

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-63791

(P2014-63791A)

(43) 公開日 平成26年4月10日(2014.4.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H O 1 L 21/02 (2006.01)</b>	H O 1 L 21/02 B	5 F 1 3 1
<b>H O 1 L 21/683 (2006.01)</b>	H O 1 L 21/02 Z	
	H O 1 L 21/68 N	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2012-206555 (P2012-206555)	(71) 出願人	000219967
(22) 出願日	平成24年9月20日 (2012. 9. 20)		東京エレクトロン株式会社
			東京都港区赤坂五丁目3番1号
		(74) 代理人	100096389
			弁理士 金本 哲男
		(74) 代理人	100095957
			弁理士 亀谷 美明
		(74) 代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(74) 代理人	100167634
			弁理士 扇田 尚紀
		(72) 発明者	出口 雅敏
			東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
			zタワー 東京エレクトロン株式会社内

最終頁に続く

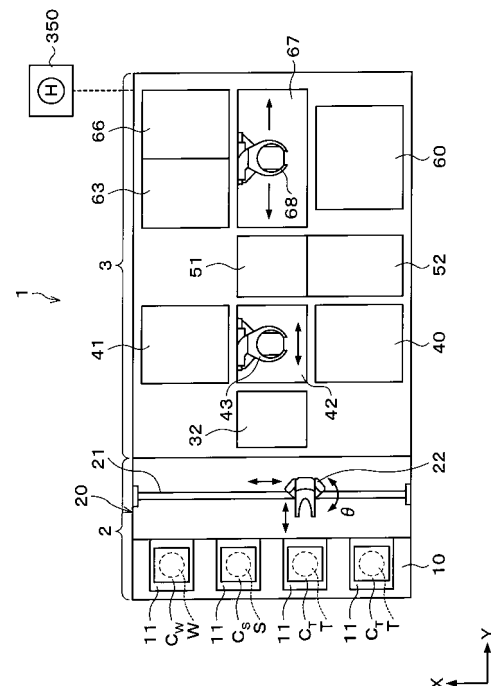
(54) 【発明の名称】 接合システム、接合方法、プログラム及びコンピュータ記憶媒体

## (57) 【要約】

【課題】接合システムにおいて被処理基板と支持基板の接合を適切に行いつつ、当該接合システムの占有面積を小さくする。

【解決手段】接合システム1は、搬入出ステーション2と処理ステーション3を有する。処理ステーション3は、被処理ウェハWに接着剤を塗布する塗布装置60と、接着剤が塗布された被処理ウェハWを熱処理する熱処理装置61～66と、熱処理された被処理ウェハWの位置調節を行い、且つ支持ウェハSの位置調節を行うと共に、当該支持ウェハSの表裏面を反転させる位置調節装置52と、接着剤を介して位置調節が行われた被処理ウェハWと支持ウェハSを押圧して接合する複数の接合装置40、41と、被処理ウェハW、支持ウェハS、重合ウェハTを搬送するためのウェハ搬送領域42、67と、を有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

接着剤を介して基板同士を接合する接合システムであって、  
基板に所定の処理を行う処理ステーションと、  
基板又は基板同士が接合された重合基板を前記処理ステーションに対して搬入出する搬入出ステーションと、を有し、  
前記処理ステーションは、  
一の基板に前記接着剤を塗布する塗布装置と、  
前記接着剤が塗布された一の基板を熱処理する熱処理装置と、  
前記熱処理された一の基板の位置調節を行い、且つ前記一の基板と接合される他の基板の位置調節を行うと共に、当該他の基板の表裏面を反転させる位置調節装置と、  
前記接着剤を介して前記位置調節が行われた基板同士を押圧して接合する複数の接合装置と、  
前記塗布装置、前記熱処理装置、前記位置調節装置及び前記複数の接合装置に対して、基板又は重合基板を搬送するための搬送領域と、を有することを特徴とする、接合システム。

10

**【請求項 2】**

前記処理ステーションは、前記熱処理装置で熱処理された一の基板の外周部を洗浄する外周部洗浄装置を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の接合システム。

20

**【請求項 3】**

前記処理ステーションは、前記接合装置で接合された重合基板の温度を調節する温度調節装置を有することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の接合システム。

**【請求項 4】**

前記処理ステーションは、少なくとも重合基板の内部の検査又は重合基板の接合状態の検査を行う検査装置を有することを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の接合システム。

**【請求項 5】**

前記位置調節装置は、前記塗布装置で前記接着剤が塗布される前の一の基板の位置調節を行うことを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の接合装置。

**【請求項 6】**

接着剤を介して基板同士を接合する接合方法であって、  
塗布装置において一の基板に前記接着剤を塗布する塗布工程と、  
前記塗布工程で前記接着剤が塗布された一の基板を熱処理装置に搬送し、当該熱処理装置において前記一の基板を熱処理する熱処理工程と、  
前記熱処理工程で熱処理された一の基板を位置調節装置に搬送し、当該位置調節装置において前記一の基板の位置調整を行う第 1 の位置調節工程と、  
前記位置調節装置において、前記一の基板と接合される他の基板の位置調節を行うと共に、当該他の基板の表裏面を反転させる第 2 の位置調節工程と、  
前記第 1 の位置調節工程が行われた一の基板を接合装置に搬送すると共に、前記第 2 の位置調節工程が行われた他の基板を前記接合装置に搬送し、当該接合装置において、前記接着剤を介して前記一の基板と前記他の基板を押圧して接合する接合工程と、を有し、  
前記塗布装置、前記熱処理装置、前記位置調節装置及び複数の前記接合装置を備えた接合システムにおいて、前記接合工程は複数の前記一の基板と複数の前記他の基板に対して並行して行われることを特徴とする、接合方法。

30

40

**【請求項 7】**

前記熱処理工程後であって前記第 1 の位置調節工程前に、前記一の基板を外周部洗浄装置に搬送し、当該外周部洗浄装置において前記一の基板の外周部を洗浄することを特徴とする、請求項 6 に記載の接合方法。

**【請求項 8】**

前記接合工程後に、前記重合基板を温度調節装置に搬送し、当該温度調節装置において前

50

記重合基板の温度を調節することを特徴とする、請求項 6 又は 7 に記載の接合方法。

【請求項 9】

前記接合工程後に、前記重合基板を検査装置に搬送し、当該検査装置において少なくとも重合基板の内部の検査又は重合基板の接合状態の検査を行うことを特徴とする、請求項 6 ~ 8 のいずれかに記載の接合方法。

【請求項 10】

前記塗布工程前に、前記位置調節装置において前記接着剤が塗布される前の一の基板の位置調節を行うことを特徴とする、請求項 6 ~ 9 のいずれかに記載の接合方法。

【請求項 11】

請求項 6 ~ 10 のいずれかに記載の接合方法を接合システムによって実行させるために、当該接合システムを制御する制御部のコンピュータ上で動作するプログラム。

10

【請求項 12】

請求項 11 に記載のプログラムを格納した読み取り可能なコンピュータ記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、接着剤を介して基板同士を接合する接合システム、当該接合システムを用いた接合方法、プログラム及びコンピュータ記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、例えば半導体デバイスの製造プロセスにおいて、半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という。）の大口径化が進んでいる。また、実装などの特定の工程において、ウェハの薄型化が求められている。そして例えば大口径で薄いウェハを、そのまま搬送したり、研磨処理すると、ウェハに反りや割れが生じるおそれがある。このため、例えばウェハを補強するために、例えば支持基板であるウェハやガラス基板にウェハを貼り付けることが行われている。

20

【0003】

かかるウェハと支持基板の接合は、例えば接合システムを用いて、ウェハと支持基板との間に接着剤を介在させることにより行われている。接合システムは、例えばウェハに接着剤を塗布する塗布装置と、接着剤が塗布されたウェハを加熱する熱処理装置と、接着剤を介してウェハと支持基板とを押圧して接合する複数の接合装置とを有している。また各接合装置は、前処理領域と接合領域とを有している。そして接合装置では、例えば前処理領域においてウェハの位置調節を行い、且つ支持基板の位置調節を行うと共に、当該支持基板の表裏面を反転させた後、接合領域においてウェハと支持基板を押圧して接合する（特許文献 1）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 69900 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の接合装置は、それぞれ前処理領域と接合領域とを備えているため、各接合装置の占有面積が大きくなる。このため、複数の接合装置を有する接合システム全体の占有面積も大きくなる。

【0006】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、接合システムにおいて被処理基板と支持基板の接合を適切に行いつつ、当該接合システムの占有面積を小さくすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 0 7 】

前記の目的を達成するため、本発明は、接着剤を介して基板同士を接合する接合システムであって、基板に所定の処理を行う処理ステーションと、基板又は基板同士が接合された重合基板を前記処理ステーションに対して搬入出する搬入出ステーションと、を有し、前記処理ステーションは、一の基板に前記接着剤を塗布する塗布装置と、前記接着剤が塗布された一の基板を熱処理する熱処理装置と、前記熱処理された一の基板の位置調節を行い、且つ前記一の基板と接合される他の基板の位置調節を行うと共に、当該他の基板の表裏面を反転させる位置調節装置と、前記接着剤を介して前記位置調節が行われた基板同士を押圧して接合する複数の接合装置と、前記塗布装置、前記熱処理装置、前記位置調節装置及び前記複数の接合装置に対して、基板又は重合基板を搬送するための搬送領域と、を有することを特徴としている。

10

## 【 0 0 0 8 】

本発明によれば、接合システムにおいて複数の接合装置に対して一の位置調節装置が設けられており、すなわち位置調節装置が複数の接合装置に共通化されて設けられている。このため、従来のように接合装置と位置調節装置を1対1で設けた場合に比べて、位置調節装置の数を減少させた分、接合システムの占有面積を小さくすることができる。またこれに伴い、接合システムの製造コストを低廉化することもできる。しかも接合システムでは、塗布装置において一の基板に接着剤を塗布し（塗布工程）、塗布工程で接着剤が塗布された一の基板を熱処理装置に搬送し、当該熱処理装置において一の基板を熱処理し（熱処理工程）、熱処理工程で熱処理された一の基板を位置調節装置に搬送し、当該位置調節装置において一の基板の位置調整を行い（第1の位置調節工程）、前記位置調節装置において、一の基板と接合される他の基板の位置調節を行うと共に、当該他の基板の表裏面を反転させ（第2の位置調節工程）、第1の位置調節工程が行われた一の基板を接合装置に搬送すると共に、第2の位置調節工程が行われた他の基板を接合装置に搬送し、当該接合装置において、接着剤を介して一の基板と他の基板を押圧して接合する（接合工程）。このように一の接合システムで塗布工程、熱処理工程、第1の位置調節工程、第2の位置調節工程、接合工程が行われるので、一連の接合処理を適切に行うことができる。

20

## 【 0 0 0 9 】

前記処理ステーションは、前記熱処理装置で熱処理された一の基板の外周部を洗浄する外周部洗浄装置を有していてもよい。

30

## 【 0 0 1 0 】

前記処理ステーションは、前記接合装置で接合された重合基板の温度を調節する温度調節装置を有していてもよい。

## 【 0 0 1 1 】

前記処理ステーションは、少なくとも重合基板の内部の検査又は重合基板の接合状態の検査を行う検査装置を有していてもよい。

## 【 0 0 1 2 】

前記位置調節装置は、前記塗布装置で前記接着剤が塗布される前の一の基板の位置調節を行ってもよい。

## 【 0 0 1 3 】

別な観点による本発明は、接着剤を介して基板同士を接合する接合方法であって、塗布装置において一の基板に前記接着剤を塗布する塗布工程と、前記塗布工程で前記接着剤が塗布された一の基板を熱処理装置に搬送し、当該熱処理装置において前記一の基板を熱処理する熱処理工程と、前記熱処理工程で熱処理された一の基板を位置調節装置に搬送し、当該位置調節装置において前記一の基板の位置調整を行う第1の位置調節工程と、前記位置調節装置において、前記一の基板と接合される他の基板の位置調節を行うと共に、当該他の基板の表裏面を反転させる第2の位置調節工程と、前記第1の位置調節工程が行われた一の基板を接合装置に搬送すると共に、前記第2の位置調節工程が行われた他の基板を前記接合装置に搬送し、当該接合装置において、前記接着剤を介して前記一の基板と前記他の基板を押圧して接合する接合工程と、を有し、前記塗布装置、前記熱処理装置、前記

40

50

位置調節装置及び複数の前記接合装置を備えた接合システムにおいて、前記接合工程は複数の前記一の基板と複数の前記他の基板に対して並行して行われることを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

前記熱処理工程後であって前記第 1 の位置調節工程前に、前記一の基板を外周部洗浄装置に搬送し、当該外周部洗浄装置において前記一の基板の外周部を洗浄してもよい。

【 0 0 1 5 】

前記接合工程後に、前記重合基板を温度調節装置に搬送し、当該温度調節装置において前記重合基板の温度を調節してもよい。

【 0 0 1 6 】

前記接合工程後に、前記重合基板を検査装置に搬送し、当該検査装置において少なくとも重合基板の内部の検査又は重合基板の接合状態の検査を行ってもよい。

【 0 0 1 7 】

前記塗布工程前に、前記位置調節装置において前記接着剤が塗布される前の一の基板の位置調節を行ってもよい。

【 0 0 1 8 】

また別な観点による本発明によれば、前記接合方法を接合システムによって実行させるために、当該接合システムを制御する制御部のコンピュータ上で動作するプログラムが提供される。

【 0 0 1 9 】

さらに別な観点による本発明によれば、前記プログラムを格納した読み取り可能なコンピュータ記憶媒体が提供される。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、接合システムにおいて被処理基板と支持基板の接合を適切に行いつつ、当該接合システムの占有面積を小さくすることができ、接合システムの製造コストを低廉化することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本実施の形態にかかる接合システムの構成の概略を示す平面図である。

