

## 明 細 書

発明の名称：基板処理装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、ウェーハ、パネルなどの半導体デバイスに使用される基板を研磨および後処理するための基板処理装置に関し、特に基板の研磨と後処理を高さの異なる階層で実行する基板処理装置に関する。

### 背景技術

[0002] 半導体デバイスの製造では、ウェーハの上に多くの種類の材料が膜状に繰り返し形成され、積層構造を形成する。この積層構造を形成するためには、ウェーハの表面を平坦にする技術が重要となっている。このようなウェーハの表面を平坦化する一手段として、化学機械研磨（CMP）を行う研磨装置が用いられている。

[0003] 研磨装置は、一般に、研磨パッドが取り付けられた研磨テーブルと、ウェーハを研磨テーブル上の研磨パッドに押し付ける研磨ヘッドと、研磨液を研磨パッド上に供給するノズルとを備えている。ノズルから研磨液を研磨パッド上に供給しながら、研磨ヘッドによりウェーハを研磨パッドに押し付け、さらに研磨ヘッドと研磨パッドとを相対移動させることにより、ウェーハを研磨する。

[0004] 基板処理装置は、このような研磨装置に加え、研磨後のウェーハを洗浄する洗浄装置と、洗浄されたウェーハを乾燥させる乾燥装置を有する装置である。特許文献1は、複数の研磨モジュールと、洗浄モジュールと、乾燥モジュールと、研磨されたウェーハを洗浄モジュールに搬送する搬送ロボットを備えた基板処理装置を開示する。研磨モジュールによって研磨されたウェーハは、その表面に露出する金属が研磨液により腐食することを防止するために、できるだけ速やかに洗浄モジュールに搬送することが必要である。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2022-043081号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載の基板処理装置では、複数の研磨モジュールは一行に配列されており、研磨されたウェーハを洗浄モジュールまで搬送する時間が研磨モジュールごとに異なる。特に、洗浄モジュールまでの搬送距離が長い研磨モジュールで研磨された場合は、ウェーハを洗浄モジュールに搬送するのに比較的長い時間がかかり、ウェーハの表面に露出した金属の腐食が進行する懸念がある。

[0007] そこで、本発明は、複数の研磨モジュールから同じ時間で基板を洗浄モジュールまで搬送することができる基板処理装置を提供する。

### 課題を解決するための手段

[0008] 一態様では、研磨階層内に配置され、基板を研磨する複数の研磨モジュールと、後処理階層内に配置され、前記研磨された基板に洗浄および乾燥を含む後処理を行う後処理レーンと、前記研磨された基板を前記複数の研磨モジュールのうちの1つから取り出し、前記後処理レーンに直接搬入する昇降搬送装置を備え、前記後処理階層は、前記研磨階層の上に位置する上層階、または前記研磨階層の下に位置する下層階であり、前記昇降搬送装置は、前記複数の研磨モジュールから同じ距離に配置されており、前記昇降搬送装置は、前記基板を保持する保持ハンドと、前記保持ハンドを前記研磨階層と前記後処理階層との間で昇降させる昇降機構を備えている、基板処理装置が提供される。

[0009] 一態様では、前記複数の研磨モジュールは、4つの研磨モジュールを含み、前記昇降搬送装置は、前記4つの研磨モジュールから同じ距離に配置され、かつ前記4つの研磨モジュールに囲まれている。

一態様では、前記昇降搬送装置は、前記保持ハンドを反転させる反転装置をさらに備えている。

一態様では、前記基板処理装置は、研磨すべき前記基板をカセットストレ

ージから取り出し、前記後処理された基板を前記後処理レーンから取り出して前記カセットストレージに戻す基板搬送ロボットと、前記基板搬送ロボットを前記研磨階層と前記後処理階層の間で昇降させる上下移動機構をさらに備えている。

一態様では、前記後処理レーンは、第1後処理レーンであり、前記基板処理装置は、前記後処理階層内に配置された第2後処理レーンをさらに備えており、前記昇降搬送装置は、前記第1後処理レーンおよび第2後処理レーンから同じ距離にある。

[0010] 一態様では、前記第1後処理レーンおよび前記第2後処理レーンのそれぞれは、一列に配列された洗浄モジュールおよび乾燥モジュールを有する。

一態様では、前記第1後処理レーンおよび前記第2後処理レーンは、前記基板搬送ロボットに隣接している。

一態様では、前記複数の研磨モジュールのそれぞれは、基板を研磨する研磨ヘッドと、基板を前記昇降搬送装置から受け取り、前記研磨ヘッドに渡す基板ローダーを有しており、前記昇降搬送装置は、前記複数の研磨モジュールの前記基板ローダーから同じ距離に配置されている。

一態様では、前記複数の研磨モジュールは、6つの研磨モジュールを含み、前記昇降搬送装置は、第1昇降搬送装置であり、前記第1昇降搬送装置は、前記複数の研磨モジュールのうちの少なくとも3つの研磨モジュールから同じ距離に配置されており、前記基板処理装置は、前記複数の研磨モジュールのうち残りの複数の研磨モジュールから同じ距離に配置された第2昇降搬送装置と、前記後処理階層内に配置された第3後処理レーンと、前記第3後処理レーンにより後処理された基板を前記基板搬送ロボットまで搬送する戻り搬送装置をさらに備えており、前記第2昇降搬送装置は、研磨された基板を前記残りの複数の研磨モジュールのうちの1つから取り出し、前記第3後処理レーンに直接搬入するように構成されている。

## 発明の効果

[0011] 本発明によれば、昇降搬送装置は、複数の研磨モジュールから同じ距離に

配置されている。したがって、複数の研磨モジュールのいずれかで研磨された基板は、同じ搬送時間で後処理レーンに搬送される。結果として、基板処理装置は、研磨された基板に対して速やかに後処理（洗浄、乾燥を含む）を実行することができる。さらに、研磨された基板の後処理（洗浄、乾燥を含む）が行われる後処理階層は、基板の研磨が行われる研磨階層の上または下に位置しているので、基板処理装置の全体の設置面積を小さくすることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0012] [図1]基板処理装置の一実施形態を示す斜視図である。
- [図2]昇降搬送装置の一実施形態を示す図である。
- [図3]図1に示す基板処理装置を示す側面図である。
- [図4]図1に示す基板処理装置の研磨階層を示す上面図である。
- [図5]図1に示す基板処理装置の後処理階層を示す上面図である。
- [図6A]図6Aは、第1後処理レーンの後処理搬送装置を示す平面図である。
- [図6B]図6Bは、第1後処理レーンの後処理搬送装置を示す平面図である。
- [図6C]図6Cは、第1後処理レーンの後処理搬送装置を示す平面図である。
- [図7]基板処理装置の他の実施形態を示す斜視図である。
- [図8]基板処理装置のさらに他の実施形態を示す斜視図である。
- [図9]図8に示す基板処理装置の側面図である。
- [図10]図8に示す基板処理装置の研磨階層を示す上面図である。
- [図11]図8に示す基板処理装置の後処理階層を示す上面図である。
- [図12]戻り搬送装置の一実施形態を示す斜視図である。
- [図13]基板処理装置の研磨階層のさらに他の実施形態を示す上面図である。
- [図14]基板処理装置のさらに他の実施形態を示す斜視図である。

