

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5220447号  
(P5220447)

(45) 発行日 平成25年6月26日 (2013. 6. 26)

(24) 登録日 平成25年3月15日 (2013. 3. 15)

(51) Int. Cl.	F I
H O 1 L 21/3065 (2006. 01)	H O 1 L 21/302 I O 1 H
H O 1 L 21/205 (2006. 01)	H O 1 L 21/205
H O 1 L 21/31 (2006. 01)	H O 1 L 21/31 A
C 2 3 C 16/44 (2006. 01)	C 2 3 C 16/44 J

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-67806 (P2008-67806)	(73) 特許権者	000219967
(22) 出願日	平成20年3月17日 (2008. 3. 17)		東京エレクトロン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-224580 (P2009-224580A)		東京都港区赤坂五丁目3番1号
(43) 公開日	平成21年10月1日 (2009. 10. 1)	(74) 代理人	100125254
審査請求日	平成23年3月10日 (2011. 3. 10)		弁理士 別役 重尚
		(74) 代理人	100118278
			弁理士 村松 聡
		(72) 発明者	沼倉 雅博
			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
		(72) 発明者	望月 宏朗
			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】 基板処理システムの洗浄方法、記憶媒体及び基板処理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を収容する収容室を備え、所定の複数枚の前記基板を1ロットとして複数の前記ロットに含まれる前記基板に対して所定の処理を前記収容室において実行し、所定回数の前記基板に対する処理の後に前記収容室内の洗浄処理を実行する基板処理システムの洗浄方法であって、

前記収容室内の洗浄処理を実行するタイミングを設定するための前記基板に対する処理の実行回数を予め設定する回数設定ステップと、

前記複数のロットのロット毎に、各ロットに含まれる基板に対して実行される処理の種類及び該処理に適した前記収容室内の洗浄処理の種類を予め設定する処理設定ステップと

10

前記複数のロットのうち連続する2つのロットにおいて、前のロットの基板に対して実行される処理の種類と、後のロットの基板に対して実行される処理の種類とが同じか否かを判別する種類判別ステップと、

前記前のロットの基板に対して実行される処理の種類と前記後のロットの基板に対して実行される処理の種類とが同じ場合に、前記前のロットの基板に対する処理の実行回数と前記後のロットの基板に対する処理の実行回数を累計する回数累計ステップと、

前記累計された実行回数が前記予め設定された実行回数に到達したときに、その直前に処理された基板を含むロットに対して前記処理設定ステップで設定された洗浄処理を前記収容室内に対して実行する洗浄処理実行ステップとを有することを特徴とする基板処理シ

20

ステムの洗浄方法。

【請求項 2】

前記回数累計ステップでは、前記前のロットの基板に対する処理の終了時間と前記後のロットの基板に対する処理の開始時間との間の時間的間隔が所定時間以内である場合にのみ、前記前のロットの基板に対する処理の実行回数と前記後のロットの基板に対する処理の実行回数とを累計することを特徴とする請求項 1 記載の基板処理システムの洗浄方法。

【請求項 3】

前記種類判別ステップでは、前記前のロットの基板に対する処理の名称と前記後のロットの基板に対する処理の名称とに基づいて、前記前のロットの基板に対する処理の種類と前記後のロットの基板に対する処理の種類とが同じか否かを判別することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の基板処理システムの洗浄方法。

10

【請求項 4】

基板を収容する収容室を備え、所定の複数枚の前記基板を 1 ロットとして複数の前記ロットに含まれる前記基板に対して所定の処理を前記収容室において実行し、所定回数の前記基板に対する処理の後に前記収容室内の洗浄処理を実行する基板処理システムの洗浄方法をコンピュータに実行させるプログラムを格納するコンピュータで読み取り可能な記憶媒体であって、

前記基板処理システムの洗浄方法は、

前記収容室内の洗浄処理を実行するタイミングを設定するための前記基板に対する処理の実行回数を予め設定する回数設定ステップと、

20

前記複数のロットのロット毎に、各ロットに含まれる基板に対して実行される処理の種類及び該処理に適した前記収容室内の洗浄処理の種類を予め設定する処理設定ステップと、

前記複数のロットのうち連続する 2 つのロットにおいて、前のロットの基板に対して実行される処理の種類と、後のロットの基板に対して実行される処理の種類とが同じか否かを判別する種類判別ステップと、

前記前のロットの基板に対して実行される処理の種類と前記後のロットの基板に対して実行される処理の種類とが同じ場合に、前記前のロットの基板に対する処理の実行回数と前記後のロットの基板に対する処理の実行回数を累計する回数累計ステップと、

前記累計された実行回数が前記予め設定された実行回数に到達したときに、その直前に処理された基板を含むロットに対して前記処理設定ステップで設定された洗浄処理を前記収容室内に対して実行する洗浄処理実行ステップとを有することを特徴とする記憶媒体。

30

【請求項 5】

基板を収容する収容室と、制御部とを備え、所定の複数枚の前記基板を 1 ロットとして複数の前記ロットに含まれる前記基板に対して所定の処理を前記収容室において実行し、所定回数の前記基板に対する処理の後に前記収容室内の洗浄処理を実行する基板処理システムであって、

前記制御部は、

前記収容室内の洗浄処理を実行するタイミングを設定するための前記基板に対する処理の実行回数を予め設定し、

40

前記複数のロットのロット毎に、各ロットに含まれる基板に対して実行される処理の種類及び該処理に適した前記収容室内の洗浄処理の種類を予め設定し、

前記複数のロットのうち連続する 2 つのロットにおいて、前のロットの基板に対して実行される処理の種類と、後のロットの基板に対して実行される処理の種類とが同じか否かを判別し、

前記前のロットの基板に対して実行される処理の種類と前記後のロットの基板に対して実行される処理の種類とが同じ場合に、前記前のロットの基板に対する処理の実行回数と前記後のロットの基板に対する処理の実行回数を累計し、

前記累計された実行回数が前記予め設定された実行回数に到達したときに、その直前に処理された基板を含むロットに対して前記設定された洗浄処理を前記収容室内に対して実

50

行することを特徴とする基板処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板処理システムの洗浄方法、記憶媒体及び基板処理システムに関し、特に、複数のロットの基板に所定の処理を施す基板処理システムの洗浄方法に関する。

【背景技術】

【0002】

基板処理システムは基板としてのウエハを収容するチャンバを有し、該チャンバ内にプラズマを発生させてウエハにプラズマ処理、例えば、エッチング処理やCVD処理を施す。該チャンバでは枚葉で複数のウエハに連続的にプラズマ処理が施されるが、その間にチャンバ内の構成部品の表面等にプラズマ処理において発生した反応生成物やチャンバ内を浮遊するパーティクルが付着する。そこで、基板処理システムでは定期的にチャンバ内に洗浄処理を施す。

【0003】

チャンバ内の洗浄処理としては、該チャンバ内にクリーニングガスを導入し、該クリーニングガスからプラズマを発生させ、該プラズマによって付着したパーティクル等をエッチングする処理が知られている（例えば、特許文献1参照。）。また、クリーニングガスからプラズマを発生させる際にもチャンバ内にウエハが収容される。

