

基板処理装置、及びその制御方法

援用記載

本願は、2017年5月1日に出願された日本国特許出願第2017-091413号に対し優先権を主張し、その内容をここに援用する。

発明の背景

発明の分野

【0001】

本発明は、純水を用いる基板処理装置、及びその制御方法に関する。

背景技術

【0002】

半導体製造装置に含まれる化学機械研磨（CMP：Chemical Mechanical Polishing）装置のような基板処理装置では、化学機械研磨装置の稼働時に研磨部と洗浄部で純水を使用して基板の研磨及び洗浄を行ったり、化学機械研磨装置の停止時に研磨部と洗浄部の湿潤状態を保ったりするために純水を使用している（特開2010-205796号公報参照）。

【0003】

純水を上記のような用途に使用するに際し、装置の稼働状況によっては、純水が化学機械研磨装置の配管内に長期間留まる可能性がある。このような場合、純水にバクテリア等が発生し、バクテリア等の発生した水を研磨部及び洗浄部で使用するとウェハが損傷する可能性がある。そのため、化学機械研磨装置では、定期的に化学機械研磨装置の配管内に存在する純水を外部に排出し、外部に排出した分、新たな純水を供給することによって、化学機械研磨装置の配管内に存在する純水を清潔な状態に保つ必要がある。このような、純水の外部への排出を、DDSP（Dummy Dispence）と呼び、純水を外部へ排出する際には、化学機械研磨装置の配管内の所定のバルブを開にする。

【0004】

従来の化学機械研磨装置では、DDSPを実施する際、化学機械研磨装置の研磨部と洗浄部のうちで稼働していない部位の配管において、稼働停止から30分の間に1回あたり30～60秒の間、上記配管から純水を排出するように所定のバルブを開閉しているが、図7に示すように、同時に複数のバルブが開となるタイミングが生じる可能性がある。図7の例では、30分の時間間隔で毎分1700リットルの流量の排水が60秒間発生している。これは、図7に示す、研磨部に含まれる研磨ユニット21A、21B、21C、21Dと、洗浄部に含まれる洗浄ユニットCL1、CL2、CL3の全てのバルブが開となり、化学機械研磨装置全体の純水使用量が極端に増えているためである。このように、化学機械研磨装置全体の純水使用量が極端に増える期間が発生すると、工場の純水供給系に影響するため、例えば、純水を必要とする他の装置に供給されるべき純水が欠乏する可能性がある。また、化学機械研磨装置全体の純水使用量が極端に増えると、排水も一時的に急増する。このような従来の状況は、定常的な装置の運転が望まれる工場においては、改善の余地がある。

また、工場全体のランニングコストを抑えるため、純水を含めた資源の最大使用量を最小化（平均化）し、工場内で使用される装置当りの純水使用量を一定に保つことが期待されている。そのため、図7に点線で示すように、排水流量の上限を、例えば従来の毎分1700リットルから毎分1000リットルに削減できるように、化学機械研磨装置のDDSPにおいて、排水流量の削減が求められている。

発明の要旨

【0005】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされ、基板処理装置、及びその制御方法を提供する。

【0006】

本発明の第一の態様は、基板処理装置であって、所定の流量で排水可能な排水バルブを備える複数の研磨ユニットと、所定の流量で排水可能な排水バルブを備える複数の洗浄ユニットと、複数の研磨ユニット及び複数の洗浄ユニットそれぞ

れの排水バルブを開閉制御可能な制御装置と、を備える基板処理装置において、制御装置は、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットからの総排水流量が所定の流量以内となるように、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットに割り振られた所定の優先順位に基づいて、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットの排水バルブを開閉制御する。

【０００７】

上記第一の態様によれば、排水バルブを備える複数の研磨ユニットと、排水バルブを備える複数の洗浄ユニットからの総排水量を、所望の流量以内とすることができる。

【０００８】

本発明の第二の態様は、第一の態様の基板処理装置において、複数の研磨ユニットからの排水は、複数の洗浄ユニットからの排水よりも優先順位が高い。

【０００９】

上記第二の態様によれば、複数の研磨ユニットからの排水を、複数の洗浄ユニットからの排水よりも優先することができる。

【００１０】

本発明の第三の態様は、第一又は第二の態様の基板処理装置において、制御装置は、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットからの総排水流量が所定の流量以内となるように、所定の優先順位に基づいて、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットに設けられた排水バルブを開閉制御した結果の総排水流量が、所定の流量までに余裕がある場合、総排水流量が所定の流量の略上限となるように、優先順位を飛び越えて、余裕以下の排水流量を有するユニットの排水バルブを開閉制御する。

【００１１】

上記第三の態様によれば、所望の流量により近い流量で排水することができる。

【００１２】

本発明の第四の態様は、第一又は第二の態様の基板処理装置において、複数の研磨ユニットのそれぞれに複数の排水バルブが設けられ、複数の洗浄ユニットのそれぞれに複数の排水バルブが設けられ、制御装置は、複数の研磨ユニットと複

数の洗浄ユニットからの総排水流量が所定の流量以内となるように、所定の優先順位に基づいて、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットにそれぞれ設けられた複数の排水バルブの開閉を、複数の排水バルブを全開或いは全閉することにより制御する。

【0013】

上記第四の態様によれば、研磨ユニットと洗浄ユニットのそれぞれに複数の排水バルブが設けられている場合であっても、所望の流量以内で排水することができる。

【0014】

本発明の第五の態様は、第四の態様の基板処理装置において、制御装置は、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットからの総排水流量が所定の流量以内となるように、所定の優先順位に基づいて、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットにそれぞれ設けられた複数の排水バルブを全開或いは全閉することにより制御した結果の総排水流量が、所定の流量までに余裕があり、余裕が複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットのいずれの排水流量よりも小さい場合、総排水流量が所定の流量の略上限となるように、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットにそれぞれ設けられた複数の排水バルブの各々を開閉制御する。

【0015】

上記第五の態様によれば、所望の流量がきめ細かく設定されている場合であっても、所望の流量により近い流量で排水することができる。

【0016】

本発明の第六の態様は、基板処理装置の制御方法であって、所定の流量で排水可能な排水バルブを備える複数の研磨ユニットと、所定の流量で排水可能な排水バルブを備える複数の洗浄ユニットと、複数の研磨ユニット及び複数の洗浄ユニットそれぞれの排水バルブを開閉制御可能な制御装置と、を備える基板処理装置の制御方法において、制御装置は、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットからの総排水流量が所定の流量以内となるように、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットに割り振られた所定の優先順位に基づいて、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットの排水バルブを開閉制御する。

【0017】

上記第六の態様によれば、排水バルブを備える複数の研磨ユニットと、排水バルブを備える複数の洗浄ユニットからの総排水量を、所望の流量以内とすることができる。

【0018】

本発明の第七の態様は、第六の態様の基板処理装置の制御方法において、複数の研磨ユニットからの排水は、複数の洗浄ユニットからの排水よりも優先順位が高い。

【0019】

上記第七の態様によれば、複数の研磨ユニットからの排水を、複数の洗浄ユニットからの排水よりも優先することができる。

【0020】

本発明の第八の態様は、第六又は第七の態様の基板処理装置の制御方法において、制御装置は、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットからの総排水流量が所定の流量以内となるように、所定の優先順位に基づいて、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットに設けられた排水バルブを開閉制御した結果の総排水流量が、所定の流量までに余裕がある場合、総排水流量が所定の流量の略上限となるように、優先順位を飛び越えて、余裕以下の排水流量を有するユニットの排水バルブを開閉制御する。

