



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0133129
(43) 공개일자 2013년12월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/02 (2006.01) **H01L 21/683** (2006.01)
(21) 출원번호 **10-2013-0055785**
(22) 출원일자 **2013년05월16일**
심사청구일자 **없음**
(30) 우선권주장
JP-P-2012-121188 2012년05월28일 일본(JP)

- (71) 출원인
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1교
- (72) 발명자
데구치 마사토시
일본 869-1232 구마모토켄 기쿠치군 오즈마치 다
카오노 272-4 도쿄엘렉트론 규슈 가부시키키가이샤
나이
- (74) 대리인
송승필, 강승옥

전체 청구항 수 : 총 29 항

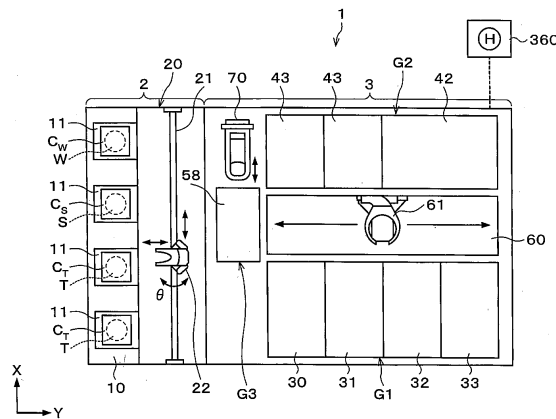
(54) 발명의 명칭 접합 시스템, 접합 방법 및 컴퓨터 기억 매체

(57) 요약

피처리 기관과 지지 기관의 접합을 효율적으로 행하여, 접합 처리의 작업 처리량을 향상시킨다.

접합 시스템(1)은, 반입출 스테이션(2)과 처리 스테이션(3)을 갖는다. 처리 스테이션(3)은, 피처리 웨이퍼(W)에 접착제를 도포하는 접착제 도포 장치와, 피처리 웨이퍼(W)에 보호제를 도포하는 보호제 도포 장치와, 지지 웨이퍼에 박리제를 도포하는 박리제 도포 장치(42)와, 적어도 접착제, 보호제 또는 박리제가 도포된 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)를 정해진 온도로 가열하는 열처리 장치(43)와, 접착제, 보호제 및 박리제를 통해, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접합하는 접합 장치(30~33)와, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S) 또는 중합 웨이퍼(T)를 반송하기 위한 웨이퍼 반송 영역(60)을 갖는다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 시스템으로서,
 피처리 기관과 지지 기관에 정해진 처리를 행하는 처리 스테이션과,
 피처리 기관, 지지 기관, 또는 피처리 기관과 지지 기관이 접합된 중합 기관을, 상기 처리 스테이션에 대하여
 반입출하는 반입출 스테이션
 을 가지고,
 상기 처리 스테이션은,
 피처리 기관 또는 지지 기관에 접착제를 도포하는 접착제 공급부와,
 피처리 기관과 지지 기관 사이에서 상기 접착제보다 피처리 기관측에 도포되도록, 상기 피처리 기관에 상기 접
 착제보다 점도가 낮은 보호제를 도포하는 보호제 공급부와,
 피처리 기관과 지지 기관 사이에서 상기 접착제보다 지지 기관측에 도포되도록, 상기 피처리 기관 또는 지지 기
 관에 상기 접착제보다 점도가 낮은 박리제를 도포하는 박리제 공급부와,
 적어도 상기 접착제, 상기 보호제 또는 상기 박리제가 도포된 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가
 열하는 열처리 장치와,
 상기 접착제, 상기 보호제 및 상기 박리제를 통해, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 장치와,
 상기 접착제 공급부, 상기 보호제 공급부, 상기 박리제 공급부, 상기 열처리 장치 및 상기 접합 장치에 대하여,
 피처리 기관, 지지 기관 또는 중합 기관을 반송하기 위한 반송 영역
 을 갖는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 처리 스테이션은,
 상기 접착제 공급부를 구비한 접착제 도포 장치와,
 상기 보호제 공급부를 구비한 보호제 도포 장치와,
 상기 박리제 공급부를 구비한 박리제 도포 장치
 를 갖는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 접착제 도포 장치, 상기 보호제 도포 장치 및 상기 박리제 도포 장치는, 연직 방향으로
 적층되어 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 접착제 도포 장치, 상기 보호제 도포 장치 및 상기 박리제 도포 장치는, 평면에서 보아
 나란히 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 처리 스테이션은, 상기 접착제 공급부, 상기 보호제 공급부 및 상기 박리제 공급부를 구
 비한 도포 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 6

피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 시스템으로서,

피처리 기관과 지지 기관에 정해진 처리를 행하는 처리 스테이션과,

피처리 기관, 지지 기관, 또는 피처리 기관과 지지 기관이 접합된 중합 기관을, 상기 처리 스테이션에 대하여 반입출하는 반입출 스테이션

을 가지고,

상기 처리 스테이션은,

피처리 기관 또는 지지 기관에 접착제를 도포하는 접착제 공급부와,

피처리 기관과 지지 기관 사이에서 상기 접착제보다 지지 기관측에 도포되도록, 상기 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제보다 점도가 낮은 박리제를 도포하는 박리제 공급부와,

적어도 상기 접착제 또는 상기 박리제가 도포된 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 열처리 장치와,

상기 접착제와 상기 박리제를 통해, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 장치와,

상기 접착제 공급부, 상기 박리제 공급부, 상기 열처리 장치 및 상기 접합 장치에 대하여, 피처리 기관, 지지 기관 또는 중합 기관을 반송하기 위한 반송 영역

을 갖는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 처리 스테이션은,

상기 접착제 공급부를 구비한 접착제 도포 장치와,

상기 박리제 공급부를 구비한 박리제 도포 장치

를 갖는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 접착제 도포 장치와 상기 박리제 도포 장치는, 연직 방향으로 적층되어 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 접착제 도포 장치와 상기 박리제 도포 장치는, 평면에서 보아 나란히 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 처리 스테이션은, 상기 접착제 공급부와 상기 박리제 공급부를 구비한 도포 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 처리 스테이션은, 상기 접합 장치로 접합된 중합 기관에 대하여, 상기 중합 기관의 외주부를 중심부보다 높은 온도로 열처리를 행하는 다른 열처리 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 다른 열처리 장치는, 상기 중합 기관의 외주부를 가열하는 환형의 가열 기구를 갖는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 다른 열처리 장치는, 상기 가열 기구의 내측에 마련되고, 상기 중합 기관의 중심부를 정

해진 온도로 조절하는 온도 조절 기구를 갖는 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 다른 열처리 장치는, 중합 기판을 배치하여 가열하는 열처리판을 가지고,

상기 열처리판은, 상기 중합 기판의 외주부를 가열하는 외주 영역과, 상기 외주 영역의 내측에 마련되며, 상기 중합 기판의 중심부를 가열하는 중심 영역으로 구획되고,

상기 외주 영역의 가열 온도는, 상기 중심 영역의 가열 온도보다 높은 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 다른 열처리 장치는, 복수의 중합 기판을 수용하여 열처리 가능한 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 16

제11항에 있어서, 상기 다른 열처리 장치의 내부는, 불활성 가스 분위기로 유지 가능한 것을 특징으로 하는 접합 시스템.

청구항 17

접합 시스템을 이용하여 피처리 기판과 지지 기판을 접합하는 접합 방법으로서,

상기 접합 시스템은,

피처리 기판 또는 지지 기판에 접착제를 도포하는 접착제 공급부와,

피처리 기판과 지지 기판 사이에서 상기 접착제보다 피처리 기판측에 도포되도록, 상기 피처리 기판에 상기 접착제보다 점도가 낮은 보호제를 도포하는 보호제 공급부와,

피처리 기판과 지지 기판 사이에서 상기 접착제보다 지지 기판측에 도포되도록, 상기 피처리 기판 또는 지지 기판에 상기 접착제보다 점도가 낮은 박리제를 도포하는 박리제 공급부와,

적어도 상기 접착제, 상기 보호제 또는 상기 박리제가 도포된 피처리 기판 또는 지지 기판을 정해진 온도로 가열하는 열처리 장치와,

상기 접착제, 상기 보호제 및 상기 박리제를 통해, 피처리 기판과 지지 기판을 접합하는 접합 장치와,

상기 접착제 공급부, 상기 보호제 공급부, 상기 박리제 공급부, 상기 열처리 장치 및 상기 접합 장치에 대하여, 피처리 기판, 지지 기판 또는 피처리 기판과 지지 기판이 접합된 중합 기판을 반송하기 위한 반송 영역을 구비한 처리 스테이션과,

피처리 기판, 지지 기판 또는 중합 기판을, 상기 처리 스테이션에 대하여 반입출하는 반입출 스테이션

을 가지고,

상기 접합 방법은,

상기 보호제 공급부에서 피처리 기판에 상기 보호제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기판을 정해진 온도로 가열하는 보호제 도포 공정과,

상기 접착제 공급부에서 피처리 기판 또는 지지 기판에 상기 접착제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기판 또는 지지 기판을 정해진 온도로 가열하는 접착제 도포 공정과,

상기 박리제 공급부에서 피처리 기판 또는 지지 기판에 상기 박리제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기판 또는 지지 기판을 정해진 온도로 가열하는 박리제 도포 공정과,

그 후, 상기 접합 장치에 있어서, 상기 접착제, 상기 보호제 및 상기 박리제를 통해, 피처리 기판과 지지 기판을 접합하는 접합 공정

을 갖는 것을 특징으로 하는 접합 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 처리 스테이션은,

상기 접착제 공급부를 구비한 접착제 도포 장치와,

상기 보호제 공급부를 구비한 보호제 도포 장치와,

상기 박리제 공급부를 구비한 박리제 도포 장치

를 가지고,

상기 접착제 도포 공정에 있어서, 상기 접착제 도포 장치로 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하고,

상기 보호제 도포 공정에 있어서, 상기 보호제 도포 장치로 피처리 기관에 상기 보호제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관을 정해진 온도로 가열하고,

상기 박리제 도포 공정에 있어서, 상기 박리제 도포 장치로 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 박리제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 것을 특징으로 하는 접합 방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 처리 스테이션은, 상기 접착제 공급부, 상기 보호제 공급부 및 상기 박리제 공급부를 구비한 도포 장치를 가지고,

상기 접착제 도포 공정에 있어서, 상기 도포 장치로 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하고,

상기 보호제 도포 공정에 있어서, 상기 도포 장치로 피처리 기관에 상기 보호제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관을 정해진 온도로 가열하고,

상기 박리제 도포 공정에 있어서, 상기 도포 장치로 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 박리제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 것을 특징으로 하는 접합 방법.

청구항 20

접합 시스템을 이용하여 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 방법으로서,

상기 접합 시스템은,

피처리 기관 또는 지지 기관에 접착제를 도포하는 접착제 공급부와,

피처리 기관과 지지 기관 사이에서 상기 접착제보다 지지 기관측에 도포되도록, 상기 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제보다 점도가 낮은 박리제를 도포하는 박리제 공급부와,

적어도 상기 접착제 또는 상기 박리제가 도포된 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 열처리 장치와,

상기 접착제와 상기 박리제를 통해, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 장치와,

상기 접착제 공급부, 상기 박리제 공급부, 상기 열처리 장치 및 상기 접합 장치에 대하여, 피처리 기관, 지지 기관 또는 피처리 기관과 지지 기관이 접합된 중합 기관을 반송하기 위한 반송 영역을 구비한 처리 스테이션과,

피처리 기관, 지지 기관 또는 중합 기관을, 상기 처리 스테이션에 대하여 반입출하는 반입출 스테이션

을 가지고,

상기 접합 방법은,

상기 접착제 공급부에서 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 접착제 도포 공정과,

상기 박리제 공급부에서 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 박리제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 박리제 도포 공정과,

그 후, 상기 접합 장치에 있어서, 상기 접착제와 상기 박리제를 통해, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 공정

을 갖는 것을 특징으로 하는 접합 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 처리 스테이션은, 상기 접착제 공급부를 구비한 접착제 도포 장치와, 상기 박리제 공급부를 구비한 박리제 도포 장치를 가지고,

상기 접착제 도포 공정에 있어서, 상기 접착제 도포 장치로 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하고,

상기 박리제 도포 공정에 있어서, 상기 박리제 도포 장치로 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 박리제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 것을 특징으로 하는 접합 방법.

청구항 22

제20항에 있어서, 상기 처리 스테이션은, 상기 접착제 공급부와 상기 박리제 공급부를 구비한 도포 장치를 가지고,

상기 접착제 도포 공정에 있어서, 상기 도포 장치로 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하고,

상기 박리제 도포 공정에 있어서, 상기 도포 장치로 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 박리제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 것을 특징으로 하는 접합 방법.

청구항 23

제17항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접합 공정 후에, 상기 처리 스테이션에 마련된 다른 열처리 장치에 있어서, 상기 접합 공정에서 접합된 중합 기관에 대하여, 상기 중합 기관의 외주부를 중심부보다 높은 온도로 열처리를 행하는 열처리 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 접합 방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 다른 열처리 장치는, 상기 중합 기관의 외주부를 가열하는 환형의 가열 기구를 가지고,

상기 열처리 공정에 있어서, 상기 가열 기구에 의해 상기 중합 기관의 외주부를 가열하는 것을 특징으로 하는 접합 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 다른 열처리 장치는, 상기 가열 기구의 내측에 마련되며, 상기 중합 기관의 중심부를 정해진 온도로 조절하는 온도 조절 기구를 가지고,

상기 열처리 공정에 있어서, 상기 가열 기구에 의해 상기 중합 기관의 외주부를 가열하며, 상기 온도 조절 기구에 의해 상기 중합 기관의 중심부를 정해진 온도로 조절하는 것을 특징으로 하는 접합 방법.

청구항 26

제23항에 있어서, 상기 다른 열처리 장치는, 중합 기관을 배치하여 가열하는 열처리판을 가지고,

상기 열처리판은, 상기 중합 기관의 외주부를 가열하는 외주 영역과, 상기 외주 영역의 내측에 마련되며, 상기 중합 기관의 중심부를 가열하는 중심 영역으로 구획되고,

상기 열처리 공정에 있어서, 상기 외주 영역의 가열 온도는 상기 중심 영역의 가열 온도보다 높은 것을 특징으로

로 하는 접합 방법.

청구항 27

제23항에 있어서, 상기 열처리 공정에 있어서, 복수의 중합 기관을 수용하여 열처리하는 것을 특징으로 하는 접합 방법.

청구항 28

제23항에 있어서, 상기 열처리 공정에 있어서, 상기 다른 열처리 장치의 내부는, 불활성 가스 분위기로 유지되어 있는 것을 특징으로 하는 접합 방법.

청구항 29

제17항 내지 제22항 중 어느 한 항에 기재된 접합 방법을 접합 시스템에 의해 실행시키기 위해, 상기 접합 시스템을 제어하는 제어부의 컴퓨터 상에서 동작하는 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독 가능한 컴퓨터 기억 매체.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 시스템, 그 접합 시스템을 이용한 접합 방법, 프로그램 및 컴퓨터 기억 매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 예컨대 반도체 디바이스의 제조 프로세스에 있어서, 반도체 웨이퍼(이하, 「웨이퍼」라고 함)의 대구경화가 진행되고 있다. 또한, 실장 등의 특정 공정에 있어서, 웨이퍼의 박형화가 요구되고 있다. 예컨대 대구경이며 얇은 웨이퍼를, 그대로 반송하거나, 연마 처리하면, 웨이퍼에 휘어짐이나 균열이 생길 우려가 있다. 이 때문에, 예컨대 웨이퍼를 보강하기 위해, 예컨대 지지 기관인 웨이퍼나 유리 기관에 웨이퍼를 접합하는 것이 행해지고 있다.

[0003] 이러한 웨이퍼와 지지 기관의 접합은, 예컨대 접합 장치를 이용하여, 웨이퍼와 지지 기관 사이에 접착제를 개재 시킴으로써 행해지고 있다. 접합 장치는, 예컨대 웨이퍼를 유지하는 제1 유지 부재와, 지지 기관을 유지하는 제2 유지 부재와, 웨이퍼와 지지 기관 사이에 배치되는 접착제를 가열하는 가열 기구와, 적어도 제1 유지 부재 또는 제2 유지 부재를 상하 방향으로 이동시키는 이동 기구를 가지고 있다. 그리고, 이 접합 장치에서는, 웨이퍼와 지지 기관 사이에 접착제를 공급하여, 그 접착제를 가열한 후, 웨이퍼와 지지 기관을 압박하여 접합시키고 있다(특허문헌 1).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 제2008-182016호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 특허문헌 1에 기재된 접합 장치를 이용한 경우, 하나의 접합 장치 내에서, 접착제의 공급, 가열, 웨이퍼와 지지 기관의 압박을 전부 행하고 있기 때문에, 웨이퍼와 지지 기관의 접합에 많은 시간이 필요하다. 이 때문에, 접합 처리 전체의 작업 처리량에 개선의 여지가 있었다.

[0006] 또한, 웨이퍼와 지지 기관이 접합된 상태로 웨이퍼의 연마 처리 등의 정해진 처리가 행해진 후, 웨이퍼와 지지 기관은 박리된다. 이 웨이퍼와 지지 기관의 박리를 원활하게 행하기 위해, 웨이퍼와 지지 기관 사이에서 접착제보다 지지 기관측에 박리제가 공급되는 경우가 있다. 전술한 특허문헌 1에 기재된 접합 장치에서는, 이러한 박리제의 공급을 전혀 고려하고 있지 않아, 이러한 관점에서도 접합 처리 전체의 작업 처리량에 개선의 여지가 있었다.

다.

[0007] 본 발명은 이러한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 피처리 기관과 지지 기관의 접합을 효율적으로 행하여, 접합 처리의 작업 처리량을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 시스템으로서, 피처리 기관과 지지 기관에 정해진 처리를 행하는 처리 스테이션과, 피처리 기관, 지지 기관, 또는 피처리 기관과 지지 기관이 접합된 중합 기관을, 상기 처리 스테이션에 대하여 반입출하는 반입출 스테이션을 가지고, 상기 처리 스테이션은, 피처리 기관 또는 지지 기관에 접착제를 도포하는 접착제 공급부와, 피처리 기관과 지지 기관 사이에서 상기 접착제보다 피처리 기관측에 도포도록, 상기 피처리 기관에 상기 접착제보다 점도가 낮은 보호제를 도포하는 보호제 공급부와, 피처리 기관과 지지 기관 사이에서 상기 접착제보다 지지 기관측에 도포되도록, 상기 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제보다 점도가 낮은 박리제를 도포하는 박리제 공급부와, 적어도 상기 접착제, 상기 보호제 또는 상기 박리제가 도포된, 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 열처리 장치와, 상기 접착제, 상기 보호제 및 상기 박리제를 통해, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 장치와, 상기 접착제 공급부, 상기 보호제 공급부, 상기 박리제 공급부, 상기 열처리 장치 및 상기 접합 장치에 대하여, 피처리 기관, 지지 기관 또는 중합 기관을 반송하기 위한 반송 영역을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0009] 다른 관점에 따른 본 발명은, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 시스템으로서, 피처리 기관과 지지 기관에 정해진 처리를 행하는 처리 스테이션과, 피처리 기관, 지지 기관, 또는 피처리 기관과 지지 기관이 접합된 중합 기관을, 상기 처리 스테이션에 대하여 반입출하는 반입출 스테이션을 가지고, 상기 처리 스테이션은, 피처리 기관 또는 지지 기관에 접착제를 도포하는 접착제 공급부와, 피처리 기관과 지지 기관 사이에서 상기 접착제보다 지지 기관측에 도포되도록, 상기 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제보다 점도가 낮은 박리제를 도포하는 박리제 공급부와, 적어도 상기 접착제 또는 상기 박리제가 도포된, 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 열처리 장치와, 상기 접착제와 상기 박리제를 통해, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 장치와, 상기 접착제 공급부, 상기 박리제 공급부, 상기 열처리 장치 및 상기 접합 장치에 대하여, 피처리 기관, 지지 기관 또는 중합 기관을 반송하기 위한 반송 영역을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0010] 다른 관점에 따른 본 발명은, 접합 시스템을 이용하여 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 방법으로서, 상기 접합 시스템은, 피처리 기관 또는 지지 기관에 접착제를 도포하는 접착제 공급부와, 피처리 기관과 지지 기관 사이에서 상기 접착제보다 피처리 기관측에 도포되도록, 상기 피처리 기관에 상기 접착제보다 점도가 낮은 보호제를 도포하는 보호제 공급부와, 피처리 기관과 지지 기관 사이에서 상기 접착제보다 지지 기관측에 도포되도록, 상기 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제보다 점도가 낮은 박리제를 도포하는 박리제 공급부와, 적어도 상기 접착제, 상기 보호제 또는 상기 박리제가 도포된 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 열처리 장치와, 상기 접착제, 상기 보호제 및 상기 박리제를 통해, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 장치와, 상기 접착제 공급부, 상기 보호제 공급부, 상기 박리제 공급부, 상기 열처리 장치 및 상기 접합 장치에 대하여, 피처리 기관, 지지 기관 또는 피처리 기관과 지지 기관이 접합된 중합 기관을 반송하기 위한 반송 영역을 구비한 처리 스테이션과, 피처리 기관, 지지 기관 또는 중합 기관을, 상기 처리 스테이션에 대하여 반입출하는 반입출 스테이션을 가지고, 상기 접합 방법은, 상기 보호제 공급부에서 피처리 기관에 상기 보호제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관을 정해진 온도로 가열하는 보호제 도포 공정과, 상기 접착제 공급부에서 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 접착제 도포 공정과, 상기 박리제 공급부에서 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 박리제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 박리제 도포 공정과, 그 후, 상기 접합 장치에 있어서, 상기 접착제, 상기 보호제 및 상기 박리제를 통해, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 공정을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0011] 다른 관점에 따른 본 발명은, 접합 시스템을 이용하여 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 방법으로서, 상기 접합 시스템은, 피처리 기관 또는 지지 기관에 접착제를 도포하는 접착제 공급부와, 피처리 기관과 지지 기관 사이에서 상기 접착제보다 지지 기관측에 도포되도록, 상기 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제보다 점도가 낮은 박리제를 도포하는 박리제 공급부와, 적어도 상기 접착제 또는 상기 박리제가 도포된 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 열처리 장치와, 상기 접착제와 상기 박리제를 통해, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 장치와, 상기 접착제 공급부, 상기 박리제 공급부, 상기 열처리 장치 및 상기 접합 장치에 대하여, 피처리 기관, 지지 기관 또는 피처리 기관과 지지 기관이 접합된 중합 기관을 반송하기 위한

반송 영역을 구비한 처리 스테이션과, 피처리 기관, 지지 기관 또는 중합 기관을, 상기 처리 스테이션에 대하여 반입출하는 반입출 스테이션을 가지고, 상기 접합 방법은, 상기 접착제 공급부에서 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 접착제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 접착제 도포 공정과, 상기 박리제 공급부에서 피처리 기관 또는 지지 기관에 상기 박리제를 도포한 후, 상기 열처리 장치로 상기 피처리 기관 또는 지지 기관을 정해진 온도로 가열하는 박리제 도포 공정과, 그 후, 상기 접합 장치에 있어서, 상기 접착제와 상기 박리제를 통해, 피처리 기관과 지지 기관을 접합하는 접합 공정을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또다른 관점에 따른 본 발명에 따르면, 상기 접합 방법을 접합 시스템에 의해 실행시키기 위해, 상기 접합 시스템을 제어하는 제어부의 컴퓨터 상에서 동작하는 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독 가능한 컴퓨터 기억 매체가 제공된다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따르면, 피처리 기관과 지지 기관의 접합을 효율적으로 행하여, 접합 처리의 작업 처리량을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 실시형태에 따른 접합 시스템의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.

