

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7042704号  
(P7042704)

(45)発行日 令和4年3月28日(2022.3.28)

(24)登録日 令和4年3月17日(2022.3.17)

|                          |         |        |         |  |
|--------------------------|---------|--------|---------|--|
| (51)国際特許分類               | F I     |        |         |  |
| H 0 1 L 21/304 (2006.01) | H 0 1 L | 21/304 | 6 4 8 K |  |
|                          | H 0 1 L | 21/304 | 6 5 1 B |  |

請求項の数 30 (全45頁)

|                   |                             |          |   |
|-------------------|-----------------------------|----------|---|
| (21)出願番号          | 特願2018-114922(P2018-114922) | (73)特許権者 | 000207551<br>株式会社 S C R E E Nホールディングス<br>京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1            |
| (22)出願日           | 平成30年6月15日(2018.6.15)       | (74)代理人  | 110002310<br>特許業務法人あい特許事務所  |
| (65)公開番号          | 特開2019-12823(P2019-12823A)  | (72)発明者  | 菊本 憲幸<br>京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E Nセミコンダクターソリューションズ内          |
| (43)公開日           | 平成31年1月24日(2019.1.24)       | (72)発明者  | 岩尾 通矩<br>京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E Nセミコンダクターソリューションズ<br>最終頁に続く |
| 審査請求日             | 令和2年12月18日(2020.12.18)      |          |   |
| (31)優先権主張番号       | 特願2017-129539(P2017-129539) |          |   |
| (32)優先日           | 平成29年6月30日(2017.6.30)       |          |   |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP)                     |          |   |

(54)【発明の名称】 基板処理装置および基板処理方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

基板を保持する基板保持ユニットと、  
前記基板保持ユニットに保持されている基板の主面に向けて処理液を吐出するための吐出口に連通する処理液配管と、  
前記処理液配管に処理液を供給するための処理液供給ユニットと、  
前記処理液配管の内部に存在している処理液を吸引するための吸引ユニットと、  
前記処理液供給ユニットおよび前記吸引ユニットを制御する制御装置とを含み、  
前記制御装置が、  
前記処理液供給ユニットにより、前記吐出口から処理液を吐出するべく前記処理液配管に処理液を供給する処理液供給工程と、  
前記吸引ユニットにより、前記処理液配管の内部に存在している処理液を吸引する吸引工程とを実行し、  
前記制御装置が、前記吸引工程において、処理液の先端面を後退させて、吸引後の処理液の先端面を、前記処理液配管の内部における予め定める待機位置に配置させる第1の吸引工程と、処理液の先端面を前記待機位置よりも後退させる第2の吸引工程とを選択的に実行し、  
さらに、前記制御装置が、前記第2の吸引工程の後に、前記処理液供給ユニットにより前記処理液配管に処理液を供給して、処理液の先端面を前記待機位置に配置する待機位置配置工程を実行する、基板処理装置。

## 【請求項 2】

前記処理液配管に接続された接続配管をさらに含み、  
 前記吸引ユニットが、前記接続配管に接続された吸引配管と、吸引配管に接続された吸引装置とを含み、  
 前記制御装置が、前記第 2 の吸引工程において、前記吸引装置によって、処理液の先端面を、前記接続配管の上流端よりも上流側に後退させる工程を実行する、請求項 1 に記載の基板処理装置。

## 【請求項 3】

前記吐出口が、前記基板保持ユニットに保持されている基板の主面に沿う方向に移動不能に設けられている、請求項 1 または 2 に記載の基板処理装置。

10

## 【請求項 4】

前記基板保持ユニットに保持されている基板の主面に対向し、当該基板の主面に沿う方向に移動不能な基板対向面を有する対向部材をさらに含み、  
 前記吐出口が、前記基板対向面に形成されている、請求項 3 に記載の基板処理装置。

## 【請求項 5】

前記処理液配管に存在している処理液を検出するセンサをさらに含み、  
 前記制御装置が、前記センサによる検出結果により、前記待機位置配置工程後の前記処理液の先端面が前記待機位置に配置されるか否かを判断する判断工程をさらに実行する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

## 【請求項 6】

前記センサが、前記処理液配管に存在している処理液の先端面を検出する第 1 のセンサをさらに含み、  
 前記制御装置が、前記判断工程において、前記待機位置配置工程に並行して前記第 1 のセンサにより前記処理液の先端面が前記待機位置にあるか否かを判断する第 1 の判断工程を実行する、請求項 5 に記載の基板処理装置。

20

## 【請求項 7】

前記第 1 のセンサが、  
 前記待機位置の上限位置における処理液の存否を検出する第 1 の有無センサと、前記待機位置の下限位置における処理液の存否を検出する第 2 の有無センサとを含み、  
 前記制御装置が、前記第 1 の判断工程において、前記第 1 の有無センサによって前記上限位置における処理液の存在が検出されかつ前記第 2 の有無センサによって前記下限位置における処理液の非存在が検出された場合に、前記処理液の先端面が前記待機位置に配置されていると判断する、請求項 6 に記載の基板処理装置。

30

## 【請求項 8】

前記第 1 のセンサが、前記処理液配管に存在している処理液の先端面を撮像するためのカメラをさらに含み、  
 前記制御装置が、前記第 1 の判断工程において、前記カメラによる撮像結果に基づいて判断する工程を実行する、請求項 6 に記載の基板処理装置。

## 【請求項 9】

前記センサが、前記待機位置配置工程において前記処理液配管に供給される処理液の流量を検出するための第 2 のセンサをさらに含み、  
 前記制御装置が、前記判断工程において、前記第 2 のセンサの検出結果に基づいて、前記待機位置配置工程後の前記処理液の先端面が前記待機位置に配置されるか否かを判断する第 2 の判断工程をさらに実行する、請求項 5 ~ 8 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

40

## 【請求項 10】

前記処理液供給ユニットが、  
 前記処理液配管に処理液を供給する処理液供給配管と、  
 前記処理液供給配管からの処理液が、前記処理液配管との間で選択的に供給される処理液排水配管と、  
 前記処理液配管における液体の流通時の圧損と前記処理液排水配管における液体の流通時

50

の圧損とが一定の関係となるように、前記処理液配管および/または前記処理液排液配管の管幅を調節する配管幅調整ユニットとを含み、

前記制御装置が、前記第2の判断工程において、前記処理液供給配管からの処理液を、前記処理液配管ではなく前記処理液排液配管に導出しながら、前記第2のセンサにより前記処理液供給配管に供給される処理液の流量を検出して、前記待機位置配置工程において前記処理液配管を流れる処理液の流量を取得する流量取得工程を実行する、請求項9に記載の基板処理装置。

【請求項11】

前記配管幅調整ユニットが、前記処理液配管における液体の流通時の圧損と前記処理液排液配管における液体の流通時の圧損とが一致するように、前記処理液配管および/または前記処理液排液配管の管幅を調節するユニットを含む、請求項10に記載の基板処理装置。

10

【請求項12】

前記配管幅調整ユニットが、オリフィスを含む、請求項10または11に記載の基板処理装置。

【請求項13】

前記配管幅調整ユニットが、モータニードルを含む、請求項10または11に記載の基板処理装置。

【請求項14】

前記配管幅調整ユニットは、固定ニードルを含む、請求項10または11に記載の基板処理装置。

20

【請求項15】

前記制御装置が、前記待機位置配置工程後に前記処理液の先端面が前記待機位置に配置されないと前記判断工程が判断した場合にエラーを報知するエラー報知工程をさらに実行する、請求項5～14のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項16】

前記制御装置が、前記待機位置配置工程後に前記処理液の先端面が前記待機位置に配置されないと前記判断工程が判断した場合に、前記待機位置配置工程を実行しないか、あるいは既に実行されている前記待機位置配置工程を中断する中断工程をさらに実行する、請求項5～15のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項17】

前記吸引ユニットが、前記処理液配管の内部の処理液を、その吸引力を変更可能に吸引するための第1の吸引ユニットをさらに含む、請求項1～16のいずれか一項に記載の基板処理装置。

30

【請求項18】

前記第1の吸引ユニットが、  
所定の吸引力で前記処理液配管の内部の処理液を吸引する第1の吸引装置と、  
前記第1の吸引装置よりも大きな吸引力で前記処理液配管の内部の処理液を吸引する第2の吸引装置とを含み、  
前記制御装置が、前記処理液配管の吸引元を、前記第1の吸引装置と前記第2の吸引装置との間で切り換える切り換え工程を実行する、請求項17に記載の基板処理装置。

40

【請求項19】

前記第1の吸引装置が、ダイヤフラム式の吸引装置を含む、請求項18に記載の基板処理装置。

【請求項20】

前記処理液配管に接続され、前記ダイヤフラム式の吸引装置が介装される吸引配管と、  
前記吸引配管を開閉する開閉バルブとをさらに含み、  
前記ダイヤフラム式の吸引装置を駆動するための第1の駆動源と、前記開閉バルブを駆動するための第2の駆動源とは互いに独立している、請求項19に記載の基板処理装置。

【請求項21】

前記第2の吸引装置が、エジェクタ式の吸引装置を含む、請求項18～20のいずれか一

50

項に記載の基板処理装置。

【請求項 2 2】

前記第 1 の吸引ユニットが、エジェクタ式の吸引装置を含み、前記吸引装置が、減圧状態発生器と、前記減圧状態発生器に供給される圧縮流体の供給流量を無段階に変更するための電空レギュレータとを含む、請求項 1 7 に記載の基板処理装置。

【請求項 2 3】

前記制御装置が、前記待機位置配置工程に並行して、前記処理液配管の内部を前記第 1 の吸引ユニットによって吸引する並行吸引工程を実行する、請求項 1 7 ~ 2 2 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

10

【請求項 2 4】

前記制御装置が、前記待機位置配置工程において、前記第 1 の吸引ユニットによる前記処理液配管を吸引する吸引力が、前記第 1 の吸引工程における前記第 1 の吸引ユニットによる前記吸引力よりも大きくなるように前記第 1 の吸引ユニットを制御する、請求項 2 3 に記載の基板処理装置。

【請求項 2 5】

前記制御装置が、前記待機位置配置工程において、前記処理液配管内を流れる処理液に作用する前記吸引力と当該処理液に作用する供給圧との釣り合いによって、前記処理液の先端面が前記待機位置に停止するように前記第 1 の吸引ユニットを制御する、請求項 2 3 または 2 4 に記載の基板処理装置。

20

【請求項 2 6】

前記処理液配管と、前記基板保持ユニットと、当該基板保持ユニットを収容するチャンバ-とを有し、基板に対して処理液を用いた基板処理を施す処理ユニットを含み、前記制御装置が、前記処理ユニットにおいて前記基板処理の前に実行される前処理において前記待機位置配置工程を実行する、請求項 1 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 2 7】

前記処理液配管と、前記基板保持ユニットと、当該基板保持ユニットを収容するチャンバ-とを有し、基板に対して処理液を用いた基板処理を施す処理ユニットをさらに含み、前記制御装置が、前記処理ユニットにおいて前記基板処理の前に実行される前処理において前記第 2 の吸引工程を実行する、請求項 1 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

30

【請求項 2 8】

前記処理液配管と、前記基板保持ユニットと、当該基板保持ユニットを収容するチャンバ-とを有し、基板に対して処理液を用いた基板処理を施す処理ユニットをさらに含み、前記制御装置が、前記処理ユニットにおいて前記基板処理の後に実行される後処理において前記第 2 の吸引工程を実行する、請求項 1 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 2 9】

前記処理液配管と、前記基板保持ユニットと、当該基板保持ユニットを収容するチャンバ-とを有し、基板に対して処理液を用いた基板処理を施す処理ユニットをさらに含み、前記制御装置が、前記処理ユニットにおいて予め定める枚数の前記基板に対する前記基板処理が終了した場合に、前記第 2 の吸引工程を実行する、請求項 1 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

40

【請求項 3 0】

吐出口に連通する処理液配管を含む基板処理装置で実行される基板処理方法であって、前記吐出口から処理液を吐出するべく前記処理液配管に処理液を供給する処理液供給工程と、

前記処理液配管の内部に存在している処理液を吸引する吸引工程とを含み、

前記吸引工程は、処理液の先端面を後退させて、吸引後の処理液の先端面を、前記処理液配管の内部における予め定める待機位置に配置させる第 1 の吸引工程と、処理液の先端面を前記待機位置よりも大きく後退させる第 2 の吸引工程とを含み、前記第 1 および第 2 の

50

吸引工程は、選択的に実行されるものであり、前記第2の吸引工程の後に、前記処理液配管に処理液を供給して、処理液の先端面を前記待機位置に配置する待機位置配置工程をさらに含む、基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、基板処理装置および基板処理方法に関する。処理対象となる基板には、たとえば、半導体ウエハ、液晶表示装置用基板、有機EL (electroluminescence) 表示装置などのFPD (Flat Panel Display) 用基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用基板、セラミック基板、太陽電池用基板などが含まれる。

10

【背景技術】

【0002】

半導体装置や液晶表示装置などの製造工程では、半導体ウエハや液晶表示装置用ガラス基板などの基板を処理するための基板処理装置が用いられる。基板を1枚ずつ処理する枚葉式の基板処理装置は、たとえば、基板を水平に保持して回転させるスピンドルと、スピンドルに保持されている基板に処理液を供給する処理液供給ユニットと、スピンドルに保持されている基板に上方から対向する対向部材と、対向部材の中央部に形成される中央開口に収容された中心軸ノズルと、中心軸ノズルに処理液を供給する処理液配管と、処理液配管の内部の処理液を吸引する吸引装置とを含む。対向部材は、基板の上面に近接して、基板の上面をその周囲の空間から遮断するための部材である。中心軸ノズルからの処理液の吐出後に処理液を吸引して、処理液配管内の処理液の先端面を後退させることが知られている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2015-135843号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

処理液配管内の処理液をそのまま次の基板処理に用いる場合には、吐出口から処理液がボタ落ちしない程度に処理液の先端面を後退させれば足りる。一方で、処理液配管内の処理液を次の基板処理に用いることができない場合(たとえば、処理液配管内の処理液が失活したり温度低下したりしている場合)には、次の基板処理に先立って、処理液配管内の処理液を吸引により全て配管外に排出する必要がある。

30

【0005】

本願発明者らは、このような吸引のニーズの相違に着目し、1つの処理液配管に対し、吸引後の先端面が異なる2つの吸引方式を採用することを検討している。しかしながら、この場合、吸引後の先端面が異なるために、処理液バルブが開かれてから吐出口から処理液が吐出されるまでの間の期間が異なる。処理液バルブの開成タイミングを基準に処理時間が定められるので、処理液バルブが開かれてから吐出口から処理液が吐出されるまでの間の期間が異なると、実際の処理液供給時間が基板毎にばらつき、その結果、処理が基板毎にばらつくおそれがある。

40

【0006】

そこで、この発明の一つの目的は、処理液配管の吸引方式の相違によらずに、共通のタイミングで吐出口から処理液を吐出することができ、これにより、均一な処理を基板に施すことができる基板処理装置および基板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】

【0007】

前記の目的を達成するための請求項1に記載の発明は、基板を保持する基板保持ユニット

50

と、前記基板保持ユニットに保持されている基板の主面に向けて処理液を吐出するための吐出口に連通する処理液配管と、前記処理液配管に処理液を供給するための処理液供給ユニットと、前記処理液配管の内部に存在している処理液を吸引するための吸引ユニットと、前記処理液供給ユニットおよび前記吸引ユニットを制御する制御装置とを含み、前記制御装置が、前記処理液供給ユニットにより、前記吐出口から処理液を吐出するべく前記処理液配管に処理液を供給する処理液供給工程と、前記吸引ユニットにより、前記処理液配管の内部に存在している処理液を吸引する吸引工程とを実行し、前記制御装置が、前記吸引工程において、処理液の先端面を後退させて、吸引後の処理液の先端面を、前記処理液配管の内部における予め定める待機位置に配置させる第1の吸引工程と、処理液の先端面を前記待機位置よりも後退させる第2の吸引工程とを選択的に実行し、さらに、前記制御装置が、前記第2の吸引工程の後に、前記処理液供給ユニットにより前記処理液配管に処理液を供給して、処理液の先端面を前記待機位置に配置する待機位置配置工程を実行する、基板処理装置を提供する。

10

**【0008】**

この構成によれば、吸引工程では、処理液配管の内部に存在している処理液が吸引され、処理液の先端面が後退される。吸引工程は、処理液の先端面が待機位置に配置される第1の吸引工程と、処理液の先端面が待機位置よりも後退させられる第2の吸引工程とを含む。第2の吸引工程の後に行われる待機位置配置工程において処理液配管に処理液を供給することにより、処理液の先端面を前進させ、当該処理液の先端面を待機位置に配置させる。したがって、第1の吸引工程および第2の吸引工程のいずれが実行された場合であっても、次の処理液の吐出前において処理液の先端面を共通の待機位置に配置することができる。これにより、処理液配管の内部を吸引する吸引工程の種類によらずに、共通のタイミングで吐出口から処理液を吐出することができる。ゆえに、均一な処理を基板に施すことができる。

20

**【0009】**

請求項2に記載の発明は、前記処理液配管に接続された接続配管をさらに含む、請求項1に記載の基板処理装置である。そして、前記吸引ユニットが、前記接続配管に接続された吸引配管と、吸引配管に接続された吸引装置とを含んでいてもよい、また、前記制御装置が、前記第2の吸引工程において、処理液の先端面を、前記接続配管の上流端よりも上流側に後退させる工程を実行してもよい。

30

**【0010】**

この構成によれば、前記第2の吸引工程において、処理液の先端面を、接続配管の上流端よりも上流側に後退させることができる。このように第2の吸引工程後に処理液を吐出口から吐出する場合であっても、処理液バルブが開かれてから吐出口から処理液が吐出されるまでのタイミングを、第1の吸引工程後に処理液を吐出口から吐出する場合との間で同じタイミングにすることができる。

**【0011】**

請求項3に記載の発明は、前記吐出口が、前記基板保持ユニットに保持されている基板の主面に沿う方向に移動不能に設けられている、請求項1または2に記載の基板処理装置である。

40

この構成によれば、吐出口が、基板の主面に沿う方向に移動不能に設けられている。処理液配管の内部の処理液が劣化または温度低下している場合には、次の基板処理の開始前に、処理液配管内の処理液を全て配管外に排出する必要がある。しかしながら、吐出口が、基板保持ユニットに保持されている基板の主面に沿う方向に移動不能に設けられている場合には、吐出口から処理液を吐出する方式の処理液排出を行うことができない。そのため、処理液配管の内部に残留している処理液の排出を、吸引を用いて行う必要がある。また、基板の主面に吐出口が対向している場合には、吐出口からの処理液の落液（いわゆるポタ落ち）を防止するために、吐出口からの処理液の吐出後、処理液配管の内部を吸引して処理液の先端面を後退させる必要がある。これらの2つの吸引は、吸引目的が異なるために、吸引後の先端面が異なっている。

50

## 【 0 0 1 2 】

吸引工程が、処理液の先端面が待機位置に配置される第1の吸引工程と、処理液の先端面が待機位置よりも後退させる第2の吸引工程とを含む場合において、第1の吸引工程および第2の吸引工程のいずれが実行された場合であっても、次の処理液の吐出前には、処理液の先端面を待機位置に配置することができる。したがって、ボタ落ち防止のための吸引（第1の吸引工程）と、処理液の排出のための吸引（第2の吸引工程）とを行う場合において、ボタ落ち防止のための吸引、および処理液の排出のための吸引のいずれが実行された場合であっても、次の処理液の吐出前には、処理液の先端面を待機位置に配置することができる。

## 【 0 0 1 3 】

これにより、処理液配管の内部を吸引する吸引工程の種類（ボタ落ち防止のための吸引であるか、処理液の排出のための吸引であるか）によらずに、共通のタイミングで吐出口から処理液を吐出することができる。

請求項4に記載の発明は、前記基板保持ユニットに保持されている基板の主面に対向し、当該基板の主面に沿う方向に移動不能な基板対向面を有する対向部材をさらに含む、請求項3に記載の基板処理装置である。そして、前記吐出口が、前記基板対向面に形成されていてもよい、

この構成によれば、移動不能な基板対向面に吐出口が形成されている場合には、吐出口を、基板保持ユニットに保持されている基板の主面に沿う方向に移動させることができない。この場合において、処理液配管の内部を吸引する吸引工程の種類（ボタ落ち防止のための吸引であるか、処理液の排出のための吸引であるか）によらずに、共通のタイミングで吐出口から処理液を吐出することができる。

## 【 0 0 1 4 】

請求項5に記載の発明は、前記処理液配管に存在している処理液を検出するセンサをさらに含む、請求項1～4のいずれか一項に記載の基板処理装置である。そして、前記制御装置が、前記センサによる検出結果により、前記待機位置配置工程後の前記処理液の先端面が前記待機位置に配置されるか否かを判断する判断工程をさらに実行してもよい。