【0004】

通常、基板処理システムでは25枚のウエハによって1ロットが構成され、基板処理システムは、該基板処理システムの動作を規定するプログラムに従って1ロットに含まれる各ウエハに該ウエハから半導体デバイス等の製品を製造するためのプラズマ処理（以下、「製品処理」という。）を施す。ここで、基板処理システムは、複数、例えば2つのチャンバを備えるので、1ロットでは各チャンバにおいて6～7枚のウエハに製品処理が施される。また、同一ロットでは各ウエハに同じ製品処理が施される。

【0005】

処理の効率化の観点から複数のウエハの製品処理と洗浄処理を連続して実行することが求められており、これに対応して本発明者等は1ロット分のウエハに関して製品処理と洗浄処理を連続して該基板処理システムに実行させる第1のプログラムを開発した。該第1のプログラムでは各チャンバにおいて6～7枚のウエハに製品処理を施す際、少なくとも1回は洗浄処理が実行される。

【0006】

ところでチャンバ内の構成部品の表面等へのパーティクルの付着量は製品処理の内容（処理ガスの種類や圧力等）によって異なるため、1ロットにおける各チャンバへの割り当て枚数である6～7枚のウエハに製品処理を施してもパーティクルの付着量が少なく、各チャンバが洗浄処理を必要としない場合がある。このような場合において上記第1のプログラムを用いると、1ロットにおいて各チャンバでは少なくとも1回は洗浄処理が実行されるため、ウエハの処理効率、すなわち、半導体デバイスの製造効率が低下する。

【0007】

そこで、本発明者等は、洗浄処理を行うことなく1ロットにおける各チャンバへの割り当て枚数以上のウエハに製品処理を連続して施すための第2のプログラムを開発した。該第2のプログラムは、基板処理システムに各チャンバにおける製品処理の実行回数をロットが変わっても累計させ、該実行回数が予め設定された回数を超えると各チャンバにおいて洗浄処理を実行させる。これにより、パーティクルの付着量が少ない製品処理が各ウエハに施される場合、複数のロットに亘って連続的に各ウエハへ製品処理を施した後、洗浄処理を実行することができる。すなわち、パーティクルの付着量が或る量に達して洗浄処理が必要となるタイミングで各チャンバを洗浄することができる。

【0008】

この第2のプログラムでは各チャンバに対して予め1種類の洗浄処理のみが設定可能で

10

20

30

40

50

あり、また、各ロットのウエハに施される製品処理の内容に拘わらず、製品処理の実行回数が累計される。

【特許文献1】特開平8-176828号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、複数のロットのウエハの処理において各ロットのウエハに施される製品処理の種類が異なる場合がある。この場合、チャンバに対して予め設定された種類の洗浄処理が該洗浄処理の実行直前の製品処理に適したものでないとき、例えば、製品処理において発生する反応生成物がCF系であるにも拘わらず、実行される洗浄処理が樹脂系の付着物の除去に適したものであるようなとき、チャンバを適切に洗浄できないという問題がある。

10

【0010】

また、チャンバに対して予め設定された種類の洗浄処理が、該洗浄処理の実行直前の製品処理に適したものであっても、以前のロットのウエハに施される製品処理の種類が上記洗浄処理の実行直前の製品処理の種類と異なる場合がある。この場合、予め設定された種類の洗浄処理に適する製品処理が洗浄処理の実行までに実行される回数は予め設定された回数に満たないので、不適切な条件（パーティクルの付着量が少ない、若しくは多い状態）で洗浄処理が実行されるという問題がある。

【0011】

20

本発明の目的は、適切な条件の下で収容室を適切に洗浄することができる基板処理システムの洗浄方法、記憶媒体及び基板処理システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、請求項1記載の基板処理システムの洗浄方法は、基板を収容する収容室を備え、所定の複数枚の前記基板を1ロットとして複数の前記ロットに含まれる前記基板に対して所定の処理を前記収容室において実行し、所定回数の前記基板に対する処理の後に前記収容室内の洗浄処理を実行する基板処理システムの洗浄方法であって、前記収容室内の洗浄処理を実行するタイミングを設定するための前記基板に対する処理の実行回数を予め設定する回数設定ステップと、前記複数のロットのロット毎に、各ロットに含まれる基板に対して実行される処理の種類及び該処理に適した前記収容室内の洗浄処理の種類を予め設定する処理設定ステップと、前記複数のロットのうち連続する2つのロットにおいて、前のロットの基板に対して実行される処理の種類と、後のロットの基板に対して実行される処理の種類とが同じか否かを判別する種類判別ステップと、前記前のロットの基板に対して実行される処理の種類と前記後のロットの基板に対して実行される処理の種類とが同じ場合に、前記前のロットの基板に対する処理の実行回数と前記後のロットの基板に対する処理の実行回数を累計する回数累計ステップと、前記累計された実行回数が前記予め設定された実行回数に到達したときに、その直前に処理された基板を含むロットに対して前記処理設定ステップで設定された洗浄処理を前記収容室内に対して実行する洗浄処理実行ステップとを有することを特徴とする。

30

40

【0013】

請求項2記載の基板処理システムの洗浄方法は、請求項1記載の洗浄方法において、前記回数累計ステップでは、前記前のロットの基板に対する処理の終了時間と前記後のロットの基板に対する処理の開始時間との間の時間的間隔が所定時間以内である場合にのみ、前記前のロットの基板に対する処理の実行回数と前記後のロットの基板に対する処理の実行回数とを累計することを特徴とする。

【0014】

請求項3記載の基板処理システムの洗浄方法は、請求項1又は2記載の洗浄方法において、前記種類判別ステップでは、前記前のロットの基板に対する処理の名称と前記後のロットの基板に対する処理の名称とに基づいて、前記前のロットの基板に対する処理の種類

50

と前記後のロットの基板に対する処理の種類とが同じか否かを判別することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

上記目的を達成するために、請求項 4 記載の記憶媒体は、基板を収容する収容室を備え、所定の複数枚の前記基板を 1 ロットとして複数の前記ロットに含まれる前記基板に対して所定の処理を前記収容室において実行し、所定回数の前記基板に対する処理の後に前記収容室内の洗浄処理を実行する基板処理システムの洗浄方法をコンピュータに実行させるプログラムを格納するコンピュータで読み取り可能な記憶媒体であって、前記基板処理システムの洗浄方法は、前記収容室内の洗浄処理を実行するタイミングを設定するための前記基板に対する処理の実行回数を予め設定する回数設定ステップと、前記複数のロットのロット毎に、各ロットに含まれる基板に対して実行される処理の種類及び該処理に適した前記収容室内の洗浄処理の種類を予め設定する処理設定ステップと、前記複数のロットのうち連続する 2 つのロットにおいて、前のロットの基板に対して実行される処理の種類と、後のロットの基板に対して実行される処理の種類とが同じか否かを判別する種類判別ステップと、前記前のロットの基板に対して実行される処理の種類と前記後のロットの基板に対して実行される処理の種類とが同じ場合に、前記前のロットの基板に対する処理の実行回数と前記後のロットの基板に対する処理の実行回数を累計する回数累計ステップと、前記累計された実行回数が前記予め設定された実行回数に到達したときに、その直前に処理された基板を含むロットに対して前記処理設定ステップで設定された洗浄処理を前記収容室内に対して実行する洗浄処理実行ステップとを有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