도 2는 본 실시형태에 따른 접합 시스템의 내부 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.

도 3은 피처리 웨이퍼와 지지 웨이퍼의 측면도이다.

도 4는 피처리 웨이퍼 상에 형성된 범프를 나타내는 설명도이다.

도 5는 접합 장치의 구성의 개략을 나타내는 횡단면도이다.

도 6은 전달부의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.

도 7은 전달 아암의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.

도 8은 전달 아암의 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.

도 9는 반전부의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.

도 10은 반전부의 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.

도 11은 반전부의 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.

도 12는 유지 아암과 유지 부재의 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.

도 13은 전달부와 반전부의 위치 관계를 나타내는 설명도이다.

도 14는 반송부의 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.

도 15는 반송부가 접합 장치 내에 배치된 모습을 나타내는 설명도이다.

도 16은 제1 반송 아암의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.

도 17은 제1 반송 아암의 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.

도 18은 제2 반송 아암의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.

도 19는 제2 반송 아암의 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.

도 20은 제2 유지부에 절결이 형성된 모습을 나타내는 설명도이다.

도 21은 접합부의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.

도 22는 접합부의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.

도 23은 접착제 도포 장치의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.

도 24는 접착제 도포 장치의 구성의 개략을 나타내는 횡단면도이다.

- 도 25는 열처리 장치의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.
- 도 26은 열처리 장치의 구성의 개략을 나타내는 횡단면도이다.
- 도 27은 접합 처리의 주된 공정을 나타내는 흐름도이다.
- 도 28은 제1 유지부를 상승시킨 모습을 나타내는 설명도이다.
- 도 29는 제2 유지부의 중심부가 휘어진 모습을 나타내는 설명도이다.
- 도 30은 지지 웨이퍼의 접합면 전체면이 피처리 웨이퍼의 접합면 전체면에 접촉한 모습을 나타내는 설명도이다.
- 도 31은 피처리 웨이퍼와 지지 웨이퍼를 접합한 모습을 나타내는 설명도이다.
- 도 32는 다른 실시형태에 따른 접합 시스템의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.
- 도 33은 다른 실시형태에 따른 접합 시스템의 내부 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.
- 도 34는 다른 실시형태에 따른 접합 시스템의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.
- 도 35는 다른 실시형태에 따른 접합 시스템의 내부 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.
- 도 36은 다른 실시형태에 따른 도포 장치의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.
- 도 37은 다른 실시형태에 따른 도포 장치의 구성의 개략을 나타내는 횡단면도이다.
- 도 38은 다른 실시형태에 따른 피처리 웨이퍼와 지지 웨이퍼의 측면도이다.
- 도 39는 다른 실시형태에 따른 피처리 웨이퍼 상에 형성된 범프를 나타내는 설명도이다.
- 도 40은 다른 실시형태에 따른 접합 시스템의 내부 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.
- 도 41은 다른 실시형태에 따른 접합 시스템의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.
- 도 42는 다른 실시형태에 따른 접합 시스템의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.
- 도 43은 열처리 장치의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.
- 도 44는 가열 기구의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.
- 도 45는 다른 실시형태에 따른 가열 기구와 온도 조절 기구의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.
- 도 46은 다른 실시형태에 따른 열처리판의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.
- 도 47은 다른 실시형태에 따른 피처리 웨이퍼와 지지 웨이퍼의 측면도이다.
- 도 48은 다른 실시형태의 접합 시스템의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다.
- 도 49는 주연 제거 장치의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.
- 도 50은 주연 제거 장치를 이용한 세정 방법의 주된 공정의 예를 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해서 설명한다. 도 1은 본 실시형태에 따른 접합 시스템(1)의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다. 도 2는 접합 시스템(1)의 내부 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.
- [0016] 접합 시스템(1)에서는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 예컨대 접착제(G), 보호제(P) 및 박리제(R)를 통해, 피처리 기판으로서의 피처리 웨이퍼(W)와 지지 기판으로서의 지지 웨이퍼(S)를 접합한다. 보호제(P), 접착제(G), 박리제(R)는, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S) 사이에서, 피처리 웨이퍼(W)측으로부터 이 순서로 적층되어 마련된다. 그리고, 접합 시스템(1)에서는, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접합하여, 중합 기판으로서의 중합 웨이퍼(T)를 형성한다.
- [0017] 이하의 설명에서, 접착제(G), 보호제(P) 및 박리제(R)를 총칭하여, 접착제(G) 등이라고 하는 경우가 있다. 또한 접착제(G)의 층을 접착막(G)이라고 하며, 보호제(P)의 층을 보호막(P)이라고 하고, 박리제(R)의 층을 박리막(R)이라고 하는 경우가 있다. 또한, 피처리 웨이퍼(W)에 있어서, 접착제(G) 등을 통해 지지 웨이퍼(S)와 접합되는 면을 표면으로서의 「접합면(W_J)」이라고 하고, 그 접합면(W_J)과 반대측의 면을 이면으로서의 「비접합면(W

」이라고 한다. 마찬가지로, 지지 웨이퍼(S)에 있어서, 접착제(G) 등을 통해 피처리 웨이퍼(W)와 접합되는 면을 표면으로서의 「접합면(S_j)」이라고 하고, 접합면(S_j)과 반대측의 면을 이면으로서의 「비접합면(S_N)」이라고 한다.

[0018] 또한, 피처리 웨이퍼(W)는, 제품이 되는 웨이퍼로서, 예컨대 접합면(W_j)에 복수의 전자 회로나 범프를 구비한 디바이스가 형성되어 있고, 비접합면(W_N)이 연마 처리된다. 또한, 지지 웨이퍼(S)는, 피처리 웨이퍼(W)의 직경과 동일한 직경을 가지며, 그 피처리 웨이퍼(W)를 지지하는 웨이퍼이다. 본 실시형태에서는, 지지 기관으로서 웨이퍼를 이용한 경우에 대해서 설명하지만, 예컨대 유리 기관 등의 다른 기관을 이용하여도 좋다.

[0019] 여기서, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접합할 때에, 접착제(G) 이외에 보호제(P)와 박리제(R)의 목적에 대해서 설명한다.

[0020] 도 4에 나타내는 바와 같이 피처리 웨이퍼(W)의 접합면(W_j)에는, 복수의 범프(B)가 형성되어 있다. 예컨대 범프(B)가 구형상을 갖는 경우에 있어서, 접합면(W_j)에 접착제(G)를 공급하면, 범프(B)와 접합면(W_j)의 간극에 고점도를 갖는 접착제(G)가 진입하지 않아, 기포가 잔존하는 경우가 있다. 이러한 경우, 후속되는 처리에 있어서 접착제(G)를 가열할 때에, 기포가 팽창하여 범프(B)가 손상을 입는 경우가 있다. 그래서, 범프(B)와 접합면(W_j)의 간극에 기포가 잔존하는 것을 억제하기 위해, 피처리 웨이퍼(W)의 접합면(W_j)에, 접착제(G)보다 점도가 낮은 보호제(P)가 도포된다. 또한, 범프(B)가 구형상을 갖는 경우가 아니어도, 접착제(G)의 종류에 따라서는 고점도를 갖기 위해, 접합면(W_j)과의 간극에 기포가 잔존하는 경우가 있다. 이러한 경우에도, 피처리 웨이퍼(W)의 접합면(W_j)에, 접착제(G)보다 점도가 낮은 보호제(P)가 도포된다.

[0021] 또한, 접합 시스템(1)에서의 접합 처리가 종료하면, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)가 접합된 상태로 피처리 웨이퍼(W)의 연마 처리 등의 정해진 처리가 행해진 후, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)는 박리된다. 이 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 박리를 원활하게 행하기 위해, 피처리 웨이퍼(W)의 접합면(W_j)에, 접착제(G)보다 접착력이 낮으며, 점도가 낮은 박리제(R)가 도포된다.

[0022] 접합 시스템(1)은, 도 1에 나타내는 바와 같이, 예컨대 외부와의 사이에서 복수의 피처리 웨이퍼(W), 복수의 지지 웨이퍼(S), 복수의 중합 웨이퍼(T)를 각각 수용할 수 있는 카세트(C_W , C_S , C_T)가 반입출되는 반입출 스테이션(2)과, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)에 대하여 정해진 처리를 실시하는 각종 처리 장치를 구비한 처리 스테이션(3)을 일체로 접속한 구성을 가지고 있다.

[0023] 반입출 스테이션(2)에는, 카세트 배치대(10)가 마련되어 있다. 카세트 배치대(10)에는, 복수, 예컨대 4개의 카세트 배치판(11)이 마련되어 있다. 카세트 배치판(11)은, X 방향(도 1 중 상하 방향)으로 1열로 나란히 배치되어 있다. 이들 카세트 배치판(11)에는, 접합 시스템(1)의 외부에 대하여 카세트(C_W , C_S , C_T)를 반입출할 때에, 카세트(C_W , C_S , C_T)를 배치할 수 있다. 이와 같이 반입출 스테이션(2)은, 복수의 피처리 웨이퍼(W), 복수의 지지 웨이퍼(S), 복수의 중합 웨이퍼(T)를 보유 가능하게 구성되어 있다. 또한, 카세트 배치판(11)의 개수는, 본 실시형태에 한정되지 않고, 임의로 결정할 수 있다. 또한, 카세트 중 하나를 결함 웨이퍼의 회수용으로서 이용하여도 좋다. 즉, 여러가지 요인으로 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 접합에 결함이 생긴 웨이퍼를, 다른 정상인 중합 웨이퍼(T)와 분리할 수 있는 카세트이다. 본 실시형태에 있어서는, 복수의 카세트(C_T) 중 하나의 카세트(C_T)를 결함 웨이퍼의 회수용으로서 이용하고, 다른 쪽의 카세트(C_T)를 정상인 중합 웨이퍼(T)의 수용용으로서 이용하고 있다.

[0024] 반입출 스테이션(2)에는, 카세트 배치대(10)에 인접하여 웨이퍼 반송부(20)가 마련되어 있다. 웨이퍼 반송부(20)에는, X 방향으로 연장하는 반송로(21) 상을 이동할 수 있는 웨이퍼 반송 장치(22)가 마련되어 있다. 웨이퍼 반송 장치(22)는, 연직 방향 및 연직축 둘레(θ 방향)로도 이동 가능하며, 각 카세트 배치판(11) 상의 카세트(C_W , C_S , C_T)와, 후술하는 처리 스테이션(3)의 제3 처리 블록(G3)의 트랜지션 장치(50~58) 사이에서 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)를 반송할 수 있다.

[0025] 처리 스테이션(3)에는, 각종 처리 장치를 구비한 복수, 예컨대 3개의 처리 블록(G1, G2, G3)이 마련되어 있다. 예컨대 처리 스테이션(3)의 정면측(도 1 중 X 방향 부방향측)에는, 제1 처리 블록(G1)이 마련되고, 처리 스테이션(3)의 배면측(도 1 중 X 방향 정방향측)에는, 제2 처리 블록(G2)이 마련되어 있다. 또한, 처리 스테이션(3)의

반입출 스테이션(2)측(도 1 중 Y 방향 부방향측)에는, 제3 처리 블록(G3)이 마련되어 있다.

- [0026] 예컨대 제1 처리 블록(G1)에는, 접착제(G) 등을 통해 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 압박하여 접합하는 접합 장치(30~33)가, 반입출 스테이션(2)측으로부터 이 순서로 Y 방향으로 나란히 배치되어 있다.
- [0027] 예컨대 제2 처리 블록(G2)에는, 도 2에 나타내는 바와 같이 복수의 도포 장치, 피처리 웨이퍼(W)에 접착제(G)를 도포하는 접착제 도포 장치(40), 피처리 웨이퍼(W)에 보호제(P)를 도포하는 보호제 도포 장치(41), 지지 웨이퍼(S)에 박리제(R)를 도포하는 박리제 도포 장치(42), 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)를 열처리하는 복수의 열처리 장치(43)가 마련되어 있다. 접착제 도포 장치(40), 보호제 도포 장치(41), 박리제 도포 장치(42)는, 접착제(G), 보호제(P), 박리제(R)의 점도가 높은 순서로 연직 방향으로 하방으로부터 적층되어 배치되어 있다. 즉, 접착제 도포 장치(40), 보호제 도포 장치(41), 박리제 도포 장치(42)는, 이 순서로 적층되어 있다. 또한, 접착제 도포 장치(40), 보호제 도포 장치(41), 박리제 도포 장치(42)의 장치 수나 배치는 임의로 설정할 수 있다.
- [0028] 복수의 열처리 장치(43)는, 각각 접착제 도포 장치(40), 보호제 도포 장치(41), 박리제 도포 장치(42)보다 반입출 스테이션(2)측에 마련되어 있다. 그리고, 예컨대 복수의 열처리 장치(43)는, 접착제 도포 장치(40), 보호제 도포 장치(41), 박리제 도포 장치(42)의 각 층에 각각 배치되어 있다. 또한, 열처리 장치(43)의 장치 수나 배치는, 임의로 설정할 수 있다.
- [0029] 예컨대 제3 블록(G3)에는, 복수의 트랜지션 장치(50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58)가 연직 방향으로 하방으로부터 이 순서로 마련되어 있다.
- [0030] 도 1에 나타내는 바와 같이 제1 처리 블록(G1)~제3 처리 블록(G3)으로 둘러싸인 영역에는, 웨이퍼 반송 영역(60)이 형성되어 있다. 웨이퍼 반송 영역(60)에는, 예컨대 웨이퍼 반송 장치(61)가 배치되어 있다. 또한, 웨이퍼 반송 영역(60) 내의 압력은 대기압 이상이며, 그 웨이퍼 반송 영역(60)에 있어서, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)의 소위 대기계의 반송이 행해진다.
- [0031] 웨이퍼 반송 장치(61)는, 예컨대 연직 방향, 수평 방향(Y 방향, X 방향) 및 연직축 둘레로 이동 가능한 반송 아암을 가지고 있다. 웨이퍼 반송 장치(61)는, 웨이퍼 반송 영역(60) 내를 이동하며, 주위의 제1 처리 블록(G1), 제2 처리 블록(G2) 및 제3 처리 블록(G3) 내의 정해진 장치에 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)를 반송할 수 있다.
- [0032] 웨이퍼 반송 장치(61)는, 예컨대 도 2에 나타내는 바와 같이 연직 방향으로 복수대, 예컨대 3대 배치되어 있다. 이들 웨이퍼 반송 장치(61)는, 예컨대 접착제 도포 장치(40), 보호제 도포 장치(41), 박리제 도포 장치(42)에 대응하는 높이에 각각 배치되어 있다. 그리고, 웨이퍼 반송 장치(61)는, 각 처리 블록(G1~G3)의 같은 정도의 높이의 정해진 장치에 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)를 반송할 수 있다.
- [0033] 도 1에 나타내는 바와 같이 제3 처리 블록(G3)의 X 방향 정방향측의 옆에는, 웨이퍼 반송 장치(70)가 마련되어 있다. 웨이퍼 반송 장치(70)는, 예컨대 X 방향, θ 방향 및 상하 방향으로 이동 가능한 반송 아암을 가지고 있다. 웨이퍼 반송 장치(70)는, 웨이퍼(W)를 지지한 상태로 연직으로 이동하여, 제3 처리 블록(G3) 내의 각 트랜지션 장치(50~58)에 웨이퍼(W)를 반송할 수 있다.
- [0034] 다음에, 전술한 접합 장치(30~33)의 구성에 대해서 설명한다. 접합 장치(30)는, 도 5에 나타내는 바와 같이 내부를 밀폐할 수 있는 처리 용기(100)를 가지고 있다. 처리 용기(100)의 웨이퍼 반송 영역(60)측의 측면에는, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)의 반입출구(101)가 형성되고, 그 반입출구(101)에는 개폐 셔터(도시하지 않음)가 마련되어 있다.
- [0035] 처리 용기(100)의 내부는, 내벽(102)에 의해, 전처리 영역(D1)과 접합 영역(D2)으로 구획되어 있다. 전술한 반입출구(101)는, 전처리 영역(D1)에 있어서의 처리 용기(100)의 측면에 형성되어 있다. 또한, 내벽(102)에도, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)의 반입출구(103)가 형성되어 있다.
- [0036] 전처리 영역(D1)에는, 접합 장치(30)의 외부와의 사이에서 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)를 전달하기 위한 전달부(110)가 마련되어 있다. 전달부(110)는, 반입출구(101)에 인접하여 배치되어 있다. 또한 전달부(110)는, 후술하는 바와 같이 연직 방향으로 복수, 예컨대 2단 배치되고, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T) 중 어느 2개를 동시에 전달할 수 있다. 예컨대 하나의 전달부(110)에서 접합 전의 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)를 전달하고, 다른 전달부(110)에서 접합 후의 중합 웨이퍼(T)를 전달하여도 좋다. 혹은, 하나의 전달부(110)에서 접합 전의 피처리 웨이퍼(W)를 전달하고, 다른 전달부(110)에서 접합

전의 지지 웨이퍼(S)를 전달하여도 좋다.

- [0037] 전처리 영역(D1)의 Y 방향 부방향측, 즉 반입출구(103)측에 있어서, 전달부(110)의 연직 상방에는, 예컨대 지지 웨이퍼(S)의 표리면을 반전시키는 반전부(111)가 마련되어 있다. 또한, 반전부(111)는, 후술하는 바와 같이 지지 웨이퍼(S)의 수평 방향의 방향을 조절할 수도 있고, 또한 피처리 웨이퍼(W)의 수평 방향의 방향을 조절할 수도 있다.
- [0038] 접합 영역(D2)의 Y 방향 정방향측에는, 전달부(110), 반전부(111) 및 후술하는 접합부(113)에 대하여, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)를 반송하는 반송부(112)가 마련되어 있다. 반송부(112)는, 반입출구(103)에 부착되어 있다.
- [0039] 접합 영역(D2)의 Y 방향 부방향측에는, 접착제(G) 등을 통해 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 압박하여 접합하는 접합부(113)가 마련되어 있다.
- [0040] 다음에, 전술한 전달부(110)의 구성에 대해서 설명한다. 전달부(110)는, 도 6에 나타내는 바와 같이 전달 아암(120)과 웨이퍼 지지핀(121)을 가지고 있다. 전달 아암(120)은, 접합 장치(30)의 외부, 즉 웨이퍼 반송 장치(61)와 웨이퍼 지지핀(121) 사이에서 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)를 전달할 수 있다. 웨이퍼 지지핀(121)은, 복수, 예컨대 3부분에 마련되며, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)를 지지할 수 있다.
- [0041] 전달 아암(120)은, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)를 유지하는 아암부(130)와, 예컨대 모터 등을 구비한 아암 구동부(131)를 가지고 있다. 아암부(130)는, 대략 원판 형상을 가지고 있다. 아암 구동부(131)는, 아암부(130)를 X 방향(도 6 중 상하 방향)으로 이동시킬 수 있다. 또한 아암 구동부(131)는, Y 방향(도 6 중 좌우 방향)으로 연장하는 레일(132)에 부착되어, 그 레일(132) 상을 이동 가능하게 구성되어 있다. 이러한 구성에 의해, 전달 아암(120)은, 수평 방향(X 방향 및 Y 방향)으로 이동 가능하게 되어 있어, 웨이퍼 반송 장치(61) 및 웨이퍼 지지핀(121) 사이에서, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)를 원활하게 전달할 수 있다.
- [0042] 아암부(130) 상에는, 도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)를 지지하는 웨이퍼 지지핀(140)이 복수, 예컨대 4부분에 마련되어 있다. 또한 아암부(130) 상에는, 웨이퍼 지지핀(140)에 지지된 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)의 위치 결정을 행하는 가이드(141)가 마련되어 있다. 가이드(141)는, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)의 측면을 가이드하도록 복수, 예컨대 4부분에 마련되어 있다.
- [0043] 아암부(130)의 외주에는, 도 6 및 도 7에 나타내는 바와 같이 절결(142)이, 예컨대 4부분에 형성되어 있다. 이 절결(142)에 의해, 웨이퍼 반송 장치(61)의 반송 아암으로부터 전달 아암(120)에 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)를 전달할 때에, 상기 웨이퍼 반송 장치(61)의 반송 아암이 아암부(130)와 간섭하는 것을 방지할 수 있다.
- [0044] 아암부(130)에는, X 방향을 따른 2개의 슬릿(143)이 형성되어 있다. 슬릿(143)은, 아암부(130)의 웨이퍼 지지핀(121)측의 단부면으로부터 아암부(130)의 중앙부 부근까지 형성되어 있다. 이 슬릿(143)에 의해, 아암부(130)가 웨이퍼 지지핀(121)과 간섭하는 것을 방지할 수 있다.
- [0045] 다음에, 전술한 반전부(111)의 구성에 대해서 설명한다. 반전부(111)는, 도 9~도 11에 나타내는 바와 같이 지지 웨이퍼(S), 피처리 웨이퍼(W)를 유지하는 유지 아암(150)을 가지고 있다. 유지 아암(150)은, 수평 방향(도 9 및 도 10 중 X 방향)으로 연장하고 있다. 또한 유지 아암(150)에는, 지지 웨이퍼(S), 피처리 웨이퍼(W)를 유지하는 유지 부재(151)가, 예컨대 4부분에 마련되어 있다. 유지 부재(151)는, 도 12에 나타내는 바와 같이 유지 아암(150)에 대하여 수평 방향으로 이동 가능하게 구성되어 있다. 또한 유지 부재(151)의 측면에는, 지지 웨이퍼(S), 피처리 웨이퍼(W)의 외주부를 유지하기 위한 절결(152)이 형성되어 있다. 그리고, 이들 유지 부재(151)는, 지지 웨이퍼(S), 피처리 웨이퍼(W)를 끼워 유지할 수 있다.
- [0046] 유지 아암(150)은, 도 9~도 11에 나타내는 바와 같이, 예컨대 모터 등을 구비한 제1 구동부(153)에 지지되어 있다. 이 제1 구동부(153)에 의해, 유지 아암(150)은 수평축 둘레로 회동 가능하며, 또한 수평 방향(도 9 및 도 10 중 X 방향, 도 9 및 도 11의 Y 방향)으로 이동할 수 있다. 또한, 제1 구동부(153)는, 유지 아암(150)을 연직축 둘레로 회동시키고, 그 유지 아암(150)을 수평 방향으로 이동시켜도 좋다. 제1 구동부(153)의 하방에는, 예컨대 모터 등을 구비한 제2 구동부(154)가 마련되어 있다. 이 제2 구동부(154)에 의해, 제1 구동부(153)는 연직 방향으로 연장하는 지지 기둥(155)을 따라 연직 방향으로 이동할 수 있다. 이와 같이 제1 구동부(153)와 제2 구

동부(154)에 의해, 유지 부재(151)에 유지된 지지 웨이퍼(S), 피처리 웨이퍼(W)는, 수평축 둘레로 회동할 수 있으며 연직 방향 및 수평 방향으로 이동할 수 있다.