【0021】

上記第八の態様によれば、所望の流量により近い流量で排水することができる。

【0022】

本発明の第九の態様は、第六又は第七の態様の基板処理装置の制御方法において、複数の研磨ユニットのそれぞれに複数の排水バルブが設けられ、複数の洗浄ユニットのそれぞれに複数の排水バルブが設けられ、制御装置は、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットからの総排水流量が所定の流量以内となるように、所定の優先順位に基づいて、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットにそれぞれ設けられた複数の排水バルブの開閉を、複数の排水バルブを全開或いは全閉することにより制御する。

【0023】

上記第九の態様によれば、研磨ユニットと洗浄ユニットのそれぞれに複数の排水バルブが設けられている場合であっても、所望の流量以内で排水することができる。

【0024】

本発明の第十の態様は、第九の態様の基板処理装置の制御方法において、制御装置は、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットからの総排水流量が所定の流量以内となるように、所定の優先順位に基づいて、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットにそれぞれ設けられた複数の排水バルブを全開或いは全閉することにより制御した結果の総排水流量が、所定の流量までに余裕があり、余裕が複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットのいずれの排水流量よりも小さい場合、総排水流量が所定の流量の略上限となるように、複数の研磨ユニットと複数の洗浄ユニットにそれぞれ設けられた複数の排水バルブの各々を開閉制御する。

【0025】

上記第十の態様によれば、所望の流量がきめ細かく設定されている場合であっても、所望の流量により近い流量で排水することができる。

【0026】

本発明の上記態様によれば、基板処理装置からの総排水量を所望の値以下に抑えることができ、工場の定常的な運転と、純水を含めた資源の最大使用量の最小化に貢献することができる。

図面の簡単な説明

【0027】

図1は、本発明の実施形態に係る基板処理装置の正面図である。

図2Aは、本発明の実施形態に係る基板処理装置の概略図であり、排水バルブがユニット毎に単数設けられている場合を示す。

図2Bは、本発明の実施形態に係る基板処理装置の概略図であり、排水バルブがユニット毎に複数設けられている場合を示す。

図3は、本発明の実施形態に係る基板処理装置の排水流量を説明する図である。

図４は、本発明の実施形態に係る基板処理装置の排水流量を説明する図である。
 図５は、本発明の実施形態に係る基板処理装置の排水流量を説明する図である。
 図６は、本発明の実施形態に係る基板処理装置の排水流量を説明する図である。
 図７は、従来技術による基板処理装置の排水流量を説明する図である。

望ましい実施態様

【００２８】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。なお、以下の図面において、各部材やグラフを認識可能な大きさとするために、各部材やグラフの縮尺を適宜変更している。

【００２９】

（第１実施形態）

図１を用いて、本発明の第１実施形態を説明する。図１は、第１実施形態に係る基板処理装置１の正面図である。

図１に示す基板処理装置１は、シリコンウェハ等の基板Ｗの表面を平坦に研磨する化学機械研磨（ＣＭＰ）装置である。基板処理装置１は、矩形箱状のハウジング２を備える。

ハウジング２は、平面視で略長方形に形成されている。ハウジング２の内部は隔壁によって、ロード／アンロード部１０、研磨部２０、洗浄部３０に区画されている。また、基板処理装置１は、ロード／アンロード部１０から研磨部２０に基板Ｗを搬送する基板搬送部４０と、ロード／アンロード部１０、研磨部２０、洗浄部３０、及び基板搬送部４０の動作と、研磨部２０、洗浄部３０からの排水の動作と、を制御する制御装置３（制御盤）と、を備える。

【００３０】

ロード／アンロード部１０は、基板Ｗを収容するフロントロード部１１を備える。フロントロード部１１は、ハウジング２の長手方向の一側面に複数設けられている。複数のフロントロード部１１は、ハウジング２の幅方向（平面視で長手方向と直交する方向）に配列されている。フロントロード部１１は、例えば、オープンカセット、ＳＭＩＦ（Standard Manufacturing Interface）ポッド、ま

たはFOUP (Front Opening Unified Pod) を搭載する。SMIF、FOUPは、内部に基板Wのカセットを収納し、隔壁で覆った密閉容器であり、外部空間とは独立した環境を保つことができる。

【0031】

また、ロード／アンロード部10は、フロントロード部11から基板Wを出し入れする搬送ロボット12と、搬送ロボット12をフロントロード部11の並びに沿って走行させる走行機構13と、を備える。搬送ロボット12は、上下に2つのハンドを備えており、基板Wの処理前、処理後で使い分けている。例えば、フロントロード部11に基板Wを戻すときは上部のハンドを使用し、フロントロード部11から処理前の基板Wを取り出すときは下部のハンドを使用する。

【0032】

基板搬送部40は、ハウジング2の長手方向に延在する基板搬送路41を備える。基板搬送路41は、平面視で洗浄部30が配置されている領域を通り、一端部41aがロード／アンロード部10に連通し、他端部41bが研磨部20に連通している。基板搬送路41には、基板Wを支持するスライドステージ、及び、スライドステージを一端部41aと他端部41bとの間で移動させるステージ移動機構が設けられている。一端部41aは、基板Wの搬入口であり、通常はシャッタで閉じられ、ロード／アンロード部10の搬送ロボット12がアクセスするときに開かれる。また、他端部41bは、基板Wの搬出口であり、通常はシャッタで閉じられ、研磨部20の搬送ロボット28がアクセスするときに開かれる。

【0033】

研磨部20は、基板Wの研磨（あるいは研削、平坦化ともいう）を行う複数の研磨ユニット21（21A、21B、21C、21D）を備える。複数の研磨ユニット21は、ハウジング2の長手方向に配列されている。研磨ユニット21は、研磨面を有する研磨パッド22を回転させる研磨テーブル23と、基板Wを保持しかつ基板Wを研磨テーブル23上の研磨パッド22に押圧しながら研磨するトップリング24と、研磨パッド22に研磨液やドレッシング液（例えば、純水）を供給する研磨液供給ノズル25と、研磨パッド22の研磨面のドレッシングを行うドレッサ26と、液体（例えば純水）と気体（例えば窒素ガス）の混合流体

または液体（例えば純水）を霧状にして研磨面に噴射するアトマイザ２７と、を備える。

【００３４】

研磨ユニット２１は、研磨液供給ノズル２５から研磨液を研磨パッド２２上に供給しながら、トップリング２４により基板Ｗを研磨パッド２２に押し付け、さらにトップリング２４と研磨テーブル２３とを相対移動させることにより、基板Ｗを研磨してその表面を平坦にする。ドレッサ２６は、研磨パッド２２に接触する先端の回転部にダイヤモンド粒子やセラミック粒子などの硬質な粒子が固定され、回転部を回転しつつ揺動することにより、研磨パッド２２の研磨面全体を均一にドレッシングし、平坦な研磨面を形成する。アトマイザ２７は、研磨パッド２２の研磨面に残留する研磨屑や砥粒などを高圧の流体により洗い流すことで、研磨面の浄化と、機械的接触であるドレッサ２６による研磨面の目立て作業、すなわち研磨面の再生を達成する。