上記目的を達成するために、請求項 5 記載の基板処理システムは、基板を収容する収容室と、制御部とを備え、所定の複数枚の前記基板を 1 ロットとして複数の前記ロットに含まれる前記基板に対して所定の処理を前記収容室において実行し、所定回数の前記基板に対する処理の後に前記収容室内の洗浄処理を実行する基板処理システムであって、前記制御部は、前記収容室内の洗浄処理を実行するタイミングを設定するための前記基板に対する処理の実行回数を予め設定し、前記複数のロットのロット毎に、各ロットに含まれる基板に対して実行される処理の種類及び該処理に適した前記収容室内の洗浄処理の種類を予め設定し、前記複数のロットのうち連続する 2 つのロットにおいて、前のロットの基板に対して実行される処理の種類と、後のロットの基板に対して実行される処理の種類とが同じか否かを判別し、前記前のロットの基板に対して実行される処理の種類と前記後のロットの基板に対して実行される処理の種類とが同じ場合に、前記前のロットの基板に対する処理の実行回数と前記後のロットの基板に対する処理の実行回数を累計し、前記累計された実行回数が前記予め設定された実行回数に到達したときに、その直前に処理された基板を含むロットに対して前記設定された洗浄処理を前記収容室内に対して実行することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

請求項 1 記載の基板処理システムの洗浄方法、請求項 4 記載の記憶媒体及び請求項 5 記載の基板処理システムによれば、所定の複数枚の基板を 1 ロットとして、直前に所定の処理が施された基板が含まれるロットに対して設定された種類の洗浄処理が実行される。各ロットに対して所定の処理の種類及び該所定の処理に適した洗浄処理の種類が設定されているので、実行される洗浄処理は所定の処理に適したものとなる。これにより、収容室を適切に洗浄することができる。また、連続する 2 つのロットにおいて、前のロットにおける所定の処理の種類と、後のロットにおける所定の処理の種類とが同じ場合に、当該所定の処理の実行回数が累計され、累計された所定の処理の実行回数が予め設定された実行回数に到達したときに、直前に所定の処理が施された基板が含まれるロットに対して設定された種類の洗浄処理が実行される。すなわち、洗浄処理の実行までに、該洗浄処理が適する所定の処理が予め設定された実行回数まで実行されるので、適切な条件の下で収容室を洗浄することができる。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 2 記載の基板処理システムの洗浄方法によれば、前のロットと後のロットの時間的間隔が所定時間以内である場合にのみ、所定の処理の実行回数が累計されるので、所定の処理の実行回数が累計される場合にはチャンパ内の状態がほとんど変化しない。したがって、より適切な条件の下で収容室を洗浄することができる。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 3 記載の基板処理システムの洗浄方法によれば、前のロットにおける所定の処理の名称及び後のロットにおける所定の処理の名称に基づいて、前のロットにおける所定の処理の種類と、後のロットにおける所定の処理の種類とが同じか否かが判別されるので、該判別を容易且つ確実に行うことができる。

10

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 2 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

## 【 0 0 2 3 】

まず、本発明の実施の形態に係る基板処理システムについて説明する。

## 【 0 0 2 4 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る基板処理システムの構成を概略的に示す平面図である。

## 【 0 0 2 5 】

図 1 において、基板処理システム 1 0 は、半導体デバイス用のウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）W に反応性イオンエッチング（以下、「R I E」という。）処理等を施す 2 つのプロセスシップ 1 1 と、2 つのプロセスシップ 1 1 がそれぞれ接続された矩形状の共通搬送室としてのローダーモジュール 1 2 とを備える。

20

## 【 0 0 2 6 】

ローダーモジュール 1 2 には、上述したプロセスシップ 1 1 の他、1 ロットを構成する 2 5 枚のウエハ W を収容する容器としてのフープ（Front Opening Unified Pod）1 3 がそれぞれ載置される 3 つのフープ載置台 1 4 と、フープ 1 3 から搬出されたウエハ W の位置をプリアライメントするオリエンタ 1 5 とが接続されている。

## 【 0 0 2 7 】

2 つのプロセスシップ 1 1 は、ローダーモジュール 1 2 の長手方向に沿う側壁に接続されると共にローダーモジュール 1 2 を挟んで 3 つのフープ載置台 1 4 と対向するように配置され、オリエンタ 1 5 はローダーモジュール 1 2 の長手方向に関する一端に配置される。

30

## 【 0 0 2 8 】

ローダーモジュール 1 2 は、内部に配置された、ウエハ W を搬送するスカラ型デュアルアームタイプの搬送アーム機構 1 6 と、各フープ載置台 1 4 に対応するように側壁に配置されたウエハ W の投入口としての 3 つのロードポート 1 7 とを有する。搬送アーム機構 1 6 は、フープ載置台 1 4 に載置されたフープ 1 3 からウエハ W をロードポート 1 7 経由で取り出し、該取り出したウエハ W をプロセスシップ 1 1 やオリエンタ 1 5 へ搬出入する。

## 【 0 0 2 9 】

プロセスシップ 1 1 は、ウエハ W に R I E 処理を施すプロセスモジュール 1 8 と、該プロセスモジュール 1 8 にウエハ W を受け渡すリンク型シングルピックタイプの搬送アーム 1 9 を内蔵するロード・ロックモジュール 2 0 とを有する。

40

## 【 0 0 3 0 】

プロセスモジュール 1 8 は、ウエハ W を枚葉で収容し、内部において該ウエハ W に R I E 処理を施す円筒状のチャンバ 2 1（収容室）と、該チャンバ 2 1 内に配置された載置台 2 2 とを有する。プロセスモジュール 1 8 では、載置台 2 2 にウエハ W が載置された後、チャンバ 2 1 内に処理ガス、例えば、 $CF_4$  ガス及びアルゴンガスを含む混合ガスが導入され、さらに、チャンバ 2 1 内に電界を発生させる。このとき、導入された処理ガスからプラズマを生じさせ、該プラズマ中のイオン及びラジカルによってウエハ W に R I E 処理

50

を施す。

【0031】

プロセスシップ11では、ローダーモジュール12の内部の圧力は大気圧に維持される一方、チャンバ21の内部圧力は真空に維持される。そのため、ロード・ロックモジュール20は、プロセスモジュール18との連結部に真空ゲートバルブ23を備えると共に、ローダーモジュール12との連結部に大気ゲートバルブ24を備える。

【0032】

ロード・ロックモジュール20の内部には、略中央部に搬送アーム19が設置され、該搬送アーム19が、チャンバ21において、R I E未処理のウエハWとR I E処理済みのウエハWとの入れ換えを行う。

10

【0033】

さらに、基板処理システム10は、プロセスシップ11、ローダーモジュール12及びロード・ロックモジュール20（以下、まとめて「各構成要素」という。）の動作を制御するシステムコントローラ25（制御部）と、オペレーションパネル26とを備える。