[0047] 지지 기둥(155)에는, 유지 부재(151)에 유지된 지지 웨이퍼(S), 피처리 웨이퍼(W)의 수평 방향의 방향을 조절하는 위치 조절 기구(160)가 지지판(161)을 통해 지지되어 있다. 위치 조절 기구(160)는, 유지 아암(150)에 인접하여 마련되어 있다.

[0048] 위치 조절 기구(160)는, 베이스(162)와, 지지 웨이퍼(S), 피처리 웨이퍼(W)의 노치부의 위치를 검출하는 검출부(163)를 가지고 있다. 그리고, 위치 조절 기구(160)에서는, 유지 부재(151)에 유지된 지지 웨이퍼(S), 피처리 웨이퍼(W)를 수평 방향으로 이동시키면서, 검출부(163)에서 지지 웨이퍼(S), 피처리 웨이퍼(W)의 노치부의 위치를 검출함으로써, 상기 노치부의 위치를 조절하여 지지 웨이퍼(S), 피처리 웨이퍼(W)의 수평 방향의 방향을 조절하고 있다.

[0049] 또한, 도 13에 나타내는 바와 같이, 이상과 같이 구성된 전달부(110)는 연직 방향으로 2단으로 배치되고, 또한 이들 전달부(110)의 연직 상방에 반전부(111)가 배치된다. 즉, 전달부(110)의 전달 아암(120)은, 반전부(111)의 유지 아암(150)과 위치 조절 기구(160)의 하방에 있어서 수평 방향으로 이동한다. 또한, 전달부(110)의 웨이퍼 지지판(121)은, 반전부(111)의 유지 아암(150)의 하방에 배치되어 있다.

[0050] 다음에, 전술한 반송부(112)의 구성에 대해서 설명한다. 반송부(112)는, 도 14에 나타내는 바와 같이 복수, 예컨대 2개의 반송 아암(170, 171)을 가지고 있다. 제1 반송 아암(170)과 제2 반송 아암(171)은, 연직 방향으로 밑으로부터 이 순서로 2단으로 배치되어 있다. 또한, 제1 반송 아암(170)과 제2 반송 아암(171)은, 후술하는 바와 같이 상이한 형상을 가지고 있다.

[0051] 반송 아암(170, 171)의 기단부에는, 예컨대 모터 등을 구비한 아암 구동부(172)가 마련되어 있다. 이 아암 구동부(172)에 의해, 각 반송 아암(170, 171)은 독립적으로 수평 방향으로 이동할 수 있다. 이들 반송 아암(170, 171)과 아암 구동부(172)는, 베이스(173)에 지지되어 있다.

[0052] 반송부(112)는, 도 5 및 도 15에 나타내는 바와 같이 처리 용기(100)의 내벽(102)에 형성된 반입출구(103)에 마련되어 있다. 그리고, 반송부(112)는, 예컨대 모터 등을 구비한 구동부(도시하지 않음)에 의해 반입출구(103)를 따라 연직 방향으로 이동할 수 있다.

[0053] 제1 반송 아암(170)은, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)의 이면(피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S)에 있어서는 비접합면(W_N , S_N))을 유지하여 반송한다. 제1 반송 아암(170)은, 도 16에 나타내는 바와 같이 선단이 2개의 선단부(180a, 180a)로 분기된 아암부(180)와, 이 아암부(180)와 일체로 형성되며, 또한 아암부(180)를 지지하는 지지부(181)를 가지고 있다.

[0054] 아암부(180) 상에는, 도 16 및 도 17에 나타내는 바와 같이 수지체의 0링(182)이 복수, 예컨대 4부분에 마련되어 있다. 이 0링(182)이 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)의 이면과 접촉하며, 상기 0링(182)과 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)의 이면과의 사이의 마찰력에 의해, 0링(182)이 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)의 이면을 유지한다. 그리고, 제1 반송 아암(170)은, 0링(182) 상에 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)를 수평으로 유지할 수 있다.

[0055] 또한 아암부(180) 상에는, 0링(182)에 유지된 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)의 외측에 마련된 가이드 부재(183, 184)가 마련되어 있다. 제1 가이드 부재(183)는, 아암부(180)의 선단부(180a)의 선단에 마련되어 있다. 제2 가이드 부재(184)는, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)의 외주를 따른 원호형으로 형성되고, 지지부(181)측에 마련되어 있다. 이들 가이드 부재(183, 184)에 의해, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)가 제1 반송 아암(170)으로부터 튀어나오거나, 미끄러져 떨어지는 것을 방지할 수 있다. 또한, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)가 0링(182)에 적절한 위치에서 유지되어 있는 경우, 상기 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)는 가이드 부재(183, 184)와 접촉하지 않는다.

[0056] 제2 반송 아암(171)은, 예컨대 지지 웨이퍼(S)의 표면, 즉 접합면(S_J)의 외주부를 유지하여 반송한다. 즉, 제2 반송 아암(171)은, 반전부(111)에서 표리면이 반전된 지지 웨이퍼(S)의 접합면(S_J)의 외주부를 유지하여 반송한다. 제2 반송 아암(171)은, 도 18에 나타내는 바와 같이 선단이 2개의 선단부(190a, 190a)로 분기된 아암부(190)와, 이 아암부(190)와 일체로 형성되며, 또한 아암부(190)를 지지하는 지지부(191)를 가지고 있다.

- [0057] 아암부(190) 상에는, 도 18 및 도 19에 나타내는 바와 같이 제2 유지 부재(192)가 복수, 예컨대 4부분에 마련되어 있다. 제2 유지 부재(192)는, 지지 웨이퍼(S)의 접합면(S_J)의 외주부를 배치하는 배치부(193)와, 그 배치부(193)로부터 상방으로 연장하여, 내측면이 하측으로부터 상측을 향하여 테이퍼형으로 확대되고 있는 테이퍼부(194)를 가지고 있다. 배치부(193)는, 지지 웨이퍼(S)의 주연부로부터, 예컨대 1 mm 이내의 외주부를 유지한다. 또한, 테이퍼부(194)의 내측면이 하측으로부터 상측을 향하여 테이퍼형으로 확대되고 있기 때문에, 예컨대 제2 유지 부재(192)에 전달되는 지지 웨이퍼(S)가 수평 방향으로 정해진 위치로부터 어긋나 있어도, 지지 웨이퍼(S)는 테이퍼부(194)에 원활하게 가이드되어 위치 결정되어, 배치부(193)에 유지된다. 그리고, 제2 반송 아암(171)은, 제2 유지 부재(192) 상에 지지 웨이퍼(S)를 수평으로 유지할 수 있다.
- [0058] 또한, 도 20에 나타내는 바와 같이, 후술하는 접합부(113)의 제2 유지부(201)에는 절결(201a)이, 예컨대 4부분에 형성되어 있다. 이 절결(201a)에 의해, 제2 반송 아암(171)으로부터 제2 유지부(201)에 지지 웨이퍼(S)를 전달할 때에, 제2 반송 아암(171)의 제2 유지 부재(192)가 제2 유지부(201)에 간섭하는 것을 방지할 수 있다.
- [0059] 다음에, 전술한 접합부(113)의 구성에 대해서 설명한다. 접합부(113)는, 도 21에 나타내는 바와 같이 피처리 웨이퍼(W)를 상면에서 배치하여 유지하는 제1 유지부(200)와, 지지 웨이퍼(S)를 하면에서 흡착 유지하는 제2 유지부(201)를 가지고 있다. 제1 유지부(200)는, 제2 유지부(201)의 하방에 마련되고, 제2 유지부(201)와 대향하도록 배치되어 있다. 즉, 제1 유지부(200)에 유지된 피처리 웨이퍼(W)와 제2 유지부(201)에 유지된 지지 웨이퍼(S)는 대향하여 배치되어 있다.
- [0060] 제1 유지부(200)의 내부에는, 피처리 웨이퍼(W)를 흡착 유지하기 위한 흡인관(210)이 마련되어 있다. 흡인관(210)은, 예컨대 진공 펌프 등의 부압 발생 장치(도시하지 않음)에 접속되어 있다. 또한, 제1 유지부(200)에는, 후술하는 가압 기구(260)에 의해 하중이 가해져도 변형되지 않는 강도를 갖는 재료, 예컨대 탄화규소 세라믹이나 질화알루미늄 세라믹 등의 세라믹이 이용된다.
- [0061] 또한, 제1 유지부(200)의 내부에는, 피처리 웨이퍼(W)를 가열하는 가열 기구(211)가 마련되어 있다. 가열 기구(211)에는, 예컨대 히터가 이용된다.
- [0062] 제1 유지부(200)의 하방에는, 제1 유지부(200) 및 피처리 웨이퍼(W)를 연직 방향 및 수평 방향으로 이동시키는 이동 기구(220)가 마련되어 있다. 이동 기구(220)는, 제1 유지부(200)를, 예컨대 $\pm 1 \mu\text{m}$ 의 정밀도로 3차원 이동시킬 수 있다. 이동 기구(220)는, 제1 유지부(200)를 연직 방향으로 이동시키는 연직 이동부(221)와, 제1 유지부(200)를 수평 방향으로 이동시키는 수평 이동부(222)를 가지고 있다. 연직 이동부(221)와 수평 이동부(222)는, 예컨대 볼 나사(도시하지 않음)와 그 볼 나사를 회동시키는 모터(도시하지 않음)를 각각 가지고 있다.
- [0063] 수평 이동부(222) 상에는, 연직 방향으로 신축 가능한 지지 부재(223)가 마련되어 있다. 지지 부재(223)는, 제1 유지부(200)의 외측에, 예컨대 3부분에 마련되어 있다. 그리고, 지지 부재(223)는, 도 22에 나타내는 바와 같이 제2 유지부(201)의 외주 하면으로부터 하방으로 돌출하여 마련된 돌출부(230)를 지지할 수 있다.
- [0064] 이상의 이동 기구(220)에서는, 제1 유지부(200) 상의 피처리 웨이퍼(W)의 수평 방향의 위치 맞춤을 행할 수 있으며, 도 22에 나타내는 바와 같이 제1 유지부(200)를 상승시켜, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접합하기 위한 접합 공간(E)을 형성할 수 있다. 이 접합 공간(E)은, 제1 유지부(200), 제2 유지부(201) 및 돌출부(230)로 둘러싸인 공간이다. 또한, 접합 공간(E)을 형성할 때, 지지 부재(223)의 높이를 조정함으로써, 접합 공간(E)에서의 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S) 사이의 연직 방향의 거리를 조정할 수 있다.
- [0065] 또한, 제1 유지부(200)의 하방에는, 피처리 웨이퍼(W) 또는 중합 웨이퍼(T)를 하방으로부터 지지하여 승강시키기 위한 승강핀(도시하지 않음)이 마련되어 있다. 승강핀은, 제1 유지부(200)에 형성된 관통 구멍(도시하지 않음)을 삽입 관통하여, 제1 유지부(200)의 상면으로부터 돌출 가능하게 되어 있다.
- [0066] 제2 유지부(201)에는, 탄성체인, 예컨대 알루미늄이 이용된다. 그리고, 제2 유지부(201)는, 후술하는 바와 같이 제2 유지부(201)의 전체면에 정해진 압력, 예컨대 0.7 기압(=0.07 MPa)이 가해지면, 그 일 부분, 예컨대 중심부가 휘어지도록 구성되어 있다.
- [0067] 제2 유지부(201)의 외주 하면에는, 도 21에 나타내는 바와 같이 그 외주 하면으로부터 하방으로 돌출하는 전술한 돌출부(230)가 형성되어 있다. 돌출부(230)는, 제2 유지부(201)의 외주를 따라 형성되어 있다. 또한, 돌출부(230)는, 제2 유지부(201)와 일체로 형성되어 있어도 좋다.
- [0068] 돌출부(230)의 하면에는, 접합 공간(E)의 기밀성을 유지하기 위한 시일재(231)가 마련되어 있다.

시일재(231)는, 돌출부(230)의 하면에 형성된 홈에 환형으로 마련되고, 예컨대 0링이 이용된다. 또한, 시일재(231)는 탄성을 가지고 있다. 또한, 시일재(231)는, 시일 기능을 갖는 부품이면 좋으며, 본 실시형태에 한정되는 것이 아니다.

[0069] 제2 유지부(201)의 내부에는, 지지 웨이퍼(S)를 흡착 유지하기 위한 흡인관(240)이 마련되어 있다. 흡인관(240)은, 예컨대 진공 펌프 등의 부압 발생 장치(도시하지 않음)에 접속되어 있다.

[0070] 또한, 제2 유지부(201)의 내부에는, 집합 공간(E)의 분위기를 흡기하기 위한 흡기관(241)이 마련되어 있다. 흡기관(241)의 일단은, 제2 유지부(201)의 하면에서의 지지 웨이퍼(S)가 유지되지 않는 장소에서 개구하고 있다. 또한, 흡기관(241)의 타단은, 예컨대 진공 펌프 등의 부압 발생 장치(도시하지 않음)에 접속되어 있다.

[0071] 또한, 제2 유지부(201)의 내부에는, 지지 웨이퍼(S)를 가열하는 가열 기구(242)를 가지고 있다. 가열 기구(242)에는, 예컨대 히터가 이용된다.

[0072] 제2 유지부(201)의 상면에는, 상기 제2 유지부(201)를 지지하는 지지 부재(250)와, 제2 유지부(201)를 연직 방향으로 압박하는 가압 기구(260)가 마련되어 있다. 가압 기구(260)는, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 덮도록 마련된 압력 용기(261)와, 압력 용기(261)의 내부에 유체, 예컨대 압축 공기를 공급하는 유체 공급관(262)을 가지고 있다. 또한, 지지 부재(250)는, 연직 방향으로 신축 가능하게 구성되며, 압력 용기(261)의 외측에, 예컨대 3부분에 마련되어 있다.

[0073] 압력 용기(261)는, 예컨대 연직 방향으로 신축 가능한, 예컨대 스테인레스제의 벨로우즈에 의해 구성되어 있다. 압력 용기(261)는, 그 하면이 제2 유지부(201)의 상면에 접촉하며, 상면이 제2 유지부(201)의 상방에 마련된 지지판(263)의 하면에 접촉하고 있다. 유체 공급관(262)은, 그 일단이 압력 용기(261)에 접속되고, 타단이 유체 공급원(도시하지 않음)에 접속되어 있다. 그리고, 압력 용기(261)에 유체 공급관(262)으로부터 유체를 공급함으로써, 압력 용기(261)가 신장한다. 이때, 압력 용기(261)의 상면과 지지판(263)의 하면이 접촉하고 있기 때문에, 압력 용기(261)는 하측 방향으로만 신장하여, 압력 용기(261)의 하면에 마련된 제2 유지부(201)를 하방으로 압박할 수 있다. 또한 이때, 압력 용기(261)의 내부는 유체에 의해 가압되어 있기 때문에, 압력 용기(261)는 제2 유지부(201)를 면내 균일하게 압박할 수 있다. 제2 유지부(201)를 압박할 때의 하중의 조절은, 압력 용기(261)에 공급하는 압축 공기의 압력을 조정함으로써 행해진다. 또한, 지지판(263)은, 가압 기구(260)에 의해 제2 유지부(201)에 가해지는 하중의 반력을 받아도 변형되지 않는 강도를 갖는 부재에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 본 실시형태의 지지판(263)을 생략하고, 압력 용기(261)의 상면을 처리 용기(100)의 천장면에 접촉시켜도 좋다.

[0074] 또한, 집합 장치(31~33)의 구성은, 전술한 집합 장치(30)의 구성과 동일하기 때문에 설명을 생략한다.

[0075] 다음에, 전술한 접촉제 도포 장치(40)의 구성에 대해서 설명한다. 접촉제 도포 장치(40)는, 도 23에 나타내는 바와 같이 내부를 밀폐할 수 있는 처리 용기(270)를 가지고 있다. 처리 용기(270)의 웨이퍼 반송 영역(60)측의 측면에는, 피처리 웨이퍼(W)의 반입출구(도시하지 않음)가 형성되고, 그 반입출구에는 개폐 셔터(도시하지 않음)가 마련되어 있다.

[0076] 처리 용기(270) 내의 중앙부에는, 피처리 웨이퍼(W)를 유지하여 회전시키는 스핀 척(280)이 마련되어 있다. 스핀 척(280)은, 수평인 상면을 가지며, 그 상면에는, 예컨대 피처리 웨이퍼(W)를 흡인하는 흡인구(도시하지 않음)가 마련되어 있다. 이 흡인구로부터의 흡인에 의해, 피처리 웨이퍼(W)를 스핀 척(280) 상에 흡착 유지할 수 있다.

[0077] 스핀 척(280)의 하방에는, 예컨대 모터 등을 구비한 척 구동부(281)가 마련되어 있다. 스핀 척(280)은, 척 구동부(281)에 의해 정해진 속도로 회전할 수 있다. 또한, 척 구동부(281)에는, 예컨대 실린더 등의 승강 구동원이 마련되어 있어, 스핀 척(280)이 승강 가능하게 되어 있다.

[0078] 스핀 척(280)의 주위에는, 피처리 웨이퍼(W)로부터 비산 또는 낙하하는 액체를 받아, 회수하는 컵(282)이 마련되어 있다. 컵(282)의 하면에는, 회수한 액체를 배출하는 배출관(283)과, 컵(282) 내의 분위기를 진공 상태로 하여 배기하는 배기관(284)이 접속되어 있다.

[0079] 도 24에 나타내는 바와 같이 컵(282)의 X 방향 부방향(도 24 중 하측 방향)측에는, Y 방향(도 24 중 좌우 방향)을 따라 연장하는 레일(290)이 형성되어 있다. 레일(290)은, 예컨대 컵(282)의 Y 방향 부방향(도 24 중 좌측 방향)측의 외방으로부터 Y 방향 정방향(도 24 중 우측 방향)측의 외방까지 형성되어 있다. 레일(290)에는, 아암(291)이 부착되어 있다.

- [0080] 아암(291)에는, 도 23 및 도 24에 나타내는 바와 같이 피처리 웨이퍼(W)에 액체형의 접착제(G)를 공급하는, 접착제 공급부로서의 접착제 노즐(293)이 지지되어 있다. 아암(291)은, 도 24에 나타내는 노즐 구동부(294)에 의해, 레일(290) 상을 이동할 수 있다. 이에 의해, 접착제 노즐(293)은, 컵(282)의 Y 방향 정방향측의 외방에 설치된 대기부(295)로부터 컵(282) 내의 피처리 웨이퍼(W)의 중심부 상방까지 이동할 수 있으며, 또한 상기 피처리 웨이퍼(W) 상을 피처리 웨이퍼(W)의 직경 방향으로 이동할 수 있다. 또한, 아암(291)은, 노즐 구동부(294)에 의해 승강 가능하여, 접착제 노즐(293)의 높이를 조절할 수 있다.
- [0081] 접착제 노즐(293)에는, 도 23에 나타내는 바와 같이 상기 접착제 노즐(293)에 접착제(G)를 공급하는 공급관(296)이 접속되어 있다. 공급관(296)은, 내부에 접착제(G)를 저류하는 접착제 공급원(297)에 연통하고 있다. 또한, 공급관(296)에는, 접착제(G)의 흐름을 제어하는 밸브나 유량 조절부 등을 포함하는 공급 기기군(298)이 마련되어 있다.
- [0082] 또한, 스핀 척(280)의 하방에는, 피처리 웨이퍼(W)의 이면, 즉 비접합면(W_N)을 향하여 세정액을 분사하는 백 린스 노즐(도시하지 않음)이 마련되어도 좋다. 이 백 린스 노즐로부터 분사되는 세정액에 의해, 피처리 웨이퍼(W)의 비접합면(W_N)과 피처리 웨이퍼(W)의 외주부가 세정된다.
- [0083] 또한, 보호제 도포 장치(41)는, 접착제 도포 장치(40)와 동일한 구성을 가지고 있고, 접착제 노즐(293) 대신에, 피처리 웨이퍼(W)에 보호제(P)를 공급하는 보호제 공급부로서의 보호제 노즐(도시하지 않음)이 마련되어 있다. 보호제 노즐에는, 내부에 보호제(P)를 저류하는 보호제 공급원(도시하지 않음)에 연통하는 공급관(296)이 접속되어 있다. 또한 박리제 도포 장치(42)도, 접착제 도포 장치(40)와 동일한 구성을 가지고 있고, 접착제 노즐(293) 대신에, 지지 웨이퍼(S)에 박리제(R)를 공급하는 박리제 공급부로서의 박리제 노즐(도시하지 않음)이 마련되어 있다. 박리제 노즐에는, 내부에 박리제(R)를 저류하는 박리제 공급원(도시하지 않음)에 연통하는 공급관(296)이 접속되어 있다.
- [0084] 다음에, 전술한 열처리 장치(43)의 구성에 대해서 설명한다. 또한, 열처리 장치(43)는, 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)를 열처리하지만, 이하의 설명에서는, 피처리 웨이퍼(W)를 열처리하는 경우에 대해서 설명한다.
- [0085] 열처리 장치(43)는, 도 25에 나타내는 바와 같이 내부를 폐쇄할 수 있는 처리 용기(300)를 가지고 있다. 처리 용기(300)의 웨이퍼 반송 영역(60)측의 측면에는, 피처리 웨이퍼(W)의 반입출구(도시하지 않음)가 형성되고, 그 반입출구에는 개폐 셔터(도시하지 않음)가 마련되어 있다.
- [0086] 처리 용기(300)의 천장면에는, 그 처리 용기(300)의 내부에, 예컨대 질소 가스 등의 불활성 가스를 공급하는 가스 공급구(301)가 형성되어 있다. 가스 공급구(301)에는, 가스 공급원(302)에 연통하는 가스 공급관(303)이 접속되어 있다. 가스 공급관(303)에는, 불활성 가스의 흐름을 제어하는 밸브나 유량 조절부 등을 포함하는 공급 기기군(304)이 마련되어 있다.
- [0087] 처리 용기(300)의 바닥면에는, 그 처리 용기(300)의 내부의 분위기를 흡인하는 흡기구(305)가 형성되어 있다. 흡기구(305)에는, 예컨대 진공 펌프 등의 부압 발생 장치(306)에 연통하는 흡기관(307)이 접속되어 있다.
- [0088] 처리 용기(300)의 내부에는, 피처리 웨이퍼(W)를 가열 처리하는 가열부(310)와, 피처리 웨이퍼(W)를 온도 조절하는 온도 조절부(311)가 마련되어 있다. 가열부(310)와 온도 조절부(311)는 Y 방향으로 나란히 배치되어 있다.
- [0089] 가열부(310)는, 열판(320)을 수용하여 열판(320)의 외주부를 유지하는 환형의 유지 부재(321)와, 그 유지 부재(321)의 외주를 둘러싸는 대략 통형상의 서포트 링(322)을 구비하고 있다. 열판(320)은, 두께가 있는 대략 원반 형상을 가지며, 피처리 웨이퍼(W)를 배치하여 가열할 수 있다. 또한, 열판(320)에는, 예컨대 히터(323)가 내장되어 있다. 열판(320)의 가열 온도는, 예컨대 제어부(360)에 의해 제어되어, 열판(320) 상에 배치된 피처리 웨이퍼(W)가 정해진 온도로 가열된다.
- [0090] 열판(320)의 하방에는, 피처리 웨이퍼(W)를 하방으로부터 지지하여 승강시키기 위한 승강핀(330)이, 예컨대 3개 마련되어 있다. 승강핀(330)은, 승강 구동부(331)에 의해 상하 이동할 수 있다. 열판(320)의 중앙부 부근에는, 그 열판(320)을 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍(332)이, 예컨대 3부분에 형성되어 있다. 그리고, 승강핀(330)은 관통 구멍(332)을 삽입 관통하여, 열판(320)의 상면으로부터 돌출 가능하게 되어 있다.
- [0091] 온도 조절부(311)는, 온도 조절판(340)을 가지고 있다. 온도 조절판(340)은, 도 26에 나타내는 바와 같이 대략 사각형의 평판 형상을 가지고, 열판(320)측의 단부면이 원호형으로 만곡되어 있다. 온도 조절판(340)에는, Y 방향을 따른 2개의 슬릿(341)이 형성되어 있다. 슬릿(341)은, 온도 조절판(340)의 열판(320)측의 단부면으로부터

온도 조절판(340)의 중앙부 부근까지 형성되어 있다. 이 슬릿(341)에 의해, 온도 조절판(340)이, 가열부(310)의 승강핀(330) 및 후술하는 온도 조절부(311)의 승강핀(350)과 간섭하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 온도 조절판(340)에는, 예컨대 펠티에 소자 등의 온도 조절 부재(도시하지 않음)가 내장되어 있다. 온도 조절판(340)의 냉각 온도는, 예컨대 제어부(360)에 의해 제어되어, 온도 조절판(340) 상에 배치된 피처리 웨이퍼(W)가 정해진 온도로 냉각된다.