【００３５】

また、研磨部２０は、搬送ロボット２８と、第１エクスチェンジャ２９ａと、第２エクスチェンジャ２９ｂと、を備える。研磨部２０には、複数の研磨ユニット２１の並びに沿って、ロード／アンロード部１０側から順番に第１搬送位置ＴＰ１、第２搬送位置ＴＰ２、第３搬送位置ＴＰ３、第４搬送位置ＴＰ４が設定されている。第１搬送位置ＴＰ１、第２搬送位置ＴＰ２、第３搬送位置ＴＰ３、第４搬送位置ＴＰ４は、それぞれ、研磨ユニット２１Ａ、研磨ユニット２１Ｂ、研磨ユニット２１Ｃ、研磨ユニット２１Ｄに基板Ｗを受け渡す位置である。各研磨ユニット２１は、トップリング２４のアームの回転によって、第１搬送位置ＴＰ１、第２搬送位置ＴＰ２、第３搬送位置ＴＰ３、第４搬送位置ＴＰ４にアクセスする。

【００３６】

搬送ロボット２８は、基板搬送部４０と、第１エクスチェンジャ２９ａと、第２エクスチェンジャ２９ｂとの間で、基板Ｗの受け渡しを行う。搬送ロボット２８は、基板Ｗを保持するハンド、ハンドを上下反転させる反転機構、ハンドを支持する伸縮可能なアーム、アームを上下移動させるアーム上下移動機構、及びア

ームを鉛直方向に延びる軸回りに回転させるアーム回転機構等を備える。搬送ロボット28は、第2搬送位置TP2と第3搬送位置TP3との間を移動可能であり、基板搬送部40から受け取った基板Wを、第1エクスチェンジャ29aまたは第2エクスチェンジャ29bに振り分ける。また、搬送ロボット28は、研磨モジュール21で研磨された基板Wを、第1エクスチェンジャ29aまたは第2エクスチェンジャ29bから受け取り、洗浄部30に受け渡す。

【0037】

第1エクスチェンジャ29aは、第1搬送位置TP1、第2搬送位置TP2の間で基板Wを搬送する機構である。第1エクスチェンジャ29aは、基板Wを支持する複数のスライドステージ、各スライドステージを異なる高さで水平方向に移動させるステージ移動機構、第1搬送位置TP1に配置された第1プッシャ、第2搬送位置TP2に配置された第2プッシャ等を備える。各スライドステージは、第1プッシャや第2プッシャが上下に通過可能な略U字状の切欠き部を有し、ステージ移動機構によって、第1搬送位置TP1と第2搬送位置TP2の間を移動する。第1プッシャは、第1搬送位置TP1において上下に移動し、スライドステージと研磨ユニット21Aのトップリング24との間における基板Wの受け渡しを行う。また、第2プッシャは、第2搬送位置TP2において上下に移動し、スライドステージと研磨ユニット21Bのトップリング24との間における基板Wの受け渡しを行う。

【0038】

第2エクスチェンジャ29bは、第3搬送位置TP3、第4搬送位置TP4の間で基板Wを搬送する機構である。第2エクスチェンジャ29bは、基板Wを支持する複数のスライドステージ、各スライドステージを異なる高さで水平方向に移動させるステージ移動機構、第3搬送位置TP3に配置された第3プッシャ、第4搬送位置TP4に配置された第4プッシャ等を備える。各スライドステージは、第3プッシャや第4プッシャが上下に通過可能な略U字状の切欠き部を有し、ステージ移動機構によって、第3搬送位置TP3と第4搬送位置TP4の間を移動する。第3プッシャは、第3搬送位置TP3において上下に移動し、スライドステージと研磨ユニット21Cのトップリング24との間における基板Wの受け

渡しを行う。また、第4プッシャは、第4搬送位置TP4において上下に移動し、スライドステージと研磨ユニット21Dのトップリング24との間における基板Wの受け渡しを行う。

【0039】

洗浄部30（洗浄装置）は、基板Wの洗浄を行う複数の洗浄ユニットCL（CL1，CL2，CL3，CLAdd）と、洗浄した基板Wを乾燥させる乾燥ユニット32（Dry）と、を備える。複数の洗浄ユニットCL及び乾燥ユニット32は、ハウジング2の長手方向に配列されている。洗浄ユニットCL1と洗浄ユニットCLAddとの間には、搬送室33（WS：ウェハステーション）が設けられている。搬送室33には、搬送ロボット28から受け渡された基板Wを載置するステージが設けられている。また、洗浄部30は、搬送室33のステージに載置された基板Wをピックアップし、複数の洗浄ユニットCLと、乾燥ユニット32と、搬送室33との間にて基板Wを搬送する洗浄部基板搬送機構34を備える。

【0040】

洗浄ユニットCL1は、搬送室33に隣り合って配置され、基板Wを一次洗浄する。また、洗浄ユニットCL2は、洗浄ユニットCL1に隣り合って配置され、基板Wを二次洗浄する。また、洗浄ユニットCL3は、洗浄ユニットCL2に隣り合って配置され、基板Wを三次洗浄する。乾燥ユニット32は、洗浄ユニットCL3に隣り合って配置され、例えば、ロタゴニ乾燥（IPA（Iso-Propyl Alcohol）乾燥）を行う。なお、洗浄ユニットCL1と搬送室33を挟んで洗浄ユニットCL3とは反対の位置に配置された洗浄ユニットCLAddは、洗浄の仕様に応じて追加され、例えば、洗浄ユニットCL1，CL2，CL3の洗浄処理の前に、基板Wを予備洗浄する。各洗浄ユニットCL及び乾燥ユニット32は、基板W及び基板Wを搬送する洗浄部基板搬送機構34が通過可能なシャッタ付き開口部を備える。乾燥後は、乾燥ユニット32とロード／アンロード部10との間の隔壁に設けられたシャッタが開かれ、搬送ロボット12によって乾燥ユニット32から基板Wが取り出される。

【0041】

上記のような構成を備える基板処理装置 1（化学機械研磨（CMP）装置）を運転するに際し、研磨部 20 と洗浄部 30 には、基板の研磨や洗浄に用いる純水が不図示の配管から供給される。研磨部 20 と洗浄部 30 が稼働している時、純水は研磨部 20 と洗浄部 30 に供給され続けるため、配管内で純水が留まることはない。しかしながら、研磨部 20 と洗浄部 30 に設けられる研磨ユニット 21（21A, 21B, 21C, 21D）と洗浄ユニット CL（CL1, CL2, CL3, CLAdd）の全てが常に稼働している訳ではない。

なお、本実施形態での純水の供給先は、主に研磨ユニット 21（21A, 21B, 21C, 21D）と洗浄ユニット CL（CL1, CL2, CL3）であるため、以下の説明では、研磨ユニット 21（21A, 21B, 21C, 21D）と洗浄ユニット CL（CL1, CL2, CL3）への純水の供給を例に説明する。

