

明 細 書

発明の名称：基板処理装置、処理具の交換方法及び交換具

技術分野

[0001] 本開示は、基板処理装置、基板処理に用いられる処理具の交換方法、及び、基板処理に用いられる処理具を交換するための交換具に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、基板処理装置を開示している。当該基板処理装置は、基板を回転可能に保持するように構成された保持部と、保持部に保持されている基板の表面に、ノズルを通じて処理液を供給するように構成された供給部とを備える。
示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2022-059723号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示は、簡易な構成で効率的に処理具を交換することが可能な基板処理装置、処理具の交換方法及び交換具を説明する。

課題を解決するための手段

[0005] 基板処理装置の一例は、基板を保持するように構成された保持部と、保持部を回転させるように構成された回転部と、保持部に保持されている基板の表面を処理するように構成された処理具と、保持部に対して着脱可能に取り付けられるように構成された交換具と、処理具を保持して搬送するように構成された保持搬送部と、制御部とを備える。交換具は、処理具の係合部と係合可能に構成された本体部と、保持部との間での着脱のために本体部の周面から張り出したフランジ部とを含む。処理具は、保持搬送部に設けられている締結部に対して締め付け可能に構成された別の締結部を含む。制御部は、

フランジ部を介して交換具が保持部に取り付けられており、且つ、処理具の係合部が交換具の本体部に係合された状態で、保持部を回転させるように回転部を制御することにより、処理具を保持搬送部に対して着脱させる第1の処理を実行するように構成されている。なお、本書において、「着脱」とは、取り付けることと、取り外すこととの少なくとも一方を意味するものとする。

発明の効果

[0006] 本開示に係る基板処理装置によれば、簡易な構成で効率的に処理具を交換することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]図1は、基板処理システムの一例を概略的に示す上面図である。
- [図2]図2は、基板処理システムの一例を概略的に示す側面図である。
- [図3]図3は、薄膜処理装置の一例を概略的に示す側面図である。
- [図4]図4は、保持部の一例を概略的に示す上面図である。
- [図5]図5は、処理具ユニットの一例を概略的に示す断面図である。
- [図6]図6は、処理具の一例を概略的に示す斜視図である。
- [図7]図7は、保持部及び交換具の一例を概略的に示す斜視図である。
- [図8]図8は、保持部及び交換具の一例を概略的に示す断面図である。
- [図9]図9は、保持具の一例を部分的に破断して示す斜視図である。
- [図10]図10は、基板処理システムの主要部の一例を示すブロック図である。
- [図11]図11は、コントローラのハードウェア構成の一例を示す概略図である。
- [図12]図12は、交換具を用いて処理具を処理具ユニットから取り外す手順を説明するための図である。
- [図13]図13は、交換具を用いて処理具を処理具ユニットから取り外す手順を説明するための図である。
- [図14]図14は、交換具を用いて処理具を処理具ユニットから取り外す手順

を説明するための図である。

[図15]図15は、交換具を用いて処理具を処理具ユニットに取り付ける手順を説明するための図である。

[図16]図16は、交換具を用いて処理具を処理具ユニットに取り付ける手順を説明するための図である。

[図17]図17は、処理具の他の例を概略的に示す断面図である。

[図18]図18(a)は、処理具の他の例を概略的に示す断面図であり、図18(b)は、処理具の他の例を概略的に示す断面図である。

[図19]図19は、交換具の他の例を概略的に示す斜視図である。

[図20]図20は、保持部の他の例を概略的に示す斜視図である。

[図21]図21(a)は、図20の保持部の把持片が図19の交換具を解放している状態を概略的に示す側面図であり、図21(b)は、図20の保持部の把持片が図19の交換具を把持している状態を概略的に示す側面図である。

[図22]図22は、交換具の他の例を概略的に示す斜視図である。

[図23]図23は、図22の交換具の本体部を示す上面図である。

[図24]図24は、図23の交換具に処理具が取り付けられる様子を説明するための図である。

[図25]図25は、交換具の他の例を概略的に示す上面図である。

[図26]図26は、保持部及び図22の交換具を概略的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下の説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には同一符号を用いることとし、重複する説明は省略する。なお、本明細書において、図の上、下、右、左というときは、図中の符号の向きを基準とすることとする。一部の図面には、X軸、Y軸及びZ軸で規定される直交座標系が示されている。本明細書において、X軸及びY軸が水平方向に対応し、Z軸が上下方向に対応する。