この構成によれば、待機位置配置工程後の処理液の先端面が、待機位置に配置されるか否かの判断を正確に行うことができる。

## 【 0 0 1 5 】

請求項6に記載の発明は、前記センサが、前記処理液配管に存在している処理液の先端面を検出する第1のセンサをさらに含む、請求項5に記載の基板処理装置である。そして、前記制御装置が、前記判断工程において、前記待機位置配置工程に並行して前記第1のセンサにより前記処理液の先端面が前記待機位置にあるか否かを判断する第1の判断工程を実行してもよい。

## 【 0 0 1 6 】

この構成によれば、待機位置配置工程に並行して、処理液の先端面に位置が待機位置に配置されているか否かが第1のセンサによって検出される。待機位置配置工程に並行して、処理液の先端面の位置を実際に検出することにより、待機位置配置工程後の処理液の先端面が待機位置にあるか否かを精度良く検出することができる。

請求項7に記載の発明は、前記第1のセンサが、前記待機位置の上限位置における処理液の存否を検出する第1の有無センサと、前記待機位置の下限位置における処理液の存否を検出する第2の有無センサとを含む、請求項6に記載の基板処理装置である。そして、前記制御装置が、前記第1の判断工程において、前記第1の有無センサによって前記上限位置における処理液の存在が検出されかつ前記第2の有無センサによって前記下限位置における処理液の非存在が検出された場合に、前記処理液の先端面が前記待機位置に配置されていると判断してもよい。

## 【 0 0 1 7 】

この構成によれば、第1の有無センサによって待機位置の上限位置における処理液の存在が検出され、かつ第2の有無センサによって待機位置の下限位置における処理液の非存在

10

20

30

40

50

が検出された場合に、処理液の先端面が前記待機位置に配置されていると判断する。これにより、処理液の先端面が待機位置に配置されていることを精度良く検出することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 8 に記載の発明は、前記第 1 のセンサが、前記処理液配管に存在している処理液の先端面を撮像するためのカメラをさらに含み、む、請求項 6 に記載の基板処理装置である。そして、前記制御装置が、前記第 1 の判断工程において、前記カメラによる撮像結果に基づいて判断する工程を実行してもよい。

この構成によれば、処理液の先端面がカメラによって撮像される。そして、カメラによる撮像結果により、処理液の先端面が待機位置にあるか否かが判断される。これにより、処理液の先端面が待機位置に配置されていることを精度良く検出することができる。

10

【 0 0 1 9 】

請求項 9 に記載の発明は、前記センサが、前記待機位置配置工程において前記処理液配管に供給される処理液の流量を検出するための第 2 のセンサをさらに含む、請求項 5 ~ 8 のいずれか一項に記載の基板処理装置である。前記制御装置が、前記判断工程において、前記第 2 のセンサの検出結果に基づいて、前記待機位置配置工程後の前記処理液の先端面が前記待機位置に配置されるか否かを判断する第 2 の判断工程をさらに実行してもよい。

【 0 0 2 0 】

この構成によれば、待機位置配置工程において処理液配管に供給される処理液の流量を検出するための第 2 のセンサが設けられている。この第 2 のセンサの検出結果に基づいて、待機位置配置工程後の処理液の先端面が待機位置に配置されるか否かが判断される。待機位置配置工程における処理液の流量を正確に把握することができれば、待機位置配置工程における処理液供給時間を管理することにより、待機位置配置工程後の処理液の先端面を精度良く制御することができる。これにより、待機位置配置工程後の処理液の先端面が待機位置にあるか否かを精度良く検出することが可能である。

20

【 0 0 2 1 】

請求項 1 0 に記載の発明は、前記処理液供給ユニットが、前記処理液配管に処理液を供給する処理液供給配管と、前記処理液供給配管からの処理液が、前記処理液配管との間で選択的に供給される処理液排液配管と、前記処理液配管における液体の流通時の圧損と前記処理液排液配管における液体の流通時の圧損とが一定の関係となるように、前記処理液配管および / または前記処理液排液配管の管幅を調節する配管幅調整ユニットとを含む、請求項 9 に記載の基板処理装置である。そして、前記制御装置が、前記第 2 の判断工程において、前記処理液供給配管からの処理液を、前記処理液配管ではなく前記処理液排液配管に導出しながら、前記第 2 のセンサにより前記処理液供給配管に供給される処理液の流量を検出して、前記待機位置配置工程において前記処理液配管を流れる処理液の流量を取得する流量取得工程を実行してもよい。

30

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、処理液配管における液体の流通時の圧損と処理液排液配管における液体の流通時の圧損とが一定の関係となるように調整されているから、処理液供給配管から処理液排液配管に導かれる処理液の流量を第 2 のセンサにより検出することにより、待機位置配置工程において処理液供給配管に供給される処理液の流量を精度良く取得することができる。これにより、処理液を処理液配管に供給することなく、待機位置配置工程における処理液の流量を精度良く取得することができる。

40

【 0 0 2 3 】

請求項 1 1 に記載の発明は、前記配管幅調整ユニットが、前記処理液配管における液体の流通時の圧損と前記処理液排液配管における液体の流通時の圧損とが一致するように、前記処理液配管および / または前記処理液排液配管の管幅を調節するユニットを含む、請求項 1 0 に記載の基板処理装置である。

この構成によれば、処理液配管における液体の流通時の圧損と処理液排液配管における液体の流通時の圧損とが一致するように調整されているから、処理液供給配管から処理液排

50

液配管に導かれる処理液の流量を第2のセンサにより検出することにより、待機位置配置工程において処理液供給配管に供給される処理液の流量を精度良く取得することができる。これにより、処理液を処理液配管に供給することなく、待機位置配置工程における処理液の流量を精度良く取得することができる。

【0024】

請求項12に記載のように、前記配管幅調整ユニットは、オリフィスを含んでいてもよい。請求項13に記載のように、前記配管幅調整ユニットは、モータニードルを含んでいてもよい。

請求項14に記載のように、前記配管幅調整ユニットは、固定ニードルを含んでいてもよい。

10

【0025】

請求項15に記載の発明は、前記制御装置が、前記待機位置配置工程後に前記処理液の先端面が前記待機位置に配置されないと前記判断工程が判断した場合にエラーを報知するエラー報知工程をさらに実行する、請求項5～14のいずれか一項に記載の基板処理装置である。

この構成によれば、待機位置配置工程後に処理液の先端面が待機位置に配置されないことが起こると、実際の処理液供給時間が基板毎にばらつく結果、処理が基板毎にばらつくおそれがある。待機位置配置工程後に処理液の先端面が待機位置に配置されないと判断工程が判断したときには、エラーが報知されるので、そのような事態の発生を作業者が認識することができる。これにより、処理のばらつきを未然に防止することが可能である。

20

【0026】

請求項16に記載の発明は、前記制御装置が、前記待機位置配置工程後に前記処理液の先端面が前記待機位置に配置されないと前記判断工程が判断した場合に、前記待機位置配置工程を実行しないか、あるいは既に実行されている前記待機位置配置工程を中断する中断工程をさらに実行する、請求項5～15のいずれか一項に記載の基板処理装置である。

この構成によれば、待機位置配置工程後に処理液の先端面が待機位置に配置されないことが起こると、実際の処理液供給時間が基板毎にばらつく結果、処理が基板毎にばらつくおそれがある。待機位置配置工程後に処理液の先端面が待機位置に配置されないと判断工程が判断したときには、待機位置配置工程が実行されないか、あるいは既に実行されている待機位置配置工程が中断されるので、処理のばらつきを未然に防止することができる。

30

【0027】

請求項17に記載の発明は、前記吸引ユニットは、前記処理液配管の内部の処理液を、その吸引力を変更可能に吸引するための第1の吸引ユニットをさらに含む、請求項1～16のいずれか一項に記載の基板処理装置である。

この構成によれば、その吸引力を変更可能に吸引可能な第1の吸引ユニットを設ける。処理液の先端面が待機位置に配置される第1の吸引工程においては比較的弱い吸引力で吸引し、処理液の先端面が待機位置よりも後退される第2の吸引工程においては比較的強い力で吸引する。そのため、第2の吸引工程において、時間が掛かり過ぎるということがない。これにより、第1の吸引工程および第2の吸引工程の双方を良好に行うことができる。

40

【0028】

請求項18に記載の発明は、前記第1の吸引ユニットが、所定の吸引力で前記処理液配管の内部の処理液を吸引する第1の吸引装置と、前記第1の吸引装置よりも大きな吸引力で前記処理液配管の内部の処理液を吸引する第2の吸引装置とを含み、前記制御装置が、前記処理液配管の吸引元を、前記第1の吸引装置と前記第2の吸引装置との間で切り換える切り換え工程を実行する、請求項17に記載の基板処理装置である。

【0029】

この構成によれば、処理液配管の吸引元を、所定の吸引力で吸引する第1の吸引装置と、第1の吸引装置よりも大きな吸引力で吸引する第2の吸引装置との間で切り換えることにより、処理液配管内の吸引力の変更を、比較的簡単な構成で実現することができる。

50

請求項 19 に記載のように、前記第 1 の吸引装置が、ダイヤフラム式の吸引装置を含んでいてもよい。この場合、請求項 20 に記載のように、前記処理液配管に接続され、前記ダイヤフラム式の吸引装置が介装される吸引配管と、前記吸引配管を開閉する開閉バルブとをさらに含んでいてもよい。前記ダイヤフラム式の吸引装置を駆動するための第 1 の駆動源と、前記開閉バルブを駆動するための第 2 の駆動源とは互いに独立していてもよい。

【0030】

仮に、ダイヤフラム式の吸引装置を駆動するための駆動源と、開閉バルブを駆動するための駆動源とが共通であると、開閉バルブの開閉に連動して、ダイヤフラム式の吸引装置の吸引/吸引解除が行われてしまう。

この構成によれば、ダイヤフラム式の吸引装置を駆動するための駆動源と、開閉バルブを駆動するための駆動源とが互いに独立しているので、開閉バルブの開閉と、ダイヤフラム式の吸引装置の吸引/吸引解除とを、それぞれ最適な動作タイミングで行うことができる。

10

【0031】

請求項 21 に記載のように、前記第 2 の吸引装置は、エジェクタ式の吸引装置を含んでいてもよい。

請求項 22 に記載の発明は、前記第 1 の吸引ユニットが、エジェクタ式の吸引装置を含み、前記吸引装置が、減圧状態発生器と、前記減圧状態発生器に供給される圧縮流体の供給流量を無段階に変更するための電空レギュレータとを含む、請求項 17 に記載の基板処理装置である。

【0032】

この構成によれば、電空レギュレータによって圧縮流体の供給流量を調整することにより、減圧状態発生器の減圧度合いを調整できる。そのため、処理液配管内の吸引力の変更を、比較的簡単な構成で実現することができる。

20

請求項 23 に記載の発明は、前記制御装置が、前記待機位置配置工程に並行して、前記処理液配管の内部を前記第 1 の吸引ユニットによって吸引する並行吸引工程を実行する、請求項 17 ~ 22 のいずれか一項に記載の基板処理装置である。

【0033】

この構成によれば、処理液配管への処理液の供給に並行して、処理液配管の内部が吸引される。処理液配管に供給される処理液は、所定の供給圧力を受けている。処理液配管を吐出口に向けて移動する処理液に対し、処理液の移動方向とは反対向きに吸引力が作用する。これにより、処理液配管を移動する処理液を減速させることが可能である。

30

請求項 24 に記載の発明は、前記制御装置が、前記待機位置配置工程において、前記第 1 の吸引ユニットによる前記処理液配管を吸引する吸引力が、前記第 1 の吸引工程における前記第 1 の吸引ユニットによる前記吸引力よりも大きくなるように前記第 1 の吸引ユニットを制御する、請求項 23 に記載の基板処理装置である。

【0034】

この構成によれば、待機位置配置工程において処理液を吸引する吸引力が、前記第 1 の吸引工程において処理液を吸引する吸引力よりも大きい。そのため、処理液に吸引力を作用させることにより、処理液配管を流れる処理液の速度を調整できる。

請求項 25 に記載の発明は、前記制御装置が、前記待機位置配置工程において、前記処理液配管内を流れる処理液に作用する前記吸引力と当該処理液に作用する供給圧との釣り合いによって、前記処理液の先端面が前記待機位置に停止するように前記第 1 の吸引ユニットを制御する、請求項 23 または 24 に記載の基板処理装置である。

40

【0035】

この構成によれば、前記処理液の先端面が前記待機位置に位置する状態で、処理液に作用する吸引力と供給圧とが釣り合う。これにより、処理液の先端面を、待機位置に自動的に停止させることができる。

前記基板処理装置が、前記処理液配管と、前記基板保持ユニットと、当該基板保持ユニットを収容するチャンバーとを有し、基板に対して処理液を用いた基板処理を施す処理ユニットを含んでいてもよい。この場合、前記制御装置が、請求項 26 に記載のように、前記

50

処理ユニットにおいて前記基板処理の前に実行される前処理において前記待機位置配置工程を実行してもよい。また、前記制御装置が、請求項 27 に記載のように、前記処理ユニットにおいて前記基板処理の前に実行される前処理において前記第 2 の吸引工程を実行してもよい。

【0036】

前記基板処理装置が、前記処理液配管と、前記基板保持ユニットと、当該基板保持ユニットを収容するチャンパーとを有し、基板に対して処理液を用いた基板処理を施す処理ユニットを含んでいてもよい。この場合、前記制御装置が、請求項 28 に記載のように、前記処理ユニットにおいて前記基板処理の後に実行される後処理において前記第 2 の吸引工程を実行してもよい。また、請求項 29 に記載のように、前記制御装置が、前記処理ユニットにおいて予め定める枚数の前記基板に対する前記基板処理が終了した場合に、前記第 2 の吸引工程を実行してもよい。これらの場合、基板処理の非実行時において、処理液配管（および/または接続配管）を空にすることができる。これにより、処理液配管（および/または接続配管）において処理液が劣化または温度低下することを効果的に抑制または防止することができる。

10

【0037】

請求項 30 に記載の発明は、吐出口に連通する処理液配管を含む基板処理装置で実行される基板処理方法であって、前記吐出口から処理液を吐出するべく前記処理液配管に処理液を供給する処理液供給工程と、前記処理液配管の内部に存在している処理液を吸引する吸引工程とを含み、前記吸引工程は、処理液の先端面を後退させて、前記処理液配管の内部における予め定める待機位置に配置させる第 1 の吸引工程と、処理液の先端面を前記待機位置よりも後退させる第 2 の吸引工程とを含み、前記第 1 および第 2 の吸引工程は、選択的に実行されるものであり、前記第 2 の吸引工程の後に、前記処理液配管に処理液を供給して、処理液の先端面を前記待機位置に配置する待機位置配置工程をさらに含む、基板処理方法である。

20

【0038】

この方法によれば、吸引工程では、処理液配管の内部に存在している処理液が吸引され、処理液の先端面が後退される。吸引工程は、処理液の先端面が待機位置に配置される第 1 の吸引工程と、処理液の先端面が待機位置よりも後退させられる第 2 の吸引工程とを含む。第 2 の吸引工程の後に行われる待機位置配置工程において処理液配管に処理液を供給することにより、処理液の先端面を前進させ、当該処理液の先端面を待機位置に配置させる。したがって、第 1 の吸引工程および第 2 の吸引工程のいずれが実行された場合であっても、次の処理液の吐出前において処理液の先端面を共通の待機位置に配置することができる。これにより、処理液配管の内部を吸引する吸引工程の種類の如何によらずに、共通のタイミングで吐出口から処理液を吐出することができる。ゆえに、均一な処理を基板に施すことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る基板処理装置の内部のレイアウトを説明するための図解的な平面図である。

40

【図 2】図 2 は、図 1 に示す処理ユニットの構成例を説明するための図解的な断面図である。

【図 3】図 3 は、図 2 に示す中心軸ノズルの縦断面図である。

【図 4】図 4 は、前記中心軸ノズルの底面図である。

【図 5】図 5 は、図 2 に示す、疎水化剤供給ユニットおよび有機溶剤供給ユニットの概略構成を説明するための図である。

【図 6】図 6 は、前記疎水化剤供給ユニットの詳細な構成を説明するための図である。

【図 7 A】図 7 A は、前記基板処理装置の主要部の電氣的構成を説明するためのブロック図である。

【図 7 B】図 7 B は、ハードインターロックを説明するための図である。

50

【図 8 A】図 8 A は、前記処理ユニットにおいて実行される処理の内容を説明するための流れ図である。

【図 8 B】図 8 B は、前記処理ユニットにおいてプレレシビによって実行される前処理の流れを示す流れ図である。

【図 9】図 9 は、前記処理ユニットにおいてプロセスレシビによって実行される基板処理の流れを示す流れ図である。

【図 10】図 10 は、前記基板処理装置への基板搬入前における、前記処理ユニットの状態を示す図である。

【図 11】図 11 は、図 8 B に示す排出吸引工程を説明するための図である。

【図 12 A】図 12 A は、図 8 B に示すプリディスペンス工程を説明するための図である。 10

【図 12 B】図 12 B は、図 8 B に示す充填工程を説明するための図である。

【図 13】図 13 は、図 9 に示す第 1 の有機溶剤供給工程を説明するための図である。

【図 14】図 14 は、前記第 1 の有機溶剤供給工程後に実行される振り切り工程を説明するための図である。

【図 15】図 15 は、図 9 に示す疎水化剤供給工程を説明するための図である。

【図 16】図 16 は、図 9 に示す第 2 の有機溶剤供給工程を説明するための図である。

【図 17】図 17 は、図 9 に示すスピンドライ工程を説明するための図である。

【図 18】図 18 は、第 1 のエラー判定を説明するための流れ図である。

【図 19】図 19 は、第 2 のエラー判定を説明するための流れ図である。

【図 20】図 20 は、第 1 の変形例を説明するための図である。 20

【図 21】図 21 は、第 2 の変形例を説明するための図である。

【図 22】図 22 は、本発明の第 2 の実施形態に係る疎水化剤供給ユニットの詳細な構成を説明するための図である。

【図 23】図 23 は、前記疎水化剤供給ユニットによって実行される充填工程を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0040】

以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る基板処理装置 1 の内部のレイアウトを説明するための図解的な平面図である。基板処理装置 1 は、シリコンウエハなどの基板 W を一枚ずつ処理する枚葉式の装置である。この実施形態では、基板 W は、円板状の基板である。基板処理装置 1 は、処理液で基板 W を処理する複数の処理ユニット 2 と、処理ユニット 2 で処理される複数枚の基板 W を収容する基板収容器 C が載置されるロードポート LP と、ロードポート LP と処理ユニット 2 との間で基板 W を搬送する搬送口ポット IR および CR と、基板処理装置 1 を制御する制御装置 3 とを含む。搬送口ポット IR は、基板収容器 C と搬送口ポット CR との間で基板 W を搬送する。搬送口ポット CR は、搬送口ポット IR と処理ユニット 2 との間で基板 W を搬送する。複数の処理ユニット 2 は、たとえば、同様の構成を有している。 30

【0041】

図 2 は、処理ユニット 2 の構成例を説明するための図解的な断面図である。図 3 は、中心軸ノズル 7 の縦断面図である。図 4 は、中心軸ノズル 7 の底面図である。 40

処理ユニット 2 は、箱形のチャンバー 4 と、チャンバー 4 内で一枚の基板 W を水平な姿勢で保持して、基板 W の中心を通る鉛直な回転軸線 A 1 まわりに基板 W を回転させるスピンチャック（基板保持ユニット）5 と、スピンチャック 5 に保持されている基板 W の上面に対向する対向部材 6 と、対向部材 6 の内部を上下に挿通し、スピンチャック 5 に保持されている基板 W の上面の中央部に向けて処理液を吐出するための中心軸ノズル 7 と、中心軸ノズル 7 に薬液を供給するための薬液供給ユニット 8 と、中心軸ノズル 7 にリンス液を供給するためのリンス液供給ユニット 9 と、中心軸ノズル 7 に液体の疎水化剤を供給するための疎水化剤供給ユニット 10 と、中心軸ノズル 7 に、空気よりも比重が大きくかつ水よりも低い表面張力を有する低表面張力液体としての有機溶剤を供給するための有機溶剤供 50

給ユニット 1 1 と、スピンチャック 5 を取り囲む筒状の処理カップ 1 2 とを含む。

【 0 0 4 2 】

チャンパー 4 は、スピンチャック 5 やノズルを収容する箱状の隔壁 1 3 と、隔壁 1 3 の上部から隔壁 1 3 内に清浄空気（フィルタによつてろ過された空気）を送る送風ユニットとしての F F U（ファン・フィルタ・ユニット）1 4 と、隔壁 1 3 の下部からチャンパー 4 内の気体を排出する排気ダクト 1 5 とを含む。F F U 1 4 は、隔壁 1 3 の上方に配置されており、隔壁 1 3 の天井に取り付けられている。F F U 1 4 は、隔壁 1 3 の天井からチャンパー 4 内に下向きに清浄空気を送る。排気ダクト 1 5 は、処理カップ 1 2 の底部に接続されており、基板処理装置 1 が設置される工場に設けられた排気処理設備に向けてチャンパー 4 内の気体を導出する。したがって、チャンパー 4 内を下方に流れるダウンフロー（下降流）が、F F U 1 4 および排気ダクト 1 5 によつて形成される。基板 W の処理は、チャンパー 4 内にダウンフローが形成されている状態で行われる。