【0042】

例えば、研磨ユニット 21（21A, 21B, 21C, 21D）と洗浄ユニット CL（CL1, CL2, CL3）が、一日のうち 8 時間稼働し 16 時間稼働を休止するとする。稼働が休止している 16 時間の間、研磨部 20 と洗浄部 30 への純水の供給が停止するため、配管にバクテリア等が発生する可能性がある。さらに、研磨ユニット 21 と洗浄ユニット CL の稼働が再開した後、バクテリア等が発生した水を研磨部 20 と洗浄部 30 へ供給すると、基板 W を損傷させる可能性がある。そのため、研磨部 20 と洗浄部 30 内の純水を清潔な状態に保つため、通常、30 分に 1 回の時間間隔で、研磨部 20 と洗浄部 30 へ純水を 30～60 秒の間供給する DDS P（Dummy Dispence）を行う。さらに、DDS P を行う際の純水の排水量を所望の流量以内に抑える必要がある。

【0043】

研磨部 20 と洗浄部 30 への純水の供給について、図 2A～図 3 を用いてさらに説明する。

図 2A は、第 1 実施形態に係る基板処理装置 1 の概略図であり、排水バルブ B がユニット毎に単数設けられている場合の基板処理装置 1 を示す。図 2B は、排水バルブ B がユニット毎に複数設けられている場合の基板処理装置 110 を示す。図 3 は、第 1 実施形態の基板処理装置 1 の排水流量を説明する図である。

第1実施形態では、図2Aに示すように、全ての研磨ユニット21（21A、21B、21C、21D）と洗浄ユニットCL（CL1、CL2、CL3）に1個の排水バルブBが設けられている。

【0044】

不図示の純水供給源から研磨ユニット21（21A、21B、21C、21D）と洗浄ユニットCL（CL1、CL2、CL3）への純水の供給は、研磨ユニット21（21A、21B、21C、21D）と洗浄ユニットCL（CL1、CL2、CL3）のそれぞれに1個設けられた排水バルブBが制御装置3により開とされると開始される。この場合、不図示の純水供給源から研磨ユニット21（21A、21B、21C、21D）と洗浄ユニットCL（CL1、CL2、CL3）へ純水が供給されると、供給されたのと同じ量の配管内に溜まっていた純水が、新たに供給される純水に押し出される形で研磨ユニット21（21A、21B、21C、21D）と洗浄ユニットCL（CL1、CL2、CL3）から排水される。

ここで、本実施形態では、研磨ユニット21Aから毎分500リットル排水され、研磨ユニット21Bから毎分300リットル排水され、研磨ユニット21Cから毎分400リットル排水され、研磨ユニット21Dから毎分200リットル排水されとする。また、洗浄ユニットCL1から毎分150リットル排水され、洗浄ユニットCL2から毎分100リットル排水され、洗浄ユニットCL3から毎分50リットル排水されとする（図2A参照）。

さらに、研磨ユニット21（21A、21B、21C、21D）と洗浄ユニットCL（CL1、CL2、CL3）に設けられた全ての排水バルブBが開となった場合の毎分1700リットルの流量を想定最大流量と呼び、想定最大流量を超えない範囲で、任意に設定可能な排水の流量の上限（図3の例では毎分1000リットルの流量）を総流量設定と呼ぶ。

【0045】

図3を参照しながら、上記のような研磨ユニット21（21A、21B、21C、21D）と洗浄ユニットCL（CL1、CL2、CL3）からの想定最大流量が毎分1700リットルの場合に、総流量設定を毎分1000リットルに設定

した場合を説明する。

【0046】

図3は、研磨ユニット21（21A, 21B, 21C, 21D）と洗浄ユニットCL（CL1, CL2, CL3）からの総流量設定を毎分1000リットルとし、かつ、研磨ユニット21（21A, 21B, 21C, 21D）と洗浄ユニットCL（CL1, CL2, CL3）からの排水の順番に優先順位を付けた第1の実施形態を説明する図である。

第1実施形態では、研磨ユニット21A、研磨ユニット21C、研磨ユニット21B、研磨ユニット21D、洗浄ユニットCL1、洗浄ユニットCL2、洗浄ユニットCL3の順番で排水が行われることを図3は示している。つまり、研磨ユニット21Aからの排水が最も優先順位が高く、洗浄ユニットCL3からの排水が最も優先順位が低い。また、研磨ユニット21（21A, 21B, 21C, 21D）からの排水は、洗浄ユニットCL（CL1, CL2, CL3）からの排水よりも優先順位が高いことを示している。これは、研磨ユニット21の方が、基板Wに与える影響が大きいため、研磨ユニット21の純水をより新鮮な状態に保つためである。

【0047】

即ち、制御装置3が毎分500リットルの流量を備える研磨ユニット21Aの排水バルブBを開として、研磨ユニット21Aから毎分500リットルの排水が開始されると、上限の毎分1000リットルの流量まで毎分500リットル分の流量の余裕がある。そのため、制御装置3が毎分400リットルの流量を備える研磨ユニット21Cの排水バルブBを開として、研磨ユニット21Cからも毎分400リットルの排水を開始する。結果として、研磨ユニット21Aからの毎分500リットルの排水と、研磨ユニット21Cからの毎分400リットルの排水により、毎分900リットルの排水が行われ、約60秒間継続される。

ここで、研磨ユニット21Aからの排水と、研磨ユニット21Cからの排水が継続中に、制御装置3が毎分300リットルの流量を備える研磨ユニット21Bの排水バルブBを開として、研磨ユニット21Bからの毎分300リットルの排水も開始すると、研磨ユニット21Aからの毎分500リットル排水の排水と、

研磨ユニット 2 1 C からの毎分 4 0 0 リットルの排水と、研磨ユニット 2 1 B からの毎分 3 0 0 リットルの排水により、合計 1 2 0 0 リットルの排水となる。排水量が、上限の毎分 1 0 0 0 リットルを超えるため、制御装置 3 は、このような操作は行わない。

従って、研磨ユニット 2 1 B からの毎分 3 0 0 リットルの排水は、制御装置 3 が研磨ユニット 2 1 A の排水バルブ B を閉として研磨ユニット 2 1 A からの毎分 5 0 0 リットル排水の排水が終了するか、制御装置 3 が研磨ユニット 2 1 C の排水バルブ B を閉として研磨ユニット 2 1 C からの毎分 4 0 0 リットルの排水が終了した時点から開始される。このように、排水流量の合計が毎分 1 0 0 0 リットルを超えないように制御装置 3 は排水バルブ B の開閉を制御する。

