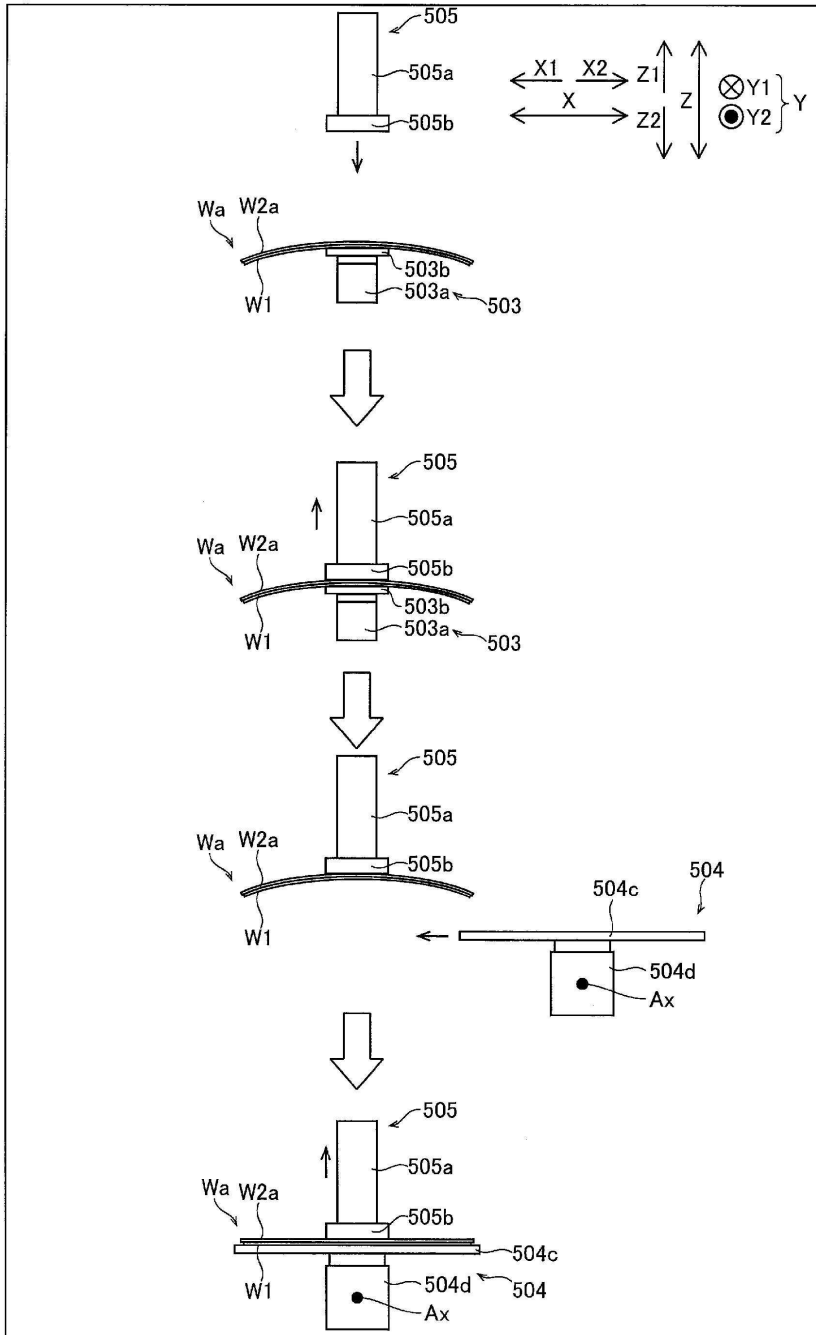
XXI-XXI선 단면



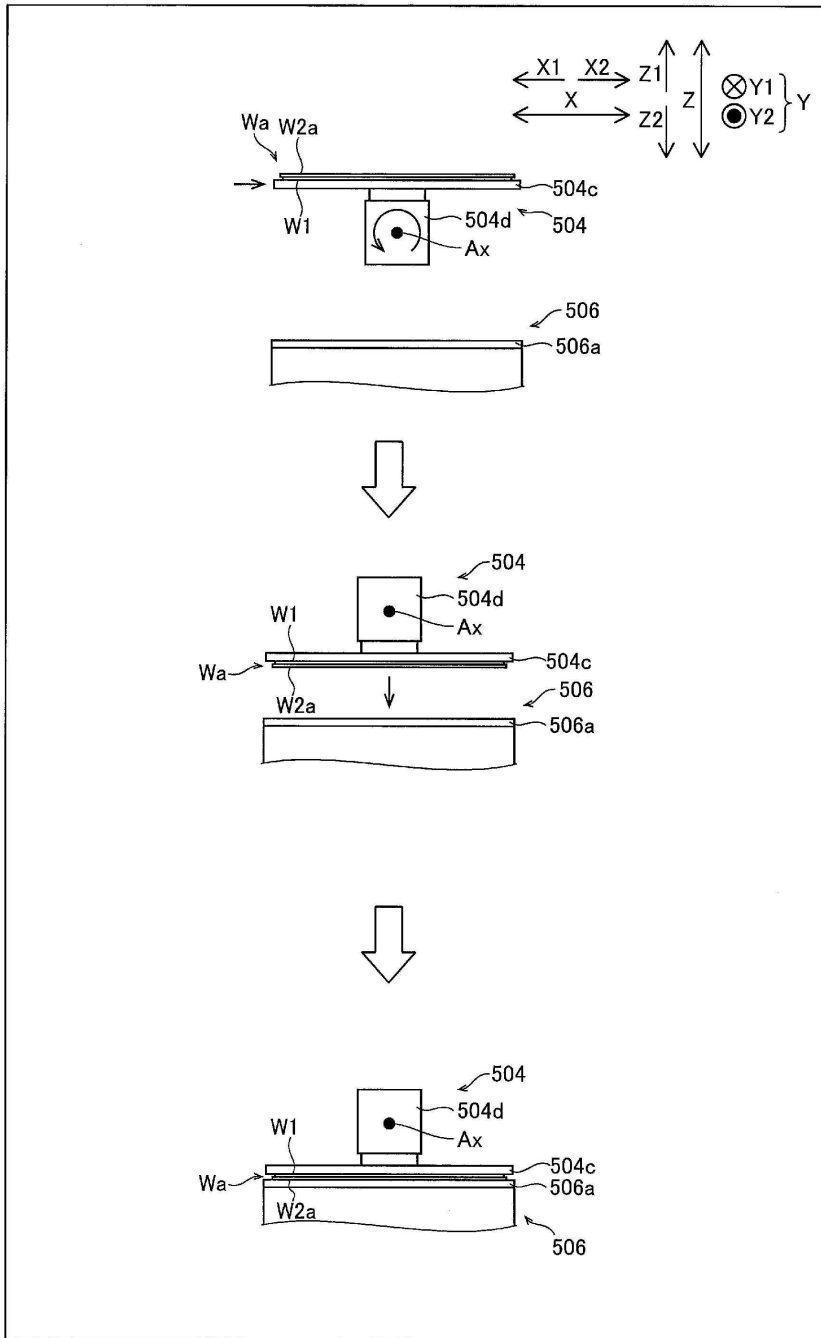
도면22



