

明 細 書

発明の名称：基板処理システムおよび基板処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、ウェハなどの基板を処理する基板処理システムおよび基板処理方法に関し、特に処理液を用いて基板を処理し、さらに処理液供給ラインを洗浄することができる基板処理システムおよび基板処理方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体デバイスの製造工場内には、ウェハを研磨して洗浄する基板処理装置が複数設置される。近年の製造工場では、研磨液や薬液などの処理液をこれら複数の基板処理装置に分配する集中供給システムが採用されている。この集中供給システムによれば、製造工場内に設置されている循環ラインを通じて処理液が循環し、循環ラインから延びる分岐ラインを通じてそれぞれの基板処理装置に処理液が供給される。

[0003] 基板処理装置に供給された処理液は、ウェハが処理（すなわち研磨および洗浄）されている限り基板処理装置内を流れ続ける。しかしながら、ウェハが処理されていないとき、処理液は基板処理装置内に設置された配管内に留まる。ウェハの処理が長時間行われていないと、処理液は配管内で沈降する。その結果、処理液の濃度分布が変化し、あるいは処理液に含まれる砥粒などの粒子が凝集して大きな粒子（以下、粗大粒子という）を形成することがある。濃度分布が変化した処理液は基板の処理結果に悪影響を及ぼす原因となる。また、ウェハの処理時に粗大粒子がウェハに接触すると、ウェハの表面にスクラッチが発生してしまうことがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-229845号公報

特許文献2：特開平9-29637号公報

特許文献3：特開2004-358587号公報

特許文献4：特開2000-280170号公報

特許文献5：特開2002-154057号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 本発明は、上述した従来の問題点に鑑みてなされたもので、本来の性質を発揮した処理液をウェハなどの基板に直接または間接に供給しながら該基板を処理することができる基板処理システムおよび基板処理方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の一態様は、処理液供給ラインに接続された処理液供給ノズルから処理液を基板に直接または間接に供給しながら、該基板を処理する基板処理装置と、処理液供給源と前記処理液供給ラインとを接続する分配ラインと、前記分配ラインおよび前記処理液供給ラインを洗浄するフラッシング装置とを備え、前記フラッシング装置は、前記分配ラインに接続された洗浄液供給ラインと、前記分配ラインを通じて前記処理液供給ラインに供給された洗浄液を液体廃棄箇所に至るまで導くドレイン機構と、前記分配ラインおよび前記洗浄液供給ラインに取り付けられ、前記処理液または前記洗浄液のいずれか一方が前記分配ライン内を流れることを許容する供給切り替え弁と、前記ドレイン機構および前記供給切り替え弁の動作を制御する動作制御部と、を備え、前記分配ラインおよび前記供給切り替え弁は、前記基板処理装置の外に配置されていることを特徴とする基板処理システムである。

- [0007] 本発明の好ましい態様は、前記ドレイン機構は、前記処理液供給ラインから分岐して前記液体廃棄箇所まで延びるドレインラインと、前記処理液供給ラインおよび前記ドレインラインに取り付けられたドレイン切り替え弁とを備え、前記ドレイン切り替え弁は、前記処理液供給ラインを流れる前記洗浄液を前記ドレインラインに導くように構成されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記ドレイン切り替え弁は、前記処理液供給ノズルの直ぐ上流側に配置されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記ドレイン機構は、前記処理液供給ノズルを、前記基板を処理するための所定位置から、前記液体廃棄箇所の上方の位置に移動させるノズル移動機構であることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記動作制御部は、前記基板の処理が行われる前に、前記供給切り替え弁を作動させて前記洗浄液を前記処理液供給ライン内に流すことを特徴とする。

[0008] 本発明の好ましい態様は、前記動作制御部は、前記基板処理装置の運転時間が所定の時間に達したときに、前記供給切り替え弁および前記ドレイン機構を作動させて前記洗浄液を前記処理液供給ライン内に流しつつ、前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導くことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、単位体積当たりの前記処理液に含まれる粒子の数をカウントする粒子測定装置をさらに備えたことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記動作制御部は、前記粒子の数が所定のしきい値に達した場合には、警報を発し、または前記基板処理装置の運転を停止することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記動作制御部は、前記粒子の数が所定のしきい値に達した場合には、前記供給切り替え弁を作動させて前記洗浄液を前記分配ラインを通じて前記処理液供給ライン内に流し、かつ前記ドレイン機構を作動させて前記処理液供給ラインに供給された前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導くことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記処理液に含まれる前記粒子を捕捉するためのフィルタをさらに備え、前記粒子測定装置は前記フィルタの下流側に配置されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記動作制御部は、前記粒子の数が所定のしきい値に達した場合には、前記フィルタの交換を促す警報を発することを特徴とする。

[0009] 本発明の好ましい態様は、前記基板の膜厚を測定する膜厚測定器をさらに備え、前記動作制御部は、前記膜厚の測定値が所定の許容範囲を超えた場合

には、前記供給切り替え弁を作動させて前記洗浄液を前記分配ラインを通じて前記処理液供給ライン内に流し、かつ前記ドレイン機構を作動させて前記処理液供給ラインに供給された前記洗浄液を前記液体廃棄箇所に至るまで導くことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記基板の欠陥を検出する基板検査器をさらに備え、前記動作制御部は、検出された前記欠陥の数が所定のしきい値に達した場合には、前記供給切り替え弁を作動させて前記洗浄液を前記分配ラインを通じて前記処理液供給ライン内に流し、かつ前記ドレイン機構を作動させて前記処理液供給ラインに供給された前記洗浄液を前記液体廃棄箇所に至るまで導くことを特徴とする。

[0010] 本発明の他の態様は、分配ラインを通じて基板処理装置内の処理液供給ラインに洗浄液を流して前記分配ラインおよび前記処理液供給ラインを洗浄しながら、前記処理液供給ラインに供給された前記洗浄液を液体廃棄箇所に至るまで導き、前記処理液供給ラインを通じて処理液を基板に直接または間接に供給しながら、該基板を前記基板処理装置内で処理することを特徴とする基板処理方法である。

[0011] 本発明の好ましい態様は、新たな処理液を前記分配ラインに供給して前記分配ライン内に残留している処理液を押し流し、さらに前記処理液を前記液体廃棄箇所に至るまで導くことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、単位体積当たりの前記処理液に含まれる粒子の数を測定する工程をさらに含むことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記粒子の数が所定のしきい値に達した場合には、警報を発し、または前記基板処理装置の運転を停止することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記粒子の数が所定のしきい値に達した場合には、前記分配ラインを通じて前記洗浄液を前記処理液供給ラインに流して前記分配ラインおよび前記処理液供給ラインを洗浄しながら、前記洗浄液を前記液体廃棄箇所に至るまで導く工程を再度実行することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記粒子の数が所定のしきい値に達した場合には、前記分配ラインまたは前記処理液供給ラインに取り付けられたフィルタの交換を促す警報を発することを特徴とする。

