

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6022431号
(P6022431)

(45) 発行日 平成28年11月9日 (2016. 11. 9)

(24) 登録日 平成28年10月14日 (2016. 10. 14)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/304 (2006. 01)

H O 1 L 21/306 (2006. 01)

H O 1 L 21/304 6 4 8 K

H O 1 L 21/304 6 4 8 G

H O 1 L 21/304 6 4 3 A

H O 1 L 21/304 6 4 3 C

H O 1 L 21/306 R

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-216725 (P2013-216725)
 (22) 出願日 平成25年10月17日 (2013. 10. 17)
 (65) 公開番号 特開2015-79884 (P2015-79884A)
 (43) 公開日 平成27年4月23日 (2015. 4. 23)
 審査請求日 平成27年9月25日 (2015. 9. 25)

(73) 特許権者 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂五丁目3番1号
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100091982
 弁理士 永井 浩之
 (74) 代理人 100106655
 弁理士 森 秀行
 (72) 発明者 高 木 康 弘
 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 田 中 幸 二
 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】 基板液処理装置及び基板液処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

処理液を貯留する第1タンクと、前記第1タンクに貯留された処理液を吐出する第1ノズルと、を有し、前記第1ノズルにより基板の第1面に処理液を供給する第1処理液供給機構と、

前記第1タンクに貯留された処理液と同じ組成の処理液を貯留する第2タンクと、前記第2タンクに貯留された処理液を吐出する第2ノズルと、を有し、前記第2ノズルにより基板の第2面に処理液を供給する第2処理液供給機構と、

前記第1ノズルおよび第2ノズルにより供給された処理液により基板に処理が行われる処理部と、

前記第1ノズルおよび第2ノズルから基板に供給された後に混ざり合った処理液を前記処理部から回収し、前記第2タンクに戻す回収ラインと、
 を備え、

前記第1処理液供給機構は、前記第1ノズルから吐出される処理液の温度が第1温度になるように処理液を加熱する第1ヒータを有し、

前記第2処理液供給機構は、前記第2ノズルから吐出される処理液の温度が第2温度になるように処理液を加熱する第2ヒータを有し、

前記第2温度は前記第1温度よりも高い、

基板液処理装置。

【請求項 2】

前記第 1 面が基板の回路形成面であり、前記第 2 面がその裏面である、請求項 1 記載の基板液処理装置。

【請求項 3】

処理液を貯留する第 1 タンクと、前記第 1 タンクに貯留された処理液を吐出する第 1 ノズルと、を有し、前記第 1 ノズルにより基板の第 1 面に処理液を供給する第 1 処理液供給機構と、

前記第 1 タンクに貯留された処理液と同じ組成の処理液を貯留する第 2 タンクと、前記第 2 タンクに貯留された処理液を吐出する第 2 ノズルと、を有し、前記第 2 ノズルにより基板の第 2 面に処理液を供給する第 2 処理液供給機構と、

前記第 1 ノズルおよび第 2 ノズルにより供給された処理液により基板に処理が行われる処理部と、

前記第 1 ノズルおよび第 2 ノズルから基板に供給された後に混ざり合った処理液を前記処理部から回収し、前記第 2 タンクに戻す回収ラインと、
を備え、

前記第 1 面が基板の回路形成面であり、前記第 2 面が回路形成されていない面である、基板液処理装置。

【請求項 4】

処理液を貯留する第 1 タンクと、前記第 1 タンクに貯留された処理液を吐出する第 1 ノズルと、を有し、前記第 1 ノズルにより基板の第 1 面に処理液を供給する第 1 処理液供給機構と、

前記第 1 タンクに貯留された処理液と同じ組成の処理液を貯留する第 2 タンクと、前記第 2 タンクに貯留された処理液を吐出する第 2 ノズルと、を有し、前記第 2 ノズルにより基板の第 2 面に処理液を供給する第 2 処理液供給機構と、