### 発明を実施するための形態

- [0013] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、基板処理装置の一実施形態を示す斜視図である。図1に示すように、基板処理装置は、研磨階層および後処理階層を含む複数階層構造を有する。基板処理装

置は、研磨階層内に配置された、基板を研磨する複数の研磨モジュール 1 A, 1 B, 1 C, 1 D と、後処理階層内に配置された、研磨された基板に洗浄および乾燥を含む後処理を行う後処理レーン 2 A, 2 B と、研磨された基板を複数の研磨モジュール 1 A ~ 1 D のうちの 1 つから取り出し、後処理レーン 2 A, 2 B に直接搬入する昇降搬送装置 5 を備えている。基板の具体例としては、ウェーハ、パネルなどが挙げられる。以下に説明する実施形態では、基板として円形ウェーハが使用される。

[0014] 図 1 に示す実施形態では、4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D が研磨階層内に配置されている。研磨モジュールの数は、本実施形態に限定されず、2 つまたは 3 つの研磨モジュール、または 5 つ以上の研磨モジュールが設けられてもよい。

[0015] 本実施形態では、研磨階層は下層階（すなわち、第 1 階層）であり、後処理階層は研磨階層の上に位置する上層階（すなわち、第 2 階層）である。したがって、本実施形態の基板処理装置は、2 階層構造を有する。研磨された基板の後処理（洗浄、乾燥を含む）が行われる後処理階層は、基板の研磨が行われる研磨階層の上に位置しているので、基板処理装置の全体の設置面積を小さくすることができる。昇降搬送装置 5 は、4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D から同じ距離に配置されており、4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D に囲まれている。言い換えれば、昇降搬送装置 5 は、4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D の中央に位置している。

[0016] 図 1 に示す実施形態の基板処理装置は、第 1 後処理レーン 2 A および第 2 後処理レーン 2 B を有している。第 1 後処理レーン 2 A および第 2 後処理レーン 2 B は、後処理階層内の同じ高さに並列に配置されている。第 1 後処理レーン 2 A および第 2 後処理レーン 2 B は、基板処理装置の長手方向に延びている。第 1 後処理レーン 2 A および第 2 後処理レーン 2 B のそれぞれは、3 つの洗浄モジュール 7, 8, 9 と、1 つの乾燥モジュール 10 を含む。ただし、各後処理レーン 2 A, 2 B に含まれる洗浄モジュールの数および乾燥モジュールの数は、本実施形態に限定されない。一実施形態では、単一の後

処理レーンが設けられてもよい。他の実施形態では、各後処理レーンは、基板を洗浄および乾燥する単一の後処理モジュールのみを含んでもよい。

[0017] 昇降搬送装置 5 は、研磨階層と後処理階層との間で移動することが可能な保持ハンド 40 を有している。すなわち、昇降搬送装置 5 の保持ハンド 40 は、研磨された基板を 4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D のいずれかから取り出し、基板とともに研磨階層から後処理階層まで上昇し、そして第 1 後処理レーン 2 A または第 2 後処理レーン 2 B の洗浄モジュール 7 に基板を直接搬入する。洗浄モジュール 7 は、その正面壁に、基板および昇降搬送装置 5 の保持ハンド 40 の進入を許容する開口部 7 a を有している。研磨された基板は、昇降搬送装置 5 によって直接（すなわち、仮置き台などを經由せずに）洗浄モジュール 7 に搬入されるので、研磨された基板の搬送時間が短くできる。基板を洗浄モジュール 7 に搬入した後、保持ハンド 40 は後処理階層から研磨階層まで下降する。

[0018] 昇降搬送装置 5（より具体的には、保持ハンド 40 のホームポジション）は、4 つの研磨モジュール 1 A, 1 B, 1 C, 1 D（より具体的には、基板ローダー 33 の位置）から同じ距離にある。したがって、4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D で研磨された複数の基板は、同じ搬送時間で第 1 後処理レーン 2 A または第 2 後処理レーン 2 B の洗浄モジュール 7 に搬送される。後処理レーン 2 A, 2 B は、研磨された基板に対して速やかに後処理（洗浄、乾燥を含む）を実行することができる。研磨モジュール 1 A, 1 B, 1 C, 1 D から昇降搬送装置 5 までの距離が同じであることは、研磨モジュール 1 A, 1 B, 1 C, 1 D から昇降搬送装置 5 までの距離が完全に同じであることのみならず、本発明の意図した目的、特に研磨から後処理までの基板搬送時間のばらつきを無くすという目的を達成できる限りにおいて、研磨モジュール 1 A, 1 B, 1 C, 1 D から昇降搬送装置 5 までの距離が実質的に同じであることも含む。

[0019] 本実施形態では、4 つの研磨モジュール 1 A, 1 B, 1 C, 1 D に対して 2 つの後処理レーン 2 A, 2 B が設けられているので、後処理レーン 2 A,

