

(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2006-196676

(P2006-196676A)

(43) 公開日 平成18年7月27日(2006.7.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/677 (2006.01)	HO 1 L 21/68 A	5 F O 3 1
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 8 A	

審査請求 未請求 請求項の数 30 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2005-6557 (P2005-6557)	(71) 出願人	000219967
(22) 出願日	平成17年1月13日 (2005.1.13)		東京エレクトロン株式会社
			東京都港区赤坂五丁目3番6号
		(74) 代理人	100099944
			弁理士 高山 宏志
		(72) 発明者	上川 裕二
			東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放
			送センター 東京エレクトロン株式会社内
		(72) 発明者	江頭 浩司
			東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放
			送センター 東京エレクトロン株式会社内
		Fターム(参考)	5F031 CA02 DA01 FA01 FA07 FA09
			FA11 FA12 GA02 GA36 GA40
			GA45 JA02 JA05 JA22 MA03
			MA13 MA23 PA02 PA30

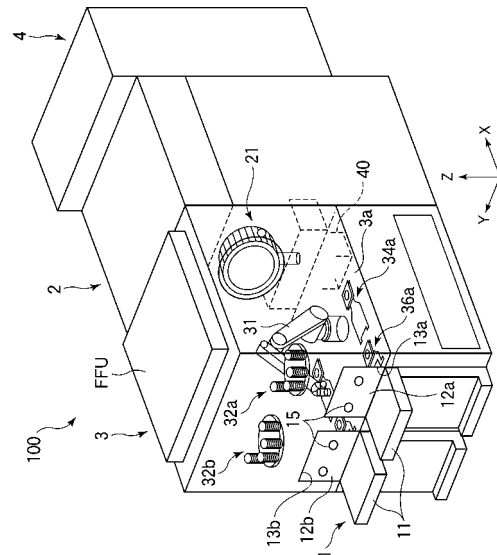
(54) 【発明の名称】 処理装置および処理方法

(57) 【要約】

【課題】 複数箇所での被処理体のマッピングを簡単に行うことができる、コンパクトで安価な処理装置を提供する。

【解決手段】 処理装置の一実施形態である洗浄処理装置100は、ウエハを収容したキャリアCを載置するキャリア載置部1と、ウエハを洗浄するチャンバ21と、チャンバ21に対してウエハWを搬入出するホルダー32aと、ホルダー32aを載置するホルダー載置ステージ33aと、ウエハWを認識するセンサ39を備えた第1ハンド36aと、第1ハンド36aを係脱自在な1台のロボット31を具備する。ロボット31は第1ハンド36aを係合して、キャリア載置部1の所定位置に載置されたキャリアCおよびホルダー載置ステージ33aに載置されたホルダー32aにおけるウエハのマッピングを行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被処理体に所定の処理を施す処理部を備えた処理装置であって、
被処理体を収容したキャリアを搬入出するための、複数のキャリアを載置可能なキャリア載置部と、
被処理体を認識するためのセンサを供えた第 1 ハンドと、
前記第 1 ハンドを係脱自在なロボットと、
を具備し、
前記ロボットは、前記第 1 ハンドを前記キャリア載置部に載置された複数のキャリアにそれぞれアクセスさせて、各キャリアにおける被処理体の収容状態を検査することを特徴とする処理装置。 10

【請求項 2】

被処理体を保持および解放するための保持機構を備え、前記ロボットと係脱自在な第 2 ハンドをさらに具備し、
前記ロボットは前記第 2 ハンドを係合して、前記キャリア載置部に載置されたキャリアに対する被処理体の搬入出、および、前記キャリアと前記処理部との間での被処理体の搬送を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の処理装置。

【請求項 3】

前記第 1 ハンドは、さらに被処理体を保持および解放するための保持機構を具備し、
前記ロボットは前記第 1 ハンドを係合して、前記キャリア載置部に載置されたキャリア 20
に対する被処理体の搬入出、および、前記キャリアと前記処理部との間での被処理体の搬送を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の処理装置。

【請求項 4】

前記第 1 ハンドを複数具備し、
前記ロボットは、前記キャリア載置部における各キャリアの載置位置に応じて前記複数の第 1 ハンドの中から所定の 1 本の第 1 ハンドを係合し、その載置位置に載置されたキャリアにおける被処理体の収容状態を検査することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 ハンドを 1 本ずつ載置する複数の第 1 ハンド載置部をさらに具備し、 30
前記ロボットは、検査対象のキャリアに最も近い第 1 ハンド載置部にアクセスして第 1 ハンドを係合することを特徴とする請求項 4 に記載の処理装置。

【請求項 6】

前記複数の第 1 ハンド載置部はそれぞれ前記第 1 ハンドの載置位置を検出する第 1 ハンド位置確認センサを具備し、
前記ロボットは、各第 1 ハンド載置部において、前記第 1 ハンド位置確認センサからの信号に基づいて一定位置で第 1 ハンドの係脱を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の処理装置。

【請求項 7】

被処理体に所定の処理を施す処理装置において、 40
被処理体を収容したキャリアを搬入出するための、キャリアを載置可能なキャリア載置部と、
被処理体に所定の処理を施す処理部と、
前記処理部に対して被処理体を搬入出するために被処理体を保持するホルダーと、
前記ホルダーを載置するためのホルダー載置部と、
被処理体を認識するためのセンサを備えた第 1 ハンドと、
前記第 1 ハンドを係脱自在なロボットと、
を具備し、
前記ロボットは前記第 1 ハンドを係合して、当該第 1 ハンドを前記キャリア載置部に載置されたキャリアおよび前記ホルダー載置部に載置されたホルダーにアクセスさせて、前 50

記キャリアおよび前記ホルダーにおける被処理体の収容状態を検査することを特徴とする処理装置。

【請求項 8】

被処理体を保持および解放するための保持機構を備え、前記ロボットと係脱自在な第 2 ハンドをさらに具備し、

前記ロボットは前記第 2 ハンドを係合して、前記キャリア載置部に載置されたキャリアおよび前記ホルダー載置部に載置されたホルダーに対する被処理体の搬入出、および、前記キャリアと前記ホルダーとの間での被処理体の搬送を行うことを特徴とする請求項 7 に記載の処理装置。

【請求項 9】

前記第 2 ハンドを 2 本備え、1 本の第 2 ハンドは前記キャリアに収容された被処理体を搬出するために用いられ、残る 1 本の第 2 ハンドは前記処理部での処理が終了した被処理体を前記キャリアに搬入するために用いられることを特徴とする請求項 8 に記載の処理装置。

【請求項 10】

前記第 2 ハンドを載置するために、前記第 2 ハンドの載置位置を検出する第 2 ハンド位置確認センサを備えた第 2 ハンド載置部をさらに具備し、

前記ロボットは、前記第 2 ハンド位置確認センサからの信号に基づいて前記第 2 ハンド載置部における一定位置で第 2 ハンドの係脱を行うことを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の処理装置。

【請求項 11】

前記第 2 ハンドは 1 個の被処理体を保持することを特徴とする請求項 8 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の処理装置。

【請求項 12】

前記ホルダーは複数の被処理体を保持可能な構造を有し、前記処理部に搬入する被処理体の数を一定とするために、前記ホルダーに保持される被処理体の数に不足が生じた場合にその不足分を補う補填用の被処理体を収容する補填体収容部をさらに具備し、

前記ロボットは前記第 2 ハンドを係合して、さらに前記キャリア載置部に載置されたキャリアと前記補填体収容部との間および前記ホルダーと前記補填体収容部との間で前記補填用の被処理体を搬送することを特徴とする請求項 8 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の処理装置。

【請求項 13】

前記第 1 ハンドは、さらに被処理体を保持および解放するための保持機構を具備し、

前記ロボットは前記第 1 ハンドを係合して、前記キャリア載置部に載置されたキャリアおよび前記ホルダー載置部に載置されたホルダーに対する被処理体の搬入出、および、前記キャリアと前記ホルダーとの間での被処理体の搬送を行うことを特徴とする請求項 7 に記載の処理装置。

【請求項 14】

前記ホルダーは複数の被処理体を保持可能な構造を有し、前記処理部に搬入する被処理体の数を一定とするために、前記ホルダーに保持される被処理体の数に不足が生じた場合にその不足分を補う補填用の被処理体を収容する補填体収容部をさらに具備し、

前記ロボットは前記第 1 ハンドを係合して、さらに前記キャリア載置部に載置されたキャリアと前記補填体収容部との間および前記ホルダーと前記補填体収容部との間で前記補填用の被処理体を搬送することを特徴とする請求項 13 に記載の処理装置。

【請求項 15】

前記ロボットは前記第 1 ハンドを係合して、前記補填体収容部における前記補填用の被処理体の収容状態を検査することを特徴とする請求項 12 または請求項 14 に記載の処理装置。

【請求項 16】

前記第 1 ハンドを載置するために、前記第 1 ハンドの載置位置を検出する第 1 ハンド位

10

20

30

40

50

置確認センサを備えた第1ハンド載置部をさらに具備し、

前記ロボットは、各第1ハンド載置部において、前記第1ハンド位置確認センサからの信号に基づいて一定位置で第1ハンドの係脱を行うことを特徴とする請求項7から請求項15のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項17】

前記ロボットは前記第1ハンドと前記ホルダーを係脱自在であり、前記ホルダー載置部と前記処理部との間で所定のホルダーを係合して搬送することを特徴とする請求項7から請求項16のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項18】

前記ホルダー載置部は前記ホルダーの載置位置を検出するホルダー位置確認センサを具備し、

前記ロボットは、前記ホルダー載置部において、前記ホルダー位置確認センサからの信号に基づいて一定位置でホルダーの係脱を行うことを特徴とする請求項17に記載の処理装置。

【請求項19】

前記ホルダー、前記ホルダー載置部および前記第1ハンドをそれぞれ複数具備し、かつ、前記キャリア載置部は複数のキャリアを載置可能な構造を有し、

前記ロボットは、検査対象のキャリアおよびホルダーに最も近い第1ハンド載置部にアクセスして第1ハンドを係合し、前記検査対象のキャリアおよびホルダーにおける被処理体の収容状態を検査することを特徴とする請求項7から請求項18のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項20】