【 図 2 】 本実施の形態にかかる接合システムの内部構成の概略を示す側面図である。

【 図 3 】 被処理ウェハと支持ウェハの側面図である。

【 図 4 】 接合装置の構成の概略を示す縦断面図である。

【 図 5 】 接合装置の構成の概略を示す縦断面図である。

【 図 6 】 第 2 の保持部とその移動機構の構成の概略を示す平面図である。

【 図 7 】 位置調節装置の構成の概略を示す横断面図である。

【 図 8 】 位置調節装置の構成の概略を示す縦断面図である。

【 図 9 】 位置調節装置の構成の概略を示す縦断面図である。

【 図 1 0 】 保持アームと保持部材の構成の概略を示す側面図である。

【 図 1 1 】 塗布装置の構成の概略を示す縦断面図である。

【 図 1 2 】 塗布装置の構成の概略を示す横断面図である。

【 図 1 3 】 熱処理装置の構成の概略を示す縦断面図である。

【 図 1 4 】 熱処理装置の構成の概略を示す横断面図である。

【 図 1 5 】 接合処理の主な工程を示すフローチャートである。

【 図 1 6 】 被処理ウェハと支持ウェハを接合した様子を示す説明図である。

【 図 1 7 】 外周部洗浄装置の構成の概略を示す縦断面図である。

【 図 1 8 】 外周部洗浄装置の構成の概略を示す横断面図である。

【 図 1 9 】 溶剤供給部の構成の概略を示す縦断面図である。

【 図 2 0 】 検査装置の構成の概略を示す横断面図である。

【 図 2 1 】 検査装置の構成の概略を示す縦断面図である。

10

20

30

40

50

【図 2 2】赤外線照射部と撮像部との間の赤外線の進行路を示す説明図である。

【図 2 3】変位計を用いて上ウェハと下ウェハの外側面の変位を測定する様子を示す説明図である。

【図 2 4】他の実施の形態にかかる接合システムの構成の概略を示す平面図である。

【図 2 5】他の実施の形態にかかる接合システムの構成の概略を示す平面図である。

【図 2 6】他の実施の形態にかかる接合システムの構成の概略を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、本実施の形態にかかる接合システム 1 の構成の概略を示す平面図である。図 2 は、接合システム 1 の内部構成の概略を示す側面図である。

10

【0023】

接合システム 1 では、図 3 に示すように例えば接着剤 G を介して、被処理基板としての被処理ウェハ W と支持基板としての支持ウェハ S とを接合する。以下、被処理ウェハ W において、接着剤 G を介して支持ウェハ S と接合される面を表面としての「接合面 W<sub>J</sub>」といい、当該接合面 W<sub>J</sub> と反対側の面を裏面としての「非接合面 W<sub>N</sub>」という。同様に、支持ウェハ S において、接着剤 G を介して被処理ウェハ W と接合される面を表面としての「接合面 S<sub>J</sub>」といい、接合面 S<sub>J</sub> と反対側の面を裏面としての「非接合面 S<sub>N</sub>」という。そして、接合システム 1 では、被処理ウェハ W と支持ウェハ S を接合して、重合基板としての重合ウェハ T を形成する。なお、被処理ウェハ W は、製品となるウェハであって、例えば接合面 W<sub>J</sub> に複数の電子回路が形成されており、非接合面 W<sub>N</sub> が研磨処理される。また、支持ウェハ S は、被処理ウェハ W の径と同じ径を有し、当該被処理ウェハ W を支持するウェハである。なお、本実施の形態では、支持基板としてウェハを用いた場合について説明するが、例えばガラス基板等の他の基板を用いてもよい。

20

【0024】

接合システム 1 は、図 1 に示すように例えば外部との間で複数の被処理ウェハ W、複数の支持ウェハ S、複数の重合ウェハ T をそれぞれ収容可能なカセット C<sub>W</sub>、C<sub>S</sub>、C<sub>T</sub> が搬入出される搬入出ステーション 2 と、被処理ウェハ W、支持ウェハ S、重合ウェハ T に対して所定の処理を施す各種処理装置を備えた処理ステーション 3 とを一体に接続した構成を有している。

30

【0025】

搬入出ステーション 2 には、カセット載置台 10 が設けられている。カセット載置台 10 には、複数、例えば 4 つのカセット載置板 11 が設けられている。カセット載置板 11 は、X 方向（図 1 中の上下方向）に一列に並べて配置されている。これらのカセット載置板 11 には、接合システム 1 の外部に対してカセット C<sub>W</sub>、C<sub>S</sub>、C<sub>T</sub> を搬入出する際に、カセット C<sub>W</sub>、C<sub>S</sub>、C<sub>T</sub> を載置することができる。このように搬入出ステーション 2 は、複数の被処理ウェハ W、複数の支持ウェハ S、複数の重合ウェハ T を保有可能に構成されている。なお、カセット載置板 11 の個数は、本実施の形態に限定されず、任意に決定することができる。また、カセットの 1 つを不具合ウェハの回収用として用いてもよい。すなわち、種々の要因で被処理ウェハ W と支持ウェハ S との接合に不具合が生じたウェハを、他の正常な重合ウェハ T と分離することができるカセットである。本実施の形態においては、複数のカセット C<sub>T</sub> のうち、1 つのカセット C<sub>T</sub> を不具合ウェハの回収用として用い、他方のカセット C<sub>T</sub> を正常な重合ウェハ T の収容用として用いている。

40

【0026】

搬入出ステーション 2 には、カセット載置台 10 に隣接してウェハ搬送部 20 が設けられている。ウェハ搬送部 20 には、X 方向に延伸する搬送路 21 上を移動自在なウェハ搬送装置 22 が設けられている。ウェハ搬送装置 22 は、鉛直方向及び鉛直軸周り（方向）にも移動自在であり、各カセット載置板 11 上のカセット C<sub>W</sub>、C<sub>S</sub>、C<sub>T</sub> と、後述する処理ステーション 3 の温度調節装置 30 及びトランジション装置 31、32 との間で被処理ウェハ W、支持ウェハ S、重合ウェハ T を搬送できる。

50

## 【 0 0 2 7 】

処理ステーション 3 には、搬入出ステーション 2 側（図 1 中の Y 方向負方向側）において、重合ウェハ T の温度調節をする温度調節装置 3 0 と、被処理ウェハ W、支持ウェハ S、重合ウェハ T のトランジション装置 3 1、3 2 とが設けられている。温度調節装置 3 0、トランジション装置 3 1、3 2 は、図 2 に示すように下からこの順で 2 段に設けられている。

## 【 0 0 2 8 】

図 1 に示すようにトランジション装置 3 1、3 2 の Y 方向正方向側には、接着剤 G を介して被処理ウェハ W と支持ウェハ S とを押圧して接合する接合装置 4 0、4 1 が設けられている。接合装置 4 0 はトランジション装置 3 1、3 2 の X 方向負方向側に配置され、接合装置 4 1 はトランジション装置 3 1、3 2 の X 方向正方向側に配置されている。なお、接合装置 4 0、4 1 の装置数や鉛直方向及び水平方向の配置は任意に設定することができる。

## 【 0 0 2 9 】

接合装置 4 0、4 1 の間（X 方向）の領域であって、トランジション装置 3 1、3 2 の Y 方向正方向側の領域には、第 1 のウェハ搬送領域 4 2 が形成されている。第 1 のウェハ搬送領域 4 2 には、例えば第 1 のウェハ搬送装置 4 3 が配置されている。

## 【 0 0 3 0 】

第 1 のウェハ搬送装置 4 3 は、例えば鉛直方向、水平方向（Y 方向、X 方向）及び鉛直軸周りに移動自在な搬送アームを有している。第 1 のウェハ搬送装置 4 3 は、第 1 のウェハ搬送領域 4 2 内を移動し、周囲の温度調節装置 3 0、トランジション装置 3 1、3 2、接合装置 4 0、4 1、及び後述するトランジション装置 5 0、5 1 に、被処理ウェハ W、支持ウェハ S、重合ウェハ T を搬送できる。

## 【 0 0 3 1 】

第 1 のウェハ搬送領域 4 2 の Y 方向正方向側には、被処理ウェハ W、支持ウェハ S のトランジション装置 5 0、5 1 が設けられている。トランジション装置 5 0、5 1 は、図 2 に示すように下からこの順で 2 段に設けられている。

## 【 0 0 3 2 】

図 1 に示すようにトランジション装置 5 0、5 1 の X 方向負方向側には、被処理ウェハ W の位置調節を行い、且つ支持ウェハ S の位置調節を行うと共に、当該支持ウェハ S の表裏面を反転させる位置調節装置 5 2 が設けられている。なお、トランジション装置 5 0、5 1 と位置調節装置 5 2 は、一体に設けられていてもよい。

## 【 0 0 3 3 】

またトランジション装置 5 0、5 1 の Y 方向正方向側には、被処理ウェハ W に接着剤 G を塗布する塗布装置 6 0 と、接着剤 G が塗布された被処理ウェハ W を所定の温度に加熱する熱処理装置 6 1 ~ 6 6 とが設けられている。塗布装置 6 0 はトランジション装置 5 0、5 1 の X 方向負方向側に配置され、熱処理装置 6 1 ~ 6 6 はトランジション装置 5 0、5 1 の X 方向正方向側に配置されている。図 2 に示すように熱処理装置 6 1 ~ 6 6 は、Y 方向正方向に 2 列に並べて配置されている。また熱処理装置 6 1 ~ 6 3 と熱処理装置 6 4 ~ 6 6 は、それぞれ下からこの順で 3 段に設けられている。なお、塗布装置 6 0 の装置数は任意に設定することができ、接合システム 1 に複数の塗布装置を設けてもよい。また、熱処理装置 6 1 ~ 6 6 の装置数や鉛直方向及び水平方向の配置も任意に設定することができる。

## 【 0 0 3 4 】

塗布装置 6 0 と熱処理装置 6 1 ~ 6 6 の間（X 方向）の領域であって、トランジション装置 5 0、5 1 の Y 方向正方向側の領域には、第 2 のウェハ搬送領域 6 7 が形成されている。ウェハ搬送領域 9 0 には、例えば第 2 のウェハ搬送装置 6 8 が配置されている。

## 【 0 0 3 5 】

第 2 のウェハ搬送装置 6 8 は、例えば鉛直方向、水平方向（Y 方向、X 方向）及び鉛直軸周りに移動自在な搬送アームを有している。第 2 のウェハ搬送装置 6 8 は、第 2 のウェ

10

20

30

40

50

ハ搬送領域 67 内を移動し、周囲のトランジション装置 50、51、塗布装置 60 及び熱処理装置 61～66 に、被処理ウェハ W、支持ウェハ S を搬送できる。

【0036】

次に、上述した接合装置 40、41 の構成について説明する。接合装置 40 は、後述する接合装置 40 の構成部材を内部に収容する筐体（図示せず）を有していてもよいが、ここでは図示を省略する。接合装置 40 が筐体を有する場合、当該筐体の第 1 のウェハ搬送領域 42 側の側面には、被処理ウェハ W、支持ウェハ S、重合ウェハ T の搬入出口が形成され、当該には開閉シャッタが設けられる。

【0037】

接合装置 40 は、図 4 に示すように被処理ウェハ W を上面で載置して保持する第 1 の保持部 100 と、支持ウェハ S を下面で吸着保持する第 2 の保持部 101 とを有している。第 1 の保持部 100 は、第 2 の保持部 101 の下方に設けられ、第 2 の保持部 101 と対向するように配置されている。すなわち、第 1 の保持部 100 に保持された被処理ウェハ W と第 2 の保持部 101 に保持された支持ウェハ S は対向して配置されている。

【0038】

第 1 の保持部 100 には、例えば被処理ウェハ W を静電吸着するための静電チャックが用いられる。第 1 の保持部 100 には、熱伝導性を有する窒化アルミセラミックなどのセラミックが用いられる。また、第 1 の保持部 100 には、例えば直流高圧電源 110 が接続されている。そして、第 1 の保持部 100 の表面に静電気力を生じさせて、被処理ウェハ W を第 1 の保持部 100 上に静電吸着することができる。なお、第 1 の保持部 100 の材質は本実施の形態に限定されず、例えば炭化ケイ素セラミックやアルミナセラミック等の他のセラミックを用いてもよいし、例えば第 1 の保持部 100 の表面に絶縁層を形成する場合には、セラミックの他、例えばアルミニウムやステンレス等の金属材料を用いてもよい。

【0039】

第 1 の保持部 100 の内部には、被処理ウェハ W を加熱する第 1 の加熱機構 111 が設けられている。第 1 の加熱機構 111 には、例えばヒータが用いられる。第 1 の加熱機構 111 による被処理ウェハ W の加熱温度は、例えば後述する制御部 350 により制御される。

【0040】

また、第 1 の保持部 100 の下面側には、第 1 の冷却機構 112 が設けられている。第 1 の冷却機構 112 には、例えば銅製の冷却ジャケットが用いられる。すなわち、第 1 の冷却機構 112 に冷却媒体、例えば冷却ガスが流通し、当該冷却媒体によって被処理ウェハ W が冷却される。第 1 の冷却機構 112 による被処理ウェハ W の第 1 の冷却温度は、例えば後述する制御部 350 により制御される。なお、第 1 の冷却機構 112 は本実施の形態に限定されず、被処理ウェハ W を冷却できれば種々の構成を取り得る。例えば第 1 の冷却機構 112 には、ペルチェ素子などの冷却部材が内蔵されていてもよい。

【0041】

さらに、第 1 の冷却機構 112 の下面側には、断熱板 113 が設けられている。断熱板 113 は、第 1 の加熱機構 111 により被処理ウェハ W を加熱する際の熱が後述する下部チャンバ 181 側に伝達されるのを防止する。なお断熱板 113 には、例えば窒化ケイ素が用いられる。

【0042】

第 1 の保持部 100 の下方には、被処理ウェハ W 又は重合ウェハ T を下方から支持し昇降させるための昇降ピン 120 が例えば 3 箇所設けられている。昇降ピン 120 は、昇降駆動部 121 により上下動できる。昇降駆動部 121 は、例えばボールネジ（図示せず）と当該ボールネジを回動させるモータ（図示せず）とを有している。また、第 1 の保持部 100 の中央部付近には、第 1 の保持部 100 及び下部チャンバ 181 を厚み方向に貫通する貫通孔 122 が例えば 3 箇所形成されている。そして、昇降ピン 120 は貫通孔 122 を挿通し、第 1 の保持部 100 の上面から突出可能になっている。なお、昇降駆動