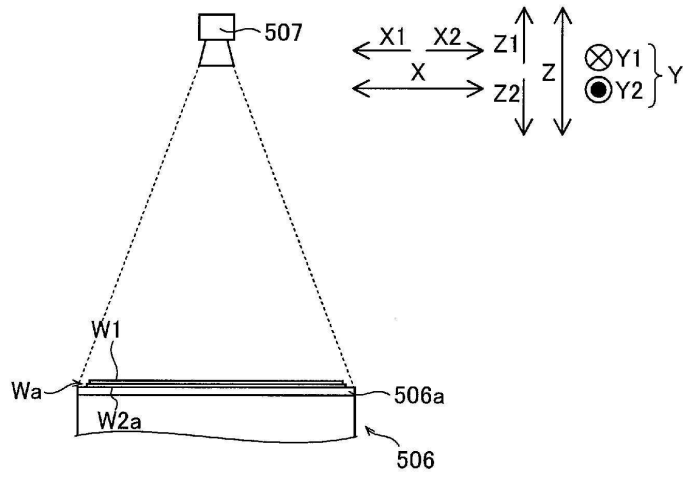
도면23



도면24

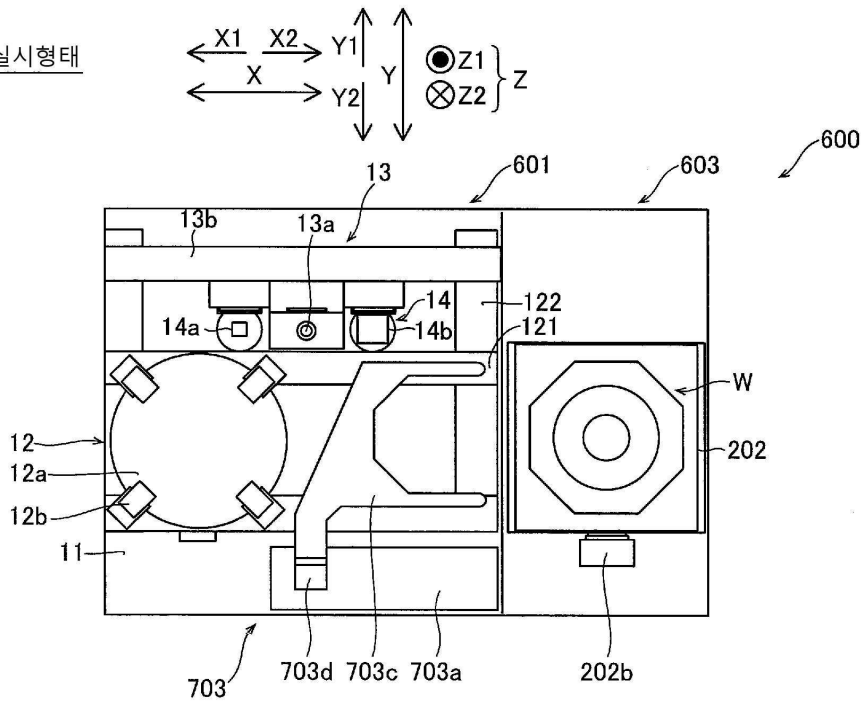


도면25

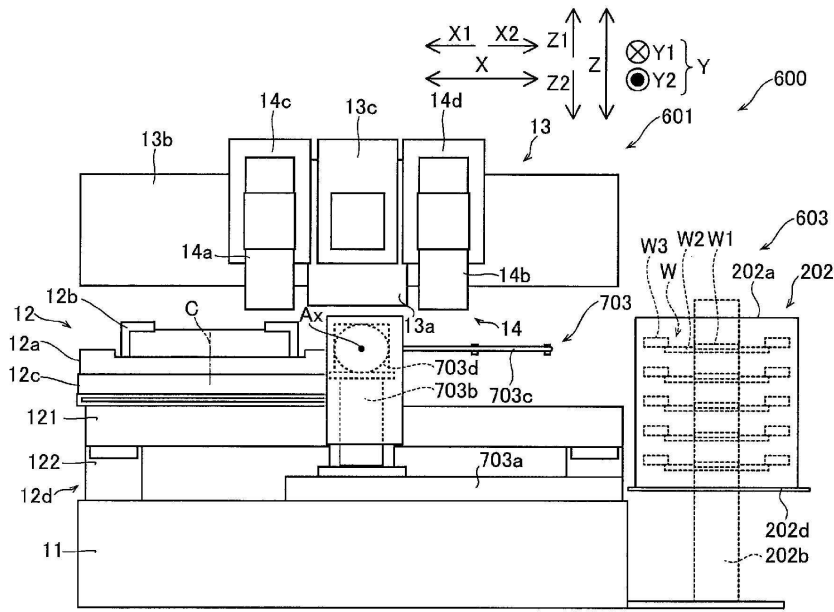