前記ホルダー、前記ホルダー載置部および前記第1ハンドの数はそれぞれ、前記キャリア載置部に載置することができるキャリアの数と同数であることを特徴とする請求項19に記載の処理装置。

【請求項21】

前記被処理体は基板であり、前記キャリアには複数の基板が収容され、前記ホルダーには複数の基板を保持させることができ、

前記ロボットは前記第1ハンドを係合して、前記キャリアおよび前記ホルダーにおける基板の数、抜け、重なり、斜め挿入、飛び出しを検査することを特徴とする請求項7から請求項20のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項22】

被処理体に所定の処理を行う処理装置における被処理体の処理方法であって、

被処理体が収容されたキャリアを載置するキャリア載置部の所定位置に複数のキャリアを載置する工程と、

被処理体を認識するセンサを備えた第1ハンドを所定のロボットに係合する工程と、

前記ロボットが前記第1ハンドを用いて前記キャリア載置部に載置されたキャリアごとに被処理体の収容状態を検査する工程と、

を有することを特徴とする処理方法。

【請求項23】

前記ロボットは複数の第1ハンドを交換自在であり、前記キャリア載置部に載置されたキャリアの載置位置に応じて係合する第1ハンドを交換して、各キャリアにおける被処理体の収容状態を検査することを特徴とする請求項22に記載の処理方法。

【請求項24】

被処理体に所定の処理を行う処理装置における被処理体の処理方法であって、

被処理体が収容されたキャリアを載置するキャリア載置部の所定位置に1個または複数のキャリアを載置する工程と、

被処理体を認識するセンサおよび被処理体を保持／解放するための保持機構を備えた第1ハンドをロボットに係合させる工程と、

前記第1ハンドに係合したロボットにより、前記キャリアにおける被処理体の収容状態

10

20

30

40

50

を検査する工程と、

前記第1ハンドを係合したロボットにより、前記キャリアから被処理体を取り出し、被処理体を保持するホルダーに保持させる工程と、

被処理体に所定の処理を行う処理部に前記ホルダーを搬送し、前記ホルダーに保持された被処理体を処理する工程と、

を有することを特徴とする処理方法。

【請求項25】

前記ロボットは前記第1ハンドおよび前記ホルダーを係脱自在であり、前記ホルダーの前記処理部への搬送が前記ロボットにより行われることを特徴とする請求項24に記載の処理方法。

10

【請求項26】

被処理体に所定の処理を行う処理装置における被処理体の処理方法であって、

被処理体が収容されたキャリアを載置するキャリア載置部の所定位置に1個または複数のキャリアを載置する工程と、

被処理体を認識するセンサを供えた第1ハンドをロボットに係合させる工程と、

前記第1ハンドを係合したロボットにより、前記キャリアにおける被処理体の収容状態を検査する工程と、

前記ロボットと前記第1ハンドとの係合を解いて、被処理体を保持／解放するための保持機構を備えた第2ハンドを前記ロボットに係合させる工程と、

前記第2ハンドを係合したロボットにより、前記キャリアから被処理体を取り出し、被処理体を保持するホルダーに保持させる工程と、

20

被処理体に所定の処理を行う処理部に前記ホルダーを搬送し、前記ホルダーに保持された被処理体を処理する工程と、

を有することを特徴とする処理方法。

【請求項27】

前記ロボットは前記第2ハンドおよび前記ホルダーを係脱自在であり、前記ホルダーの前記処理部への搬送が前記ロボットにより行われることを特徴とする請求項26に記載の処理方法。

【請求項28】

前記第1ハンドを係合したロボットにより、前記ホルダーにおける被処理体の収容状態を検査する工程をさらに具備することを特徴とする請求項24から請求項27のいずれか1項に記載の処理方法。

30

【請求項29】

前記処理部において前記ホルダーに保持された被処理体に所定の処理を施す工程の後に、前記ホルダーを所定の位置に戻し、前記ホルダーにおける被処理体の収容状態を前記第1ハンドを係合したロボットを用いて検査する工程をさらに有することを特徴とする請求項24から請求項28のいずれか1項に記載の処理方法。

【請求項30】

前記所定の処理が終了した被処理体を保持したホルダーにおける被処理体の収容状態を検査する工程の後に、前記ホルダーに保持された被処理体を所定のキャリアに収容し、当該キャリアにおける被処理体の収容状態を前記第1ハンドを係合したロボットを用いて検査する工程をさらに有することを特徴とする請求項29に記載の処理方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエハやフラットパネルディスプレイ（FPD）用ガラス基板等の被処理体に対して、洗浄処理、エッチング処理、超臨界流体処理等の処理流体による処理、熱処理等の所定の処理を行うための処理装置および処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

50

例えば、半導体デバイスの製造装置では、複数の半導体ウエハが収容されたキャリア（容器）をその製造装置に設けられた載置ステージに載置し、そこから製造装置の内部に半導体ウエハを搬入して、所定の処理を行う構造が広く採用されている。ここで、キャリアから製造装置の内部に半導体ウエハを搬入する際には、それに先だって、トラブル無くキャリアから半導体ウエハを搬出するために、キャリアにどのような状態で半導体ウエハが収容されているかの検査（所謂、マッピングと呼ばれる検査）が行われる。また、複数の半導体ウエハを所定の治具に保持させて一括して処理するバッチ式の製造装置では、適宜、治具に保持された半導体ウエハのマッピングが行われる。こうしたキャリアや製造装置内部における半導体ウエハのマッピングは、検査位置ごとに専用の検査用センサ装置を設けて行っている（例えば、特許文献1参照）。 10

【0003】

しかしながら、検査位置ごとに検査用センサ装置を配備したのでは、検査用センサ装置の数が多くなることによって、製造装置全体のコストが高くなる。また、製造装置のプロセス制御が複雑となる。さらに、近時、半導体ウエハの大径化によって検査用センサ装置も大型化を余儀なくされており、検査用センサ装置の設置スペースを確保するためには、製造装置全体のフットプリントを大きくしなければならなくなる。

【特許文献1】特開2001-60615号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明はかかる事情に鑑みてなされてものであり、複数箇所での被処理体のマッピングを簡単に行うことができる、コンパクトで安価な処理装置を提供することを目的とする。また本発明は、この処理装置による被処理体の処理方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の観点によれば、被処理体に所定の処理を施す処理部を備えた処理装置であって、被処理体を収容したキャリアを搬入出するための、複数のキャリアを載置可能なキャリア載置部と、

被処理体を認識するためのセンサを供えた第1ハンドと、

前記第1ハンドを係脱自在なロボットと、 30

を具備し、

前記ロボットは、前記第1ハンドを前記キャリア載置部に載置された複数のキャリアにそれぞれアクセスさせて、各キャリアにおける被処理体の収容状態を検査することの特徴とする処理装置、が提供される。

【0006】

この第1の観点に係る処理装置では、被処理体を保持および解放するための保持機構を備え、前記ロボットと係脱自在な第2ハンドをさらに具備する構成とし、このロボットが前記第2ハンドを係合して、キャリア載置部に載置されたキャリアに対する被処理体の搬入出、および、キャリアと処理部との間での被処理体の搬送を行う構成とすることが好ましい。一方、第1ハンドに被処理体を保持および解放するための保持機構を装備させて、 40
ロボットがこの第1ハンドを係合して、キャリア載置部に載置されたキャリアに対する被処理体の搬入出、および、キャリアと前記処理部との間での被処理体の搬送をさらに行う構成としてもよい。このような構成とすることにより、キャリアと処理部との間での被処理体の搬送に必要なスペースを小さくすることができる。

【0007】

本発明の第2の観点によれば、被処理体に所定の処理を施す処理装置において、

被処理体を収容したキャリアを搬入出するための、キャリアを載置可能なキャリア載置部と、

被処理体に所定の処理を施す処理部と、

前記処理部に対して被処理体を搬入出するために被処理体を保持するホルダーと、 50

前記ホルダーを載置するためのホルダー載置部と、
被処理体を認識するためのセンサを備えた第1ハンドと、
前記第1ハンドを係脱自在なロボットと、
を具備し、

前記ロボットは前記第1ハンドを係合して、当該第1ハンドを前記キャリア載置部に載置されたキャリアおよび前記ホルダー載置部に載置されたホルダーにアクセスさせて、前記キャリアおよび前記ホルダーにおける被処理体の収容状態を検査することを特徴とする処理装置、が提供される。

【0008】

この第2の観点に係る処理装置においても、被処理体を保持および解放するための保持機構を備え、前記ロボットと係脱自在な第2ハンドをさらに具備する構成とすることが好ましく、この第2ハンドを係合させたロボットに、キャリア載置部に載置されたキャリアおよびホルダー載置部に載置されたホルダーに対する被処理体の搬入出、キャリアとホルダーとの間での被処理体の搬送を行わせることができる。このような構成とすることにより、キャリアと処理部との間での被処理体の搬送に必要なスペースを小さくすることができる。

【0009】

ホルダーとしては、例えば、処理効率を高める観点から、複数の被処理体を保持可能な構造とすることができ、その場合には、処理部に搬入する被処理体の数を一定とするために、ホルダーに保持される被処理体の数に不足が生じた場合にその不足分を補う補填用の被処理体を収容する補填体収容部を処理装置に装備することが好ましい。この場合、第2ハンドを係合したロボットに、キャリアと補填体収容部との間およびホルダーと補填体収容部との間でそれぞれ補填用の被処理体を搬送させればよい。

【0010】

第2ハンドを装備させる代わりに、第1ハンドに被処理体を保持および解放するための保持機構を装着し、この第1ハンドを係合したロボットに、キャリアおよびホルダーに対する被処理体の搬入出、および、キャリアとホルダーとの間での被処理体の搬送を行わせてもよい。前記補填体収容部を装備させた場合にも、この第1ハンドで補填用の被処理体を搬送させることができる。また、第1ハンドを係合したロボットに、補填体収容部における補填用の被処理体の収容状態を検査させることができる。ロボットと第1ハンドおよびホルダーとを係脱自在な構造とし、ロボットにホルダー載置部と処理部との間でホルダーを搬送させる構成とすることも好ましい。