【0034】

システムコントローラ25は、後述するシステムレシピ等を格納するメモリや該システムレシピ等に従ってR I E処理を実行するC P U（いずれも図示しない）を有し、システムレシピ等に応じて基板処理システム10の各構成要素の動作を制御する。また、オペレーションパネル26は、例えばL C D（Liquid Crystal Display）からなる表示部を有し、各構成要素の動作状況を表示する。

20

【0035】

システムコントローラ25のメモリは、上記システムレシピに加え、さらに下記に説明する3つの機能にそれぞれ対応した第1～第3の洗浄方法実行プログラムを格納する。

（ロット内クリーニング機能）

本機能は1ロット分のウエハWに関し、各チャンバ21において、R I E処理（以下、「製品処理」という。）（所定の処理）と洗浄処理とを連続して実行する機能である。洗浄処理とは、チャンバ21内の構成部品の表面等に付着したパーティクル等をクリーニングガスから発生させたプラズマによってエッチングする処理である。

【0036】

本機能では、各チャンバ21において1ロットにおける各チャンバ21への割り当て枚数である6～7枚のウエハWに製品処理を施す際、必ず1回は洗浄処理が実行される。例えば、図2（A）に示すように、各ロット27a、27b及び27cにおいて1～6枚目までのウエハWには名称「A」の製品処理が施され、7枚目のウエハW（図中ハッチングで示す。）をチャンバ21へ収容した際に洗浄処理が実行される。なお、本機能では1ロットの間であれば洗浄処理を実行するタイミングを任意に設定することができ、例えば、4枚目のウエハWをチャンバ21へ収容した際に洗浄処理を実行するように設定することも可能である。

30

【0037】

本機能は、システムコントローラ25のC P Uが第1の洗浄方法実行プログラムに応じて基板処理システム10の各構成要素の動作を制御することによって実現される。

40

（プロセスモジュール（P M）使用回数クリーニング機能）

本機能は複数のロット分のウエハWに関し、各チャンバ21において、製品処理を連続して実行する機能である。

【0038】

本機能では、予め、洗浄処理を実行するまでの製品処理の実行回数を設定し、各チャンバ21において複数のロットに亘って連続的にウエハWに製品処理を施す際、当該チャンバ21における製品処理の実行回数をロットが変わっても累計させる。例えば、洗浄処理を実行するまでの製品処理の実行回数を16回に設定した場合、図2（B）に示すように、ロット28aの全ウエハW、ロット28bの全ウエハW及びロット28cの1枚目及び2枚目のウエハWには名称「A」の製品処理が施されるが、このとき、名称「A」の製品

50

処理の実行回数は、図中上方に示されるように、ロット 28a, ロット 28b 及びロット 28c において連続して累計される。

【0039】

次いで、名称「A」の製品処理の実行回数が 16 回に達した直後のウエハ W をチャンバ 21 へ収容した際に洗浄処理を実行する。なお、本機能では洗浄処理を実行するまでの製品処理の実行回数を任意に設定することができる。

【0040】

本機能で実行される洗浄処理の内容は各チャンバ 21 対して予め 1 種類のみ設定可能であり、洗浄処理の実行までに実行された製品処理の種類に拘わらず予め設定された 1 種類の洗浄処理が実行される。例えば、図 2 (C) に示すように、ロット 28a の全ウエハ W に名称「A」の製品処理を施し、ロット 28b の全ウエハ W 及びロット 28c の 1 枚目及び 2 枚目のウエハ W に種類「B」の製品処理を施しても、製品処理の種類に拘わらず製品処理の実行回数が累積され、該累積された実行回数が 16 回に達した直後のウエハ W をチャンバ 21 へ収容した際に、予め設定された 1 種類の洗浄処理が実行される。

【0041】

本機能は、システムコントローラ 25 の CPU が第 2 の洗浄方法実行プログラムに応じて基板処理システム 10 の各構成要素の動作を制御することによって実現される。

(枚数指定クリーニングカウンタ継承機能)

本機能は、上述した PM 使用回数クリーニング機能と同様に、複数のロット分のウエハ W に関し、各チャンバ 21 において製品処理を連続して実行する機能であるが、各ロットのウエハ W に施される製品処理の種類や連続する 2 つのロットにおける前のロットと後のロットの時間的間隔に応じて洗浄処理が実行されるタイミングが変化する。

【0042】

本機能では、予め、洗浄処理を実行するまでの製品処理の実行回数を設定し、各チャンバ 21 において複数のロットに亘って連続的にウエハ W に製品処理を施す際、以下の 2 つの条件を満たす場合に、当該チャンバ 21 における製品処理の実行回数をロットが変わっても累計させる。

(条件 1) 連続する 2 つのロットにおいて、前のロットと後のロットの時間的間隔が所定時間以内である場合

(条件 2) 連続する 2 つのロットにおいて、前のロットで実行された最後の製品処理の種類と、後のロットで実行される最初の製品処理の種類とが同じである場合

本機能では現状が上記条件 1 や条件 2 に該当するか否かを判別するために、以下に説明するロット安定ダミー処理機能を利用する。

【0043】

図 3 (A) ~ 3 (C) はロット安定ダミー処理機能を説明するための図である。

【0044】

新たなロットの各ウエハ W に製品処理を施す前に、チャンバ 21 内の状態を新たなロットの製品処理に適した状態へ安定させるために、当該新たなロットの 1 枚目のウエハとしてダミーウエハを設定し、該ダミーウエハに新たなロットの製品処理 (以下、「安定処理」という。) を施すことが一般に行われている。ここで、前のロットの製品処理と新たなロットの製品処理とが同じであれば、チャンバ 21 内の状態を変更する必要がない。

【0045】

そこで、ロット安定ダミー処理機能では、連続する 2 つのロットにおいて後のロットにおける 1 枚目のウエハとしてダミーウエハが設定されている場合に、前のロットで実行された最後の製品処理の種類が後のロットで実行される最初の製品処理の種類と同じか否かを判定し、同じであるときに後のロットにおける 1 枚目のウエハとしてのダミーウエハを用いた安定処理を省略する。本機能では、特に、前のロットで実行された最後の製品処理の名称及び後のロットで実行される最初の製品処理の名称に基づいて前のロットで実行された最後の製品処理の種類が後のロットで実行される最初の製品処理の種類と同じか否かが判定される。



## 【 0 0 4 6 】

例えば、図 3 ( A ) に示すように、前のロット 2 9 a における最後のウエハ W に名称「 A 」の製品処理が施され、且つ後のロット 2 9 b における最初のウエハ W に名称「 A 」の製品処理が施されるときに、製品処理の名称 ( 「 A 」 ) が同じであるため、後のロット 2 9 b における 1 枚目のウエハとして設定されたダミーウエハを用いた安定処理を省略する。一方、図 3 ( C ) に示すように、前のロット 2 9 a で実行された最後の製品処理の名称 ( 「 A 」 ) が後のロット 2 9 b で実行される最初の製品処理の名称 ( 「 B 」 ) と異なるときにはダミーウエハを用いた安定処理を省略しない。