[0009] [基板処理システム]

まず、図1及び図2を参照して、基板Wを処理するように構成された基板処理システム1（基板処理装置）について説明する。基板処理システム1は、例えば、基板Wに対してフォトリソグラフィ処理を実行するように構成されていてもよい。フォトリソグラフィ処理は、例えば、基板Wの表面に感光性薄膜（例えば、レジスト膜など）を形成する処理、露光後の感光性薄膜を現像する処理などを含んでいてもよい。

[0010] 基板Wは、円板状を呈してもよいし、多角形など円形以外の板状を呈していてもよい。基板Wは、一部が切り欠かれた切欠部を有していてもよい。切欠部は、例えば、ノッチ（U字形、V字形等の溝）であってもよいし、直線状に延びる直線部（いわゆる、オリエンテーション・フラット）であってもよい。基板Wは、例えば、半導体基板（シリコンウエハ）、ガラス基板、マスク基板、FPD（Flat Panel Display）基板その他の各種基板であってもよい。基板Wの直径は、例えば200mm～450mm程度であってもよい。

[0011] 基板処理システム1は、搬入出ステーション2と、少なくとも一つの処理ステーション3と、インターフェイスステーション4と、コントローラC t r（制御部）とを備える。搬入出ステーション2、少なくとも一つの処理ステーション3及びインターフェイスステーション4は、例えば、Y方向に沿ってこの順に並んでいてもよい。図1及び図2に例示されるように、少なくとも一つの処理ステーション3は、搬入出ステーション2とインターフェイスステーション4との間において配置される2つ以上の処理ステーション3を含んでいてもよい。

[0012] 搬入出ステーション2は、複数の載置台2 aと、基板搬送装置2 b、2 cとを含む。複数の載置台2 aは、例えば、X方向（基板処理システム1の幅方向）に沿って並んでいてもよい。複数の載置台2 aはそれぞれ、一つのキャリア5を載置可能に構成されている。キャリア5は、少なくとも一つの基板Wを密封状態で収容するように構成されている。

[0013] 基板搬送装置2 b、2 cはそれぞれ、例えば、X方向（水平方向）、Y方

向（水平方向）、Z方向（上下方向）及び鉛直軸周り（ θ 方向）の各方向において移動可能に構成されている。基板搬送装置2b、2cはそれぞれ、当該各方向における移動のための駆動機構を含んでいてもよい。基板搬送装置2b、2cは、キャリア5と処理ステーション3との間で基板Wを授受するように構成されている。基板搬送装置2b、2cによる処理ステーション3に対する基板Wの授受は、ブロックG3に対する基板Wの授受を含んでいてもよい。ブロックG3は、処理ステーション3内の基板搬送空間3b（後述する）の近傍に位置するように、搬入出ステーション2内に配置されていてもよい。ブロックG3は、上下方向に並ぶ複数の受け渡し装置（図示せず）を含んでいてもよい。各受け渡し装置は、基板搬送装置2b、2cと、処理ステーション3の基板搬送装置3c（後述する）とが、それぞれアクセス可能に構成されていてもよい。ブロックG3は、搬入出ステーション2内に代えて、処理ステーション3内に配置されていてもよい。

[0014] 処理ステーション3は、基板Wに対して各種のフォトリソグラフィ処理を行うように構成されている。処理ステーション3は、図2に例示されるように、上下方向に積層された複数のモジュール3aを含んでいてもよい。図1及び図2に例示されるように、各モジュール3aは、例えば、ブロックG1、G2と、Y方向に沿って延びる基板搬送空間3bとを含んでいてもよい。ブロックG1とブロックG2とは、基板搬送空間3bを間において対面するように、X方向に並んでいてもよい。

[0015] ブロックG1は、少なくとも一つの薄膜処理装置U1を含む。薄膜処理装置U1は、処理液を基板Wに供給して膜処理を行う装置であってもよいし、所定のガスを基板Wに供給して膜処理を行う装置であってもよい。薄膜処理装置U1は、例えば、薄膜形成装置、現像処理装置などを含んでいてもよい。薄膜形成装置は、例えば、感光性薄膜形成装置、反射防止膜形成装置などを含んでいてもよい。薄膜処理には、薄膜を形成することと、現像処理を行うことが含まれる。図1の例では、複数の薄膜処理装置U1がY方向に沿って並ぶように配置されているが、薄膜処理装置U1の数、配置及び種類