[0012] 本発明の好ましい態様は、前記基板の膜厚を測定する工程をさらに含み、前記膜厚の測定値が所定の許容範囲を超えた場合には、前記分配ラインを通じて前記洗浄液を前記処理液供給ラインに流して前記分配ラインおよび前記処理液供給ラインを洗浄しながら、前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導く工程を再度実行することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記基板の欠陥を検出する工程をさらに含み、検出された前記欠陥の数が所定のしきい値に達した場合には、前記分配ラインを通じて前記洗浄液を前記処理液供給ラインに流して前記分配ラインおよび前記処理液供給ラインを洗浄しながら、前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導く工程を再度実行することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記基板処理装置の運転時間が所定の時間に達したときに、前記分配ラインを通じて前記処理液供給ラインに前記洗浄液を流して前記分配ラインおよび前記処理液供給ラインを洗浄しながら、前記処理液供給ラインに供給された前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導くことを特徴とする。

発明の効果

[0013] 洗浄液は分配ラインおよび処理液供給ライン内を流れて、分配ラインおよび処理液供給ラインに滞留している劣化した処理液を洗い流す。さらに、洗浄液は、処理液とともにドレイン機構によって液体廃棄箇所に導かれ、液体廃棄箇所に排出される。したがって、洗浄液および劣化した処理液は基板には供給されず、基板の処理に悪影響を与えることがない。分配ラインおよび処理液供給ラインを洗浄液で洗浄した後は、本来の性質を発揮することができる処理液が基板に直接または間接に供給される。したがって、基板の処理を正常に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]基板処理装置の一実施形態を示す平面図である。

[図2]図1に示す基板処理装置に組み込まれた研磨ユニットの斜視図である。

[図3]図2に示す研磨ユニットを上から見た図である。

[図4]図1に示す基板処理装置に組み込まれた洗浄ユニットの斜視図である。

[図5]処理ユニットに処理液を供給する処理液供給ラインと、この処理液供給ラインを洗浄するフラッシング装置を示す模式図である。

[図6]フラッシング装置の他の実施形態を示す図である。

[図7]フラッシング装置のさらに他の実施形態を示す図である。

[図8]基板処理装置の外部に欠陥検査器が設けられた例を示す模式図である。

[図9]フラッシング装置のさらに他の実施形態を示す図である。

[図10]フラッシング装置のさらに他の実施形態を示す図である。

[図11]フラッシング装置のさらに他の実施形態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、実施形態について図面を参照して説明する。図1乃至図11において、同一または相当する構成要素には、同一の符号を付して重複した説明を省略する。

[0016] 図1は、基板処理装置1の一実施形態を示す平面図である。この基板処理装置1は、ウェハなどの基板の研磨、洗浄、および乾燥を含む複数の処理を実行することができる複合装置である。図1に示すように、基板処理装置1は、略矩形状のハウジング10と、多数のウェハを収容する基板カセットが載置されるロードポート12を備えている。ロードポート12は、ハウジング10に隣接して配置されている。ロードポート12には、オープンカセット、SMIF (Standard Manufacturing Interface) ポッド、またはFOUP (Front Opening Unified Pod) を搭載することができる。SMIF及びFOUPは、内部に基板カセットを収納し、隔壁で覆うことにより、外部空間とは独立した環境を保つことができる密閉容器である。

[0017] ハウジング10の内部には、ウェハを洗浄する複数（この実施形態では4つ）の研磨ユニット14a, 14b, 14c, 14dと、研磨されたウェハ

を洗浄する第1洗浄ユニット16及び第2洗浄ユニット18と、洗浄されたウェハを乾燥させる乾燥ユニット20が収容されている。研磨ユニット14a～14dは、基板処理装置1の長手方向に沿って配列され、洗浄ユニット16、18及び乾燥ユニット20も基板処理装置1の長手方向に沿って配列されている。

[0018] ロードポート12、研磨ユニット14a、及び乾燥ユニット20に囲まれた領域には、第1基板搬送ロボット22が配置され、また研磨ユニット14a～14dと平行に、基板搬送ユニット24が配置されている。第1基板搬送ロボット22は、研磨すべきウェハをロードポート12から受け取って基板搬送ユニット24に渡すとともに、乾燥されたウェハを乾燥ユニット20から受け取ってロードポート12に戻す。基板搬送ユニット24は、第1基板搬送ロボット22から受け取ったウェハを搬送して、各研磨ユニット14a～14dとの間でウェハの受け渡しを行う。各研磨ユニット14a～14dは、研磨面に研磨液（スラリー）を供給しながら、ウェハを研磨面に摺接させることで、ウェハの表面を研磨する。

[0019] 第1洗浄ユニット16と第2洗浄ユニット18の間に位置して、これらの洗浄ユニット16、18および基板搬送ユニット24の間でウェハを搬送する第2基板搬送ロボット26が配置される。第2洗浄ユニット18と乾燥ユニット20との間に位置して、これらの各ユニット18、20の間でウェハを搬送する第3基板搬送ロボット28が配置されている。更に、ハウジング10の内部に位置して、基板処理装置1の各ユニットの動きを制御する処理制御部29が配置されている。

[0020] 第1洗浄ユニット16および第2洗浄ユニット18として、薬液の存在下で、ウェハの表裏両面にロールスポンジを擦り付けてウェハを洗浄する第1洗浄ユニット16が使用されている。第2洗浄ユニット18として、薬液の存在下でペン型のスポンジをウェハに擦り付ける洗浄装置が使用されてもよい。乾燥ユニット20として、移動するノズルからIPA蒸気を噴出してウェハを乾燥させ、更にウェハを高速で回転させることによってウェハを乾燥

させるスピン乾燥装置が使用されている。

[0021] ウェハは、研磨ユニット14a～14dの少なくとも1つにより研磨される。研磨されたウェハは、第1洗浄ユニット16と第2洗浄ユニット18により洗浄され、さらに洗浄されたウェハは乾燥ユニット20により乾燥される。

[0022] 乾燥ユニット20で乾燥されたウェハは、第1基板搬送ロボット22によって膜厚測定器21に搬送される。この膜厚測定器21は、ウェハの膜厚を測定するように構成されている。膜厚の測定後、第1基板搬送ロボット22は、ウェハを膜厚測定器21から取り出してロードポート12に戻す。

[0023] 研磨ユニット14a～14dは、同一の構成を有している。したがって、以下、研磨ユニット14aについて説明する。図2は図1に示す基板処理装置1に組み込まれた研磨ユニット14aの斜視図である。図2に示すように、研磨ユニット14aは、研磨パッド41を支持する研磨テーブル42と、基板の一例であるウェハWを研磨パッド41に押し付けるトップリング43と、研磨パッド41に研磨液を供給する研磨液供給ノズル50とを備えている。

