

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6122256号  
(P6122256)

(45) 発行日 平成29年4月26日 (2017. 4. 26)

(24) 登録日 平成29年4月7日 (2017. 4. 7)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/677 (2006. 01)  
B 6 5 G 49/07 (2006. 01)H O 1 L 21/68 A  
B 6 5 G 49/07 C

請求項の数 7 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2012-135543 (P2012-135543)  
 (22) 出願日 平成24年6月15日 (2012. 6. 15)  
 (65) 公開番号 特開2013-58735 (P2013-58735A)  
 (43) 公開日 平成25年3月28日 (2013. 3. 28)  
 審査請求日 平成27年6月11日 (2015. 6. 11)  
 (31) 優先権主張番号 特願2011-177245 (P2011-177245)  
 (32) 優先日 平成23年8月12日 (2011. 8. 12)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000002428  
 芝浦メカトロニクス株式会社  
 神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号  
 (74) 代理人 100108062  
 弁理士 日向寺 雅彦  
 (72) 発明者 古矢 正明  
 神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号  
 芝浦メカトロニクス株式会社 横浜事業所  
 内  
 (72) 発明者 田内 豊泰  
 神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号  
 芝浦メカトロニクス株式会社 横浜事業所  
 内

審査官 儀同 孝信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理システムおよび処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被処理物を収納する収納部と、  
 前記被処理物に処理を施す処理部と、  
 前記被処理物を載置する保持部を積層方向に第1の間隔において複数有し、かつ載置された前記被処理物を前記積層方向に移動させる移動部を有する載置部と、  
 前記収納部と、前記載置部と、の間における前記被処理物の搬送を行い、前記積層方向における第1の位置において前記載置部に侵入する第1の搬送部と、  
 前記処理部と、前記載置部と、の間における前記被処理物の搬送を行い、前記積層方向において前記第1の位置とは異なる第2の位置において前記載置部に侵入する第2の搬送部と、  
 を備え、  
 前記第2の搬送部は、前記積層方向に積層するようにして設けられた2つの把持部を有し、  
 前記2つの把持部は、互いに逆方向に昇降動作し、前記2つの把持部のうちの一方が前記保持部に被処理物を載置するように下降し、他方の把持部が、他方の保持部から他方の被処理物を受け取るように上昇することが可能とされ、  
 前記第1の位置は、前記第2の位置を挟んで前記積層方向に2箇所設けられ、  
 前記第1の搬送部と、前記第2の搬送部と、が前記載置部に同時期に侵入することが可能とされたことを特徴とする処理システム。

10

20

**【請求項 2】**

前記移動部は、前記第 1 の搬送部と、前記第 2 の搬送部と、が前記載置部より退避しているときに、載置された前記被処理物を前記積層方向に移動させることを特徴とする請求項 1 記載の処理システム。

**【請求項 3】**

前記第 2 の位置は、予め定められた位置とされ、

前記移動部は、前記第 2 の位置に応じて、載置された前記被処理物を移動させることを特徴とする請求項 2 記載の処理システム。

**【請求項 4】**

前記処理部は複数設けられ、

前記第 1 の搬送部は、前記処理部の数よりも 1 つ多い数の前記被処理物を搬送することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載の処理システム。

**【請求項 5】**

前記収納部は、複数の前記被処理物を収納可能であり、

前記第 1 の搬送部により同時に搬送される前記被処理物の数は、前記収納部における収納数に収納される前記被処理物の最大数の約数であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の処理システム。

**【請求項 6】**

前記第 2 の搬送部は、第 1 のアームと、前記第 1 のアームに対して積層方向に第 2 の間隔をおいて設けられた第 2 のアームと、を有し、

前記第 1 の搬送部は、前記第 2 の間隔内にある前記保持部には、前記被処理物を受け渡さないことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の処理システム。

**【請求項 7】**

第 1 の搬送部により、被処理物を収納する収納部と、前記被処理物を載置する保持部を積層方向に第 1 の間隔をおいて複数有し、かつ載置された前記被処理物を前記積層方向に移動させる移動部を有する載置部と、の間における前記被処理物の搬送を行う工程と、

第 2 の搬送部により、前記被処理物に処理を施す処理部と、前記載置部と、の間における前記被処理物の搬送を行う工程と、

前記処理部において、前記被処理物に処理を施す工程と、  
を備え、

前記第 1 の搬送部は、前記積層方向における第 1 の位置において前記載置部に侵入し、

前記第 2 の搬送部は、前記積層方向において前記第 1 の位置とは異なる第 2 の位置において前記載置部に侵入し、

前記第 2 の搬送部は、前記積層方向に積層するようにして設けられた 2 つの把持部を有し、前記 2 つの把持部は、互いに逆方向に昇降動作し、前記 2 つの把持部のうちの一方が前記保持部に被処理物を載置するように下降し、他方の把持部が、他方の保持部から他方の被処理物を受け取るように上昇することが可能とされ、

前記第 1 の位置は、前記第 2 の位置を挟んで前記積層方向に 2 箇所設けられ、

前記第 1 の搬送部と、前記第 2 の搬送部と、が前記載置部に同時期に侵入することが可能とされたことを特徴とする処理方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、処理システムおよび処理方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

半導体装置やフラットパネルディスプレイなどの製造において、被処理物（例えば、ウェーハやガラス基板など）を 1 つずつ処理する枚葉式の処理部を複数備えた処理システムが知られている。そして、被処理物を収納する収納部と複数の処理部との間に設けられた

10

20

30

40

50

載置部（バッファ部）と、収納部と載置部との間において被処理物の搬送を行う第１の搬送部と、複数の処理部と載置部との間において被処理物の搬送を行う第２の搬送部と、を備えた処理システムが知られている（例えば、特許文献１を参照）。

また、第１の搬送部および第２の搬送部の待機時間を短くするために、載置部に対して、第１の搬送部と第２の搬送部とがそれぞれ独立して受け取り動作または受け渡し動作を行うことができる処理システムが提案されている（例えば、特許文献２を参照）。

特許文献２に記載された処理システムにおいては、予め決められた処理前の基板を収納する領域と、処理後の基板を収納する領域とが１つずつ設けられている。そして、それぞれの領域において、下方に位置する保持部から順に、被処理物の受け取りまたは受け渡しに用いるようになっている。

10

そのため、第１の搬送部および第２の搬送部のいずれかに待機時間が発生することになっていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開平５－３２６６６６号公報

【特許文献２】特開平９－７４１２６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

20

本発明が解決しようとする課題は、搬送部における待機時間の発生を抑制することができる処理システムおよび処理方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

実施形態に係る処理システムは、被処理物を収納する収納部と、前記被処理物に処理を施す処理部と、

前記被処理物を載置する保持部を積層方向に第１の間隔において複数有し、かつ載置された前記被処理物を前記積層方向に移動させる移動部を有する載置部と、

前記収納部と、前記載置部と、の間における前記被処理物の搬送を行い、前記積層方向における第１の位置において前記載置部に侵入する第１の搬送部と、

30

前記処理部と、前記載置部と、の間における前記被処理物の搬送を行い、前記積層方向において前記第１の位置とは異なる第２の位置において前記載置部に侵入する第２の搬送部と、を備え、

前記第２の搬送部は、前記積層方向に積層するようにして設けられた２つの把持部を有し、

前記２つの把持部は、互いに逆方向に昇降動作し、前記２つの把持部のうちの一方が前記保持部に被処理物を載置するように下降し、他方の把持部が、他方の保持部から他方の被処理物を受け取るように上昇することが可能とされ、

前記第１の位置は、前記第２の位置を挟んで前記積層方向に２箇所設けられ、

40

前記第１の搬送部と、前記第２の搬送部と、が前記載置部に同時期に侵入することが可能とされている。

【０００６】

また、他の実施形態に係る処理方法は、第１の搬送部により、被処理物を収納する収納部と、前記被処理物を載置する保持部を積層方向に第１の間隔において複数有し、かつ載置された前記被処理物を前記積層方向に移動させる移動部を有する載置部と、の間における前記被処理物の搬送を行う工程と、