2 Bが基板の処理の律速因子となることを避けることができる。

- [0020] 4つの研磨モジュール1 A～1 Dは同じ構成を有しているので、以下、研磨モジュール1 Aに付いて詳細に説明する。図1に示すように、研磨モジュール1 Aは、研磨パッド2 0を支持する研磨テーブル2 1と、研磨テーブル2 1を回転させるテーブルモータ2 2と、研磨液を研磨パッド2 0上に供給する研磨液供給ノズル2 4と、基板を研磨パッド2 0に押し付けて基板を研磨する2つの研磨ヘッド2 5, 2 5と、研磨ヘッド2 5, 2 5をそれらの軸心を中心に回転させる研磨ヘッドモータ（図示せず）を有している。2つの研磨ヘッド2 5, 2 5は、ヘッドアーム2 8に回転可能に支持されており、上記研磨ヘッドモータはヘッドアーム2 8内に配置されている。ヘッドアーム2 8の中央部は支持軸2 9により支持されている。
- [0021] 研磨モジュール1 Aは、基板を昇降搬送装置5から受け取り、基板を2つの研磨ヘッド2 5, 2 5のうちの一方に渡す基板ローダー3 3をさらに備えている。基板ローダー3 3は、研磨テーブル2 1の外側に配置されている。昇降搬送装置5は、基板の被研磨面が下方を向くように基板を反転させるように構成されており、基板の被研磨面が下方を向いた状態で基板を基板ローダー3 3に渡す。
- [0022] 研磨モジュール1 Aは、ヘッドアーム2 8および2つの研磨ヘッド2 5, 2 5を支持軸2 9を中心に回転させるアーム旋回モータ（図示せず）をさらに備えている。このアーム旋回モータは、ヘッドアーム2 8または支持軸2 9に設置されている。ヘッドアーム2 8がアーム旋回モータによって1 8 0度の角度だけ回転されると、2つの研磨ヘッド2 5, 2 5のうちの一方は研磨パッド2 0の上方位置に移動され、他方の研磨ヘッド2 5は基板ローダー3 3の上方位置に移動される。基板ローダー3 3は、基板を持ち上げ、研磨テーブル2 1の外側にある研磨ヘッド2 5に渡すように構成されている。各研磨ヘッド2 5, 2 5は、真空吸引によりその下面に基板を保持することが可能に構成されている。一実施形態では、研磨モジュール1 A～1 Dのうちの少なくとも1つは、単一の研磨ヘッドを有してもよい。

- [0023] 基板の研磨は、次のようにして行われる。研磨すべき基板が研磨ヘッド 25 により保持されると、ヘッドアーム 28 は 180 度だけ回転し、研磨ヘッド 25 は基板とともに、研磨パッド 20 の上方位置に移動する。研磨テーブル 21 および研磨パッド 20 は、テーブルモータ 22 により回転し、研磨液供給ノズル 24 から研磨液（典型的にはスラリー）が研磨パッド 20 上に供給される。研磨ヘッド 25 は、ヘッドアーム 28 内に配置された研磨ヘッドモータ（図示せず）により回転されながら、基板の下面（被研磨面）を研磨パッド 20 に押し付ける。基板の下面は、研磨液の化学的作用と、研磨液に含まれる砥粒および／または研磨パッド 20 の機械的作用の組み合わせにより研磨される。本実施形態の研磨モジュール 1A～1D は、基板を化学機械的に研磨する化学機械研磨装置（CMP 装置）である。
- [0024] 基板の研磨が終了すると、ヘッドアーム 28 は 180 度だけ回転し、研磨ヘッド 25 は研磨された基板とともに、基板ローダー 33 の上方位置に移動する。研磨ヘッド 25 は、基板をリリースし、基板は基板ローダー 33 上に置かれる。昇降搬送装置 5 の保持ハンド 40 は、基板を基板ローダー 33 から取り出し、基板とともに上昇して後処理レーン 2A または 2B に基板を搬入する。
- [0025] 本実施形態の基板処理装置は、研磨される前の基板に対して前洗浄を行う前洗浄装置 35 をさらに備えている。研磨すべき基板は、昇降搬送装置 5 により前洗浄装置 35 に搬送され、前洗浄装置 35 により基板の被研磨面が洗浄される。昇降搬送装置 5 の保持ハンド 40 は、基板の被研磨面が上を向いた状態で、基板を前洗浄装置 35 に搬入し、前洗浄装置 35 は基板の被研磨面を洗浄する。前洗浄装置 35 のタイプは特に限定されないが、例えば、バフ洗浄装置、スクラブ洗浄装置などが挙げられる。前洗浄装置 35 は、研磨すべき基板からパーティクルを除去し、次に行われる基板の研磨において基板のスクラッチを防止することができる。
- [0026] 前洗浄された基板は、昇降搬送装置 5 の保持ハンド 40 により前洗浄装置 35 から取り出され、4 つの研磨モジュール 1A～1D のうちのいずれかに

搬送される。一実施形態では、前洗浄装置 35 は設けられないこともある。

[0027] 図 2 は、昇降搬送装置 5 の一実施形態を示す図である。図 2 に示すように、昇降搬送装置 5 は、基板 W を保持する保持ハンド 40 と、保持ハンド 40 を反転させる反転装置 41 と、反転装置 41 が固定されたロボットアーム 42 と、保持ハンド 40、反転装置 41、およびロボットアーム 42 を研磨階層と後処理階層との間で昇降させる昇降機構 44 を備えている。保持ハンド 40 は、基板 W の周縁部を保持するように構成されており、反転装置 41 によって基板 W および保持ハンド 40 が反転されたときに、基板 W が保持ハンド 40 から落下しないようになっている。反転装置 41 は、基板 W を保持した保持ハンド 40 を、基板 W が反転するまで水平軸まわりに回転させるように構成されている。

[0028] 昇降機構 44 は、リンク機構 45 と、このリンク機構 45 を駆動するリンクアクチュエータ 46 を備えている。リンク機構 45 の一端は、ロボットアーム 42 に連結され、リンク機構 45 の他端はリンクアクチュエータ 46 に連結されている。リンクアクチュエータ 46 がリンク機構 45 を駆動すると、リンク機構 45 は縦方向に伸張および収縮し、これにより保持ハンド 40、反転装置 41、およびロボットアーム 42 は、研磨階層と後処理階層との間を移動することができる。本実施形態では、保持ハンド 40、反転装置 41、およびロボットアーム 42 は、基板とともに一体に昇降する昇降ステージを構成する。

[0029] 昇降機構 44 は、保持ハンド 40、反転装置 41、およびロボットアーム 42 を研磨階層と後処理階層との間で昇降させることができる限りにおいて、本実施形態のリンク機構 45 とリンクアクチュエータ 46 との組み合わせに限られない。例えば、昇降機構 44 は、縦軸に沿って上下に移動可能な走行ロボットであってもよいし、あるいはボールねじ機構とモータとの組み合わせであってもよいし、あるいはリニアモータであってもよい。

[0030] 基板 W は、その被研磨面が上向きの状態で、基板処理装置に搬送される。昇降搬送装置 5 の反転装置 41 は、基板 W の被研磨面が下向きになるように

基板Wを反転させ、その後、研磨モジュール1 A～1 Dのいずれかの基板ローダー3 3に基板Wを置く。研磨モジュール1 A～1 Dのいずれかによって研磨された基板Wは、研磨された面が下向きの状態で、研磨ヘッド2 5から基板ローダー3 3上にリリースされる。昇降搬送装置5の保持ハンド4 0は、研磨された基板Wを基板ローダー3 3から取り出す。その後、昇降搬送装置5の反転装置4 1は、研磨された面が上向きとなるように保持ハンド4 0および基板Wを反転させる。