前記第 1 ノズルおよび第 2 ノズルにより供給された処理液により基板に処理が行われる処理部と、

前記第 1 ノズルおよび第 2 ノズルから基板に供給された後に混ざり合った処理液を前記処理部から回収し、前記第 2 タンクに戻す回収ラインと、
を備え、

前記第 1 タンクと前記第 2 タンクが連通路により接続されており、前記第 2 タンク内の処理液の液位が所定高さ以上になったときに前記第 2 タンク内の処理液が前記連通路を介して前記第 1 タンク内に流入する、基板液処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 処理液供給機構は、前記第 1 タンクから出て前記第 1 タンクに戻る第 1 循環ラインと、前記第 1 循環ラインから分岐して、前記第 1 循環ラインから前記第 1 ノズルに処理液を供給する第 1 分岐ラインを有し、

前記第 2 処理液供給機構は、前記第 2 タンクから出て前記第 2 タンクに戻る第 2 循環ラインと、前記第 2 循環ラインから分岐して、前記第 2 循環ラインから前記第 2 ノズルに処理液を供給する第 2 分岐ラインを有している、

請求項 4 記載の基板液処理装置。

【請求項 6】

前記第 1 タンク内において、前記第 1 循環ラインから処理液が戻される領域と前記第 1 循環ラインに処理液が送り出される領域との間の流路長さを延長するために、前記第 1 タンク内に邪魔板が設けられており、前記連通路は、前記第 1 循環ラインから処理液が戻されてくる領域に、前記第 1 タンク内の処理液を流入させる、請求項 5 記載の基板液処理装置。

【請求項 7】

第 1 タンクに貯留されている処理液を、第 1 温度で第 1 ノズルにより基板の第 1 面に供給することと、

前記第 1 タンクに貯留されている処理液と同じ組成を有する第 2 タンクに貯留されている処理液を、前記第 1 温度より高い第 2 温度で第 2 ノズルにより基板の第 2 面に供給する

10

20

30

40

50

ことと、

前記第 1 ノズルおよび第 2 ノズルから基板に供給された後に混ざり合った処理液を回収して第 2 タンクに戻すことと、

それまで第 2 タンクにあった処理液と第 2 タンクに戻された処理液とを混合したものを、前記第 1 温度より高い前記第 2 温度で基板の第 2 面に供給することと、
を備え、

前記第 1 面が基板の回路形成面であり、前記第 2 面が回路形成されていない面である、
基板液処理方法。

【請求項 8】

前記第 2 タンクに戻された処理液の一部が、前記第 1 タンクに送られる、請求項 7 記載の基板液処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に処理液を供給して所定の処理を施す基板液処理装置において、処理液を回収して再利用する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体装置の製造においては、半導体ウエハ等の基板に、洗浄処理、ウエットエッチング処理等の液処理が施される。このような液処理を行うための基板液処理装置の処理液供給機構として、処理液を貯留するタンクと、タンクから出てタンクに戻る循環ラインと、循環路から分岐する分岐ラインと、循環路から分岐ラインを介して供給された処理液と基板に吐出するノズルを有する液処理ユニット（モジュール）と、を備えたものが公知である。

【0003】

特許文献 1 には、上記の形式の基板液処理装置として、基板の上面及び下面にそれぞれ同時に同じ処理液を供給する上面用ノズル及び下面用ノズルを備えたものが開示されている。上面用ノズル及び下面用ノズルからそれぞれ基板に供給された処理液は、液処理ユニット内で不可避免的に混ざり合い、液処理ユニットから排出される。排出された処理液は、回収されて再利用される。特許文献 1 記載の基板液処理装置では、上面用ノズルに処理液を供給する処理液供給機構と下面用ノズルに処理液を供給する処理液供給機構の大半の構成要素（例えばタンク及び循環ライン）が共通である。このため、回収された処理液が、基板の上下面に区別されることなく供給される。

【0004】

しかし、通常、基板の状態は上下面で同じではない。このため、あるいは別の理由により、基板の上面に供給すべき液に求められる状態と、基板の下面に供給すべき液に求められる状態とが異なる場合がある。特許文献 1 の装置ではそのような要求に対応できない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006 - 080547 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、基板の第 1 面及び第 2 面（第 1 面の裏面）に同時に同じ組成の処理液を供給することができ、かつ、基板の第 1 面及び第 2 面に供給された処理液が混合された後に回収され再利用されるように構成された基板液処理装置において、基板の第 1 面及び第 2 面に異なる状態の処理液の供給を可能とする技術を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

