

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 25 年 10 月 3 日 (2013.10.3)

【公開番号】特開 2013-30559 (P2013-30559A)

【公開日】平成 25 年 2 月 7 日 (2013.2.7)

【年通号数】公開・登録公報 2013-007

【出願番号】特願 2011-164651 (P2011-164651)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

H 0 1 L 21/306 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/304 6 4 8 G

H 0 1 L 21/304 6 4 3 A

H 0 1 L 21/304 6 4 8 K

H 0 1 L 21/306 R

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 8 月 21 日 (2013.8.21)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液処理の対象となる基板を保持する基板保持部と、
前記基板保持部が保持する基板に対して所定の液体を供給する供給手段と、
液体供給部から前記供給手段に液体を供給する供給管と、
前記供給管に設けられ、前記液体の供給を開始し、又は停止する供給弁と、
前記供給弁に対して設けられ、前記供給弁の開閉速度を制御する速度制御器と、
前記供給弁よりも前記液体供給部側において前記供給管から分岐し、前記供給管を流れる前記液体を排液するドレイン管と、
前記ドレイン管に設けられる第 1 の開閉弁と
を備える液処理装置。

【請求項 2】

前記液体供給部から前記供給手段に流れる前記液体を停止する際に、前記供給弁を開いた状態で、前記ドレイン管に設けられる前記第 1 の開閉弁を開き、前記速度制御器により減速した速度で前記供給弁を閉めるように制御する制御部を更に備える、請求項 1 に記載の液処理装置。

【請求項 3】

前記供給管に対して設けられる第 2 の開閉弁であって、当該第 2 の開閉弁と前記供給手段との間において前記供給管内に残留する液体の少なくとも一部を前記供給管から流出させ得る当該第 2 の開閉弁を更に備える、請求項 1 又は 2 に記載の液処理装置。

【請求項 4】

前記第 2 の開閉弁に対して設けられ、当該第 2 の開閉弁の開閉速度を制御する速度制御器を更に備える、請求項 3 に記載の液処理装置。

【請求項 5】

前記液体供給部が、
複数種類の液体をそれぞれ供給する複数の配管と、

前記複数の配管に対応して設けられ、前記複数種類の液体を選択的に前記供給管へ提供する第３の開閉弁と

を備える、請求項１から４のいずれか一項に記載の液処理装置。

【請求項６】

前記供給管における前記第３の開閉弁と前記供給弁との間に設けられる流量制御器を更に備える、請求項５に記載の液処理装置。

【請求項７】

前記第３の開閉弁と前記流量制御器との間において前記供給管から分岐し、前記基板保持部が保持する前記基板の裏面に対して前記液体供給部からの液体を供給する裏面供給部に接続する裏面供給管を更に備える、請求項６に記載の液処理装置。

【請求項８】

所定の液体を供給する液体供給部と、基板保持部が保持する基板に対して前記所定の液体を供給する供給手段と、を接続する供給管に設けられる供給弁を開くことにより、前記基板に前記所定の液体を供給するステップと、

前記供給弁よりも前記液体供給部側において前記供給管から分岐するドレイン管に設けられる第１の開閉弁を開くステップと、

前記供給弁に対して設けられる速度制御器により低減した速度で前記供給弁を閉めるステップと

を含む、液処理装置の制御方法。

【請求項９】

前記供給管に対して設けられる第２の開閉弁であって、当該第２の開閉弁と前記供給手段との間において前記供給管内に残留する液体の少なくとも一部を前記供給管から流出させ得る当該第２の開閉弁を開くステップを更に含む、請求項８に記載の液処理装置の制御方法。

【請求項１０】

前記第２の開閉弁を開くステップにおいて、前記第２の開閉弁に対して設けられる速度制御器により低減した速度で前記第２の開閉弁が開けられる、請求項９に記載の液処理装置の制御方法。

【請求項１１】

請求項１から７のいずれか一項に記載の液処理装置に、請求項８から１０のいずれか一項に記載の液処理装置の制御方法を実行させるコンピュータプログラム。

【請求項１２】

請求項１１に記載のコンピュータプログラムを記憶するコンピュータ可読記憶媒体。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００６】