10

20

30

40

50



部 1 2 1 は後述する下部チャンバ 1 8 1 の下部に設けられている。そして昇降駆動部 1 2 1 は、支持部材 1 3 0 上に設けられている。

【 0 0 4 3 】

第 2 の保持部 1 0 1 には、例えば支持ウェハ S を静電吸着するための静電チャックが用いられる。第 2 の保持部 1 0 1 には、熱伝導性を有する窒化アルミセラミックなどのセラミックが用いられる。また、第 2 の保持部 1 0 1 には、例えば直流高圧電源 1 4 0 が接続されている。そして、第 2 の保持部 1 0 1 の表面に静電気力を生じさせて、支持ウェハ S を第 2 の保持部 1 0 1 上に静電吸着することができる。なお、第 2 の保持部 1 0 1 の材質は本実施の形態に限定されず、例えば炭化ケイ素セラミックやアルミナセラミック等の他のセラミックを用いてもよいし、例えば第 2 の保持部 1 0 1 の表面に絶縁層を形成する場合

10

【 0 0 4 4 】

第 2 の保持部 1 0 1 の内部には、支持ウェハ S を加熱する第 2 の加熱機構 1 4 1 が設けられている。第 2 の加熱機構 1 4 1 には、例えばヒータが用いられる。第 2 の加熱機構 1 4 1 には、例えばヒータが用いられる。第 2 の加熱機構 1 4 1 による被処理ウェハ W の加熱温度は、例えば後述する制御部 3 5 0 により制御される。

【 0 0 4 5 】

また、第 2 の保持部 1 0 1 の上面側には、第 2 の冷却機構 1 4 2 が設けられている。第 2 の冷却機構 1 4 2 には、例えば銅製の冷却ジャケットが用いられる。すなわち、第 2 の冷却機構 1 4 2 に冷却媒体、例えば冷却ガスが流通し、当該冷却媒体によって支持ウェハ S が冷却される。第 2 の冷却機構 1 4 2 による被処理ウェハ W の第 2 の冷却温度は、例えば後述する制御部 3 5 0 により制御される。なお、第 2 の冷却機構 1 4 2 は本実施の形態に限定されず、第 2 の冷却機構 1 4 2 を冷却できれば種々の構成を取り得る。例えば第 2 の冷却機構 1 4 2 には、ペルチェ素子などの冷却部材が内蔵されていてもよい。

20

【 0 0 4 6 】

なお、第 2 の保持部 1 0 1 は、第 2 の冷却機構 1 4 2 の上面側に設けられた断熱板（図示せず）を有していてもよい。この断熱板は、第 2 の加熱機構 1 4 1 により支持ウェハ S を加熱する際の熱が後述する支持板 1 5 0 側に伝達されるのを防止する。

【 0 0 4 7 】

第 2 の保持部 1 0 1 の上面側には、支持板 1 5 0 を介して、第 2 の保持部 1 0 1 を鉛直下方に押圧する加圧機構 1 6 0 が設けられている。加圧機構 1 6 0 は、被処理ウェハ W と支持ウェハ S を覆うように設けられた圧力容器 1 6 1 と、圧力容器 1 6 1 の内部に流体、例えば圧縮空気を供給する流体供給管 1 6 2 と、内部に流体を貯留し、流体供給管 1 6 2 に流体を供給する流体を流体供給源 1 6 3 とを有している。

30

【 0 0 4 8 】

なお、これら第 2 の保持部 1 0 1 の上面側の部材は、支持板 1 5 0 の上方に設けられたエアシリンダ（図示せず）に支持されている。そして、支持板 1 5 0 の上方に設けられた調整ボルト（図示せず）によって、上部チャンバ 1 8 2 の平行出しや、第 2 の保持部 1 0 1 と第 1 の保持部 1 0 0 との隙間の調整が行われる。

40

【 0 0 4 9 】

圧力容器 1 6 1 は、例えば鉛直方向に伸縮自在の例えばステンレス製のベローズにより構成されている。圧力容器 1 6 1 は、その下面が支持板 1 5 0 の上面に固定されると共に、上面が第 2 の保持部 1 0 1 の上方に設けられた支持板 1 6 4 の下面に固定されている。流体供給管 1 6 2 は、その一端が圧力容器 1 6 1 に接続され、他端が流体供給源 1 6 3 に接続されている。そして、圧力容器 1 6 1 に流体供給管 1 6 2 から流体を供給することで、圧力容器 1 6 1 が伸長する。この際、圧力容器 1 6 1 の上面と支持板 1 6 4 の下面とが当接しているので、圧力容器 1 6 1 は下方向にのみ伸長し、圧力容器 1 6 1 の下面に設けられた第 2 の保持部 1 0 1 を下方に押圧することができる。そして圧力容器 1 6 1 が伸縮性を有するので、第 2 の保持部 1 0 1 の平行度と第 1 の保持部 1 0 0 の平行度に差異が生

50

じていても、圧力容器 161 はその差異を吸収できる。またこの際、圧力容器 161 の内部は流体により加圧されており、均一に押圧できる。さらに圧力容器 161 の平面形状は被処理ウェハ W と支持ウェハ S の平面形状と同一であり、圧力容器 161 の径は被処理ウェハ W の径と同じ、例えば 300 mm であるため、余計なエッジ応力が発生しない。したがって、第 1 の保持部 100 と第 2 の保持部 101 の平行度に関わらず、圧力容器 161 は第 2 の保持部 101 (被処理ウェハ W と支持ウェハ S) を面内均一に押圧することができる。第 2 の保持部 101 を押圧する際の圧力の調節は、圧力容器 161 に供給する圧縮空気の圧力を調節することで行われる。なお、支持板 164 は、加圧機構 160 により第 2 の保持部 101 にかかる荷重の反力を受けても変形しない強度を有する部材により構成されているのが好ましい。

10

#### 【0050】

第 1 の保持部 100 と第 2 の保持部 101 との間には、第 1 の保持部 100 に保持された被処理ウェハ W の表面を撮像する第 1 の撮像部 170 と、第 2 の保持部 101 に保持された支持ウェハ S の表面を撮像する第 2 の撮像部 171 とが設けられている。第 1 の撮像部 170 と第 2 の撮像部 171 には、例えば広角型の CCD カメラがそれぞれ用いられる。また、第 1 の撮像部 170 と第 2 の撮像部 171 は、移動機構 (図示せず) によって鉛直方向及び水平方向に移動可能に構成されている。

#### 【0051】

接合装置 40 は、内部を密閉可能な処理容器 180 を有している。処理容器 180 は、上述した第 1 の保持部 100、第 2 の保持部 101、支持板 150、圧力容器 161、支持板 164、第 1 の撮像部 170、第 2 の撮像部 171 を内部に収容する。

20

#### 【0052】

処理容器 180 は、第 1 の保持部 100 を支持する下部チャンバ 181 と、第 2 の保持部 101 を支持する上部チャンバ 182 とを有している。上部チャンバ 182 は、例えばエアシリンダ等の昇降機構 (図示せず) によって鉛直方向に昇降可能に構成されている。下部チャンバ 181 における上部チャンバ 182 との接合面には、処理容器 180 の内部の気密性を保持するためのシール材 183 が設けられている。シール材 183 には、例えば O リングが用いられる。そして、図 5 に示すように下部チャンバ 181 と上部チャンバ 182 を当接させることで、処理容器 180 の内部が密閉空間に形成される。

#### 【0053】

30

上部チャンバ 182 の周囲には、図 6 に示すように当該上部チャンバ 182 を介して第 2 の保持部 101 を水平方向に移動させる移動機構 190 が複数、例えば 5 つ設けられている。5 つの移動機構 190 のうち、4 つの移動機構 190 は第 2 の保持部 101 の水平方向への移動に用いられ、1 つの移動機構 190 は第 2 の保持部 101 の鉛直軸周り (方向) の回転に用いられる。移動機構 190 は、図 4 に示すように上部チャンバ 182 に当接して第 2 の保持部 101 を移動させるカム 191 と、シャフト 192 を介してカム 191 を回転させる、例えばモータ (図示せず) を内蔵した回転駆動部 193 とを有している。カム 191 はシャフト 192 の中心軸に対して偏心して設けられている。そして、回転駆動部 193 によりカム 191 を回転させることで、第 2 の保持部 101 に対するカム 191 の中心位置が移動し、第 2 の保持部 101 を水平方向に移動させることができる。

40

#### 【0054】

下部チャンバ 181 には、処理容器 180 内の雰囲気気を減圧する減圧機構 200 が設けられている。減圧機構 200 は、処理容器 180 内の雰囲気気を吸気するための吸気管 201 と、吸気管 201 に接続された例えば真空ポンプなどの負圧発生装置 202 とを有している。

#### 【0055】

なお、接合装置 41 の構成は、上述した接合装置 40 の構成と同様であるので説明を省略する。

#### 【0056】

次に、上述した位置調節装置 52 の構成について説明する。位置調節装置 52 は、図 7

50

に示すように内部を閉鎖可能な処理容器 210 を有している。処理容器 210 のトランジション装置 50、51 側の側面には、被処理ウェハ W、支持ウェハ S の搬入出口（図示せず）が形成され、当該搬入出口には開閉シャッタ（図示せず）が設けられている。

【0057】

処理容器 210 の内部には、図 7～図 9 に示すように支持ウェハ S、被処理ウェハ W を保持する保持アーム 220 が設けられている。保持アーム 220 は、水平方向（図 7 及び図 8 中の X 方向）に延伸している。また保持アーム 220 には、支持ウェハ S、被処理ウェハ W を保持する保持部材 221 が例えば 4 箇所設けられている。保持部材 221 は、図 10 に示すように保持アーム 220 に対して水平方向に移動可能に構成されている。また保持部材 221 の側面には、支持ウェハ S、被処理ウェハ W の外周部を保持するための切り欠き 222 が形成されている。そして、これら保持部材 221 は、支持ウェハ S、被処理ウェハ W を挟み込んで保持することができる。

10

【0058】

保持アーム 220 は、図 7～図 9 に示すように例えばモータなどを備えた第 1 の駆動部 223 に支持されている。この第 1 の駆動部 223 によって、保持アーム 220 は水平軸周りに回動自在であり、且つ水平方向（図 7 及び図 8 中の X 方向、図 7 及び図 9 の Y 方向）に移動できる。なお、第 1 の駆動部 223 は、保持アーム 220 を鉛直軸周りに回動させて、当該保持アーム 220 を水平方向に移動させてもよい。第 1 の駆動部 223 の下方には、例えばモータなどを備えた第 2 の駆動部 224 が設けられている。この第 2 の駆動部 224 によって、第 1 の駆動部 223 は鉛直方向に延伸する支持柱 225 に沿って鉛直方向に移動できる。このように第 1 の駆動部 223 と第 2 の駆動部 224 によって、保持部材 221 に保持された支持ウェハ S、被処理ウェハ W は、水平軸周りに回動できると共に鉛直方向及び水平方向に移動できる。

20

【0059】

なお、本実施の形態の保持アーム 220 は、トランジション装置 50、51 との間で支持ウェハ S、被処理ウェハ W を搬送するが、トランジション装置 50、51 と位置調節装置 52 との間の支持ウェハ S、被処理ウェハ W の搬送は、別途設けられた搬送アームを用いて行ってもよい。

【0060】

支持柱 225 には、保持部材 221 に保持された支持ウェハ S、被処理ウェハ W の水平方向の向きを調節する位置調節機構 230 が支持板 231 を介して支持されている。位置調節機構 230 は、保持アーム 220 に隣接して設けられている。

30

【0061】

位置調節機構 230 は、基台 232 と、支持ウェハ S、被処理ウェハ W のノッチ部の位置を検出する検出部 233 とを有している。そして、位置調節機構 230 では、保持部材 221 に保持された支持ウェハ S、被処理ウェハ W を水平方向に移動させながら、検出部 233 で支持ウェハ S、被処理ウェハ W のノッチ部の位置を検出することで、当該ノッチ部の位置を調節して支持ウェハ S、被処理ウェハ W の水平方向の向きを調節している。

【0062】

次に、上述した塗布装置 60 の構成について説明する。塗布装置 60 は、図 11 に示すように内部を密閉可能な処理容器 240 を有している。処理容器 240 の第 2 のウェハ搬送領域 67 側の側面には、被処理ウェハ W の搬入出口（図示せず）が形成され、当該搬入出口には開閉シャッタ（図示せず）が設けられている。

40

【0063】

処理容器 240 内の中央部には、被処理ウェハ W を保持して回転させるスピンチャック 250 が設けられている。スピンチャック 250 は、水平な上面を有し、当該上面には、例えば被処理ウェハ W を吸引する吸引口（図示せず）が設けられている。この吸引口からの吸引により、被処理ウェハ W をスピンチャック 250 上に吸着保持できる。

【0064】

スピンチャック 250 の下方には、例えばモータなどを備えたチャック駆動部 251 が

50

設けられている。スピンチャック 250 は、チャック駆動部 251 により所定の速度に回転できる。また、チャック駆動部 251 には、例えばシリンダなどの昇降駆動源が設けられており、スピンチャック 250 は昇降自在になっている。

【0065】

スピンチャック 250 の周囲には、被処理ウェハ W から飛散又は落下する液体を受け止め、回収するカップ 252 が設けられている。カップ 252 の下面には、回収した液体を排出する排出管 253 と、カップ 252 内の雰囲気気を真空引きして排気する排気管 254 が接続されている。

【0066】

図 12 に示すようにカップ 252 の X 方向負方向（図 12 中の下方向）側には、Y 方向（図 12 中の左右方向）に沿って延伸するレール 260 が形成されている。レール 260 は、例えばカップ 252 の Y 方向負方向（図 12 中の左方向）側の外方から Y 方向正方向（図 12 中の右方向）側の外方まで形成されている。レール 260 には、アーム 261 が取り付けられている。

10

【0067】

アーム 261 には、図 11 及び図 12 に示すように被処理ウェハ W に液体状の接着剤 G を供給する接着剤ノズル 262 が支持されている。アーム 261 は、図 12 に示すノズル駆動部 263 により、レール 260 上を移動自在である。これにより、接着剤ノズル 262 は、カップ 252 の Y 方向正方向側の外方に設置された待機部 264 からカップ 252 内の被処理ウェハ W の中心部上方まで移動でき、さらに当該被処理ウェハ W 上を被処理ウェハ W の径方向に移動できる。また、アーム 261 は、ノズル駆動部 263 によって昇降自在であり、接着剤ノズル 262 の高さを調節できる。