第２の搬送部により、前記被処理物に処理を施す処理部と、前記載置部と、の間における前記被処理物の搬送を行う工程と、

前記処理部において、前記被処理物に処理を施す工程と、

50

を備え、

前記第 1 の搬送部は、前記積層方向における第 1 の位置において前記載置部に侵入し、

前記第 2 の搬送部は、前記積層方向において前記第 1 の位置とは異なる第 2 の位置において前記載置部に侵入し、

前記第 2 の搬送部は、前記積層方向に積層するようにして設けられた 2 つの把持部を有し、前記 2 つの把持部は、互いに逆方向に昇降動作し、前記 2 つの把持部のうちの一方が前記保持部に被処理物を載置するように下降し、他方の把持部が、他方の保持部から他方の被処理物を受け取るように上昇することが可能とされ、

前記第 1 の位置は、前記第 2 の位置を挟んで前記積層方向に 2 箇所設けられ、

前記第 1 の搬送部と、前記第 2 の搬送部と、が前記載置部に同時期に侵入することが可能とされている。

【発明の効果】

【0007】

本発明の実施形態によれば、搬送部における待機時間の発生を抑制することができる処理システムおよび処理方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】第 1 の実施形態に係る処理システム 1 を例示するための模式図である。

【図 2】第 1 の搬送部 3、載置部 4、第 2 の搬送部 5 を例示するための模式斜視図である。

【図 3】第 2 の搬送部 5 による保持部 4 a からの処理前のウェーハ W 1 の受け取りおよび保持部 4 a への処理済みのウェーハ W 2 の受け渡しを例示するための模式図である。

【図 4】第 1 の搬送部 3 および第 2 の搬送部 5 による保持部 4 a からの処理前のウェーハ W 1 の受け取りおよび保持部 4 a への処理済みのウェーハ W 2 の受け渡しを例示するための模式図である。

【図 5】第 1 の搬送部 3 が受け取り動作及び受け渡し動作を行う位置と、第 2 の搬送部 5 が受け取り動作及び受け渡し動作を行う位置とを例示するための模式図である。

【図 6】第 2 の実施形態に係る処理システム 1 を例示するための模式斜視図である。

【図 7】第 3 の実施形態に係る処理方法について例示するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照しつつ、実施の形態について例示をする。

なお、各図面中、同様の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

また、以下においては、一例として、被処理物であるウェーハ W（シリコン基板）を 1 枚ずつ処理する枚葉式の処理部を複数備えた処理システムについて例示をする。

【0010】

[第 1 の実施形態]

図 1 は、第 1 の実施形態に係る処理システム 1 を例示するための模式図である。

図 2 は、第 1 の搬送部 3、載置部 4、第 2 の搬送部 5 を例示するための模式斜視図である。

図 1 に示すように、処理システム 1 には、収納部 2、第 1 の搬送部 3、載置部 4、第 2 の搬送部 5、処理部 6 が設けられている。

【0011】

収納部 2 は、処理前のウェーハ W 1、処理済みのウェーハ W 2 を収納する。なお、以下においては、処理前のウェーハ W 1、処理済みのウェーハ W 2 を総称して単にウェーハ W と称する場合もある。

収納部 2 としては、例えば、ウェーハ W を積層状（多段状）に収納可能なウェーハキャリアなどを例示することができる。この場合、ミニエンバイロメント方式の半導体工場で使われるウェーハ W の搬送、保管を目的とした正面開口式キャリアである F O U P ( Fron

10

20

30

40

50

t-Opening Unified Pod )などとすることができる。また、収納部 2 の正面側（ウェーハ W の出し入れ側）に扉が設けられている場合には、扉を開閉するための図示しない開閉装置を設けることができる。

なお、4 つの収納部 2 が設けられる場合を例示したが、収納部 2 の数や配設位置などは例示をしたものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。

#### 【0012】

第 1 の搬送部 3 は、収納部 2 と、載置部 4 と、の間におけるウェーハ W の搬送を行う。

図 2 に示すように、第 1 の搬送部 3 には、保持装置 3 a、水平多関節口ボット 3 b、移動部 3 c が設けられている。

保持装置 3 a には、把持部 3 a 1 が設けられている。

10

把持部 3 a 1 には、ウェーハ W を把持するための把持板 3 a 2、把持板 3 a 3 が設けられている。

#### 【0013】

把持板 3 a 2 は、延出するようにして設けられ、先端部の 2 箇所にはウェーハ W の周縁に接触させるための把持体 3 a 2 1 が設けられている。また、把持板 3 a 2 の上面にはウェーハ W を載置することができるようになってい

る。把持板 3 a 3 の先端部の 2 箇所にはウェーハ W の周縁に接触させるための把持体 3 a 3 1 が設けられている。把持体 3 a 2 1 と把持体 3 a 3 1 とは、ウェーハ W の中心に対して対称な位置に設けるようにすることができる。

20

#### 【0014】

また、把持体 3 a 2 1 と把持体 3 a 3 1 とは円柱状を呈したものとすることができ、把持体 3 a 2 1 の形状寸法と把持体 3 a 3 1 の形状寸法とが同じとなるようにすることができる。

把持板 3 a 2 と把持板 3 a 3 とは図示しない駆動部により移動可能となっており、把持体 3 a 2 1 と把持体 3 a 3 1 とをウェーハ W の周縁に接触させることで、ウェーハ W を把持することができるようになっている。

#### 【0015】

また、把持部 3 a 1 は積層するようにして 5 組設けられている。積層方向（例えば、図 2 における Z 方向）における把持部 3 a 1 同士の間隔は、載置部 4 に設けられた保持部 4 a の間隔（第 1 の間隔の一例に相当する）と同じとなっている。載置部 4 に設けられた保持部 4 a の間隔は、収納部 2 に設けられた保持部の間隔と同じとなっている。そのため、積層方向において把持部 3 a 1 により把持された複数のウェーハ W（例えば、5 枚のウェーハ W）を収納部 2 または載置部 4 に同時に受け渡したり、収納部 2 または載置部 4 から同時に受け取ったりすることができる。

30

#### 【0016】

ここで、積層方向に設けられる把持部 3 a 1 の数は、処理部 6 の数よりも 1 つ多い数（図 1 に例示をしたものの場合には 5 組）とすることが好ましい。その様にすれば、処理前のウェーハ W として載置されていた載置部 4 の場所に、処理済みの同じウェーハ W を戻すことができる。すなわち、載置部 4 の同じ場所に処理済みのウェーハ W を戻すことができる。また、載置部 4 に対して、処理前のウェーハ W の受け渡しと、処理済みのウェーハ W の受け取りとを「処理部 6 の数 + 1」の枚数毎に行うことができる。

40

すなわち、第 1 の搬送部 3 は、処理部 6 の数よりも 1 つ多い数のウェーハ W を搬送するようにすることができる。

#### 【0017】

また、積層方向に設けられる把持部 3 a 1 の数（第 1 の搬送部 3 が一度に搬送できるウェーハ W の数）は、収納部 2 における収納数の約数となる数となるようにすることが好ましい。その様にすれば、搬送時に端数が生じることがないので、搬送制御の単純化を図ることができる。

#### 【0018】

例えば、収納部 2 として F O U P を用いる場合、一般的に F O U P の収容数は 25 枚で

50

あるため、積層方向に設けられる把持部 3 a 1 の数を 5 組とすることができる。

またさらに、積層方向に設けられる把持部 3 a 1 の数を 5 組とすれば、処理部 6 の数が 4 であるため、処理前のウェーハ W として載置されていた載置部 4 の場所に、処理済みの同じウェーハ W を戻すことができる。また、載置部 4 に対して、処理前のウェーハ W の受け渡しと、処理済みのウェーハ W の受け取りとを 5 枚毎に行うことができる。

すなわち、図 1 に例示をしたものの場合には、積層方向に設けられる把持部 3 a 1 の数を 5 組とすることが最も効率的となる。

#### 【 0 0 1 9 】

なお、図 1 に例示をしたものの場合には、アーム 3 b 2、アーム 3 b 3 にそれぞれ 5 組の把持部 3 a 1 を設けるようにしたが、アーム 3 b 2、アーム 3 b 3 のどちらか一方に 1 組の把持部 3 a 1 を設けるようにすることもできる。この場合、1 組の把持部 3 a 1 は、例えば、品質管理などにおける検査や少ない処理枚数によるプロセス評価などに用いるようにすることができる。

#### 【 0 0 2 0 】

なお、4 つの把持体 ( 2 つの把持体 3 a 2 1 と 2 つの把持体 3 a 3 1 ) をウェーハ W の周縁に接触させる場合を例示したが、把持体は 2 つ以上であればよい。ただし、3 つ以上の把持体を用いるものとすれば、ウェーハ W の把持を安定させることができる。