本発明の第１の態様は、液処理の対象となる基板を保持する基板保持部と、前記基板保持部が保持する基板に対して所定の液体を供給する供給手段と、液体供給部から前記供給手段に液体を供給する供給管と、前記供給管に設けられ、前記液体の供給を開始し、又は停止する供給弁と、前記供給弁に対して設けられ、前記供給弁の開閉速度を制御する速度制御器と、前記供給弁よりも前記液体供給部側において前記供給管から分岐し、前記供給管を流れる前記液体を排液するドレイン管と、前記ドレイン管に設けられる第１の開閉弁とを備える液処理装置を提供する。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 3 】

液処理ステーション S 3 は、Y 方向に延びる搬送室 1 6 と、搬送室 1 6 の両側に設けられた複数の液処理装置 1 とを有している。搬送室 1 6 は搬送機構 1 4 を有し、搬送機構 1 4 は、ウエハ W を保持する保持アーム部 1 4 a を有している。搬送機構 1 4 は、搬送室 1 6 に設けられ Y 方向に延びるガイド 1 5 に沿って移動することができる。また、搬送機構 1 4 は、保持アーム部 1 4 a を X 方向に移動することができ、水平面内で回転させることができる。搬送機構 1 4 は、搬入出ステーション S 2 の ステージ 1 3 と各 液処理装置 1 との間でウエハ W を搬送する。

また、基板処理装置 1 0 0 は、各種の部品及び部材を制御する制御部 1 7 を有している。制御部 1 7 は、C P U (Central Processing Unit) や M P U (Micro Processing Unit) 等のプロセッサと、記憶装置と（共に図示せず）を備えている。記憶装置は、基板処理装置 1 0 0 及び液処理装置 1 で実行する各種処理（例えば後述の液処理装置 1 の制御方法）を実現するための制御プログラム（ソフトウェア）を格納する。コンピュータで読み取り可能な記録媒体 1 7 a はプログラムを格納する。上記の記憶装置は、記録媒体 1 7 a からプログラムをインストールし、プロセッサがプログラムを実行する。記録媒体 1 7 a は、例えば、ハードディスク、コンパクトディスク、光磁気ディスク、メモリカード、フレキシブルディスク等であって良い。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 4 】

以上の構成を有する基板処理装置 1 0 0 においては、搬送機構 1 1 が、キャリアステーション S 1 のウエハキャリア C からウエハ W を取り出し、そのウエハ W をステージ 1 3 に載置する。液処理ステーション S 3 内の搬送機構 1 4 が、ステージ 1 3 上のウエハ W を液処理装置 1 に搬入する。また、液処理装置 1 は、搬入したウエハ W に対して所定の洗浄液を供給して洗浄し、例えば純水で洗浄液を洗い流し、ウエハ W の表面を乾燥する。ウエハ W の表面を乾燥した後、搬送機構 1 4 及び搬送機構 1 1 が、搬入時と逆の経路（手順）によりウエハ W をウエハキャリア C へ戻す。また、一のウエハ W を洗浄する間に、搬送機構 1 1 及び搬送機構 1 4 が他のウエハ W を他の液処理装置 1 へ順次搬送し、液処理装置 1 が、搬送したウエハ W を洗浄する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 0 】

また、配管 4 1 及び 4 2 に対して集合弁（又はマニホールド）4 6 を設けている。集合弁 4 6 の入口には配管 4 1 及び 4 2 を接続しており、集合弁 4 6 の出口には供給管 5 0 を接続している。また、集合弁 4 6 においては、配管 4 1 及び 4 2 に対応して三方弁 4 6 a 及び 4 6 b が設けられている。これらの三方弁 4 6 a 及び 4 6 b は、図示しない高圧気体源からの高圧気体により択一的に開閉することができる。例えば三方弁 4 6 a が開くと、配管 4 1 を流れる S C 1 は、そのまま配管 4 1 を流れるとともに供給管 5 0 へも流れる。一方、閉まっている三方弁 4 6 b においては、D I W はそのまま配管 4 2 を流れる。この

ような構成により、供給アーム 20 へ所望の液体を択一的に供給することができる。なお、このような構成を有する集合弁 46 の代わりに複数の個別のバルブを配管 41 及び 42 に設けることにより、配管 41 及び 42 からの液体を択一的に供給管 50 へ供給するよう構成しても良い。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