20

【0068】

接着剤ノズル 262 には、図 11 に示すように当該接着剤ノズル 262 に接着剤 G を供給する供給管 265 が接続されている。供給管 265 は、内部に接着剤 G を貯留する接着剤供給源 266 に連通している。また、供給管 265 には、接着剤 G の流れを制御するバルブや流量調節部等を含む供給機器群 267 が設けられている。

【0069】

なお、スピンチャック 250 の下方には、被処理ウェハ W の裏面、すなわち非接合面  $W_N$  に向けて洗浄液を噴射するバックリンスノズル（図示せず）が設けられていてもよい。このバックリンスノズルから噴射される洗浄液によって、被処理ウェハ W の非接合面  $W_N$  と被処理ウェハ W の外周部が洗浄される。

30

【0070】

次に、上述した熱処理装置 61 ~ 66 の構成について説明する。熱処理装置 61 は、図 13 に示すように内部を閉鎖可能な処理容器 270 を有している。処理容器 270 の第 2 のウェハ搬送領域 67 側の側面には、被処理ウェハ W の搬入出口（図示せず）が形成され、当該搬入出口には開閉シャッタ（図示せず）が設けられている。

【0071】

処理容器 270 の天井面には、当該処理容器 270 の内部に例えば窒素ガスなどの不活性ガスを供給するガス供給口 271 が形成されている。ガス供給口 271 には、ガス供給源 272 に連通するガス供給管 273 が接続されている。ガス供給管 273 には、不活性ガスの流れを制御するバルブや流量調節部等を含む供給機器群 274 が設けられている。

40

【0072】

処理容器 270 の底面には、当該処理容器 270 の内部の雰囲気気を吸引する吸気口 275 が形成されている。吸気口 275 には、例えば真空ポンプなどの負圧発生装置 276 に連通する吸気管 277 が接続されている。

【0073】

処理容器 270 の内部には、被処理ウェハ W を加熱処理する加熱部 280 と、被処理ウェハ W を温度調節する温度調節部 281 が設けられている。加熱部 280 と温度調節部 281 は Y 方向に並べて配置されている。

50

## 【0074】

加熱部280は、熱板290を収容して熱板290の外周部を保持する環状の保持部材291と、その保持部材291の外周を囲む略筒状のサポートリング292を備えている。熱板290は、厚みのある略円盤形状を有し、被処理ウェハWを載置して加熱することができる。また、熱板290には、例えば加熱機構293が内蔵されている。加熱機構293には、例えばヒータが用いられる。熱板290の加熱温度は例えば後述する制御部350により制御され、熱板290上に載置された被処理ウェハWが所定の温度に加熱される。

## 【0075】

熱板290の下方には、被処理ウェハWを下方から支持し昇降させるための昇降ピン300が例えば3本設けられている。昇降ピン300は、昇降駆動部301により上下動できる。熱板290の中央部付近には、当該熱板290を厚み方向に貫通する貫通孔302が例えば3箇所形成されている。そして、昇降ピン300は貫通孔302を挿通し、熱板290の上面から突出可能になっている。

## 【0076】

温度調節部281は、温度調節板310を有している。温度調節板310は、図14に示すように略方形の平板形状を有し、熱板290側の端面が円弧状に湾曲している。温度調節板310には、Y方向に沿った2本のスリット311が形成されている。スリット311は、温度調節板310の熱板290側の端面から温度調節板310の中央部付近まで形成されている。このスリット311により、温度調節板310が、加熱部280の昇降ピン300及び後述する温度調節部281の昇降ピン320と干渉するのを防止できる。また、温度調節板310には、例えばペルチェ素子などの温度調節部材（図示せず）が内蔵されている。温度調節板310の冷却温度は例えば後述する制御部350により制御され、温度調節板310上に載置された被処理ウェハWが所定の温度に冷却される。

## 【0077】

温度調節板310は、図13に示すように支持アーム312に支持されている。支持アーム312には、駆動部313が取り付けられている。駆動部313は、Y方向に延伸するレール314に取り付けられている。レール314は、温度調節部281から加熱部280まで延伸している。この駆動部313により、温度調節板310は、レール314に沿って加熱部280と温度調節部281との間を移動可能になっている。

## 【0078】

温度調節板310の下方には、被処理ウェハWを下方から支持し昇降させるための昇降ピン320が例えば3本設けられている。昇降ピン320は、昇降駆動部321により上下動できる。そして、昇降ピン320はスリット311を挿通し、温度調節板310の上面から突出可能になっている。

## 【0079】

なお、熱処理装置62～66の構成は、上述した熱処理装置61の構成と同様であるので説明を省略する。

## 【0080】

また、温度調節装置30は、上述した熱処理装置61とほぼ同様の構成を有し、熱板290に代えて、温度調節板が用いられる。温度調節板の内部には、例えばペルチェ素子などの冷却部材が設けられており、温度調節板を設定温度に調節できる。また、当該温度調節装置30では、上述した熱処理装置61の温度調節部281が省略される。

## 【0081】

以上の接合システム1には、図1に示すように制御部350が設けられている。制御部350は、例えばコンピュータであり、プログラム格納部（図示せず）を有している。プログラム格納部には、接合システム1における被処理ウェハW、支持ウェハS、重合ウェハTの処理を制御するプログラムが格納されている。また、プログラム格納部には、上述の各種処理装置や搬送装置などの駆動系の動作を制御して、接合システム1における後述の接合処理を実現させるためのプログラムも格納されている。なお、前記プログラムは、

10

20

30

40

50

例えばコンピュータ読み取り可能なハードディスク（HD）、フレキシブルディスク（FD）、コンパクトディスク（CD）、マグネットオプティカルディスク（MO）、メモリーカードなどのコンピュータに読み取り可能な記憶媒体Hに記録されていたものであって、その記憶媒体Hから制御部350にインストールされたものであってもよい。

【0082】

次に、以上のように構成された接合システム1を用いて行われる被処理ウェハWと支持ウェハSの接合処理方法について説明する。図15は、かかる接合処理の主な工程の例を示すフローチャートである。

【0083】

まず、複数枚の被処理ウェハWを収容したカセットC<sub>W</sub>、複数枚の支持ウェハSを収容したカセットC<sub>S</sub>、及び空のカセットC<sub>T</sub>が、搬入出ステーション2の所定のカセット載置板11に載置される。その後、ウェハ搬送装置22によりカセットC<sub>W</sub>内の被処理ウェハWが取り出され、処理ステーション3のトランジション装置31に搬送される。このとき、被処理ウェハWは、その非接合面W<sub>N</sub>が下方を向いた状態で搬送される。

【0084】

次に被処理ウェハWは、第1のウェハ搬送装置43によってトランジション装置50に搬送された後、第2のウェハ搬送装置68によって塗布装置60に搬送される。塗布装置60に搬入された被処理ウェハWは、第2のウェハ搬送装置68からスピンチャック250に受け渡され吸着保持される。このとき、被処理ウェハWの非接合面W<sub>N</sub>が吸着保持される。

【0085】

続いて、アーム261によって待機部264の接着剤ノズル262を被処理ウェハWの中心部の上方まで移動させる。その後、スピンチャック250によって被処理ウェハWを回転させながら、接着剤ノズル262から被処理ウェハWの接合面W<sub>J</sub>に接着剤Gを供給する。供給された接着剤Gは遠心力により被処理ウェハWの接合面W<sub>J</sub>の全面に拡散されて、当該被処理ウェハWの接合面W<sub>J</sub>に接着剤Gが塗布される（図15の工程A1）。

【0086】

次に被処理ウェハWは、第2のウェハ搬送装置68によって熱処理装置61に搬送される。このとき熱処理装置61の内部は、不活性ガスの雰囲気維持されている。熱処理装置61に被処理ウェハWが搬入されると、被処理ウェハWは第2のウェハ搬送装置68から予め上昇して待機していた昇降ピン320に受け渡される。続いて昇降ピン320を下降させ、被処理ウェハWを温度調節板310に載置する。

【0087】

その後、駆動部313により温度調節板310をレール314に沿って熱板290の上方まで移動させ、被処理ウェハWは予め上昇して待機していた昇降ピン300に受け渡される。その後、昇降ピン300が下降して、被処理ウェハWが熱板290上に載置される。そして、熱板290上の被処理ウェハWは、所定の温度、例えば100～300に加熱される（図15の工程A2）。かかる熱板290による加熱を行うことで被処理ウェハW上の接着剤Gが加熱され、当該接着剤Gが硬化する。

【0088】

その後、昇降ピン300が上昇すると共に、温度調節板310が熱板290の上方に移動する。続いて被処理ウェハWが昇降ピン300から温度調節板310に受け渡され、温度調節板310が第2のウェハ搬送領域67側に移動する。この温度調節板310の移動中に、被処理ウェハWは所定の温度、例えば常温である23に温度調節される。

【0089】

次に被処理ウェハWは、第2のウェハ搬送装置68によってトランジション装置50に搬送される。

【0090】

トランジション装置50に収容された被処理ウェハWは、位置調節装置52の保持アーム220によって当該位置調節装置52に搬送される。続いて被処理ウェハWは、保持ア

10

20

30

40

50

ーム 220 に保持された状態で、位置調節機構 230 に移動される。そして、位置調節機構 230 において、被処理ウェハ W のノッチ部の位置を調節して、当該被処理ウェハ W の水平方向の向きが調節される（図 15 の工程 A3）。

【0091】

次に被処理ウェハ W は、保持アーム 220 によってトランジション装置 51 に搬送された後、第 1 のウェハ搬送装置 43 によって接合装置 40 に搬送される。このとき接合装置 40 において、上部チャンバ 182 は下部チャンバ 181 の上方に位置しており、上部チャンバ 182 と下部チャンバ 181 は当接しておらず、処理容器 180 内が密閉空間に形成されていない。そして、接合装置 40 に搬送された被処理ウェハ W は、第 1 の保持部 100 に載置される（図 15 の工程 A4）。第 1 の保持部 100 上では、被処理ウェハ W の接合面 W」が上方を向いた状態、すなわち接着剤 G が上方を向いた状態で被処理ウェハ W が吸着保持される。

10

【0092】

被処理ウェハ W に上述した工程 A1～A4 の処理が行われている間、当該被処理ウェハ W に続いて支持ウェハ S の処理が行われる。支持ウェハ S は、第 1 のウェハ搬送装置 43 によってトランジション装置 50 に搬送された後、保持アーム 220 によって位置調節装置 52 に搬送される。なお、支持ウェハ S が位置調節装置 52 に搬送される工程については、上記実施の形態と同様であるので説明を省略する。

【0093】

位置調節装置 52 に搬送された支持ウェハ S は、保持アーム 220 に保持された状態で、位置調節機構 230 に移動される。そして、位置調節機構 230 において、支持ウェハ S のノッチ部の位置を調節して、当該支持ウェハ S の水平方向の向きが調節される（図 15 の工程 A5）。水平方向の向きが調節された支持ウェハ S は、位置調節機構 230 から水平方向に移動され、且つ鉛直方向上方に移動された後、その表裏面が反転される（図 15 の工程 A6）。すなわち、支持ウェハ S の接合面 S」が下方に向けられる。

20

【0094】

次に被処理ウェハ W は、保持アーム 220 によってトランジション装置 51 に搬送された後、第 1 のウェハ搬送装置 43 によって接合装置 40 に搬送される。接合装置 40 に搬送された支持ウェハ S は、第 2 の保持部 101 に吸着保持される（図 15 の工程 A7）。第 2 の保持部 101 では、支持ウェハ S の接合面 S」が下方を向いた状態で支持ウェハ S が保持される。

30

【0095】

接合装置 40 では、まず、第 1 の保持部 100 に保持された被処理ウェハ W と第 2 の保持部 101 に保持された支持ウェハ S との水平方向の位置調節が行われる。被処理ウェハ W の表面と支持ウェハ S の表面には、予め定められた複数、例えば 4 点以上の基準点が形成されている。そして、第 1 の撮像部 170 を水平方向に移動させ、被処理ウェハ W の表面が撮像される。また、第 2 の撮像部 171 を水平方向に移動させ、支持ウェハ S の表面が撮像される。その後、第 1 の撮像部 170 が撮像した画像に表示される被処理ウェハ W の基準点の位置と、第 2 の撮像部 171 が撮像した画像に表示される支持ウェハ S の基準点の位置とが合致するように、移動機構 190 によって支持ウェハ S の水平方向の位置（水平方向の向きを含む）が調節される。すなわち、回転駆動部 193 によってカム 191 を回転させて上部チャンバ 182 を介して第 2 の保持部 101 を水平方向に移動させ、支持ウェハ S の水平方向の位置が調節される。こうして被処理ウェハ W と支持ウェハ S との水平方向の位置が調節される（図 15 の工程 A8）。

40

【0096】

その後、第 1 の撮像部 170 と第 2 の撮像部 171 を第 1 の保持部 100 と第 2 の保持部 101 との間から退出させた後、移動機構（図示せず）によって上部チャンバ 182 を下降させる。そして、図 5 に示したように上部チャンバ 182 と下部チャンバ 181 を当接させて、これら上部チャンバ 182 と下部チャンバ 181 で構成される処理容器 180 の内部が密閉空間に形成される。このとき、第 1 の保持部 100 に保持された被処理ウェ

50

ハWと第2の保持部101に保持された支持ウェハSとの間には、微小な隙間が形成されている。すなわち、被処理ウェハWと支持ウェハSは当接していない。

【0097】

その後、減圧機構200によって処理容器180内の雰囲気気を吸引し、処理容器180内を真空状態まで減圧する(図15の工程A9)。本実施の形態では、処理容器180内を所定の真空圧、例えば10.0Pa以下まで減圧する。