また、保持装置 3 a のその他の構成には既知の技術を適用させることができるので、詳細な説明は省略する。

#### 【 0 0 2 1 】

水平多関節ロボット 3 b には、支持部 3 b 1、アーム 3 b 2、アーム 3 b 3 が設けられている。

アーム 3 b 2、アーム 3 b 3 は、支持部 3 b 1 の上端に設けられた可動部 3 b 1 1 の上面に設けられている。

アーム 3 b 2 は、可動部 3 b 1 1 の上面に設けられたアーム 3 b 2 a と、アーム 3 b 2 a 上に回転軸を介して設けられたアーム 3 b 2 b とを備えている。

アーム 3 b 3 は、可動部 3 b 1 1 の上面に設けられたアーム 3 b 3 a と、アーム 3 b 3 a 上に回転軸を介して設けられたアーム 3 b 3 b とを備えている。

#### 【 0 0 2 2 】

支持部 3 b 1 には、可動部 3 b 1 1 を矢印 Z 方向に昇降させる図示しない昇降駆動部と、可動部 3 b 1 1 を矢印 方向に旋回させる図示しない旋回駆動部とが設けられている。

図示しない昇降駆動部により可動部 3 b 1 1 の上方に設けられた保持装置 3 a の位置を移動させることで、収納部 2 および載置部 4 における任意の位置にウェーハ W を受け渡したり、収納部 2 および載置部 4 における任意の位置からウェーハ W を受け取ったりすることができるようになってい

る。この場合、図示しない制御部により昇降駆動部を制御することで第 1 の搬送部 3 における昇降動作が行われる。

なお、以下においては、昇降駆動部により保持装置 3 a の積層方向における位置を移動させる場合には、図示しない制御部により昇降駆動部を制御することで第 1 の搬送部 3 における昇降動作 ( 保持装置 3 a の積層方向における位置の移動 ) が行われるようになってい

#### 【 0 0 2 3 】

また、支持部 3 b 1 には、アーム 3 b 2 a、アーム 3 b 2 b を伸縮動作させる図示しない伸縮駆動部と、アーム 3 b 3 a、アーム 3 b 3 b を伸縮動作させる図示しない伸縮駆動部とが設けられている。

そして、アーム 3 b 2 b の先端部と、アーム 3 b 3 b の先端部と、には保持装置 3 a がそれぞれ設けられている。

#### 【 0 0 2 4 】

また、アーム 3 b 2 b と保持装置 3 a とは、“ ” 状の断面形状を有する部材 8 で接続されている。そのため、アーム 3 b 2 b と保持装置 3 a との間には空間が形成されること

10

20

30

40

50

になる。この空間は、アーム 3 b 3 が伸縮した際にアーム 3 b 3 b に設けられた 5 組の保持装置 3 a が通過可能となるような縦横寸法となっている。

【 0 0 2 5 】

なお、水平多関節ロボット 3 b のその他の構成には既知の技術を適用させることができるので、詳細な説明は省略する。

また、一例として、水平多関節ロボット 3 b を例示したがこれに限定されるわけではない。収納部 2 または載置部 4 に対して保持装置 3 a を接近および離隔させることができるものを適宜選択することができる。例えば、収納部 2 または載置部 4 に対して保持装置 3 a を直線的に接近および離隔させるものとすることもできる。

【 0 0 2 6 】

移動部 3 c は、複数の収納部 2 に対して保持装置 3 a および水平多関節ロボット 3 b によるウェーハ W の受け渡しまたは受け取りができるようにするために設けられている。すなわち、所定の収納部 2 の前方に水平多関節ロボット 3 b を移動、位置決めさせるために設けられている。移動部 3 c は、例えば、いわゆる単軸ロボットなどとすることができる。

なお、移動部 3 c は必ずしも必要ではなく、収納部 2 の数やレイアウトなどに応じて適宜設けるようにすることができる。

【 0 0 2 7 】

ここで、第 1 の搬送部 3 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置（第 1 の位置の一例に相当する）と、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置（第 2 の位置の一例に相当する）と、が異なるものとされている。

また、後述する図 5 に示すように、第 1 の搬送部 3 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置は、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置を挟んで、積層方向に 2 箇所設けられている。

また、第 1 の搬送部 3 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、が異なるものとされたことで、第 1 の搬送部 3 と、第 2 の搬送部 5 と、が載置部 4 に同時期に侵入することが可能とされている。

この場合、第 1 の搬送部 3 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置とは、載置部 4 の中のウェーハ W の保持位置を基準とした場合ではなく、載置部 4 の外部の位置を基準とした場合である。例えば、筐体 7 における載置部 4 の取り付け面などを基準とした場合である。

そのため、第 1 の搬送部 3 と第 2 の搬送部 5 との積層方向における位置が所定の位置のままであったとしても、載置部 4 が昇降してウェーハ W の保持位置が変わった場合は、載置部 4 の中の所定の保持位置に対して、第 1 の搬送部 3 と第 2 の搬送部 5 が侵入する位置は異なるものとなる。

なお、これらに関する詳細は後述する。

【 0 0 2 8 】

載置部 4 は、収納部 2 と処理部 6 との間に設けられている。

なお、図 2 においては、煩雑となることを避けるために載置部 4 の部分断面を表している。

載置部 4 には、所定の間隔をおいてウェーハ W を積層状（多段状）に載置するための保持部 4 a が設けられている。なお、前述したように載置部 4 に設けられた保持部 4 a の間隔は、収納部 2 に設けられた保持部の間隔と同じとなっている。載置部 4 を設けるようにすれば一時的にウェーハ W を載置することができるので、収納部 2 側における作業時間と処理部 6 側における作業時間との差を吸収することができる。そのため、処理システム 1 における処理の時間効率を向上させることができる。

また、保持部 4 a の積層方向において、保持部 4 a の位置を変化させる移動部 4 b が設けられている。また、移動部 4 b の制御を行う図示しない制御部を設け、図示しない制御部により移動部 4 b を制御することで載置部 4 における昇降動作（保持部 4 a の積層方向における位置の変化）が行われるようになっている。

10

20

30

40

50

すなわち、載置部 4 は、保持部 4 a に載置されたウェーハ W を積層方向に移動させる移動部 4 b を有し、移動部 4 b は、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置に応じて処理前のウェーハ W 2 を移動させることができるようになっている。この場合、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置は、予め定められた位置とされている。なお、これらに関する詳細は後述する。

#### 【0029】

第 2 の搬送部 5 は、処理部 6 と、載置部 4 と、の間におけるウェーハ W の搬送を行う。

第 2 の搬送部 5 には、保持装置 5 a、水平多関節ロボット 5 b が設けられている。

保持装置 5 a の構成は、前述した保持装置 3 a の構成と同様とすることができる。例えば、把持部 5 a 1 に設けられた把持板 5 a 2、把持板 5 a 3、把持体 5 a 2 1、把持体 5 a 3 1 などは、前述した把持板 3 a 2、把持板 3 a 3、把持体 3 a 2 1、把持体 3 a 3 1 などとそれぞれ同じものとすることができる。

10

ただし、把持部 3 a 1 の場合は積層方向に積層するようにして把持部 3 a 1 が 5 組設けられているが、把持部 5 a 1 の場合はアーム 5 b 2 b、アーム 5 b 3 b に把持部 3 a 1 がそれぞれ 1 組ずつ設けられている。

#### 【0030】

水平多関節ロボット 5 b の構成は、前述した水平多関節ロボット 3 b の構成と同様とすることができる。例えば、水平多関節ロボット 5 b に設けられた支持部 5 b 1、アーム 5 b 2 (第 1 のアームの一例に相当する)、アーム 5 b 3 (第 2 のアームの一例に相当する)、可動部 5 b 1 1、アーム 5 b 2 a、アーム 5 b 2 b、アーム 5 b 3 a、アーム 5 b 3 b、部材 8 a などは、前述した支持部 3 b 1、アーム 3 b 2、アーム 3 b 3、可動部 3 b 1 1、アーム 3 b 2 a、アーム 3 b 2 b、アーム 3 b 3 a、アーム 3 b 3 b、部材 8 などとそれぞれ同じものとすることができる。

20

すなわち、第 2 の搬送部 5 は、アーム 5 b 2 と、アーム 5 b 2 に対して積層方向に所定の間隔 (第 2 の間隔の一例に相当する) をおいて設けられたアーム 5 b 3 と、を有している。