[0024] 研磨テーブル42は、テーブル軸45を介してその下方に配置されるテーブルモータ46に連結されており、このテーブルモータ46により研磨テーブル42が矢印で示す方向に回転されるようになっている。研磨パッド41は研磨テーブル42の上面に貼付されており、研磨パッド41の上面がウェハWを研磨する研磨面41aを構成している。トップリング43はトップリングシャフト47の下端に固定されている。トップリング43は、その下面に真空吸引によりウェハWを保持できるように構成されている。トップリングシャフト47は、トップリングアーム48内に設置された図示しない回転装置に連結されており、トップリング43はこの回転装置によりトップリングシャフト47を介して回転駆動されるようになっている。トップリング43は、ウェハWを保持して回転させる基板保持部である。

[0025] 図3は図2に示す研磨ユニット14aを上から見た図である。図3に示す

ように、研磨液供給ノズル50はノズル回転軸51に固定されており、ノズル回転軸51を中心として回転可能に構成されている。ノズル回転軸51は、ノズル移動機構としてのノズルモータ52に連結されており、このノズルモータ52によって、研磨液供給ノズル50は、研磨パッド41の外側にある待避位置P1と研磨パッド41の上方の処理位置P2との間を移動可能に構成されている。

[0026] ウェハWの研磨は次のように行われる。トップリング43および研磨テーブル42をそれぞれ図2の矢印で示す方向に回転させる。この状態で、処理位置P2にある研磨液供給ノズル50から研磨液を研磨パッド41の研磨面41a上に供給しながら、トップリング43はウェハWを研磨パッド41の研磨面41aに押し付ける。ウェハWは、研磨面41a上に保持された研磨液の存在下で研磨パッド41に摺接される。ウェハWの表面は、研磨液に含まれる砥粒の機械的作用と研磨液の化学成分の化学的作用により研磨される。

[0027] 研磨ユニット14aは、研磨パッド41をドレッシングするためのドレッシング装置54をさらに備えている。ドレッシング装置54は、研磨パッド41の研磨面41aに接触するドレッサ56と、ドレッサ56を支持するドレッサアーム57と、ドレッサアーム57を回転させるドレッサ回転軸58とを備えている。ドレッサ56は、ドレッサアーム57内に設置された図示しないモータにより回転されるように構成されている。ドレッサ56の下面は、ダイヤモンド粒子などの多数の砥粒からなるドレッシング面を構成する。

[0028] 研磨パッド41のドレッシングは、ウェハWの研磨後に行われる。すなわち、ウェハWの研磨後、ウェハWを保持したトップリング43を研磨テーブル42の外側に移動させる。次いで、ドレッサ56はその軸心まわりに回転しながら、研磨パッド41の研磨面41aに押し付けられる。この状態で、ドレッサアーム57の旋回に伴って、ドレッサ56は研磨面41a上を揺動する。ドレッサ56は、研磨パッド41を僅かに削り取ることにより研磨面

4 1 a をドレッシングする。研磨パッド 4 1 のドレッシング中、研磨液に代えて純水が研磨液供給ノズル 5 0 から研磨パッド 4 1 に供給される。

[0029] 図 4 は、第 1 洗浄ユニット 1 6 を示す斜視図である。この実施形態では、ウェハ W を洗浄するスポンジ洗浄具として、水平方向に延びるロールスポンジが使用されている。第 1 洗浄ユニット 1 6 は、ウェハ W を保持して回転させる 4 つの保持ローラー 7 1, 7 2, 7 3, 7 4 と、ウェハ W の上下面にそれぞれ接触する円柱状のロールスポンジ 7 7, 7 8 と、これらのロールスポンジ 7 7, 7 8 をその中心軸線まわりに回転させる洗浄具回転装置 8 0, 8 1 と、ウェハ W の上面にリンス液（例えば純水）を供給する上側リンス液供給ノズル 8 5 と、ウェハ W の上面に薬液を供給する上側薬液供給ノズル 8 7 とを備えている。図示しないが、ウェハ W の下面にリンス液（例えば純水）を供給する下側リンス液供給ノズルと、ウェハ W の下面に薬液を供給する下側薬液供給ノズルが設けられている。使用される薬液の一例は、ウェハ W の表面を構成する薄膜に対してエッチング作用を有するエッチング液である。

[0030] 保持ローラー 7 1, 7 2, 7 3, 7 4 は、ウェハ W を保持して回転させる基板保持部を構成する。保持ローラー 7 1, 7 2, 7 3, 7 4 は図示しない駆動機構（例えばエアシリンダ）によって、ウェハ W に近接および離間する方向に移動可能となっている。4 つの保持ローラーのうちの 2 つの保持ローラー 7 1, 7 4 は、基板回転装置 7 5 に連結されており、これら保持ローラー 7 1, 7 4 は基板回転装置 7 5 によって同じ方向に回転されるようになっている。4 つの保持ローラー 7 1, 7 2, 7 3, 7 4 がウェハ W を保持した状態で、2 つの保持ローラー 7 1, 7 4 が回転することにより、ウェハ W はその中心軸線まわりに回転する。

[0031] 上側のロールスポンジ 7 7 を回転させる洗浄具回転装置 8 0 は、その上下方向の動きをガイドするガイドレール 8 9 に取り付けられている。また、この洗浄具回転装置 8 0 は昇降駆動機構 8 2 に支持されており、洗浄具回転装置 8 0 および上側のロールスポンジ 7 7 は昇降駆動機構 8 2 により上下方向に移動されるようになっている。

[0032] 図示しないが、下側のロールスポンジ 7 8 を回転させる洗浄具回転装置 8 1 もガイドレールに支持されており、昇降駆動機構によって洗浄具回転装置 8 1 および下側のロールスポンジ 7 8 が上下動するようになっている。昇降駆動機構としては、例えばボールねじを用いたモータ駆動機構またはエアシリンダが使用される。ウェハ W の洗浄時には、ロールスポンジ 7 7, 7 8 は互いに近接する方向に移動してウェハ W の上下面に接触する。

[0033] 次に、ウェハを洗浄する工程について説明する。保持ローラー 7 1, 7 2, 7 3, 7 4 によりウェハ W をその中心軸線まわりに回転させる。次いで、上側薬液供給ノズル 8 7 および図示しない下側薬液供給ノズルからウェハ W の上面及び下面に薬液が供給される。この状態で、ロールスポンジ 7 7, 7 8 がその水平に延びる中心軸線まわりに回転しながらウェハ W の上下面に摺接することによって、ウェハ W の上下面をスクラブ洗浄する。ロールスポンジ 7 7, 7 8 は、ウェハ W の直径よりも長く、ウェハ W の上下面全体に接触するようになっている。スクラブ洗浄後、ロールスポンジ 7 7, 7 8 をウェハ W の上下面に摺接させながら、回転するウェハ W の上面及び下面にリンス液を供給することによってウェハ W のリンスが行われる。

[0034] 上述したように、研磨ユニット 1 4 a ~ 1 4 d および洗浄ユニット 1 6, 1 8 は、ウェハに処理液を供給しながら該ウェハを処理する処理ユニットである。すなわち、研磨ユニット 1 4 a ~ 1 4 d は、研磨パッド 4 1 を通じて研磨液をウェハに間接的に供給しながらウェハを研磨する。洗浄ユニット 1 6, 1 8 は、薬液を直接ウェハに供給しながらウェハを洗浄する。以下、研磨ユニット 1 4 a ~ 1 4 d および洗浄ユニット 1 6, 1 8 を総称して処理ユニットと呼び、研磨液（スラリー）および薬液を総称して処理液と呼ぶ。