本発明の一実施形態によれば、処理液を貯留する第１タンクと、前記第１タンクに貯留された処理液を吐出する第１ノズルと、を有し、前記第１ノズルにより基板の第１面に処理液を供給する第１処理液供給機構と、前記第１タンクに貯留された処理液と同じ組成の処理液を貯留する第２タンクと、前記第２タンクに貯留された処理液を吐出する第２ノズルと、を有し、前記第２ノズルにより基板の第２面に処理液を供給する第２処理液供給機構と、前記第１ノズルおよび第２ノズルにより供給された処理液により基板に処理が行われる処理部と、前記第１ノズルおよび第２ノズルから基板に供給された後に混ざり合った処理液を前記処理部から回収し、前記第２タンクに戻す回収ラインを備えた基板液処理装置が提供される。

【発明の効果】

10

【０００８】

本発明の上記実施形態によれば、第１処理液供給機構及び第２処理液供給機構のうちの一方の供給機構、すなわち第２供給機構のタンクである第２タンクに処理液を回収しているので、基板の第２面に供給される処理液中に含まれる回収液の含有量を、基板の第１面に供給される処理液中に含まれる回収液の含有量より多くすることができる。これにより、処理液中に回収液が含まれることにより生じる利点を活用することができるようになるか、あるいは、処理液中に回収液が含まれることによる欠点を緩和することができるようになる。このため、基板をより効率良く処理することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

20

【図１】発明の一実施形態に係る基板液処理装置の構成を示す処理液回路図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下に図面を参照して発明の実施形態について説明する。

【００１１】

図１に示すように、基板液処理装置は、基板に対して液処理を行う複数（図１には３つだけ示した）の液処理ユニット（処理部）３００と、液処理ユニット３００に処理液を供給する第１処理液供給機構１００と、第２処理液供給機構２００とを備えている。

【００１２】

各液処理ユニット３００は、基板を水平姿勢で保持するとともに鉛直軸線周りに回転させるスピンドルチャック３０２と、スピンドルチャック３０２に保持された基板Ｗ例えば半導体ウエハの上面（例えば回路形成面である表面）に処理液を供給する第１ノズル３０４と、基板Ｗの下面（例えば回路が形成されていない裏面）に処理液を供給する第２ノズル３０６とを有している。

30

【００１３】

各液処理ユニット３００は、基板Ｗに供給された後に基板Ｗから飛散する処理液を受け止めて回収する液受けカップ３０８を有している。

【００１４】

第１処理液供給機構１００は、処理液を貯留する第１タンク１０２と、第１タンク１０２から出て第１タンク１０２に戻る第１循環ライン１０４とを有している。第１循環ライン１０４にはポンプ１０６が設けられている。ポンプ１０６は、第１タンク１０２から出て第１循環ライン１０４を通り第１タンク１０２に戻る循環流を形成する。ポンプ１０６の下流側において第１循環ライン１０４には、処理液に含まれるパーティクル等の汚染物質を除去するフィルタ１０８、第１ヒータ１１０及び温度計１０９が上流側から順次介設されている。

40

【００１５】

第１循環ライン１０４から、各液処理ユニット３００に対応する第１分岐ライン１１２が分岐している。第１分岐ライン１１２の末端には第１ノズル３０４が接続されている。第１分岐ライン１１２には、必要に応じて第１ノズル３０４から基板Ｗの上面に処理液を供給することができるように、流れ制御のための弁１１４（開閉弁、流量調整弁等）が介

50

設されている。

【0016】

第2処理液供給機構200は、第1処理液供給機構100と同様の構成を有している。処理液を貯留する第2タンク202と、第2タンク202から出て第2タンク202に戻る第2循環ライン204とを有している。第2タンク202に貯留される処理液は、第1タンクに貯留される処理液と同じ組成を有している。なお、本明細書で、「同じ組成」というのは、両タンク内の処理液の目標とする組成が同じであることを意味し、時間経過あるいは装置の運転に伴い不可避免的に両タンク内の処理液の組成に若干の差（例えば、液成分の蒸発等）に起因する濃度差、若しくはコンタミネーションの含有量の差）が生じたとしても、そのことは問題としないで、両タンク内の処理液は同じ組成を有していると解釈するものとする。