## 【 0 0 4 7 】

また、前のロットの製品処理と後のロットの製品処理とが同じであっても、これら 2 つのロットの時間的間隔が長ければ、チャンバ 2 1 内の状態が変化する虞がある。そこで、ロット安定ダミー処理機能では、図 3 ( B ) に示すように、前のロット 2 9 a で実行された最後の製品処理の名称 ( 「 A 」 ) が後のロット 2 9 b で実行される最初の製品処理の名称 ( 「 A 」 ) と同じであっても、前のロット 2 9 a と後のロット 2 9 b との時間的間隔  $T_2$  が予め設定された所定時間  $T$  より長いときにはダミーウエハを用いた安定処理を省略しない。

## 【 0 0 4 8 】

すなわち、ロット安定ダミー処理機能は、連続する 2 つのロットにおいて、前のロットと後のロットの時間的間隔が所定時間以内か否かを判定する工程と、連続する 2 つのロットにおいて、前のロットで実行された最後の製品処理の種類及び後のロットで実行される最初の製品処理の種類が同じか否かを判定する工程とを有する。枚数指定クリーニングカウンタ継承機能はこれらの工程を利用する。

## 【 0 0 4 9 】

枚数指定クリーニングカウンタ継承機能では、例えば、洗浄処理を実行するまでの製品処理の実行回数を 1 6 回に設定した場合、連続する 3 つのロット 3 0 a , 3 0 b , 3 0 c において、図 4 ( A ) に示すように、前のロット ( 3 0 a や 3 0 b ) で実行された最後の製品処理の名称 ( 「 A 」 ) が後のロット ( 3 0 b や 3 0 c ) で実行される最初の製品処理の名称 ( 「 A 」 ) と同じであり、且つ前のロット ( 3 0 a や 3 0 b ) と後のロット ( 3 0 b や 3 0 c ) との時間的間隔  $T_1$  が所定時間  $T$  以内であるとき、ロット 3 0 a からロット 3 0 c に亘ってチャンバ 2 1 における名称「 A 」の製品処理の実行回数が、図中上方に示されるように、累計される ( 1 ~ 1 6 ) 。また、このとき、ロット安定ダミー処理機能によって後のロット ( 3 0 b や 3 0 c ) において 1 枚目のウエハとしてのダミーウエハを用いた安定処理を省略する。

## 【 0 0 5 0 】

次いで、名称「 A 」の製品処理の実行回数が 1 6 回に達した直後のウエハ W をチャンバ 2 1 へ収容した際に洗浄処理を実行する。なお、本機能でも洗浄処理を実行するまでの製品処理の実行回数を任意に設定することができる。

## 【 0 0 5 1 】

但し、枚数指定クリーニングカウンタ継承機能では、例えば、連続する 2 つのロット 3 0 a , 3 1 a において、図 4 ( B ) に示すように、前のロット 3 0 a で実行された最後の製品処理の名称 ( 「 A 」 ) が後のロット 3 1 a で実行される最初の製品処理の名称 ( 「 B 」 ) と異なるとき、前のロット 3 0 a から後のロット 3 1 a へチャンバ 2 1 における製品処理の実行回数が、図中上方に示されるように、累計されず、後のロット 3 1 a において、製品処理の実行回数がリセットされて「 1 」から開始される。その後、以降の連続する 3 つのロット 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c において、製品処理の名称が「 B 」のままであり、且つ連続する 2 つのロットの時間的間隔  $T_1$  が所定時間  $T$  以内であるとき、チャンバ 2 1 における名称「 B 」の製品処理の実行回数が、図中上方に示されるように、累計される ( 1 ~ 1 6 ) 。

## 【 0 0 5 2 】

また、枚数指定クリーニングカウンタ継承機能では、例えば、連続する 2 つのロット 3

10

20

30

40

50

0 a , 3 0 b において、図 4 ( C ) に示すように、前のロット 3 0 a と後のロット 3 0 b との時間的間隔 T 2 が所定時間より長いときにも、前のロット 3 0 a から後のロット 3 0 b へチャンバ 2 1 における製品処理の実行回数が、図中上方に示されるように、累計されず、後のロット 3 0 b において、製品処理の実行回数がリセットされて「 1 」から開始される。

#### 【 0 0 5 3 】

ところで、上述した P M 使用回数クリーニング機能では、製品処理の種類に拘わらず、チャンバ 2 1 に対して予め設定された 1 種類の洗浄処理が実行されるため、予め設定された種類の洗浄処理がチャンバ 2 1 で実行された製品処理に適したものでないとき、チャンバ 2 1 を適切に洗浄できない。枚数指定クリーニングカウンタ継承機能では、これに対応して、各ロットに対してチャンバ 2 1 の洗浄処理の種類を設定する。具体的には、各ロットに対して、各チャンバ 2 1 で実行される当該ロットの製品処理の種類（名称）及び洗浄処理の種類（名称）を記述した、システムレシピが設定される。該システムレシピはシステムコントローラ 2 5 のメモリに格納されている。ここで、本実施の形態では、システムレシピに種類が記述されている或るチャンバ 2 1 の洗浄処理は、同じシステムレシピに種類が記述されている同じチャンバ 2 1 の洗浄処理に適したものである。

#### 【 0 0 5 4 】

図 5 及び 6 は、枚数指定クリーニングカウンタ継承機能における各ロットに対するチャンバの洗浄処理の設定を説明するための図である。以下、名称「 X 」の洗浄処理は名称「 A 」の製品処理に適したものであり、名称「 Y 」の洗浄処理は名称「 B 」の製品処理に適したものであるとする。

#### 【 0 0 5 5 】

まず、図 5 に示すように、連続する 3 つのロット 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c に対してシステムレシピ 3 3 a , 3 3 b , 3 3 c がそれぞれ設定され、全てのシステムレシピ 3 3 a ~ 3 3 c では、基板処理システム 1 0 における各チャンバ 2 1（図中において「チャンバ A」及び「チャンバ B」で示す。）で実行される各ロットの製品処理の種類（名称）（図中において「 P R 」で示す。）が「 A 」に設定されると共に、各ロットの洗浄処理の種類（名称）（図中において「 C R 」で示す。）が「 X 」に設定されている場合であって、洗浄処理を実行するまでの製品処理の実行回数が 1 6 回に設定されている場合、名称「 A 」の製品処理の実行回数が 1 6 回に達した直後のウエハ W をチャンバ A へ収容した際に洗浄処理を実行する。このとき、洗浄処理の実行直前に名称「 A 」の製品処理が施されたウエハ W（1 6 回目の名称「 A 」の製品処理が施されたウエハ W）が含まれるロット 3 2 c に対して設定されたシステムレシピ 3 3 c が参照され、該システムレシピ 3 3 c に記述されたチャンバ A に対応する名称「 X 」の洗浄処理が実行される。