は、任意に選択しうる。

[0016] ブロック G 2 は、複数の熱処理装置 U 2 と、疎水化処理装置（図示せず）と、周辺露光装置 U 3 とを含む。複数の熱処理装置 U 2 は、基板 W の熱処理（例えば、加熱、冷却）を行うように構成されている。複数の熱処理装置 U 2 は、ブロック G 2 内において、上下方向及び水平方向に並べて配置されていてもよい。疎水化処理装置は、感光性薄膜となる処理液と基板 W との定着性を高めるために、基板 W の表面を疎水化するように構成されている。周辺露光装置 U 3 は、基板 W の表面に形成された感光性薄膜のうち周縁部に位置する部分を露光するように構成されている。疎水化処理装置及び周辺露光装置 U 3 は、ブロック G 2 内において、上下方向及び水平方向に並べて配置されていてもよい。熱処理装置 U 2、疎水化処理装置及び周辺露光装置 U 3 の数及び配置は、任意に選択しうる。周辺露光装置 U 3 は、処理ステーション 3（ブロック G 2）に代えて、又は、処理ステーション 3（ブロック G 2）に加えて、インターフェイスステーション 4 に配置されていてもよい。

[0017] 基板搬送空間 3 b 内には、基板搬送装置 3 c が配置されている。基板搬送装置 3 c は、例えば、Y 方向（水平方向）、Z 方向（上下方向）及び鉛直軸周り（ θ 方向）の各方向において移動可能に構成されている。基板搬送装置 3 c は、当該各方向における移動のための駆動機構を含んでいてもよい。基板搬送装置 3 c は、基板搬送空間 3 b 内を移動し、ブロック G 1 ～ G 5 の間で、基板 W を授受するように構成されている。

[0018] ブロック G 4 は、図 1 の例において、2 つの処理ステーション 3 の境界部分の基板搬送空間 3 b に配置されている。ブロック G 4 は、上下方向に並ぶ複数の受け渡し装置（図示せず）を含んでいてもよい。各受け渡し装置は、2 つの処理ステーション 3 の一方の基板搬送装置 3 c と、2 つの処理ステーション 3 の他方の基板搬送装置 3 c とが、それぞれアクセス可能に構成されていてもよい。

[0019] ブロック G 5 は、図 1 の例において、処理ステーション 3 内の基板搬送空間 3 b の近傍に位置するように、インターフェイスステーション 4 内に配置

されていてもよい。ブロックG5は、上下方向に並ぶ複数の受け渡し装置（図示せず）を含んでいてもよい。各受け渡し装置は、基板搬送装置3cと、インターフェイスステーション4の基板搬送装置4a、4b（後述する）とが、それぞれアクセス可能に構成されていてもよい。

[0020] インターフェイスステーション4は、処理ステーション3と露光装置（図示せず）との間で基板Wの受け渡しを行うように、これらを接続している。露光装置は、例えば、インターフェイスステーション4のうち処理ステーション3とは反対側に位置するように、インターフェイスステーション4と隣接していてもよい。

[0021] インターフェイスステーション4は、基板搬送装置4a、4bを含む。基板搬送装置4a、4bはそれぞれ、例えば、X方向（水平方向）、Y方向（水平方向）、Z方向（上下方向）及び鉛直軸周り（ θ 方向）の各方向において移動可能に構成されている。基板搬送装置4a、4bはそれぞれ、当該各方向における移動のための駆動機構を含んでいてもよい。基板搬送装置4a、4bは、処理ステーション3と、インターフェイスステーション4と、露光装置との間で基板Wを授受するように構成されている。基板搬送装置4a、4bによる処理ステーション3に対する基板Wの授受は、ブロックG5に対する基板Wの授受を含んでいてもよい。ブロックG5は、処理ステーション3内の基板搬送空間3bの近傍に位置するように、インターフェイスステーション4内に配置されていてもよい。ブロックG5は、上下方向に並ぶ複数の受け渡し装置（図示せず）を含んでいてもよい。各受け渡し装置は、基板搬送装置4a、4bと、処理ステーション3の基板搬送装置3cとが、それぞれアクセス可能に構成されていてもよい。ブロックG5は、インターフェイスステーション4内に代えて、処理ステーション3内に配置されていてもよい。