10

【 0 0 4 3 】

スピンチャック 5 として、基板 W を水平方向に挟んで基板 W を水平に保持する挟持式のチャックが採用されている。具体的には、スピンチャック 5 は、スピンモータ 1 6 と、このスピンモータ 1 6 の駆動軸と一体化されたスピン軸 1 7 と、スピン軸 1 7 の上端に略水平に取り付けられた円板状のスピンベース 1 8 とを含む。

スピンベース 1 8 の上面には、その周縁部に複数個（3 個以上。たとえば 6 個）の挟持部材 1 9 が配置されている。複数個の挟持部材 1 9 は、スピンベース 1 8 の上面周縁部において、基板 W の外周形状に対応する円周上で適当な間隔を空けて配置されている。スピンベース 1 8 の上面には、回転軸線 A 1 を中心とする円周上に、対向部材 6 を下方から支持するための複数個（3 個以上）の対向部材支持部 2 0 が配置されている。対向部材支持部 2 0 と回転軸線 A 1 との間の距離は、挟持部材 1 9 と回転軸線 A 1 との間の距離よりも、大きく設定されている。

20

【 0 0 4 4 】

また、スピンチャック 5 としては、挟持式のものに限らず、たとえば、基板 W の裏面を真空吸着することにより、基板 W を水平な姿勢で保持し、さらにその状態で鉛直な回転軸線まわりに回転することにより、スピンチャック 5 に保持されている基板 W を回転させる真空吸着式のもの（バキュームチャック）が採用されてもよい。

対向部材 6 は、スピンチャック 5 に従つて回転する従動型の対向部材（遮断部材）である。すなわち、対向部材 6 は、基板処理中において、対向部材 6 がスピンチャック 5 に一体回転可能に支持される。

30

【 0 0 4 5 】

対向部材 6 は、遮断板 2 1 と、遮断板 2 1 に同伴昇降可能に設けられた係合部 2 2 と、係合部 2 2 と係合して遮断板 2 1 を上方から支持するための支持部 2 3 とを含む。

遮断板 2 1 は、基板 W より大きい径を有する円板状である。遮断板 2 1 は、その下面に基板 W の上面全域に対向する円形の基板対向面 2 1 a と、基板対向面 2 1 a の周縁部において下方に向けて突出する円環状の鍔部 2 1 b と、基板対向面 2 1 a に設けられて対向部材支持部 2 0 に係合するためのスピンチャック係合部 2 1 c とを有している。基板対向面 2 1 a の中央部には、対向部材 6 を上下に貫通する貫通穴 2 4 が形成されている。貫通穴 2 4 は、円筒状の内周面によつて区画されている。

40

【 0 0 4 6 】

係合部 2 2 は、遮断板 2 1 の上面において、貫通穴 2 4 の周囲を包囲する円筒部 2 5 と、円筒部 2 5 の上端から径方向外方に広がるフランジ部 2 6 とを含む。フランジ部 2 6 は、支持部 2 3 に含まれる、次に述べるフランジ支持部 2 8 よりも上方に位置しており、フランジ部 2 6 の外周は、フランジ支持部 2 8 の内周よりも大径とされている。

支持部 2 3 は、たとえば略円板状の支持部本体 2 7 と、中心軸線 A 2 を中心とする水平なフランジ支持部 2 8 と、支持部本体 2 7 とフランジ支持部 2 8 とを接続する接続部 2 9 とを含む。

【 0 0 4 7 】

50

中心軸ノズル7は、遮断板21および基板Wの中心を通る鉛直な軸線、すなわち、回転軸線A1に沿って上下方向に延びている。中心軸ノズル7は、スピンチャック5の上方に配置され、遮断板21および支持部23の内部空間を挿通する。中心軸ノズル7は、遮断板21および支持部23と共に昇降する。中心軸ノズル7の下面は、図2に示すように、遮断板21の基板対向面21aよりやや上方位置に配置されているが、基板対向面21aとほぼ同じ高さであってもよい。

【0048】

中心軸ノズル7は、貫通穴24の内部を上下に延びる円柱状のケーシング30と、ケーシング30の内部を上下に挿通する第1のノズル配管31、第2のノズル配管32、第3のノズル配管33および第4のノズル配管34とを含む。ケーシング30は、円筒状の外周面30aと、ケーシング30の下端部に設けられ、基板Wの上面の中央部に対向する対向面30bとを有している。第1～第4のノズル配管31～34は、それぞれインナーチューブである。

10

【0049】

支持部23には、支持部23を昇降させて対向部材6を昇降させるための対向部材昇降ユニット39が結合されている。対向部材昇降ユニット39は、サーボモータやボールねじ機構などを含む構成である。

対向部材昇降ユニット39は、対向部材6および第1～第4のノズル配管31～34を、支持部23と共に鉛直方向に昇降する。対向部材昇降ユニット39は、遮断板21の基板対向面21aがスピンチャック5に保持されている基板Wの上面に近接する近接位置と、近接位置の上方に設けられた退避位置の間で、遮断板21および第1～第4のノズル配管31～34を昇降させる。対向部材昇降ユニット39は、近接位置と退避位置との間の各位置で遮断板21を保持可能である。

20

【0050】

対向部材昇降ユニット39により、支持部23を下位置(図2に破線で示す位置)と上位置(図2に実線で示す位置)との間で昇降させることができ、これにより、対向部材6の遮断板21を、スピンチャック5に保持された基板Wの上面に近接する近接位置(図2に破線で示す位置)と、スピンチャック5の上方に大きく退避した退避位置(図2に実線で示す位置)との間で昇降させることができる。

【0051】

具体的には、支持部23が上位置に位置する状態では、支持部23のフランジ支持部28とフランジ部26とが係合することにより、係合部22、遮断板21および中心軸ノズル7が支持部23に支持される。すなわち、遮断板21が支持部23によって吊り下げられる。

30

支持部23が上位置に位置する状態では、フランジ支持部28の上面に突設された突起28aが、フランジ部26に周方向に間隔を空けて形成された係合穴26aに係合することにより、遮断板21が支持部23に対して周方向に位置決めされる。

【0052】

対向部材昇降ユニット39が、支持部23を上位置から下降させると、遮断板21も退避位置から下降する。その後、遮断板21のスピンチャック係合部21cが、対向部材支持部20に当接すると、遮断板21および中心軸ノズル7が対向部材支持部20によって受け止められる。そして、対向部材昇降ユニット39が支持部23を下降させると、支持部23のフランジ支持部28とフランジ部26との係合が解除されて、係合部22、遮断板21および中心軸ノズル7は支持部23から離脱し、スピンチャック5によって支持される。この状態で、スピンチャック5(スピンベース18)の回転に伴って、遮断板21が回転させられる。

40

【0053】

第1のノズル配管31は、鉛直方向に沿って延びている。第1のノズル配管31の下端は、ケーシング30の対向面30bに開口して、第1の吐出口31aを形成している。第1のノズル配管31には、薬液供給ユニット8からの薬液が供給される。薬液供給ユニット

50

8は、第1のノズル配管31の基端側に接続された薬液配管35と、薬液配管35の途中部に介装された薬液バルブ36とを含む。薬液バルブ36が開かれると、第1の吐出口31aから下方に向けて薬液が吐出される。薬液バルブ36が閉じられると、第1の吐出口31aからの薬液の吐出が停止される。薬液は、たとえば、硫酸、酢酸、硝酸、塩酸、フッ酸、アンモニア水、過酸化水素水、有機酸（たとえばクエン酸、蔞酸など）、有機アルカリ（たとえば、TMAH：テトラメチルアンモニウムヒドロキシドなど）、および界面活性剤、腐食防止剤の少なくとも1つを含む液であってもよい。

【0054】

第2のノズル配管32は、鉛直方向に沿って延びている。第2のノズル配管32の下端は、ケーシング30の対向面30bに開口して、第2の吐出口32aを形成している。第2のノズル配管32には、リンス液供給ユニット9からのリンス液が供給される。リンス液供給ユニット9は、第2のノズル配管32の基端側に接続されたリンス液配管37と、リンス液配管37の途中部に介装されたリンス液バルブ38とを含む。リンス液バルブ38が開かれると、第2の吐出口32aから下方に向けてリンス液が吐出される。リンス液バルブ38が閉じられると、第2の吐出口32aからのリンス液の吐出が停止される。リンス液は、純水（脱イオン水）、炭酸水、電解イオン水、水素水、オゾン水、および希釈濃度（たとえば、10～100ppm程度）のアンモニア水のいずれかである。

10

【0055】

第3のノズル配管33は、鉛直方向に沿って延びている。第3のノズル配管33の下端は、ケーシング30の対向面30bに開口して、第3の吐出口33aを形成している。第3のノズル配管33には、疎水化剤供給ユニット10からの液体の疎水化剤が供給される。疎水化剤は、シリコン系の疎水化剤であってもよいし、メタル系の疎水化剤であってもよい。

20

【0056】

シリコン系の疎水化剤は、シリコン（Si）自体およびシリコンを含む化合物を疎水化させる疎水化剤である。シリコン系疎水化剤は、たとえば、シランカップリング剤である。シランカップリング剤は、たとえば、HMDS（ヘキサメチルジシラザン）、TMS（テトラメチルシラン）、フッ素化アルキルクロロシラン、アルキルジシラザン、および非ククロ系疎水化剤の少なくとも一つを含む。非ククロ系疎水化剤は、たとえば、ジメチルシリルジメチルアミン、ジメチルシリルジエチルアミン、ヘキサメチルジシラザン、テトラメチルジシラザン、ビス（ジメチルアミノ）ジメチルシラン、N,N-ジメチルアミノトリメチルシラン、N-（トリメチルシリル）ジメチルアミンおよびオルガノシラン化合物の少なくとも一つを含む。

30

【0057】

メタル系の疎水化剤は、たとえば高い配位性を有し、主として配位結合によって金属を疎水化する溶剤である。この疎水化剤は、たとえば、疎水基を有するアミン、および有機シリコン化合物の少なくとも一つを含む。

第4のノズル配管34は、鉛直方向に沿って延びている。第4のノズル配管34の下端は、ケーシング30の対向面30bに開口して、第4の吐出口34aを形成している。第4のノズル配管34には、有機溶剤供給ユニット11からの液体の有機溶剤が供給される。有機溶剤は、たとえばIPA（isopropyl alcohol）であるが、このような有機溶剤として、IPA以外に、たとえば、メタノール、エタノール、アセトン、EG（エチレングリコール）およびHFE（ヒドロフルオロエーテル）を例示することができる。また、有機溶剤としては、単体成分のみからなる場合だけでなく、他の成分と混合した液体であってもよい。たとえば、IPAとアセトンの混合液であってもよいし、IPAとメタノールの混合液であってもよい。

40

【0058】

図2に示すように、処理カップ12は、スピンチャック5に保持されている基板Wよりも外方（回転軸線A1から離れる方向）に配置されている。処理カップ12は、スピンベース18の周囲を取り囲む筒状部材40と、スピンチャック5と筒状部材40との間に配置

50

された複数のカップ 4 1 ~ 4 3 (第 1 ~ 第 3 のカップ 4 3 ~ 4 3) と、基板 W の周囲に飛散した処理液 (薬液、リンス液、有機溶剤、疎水化剤等) を受け止める複数のガード 4 4 ~ 4 6 (第 1 ~ 第 3 のガード 4 4 ~ 4 6) と、複数のガード 4 4 ~ 4 6 を個別に昇降させるガード昇降ユニット 4 7 とを含む。処理カップ 1 2 は、スピンチャック 5 に保持されている基板 W の外周よりも外側 (回転軸線 A 1 から離れる方向) に配置されている。図 2 において、処理カップ 1 2 は、回転軸線 A 1 の右側と左側とで異なる状態が示されている。

【 0 0 5 9 】

各カップ 4 1 ~ 4 3 は、円筒状であり、スピンチャック 5 と筒状部材 4 0 との間でスピンチャック 5 を取り囲んでいる。内側から 2 番目の第 2 のカップ 4 2 は、第 1 のカップ 4 1 よりも外側に配置されており、最も外側の第 3 のカップ 4 3 は、第 2 のカップ 4 2 よりも外側に配置されている。第 3 のカップ 4 3 は、たとえば、第 2 のガード 4 5 と一体であり、第 2 のガード 4 5 と共に昇降する。各カップ 4 1 ~ 4 3 は、上向きに開いた環状の溝を形成している。各カップ 4 1 ~ 4 3 の溝には、回収配管 (図示しない) または廃液配管 (図示しない) が接続されている。各カップ 4 1 ~ 4 3 の底部に導かれた処理液は、回収配管または廃液配管を通じて、それぞれ回収ユニット (図示しない) または廃液ユニット (図示しない) に送られる。これにより、基板 W から排出された処理液が回収または廃棄される。

10

【 0 0 6 0 】

各ガード 4 4 ~ 4 6 は、円筒状であり、スピンチャック 5 と筒状部材 4 0 との間でスピンチャック 5 を取り囲んでいる。各ガード 4 4 ~ 4 6 は、スピンチャック 5 の周囲を取り囲む円筒状の案内部 4 8 と、案内部 4 8 の上端から中心側 (基板 W の回転軸線 A 1 に近づく方向) に斜め上方に延びる円筒状の傾斜部 4 9 とを含む。各傾斜部 4 9 の上端部は、ガード 4 4 ~ 4 6 の内周部を構成しており、基板 W およびスピンベース 1 8 よりも大きな直径を有している。3 つの傾斜部 4 9 は、上下に重ねられており、3 つの案内部 4 8 は、同軸的に配置されている。3 つの案内部 4 8 (ガード 4 4 ~ 4 6 の案内部 4 8) は、それぞれ、対応するカップ 4 1 ~ 4 3 内に入り可能である。すなわち、処理カップ 1 2 は、折り畳み可能であり、ガード昇降ユニット 4 7 が 4 つのガード 4 4 ~ 4 6 の少なくとも一つを昇降させることにより、処理カップ 1 2 の展開および折り畳みが行われる。なお、傾斜部 4 9 は、その断面形状が図 2 に示すように直線状であってもよいし、また、たとえば滑らかな上に凸の円弧を描きつつ延びていてもよい。

20

30

【 0 0 6 1 】

基板 W への処理液 (薬液、リンス液、有機溶剤、疎水化剤等) の供給や基板 W の乾燥は、いずれかのガード 4 4 ~ 4 6 が、基板 W の周端面に対向している状態で行われる。たとえば最も外側の第 3 のガード 4 6 が基板 W の周端面に対向している状態 (図 1 3 に示す状態)。以下、「第 3 のガード対向状態」という場合がある) を実現するために、第 1 のガード 4 4 および第 2 のガード 4 5 を下位置に配置し、第 3 のガード 4 6 を上位置に配置する。また、内側から 2 番目の第 2 のガード 4 5 が基板 W の周端面に対向している状態 (図 1 5 に示す状態)。以下、「第 2 のガード対向状態」という場合がある) を実現するために、第 1 のガード 4 4 を下位置に配置し、第 2 のガード 4 5 および第 3 のガード 4 6 を上位置に配置する。また、最も内側の第 1 のガード 4 4 が基板 W の周端面に対向している状態 (図 2 に示す状態)。以下、「第 1 のガード対向状態」という場合がある) を実現するために、3 つのガード 4 4 ~ 4 6 の全てを上位置に配置する。

40

【 0 0 6 2 】

たとえば、後述する薬液供給工程 E 3 (図 9 参照) や、リンス工程 E 4 (図 9 参照)、第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 (図 9 参照)、疎水化剤供給工程 E 6 (図 9 参照)、第 2 の有機溶剤供給工程 E 7 (図 9 参照) では、3 つのガード 4 4 ~ 4 6 のいずれかが、基板 W の周端面に対向している状態で行われる。したがって、基板 W に処理液が供給されているときに基板 W の周囲に飛散した処理液は、第 1 のガード 4 4、第 2 のガード 4 5、および第 3 のガード 4 6 のいずれかによって、いずれかのカップ 4 1 ~ 4 3 に案内される。

【 0 0 6 3 】

50

図 5 は、疎水化剤供給ユニット 10 および有機溶剤供給ユニット 11 の概略構成を説明するための図である。

疎水化剤供給ユニット 10 は、第 3 のノズル配管 33 に接続された疎水化剤配管（処理液配管）51 と、疎水化剤配管 51 を介して第 3 のノズル配管 33 に接続された第 1 の接続配管 52 と、第 1 の接続配管 52 にそれぞれ接続された、疎水化剤排液配管 53、第 1 の疎水化剤供給配管 54、第 2 の疎水化剤供給配管 55 および疎水化剤吸引配管 56 とを含む。

【 0064 】

第 1 の接続配管 52 は一方向に延びかつ両端が閉塞する筒状をなし、第 1 の接続配管 52 には、疎水化剤排液配管 53、疎水化剤配管 51、第 1 の疎水化剤供給配管 54、第 2 の疎水化剤供給配管 55 および疎水化剤吸引配管 56 が、その長手方向に関し一端側（図 5 に示す上側）からこの順で接続されている。

10

疎水化剤配管 51 は、第 1 の上下方向部分 51a と、第 1 の左右方向部分 51b とを有している。第 1 の上下方向部分 51a の下流端が、第 3 のノズル配管 33 の上流端に接続されている。第 1 の左右方向部分 51b の下流端が、第 1 の上下方向部分 51a の上流端に接続されている。第 1 の左右方向部分 51b の上流端が第 1 の接続配管 52 に接続されている。疎水化剤配管 51 の第 1 の左右方向部分 51b には、疎水化剤配管 51 を開閉するための疎水化剤バルブ 57 が介装されている。

【 0065 】

疎水化剤配管 51 の第 1 の左右方向部分 51b には、疎水化剤バルブ 57 よりも下流側に、第 1 の疎水化剤吸引装置（第 1 の吸引装置）58 が介装されている。第 1 の疎水化剤吸引装置 58 は、ダイヤフラム式の吸引装置である。ダイヤフラム式の吸引装置は、疎水化剤配管 51 の途中部に介装される筒状のヘッドと、ヘッド内に収容されたダイヤフラムとを含み、ダイヤフラムの駆動により、ヘッド内に形成される流路の容積を変化させるような吸引装置である（特開 2016-111306 号公報等参照）。

20

【 0066 】

疎水化剤排液配管 53 には、疎水化剤排液配管 53 を開閉するための疎水化剤排液バルブ 59 が介装されている。疎水化剤排液配管 53 の他端側は、機外の排液設備に接続されている。

第 1 の疎水化剤供給配管 54 には、第 1 の疎水化剤供給配管 54 を開閉するための第 1 の疎水化剤供給バルブ 60 が介装されている。第 1 の疎水化剤供給配管 54 の他端側には、第 1 の疎水化剤原液供給源から第 1 の疎水化剤原液（疎水化剤 1）が供給されるようになっている。

30

【 0067 】

第 2 の疎水化剤供給配管 55 には、第 2 の疎水化剤供給配管 55 を開閉するための第 2 の疎水化剤供給バルブ 61 が介装されている。第 2 の疎水化剤供給配管 55 の他端側には、第 1 の疎水化剤原液供給源から第 2 の疎水化剤原液（疎水化剤 2）が供給されるようになっている。第 1 の疎水化剤原液と第 2 の疎水化剤原液とが混合されることにより、疎水化剤が生成されるようになっている。

【 0068 】

疎水化剤吸引配管 56 には、疎水化剤吸引配管 56 を開閉するための疎水化剤吸引バルブ（吸引バルブ）62 が介装されている。疎水化剤吸引配管 56 の先端には、第 2 の疎水化剤吸引装置（第 2 の吸引装置）63 が接続されている。第 2 の疎水化剤吸引装置 63 は、エジェクタ式の吸引装置である。エジェクタ式の吸引装置は、真空発生器やアスピレータを含む。エジェクタ式の吸引装置は、ダイヤフラム式の吸引装置やサイフォン式の吸引装置と比較して、吸引力が強く（吸引速度が速く）かつ吸引可能な液流量が多い。

40

【 0069 】

疎水化剤供給ユニット 10 における他のバルブが閉じられている状態で、第 1 の疎水化剤供給バルブ 60、第 2 の疎水化剤供給バルブ 61 および疎水化剤バルブ 57 が開かれると、第 1 の疎水化剤供給配管 54 からの第 1 の疎水化剤原液と第 2 の疎水化剤供給配管 55

50

からの第2の疎水化剤原液とが第1の接続配管52に流入して、第1の接続配管52内で混合されて疎水化剤が生成される。この疎水化剤が疎水化剤配管51を介して第3のノズル配管33に供給され、第3の吐出口33aから下方に向けて疎水化剤が吐出される。