[0092] 온도 조절판(340)은, 도 25에 나타내는 바와 같이 지지 아암(342)에 지지되어 있다. 지지 아암(342)에는, 구동부(343)가 부착되어 있다. 구동부(343)는, Y 방향으로 연장하는 레일(344)에 부착되어 있다. 레일(344)은, 온도 조절부(311)로부터 가열부(310)까지 연장하고 있다. 이 구동부(343)에 의해, 온도 조절판(340)은, 레일(344)을 따라 가열부(310)와 온도 조절부(311) 사이를 이동 가능하게 되어 있다.

[0093] 온도 조절판(340)의 하방에는, 피처리 웨이퍼(W)를 하방으로부터 지지하여 승강시키기 위한 승강핀(350)이, 예컨대 3개 마련되어 있다. 승강핀(350)은, 승강 구동부(351)에 의해 상하 이동할 수 있다. 그리고, 승강핀(350)은 슬릿(341)을 삽입 관통하여, 온도 조절판(340)의 상면으로부터 돌출 가능하게 되어 있다.

[0094] 또한, 열처리 장치(43)에서는, 중합 웨이퍼(T)의 온도 조절도 할 수 있다. 또한, 중합 웨이퍼(T)의 온도 조절을 하기 위해, 온도 조절 장치(도시하지 않음)를 마련하여도 좋다. 온도 조절 장치는, 전술한 열처리 장치(43)와 동일한 구성을 가지며, 열판(320) 대신에, 온도 조절판이 이용된다. 온도 조절판의 내부에는, 예컨대 펠티에 소자 등의 냉각 부재가 마련되어 있어, 온도 조절판을 설정 온도로 조절할 수 있다.

[0095] 이상의 접합 시스템(1)에는, 도 1에 나타내는 바와 같이 제어부(360)가 마련되어 있다. 제어부(360)는, 예컨대 컴퓨터이며, 프로그램 저장부(도시하지 않음)를 가지고 있다. 프로그램 저장부에는, 접합 시스템(1)에서의 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S), 중합 웨이퍼(T)의 처리를 제어하는 프로그램이 저장되어 있다. 또한, 프로그램 저장부에는, 전술한 각종 처리 장치나 반송 장치 등의 구동계의 동작을 제어하여, 접합 시스템(1)에서의 후술하는 접합 처리를 실현시키기 위한 프로그램도 저장되어 있다. 또한, 상기 프로그램은, 예컨대 컴퓨터 판독 가능한 하드 디스크(HD), 플렉시블 디스크(FD), 콤팩트 디스크(CD), 마그넷 광디스크(MO), 메모리 카드 등의 컴퓨터로 판독 가능한 기억 매체(H)에 기록되어 있던 것이며, 그 기억 매체(H)로부터 제어부(360)에 인스톨된 것이어도 좋다.

[0096] 다음에, 이상과 같이 구성된 접합 시스템(1)을 이용하여 행해지는 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 접합 처리 방법에 대해서 설명한다. 도 27은 이러한 접합 처리의 주된 공정의 예를 나타내는 흐름도이다.

[0097] 우선, 복수매의 피처리 웨이퍼(W)를 수용한 카세트(C_W), 복수매의 지지 웨이퍼(S)를 수용한 카세트(C_S), 및 빈 카세트(C_T)가, 반입출 스테이션(2)의 정해진 카세트 배치판(11)에 배치된다. 그 후, 웨이퍼 반송 장치(22)에 의해 카세트(C_W) 내의 피처리 웨이퍼(W)가 취출되어, 처리 스테이션(3)의 제3 처리 블록(G3)의 트랜지션 장치(53)에 반송된다. 이때, 피처리 웨이퍼(W)는, 그 비접합면(W_N)이 하방을 향한 상태로 반송된다.

[0098] 다음에 피처리 웨이퍼(W)는, 웨이퍼 반송 장치(61)에 의해 보호제 도포 장치(41)에 반송된다. 보호제 도포 장치(41)에 반입된 피처리 웨이퍼(W)는, 웨이퍼 반송 장치(61)로부터 스핀 척(280)에 전달되어 흡착 유지된다. 이때, 피처리 웨이퍼(W)의 비접합면(W_N)이 흡착 유지된다.

[0099] 계속해서, 아암(291)에 의해 대기부(295)의 보호제 노즐을 피처리 웨이퍼(W)의 중심부의 상방까지 이동시킨다. 그 후, 스핀 척(280)에 의해 피처리 웨이퍼(W)를 회전시키면서, 보호제 노즐로부터 피처리 웨이퍼(W)의 접합면(W_J)에 보호제(P)를 공급한다. 공급된 보호제(P)는 원심력에 의해 피처리 웨이퍼(W)의 접합면(W_J)의 전체면에 확산되어, 그 피처리 웨이퍼(W)의 접합면(W_J)에 보호제(P)가 도포된다(도 27의 공정 A1). 이때, 보호제(P)는 점도가 낮기 때문에, 접합면(W_J)과 디바이스, 특히 범프(B)와의 간극에 기포가 잔존하는 일없이, 접합면(W_J)에 보호제(P)가 도포된다.

[0100] 다음에 피처리 웨이퍼(W)는, 웨이퍼 반송 장치(61)에 의해 열처리 장치(43)에 반송된다. 이때 열처리 장치(43)의 내부에는, 불활성 가스의 분위기로 유지되고 있다. 열처리 장치(43)에 피처리 웨이퍼(W)가 반입되면, 피처리 웨이퍼(W)는 웨이퍼 반송 장치(61)로부터 미리 상승하여 대기하고 있던 승강핀(350)에 전달된다. 계속해서 승강핀(350)을 하강시켜, 피처리 웨이퍼(W)를 온도 조절판(340)에 배치한다.

[0101] 그 후, 구동부(343)에 의해 온도 조절판(340)을 레일(344)을 따라 열판(320)의 상방까지 이동시키고, 피처리 웨

이퍼(W)는 미리 상승하여 대기하고 있던 승강편(330)에 전달된다. 그 후, 승강편(330)이 하강하여, 피처리 웨이퍼(W)가 열판(320) 상에 배치된다. 그리고, 열판(320) 상의 피처리 웨이퍼(W)는, 정해진 온도, 예컨대 170℃로 가열된다(도 27의 공정 A2). 이러한 열판(320)에 의한 가열을 행함으로써 피처리 웨이퍼(W) 상의 보호제(P)가 가열되어 경화하여, 피처리 웨이퍼(W) 상에 보호막(P)이 형성된다.

[0102] 그 후, 승강편(330)이 상승하며, 온도 조절판(340)이 열판(320)의 상방으로 이동한다. 계속해서 피처리 웨이퍼(W)가 승강편(330)으로부터 온도 조절판(340)에 전달되고, 온도 조절판(340)이 웨이퍼 반송 영역(60)측으로 이동한다. 이 온도 조절판(340)의 이동 중에, 피처리 웨이퍼(W)는 정해진 온도로 온도 조절된다.

[0103] 그 후, 피처리 웨이퍼(W)는, 웨이퍼 반송 장치(61)에 의해 트랜지션 장치(54)에 반송되고, 또한 웨이퍼 반송 장치(70)에 의해 트랜지션 장치(50)에 반송된다.

[0104] 다음에 피처리 웨이퍼(W)는, 웨이퍼 반송 장치(61)에 의해 접착제 도포 장치(40)에 반송된다. 그리고, 접착제 도포 장치(40)에 있어서 피처리 웨이퍼(W)의 접합면(W_J)에, 즉 보호제(P) 상에 접착제(G)가 도포된다(도 27의 공정 A3). 또한, 이 공정 A3은, 전술한 공정 A1과 동일하기 때문에 설명을 생략한다.

[0105] 다음에 피처리 웨이퍼(W)는, 웨이퍼 반송 장치(61)에 의해 열처리 장치(43)에 반송된다. 그리고, 열처리 장치(43)에 있어서, 피처리 웨이퍼(W)는, 정해진 온도, 예컨대 100℃~300℃로 가열된다(도 27의 공정 A4). 이러한 가열을 행함으로써 피처리 웨이퍼(W) 상의 접착제(G)가 가열되어 경화하여, 피처리 웨이퍼(W) 상에 접착막(G)이 형성된다. 또한, 이 공정 A4는, 전술한 공정 A2와 동일하기 때문에 설명을 생략한다.

[0106] 다음에 피처리 웨이퍼(W)는, 웨이퍼 반송 장치(61)에 의해 접합 장치(30)에 반송된다. 접합 장치(30)에 반송된 피처리 웨이퍼(W)는, 웨이퍼 반송 장치(61)로부터 전달부(110)의 전달 아암(120)에 전달된 후, 또한 전달 아암(120)으로부터 웨이퍼 지지핀(121)에 전달된다. 그 후, 피처리 웨이퍼(W)는, 반송부(112)의 제1 반송 아암(170)에 의해 웨이퍼 지지핀(121)으로부터 반전부(111)에 반송된다.

[0107] 반전부(111)에 반송된 피처리 웨이퍼(W)는, 유지 부재(151)에 유지되어, 위치 조절 기구(160)로 이동된다. 그리고, 위치 조절 기구(160)에 있어서, 피처리 웨이퍼(W)의 노치부의 위치를 조절하여, 그 피처리 웨이퍼(W)의 수평 방향의 방향이 조절된다(도 27의 공정 A5).

[0108] 그 후, 피처리 웨이퍼(W)는, 반송부(112)의 제1 반송 아암(170)에 의해 반전부(111)로부터 접합부(113)에 반송된다. 접합부(113)에 반송된 피처리 웨이퍼(W)는, 제1 유지부(200)에 배치된다(도 27의 공정 A6). 제1 유지부(200) 상에서는, 피처리 웨이퍼(W)의 접합면(W_J)이 상방을 향한 상태, 즉 접착제(G) 및 보호제(P)가 상방을 향한 상태로 피처리 웨이퍼(W)가 배치된다.

[0109] 피처리 웨이퍼(W)에 전술한 공정 A1~A6의 처리가 행해지고 있는 동안, 그 피처리 웨이퍼(W)에 계속해서 지지 웨이퍼(S)의 처리가 행해진다. 지지 웨이퍼(S)는, 웨이퍼 반송 장치(22)에 의해 카세트(C₀) 내로부터 취출되어, 처리 스테이션(3)의 제3 처리 블록(G3)의 트랜지션 장치(56)에 반송된다. 이때, 지지 웨이퍼(S)는, 그 비접합면(S_N)이 하방을 향한 상태로 반송된다.

[0110] 다음에 지지 웨이퍼(S)는, 웨이퍼 반송 장치(61)에 의해 박리제 도포 장치(42)에 반송된다. 그리고, 박리제 도포 장치(42)에 있어서 지지 웨이퍼(S)의 접합면(S_J)에 박리제(R)가 도포된다(도 27의 공정 A7). 또한, 이 공정 A7은, 전술한 공정 A1과 동일하기 때문에 설명을 생략한다.

[0111] 다음에 지지 웨이퍼(S)는, 웨이퍼 반송 장치(61)에 의해 열처리 장치(43)에 반송된다. 그리고, 열처리 장치(43)에 있어서, 지지 웨이퍼(S)는, 정해진 온도, 예컨대 170℃로 가열된다(도 27의 공정 A8). 이러한 가열을 행함으로써 지지 웨이퍼(S) 상의 박리제(R)가 가열되어 경화하여, 지지 웨이퍼(S) 상에 박리막(R)이 형성된다. 또한, 이 공정 A8은, 전술한 공정 A2와 동일하기 때문에 설명을 생략한다.

[0112] 다음에 지지 웨이퍼(S)는, 웨이퍼 반송 장치(61)에 의해 접합 장치(30)에 반송된다. 접합 장치(30)에 반송된 지지 웨이퍼(S)는, 웨이퍼 반송 장치(61)로부터 전달부(110)의 전달 아암(120)에 전달된 후, 또한 전달 아암(120)으로부터 웨이퍼 지지핀(121)에 전달된다. 그 후, 지지 웨이퍼(S)는, 반송부(112)의 제1 반송 아암(170)에 의해 웨이퍼 지지핀(121)으로부터 반전부(111)에 반송된다.

[0113] 반전부(111)에 반송된 지지 웨이퍼(S)는, 유지 부재(151)에 유지되어, 위치 조절 기구(160)로 이동된다. 그리고, 위치 조절 기구(160)에 있어서, 지지 웨이퍼(S)의 노치부의 위치를 조절하여, 그 지지 웨이퍼(S)의 수

평 방향의 방향이 조절된다(도 27의 공정 A9). 수평 방향의 방향이 조절된 지지 웨이퍼(S)는, 위치 조절 기구(160)로부터 수평 방향으로 이동되며, 또한 연직 방향 상방으로 이동된 후, 그 표리면이 반전된다(도 27의 공정 A10). 즉, 지지 웨이퍼(S)의 접합면(S_j)이 하방을 향하게 된다.

[0114] 그 후, 지지 웨이퍼(S)는, 연직 방향 하방으로 이동된 후, 반송부(112)의 제2 반송 아암(171)에 의해 반전부(111)로부터 접합부(113)에 반송된다. 이때, 제2 반송 아암(171)은, 지지 웨이퍼(S)의 접합면(S_j)의 외주부만을 유지하고 있기 때문에, 예컨대 제2 반송 아암(171)에 부착된 파티클 등에 의해 접합면(S_j)이 오염되는 일은 없다. 접합부(113)에 반송된 지지 웨이퍼(S)는, 제2 유지부(201)에 흡착 유지된다(도 27의 공정 A11). 제2 유지부(201)에서는, 지지 웨이퍼(S)의 접합면(S_j)이 하방을 향한 상태, 즉 박리체(R)가 하방을 향한 상태로 지지 웨이퍼(S)가 유지된다.

[0115] 접합 장치(30)에 있어서, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)가 각각 제1 유지부(200)와 제2 유지부(201)에 유지되면, 피처리 웨이퍼(W)가 지지 웨이퍼(S)에 대향하도록, 이동 기구(220)에 의해 제1 유지부(200)의 수평 방향의 위치가 조정된다(도 27의 공정 A12). 또한, 이때, 제2 유지부(201)와 지지 웨이퍼(S) 사이의 압력은, 예컨대 0.1 기압($=0.01 \text{ MPa}$)이다. 또한, 제2 유지부(201)의 상면에 가해지는 압력은 대기압인 1.0 기압($=0.1 \text{ MPa}$)이다. 이 제2 유지부(201)의 상면에 가해지는 대기압을 유지하기 위해, 가압 기구(260)의 압력 용기(261) 내의 압력을 대기압으로 하여도 좋고, 제2 유지부(201)의 상면과 압력 용기(261) 사이에 간극을 형성하여도 좋다.

[0116] 다음에, 도 28에 나타내는 바와 같이 이동 기구(220)에 의해 제1 유지부(200)를 상승시키며, 지지 부재(223)를 신장시켜 제2 유지부(201)가 지지 부재(223)로 지지된다. 이때, 지지 부재(223)의 높이를 조정함으로써, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 연직 방향의 거리가 정해진 거리가 되도록 조정된다(도 27의 공정 A13). 또한, 이 정해진 거리는, 시일재(231)가 제1 유지부(200)에 접촉하며, 또한 후술하는 바와 같이 제2 유지부(201) 및 지지 웨이퍼(S)의 중심부가 휘어졌을 때에, 지지 웨이퍼(S)의 중심부가 피처리 웨이퍼(W)에 접촉하는 높이이다. 이와 같이 하여, 제1 유지부(200)와 제2 유지부(201) 사이에 밀폐된 접합 공간(E)이 형성된다.

[0117] 그 후, 흡기관(241)으로부터 접합 공간(E)의 분위기를 흡기한다. 그리고, 접합 공간(E) 내의 압력이, 예컨대 0.3 기압($=0.03 \text{ MPa}$)으로 감압되면, 제2 유지부(201)에는, 제2 유지부(201)의 상면에 가해지는 압력과 접합 공간(E) 내의 압력의 압력차, 즉 0.7 기압($=0.07 \text{ MPa}$)이 가해진다. 그렇게 되면, 도 29에 나타내는 바와 같이 제2 유지부(201)의 중심부가 휘어지며, 제2 유지부(201)에 유지된 지지 웨이퍼(S)의 중심부도 휘어진다. 또한, 이와 같이 접합 공간(E) 내의 압력을 0.3 기압($=0.03 \text{ MPa}$)까지 감압하여도, 제2 유지부(201)와 지지 웨이퍼(S) 사이의 압력은 0.1 기압($=0.01 \text{ MPa}$)이기 때문에, 지지 웨이퍼(S)는 제2 유지부(201)에 유지된 상태를 유지하고 있다.

[0118] 그 후, 또한 접합 공간(E)의 분위기를 흡기하여, 접합 공간(E) 내를 감압한다. 그리고, 접합 공간(E) 내의 압력이 0.1 기압($=0.01 \text{ MPa}$) 이하가 되면, 제2 유지부(201)가 지지 웨이퍼(S)를 유지할 수 없어, 도 30에 나타내는 바와 같이 지지 웨이퍼(S)는 하방으로 낙하하여, 지지 웨이퍼(S)의 접합면(S_j) 전체면이 피처리 웨이퍼(W)의 접합면(W_j) 전체면에 접촉한다. 이때, 지지 웨이퍼(S)는, 피처리 웨이퍼(W)에 접촉한 중심부로부터 직경 방향 외측을 향하여 순차 접촉한다. 즉, 예컨대 접합 공간(E) 내에 보이드가 될 수 있는 공기가 존재하고 있는 경우라도, 공기는, 지지 웨이퍼(S)가 피처리 웨이퍼(W)와 접촉하고 있는 부분보다 항상 외측에 존재하게 되어, 그 공기를 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S) 사이로부터 배출시킬 수 있다. 이렇게 하여 보이드의 발생을 억제하면서, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)는 접착제(G)에 의해 접착된다(도 27의 공정 A14).

[0119] 그 후, 도 31에 나타내는 바와 같이, 지지 부재(223)의 높이를 조정하여, 제2 유지부(201)의 하면을 지지 웨이퍼(S)의 비접합면(S_N)에 접촉시킨다. 이때, 시일재(231)가 탄성 변형되어, 제1 유지부(200)와 제2 유지부(201)가 밀착한다. 그리고, 가열 기구(211, 242)에 의해 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 정해진 온도, 예컨대 200°C 로 가열하면서, 가압 기구(260)에 의해 제2 유지부(201)를 정해진 압력, 예컨대 0.5 MPa로 하방으로 압박한다. 그렇게 하면, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)가 보다 강고하게 접착되어, 접합된다(도 27의 공정 A15).

[0120] 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)가 접합된 중합 웨이퍼(T)는, 반송부(112)의 제1 반송 아암(170)에 의해 접합부(113)로부터 전달부(110)에 반송된다. 전달부(110)에 반송된 중합 웨이퍼(T)는, 웨이퍼 지지핀(121)을 통해 전달 아암(120)에 전달되고, 또한 전달 아암(120)으로부터 웨이퍼 반송 장치(61)에 전달된다.

[0121] 다음에 중합 웨이퍼(T)는, 웨이퍼 반송 장치(61)에 의해 열처리 장치(43)에 반송된다. 그리고, 열처리 장치(43)에 있어서, 중합 웨이퍼(T)는 정해진 온도, 예컨대 상온(23°C)으로 온도 조절된다. 그 후, 중합 웨이퍼(T)는, 웨이퍼 반송 장치(61)에 의해 트랜지션 장치(58)에 반송되고, 그 후 반입출 스테이션(2)의 웨이퍼 반송 장치

(22)에 의해 정해진 카세트 배치판(11)의 카세트(C_T)에 반송된다. 이렇게 하여, 일련의 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 접합 처리가 종료한다.

[0122] 이상의 실시형태에 따르면, 보호제 도포 장치(41)로 피처리 웨이퍼(W)에 보호제(P)를 도포한 후, 열처리 장치(43)로 그 피처리 웨이퍼(W)를 정해진 온도로 가열하고, 접착제 도포 장치(40)로 피처리 웨이퍼(W)에 접착제를 도포한 후, 열처리 장치(43)로 그 피처리 웨이퍼(W)를 정해진 온도로 가열한다. 또한 박리제 도포 장치(42)로 지지 웨이퍼(S)에 박리제(R)를 도포한 후, 열처리 장치(43)로 그 지지 웨이퍼(S)를 정해진 온도로 가열한다. 그 후, 접합 장치(30)에 있어서, 접착제(G), 보호제(P) 및 박리제(R)를 통해, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접합할 수 있다. 이와 같이 하나의 접합 시스템(1)에 있어서, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S) 사이에 접착제(G), 보호제(P) 및 박리제(R)를 도포하여, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접합할 수 있다. 또한, 본 접합 시스템(1)에서는, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 병행하여 처리할 수 있다. 또한, 접합 장치(30)에 있어서 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접합하는 동안에, 접착제 도포 장치(40), 보호제 도포 장치(41), 박리제 도포 장치(42), 열처리 장치(43) 및 접합 장치(30)에 있어서, 별도의 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 처리할 수도 있다. 따라서, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 접합을 효율적으로 행할 수 있어, 접합 처리의 작업 처리량을 향상시킬 수 있다.