また、第 2 の搬送部 5 における昇降動作を行うための構成も、前述した第 1 の搬送部 3 における構成と同様とすることができる。

すなわち、第 1 の搬送部 3 の場合と同様に、図示しない制御部により昇降駆動部を制御することで第 2 の搬送部 5 における昇降動作が行われる。

30

なお、以下においては、昇降駆動部により保持装置 5 a の積層方向における位置を移動させる場合には、図示しない制御部により昇降駆動部を制御することで第 2 の搬送部 5 における昇降動作 (保持装置 5 a の積層方向における位置の移動) が行われるようになっている。

#### 【0031】

ただし、“ ” 状の断面形状を有する部材 8 a を設けることでアーム 5 b 2 b と保持装置 5 a との間に形成される空間は、アーム 5 b 3 が伸縮した際にアーム 5 b 3 b に設けられた 1 組の保持装置 5 a が通過可能となるような縦横寸法となっている。

また、支持部 5 b 1 に設けられた図示しない昇降駆動部は、可動部 5 b 1 1 の上方に設けられた保持装置 5 a の位置を矢印 Z 方向に所定の寸法だけ昇降させるようになっている。この場合、図示しない昇降駆動部による昇降は、後述する載置部 4 におけるウェーハ W の受け渡しや受け取り、および、各処理部 6 a ~ 6 d におけるウェーハ W の受け渡しや受け取りに必要な寸法だけ行われるようにすることができる。

40

#### 【0032】

また、アーム 5 b 2 a、アーム 5 b 2 b に設けられた 2 つの保持装置 5 a の積層方向の間隔 (上側の把持板 5 a 2 と下側の把持板 5 a 2 との間隔) は、載置部 4 に設けられた保持部 4 a のピッチ間隔の整数倍となっている。2 つの保持装置 5 a の積層方向の間隔をこのようにすることで、一方の保持装置 5 a により把持された処理済みのウェーハ W を載置部 4 に設けられた保持部 4 a に載置して後退する際に、他方の保持装置 5 a の積層方向における位置を処理前のウェーハ W を受け取るために前進する際の位置に合わせることができ

50



る。そのため、アーム 5 b 2、アーム 5 b 3、の伸縮動作を同時に行うことができるので、ウェーハ W の受け渡しと受け取りに要する動作時間を短縮することができる。また、一例として、水平多関節ロボット 5 b を例示したがこれに限定されるわけではない。載置部 4 または処理部 6 に対して保持装置 5 a を接近および離隔させることができるものを適宜選択することができる。例えば、載置部 4 または処理部 6 に対して保持装置 5 a を直線的に接近および離隔させるものとすることもできる。

なお、載置部 4 における第 1 の搬送部 3 および第 2 の搬送部 5 によるウェーハ W の受け渡し手順、ウェーハ W の受け取り手順に関しては後述する。

#### 【 0 0 3 3 】

処理部 6 は、処理前のウェーハ W 1 に各種処理を施す。

10

処理部 6 は複数設けられるようにすることができる。

この場合、処理部 6 a ~ 6 d は、ウェーハ W に各種処理を施すものを適宜選択することができる。例えば、処理部 6 a ~ 6 d としては、スパッタリング装置や C V D (Chemical Vapor Deposition) 装置などの各種の成膜装置、酸化装置、熱拡散装置やイオン注入装置などの各種のドーピング装置、アニール装置、レジスト塗布装置やレジスト剥離装置などの各種のレジスト処理装置、露光装置、ウェットエッチング装置やドライエッチング装置などの各種のエッチング処理装置、ウェットアッシング装置やドライアッシング装置などの各種のアッシング処理装置、ウェット洗浄装置やドライ洗浄装置などの各種の洗浄装置、C M P (Chemical Mechanical Polishing) 装置などを例示することができる。ただし、これらに限定されるわけではなくウェーハ W の処理に応じて適宜変更することができる。

20

また、処理部 6 a ~ 6 d は、同じ処理を行う処理装置であってもよいし、異なる処理を行う処理装置であってもよい。例えば、処理部 6 a ~ 6 d がすべてエッチング処理装置であってもよいし、成膜、レジスト処理、エッチング処理、アッシング処理などのような一連の処理に関する処理装置であってもよい。なお、これらの各種処理装置については既知の技術を適用することができるので詳細な説明は省略する。

#### 【 0 0 3 4 】

また、第 1 の搬送部 3、載置部 4、第 2 の搬送部 5、処理部 6 を内部に格納する筐体 7 を設けることもできる。筐体 7 は、箱状を呈し、収納部 2 の正面と筐体 7 の内部とが連通可能となるように、図示しない開孔が設けられている。筐体 7 の天井部分に図示しないフィルタと送風ファンとを設け、送風ファンによりフィルタを介して外気を筐体 7 の内部に導入するようにすることができる。外気を筐体 7 の内部に導入することで筐体 7 の内部の圧力を高めるようにすれば、筐体 7 内へパーティクルなどが侵入することを抑制することができる。なお、筐体 7 は必ずしも必要ではなく必要に応じて適宜設けるようにすればよい。

30

#### 【 0 0 3 5 】

次に、処理システム 1 の作用について例示をする。

なお、収納部 2 におけるウェーハ W の受け渡しおよびウェーハ W の受け取り、処理部 6 a ~ 6 d におけるウェーハ W の受け渡しおよびウェーハ W の受け取り、処理部 6 a ~ 6 d におけるウェーハ W の処理などに関しては既知の技術を適用することができるので、これらに関する説明は省略する。

40

そのため、ここでは、載置部 4 におけるウェーハ W の受け渡しおよびウェーハ W の受け取りに関する例示をする。

図 3 は、第 2 の搬送部 5 による保持部 4 a からの処理前のウェーハ W 1 の受け取りおよび保持部 4 a への処理済みのウェーハ W 2 の受け渡しを例示するための模式図である。

なお、後述するように、第 2 の搬送部 5 による保持部 4 a からの処理前のウェーハ W 1 の受け取りおよび保持部 4 a への処理済みのウェーハ W 2 の受け渡しが行われている間は、移動部 4 b による保持部 4 a の昇降動作は行われなくなっている。

また、載置部 4、第 2 の搬送部 5 に関する構成は図 1、図 2 において例示をしたものと同様である。

50

## 【 0 0 3 6 】

図 3 ( a ) に示すように、支持部 5 b 1 に設けられた図示しない昇降駆動部により、処理済のウェーハ W 2 を把持した上側の把持板 5 a 2 の積層方向の位置を位置決めする。この際、処理済のウェーハ W 2 の下面位置が、載置部 4 の当該ウェーハ W を保持させる保持部 4 a の上面位置よりもわずかに高い位置に位置決めされる。

この様に、保持部 4 a の上方の所定の位置に上側の把持板 5 a 2 を位置決めするようにすれば、ウェーハ W 2 を保持部 4 a へ載置する際にウェーハ W 2 と保持部 4 a とが接触することで発生する衝撃を少なくすることができる。そのため、ウェーハ W 2 を保持部 4 a に載置する際に、ウェーハ W 2 が跳ねたり、位置がずれたりすることを抑制することができる。

10

## 【 0 0 3 7 】

次に、図 3 ( b ) に示すように、上側の把持板 5 a 2 を載置部 4 の方向に移動させる。載置部 4 の内部に挿入されたウェーハ W 2 の下面位置は、保持部 4 a の上面位置よりもわずかに高い位置に位置決めされる。そして、ウェーハ W 2 の把持を開放し、支持部 5 b 1 に設けられた図示しない昇降駆動部により上側の把持板 5 a 2 を下降させて、処理済のウェーハ W 2 を保持部 4 a に載置する。この際、上側の把持板 5 a 2 は、そのまま下降して、処理済みのウェーハ W 2 を載置した保持部 4 a と、これの下方に隣接する保持部 4 a との間の位置に位置決めされる。

## 【 0 0 3 8 】

ここで、支持部 5 b 1 に設けられた図示しない昇降駆動部により上側の把持板 5 a 2 と下側の把持板 5 a 2 とが一緒に昇降する。この場合の昇降動作においては、上側の把持板 5 a 2 と下側の把持板 5 a 2 とは逆方向に動作する。例えば、上側の把持板 5 a 2 が上昇すると、下側の把持板 5 a 2 は下降するように動作する。