【 0 0 4 8 】

続いて、研磨ユニット 2 1 A からの毎分 5 0 0 リットル排水の排水と、研磨ユニット 2 1 C からの毎分 4 0 0 リットルの排水が終了したとすると、制御装置 3 が研磨ユニット 2 1 B の排水バルブ B を開とする。これにより、研磨ユニット 2 1 B からの毎分 3 0 0 リットルの排水が開始され、さらに、制御装置 3 が研磨ユニット 2 1 D の排水バルブ B を開とすることにより、研磨ユニット 2 1 D からの毎分 2 0 0 リットルの排水が開始される。制御装置 3 が洗浄ユニット C L 1 の排水バルブ B を開とすることにより、洗浄ユニット C L 1 からの毎分 1 5 0 リットルの排水が開始される。さらに、制御装置 3 が洗浄ユニット C L 2 の排水バルブ B を開とすることにより、洗浄ユニット C L 2 からの毎分 1 0 0 リットルの排水が開始される。制御装置 3 が洗浄ユニット C L 3 の排水バルブ B を開とすることにより、洗浄ユニット C L 3 からの毎分 5 0 リットルの排水が開始される。そのため、合計で毎分 8 0 0 リットルの排水が開始され約 6 0 秒間継続する。

図 3 に示すように、上記のような排水が 3 0 分間隔で繰り返されることにより、純水が研磨部 2 0 と洗浄部 3 0 の配管で長期間にわたって留まる事により、研磨部 2 0 と洗浄部 3 0 の配管内でのバクテリア等の発生を防止することができる。同時に、排水の流量を総流量設定である毎分 1 0 0 0 リットル以内に抑えることができ、工場の純水系に与える影響を低減することができる。

【 0 0 4 9 】

ここで、制御装置 3 による制御は、予め登録された、研磨ユニット 2 1 (2 1 A, 2 1 B, 2 1 C, 2 1 D) と洗浄ユニット C L (C L 1, C L 2, C L 3) それぞれの排水量と、設定された総流量設定とを比較して、総流量設定を超えないように、研磨ユニット 2 1 A、研磨ユニット 2 1 C、研磨ユニット 2 1 B、研磨ユニット 2 1 D、洗浄ユニット C L 1、洗浄ユニット C L 2、洗浄ユニット C L 3 の順番で排水を行うプログラムが C P U (中央演算処理装置) で実行されることによって実現される。つまり、制御装置 3 による制御は、ソフトウェアとハードウェア資源とが協働することによって実現される。

なお、制御装置 3 による制御は、優先順位の高いユニットからの排水量と、総流量設定との比較とを順次行い、開とする排水バルブ B を 1 個毎に決定する制御であっても良い。または、あらかじめ登録されたユニット毎の流量と総流量設定とを比較して、開とすべき排水バルブ B を事前に決定し、同時に複数のユニットの排水バルブ B を開とするように制御しても良い。

【0050】

第 1 の実施形態によれば、排水バルブ B を備える複数の研磨ユニット 2 1 と、排水バルブ B を備える複数の洗浄ユニット C L からの総排水量を、所望の流量以内とすることができ、工場の定常運転に資することができる。

【0051】

図 2 B は、基板処理装置 1 1 0 の全ての研磨ユニット 1 2 1 A, 1 2 1 B, 1 2 1 C, 1 2 1 D と洗浄ユニット C L 1 1, C L 1 2, C L 1 3 に複数の排水バルブ B が設けられている場合を示す。

より具体的には、図 2 B は、全ての研磨ユニット 1 2 1 A, 1 2 1 B, 1 2 1 C, 1 2 1 D に排水バルブ B が 4 個ずつ設けられ、全ての洗浄ユニット C L 1 1, C L 1 2, C L 1 3 に排水バルブ B が 2 個ずつ設けられている場合を示す。

例えば、研磨ユニット 1 2 1 A に設けられた 4 個の排水バルブを、図 2 B に示される通り、B 1-1 2 1 A、B 2-1 2 1 A、B 3-1 2 1 A、B 4-1 2 1 A と呼び、洗浄ユニット C L 1 3 に設けられた 2 個の排水バルブ B を、B 1-C L 1 3、B 2-C L 1 3 のように呼ぶ。

なお、図 2 B には全ての排水バルブ B の参照番号が表示されていないが、以下

同様に、研磨ユニット121Bに設けられた4個の排水バルブBをB1-121B、B2-121B、B3-121B、B4-121B、研磨ユニット121Cに設けられた4個の排水バルブBをB1-121C、B2-121C、B3-121C、B4-121C、研磨ユニット121Dに設けられた4個の排水バルブBをB1-121D、B2-121D、B3-121D、B4-121D、洗浄ユニットCL11に設けられた2個の排水バルブBを、B1-CL11、B2-CL11、洗浄ユニットCL12に設けられた2個の排水バルブBを、B1-CL12、B2-CL12と呼ぶ。

【0052】

図2Bに示される場合においても、図2Aに示した場合と同様に、研磨ユニット121A、研磨ユニット121C、研磨ユニット121B、研磨ユニット121D、洗浄ユニットCL11、洗浄ユニットCL12、洗浄ユニットCL13の優先順位で排水が行われる。

図2Bに示される基板処理装置110を使用する場合においても、個々の研磨ユニット121A、121B、121C、121Dと個々の洗浄ユニットCL11、CL12、CL13に設けられる複数の排水バルブBを制御装置3が全開或いは全閉させることにより、図2Aに示す個々の研磨ユニット21（21A、21B、21C、21D）と個々の洗浄ユニットCL（CL1、CL2、CL3）に設けられる1個の排水バルブBを制御装置3が開閉制御した結果である図3に示す第1実施形態と同様の制御を行なうことができる。

このように、排水バルブBが複数設けられている場合であっても、排水バルブBが単数設けられている場合と同様の制御を行なうことができる。

【0053】

(第2実施形態)

図4を用いて、本発明の第2実施形態を説明する。図4は、第2実施形態による基板処理装置1の排水量を説明する図である。

【0054】

図4に示す第2実施形態では、図3に示す第1実施形態と同様に、想定最大流量が毎分1700リットルに対して総流量設定が毎分1000リットルである。

第2実施形態では、研磨ユニット21（21A、21B、21C、21D）と洗浄ユニットCL（CL1、CL2、CL3）からの排水流量が、総流量設定である毎分1000リットルに略等しくなるように、制御装置3が図3に示す第1実施形態の場合の優先順位を飛び越えて、個々の研磨ユニット21（21A、21B、21C、21D）と個々の洗浄ユニットCL（CL1、CL2、CL3）に設けられる排水バルブBの開閉を制御する点において、第1実施形態と異なっている。この差異の詳細を、図4を用いて説明する。なお、以下の説明では、上記実施形態と重複する説明は省略し、違いのみ説明する。

【0055】

図3に示す第1実施形態の場合の、研磨ユニット21A、研磨ユニット21C、研磨ユニット21B、研磨ユニット21D、洗浄ユニットCL1、洗浄ユニットCL2、洗浄ユニットCL3の優先順位に沿って、研磨ユニット21Aから排水が行われる。

この場合、制御装置3が毎分500リットルの流量を備える研磨ユニット21Aの排水バルブBを開として、研磨ユニット21Aから毎分500リットル排水させても、上限の毎分1000リットルまで余裕がある。そのため、制御装置3が毎分400リットルの流量を備える研磨ユニット21Cの排水バルブBを開として、研磨ユニット21Cからの毎分400リットルの排水が開始される。結果として、研磨ユニット21Aからの毎分500リットルの排水と、研磨ユニット21Cからの毎分400リットルの排水により、毎分900リットルの排水が行われる。