도면26

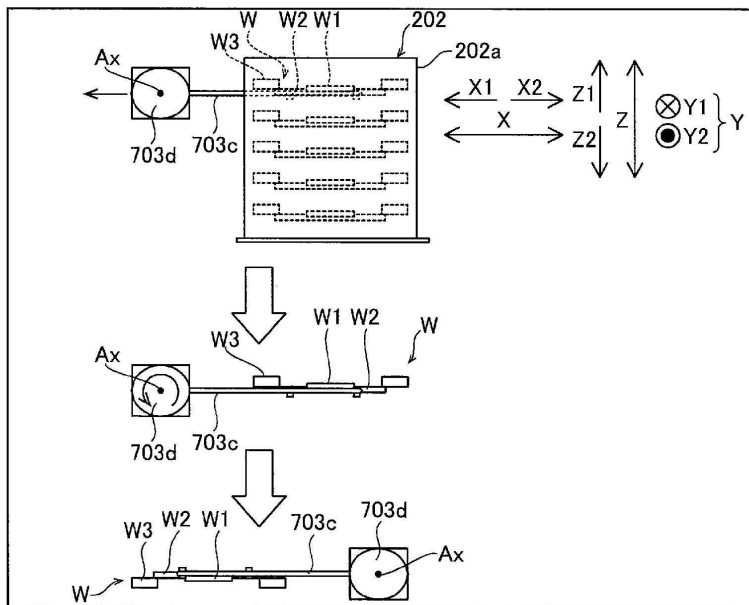
제 4 실시형태



도면27

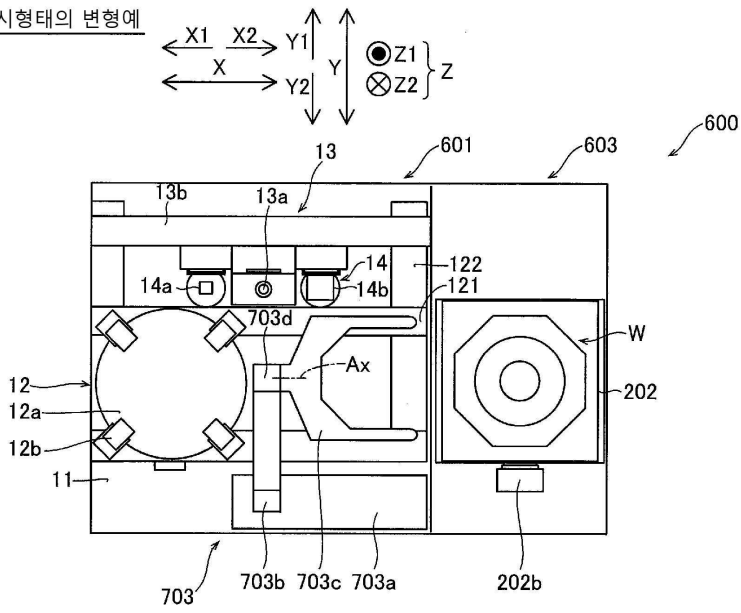