[0123] 또한, 접합 시스템(1)에서는, 접착제(G), 보호제(P) 및 박리제(R)가 각각 개별의 장치(40, 41, 42)로 도포되기 때문에, 이들 접착제(G), 보호제(P) 및 박리제(R)를 적절하게 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)에 도포할 수 있다.

[0124] 또한, 접착제 도포 장치(40), 보호제 도포 장치(41) 및 박리제 도포 장치(42)는, 연직 방향으로 하방으로부터 이 순서로 적층되어 배치되어 있고, 즉, 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)에 공급하는 액인 접착제(G), 보호제(P) 및 박리제(R)의 점도순으로 배치되어 있다. 그렇게 되면, 흐르기 어려운 고점도의 페액은 그 유출 거리가 짧고, 흐르기 쉬운 저점도의 페액은 그 유출 거리가 길기 때문에, 이들 장치(40, 41, 42)로부터의 페액을 하방으로 적절하게 행할 수 있다.

[0125] 이상의 실시형태의 접합 시스템(1)에서는, 접착제 도포 장치(40), 보호제 도포 장치(41) 및 박리제 도포 장치(42)는 연직 방향으로 적층되어 있지만, 도 32 및 도 33에 나타내는 바와 같이 평면에서 보아 나란히 배치되어 있어도 좋다. 접착제 도포 장치(40), 보호제 도포 장치(41) 및 박리제 도포 장치(42)는, 반입출 스테이션(2)측으로부터 Y 방향으로 이 순서로 배치되어 있다. 또한, 예컨대 제3 처리 블록(G3)에는 트랜지션 장치(50, 51)를 마련하면 좋고, 웨이퍼 반송 장치(70)를 생략할 수도 있다. 본 실시형태에 있어서도, 상기 실시형태와 동일한 효과를 향수할 수 있으며, 즉 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 접합을 효율적으로 행할 수 있어, 접합 처리의 작업 처리량을 향상시킬 수 있다.

[0126] 이상의 실시형태에서는, 접착제(G), 보호제(P) 및 박리제(R)는 각각 개별의 장치(40, 41, 42)로 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)에 도포되어 있지만, 이들 접착제(G), 보호제(P) 및 박리제(R)가 하나의 장치로 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)에 도포되어도 좋다. 접합 시스템(1)은, 접착제 도포 장치(40), 보호제 도포 장치(41) 및 박리제 도포 장치(42) 대신에, 도 34 및 도 35에 나타내는 바와 같이 도포 장치(400)를 가지고 있다. 이러한 경우, 예컨대 제3 처리 블록(G3)에는 트랜지션 장치(50, 51)를 마련하면 좋고, 웨이퍼 반송 장치(70)를 생략할 수도 있다.

[0127] 도포 장치(400)는, 도 36에 나타내는 바와 같이 내부를 밀폐할 수 있는 처리 용기(410)를 가지고 있다. 처리 용기(410)의 웨이퍼 반송 영역(60)측의 측면에는, 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)의 반입출구(도시하지 않음)가 형성되며, 그 반입출구에는 개폐 셔터(도시하지 않음)가 마련되어 있다. 또한, 이하의 설명에서는, 도포 장치(400)에 수용되는 웨이퍼가 피처리 웨이퍼(W)인 경우에 대해서 설명한다.

[0128] 처리 용기(410) 내의 중앙부에는, 피처리 웨이퍼(W)를 유지하여 회전시키는 스핀 척(420)이 마련되어 있다. 스핀 척(420)은, 수평인 상면을 가지고, 그 상면에는, 예컨대 피처리 웨이퍼(W)를 흡인하는 흡인구(도시하지 않음)가 마련되어 있다. 이 흡인구로부터의 흡인에 의해, 피처리 웨이퍼(W)를 스핀 척(420) 상에 흡착 유지할 수 있다.

[0129] 스핀 척(420)의 하방에는, 예컨대 모터 등을 구비한 척 구동부(421)가 마련되어 있다. 스핀 척(420)은, 척 구동부(421)에 의해 정해진 속도로 회전할 수 있다. 또한, 척 구동부(421)에는, 예컨대 실린더 등의 승강 구동원이 마련되어 있어, 스핀 척(420)은 승강 가능하게 되어 있다.

[0130] 스핀 척(420)의 주위에는, 피처리 웨이퍼(W)로부터 비산 또는 낙하하는 액체를 받아 회수하는 컵(422)이 마련되

어 있다. 컵(422)의 하면에는, 회수한 액체를 배출하는 배출관(423)과, 컵(422) 내의 분위기를 진공 상태로 하여 배기하는 배기관(424)이 접속되어 있다.

[0131] 도 37에 나타내는 바와 같이 컵(422)의 X 방향 부방향(도 37 중 하측 방향)측에는, Y 방향(도 37 중 좌우 방향)을 따라 연장하는 레일(430)이 형성되어 있다. 레일(430)은, 예컨대 컵(422)의 Y 방향 부방향(도 37 중 좌측 방향)측의 외방으로부터 Y 방향 정방향(도 37 중 우측 방향)측의 외방까지 형성되어 있다. 레일(430)에는, 예컨대 3개의 아암(431, 432, 433)이 부착되어 있다.

[0132] 제1 아암(431)에는, 도 36 및 도 37에 나타내는 바와 같이 접착제(G)를 공급하는 접착제 공급부로서의 접착제 노즐(434)이 지지되어 있다. 제1 아암(431)은, 도 37에 나타내는 노즐 구동부(435)에 의해, 레일(430) 상을 이동 가능하다. 이에 의해, 접착제 노즐(434)은, 컵(422)의 Y 방향 정방향측의 외방에 설치된 대기부(436)로부터, 컵(422) 내의 피처리 웨이퍼(W)의 중심부 상방을 통과하여, 컵(422)의 Y 방향 부방향측의 외방에 마련된 대기부(437)까지 이동할 수 있다. 또한, 제1 아암(431)은, 노즐 구동부(435)에 의해 승강 가능하여, 접착제 노즐(434)의 높이를 조절할 수 있다.

[0133] 제2 아암(432)에는, 보호제(P)를 공급하는 보호제 공급부로서의 보호제 노즐(438)이 지지되어 있다. 제2 아암(432)은, 도 37에 나타내는 노즐 구동부(439)에 의해 레일(430) 상을 이동 가능하게 되어 있다. 이에 의해, 보호제 노즐(438)은, 컵(422)의 Y 방향 정방향측의 외측에 마련된 대기부(440)로부터, 컵(422) 내의 피처리 웨이퍼(W)의 중심부 상방까지 이동할 수 있다. 대기부(440)는, 대기부(436)의 Y 방향 정방향측에 마련되어 있다. 또한, 노즐 구동부(439)에 의해, 제2 아암(432)은 승강 가능하여, 보호제 노즐(438)의 높이를 조절할 수 있다.

[0134] 제3 아암(433)에는, 박리제(R)를 공급하는 박리제 공급부로서의 박리제 노즐(441)이 지지되어 있다. 제3 아암(433)은, 도 37에 나타내는 노즐 구동부(442)에 의해 레일(430) 상을 이동 가능하게 되어 있다. 이에 의해, 박리제 노즐(441)은, 컵(422)의 Y 방향 부방향측의 외측에 마련된 대기부(443)로부터, 컵(422) 내의 지지 웨이퍼(S)의 중심부 상방까지 이동할 수 있다. 대기부(443)는, 대기부(437)의 Y 방향 부방향측에 마련되어 있다. 또한, 노즐 구동부(442)에 의해, 제3 아암(433)은 승강 가능하여, 박리제 노즐(441)의 높이를 조절할 수 있다.

[0135] 이러한 경우, 도포 장치(400)에 있어서, 접착제 노즐(434)에 의해 피처리 웨이퍼(W) 상에 접착제(G)를 도포할 수 있고, 또한 보호제 노즐(438)에 의해 피처리 웨이퍼(W) 상에 보호제(P)를 도포할 수 있으며, 박리제 노즐(441)에 의해 지지 웨이퍼(S) 상에 박리제(R)를 도포할 수 있다.

[0136] 본 실시형태에 있어서도, 상기 실시형태와 동일한 효과를 향수할 수 있으며, 즉 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 접합을 효율적으로 행할 수 있어, 접합 처리의 작업 처리량을 향상시킬 수 있다. 또한, 3개의 장치(40, 41, 42)를 하나의 도포 장치(400)로 할 수 있기 때문에, 접합 시스템(1)의 장치 구성을 간략화할 수 있다.

[0137] 이상의 실시형태에서는, 접착제(G), 보호제(P) 및 박리제(R)를 통해, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접합하고 있었지만, 피처리 웨이퍼(W) 상에 형성되는 디바이스, 특히 범프(B)의 종류나, 접착제(G)의 종류에 따라서는 보호제(P)를 생략하여도 좋다. 이러한 경우, 도 38에 나타내는 바와 같이 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S) 사이에는, 접착제(G)와 박리제(R)가 마련된다. 접착제(G)는 피처리 웨이퍼(W)측에 마련되고, 박리제(R)는 지지 웨이퍼(S)측에 마련된다.

[0138] 여기서, 보호제(P)를 생략할 수 있는 경우에 대해서 설명한다. 도 39에 나타내는 바와 같이 피처리 웨이퍼(W)의 접합면(W_J)에는, 복수의 범프(B)가 형성되어 있다. 예컨대 범프(B)가 원주 형상을 갖는 경우에는, 도 4에 나타내는 바와 같이 범프(B)가 구형상을 갖는 경우와 같은 접합면(W_J)과의 간극이 존재하지 않는다. 그렇게 되면, 접착제(G)가 고점도를 가지고 있어도, 접합면(W_J)과의 사이에 기포가 잔존하지 않는다. 또한, 범프(B)가 원주 형상을 갖는 경우가 아니어도, 접착제(G)의 종류에 따라서는 접합면(W_J)과의 간극에 기포가 잔존하지 않는 경우도 있다. 이러한 경우에는, 저점도의 보호제(P)를 생략할 수 있다.

[0139] 이러한 경우, 도 40에 나타내는 바와 같이 접합 시스템(1)의 제2 처리 블록(G2)에는, 상기 실시형태의 보호제 도포 장치(41)가 생략되고, 피처리 웨이퍼(W) 상에 접착제(G)를 도포하는 접착제 도포 장치(40)와, 지지 웨이퍼(S) 상에 박리제(R)를 도포하는 박리제 도포 장치(42)가 연직 방향으로 하방으로부터 이 순서로 적층되어 배치된다.

[0140] 또한, 도 41에 나타내는 바와 같이 이들 접착제 도포 장치(40)와 박리제 도포 장치(42)는, 평면에서 보아 나란히 배치되어 있어도 좋다. 접착제 도포 장치(40)와 박리제 도포 장치(42)는, 반입출 스테이션(2)측으로부터 Y

방향으로이 순서로 배치되어 있다.

- [0141] 혹은, 접착제(G)와 박리제(R)는, 각각 전술한 하나의 도포 장치(400)로 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)에 도포되어도 좋다. 이러한 경우, 도포 장치(400)에는, 접착제 노즐(434)과 박리제 노즐(441)이 마련되지만, 보호제 노즐(438)과 이것에 부수되는 기구는 생략된다.
- [0142] 어느 경우에 있어서도, 접합 시스템(1)에 있어서, 피처리 웨이퍼(W) 상에 접착제(G)를 도포하여 그 피처리 웨이퍼(W)를 가열하며, 지지 웨이퍼(S) 상에 박리제(R)를 도포하여 그 지지 웨이퍼(S)를 가열한 후, 접착제(G)와 박리제(R)를 통해, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접합할 수 있다. 따라서, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 접합을 효율적으로 행할 수 있어, 접합 처리의 작업 처리량을 향상시킬 수 있다. 또한, 접합 시스템(1)의 그 외의 구성이나, 접합 시스템(1)의 각 장치에 있어서의 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)에 대한 처리는, 상기 실시형태와 동일하기 때문에 설명을 생략한다.
- [0143] 그런데, 최근, 여러가지 접착제(G)가 개발되고 있으며, 접착제(G)의 종류에 따라서는 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접합한 후, 그 접착제(G)의 접착력을 향상시키기 위해 더욱 열처리를 필요로 하는 경우가 있다.
- [0144] 그래서, 상기 실시형태에 있어서의 접합 시스템(1)에는, 도 42에 나타내는 바와 같이 중합 웨이퍼(T)에 대하여 열처리를 행하는 다른 열처리 장치(500)가 마련되어 있어도 좋다. 열처리 장치(500)는, 예컨대 제2 처리 블록(G2)에 있어서, 접합 장치(30)보다 반입출 스테이션(2)측에 배치되어 있다. 또한, 본 실시형태에서는, 열처리 장치(500)에 있어서 중합 웨이퍼(T)의 외주부를 열처리하지만, 이 중합 웨이퍼(T)의 외주부란, 예컨대 중합 웨이퍼(T)의 외측 가장자리로부터 2 mm~5 mm의 범위를 말한다. 또한 중합 웨이퍼(T)의 중심부란, 이 중합 웨이퍼(T)의 외주부의 내측의 범위를 말한다.
- [0145] 열처리 장치(500)는, 도 43에 나타내는 바와 같이 내부를 폐쇄할 수 있는 처리 용기(510)를 가지고 있다. 처리 용기(510)의 웨이퍼 반송 영역(60)측의 측면에는, 중합 웨이퍼(T)의 반입출구(도시하지 않음)가 형성되고, 그 반입출구에는 개폐 셔터(도시하지 않음)가 마련되어 있다.
- [0146] 처리 용기(510)의 천장면에는, 그 처리 용기(510)의 내부에, 예컨대 질소 가스 등의 불활성 가스를 공급하는 가스 공급구(511)가 형성되어 있다. 가스 공급구(511)에는, 가스 공급원(512)에 연통하는 가스 공급관(513)이 접속되어 있다. 가스 공급관(513)에는, 불활성 가스의 흐름을 제어하는 밸브나 유량 조절부등을 포함하는 공급 기구(514)가 마련되어 있다.
- [0147] 처리 용기(510)의 바닥면에는, 그 처리 용기(510)의 내부의 분위기를 흡인하는 흡기구(515)가 형성되어 있다. 흡기구(515)에는, 예컨대 진공 펌프 등의 부압 발생 장치(516)에 연통하는 흡기관(517)이 접속되어 있다.
- [0148] 처리 용기(510)의 내부에는, 중합 웨이퍼(T)를 정해진 위치에 지지하는 지지판(520)이 마련되어 있다. 지지판(520)은, 지지 부재(521)를 통해, 연직 방향으로 연장하는 지지 기둥(522)에 지지되어 있다. 그리고, 지지판(520)과 지지 부재(521)는 연직 방향으로 복수 적층되어 마련되고, 처리 용기(510)의 내부에서는 중합 웨이퍼(T)를 복수 수용하여 열처리할 수 있도록 되어 있다.
- [0149] 또한 처리 용기(510)의 내부에는, 지지판(520)에 지지된 중합 웨이퍼(T)의 외주부를 정해진 온도로 가열하는 가열 기구(530)가 복수 마련되어 있다. 가열 기구(530)에는, 예컨대 히터가 이용된다. 가열 기구(530)는, 도 44에 나타내는 바와 같이 평면에서 보아 환형으로 마련되어 있다. 가열 기구(530)는, 처리 용기(510) 내의 지지 부재(도시하지 않음)에 지지되어 마련되어 있다.
- [0150] 또한, 처리 용기(510)의 내부에는, 가열 기구(530)에 의해 가열된 중합 웨이퍼(T)를 정해진 온도, 예컨대 상온(23℃)으로 조절하는 온도 조절 기구(도시하지 않음)가 마련되어 있어도 좋다.
- [0151] 이러한 경우, 공정 A15에 있어서 접합 장치(30)로 접합된 중합 웨이퍼(T)는, 웨이퍼 반송 장치(61)에 의해 열처리 장치(500)에 반송된다. 이때, 열처리 장치(500)의 내부는, 불활성 가스의 분위기로 유지되고 있다. 열처리 장치(500)에 반송된 중합 웨이퍼(T)는, 웨이퍼 반송 장치(61)로부터 지지판(520)에 전달된다. 계속해서, 지지판(520)에 지지된 중합 웨이퍼(T)는, 가열 기구(530)에 의해 그 외주부가, 예컨대 190℃로 가열된다. 즉, 가열 기구(530)에 의해, 중합 웨이퍼(T)의 외주부는 중심부보다 높은 온도로 열처리된다. 이러한 가열에 의해, 중합 웨이퍼(T)의 외주부에서의 접착제(G)의 접착력이 향상하여, 그 중합 웨이퍼(T)가 적절하게 접합된다.
- [0152] 본 실시형태에 따르면, 접합 장치(30)로 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접합한 후, 열처리 장치(500)로 중합 웨이퍼(T)의 외주부를 중심부보다 높은 온도로 열처리를 행할 수 있다. 이 열처리에 의해, 중합 웨이퍼(T)의 외주부에서의 접착제(G)는 적절한 온도, 예컨대 190℃로 열처리되기 때문에, 상기 접착제(G)의 접착력을

적절하게 유지할 수 있어, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 적절하게 접합할 수 있다. 이 때문에, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)가 접합된 상태로 정해진 처리를 적절하게 행할 수 있다.

[0153] 여기서, 이러한 중합 웨이퍼(T)에 대한 열처리를 접착제(G) 전체면에 행하면, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)가 강고하게 고착하여 버린다. 이러한 경우, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)가 접합된 상태로 피처리 웨이퍼(W)의 연마 처리 등의 정해진 처리가 행해진 후, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 박리할 때, 그 박리를 적절하게 행할 수 없다. 또한, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 박리하는 데 많은 힘을 필요로 하기 때문에, 피처리 웨이퍼(W) 상에 형성된 디바이스가 손상될 우려가 있다.

[0154] 이 점, 본 실시형태에서는, 중합 웨이퍼(T)의 중심부에서는 외주부보다 낮은 온도로 열처리되기 때문에, 중합 웨이퍼(T)의 중심부에서의 접착제(G)의 접착력은 향상되지 않는다. 그렇게 되면, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)가 접합된 상태로 정해진 처리를 행한 후, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 박리할 때에, 그 박리를 용이하게 행할 수 있다. 또한, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 박리를 용이하게 할 수 있기 때문에, 피처리 웨이퍼(W) 상에 형성된 디바이스의 손상을 억제할 수 있다.

[0155] 또한, 접착제(G)의 종류에 따라서는 중합 웨이퍼(T)의 열처리를 장시간 필요로 하는 경우가 있지만, 열처리 장치(500)는 중합 웨이퍼(T)를 복수 수용하여 열처리할 수 있다. 이 때문에, 작업 처리량을 낮추는 일없이, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 접합 처리를 행할 수 있다.

[0156] 또한, 열처리 장치(500)의 내부는, 불활성 가스 분위기로 유지 가능하기 때문에, 중합 웨이퍼(T), 즉 피처리 웨이퍼(W) 상에 산화막이 형성되는 것을 억제할 수 있다. 이 때문에, 중합 웨이퍼(T)의 열처리를 적절하게 행할 수 있다.

[0157] 또한, 이상의 실시형태의 열처리 장치(500)에 있어서, 도 45에 나타내는 바와 같이 가열 기구(530)의 내측에, 중합 웨이퍼(T)의 중심부를 정해진 온도로 조절하는 온도 조절 기구(540)를 마련하여도 좋다. 온도 조절 기구(540)는, 예컨대 펠티에 소자 등의 온도 조절 부재(도시하지 않음)를 내장하고 있다. 또한 온도 조절 기구(540)의 중앙부 부근에는, 지지핀(520)을 삽입 관통시키기 위한 관통 구멍(541)이 두께 방향으로 관통하여 형성되어 있다.

[0158] 이러한 경우, 열처리 장치(500)에 있어서, 가열 기구(530)에 의해 중합 웨이퍼(T)의 외주부가 정해진 온도, 예컨대 190℃로 가열되며, 온도 조절 기구(540)에 의해 중합 웨이퍼(T)의 중심부가 정해진 온도, 예컨대 23℃로 조절된다. 그렇게 되면, 중합 웨이퍼(T)의 외주부에서의 접착제(G)의 접착력을 적절하게 향상시키면서, 중합 웨이퍼(T)의 중심부에서의 접착제(G)의 접착력이 향상되는 것을 보다 확실하게 억제할 수 있다. 따라서, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 적절하게 접합하여 후속 처리를 적절하게 행할 수 있으며, 또한 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 박리할 때에, 그 박리를 보다 용이하게 행할 수 있다.

[0159] 여기서, 전술한 바와 같이 중합 웨이퍼(T)의 외주부의 가열 온도를 190℃로 한 것은, 이 가열에 의해 중합 웨이퍼(T)의 중심부 상에 형성된 디바이스가 손상을 입는 것을 억제할 목적이다. 이 점, 본 실시형태에서는, 온도 조절 기구(540)에 의해 중합 웨이퍼(T)의 중심부를 디바이스가 손상을 입지 않는 온도로 적극적으로 조절할 수 있기 때문에, 디바이스가 형성되어 있지 않은 중합 웨이퍼(T)의 외주부의 가열 온도를 190℃보다 높게 할 수도 있다. 이러한 경우, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 접합 처리의 작업 처리량을 보다 향상시킬 수 있다.

[0160] 이상의 실시형태의 열처리 장치(500)에서는, 환형의 가열 기구(530)를 마련하거나, 가열 기구(530)의 내측에 온도 조절 기구(540)를 마련하였지만, 이들 가열 기구(530), 온도 조절 기구(540) 대신에, 도 46에 나타내는 바와 같이 중합 웨이퍼(T)를 배치하여 가열하는 열처리판(550)을 마련하여도 좋다. 열처리판(550)은, 예컨대 지지 부재(521)에 지지되며, 지지핀(520)을 생략할 수 있다.

[0161] 열처리판(550)은, 중합 웨이퍼(T)의 외주부를 가열하는 외주 영역(551)과, 외주 영역(551)의 내측에 마련되고, 중합 웨이퍼(T)의 중심부를 가열하는 중심 영역(552)으로 구획되어 있다. 외주 영역(551)과 중심 영역(552)에는, 각각 히터(도시하지 않음)가 개별로 내장되어, 외주 영역(551)과 중심 영역(552)마다 가열할 수 있다.