[0031] 昇降搬送装置5の昇降機構4 4は、基板Wを保持した保持ハンド4 0を後処理階層まで上昇させる。基板Wの反転は、基板Wを上昇させる前、または基板Wを上昇させているとき、または基板Wを上昇させた後に実行されてもよい。昇降搬送装置5は、研磨された面が上向きの状態で、基板Wを第1後処理レーン2 Aまたは第2後処理レーン2 Bの洗浄モジュール7に搬入する。保持ハンド4 0は、洗浄モジュール7内に進入し、洗浄モジュール7内の基板保持機構（例えば、保持チャック）に基板Wを渡す。

[0032] このように、昇降搬送装置5は、基板Wの研磨モジュール1 A～1 Dからの取り出し、基板Wの反転、基板Wの上昇、および基板Wの洗浄モジュール7への搬入を含む一連の動作を実行できるので、研磨された基板Wの研磨モジュール1 A～1 Dから洗浄モジュール7への搬送時間を短くすることができる。

[0033] 図3は、図1に示す基板処理装置を示す側面図である。図3では、前洗浄装置3 5の図示は省略されている。図3に示すように、基板処理装置は、複数の基板が収納されたカセットストレージ1 0 0が置かれるカセットローダー5 3と、研磨すべき1つの基板をカセットストレージ1 0 0から取り出して、昇降搬送装置5に渡す基板搬送ロボット5 5をさらに備えている。基板搬送ロボット5 5は、カセットローダー5 3と昇降搬送装置5との間に配置されている。基板処理装置は、基板搬送ロボット5 5を水平方向および上下方向に移動させる水平移動機構5 6および上下移動機構5 7をさらに備えている。上下移動機構5 7は、基板搬送ロボット5 5を研磨階層と後処理階層

の間で昇降させるように構成されている。すなわち、基板搬送ロボット 55 は、上下移動機構 57 により後処理階層まで上昇して、後処理された基板を後処理レーン 2 A または 2 B から取り出し、その後、後処理された基板とともに上下移動機構 57 により研磨階層まで下降して基板をカセットストレージ 100 に戻す。

[0034] 研磨ヘッド 25, 25 は、研磨階層と後処理階層の間にあるフレーム 60 から吊り下げられている。より具体的には、研磨モジュール 1 A は、フレーム 60 から下方に延びる支持軸 29 を有しており、ヘッドアーム 28 は、支持軸 29 の下部に回転可能に支持されている。ヘッドアーム 28 または支持軸 29 には、ヘッドアーム 28 および 2 つの研磨ヘッド 25, 25 を支持軸 29 を中心に回転させるアーム旋回モータ（図示せず）が設置されている。他の研磨モジュール 1 B, 1 C, 1 D も同様の構成を有している。

[0035] 図 3 に示すように、基板処理装置は、研磨モジュール 1 A ~ 1 D、基板搬送ロボット 55、水平移動機構 56、上下移動機構 57、昇降搬送装置 5、基板ローダー 33、洗浄モジュール 7, 8, 9、乾燥モジュール 10 を含む各構成要素の動作を制御する動作制御部 63 を備えている。動作制御部 63 は、少なくとも 1 台のコンピュータから構成されている。動作制御部 63 は、基板処理装置の動作を制御するためのプログラムが格納された記憶装置 63 a と、プログラムに含まれる命令に従って演算を実行する処理装置 63 b を備えている。記憶装置 63 a は、ランダムアクセスメモリ（RAM）などの主記憶装置と、ハードディスクドライブ（HDD）、ソリッドステートドライブ（SSD）などの補助記憶装置を備えている。処理装置 63 b の例としては、CPU（中央処理装置）、GPU（グラフィックプロセッシングユニット）が挙げられる。ただし、動作制御部 63 の具体的構成はこれらの例に限定されない。

[0036] 図 4 は、図 1 に示す基板処理装置の研磨階層を示す上面図である。図 4 に示すように、4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D は一列には配置されておらず、基板処理装置の上から見たときに、4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D は矩

形状を形成するように配置されている。すなわち、研磨モジュール 1 A および研磨モジュール 1 B は、研磨モジュール 1 C および研磨モジュール 1 D と平行であり、かつ第 1 および研磨モジュール 1 A, 1 B と、第 3 および研磨モジュール 1 C, 1 D は、昇降搬送装置 5 に関して対称に配置されている。

[0037] 4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D の基板ローダー 3 3 と昇降搬送装置 5 の距離が同一であるので、研磨ヘッド 2 5 から基板をリリースしてから基板を洗浄するまでの時間を同じにできる。

4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D は同一の構成であり、基板の研磨位置と基板ローダー 3 3 との距離も同一である。したがって、基板を研磨してから洗浄するまでの時間も同じにできる。

4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D の基板ローダー 3 3、基板の研磨位置、研磨テーブル 2 1 は昇降搬送装置 5 を中心に、基板処理装置の長手方向および幅方向に関して対称になっている。

基板ローダー 3 3 と昇降搬送装置 5 の距離は、基板の研磨位置と昇降搬送装置 5 の距離よりも短い。したがって、基板の搬送に無駄がなく、スループットが上がる。

[0038] 昇降搬送装置 5 (より具体的には、保持ハンド 4 0 のホームポジション) は、4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D (より具体的には、基板ローダー 3 3 の位置) から同じ距離にある。すなわち、昇降搬送装置 5 は、4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D の中央に配置されている。したがって、昇降搬送装置 5 は、4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D で研磨された複数の基板を、同じ搬送時間で後処理レーン 2 A, 2 B に搬送することができる。

[0039] 基板処理装置は、昇降搬送装置 5 と基板搬送ロボット 5 5 との間に配置された仮置き台 6 6 を備えている。研磨すべき基板は、基板搬送ロボット 5 5 によってカセットストレージ 1 0 0 から取り出され、基板搬送ロボット 5 5 によって仮置き台 6 6 に置かれる。昇降搬送装置 5 は、仮置き台 6 6 から基板を取り出し、2 つの前洗浄装置 3 5 のいずれかに搬送する。前洗浄された基板は、昇降搬送装置 5 によって 4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D のいずれ

かの基板ローダー 33 に搬送される。

[0040] 図 5 は、図 1 に示す基板処理装置の後処理階層を示す上面図である。図 5 に示すように、第 1 後処理レーン 2 A および第 2 後処理レーン 2 B のそれぞれは、洗浄モジュール 7、洗浄モジュール 8、洗浄モジュール 9、および乾燥モジュール 10 を含む。ただし、後処理レーン 2 A、2 B のそれぞれに含まれる洗浄モジュールの数および乾燥モジュールの数は、本実施形態に限定されない。一実施形態では、単一の後処理レーンが設けられてもよい。他の実施形態では、各後処理レーンは、基板を洗浄および乾燥する単一の後処理モジュールのみを含んでもよい。洗浄モジュール 7、洗浄モジュール 8、洗浄モジュール 9、および乾燥モジュール 10 は、基板を 1 枚ずつ処理する、枚葉式の処理モジュールであり、それぞれ基板を保持するための保持チャック（図示せず）を有する。