10

【0017】

第2循環ライン204にはポンプ206が設けられている。ポンプ206は、タンク202から出て第2循環ライン204を通り第2タンク202に戻る循環流を形成する。ポンプ206の下流側において第2循環ライン204には、処理液に含まれるパーティクル等の汚染物質を除去するフィルタ208、第2ヒータ210、温度計209が上流側から順次介設されている。

【0018】

第2循環ライン204から、各処理ユニット10に対応する第2分岐ライン212が分岐している。第2分岐ライン212の末端には第2ノズル306が接続されている。第2分岐ライン212には、必要に応じて第2ノズル306から基板Wの下面に処理液を供給することができるように、流れ制御のための弁214（開閉弁、流量調整弁等）が介設されている。

20

【0019】

各液処理ユニット300の液受けカップ308の底部にはそれぞれ、分岐回収ライン310が接続されている。これらの分岐回収ライン310は合流して1つの主回収ライン312となり、第2タンク202に接続されている。

【0020】

基板液処理装置はさらに、補充ライン322、324をそれぞれ介して、第1タンク102および第2タンク202に処理液または処理液構成成分を補充するタンク液補充部320を有している。第1タンク102および第2タンク202には、これらのタンク102、202内の処理液を廃棄するためのドレン部330が設けられている。

30

【0021】

第1タンク102内には、複数、図示例では2つの邪魔板102a、102bが設けられている。邪魔板102a、102bは、第1タンク102内に流入した液（第1循環ライン104から戻ってきた処理液、補充ライン322から供給される処理液、後述する連通路140を通して第2タンク202から流入してくる処理液）が、第1タンク102内に存在する処理液と十分に混ざり合った後に第1循環ライン104へ流出するように、第1タンク102内における主流F1を蛇行させて、主流F1が流れる距離をできるだけ長くするために設けられている。

40

【0022】

同様に、第2タンク202内には、複数、図示例では2つの邪魔板202a、202bが設けられている。邪魔板202a、202bは、第2タンク202内に流入した液（第2循環ライン204から戻ってきた処理液、主回収ライン312から戻ってきた処理液、補充ライン324から供給される処理液）が、第2タンク202内に存在する処理液と十分に混ざり合った後に第2循環ライン204へ流出するように、第2タンク202内における主流F2を蛇行させて、主流F2が流れる距離をできるだけ長くするように設けられている。

【0023】

第1タンク102と第2タンク202とは連通路140により連通している。第2タン

50

ク 2 0 2 内の処理液の液位が所定高さ以上になったときに第 2 タンク 2 0 2 内の処理液が連通路 1 4 0 を介してオーバーフローして第 1 タンク 1 0 2 内に流入するようになっている。勿論、この逆の流れ、すなわち、第 1 タンク 1 0 2 内の処理液の液位が所定高さ以上になったときに第 1 タンク 1 0 2 内の処理液が連通路を介してオーバーフローして第 2 タンク 2 0 2 内に流入することもありうる。

【 0 0 2 4 】

第 1 タンク 1 0 2 及び第 2 タンク 2 0 2 は、図 1 に概略的に示されるように処理液を貯留する 2 つの分離された貯留空間を有する単一の構造物として形成することができる。この場合、連通路 1 4 0 は、例えば、2 つの貯留空間を仕切る壁に形成された穴、あるいは当該穴に差し込まれたパイプ片などから構成することができる。これに代えて、第 1 タンク 1 0 2 及び第 2 タンク 2 0 2 を互いに独立した構造物として形成してもよい。この場合、連通路 1 4 0 は、例えば、2 つのタンクを連結する管路から構成することができる。