20

また、上側の把持板 5 a 2 と下側の把持板 5 a 2 との間隔 A は、載置部 4 に設けられた保持部 4 a のピッチ間隔 S の整数倍 ( 図 3 に例示をしたものの場合は 2 倍 ) となっている。上側の把持板 5 a 2 と下側の把持板 5 a 2 との間隔 A をこの様にすることで、一方の保持装置 5 a により把持された処理済みのウェーハ W 2 を載置部 4 に設けられた保持部 4 a に載置して後退する際に、他方の保持装置 5 a の積層方向における位置を処理前のウェーハ W 1 を受け取るために前進する際の位置に合わせることができる。

## 【 0 0 3 9 】

この場合、例えば、処理済のウェーハ W 2 を保持部 4 a に載置した上側の把持板 5 a 2 の下降が終了した際に、載置部 4 に載置されている処理前のウェーハ W 1 の下面と、下側の把持板 5 a 2 との間にわずかに隙間ができる様な位置となるようにすることができる。

30

この様な位置に、下側の把持板 5 a 2 を位置決めすることができれば、ウェーハ W 1 を保持部 4 a から受け取る際にウェーハ W 1 と下側の把持板 5 a 2 とが接触することで発生する衝撃を少なくすることができる。そのため、ウェーハ W 1 を受け取る際に、ウェーハ W 1 が跳ねたり、位置がずれたりすることを抑制することができる。

## 【 0 0 4 0 】

また、積層方向における位置決め動作を一度行えば、アーム 5 b 2、アーム 5 b 3、の伸縮動作をその位置で行うことができるので、ウェーハ W 1、W 2 の受け渡しと受け取りに要する動作時間を短縮することができる。例えば、アーム 5 b 2、アーム 5 b 3 が別々に積層方向における位置決め動作を行う場合に比べて、動作時間を 2 5 % 程度短縮することができる。

40

なお、上側の把持板 5 a 2 と下側の把持板 5 a 2 との間隔 A は、保持部 4 a のピッチ間隔 S の 2 倍に限定されるわけではなく、保持部 4 a のピッチ間隔 S の整数倍とすればよい。

## 【 0 0 4 1 】

次に、図 3 ( c ) に示すように、上側の把持板 5 a 2 を載置部 4 から離れる方向に移動させる。

また、処理前のウェーハ W 1 を載置部 4 から受け取るために、下側の把持板 5 a 2 を載

50

置部 4 の方向に移動させる。

載置部 4 の内部に挿入された下側の把持板 5 a 2 は、処理前のウェーハ W 1 の下方に位置決めされる。その後、支持部 5 b 1 に設けられた図示しない昇降駆動部により下側の把持板 5 a 2 を上昇させて、処理前のウェーハ W 1 を下側の把持板 5 a 2 上に載置する。この際、下側の把持板 5 a 2 は、そのまま上昇して、受け取った処理前のウェーハ W 1 が載置されていた保持部 4 a と、これの上方に隣接する保持部 4 a との間の位置に位置決めされる。下側の把持板 5 a 2 上に載置された処理前のウェーハ W 1 は図示しない把持体 5 a 2 1、把持体 5 a 3 1 を介して把持される。

【 0 0 4 2 】

次に、図 3 ( d ) に示すように、下側の把持板 5 a 2 を載置部 4 から離れる方向に移動させる。この様にして、処理済のウェーハ W 2、処理前のウェーハ W 1 の受け渡し、受け取りが行われる。なお、各処理部 6 a ~ 6 d における処理済のウェーハ W 2、処理前のウェーハ W 1 の受け渡し、受け取りも同様の動作で行うようにすることができる。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、第 1 の搬送部 3 および第 2 の搬送部 5 による保持部 4 a からの処理前のウェーハ W 1 の受け取りおよび保持部 4 a への処理済みのウェーハ W 2 の受け渡しを例示するための模式図である。

図 4 に示すように、第 2 の搬送部 5 による保持部 4 a からの処理前のウェーハ W 1 の受け取りは、位置 P 1 において行われる。また、第 2 の搬送部 5 による保持部 4 a への処理済みのウェーハ W 2 の受け渡しは、位置 P 2 において行われる。この場合、位置 P 1 と位置 P 2 との間隔は A、すなわち、2 S である。処理済みのウェーハ W 2 の受け渡し及び処理前のウェーハ W 1 の受け取りが終了した後に、移動部 4 b により保持部 4 a の位置を保持部 4 a のピッチ間隔 S 分だけ上昇させる。この場合、図示しない制御部により移動部 4 b を制御することで載置部 4 における上昇動作が行われる。

なお、保持部 4 a の位置の上昇は、第 2 の搬送部 5 の受け取り動作及び受け渡し動作が終了するたび毎に行うこともできるし、受け取り動作及び受け渡し動作を何回か繰り返した後にピッチ間隔 S の整数倍だけ行うようにすることもできる。

この場合、保持部 4 a が上昇または下降するのは、受け取り動作及び受け渡し動作が終わり、第 1 の搬送部 3 および第 2 の搬送装置 5 が載置部 4 より退避しているときである。

なお、以下においては、移動部 4 b により保持部 4 a の位置を変化させる場合には、図示しない制御部により移動部 4 b を制御することで載置部 4 における昇降動作が行われるようになっている。

これにより、第 2 の搬送部 5 は、次の受け取り動作及び受け渡し動作を位置 P 1 及び位置 P 2 において行うことができる。すなわち、第 2 の搬送部 5 は、受け取り動作及び受け渡し動作をいつも同じ位置（位置 P 1、位置 P 2）において行うことができる。つまり、載置部 4 に対する第 2 の搬送部 5 の積層方向における動作範囲を所定の範囲に制限することができる。

【 0 0 4 4 】

次に、第 1 の搬送部 3 の動作について例示する。保持部 4 a は、例えば、第 2 の搬送部 5 の受け取り動作及び受け渡し動作が終了するたびに保持部 4 a のピッチ間隔 S 分だけ上昇するため、位置 P 2 より上の保持部 4 a には処理済みのウェーハ W 2 が載置されていることになる。位置 P 2 より上の保持部 4 a に載置された処理済みのウェーハ W 2 の数が、積層されるようにして設けられた把持部 3 a 1 の数以上になった場合（図 4 に例示をしたものでは 5 枚以上になった場合）には、第 1 の搬送部 3 により載置部 4 から処理済みのウェーハ W 2 を受け取る。すなわち、位置 P 2 より上の範囲 B において第 1 の搬送部 3 による処理済みのウェーハ W 2 の受け取り動作が行われる。

なお、第 1 の搬送部 3 におけるウェーハ W の受け取り動作および受け渡し動作は、図 3 において例示をした第 2 の搬送部 5 におけるウェーハ W の受け取り動作および受け渡し動作と同様とすることができる。

【 0 0 4 5 】

また、最下段の保持部 4 a に載置されていた処理前のウェーハ W 1 が第 2 の搬送部 5 により受け取られた後には、載置部 4 は、最上段の保持部 4 a の位置が位置 P 2 の位置となるように下降する。この場合には、位置 P 1 より下の範囲 C において第 1 の搬送部 3 による処理済みのウェーハ W 2 の受け取り動作が行われる。

なお、範囲 B、範囲 C は、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入している場合であっても第 1 の搬送部 3 が第 2 の搬送部 5 と干渉することなく載置部 4 に侵入することができる範囲である。

【 0 0 4 6 】

一方、第 1 の搬送部 3 により処理前のウェーハ W 1 を保持部 4 a に受け渡す場合にも、範囲 B または範囲 C において第 1 の搬送部 3 による処理前のウェーハ W 1 の受け渡し動作が行われる。

10

この様に、載置部 4 に対して第 1 の搬送部 3 が受け取り動作または受け渡し動作を行う位置と、第 2 の搬送部 5 が受け取り動作または受け渡し動作を行う位置とが異なるので、第 1 の搬送部 3 と第 2 の搬送部 5 とが載置部 4 に同時期（例えば、同時）に侵入することができる。そのため、第 1 の搬送部 3 と第 2 の搬送部 5 とにおける待機時間の発生を抑制することができる。また、第 1 の搬送部 3 と第 2 の搬送部 5 とを相互に関係なく別々に制御することができる。

【 0 0 4 7 】

図 5 は、第 1 の搬送部 3 が受け取り動作及び受け渡し動作を行う位置（載置部 4 に侵入する位置）と、第 2 の搬送部 5 が受け取り動作及び受け渡し動作を行う位置（載置部 4 に侵入する位置）とを例示するための模式図である。