[0041] 昇降搬送装置 5（より具体的には、保持ハンド 40 のホームポジション）は、第 1 後処理レーン 2 A（例えば洗浄モジュール 7 の保持チャックの位置）および第 2 後処理レーン 2 B（例えば洗浄モジュール 7 の保持チャックの位置）から同じ距離にある。基板処理装置の上から見たときに、第 1 後処理レーン 2 A の洗浄モジュール 7 および第 2 後処理レーン 2 B の洗浄モジュール 7 は、昇降搬送装置 5 に関して対称に配置されている。昇降搬送装置 5 から第 1 後処理レーン 2 A および第 2 後処理レーン 2 B までの距離が同じであることは、昇降搬送装置 5 から第 1 後処理レーン 2 A および第 2 後処理レーン 2 B までの距離が完全に同じであることのみならず、本発明の意図した目的、特に研磨から後処理までの基板搬送時間のばらつきを無くすという目的を達成できる限りにおいて、昇降搬送装置 5 から第 1 後処理レーン 2 A および第 2 後処理レーン 2 B までの距離が実質的に同じであることも含む。

[0042] 洗浄モジュール 7、8、9 のタイプは特に限定されない。一例では、洗浄モジュール 7 はバフ洗浄装置であり、洗浄モジュール 8 はスポンジスクラブ洗浄装置であり、洗浄モジュール 9 は二流体ジェット洗浄装置である。洗浄モジュール 7、8、9 の洗浄メカニズムは、公知の構成を使用することがで

きる。乾燥モジュール10のタイプも特に限定されない。例えば、乾燥モジュール10は、イソプロピルアルコールの蒸気を基板に吹き付けて基板を乾燥させるIPA乾燥装置であってもよく、あるいは、基板を高速で回転させることで液体を基板から除去するスピン乾燥装置であってもよい。

[0043] 第1後処理レーン2Aおよび第2後処理レーン2Bは、基板搬送ロボット55に隣接している。洗浄モジュール7、洗浄モジュール8、洗浄モジュール9、および乾燥モジュール10は一行に配列されている。昇降搬送装置5は、基板搬送ロボット55から最も離れた位置にある洗浄モジュール7に基板を搬入するように動作する。乾燥モジュール10は3つの洗浄モジュール7、8、9よりも基板搬送ロボット55に近い。

[0044] 研磨された基板は、後述する後処理搬送装置によって、洗浄モジュール7、洗浄モジュール8、洗浄モジュール9、および乾燥モジュール10の順に搬送され、洗浄および乾燥を含む後処理が基板に対して実行される。乾燥モジュール10によって乾燥された基板は、基板搬送ロボット55によって乾燥モジュール10から取り出され、図3に示すカセットストレージ100に戻される。

[0045] 図6A乃至図6Cは、第1後処理レーン2Aの後処理搬送装置を示す平面図である。図6A乃至図6Cに示すように、第1後処理レーン2Aは、3つの後処理搬送装置70A、70B、70Cを備えている。これら3つの後処理搬送装置70A、70B、70Cは、3つの洗浄モジュール7、8、9内にそれぞれ配置されている。乾燥モジュール10には、後処理搬送装置は設けられない。後処理搬送装置70A、70B、70Cの数は、洗浄モジュール7、8、9の数に対応する。すなわち、本実施形態では3つの洗浄モジュール7、8、9が設けられているので、3つの後処理搬送装置70A、70B、70Cが設けられる。2つの洗浄モジュールが設けられる実施形態では、2つの後処理搬送装置が設けられる。洗浄モジュール7の正面壁は、昇降搬送装置5の保持ハンド40（図2参照）の進入を許容する開口部7aを有している。

- [0046] 3つの後処理搬送装置70A, 70B, 70Cは、同じ構成を有している  
ので、以下、後処理搬送装置70Aについて説明する。後処理搬送装置70  
Aは、基板Wを保持するためのクランプ71と、クランプ71に連結された  
リンクアーム72と、リンクアーム72を駆動させるアームアクチュエータ  
74を備えている。図6Aは、洗浄モジュール7, 8, 9および乾燥モジュ  
ール10で基板Wの洗浄および乾燥が行われている状態を示している。クラ  
ンプ71およびリンクアーム72は退避位置にある。洗浄モジュール7, 8  
, 9の側壁および乾燥モジュール10の側壁にはシャッター76, 77, 7  
8, 79が設けられており、基板Wの洗浄および乾燥中は、図6Aに示すよ  
うに、シャッター76, 77, 78, 79は閉じられている。開口部7aも  
、基板Wの洗浄および乾燥中は、図示しないシャッターにより閉じられる。
- [0047] 図6Bに示すように、基板Wの洗浄および乾燥が終了すると、まず、乾燥  
モジュール10のシャッター79が開き、基板搬送ロボット55は、基板W  
を乾燥モジュール10から取り出す。次いで、3つの後処理搬送装置70A  
, 70B, 70Cのクランプ71は洗浄モジュール7, 8, 9内の3つの基  
板Wをそれぞれ保持する。そして、図6Cに示すように、洗浄モジュール7  
, 8, 9のシャッター76, 77, 78が開き、3つの後処理搬送装置70  
A, 70B, 70Cは、基板Wを次の洗浄モジュール8, 9および乾燥モジ  
ュール10に搬送する。
- [0048] 後処理搬送装置70A, 70B, 70Cの動作は、動作制御部63（図3  
参照）によって制御される。3つの後処理搬送装置70A, 70B, 70C  
は、3つの基板Wを同時に搬送してもよく、あるいは次の洗浄モジュール8  
, 9または乾燥モジュール10内の基板Wが取り出された後に、異なるタイ  
ミングで基板Wを搬送してもよい。
- [0049] 後処理搬送装置70A, 70B, 70Cの具体的構成は、後処理搬送装置  
70A, 70B, 70Cの意図した機能が発揮できる限りにおいて、図6A  
乃至図6Cに示す実施形態に限定されない。
- [0050] 次に、基板を研磨、洗浄、乾燥する動作の一例について説明する。動作制

御部 63（図 3 参照）は、研磨モジュール 1A～1D、基板搬送ロボット 55、水平移動機構 56、上下移動機構 57、昇降搬送装置 5、前洗浄装置 35、基板ローダー 33、洗浄モジュール 7、8、9、乾燥モジュール 10、後処理搬送装置 70A、70B、70C を含む基板処理の各構成要素に指令を与えて、以下に説明する動作を実行させる。以下に説明する例では、4つの研磨モジュール 1A～1D のうちの 2 つを用いた第 1 研磨および第 2 研磨を含む、基板の 2 ステップ研磨が実行される。