【0070】

また、疎水化剤供給ユニット10における他のバルブが閉じられている状態で、第1の疎水化剤供給バルブ60、第2の疎水化剤供給バルブ61および疎水化剤排液バルブ59が開かれると、第1の疎水化剤供給配管54から第1の疎水化剤原液が疎水化剤排液配管53に供給される。これにより、第1の疎水化剤供給配管54の内部に残留している第1の疎水化剤原液を機外に排出することができる。

【0071】

また、第2の疎水化剤吸引装置63の働きが有効化されている状態において、他のバルブが閉じられている状態で、疎水化剤バルブ57および疎水化剤吸引バルブ62が開かれると、疎水化剤配管51の内部が吸引されて、疎水化剤の先端面（処理液の先端面）F1が疎水化剤配管51の内部を後退する。

有機溶剤供給ユニット11は、第4のノズル配管34に接続された有機溶剤配管（処理液配管）81と、有機溶剤配管81を介して第4のノズル配管34に接続された第2の接続配管82と、第2の接続配管82にそれぞれ接続された、有機溶剤排液配管83、有機溶剤供給配管84および有機溶剤吸引配管（吸引配管）86とを含む。

【0072】

第2の接続配管82は一方方向に延びかつ両端が閉塞する筒状をなし、第2の接続配管82には、有機溶剤排液配管83、有機溶剤配管81、有機溶剤供給配管84および有機溶剤吸引配管86が、その長手方向に関し一端側（図5に示す上側）からこの順で接続されている。

有機溶剤配管81は、第2の上下方向部分81aと、第2の左右方向部分81bとを有している。第2の上下方向部分81aの下流端が、第4のノズル配管34の上流端に接続されている。第2の左右方向部分81bの下流端が、第2の上下方向部分81aの上流端に接続されている。第2の左右方向部分81bの上流端が第2の接続配管82に接続されている。有機溶剤配管81の第2の左右方向部分81bには、有機溶剤配管81を開閉するための有機溶剤バルブ87が介装されている。

【0073】

有機溶剤配管81の第2の左右方向部分81bには、有機溶剤バルブ87よりも下流側に、第1の有機溶剤吸引装置（第1の吸引装置）88が介装されている。第1の有機溶剤吸引装置88は、ダイヤフラム式の吸引装置である。

有機溶剤排液配管83には、有機溶剤排液配管83を開閉するための有機溶剤排液バルブ89が介装されている。有機溶剤排液配管83の他端側は、機外の排液設備に接続されている。

【0074】

有機溶剤供給配管84には、有機溶剤供給配管84を開閉するための有機溶剤供給バルブ90が介装されている。有機溶剤供給配管84の他端側には、有機溶剤原液供給源から有機溶剤が供給されるようになっている。

有機溶剤吸引配管86には、有機溶剤吸引配管86を開閉するための有機溶剤吸引バルブ（吸引バルブ）92が介装されている。有機溶剤吸引配管86の先端には、第2の有機溶剤吸引装置（第2の吸引装置）93が接続されている。第2の有機溶剤吸引装置93は、エジェクタ式の吸引装置である。

【0075】

有機溶剤供給ユニット11における他のバルブが閉じられている状態で、有機溶剤供給バルブ90および有機溶剤バルブ87が開かれると、有機溶剤供給配管84からの有機溶剤が第2の接続配管82に流入する。この有機溶剤が有機溶剤配管81を介して第4のノズル配管34に供給され、第4の吐出口34aから下方に向けて有機溶剤が吐出される。

また、有機溶剤供給ユニット11における他のバルブが閉じられている状態で、有機溶剤

10

20

30

40

50

供給バルブ 90 および有機溶剤排液バルブ 89 が開かれると、有機溶剤供給配管 84 から有機溶剤排液配管 83 に有機溶剤が供給される。これにより、有機溶剤供給配管 84 の内部に残留している有機溶剤を機外に排出することができる。

【0076】

また、第2の有機溶剤吸引装置 93 の働きが有効化されている状態において、他のバルブが閉じられている状態で、有機溶剤バルブ 87 および有機溶剤吸引バルブ 92 が開かれると、有機溶剤配管 81 の内部が吸引されて、有機溶剤の先端面（処理液の先端面）F2 が有機溶剤配管 81 の内部を後退する。

図6は、疎水化剤供給ユニット 10 の詳細な構成を説明するための図である。

【0077】

疎水化剤配管 51 の第1の左右方向部分 51b の管壁に関連して、第1のセンサ 64 が配置されている。第1のセンサ 64 は、第1の有無センサ 65 および第2の有無センサ 66 を含む。疎水化剤配管 51 の第1の左右方向部分 51b には、所定の疎水化剤待機位置（待機位置）P1 が設定されている。疎水化剤待機位置 P1 は、流通方向に所定の幅を有している。

【0078】

第1の有無センサ 65 は、疎水化剤待機位置 P1 の上限位置 67a における疎水化剤の存否を検出する。疎水化剤配管 51 の内部の疎水化剤の先端が、上限位置 67a よりも前進している（中心軸ノズル 7 側に寄っているとき）とき、第1の有無センサ 65 が疎水化剤を検出し、疎水化剤配管 51 の内部の疎水化剤の先端が、上限位置 67a よりも後退しているとき、疎水化剤配管 51 は疎水化剤を検出しない。第1の有無センサ 65 は、その検出出力を制御装置 3 に送出する。

【0079】

第2の有無センサ 66 は、疎水化剤待機位置 P1 の下限位置 67b における疎水化剤の存否を検出する。疎水化剤配管 51 の内部の疎水化剤の先端面 F1 が、下限位置 67b よりも前進している（中心軸ノズル 7 側に寄っているとき）とき、第2の有無センサ 66 が疎水化剤を検出し、疎水化剤配管 51 の内部の疎水化剤の先端面 F1 が、下限位置 67b よりも後退しているとき、第2の有無センサ 66 は疎水化剤を検出しない。第2の有無センサ 66 は、その検出出力を制御装置 3 に送出する。したがって、疎水化剤の先端面 F1 が疎水化剤待機位置 P1 にある場合には、第1の有無センサ 65 によって上限位置 67a における疎水化剤の存在が検出され、かつ第2の有無センサ 66 によって下限位置 67b における疎水化剤の非存在が検出される（疎水化剤の存在が検出されない）。

【0080】

第1の有無センサ 65 および第2の有無センサ 66 は、それぞれ、たとえば液検知用のファイバセンサであり、疎水化剤配管 51 の外周壁に直付け配置または近接配置されている。第1の有無センサ 65 および第2の有無センサ 66 は、たとえば静電容量型のセンサによって構成されていてもよい。

疎水化剤バルブ 57 は、エアオペレート式の開閉バルブである。このようなエアオペレート式の開閉バルブとして、ダイヤフラムバルブや、バタフライバルブ、ニードルバルブ等を例に挙げることができる。疎水化剤バルブ 57 には、第1のエア供給配管（第2の駆動源）68 が接続されており、第1のエア供給配管 68 の途中部には、第1のエア供給配管 68 の開閉を切り換えるための第1のエア供給バルブ（第2の駆動源）69 が介装されている。第1のエア供給バルブ 69 よりも下流側の第1のエア供給配管 68 の途中部には、疎水化剤バルブ 57 からエアを大気中にリークさせるための第1のリーク配管（図示しない）の一端が接続されている。このリーク配管の途中部には、第1のリークバルブ（図示しない）が介装されている。

【0081】

第1のエア供給バルブ 69 が開かれ、かつ第1のリークバルブが閉じられている状態では、第1のエア供給配管 68 を流れるエアが疎水化剤バルブ 57 の内部に供給される。これにより、疎水化剤バルブ 57 が開かれる。一方、疎水化剤バルブ 57 が閉じられている状

10

20

30

40

50

態で、第1のリークバルブが開かれ、かつ第1のエア供給バルブ69が閉じられると、疎水化剤バルブ57の内部へのエアの供給が停止されると共に、疎水化剤バルブ57内のエアが第1のリーク配管を通して大気中に排出される。その結果、疎水化剤バルブ57が閉じられる。

【0082】

ダイヤフラム式の吸引装置からなる第1の疎水化剤吸引装置58は、エアオペレート式の吸引装置である。第1の疎水化剤吸引装置58には、第2のエア供給配管(第1の駆動源)70が接続されており、第2のエア供給配管70の途中部には、第2のエア供給配管70の開閉を切り換えるための第2のエア供給バルブ(第1の駆動源)71が介装されている。第2のエア供給バルブ71は、たとえば電磁弁である。第2のエア供給バルブ71よりも下流側の第2のエア供給配管70の途中部には、第1の疎水化剤吸引装置58からエアを大気中にリークさせるための第2のリーク配管(図示しない)の一端が接続されている。このリーク配管の途中部には、第2のリークバルブ(図示しない)が介装されている。

10

【0083】

第2のエア供給バルブ71が開かれ、かつ第2のリークバルブが閉じられている状態では、第2のエア供給配管70を流れるエアが第1の疎水化剤吸引装置58の内部に供給される。この状態では、ダイヤフラムの形体により、ヘッド内の容積が少なく、そのため、第2のエア供給配管70のうち第1の疎水化剤吸引装置58よりも下流側部分に存在する疎水化剤がヘッド内に引き込まれることはない。すなわち、この状態では、第1の疎水化剤吸引装置58の働きが無効化されている。

20

【0084】

この状態から、第2のリークバルブが開かれ、かつ第2のエア供給バルブ71が閉じられると、第1の疎水化剤吸引装置58の内部へのエアの供給が停止され、かつ、エアが第2のリーク配管を通して大気中に排出される。これにより、ダイヤフラムが形体変化して、ヘッド内の容積が増大する。その結果、第2のエア供給配管70のうち第1の疎水化剤吸引装置58よりも下流側部分に存在する疎水化剤がヘッド内に引き込まれ、当該下流側部分の内部が吸引される。換言すると、第2のエア供給バルブ71用の吐出停止信号の入力に従って、ヘッド内に液体(処理液)が吸引される。これにより、第1の疎水化剤吸引装置58の働きが有効化される。

【0085】

一方、第1の疎水化剤吸引装置58の働きが有効化されている状態で、第2のエア供給バルブ71が開かれ、かつ第2のリークバルブが閉じられると、第2のエア供給配管70を流れるエアが第1の疎水化剤吸引装置58の内部に供給される。これにより、ダイヤフラムが形体変化して、ヘッド内の容積が減少することにより、ヘッド内に吸引されていた液体(処理液)が押し出される。すなわち、第2のエア供給バルブ71用の吐出開始信号の入力に従って、ヘッド内の液体(処理液)が押し出される。その結果、第1の疎水化剤吸引装置58の働きが無効化される。

30

【0086】

疎水化剤排液配管53には、疎水化剤排液配管53を流れる疎水化剤の流量を調節するための流量調整ユニットが介装されている。この実施形態では、流量調整ユニットは、オリフィス72である。オリフィス72は、疎水化剤配管51を液体が流れる際の圧損と疎水化剤排液配管53を液体が流れる際の圧損とが等しくなるように、その大きさが設定されている。

40

【0087】

第1の疎水化剤供給配管54には、第1の疎水化剤供給バルブ60よりも下流側に、第1の疎水化剤供給配管54内を流れる第1の疎水化剤原液の流量を検出する第1の流量計73がさらに介装されている。

第2の疎水化剤供給配管55には、第2の疎水化剤供給バルブ61よりも下流側に、第2の疎水化剤供給配管55内を流れる第2の疎水化剤原液の流量を検出する第2の流量計74がさらに介装されている。第1の流量計73および第2の流量計74によって、充填工

50

程 T 3 において疎水化剤供給配管 5 4 , 5 5 に供給される疎水化剤 ( 疎水化剤原液 ) の流量を検出するための第 2 のセンサ 7 7 が構成されている。

【 0 0 8 8 】

また、図 6 の例では、疎水化剤供給配管として、第 1 の疎水化剤供給配管 5 4 および第 2 の疎水化剤供給配管 5 5 という 2 つの配管を有する場合を例に挙げているが、疎水化剤供給配管として、1 つの疎水化剤供給配管のみが設けられていてもよい。この場合、疎水化剤供給配管に、疎水化剤 ( 原液ではない、作成 ( 混合 ) 後の疎水化剤 ) が供給される。この場合には、この疎水化剤供給配管に流量計が介装される。

【 0 0 8 9 】

エジェクタ式の吸引装置からなる第 2 の疎水化剤吸引装置 6 3 は、流体供給配管 7 5 と、流体供給配管 7 5 の開閉を切り換えるための流体供給バルブ 7 6 とを含む。流体供給バルブ 7 6 は、たとえば電磁弁である。第 2 の疎水化剤吸引装置 6 3 の電源オン状態において、流体供給バルブ 7 6 が開かれて、流体供給配管 7 5 内に流体が流れることにより、第 2 の疎水化剤吸引装置 6 3 の内部が減圧される。これにより、疎水化剤吸引配管 ( 吸引配管 ) 5 6 の内部が吸引される。すなわち、第 2 の疎水化剤吸引装置 6 3 の働きが有効化される。

10

【 0 0 9 0 】

詳細な説明は省略するが、有機溶剤供給ユニット 1 1 は、疎水化剤供給ユニット 1 0 と同様の構成を有している。すなわち、有機溶剤配管 8 1 の第 2 の上下方向部分 8 1 a の管壁に関連して、第 1 のセンサが配置されている。有機溶剤バルブ 8 7 は、エアオペレート式の開閉バルブであり、第 1 のエア供給バルブが開かれることにより、有機溶剤バルブ 8 7 が開かれ、第 1 のリークが開かれることにより、有機溶剤バルブ 8 7 が閉じられる。第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 は、エアオペレート式の吸引装置であり、第 2 のエア供給バルブが開かれることにより、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の働きが有効化され、第 2 のリークが開かれることにより、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の働きが無効化される。

20

【 0 0 9 1 】

図 7 A は、基板処理装置 1 の主要部の電氣的構成を説明するためのブロック図である。制御装置 3 は、たとえばマイクロコンピュータを用いて構成されている。制御装置 3 は CPU 等の演算ユニット 1 0 1、固定メモリデバイス ( 図示しない )、ハードディスクドライブ等の記憶ユニット 1 0 2、および入出力ユニット ( 図示しない ) を有している。記憶ユニット 1 0 2 には、演算ユニット 1 0 1 が実行するプログラム 1 0 3 が記憶されている。

30

【 0 0 9 2 】

記憶ユニット 1 0 2 は、基板 W に対する各処理の内容を規定するレシピを記憶するレシピ記憶部 1 0 4 を含む。レシピ記憶部 1 0 4 は、電氣的にデータを書き換え可能な不揮発性メモリからなる。レシピ記憶部 1 0 4 には、操作部 1 0 5 の操作により作成されるプロセスレシピ 1 0 6、プレレシピ 1 0 7、ポストレシピ 1 0 8 およびフローレシピ 1 0 9 が記憶される。プロセスレシピ 1 0 6 は、基板 W に対する処理の内容 ( 手順および条件を含む。以下同じ。 ) を定めたものである。プレレシピ 1 0 7 は、予備動作レシピの一例であり、予め定める前処理の内容を定めたものである。ポストレシピ 1 0 8 は、予備動作レシピの一例であり、予め定める後処理の内容を定めたものである。フローレシピ 1 0 9 は、プロセスレシピ 1 0 6 に従った制御 ( プロセスレシピ制御 )、プリレシピに従った制御 ( プリレシピ制御 ) およびポストレシピに従った制御 ( ポストレシピ制御 ) の実行順序および実行回数を定めたものである。

40

【 0 0 9 3 】

基板処理装置 1 には、一つのロットを構成する所定枚数 ( たとえば、25 枚 ) の基板 W が基板収容器 C ( 図 1 参照 ) に一括して収容された状態で搬入される。基板処理装置 1 では、基板収容器 C ごとに、1 つのフローレシピ 1 0 9 が設定される。

さらに、制御装置 3 には、制御対象として、スピンモータ 1 6、対向部材昇降ユニット 3 9、ガード昇降ユニット 4 7、第 1 の疎水化剤吸引装置 5 8、第 2 の疎水化剤吸引装置 6 3、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8、第 2 の有機溶剤吸引装置 9 3 等が接続されている。ま

50

た、制御装置 3 は、予め定められたプログラムに従って、スピンモータ 1 6、対向部材昇降ユニット 3 9、ガード昇降ユニット 4 7 等を駆動し、また、第 1 の疎水化剤吸引装置 5 8、第 2 の疎水化剤吸引装置 6 3、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8、第 2 の有機溶剤吸引装置 9 3 等の働きを有効化させる。さらに、制御装置 3 は、薬液バルブ 3 6、リンス液バルブ 3 8、疎水化剤バルブ 5 7、疎水化剤排液バルブ 5 9、第 1 の疎水化剤供給バルブ 6 0、第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 1、疎水化剤吸引バルブ 6 2、第 1 のエア供給バルブ 6 9、第 2 のエア供給バルブ 7 1、有機溶剤供給配管 8 4、有機溶剤バルブ 8 7、有機溶剤排液バルブ 8 9、有機溶剤吸引バルブ 9 2 等を開閉する。

【 0 0 9 4 】

図 7 B は、ハードインターロックを説明するための図である。ハードインターロックは、レシピ記憶部 1 0 4 に保持されたレシピに従って一連の基板処理が行われる過程において、各工程の開始時に実行される。図 7 B では、ガード位置とバルブの開閉動作との間のハードインターロックのみを図示している。

第 1 のガード対向状態では、薬液バルブ 3 6 およびリンス液バルブ 3 8 の開動作が許容されているが、第 1 および第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 0、6 1 ならびに有機溶剤供給バルブ 9 0 の開動作が禁止されている。

【 0 0 9 5 】

第 2 のガード対向状態では、第 1 および第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 0、6 1 の開動作が許容されているが、薬液バルブ 3 6、リンス液バルブ 3 8 および有機溶剤供給バルブ 9 0 の開動作は禁止されている。このようなハードインターロックにより、疎水化剤供給工程 E 6 ( 図 9 参照 ) において有機溶剤が基板 W に供給されることが防止され、処理カップ 1 2 内において疎水化剤と有機溶剤との混触が発生することを確実に防止できる。疎水化剤と有機溶剤との混触に伴ってパーティクルが発生するおそれがあるので、かかる混触を防止することにより、パーティクルの発生を未然に防止できる。

【 0 0 9 6 】

第 3 のガード対向状態では、有機溶剤供給バルブ 9 0 の開動作が許容されているが、薬液バルブ 3 6、リンス液バルブ 3 8 ならびに第 1 および第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 0、6 1 の開動作は禁止されている。このようなハードインターロックにより、第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 ( 図 9 参照 ) や第 2 の有機溶剤供給工程 E 7 ( 図 9 参照 ) において疎水化剤が基板 W に供給されることが防止され、処理カップ 1 2 内において疎水化剤と有機溶剤との混触が発生することを確実に防止できる。疎水化剤と有機溶剤との混触に伴ってパーティクルが発生するおそれがあるので、かかる混触を防止することにより、パーティクルの発生を未然に防止できる。

【 0 0 9 7 】

図 8 A は、処理ユニット 2 において実行される処理の内容を説明するための流れ図である。図 8 B は、処理ユニット 2 においてプレレシピ 1 0 7 によって実行される前処理の流れを示す流れ図である。図 9 は、処理ユニット 2 においてプロセスレシピ 1 0 6 によって実行される基板処理の流れを示す流れ図である。図 1 0 は、基板処理装置 1 への基板 W の搬入前における、処理ユニット 2 の状態を示す図である。図 1 1 は、排出吸引工程 T 1 ( 第 2 の吸引工程 ) を説明するための図である。図 1 2 A は、プリディス Pens 工程 T 2 を説明するための図である。図 1 2 B は、充填工程 T 3 ( 待機位置配置工程 ) を説明するための図である。図 1 3 は、第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 を説明するための図である。図 1 4 は、第 1 の有機溶剤供給工程後に実行される振り切り工程を示す図である。図 1 5 は、疎水化剤供給工程 E 6 を説明するための図である。図 1 6 は、第 2 の有機溶剤供給工程 E 7 を説明するための図である。図 1 7 は、スピンドライ工程 E 8 を説明するための図である。図 1 8 は、第 1 のエラー判定を説明するための流れ図である。図 1 9 は、第 2 のエラー判定を説明するための流れ図である。

【 0 0 9 8 】

図 8 A ~ 図 9 を参照しながら、処理ユニット 2 で実行される基板処理例について説明する。図 1 0 ~ 図 1 9 については適宜参照する。また、基板処理例は、エッチング処理であつ

てもよいし、洗浄処理であってもよい。

1つのロットに含まれる複数枚の基板W（1つの基板収容器C（図1参照）に收容される複数枚の基板W）に対し、1または複数の処理ユニット2において処理が施される。基板収容器C（図1参照）が、基板処理装置1のロードポートLP（図1参照）に載置されると、基板収容器Cに含まれるロットの情報を示す基板情報が、ホストコンピュータから制御装置3に送られる。ホストコンピュータは、半導体製造工場に設置された複数の基板処理装置を統括するコンピュータである。制御装置3は、ホストコンピュータから送られた基板情報に基づいて、そのロットに対するフローレシピ109がレシピ記憶部104から読み出される。そして、フローレシピ109に従って、プリレシピ制御、プロセスレシピ制御およびポストレシピ制御が順に行われる。