10

【 0 0 2 5 】

第 1 タンク 1 0 2 及び第 2 タンク 2 0 2 にはそれぞれ、タンク内の処理液の液位を検出するための液位センサ 1 0 2 c , 2 0 2 c が設けられている。

【 0 0 2 6 】

液処理装置は、制御装置 4 を備える。制御装置 4 は、たとえばコンピュータであり、制御部 1 8 と記憶部 1 9 とを備える。記憶部 1 9 には、液処理装置において実行される各種の処理を制御するプログラムが格納される。制御部 1 8 は、記憶部 1 9 に記憶されたプログラムを読み出して実行することによって液処理装置の動作を制御する。

20

【 0 0 2 7 】

なお、かかるプログラムは、コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体に記録されていたものであって、その記憶媒体から制御装置 4 の記憶部 1 9 にインストールされたものであってもよい。コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体としては、たとえばハードディスク (H D) 、フレキシブルディスク (F D) 、コンパクトディスク (C D) 、マグネットオプティカルディスク (M O) 、メモリカードなどがある。

【 0 0 2 8 】

次に、液処理装置の運用の一例について、処理液が有機薬液である場合を例にとって説明する。なお、本例では、裏面への有機薬液の供給は専ら基板を温めるためだけに行われているものとする。本例では、1 つの処理ユニットにおいて 1 枚の基板が処理される際に、第 1 ノズル 3 0 4 から基板の上面 (回路形成面である表面) に温度 7 0 の処理液が 1 リットル毎分 (以下「 L P M 」と略す) の流量で 1 分間 (6 0 秒間) 供給され、これと同時にまたはほぼ同時に第 2 ノズル 3 0 6 から基板の下面 (回路が形成されていない面である裏面) に温度 8 0 の処理液が 1 . 5 L P M の流量で 1 分間供給される。

30

【 0 0 2 9 】

最初に、第 1 タンク 1 0 2 及び第 2 タンク 2 0 2 にはそれぞれ 3 0 リットル処理液が入っているものとする。また、運転開始後、ポンプ 1 0 6 により第 1 タンク 1 0 2 から第 1 循環ライン 1 0 4 に 2 0 L P M の流量で処理液が送り出され、ポンプ 2 0 6 により第 2 タンク 2 0 2 から第 2 循環ライン 2 0 4 に 2 5 L P M の流量で処理液が送り出されるものとする。

40

【 0 0 3 0 】

温度計 1 0 9 による計測値が所定値となるように、すなわち第 1 ノズル 3 0 4 から基板 W に供給される処理液の温度が所定値、例えば 7 0 となるように、温度計 1 0 9 による計測値に基づき第 1 ヒータ 1 1 0 の出力がフィードバック制御される。このとき、第 1 ヒータ 1 1 0 の最大出力は例えば 1 5 k w 程度である。同様に、温度計 2 0 9 による計測値が所定値となるように、すなわち第 2 ノズル 3 0 6 から基板 W に供給される処理液の温度が所定値、例えば 8 0 となるように、温度計 2 0 9 による計測値に基づき第 2 ヒータ 2 1 0 の出力がフィードバック制御される。このとき、第 2 ヒータ 2 1 0 の最大出力は例えば 2 0 k w 程度である。

【 0 0 3 1 】

50

基板Wに対して液処理を実行している液処理ユニット300の台数に対応する量の処理液が、第1分岐ライン112を介して第1循環ライン104から液処理ユニット300に送られる。液処理ユニット300へと向かわなかった残りの処理液は第1循環ライン104を~~通~~って第1タンク102に戻る。第1循環ライン104を構成する配管部材を介した放熱があるので、第1循環ライン104を~~通~~って第1タンク102に戻るまでの間に、処理液の温度はやや低下する。

【0032】

同様に基板Wに対して液処理を実行している液処理ユニット300の台数に対応する量の処理液が、第2分岐ライン212を介して第2循環ライン204から液処理ユニット300に送られる。液処理ユニット300へと向かわなかった残りの処理液は第2循環ライン204を~~通~~って第2タンク202に戻る。第2循環ライン204を構成する配管部材を介した放熱があるので、第2循環ライン204を~~通~~って第2タンク202に戻るまでの間に、処理液の温度はやや低下する。