[0051] 基板は、その被研磨面が上向きの状態でカセットストレージ 100 に収納されている。基板搬送ロボット 55 は、カセットローダー 53 上のカセットストレージ 100 から 1 枚の基板を取り出し、基板を仮置き台 66 上に置く。昇降搬送装置 5 の保持ハンド 40 は、基板を仮置き台 66 から取り出し、基板を前洗浄装置 35 に搬入する。前洗浄装置 35 は、被研磨面が上向きの状態で、基板の被研磨面を洗浄する。基板の前洗浄が終わると、昇降搬送装置 5 の保持ハンド 40 は、基板を前洗浄装置 35 から取り出す。昇降搬送装置 5 の反転装置 41 は、基板を保持した保持ハンド 40 を、基板の被研磨面が下向きとなるまで反転させる。そして、昇降搬送装置 5 は、基板を、4つの研磨モジュール 1A～1D のうちの 1 つの基板ローダー 33 上に置く。

[0052] 基板ローダー 33 は基板を研磨ヘッド 25 まで持ち上げ、研磨ヘッド 25 は、その下面に基板を真空吸引により保持する。ヘッドアーム 28 は 180 度の角度だけ回転され、基板を保持した研磨ヘッド 25 は、研磨パッド 20 の上方位置に移動される。研磨パッド 20 および研磨テーブル 21 が回転されながら、研磨液が研磨液供給ノズル 24 から研磨パッド 20 上に供給される。研磨ヘッド 25 はその軸心まわりに回転しながら、基板の被研磨面（下面）を研磨パッド 20 に押し付ける。基板の被研磨面は、研磨液の存在下で、研磨パッド 20 と摺接される。基板は、研磨液の化学的作用と、研磨液に含まれる砥粒および／または研磨パッド 20 の機械的作用の組み合わせにより研磨される（基板の第 1 研磨）。

[0053] 基板の研磨終了後、ヘッドアーム 28 は 180 度の角度だけ回転され、研

磨された基板を保持した研磨ヘッド25は、基板ローダー33の上方位置に移動される。基板ローダー33は、上昇して、基板を研磨ヘッド25から受け取り、その後基板ローダー33は基板とともに下降する。昇降搬送装置5は、研磨された基板を基板ローダー33から受け取り、研磨された面が下向きの状態で、基板を他の研磨モジュール1B, 1C, 1Dのうちの1つに搬送する。そして、基板は、前記他の研磨モジュールによりさらに研磨される（基板の第2研磨）。

[0054] このようにして、基板の第1研磨と第2研磨が連続して行われる。基板の第2研磨が終了すると、昇降搬送装置5の保持ハンド40は、第2研磨を実行した研磨モジュールの基板ローダー33から基板を取り出す。その後、昇降搬送装置5の反転装置41は、基板を保持した保持ハンド40を、基板の研磨された面が上向きとなるまで反転させる。昇降搬送装置5の昇降機構44は、基板を保持した保持ハンド40を研磨階層から後処理階層まで上昇させ、保持ハンド40は、基板を第1後処理レーン2Aまたは第2後処理レーン2Bの洗浄モジュール7（より具体的には洗浄モジュール7の保持チャック）に搬入する。基板の反転は、基板を上昇させる前、または基板を上昇させているとき、または基板を上昇させた後に実行されてもよい。

[0055] 洗浄モジュール7は基板を洗浄し、その後、図6A乃至図6Cに示す後処理搬送装置70Aは、基板を洗浄モジュール7から洗浄モジュール8に搬送する。洗浄モジュール8は基板をさらに洗浄し、その後、図6A乃至図6Cに示す後処理搬送装置70Bは、基板を洗浄モジュール8から洗浄モジュール9に搬送する。洗浄モジュール9は基板をさらに洗浄し、その後、図6A乃至図6Cに示す後処理搬送装置70Cは、基板を洗浄モジュール9から乾燥モジュール10に搬送する。乾燥モジュール10は、洗浄された基板を乾燥させる。

[0056] その後、基板搬送ロボット55は、乾燥された基板を乾燥モジュール10から取り出す。上下移動機構57は、基板搬送ロボット55を基板とともに後処理階層から研磨階層まで下降させ、基板搬送ロボット55は、基板をカ

セットストレージ１００に戻す。このようにして、基板の研磨、洗浄、および乾燥が行われる。

[0057] 一実施形態では、基板処理装置は、４つの研磨モジュール１Ａ～１Ｄのうちの３つを用いた３ステップ研磨を実行してもよく、あるいは４つの研磨モジュール１Ａ～１Ｄの全部を用いた４ステップ研磨を実行してもよい。さらに、一実施形態では、基板処理装置は、４つの研磨モジュール１Ａ～１Ｄで４枚の基板を並列に研磨する１ステップパラレル研磨を実行してもよい。

[0058] 上述した各実施形態では、研磨階層は下層階（すなわち、第１階層）であり、後処理階層は研磨階層の上に位置する上層階（すなわち、第２階層）であるが、一実施形態では、図７に示すように、研磨階層は上層階であり、後処理階層は研磨階層の下に位置する下層階であってもよい。

[0059] 次に、基板処理装置の他の実施形態について説明する。図８は、基板処理装置のさらに他の実施形態を示す斜視図であり、図９は、図８に示す基板処理装置の側面図であり、図１０は、図８に示す基板処理装置の研磨階層を示す上面図であり、図１１は、図８に示す基板処理装置の後処理階層を示す上面図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図１乃至図６を参照して説明した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。

[0060] 本実施形態の基板処理装置は、６つの研磨モジュール１Ａ，１Ｂ，１Ｃ，１Ｄ，１Ｅ，１Ｆと、２つの昇降搬送装置５，８０を有している。６つの研磨モジュール１Ａ～１Ｆは一行には配置されていなく、基板処理装置の上から見たときに、６つの研磨モジュール１Ａ～１Ｆは矩形状を形成するように配置されている。すなわち、研磨モジュール１Ａ，１Ｂ，１Ｅは、研磨モジュール１Ｃ，１Ｄ，１Ｆと平行である。

[0061] 昇降搬送装置５は、４つの研磨モジュール１Ａ～１Ｄから同じ距離に配置されている。昇降搬送装置８０は、研磨モジュール１Ｅおよび研磨モジュール１Ｆから同じ距離に配置されている。研磨モジュール１Ｅ，１Ｆから昇降搬送装置８０までの距離が同じであることは、研磨モジュール１Ｅ，１Ｆか