20

図 5 中の長方形は保持部 4 a を表し、W 0 はウェーハが載置されていない場合、W 1 は処理前のウェーハ W 1 が載置されている場合、W 2 は処理済みのウェーハ W 2 が載置されている場合である。縦 1 列の長方形の一組が保持部 4 a を表しており、高さを変えて描かれている 5 0 a ~ 5 0 f は、搬送部 5 によって昇降した状態を表している。例えば、5 0 e は保持部 4 a が最も下がった状態、5 0 f は再び上昇した状態を表している。

【 0 0 4 8 】

また、第 2 の搬送部 5 による保持部 4 a からの処理前のウェーハ W 1 の受け取りは、位置 P 1 において行われる。第 2 の搬送部 5 による保持部 4 a への処理済みのウェーハ W 2 の受け渡しは、位置 P 2 において行われる。

30

また、一例として、第 1 の搬送部 3 による保持部 4 a からの処理済みのウェーハ W 2 の受け取りは、位置 B 1、位置 C 1 において行われるとしている。また、一例として、第 1 の搬送部 3 による保持部 4 a への処理前のウェーハ W 1 の受け渡しは、位置 B 2、位置 C 2 において行われるとしている。

すなわち、第 1 の搬送部 3 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置（例えば、位置 B 1、位置 C 1、位置 B 2、位置 C 2）は、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置（例えば、位置 P 1、位置 P 2）を挟んで、積層方向に 2 箇所設けられている。

そのため、後述するように、第 1 の搬送部 3 および第 2 の搬送部 5 の待機時間の発生を大幅に抑制することが可能となる。

40

【 0 0 4 9 】

図 5 に示すように、初期状態 5 0 a の場合には、位置 P 1 より下の範囲 C にある位置 C 2 において第 1 の搬送部 3 による処理前のウェーハ W 1 の受け渡しを行うようにすることができる。

また、範囲 C に処理前のウェーハ W 1 を載置可能な保持部 4 a がまだある場合には、状態 5 0 b に示すように保持部 4 a の位置を上昇させる。そして、位置 C 2 において第 1 の搬送部 3 による処理前のウェーハ W 1 の受け渡しをさらに行うようにすることができる。

【 0 0 5 0 】

前述したように（図 4 参照）、第 2 の搬送部 5 による処理済みのウェーハ W 2 の受け渡し及び処理前のウェーハ W 1 の受け取りが終了する毎に、移動部 4 b により保持部 4 a の

50

位置を保持部 4 a のピッチ間隔 S 分だけ上昇させて行く。

そのため、状態 5 0 c に示すように、位置 P 2 より上の範囲 B に処理前のウェーハ W 1 を載置可能な保持部 4 a がある場合には、位置 B 2 において第 1 の搬送部 3 による処理前のウェーハ W 1 の受け渡しを行うようにすることができる。

この場合、第 1 の搬送部 3 は、第 2 の搬送部 5 のアームの間隔内にある保持部 4 a には処理前のウェーハ W 1 を受け渡さないようにすることができる。

例えば、範囲 B において第 1 の搬送部 3 による処理前のウェーハ W 1 の受け渡しを行う場合には、P 1 と P 2 との間隔が 2 S ( 2 段 ) なので、最上段にある保持部 4 a とその下の保持部 4 a とには処理前のウェーハ W 1 を受け渡さないようにすることができる。その様にすれば、状態 5 0 e に示すように最上段の保持部 4 a の位置が位置 P 2 の位置となるようにされた直後であっても、第 2 の搬送部 5 により最上段にある保持部 4 a に処理済みのウェーハ W 2 を受け渡すことができる。すなわち、第 2 の搬送部 5 が待機状態となることを抑制することができる。

#### 【 0 0 5 1 】

また、状態 5 0 d に示すように、最下段の保持部 4 a に載置されていた処理前のウェーハ W 1 が第 2 の搬送部 5 により受け取られた後には、状態 5 0 e に示すように、最上段の保持部 4 a の位置が位置 P 2 の位置となるように下降する。その際、範囲 C に第 1 の搬送部 3 による受け取りが可能な処理済みのウェーハ W 2 がある場合には、位置 C 1 において第 1 の搬送部 3 による処理済みのウェーハ W 2 の受け取りを行うようにすることができる。

#### 【 0 0 5 2 】

また、状態 5 0 f に示すように、範囲 B に第 1 の搬送部 3 による受け取りが可能な処理済みのウェーハ W 2 がある場合には、範囲 B において第 1 の搬送部 3 による処理済みのウェーハ W 2 の受け取りを行うようにすることができる。

#### 【 0 0 5 3 】

この場合、状態 5 0 a ~ 5 0 f のいずれの場合にも、第 2 の搬送部 5 の一方の保持装置 5 a による保持部 4 a からの処理前のウェーハ W 1 の受け取りの位置 P 1、第 2 の搬送部 5 の他方の保持装置 5 a による保持部 4 a への処理済みのウェーハ W 2 の受け渡しの位置 P 2 は一定である。

なお、一例として、位置 B 1、位置 C 1、位置 B 2、位置 C 2 において第 1 の搬送部 3 による処理済みのウェーハ W 2 の受け取りまたは処理前のウェーハ W 1 の受け渡しが行われる場合を例示したが、受け取りまたは受け渡しの位置はこれに限定されるわけではない。受け取りまたは受け渡しの位置は範囲 B、範囲 C にある位置を適宜選択することができる。例えば、保持部 4 a の数、第 1 の搬送部 3 により一度に受け取りまたは受け渡しが行われるウェーハの数、各処理部 6 a ~ 6 d における処理時間、第 1 の搬送部 3 による搬送時間、第 2 の搬送部 5 による搬送時間などに応じて、範囲 B、範囲 C にある位置を適宜選択することができる。

#### 【 0 0 5 4 】

本実施の形態によれば、載置部 4 に対して第 1 の搬送部 3 が受け取り動作または受け渡し動作を行う位置と、第 2 の搬送部 5 が受け取り動作または受け渡し動作を行う位置とが異なるので、第 1 の搬送部 3 と第 2 の搬送部 5 とが載置部 4 に同時期に侵入することができる。また、第 1 の搬送部 3 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置は、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置を挟んで、積層方向に 2 箇所設けられている。そのため、第 1 の搬送部 3 と第 2 の搬送部 5 とにおける待機時間の発生を抑制することができるので、生産性を向上させることができる。

また、第 1 の搬送部 3 と第 2 の搬送部 5 との干渉防止のための複雑な制御を不要とすることができ、第 1 の搬送部 3 と第 2 の搬送部 5 とを相互に関係なく別々に制御することができる。

#### 【 0 0 5 5 】

[ 第 2 の実施形態 ]

図 6 は、第 2 の実施形態に係る処理システム 11 を例示するための模式斜視図である。

図 6 に示すように、処理システム 11 には、前述した処理システム 1 と同様に図示しない収納部、第 1 の搬送部 3、載置部 4、第 2 の搬送部 5、処理部 6 が設けられている。そして、載置部 4、第 2 の搬送部 5、処理部 6 の上方には、載置部 14、第 4 の搬送部 15、処理部 16 が設けられるとともに、第 3 の搬送部 20 と載置部 21 が設けられている。すなわち、処理システム 11 は、処理システム 1 に設けられた載置部 4、第 2 の搬送部 5、処理部 6 を 2 つの階層にそれぞれ備えている。

この場合、載置部 14、第 4 の搬送部 15、処理部 16 は、前述した載置部 4、第 2 の搬送部 5、処理部 6 と同様とすることができる。

【0056】

10

載置部 21 は、載置部 4 と同様にウェーハ W を載置する保持部 21a を有したものとすることができる。載置部 21 は、処理前のウェーハ W1、処理済みのウェーハ W2 を一時的に載置するものとすることができる。

第 3 の搬送部 20 は、載置部 21 に載置された処理前のウェーハ W1、処理済みのウェーハ W2 を載置部 14 に向けて搬送したり、載置部 14 に載置された処理済みのウェーハ W2 を載置部 21 に向けて搬送したりするものとすることができる。

【0057】

なお、第 3 の搬送部 20 には、第 1 の搬送部 3 に設けられた把持部 3a1 と同様の把持部 20a1 が積層方向に積層するようにして 5 組設けられている。また、第 1 の搬送部 3 に設けられた水平多関節ロボット 3b の代わりに単軸ロボット 20b1、20b2 が設けられている。