【0033】

液処理を実行している各1台の液処理ユニット300において、第1ノズル304から基板Wに供給された処理液(70)、及び第2ノズル306から基板Wに供給された処理液(80)は、液受けカップ308により回収されるとともに液受けカップ308内で混合され、分岐回収ライン310及び主回収ライン312を~~通~~って、第2タンク202に戻る。

【0034】

このとき、1枚の基板Wに供給された処理液が全て回収されるわけではなく、回収ロスがあり、回収率は例えば90%である。すなわち、1台の液処理ユニット300が基板Wを処理しているときには、液処理ユニット300(すなわち第1、第2ノズル304、306)への処理液の供給流量は $1.0\text{ LPM} + 1.5\text{ LPM} = 2.5\text{ LPM}$ であり、液処理ユニット300からの処理液の回収流量は $2.5\text{ LPM} \times 0.9 = 2.25\text{ LPM}$ である。

【0035】

なお、回収ロスの要因としては、(1)回転する基板Wに処理液を供給した際に処理液が霧化ないし蒸発して飛散すること、(2)液受けカップ308内に適当な気流を形成するとともに霧化ないし蒸発した処理液が液処理ユニット300内を汚染しないように液受けカップ308内を吸引する吸引機構(図示せず)により工場排気系に処理液が流出すること、等がある。

【0036】

基板Wに供給された処理液は、霧化することにより、並びに基板W、液受けカップ308、分岐回収ライン310、主回収ライン312等に熱を奪われることにより冷却されるため、第2タンク202に戻る直前の主回収ライン312内の処理液温度は例えば60である。

【0037】

ここで第1タンク102及び第1循環ライン104を含む循環系(第1循環系)と、第2タンク202及び第2循環ライン204を含む循環系(第2循環系)の処理液の収支を考える。第2循環系からは、基板Wの処理を実行中の液処理ユニット300一台あたり 1.5 LPM の流量で処理液が出て行き、主回収ライン312から 2.25 LPM の流量で処理液が入ってくる。すなわち $2.25\text{ LPM} - 1.5\text{ LPM} = 0.75\text{ LPM}$ に相当する分だけ第2タンク202内の液が増える(連通路140が無ければ)。また、第1循環系からは、基板Wの処理を実行中の液処理ユニット300一台あたり 1.0 LPM が出て行き、入ってくる処理液は無い(連通路140が無ければ)。

【0038】

しかしながら、第1タンク102と第2タンク202とが連通路140により連通しているため、第1タンク102内の処理液が、前述した 0.75 LPM に対応する流量で連通路140を~~通~~って第2タンク202に流入する。このため、第1タンク102における

処理液の収支はプラスマイナスゼロ（±0）となり、第2タンク202の液位は変化しない。

【0039】

また、第1タンク102では、 $1.0\text{ LPM} - 0.75\text{ LPM} = 0.25\text{ LPM}$ に相当する量の処理液が減少してゆくことになる。すなわち、第1タンク102内の処理液は、基板Wの処理を実行中の液処理ユニット300一台あたり0.25 LPMで減少してゆき、これに応じて第1タンク102内の処理液の液位が減少する。

【0040】

液位センサ102cにより、第1タンク102内の処理液の液位が所定高さより低いことが検出されると、タンク液補充部320から補充ライン322を介して常温の新しい処理液が補充される。

10

【0041】

上記の実施形態によれば、以下の有利な効果が得られる。

【0042】

基板Wに供給された処理液は、第2タンク202に戻される。この第2タンク202が属する第2処理液供給機構200は、第1処理液供給機構100よりも高温の処理液を基板Wに供給するための処理液供給機構である。このため、第2処理液供給機構200の第2ヒータ210は、第1処理液供給機構100の第1ヒータ110よりも負担が大きい。

【0043】

上記の実施形態では、基板に供給された処理液が第2タンク202に戻されるが、この戻される処理液の温度は、第2ヒータ210で加熱された直後の温度よりも低くはなっているが、常温に比べたら十分に高い温度である。そして、通常の連続運転時には、第2タンク202に常温の新液が補充されることは無い。従って、これを再加熱する第2ヒータ210の負担はあまり大きくない。