10

【0099】

まず、各処理ユニット2（図1参照）においてプレレシピ107に従った制御が実行され、これにより前処理S1（図8A参照）が行われる。

その後、プロセスレシピ106に従った制御が繰り返し実行されることにより、1つの基板収容器Cに收容された基板Wは、次々と連続して処理ユニット2に搬入され、処理ユニット2で基板処理S2（図8A参照）を受ける。

【0100】

そして、プロセスレシピ106に従った制御が基板収容器Cに收容された基板の枚数に等しい所定回数だけ実行され、一連の所定回数の処理が終了すると、各処理ユニット2においてポストレシピ108に従った制御が実行されることにより、後処理S3（図8A参照）が実行される。後処理S3についての説明は省略する。

20

前処理S1について説明する。

【0101】

前回の基板処理S2（1つ前の基板Wに対する基板処理S2）後には、図10に示すように、疎水化剤の先端面F1が疎水化剤待機位置P1に配置されており、また、有機溶剤の先端面F2が有機溶剤待機位置（待機位置）P2に配置されている。有機溶剤待機位置P2は、流通方向に所定の幅を有している。

前処理S1において、制御装置3は、排出吸引工程T1（図8B参照）を実行する。

【0102】

排出吸引工程T1は、疎水化剤配管51の内部や第1の接続配管52の内部に存在している疎水化剤を、疎水化剤配管51や第1の接続配管52から排出するための工程（第2の吸引工程）を含む。前回の基板処理S2の終了から長期間が経過している場合、疎水化剤配管51の内部や第1の接続配管52の内部に存在している疎水化剤が失活（劣化）しているおそれがある。そのため、基板処理S2に先立って、疎水化剤配管51に存在している疎水化剤を疎水化剤配管51から排出させることにより、失活している疎水化剤を基板処理S2に用いられないようにしたものである。

30

【0103】

排出吸引工程T1では、制御装置3は、図10に示すように、疎水化剤供給ユニット10における他のバルブを閉じた状態で、疎水化剤バルブ57および疎水化剤吸引バルブ62を開く。これにより、疎水化剤吸引配管56の内部および第1の接続配管52の内部が排気され、疎水化剤配管51の内部に残っている疎水化剤が、第1の接続配管52を通過して疎水化剤吸引配管56へと引き込まれる。疎水化剤配管51の内部、第1の接続配管52の内部および疎水化剤吸引配管56の内部から全て疎水化剤が排出されると、制御装置3は、疎水化剤吸引バルブ62および疎水化剤バルブ57を閉じる。この排出吸引工程T1により、疎水化剤配管51の内部や第1の接続配管52の内部に存在している、（湿度や酸素の影響により）失活している疎水化剤を、疎水化剤配管51や第1の接続配管52から排出することができる。エジェクタ式の吸引装置からなる第2の疎水化剤吸引装置63を用いて排出吸引工程T1を行うので、疎水化剤配管51や第1の接続配管52から全ての疎水化剤を排出することができ、かつその排出動作を短期間のうちに行うことができる。

40

【0104】

50

また、排出吸引工程 T 1 は、有機溶剤配管 8 1 の内部や第 2 の接続配管 8 2 の内部に存在している有機溶剤を、有機溶剤配管 8 1 や第 2 の接続配管 8 2 から排出するための工程（第 2 の吸引工程）を含む。前回の基板処理 S 2 の終了から長期間が経過している場合、有機溶剤配管 8 1 の内部や第 2 の接続配管 8 2 の内部に存在している有機溶剤が失活（劣化）しているおそれがある。そのため、基板処理 S 2 に先立って、有機溶剤配管 8 1 に存在している有機溶剤を有機溶剤配管 8 1 から排出させることにより、失活している有機溶剤を基板処理 S 2 に用いられないようにしたものである。

【 0 1 0 5 】

排出吸引工程 T 1 では、制御装置 3 は、有機溶剤供給ユニット 1 1 における他のバルブを閉じた状態で、有機溶剤バルブ 8 7 および有機溶剤吸引バルブ 9 2 を開く。これにより、有機溶剤吸引配管 8 6 の内部および第 2 の接続配管 8 2 の内部が排気され、有機溶剤配管 8 1 の内部に残っている有機溶剤が、第 2 の接続配管 8 2 を通って有機溶剤吸引配管 8 6 へと引き込まれる。有機溶剤配管 8 1 の内部、第 2 の接続配管 8 2 の内部および有機溶剤吸引配管 8 6 の内部から全て有機溶剤が排出されると、制御装置 3 は、有機溶剤吸引バルブ 9 2 および有機溶剤バルブ 8 7 を閉じる。この排出吸引工程 T 1 により、有機溶剤配管 8 1 の内部や第 2 の接続配管 8 2 の内部に存在している、（湿度や酸素の影響により）失活している有機溶剤を、有機溶剤配管 8 1 や第 2 の接続配管 8 2 から排出することができる。エジェクタ式の吸引装置からなる第 2 の有機溶剤吸引装置 9 3 を用いて排出吸引工程 T 1 を行うので、有機溶剤配管 8 1 や第 2 の接続配管 8 2 から全ての有機溶剤を排出することができ、かつその排出動作を短期間のうちに行うことができる。

【 0 1 0 6 】

なお、図 1 1 の例では、疎水化剤供給配管 5 4 からの疎水化剤の吸引と、有機溶剤供給配管 8 4 からの有機溶剤の吸引とを並行して行う場合を示しているが、疎水化剤供給配管 5 4 からの疎水化剤の吸引と、有機溶剤供給配管 8 4 からの有機溶剤の吸引とが互いに異なるタイミングで行われていてもよい。

排出吸引工程 T 1 の終了後、次いで前処理 S 1 において、制御装置 3 は、プリディス Pens 工程 T 2（図 8 B 参照）を実行する。

【 0 1 0 7 】

プリディス Pens 工程 T 2 は、疎水化剤供給配管（第 1 の疎水化剤供給配管 5 4 および第 2 の疎水化剤供給配管 5 5）の内部に存在している疎水化剤を疎水化剤供給配管から排出するための工程を含む。前回の基板処理 S 2 の終了から長期間が経過している場合、第 1 の疎水化剤供給配管 5 4 の内部に存在している第 1 の疎水化剤原液が失活（劣化）しているおそれがあり、また、第 2 の疎水化剤供給配管 5 5 の内部に存在している第 2 の疎水化剤原液が失活（劣化）しているおそれがある。そのため、基板処理 S 2 に先立って、第 1 の疎水化剤供給配管 5 4 の内部に存在している第 1 の疎水化剤原液、および第 2 の疎水化剤供給配管 5 5 の内部に存在している第 2 の疎水化剤原液を、疎水化剤配管 5 1 から排出させることにより、失活している第 1 の疎水化剤原液および第 2 の疎水化剤原液を基板処理 S 2 に用いられないようにしたものである。

【 0 1 0 8 】

プリディス Pens 工程 T 2 では、制御装置 3 は、図 1 2 A に示すように、疎水化剤供給ユニット 1 0 における他のバルブを閉じた状態で、疎水化剤排液バルブ 5 9 および疎水化剤供給バルブ（第 1 の疎水化剤供給バルブ 6 0 および第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 1）を開く。これにより、第 1 の疎水化剤供給配管 5 4 の内部に存在している第 1 の疎水化剤原液が、疎水化剤排液配管 5 3 に供給される。このプリディス Pens 工程 T 2 により、第 1 の疎水化剤供給配管 5 4 の内部に存在している、失活している第 1 の疎水化剤原液、および、第 2 の疎水化剤供給配管 5 5 の内部に存在している、失活している第 2 の疎水化剤原液を、第 1 の疎水化剤供給配管 5 4 の内部または第 2 の疎水化剤供給配管 5 5 の内部から排出することができる。

【 0 1 0 9 】

プリディス Pens 工程 T 2 において、疎水化剤供給配管 5 4 , 5 5 から疎水化剤排液配管

53に導かれる疎水化剤の流量が第2のセンサ77(図12Aに併せて図6も参照)によって検出される。前述のように、疎水化剤配管51における液体の流通時の圧損と疎水化剤排液配管53における液体の流通時の圧損とが一致するようにオリフィス72によって調整されているから、プリディス Pens 工程T2において、充填工程T3において疎水化剤配管51に供給される疎水化剤の流量を精度良く取得することができる。

【0110】

制御装置3は、第2のセンサ77の検出により、充填工程T3後の疎水化剤の先端面F1が疎水化剤待機位置P1に配置されるか否かを判断する(第1の判断工程)。また、制御装置3は、充填工程T3後の疎水化剤の先端面F1が疎水化剤待機位置P1に配置されないと判断した場合には、エラーであると判定する(第1のエラー判定)。具体的には、制御装置3は、第2のセンサ77によって検出された疎水化剤の流量が所定の閾値範囲外である場合(図18のステップQ1でNO)には、エラーであると判定し(図18のステップQ2)、その後エラー処理を実行する(図18のステップQ3)。第2のセンサ77によって検出された疎水化剤の流量が所定の閾値範囲外である場合(ステップQ1でNO)には、充填工程T3において疎水化剤配管51に供給される疎水化剤の流量が所期の流量範囲外になる。第2のセンサ77によって検出された疎水化剤の流量が所定の閾値範囲内である場合(ステップQ1でYES)には、図18の処理(サブルーチン処理)は、呼び出し元にリターンされる。

10

【0111】

充填工程T3において、疎水化剤配管51に供給される疎水化剤の流量が所期の流量範囲外になると、疎水化剤の先端面F1の位置を正確に制御できないおそれがある。この場合には、充填工程T3において、吐出口33aから疎水化剤をボタ落ちさせてしまったり、充填工程T3後の疎水化剤の先端面F1を疎水化剤待機位置P1に配置できかたりするおそれがある。したがって、このような事態が発生した場合には、充填工程T3を行わずに(または、充填工程T3が既に行われている場合には、充填工程T3を中断する)、エラー処理を行うことにしている。

20

【0112】

また、プリディス Pens 工程T2は、有機溶剤供給配管84の内部に存在している有機溶剤を有機溶剤供給配管84から排出するための工程を含む。前回の基板処理S2の終了から長期間が経過している場合、有機溶剤配管81の内部に存在している第1の有機溶剤原液が失活(劣化)しているおそれがある。そのため、基板処理S2に先立って、有機溶剤供給配管84の内部に存在している有機溶剤を有機溶剤配管81から排出させることにより、失活している有機溶剤を基板処理S2に用いられないようにしたものである。

30

【0113】

プリディス Pens 工程T2では、制御装置3は、有機溶剤供給ユニット11における他のバルブを閉じた状態で、有機溶剤排液バルブ89および有機溶剤供給バルブ90を開く。これにより、図12Aに示すように、有機溶剤供給配管84の内部に存在している有機溶剤が、有機溶剤排液配管83に供給される。このプリディス Pens 工程T2により、有機溶剤供給配管84の内部に存在している、失活している有機溶剤を、有機溶剤供給配管84の内部から排出することができる。なお、図12Aの例では、疎水化剤供給配管54からの疎水化剤の排液と、有機溶剤供給配管84からの有機溶剤の排液とを並行して行う場合を示しているが、疎水化剤供給配管54からの疎水化剤の排液と、有機溶剤供給配管84からの有機溶剤の排液とが互いに異なるタイミングで行われていてもよい。

40

【0114】

プリディス Pens 工程T2の終了後、次いで前処理S1において、制御装置3は、充填工程(待機位置配置工程)T3(図8B参照)を実行する。充填工程T3は、疎水化剤配管51に疎水化剤を充填(供給)し、これにより、疎水化剤の先端面F1を疎水化剤待機位置P1に配置する工程である。なお、この実施形態では、充填工程T3において、有機溶剤配管81への有機溶剤の充填(供給)は行わない。

【0115】

50

具体的には、充填工程 T 3 では、制御装置 3 は、疎水化剤供給ユニット 1 0 における他のバルブを閉じた状態で、疎水化剤バルブ 5 7 および疎水化剤供給バルブ（第 1 の疎水化剤供給バルブ 6 0 および第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 1）を開く。これにより、第 1 の疎水化剤供給配管 5 4 から第 1 の接続配管 5 2 に第 1 の疎水化剤原液が流入し、かつ第 2 の疎水化剤供給配管 5 5 から第 1 の接続配管 5 2 に第 2 の疎水化剤原液が流入し、第 1 の接続配管 5 2 内で混合されて疎水化剤が生成される。生成された疎水化剤は疎水化剤配管 5 1 を通って下流側に向けて移動する。

【 0 1 1 6 】

疎水化剤供給バルブ（第 1 の疎水化剤供給バルブ 6 0 および第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 1）の開成から所定の期間が経過すると、制御装置 3 は、疎水化剤供給バルブ（第 1 の疎水化剤供給バルブ 6 0 および第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 1）を閉じる。これにより、図 1 2 B に示すように、疎水化剤の先端面 F 1 が疎水化剤待機位置 P 1 に配置されるようになる。

10

【 0 1 1 7 】

また、制御装置 3 は、充填工程 T 3 に並行して、疎水化剤の先端面 F 1 の位置を監視している。具体的には、制御装置 3 は、第 1 の有無センサ 6 5（第 1 のセンサ 6 4）によって上限位置 6 7 a における疎水化剤の存在が検出され、かつ第 2 の有無センサ 6 6（第 1 のセンサ 6 4）によって下限位置 6 7 b における疎水化剤の非存在が検出された場合に疎水化剤の先端面 F 1 が疎水化剤待機位置 P 1 に配置されていると判断する（第 1 の判断工程）。

20

【 0 1 1 8 】

制御装置 3 は、充填工程 T 3 後の実際の疎水化剤の先端面 F 1 が疎水化剤待機位置 P 1 に配置されないと判断した場合には、エラーであると判定する（第 2 のエラー判定）。具体的には、制御装置 3 は、充填工程 T 3 後における実際の疎水化剤の先端面 F 1 が第 1 のセンサ 6 4 によって疎水化剤待機位置 P 1 にないと判断した場合（図 1 9 の Q 1 1 で N O）には、エラーであると判定し（図 1 9 の Q 1 2）、その後エラー処理を実行する（図 1 9 の Q 1 3）。充填工程 T 3 後における疎水化剤の先端面 F 1 が疎水化剤待機位置 P 1 に配置されている場合（図 1 9 の Q 1 1 で Y E S）には、図 1 9 の処理（サブルーチン処理）は、呼び出し元にリターンされる。

【 0 1 1 9 】

充填工程 T 3 が終了すると、前処理 S 1 は終了する。

次に、基板処理 S 2（図 8 A 参照）について説明する。基板処理 S 2 の実行に関し、レシピ記憶部 1 0 4（図 7 A 参照）から読み出されたプロセスレシピ 1 0 6 は、常時参照されている。

基板処理 S 2 が実行されるときには、未処理の基板 W が、チャンバ 4 の内部に搬入される（図 9 のステップ E 1）。基板 W を保持している搬送ロボット C R のハンド H をチャンバ 4 の内部に進入させることにより、具体的には、基板 W がその表面（デバイス形成面）を上方に向けた状態でスピチャック 5 に受け渡される。その後、スピチャック 5 に基板 W が保持される。

30

【 0 1 2 0 】

チャンバ 4 への基板 W の搬入は、遮断板 2 1 が退避位置に配置された状態で、かつ第 1 ~ 第 3 のガード 4 4 ~ 4 6 が下位置に配置された状態で行われる。

その後、制御装置 3 は、スピモータ 1 6 を制御して基板 W の回転を開始させる（図 9 のステップ E 2）。基板 W は予め定める液処理速度（約 1 0 ~ 1 2 0 0 r p m の範囲内で、たとえば約 1 0 0 0 r p m）まで上昇させられ、その液処理速度に維持される。また、制御装置 3 は、対向部材昇降ユニット 3 9 を制御して、遮断板 2 1 を近接位置に配置する。

40

【 0 1 2 1 】

また、制御装置 3 は、ガード昇降ユニット 4 7 を制御して、第 1 ~ 第 3 のガード 4 4 ~ 4 6 を上位置に上昇させることにより、図 1 3 に示すように、第 1 のガード 4 4 を基板 W の周端面に対向させる（第 1 のガード対向状態を実現）。

50

遮断板 2 1 が近接位置に配置された後、次いで、制御装置 3 は、基板 W の上面に薬液を供給する薬液供給工程 E 3 ( 図 9 参照 ) を行う。制御装置 3 は、薬液バルブ 3 6 を開く、これにより、遮断板 2 1 の基板対向面 2 1 a に形成された第 1 の吐出口 3 1 a から、基板 W の上面中央部に向けて薬液が吐出される。基板 W の上面に供給された薬液は、基板 W の回転による遠心力を受けて基板 W の周縁部に移動する。これにより、基板 W の上面の全域が薬液を用いて処理される。

【 0 1 2 2 】

第 1 の吐出口 3 1 a からの薬液の吐出開始から、プロセスレシピ 1 0 6 によって規定されている期間が経過すると、制御装置 3 は、薬液バルブ 3 6 を閉じる。

次いで、制御装置 3 は、基板 W の上面にリンス液を供給するリンス工程 E 4 ( 図 9 参照 ) を行う。制御装置 3 は、リンス液バルブ 3 8 を開く。これにより、遮断板 2 1 の基板対向面 2 1 a に形成された第 1 の吐出口 3 1 a から基板 W の上面中央部に向けてリンス液が吐出される。基板 W の上面に供給されたリンス液は、基板 W の回転による遠心力を受けて基板 W の周縁部に移動する。これにより、基板 W の上面上の薬液がリンス液に置換される。

【 0 1 2 3 】

第 2 の吐出口 3 2 a からの薬液の吐出開始から、プロセスレシピ 1 0 6 によって規定されている期間が経過すると、リンス液の吐出開始から予め定める期間が経過すると、制御装置 3 は、リンス液バルブ 3 8 を閉じる。これにより、第 2 の吐出口 3 2 a からのリンス液の吐出が停止され、リンス工程 E 4 が終了する。

次いで、制御装置 3 は、基板 W の上面に存在するリンス液を有機溶剤 ( たとえば IPA ) に置換する第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 ( 図 9 参照 ) を行う。

【 0 1 2 4 】

具体的には、制御装置 3 は、ガード昇降ユニット 4 7 を制御して、第 3 のガード 4 6 を上位置に維持しながら、第 1 および第 2 のガード 4 4 , 4 5 を下降させて下位置に配置することにより、図 1 3 に示すように、第 3 のガード 4 6 を基板 W の周端面に対向させる ( 第 3 のガード対向状態を実現 ) 。このときガードの昇降動作に要する時間はたとえば 1 . 5 秒間である。

【 0 1 2 5 】

また、制御装置 3 は、基板 W の回転を液処理速度に維持しつつ、有機溶剤供給ユニット 1 1 における他のバルブを閉じながら有機溶剤バルブ 8 7 および有機溶剤供給バルブ 9 0 を開く。これにより、図 1 3 に示すように、遮断板 2 1 の基板対向面 2 1 a に形成された第 4 の吐出口 3 4 a から基板 W の上面中央部に向けて有機溶剤が吐出される。基板 W の上面に供給された有機溶剤は、基板 W の回転による遠心力を受けて基板 W の周縁部に移動する。これにより、基板 W の上面上のリンス液が有機溶剤によって置換される。

【 0 1 2 6 】

ところで、1 回目の基板処理 S 2 ( 共通の基板収容器 C ( 図 1 参照 ) に收容されている基板 W に対し、処理ユニット 2 において実施される最初の基板処理 S 2 ) に係る第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 ( 以降、単に「 1 回目の第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 」という場合がある ) の有機溶剤の吐出前においては、有機溶剤配管 8 1 の内部、第 2 の接続配管 8 2 の内部および有機溶剤吸引配管 8 6 の内部に有機溶剤は存在しない。なぜなら、排出吸引工程 T 1 において、有機溶剤配管 8 1 の内部、第 2 の接続配管 8 2 の内部および有機溶剤吸引配管 8 6 の内部から全て有機溶剤が排出されているからである。

【 0 1 2 7 】

一方、2 回目以降の基板処理 S 2 に係る第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 ( 以降、単に「 2 回目以降の第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 」という場合がある ) の有機溶剤の吐出前においては、有機溶剤配管 8 1 の有機溶剤の先端面 F 2 が有機溶剤待機位置 P 2 に配置されている。したがって、1 回目の第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 と 2 回目以降の第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 との間で、第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 の開始時において、有機溶剤供給バルブ 9 0 ( および有機溶剤バルブ 8 7 ) が開かれてから第 4 の吐出口 3 4 a から有機溶剤が吐出されるまでの間の期間が異なる。通常、有機溶剤供給バルブ 9 0 の開成から、第 1 の有