【0011】

本発明は上記処理装置による被処理体の処理方法を提供する。すなわち、本発明の第3の観点によれば、被処理体に所定の処理を行う処理装置における被処理体の処理方法であって、

被処理体が収容されたキャリアを載置するキャリア載置部の所定位置に複数のキャリアを載置する工程と、

被処理体を認識するセンサを備えた第1ハンドを所定のロボットに係合する工程と、
前記ロボットが前記第1ハンドを用いて前記キャリア載置部に載置されたキャリアごとに被処理体の収容状態を検査する工程と、
を有することを特徴とする処理方法、が提供される。

【0012】

また本発明の第4の観点によれば、被処理体に所定の処理を行う処理装置における被処理体の処理方法であって、

被処理体が収容されたキャリアを載置するキャリア載置部の所定位置に1個または複数のキャリアを載置する工程と、

被処理体を認識するセンサおよび被処理体を保持／解放するための保持機構を備えた第1ハンドをロボットに係合させる工程と、

前記第1ハンドを係合したロボットにより、前記キャリアにおける被処理体の収容状態

を検査する工程と、

前記第1ハンドに係合したロボットにより、前記キャリアから被処理体を取り出し、被処理体を保持するホルダーに保持させる工程と、

被処理体に所定の処理を行う処理部に前記ホルダーを搬送し、前記ホルダーに保持された被処理体を処理する工程と、

を有することを特徴とする処理方法、が提供される。

【0013】

本発明の第5の観点によれば、被処理体に所定の処理を行う処理装置における被処理体の処理方法であって、

被処理体が収容されたキャリアを載置するキャリア載置部の所定位置に1個または複数のキャリアを載置する工程と、 10

被処理体を認識するセンサを供えた第1ハンドをロボットに係合させる工程と、

前記第1ハンドに係合したロボットにより、前記キャリアにおける被処理体の収容状態を検査する工程と、

前記ロボットと前記第1ハンドとの係合を解いて、被処理体を保持／解放するための保持機構を備えた第2ハンドを前記ロボットに係合させる工程と、

前記第2ハンドに係合したロボットにより、前記キャリアから被処理体を取り出し、被処理体を保持するホルダーに保持させる工程と、

被処理体に所定の処理を行う処理部に前記ホルダーを搬送し、前記ホルダーに保持された被処理体を処理する工程と、 20

を有することを特徴とする処理方法が提供される。

【0014】

これら第4および第5の観点に係る処理方法では、第1ハンドに係合したロボットによりホルダーにおける被処理体の収容状態を検査する工程をさらに設けることが好ましい。また、処理部においてホルダーに保持された被処理体に所定の処理を施す工程の後に、ホルダーを所定の位置に戻し、ホルダーにおける被処理体の収容状態を前記第1ハンドに係合したロボットを用いて検査する工程をさらに設けることも好ましい。所定の処理が終了した被処理体を保持したホルダーにおける被処理体の収容状態を検査する工程の後に、ホルダーに保持された被処理体を所定のキャリアに収容し、キャリアにおける被処理体の収容状態を第1ハンドに係合したロボットを用いて検査する工程をさらに設けることも好ま 30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、複数箇所での被処理体のマッピングを1台のロボットにより行うことができるので、コンパクトで安価な処理装置を実現することができる。また、このロボットに被処理体を搬送させる構造とすることで、さらに処理装置をコンパクト化することができ、その場合には、ロボットの駆動に必要な位置データとマッピングを行うことによって得られる位置データとを関連付けすることができるので、被処理体を搬送する際のロボットのポジショニングや動きを正確に再現することができるという効果も得られる。さらに、ロボットは1台で足りることから、従来のように複数のロボットに制動位置を覚えさせる必要がなく、制御が容易となる。 40

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。ここでは、被処理体としての半導体ウエハを洗浄する洗浄処理装置を例に挙げることにする。図1に洗浄処理装置100の概略構造を示す斜視図を、図2に洗浄処理装置100の概略構造を示す平面図を、それぞれ示す。

【0017】

洗浄処理装置100は、ウエハWが収容されたキャリアCを載置するためのキャリア載置部1と、ウエハWに所定の洗浄液（例えばフッ酸水溶液やAPM薬液、純水等）を供給 50

してウエハWを洗浄するチャンバ21を備え、チャンバ21において使用する各種洗浄液の貯留、送液、回収を行う洗浄処理部2と、キャリア載置部1とチャンバ21との間でウエハWの搬送を行うためのウエハ搬送部3と、洗浄処理装置100に備えられた各種電装品を駆動するための配電設備やスイッチングレギュレータ等を備えた電源制御部4と、を有している。

【0018】

また洗浄処理装置100は、洗浄処理条件の設定（レシピ選択）や洗浄処理の開始／停止を行い、また洗浄処理の進行をモニタするための図示しない制御盤を備えている。この制御盤は、洗浄処理装置100の正面や側面に取り付けてもよいし、洗浄処理装置100から離れた位置に配置してもよい。

10

【0019】

キャリアCには、複数（例えば、26枚）のウエハWが略水平姿勢で鉛直方向（Z方向）に一定の間隔（例えば、10mm間隔）で収容されている。キャリア載置部1には、2個のキャリアCをY方向に並べて載置する載置台11が設けられており、ウエハ搬送部3側の垂直パネルには、キャリアCの載置位置に合わせて、シャッタ12a、12bによってそれぞれ開閉自在なウエハ搬入出口13a、13bが形成されている。キャリアCに対するウエハWの搬入出はキャリアCの一側面を通して行われ、この搬入出面には係脱可能な蓋（図示せず）が取り付けられている。キャリアCは、この蓋がウエハ搬入出口13a、13bにフィットするように載置台11に載置される。

【0020】

シャッタ12aにはキャリアCの蓋を把持する把持機構15が設けられている。把持機構15によってシャッタ12aがキャリアCの蓋を把持した状態で、シャッタ12aをウエハ搬送部3側に後退、降下させることにより、ウエハ搬入出口13aを開口することができるようになっている。シャッタ12bはシャッタ12aと同じ構造を有している。

20

【0021】

ウエハ搬送部3は、チャンバ21に対して複数（例えば、キャリアCの収容枚数と同じ26枚）のウエハWを一括して搬入出するために所定間隔（例えば、3mm）で平行に保持する2のホルダー32a・32bと、各ホルダー32a、32bを載置するためのホルダー載置ステージ33a、33bと、キャリアCおよび各ホルダー32a、32bにおけるウエハWの収容状態（例えば、枚数、ウエハWの抜け（ジャンプスロット）、斜め挿入、飛び出し、重なり等の異常）を検査するための第1ハンド36a、36bと、各第1ハンド36a、36bを載置するための第1ハンド載置ステージ37a、37bと、キャリアCおよび各ホルダー32a、32bに対してウエハWを1枚ずつ搬入出するために1枚のウエハWを保持する2枚の第2ハンド34a、34bと、各第2ハンド34a、34bを載置するための第2ハンド載置ステージ35a、35bと、ホルダー32a、32bに収容するウエハWの数を調整するためのダミーウエハWが収容されたダミーウエハ収容部40と、を備えている。

30

【0022】

なお、各第2ハンド載置ステージ35a、35bは、図2に示す第2ハンド34a、34bのそれぞれ下に配置されており、各第1ハンド載置ステージ37a、37bは図2に示す第1ハンド36a、36bのそれぞれ下に配置されているが、これらは図1および図2には図示されておらず、後に図5、6を参照しながら説明することとする。また、ホルダー載置ステージ33a、33bは、ウエハ搬送部3内のウエハ搬入出口13a・13bの上側に配設されているが、これも図1および図2には図示されておらず、後に図8を参照しながら説明することとする。

40

【0023】

また、ウエハ搬送部3の基台3aには、第1ハンド36aを係合してキャリアCとホルダー32aにおけるウエハWの収容状態を検査し、第2ハンド34aを係合してキャリアCとホルダー32a、32bとの間でウエハWを搬送し、ホルダー32aを係合してホルダー載置ステージ33aとチャンバ21との間でウエハWを搬送する（同様に、第1ハン

50

ド 3 6 b を係合してキャリア C とホルダー 3 2 b におけるウエハ W の収容状態を検査し、第 2 ハンド 3 4 b を係合してキャリア C とホルダー 3 2 a, 3 2 b との間でウエハ W を搬送し、ホルダー 3 2 b を係合してホルダー載置ステージ 3 3 b とチャンバ 2 1 との間でウエハ W を搬送する) ための 1 台の多関節構造を有する多機能ロボット 3 1 (以下「ロボット 3 1」と記す) が配設されている。また、ウエハ搬送部 3 に清浄な空気をダウフローするためのファンフィルタユニット (F F U) が装備されている。

【0024】

図 3 にロボット 3 1 の概略構造を示す斜視図を示す。このロボット 3 1 は、一般的に垂直多関節型 6 軸ロボットと呼ばれているものであり、図中の矢印 A₁ ~ A₆ の回転動作を組み合わせてることによって、人の手・腕に近い動きを行うことができる構造を有している。ロボット 3 1 の先端には、ホルダー 3 2 a, 3 2 b、第 2 ハンド 3 4 a, 3 4 b、第 1 ハンド 3 6 a, 3 6 b を個々に係脱するための係脱部 6 0 が取り付けられており、ホルダー 3 2 a, 3 2 b、第 2 ハンド 3 4 a, 3 4 b、第 1 ハンド 3 6 a, 3 6 b にはそれぞれ、ロボット 3 1 の係脱部 6 0 と対をなす係合部 6 3 (後に示す図 5 ~ 7 参照) が設けられている。