20

【0044】

これに対して、第1タンク102では定期的に常温の新液が補充されるため、新液補充直後に新液が混ざった処理液を再加熱する第1ヒータ110の負担は比較的大きくなる。しかしながら、第1タンク102が属する第1処理液供給機構100は、第2処理液供給機構よりも低い温度の処理液を基板Wに供給するものである。従って、第1タンク102に基板に供給された処理液を回収して新液を第2タンクに補充する場合と比較すると、第1、第2ヒータ110、210の負担が平準化あるいは均一化される。

30

【0045】

上記の実施形態の利点を別の視点から考える。第2処理液供給機構200は基板Wの回路が形成されていない面に処理液を供給するものである。第2処理液供給機構200から供給される処理液に要求される清浄度（例えばパーティクル含有量）は、第1処理液供給機構100から供給される処理液よりも低い。

【0046】

基板に供給された後に回収された処理液には、基板に供給される前よりも多くのパーティクルが含まれる。パーティクルの大部分はフィルタ108、208で除去されるが、パーティクルをより多く含む処理液を基板Wの回路形成面に供給することは好ましくない。

40

【0047】

上記実施形態では、基板に供給された後に回収された処理液はまず、第2タンク202に流入する。第2タンク202に流入した回収された処理液の一部は、第2タンク202内に存在する処理液と混合された後に第1タンク102に流入する。従って、第2タンク202から第1タンク102に流入する処理液中のパーティクル濃度は、主回収ライン312を流れる処理液中のパーティクル濃度よりも低い。さらに、第1タンク102には定期的に新液が補充されるので、これによっても第1タンク102内のパーティクル濃度は低くなる。

【0048】

すなわち、上記実施形態によれば、基板に供給された処理液を直接第1タンクに戻さな

50

いので、より清浄度の高さが要求される第1タンク102及び第1循環ライン104を含む循環系の清浄度を高く保つことが可能となる。

【0049】

なお、上記実施形態においては、第1タンク102内に邪魔板102a、102bが設けられているため、第1タンク102内における、第1循環ライン104から処理液が戻されてくる領域（図中右上部分）と第1循環ライン104に処理液が送り出される領域（図中左下部分）との間の流路長さが長くなる。比較的多くのパーティクルを含有している可能性のある第2タンク202から連通路140を介して第1タンク102に流入してくる処理液は、第1循環ライン104から処理液が戻されてくる領域に流入するので、第1タンク102を第1循環ライン104に処理液が送り出される領域まで流れる間に、比較

10

【0050】

上記実施形態によれば、基板Wの両面に同時に同じ組成の処理液を供給するにあたって、2つの異なる処理液供給機構を設け、一方の処理液供給機構に属するタンクに、基板に両面にそれぞれ供給された後に混合された処理液を回収している。これにより、使用済みの処理液を最大限に再利用しつつ、装置構成要素の負担の低減や、処理面に応じた適切な状態の処理液の供給が可能となり、より効率良く基板の処理を行うことができる。

【0051】

すなわち、上記実施形態においては、温度に関しては、より低温の処理液を加熱する役割を第1処理液供給機構100の第1ヒータ110に持たせることにより、処理液の設定温度が高い第2処理液供給機構200の第2ヒータ210の負担を低減し、第2ヒータ210の消費電力が第1ヒータ110の消費電力より大幅に大きくなる（第1タンク102に回収した場合にはそうなる）ことを防止することができる。これにより、第1、第2ヒータ110、210の最大出力を下げることができ、使用済みの処理液を最大限に再利用しつつ装置全体としての効率的な運用が可能となっている。また、パーティクルに関しては、清浄度の低い処理液を第2処理液供給機構200に戻すことにより、より清浄度の高い処理液が求められる第1処理液供給機構の清浄度の向上を、使用済みの処理液を最大限に再利用しつつ実現している。