[0022] コントローラCtrは、基板処理システム1を部分的又は全体的に制御するように構成されている。

[0023] [薄膜処理装置の詳細]

続いて、図3～図6を参照して、薄膜処理装置U1について詳しく説明する。薄膜処理装置U1は、チャンバ10と、保持部20と、吸引部30と、回転部40と、供給部50と、カップ部材60と、撮像部70と、洗浄カップ80とを含む。

[0024] チャンバ10は、その内部に基板Wを搬入出することが可能に構成された筐体である。チャンバ10の側壁には、図示しない搬入搬出口が形成されている。基板Wは、基板搬送装置3cにより、当該搬入搬出口を通じて、チャンバ10の内部に搬送され、また、チャンバ10から外部に搬出される。

[0025] 保持部20は、コントローラCt rからの制御信号に基づいて動作し、基板Wを保持するように構成されている。保持部20は、図4に例示されるように、略水平に延びる円形状の上面21と、吸引孔22と、複数の突条23～27とを含む。吸引孔22は、保持部20の回転中心となる中心軸A x 1と略一致するように、上面21に設けられている。そのため、吸引孔22は、上面21に形成され且つ上方に向けて開放された開口を含んでいる。

[0026] 複数の突条23～27は、上面21から上方に向けて突出するように、上面21に設けられている。複数の突条23～27は、保持部20に載置される基板Wを先端で支持するように構成されている。

[0027] 複数の突条23はそれぞれ、弧状（例えば、円弧状）を呈している。複数の突条23は、吸引孔22を取り囲み且つ全体として環状を呈するように、吸引孔22の近傍に配置されている。そのため、隣り合う突条23の端部同士は、離隔している。複数の突条24はそれぞれ、弧状（例えば、円弧状）を呈している。複数の突条24は、突条23を取り囲み且つ全体として環状を呈するように、突条23の外側に配置されている。そのため、隣り合う突条24の端部同士は、離隔している。

[0028] 複数の突条25はそれぞれ、弧状（例えば、円弧状）を呈している。複数の突条25は、突条24を取り囲み且つ全体として環状を呈するように、突条24の外側に配置されている。そのため、隣り合う突条25の端部同士は、離隔している。複数の突条26はそれぞれ、弧状（例えば、円弧状）を呈

している。複数の突条26は、突条25を取り囲み且つ全体として環状を呈するように、突条25の外側に配置されている。そのため、隣り合う突条26の端部同士は、離隔している。

[0029] 突条27（第1の突条）は、環状（例えば、円環状）を呈している。突条27は、突条26を取り囲むように、突条26の外側に配置されている。突条27は、上面21の外周縁近傍に沿って配置されていてもよい。そのため、中心軸A×1の径方向において、複数の突条23～26は、突条27の内側において上面21に配列されている。

[0030] 吸引部30は、吸引孔22に接続されている。吸引部30は、コントローラC t rからの制御信号に基づいて動作し、吸引孔22を通じて吸引孔22の近傍の雰囲気気を吸引するように構成されている。そのため、基板Wが複数の突条23～27に支持されている状態において吸引部30が動作すると、吸引孔22を通じて基板Wと保持部20の上面21との間の空間の雰囲気気が吸引され、当該空間が負圧となる。これにより、基板Wの姿勢が略水平の状態、基板Wが保持部20に対して吸着される。換言すれば、保持部20及び吸引部30は、いわゆる真空チャックを構成している。

[0031] 回転部40は、図3に例示されるように、駆動部41と、シャフト42とを含む。駆動部41は、コントローラC t rからの動作信号に基づいて動作し、シャフト42を回転させるように構成されている。駆動部41は、例えば電動モータ等の動力源であってもよい。シャフト42は、駆動部41と保持部20とを接続しており、鉛直方向に沿って延びている。そのため、保持部20に保持されている基板Wは、略水平の姿勢の状態、垂直な中心軸A×1周りに回転する。換言すれば、保持部20及び回転部40は、いわゆるスピンチャックを構成している。