10

20

30

40

50

機溶剤供給工程 E 5 の処理期間の計時が開始されるので、有機溶剤バルブ 8 7 が開かれてから第 4 の吐出口 3 4 a から有機溶剤が吐出されるまでの間の期間が異なると、有機溶剤の実際の供給時間が基板 W 毎にばらつき、その結果、処理が基板 W 毎にばらつくおそれがある。

【 0 1 2 8 】

この実施形態では、1 回目の第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 および 2 回目以降の第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 の双方における実際の供給時間を一定に保つために、1 回目の第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 における有機溶剤供給バルブ 9 0 の開成タイミングを、所期のタイミング（1 回目の第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 における有機溶剤供給バルブ 9 0 の開成タイミング）よりも数秒（たとえば約 3 秒）早めている。すなわち、1 回目の第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 において、第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 の開始前（すなわち、ガード高さの変更前）から、制御装置 3 は有機溶剤供給バルブ 9 0 が開かれている（有機溶剤の先出し）。

10

【 0 1 2 9 】

図 7 B を参照しながら前述したように、第 1 のガード対向状態では、薬液バルブ 3 6、リンス液バルブ 3 8、有機溶剤供給バルブ 9 0 ならびに第 1 および第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 0、6 1 の開動作が許容されている。そのため、第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 の開始前（すなわち、ガード高さの変更前から）から有機溶剤供給バルブ 9 0 を開くことが可能である（有機溶剤の先出しを実現することができる）。

【 0 1 3 0 】

また、2 回目以降の第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 である場合には、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 が有効化状態にある。そのため、第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 の開始後に、制御装置 3 は、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 用の第 2 のエア供給バルブ（第 2 のエア供給バルブ 7 1 に相当）を開いて、かつ、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 用の第 2 のリークバルブを閉じる。これにより、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の内部にエアが供給されることにより、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の働きが無効化され、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 に吸引されていた少量の有機溶剤が有機溶剤配管 8 1 に吐き出される。

20

【 0 1 3 1 】

第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 において、第 4 の吐出口 3 4 a からの有機溶剤の吐出開始から、プロセスレシピ 1 0 6 によって規定されている期間が経過すると、制御装置 3 は、有機溶剤バルブ 8 7 および有機溶剤供給バルブ 9 0 を閉じる。これにより、図 1 4 に示すように、第 4 の吐出口 3 4 a からの有機溶剤の吐出が停止される。また、制御装置 3 は、有機溶剤バルブ 8 7 を閉じたままの状態、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の働きを有効化する。有機溶剤配管 8 1 における、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の介装部分よりも下流側部分の内部が排気され、図 1 4 に示すように、当該下流側部分の内部に残っている有機溶剤が、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の内部（ダイヤフラムの駆動により拡張した領域）へと引き込まれる。第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の吸引量は、有機溶剤の先端面 F 2 が、第 2 の左右方向部分 8 1 b 内に設定された所定の有機溶剤待機位置 P 2 に後退するように定められている。このときの有機溶剤の吸引量は約 0 . 1 ~ 1 ミリリットルである。有機溶剤の先端面 F 2 が有機溶剤待機位置 P 2 まで後退すると、制御装置 3 は、有機溶剤供給バルブ 9 0（および有機溶剤バルブ 8 7）を閉じる。これにより、有機溶剤の先端面 F 2 が有機溶剤待機位置 P 2 に配置される。

30

40

【 0 1 3 2 】

第 4 の吐出口 3 4 a からの有機溶剤の吐出停止に基づいて、第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 が終了する。

次いで、制御装置 3 は、図 1 4 に示すように、基板 W の上面に存在する有機溶剤を振り切る振り切り工程を行う。具体的には、制御装置 3 は、スピンモータ 1 6 を制御して、薬液供給工程 E 3 ~ 第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 の各工程における回転速度よりも大きい振り切り回転速度（たとえば数千 r p m）まで基板 W を加速させ、その乾燥回転速度で基板 W を回転させる。これにより、大きな遠心力が基板 W 上の液体に加わり、基板 W に付着して

50

いる液体が基板Wの周囲に振り切られる。このようにして、基板Wから有機溶剤が除去される。

【0133】

次いで、制御装置3は、基板Wの上面に存在する有機溶剤を液体の疎水化剤に置換する疎水化剤供給工程E6（図9参照）を行う。具体的には、制御装置3は、ガード昇降ユニット47を制御して、第3のガード46を上位置に維持しながら、第2のガード45を上昇させて上位置に配置することにより、図15に示すように、第2のガード45を基板Wの周端面に対向させる（第2のガード対向状態を実現）。このときガードの昇降動作に要する時間はたとえば1.5秒間である。

【0134】

また、制御装置3は、遮断板21を近接位置に維持しつつ、疎水化剤供給ユニット10における他のバルブを閉じながら疎水化剤供給バルブ（第1の疎水化剤供給バルブ60および第2の疎水化剤供給バルブ61）ならびに疎水化剤バルブ57を開く。

直前に行われた第1の有機溶剤供給工程E5が、1回目の第1の有機溶剤供給工程E5であるか2回目以降の第1の有機溶剤供給工程E5であるかによらずに、疎水化剤供給工程E6の開始前において、疎水化剤の先端面F1は、疎水化剤待機位置P1に配置されている。

【0135】

また、2回目以降の第1の有機溶剤供給工程E5である場合には、第1の疎水化剤吸引装置58が有効化状態にある。そのため、制御装置3は、疎水化剤供給工程E6の開始後に、第2のエア供給バルブ71を開いて、かつ、第2のリークバルブを閉じる。これにより、第1の疎水化剤吸引装置58の内部にエアが供給される。その結果、第1の疎水化剤吸引装置58の動きが無効化され、第1の疎水化剤吸引装置58に吸引されていた少量の疎水化剤が疎水化剤配管51に吐き出される。

【0136】

疎水化剤供給バルブ（第1の疎水化剤供給バルブ60および第2の疎水化剤供給バルブ61）ならびに疎水化剤バルブ57の開放により、疎水化剤供給配管（第1の疎水化剤供給配管54および第2の疎水化剤供給配管55）の疎水化剤が、第1の接続配管52を介して疎水化剤配管51に供給される。これにより、図15に示すように、遮断板21の基板対向面21aに形成された第3の吐出口33aから基板Wの上面中央部に向けて疎水化剤が吐出される。基板Wの上面に供給された疎水化剤は、基板Wの回転による遠心力を受けて基板Wの周縁部に移動する。これにより、基板Wの上面上の有機溶剤が疎水化剤によって置換される。

【0137】

疎水化剤供給工程E6において、第3の吐出口33aからの疎水化剤の吐出開始から、プロセスレシピ106によって規定されている期間が経過すると、制御装置3は、疎水化剤バルブ57、第1の疎水化剤供給バルブ60および第2の疎水化剤供給バルブ61を閉じる。これにより、図16に示すように、第3の吐出口33aからの疎水化剤の吐出が停止される。また、制御装置3は、疎水化剤バルブ57を閉じたままの状態、第1のエア供給バルブ69を開く。これにより、疎水化剤配管51における、第1の疎水化剤吸引装置58の介装部分よりも下流側部分の内部が排気され、図16に示すように、当該下流側部分の内部に残っている疎水化剤が、第1の疎水化剤吸引装置58の内部（ダイヤフラムの駆動により拡張した領域）へと引き込まれる。第1の疎水化剤吸引装置58の吸引量は、疎水化剤の先端面F1が、第1の左右方向部分51b内に設定された所定の疎水化剤待機位置P1に後退するように定められている。このときの疎水化剤の吸引量は約0.1～1ミリリットルである。これにより、疎水化剤の先端面F1が疎水化剤待機位置P1に配置される。

【0138】

第3の吐出口33aからの疎水化剤の吐出停止に基づいて、疎水化剤供給工程E6が終了する。

10

20

30

40

50

次いで、制御装置 3 は、基板 W の上面に存在するリンス液を有機溶剤（たとえば IPA）に置換する第 2 の有機溶剤供給工程 E 7（図 9 参照）を行う。

具体的には、制御装置 3 は、ガード昇降ユニット 4 7 を制御して、第 3 のガード 4 6 を上位置に維持しながら、第 2 のガード 4 5 を下降させて下位置に配置することにより、図 1 6 に示すように、第 3 のガード 4 6 を基板 W の周端面に対向させる（第 3 のガード対向状態を実現）。このときガードの昇降動作に要する時間はたとえば 1.5 秒間である。

【0139】

また、制御装置 3 は、基板 W の回転を液処理速度に維持しつつ、有機溶剤供給ユニット 1 1 における他のバルブを閉じながら有機溶剤バルブ 8 7 および有機溶剤供給バルブ 9 0 を開く。これにより、遮断板 2 1 の基板対向面 2 1 a に形成された第 4 の吐出口 3 4 a から基板 W の上面中央部に向けて有機溶剤が吐出される。基板 W の上面に供給された有機溶剤は、基板 W の回転による遠心力を受けて基板 W の周縁部に移動する。これにより、基板 W の上面上の疎水化剤が有機溶剤によって置換される。

10

【0140】

また、第 2 の有機溶剤供給工程 E 7 の開始後に、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の駆動を停止する。これにより、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 に吸引されていた少量の有機溶剤が有機溶剤配管 8 1 に吐き出される。

第 2 の有機溶剤供給工程 E 7 において、第 4 の吐出口 3 4 a からの有機溶剤の吐出開始から、プロセスレシピ 1 0 6 によって規定されている期間が経過すると、制御装置 3 は、有機溶剤バルブ 8 7 および有機溶剤供給バルブ 9 0 を閉じる。これにより、第 4 の吐出口 3 4 a からの有機溶剤の吐出が停止される。また、制御装置 3 は、有機溶剤バルブ 8 7 を閉じたままの状態、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の働きを有効化する。有機溶剤配管 8 1 における、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の介装部分よりも下上流側部分の内部が排気され、当該下流側部分の内部に残っている有機溶剤が、第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の内部（ダイヤフラムの駆動により拡張した領域）へと引き込まれる。第 1 の有機溶剤吸引装置 8 8 の吸引量は、有機溶剤の先端面 F 2 が、第 2 の左右方向部分 8 1 b 内に設定された所定の有機溶剤待機位置 P 2 に後退するように定められている。このときの有機溶剤の吸引量は約 0.1 ~ 1 ミリリットルである。有機溶剤の先端面 F 2 が有機溶剤待機位置 P 2 まで後退すると、制御装置 3 は、有機溶剤供給バルブ 9 0（および有機溶剤バルブ 8 7）を閉じる。これにより、有機溶剤の先端面 F 2 が有機溶剤待機位置 P 2 に配置される。

20

30

【0141】

第 4 の吐出口 3 4 a からの有機溶剤の吐出停止に基づいて、第 2 の有機溶剤供給工程 E 7 が終了する。

次いで、基板 W を乾燥させるスピンドライ工程 E 8（図 9 参照）が行われる。具体的には、制御装置 3 は、遮断板 2 1 が近接位置に配置された状態で、スピンモータ 1 6 を制御して薬液供給工程 E 3 ~ 第 2 の有機溶剤供給工程 E 7 の各工程における回転速度よりも大きい乾燥回転速度（たとえば数千 rpm）まで基板 W を加速させ、その乾燥回転速度で基板 W を回転させる。これにより、大きな遠心力が基板 W 上の液体に加わり、基板 W に付着している液体が基板 W の周囲に振り切られる。このようにして、基板 W から液体が除去され、基板 W が乾燥する。

40

【0142】

基板 W の加速から予め定める期間が経過すると、制御装置 3 は、スピンモータ 1 6 を制御することにより、スピンチャック 5 による基板 W の回転を停止させる（図 9 のステップ E 9）。その後、制御装置 3 は、対向部材昇降ユニット 3 9 を制御して、遮断板 2 1 を上昇させて退避位置に配置する。また、制御装置 3 は、ガード昇降ユニット 4 7 を制御して、第 1 および第 2 のガード 4 4, 4 5 に下降させて、全てのガードを基板 W の周端面から下方に退避させる。

【0143】

その後、チャンバ 4 内から基板 W が搬出される（図 9 のステップ E 1 0）。具体的には、制御装置 3 は、搬送ロボット C R のハンドをチャンバ 4 の内部に進入させる。そして

50

、制御装置 3 は、搬送ロボット C R のハンドにスピンチャック 5 上の基板 W を保持させる。その後、制御装置 3 は、搬送ロボット C R のハンドをチャンバー 4 内から退避させる。これにより、処理後の基板 W がチャンバー 4 から搬出される。

**【 0 1 4 4 】**

以上のようにこの実施形態によれば、吸引工程は、疎水化剤の先端面 F 1 が疎水化剤待機位置 P 1 に配置される工程（第 1 の吸引工程。ポタ落ち防止のための吸引）と、疎水化剤配管 5 1 の内部、第 1 の接続配管 5 2 の内部および疎水化剤吸引配管 5 6 の内部から全て疎水化剤が排除される（少なくとも第 1 の接続配管 5 2 の上流端（疎水化剤吸引配管 5 6 が接続される部分）よりも上流側（疎水化剤吸引配管 5 6 側）に疎水化剤の先端面 F 1 を後退させる）排出吸引工程 T 1（第 2 の吸引工程）とを含む。そして、排出吸引工程 T 1 の後に行われる充填工程 T 3（待機位置配置工程）において疎水化剤吸引配管 5 6 に疎水化剤を供給することにより、疎水化剤の先端面 F 1 を前進させ、当該疎水化剤の先端面 F 1 を疎水化剤待機位置 P 1 に配置させる。したがって、これらの吸引のいずれが実行された場合であっても、次の疎水化剤の吐出前において疎水化剤の先端面 F 1 を共通の待機位置である疎水化剤待機位置 P 1 に配置することができる。これにより、疎水化剤吸引配管 5 6 の内部を吸引する吸引工程の種類の如何によらずに、疎水化剤バルブ 5 7 や疎水化剤供給バルブが開かれてから共通のタイミングで、第 3 の吐出口 3 3 a から疎水化剤を吐出することができる。ゆえに、疎水化剤を用いた均一な処理を基板 W に施すことができる。

10

**【 0 1 4 5 】**

とくにこの実施形態に係る疎水化剤供給工程 E 6 において、基板 W の上面（表面）への疎水化剤の供給が途切れると、基板 W の上面（表面）において乾燥が進み、その結果、パターン倒壊が発生するおそれがある。しかしながら、この実施形態では、共通のタイミングで第 3 の吐出口 3 3 a から疎水化剤を吐出する疎水化剤供給工程 E 6 において、疎水化剤の供給が行われない期間がほとんど存在しない。したがって、疎水化剤供給工程 E 6 において基板 W の上面（表面）の乾燥が促進することに基づくパターン倒壊を抑制することができる。

20

**【 0 1 4 6 】**

また、疎水化剤供給工程 E 6 においては、第 2 のガード対向状態が実現される。この第 2 のガード対向状態では、第 1 および第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 0 , 6 1 の開動作が許容されているが、薬液バルブ 3 6、リンス液バルブ 3 8 および有機溶剤供給バルブ 9 0 の開動作は禁止されている。このようなハードインターロックにより、処理カップ 1 2 内において疎水化剤と有機溶剤との混触が発生することを確実に防止でき、ゆえに、パーティクルの発生を未然に防止できる。

30

**【 0 1 4 7 】**

とくにこの実施形態では、図 7 B を参照しながら前述したように、第 3 のガード対向状態では、第 1 および第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 0 , 6 1 の開動作が禁止されている。そのため、疎水化剤供給工程 E 6 の開始前（すなわち、ガード高さの変更前から）から第 1 および第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 0 , 6 1 を開くことが不可能である。すなわち、第 1 の有機溶剤供給工程 E 5 で行っていたような、処理液の先出し（疎水化剤の先出し）を行うことができない。

40

**【 0 1 4 8 】**

このようなハードインターロックが有効に機能している場合であっても、前処理 S 1 において排出吸引工程 T 1 の後に充填工程 T 3 を実行することにより、疎水化剤供給工程 E 6 の開始前に、疎水化剤の先端面 F 1 を疎水化剤待機位置 P 1 に配置しておくことができる。また、充填工程 T 3 に並行して、疎水化剤の先端面 F 1 に位置が疎水化剤待機位置 P 1 に配置されているか否かが第 1 のセンサ 6 4 によって検出される。充填工程 T 3 に並行して、疎水化剤の先端面 F 1 の位置を第 1 のセンサ 6 4 によって実際に検出することにより、充填工程 T 3 後の疎水化剤の先端面 F 1 が疎水化剤待機位置 P 1 にあるか否かを精度良く検出することができる。

**【 0 1 4 9 】**

50

また、充填工程 T 3 において疎水化剤供給配管 5 4 , 5 5 に供給される疎水化剤（疎水化剤原液）の流量を検出するための第 2 のセンサ 7 7 が設けられている。疎水化剤配管 5 1 における液体の流通時の圧損と疎水化剤排液配管 5 3 における液体の流通時の圧損とが一致するようにオリフィス 7 2 によって調整されているから、プリディスペンス工程 T 2 において疎水化剤供給配管 5 4 , 5 5 から疎水化剤排液配管 5 3 に導かれる疎水化剤の流量を第 2 のセンサ 7 7 により検出することにより、充填工程 T 3 において疎水化剤供給配管 5 4 , 5 5 に供給される疎水化剤の流量を精度良く取得することができる。充填工程 T 3 における疎水化剤の流量を正確に把握することができれば、充填工程 T 3 における疎水化剤の充填時間を管理することにより、充填工程 T 3 後の疎水化剤の先端面 F 1 を精度良く制御することができる。これにより、充填工程 T 3 後の疎水化剤の先端面 F 1 が疎水化剤待機位置 P 1 にあるか否かを精度良く検出することが可能である。

10

#### 【 0 1 5 0 】

図 2 2 は、本発明の第 2 の実施形態に係る疎水化剤供給ユニット 2 1 0 の詳細な構成を説明するための図である。

第 2 の実施形態において、前述の第 1 の実施形態と共通する部分には、図 1 ~ 図 2 1 の場合と同一の参照符号を付し説明を省略する。

第 2 の実施形態に係る疎水化剤供給ユニット 2 1 0 が、第 1 の実施形態に係る疎水化剤供給ユニット 1 0（図 6 参照）と相違する 1 つ目の点は、ダイヤフラム式の吸引装置からなる第 1 の疎水化剤吸引装置 5 8 を廃止した点である。加えて、疎水化剤供給ユニット 2 1 0 が、第 2 の疎水化剤吸引装置として、吸引力が調整不能な第 2 の疎水化剤吸引装置 6 3 に代えて、吸引力を調整可能な第 2 の疎水化剤吸引装置 2 6 3 を備えている。

20

#### 【 0 1 5 1 】

疎水化剤供給ユニット 2 1 0 は、第 3 のノズル配管 3 3 に接続された疎水化剤配管（処理液配管）2 5 1 と、疎水化剤配管 2 5 1 を開閉するための疎水化剤バルブ 2 5 7 と、第 1 の接続配管 5 2 とを含む。疎水化剤配管 2 5 1 は、第 1 の左右方向部分 5 1 b の少なくとも疎水化剤待機位置 P 1 の周囲の部分が、透明性を有している点で、疎水化剤配管 5 1（図 6 参照）と相違しており、その余の点で、疎水化剤配管 5 1 と共通している。

#### 【 0 1 5 2 】

また、疎水化剤供給ユニット 2 1 0 は、疎水化剤排液バルブ 5 9、第 1 の疎水化剤供給バルブ 6 0、第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 1、および疎水化剤吸引バルブ 6 2 を含む。これら、第 1 の接続配管 5 2、疎水化剤バルブ 2 5 7、疎水化剤排液バルブ 5 9、第 1 の疎水化剤供給バルブ 6 0、第 2 の疎水化剤供給バルブ 6 1、および疎水化剤吸引バルブ 6 2 によって、バルブユニット V が構成されている。

30

#### 【 0 1 5 3 】

疎水化剤バルブ 2 5 7 には、疎水化剤供給ユニット 2 1 0 に含まれる疎水化剤排液バルブ 5 9 を除いて、疎水化剤配管 2 5 1 を開閉するためのバルブ（含：ニードルバルブ）が介装されていない。また、前述のように、疎水化剤配管 2 5 1 には、第 1 の疎水化剤吸引装置 5 8 が介装されていない。すなわち、疎水化剤配管 2 5 1 における、バルブユニット V と中心軸ノズル 7 との間の部分には、バルブやダイヤフラム式の吸引装置が存在しない。疎水化剤配管 2 5 1 における、バルブユニット V と中心軸ノズル 7 との間の部分に、バルブやダイヤフラム式の吸引装置が存在すると、次に述べるような問題が生じる。すなわち、バルブの内部流路やダイヤフラム式の吸引装置の内部流路において、処理液（疎水化剤）の液密状態が途切れるおそれがある。その場合、当該内部流路において液残りが発生する可能性がある。そのため、疎水化剤配管 2 5 1 の内部の処理液の吸引後であっても、疎水化剤配管 2 5 1 の内部（すなわち、内部流路）において液残りが発生するおそれがある。