【0098】

その後、図16に示すように圧力容器161に圧縮空気を供給し、当該圧力容器161内を所定の圧力、例えば1.00001MPaにする。ここで、処理容器180内は真空状態に維持されており、圧力容器161は処理容器180内の真空雰囲気内に配置されている。このため、加圧機構160によって下方に押圧される圧力、すなわち圧力容器161から第2の保持部101に伝達される圧力は、圧力容器161内の圧力と処理容器180内の圧力との差圧1.0MPaになる。すなわち、加圧機構160によって第2の保持部101を押圧する圧力は、所定の真空圧より小さい。そして、この加圧機構160によって第2の保持部101が下方に押圧され、被処理ウェハWの全面と支持ウェハSの全面が当接する。被処理ウェハWと支持ウェハSが当接する際、被処理ウェハWと支持ウェハSはそれぞれ第1の保持部100と第2の保持部101に吸着保持されているので、被処理ウェハWと支持ウェハSの位置ずれが生じない。また圧力容器161の平面形状は被処理ウェハWと支持ウェハSの平面形状と同一であるため、加圧機構160は被処理ウェハWと支持ウェハSを全面で押圧することになる。さらにこのとき、加熱機構111、141により被処理ウェハWと支持ウェハSを所定の温度、例えば100～400で加熱する。このように被処理ウェハWと支持ウェハSを所定の温度で加熱しながら、加圧機構270により第2の保持部201を所定の圧力で押圧することによって、被処理ウェハWと支持ウェハSがより強固に接着され、接合される(図27の工程A10)。なお、工程A10において、処理容器180内は真空状態に維持されているため、被処理ウェハWと支持ウェハSを当接させても、当該被処理ウェハWと支持ウェハSとの間におけるボイドの発生を抑制することができる。また、本実施の形態では加圧機構160によって1.0MPaで第2の保持部101を押圧したが、この押圧する際の圧力は、接着剤Gの種類や被処理ウェハW上のデバイスの種類等に応じて設定される。

【0099】

被処理ウェハWと支持ウェハSが接合された重合ウェハTは、第1のウェハ搬送装置43によって温度調節装置30に搬送される。そして温度調節装置30において、重合ウェハTは所定の温度、例えば常温である23に温度調節される(図27の工程A11)。このように温度調節を行うことにより、重合ウェハTに反りが生じるのを抑制することができる。その後、重合ウェハTは、搬入出ステーション2のウェハ搬送装置22によって所定のカセット載置板11のカセットC<sub>T</sub>に搬送される。こうして、一連の被処理ウェハWと支持ウェハSの接合処理が終了する。

【0100】

以上の実施の形態によれば、接合システム1において複数の接合装置40、41に対して一の位置調節装置52が設けられており、すなわち位置調節装置52が複数の接合装置40、41に共通化されている。このため、従来のように接合装置と位置調節装置を1対1で設けた場合に比べて、位置調節装置52の数を減少させた分、接合システム1の占有面積を小さくすることができる。またこれに伴い、接合システム1の製造コストを低廉化することもできる。

【0101】

なお、接合装置40、41では、工程A10において被処理ウェハWと支持ウェハSを接合する直前に、工程A8において第1の撮像部170と第2の撮像部171により、被処理ウェハWと支持ウェハSとの水平方向の位置が高精度に調節される。このため、位置調節装置52では、それほど高い精度の位置調節が要求されない。かかる観点からも、従来のように接合装置と位置調節装置を1対1で設ける必要がなく、複数の接合装置40、4



1 に対して位置調節装置 5 2 を共通化して設けることができる。

【0102】

また、接合システム 1 は塗布装置 6 0、熱処理装置 6 1～6 6、位置調節装置 5 2、接合装置 4 0、4 1、温度調節装置 3 0 を有しているので、当該一の接合システム 1 において工程 A 1～A 1 1 を行い、被処理ウェハ W と支持ウェハ S の一連の接合処理を適切に行うことができる。

【0103】

また、一の接合システム 1 において、工程 A 1～A 1 1 の一連の接合処理を複数の被処理ウェハ W と複数の支持ウェハ S に対して並行して行うことができる。特に接合システム 1 には複数の接合装置 4 0、4 1 が設けられているので、複数の被処理ウェハ W と複数の支持ウェハ S に対して工程 A 8～A 1 0 の接合を並行して行うことができる。したがって、被処理ウェハ W と支持ウェハ S の接合処理のスループットを向上させることができる。

【0104】

以上の実施の形態では、接合システム 1 に重合ウェハ T の温度調節を行う温度調節装置 3 0 を設けていたが、当該重合ウェハ T の温度調節を熱処理装置 6 1～6 6 において行ってもよい。かかる場合、温度調節装置 3 0 を省略することができる。

【0105】

以上の実施の形態の接合システム 1 において、工程 A 1 で被処理ウェハ W に接着剤 G が塗布される前に、位置調節装置 5 2 に被処理ウェハ W を搬送し、当該被処理ウェハ W の水平方向の向きを調節してもよい。この位置調節装置 5 2 における被処理ウェハ W の位置調節は、上記工程 A 3 と同様であるので説明を省略する。

【0106】

かかる場合、被処理ウェハ W が適切に位置調節された状態で工程 A 1 が行われるので、被処理ウェハ W に接着剤 G を面内均一に塗布することができ、さらに後続の工程 A 2 において被処理ウェハ W を面内均一に熱処理することができる。したがって、接合システム 1 における一連の接合処理をより適切に行うことができる。

【0107】

以上の実施の形態の接合システム 1 において、工程 A 2 で熱処理された被処理ウェハ W に対して、当該被処理ウェハ W の外周部からはみ出した不要な接着剤 G を除去して、外周部を洗浄する外周部洗浄装置を設けてもよい。この外周部洗浄装置は、例えば熱処理装置 6 1～6 6 の下段に設けられる。

【0108】

図 1 7 及び図 1 8 に示すように外周部洗浄装置 4 0 0 は、内部を密閉可能な処理容器 4 1 0 を有している。処理容器 4 1 0 の第 2 のウェハ搬送領域 6 7 側の側面には、被処理ウェハ W の搬入出口（図示せず）が形成され、当該搬入出口には開閉シャッタ（図示せず）が設けられている。

【0109】

処理容器 4 1 0 内の中央部には、被処理ウェハ W を保持して回転させるスピンチャック 4 2 0 が設けられている。スピンチャック 4 2 0 は、水平な上面を有し、当該上面には、例えば被処理ウェハ W を吸引する吸引口（図示せず）が設けられている。この吸引口からの吸引により、被処理ウェハ W をスピンチャック 4 2 0 上に吸着保持できる。

【0110】

スピンチャック 4 2 0 の下方には、例えばモータなどを備えたチャック駆動部 4 2 1 が設けられている。スピンチャック 4 2 0 は、チャック駆動部 4 2 1 により所定の速度に回転できる。また、チャック駆動部 4 2 1 には、例えばシリンダなどの昇降駆動源が設けられており、スピンチャック 4 2 0 は昇降自在になっている。さらに、チャック駆動部 4 2 1 は、Y 方向に沿って延伸するレール 4 2 2 に取り付けられている。スピンチャック 4 2 0 は、チャック駆動部 4 2 1 により、レール 4 2 2 に沿って移動自在になっている。

【0111】

スピンチャック 4 2 0 の側方には、接着剤 G の溶剤を供給する溶剤供給部 4 3 0 が設け

10

20

30

40

50

られている。溶剤供給部 430 は、支持部材（図示せず）によって処理容器 410 に固定されている。溶剤供給部 430 は、図 19 に示すように被処理ウェハ W の外周部からはみ出した外側接着剤  $G_E$  に対して、接着剤 G の溶剤を供給する。

【0112】

溶剤供給部 430 は、被処理ウェハ W に対して上方に配置された上部ノズル 431 と、被処理ウェハ W に対して下方に配置された下部ノズル 432 とを有している。上部ノズル 431 は、天井部 431a と側壁部 431b を備え、被処理ウェハ W の外周部の上部を覆うように設けられている。また、下部ノズル 432 は、底部 432a と側壁部 432b を備え、被処理ウェハ W の外周部の下部を覆うように設けられている。そして、これら上部ノズル 431 と下部ノズル 432 により、図 17 及び図 18 に示すように溶剤供給部 430 は略直方体形状を有している。また、溶剤供給部 430 のスピンチャック 420 側の側面は開口し、当該開口部にスピンチャック 420 に保持された被処理ウェハ W の外周部が挿入されるようになっている。

10

【0113】

図 19 に示すように、上部ノズル 431 の天井部 431a の下面には、被処理ウェハ W の上方から外側接着剤  $G_E$  に対して、接着剤 G の溶剤を供給する供給口 433 が形成されている。また、下部ノズル 432 の底部 432a の上面には、被処理ウェハ W の下方から外側接着剤  $G_E$  に対して、接着剤 G の溶剤を供給する供給口 434 が形成されている。

【0114】

上部ノズル 431 と下部ノズル 432 には、当該上部ノズル 431 と下部ノズル 432 に接着剤 G の溶剤を供給する供給管 435 が接続されている。供給管 435 は、内部に接着剤 G の溶剤を貯留する溶剤供給源 436 に連通している。また、供給管 435 には、接着剤 G の溶剤の流れを制御するバルブや流量調節部等を含む供給機器群 437 が設けられている。なお、接着剤 G の溶剤には、例えば有機系のシンナーが用いられる。

20

【0115】

上部ノズル 431 の側壁部 431b と下部ノズル 432 の側壁部 432b との間には、外側接着剤  $G_E$  を除去後の接着剤 G の溶剤を排出し、上部ノズル 431 と下部ノズル 432 で囲まれた領域の雰囲気を排気する排出管 440 が設けられている。排出管 440 は、エジェクタ 441 に接続されている。

【0116】

なお、外周部洗浄装置 400 において、スピンチャック 420 の周囲であって、溶剤供給部 430 の外側には、被処理ウェハ W から飛散又は落下する液体を受け止め、回収するカップ（図示せず）が設けられていてもよい。このカップの構成は、塗布装置 60 におけるカップ 252 の構成と同様である。また、本実施の形態の外周部洗浄装置 400 では、スピンチャック 420 をレール 422 に沿って移動させていたが、溶剤供給部 430 を水平方向（図 17 及び図 18 中の Y 方向）に移動させてもよい。

30

【0117】

かかる場合、工程 A2 で熱処理された被処理ウェハ W は、第 2 のウェハ搬送装置 68 によって外周部洗浄装置 400 に搬送される。外周部洗浄装置 400 に搬送された被処理ウェハ W は、第 2 のウェハ搬送装置 68 からスピンチャック 420 に受け渡され吸着保持される。このとき、被処理ウェハ W の非接合面  $W_N$  が吸着保持される。また、スピンチャック 420 は、被処理ウェハ W が溶剤供給部 430 と衝突しない位置に退避している。続いて、スピンチャック 420 を所定の位置まで下降させた後、さらにスピンチャック 420 を溶剤供給部 430 側に水平方向に移動させて、被処理ウェハ W の外周部を溶剤供給部 430 内の上部ノズル 431 と下部ノズル 432 の間に挿入する。このとき、被処理ウェハ W は、上部ノズル 431 と下部ノズル 432 の間の真中に位置している。

40

【0118】

その後、スピンチャック 420 によって被処理ウェハ W を回転させながら、上部ノズル 431 と下部ノズル 432 から外側接着剤  $G_E$  に接着剤 G の溶剤を供給し、当該外側接着剤  $G_E$  が除去される。こうして、被処理ウェハ W の外周部が洗浄される。なお、外側接着

50

剤  $G_E$  を除去後の接着剤  $G$  の溶剤や、溶剤供給部 430 内の雰囲気は、エジェクタ 441 によって排出管 440 から強制的に排出される。

【0119】

かかる場合、外周部洗浄装置 400 において被処理ウェハ  $W$  の外周部からはみ出した不要な外側接着剤  $G_E$  を除去できるので、その後接合装置 40 において、被処理ウェハ  $W$  と支持ウェハ  $S$  の接合を適切に行うことができる。また外側接着剤  $G_E$  がウェハ搬送装置や処理装置に付着するのを抑制することができ、当該外側接着剤  $G_E$  が他の被処理ウェハ  $W$  や支持ウェハ  $S$  に付着するのを抑制することもできる。

【0120】

以上の実施の形態の接合システム 1 において、工程 A10 で接合されて工程 A11 で温度調節された重合ウェハ  $T$  に対して、当該重合ウェハ  $T$  の内部の検査と重合ウェハ  $T$  の接合状態の検査を行う検査装置を設けてもよい。この検査装置は、例えばトランジション装置 32 の上段に設けられる。

【0121】

図 20 及び図 21 に示すように検査装置 450 は、処理容器 460 を有している。処理容器 460 の第 1 のウェハ搬送領域 42 側の側面と搬入出ステーション 2 側の側面には、それぞれ重合ウェハ  $T$  の搬入出口（図示せず）が形成され、当該搬入出口には開閉シャッタ（図示せず）が設けられている。

【0122】

処理容器 460 の内部の Y 方向正方向側には、外部との間で重合ウェハ  $T$  を受け渡し、さらに後述する第 1 の保持部 480 との間で重合ウェハ  $T$  を受け渡すための昇降ピン 470 が設けられている。昇降ピン 470 は、支持部材 471 上に例えば 3 箇所に設けられている。また昇降ピン 470 は、例えばモータなどを備えた昇降駆動部 472 により昇降自在になっている。

【0123】

また処理容器 460 の内部には、重合ウェハ  $T$  の裏面を保持する第 1 の保持部 480 が設けられている。第 1 の保持部 480 は、平面視略矩形状の 4 つの支持部材 481 ~ 484 を有している。これら支持部材 481 ~ 484 は、平面視において隣り合う支持部材が互いに直交する方向に延伸している。すなわち、支持部材 481、483 は Y 方向に延伸し、支持部材 482、484 は X 方向に延伸している。なお以下において、支持部材 481 ~ 294 を、それぞれ第 1 の支持部材 481、第 2 の支持部材 482、第 3 の支持部材 483、第 4 の支持部材 484 という場合がある。

【0124】

第 1 の保持部 480 において重合ウェハ  $T$  は、その中心が第 1 の支持部材 481 と第 2 の支持部材 482 の間に位置するように保持される。そして第 1 の支持部材 481 と第 2 の支持部材 482 の間には、重合ウェハ  $T$  の裏面の  $1/4$  が露出するように切り欠き部 485 が形成されている。以下、切り欠き部 485 から露出した重合ウェハ  $T$  を重合ウェハ  $T_n$ （ $n$  は 1 ~ 4 の整数。）という場合がある。