[0032] 供給部50は、保持部20に保持されている基板Wの表面Waに対して、種類の異なる複数の処理液をノズル100（処理具）から供給するように構成されている。供給部50は、液源51と、配管52と、保持ベース53（保持搬送部）と、駆動部54（保持搬送部）と、少なくとも一つのノズルN

とを含む。

- [0033] 液源51は、処理液の供給源として構成されていてもよい。処理液は、例えば、酸系処理液であってもよいし、アルカリ系処理液であってもよい。配管52は、液源51と、少なくとも一つのノズル100とを接続している。配管52には、バルブ（図示せず）が設けられている。バルブは、コントローラC t rからの動作信号に基づいて開閉するように構成されている。
- [0034] 保持ベース53は、少なくとも一つのノズル100を保持するように構成されている。保持ベース53は、図5に例示されるように、少なくとも一つの凹部53aを含む。保持ベース53は、ノズル100の数に対応した数の凹部53aを含んでいてもよい。
- [0035] 凹部53aは、底面53bと、主部53cとを含む。底面53bには、配管52と接続される流路53eが設けられている。主部53cには、ノズル100の基端部101（後述する）が収容される。主部53cの内周面は、例えば、略円柱面であってもよい。主部53cの内周面には、雌ネジ53f（締結部）が設けられている。
- [0036] 駆動部54は、保持ベース53に接続されている。駆動部54は、コントローラC t rからの動作信号に基づいて動作し、保持ベース53を水平移動又は上下動させるように構成されている。そのため、少なくとも一つのノズルNは、保持部20の上方において水平移動又は上下動するように構成されている。すなわち、保持ベース53及び駆動部54は、少なくとも一つのノズル100を保持して搬送するための保持搬送部を構成している。
- [0037] 少なくとも一つのノズル100は、保持部20に保持されている基板Wの上方に位置している場合に、液源51からの処理液を基板Wの表面W aに対して供給するように構成されている。そのため、ノズル100の内部には、ノズル100の延在方向に沿って延びる流路100aが設けられている。少なくとも一つのノズル100は、2つ以上のノズル100を含んでいてもよい。
- [0038] ノズル100は、図5及び図6に例示されるように、基端部101と、先

端部１０２と、異形部１０３（係合部）とを含む。

[0039] 基端部１０１は、主部５３ｃの内周面と対応する外形を呈している。基端部１０１の外周面には、雄ネジ１０１ａ（別の締結部）が設けられている。雄ネジ１０１ａが雌ネジ５３ｆに対して締め付けられることで、ノズル１００が保持ベース５３に対して取り付けられる。一方、雄ネジ１０１ａが雌ネジ５３ｆから緩められることで、ノズル１００が保持ベース５３から取り外される。すなわち、ノズル１００は、保持ベース５３の主部５３ｃに設けられている雌ネジ５３ｆに対して締め付け可能に構成された雄ネジ１０１ａを含んでいる。

[0040] 先端部１０２は、先端に向かうにつれて縮径する先細り形状を呈している。異形部１０３は、基端部１０１と先端部１０２との間に位置している。異形部１０３の外周面は、非円形状（正円以外の形状）の異形状を呈している。異形部１０３の全体的な外径は、主部５３ｃの内径よりも大きくてもよい。図５及び図６に例示されるように、異形部１０３の外周面は、全体として略六角形状を呈していてもよい。図５及び図６に例示されるように、異形部１０３の外周面は、略六角形の各辺の中央部が内側に向けて円弧状に窪んだ形状を呈していてもよい。

[0041] 異形部１０３の外径は、基端部１０１（雄ネジ１０１ａ）の外形よりも大きくてもよい。そのため、異形部１０３の上端部は、基端部１０１よりも径方向外方に張り出した肩部１０３ａを含む。ノズル１００が凹部５３ａに取り付けられた状態において、肩部１０３ａの上面が保持ベース５３の下面と当接すると共に、基端部１０１の端面が凹部５３ａの底面と当接する。これにより、凹部５３ａとノズル１００との間の隙間からの処理液の漏れが防がれる。なお、基端部１０１が弾性変形可能に構成されていてもよい。この場合、雄ネジ１０１ａを雌ネジ５３ｆに対して締め付けて、ノズル１００を凹部５３ａに取り付ける際、まず、基端部１０１の端面が凹部５３ａの底面と当接する。その後、肩部１０３ａの上面が保持ベース５３の下面と当接するまで、基端部１０１が圧縮しながら、雄ネジ１０１ａが雌ネジ５３ｆにさら