40

#### 【 0 1 5 4 】

しかしながら、この実施形態では、疎水化剤配管 2 5 1 における、バルブユニット V と中心軸ノズル 7 との間の部分には、バルブやダイヤフラム式の吸引装置が存在しない。そのため、疎水化剤配管 2 5 1 の内部の処理液の吸引後に、疎水化剤配管 2 5 1 の内部（すなわち、内部流路）において液残りが発生することを確実に防止できる。

50

第2の疎水化剤吸引装置263は、エジェクタ式の吸引装置である。第2の疎水化剤吸引装置263は、圧縮流体の供給により減圧状態を発生させる減圧状態発生器（真空発生器）263Aと、減圧状態発生器263Aに圧縮流体を供給する流体供給配管275と、流体供給配管275の管路を開閉し、およびその管路の開度を変更するための電空レギュレータ276を含む。第2の疎水化剤吸引装置263の電源オン状態において、電空レギュレータ276が開かれて、流体供給配管275内に流体が流れることにより、第2の疎水化剤吸引装置263の内部が減圧される。これにより、疎水化剤吸引配管（吸引配管）56の内部が吸引される。すなわち、第2の疎水化剤吸引装置263の働きが有効化される。

【0155】

また、電空レギュレータ276によって流体供給配管275の開度が調整されることにより、減圧状態発生器263Aによって生じる減圧度合い（第2の疎水化剤吸引装置263の内部の減圧度合い）が調整される。具体的には、流体供給配管275の開度が大きいと、減圧状態発生器263Aによって生じる減圧度合いが大きくなる。そのため、電空レギュレータ276によって流体供給配管275の開度が調整されることにより、減圧状態発生器263Aによって生じる減圧度合いが調整される。電空レギュレータ276は、流体供給配管275の開度を無段階に調整できる。そのため、減圧状態発生器263Aによって生じる減圧度合いが、無段階に調整される。

【0156】

制御装置3は、予め定められたプログラムに従って、減圧状態発生器263Aの駆動をさらに制御する。また、制御装置3は、電空レギュレータ276の開閉およびその開度を制御する。

排出吸引工程T1（図11参照）において、制御装置3は、電空レギュレータ276を開くと共に、その開度を、大きな第1の開度に設定する。これにより、減圧状態発生器263Aに、大流量の圧縮流体が供給され、その結果、第2の疎水化剤吸引装置263の内部の減圧度合いが大きい。この状態で、制御装置3は、疎水化剤供給ユニット10における他のバルブを閉じながら、疎水化剤バルブ257および疎水化剤吸引バルブ62を開く。これにより、疎水化剤吸引配管56の内部および第1の接続配管52の内部が大きく排気され、疎水化剤配管251の内部に残っている疎水化剤に大きな吸引力が作用して、その疎水化剤が第1の接続配管52を通過して疎水化剤吸引配管56へと引き込まれる。疎水化剤配管251の内部、第1の接続配管52の内部および疎水化剤吸引配管56の内部から全て疎水化剤が排出された後、制御装置3は、疎水化剤吸引バルブ62および疎水化剤バルブ257を閉じる。

【0157】

疎水化剤供給工程E6（図15参照）の終了に際し、疎水化剤バルブ57、第1の疎水化剤供給バルブ60および第2の疎水化剤供給バルブ61が閉じられる。これにより、第3の吐出口33aからの疎水化剤の吐出が停止される。このとき、制御装置3は、電空レギュレータ276を開くと共に、その開度が、第1の開度よりも小さな第2の開度に設定される。これにより、減圧状態発生器263Aに、小流量の圧縮流体が供給され、その結果、第2の疎水化剤吸引装置263の内部の減圧度合いが小さい。この状態で、制御装置3は、疎水化剤供給ユニット10における他のバルブを閉じながら、疎水化剤バルブ257および疎水化剤吸引バルブ62を開く。これにより、疎水化剤吸引配管56の内部および第1の接続配管52の内部が小さく排気され、疎水化剤配管251の内部に残っている疎水化剤に小さな吸引力が作用して、その疎水化剤が第1の接続配管52を通過して疎水化剤吸引配管56へと引き込まれる。疎水化剤の先端面F1が、第1の左右方向部分51b内に設定された所定の疎水化剤待機位置P1まで後退すると、制御装置3は、疎水化剤吸引バルブ62および疎水化剤バルブ257を閉じる。これにより、疎水化剤の先端面F1が疎水化剤待機位置P1に配置される（図15参照）。

【0158】

充填工程T3（図12B参照）において、制御装置3は、電空レギュレータ276を開くと共に、その開度を、第1の開度と第2の開度との間の第3の開度に設定する。これによ

10

20

30

40

50

り、減圧状態発生器 2 6 3 A に、中流量の圧縮流体が供給され、その結果、第 2 の疎水化剤吸引装置 2 6 3 の内部が中程度に減圧される。この状態で、制御装置 3 は、疎水化剤供給ユニット 1 0 における他のバルブを閉じながら、疎水化剤バルブ 2 5 7 および疎水化剤吸引バルブ 6 2 を開く。これにより、疎水化剤吸引配管 5 6 の内部および第 1 の接続配管 5 2 の内部が中程度に排気され、疎水化剤配管 2 5 1 の内部に供給されている疎水化剤に、中程度の吸引力（排出吸引工程 T 1 における吸引力よりも小さく、疎水化剤供給工程 E 6 の終了時における吸引力よりも大きな吸引力）が作用する。

【 0 1 5 9 】

すなわち、充填工程 T 3 に並行して、疎水化剤配管 2 5 1 の内部が吸引される（並行吸引工程）。疎水化剤配管 2 5 1 に供給（充填）される疎水化剤は、所定の供給圧を受けている。疎水化剤配管 2 5 1 内を第 3 の吐出口 3 3 a に向けて移動する疎水化剤に対し、疎水化剤の移動方向とは反対向きに吸引力が作用する。疎水化剤吸引配管 5 6 の内部に作用する吸引力が比較的大きいので、これにより、疎水化剤配管 2 5 1 内を移動する疎水化剤を十分に減速させることが可能である。

10

【 0 1 6 0 】

この場合において、電空レギュレータ 2 7 6 の第 3 の開度が、疎水化剤の先端面 F 1 が疎水化剤待機位置 P 1 に位置する状態で、疎水化剤に作用する吸引力と供給圧とが釣り合うように設定されていてもよい。この場合、充填工程 T 3 において、疎水化剤の先端面 F 1 を疎水化剤待機位置 P 1 に自動的に停止させることができる。

また、充填工程 T 3 における疎水化剤の先端面 F 1 の疎水化剤待機位置 P 1 への停止は、自動停止に限られない。疎水化剤配管 2 5 1 内の吸引に伴って減速した疎水化剤を、充填時間を管理したり、疎水化剤待機位置 P 1 に関連して設けられたセンサが先端面 F 1 を検出したりすることによって、疎水化剤待機位置 P 1 に先端面 F 1 を停止させるようにしてもよい。

20

【 0 1 6 1 】

第 2 の実施形態に係る疎水化剤供給ユニット 2 1 0 が、第 1 の実施形態に係る疎水化剤供給ユニット 1 0（図 6 参照）と相違する 2 つ目の点は、疎水化剤（処理液）の先端面を検出するための第 1 のセンサ 6 4 を廃止し、その代わりに、カメラ 2 6 4 を設けた点である。カメラ 2 6 4 は、疎水化剤配管 2 5 1 における疎水化剤待機位置 P 1 およびその周囲の光学像を結像させるレンズと、このレンズによって結像された光学像を電気信号に変換する撮像素子と、変換の電気信号に基づいて画像信号を生成して、制御装置 3 に送信する撮像回路とを含む。疎水化剤配管 2 5 1 の少なくとも疎水化剤待機位置 P 1 の周囲の部分が透明性を有しているため、点で、疎水化剤配管 5 1（図 6 参照）と相違しており、その余の点で、疎水化剤待機位置 P 1 の周囲において、疎水化剤の先端面 F 1 を良好に撮像できる。

30

【 0 1 6 2 】

撮像素子は、CCD イメージセンサ、CMOS イメージセンサ等を含む。カメラ 2 6 4 は、1 秒間に 1 0 枚 ~ 1 0 0 枚程度の速度で撮像可能な一般的なカメラであってもよい。しかし、カメラ 2 6 4 が、1 秒間に数千 ~ 数万枚の速度で撮像可能な高速度カメラであってもよい。

制御装置 3 は、カメラ 2 6 4 の撮像回路から与えられる画像信号に基づいて、疎水化剤の先端面 F 1 を調べる。

40

【 0 1 6 3 】

充填工程 T 3 において、疎水化剤の先端面 F 1 がカメラ 2 6 4 によって撮像される。そして、カメラ 2 6 4 による撮像結果により、疎水化剤の先端面 F 1 が疎水化剤待機位置 P 1 にあるか否かが判断される。これにより、疎水化剤の先端面 F 1 が疎水化剤待機位置 P 1 に配置されていることを精度良く検出することができる。

第 2 の実施形態の説明では、ダイヤフラム式の吸引装置からなる吸引装置（第 1 の疎水化剤吸引装置 5 8）を廃止し、代わりに、吸引力を調整可能な吸引装置（第 2 の疎水化剤吸引装置 2 6 3）を備える点、および処理液（疎水化剤）の先端面を検出するためのセンサ（第 1 のセンサ 6 4）を廃止し、その代わりにカメラ（カメラ 2 6 4）を設ける点を疎水

50

化剤供給ユニット 210 に適用する場合について説明した。しかしながら、これらの特徴を、有機溶剤供給ユニット 11 に適用するようにしてもよい。

【0164】

また、ダイヤフラム式の吸引装置からなる吸引装置を廃止し、代わりに、吸引力を調整可能な吸引装置を設ける点、および処理液の先端面を検出するためのセンサを廃止し、その代わりにカメラを設ける点の双方ではなく、一方のみを適用するようにしてもよい。

以上、この発明の 2 つの実施形態について説明したが、この発明は、他の形態で実施することもできる。

【0165】

たとえば、前述の各実施形態において、流量調整ユニットであるオリフィス 72 による調整により、疎水化剤配管 51 を液体が流れる際の圧損と疎水化剤排液配管 53 を液体が流れる際の圧損とが等しくなるように設定されているとして説明した。しかしながら、疎水化剤配管 51 を液体が流れる際の圧損と疎水化剤排液配管 53 を液体が流れる際の圧損とが一定の関係を有しており、かつその関係が制御装置 3 によって把握されていれば、必ずしも、疎水化剤配管 51 を液体が流れる際の圧損と疎水化剤排液配管 53 を液体が流れる際の圧損とが等しくなくてもよい。

10

【0166】

また、前述の各実施形態において、流量調整ユニットがオリフィス 72 である場合を例に挙げたが、流量調整ユニットは、図 20 に示すように固定ニードル 201 であってもよいし、図 21 に示すようにモータニードル 202 であってもよい。

20

また、前述の実施形態において、流量調整ユニットは、必ずしも疎水化剤排液配管 53 に介装されている必要はなく、疎水化剤排液配管 53 ならびに疎水化剤排液供給配管（第 1 の疎水化剤供給配管 54 および第 2 の疎水化剤供給配管 55）の少なくとも一方に介装されていればよい。

【0167】

また、第 2 のセンサ 77 は、必ずしも疎水化剤排液供給配管（第 1 の疎水化剤供給配管 54 および第 2 の疎水化剤供給配管 55）に介装されている必要はなく、疎水化剤排液配管 53 および疎水化剤排液供給配管の少なくとも一方に介装されていればよい。

また、前述の各実施形態において、第 1 のセンサ 64 が、第 1 の有無センサ 65 および第 2 の有無センサ 66 という 2 つのセンサを含む例を挙げた。しかしながら、第 1 のセンサ 64 が、疎水化剤の先端面 F1 の位置を検出する液面センサであってもよい。

30

【0168】

また、前述の各実施形態において、制御装置 3 が、充填工程 T3 に並行して第 1 のセンサ 64 により疎水化剤の先端面 F1 が疎水化剤待機位置 P1 にあるか否かを判断する工程（第 1 の工程）、および充填工程 T3 において疎水化剤配管 51 に供給される疎水化剤の流量を検出する第 2 のセンサ 77 の検出結果に基づいて、充填工程 T3 後の疎水化剤の先端面 F1 が疎水化剤待機位置 P1 に配置されるか否かを判断する工程（第 2 の判断工程）の双方を実行する場合を例に挙げたが、これらの工程のうち少なくとも一方が実行されればよい。

【0169】

また、前述の各実施形態において、充填工程 T3 後に疎水化剤の先端面 F1 が疎水化剤待機位置 P1 に配置されないと制御装置 3 が判断した場合に、エラーを報知しかつエラー処理を行うものを説明したが、エラーを報知したりエラー処理をおこなったりせず、その旨が、記憶ユニット 102 に保持されているログファイルに記録されるようになっていてもよい。

40

【0170】

また、前述の各実施形態において、排出吸引工程 T1 および充填工程 T3 の双方を前処理 S1 において実行するとして説明したが、排出吸引工程 T1 を前処理 S1 において実行し、充填工程 T3 を後処理 S3 において実行するようにしてもよい。また、排出吸引工程 T1 および充填工程 T3 の双方を後処理 S3 において実行するようにしてもよい。

50

また、前述の各実施形態において、排出吸引工程 T 1 と充填工程 T 3 との間に、プリディスペンス工程 T 2 を実行するとして説明したが、プリディスペンス工程 T 2 は省略してもよい。

【 0 1 7 1 】

また、前述の第 1 の実施形態において、第 1 の吸引装置の一例としての第 1 の疎水化剤吸引装置 5 8 として、ダイヤフラム式の吸引装置を例に挙げたが、これに代えて、サイフォン式の吸引装置が採用されていてもよい。サイフォン式の吸引装置は、配管を有し、当該配管の内部を液体で満たした状態で、サイフォンの原理を利用して疎水化剤配管 5 1 の内部の疎水化剤を吸引（排液）する。サイフォン式の吸引装置では、吸引のためのエネルギー消費が抑制される。

10

【 0 1 7 2 】

また、第 1 の実施形態において、第 1 の吸引装置の一例としての第 1 の疎水化剤吸引装置 5 8 に代えて、第 2 の疎水化剤吸引装置 6 3 と同様のエジェクタ式の吸引装置からなる第 1 の疎水化剤吸引装置が採用されてもよい。この場合、共にエジェクタ式の吸引装置である、第 1 の疎水化剤吸引装置および第 2 の疎水化剤吸引装置 6 3 のエア圧や圧損を異ならせることにより、第 1 の疎水化剤吸引装置の吸引力（吸引速度）が、第 2 の疎水化剤吸引装置 6 3 の吸引力（吸引速度）よりも弱くなるように（遅くなるように）設定されていることが望ましい。

【 0 1 7 3 】

この場合、エジェクタ式の第 1 の疎水化剤吸引装置によって、処理液の吐出停止後において、処理液のボタ落ちを防止すべく、処理液を吸引して、処理液の先端面 F 1 を待機位置（疎水化剤待機位置 P 1）まで後退させる。

20

また、前述の実施形態において、疎水化剤供給ユニット 1 0 において吸引装置が 1 つのみが設けられていてもよい。この場合、たとえば疎水化剤供給ユニット 1 0 において第 1 の疎水化剤吸引装置 5 8 を廃止した構成である。そして、疎水化剤吸引配管 5 6 に、疎水化剤吸引配管 5 6 の開度を調整して、吸引力（吸引速度）を調整するための流量調整バルブ（吸引力調整ユニット）が介装されている。この流量調整バルブは、弁座が内部に設けられたバルブボディと、弁座を開閉する弁体と、開位置と閉位置との間で弁体を移動させるアクチュエータとを含む構成であってもよい。

【 0 1 7 4 】

30

また、前述の実施形態において、充填工程 T 3 では有機溶剤配管 8 1 への有機溶剤の充填は行わないとして説明したが、疎水化剤配管 5 1 への疎水化剤の充填（供給）と同様に、有機溶剤配管 8 1 への有機溶剤の充填（供給）を行ってもよい。充填工程 T 3 において有機溶剤を充填することは、第 1 のガード対向状態において有機溶剤供給バルブ 9 0 の開動作が禁止されている場合にとくに有用である。第 1 のガード対向状態において有機溶剤供給バルブ 9 0 の開動作が禁止されていると、前述の基板処理で説明したような、有機溶剤の先出しを行うことができないからである。

【 0 1 7 5 】

また、前述の各実施形態において、処理液配管に対する供給または充填の対象になる処理液は、疎水化剤や有機溶剤に限られず、薬液やリンス液が含まれてもよい。すなわち、本発明を、薬液供給ユニット 8 やリンス液供給ユニット 9 にも適用することができる。

40

また、前述の実施形態において、第 2 の吸引工程として、処理液の先端面（疎水化剤の先端面 F 1）を、接続配管（第 1 の接続配管 5 2）の上流端（疎水化剤吸引配管 5 6 が接続される部分）よりも上流側（疎水化剤吸引配管 5 6 側）に後退させる排出吸引工程 T 1 を採用していたが、第 2 の吸引工程は、吸引後における処理液の先端面（疎水化剤の先端面 F 1）の位置が待機位置（疎水化剤待機位置 P 1）でなければ足り、処理液の先端面（疎水化剤の先端面 F 1）を、必ずしも接続配管（第 1 の接続配管 5 2）の上流端よりも上流側に後退させる必要はない。

【 0 1 7 6 】

また、前述の各実施形態において、吐出口（第 3 の吐出口 3 3 a）が基板対向面 2 1 a に

50

形成された処理液配管について説明したが、遮断板 2 1 に組み込まれない単一のノズルとして設けることもできる。この場合もノズルの吐出口が、左右方向（すなわち、基板 W の表面に沿う方向）には移動不能であると、このノズルに本発明を好適に適用することができる。

【0177】

また、前述の各実施形態において、基板処理装置 1 が円板状の基板 W を処理する装置である場合について説明したが、基板処理装置 1 が、液晶表示装置用ガラス基板などの多角形の基板を処理する装置であってもよい。

その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【符号の説明】

【0178】

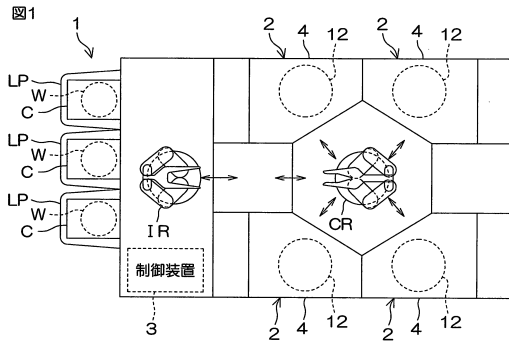
|      |                            |    |
|------|----------------------------|----|
| 1    | : 基板処理装置                   |    |
| 2    | : 処理ユニット                   |    |
| 3    | : 制御装置                     |    |
| 4    | : チャンバー                    |    |
| 5    | : スピンチャック（基板保持ユニット）        |    |
| 6    | : 対向部材                     |    |
| 10   | : 疎水化剤供給ユニット（処理液供給ユニット）    |    |
| 11   | : 有機溶剤供給ユニット（処理液供給ユニット）    | 20 |
| 21 a | : 基板対向面                    |    |
| 33 a | : 第 3 の吐出口                 |    |
| 34 a | : 第 4 の吐出口                 |    |
| 51   | : 疎水化剤配管（処理液配管）            |    |
| 56   | : 疎水化剤吸引配管（吸引配管）           |    |
| 58   | : 第 1 の疎水化剤吸引装置（第 1 の吸引装置） |    |
| 62   | : 疎水化剤吸引バルブ（吸引バルブ）         |    |
| 63   | : 第 2 の疎水化剤吸引装置（第 2 の吸引装置） |    |
| 64   | : 第 1 のセンサ                 |    |
| 65   | : 第 1 の有無センサ               | 30 |
| 66   | : 第 2 の有無センサ               |    |
| 67 a | : 上限位置                     |    |
| 67 b | : 下限位置                     |    |
| 68   | : 第 1 のエア供給配管（第 2 の駆動源）    |    |
| 69   | : 第 1 のエア供給バルブ（第 2 の駆動源）   |    |
| 70   | : 第 2 のエア供給配管（第 1 の駆動源）    |    |
| 71   | : 第 2 のエア供給バルブ（第 1 の駆動源）   |    |
| 72   | : オリフィス                    |    |
| 73   | : 第 1 の流量計                 |    |
| 74   | : 第 2 の流量計                 | 40 |
| 77   | : 第 2 のセンサ                 |    |
| 81   | : 有機溶剤配管（処理液配管）            |    |
| 86   | : 有機溶剤吸引配管（吸引配管）           |    |
| 88   | : 第 1 の有機溶剤吸引装置（第 1 の吸引装置） |    |
| 92   | : 有機溶剤吸引バルブ（吸引バルブ）         |    |
| 93   | : 第 2 の有機溶剤吸引装置（第 2 の吸引装置） |    |
| 201  | : 固定ニードル                   |    |
| 202  | : モータニードル                  |    |
| 210  | : 疎水化剤供給ユニット               |    |
| 251  | : 疎水化剤配管                   | 50 |