[0162] 이러한 경우, 열처리 장치(500)에 있어서, 열처리판(550)의 외주 영역(551)에 의한 중합 웨이퍼(T)의 외주부의 가열 온도는, 중심 영역(552)에 의한 중합 웨이퍼(T)의 중심부의 가열 온도보다 높게 된다. 그리고, 외주 영역(551)에 의해 중합 웨이퍼(T)의 외주부가 정해진 온도, 예컨대 190℃로 가열되며, 중심 영역(552)에 의해 중합 웨이퍼(T)의 중심부가 190℃보다 낮은 온도로 가열된다. 그렇게 되면, 중합 웨이퍼(T)의 외주부에서의 접착제(G)의 접착력을 적절하게 향상시키면서, 중합 웨이퍼(T)의 중심부에서의 접착제(G)의 접착력이 향상되는 것을

억제할 수 있다. 따라서, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 적절하게 접합하여 후속 처리를 적절하게 행할 수 있으며, 또한 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 박리할 때에, 그 박리를 보다 용이하게 행할 수 있다.

[0163] 또한, 이상의 실시형태의 접합 시스템(1)에서는, 접합 장치(30)로 접합된 중합 웨이퍼(T)를 열처리하는 열처리 장치(500)를 별도 마련하였지만, 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)를 열처리하는 열처리 장치(43)로 중합 웨이퍼(T)를 열처리하여도 좋다. 이러한 경우, 열처리 장치(43)의 열판(320) 대신에, 상기 열처리판(550)이 이용된다.

[0164] 이상의 실시형태에서는, 접합 장치(30)에 있어서, 피처리 웨이퍼(W)를 하측에 배치하고, 또한 지지 웨이퍼(S)를 상측에 배치한 상태로, 이들 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접합하고 있었지만, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 상하 배치를 반대로 하여도 좋다.

[0165] 이상의 실시형태에서는, 공정 A3에 있어서 접착제(G)는 피처리 웨이퍼(W) 상에 도포되어 있지만, 지지 웨이퍼(S) 상에 접착제(G)를 도포하여도 좋다. 혹은 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 양방에 접착제(G)를 도포하여도 좋다. 또한, 공정 A7에 있어서 박리제(R)는 지지 웨이퍼(S) 상에 도포되어 있지만, 피처리 웨이퍼(W) 상에 박리제(R)를 도포하여도 좋다. 또한, 지지 웨이퍼(S) 상에 접착제(G)를 도포하고, 피처리 웨이퍼(W) 상에 박리제(R)를 도포하는 경우, 도 47에 나타내는 바와 같이 보호제(P), 박리제(R), 접착제(G)는, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S) 사이에서, 피처리 웨이퍼(W)측으로부터 이 순서로 적층되어 마련된다.

[0166] 이상의 실시형태에서는, 공정 A4에 있어서, 접착제(G)가 도포된 피처리 웨이퍼(W)를 정해진 온도 100℃~300℃로 가열하고 있었지만, 피처리 웨이퍼(W)의 열처리를 2단계로 행하여도 좋다. 예컨대 열처리 장치(43)에 있어서, 제1 열처리 온도, 예컨대 100℃~150℃로 가열한 후, 별도의 열처리 장치(43)에서 제2 열처리 온도, 예컨대 150℃~300℃로 가열한다. 이러한 경우, 열처리 장치(43)와 별도의 열처리 장치(43)에 있어서의 가열 기구 자체의 온도를 일정하게 할 수 있다. 따라서, 상기 가열 기구의 온도 조절을 할 필요가 없어, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 접합 처리의 작업 처리량을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0167] 다음에, 다른 실시형태에 대해서 설명한다. 또한, 전술한 실시형태와 동일한 부분은, 설명을 생략한다.

[0168] 도 48은 이 실시형태의 접합 시스템(1)의 구성의 개략을 나타내는 평면도이다. 이 실시형태에서는, 접합 시스템(1)은, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S)의 주연부(베벨)에 부착된 보호제, 접착제, 박리제를 제거하기 위한 주연 제거 장치(600)를 갖는다. 주연 제거 장치(600)는, 웨이퍼 반송 영역(60)의 측방에 배치된다. 웨이퍼 반송 장치(61)를 이용하여, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S)는 주연 제거 장치(600)에 반입출된다.

[0169] 도 49는 주연 제거 장치(600)의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다. 주연 제거 장치(600)는, 내부를 밀폐할 수 있는 처리 용기(601)를 갖는다. 처리 용기(601)의 측면에는, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S)의 반입출구(도시하지 않음)가 형성되고, 반입출구에는 개폐 셔터(도시하지 않음)가 마련되어 있다.

[0170] 처리 용기(601) 내의 중앙부에는, 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)를 유지하여 회전시키는 스핀 척(602)과, 스핀 척(602)에 유지된 피처리 웨이퍼(W) 또는 지지 웨이퍼(S)의 표리면의 주연부에 세정액을 공급하기 위한 세정 노즐(603)을 갖는다. 스핀 척(602)의 주위에는, 세정액을 회수하기 위한 컵(604)이 마련된다. 컵(604)의 하면에는, 회수한 세정액을 배출하는 배출관(605)과, 컵(604) 내의 분위기를 배기하는 배기관(606)이 접속되어 있다.

[0171] 세정 노즐(603)에는, 세정액을 공급하는 공급관(607)이 접속된다. 공급관(607)은, 세정액 공급원(608)에 연통하고 있다. 공급관(607)에는, 세정액의 흐름을 제어하는 공급 기기군(609)이 마련된다.

[0172] 다음에, 주연 제거 장치(600)를 이용한 세정 방법에 대해서 설명한다. 도 50은 주된 공정의 예를 나타내는 흐름도이다.

[0173] 도 50에 나타내는 바와 같이, 공정 A2가 종료하면, 피처리 웨이퍼(W)는 주연 제거 장치(600)에 반송된다. 피처리 웨이퍼(W)는, 스핀 척(602)에 유지, 회전되며, 세정 노즐(603)로부터 피처리 웨이퍼(W)의 표리면의 주연부에 세정액을 공급하여, 피처리 웨이퍼(W)의 주연 세정을 행한다. 그리고 피처리 웨이퍼(W)의 표리면의 주연부에 부착된 보호제가 제거된다(공정 A20).

[0174] 공정 A20 후에, 피처리 웨이퍼(W)는 접착제 도포 장치(40)에 반송되고, 전술한 공정 A3의 처리가 행해진다.

[0175] 공정 A4 후에, 피처리 웨이퍼(W)는 주연 제거 장치(600)에 반송되고, 동일하게 하여 피처리 웨이퍼(W)의 표리면의 주연부가 세정되어, 피처리 웨이퍼(W)의 표리면의 주연부에 부착된 접착제가 제거된다(공정 A21).

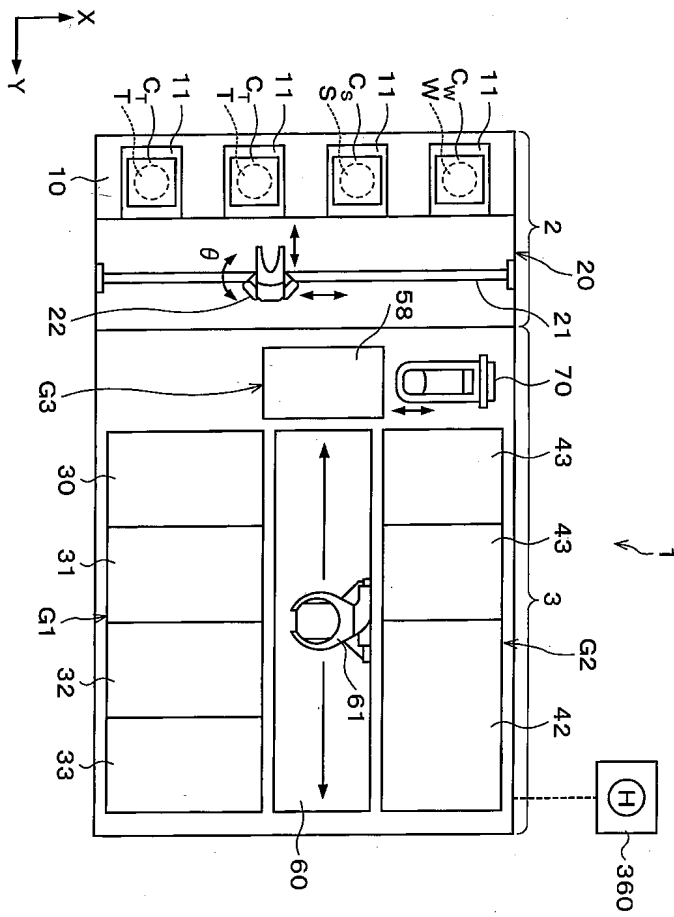
- [0176] 공정 A8 후에, 지지 웨이퍼(S)는 주연 제거 장치(600)에 반송되고, 동일하게 하여 지지 웨이퍼(S)의 표리면의 주연부가 세정되어, 지지 웨이퍼(S)의 표리면의 주연부에 부착된 박리제가 제거된다(공정 A22).
- [0177] 이와 같이 하여, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S)의 표리면의 주연부로부터 보호제, 접착제, 박리제가 제거된 상태로 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)의 접착을 행함으로써, 적절하게 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접착하는 것이 가능해진다.
- [0178] 또한, 주연 제거 장치(600)는, 전술한 형태에 한정되지 않고, 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S)의 표리면의 주연부로부터 보호제, 접착제, 박리제를 제거할 수 있으면 좋다. 또한 주연 제거 장치(600)는, 세정액을 이용한 웨트 처리에 한정되지 않고, 예컨대 레이저나 플라즈마를 이용한 드라이 처리로 피처리 웨이퍼(W), 지지 웨이퍼(S)의 표리면의 주연부로부터 보호제, 접착제, 박리제를 제거하는 구성이어도 좋다. 또한, 주연 제거 장치(600)를 마련하는 대신에, 주연 제거 장치(600)와 마찬가지로 주연 세정을 행하기 위한 제거 처리 기구(도시하지 않음)를, 예컨대 다른 처리부(열처리 장치(43)나 열처리 장치(500)) 내에 마련하여, 주연 세정 처리를 행하여도 좋다.
- [0179] 또한, 전술한 실시형태로서는, 피처리 웨이퍼(W) 상에 보호제(P)의 막을 형성하고, 그 위에 접착제(G)의 막을 형성하였다. 그러나, 접착제(G)를 도포하였을 때에, 피처리 웨이퍼(W)에 형성된 보호제(P)의 막이 용출되는 우려도 생각된다. 그래서, 피처리 웨이퍼(W) 상에는 보호제(P)의 막만을 형성하고, 지지 웨이퍼(S) 상에 박리제(R)의 막, 접착제(G)의 막의 순서로 막을 형성하며, 그 후, 피처리 웨이퍼(W)와 지지 웨이퍼(S)를 접착하여도 좋다. 이와 같이 함으로써, 피처리 웨이퍼(W)에 형성된 보호제(P)의 막이 용출되는 일도 없어, 범프(B)를 확실하게 보호할 수 있다.
- [0180] 이상, 첨부 도면을 참조하면서 본 발명의 적합한 실시형태에 대해서 설명하였지만, 본 발명은 이러한 예에 한정되지 않는다. 당업자이면, 특허청구의 범위에 기재된 사상의 범주 내에서, 각종 변경예 또는 수정예에 상응할 수 있는 것은 분명하고, 이것들에 대해서도 당연히 본 발명의 기술적 범위에 속하는 것으로 양해된다. 본 발명은 이 예에 한정되지 않고 여러가지 양태를 채용할 수 있는 것이다. 본 발명은, 기관이 웨이퍼 이외의 FPD(플랫 패널 디스플레이), 포토 마스크용의 마스크 레티클 등의 다른 기관인 경우에도 적용할 수 있다.

부호의 설명

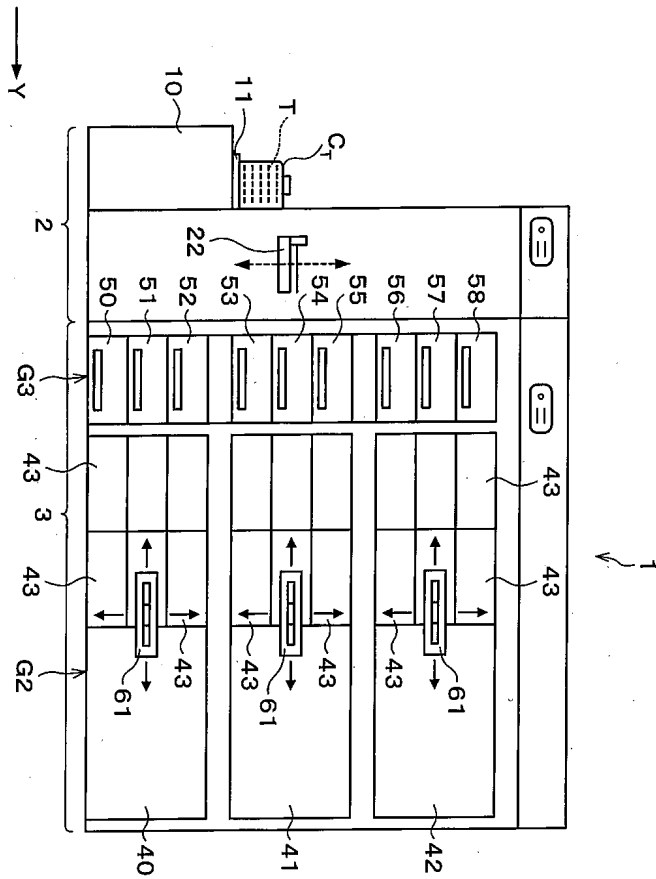
- | | | | | |
|--------|-----|-----------|-------|-----------|
| [0181] | 1 | 접합 시스템 | 2 | 반입출 스테이션 |
| | 3 | 처리 스테이션 | 30~33 | 접합 장치 |
| | 40 | 접착제 도포 장치 | 41 | 보호제 도포 장치 |
| | 42 | 박리제 도포 장치 | 43 | 열처리 장치 |
| | 60 | 웨이퍼 반송 영역 | 293 | 접착제 노즐 |
| | 360 | 제어부 | 400 | 도포 장치 |
| | 434 | 접착제 노즐 | 438 | 보호제 노즐 |
| | 441 | 박리제 노즐 | 500 | 열처리 장치 |
| | 511 | 가스 공급구 | 530 | 가열 기구 |
| | 540 | 온도 조절 기구 | 550 | 열처리판 |
| | 551 | 외주 영역 | 552 | 중심 영역 |
| | G | 접착제 | P | 보호제 |
| | R | 박리제 | S | 지지 웨이퍼 |
| | T | 중합 웨이퍼 | W | 피처리 웨이퍼 |