に締め付けられる。

[0042] カップ部材60は、図3に例示されるように、保持部20の周囲を取り囲むように設けられている。カップ部材60は、保持部20及び回転部40によって基板Wが保持及び回転されることで、基板Wの外周縁から周囲に飛散する処理液を捕集するように構成されている。カップ部材60の底部には、排液口61と、排気口62とが設けられている。

[0043] 排液口61は、カップ部材60によって捕集された処理液を薄膜処理装置U1の外部に排出するように構成されている。排気口62は、送風部（図示せず）によって基板Wの周囲に形成された下降流を薄膜処理装置U1の外部に排出するように構成されている。当該下降流には、基板Wが処理液によって処理されることに伴って基板Wの周囲に発生するガスが随伴される。

[0044] 撮像部70は、保持部20の上方に配置されている。撮像部70は、コントローラCtrlからの制御信号に基づいて動作し、保持部20の回転中心及びその周囲を撮像するように構成されている。撮像部70は、撮像画像をコントローラCtrlに送信するように構成されている。撮像部70は、例えば、CCDカメラ、COMSカメラなどであってもよい。撮像部70の設置箇所は、保持部20の回転中心及びその周囲を撮像することができれば、特に制限されない。

[0045] 洗浄カップ80は、処理液を基板Wの表面Waに供給した後のノズル100の先端部102を、洗浄液によって洗浄するように構成されている。洗浄カップ80は、カップ部材60の外側において、カップ部材60とは離れて位置している。洗浄カップ80は、洗浄液を貯留できるよう、上方に向けて開口された有底筒状を呈している。洗浄カップ80内に貯留される洗浄液は、例えば、溶剤であってもよい。

[0046] [交換具の構成]

ところで、保持部20に基板Wが保持されていない場合、保持部20に交換具200を取り付けることで、交換具200によってノズル100が保持ベース53に対して着脱される。すなわち、交換具200は、保持部20に対

して着脱可能に取り付けられるように構成されている。そこで、図7～図9を参照して、交換具200について詳しく説明する。

[0047] 交換具200は、図7～図9に例示されるように、本体部210と、フランジ部220と、環状の弾性部材230（例えば、リング）とを含む。

[0048] 本体部210は、全体として筒状を呈しており、所定の一方向に沿って延びている。本体部210は、ベース部211（伝達部）と、外筒部212（伝達部）と、スライド部213と、付勢部214と、少なくとも一つの突起部215（伝達部）とを含む。

[0049] ベース部211は、有底筒状を呈しており、交換具200にノズル100が取り付けられた状態において、ノズル100の先端部102を収容するように構成されている。ベース部211は、図8及び図9に例示されるように、上部211aと、下部211bとを含む。

[0050] 上部211aの外周面は、非円形状（正円以外の形状）の異形状を呈している。上部211aの外周面は、例えば、全体として略六角形状を呈していてもよい。上部211aの周壁には、少なくとも一つの突起部215の数に対応する数の収容部211c（伝達部）が設けられていてもよい。収容部211cは、上部211aの周壁を貫通する貫通孔であってもよいし、上部211aの外周面から内側に窪む凹溝であってもよい。収容部211cは、本体部210の延在方向において延びていてもよい。上部211aの上端の内周縁近傍には、筒状部211dが設けられている。筒状部211dは、交換具200の延在方向に沿って上方に向けて延びている。ベース部211に外筒部212が取り付けられた状態において、筒状部211dの外周面は、外筒部212の内周面と離隔している。

[0051] 下部211bは、上部211aの下端から下方に向けて延びている。下部211bは、交換具200を保持部20に取り付ける際に、保持部20の吸引孔22に挿入される。この場合、保持部20の中心軸A×1と、交換具200の中心軸A×2とが略一致する。そのため、保持部20及び交換具200が回転する場合、保持部20と交換具200とが略共通の中心軸A×1、