#### 【 0 0 5 6 】

また、図 6 に示すように、連続する 4 つのロット 3 2 a , 3 4 a , 3 4 b , 3 4 c に対してシステムレシピ 3 3 a , 3 5 a , 3 5 b , 3 5 c がそれぞれ設定され、システムレシピ 3 3 a では、基板処理システム 1 0 における各チャンバ 2 1 で実行される各ロットの製品処理の種類（名称）が「 A 」に設定されると共に、各ロットの洗浄処理の種類（名称）が「 X 」に設定され、システムレシピ 3 5 a ~ 3 5 c では、基板処理システム 1 0 における各チャンバ 2 1 で実行される各ロットの製品処理の種類（名称）が「 B 」に設定されると共に、各ロットの洗浄処理の種類（名称）が「 Y 」に設定されている場合であって、洗浄処理を実行するまでの製品処理の実行回数が 1 6 回に設定されている場合、名称「 B 」の製品処理の実行回数が 1 6 回に達した直後のウエハ W をチャンバ A へ収容した際に洗浄処理を実行する。このとき、洗浄処理の実行直前に名称「 B 」の製品処理が施されたウエハ W（1 6 回目の名称「 B 」の製品処理が施されたウエハ W）が含まれるロット 3 4 c に対して設定されたシステムレシピ 3 5 c が参照され、該システムレシピ 3 5 c に記述されたチャンバ A に対応する名称「 Y 」の洗浄処理が実行される。

#### 【 0 0 5 7 】

上述した枚数指定クリーニングカウンタ継承機能は、システムコントローラ 2 5 の C P

10

20

30

40

50

Uが第3の洗浄方法実行プログラムに応じて基板処理システム10の各構成要素の動作を制御することによって実現される。

【0058】

次に、本実施の形態に係る基板処理システムの洗浄方法としてのチャンバ洗浄処理について説明する。

【0059】

図7は、本実施の形態に係る基板処理システムの洗浄方法としてのチャンバ洗浄処理を示すフローチャートである。本処理は、システムコントローラ25のCPUが第3の洗浄方法実行プログラムに基づいて実行する。また、本チャンバ洗浄処理の実行までに、洗浄処理を実行するタイミングに対応する製品処理の実行回数が予め設定され（回数設定ステップ）、各ロットに対してシステムレシピが設定されている（処理設定ステップ）。 10

【0060】

図7において、まず、累計された製品処理の実行回数が予め設定された製品処理の実行回数以上であるか否かを判別し（ステップS701）、累計された製品処理の実行回数が予め設定された製品処理の実行回数より小さい場合、これから実行される製品処理がロットで実行される最初の製品処理に該当するか否かを判別する（ステップS702）。

【0061】

これから実行される製品処理がロットで実行される最初の製品処理に該当しない場合（ステップS702でNO）、製品処理の実行回数を「1」だけ累計する（ステップS703）（回数累計ステップ）。 20

【0062】

一方、ステップS702の判別の結果、これから実行される製品処理がロットで実行される最初の製品処理に該当する場合（ステップS702でYES）、これから実行される製品処理が施されるウエハWを含むロット（以下、「後のロット」という。）及び前のロットの時間的間隔が予め設定された所定時間より長いかなかを判別し（ステップS704）、該時間的間隔が所定時間より長い場合（ステップS704でYES）、製品処理の実行回数を「1」にリセットする（ステップS705）。

【0063】

ステップS704の判別の結果、上記時間的間隔が所定時間以内である場合、各ロットに対して設定されたシステムレシピを参照し、前のロットで実行された最後の製品処理の名称を後のロットで実行される最初の製品処理の名称と比較して前のロットで実行された最後の製品処理の種類が後のロットで実行される最初の製品処理の種類と同じかなかを判別する（ステップS706）（種類判別ステップ）。 30

【0064】

ステップS706の判別の結果、製品処理の種類が同じである場合（ステップS706でYES）、製品処理の実行回数を「1」だけ累計し（ステップS703）（回数累計ステップ）、製品処理の種類が異なる場合（ステップS706でNO）、製品処理の実行回数を「1」にリセットする（ステップS705）。

【0065】

次いで、後のロットに対して設定されたシステムレシピを参照し、該システムレシピに記述されたチャンバ21に対応する製品処理を実行し（ステップS707）、ステップS701へ戻る。 40

【0066】

ステップS701の判別の結果、累計された製品処理の実行回数が予め設定された製品処理の実行回数以上である場合、直前に製品処理が施されたウエハWが含まれるロットに対して設定されたシステムレシピを参照し（ステップS708）、該システムレシピに記述されたチャンバ21に対応する洗浄処理を実行し（ステップS709）、本処理を終了する。

【0067】

図7の処理によれば、洗浄処理の実行直前に製品処理が施されたウエハWが含まれるロ 50

ットに対して設定されたシステムレシピが参照され、該システムレシピに記述されたチャンバ21に対応する洗浄処理が実行される。各ロットに対して製品処理の種類及び該製品処理に適した洗浄処理の種類を記述したシステムレシピが設定されているので、実行される洗浄処理は直前まで実行されていた製品処理に適したものとなる。これにより、チャンバ21を適切に洗浄することができる。

【0068】

上述した図7の処理では、連続する2つのロットにおいて、前のロット及び後のロットの時間的間隔が予め設定された所定時間以内であり、且つ前のロットにおける製品処理の種類と、後のロットにおける製品処理の種類とが同じである場合に、当該製品処理の実行回数が「1」だけ累計され、さらに、累計された製品処理の実行回数が予め設定された製品処理の実行回数以上となった場合、直前に製品処理が施されたウエハWが含まれるロットに対して設定されたシステムレシピが参照され、該システムレシピに記述されたチャンバ21に対応する洗浄処理が実行される。すなわち、洗浄処理の実行までに、該洗浄処理が適する製品処理が予め設定された実行回数まで実行されるので、適切な条件の下でチャンバ21を洗浄することができる。また、製品処理の実行回数が累計される場合にはチャンバ21内の状態がほとんど変化しない。したがって、チャンバ21内の状態が製品処理の実行によって洗浄処理に適した状態になったまま、すなわち、より適切な条件の下でチャンバ21を洗浄することができる。

【0069】

さらに、上述した図7の処理では、前のロットにおける製品処理の名称及び後のロットにおける製品処理の名称に基づいて、前のロットにおける製品処理の種類と、後のロットにおける製品処理の種類とが同じか否かが判別されるので、チャンバ21内の状態を実際に確認することなく、上記判別を容易且つ確実に行うことができる。

【0070】

上述した図7の処理では、前のロットにおける製品処理の種類と、後のロットにおける製品処理の種類とが同じである場合にのみ、製品処理の実行回数が累計されたが、前のロットにおける製品処理の種類と後のロットにおける製品処理の種類とが類似する場合、すなわち、前のロットにおける製品処理の内容と後のロットにおける製品処理の内容とが同一では無いが似ている場合にも、製品処理の実行回数を累計してもよい。前のロットにおける製品処理の内容と後のロットにおける製品処理の内容とが似ている場合にもチャンバ内の状態がさほど変化しないため、製品処理の実行回数を累計して洗浄処理を実行しても、適切な条件でチャンバ21を洗浄することができる。したがって、適切な条件を維持しつつチャンバ21の洗浄処理の実行条件を緩和することができ、もって、チャンバ21の洗浄頻度を低下させることができる。