도면28

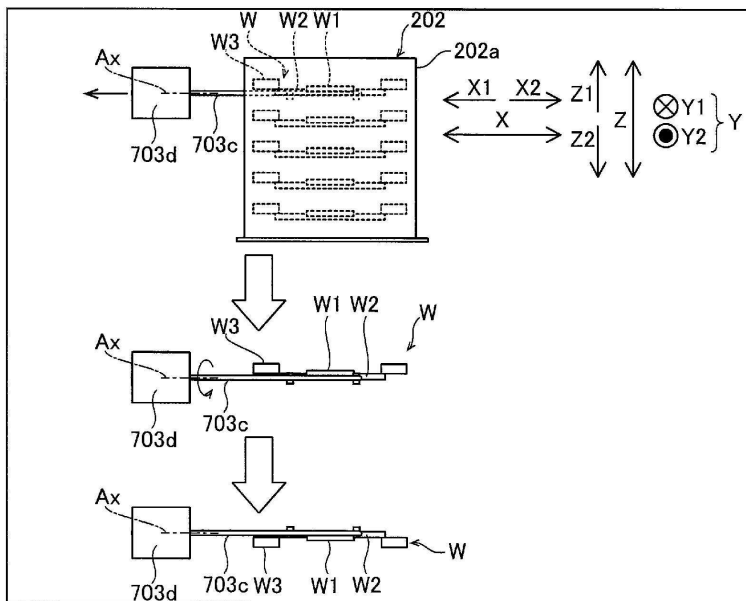


도면29

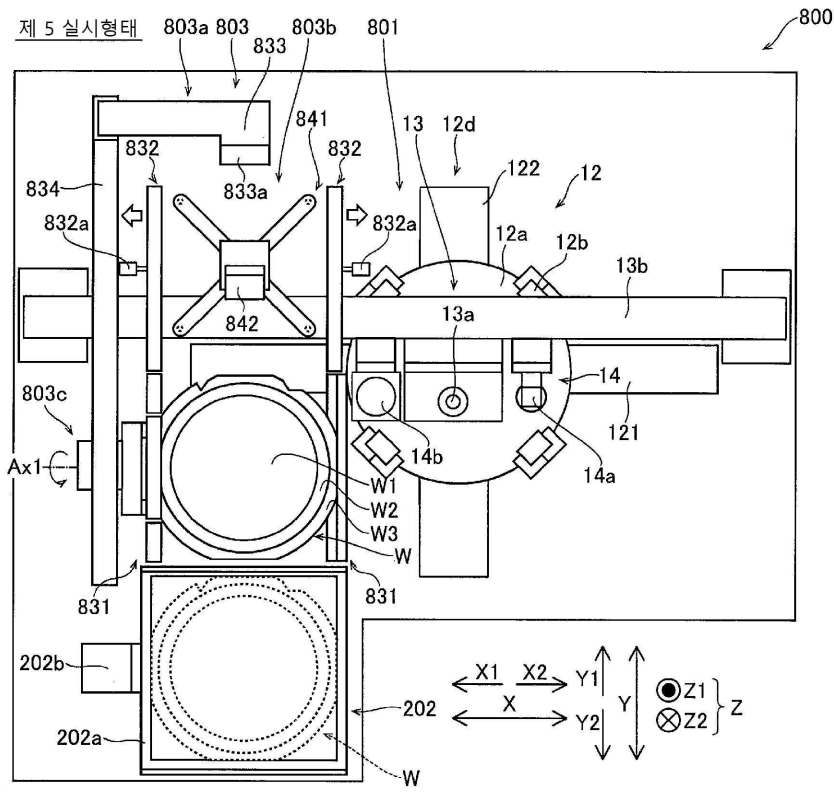
제 4 실시형태의 변형예