10

【0025】

図 4 に係脱部 6 0 と係合部 6 3 の概略構造とこれらの係脱状態を示す断面図を示す。係脱部 6 0 は、係合部 6 3 に設けられた係合凹部 6 3 a 内に挿入される挿入凸部 6 0 a を有しており、その挿入凸部 6 0 a には係合凹部 6 3 a 内に横設されたロックピン 6 3 b に係合する垂直方向に回転可能なロックカム 6 0 b が設けられている。このロックカム 6 0 b には中心方向に向かって延びる長孔 6 0 c が設けられ、この長孔 6 0 c 内に回転および摺動自在に係合するピン 6 0 d が設けられている。また、係脱部 6 0 はエアシリンダ等の伸縮機構により動作するピストンロッド 6 1 a を備えており、ロックカム 6 0 b はピン 6 0 d を介してピストンロッド 6 1 a の先端部に連結されている。

20

【0026】

ピストンロッド 6 1 a の基端には、その先端側よりも外径の長い鏝部 6 1 c が形成されており、ピストンロッド 6 1 a を収容する筒体 6 1 b の内端部とピストンロッド 6 1 a の鏝部 6 1 c との間には、ロックカム 6 0 b の位置を安定させるためのスプリング 6 0 e が設けられている。また、ピストンロッド 6 1 a は、係脱部 6 0 の挿入凸部 6 0 a の基部側に露呈された近接センサ 6 2 が、係合部 6 3 と係脱部 6 0 の近接を確認した後に作動されるようになっている。

30

【0027】

例えば、このように構成される係脱部 6 0 を備えたロボット 3 1 と、係合部 6 3 を備えた第 1 ハンド 3 6 a とを係合させるには、最初に図 4 (a) に示すように、ピストンロッド 6 1 a を係脱部 6 0 の先端側に位置させてスプリング 6 0 e を縮ませ、係脱部 6 0 を係合部 6 3 側に移動させてもロックカム 6 0 b がロックピン 6 3 b に接触しない状態とする。続いて図 4 (b) に示すように、係合部 6 3 の係合凹部 6 3 a 内に挿入凸部 6 0 a が挿入されるように、ロボット 3 1 を駆動する。そして、係合凹部 6 3 a 内の所定位置まで挿入凸部 6 0 a が挿入されたことを近接センサ 5 8 の信号によって確認した後、次に図 4 (c) に示すように、スプリング 6 0 e が伸びるようにピストンロッド 6 1 a を後退させて、ロックカム 6 0 b を回転させてロックピン 6 3 b に係合させる。これにより、ロボット 3 1 と第 1 ハンド 3 6 a とが係合された状態となる。これらの係合を解く順序は、これらを係合させた順序の逆を行えばよい。

40

【0028】

第 1 ハンド 3 6 a はウエハ搬入出口 1 3 a にフィットするように載置されたキャリア C およびホルダー 3 2 a におけるウエハ W の収容状態を検査するために用いられ、第 1 ハンド 3 6 b はウエハ搬入出口 1 3 b にフィットするように載置されたキャリア C およびホルダー 3 2 a におけるウエハ W の収容状態を検査するために用いられ、ロボット 3 1 は、適宜、これら第 1 ハンド 3 6 a, 3 6 b を係脱する。

50

【0029】

これらの第1ハンド36a、36bは同じ構造を有し、第1ハンド載置ステージ37a、37bは同じ構造を有しているので、図5に第1ハンド36aと第1ハンド載置ステージ37aの概略構造を示す斜視図を示し、これらを例に説明する。第1ハンド36aの基端部には上述した係合部63が設けられており、二股に分かれた先端部には、ウエハWを認識するための発光素子39aと受光素子39bとからなるセンサ39が設けられている。また、第1ハンド36aには、センサ39のオペレーションに関わるケーブル39cが付属しており、第1ハンド36aをウエハ搬送部3内で移動させることによるケーブル39cの絡み等の発生を防止すべく、第1ハンド載置ステージ37aはウエハ搬入出口13aに近接した位置に設けられている（図1、図2参照）。

10

【0030】

ロボット31が第1ハンド載置ステージ37aにおいて確実に第1ハンド36aを係脱するために、第1ハンド36aは常に第1ハンド載置ステージ37aの一定の位置に載置されなければならない。そのため、第1ハンド載置ステージ37aには、第1ハンド36aの位置を確認するための位置確認センサ38aが設けられており、ロボット31は位置確認センサ38aの検出信号にしたがって、第1ハンド載置ステージ37a上での第1ハンド36aの係脱位置を認識する。

【0031】

図6にこの第1ハンド36aによるキャリアCに収容されたウエハWの収容状態を検査し、キャリアCにおけるウエハWの収容状態を把握する方法（所謂、マッピング）を模式図を示す。最初に、ロボット31は第1ハンド載置ステージ37aにアクセスして、第1ハンド36aを係合し、例えば、第1ハンド36aをキャリアCに収容された最下端のウエハWの僅かに下側に、その後第1ハンド36aを鉛直に（Z方向に）上昇させた際にウエハWに接触しないように、近接させる（図6（a）の左図）。なお、第1ハンド36aの先端形状は、キャリアCからのウエハWの飛び出しがあった場合（ウエハWの飛び出しの検査方法は後に説明する）にも、第1ハンド36aを鉛直に上昇させた際にウエハWに接触しない形状に設計される。

20

【0032】

発光素子39aを点灯させると、この状態では、発光素子39aと受光素子39bの間の光路には障害物がないために、受光素子39bから受光状態を示す信号が得られる。次に、第1ハンド36aを一定の速度で下から上に向けてスキャンさせると、ウエハWの端部によって発光素子39aと受光素子39bの間の光路が遮られる（図6（a）の右図）。こうして、キャリアCにおけるウエハWの収容状態が良好であれば、受光素子39bから受光状態と遮光状態とが一定の周期で現れる検出信号が得られ、この検出信号からウエハWの位置と数を確認することができる。

30

【0033】

また、例えば、キャリアC内にジャンプスロットがあった場合には、受光状態の時間幅が長い信号部分が得られ、キャリアC内の1箇所のスロットに2枚以上のウエハWが重なっていた場合には、遮光状態の時間幅の長い信号部分が得られ、その時間幅からウエハWの重なり枚数を把握することもできる。さらに、ウエハWがウエハWが斜めに挿入されている場合には、通常よりも遮光状態の時間幅の長い信号部分（この場合、ウエハWが複数重なっている場合よりも時間幅が長くなる）が得られる。

40

【0034】

キャリアCからのウエハWの飛び出しを検出する場合には、第1ハンド36aをキャリアCに収容された最下端のウエハWの僅かに下側であって、発光素子39aと受光素子39bとの間の光路がキャリアCにおけるウエハWの正常な収容位置の先端よりも一定距離だけウエハ搬送部3側の位置に近接させる（図6（b）の左図）。その後、発光素子39aを点灯させて、第1ハンド36aを上昇させると、飛び出したウエハW'があれば、そのウエハW'によって遮光信号が得られるので（図6（b）の右図）、飛び出したウエハWの位置と数を確認することができる。このような第1ハンド36aのスキャンは上から

50

下に向かって行ってもよい。

【0035】

ホルダー32aにおけるウエハWのマッピングもこれと同様にして行われる。また、第1ハンド36bを係合したロボット31によって、ウエハ搬入出口13bにフィットするように載置台11に載置されたキャリアCにおけるウエハWのマッピングと、ホルダー32bにおけるウエハWのマッピングも、これと同様にして行われる。このようなマッピング処理においてジャンプスロットや斜め収容等の収容異常が検出された場合には、警報（光、音、制御盤でのディスプレイ表示）を発令し、洗浄処理装置100のオペレータがこのような異常に対して、適宜、対処する構成とすることも好ましい。

【0036】

このようにしてキャリアCやホルダー32a、32bにおけるウエハWのマッピングを行うと、ロボット31の駆動に必要な位置データとマッピングを行うことによって得られる位置データとを関連付けすることができるので、後述するようにロボット31に第2ハンド34a、34bを係合してウエハWを搬送する際に、ロボット31のポジショニングや動きを正確に再現することができる。また、1台のロボット31で、載置台11に載置されたキャリアCおよびホルダー32a、32bにおけるウエハWのマッピングを行うことができるので、従来のように、従来のように複数のロボットに制動位置を覚えさせる必要がなく、制御が容易となる。

【0037】

さらに、洗浄処理装置100では、キャリアCにおけるウエハWの収容状態を検査するためのセンサ装置を各ウエハ搬入出口13a・13bの近くに固定して設けないために、その設置スペースを省くことができる。またウエハ搬入出口の数と同じ数のセンサ装置を設置する必要がないために、装置コストも低く抑えることができる。

【0038】

第2ハンド34a、34bは同じ構造を有し、第2ハンド載置ステージ35a、35bは同じ構造を有しているので、図7(a)に第2ハンド34aと第2ハンド載置ステージ35aの概略構造を示す斜視図を示し、これらを例に説明する。第2ハンド34aは、ウエハWを保持、開放するためのウエハ保持機構を構成する、4個の保持ピン65a、65b、65c、65dと、保持ピン65c、65dを保持ピン65a、65bに対して接近／後退させるための図示しない移動機構と、を備えている。なお、保持ピン65a、65bは第2ハンド34aの本体に固定されている。

【0039】

これら保持ピン65a～65dはそれぞれ図7(b)の斜視図に示すように、円柱部材の長さ方向中心にその外径が上下端部よりも短くなるような絞り（くびれ）が形成された構造を有しており、この絞りの部分でウエハWを把持する。保持ピン65a～65dの高さは、第2ハンド34aをキャリアC内に収容されたウエハWどうしの隙間に挿入することができる厚みとする必要があるため、例えば、キャリアC内でウエハWどうしの間隔が10mmであり、第2ハンド34a本体の厚みが3mmの場合には、1.5～2.0mmとすることが好ましい。

【0040】

ロボット31が第2ハンド載置ステージ35aにおいて確実に第2ハンド34aを係脱するために、第2ハンド34aは常に第2ハンド載置ステージ35aの一定の位置に載置されなければならない。そのため、第2ハンド載置ステージ35aには、第2ハンド34aの位置を確認するための位置確認センサ38bが設けられている。なお、第2ハンド34aをキャリアCに収容されたウエハWを搬出するために用い、第2ハンド34bをチャンバ21での処理が終了したウエハWをキャリアCに搬入するために用いると、洗浄処理前のウエハWに付着したパーティクル等が第2ハンドに転写され、これがさらに洗浄処理が終了したウエハWへ転写されることを防止することができる。