A × 2 周りで回転する。

- [0052] 下部 2 1 1 b は、上部 2 1 1 a と一体的に構成されていてもよい。下部 2 1 1 b の外周面には、切欠部 2 1 1 e が部分的に設けられていてもよい。そのため、図 8 に例示されるように、交換具 2 0 0 が保持部 2 0 に保持された状態において、切欠部 2 1 1 e の外周面と吸引孔 2 2 の内周面との間に空間 V 1 が形成される。切欠部 2 1 1 e は、例えば、本体部 2 1 0 の延在方向において延びる凹溝（U 字形、V 字形等の溝）であってもよい。切欠部 2 1 1 e は、例えば、本体部 2 1 0 の延在方向において延びる平面部（いわゆる、D カット）であってもよい。
- [0053] 外筒部 2 1 2 は、ベース部 2 1 1 の外側に配置されており、ベース部 2 1 1 に対してスライド可能に構成されている。外筒部 2 1 2 は、下部 2 1 2 a と、上部 2 1 2 b とを含む。
- [0054] 下部 2 1 2 a の内周面は、ベース部 2 1 1 の上部 2 1 1 a の外周面と対応する形状を呈している。すなわち、下部 2 1 2 a の内周面は、非円形状（正円以外の形状）の異形状を呈している。下部 2 1 2 a の内周面は、例えば、全体として略六角形状を呈していてもよい。下部 2 1 2 a の内形は、上部 2 1 1 a の外形よりも僅かに大きくなるように構成されていてもよい。そのため、下部 2 1 2 a に上部 2 1 1 a が挿入されると、下部 2 1 2 a と上部 2 1 1 a とが嵌まり合う。したがって、交換具 2 0 0 の中心軸 A × 2 周りににおいてベース部 2 1 1 が回転すると、外筒部 2 1 2 は、空回りせずに、ベース部 2 1 1 と共に回転する。すなわち、下部 2 1 2 a の内周面及び上部 2 1 1 a の外周面は、ベース部 2 1 1 と外筒部 2 1 2 との間で回転力を伝達する伝達部を構成している。下部 2 1 2 a の周壁には、少なくとも一つの突起部 2 1 5 の数に対応する数の貫通孔 2 1 2 c が設けられていてもよい。貫通孔 2 1 2 c の内周面には、雌ネジが形成されていてもよい。
- [0055] 上部 2 1 2 b の内周面（本体部 2 1 0 の開口 O P の内周面）は、ノズル 1 0 0 の異形部 1 0 3 の外周面と対応する形状を呈している。すなわち、上部 2 1 2 b の内周面は、非円形状（正円以外の形状）の異形状を呈している。

上部 2 1 2 b の内周面は、例えば、全体として略六角形状を呈していてもよい。上部 2 1 2 b の内形は、下部 2 1 2 a の内形よりも大きくなるように構成されていてもよい。そのため、上部 2 1 2 b にノズル 1 0 0 の異形部 1 0 3 が挿入されると、外筒部 2 1 2（交換具 2 0 0）とノズル 1 0 0 とが嵌まり合って（係合して）、本体部 2 1 0 内にノズル 1 0 0 の先端部 1 0 2 及び異形部 1 0 3 が収容される。したがって、交換具 2 0 0 の中心軸 A x 2 周りにおいて交換具 2 0 0 が回転すると、ノズル 1 0 0 は、異形部 1 0 3 を介して、空回りせずに、交換具 2 0 0 と共に回転する。すなわち、上部 2 1 2 b の内周面及び異形部 1 0 3 の外周面は、ノズル 1 0 0 と交換具 2 0 0 との間で回転力を伝達する伝達部を構成している。上部 2 1 2 b の上端部（開口 O P の入口近傍）は、異形部 1 0 3 が円滑に上部 2 1 2 b 内に挿入されるよう、上方に向かうにつれて拡径された形状を呈していてもよい。上部 2 1 2 b は、下部 2 1 2 a と一体的に構成されていてもよい。