また、供給管 50 には、集合弁 46 から供給アーム 20 へ向かう方向に沿って供給弁 52 よりも上流側の位置において、ドレイン管 53 が接続されている。ドレイン管 53 は開閉弁 53V を有している。ドレイン管 53 は、図示しないドレインに接続されており、開閉弁 53V が開くと、供給管 50 を流れる液体はドレインへと流れる。なお、開閉弁 53V の代わりに三方弁を用いても良い。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

再び図 2 を参照すると、供給管 50 からは、集合弁 46 と流量制御器 51 との間において裏面供給管 60 が分岐しており、スリーブ 34s 内の空間を通して延びる裏面供給管 60 は裏面ノズル 70 に接続している。裏面供給管 60 には、裏面ノズル 70 からウエハ W の裏面に供給する液体の流量を調整する流量制御器 61 と、裏面ノズル 70 からウエハ W の裏面への液体の供給を開始し、又は停止する供給弁 62 と、開閉弁 64V とを設けている。なお、流量制御器 61 は、流量制御器 51 と同様に差圧式センサを利用する流量制御器であり、供給管 60 内を流れる流体の流量を測定する流量測定部 61s と、流量測定部 61s による測定結果に基づき、供給管 60 内を流れる流体の流量を調整する流量調整部 61n とを有している。例えば制御部 17 (図 1) が流量制御器 61 に対して信号を供給することにより、供給管 60 内を流れる流体毎にその流量を制御することができる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

(液処理)

次に、ウエハ支持部材 10 によりウエハ W が回転し、供給アーム 20 の駆動部 20d によって、ホーム位置から液体供給位置にヘッド部 20h が移動する。次いで、例えば集合弁 46 の三方弁 46a を開くことにより配管 41 と供給管 50 とを連通させ、供給弁 52 を開くことにより、ヘッド部 20h の先端から SC1 がウエハ W に供給するとともに、供給弁 62 を開いてウエハ W の裏面に対して SC1 を供給する。これにより、ウエハ W の表面及び裏面を SC1 により洗浄する。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 3 】

所定の時間、ウエハWを洗浄した後、集合弁46の三方弁46aを閉めることによって配管41と供給管50との間の連通を遮断するとともに、三方弁46bを開くことにより配管42と供給管50との間を連通させる。配管42と連通することにより供給管50にはDIWが流れ、ウエハWの表面及び裏面に対して洗浄液としてのDIWを供給する。これにより、ウエハWの表面及び裏面に残留しているSC1をDIWにより洗い流す。

(DIWの停止)

図4は、供給弁52及び62等の開閉(ON / OFF)を示すタイムチャートであり、横軸に時間をとっている。図示のとおり、DIWを供給している間は、三方弁46b、供給弁52、及び供給弁62が開いている。

ウエハWの表面及び裏面に残留するSC1をDIWにより十分に洗い流した後、まず、時点t1においてドレイン管53の開閉弁53V(図2)が開く。これにより、集合弁46から供給管50へ流れたDIWを、開いている供給弁52を通して供給アーム20へ供給するとともに、ドレイン管53を通してドレインにも流す。

制御部17が開閉弁53Vを開いてから例えば1秒後(時点t2)に、供給弁52を閉め始める。このとき、供給弁52には速度制御器52cが設けられており、供給弁52の閉まる速度を低減する。したがって供給弁52はゆっくり閉まる。具体的には、図4に示すとおり、供給弁52を閉め始めてから完全に閉めるまでに例えば1秒かける。

【手続補正10】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 4 】

また、制御部17が供給弁52を完全に閉めた時点t3において、三方弁46b及び供給弁62を閉める。これにより、供給管50へのDIWの供給を停止するとともに、裏面ノズル70へのDIWの供給を停止する。これにより、三方弁46b、供給弁52、及び供給弁62が閉まったことになる。ただし、このときにおいても、制御部17は、ドレイン管53の開閉弁53Vを開いたままにしている。これは、供給管50に残るDIWをドレイン管53を通して排出することにより、供給管50内のDIWの圧力を上昇させないためである。供給管50内のDIWの圧力が低下した後に、開閉弁53Vを閉めることによって流量制御器51の流量測定部51sに対して大きな圧力衝撃が加わることが無く、流量測定部51sの損傷を防ぐことが可能となる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 5 】