【0056】

しかしながら、上記の場合であっても、総流量設定の毎分1000リットルに対して、毎分100リットルの流量の余裕がある。上記の優先順位に従えば、研磨ユニット21Aと研磨ユニット21Cの後には研磨ユニット21Bから排水されるはずである。しかしながら、研磨ユニット21Bからの排水流量は毎分300リットルであるから、研磨ユニット21Aと研磨ユニット21Cに加え、研磨ユニット21Bからの排水も開始されると、合計で毎分1200リットルの流量となり、総流量設定の毎分1000リットルに収まる流量を実現できない。

【0057】

第2実施形態においては、このような場合に、上記の優先順位を飛び越えて、毎分100リットルの流量を備える洗浄ユニットCL2からの排水が、研磨ユニット21Aからの排水と、研磨ユニット21Cからの排水に続いて開始されるように制御装置3が研磨ユニット21Aに設けられた排水バルブBと、研磨ユニット21Cに設けられた排水バルブBに加え、洗浄ユニットCL2に設けられた排水バルブBの開閉を制御する。

【0058】

上記のように、第2実施形態では、総流量設定に等しい毎分1000リットルの排水を、制御装置3が研磨ユニット21Aに設けられた排水バルブBと、研磨ユニット21Cに設けられた排水バルブBに加え、洗浄ユニットCL2に設けられた排水バルブBの開閉を制御することにより実現する。

研磨ユニット21A、研磨ユニット21C、洗浄ユニットCL2からの排水が60秒間継続して終了すると、研磨ユニット21Bからの毎分300リットルの排水、研磨ユニット21Dからの毎分200リットルの排水、洗浄ユニットCL1からの毎分150リットルの排水、洗浄ユニットCL3からの毎分50リットルの排水により、合計で毎分700リットルの排水が行われる。

【0059】

第2実施形態においては、制御装置3による制御により、予め登録された、研磨ユニット21（21A，21B，21C，21D）と洗浄ユニットCL（CL1，CL2，CL3）それぞれの排水量と、設定された総流量設定とを比較して、総流量設定を超えないように、研磨ユニット21A、研磨ユニット21C、研磨ユニット21B、研磨ユニット21D、洗浄ユニットCL1、洗浄ユニットCL2、洗浄ユニットCL3の優先順位で排水を行う。ここで、実際の排水流量が、総流量設定までに余裕がある場合、制御装置3による制御は、研磨ユニット21（21A，21B，21C，21D）と洗浄ユニットCL（CL1，CL2，CL3）からの総排水流量が総流量設定の略上限となるように、優先順位を飛び越えて、余裕以下の排水流量を有する研磨ユニット21（21A，21B，21C，21D）と洗浄ユニットCL（CL1，CL2，CL3）に設けられた排水バル

ブBを開閉制御するプログラムがCPU（中央演算処理装置）で実行されることによって実現される。つまり、制御装置3による制御は、ソフトウェアとハードウェア資源とが協働することによって実現される。

なお、制御装置3による制御は、優先順位の高いユニットからの排水量と、総流量設定との比較とを順次行い、開とする排水バルブBを1個毎に決定する制御であっても良いし、あらかじめ登録されたユニット毎の流量と総流量設定とを比較して、開とすべき排水バルブBを事前に決定し、同時に複数のユニットの排水バルブBを開とするように制御しても良い。

【0060】

上記のような第2実施形態によれば、より総流量設定に近い流量にて排水を行うことができる。

なお、第2実施形態は、第1実施形態の場合と同様に、図2Aに示す排水バルブBがユニット毎に単数設けられている場合と、図2Bに示す排水バルブBがユニット毎に複数設けられている場合の両方に適用可能である。

【0061】

（第3実施形態）

図5を用いて本発明の第3実施形態を説明する。図5は第3実施形態の基板処理装置110の排水量を説明する図である。

【0062】

図5に示す第3実施形態では、想定最大流量が毎分1700リットルに対して、総流量設定が毎分920リットルと設定されている点で、図3と図4に示した第1実施形態と第2実施形態と異なっている。以下の説明では、上記実施形態と重複する説明は省略し、違いのみ説明する。

なお、第3実施形態は、図2Bに示す、排水バルブBがユニット毎に複数設けられている場合に適用される。

ここで、図2Bに示される、研磨ユニット121A、121B、121C、121Dと洗浄ユニットCL（CL11、CL12、CL13）のそれぞれに設けられた複数の排水バルブBそれぞれからの排水流量を、B1-121A（毎分200リットル）、B2-121A（毎分100リットル）、B3-121A（毎

分100リットル)、B4-121A(毎分100リットル)、B1-121B(毎分100リットル)、B2-121B(毎分100リットル)、B3-121B(毎分100リットル)、B4-121B(毎分100リットル)、B1-121C(毎分80リットル)、B2-121C(毎分80リットル)、B3-121C(毎分80リットル)、B4-121C(毎分60リットル)、B1-121D(毎分50リットル)、B2-121D(毎分50リットル)、B3-121D(毎分50リットル)、B4-121D(毎分50リットル)、B1-CL11(毎分75リットル)、B2-CL11(毎分75リットル)、B1-CL12(毎分50リットル)、B2-CL12(毎分50リットル)、B1-CL13(毎分25リットル)、B2-CL13(毎分25リットル)とする。

【0063】

第3実施形態では、総流量設定である毎分920リットルに略等しくなるように、制御装置3が優先順位を飛び越えて、個々の研磨ユニット121A、121B、121C、121Dと個々の洗浄ユニットCL(CL11、CL12、CL13)に設けられる複数の排水バルブBの各々を開閉制御する点において、第1～第2実施形態と異なっている。この差異の詳細を、図5を用いて説明する。

【0064】

まず、研磨ユニット121A、研磨ユニット121C、研磨ユニット121B、研磨ユニット121D、洗浄ユニットCL11、洗浄ユニットCL12、洗浄ユニットCL13の優先順位に沿って、研磨ユニット121Aに設けられた複数の排水バルブB1-121A、B2-121A、B3-121A、B4-121Aを全開することにより、研磨ユニット121Aから排水が開始される。

この場合、制御装置3が毎分500リットルの流量を備える研磨ユニット121Aの複数の排水バルブB1-121A、B2-121A、B3-121A、B4-121Aを全開して、研磨ユニット121Aから毎分500リットル排水させると、上限の毎分1000リットルまで余裕がある。そのため、制御装置3が毎分400リットルの流量を備える研磨ユニット121Cの複数の排水バルブB1-121C、B2-121C、B3-121C、B4-121Cを全開して、研磨ユニット121Cからの毎分400リットルの排水を開始する。結果として、

研磨ユニット121Aからの毎分500リットル排水の排水と、研磨ユニット121Cからの毎分400リットルの排水により、毎分900リットルの排水が行われる。

【0065】

しかしながら、この場合であっても、総流量設定の毎分920リットルには毎分20リットル分の余裕がある。上記の優先順位に従えば、研磨ユニット121Aと研磨ユニット121Cの後には研磨ユニット121Bから排水されるはずである。しかしながら、研磨ユニット121Bからの排水量は毎分300リットルであるから、研磨ユニット121Aと研磨ユニット121Cからの排水に加え、研磨ユニット121Bからの排水が開始されると、合計で毎分1200リットルの流量となり、総流量設定の毎分920リットルに収まる流量を実現できない。