[0035] 図 5 は処理ユニットに処理液を供給する処理液供給ライン 9 2 と、この処理液供給ライン 9 2 を洗浄するフラッシング装置を示す模式図である。図 5 に示す処理液供給ライン 9 2 は、処理液として研磨液（スラリー）を研磨ユニット 1 4 a の研磨液供給ノズル 5 0 に供給するための処理液供給ラインの一例である。研磨ユニット 1 4 b ~ 1 4 d に処理液としての研磨液を供給す

るための処理液供給ラインも同様の構成を有している。処理液供給ライン 92 は、基板処理装置 1 のハウジング 10 内に設置されている。

[0036] 以下の説明では、研磨液を処理液と称し、研磨液供給ノズルを処理液供給ノズルと称する。図 5 に示すように、基板処理装置 1 は、処理液を処理液供給ノズル 50 に供給する処理液供給ライン 92 を備えている。処理液供給ライン 92 の一端は処理液供給ノズル 50 に接続され、他端は基板処理装置 1 の外側に設けられた分配ライン 93 に接続されている。処理液供給ライン 92 および分配ライン 93 は接続部 114 によって互いに接続されている。この接続部 114 は、基板処理装置 1 のハウジング 10 に設けられている。分配ライン 93 は、処理液供給源としての処理液循環ライン 97 と、処理液供給ライン 92 とを接続している。この処理液循環ライン 97 は、基板処理装置 1 が設置されている工場内に敷設されており、処理液は処理液循環ライン 97 を通って工場内を循環している。処理液循環ライン 97 を通って循環する処理液の一部は、分配ライン 93 に流入し、基板処理装置 1 内に導入される。さらに、処理液は、処理液供給ライン 92 を通って処理液供給ノズル 50 に移送される。

[0037] 分配ライン 93 には、処理液に含まれる粗大粒子を捕捉するためのフィルタ 94 が取り付けられている。このフィルタ 94 は、所定のサイズ以上の粗大粒子を捕捉するように構成されている。処理液はフィルタ 94 を通過し、その後処理液供給ライン 92 に流入するようになっている。本実施形態ではフィルタ 94 は基板処理装置 1 の外側に配置されているが、基板処理装置 1 の内側に配置されてもよい。つまり、フィルタ 94 を処理液供給ライン 92 に取り付けてもよい。

[0038] フラッシング装置は、洗浄液を用いて分配ライン 93 および処理液供給ライン 92 の内部を洗浄する洗浄装置である。このフラッシング装置は、洗浄液を分配ライン 93 を通じて処理液供給ライン 92 に供給する洗浄液供給ライン 99 と、処理液供給ライン 92 に供給された洗浄液を、研磨パッド 41 の外に位置するドレイン（液体廃棄箇所）100 にまで導くドレイン機構 1

01とを備えている。洗浄液は、分配ライン93および処理液供給ライン92内を勢いよく流れて分配ライン93および処理液供給ライン92内に滞留する処理液を除去するためのフラッシング流体である。より具体的には、洗浄液は、分配ライン93内に供給され、処理液よりも高い流速で分配ライン93内を流れ、さらに処理液供給ライン92内を流れる。

[0039] 処理液または洗浄液のいずれか一方が分配ライン93および処理液供給ライン92内を流れることを許容する供給切り替え弁104が分配ライン93および洗浄液供給ライン99に取り付けられている。洗浄液供給ライン99は、供給切り替え弁104を介して分配ライン93に連結されている。供給切り替え弁104はフィルタ94の上流側に配置されている。初期状態の供給切り替え弁104は、洗浄液供給ライン99を閉じつつ、分配ライン93を開いて処理液が分配ライン93を通して処理液供給ライン92に流入することを許容する。

[0040] 供給切り替え弁104が操作されると、供給切り替え弁104は分配ライン93と処理液循環ライン97との接続を遮断しつつ、洗浄液供給ライン99と分配ライン93とを接続し、これによって洗浄液が洗浄液供給ライン99および分配ライン93を通して処理液供給ライン92内に流れる。供給切り替え弁104には三方弁または複数の開閉弁の組み合わせが使用される。洗浄液供給ライン99および供給切り替え弁104は、基板処理装置1の外に配置され、ドレイン機構101は基板処理装置1内に配置されている。供給切り替え弁104は処理液循環ライン97と分配ライン93との接続点の直ぐ下流側に配置されていることが好ましい。このような配置により、分配ライン93の大部分に洗浄液を流すことができる。

[0041] ドレイン機構101は、処理液供給ライン92から分岐してドレイン100まで延びるドレインライン110と、処理液供給ライン92およびドレインライン110に取り付けられたドレイン切り替え弁107とを備えている。ドレイン切り替え弁107は、接続部114の下流側に配置されている。好ましくは、ドレイン切り替え弁107は、接続部114の直ぐ下流側に配

置されている。

[0042] ドレイン切り替え弁107は、処理液供給ライン92を流れる洗浄液をドレインライン110に導くように構成されている。より具体的には、初期状態にあるドレイン切り替え弁107は、ドレインライン110を閉じつつ、処理液供給ライン92の上流流路と下流流路とを連通させて処理液が処理液供給ライン92を通過して処理液供給ノズル50に流れることを許容する。ドレイン切り替え弁107が操作されると、ドレイン切り替え弁107は処理液供給ライン92の下流流路を閉じつつ、ドレインライン110と処理液供給ライン92の上流流路とを接続し、これによって処理液供給ライン92を流れる処理液をドレインライン110に導く。図5では、ドレイン切り替え弁107はフィルタ94の下流側に配置されているが、ドレイン切り替え弁107の配置箇所はこの実施形態に限定されない。例えば、フィルタ94は処理液供給ノズル50の直ぐ上流側に配置してもよい。ドレイン切り替え弁107には三方弁または複数の開閉弁の組み合わせが使用される。

[0043] 洗浄液（フラッシング流体）は、分配ライン93内を流れて分配ライン93内に残留している処理液を押し流す。さらに、洗浄液（フラッシング流体）は、処理液供給ライン92内を流れて処理液供給ライン92内に残留している処理液を押し流す。このようにして、洗浄液は、分配ライン93および処理液供給ライン92内に残留している劣化した処理液を除去し、さらには分配ライン93および処理液供給ライン92内を洗浄することができる。処理液は、洗浄液とともに、ドレインライン110を通過してドレイン100に排出（廃棄）される。

[0044] 分配ライン93および処理液供給ライン92内があまり汚れていない場合は、処理液循環ライン97から新たな処理液を分配ライン93に供給し、残留している古い処理液を押し流してもよい。しかしながら、古い処理液を基板処理装置1の外部から内部に導入することは、基板処理装置1の内部を清浄に保つ観点から好ましくない。そこで、ドレイン切り替え弁107およびドレイン100は、処理液供給ライン92と分配ライン93とを接続する接