ら昇降搬送装置 80 までの距離が完全に同じであることのみならず、本発明の意図した目的、特に研磨から後処理までの基板搬送時間のばらつきを無くすという目的を達成できる限りにおいて、研磨モジュール 1 E, 1 F から昇降搬送装置 80 までの距離が実質的に同じであることも含む。研磨モジュール 1 E と研磨モジュール 1 F は、昇降搬送装置 80 に関して対称に配置されている。研磨モジュール 1 A ~ 1 D のそれぞれから昇降搬送装置 5 までの距離は、研磨モジュール 1 E, 1 F のそれぞれから昇降搬送装置 80 までの距離と同じである。

[0062] 昇降搬送装置 5 は、図 1 乃至図 6 を参照して説明した実施形態と同じように、4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D に基板を搬送し、4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D から基板を取り出すために使用される。昇降搬送装置 80 は、研磨モジュール 1 E および研磨モジュール 1 F に基板を搬送し、研磨モジュール 1 E および研磨モジュール 1 F から基板を取り出すために使用される。

[0063] 基板処理装置は、昇降搬送装置 5 と昇降搬送装置 80 との間に配置された仮置き台 82 をさらに備えている。研磨モジュール 1 E および／または研磨モジュール 1 F で研磨される基板は、昇降搬送装置 5 によって仮置き台 82 に置かれ、昇降搬送装置 80 は、基板を仮置き台 82 から取り出して、研磨モジュール 1 E または研磨モジュール 1 F に搬入する。研磨モジュール 1 E および研磨モジュール 1 F の構成および動作は、上述した 4 つの研磨モジュール 1 A ~ 1 D の構成および動作と同じであるので、その重複する説明を省略する。

[0064] 基板処理装置は、研磨モジュール 1 E および研磨モジュール 1 F に隣接する前洗浄装置 83 をさらに備えている。これら前洗浄装置 83 の構成および動作は、上述した前洗浄装置 35 と同じであるので、その重複する説明を省略する。

[0065] 基板処理装置は、後処理階層内に配置された第 3 後処理レーン 2 C と、第 3 後処理レーン 2 C により後処理された基板を基板搬送ロボット 55 まで搬送する戻り搬送装置 88 をさらに備えている。第 3 後処理レーン 2 C は、第

1 後処理レーン 2 A および第 2 後処理レーン 2 B と同じように、3 つの洗浄モジュール 7、8、9、1 つの乾燥モジュール 10、3 つの後処理搬送装置 70 A、70 B、70 C（図 6 参照）を有している。ただし、第 3 後処理レーン 2 C に含まれる洗浄モジュールの数および乾燥モジュールの数は本実施形態に限られない。

[0066] 本実施形態においては、第 3 後処理レーン 2 C の構成は、第 1 後処理レーン 2 A および第 2 後処理レーン 2 B と同じである。一実施形態では、基板処理装置は、第 3 後処理レーン 2 C と並列な第 4 後処理レーンをさらに備えてもよい。

[0067] 昇降搬送装置 80 は、研磨された基板を研磨モジュール 1 E または研磨モジュール 1 F から取り出し、第 3 後処理レーン 2 C の洗浄モジュール 7 に直接搬入するように構成されている。昇降搬送装置 80 の構成は、昇降搬送装置 5 と同じであるので、その重複する説明を省略する。研磨モジュール 1 E、1 F、昇降搬送装置 80、戻り搬送装置 88、前洗浄装置 83、および第 3 後処理レーン 2 C の動作は、動作制御部 63 によって制御される。

[0068] 戻り搬送装置 88 は、基板を第 3 後処理レーン 2 C から基板搬送ロボット 55 まで搬送するリニアトランスポータ 90 と、基板を第 3 後処理レーン 2 C の乾燥モジュール 10 から取り出してリニアトランスポータ 90 に渡すリフター 91 を備えている。リニアトランスポータ 90 は、第 1 後処理レーン 2 A および第 2 後処理レーン 2 B よりも高い位置に配置されており、リフター 91 は、第 3 後処理レーン 2 C の側方に配置されている。図 8 に示す実施形態では、リニアトランスポータ 90 は、第 1 後処理レーン 2 A の上方に位置している。一実施形態では、リニアトランスポータ 90 は、第 2 後処理レーン 2 B の上方に位置してもよく、あるいは第 1 後処理レーン 2 A と第 2 後処理レーン 2 B との間に位置してもよい。

[0069] 図 12 は、戻り搬送装置 88 の一実施形態を示す斜視図である。図 12 に示すように、リニアトランスポータ 90 は、基板 W を支持する基板ステージ 93 と、第 3 後処理レーン 2 C の乾燥モジュール 10 から基板搬送ロボット

５５まで延びるステージ移動機構９４を備えている。ステージ移動機構９４は、基板ステージ９３を第３後処理レーン２Ｃの乾燥モジュール１０から基板搬送ロボット５５まで移動させるように構成されている。リフター９１は、基板Ｗを支持するハンド９５と、ハンド９５が連結されたロボットアーム９６と、ハンド９５およびロボットアーム９６を上下に移動させる縦移動機構９７を有している。

[0070] リフター９１は、第３後処理レーン２Ｃの乾燥モジュール１０から基板Ｗを取り出し、基板Ｗをリニアトランスポータ９０まで上昇させ、そして基板Ｗをリニアトランスポータ９０の基板ステージ９３上に置く。リニアトランスポータ９０のステージ移動機構９４は、基板Ｗを支持する基板ステージ９３を基板搬送ロボット５５まで移動させる。基板搬送ロボット５５は、基板Ｗを基板ステージ９３から取り出し、カセットストレージ１００（図３参照）に戻す。

[0071] ６つの研磨モジュール１Ａ～１Ｆを備えた基板処理装置は、より多くの基板を処理することが可能である。一実施形態では、図１３に示すように、３ステップ研磨を２枚の基板に対して実行することが可能である。図１３に示す実施形態では、昇降搬送装置５は、研磨モジュール１Ａ、１Ｂ、１Ｃに基板を搬送し、これら研磨モジュール１Ａ、１Ｂ、１Ｃから基板を取り出すように動作する。昇降搬送装置８０は、研磨モジュール１Ｄ、１Ｅ、１Ｆに基板を搬送し、これら研磨モジュール１Ｄ、１Ｅ、１Ｆから基板を取り出すように動作する。

[0072] 図８乃至図１３を参照して説明した実施形態では、研磨階層は下層階（すなわち、第１階層）であり、後処理階層は研磨階層の上に位置する上層階（すなわち、第２階層）であるが、一実施形態では、図１４に示すように、研磨階層は上層階であり、後処理階層は研磨階層の下に位置する下層階であってもよい。