【0066】

第3実施形態においては、このような場合に、毎分20リットルの流量を有する洗浄ユニットCL13のバルブB2からの排水が、研磨ユニット121Aからの排水と、研磨ユニット121Cからの排水に続いて開始されるように制御装置3が研磨ユニット121Aに設けられた複数の排水バルブBと、研磨ユニット121Cに設けられた複数の排水バルブBに加え、洗浄ユニットCL13に設けられた排水バルブB2-CL13の開閉を制御する。

【0067】

上記のように、第3実施形態では、総流量設定に等しい毎分920リットルの排水を、制御装置3が研磨ユニット121Aに設けられた複数の排水バルブB1-121A、B2-121A、B3-121A、B4-121Aを全開するのと、研磨ユニット121Cに設けられた複数の排水バルブB1-121C、B2-121C、B3-121C、B4-121Cを全開するのに加え、洗浄ユニットCL13に設けられた排水バルブB2-CL13を開とすることにより実現する。

【0068】

研磨ユニット121Aに設けられた複数の排水バルブB1-121A、B2-121A、B3-121A、B4-121A、研磨ユニット121Cに設けられた複数の排水バルブB1-121C、B2-121C、B3-121C、B4-

1 2 1 C、洗浄ユニットCL 1 3に設けられた排水バルブB 2－CL 1 3からの排水が60秒間継続すると終了する。

その後、優先順位に沿って、研磨ユニット1 2 1 Bに設けられた複数の排水バルブB 1－1 2 1 B、B 2－1 2 1 B、B 3－1 2 1 B、B 4－1 2 1 Bからの毎分300リットルの排水、研磨ユニット1 2 1 Dに設けられた複数の排水バルブB 1－1 2 1 D、B 2－1 2 1 D、B 3－1 2 1 D、B 4－1 2 1 Dからの毎分200リットルの排水、洗浄ユニットCL 1 1に設けられた複数の排水バルブB 1－CL 1 1、B 2－CL 1 1からの毎分150リットルの排水、洗浄ユニットCL 1 2に設けられた複数の排水バルブB 1－CL 1 2、B 2－CL 1 2からの毎分100リットルの排水、洗浄ユニットCL 1 3に設けられた排水バルブB 1－CL 1 3からの毎分30リットルの排水による毎分780リットルの排水が行われる。

【0069】

上記第3実施形態によれば、総流量設定がきめ細かく設定されている場合であっても、総流量設定に近い流量にて排水を行うことができる。

ここで、制御装置3による制御により、予め登録された、研磨ユニット1 2 1 A、1 2 1 B、1 2 1 C、1 2 1 Dと洗浄ユニットCL（CL 1 1、CL 1 2、CL 1 3）それぞれの排水流量、研磨ユニット1 2 1 A、1 2 1 B、1 2 1 C、1 2 1 Dと洗浄ユニットCL（CL 1 1、CL 1 2、CL 1 3）のそれぞれに設けられた複数の排水バルブBそれぞれからの排水流量、及び、設定された総流量設定とを比較する。次いで、制御装置3による制御により、総流量設定を超えないように、研磨ユニット1 2 1 A、研磨ユニット1 2 1 C、研磨ユニット1 2 1 B、研磨ユニット1 2 1 D、洗浄ユニットCL 1 1、洗浄ユニットCL 1 2、洗浄ユニットCL 1 3の優先順位で排水を行う。同時に、制御装置3による制御は、実際の総排水流量が総流量設定までに余裕がある場合であって、この余裕が、研磨ユニット1 2 1 A、1 2 1 B、1 2 1 C、1 2 1 Dと洗浄ユニットCL（CL 1 1、CL 1 2、CL 1 3）のいずれの排水流量よりも小さい場合、総排水流量が総流量設定の略上限となるように、研磨ユニット1 2 1 A、1 2 1 B、1 2 1 C、1 2 1 Dと洗浄ユニットCL（CL 1 1、CL 1 2、CL 1 3）のそれぞれ

に設けられた複数の排水バルブ B を開閉制御するプログラムが CPU（中央演算処理装置）で実行されることによって実現される。つまり、制御装置 3 による制御は、ソフトウェアとハードウェア資源とが協働することによって実現される。

なお、制御装置 3 による制御は、優先順位の高いユニットからの排水量、個々のユニットの排水バルブ B からの排水量、及び総流量設定との比較とを順次行い、開とする排水バルブ B をユニット毎、又は排水バルブ B 毎に順次決定する制御であっても良い。または、あらかじめ登録されたユニット毎の流量、ユニットの排水バルブ B 毎の流量、及び総流量設定を比較して、開とすべき排水バルブ B を事前に決定し、複数のユニットの全ての排水バルブ B、及び、あるユニットの 1 個の排水バルブ B を同時に開とするように制御しても良い。

【0070】

上記のような実施形態に記載される場合以外にも、制御装置 3 は以下のような制御をしても良い。

【0071】

図 2 B に示す、排水バルブ B がユニット毎に複数設けられている場合において、図 6 に示すように、総流量設定が毎分 200 リットルに設定された場合を考える。

図 6 に示すように、研磨ユニット 121 A、研磨ユニット 121 C、研磨ユニット 121 B、研磨ユニット 121 D、洗浄ユニット CL11、洗浄ユニット CL12、洗浄ユニット CL13 の優先順位で排水が行われる。

しかしながら、総流量設定が毎分 200 リットルであり、研磨ユニット 121 A からの毎分 500 リットルより小さいため、研磨ユニット 121 A の個々の排水バルブ B1-121 A、B2-121 A、B3-121 A、B4-121 A から順番に排水が開始される。

【0072】

この場合、最初に毎分 200 リットルの流量を備える研磨ユニット 121 A の排水バルブ B1-121 A からの排水が始まって 60 秒間継続し終了する。その瞬間から、次に優先順位の高い毎分 100 リットルの流量を備える研磨ユニット 121 A の排水バルブ B2-121 と、毎分 100 リットルの流量を備える研磨ユニット 121 A の排水バルブ B3-121 からの排水が始まり 60 秒間継続す

る。

【0073】

このように、排水バルブB毎に、順番に排水が行われるため、優先順位が最低のB1-CL13やB2-CL13の排水は、研磨ユニット121Aの排水バルブB1-121Aからの排水が始まってから、或る程度の待ち時間の後に行われる。

【0074】

通常、数分の待ち時間であれば、バクテリア等の発生状況に大きな差異は生まれない。しかしながら、例えば、図6に示すように、排水バルブB1-CL13やB2-CL13よりも優先順位が高い別の排水バルブ（図6の例では、排水バルブB1-121E、B2-121E、B3-121E、B4-121E、B1-121F、B2-121F、B3-121F、B4-121F）を備えた図2Bに不図示の研磨ユニット121E、121Fを、基板処理装置1が備えているとする。その場合、優先順位が最低の排水バルブB1-CL13やB2-CL13の排水が開始される前に、研磨ユニット121E、121Fの排水バルブB1-121E、B2-121E、B3-121E、B4-121E、B1-121F、B2-121F、B3-121F、B4-121Fからの排水が開始されるとする。すると、優先順位が最低のB1-CL13やB2-CL13からの排水の開始はさらに遅れることになる。