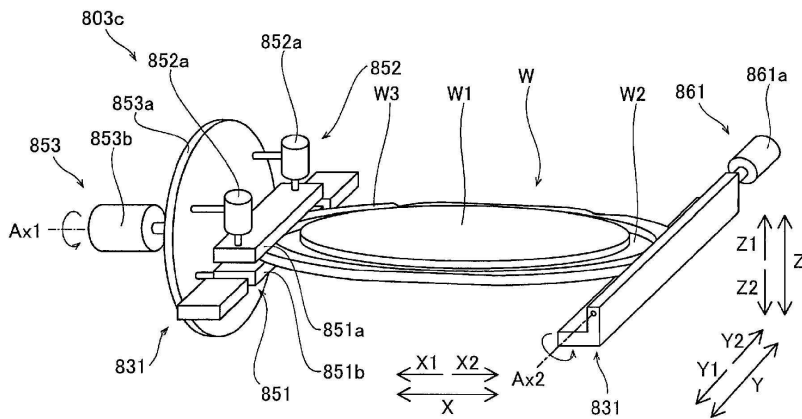
도면30



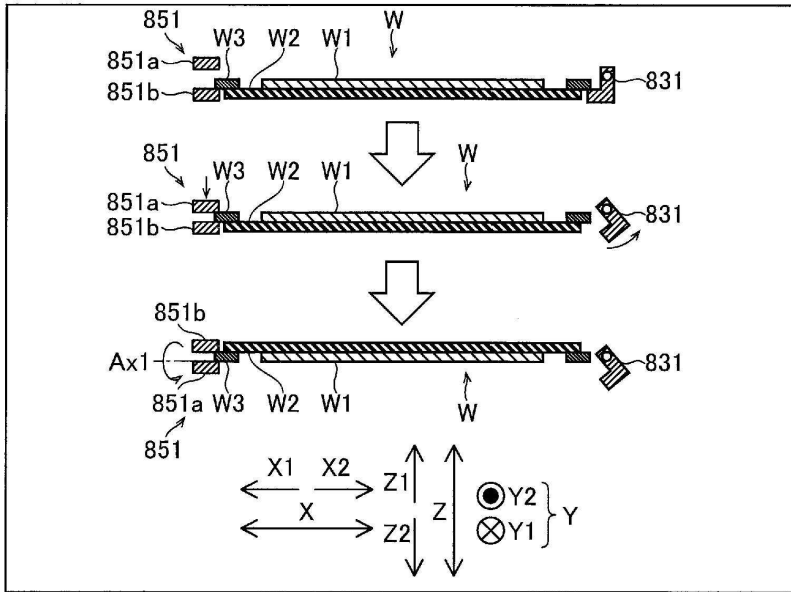
도면31



도면32



도면33



도면34