【0125】

また各支持部材 481 ~ 484 の先端部上には、重合ウェハ  $T$  の裏面を保持する保持部材 486 がそれぞれ形成されている。なお保持部材 486 には、例えば樹脂製の O リングを用いてもよいし、支持ピンを用いてもよい。樹脂製の O リングを用いる場合には、保持部材 486 と重合ウェハ  $T$  の裏面との間の摩擦力によって、保持部材 486 は重合ウェハ  $T$  の裏面を保持する。

【0126】

第 1 の保持部 480 には、部材 490 を介して駆動部 491 が設けられている。駆動部 491 は、例えばモータ（図示せず）を内蔵している。処理容器 460 の底面には、X 方向に沿って延伸するレール 492 が設けられている。レール 492 には、上記駆動部 491 が取り付けられている。そして第 1 の保持部 480（駆動部 491）は、レール 492 に沿って、昇降ピン 470 との間で重合ウェハ  $T$  の受け渡しを行う受渡位置  $P1$  と、後述

10

20

30

40

50

する変位計 5 4 0 によって重合ウェハ T の接合状態を検査する検査位置 P 2 との間で移動できる。

【 0 1 2 7 】

処理容器 4 6 0 の内部には、重合ウェハ T を保持して回転（回動）させる第 2 の保持部 5 0 0 が設けられている。第 2 の保持部 5 0 0 は、上述した検査位置 P 2 に設けられている。第 2 の保持部 5 0 0 は水平な上面を有し、当該上面には、例えば重合ウェハ T を吸引する吸引口（図示せず）が設けられている。この吸引口からの吸引により、重合ウェハ T を第 2 の保持部 5 0 0 上に吸着保持できる。

【 0 1 2 8 】

第 2 の保持部 5 0 0 は、例えばモータなどを備えた駆動部 5 0 1 が取り付けられている。第 2 の保持部 5 0 0 は、駆動部 5 0 1 により回転（回動）できる。また駆動部 5 0 1 には、例えばシリンダなどの昇降駆動源が設けられており、第 2 の保持部 5 0 0 は昇降自在になっている。なお、第 1 の保持部 4 8 0 が検査位置 P 2 に位置している際に第 2 の保持部 5 0 0 を昇降させても、第 2 の保持部 5 0 0 は第 1 の保持部 4 8 0 と干渉することはない。

【 0 1 2 9 】

処理容器 4 6 0 の内部には、第 1 の保持部 4 8 0 の重合ウェハ T において切り欠き部 4 8 5 から露出した裏面（重合ウェハ T<sub>n</sub>）に赤外線照射する赤外線照射部 5 1 0 が設けられている。赤外線照射部 5 1 0 は、受渡位置 P 1 と検査位置 P 2 との間であって第 1 の保持部 4 8 0 及び第 2 の保持部 5 0 0 の下方に配置されている。また赤外線照射部 5 1 0 は、少なくとも重合ウェハ T<sub>n</sub> の幅よりも長く Y 方向に延伸している。赤外線照射部 5 1 0 から照射される赤外線の波長は 1 1 0 0 nm ~ 2 0 0 0 nm である。かかる波長の赤外線は重合ウェハ T を透過する。

【 0 1 3 0 】

また処理容器 4 6 0 の内部には、赤外線照射部 5 1 0 から照射された赤外線を受信し、第 1 の保持部 4 8 0 に保持された重合ウェハ T を切り欠き部 4 8 5 で露出した裏面毎に分割して撮像する撮像部 5 2 0 が設けられている。すなわち、撮像部 5 2 0 は重合ウェハ T<sub>n</sub> を撮像する。撮像部 5 2 0 には、例えば赤外線カメラが用いられる。撮像部 5 2 0 は、検査位置 P 2 より X 方向負方向側、すなわち処理容器 4 6 0 の X 方向負方向端部であって、第 1 の保持部 4 8 0 及び第 2 の保持部 5 0 0 の上方に配置されている。また撮像部 5 2 0 は支持部材 5 2 1 に支持されている。撮像部 5 2 0 には、制御部 3 5 0 が接続されている。撮像部 5 2 0 で撮像された重合ウェハ T<sub>n</sub> の画像は制御部 3 5 0 に出力され、制御部 3 5 0 において重合ウェハ T 全体の画像に合成される。

【 0 1 3 1 】

処理容器 4 6 0 の内部には、赤外線照射部 5 1 0 と撮像部 5 2 0 との間において赤外線の進行路の方向を変更させる方向変換部 5 3 0、5 3 1 が設けられている。方向変換部 5 3 0、5 3 1 は、赤外線照射部 5 1 0 より受渡位置 P 1 側（X 方向正方向側）において対向して配置されている。第 1 の方向変換部 5 3 0 は第 1 の保持部 4 8 0 及び第 2 の保持部 5 0 0 の下方に配置され、第 2 の方向変換部 5 3 1 は第 1 の保持部 4 8 0 及び第 2 の保持部 5 0 0 の上方に配置されている。また方向変換部 5 3 0、5 3 1 は、上述した赤外線照射部 5 1 0 と同様に Y 方向に延伸して設けられている。なお第 2 の方向変換部 5 3 1 は、Y 方向に延伸する支持部材 5 3 2 に支持されている。

【 0 1 3 2 】

図 2 2 に示すように第 1 の方向変換部 5 3 0 の内部には、第 1 の反射鏡 5 3 3 が設けられている。第 1 の反射鏡 5 3 3 は水平方向から 4 5 度傾斜して設けられている。そして赤外線照射部 5 1 0 からの赤外線は、第 1 の反射鏡 5 3 3 で反射して鉛直上方に進行する。

【 0 1 3 3 】

同様に第 2 の方向変換部 5 3 1 の内部には、第 2 の反射鏡 5 3 4 が設けられている。第 2 の反射鏡 5 3 4 は水平方向から 4 5 度傾斜して設けられている。そして第 1 の方向変換部 5 3 0 からの赤外線は、第 2 の反射鏡 5 3 4 で反射して水平方向に進行する。

## 【 0 1 3 4 】

また、赤外線照射部 5 1 0 と第 1 の方向変換部 5 3 0 との間には、重合ウェハ T に照射される赤外線を集光するシリンドリカルレンズ 5 3 5 が設けられている。さらに第 1 の方向変換部 5 3 0 の上面には、シリンドリカルレンズ 5 3 5 を重合ウェハ T のウェハ面内で均一にする拡散板 5 3 6 が設けられている。

## 【 0 1 3 5 】

かかる構成により、赤外線照射部 5 1 0 から照射された赤外線は、シリンドリカルレンズ 5 3 5、第 1 の反射鏡 5 3 3、拡散板 5 3 6 を介して重合ウェハ T を透過し、さらに第 2 の反射鏡 5 3 4 を介して撮像部 5 2 0 に取り込まれる。

## 【 0 1 3 6 】

処理容器 4 6 0 の内部には、図 2 0 及び図 2 1 に示すように第 2 の保持部 5 0 0 に保持された重合ウェハ T の外側面の変位を計測する変位計 5 4 0 が設けられている。変位計 5 4 0 は、検査位置 P 2 より X 方向負方向側に設けられている。なお、変位計 5 4 0 は重合ウェハ T の外側面の変位を計測するものであれば特に限定されないが、本実施の形態では例えばレーザ変位計が用いられる。

## 【 0 1 3 7 】

変位計 5 4 0 は、図 2 3 に示すように重合ウェハ T を構成する被処理ウェハ W と支持ウェハ S の外側面にレーザ光を照射し、その反射光を受信して被処理ウェハ W と支持ウェハ S の外側面の変位を測定する。そして、第 2 の保持部 5 0 0 で重合ウェハ T を回転させながら、変位計 5 4 0 から被処理ウェハ W と支持ウェハ S の外側面にレーザ光を照射する。そうすると、被処理ウェハ W と支持ウェハ S の外側面全周の変位が測定され、被処理ウェハ W と支持ウェハ S の位置ずれが検査される。

## 【 0 1 3 8 】

また変位計 5 4 0 は、被処理ウェハ W のノッチ部と支持ウェハ S のノッチ部の位置ずれも測定する。かかる場合、被処理ウェハ W と支持ウェハ S の水平方向の位置ずれだけでなく、鉛直軸周りの周方向の位置ずれも検査される。

## 【 0 1 3 9 】

また処理容器 4 6 0 の内部には、図 2 0 及び図 2 1 に示すように第 2 の保持部 5 0 0 に保持された重合ウェハ T の位置を検出する位置検出機構 5 4 1 が設けられている。位置検出機構 5 4 1 は、第 1 の保持部 4 8 0 の第 3 の支持部材 4 8 3 と第 4 の支持部材 4 8 4 に沿って設けられている。位置検出機構 5 4 1 は例えば CCD カメラ（図示せず）を有し、第 2 の保持部 5 0 0 に保持された重合ウェハ T のノッチ部の位置を検出する。そして第 2 の保持部 5 0 0 を回転させながら、位置検出機構 5 4 1 によってノッチ部の位置を検出して、重合ウェハ T のノッチ部の位置を調節することができる。

## 【 0 1 4 0 】

かかる場合、工程 A 1 0 で接合されて工程 A 1 1 で温度調節された重合ウェハ T は、第 2 のウェハ搬送装置 6 8 によって検査装置 4 5 0 に搬送される。検査装置 4 5 0 に搬送された重合ウェハ T は、第 2 のウェハ搬送装置 6 8 から予め上昇していた昇降ピン 4 7 0 に受け渡される。このとき、第 1 の保持部 4 8 0 は、受渡位置 P 1 において昇降ピン 4 7 0 の下方に待機している。その後、昇降ピン 4 7 0 を下降させ、昇降ピン 4 7 0 から第 1 の保持部 4 8 0 に重合ウェハ T が受け渡される。さらにその後、第 1 の保持部 4 8 0 を受渡位置 P 1 から検査位置 P 2 まで移動させる。

## 【 0 1 4 1 】

第 1 の保持部 4 8 0 が検査位置 P 2 まで移動すると、第 2 の保持部 5 0 0 を上昇させ、第 1 の保持部 4 8 0 から第 2 の保持部 5 0 0 に重合ウェハ T が受け渡される。

## 【 0 1 4 2 】

その後、第 2 の保持部 5 0 0 を回転させながら、変位計 5 4 0 から重合ウェハ T の被処理ウェハ W と支持ウェハ S の外側面にレーザ光を照射する。変位計 5 4 0 では、被処理ウェハ W と支持ウェハ S の外側面を受信し、当該被処理ウェハ W と支持ウェハ S の外側面の変位を測定する。なお第 2 の保持部 5 0 0 によって、重合ウェハ T は少なくとも 1 回転以

10

20

30

40

50

上回転される。そうすると、被処理ウェハWと支持ウェハSの外側面全周の変位が測定され、被処理ウェハWと支持ウェハSの位置ずれ（重合ウェハTの接合状態）が検査される。

【0143】

その後、さらに第2の保持部500を回転させながら、位置検出機構541によってノッチ部の位置を検出する。そして、重合ウェハTのノッチ部の位置を調節して、重合ウェハTを所定の位置に配置する。

【0144】

重合ウェハTのノッチ部が調節されると、第2の保持部500を下降させ、第2の保持部500から第1の保持部480に重合ウェハTが受け渡される。

10

【0145】

その後、赤外線照射部510から第1の方向変換部530に向けて赤外線を照射した状態で、第1の保持部480を検査位置P2から受渡位置P1側に移動させる。そして、第1の保持部480に保持された重合ウェハTが第1の方向変換部530の上方を通過する際に、切り欠き部485から露出した重合ウェハTを第1の方向変換部530からの赤外線が透過する。この透過した赤外線は第2の方向変換部531で方向が変換され、撮像部520に取り込まれる。第1の保持部480は、切り欠き部485から露出した重合ウェハT<sub>1</sub>に対して赤外線の照射が終了する位置まで、すなわち第2の支持部材482の受渡位置P1側の側面まで移動される。そして撮像部520によって、切り欠き部485から露出した重合ウェハT<sub>1</sub>、すなわち重合ウェハTの1/4が撮像される。

20

【0146】

撮像部520によって重合ウェハT<sub>1</sub>が撮像されると、続いて第1の保持部480を検査位置P2に移動させる。そして、第2の保持部500を上昇させ、第1の保持部480から第2の保持部500に重合ウェハTが受け渡される。その後、重合ウェハT<sub>2</sub>が切り欠き部485から露出するように第2の保持部500を90度回転させる。

【0147】

その後、第2の保持部500を下降させ、第2の保持部500から第1の保持部480に重合ウェハTが受け渡される。そして、撮像部520によって重合ウェハT<sub>2</sub>が撮像される。

【0148】

その後、さらにこれらの工程を繰り返し行い、重合ウェハTのうち、残りの重合ウェハT<sub>3</sub>と重合ウェハT<sub>4</sub>が撮像部520によって撮像される。こうして4回に分けて分割撮像された重合ウェハT<sub>1</sub>～T<sub>4</sub>の画像は、撮像部520から制御部350に出力される。制御部350では、重合ウェハT<sub>1</sub>～T<sub>4</sub>の画像が合成され、重合ウェハT全体の画像が得られる。そして、重合ウェハT全体の画像に基づいて、当該重合ウェハTの内部におけるボイドの検査が行われる。

30

【0149】

本実施の形態によれば、検査装置450において重合ウェハTの内部の検査と重合ウェハTの接合状態の検査を行うことができるので、検査結果に基づいて接合システム1における処理条件を補正することができる。したがって、被処理ウェハWと支持ウェハSをさらに適切に接合することができる。

40

【0150】

なお、上記実施の形態の検査装置450では、重合ウェハTの内部の検査と重合ウェハTの接合状態の検査の2つの検査を行ったが、いずれか一方の検査のみを行ってもよい。

【0151】

以上の実施の形態の接合システム1における各処理装置の装置数や配置は、図1に示した形態に限定されず、任意に設定することができる。

【0152】

例えば上述したように塗布装置60と熱処理装置61～66の装置数は上記実施の形態に限定されず、図24に示すように塗布装置600と熱処理装置601をさらに増設して

50

もよい。塗布装置 60、600 は、Y 方向に 2 列に並べて配置される。また、熱処理装置 61 ~ 66、601 も Y 方向に 3 列に並べて配置される。さらに熱処理装置 601 は鉛直方向に複数積層されていてもよい。