도면

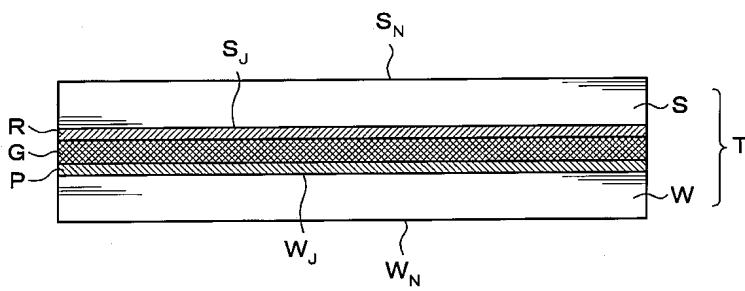
도면1



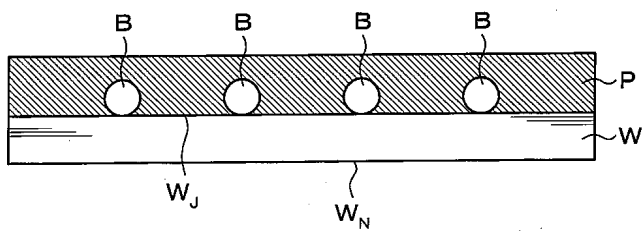
도면2



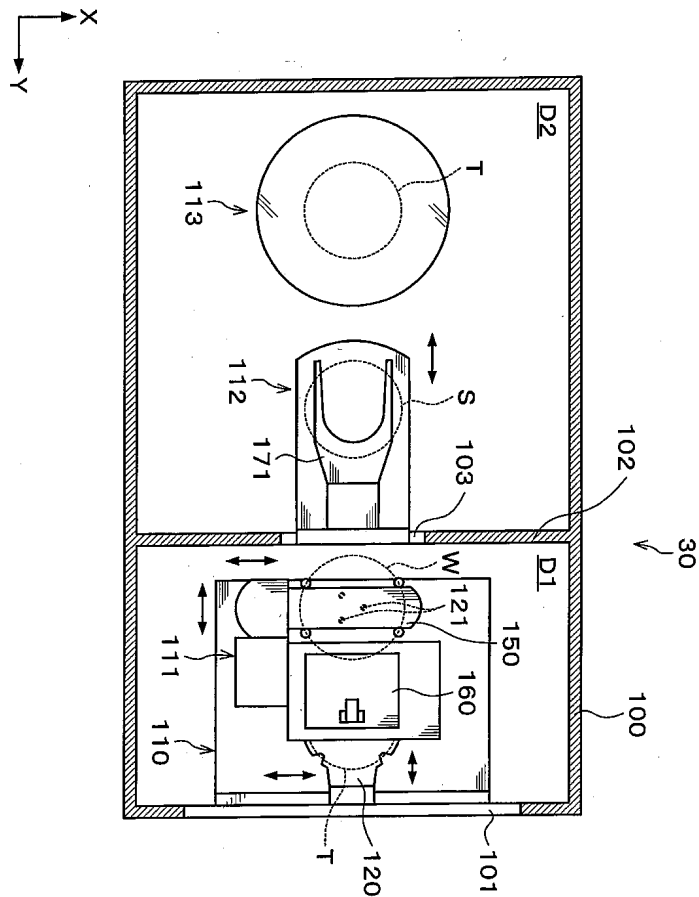
도면3



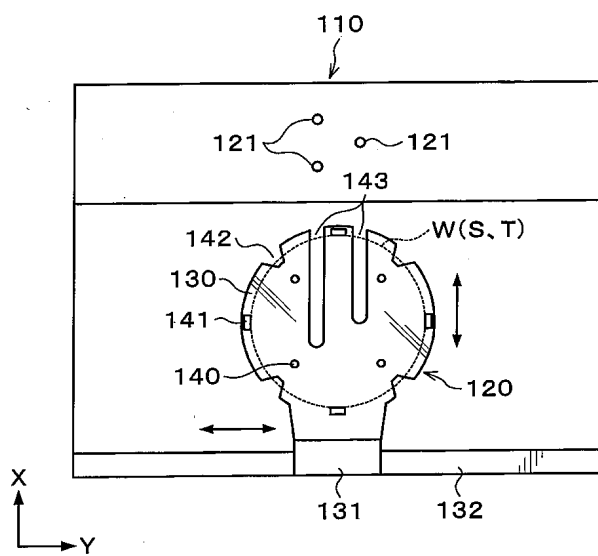
도면4



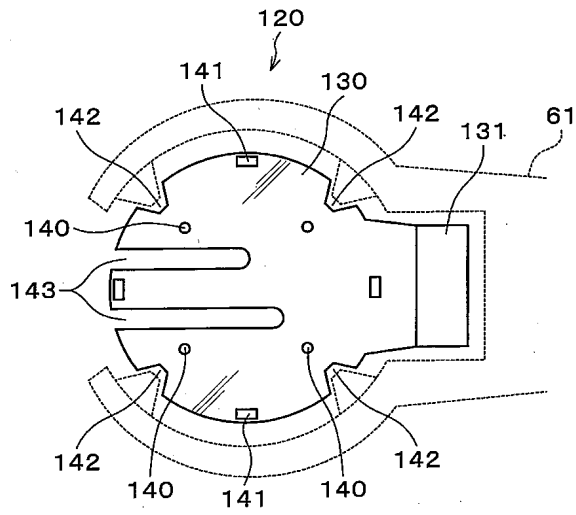
도면5



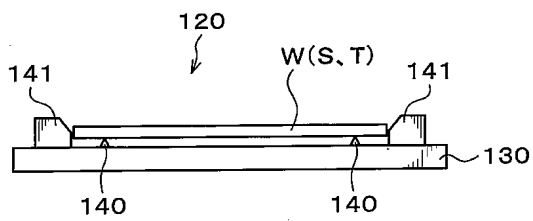
도면6



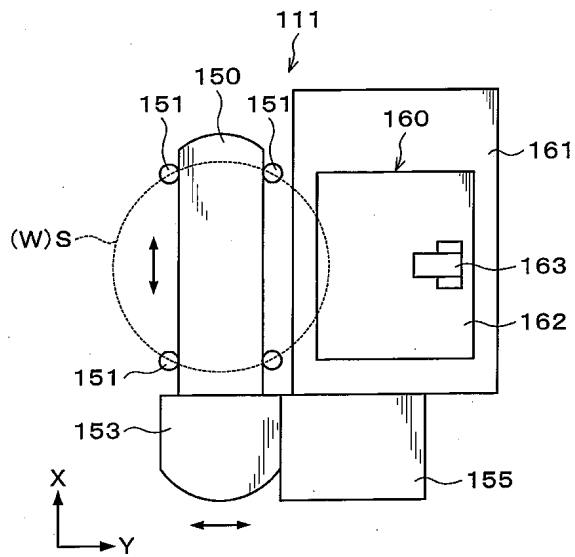
도면7



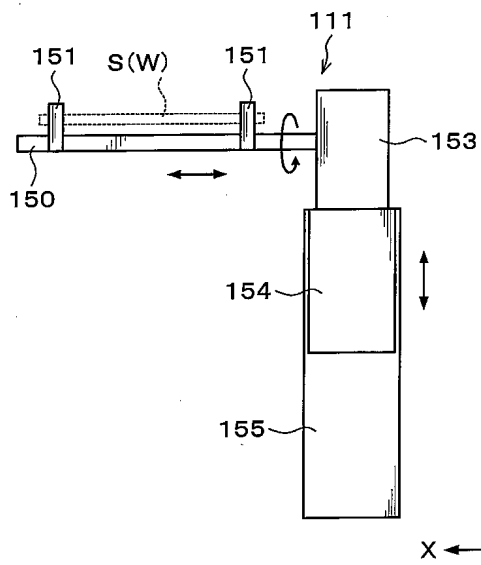
도면8



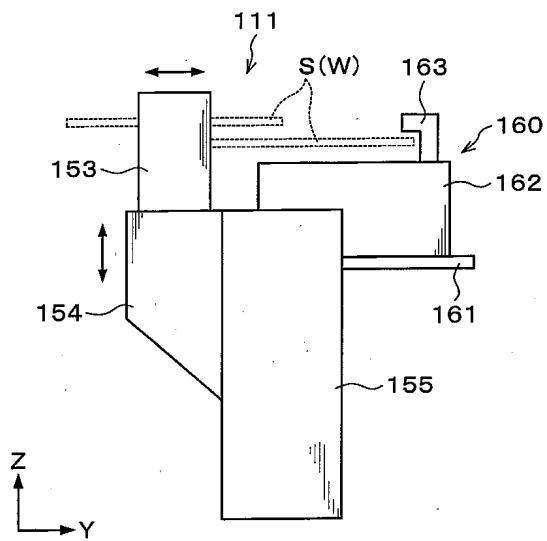
도면9



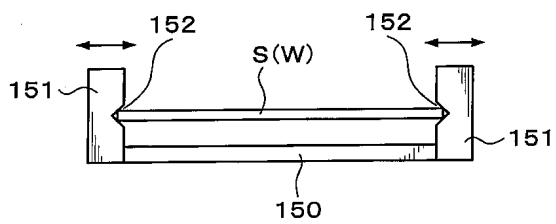
도면10



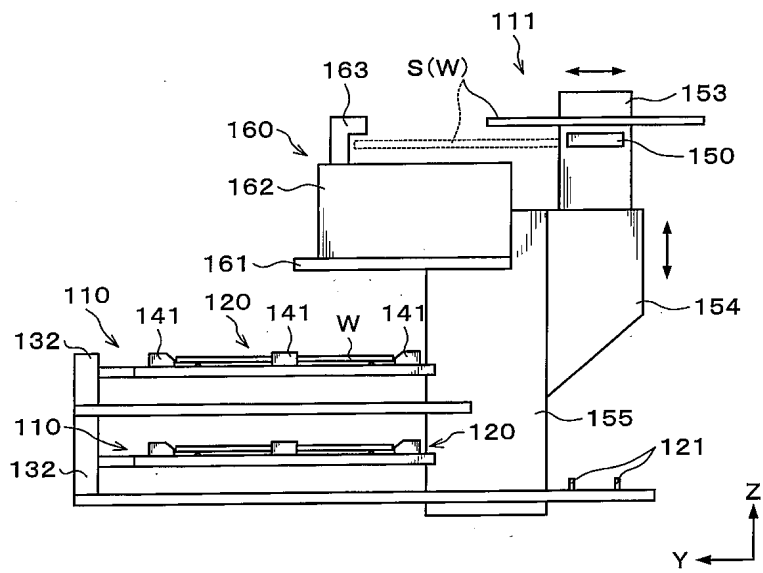
도면11



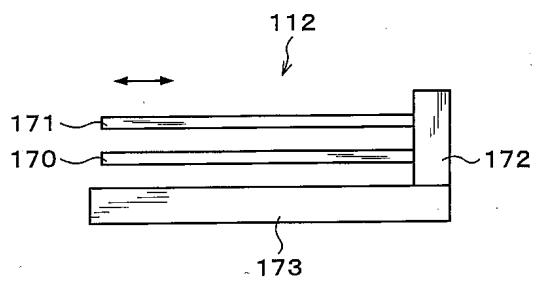
도면12



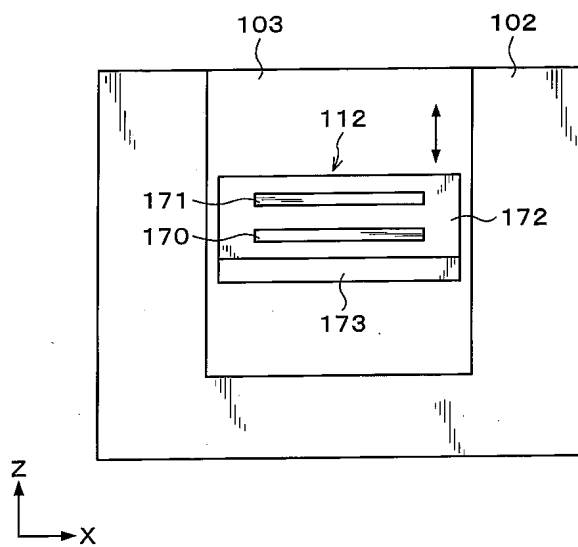
도면13



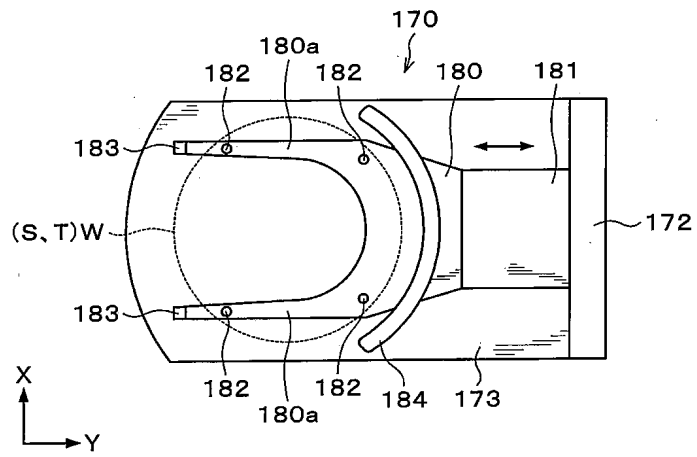
도면14



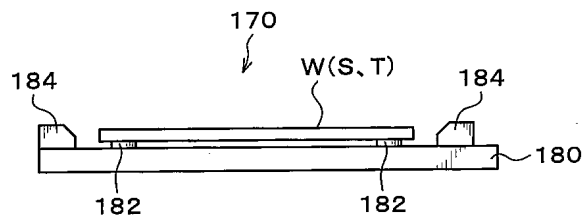
도면15



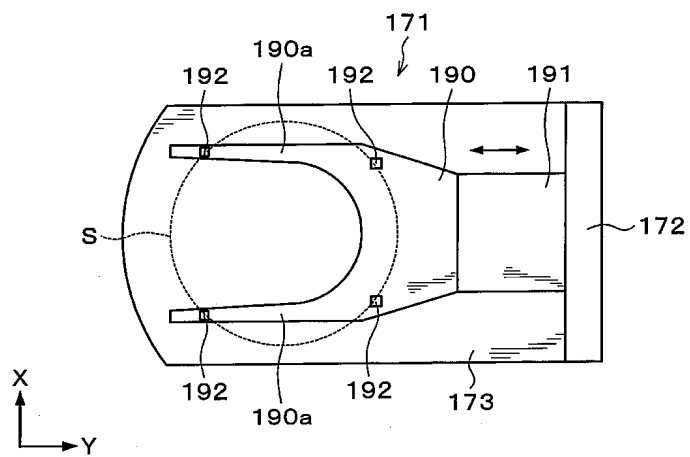
도면16



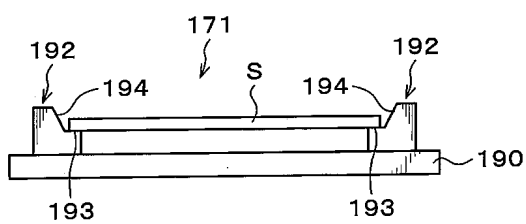
도면17



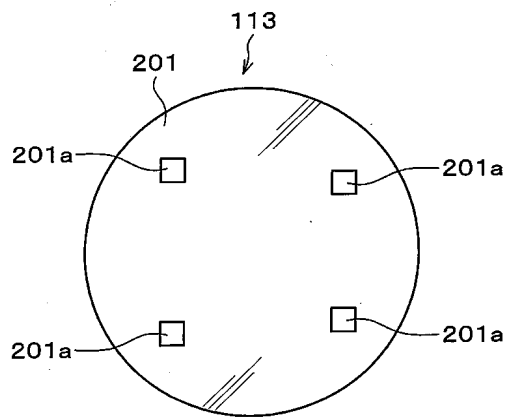
도면18



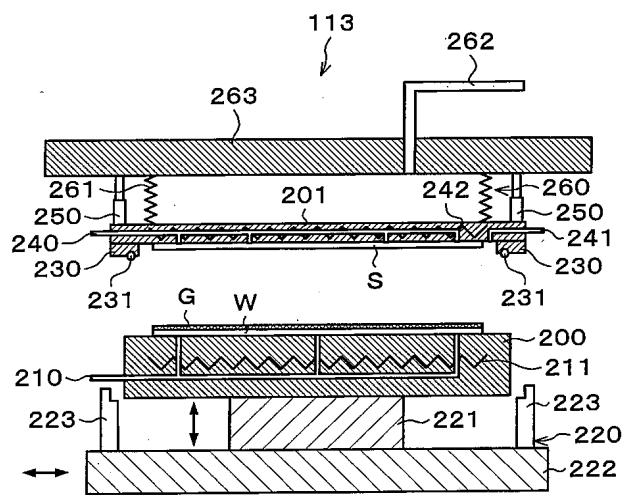
도면19



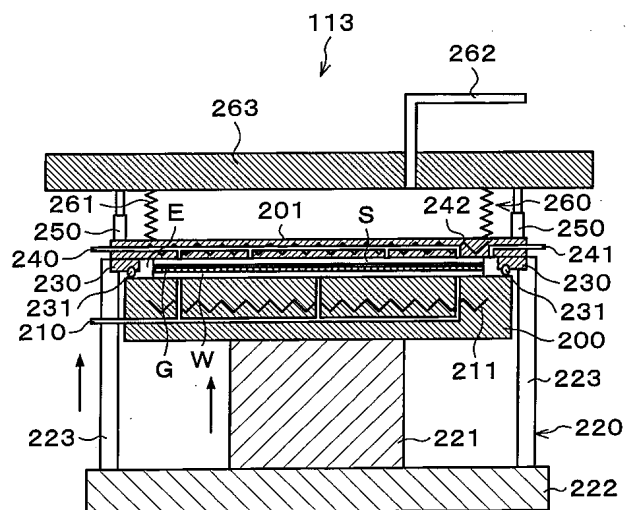
도면20



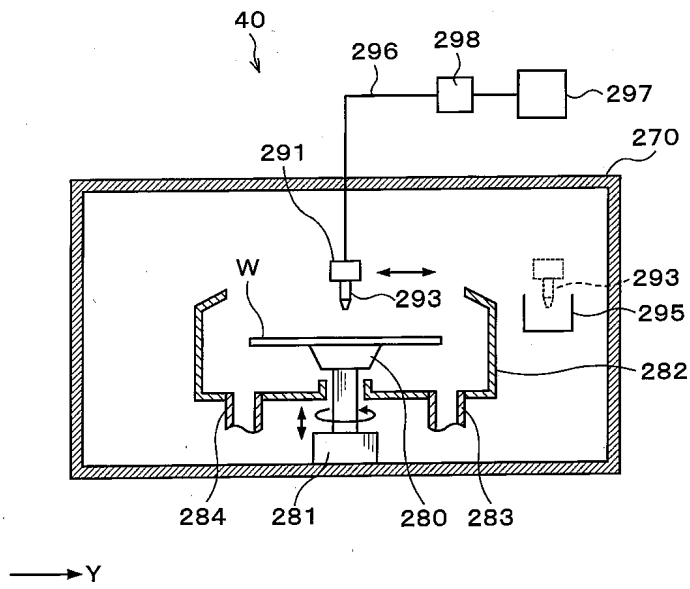
도면21



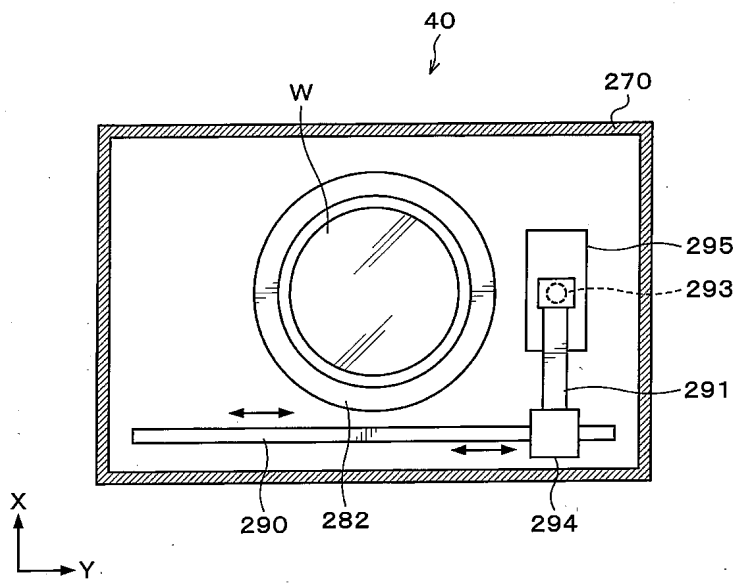
도면22



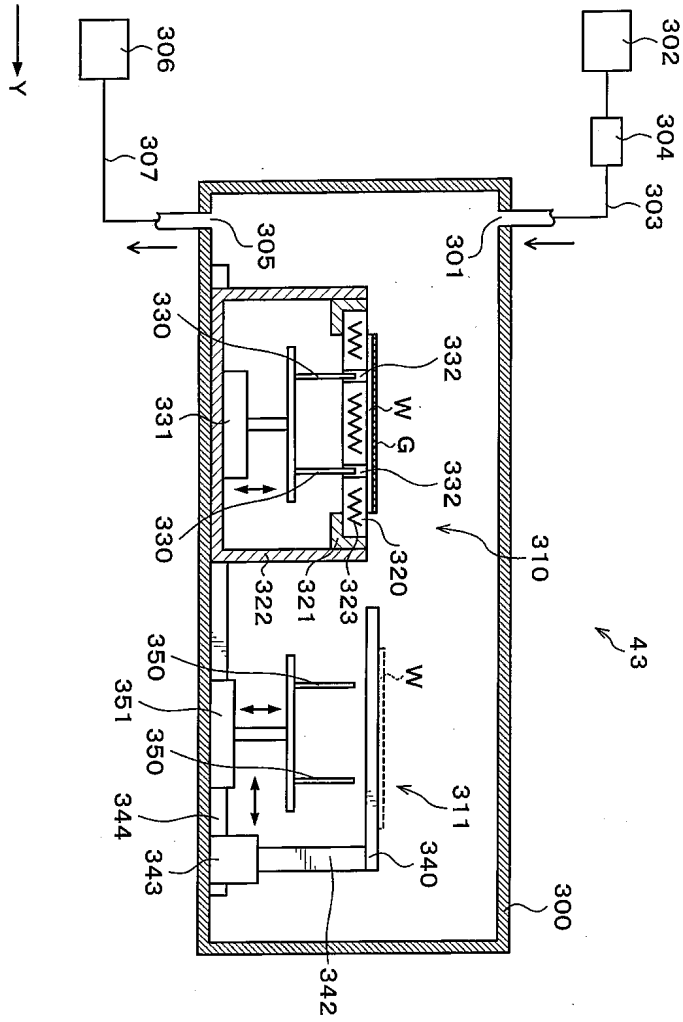
도면23



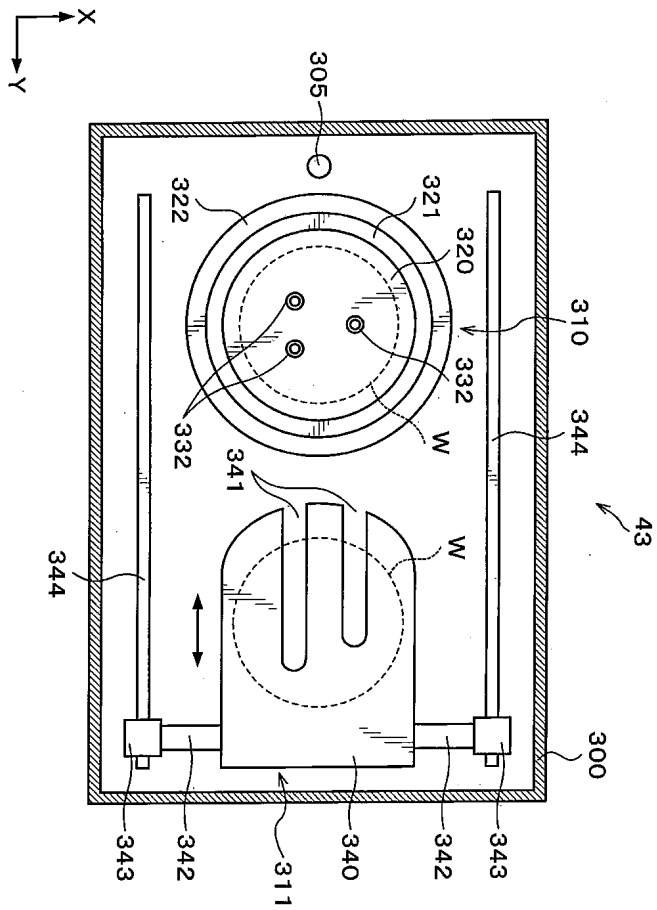