【0071】

また、図7の処理において、洗浄処理の実行後、ウエハWを用いてチャンバ21内の状態を新たな製品処理に適した状態へ安定させるためのシーズニング処理を実行してもよく、これにより、チャンバ21内の状態を迅速に安定させることができる。また、このとき、上述したロット安定ダミー処理機能における製品処理の種類が同じか否かを判定する工程を利用し、洗浄処理の実行前後における製品処理の種類が同じか否かを判別してもよく、製品処理の種類が同じである場合には、シーズニング処理を省略してもよい。

【0072】

また、本実施の形態でウエハWに施される製品処理はR I E処理であったが、施される製品処理は他のプラズマ処理やプラズマを用いない処理であって、チャンバ21内において反応生成物やパーティクルを生じさせる処理も該当する。

【0073】

なお、上述した本実施の形態では、エッチング処理が施される基板が半導体ウエハWであったが、エッチング処理が施される基板はこれに限られず、例えば、L C D (Liquid Crystal Display) や F P D (Flat Panel Display) 等のガラス基板であってもよい。

【0074】

また、本発明の目的は、上述した本実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを記録した記憶媒体を、コンピュータ（例えば、システムコントローラ 25）に供給し、コンピュータの CPU が記憶媒体に格納されたプログラムを読み出して実行することによっても達成される。

【0075】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラム自体が上述した本実施の形態の機能を実現することになり、プログラム及びそのプログラムを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0076】

また、プログラムを供給するための記憶媒体としては、例えば、RAM、NV-RAM、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD（DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW）等の光ディスク、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、他のROM等の上記プログラムを記憶できるものであればよい。或いは、上記プログラムは、インターネット、商用ネットワーク、若しくはローカルエリアネットワーク等に接続される不図示の他のコンピュータやデータベース等からダウンロードすることによりコンピュータに供給されてもよい。

【0077】

また、コンピュータが読み出したプログラムを実行することにより、上記本実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムの指示に基づき、CPU上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって上述した本実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0078】

更に、記憶媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって上述した本実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0079】

上記プログラムの形態は、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給されるスクリプトデータ等の形態から成ってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】本発明の実施の形態に係る基板処理システムの構成を概略的に示す平面図である。

【図2】図1の基板処理システムにおけるロット内クリーニング機能及びPM使用回数クリーニング機能を説明するための図であり、図2（A）はロット内クリーニング機能の一例を示す図であり、図2（B）及び2（C）はそれぞれPM使用回数クリーニング機能の一例を示す図である。

【図3】図1の基板処理システムにおけるロット安定ダミー処理機能を説明するための図であり、図3（A）乃至3（C）はそれぞれロット安定ダミー処理機能の一例を示す図である。

【図4】図1の基板処理システムにおける枚数指定クリーニングカウンタ継承機能を説明するための図であり、図4（A）乃至4（C）はそれぞれ枚数指定クリーニングカウンタ継承機能の一例を示す図である。

【図5】図4の枚数指定クリーニングカウンタ継承機能における各ロットに対するチャンバの洗浄処理の設定の一例を説明するための図である。

【図6】図4の枚数指定クリーニングカウンタ継承機能における各ロットに対するチャンバの洗浄処理の設定の一例を説明するための図である。

【図7】本実施の形態に係る基板処理システムの洗浄方法としてのチャンバ洗浄処理を示

10

20

30

40

50

すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 8 1 】

W ウエハ

1 0 基板処理システム

2 1 チャンバ

2 5 システムコントローラ

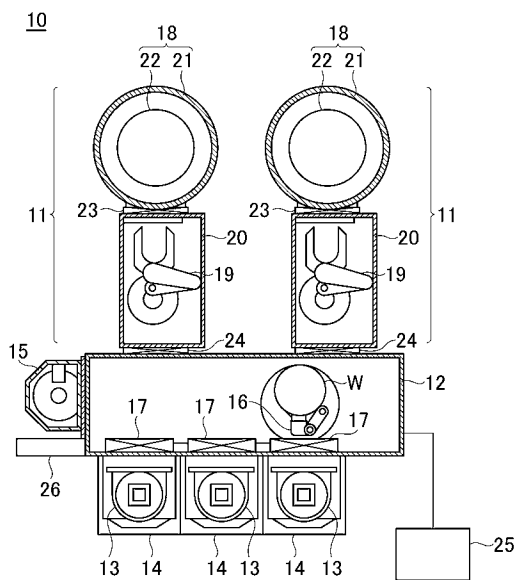
2 7 a ~ 2 7 c , 2 8 a ~ 2 8 c , 2 9 a , 2 9 b , 3 0 a ~ 3 0 c , 3 1 a ~ 3 1 c ,