#### 【0153】

また例えば図 25 に示すように、接合装置 40、41 及び第 1 のウェハ搬送領域 42 と、塗布装置 60、熱処理装置 61 ~ 66 及び第 2 のウェハ搬送領域 67 との配置を変更してもよい。接合装置 40、41 及び第 1 のウェハ搬送領域 42 は、トランジション装置 50、51 の Y 方向正方向側に配置される。また、塗布装置 60、熱処理装置 61 ~ 66 及び第 2 のウェハ搬送領域 67 は、トランジション装置 31、32 とトランジション装置 50、51 との間に配置される。なお図 25 の例においては、塗布装置 60 を 2 つ設けている。

10

#### 【0154】

この図 25 の例においては、温度調節装置 30 はトランジション装置 31、32 に積層されて設けられていてもよいし、トランジション装置 50、51 に積層されて設けられていてもよい。また検査装置 450 は、トランジション装置 31、32、塗布装置 60、熱処理装置 61 ~ 66、又はトランジション装置 50、51 のいずれかに積層されて設けられていてもよい。

#### 【0155】

さらに図 25 に示した接合システム 1 において、図 26 に示すように接合装置 610 を増設してもよい。接合装置 40、41、610 は、X 方向に並べて配置される。また第 2 のウェハ搬送領域 67 は、トランジション装置 50、51 及び位置調節装置 52 と接合装置 40、41、610 との間 (Y 方向) において、X 方向に延伸して設けられる。

20

#### 【0156】

以上のように図 24 ~ 図 26 に示したいずれの接合システム 1 においても、上記実施の形態の効果の享受することができる。すなわち、複数の接合装置 40、41 (、610) に対して一の位置調節装置 52 が共通化して設けられているので、接合システム 1 の占有面積を小さくすることができる。またこれに伴い、接合システム 1 の製造コストを低廉化することもできる。さらに一の接合システム 1 において工程 A1 ~ A11 を行い、被処理ウェハ W と支持ウェハ S の一連の接合処理を適切に行うことができる。

#### 【0157】

30

以上の実施の形態では、被処理ウェハ W を下側に配置し、且つ支持ウェハ S を上側に配置した状態で、これら被処理ウェハ W と支持ウェハ S を接合していたが、被処理ウェハ W と支持ウェハ S の上下配置を反対にしてもよい。かかる場合、上述した工程 A1 ~ A4 を支持ウェハ S に対して行い、当該支持ウェハ S の接合面 S<sub>J</sub> に接着剤 G を塗布する。また、上述した工程 A5 ~ A7 を被処理ウェハ W に対して行い、当該被処理ウェハ W の表裏面を反転させる。そして、上述した工程 A8 ~ A11 を行い、支持ウェハ S と被処理ウェハ W を接合する。但し、被処理ウェハ W 上の電子回路等を保護する観点から、被処理ウェハ W 上に接着剤 G を塗布するのが好ましい。

#### 【0158】

40

また、以上の実施の形態では、塗布装置 60 において被処理ウェハ W と支持ウェハ S のいずれか一方に接着剤 G を塗布していたが、被処理ウェハ W と支持ウェハ S の両方に接着剤 G を塗布してもよい。

#### 【0159】

以上の実施の形態では、工程 A2 において被処理ウェハ W を所定の温度 100 ~ 300 に加熱していたが、被処理ウェハ W の熱処理を 2 段階で行ってもよい。例えば熱処理装置 61 において、第 1 の熱処理温度、例えば 100 ~ 150 に加熱した後、熱処理装置 64 において第 2 の熱処理温度、例えば 150 ~ 300 に加熱する。かかる場合、熱処理装置 61 と熱処理装置 64 における加熱機構自体の温度を一定にできる。したがって、当該加熱機構の温度調節をする必要がなく、被処理ウェハ W と支持ウェハ S の接合処理のスループットをさらに向上させることができる。

50

## 【 0 1 6 0 】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

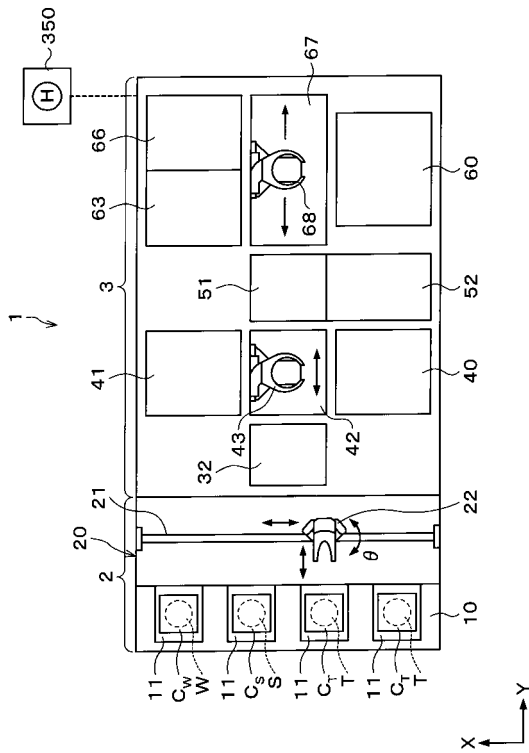
## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 6 1 】

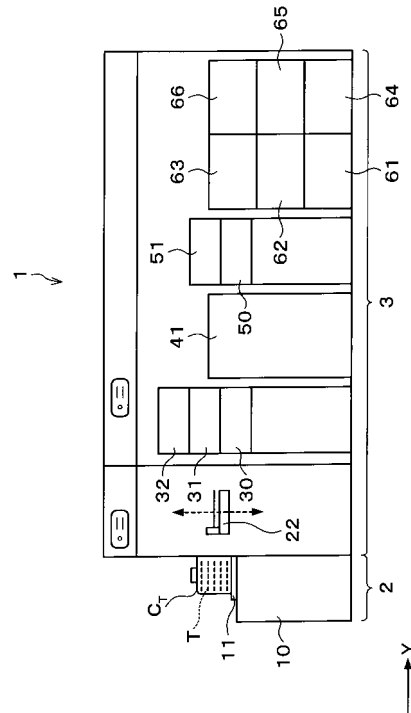
1	接合システム	
2	搬入出ステーション	
3	処理ステーション	10
3 0	温度調節装置	
4 0、4 1	接合装置	
4 2	第 1 のウェハ搬送領域	
5 2	位置調節装置	
6 0	塗布装置	
6 1 ~ 6 6	熱処理装置	
6 7	第 2 のウェハ搬送領域	
3 5 0	制御部	
4 0 0	外周部洗浄装置	
4 5 0	検査装置	20
6 0 0	塗布装置	
6 0 1	熱処理装置	
6 1 0	接合装置	
G	接着剤	
S	支持ウェハ	
T	重合ウェハ	
W	被処理ウェハ	