20

なお、第 3 の搬送部 20、載置部 21 は必ずしも必要ではなく、第 1 の搬送部 3 により処理前のウェーハ W1、処理済みのウェーハ W2 を載置部 14 に向けて搬送するようにしてもよい。

また、処理部などを 2 つの階層に設ける場合を例示したが、階層の数は 2 つに限定されるわけではない。この場合、3 つ以上の階層を備えた処理システムとすることができる。なお、3 つ以上の階層を備えた処理システムとする場合には、第 3 の搬送部 20 における搬送距離を長くすればよい。

【0058】

また、下方の階層における処理と、上方の階層における処理とを同一のものとすることもできるし、下方の階層において処理が済んだウェーハ W2 を上方の階層においてさらに処理をするようにすることもできる。

30

【0059】

本実施の形態においても、載置部 4 に対して第 1 の搬送部 3 が受け取り動作または受け渡し動作を行う位置と、第 2 の搬送部 5 が受け取り動作または受け渡し動作を行う位置とが異なるものとされている。また、載置部 14 に対して第 3 の搬送部 20 が受け取り動作または受け渡し動作を行う位置と、第 4 の搬送部 15 が受け取り動作または受け渡し動作を行う位置とが異なるものとされている。

そのため、第 1 の搬送部 3 と第 2 の搬送部 5 とが干渉すること、第 3 の搬送部 20 と第 4 の搬送部 15 とが干渉することをそれぞれ防止することができる。その結果、第 1 の搬送部 3 と第 2 の搬送部 5 と第 3 の搬送部 20 と第 4 の搬送部 15 とを相互に関係なく別々に制御することができるので、処理部を 2 つの階層に設けた複雑な処理システム 11 であっても制御が複雑となることを抑制することができる。この場合、例えば、各搬送部に対する制御を個別に行うことができるため、階層の数が増えたり、各階層における処理部の数が増えたりした場合であっても制御系の負荷が増大することを抑制することができる。そのため、プロセスタイミングの遅れなどの問題が発生することを抑制することができる。

40

【0060】

[第 3 の実施形態]

次に、第 3 の実施形態に係る処理方法について例示をする。

50

図 7 は、第 3 の実施形態に係る処理方法について例示するためのフローチャートである。

図 7 に示すように、第 3 の実施形態に係る処理方法は、例えば、前述した処理システム 1、11 を用いて実行することができる。

【0061】

第 3 の実施形態に係る処理方法は、例えば、以下の手順により実行することができる。

まず、第 1 の搬送部 3 により、収納部 2 から処理前のウェーハ W1 を受け取る。

次に、第 1 の搬送部 3 により、収納部 2 から載置部 4 に処理前のウェーハ W1 を搬送する。

次に、第 1 の搬送部 3 により、載置部 4 に処理前のウェーハ W1 を受け渡す。この際、第 1 の搬送部 3 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置（第 1 の位置の一例に相当する）と、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置（第 2 の位置の一例に相当する）と、が異なるものとされている。

【0062】

次に、第 2 の搬送部 5 により、載置部 4 から処理前のウェーハ W1 を受け取る。この際、第 1 の搬送部 3 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、が異なるものとされている。

次に、第 2 の搬送部 5 により、載置部 4 から処理部 6 に処理前のウェーハ W1 を搬送する。

次に、第 2 の搬送部 5 により、処理部 6 に処理前のウェーハ W1 を受け渡し、処理部 6 から処理済みのウェーハ W2 を受け取る。また、処理部 6 において、受け渡された処理前のウェーハ W1 に処理が施される。

【0063】

次に、第 2 の搬送部 5 により、処理部 6 から載置部 4 に処理済みのウェーハ W2 を搬送する。

次に、第 2 の搬送部 5 により、載置部 4 に処理済みのウェーハ W2 を受け渡す。この際、第 1 の搬送部 3 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、が異なるものとされている。

次に、第 1 の搬送部 3 により、載置部 4 から処理済みのウェーハ W2 を受け取る。この際、第 1 の搬送部 3 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、が異なるものとされている。

【0064】

次に、第 1 の搬送部 3 により、載置部 4 から収納部 2 に処理済みのウェーハ W2 を搬送する。

次に、第 1 の搬送部 3 により、収納部 2 に処理済みのウェーハ W2 を受け渡す。

以後、前述した手順を繰り返すことで処理前のウェーハ W1 の処理を行うようにすることができる。

【0065】

すなわち、第 3 の実施形態に係る処理方法は、例えば、第 1 の搬送部 3 により、被処理物であるウェーハ W を収納する収納部 2 と、所定の間隔をおいてウェーハ W を積層状に載置する載置部 4 と、の間におけるウェーハ W の搬送を行う工程と、第 2 の搬送部により、ウェーハ W に処理を施す処理部 6 と、載置部 4 と、の間におけるウェーハ W の搬送を行う工程と、処理部 6 において、処理前のウェーハ W1 に処理を施す工程と、を備えたものとして行うことができる。そして、第 1 の搬送部 3 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、が異なるものとして行うことができる。

この場合、第 1 の搬送部 3 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置と、が異なるものとされたことで、第 1 の搬送部 3 と、第 2 の搬送部 5 と、が載置部 4 に同時期に侵入することが可能とされている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 6 】

また、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置は、予め定められた位置とされ、第 2 の搬送部 5 が載置部 4 に侵入する積層方向における位置に応じて載置部 4 に載置された処理前のウェーハ W 1 を移動させる工程を備えるようにすることもできる。

また、処理部 6 は複数設けられ、第 1 の搬送部 3 によりウェーハ W の搬送を行う工程において、第 1 の搬送部 3 は、処理部 6 の数よりも 1 つ多い数のウェーハ W を搬送するようにすることもできる。

また、第 1 の搬送部 3 によりウェーハ W の搬送を行う工程において、第 1 の搬送部 3 は、収納部 2 の収納数の約数となる数のウェーハ W を搬送するようにすることもできる。

なお、各工程における各要素は、前述した処理システム 1、11 の作用などにおいて例示をしたものと同様のため詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 6 7 】

以上、実施の形態について例示をした。しかし、本発明はこれらの記述に限定されるものではない。

前述の実施の形態に関して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除若しくは設計変更を行ったもの、または、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。

例えば、処理システム 1、11 が備える各要素の形状、寸法、材質、配置、数などは、例示をしたものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。

また、処理システム 1、11 において処理される被処理物としてウェーハを例示したがこれに限定されるわけではない。被処理物としては、例えば、ガラス基板、プリント基板、セラミック基板、光記憶媒体などの板状体、電子部品、電気部品などのように積層状に収納可能なものとすることができる。処理部 6 において行われる処理も前述したものに限定されるわけではなく、被処理物に応じて適宜変更することができる。

また、保持装置 3 a、5 a として被処理物を把持するものを例示したがこれに限定されるわけではない。保持装置としては、例えば、静電チャックやバキュームチャックなどのように被処理物の保持と開放を行うことができるものを適宜選択することができる。

また、載置部 4 における積層方向を上下方向として例示したがこれに限定されるわけではない。載置部 4 における積層方向は、例えば、水平方向であってもよいし、水平方向に対して傾斜する方向であってもよい。

また、前述した各実施の形態が備える各要素は、可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本発明の特徴を含む限り本発明の範囲に包含される。

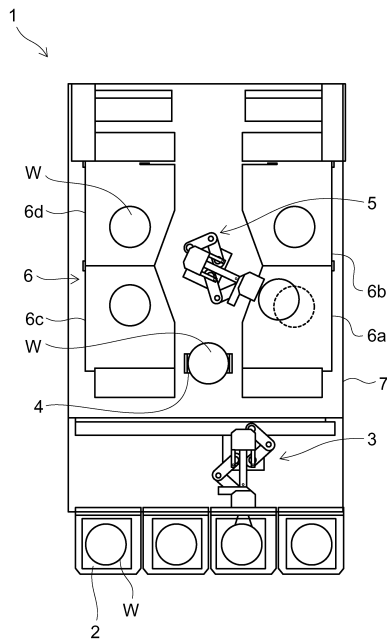
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 8 】