また、制御部17が供給弁52を完全に閉めた時点t3において、分岐管54に設けられた開閉弁54Vが開く。このとき、開閉弁54Vには速度制御器54cが設けられており、開閉弁54Vを完全に開くのに例えば約0.5秒かける。0.5秒かけて完全に開いた後、時点t4において開閉弁54Vを閉める。このときには速度制御器54cは動作せず、したがって開閉弁54Vを瞬時に閉める。また、制御部17が開閉弁54Vを開くことにより、分岐管54から供給アーム20までの間において供給管50内に残留している

D I Wが、時点 t 3 から t 4 の期間に自重によりドレイン管 5 4 へ流れ、僅かな量の D I Wを開閉弁 5 4 Vを通して排出する。これに伴って、供給アーム 2 0 のヘッド部 2 0 hにおける供給管 5 0 内に残留する D I Wの液面が上流側に後退し、供給管 5 0 の先端からの液だれを防止する。なお、供給管 5 0 内に残留する D I Wの液面が上流側に後退した場合であっても、ヘッド部 2 0 hにおける供給管 5 0 内には D I Wが残っている。このため、カップ部 3 0 上方の雰囲気中存在し得る他の溶剤等によって、供給管 5 0 が汚染されるのを防止する。この後、駆動部 2 0 dにより供給アーム 2 0 が旋回し、ヘッド部 2 0 hが液体供給位置からホーム位置に戻る。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 6】

また、時点 t 4 において、制御部 1 7 は、供給弁 6 2 を閉めると同時に、裏面供給管 6 0 に設けられた開閉弁 6 4 Vを開き、約 0 . 5 秒後に閉める。これにより、裏面ノズル 7 0 の先端からの D I Wの液面が上流側に（下方に）後退する。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 0】

しかし、本実施形態においては、供給弁 5 2 には速度制御器 5 2 c が設けられており、例えば約 1 秒かけて供給弁 5 2 をゆっくり閉める。そのため、図 5 (b) に示すように供給アーム 2 0 のヘッド部 2 0 h における供給管 5 0 内において液体がちぎれることを避けることができる。したがって、液がちぎれることにより生じ得るヘッド部 2 0 h からの液体の液だれを防止することができる。。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 1】

また、本実施形態においては、集合弁 4 6 から供給アーム 2 0 へ至る供給管 5 0 に沿って、供給弁 5 2 よりも上流側から分岐するドレイン管 5 3 が設けられ、ドレイン管 5 3 に開閉弁 5 3 V が設けられている。供給弁 5 2 がゆっくり閉まるときには、開閉弁 5 3 V が開いているため、液体は、ドレイン管 5 3 を通してドレインに流れている。したがって、供給弁 5 2 を閉めても、供給管 5 0 内の圧力上昇を避けることができる。このため、供給管 5 0 に設けられた流量制御器 5 1 内の圧力上昇も避けられる。例えば差圧式センサを利用する流量制御器 5 1 を用いた場合には、内部の圧力上昇によって流量制御器 5 1 が損傷するおそれがある。しかし、ドレイン管 5 3 に液体が流れているため、供給弁 5 2 を閉めても流量制御器 5 1 内の圧力が上昇することは殆ど無く、よって流量制御器 5 1 の損傷を防ぐことが可能となる。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 5 】

また、図 3 を参照しながら説明したように、液処理装置 1 においては、液処理装置 1 における供給アーム 2 0 のヘッド部 2 0 h には湾曲した導管 2 C が設けられている。導管 2 C が湾曲しているため、供給管 5 0 もまたヘッド部 2 0 h において湾曲している。仮に、導管 2 C が、ほぼ直角に折れ曲がって開口 2 A と開口 2 B とを連通し、供給管 5 0 を開口 2 A に挿入している場合には（すなわち、ウエハ W に対して開口 2 B から液体を供給する）、液体が流れる流路には屈曲部を形成していることとなる。このような屈曲部の場合には、角部にせん断力が働くため、液体が残留し易い。しかし、液処理装置 1 における供給アーム 2 0 のヘッド部 2 0 h の導管 2 C は湾曲しているため、液体の残留を低減することが可能となる。