3 2 a ~ 3 2 c , 3 4 a ~ 3 4 c ロット

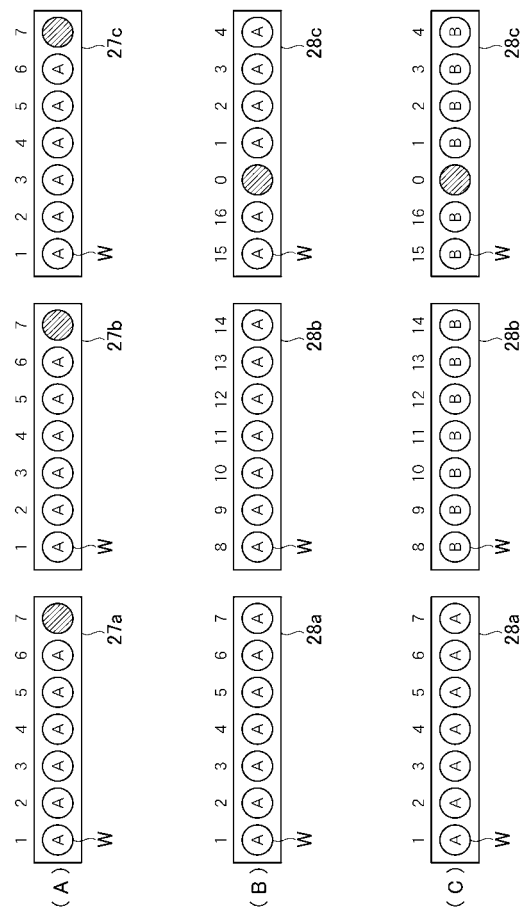
3 3 a ~ 3 3 c , 3 5 a ~ 3 5 c システムレシピ

10

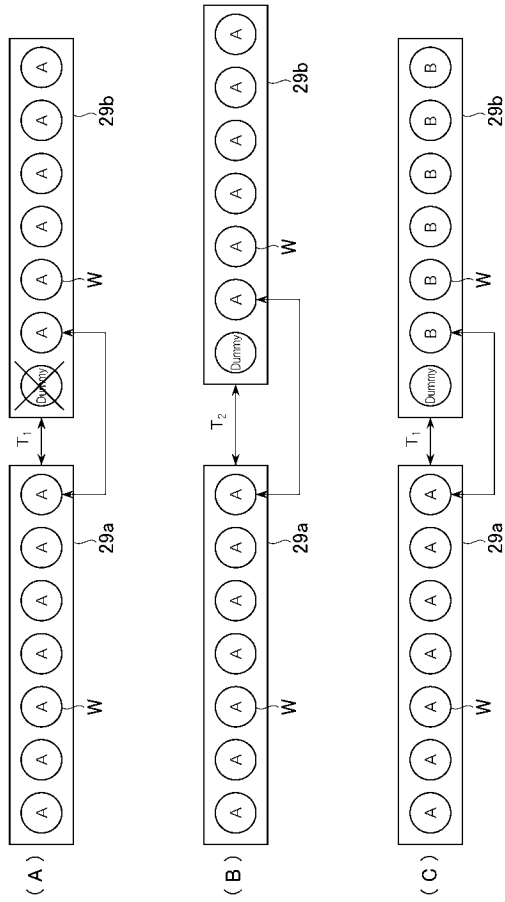
【 図 1 】



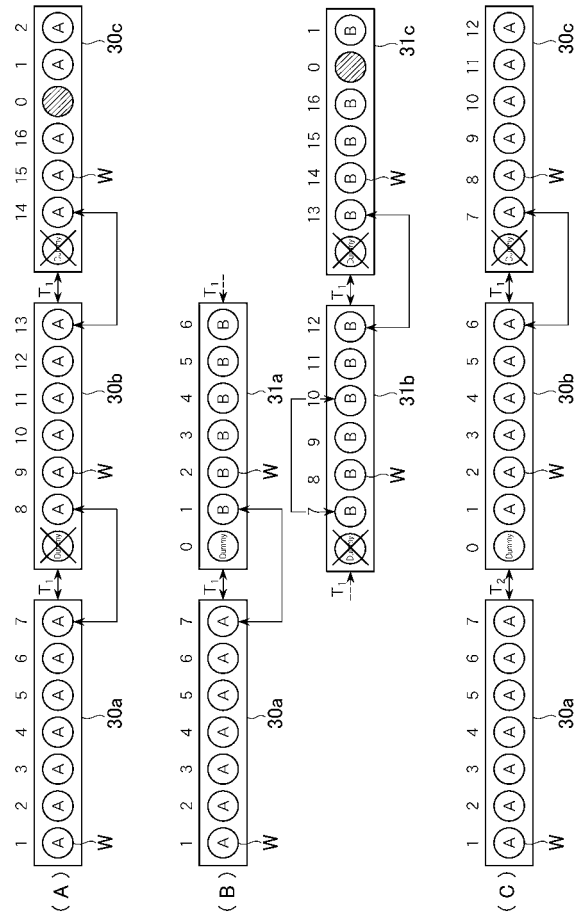
【 図 2 】



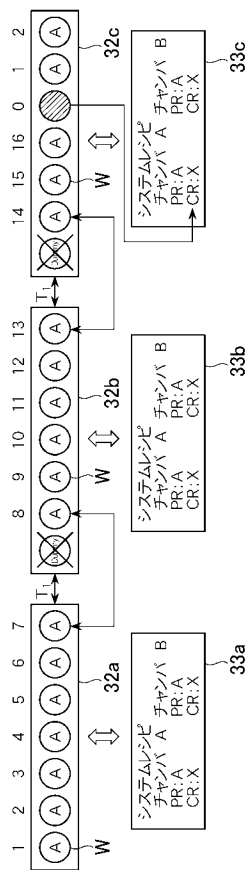
【 図 3 】



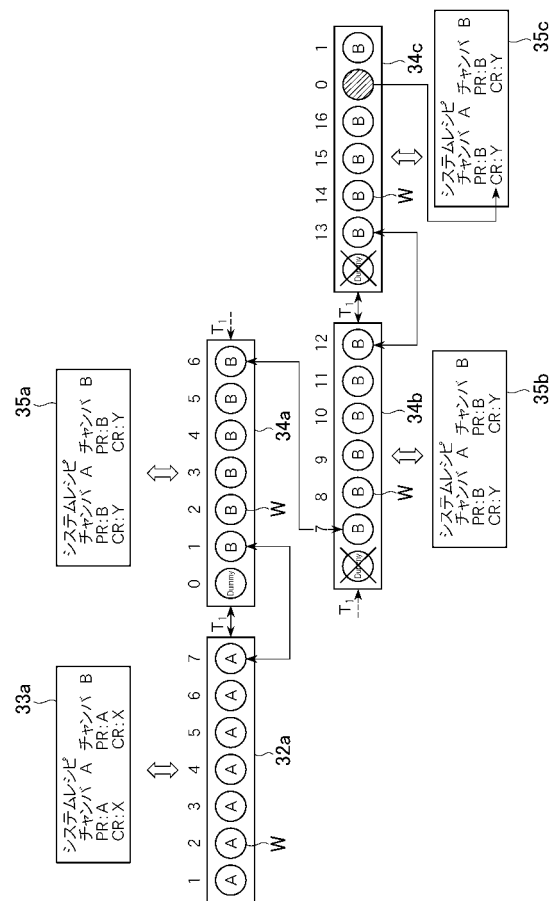
【 図 4 】



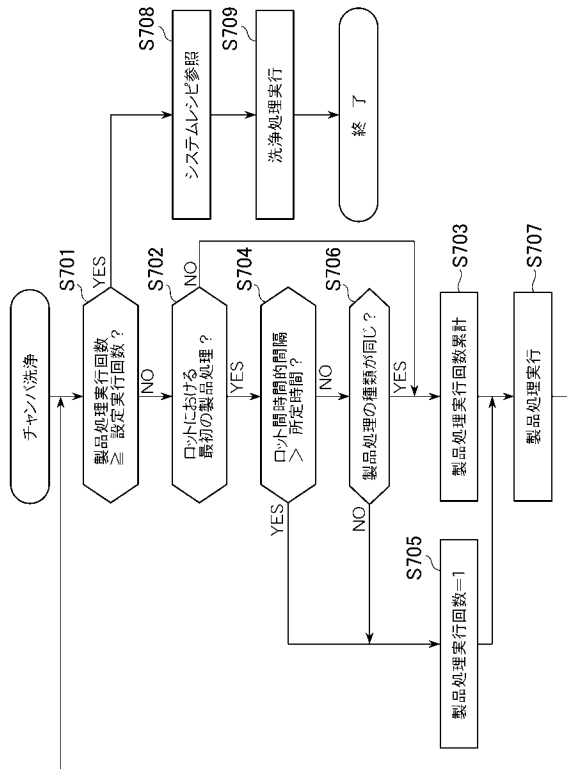
【 図 5 】



【 図 6 】



【図 7】





---

フロントページの続き

(72)発明者 飯島 清仁

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

審査官 栗野 正明

(56)参考文献 特開2007-250791(JP,A)

特開2006-319041(JP,A)

特開2007-158202(JP,A)

特開平10-135094(JP,A)

特開平08-176828(JP,A)

特開平10-199817(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/3065

C23C 16/44

H01L 21/205

H01L 21/31