続部 114 の近傍に配置されている。新たな処理液で古い処理液を押し流すときは、ドレイン切り替え弁 107 が操作され、処理液供給ライン 92 の上流流路がドレインライン 110 に接続される。新たな処理液は基板処理装置 1 内に流入した後、すぐにドレインライン 110 に導かれ、ドレイン 100 に排出（廃棄）される。したがって、基板処理装置 1 の内部を清浄に保つことができる。

[0045] 新たな処理液は、古い処理液を押し流すだけで、処理液供給ライン 92 および分配ライン 93 の内部を洗浄することはあまり期待できない。そこで、処理液供給ライン 92 および分配ライン 93 の内部の汚れがひどい場合には、ドレイン切り替え弁 107 および供給切り替え弁 104 を操作して、洗浄液を分配ライン 93 に導入する。洗浄液は、分配ライン 93 および処理液供給ライン 92 を流れてこれらの内部を洗浄し、さらにドレインライン 110 を通じてドレイン 100 に排出（廃棄）される。この場合も、洗浄液および古い処理液は、基板処理装置 1 内に流入した後、すぐにドレインライン 110 に導かれるため、基板処理装置 1 の内部が古い処理液で汚染されることはない。

[0046] ドレイン切り替え弁 107 および供給切り替え弁 104 の動作は、動作制御部 30 によって制御される。動作制御部 30 は、基板処理装置 1 の処理制御部 29 と一体に構成されてもよい。分配ライン 93 および処理液供給ライン 92 内を洗浄するとき、動作制御部 30 は供給切り替え弁 104 およびドレイン切り替え弁 107 を作動させて、洗浄液供給ライン 99 と分配ライン 93 とを連通させるとともに、ドレインライン 110 と処理液供給ライン 92 とを連通させる。洗浄液は、洗浄液供給ライン 99 から供給切り替え弁 104 を通じて分配ライン 93 内に供給され、分配ライン 93 および処理液供給ライン 92 をこの順に流れ、さらにドレイン切り替え弁 107 およびドレインライン 110 を通ってドレイン 100 に排出（廃棄）される。このように、洗浄液は、研磨パッド 41 上には供給されずに、直接ドレイン 100 に導かれる。ドレイン 100 は液体廃棄箇所の一例であり、液体廃棄箇所は処

理液を廃棄するための構造体であってもよい。

[0047] 処理液供給ライン 9 2 には純水切り替え弁 1 1 2 が取り付けられており、この純水切り替え弁 1 1 2 には純水供給ライン 1 1 3 が接続されている。純水切り替え弁 1 1 2 は、ドレイン切り替え弁 1 0 7 の下流側に配置されている。純水切り替え弁 1 1 2 は、ドレイン切り替え弁 1 0 7 の直ぐ下流側に配置されていることが好ましい。純水切り替え弁 1 1 2 の動作は、動作制御部 3 0 によって制御される。

[0048] 純水切り替え弁 1 1 2 を作動させると、処理液供給ライン 9 2 の上流流路が閉じられ、その一方で純水供給ライン 1 1 3 と処理液供給ライン 9 2 の下流流路が接続される。洗浄液として機能する純水は、純水供給ライン 1 1 3 を通じて処理液供給ライン 9 2 内に供給され、処理液供給ライン 9 2 を流れ、処理液供給ノズル 5 0 から研磨パッド 4 1 上に供給される。純水は、定期的に（例えば、ウェハの処理が行われるたびに）処理液供給ライン 9 2 を通って処理液供給ノズル 5 0 に供給される。したがって、純水切り替え弁 1 1 2 から処理液供給ノズル 5 0 まで延びる処理液供給ライン 9 2 の内部、および処理液供給ノズル 5 0 の内部には、処理液は残留しない。

[0049] 洗浄液は、分配ライン 9 3 および処理液供給ライン 9 2 内を勢いよく流れ、劣化した処理液をドレイン 1 0 0 まで押し流す。分配ライン 9 3 および処理液供給ライン 9 2 内に長時間滞留した処理液は、本来の濃度分布から大きく変化した濃度分布を有していることがあり、さらには微小な粒子（通常は砥粒）が凝集して形成された粗大粒子を含むことがある。このような処理液は、研磨パッド 4 1 には供給されずに、ドレイン 1 0 0 に直接排出される。したがって、性質の変化した処理液がウェハの研磨に悪影響を与えることがない。

[0050] 分配ライン 9 3 および処理液供給ライン 9 2 の洗浄に使用される洗浄液（すなわちフラッシング流体）としては、純水、エッチング液、キレート剤を含む水溶液、ゼータ電位効果を及ぼす液体、超音波振動を与えた液体などが挙げられる。酸性またはアルカリ性の洗浄液が研磨パッド 4 1、トップリン

グ４３、ドレッサ５６、ロールスポンジ７７，７８などの部材に付着すると、これら部材が汚染されることがある。本実施形態によれば、洗浄液が研磨パッド４１の外にあるドレイン１００内に排出されるので、洗浄液はこれらの部材に付着しない。

[0051] ドレイン１００に排出された洗浄液および処理液を基板処理装置１の外側まで導く移送ライン１１１を設けてもよい。移送ライン１１１はドレイン１００から基板処理装置１の外側まで延びており、ドレイン１００に排出された洗浄液および処理液は移送ライン１１１を通して基板処理装置１の外部に排出される。したがって、洗浄液および処理液によって基板処理装置１の内部が汚染されることを防止することができる。

[0052] 分配ライン９３および処理液供給ライン９２の洗浄は、ウェハの処理が行われる前、すなわちウェハの研磨が行われる前に実施される。例えば、基板処理装置１のアイドリング時や基板処理装置１の運転時間が所定の時間に達したときに洗浄液が供給される。したがって、分配ライン９３および処理液供給ライン９２に残留した古い処理液が除去され、本来の性質を発揮することができる新たな処理液が分配ライン９３および処理液供給ライン９２を通じて研磨パッド４１に供給される。動作制御部３０は、基板処理装置１のアイドリング時や基板処理装置１の運転時間が所定の時間に達したときに、ドレイン切り替え弁１０７および供給切り替え弁１０４を動作して、自動的に洗浄液を分配ライン９３および処理液供給ライン９２に供給してもよい。

[0053] 分配ライン９３および処理液供給ライン９２から洗浄液を除去して分配ライン９３および処理液供給ライン９２を清浄に保つために、これらライン９２，９３内の洗浄液を純水で置換することが望ましい。そこで、純水供給ライン１１６が洗浄液供給ライン９９に接続されている。洗浄液供給ライン９９には純水切り替え弁１１７が取り付けられており、純水供給ライン１１６は純水切り替え弁１１７を介して洗浄液供給ライン９９に連結されている。