【0041】

キャリアCからのウエハWの搬出方法には、以下に説明する第1の搬出方法と第2の搬

10

20

30

40

50

出方法がある。第1の搬出方法では、まず第2ハンド34aをウエハWの下側に挿入し、次いで保持ピン65a～65dの絞り部がウエハWの真横に位置するように、第2ハンド34aを上昇させる。このとき保持ピン65a～65dがウエハWに接触しないように、保持ピン65c、65dを基部側（係合部63側）にスライドさせておく。続いて、保持ピン65a、65bの絞り部にウエハWの端面が当接するように、第2ハンド34aを基部側に少し引く。そして保持ピン65c、65dの絞り部にウエハWの端面が当接するように、保持ピン65c、65dをウエハW側にスライドさせる。こうして保持ピン65a～65dにウエハWが把持されたら、ウエハWをキャリアC内に収容するためにキャリアCの内壁に設けられた棚とウエハWとが摺れないように、第2ハンド34aの高さを調整して、キャリアCから第2ハンド34aを引き出す。

10

【0042】

一般的にウエハWは、その主面を上（裏面を下）に向けてキャリアCに収容されているので、この第1の搬出方法では、ウエハWの裏面が第2ハンド34a本体に対面するように、ウエハWが第2ハンド34aに保持される。

【0043】

キャリアCに収容されたウエハWを搬出する第2の搬出方法は、ロボット31が図3に示すロボット31の矢印A4による動きによって係合した第2ハンド34aを反転させることができるという特徴を利用する。すなわち、（1）保持ピン65a～65dが第2ハンド34a本体の下側に位置するように第2ハンド34aを反転させ、（2）第2ハンド34aを取り出すウエハWの上側に挿入し、（3）保持ピン65a～65dの絞り部がウエハWの真横に位置するように第2ハンド34aを降下させ、（4）保持ピン65a、65bの絞り部にウエハWの端面を当接させ、（5）保持ピン65c、65dの絞り部をウエハWの端面に当接させ、（6）第2ハンド34aをキャリアCから引き出す、という手順で行われる。この第2の搬出方法では、ウエハWの主面が第2ハンド34a本体に対面するように、ウエハWが第2ハンド34aに保持される。図7（c）に、この第2の搬出方法によってウエハWがキャリアCから搬出された状態を示す。

20

【0044】

このような第1の搬出方法または第2の搬出方法の逆操作を行うことによって、洗浄処理が終了したウエハWをキャリアCに搬入することができるが、前述したように、キャリアC内ではウエハWはその主面が上を向くように収容する必要があるので、キャリアCへのウエハWの搬入方法は、キャリアCからのウエハWの搬出方法を考慮して決定する。

30

【0045】

ホルダー32a、32bは同じ構造を有し、ホルダー載置ステージ33a、33bは同じ構造を有しているので、図8（a）にホルダー32aの概略構造を示す斜視図を示し、図8（b）、（c）にホルダー載置ステージ33aの概略構造を示す側面図および裏面図を示し、これらを例に説明する。ホルダー32aは、ベースプレート66と、ベースプレート66上に起立して設けられた把持棒67a、67b、67c、67dと、ベースプレート66の裏面に設けられた係合部63と、を有している。

【0046】

ベースプレート66の内側と把持棒67a～67dには、PEEK等の耐食性に優れた材料が用いられ、ベースプレート66の外側には、ステンレス等の金属材料が好適に用いられる。各把持棒67a～67dには、ウエハWの周縁を挟み込むための溝68が、隣接するウエハWどうしの隙間幅（面間隔）が例えば3mmとなるように、一定の間隔で形成されている。このようにホルダー32aにウエハWを狭い隙間幅で収容することで、チャンバ21（後に説明する）を小型化し、洗浄液の使用量を低減し、また洗浄処理装置100のフットプリントを小さくすることができる。

40

【0047】

ホルダー載置ステージ33aには、ロボット31の係脱部60とホルダー32aの係合部63とが係合した状態で、ホルダー載置ステージ33aに対して搬入出できるように、係合部63の大きさに合わせた切り込み69が形成されている。また、ホルダー載置ステ

50

ージ 3 3 a は、把持棒 6 7 a 側が低く、ウエハ W の搬入出側が高くなるように、水平面に対して所定角度（例えば、1 0 度）傾斜して配設されている。これにより、ホルダー 3 2 a からのウエハ W の落下を防止することができる。ホルダー載置ステージ 3 3 a におけるホルダー 3 2 a の載置位置は、例えば、ホルダー載置ステージ 3 3 a に設けられたストッパ 6 4 によって、一定とされる。第 2 ハンド載置ステージ 3 5 a 等と同様に、ホルダー載置ステージ 3 3 a に、ホルダー 3 2 a の載置位置を決めるための位置確認センサを設けることも好ましい。

【0 0 4 8】

上述したようにホルダー 3 2 a におけるウエハ W の収容間隔が狭いために、ホルダー 3 2 a へのウエハ W の搬入は、ベースプレート 6 6 側から逐次行う。そのためには、ウエハ W を保持した第 2 ハンド 3 4 a のホルダー 3 2 a へのアクセスを第 2 ハンド 3 4 a 本体の下側にウエハ W が把持されている状態で行う必要がある。第 2 ハンド 3 4 a によってキャリア C からウエハ W を搬出するために前述した第 1 の搬出方法を用いた場合には、キャリア C からウエハ W が搬出された後に、ウエハ W が第 2 ハンド 3 4 a 本体の下側に位置するように、第 2 ハンド 3 4 a を反転させて先に図 7（c）に示した状態とした後に、第 2 ハンド 3 4 a をホルダー 3 2 a にアクセスさせる。一方、第 2 の搬出方法を用いた場合には、図 7（c）に示した状態でウエハ W がキャリア C から搬出されるので、その姿勢で第 2 ハンド 3 4 a をホルダー 3 2 a にアクセスさせればよい。

【0 0 4 9】

この状態で把持棒 6 7 a ～ 6 7 d に形成された溝 6 8 にウエハ W が把持されるように、把持棒 6 7 a ～ 6 7 d の長手方向と垂直な方向から第 2 ハンド 3 4 a をホルダー 3 2 a にアクセスさせる。続いて、保持ピン 6 5 c，6 5 d を第 2 ハンド 3 4 a の基部側（係合部 6 3 側）にスライドさせてウエハ W と離間させ、保持ピン 6 5 a，6 5 b がウエハ W と離間するように第 2 ハンド 3 4 a をストッパ 6 4 側にスライドさせ、第 2 ハンド 3 4 a を上昇させてホルダー 3 2 a から待避させる。これによりウエハ W がホルダー 3 2 a に保持される。

【0 0 5 0】

ホルダー 3 2 a は、キャリア C に収容可能なウエハ W の数と同数のウエハ W を保持することができるものとする。キャリア C に実際に収容されているウエハ W の枚数がキャリア C に収容できる定数に達していない場合にベースプレート 6 6 側から逐次ウエハ W が収容されたホルダー 3 2 a をチャンバ 2 1 に収容すると、把持棒 6 7 a ～ 6 7 d の先端側にウエハ W どちらの隙間よりも広い空間が形成されることとなる。その場合、ベースプレート 6 6 側のウエハ W と把持棒 6 7 a ～ 6 7 d の先端側のウエハ W とで洗浄状態に差が生ずるおそれがある。そこで、常にホルダー 3 2 a に収容されるウエハ W の数が一定となるように、不足した数のダミーウエハ W をダミーウエハ収容部 4 0 からホルダー 3 2 a に搬入することが好ましい。

【0 0 5 1】

ダミーウエハ収容部 4 0 は、例えば、キャリア C と同じ構造とすることができる。ダミーウエハ収容部 4 0 へのダミーウエハ W の収容は、ダミーウエハ W が収容されたキャリア C を載置台 1 1 に載置し、そのキャリア C からダミーウエハ収容部 4 0 へウエハ W を搬送するように、制御盤から指令を与えることによって行われる。第 1 ハンド 3 6 b を係合したロボット 3 1 により、ダミーウエハ収容部 4 0 におけるウエハ W のマッピングを行うことも好ましい。

【0 0 5 2】

図 1 ではダミーウエハ収容部 4 0 を基台 3 a 上に設けたが、これに限定されるものでなく、ロボット 3 1 の稼働範囲内であれば、例えば、ホルダー載置ステージ 3 3 a 等と同様に、ウエハ搬送部 3 内の上側に設けてもよい。また、洗浄処理装置 1 0 0 では、1 箇所にはダミーウエハ収容部 4 0 が設けられているが、ホルダー 3 2 a，3 2 b ごとにダミーウエハ収容部を設ける等、複数箇所にダミーウエハ収容部を設けることも好ましい。

【0 0 5 3】

10

20

30

40

50

ホルダー 3 2 a, 3 2 b におけるウエハ W のマッピングはそれぞれ第 1 ハンド 3 6 a, 3 6 b を係合したロボット 3 1 により、キャリア C におけるウエハ W のマッピングと同様にして行うことができる。そのため、ホルダー載置ステージ 3 3 a, 3 3 b それぞれにウエハ検査のためのセンサ装置を設ける必要がない。こうして、センサ装置を設置するためのスペースが不要となるために、洗浄処理装置 1 0 0 をコンパクトに構成することができる、しかも、装置コストを低く抑えることができる。

【0 0 5 4】

ホルダー載置ステージ 3 3 a, 3 3 b とチャンバ 2 1 との間でのウエハ W の搬送は、ホルダー 3 2 a, 3 2 b を個々に係合したロボット 3 1 により行われる。このように洗浄処理装置 1 0 0 では、キャリア C とチャンバ 2 1 との間のウエハ W の搬送を 1 台のロボット 3 1 で行うために、ウエハ搬送部 3 のフットプリントを小さくすることができる。