도면24



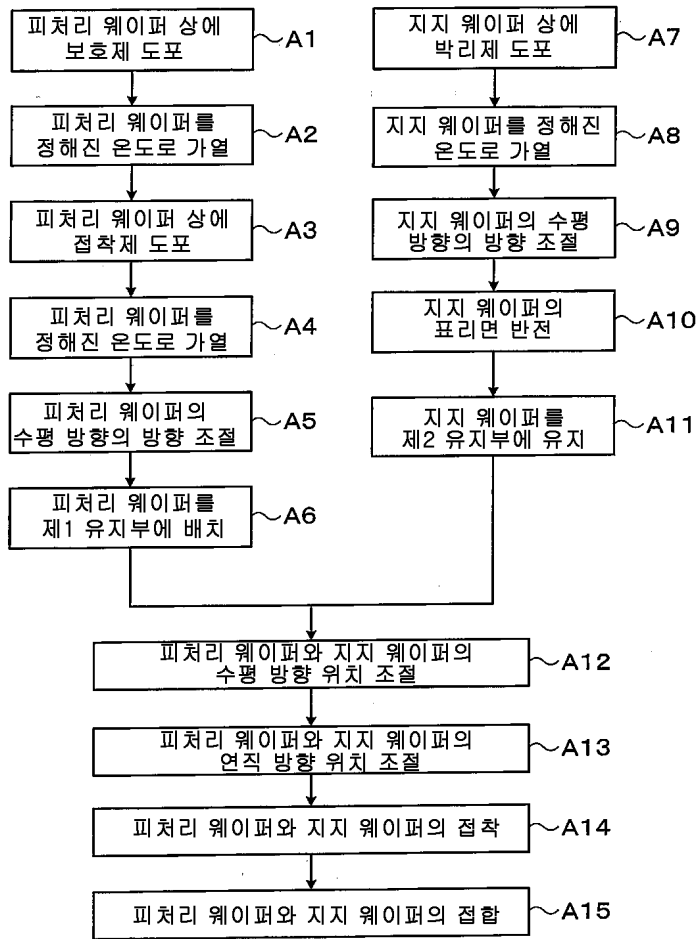
도면25



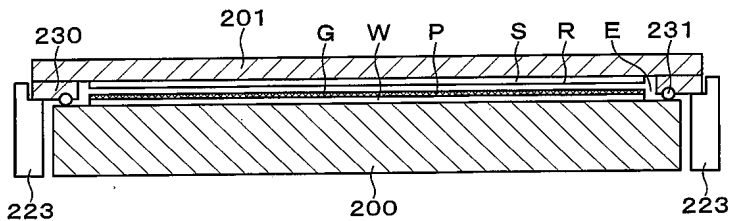
도면26



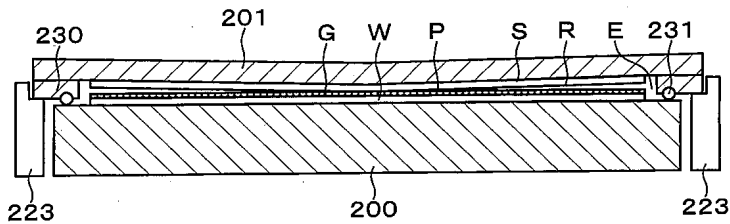
도면27



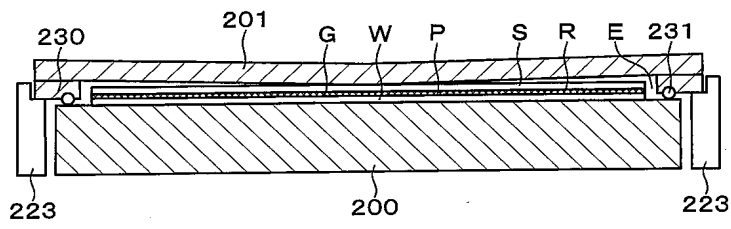
도면28



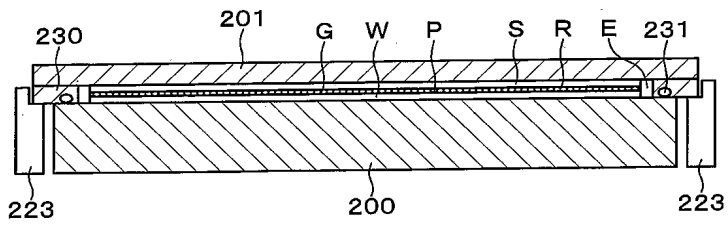
도면29



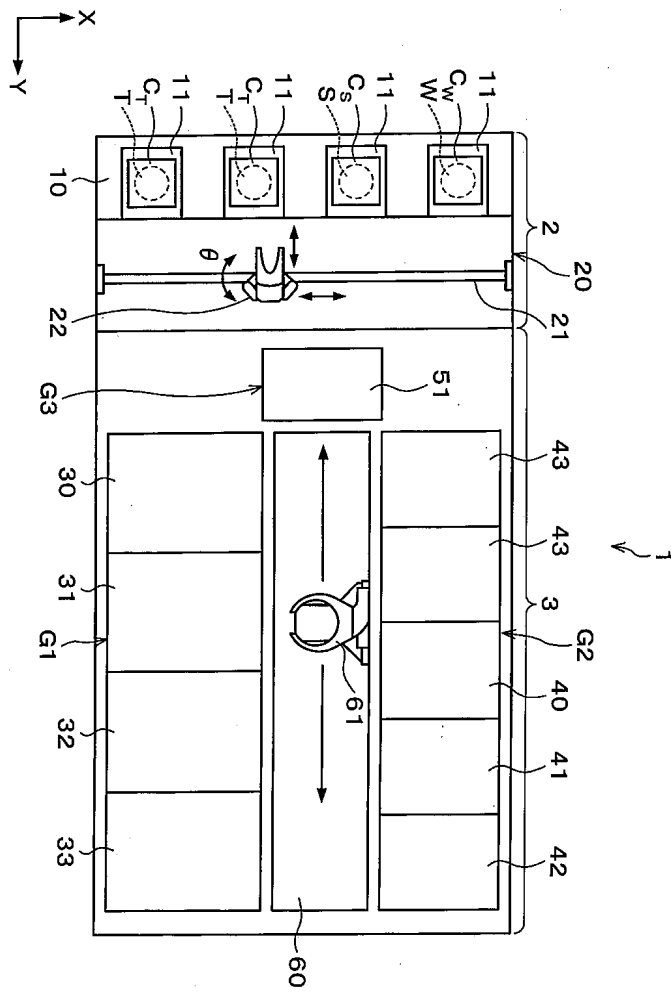
도면30



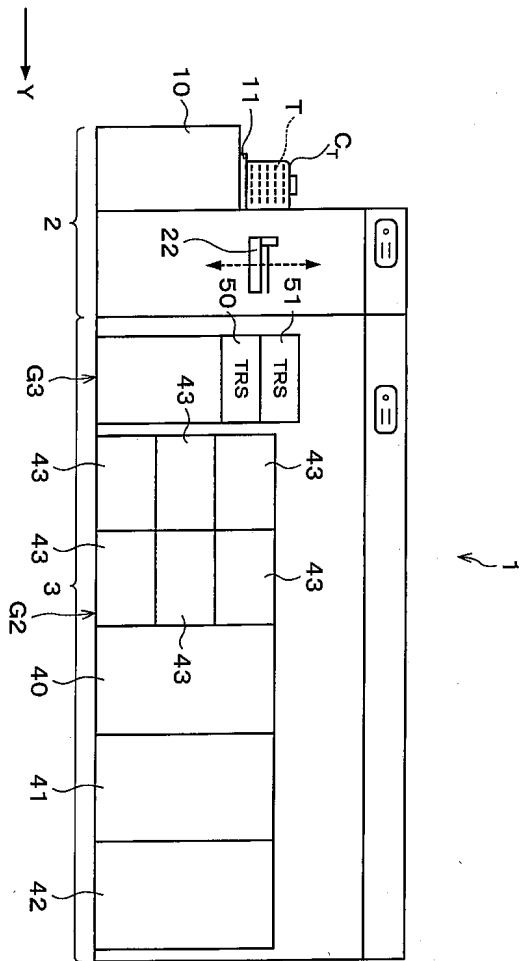
도면31



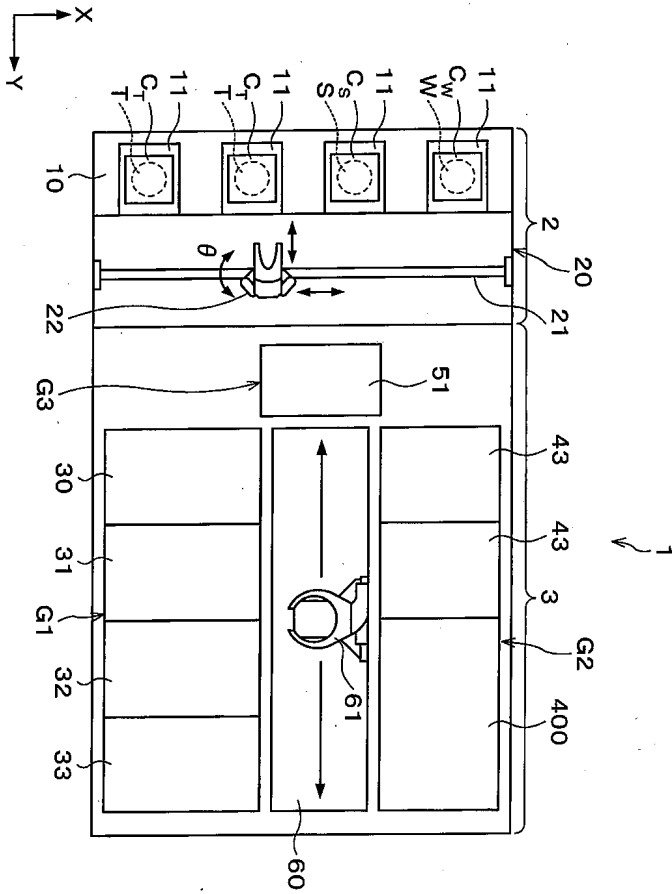
도면32



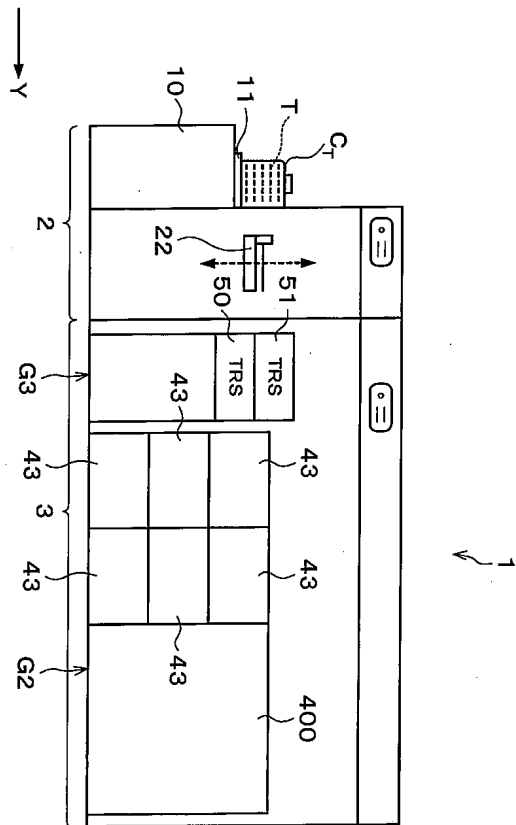
도면33



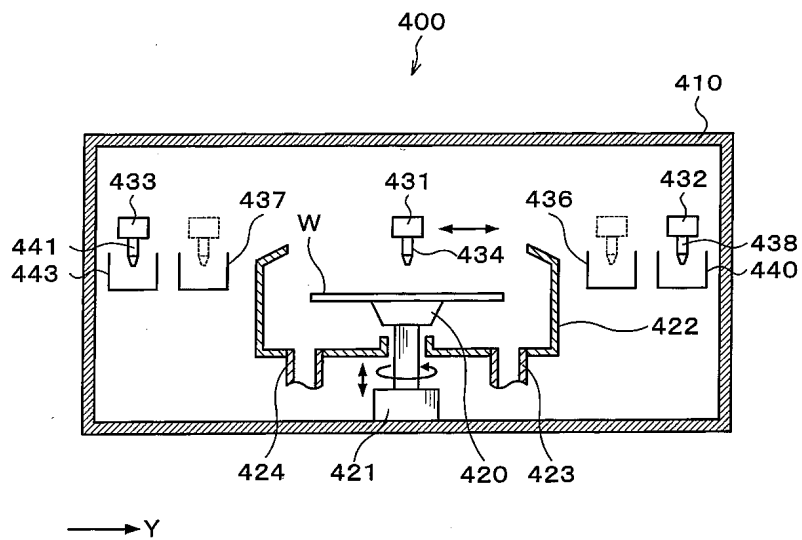
도면34



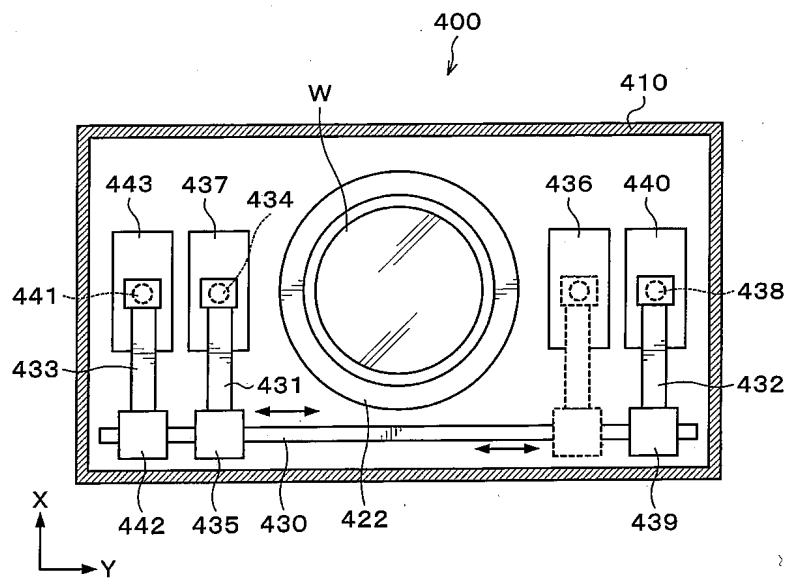
도면35



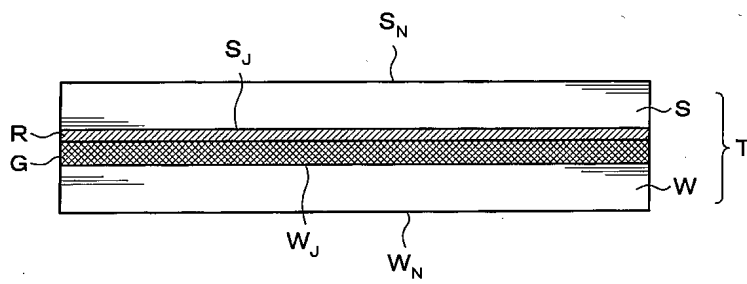
도면36



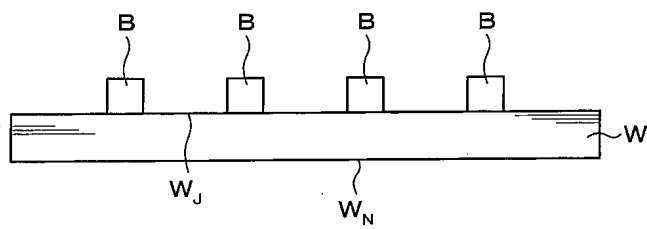
도면37



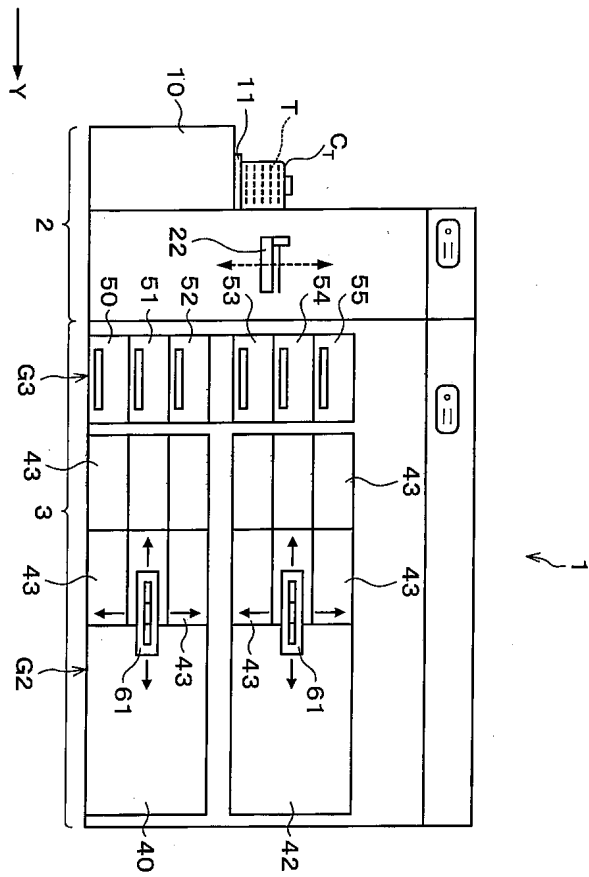
도면38



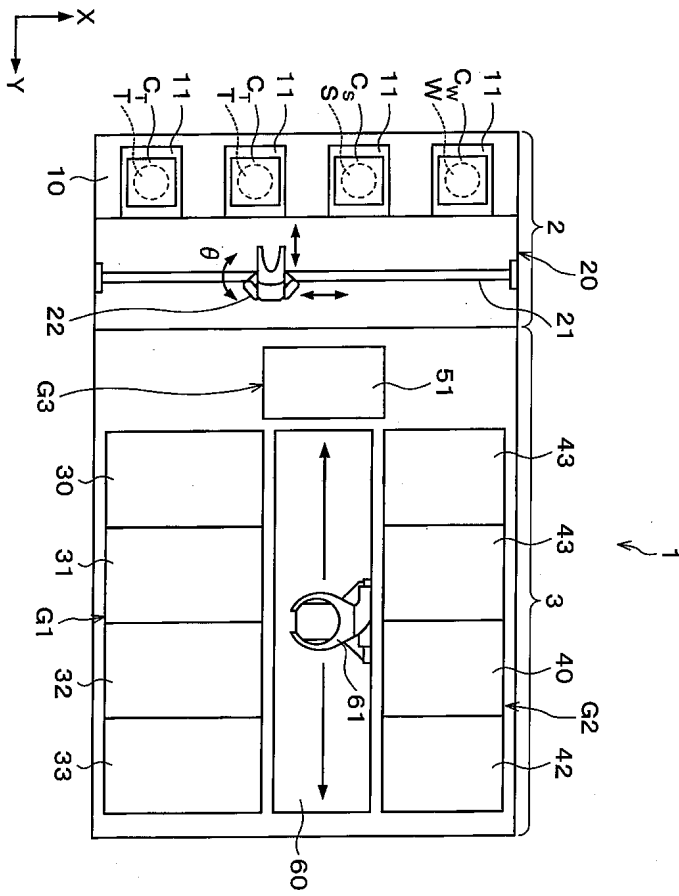
도면39



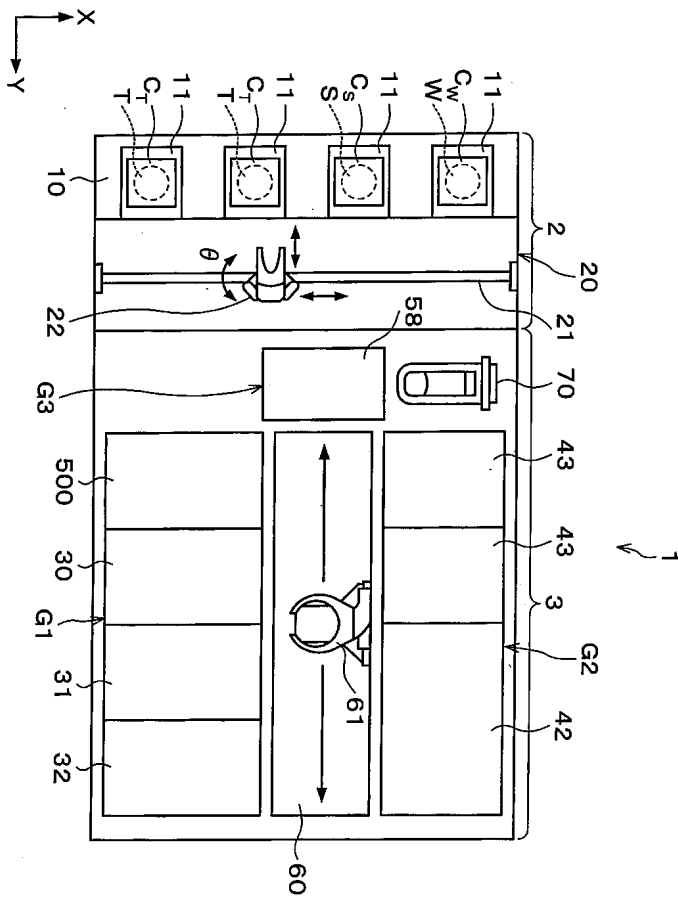
도면40



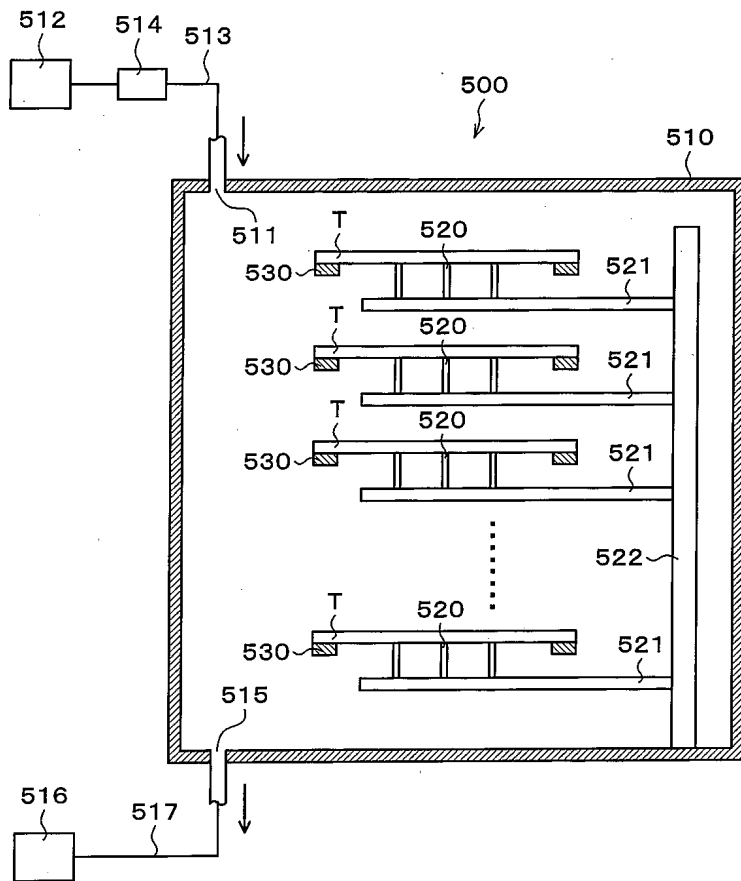
도면41



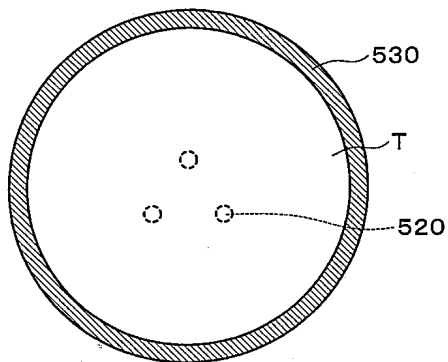
도면42



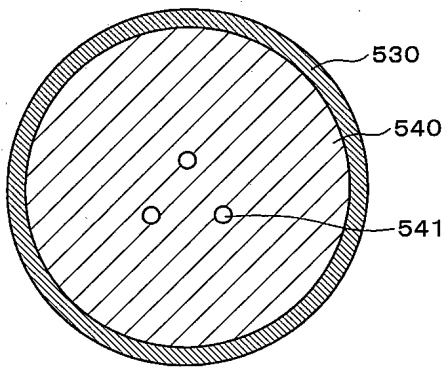
도면43



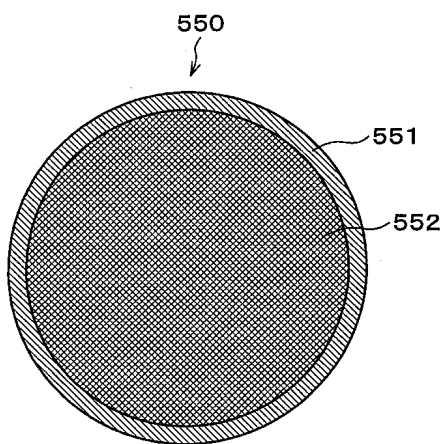
도면44



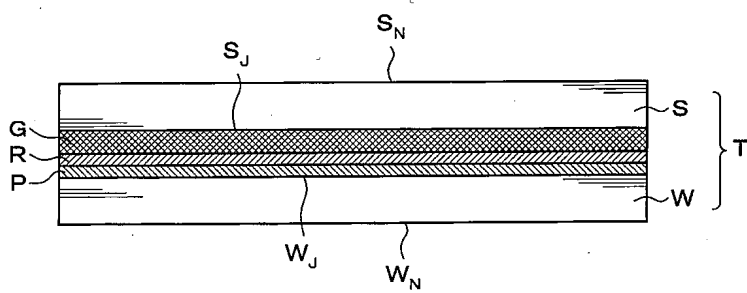
도면45



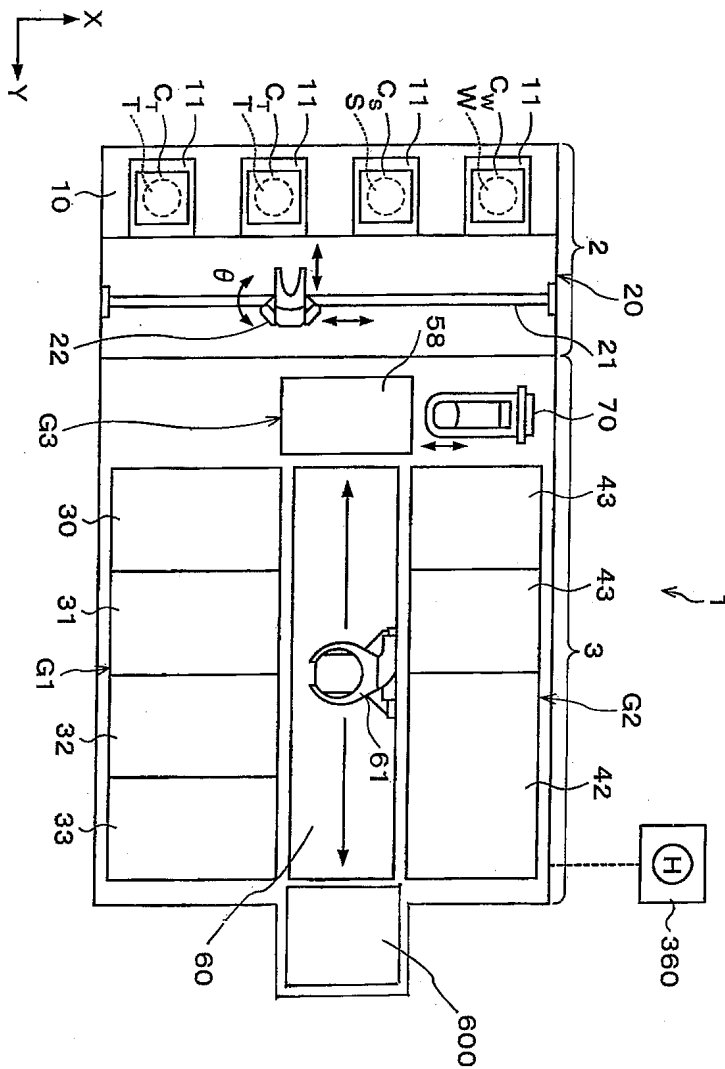
도면46



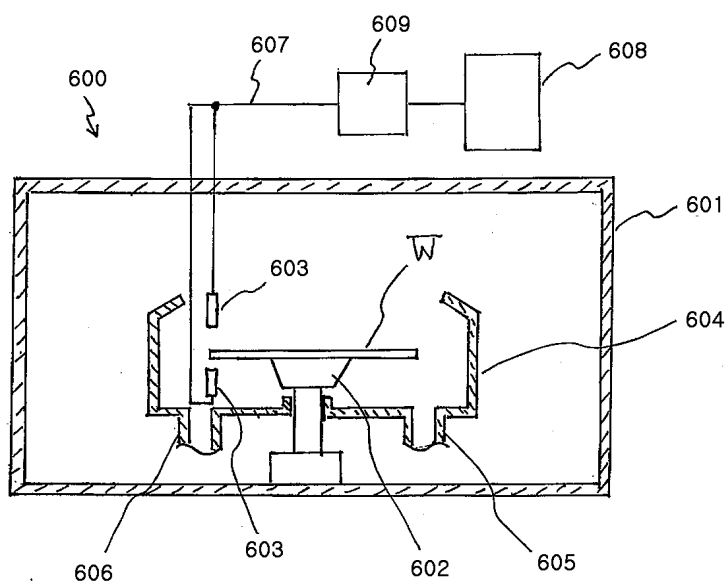
도면47



도면48



도면49



도면50