[0054] 純水切り替え弁１１７、供給切り替え弁１０４、およびドレイン切り替え弁１０７を作動させると、純水は純水供給ライン１１６および洗浄液供給ラ

イン 99 を通じて分配ライン 93 内に供給される。純水は分配ライン 93 を通って処理液供給ライン 92 を流れ、さらに、ドレイン切り替え弁 107 およびドレインライン 110 を通ってドレイン 100 に排出される。このように、純水は分配ライン 93 および処理液供給ライン 92 の内部から洗浄液を除去し、これによって分配ライン 93 および処理液供給ライン 92 の内部を清浄に保つことができる。

[0055] 図 6 はフラッシング装置の他の実施形態を示す図である。特に説明しない本実施形態の構成は、図 5 に示す実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。この実施形態では、図 6 に示すように、ドレイン切り替え弁 107 は処理液供給ノズル 50 の直ぐ上流側に配置されている。このような配置とすれば、分配ライン 93 および処理液供給ライン 92 の大部分に洗浄液を通過させることができ、分配ライン 93 および処理液供給ライン 92 の大部分を洗浄液で洗浄することができる。

[0056] 分配ライン 93 および処理液供給ライン 92 を洗浄した後は、分配ライン 93 および処理液供給ライン 92 内の洗浄液を純水で置換することが望ましい。純水切り替え弁 117、供給切り替え弁 104、およびドレイン切り替え弁 107 を作動させると、純水は純水供給ライン 116 および洗浄液供給ライン 99 を通じて分配ライン 93 内に供給される。純水は分配ライン 93 を通って処理液供給ライン 92 を流れ、さらに、ドレイン切り替え弁 107 およびドレインライン 110 を通ってドレイン 100 に排出される。純水を供給する前に、洗浄液と純水との混合流体を分配ライン 93 内に供給してもよい。

[0057] ウェハ処理のために処理液を処理液供給ノズル 50 から供給した後は、処理液供給ノズル 50 および処理液供給ライン 92 内の処理液を純水で置換することが望ましい。純水切り替え弁 112 を作動させると、純水は、純水供給ライン 113 を通じて処理液供給ライン 92 内に供給され、処理液供給ライン 92 を流れ、処理液供給ノズル 50 から研磨パッド 41 上に供給される。このようにウェハ処理後に処理液供給ノズル 50 および処理液供給ライン

９２内の処理液は純水で置換されるので、処理液供給ノズル５０および処理液供給ライン９２内の処理液の滞留および凝集が防止される。ドレイン切り替え弁１０７は純水切り替え弁１１２の下流側に配置されている。したがって、純水は、処理液供給ライン９２の全体から洗浄液を除去することができる。

[0058] 図７は、フラッシング装置のさらに他の実施形態を示す図である。特に説明しない本実施形態の構成は、図５に示す実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。この実施形態では、ドレイン機構１０１は、処理液供給ノズル５０を、研磨パッド４１上方の処理位置Ｐ２から、ドレイン１００の上方の待避位置Ｐ１に移動させるノズル移動機構としてのノズルモータ５２から構成されている（待避位置Ｐ１および処理位置Ｐ２の詳細は図３参照）。この実施形態では、上述したドレイン切り替え弁１０７およびドレインライン１１０は設けられていない。ドレイン１００は、待避位置Ｐ１に移動された処理液供給ノズル５０の下方に設けられている。

[0059] ノズルモータ５２の動作は動作制御部３０によって制御される。すなわち、動作制御部３０は、ウェハＷの研磨が行われる前に、ノズルモータ５２を作動させて処理液供給ノズル５０をドレイン１００上方の待避位置Ｐ１に移動させる。その後、供給切り替え弁１０４を作動させて洗浄液（または純水）を分配ライン９３を通じて処理液供給ライン９２内に流す。分配ライン９３および処理液供給ライン９２内に滞留する処理液は、洗浄液（または純水）とともに、処理液供給ノズル５０を通してドレイン１００に排出され、研磨パッド４１上には供給されない。この実施形態によれば、処理液供給ライン９２の全体および処理液供給ノズル５０に洗浄液（または純水）を通過させることができ、処理液供給ライン９２の全体および処理液供給ノズル５０を洗浄液（または純水）で洗浄することができる。

[0060] 接続部１１４と処理液供給ノズル５０との距離を可能な限り短くすることが好ましいが、設置スペースの都合上、処理液供給ライン９２にドレイン切り替え弁１０７を設けることが困難な場合もある。本実施形態では、ドレイ

ン機構１０１はノズルモータ５２から構成されているため、ドレイン切り替え弁１０７が不要である。

[0061] フィルタ９４は処理液に含まれる粗大粒子を捕捉するように構成されている。このフィルタ９４が目詰まりを起こすと、フィルタ９４の流入側の圧力が増加し、大量のパーティクルがフィルタ９４から押し出されてしまう。大量のパーティクルを含む処理液は、ウェハに重大なダメージを与えてしまう。したがって、フィルタ９４が目詰まりを起こす前にフィルタ９４を交換する必要がある。フィルタ９４の目詰まりを検出するために、流量計または圧力計が使用されることがある。しかしながら、流量計および圧力計はフィルタ９４の目詰まりが起こったことを検出することはできるが、フィルタ９４の目詰まりを予測することは難しい。そこで、フィルタ９４の目詰まりを予測するために、図５乃至図７に示すように、フラッシング装置は、処理液供給ライン９２を流れる処理液に含まれる粒子の数をカウントする（数える）粒子測定装置１２０を備えている。

[0062] 粒子測定装置１２０は、粒子の大きさを測定し、単位体積あたりの処理液に含まれる粒子の数を粒子の大きさ毎にカウントするように構成されている。粒子測定装置１２０は処理液供給ライン９２に取り付けられており、フィルタ９４の下流側に配置されている。粒子測定装置１２０は動作制御部３０に接続されており、粒子の数を動作制御部３０に送るよう構成されている。粒子測定装置１２０はパーティクルモニターとも呼ばれる。図５乃至図７では、粒子測定装置１２０は基板処理装置１内に配置されているが、粒子測定装置１２０を分配ライン９３に取り付けてもよい。

[0063] 動作制御部３０は、粒子の数に基づいてフィルタ９４の目詰まりを予測する。上述したように、フィルタ９４が目詰まりを起こし始めると、フィルタ９４を通過した処理液に含まれる粒子の数が増加する。動作制御部３０は、単位体積あたりの処理液に含まれる粒子の数が所定のしきい値に達した時に、フィルタ９４の交換を促す警報を発する。したがって、フィルタ９４が目詰まりを起こす前にフィルタ９４を交換することができる。