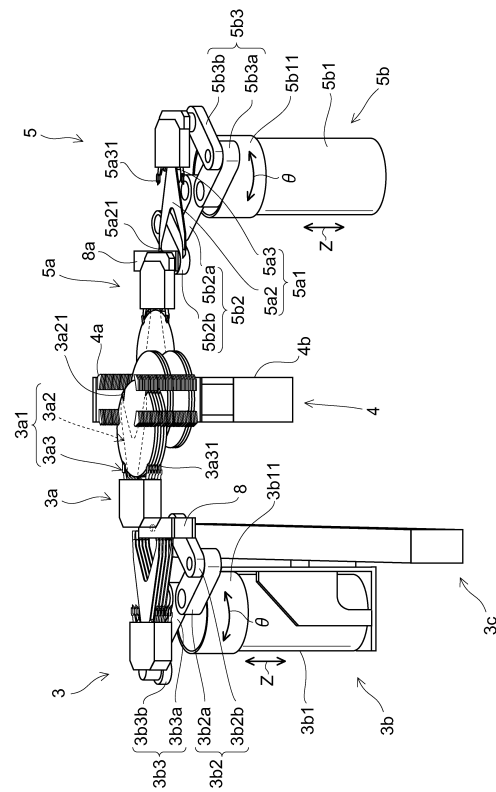
1 処理システム、2 収納部、3 第 1 の搬送部、3 a 保持装置、3 a 1 把持部、3 a 2 把持板、3 a 3 把持板、3 b 水平多関節ロボット、4 載置部、4 a 保持部、4 b 移動部、5 第 2 の搬送部、5 a 保持装置、5 a 1 把持部、5 a 2 把持板、5 a 3 把持板、5 b 水平多関節ロボット、6 処理部、6 a ~ 6 d 処理部、11 処理システム、W ウェーハ、W 1 処理前のウェーハ、W 2 処理済みのウェーハ



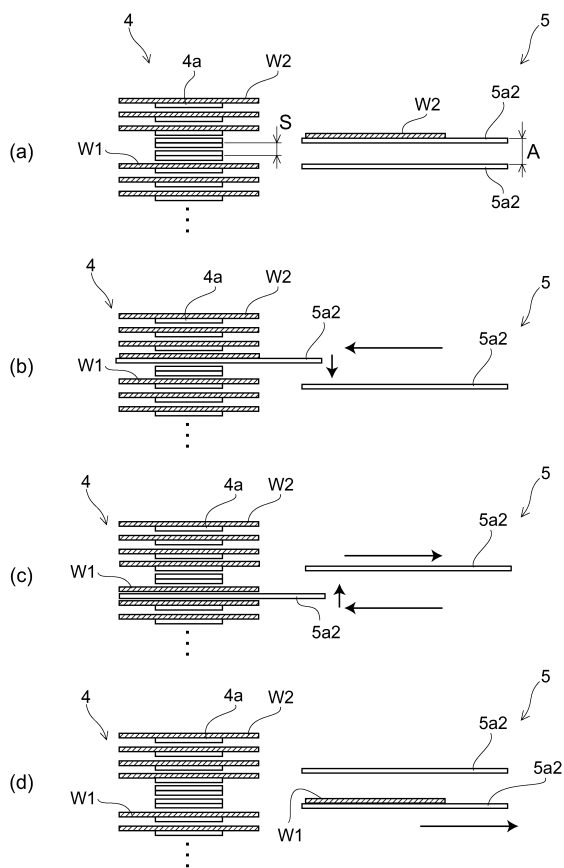
【図 1】



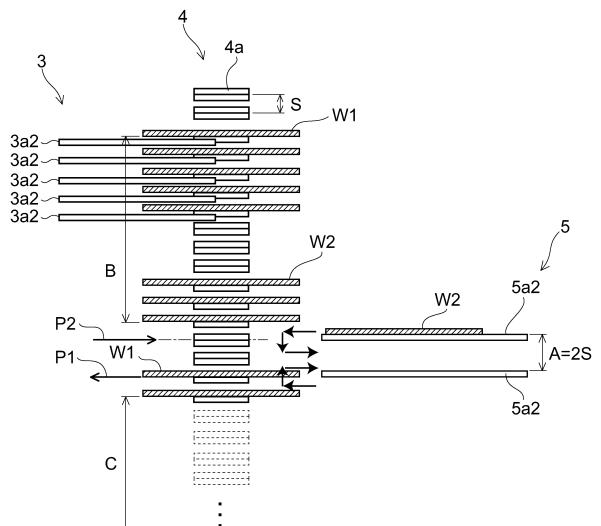
【図 2】



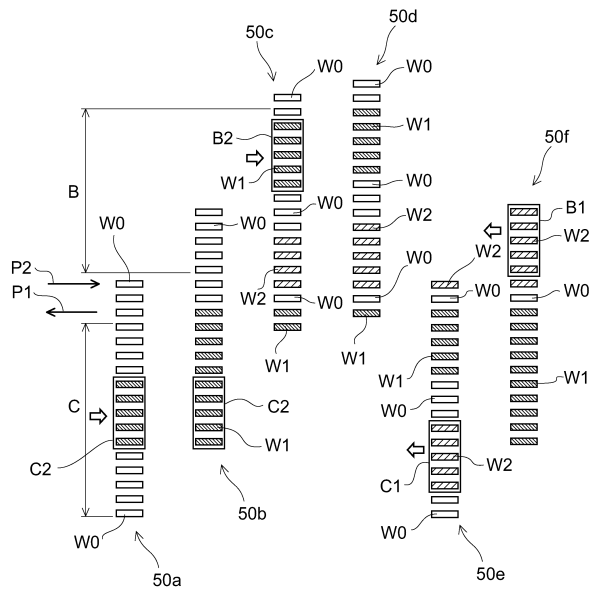
【図 3】



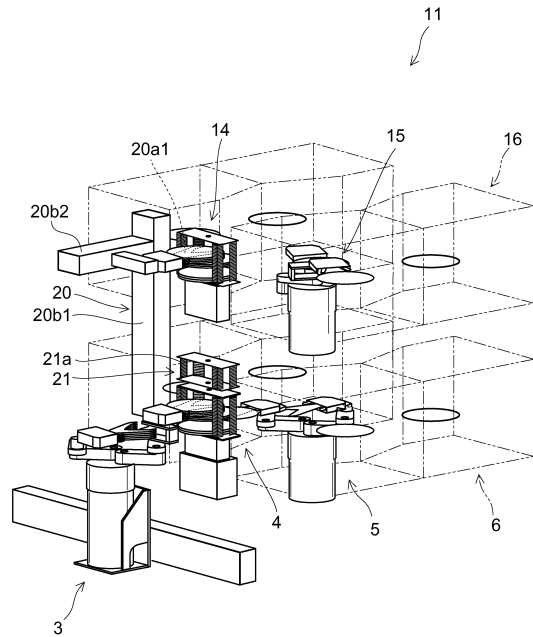
【図 4】



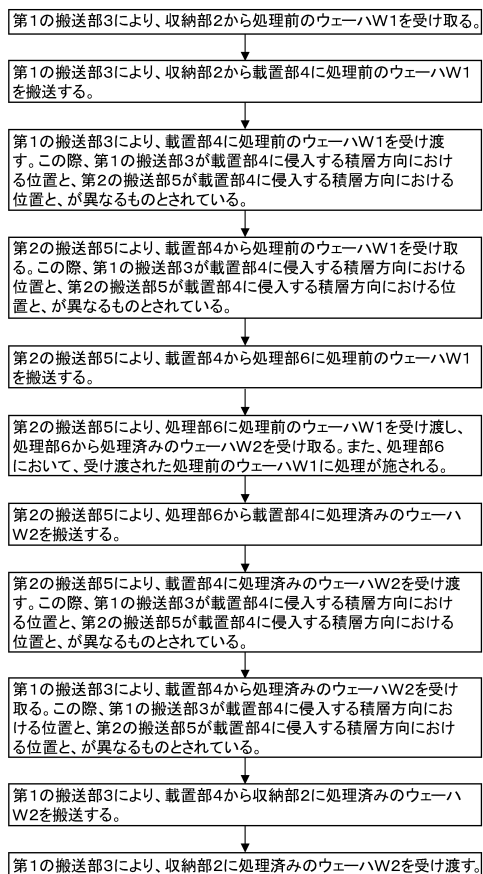
【 図 5 】



【 図 6 】



【圖 7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2010/016650(WO, A1)

特開2010-182913(JP, A)

特開2010-199427(JP, A)

特開平09-223727(JP, A)

特開2010-232349(JP, A)

特開2007-005582(JP, A)

特開2003-045931(JP, A)

米国特許第06059507(US, A)

特開2006-332590(JP, A)

特開平07-106402(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/677

B65G 49/07