10

【0 0 5 5】

図 9 に、ホルダー 3 2 a をチャンバ 2 1 に装着した状態を示す断面図を示す。なお、この図 9 には、チャンバ 2 1 内への各種洗浄液の供給形態を簡略して併記している。チャンバ 2 1 のウエハ搬送部 3 側には、把持棒 6 7 a ~ 6 7 d に把持されたウエハ W を搬入出すための窓 2 1 a が形成されている。ベースプレート 6 6 には段差が設けられており、把持棒 6 7 a ~ 6 7 d が取り付けられている上段部分 6 6 a は、チャンバ 2 1 の内部に挿入される。

【0 0 5 6】

一方、下段部分 6 6 b は窓 2 1 a の内側に挿入することはできない。上段部分 6 6 a との段差面には O リング 2 2 が配設されており、ベースプレート 6 6 の下段部分 6 6 b の側面には、係合部 6 3 が設けられている面の直径が O リング 2 2 が設けられている面の直径よりも短くなるように、傾斜が設けられている。把持棒 6 7 a ~ 6 7 d に把持されたウエハ W をチャンバ 2 1 内に挿入した状態において、ベースプレート 6 6 の下段部分 6 6 b の側面を囲うように、チャンバ 2 1 にエアグリップリング 2 3 が設けられている。

20

【0 0 5 7】

チャンバ 2 1 に対する各ホルダー 3 2 a の脱着はエアグリップリング 2 3 を膨張させていない状態で行われる。ロボット 3 1 がホルダー 3 2 a をチャンバ 2 1 側に所定の力で押し当てた状態でエアグリップリング 2 3 を膨張させると、ベースプレート 6 6 の下段部分 6 6 b の側面の傾斜に起因して、ベースプレート 6 6 がチャンバ 2 1 側に押し込まれ、O リング 2 2 がチャンバ 2 1 の壁面に密着して窓 2 1 a が閉塞され、かつ、ホルダー 3 2 a がチャンバ 2 1 に装着された状態となる。このような状態となった後に、ロボット 3 1 は係脱部 6 0 (図 9 には示さず) と係合部 6 3 との係合を解く。なお、図 9 ではエアグリップリング 2 3 を膨張させていない状態を示している。

30

【0 0 5 8】

洗浄処理装置 1 0 0 では、チャンバ 2 1 の窓 2 1 a を封止するための専用の蓋とその移動機構を設ける必要がないために、装置構造がシンプルになる。また、エアグリップリング 2 3 によってホルダー 3 2 a がチャンバ 2 1 に装着された状態では、ロボット 3 1 はフリーになるので、その間にキャリア C におけるウエハ W の収容状態確認や、キャリア C からの別のホルダー 3 2 b へのウエハ W の搬送等の作業を行うことができるようになる。

40

【0 0 5 9】

チャンバ 2 1 による洗浄処理は、例えば、主にチャンバ 2 1 に収容されたウエハ W よりも下の位置からチャンバ 2 1 内に洗浄液を供給し (図 9 に示す「主供給」)、これと同時にチャンバ 2 1 内における洗浄液の流れを調整するためにチャンバ 2 1 の上下方向の中間部からも適量の洗浄液を供給して (図 9 に示す「副供給」および「補正供給」)、チャンバ 2 1 内を一定量の洗浄液で満たし、所定時間保持した後にチャンバ 2 1 の下部からチャンバ 2 1 内の洗浄液を排出することによって行うことができる。また、チャンバ 2 1 へ洗浄液を供給しながら、チャンバ 2 1 内が常に一定量の洗浄液で満たされるように、チャンバ 2 1 の上部から洗浄液をオーバーフローさせ、所定時間経過後にチャンバ 2 1 への洗浄液供給を停止し、チャンバ 2 1 の下部からチャンバ 2 1 内の洗浄液を排出してもよい。こ

50

うしてチャンバ 2 1 からオーバーフローした洗浄液は、濾過後に再びチャンバ 2 1 に供給することができる。

【0060】

洗浄液による処理後には、例えば、洗浄液による処理と同様の方法を用いて純水によるリンス処理を行い、さらに乾燥用の窒素ガスをチャンバ 2 1 内に供給してウエハ W を乾燥させる処理を行う。チャンバ 2 1 内の上端には、窒素ガス等のガスを一定量溜めるためのガススペース 2 4 が設けられており、チャンバ 2 1 内で圧力変動を吸収して、チャンバ 2 1 からの液漏れの発生等が防止されるようになっている。

【0061】

次に、洗浄処理装置 1 0 0 によるウエハ W の洗浄処理工程について、図 1 0 および図 1 1 に示すフローチャートを参照しながら説明する。最初に、載置台 1 1 にウエハ搬入出口 1 3 a と対面するようにキャリア C (以下「キャリア C 1」と記す)を載置する(ステップ 1)。続いてキャリア C 1 を開口させるために、シャッタ 1 2 a にキャリア C 1 の蓋を把持させて、シャッタ 1 2 a をウエハ搬送部 3 側に引き込み、降下させる(ステップ 2)。

【0062】

ロボット 3 1 を第 1 ハンド載置ステージ 3 7 a にアクセスさせて第 1 ハンド 3 6 a を係合させ(ステップ 3)、キャリア C 1 におけるウエハ W のマッピングを行う(ステップ 4)。ここでは、2 6 枚のウエハ W が異常なく収容されていたとする。このマッピングが終了したら、ロボット 3 1 を再び第 1 ハンド載置ステージ 3 7 a にアクセスさせて第 1 ハンド 3 6 a の係合を解き、第 1 ハンド 3 6 a を第 1 ハンド載置ステージ 3 7 a の所定位置に載置する(ステップ 5)。

【0063】

続いて、ロボット 3 1 を第 2 ハンド載置ステージ 3 5 a にアクセスさせて第 2 ハンド 3 4 a を係合させ(ステップ 6)、先に説明した第 1 の搬出方法または第 2 の搬出方法にしたがってキャリア C 1 からウエハ W を搬出し、先に説明したホルダー 3 2 a への搬入方法にしたがって、キャリア C から搬出したウエハ W をホルダー 3 2 a に収容する(ステップ 7)。

【0064】

そして、キャリア C 1 からホルダー 3 2 a へのウエハ W の搬送が終了したら、ロボット 3 1 を再び第 2 ハンド載置ステージ 3 5 a にアクセスさせて第 2 ハンド 3 4 a の係合を解き、第 2 ハンド 3 4 a を第 2 ハンド載置ステージ 3 5 a の所定位置に載置する(ステップ 8)。次いで、ロボット 3 1 を再び第 1 ハンド載置ステージ 3 7 a にアクセスさせて第 1 ハンド 3 6 a を係合させ(ステップ 9)、ホルダー 3 2 a におけるウエハ W のマッピングを行う(ステップ 10)。なお、このステップ 9, 10 は省略することもできる。

【0065】

続いてロボット 3 1 をホルダー載置ステージ 3 3 a にアクセスさせてホルダー 3 2 a を係合させ(ステップ 11)、ホルダー 3 2 a をホルダー載置ステージ 3 3 a から搬出し、縦姿勢(図 8 (a)に示す姿勢)に変換してチャンバ 2 1 にアクセスさせ、エアグリップリング 2 3 が動作してホルダー 3 2 a がチャンバ 2 1 に装着された後に、ホルダー 3 2 a の係合を解く(ステップ 12)。このステップ 12 が終了したら、チャンバ 2 1 では収容されたウエハ W の洗浄処理を開始する(ステップ 13)。

【0066】

このようにしてステップ 1～ステップ 12 の操作が行われている間に、ウエハ搬入出口 1 3 b と対面するように別のキャリア C (以下「キャリア C 2」と記す)を載置台 1 1 に載置し、キャリア C 2 を開口させておく(ステップ 14)。そして、前述したステップ 3～ステップ 11 に倣って、キャリア C 2 におけるウエハ W のマッピング、キャリア C 2 に収容されたウエハ W のホルダー 3 2 b への搬送、ホルダー 3 2 b におけるウエハ W のマッピングを行う(ステップ 15)。なお、ここでは、ステップ 15 が終了する前にチャンバ 2 1 でのステップ 13 の洗浄処理が終了していても、ステップ 15 の処理が優先して行わ

れることとする。

【0067】

チャンバ21でのキャリアC1に係るウエハWの洗浄処理が終了したら、ロボット31をチャンバ21に装着されたホルダー32aにアクセスさせてこれを係合させ（ステップ16）、エアグリップリング23によるホルダー32aの保持が解除された後に、ホルダー32aをチャンバ21からホルダー載置ステージ33aへと搬送する（ステップ17）。そして、ロボット31とホルダー32aとの係合を解いた後に、ステップ11～13に倣って、ロボット31をホルダー載置ステージ33bにアクセスさせてホルダー32bに係合させ、チャンバ21へ装着し、洗浄処理を開始する（ステップ18）。

【0068】

ステップ18の洗浄処理が始まった時点で、ロボット31はフリーになっているので、ホルダー32aからキャリアC1へウエハWを搬送するために、その前に、先のステップ9、10と同様にしてホルダー32aにおけるウエハWのマッピングを行う（ステップ19）。このステップ19のマッピングによって、例えば、洗浄処理中にウエハWの破損等の発生の有無を確認することができ、何らかの異常があった場合には、洗浄処理装置100のオペレータが洗浄処理装置100の稼働を停止して、復帰のための対処を行う。

【0069】

なお、キャリアC1に係るウエハWがチャンバ21での処理中に破損等した場合には、チャンバ21内にウエハWの破片が残る場合があり、そのような状態でキャリアC2に係るウエハWを収容したホルダー32bをチャンバ21に装着すると、チャンバ21やホルダー32b、ウエハWの二次的な破損を招くおそれがある。そこで、スループットは低下するが、ステップ18とステップ19を入れ替えて実行することも好ましい。

【0070】

続いて、ロボット31を第2ハンド載置ステージ35bにアクセスさせて第2ハンド34bに係合させ、ホルダー32aからキャリアC1へウエハWを搬送する（ステップ20）。その後、ロボット31と第2ハンド34bとの係合を解き、ロボット31に再び第1ハンド36aに係合させて、キャリアC1におけるウエハWのマッピングを行うことも好ましい。キャリアC1にウエハWが収容されたらシャッタ12aによりウエハ搬入出口13aを閉じ、シャッタ12aによるキャリアC1の蓋の把持を解除して、キャリアC1を次の処理工程を行う装置等へと搬送する（ステップ21）。