- [0064] 動作制御部 30 は、粒子の数がしきい値に達した場合には、供給切り替え弁 104 を作動させて洗浄液を分配ライン 93 および処理液供給ライン 92 内に流しつつ、ドレイン機構 101 を作動させて洗浄液を処理液とともにドレイン 100 にまで導くようにしてもよい。さらに、動作制御部 30 は、粒子の数がしきい値に達した場合には、警報を発し、および／または基板処理装置 1 の運転を停止してもよい。
- [0065] 動作制御部 30 は、粒子の大きさの測定値が所定のしきい値に達した場合には、供給切り替え弁 104 を作動させて洗浄液を分配ライン 93 および処理液供給ライン 92 内に流しつつ、ドレイン機構 101 を作動させて洗浄液を処理液とともにドレイン 100 にまで導くようにしてもよい。さらに、動作制御部 30 は、粒子の大きさの測定値が所定のしきい値に達した場合には、警報を発し、および／または基板処理装置 1 の運転を停止してもよい。
- [0066] 膜厚測定器 21（図 1 参照）は動作制御部 30 に接続されており、膜厚測定器 21 はウェハの膜厚の測定値を動作制御部 30 に送るように構成されている。動作制御部 30 は、膜厚の測定値が所定の許容範囲を超えた場合には、供給切り替え弁 104 を作動させて洗浄液を分配ライン 93 を通じて処理液供給ライン 92 内に流し、かつドレイン機構 101 を作動させて処理液供給ライン 92 に供給された洗浄液をドレイン 100 にまで導くようにしてもよい。動作制御部 30 は、膜厚の測定値が所定の許容範囲を超えた場合には、警報を発し、および／または基板処理装置 1 の運転を停止してもよい。
- [0067] 図 1 に示す膜厚測定器 21 は、基板処理装置 1 に組み込まれた、いわゆるインライン型膜厚測定器であるが、膜厚測定器 21 は基板処理装置 1 の外部に設置されたスタンドアローン型の外部膜厚測定器であってもよい。動作制御部 30 は、膜厚の初期値と、膜厚の測定値と、研磨時間からウェハの研磨レートを算出し、この研磨レートが所定の許容範囲を超えた場合には、供給切り替え弁 104 を作動させて洗浄液を分配ライン 93 を通じて処理液供給ライン 92 内に流し、かつドレイン機構 101 を作動させて処理液供給ライン 92 に供給された洗浄液をドレイン 100 にまで導くようにしてもよい。

動作制御部 30 は、研磨レートが所定の許容範囲を超えた場合には、警報を発し、および／または基板処理装置 1 の運転を停止してもよい。

[0068] 図 8 は、基板処理装置 1 の外部に欠陥検査器 23 が設けられた例を示す模式図である。この欠陥検査器 23 は、ウェハの表面に形成された傷（スクラッチ）やウェハの表面に付着した異物などの欠陥を検出し、その欠陥の数をカウントするように構成されている。例えば、ウェハ表面に光線（可視光線、赤外線、紫外線など）を照射し、ウェハ表面からの散乱光からウェハ表面上の傷を検出する光散乱式の欠陥検査器が使用される。処理液に含まれるパーティクルが増えると、ウェハの表面に傷が形成されることがある。そこで、基板処理装置 1 で処理されたウェハは欠陥検査器 23 に搬送され、欠陥検査器 23 によりウェハ表面上に形成された傷が検出される。

[0069] 欠陥検査器 23 は、動作制御部 30 に接続されており、検出された傷の数が動作制御部 30 に送られるようになっている。動作制御部 30 は、検出された傷の数が所定のしきい値に達した場合は、供給切り替え弁 104 を作動させて洗浄液を分配ライン 93 を通じて処理液供給ライン 92 内に流し、かつドレイン機構 101 を作動させて処理液供給ライン 92 に供給された洗浄液をドレイン 100 にまで導くようにしてもよい。動作制御部 30 は、検出された傷の数が所定のしきい値に達した場合は、警報を発し、および／または基板処理装置 1 の運転を停止してもよい。

[0070] 図 9，図 10，および図 11 は、処理液としての薬液を洗浄ユニット 16 に供給するための処理液供給システムを示す模式図である。図 9，図 10，および図 11 に示す処理液供給システムは、図 5，図 6，および図 7 に示す処理液供給システムと基本的に同じ構成を有しており、図 9，図 10，および図 11 に示す実施形態は、図 5，図 6，および図 7 に示す実施形態に対応する。図 11 においては、上側薬液供給ノズル 87 および図示しない下側薬液供給ノズルは、上側ノズルモータ 122 および図示しない下側ノズルモータによって、ウェハ W の外側にある待避位置 P1 とウェハ W の上方の処理位置 P2 との間を移動可能に構成されている。この図 11 に示す実施形態では

、ドレイン機構１０１は、上側ノズルモータ１２２および図示しない下側ノズルモータから構成される。

[0071] 図９乃至図１１に示すように、液体廃棄箇所の一例であるドレイン１００は、ウェハＷを保持する基板保持部である保持ローラー７１，７２，７３，７４の外側に位置している。したがって、ドレイン機構１０１が作動すると、処理液供給ライン９２を流れた洗浄液および処理液（薬液）は、ウェハＷには供給されずに、ドレイン１００に直接導かれる。

[0072] これまで本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されず、その技術的思想の範囲内において種々異なる形態にて実施されてよい。

産業上の利用可能性

[0073] 本発明は、処理液供給ラインを洗浄することができる基板処理システムおよび基板処理方法に利用可能である。

符号の説明

- [0074]
- １ 基板処理装置
 - １０ハウジング
 - １２ロードポート
 - １４ａ～１４ｄ 研磨ユニット
 - １６ 第１洗浄ユニット
 - １８ 第２洗浄ユニット
 - ２０ 乾燥ユニット
 - ２１ 膜厚測定器
 - ２２ 第１基板搬送ロボット
 - ２３ 欠陥検査器
 - ２４ 基板搬送ユニット
 - ２６ 第２基板搬送ロボット
 - ２８ 第３基板搬送ロボット
 - ２９ 処理制御部

- 3 0 動作制御部
- 4 1 研磨パッド
- 4 2 研磨テーブル
- 4 3 トップリング（基板保持部）
- 4 5 テーブル軸
- 4 6 テーブルモータ
- 4 7 トップリングシャフト
- 4 8 トップリングアーム
- 5 0 研磨液供給ノズル（処理液供給ノズル）
- 5 1 ノズル回転軸
- 5 2 ノズルモータ
- 5 4 ドレッシング装置
- 5 6 ドレッサ
- 5 7 ドレッサアーム
- 7 1 ～ 7 4 保持ローラー（基板保持部）
- 7 5 基板回転装置
- 7 7, 7 8 ロールスポンジ
- 8 0, 8 1 洗浄具回転装置
- 8 2 昇降駆動機構
- 8 5 リンス液供給ノズル
- 8 7 薬液供給ノズル（処理液供給ノズル）
- 8 9 ガイドレール
- 9 2 処理液供給ライン
- 9 3 分配ライン
- 9 4 フィルタ
- 9 7 処理液循環ライン
- 1 0 0 ドレイン（液体廃棄箇所）
- 1 0 1 ドレイン機構

- 1 0 4 供給切り替え弁
- 1 0 7 ドレイン切り替え弁
- 1 1 0 ドレインライン
- 1 1 1 移送ライン
- 1 1 2 純水切り替え弁
- 1 1 3 純水供給ライン
- 1 1 4 接続部
- 1 1 6 純水供給ライン
- 1 1 7 純水切り替え弁
- 1 2 0 粒子測定装置
- 1 2 2 上側ノズルモータ