- 2 5 7 : 疎水化剤バルブ
- 2 6 3 : 第 2 の疎水化剤吸引装置
- 2 6 3 A : 減圧状態発生器
- 2 6 4 : カメラ
- 2 7 6 : 電空レギュレータ
- F 1 : 疎水化剤の先端面 (処理液の先端面)
- F 2 : 有機溶剤の先端面 (処理液の先端面)
- P 1 : 疎水化剤待機位置 (待機位置)
- P 2 : 有機溶剤待機位置 (待機位置)
- W : 基板

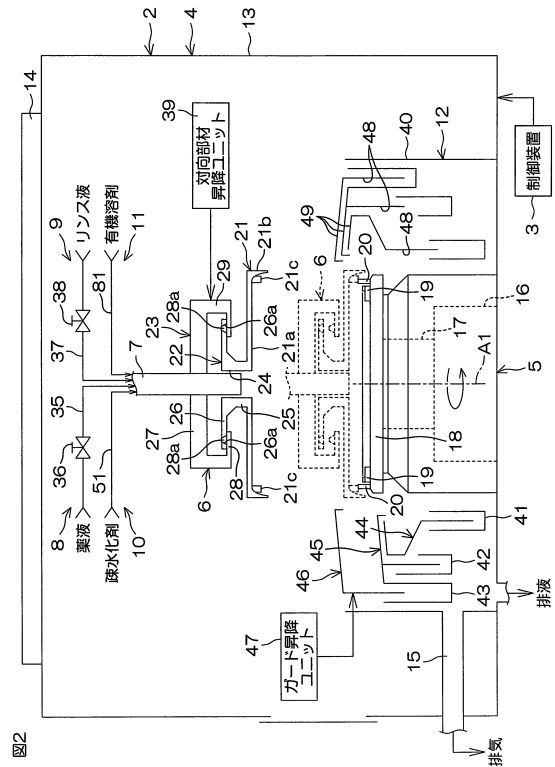
10

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



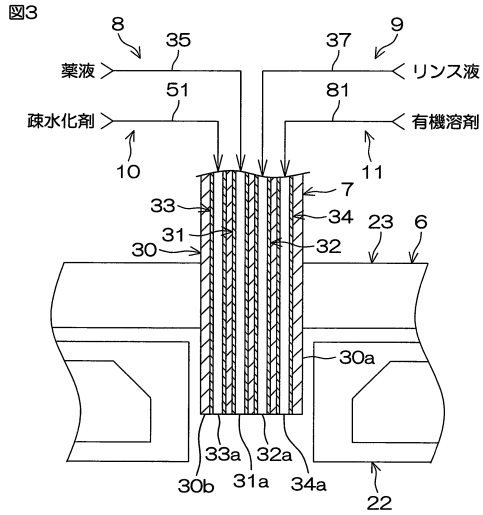
20

30

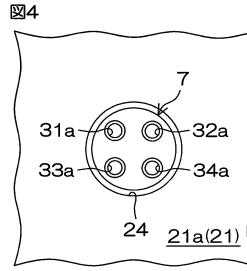
40

50

【図3】



【図4】



10

【図5】

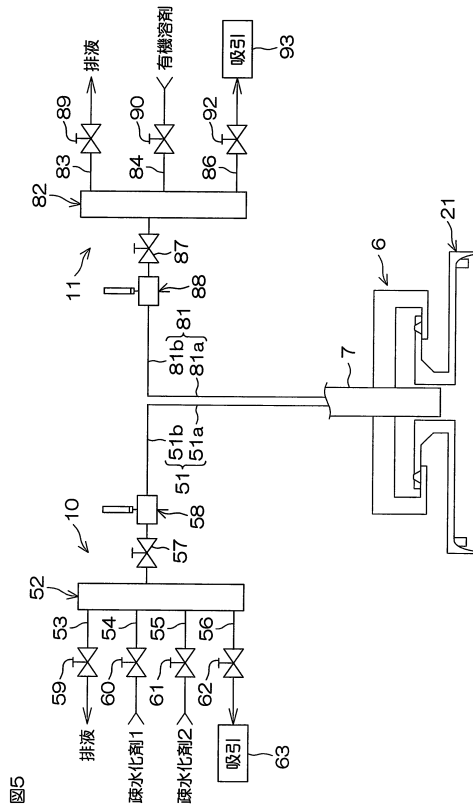


図5

【図6】

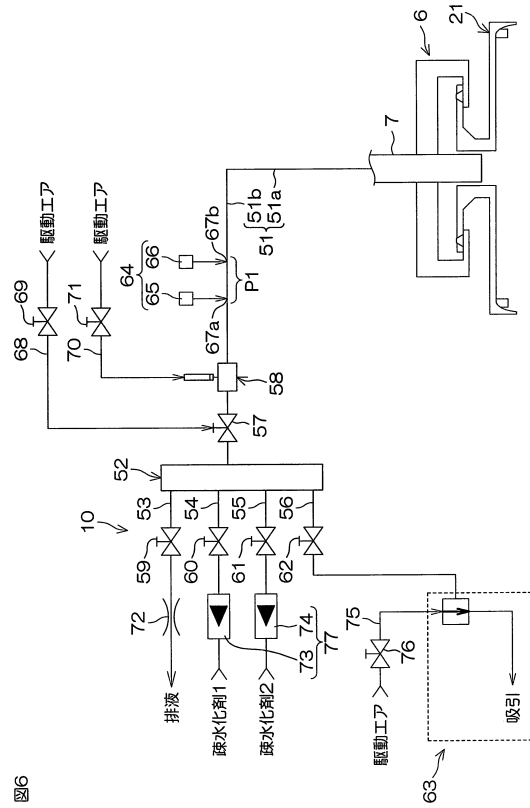


図6

20

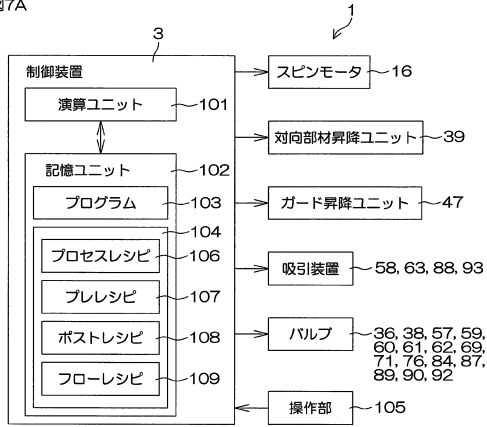
30

40

50

【図7A】

図7A



【図7B】

図7B

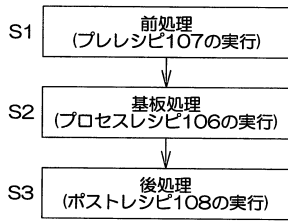
|                | 薬液バルブ<br>36 | リンス液バルブ<br>38 | 疎水化剤<br>供給バルブ<br>60, 61 | 有機溶剤<br>供給バルブ<br>90 |
|----------------|-------------|---------------|-------------------------|---------------------|
| 第1のガード<br>対向状態 | ○           | ○             | ×                       | ×                   |
| 第2のガード<br>対向状態 | ×           | ×             | ○                       | ×                   |
| 第3のガード<br>対向状態 | ×           | ×             | ×                       | ○                   |

(○：開動作許容、×：開動作禁止)

10

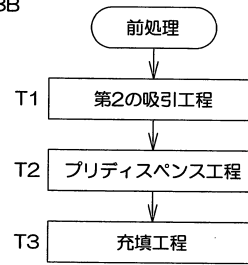
【図8A】

図8A



【図8B】

図8B



20

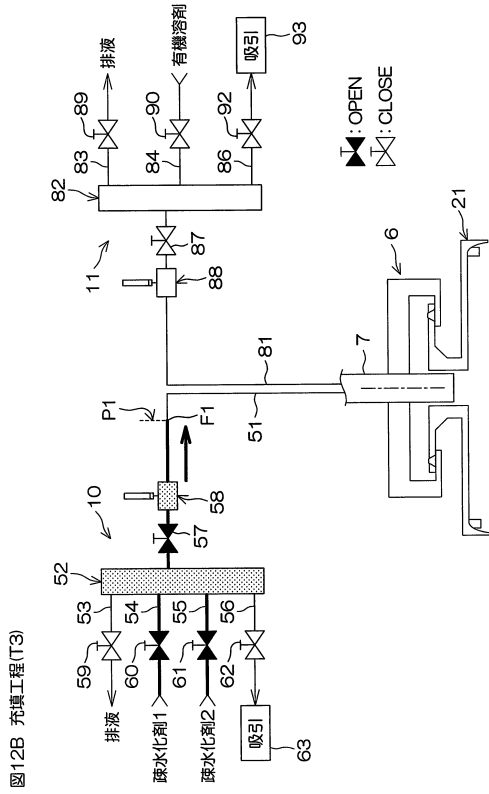
30

40

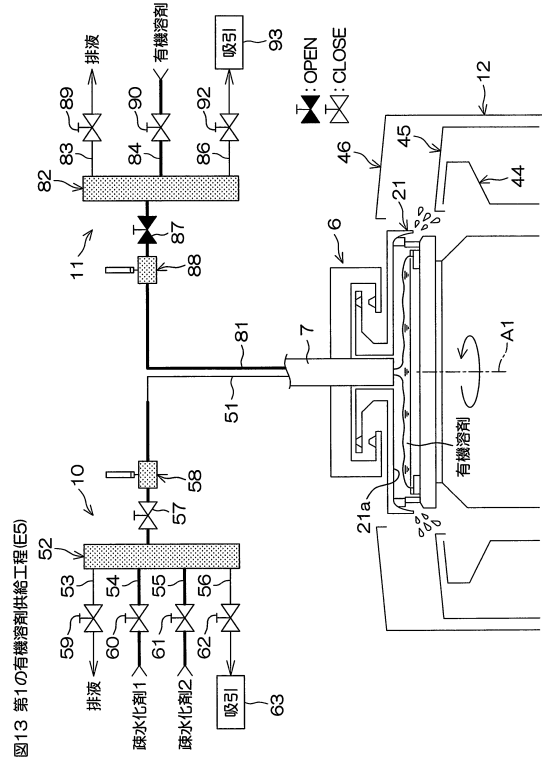
50



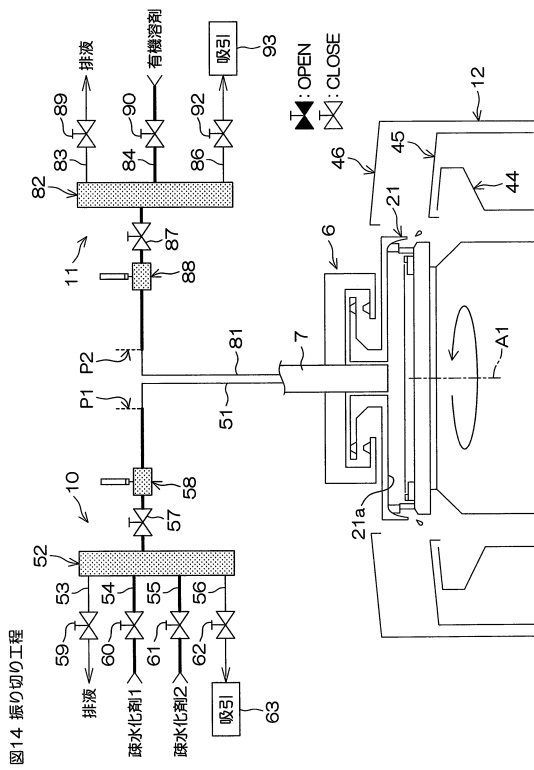
【 図 1 2 B 】



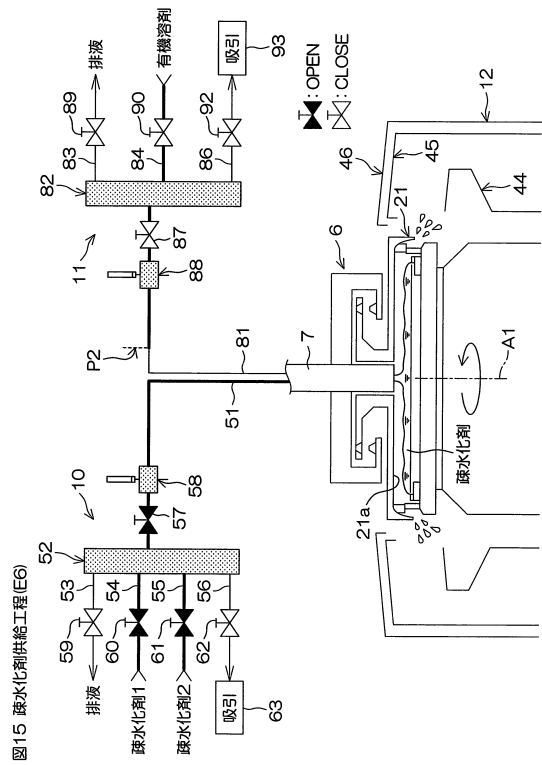
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



10

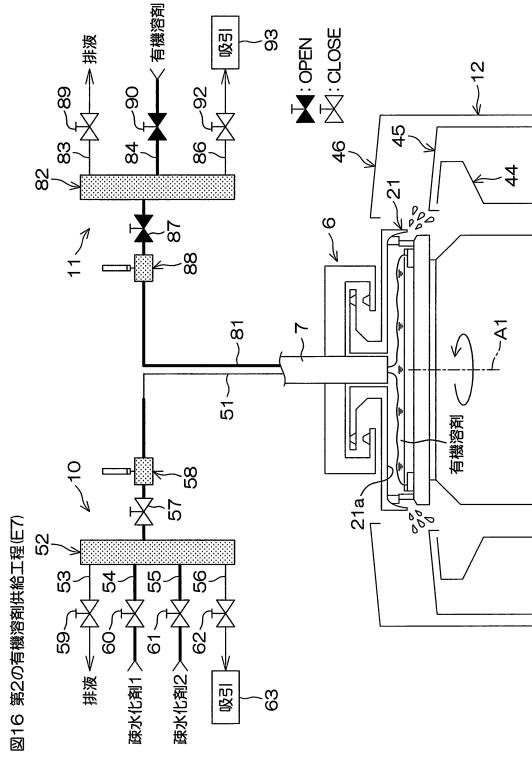
20

30

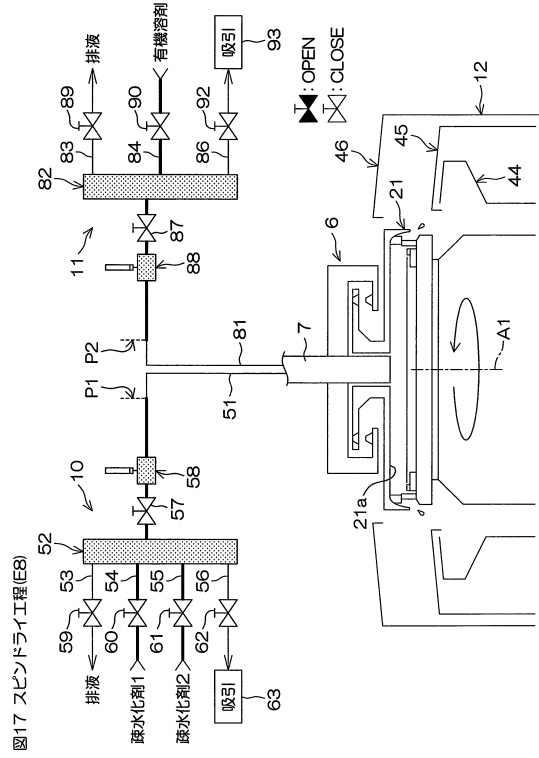
40

50

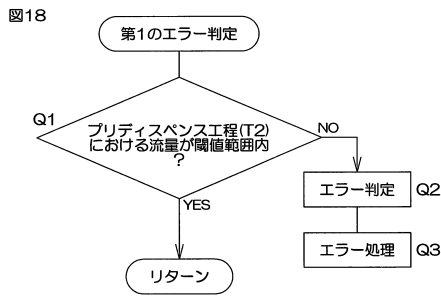
【図16】



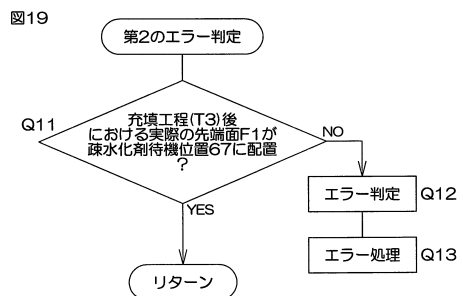
【図17】



【図18】



【図19】



10

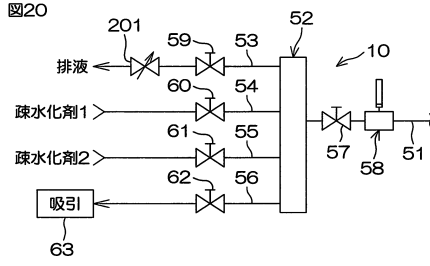
20

30

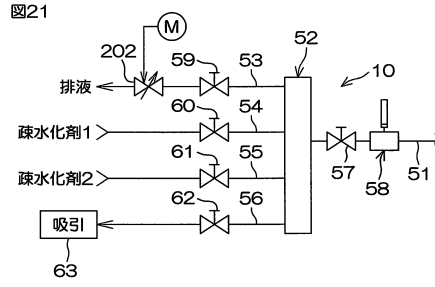
40

50

【図20】



【図21】



10

【図22】

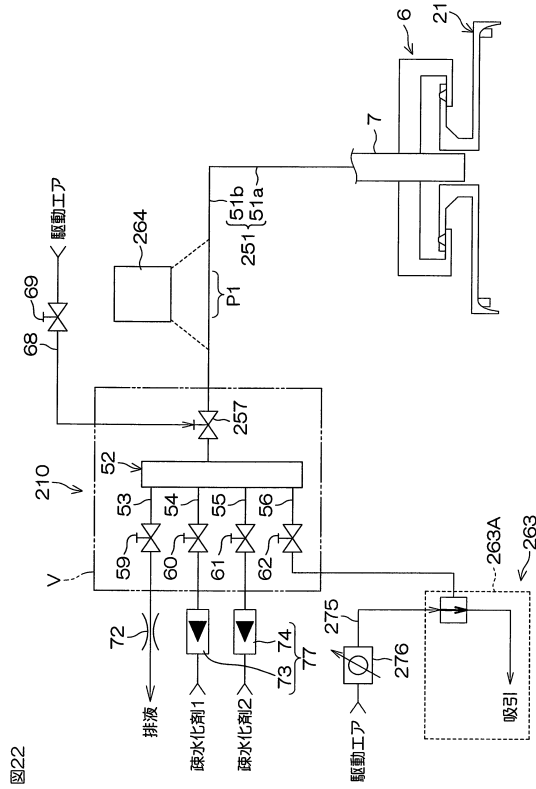


図22

【図23】

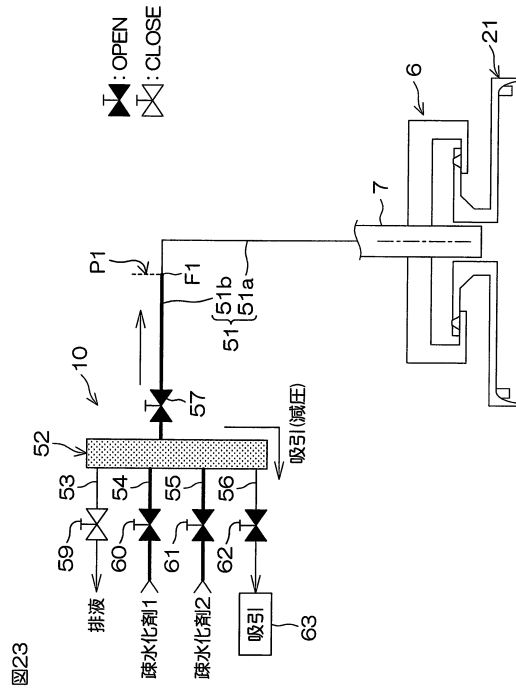


図23

20

30

40

50

## フロントページの続き

ンズ内

(72)発明者 安田 周一

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町 1 番地の 1 株式会社 S C R E E N セミコン  
ダクターソリューションズ内

(72)発明者 藤田 和宏

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町 1 番地の 1 株式会社 S C R E E N セミコン  
ダクターソリューションズ内

審査官 山口 祐一郎

(56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 7 2 3 3 7 ( J P , A )

特開 2 0 0 2 - 1 7 0 8 0 3 ( J P , A )

特開 2 0 1 5 - 1 0 9 3 3 5 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 3 0 4