【0071】

ステップ18の終了後に新たなキャリアC（以下「キャリアC3」と記す）がウエハ搬入出口13aと対面するように載置された場合には、前述したステップ2～8にしたがって、そのキャリアC3に収容されたウエハWをホルダー32aに搬送し、さらにステップ9、10にしたがってホルダー32aにおけるウエハWのマッピングを行ってもよい。

【0072】

キャリアC2に係るウエハWの洗浄処理が終了したら、ステップ16、17、19～21に倣って、ロボット31にチャンバ21に装着されたホルダー32bに係合させ、エアグリップリング23によるホルダー32bの保持が解除された後に、ホルダー32bをチャンバ21からホルダー載置ステージ33bへと搬送し、ロボット31とホルダー32bとの係合を解き、ロボット31に第1ハンド36bに係合させてホルダー32bにおけるウエハWのマッピングを行い、ロボット31と第1ハンド36bとの係合を解いた後に、ロボット31に第2ハンド34bに係合させてホルダー32bからキャリアC2へウエハWを搬送し、必要に応じてキャリアC2におけるウエハWのマッピングを行い、シャッタ12bによりウエハ搬入出口13bを閉じ、シャッタ12bによるキャリアC2の蓋の把持を解除して、キャリアC2を次の処理工程を行う装置等へと搬送する（ステップ22）。

【0073】

以降、上述した一連の処理が載置台11にキャリアCが搬入され次第、逐次行われるが、ウエハWの搬送順序は、チャンバ21の稼働状況を踏まえて、好ましくはスループット

10

20

30

40

50

が向上するように変更することができる。このように、洗浄処理装置 100 ではロボット 31 の稼働率が高く、これによって一定の高いスループットを実現することができる。

【0074】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこのような形態に限定されるものではない。例えば、第 1 ハンド 36 a, 36 b と第 2 ハンド 34 a, 34 b の機能を併せ持つものとして、図 12 (a) の平面図に示すハンド 41 を用いることも好ましく、ハンド 41 の先端部の拡大図を図 12 (b) に示した。これら図 12 (a) ・ (b) 中の符号 39 a, 39 b は図 5 に示した発光素子、受光素子を、符号 65 a ~ 65 c は図 7 に示した保持ピンをそれぞれ示している。

【0075】

このようなハンド 41 を用いれば、例えば、ロボット 31 が前述したように第 1 ハンド 36 a, 36 b と第 2 ハンド 34 a, 34 b とを適宜交換する必要なくして、キャリア C およびホルダー 32 a, 32 b におけるウエハ W のマッピング、キャリア C とホルダー 32 a, 32 b との間におけるウエハ W の搬送を行うことができるので、スループットをさらに高めることができる。またハンド 41 を載置するためのスペースを小さくすることができ、これによりウエハ搬送部 3 を省スペース化することも可能である。

【0076】

例えば、2 本のハンド 41 を装備させた場合には、そのうちの 1 本を、載置台 11 にウエハ搬入出口 13 a, 13 b の位置にかかわらず載置されたキャリア C における処理前のウエハのマッピング、キャリア C からホルダー 32 a, 32 b への搬送およびホルダー 32 a, 32 b における処理前のウエハ W のマッピングに用い、残りの 1 本を、ホルダー 32 a, 32 b における処理後のウエハ W のマッピング、ホルダー 32 a, 32 b からキャリア C へのウエハ W の搬送およびキャリア C における処理後のウエハのマッピングに用いることができる。

【0077】

また、上記形態においては、キャリア載置部 1 には 2 個のキャリア C を載置できる構成としたが、キャリア C の載置数は、ロボット 31 の可動範囲の広さによって決定されるものであり、本発明は、3 個以上のキャリア C を載置することができる構成へ変更することを妨げない。より多くのキャリア C を載置する構成とした場合、スループットを向上させる観点からはチャンバの数を増やすことが望まれるが、その場合にはフットプリントが大きくなるので、フットプリントとスループットのバランスを考慮して、構成を決定すればよい。

【0078】

第 1 ハンド 36 a, 36 b には、ケーブル 39 c が付属した構成を示したが、センサ 39 をバッテリー駆動させ、かつ、センサ検出信号を電波等に変換して制御部へ送る構成へ変更すると、ケーブル 39 c が不要となるので、その場合には、1 本の第 1 ハンドで 2 カ所に載置されたキャリア C および各ホルダー 34 a, 34 b におけるウエハ W のマッピングを行うことができる構成を実現することができる。

【0079】

洗浄処理装置 100 では、第 1 ハンド 36 a, 36 b と第 2 ハンド 34 a, 34 b をそれぞれ水平に載置する構成としたが、これに限定されず、図 13 の垂直断面図に示すように、これらを縦姿勢で収容することができるポケット 91 a (第 1 ハンド 36 a, 36 b 用), 91 b (第 2 ハンド 34 a, 34 b 用) を設けた構成としてもよい。この場合、ウエハ搬送部のフットプリントをさらに小さくすることができる。

【0080】

ホルダー 32 a, 32 b としては、ベースプレート 66 側からウエハ W の搬入を行い、ウエハ W の搬出を把持棒 67 a ~ 67 d の先端側から行うものを示したが、ホルダー 32 a, 32 b の構造は、これに限定されるものではない。例えば、把持棒 67 a ~ 67 d に形成される溝 68 のうちでベースプレート 66 に最も近い溝の位置を、その溝に把持されるウエハ W とベースプレート 66 と間に形成される隙間に第 2 ハンド 34 a, 34 b が十

10

20

30

40

50

分にアクセスできる位置に設定したホルダーでは、ホルダーへのウエハWの搬入をベースプレート66側からも把持棒67a~67dの先端側からも行うことができ、また、ホルダーからのウエハWの搬出をベースプレート66側からも把持棒67a~67dの先端側からも行うことができる。

【0081】

但し、このようなホルダーを用いようとする、チャンバを相応に大型化する必要が生ずる。また、このホルダーでは、ウエハW間の隙間幅とウエハWとベースプレート66との間の隙間幅とが異なるので、最もベースプレート66側に把持されたウエハWの洗浄後の状態が他のウエハWの洗浄後の状態と実質的に変わらない場合に用いることができる。

【0082】

また、第2ハンドとして1枚の半導体ウエハを搬送するものを取り上げたが、処理時のピッチ（洗浄処理装置100の場合、ホルダー32a・32bにおけるウエハ間隔）に余裕のある場合には、第2ハンドは必ずしも1枚を保持するものでなくともよい。さらに、上記説明においては、被処理体として半導体ウエハを取り上げたが、これに限定されるものではなく、その他の被処理体、例えば、フラットパネルディスプレイ（FDP）用のガラス基板、各種セラミックス基板、樹脂基板等であってもよく、さらに被処理体は基板に限定されるものでもない。

【産業上の利用可能性】

【0083】

本発明は、半導体装置やFDP等の製造のための各種基板の洗浄処理装置やエッチング処理装置、超臨界流体処理装置に好適であり、さらに熱処理装置等にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】洗浄処理装置の概略構造を示す斜視図。

【図2】洗浄処理装置の概略構造を示す平面図。

【図3】ロボットの概略構造を示す斜視図。

【図4】係脱部と係合部の概略構造とこれらの係脱状態を示す断面図。

【図5】第1ハンドと第1ハンド載置ステージの概略構造を示す斜視図。

【図6】第1ハンドによるキャリアに収容されたウエハのマッピング方法を示す模式図。

【図7】第2ハンドとハンド載置ステージの概略構造を示す斜視図と、保持ピンの概略構造を示す斜視図と、ウエハを下側で保持した状態を示す斜視図。

【図8】ホルダーの概略構造を示す斜視図と、ホルダー載置ステージの概略構造を示す側面図と、裏面図。

【図9】ホルダーをチャンバに装着した状態を示す断面図。

【図10】洗浄処理装置によるウエハの洗浄工程を示すフローチャート。

【図11】洗浄処理装置によるウエハの洗浄工程を示すフローチャート。

【図12】別のハンドの概略構造を示す平面図。

【図13】第1ハンドと第2ハンドの別の配設形態を示す断面図。

【符号の説明】

【0085】

1；キャリア載置部

2；洗浄処理部

3；ウエハ搬送部

11；載置台

21；チャンバ

31；ロボット

32a・32b；ホルダー

34a・34b；第2ハンド

36a・36b；第1ハンド

10

20

30

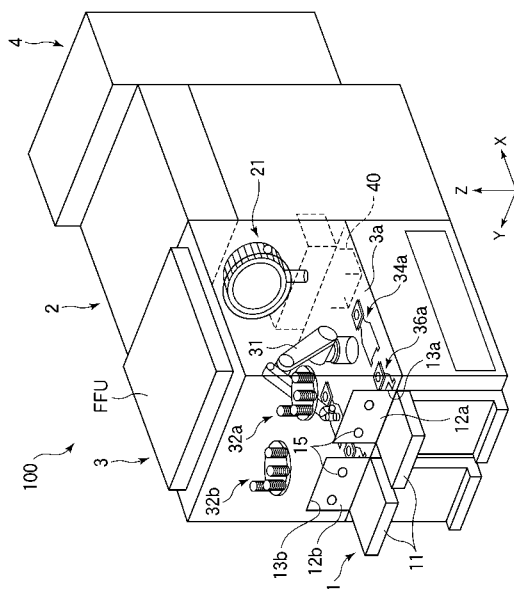
40

50

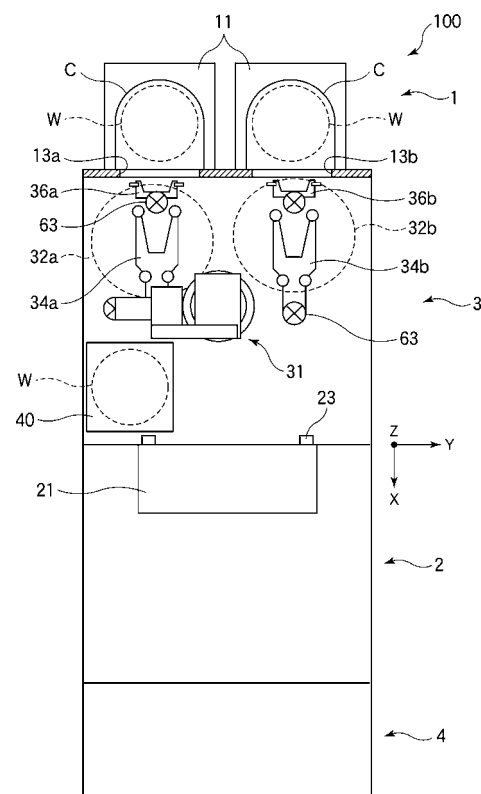
37a・37b；第1ハンド載置ステージ
 39；センサ
 39a；発光素子
 39b；受光素子
 40；ダミーウエハ収容部
 60；係脱部
 63；係合部
 65a～65d；保持ピン
 67a～67d；把持棒
 91a・91b；ポケット
 100；洗浄処理装置