請求の範囲

- [請求項1] 処理液供給ラインに接続された処理液供給ノズルから処理液を基板に直接または間接に供給しながら、該基板を処理する基板処理装置と、
- 、
- 処理液供給源と前記処理液供給ラインとを接続する分配ラインと、
- 前記分配ラインおよび前記処理液供給ラインを洗浄するフラッシング装置とを備え、
- 前記フラッシング装置は、
- 前記分配ラインに接続された洗浄液供給ラインと、
- 前記分配ラインを通じて前記処理液供給ラインに供給された洗浄液を液体廃棄箇所まで導くドレイン機構と、
- 前記分配ラインおよび前記洗浄液供給ラインに取り付けられ、前記処理液または前記洗浄液のいずれか一方が前記分配ライン内を流れることを許容する供給切り替え弁と、
- 前記ドレイン機構および前記供給切り替え弁の動作を制御する動作制御部と、を備え、
- 前記分配ラインおよび前記供給切り替え弁は、前記基板処理装置の外に配置されていることを特徴とする基板処理システム。
- [請求項2] 前記ドレイン機構は、前記処理液供給ラインから分岐して前記液体廃棄箇所まで延びるドレインラインと、前記処理液供給ラインおよび前記ドレインラインに取り付けられたドレイン切り替え弁とを備え、
- 前記ドレイン切り替え弁は、前記処理液供給ラインを流れる前記洗浄液を前記ドレインラインに導くように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の基板処理システム。
- [請求項3] 前記ドレイン切り替え弁は、前記処理液供給ノズルの直ぐ上流側に配置されていることを特徴とする請求項2に記載の基板処理システム。
- 。
- [請求項4] 前記ドレイン機構は、前記処理液供給ノズルを、前記基板を処理す

るための所定位置から、前記液体廃棄箇所の上方の位置に移動させるノズル移動機構であることを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理システム。

[請求項5] 前記動作制御部は、前記基板の処理が行われる前に、前記供給切り替え弁を作動させて前記洗浄液を前記処理液供給ライン内に流すことを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理システム。

[請求項6] 前記動作制御部は、前記基板処理装置の運転時間が所定の時間に達したときに、前記供給切り替え弁および前記ドレイン機構を作動させて前記洗浄液を前記処理液供給ライン内に流しつつ、前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導くことを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理システム。

[請求項7] 単位体積当たりの前記処理液に含まれる粒子の数をカウントする粒子測定装置をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理システム。

[請求項8] 前記動作制御部は、前記粒子の数が所定のしきい値に達した場合には、警報を発し、または前記基板処理装置の運転を停止することを特徴とする請求項 7 に記載の基板処理システム。

[請求項9] 前記動作制御部は、前記粒子の数が所定のしきい値に達した場合には、前記供給切り替え弁を作動させて前記洗浄液を前記分配ラインを通じて前記処理液供給ライン内に流し、かつ前記ドレイン機構を作動させて前記処理液供給ラインに供給された前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導くことを特徴とする請求項 7 に記載の基板処理システム。

[請求項10] 前記処理液に含まれる前記粒子を捕捉するためのフィルタをさらに備え、

前記粒子測定装置は前記フィルタの下流側に配置されていることを特徴とする請求項 7 に記載の基板処理システム。

[請求項11] 前記動作制御部は、前記粒子の数が所定のしきい値に達した場合に

は、前記フィルタの交換を促す警報を発することを特徴とする請求項 10 に記載の基板処理システム。

[請求項12] 前記基板の膜厚を測定する膜厚測定器をさらに備え、
前記動作制御部は、前記膜厚の測定値が所定の許容範囲を超えた場合には、前記供給切り替え弁を作動させて前記洗浄液を前記分配ラインを通じて前記処理液供給ライン内に流し、かつ前記ドレイン機構を作動させて前記処理液供給ラインに供給された前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導くことを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理システム。

[請求項13] 前記基板の欠陥を検出する基板検査器をさらに備え、
前記動作制御部は、検出された前記欠陥の数が所定のしきい値に達した場合には、前記供給切り替え弁を作動させて前記洗浄液を前記分配ラインを通じて前記処理液供給ライン内に流し、かつ前記ドレイン機構を作動させて前記処理液供給ラインに供給された前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導くことを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理システム。

[請求項14] 分配ラインを通じて基板処理装置内の処理液供給ラインに洗浄液を流して前記分配ラインおよび前記処理液供給ラインを洗浄しながら、前記処理液供給ラインに供給された前記洗浄液を液体廃棄箇所にまで導き、

前記処理液供給ラインを通じて処理液を基板に直接または間接に供給しながら、該基板を前記基板処理装置内で処理することを特徴とする基板処理方法。

[請求項15] 新たな処理液を前記分配ラインに供給して前記分配ライン内に残留している処理液を押し流し、さらに前記処理液を前記液体廃棄箇所にまで導くことを特徴とする請求項 14 に記載の基板処理方法。

[請求項16] 単位体積当たりの前記処理液に含まれる粒子の数を測定する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 14 に記載の基板処理方法。

- [請求項17] 前記粒子の数が所定のしきい値に達した場合には、警報を発し、または前記基板処理装置の運転を停止することを特徴とする請求項16に記載の基板処理方法。
- [請求項18] 前記粒子の数が所定のしきい値に達した場合には、前記分配ラインを通じて前記洗浄液を前記処理液供給ラインに流して前記分配ラインおよび前記処理液供給ラインを洗浄しながら、前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導く工程を再度実行することを特徴とする請求項16に記載の基板処理方法。
- [請求項19] 前記粒子の数が所定のしきい値に達した場合には、前記分配ラインまたは前記処理液供給ラインに取り付けられたフィルタの交換を促す警報を発することを特徴とする請求項16に記載の基板処理方法。
- [請求項20] 前記基板の膜厚を測定する工程をさらに含み、
前記膜厚の測定値が所定の許容範囲を超えた場合には、前記分配ラインを通じて前記洗浄液を前記処理液供給ラインに流して前記分配ラインおよび前記処理液供給ラインを洗浄しながら、前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導く工程を再度実行することを特徴とする請求項14に記載の基板処理方法。
- [請求項21] 前記基板の欠陥を検出する工程をさらに含み、
検出された前記欠陥の数が所定のしきい値に達した場合には、前記分配ラインを通じて前記洗浄液を前記処理液供給ラインに流して前記分配ラインおよび前記処理液供給ラインを洗浄しながら、前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導く工程を再度実行することを特徴とする請求項14に記載の基板処理方法。
- [請求項22] 前記基板処理装置の運転時間が所定の時間に達したときに、前記分配ラインを通じて前記処理液供給ラインに前記洗浄液を流して前記分配ラインおよび前記処理液供給ラインを洗浄しながら、前記処理液供給ラインに供給された前記洗浄液を前記液体廃棄箇所にまで導くことを特徴とする請求項14に記載の基板処理方法。