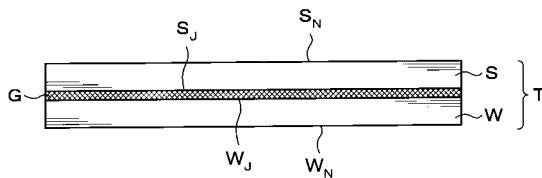
【 図 1 】



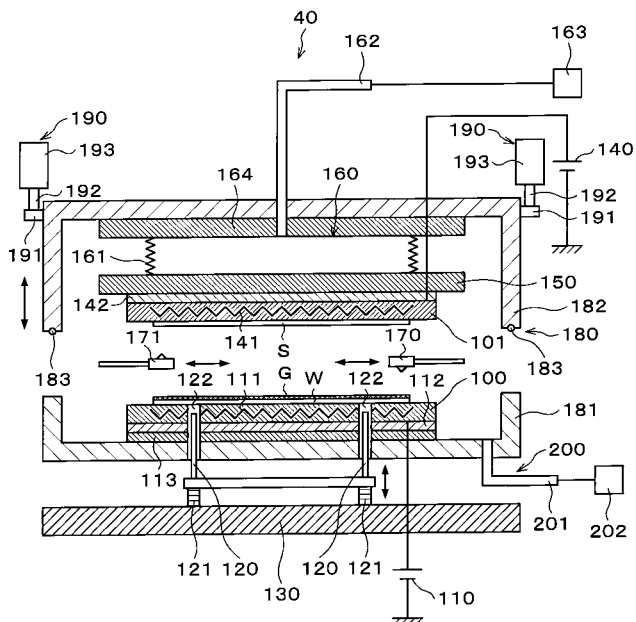
【 図 2 】



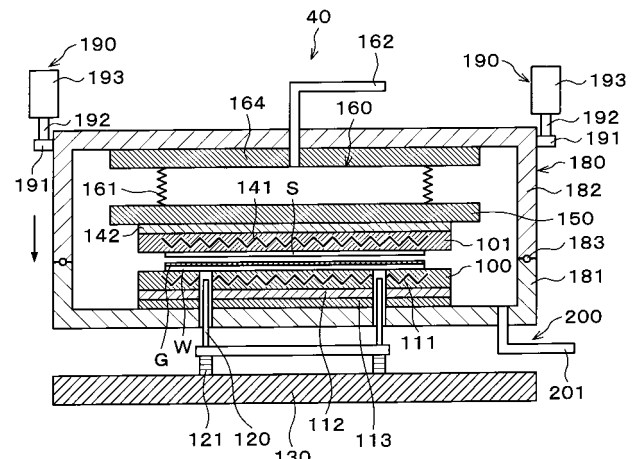
【 図 3 】



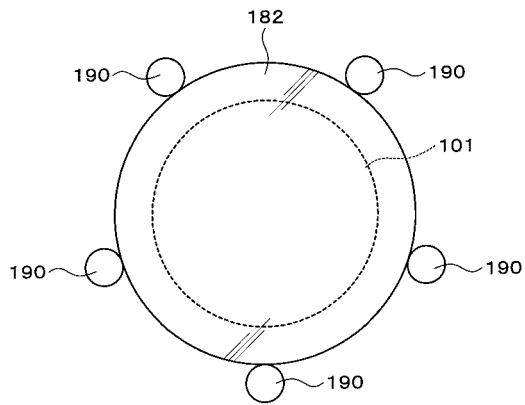
【 図 4 】



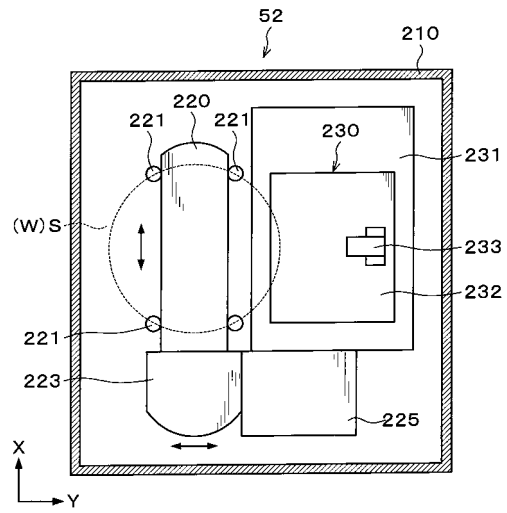
【 図 5 】



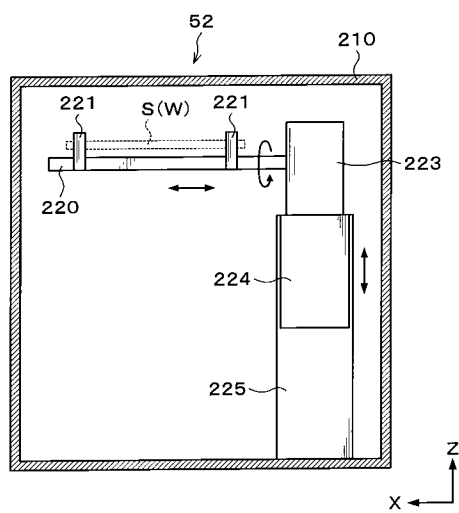
【図 6】



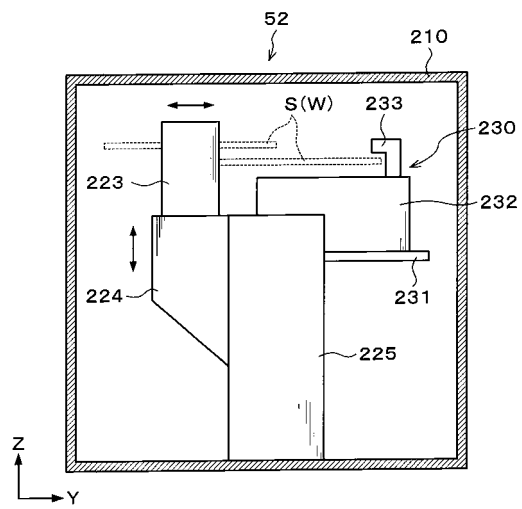
【図 7】



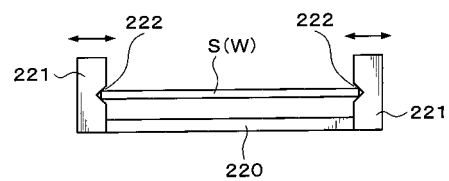
【図 8】



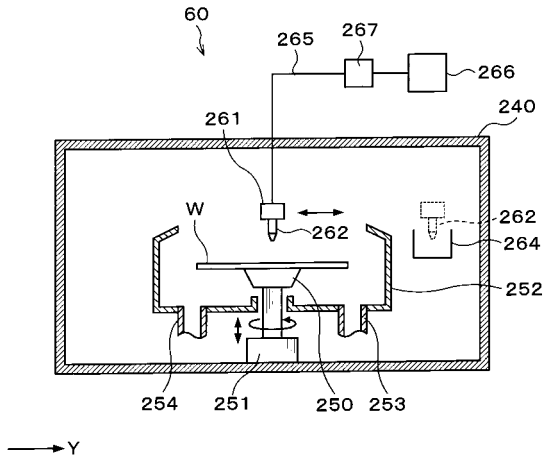
【図 9】



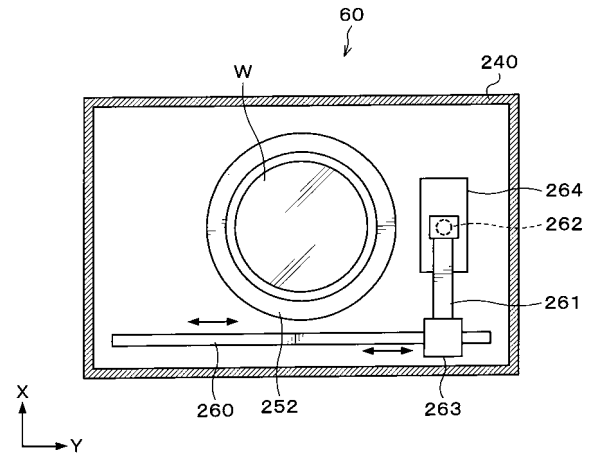
【図 10】



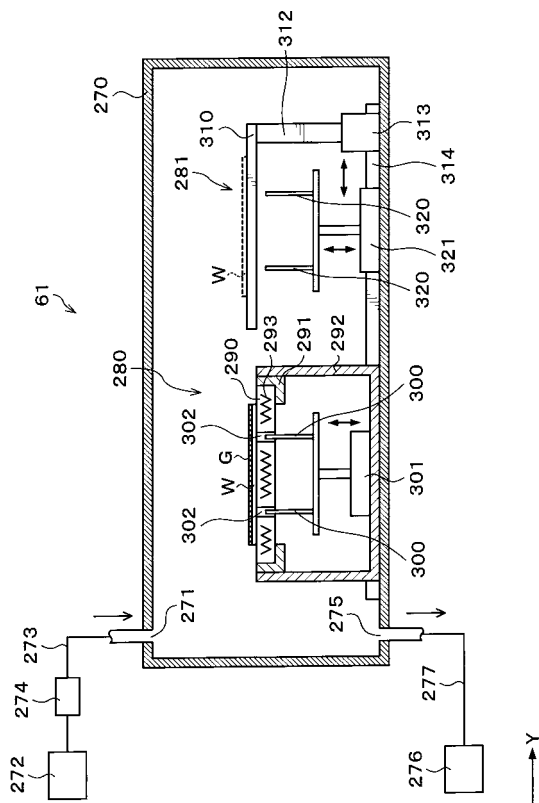
【 図 1 1 】



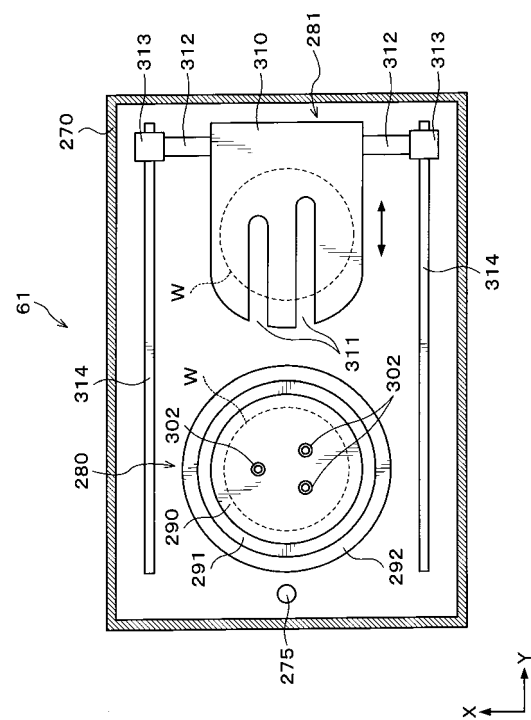
【 図 1 2 】



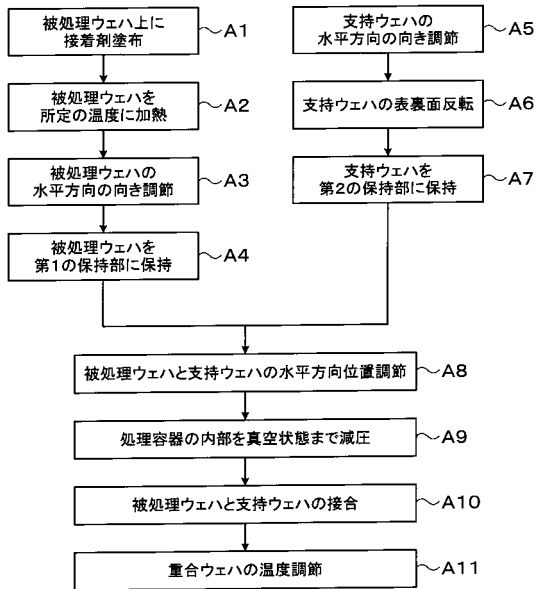
【 図 1 3 】



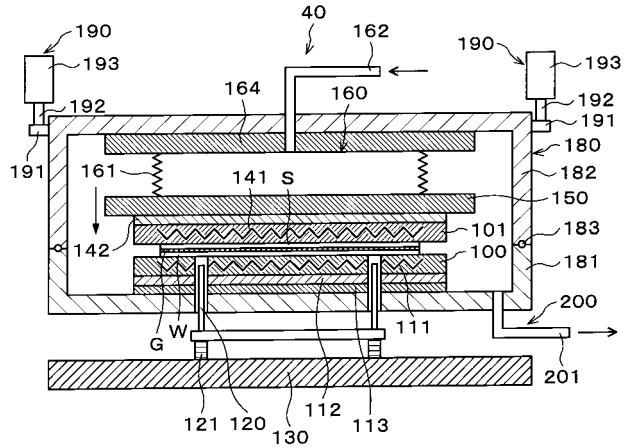
【 図 1 4 】



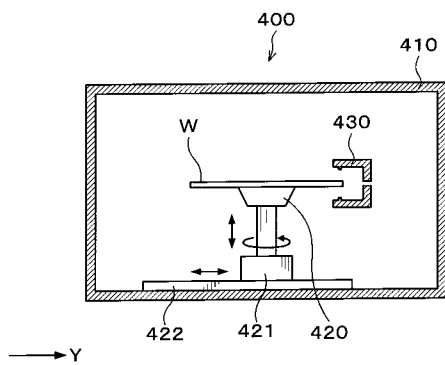
【図 15】



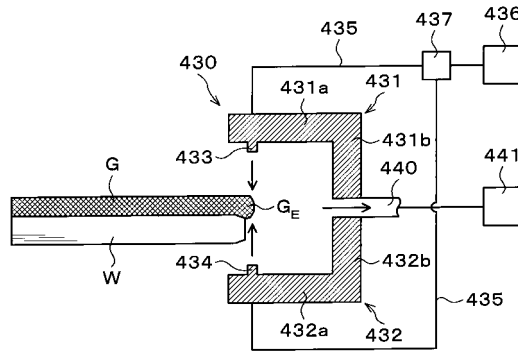
【図 16】



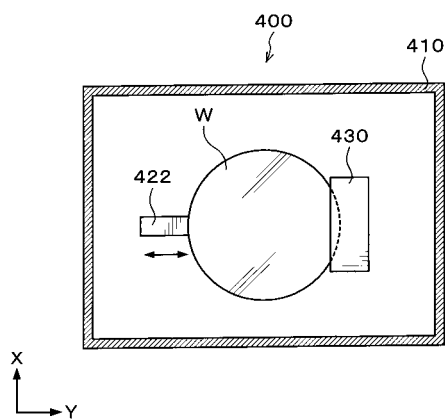
【図 17】



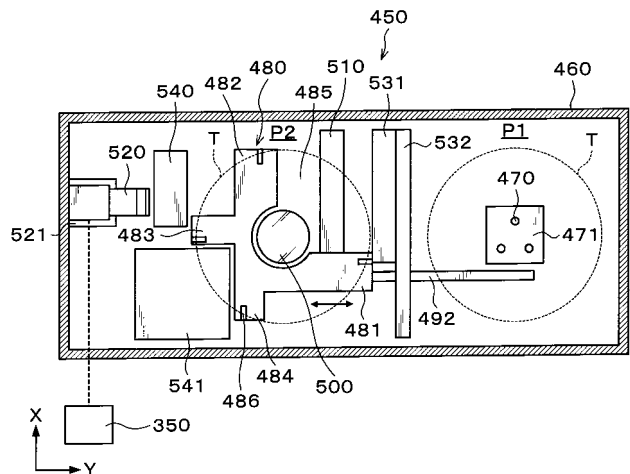
【図 19】



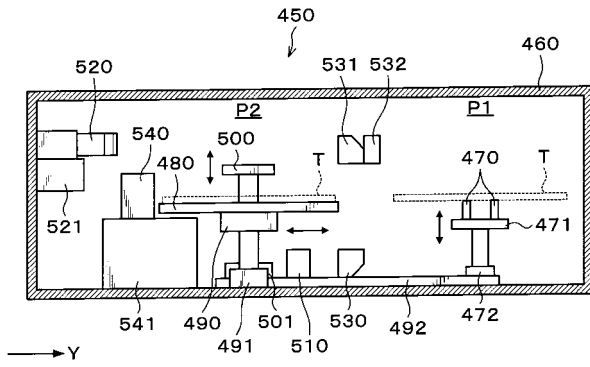
【図 18】



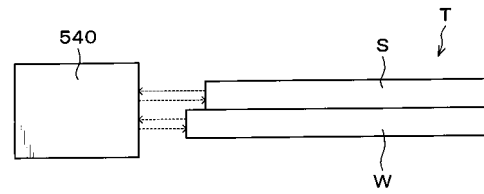
【図 20】



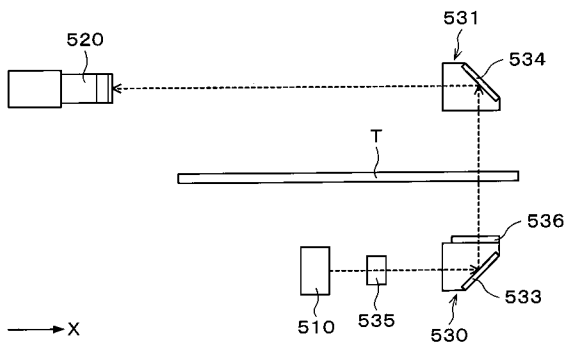
【図 2 1】



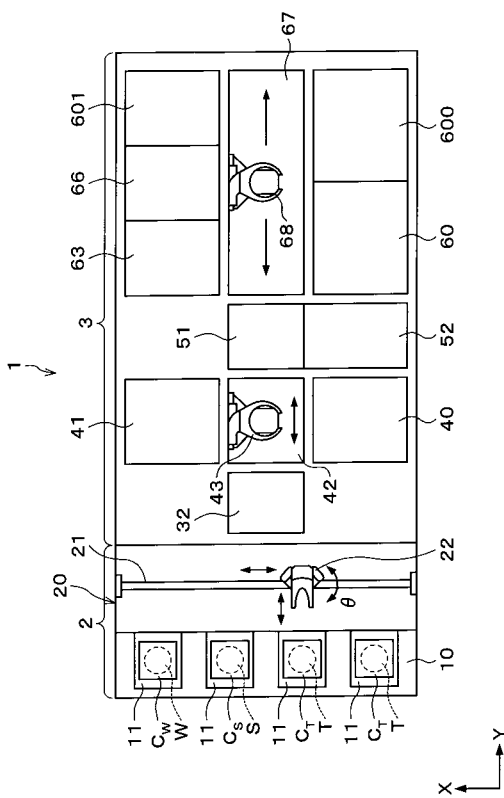
【図 2 3】



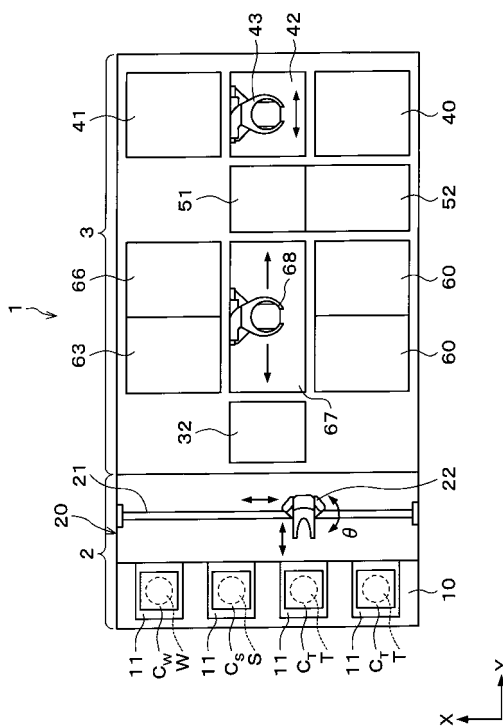
【図 2 2】



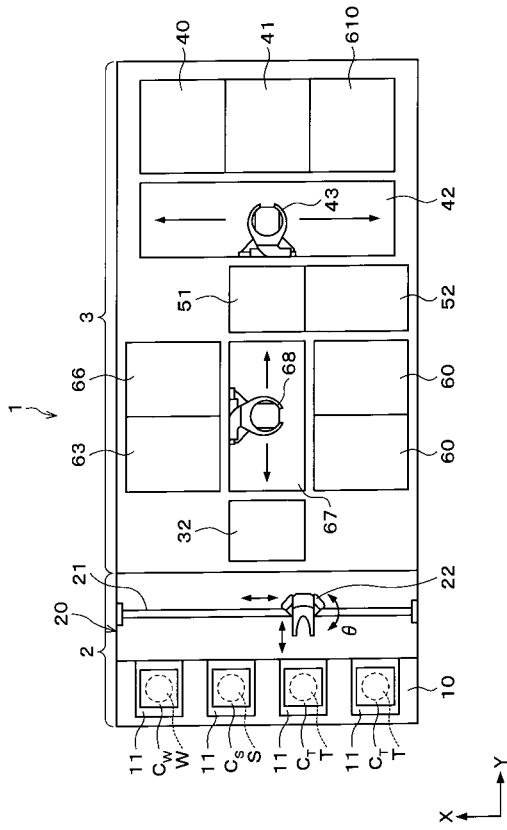
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 26】



---

フロントページの続き

(72)発明者 吉高 直人

東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内

(72)発明者 松永 正隆

東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内

Fターム(参考) 5F131 AA02 BA37 BA39 BA60 BB02 BB03 CA38 DA07 DA20 DA22  
DA32 DA33 DA36 DA42 DA62 DB12 DB54 DB62 DB72 DB76  
EA07 EA22 EA23 EA24 EB01 EB11 EB72 EB78 EB81 EB82  
FA35 GA03 KA14 KA15 KA16 KA17 KA43 KA44 KB04 KB05  
KB07 KB32 KB54