10

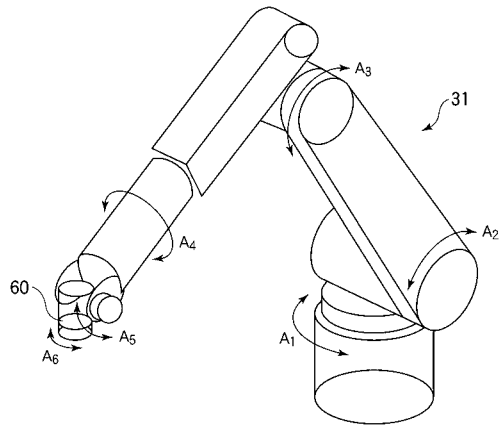
【図1】



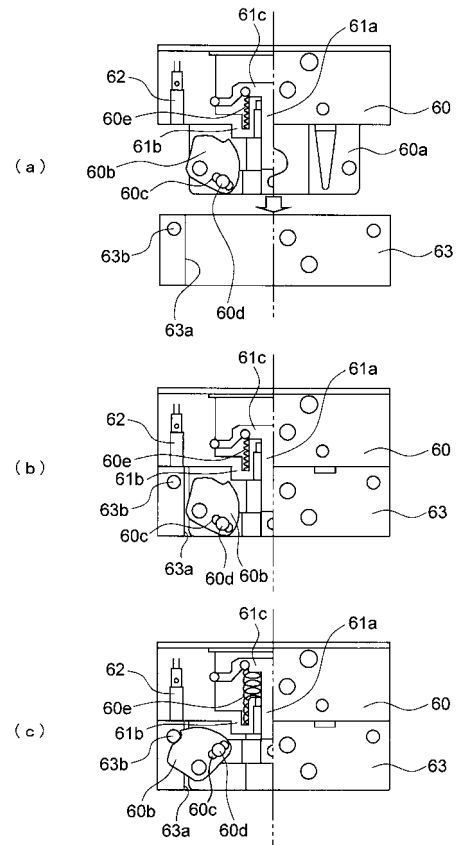
【図2】



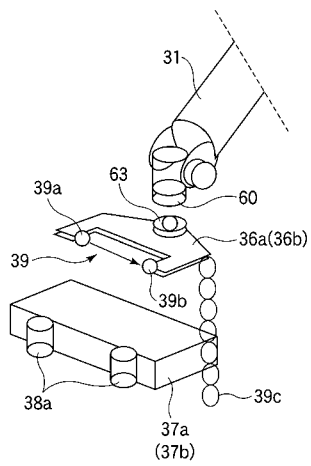
【図 3】



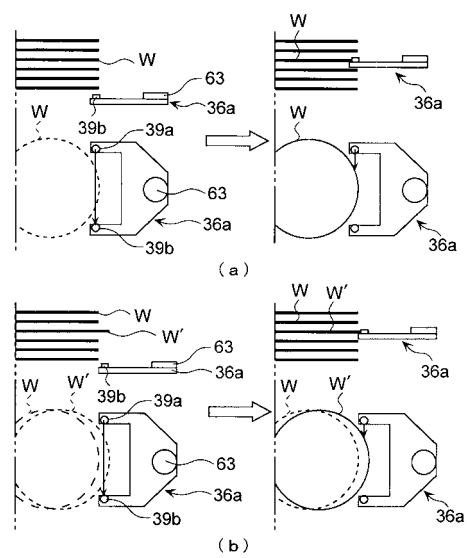
【図 4】



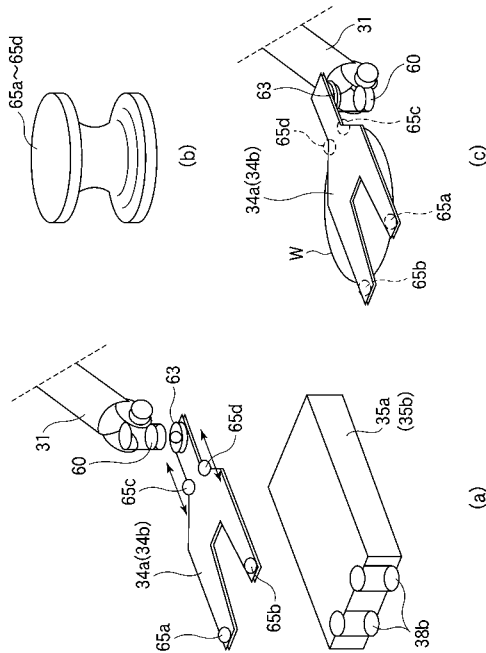
【図 5】



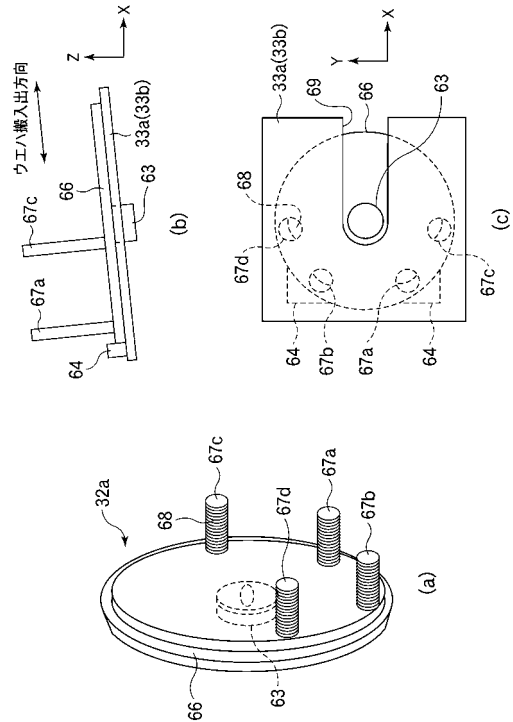
【図 6】



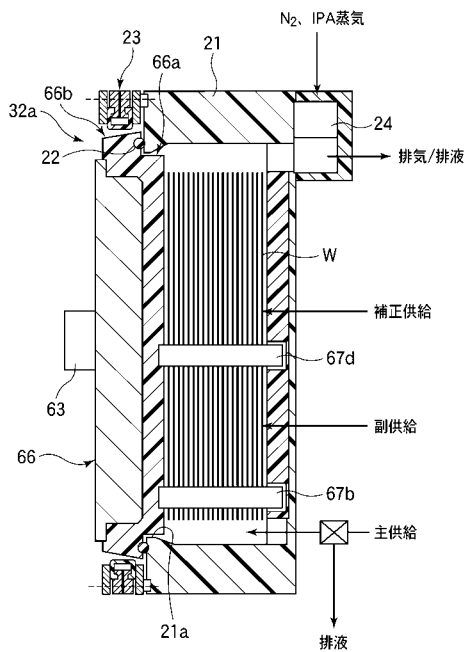
【図 7】



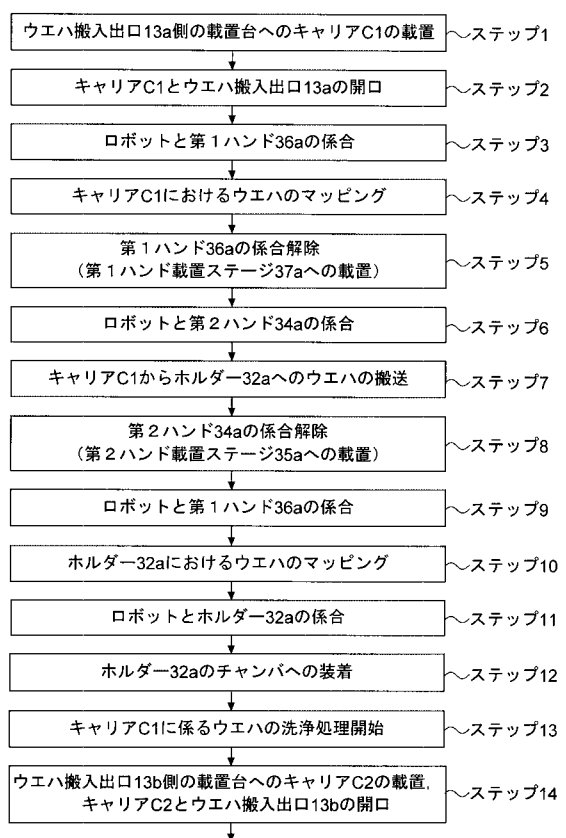
【図 8】



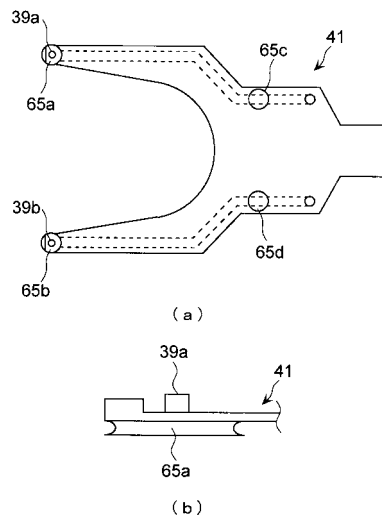
【図 9】



【図 10】



【图 1 2】



【 义 1 3 】