【0075】

上記のような場合、例えば、最初に研磨ユニット121Aの排水バルブB1-121Aからの排水が始まってから10分以内に、優先順位が最低の排水バルブB1-CL13やB2-CL13からの排水が終了するように、図6に矢印で表示するように、排水バルブB1-CL13やB2-CL13からの排水の優先順位を繰り上げて良い。

【0076】

また、例えば、歩留まりが良好であった際や検出された異物が少なかった際などのように、基板処理装置1のパフォーマンスが良好であった場合の研磨ユニット21と洗浄ユニットCLからの排水順序を不図示の記憶部が記憶し、基板処理

装置 1 のパフォーマンスが良好であった時と同じ排水順序で排水を行うように制御装置 3 が制御しても良い。このように、基板処理装置 1 のパフォーマンスが良好であった時の排水順序を倣えば、基板処理装置 1 が再び高いパフォーマンスで稼働することが期待できるからである。

【0077】

また、第 3 実施形態では、制御装置 3 は、総排水流量が総流量設定までに余裕がある場合であって、この余裕が、研磨ユニット 121A, 121B, 121C, 121D と洗浄ユニット CL (CL11, CL12, CL13) のいずれの排水流量よりも小さい場合、総排水流量が総流量設定の略上限となるように、研磨ユニット 121A, 121B, 121C, 121D と洗浄ユニット CL (CL11, CL12, CL13) のそれぞれに設けられた複数の排水バルブ B を開閉制御するとしている。しかしながら、制御装置 3 は、総排水流量が総流量設定の上限以下であり、かつ、図 6 に示した優先順位の高い排水バルブ B からの排水が優先されるように制御しても良い。

なお、上記実施形態において例示したユニット毎の排水の優先順位や排水量、排水バルブ毎の排水の優先順位と排水量は一例であって、任意に設定可能である。

また、上述した個々の CMP 装置の制御装置の機能が工場内の製造ライン毎におかれても良く、あるいは工場全体を一つにまとめておかれても良く、その場合は製造ライン毎や工場内の純水の使用量を一定に保つことができる。

【0078】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上述した実施形態に係る基板処理装置 1 における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、上記の異なる実施形態に係る基板処理装置 1 の制御方法を適宜組み合わせても良い。

【0079】

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれら実施例に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。本発明は前述した説明によって限定されることなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

特許請求の範囲

1. 所定の流量で排水可能な排水バルブを備える複数の研磨ユニットと、所定の流量で排水可能な排水バルブを備える複数の洗浄ユニットと、前記複数の研磨ユニット及び前記複数の洗浄ユニットそれぞれの前記排水バルブを開閉制御可能な制御装置と、を備える基板処理装置において、

前記制御装置は、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットからの総排水流量が所定の流量以内となるように、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットに割り振られた所定の優先順位に基づいて、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットの前記排水バルブを開閉制御する、基板処理装置。

2. 前記複数の研磨ユニットからの排水は、前記複数の洗浄ユニットからの排水よりも優先順位が高い、請求項 1 に記載の基板処理装置。

3. 前記制御装置は、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットからの総排水流量が前記所定の流量以内となるように、前記所定の優先順位に基づいて、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットに設けられた前記排水バルブを開閉制御した結果の前記総排水流量が、前記所定の流量までに余裕がある場合、前記総排水流量が前記所定の流量の略上限となるように、前記優先順位を飛び越えて、前記余裕以下の排水流量を有するユニットの前記排水バルブを開閉制御する、請求項 1 に記載の基板処理装置。

4. 前記複数の研磨ユニットのそれぞれに複数の前記排水バルブが設けられ、前記複数の洗浄ユニットのそれぞれに複数の前記排水バルブが設けられ、

前記制御装置は、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットからの総排水流量が前記所定の流量以内となるように、前記所定の優先順位に基づいて、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットにそれぞれ設けられた前記複数の前記排水バルブの開閉を、前記複数の前記排水バルブを全開或いは全閉することにより制御する、請求項 1 に記載の基板処理装置。

5. 前記制御装置は、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットからの総排水流量が前記所定の流量以内となるように、前記所定の優先順位に基づいて、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットにそれぞれ設けられた前記複数の前記排水バルブを全開或いは全閉することにより制御した結果の前記総排水流量が、前記所定の流量までに余裕があり、前記余裕が前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットのいずれの排水流量よりも小さい場合、前記総排水流量が前記所定の流量の略上限となるように、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットにそれぞれ設けられた前記複数の前記排水バルブの各々を開閉制御する、請求項4に記載の基板処理装置。

6. 所定の流量で排水可能な排水バルブを備える複数の研磨ユニットと、所定の流量で排水可能な排水バルブを備える複数の洗浄ユニットと、前記複数の研磨ユニット及び前記複数の洗浄ユニットそれぞれの前記排水バルブを開閉制御可能な制御装置と、を備える基板処理装置の制御方法において、

前記制御装置は、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットからの総排水流量が所定の流量以内となるように、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットに割り振られた所定の優先順位に基づいて、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットの前記排水バルブを開閉制御する、基板処理装置の制御方法。

7. 前記複数の研磨ユニットからの排水は、前記複数の洗浄ユニットからの排水よりも優先順位が高い、請求項6に記載の基板処理装置の制御方法。

8. 前記制御装置は、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットからの総排水流量が前記所定の流量以内となるように、前記所定の優先順位に基づいて、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットに設けられた前記排水バルブを開閉制御した結果の前記総排水流量が、前記所定の流量までに余裕がある場合、前記総排水流量が前記所定の流量の略上限となるように、前記優先順位を

飛び越えて、前記余裕以下の排水流量を有するユニットの前記排水バルブを開閉制御する、請求項 6 に記載の基板処理装置の制御方法。

9. 前記複数の研磨ユニットのそれぞれに複数の前記排水バルブが設けられ、前記複数の洗浄ユニットのそれぞれに複数の前記排水バルブが設けられ、前記制御装置は、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットからの総排水流量が前記所定の流量以内となるように、前記所定の優先順位に基づいて、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットにそれぞれ設けられた前記複数の前記排水バルブの開閉を、前記複数の前記排水バルブを全開或いは全閉することにより制御する、請求項 6 に記載の基板処理装置の制御方法。

10. 前記制御装置は、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットからの総排水流量が前記所定の流量以内となるように、前記所定の優先順位に基づいて、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットにそれぞれ設けられた前記複数の前記排水バルブを全開或いは全閉することにより制御した結果の前記総排水流量が、前記所定の流量までに余裕があり、前記余裕が前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットのいずれの排水流量よりも小さい場合、前記総排水流量が前記所定の流量の略上限となるように、前記複数の研磨ユニットと前記複数の洗浄ユニットにそれぞれ設けられた前記複数の前記排水バルブの各々を開閉制御する、請求項 9 に記載の基板処理装置の制御方法。