20

【0052】

また、上記実施形態によれば、基板Wの表面（回路形成面）を所定の処理液（この場合DHF）で高温処理（常温より高い温度での処理を意味する）する場合に、基板Wを温めるために処理液と同じ組成の処理液を使用しているため、これらが互いに混ざり合ったとしても、その液を処理液として再利用することができる。

30

【0053】

上記実施形態においては、基板に供給された後の処理液を、設定温度が相対的に高く、かつ、要求される清浄度が相対的に低い処理液を供給するための処理液供給機構の属するタンクに回収したが、別の観点から処理液を回収するタンクを決定してもよい。

【0054】

例えば、裏面（回路が形成されていない面）への処理液の供給の目的が裏面周縁部の洗浄であってもよく、この場合、表面（回路形成面）及び裏面に同じ温度の処理液が供給され、かつ、表面への処理液の供給流量が裏面への処理液の供給流量より多い場合が想定される。この事例では、表面への処理液の供給を担当する処理液供給機構のヒータの負担の方が大きくなるため、ヒータ負担の平均化を重視するならば、基板に供給された後の処理液を表面への処理液の供給を担当する処理液供給機構のタンクに戻すことも考えられる。

40

【0055】

上記実施形態においては、第2タンク202に回収された処理液の一部を連通路140を介して第1タンク102に流入させていたが、例えば、処理液の再利用効率よりも第1タンク102にパーティクル濃度の高い処理液を流入させたくないという要求を優先するならば、タンクを個別に設けてもよい。この場合、第2タンク202の液位が上昇してゆ

50

くことになるが、第２タンク２０２内の処理液を定期的にドレン部３３０を用いて排出してもよい。これに代えて、第１タンク２０２にオーバーフローによるドレン機構を設けてもよい。

【符号の説明】

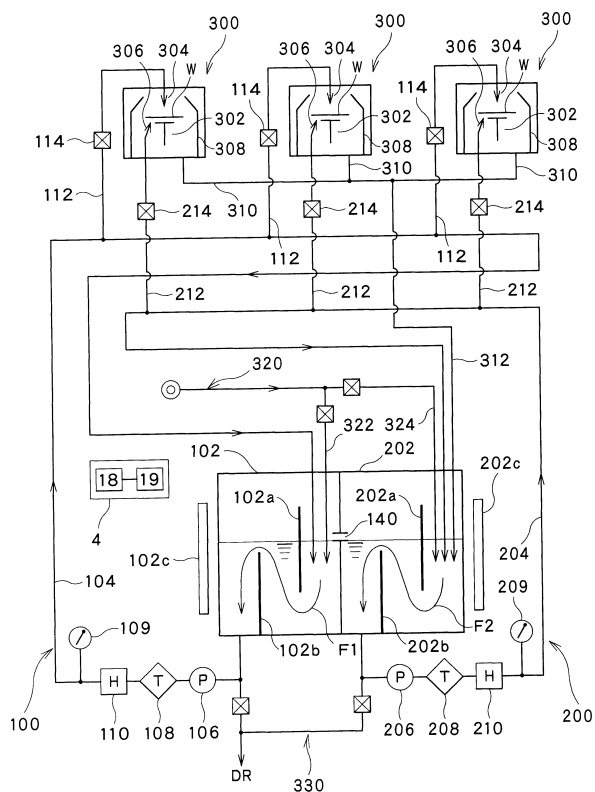
【００５６】

- １００ 第１処理液供給機構
- １０２ 第１タンク
- １０４ 第１循環ライン
- １１０ 第１ヒータ
- １１２ 第１分岐ライン
- １４０ 連通路
- ２００ 第２処理液供給機構
- ２０２ 第２タンク
- ２０４ 第２循環ライン
- ２１０ 第２ヒータ
- ２１２ 第２分岐ライン
- ３００ 液処理ユニット（処理部）
- ３０４ 第１ノズル
- ３０６ 第２ノズル
- ３１２ 主回収ライン（回収ライン）

10

20

【図１】



フロントページの続き

(72)発明者 富 永 瞬

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 高 須 甲斐

(56)参考文献 特開2006-032802(JP,A)

特開2007-335826(JP,A)

特開2013-027831(JP,A)

特開2004-228467(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/304

H01L 21/306