[0073] 上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を実施できることを目的として記載されたものである。上記実

施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしうることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうる。したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最も広い範囲に解釈されるものである。

### 産業上の利用可能性

[0074] 本発明は、ウェーハ、パネルなどの半導体デバイスに使用される基板を研磨および後処理するための基板処理装置に利用可能である。

### 符号の説明

|        |                              |          |
|--------|------------------------------|----------|
| [0075] | 1 A, 1 B, 1 C, 1 D, 1 E, 1 F | 研磨モジュール  |
|        | 2 A, 2 B, 2 C                | 後処理レーン   |
|        | 5                            | 昇降搬送装置   |
|        | 7, 8, 9                      | 洗浄モジュール  |
|        | 7 a                          | 開口部      |
|        | 1 0                          | 乾燥モジュール  |
|        | 2 0                          | 研磨パッド    |
|        | 2 1                          | 研磨テーブル   |
|        | 2 2                          | テーブルモータ  |
|        | 2 4                          | 研磨液供給ノズル |
|        | 2 5                          | 研磨ヘッド    |
|        | 2 8                          | ヘッドアーム   |
|        | 2 9                          | 支持軸      |
|        | 3 3                          | 基板ローダー   |
|        | 3 5                          | 前洗浄装置    |
|        | 4 0                          | 保持ハンド    |
|        | 4 1                          | 反転装置     |
|        | 4 2                          | ロボットアーム  |
|        | 4 4                          | 昇降機構     |
|        | 4 5                          | リンク機構    |

|                     |            |  |
|---------------------|------------|--|
| 4 6                 | リンクアクチュエータ |  |
| 5 3                 | カセットローダー   |  |
| 5 5                 | 基板搬送ロボット   |  |
| 5 6                 | 水平移動機構     |  |
| 5 7                 | 上下移動機構     |  |
| 6 0                 | フレーム       |  |
| 6 3                 | 動作制御部      |  |
| 6 3 a               | 記憶装置       |  |
| 6 3 b               | 処理装置       |  |
| 6 6                 | 仮置き台       |  |
| 7 0 A, 7 0 B, 7 0 C | 後処理搬送装置    |  |
| 7 1                 | クランプ       |  |
| 7 2                 | リンクアーム     |  |
| 7 4                 | アームアクチュエータ |  |
| 7 6, 7 7, 7 8, 7 9  | シャッター      |  |
| 8 0                 | 昇降搬送装置     |  |
| 8 2                 | 仮置き台       |  |
| 8 8                 | 戻り搬送装置     |  |
| 9 0                 | リニアトランスポータ |  |
| 9 1                 | リフター       |  |
| 9 3                 | 基板ステージ     |  |
| 9 4                 | ステージ移動機構   |  |
| 9 5                 | ハンド        |  |
| 9 6                 | ロボットアーム    |  |
| 9 7                 | 縦移動機構      |  |
| 1 0 0               | カセットストレージ  |  |

### 請求の範囲

- [請求項1]            研磨階層内に配置され、基板を研磨する複数の研磨モジュールと、  
                      後処理階層内に配置され、前記研磨された基板に洗浄および乾燥を  
                      含む後処理を行う後処理レーンと、  
                      前記研磨された基板を前記複数の研磨モジュールのうちの1つから  
                      取り出し、前記後処理レーンに直接搬入する昇降搬送装置を備え、  
                      前記後処理階層は、前記研磨階層の上に位置する上層階、または前  
                      記研磨階層の下に位置する下層階であり、  
                      前記昇降搬送装置は、前記複数の研磨モジュールから同じ距離に配  
                      置されており、  
                      前記昇降搬送装置は、前記基板を保持する保持ハンドと、前記保持  
                      ハンドを前記研磨階層と前記後処理階層との間で昇降させる昇降機構  
                      を備えている、基板処理装置。
- [請求項2]            前記複数の研磨モジュールは、4つの研磨モジュールを含み、  
                      前記昇降搬送装置は、前記4つの研磨モジュールから同じ距離に配  
                      置され、かつ前記4つの研磨モジュールに囲まれている、請求項1に  
                      記載の基板処理装置。
- [請求項3]            前記昇降搬送装置は、前記保持ハンドを反転させる反転装置をさら  
                      に備えている、請求項1に記載の基板処理装置。
- [請求項4]            研磨すべき前記基板をカセットストレージから取り出し、前記後処  
                      理された基板を前記後処理レーンから取り出して前記カセットストレ  
                      ージに戻す基板搬送ロボットと、  
                      前記基板搬送ロボットを前記研磨階層と前記後処理階層の間で昇降  
                      させる上下移動機構をさらに備えている、請求項1に記載の基板処理  
                      装置。
- [請求項5]            前記後処理レーンは、第1後処理レーンであり、  
                      前記基板処理装置は、前記後処理階層内に配置された第2後処理レ  
                      ーンをさらに備えており、

前記昇降搬送装置は、前記第 1 後処理レーンおよび第 2 後処理レーンから同じ距離にある、請求項 4 に記載の基板処理装置。

[請求項 6] 前記第 1 後処理レーンおよび前記第 2 後処理レーンのそれぞれは、一列に配列された洗浄モジュールおよび乾燥モジュールを有する、請求項 5 に記載の基板処理装置。

[請求項 7] 前記第 1 後処理レーンおよび前記第 2 後処理レーンは、前記基板搬送ロボットに隣接している、請求項 5 に記載の基板処理装置。

[請求項 8] 前記複数の研磨モジュールのそれぞれは、基板を研磨する研磨ヘッドと、基板を前記昇降搬送装置から受け取り、前記研磨ヘッドに渡す基板ローダーを有しており、

前記昇降搬送装置は、前記複数の研磨モジュールの前記基板ローダーから同じ距離に配置されている、請求項 1 に記載の基板処理装置。

[請求項 9] 前記複数の研磨モジュールは、6 つの研磨モジュールを含み、  
前記昇降搬送装置は、第 1 昇降搬送装置であり、  
前記第 1 昇降搬送装置は、前記複数の研磨モジュールのうちの少なくとも 3 つの研磨モジュールから同じ距離に配置されており、  
前記基板処理装置は、

前記複数の研磨モジュールのうち残りの複数の研磨モジュールから同じ距離に配置された第 2 昇降搬送装置と、

前記後処理階層内に配置された第 3 後処理レーンと、

前記第 3 後処理レーンにより後処理された基板を前記基板搬送ロボットまで搬送する戻り搬送装置をさらに備えており、

前記第 2 昇降搬送装置は、研磨された基板を前記残りの複数の研磨モジュールのうちの 1 つから取り出し、前記第 3 後処理レーンに直接搬入するように構成されている、請求項 5 に記載の基板処理装置。