[0056] スライド部 2 1 3 は、下部 2 1 2 a の内部に配置されている。スライド部 2 1 3 は、ベース部 2 1 1 と外筒部 2 1 2 との間において、交換具 2 0 0 の延在方向にスライド可能に構成されている。スライド部 2 1 3 は、筒状部 2 1 3 a と、フランジ部 2 1 3 b とを含む。筒状部 2 1 3 a は、交換具 2 0 0 の延在方向に沿って延びている。筒状部 2 1 3 a は、交換具 2 0 0 にノズル 1 0 0 が取り付けられた状態において、ノズル 1 0 0 の先端部 1 0 2 を収容するように構成されている。スライド部 2 1 3 が外筒部 2 1 2 の内部に配置された状態において、筒状部 2 1 3 a の外周面は、外筒部 2 1 2 の内周面と離隔している。

[0057] フランジ部 2 1 3 b は、筒状部 2 1 3 a の上端近傍から中心軸 A x 2 の径方向外方に向けて延びている（張り出している）。フランジ部 2 1 3 b は、環状を呈する板状体であってもよい。フランジ部 2 1 3 b の外形は、下部 2 1 2 a の内形よりも小さいが、上部 2 1 2 b の内形よりも大きくなるように構成されている。そのため、上部 2 1 2 b は、フランジ部 2 1 3 b の上方への移動を規制するストッパとして機能する。したがって、フランジ部 2 1 3

bは、上部212b（交換具200）の開口OPから外側に抜け出ることが防止されている。フランジ部213bは、筒状部213aと一体的に構成されていてもよい。

[0058] 付勢部214は、交換具200の延在方向で且つベース部211と外筒部212とを離隔させる方向に、外筒部212に対して付勢力を付与するように構成されている。付勢部214は、例えば、圧縮コイルばねであってもよい。

[0059] 付勢部214は、下部212aの内部に配置されている。付勢部214の上端部は、筒状部213aの外周面と下部212aの内周面との間に位置しており、フランジ部213bの下面と接している。付勢部214の下端部は、筒状部211dの外周面と下部212aの内周面との間に位置しており、上部211aの上面と接している。そのため、図8及び図9の例では、付勢部214は、スライド部213を介して、外筒部212に対して付勢力を付与するように構成されている。

[0060] 少なくとも一つの突起部215は、対応する貫通孔212cに対して取り付け可能に構成されている。突起部215は、例えば雄ネジであってもよく、対応する貫通孔212cの雌ネジに対して締め付け可能に構成されていてもよい。少なくとも一つの突起部215は、2つ以上の突起部215を含んでいてもよい。

[0061] 突起部215の先端部は、貫通孔212cに取り付けられた状態において、外筒部212の内周面からベース部211に向けて突出する。突起部215の先端部は、ベース部211に外筒部212が取り付けられた状態において、ベース部211の収容部211c内に収容される。そのため、付勢部214によって外筒部212が上方に向けて付勢される場合、突起部215の先端部が収容部211cの上端部と接触して、外筒部212のそれ以上の上方への移動が妨げられる。すなわち、突起部215及び収容部211cは、外筒部212の上方への移動を規制するストッパとして機能する。また、交換具200の中心軸A×2周りにおいてベース部211が回転すると、突起

部 2 1 5 の先端部が収容部 2 1 1 c の側壁に接触する。そのため、外筒部 2 1 2 は、空回りせずに、ベース部 2 1 1 と共に回転する。すなわち、突起部 2 1 5 の先端部及び収容部 2 1 1 c の側壁は、ベース部 2 1 1 と外筒部 2 1 2 との間で回転力を伝達する伝達部を構成している。

[0062] フランジ部 2 2 0 は、下部 2 1 1 b の上端近傍から中心軸 A x 2 の径方向外方に向けて延びている（張り出している）。フランジ部 2 1 3 b は、環状を呈する板状体であってもよい。フランジ部 2 2 0 は、ベース部 2 1 1 と一体的に構成されていてもよい。

[0063] フランジ部 2 2 0 は、下方（フランジ部 2 2 0 よりも下部 2 1 1 b 側）に向けて突出する突条 2 2 1（第 2 の突条）を含んでいてもよい。突条 2 2 1 は、環状（例えば、円環状）を呈している。突条 2 2 1 は、下部 2 1 1 b を取り囲むように、下部 2 1 1 b の外側に配置されている。突条 2 2 1 は、フランジ部 2 2 0 の下面の外周縁近傍に沿って配置されていてもよい。

[0064] フランジ部 2 2 0 の外形は、基板 W の外形よりも小さくなるように構成されていてもよい。すなわち、交換具 2 0 0 が保持部 2 0 に保持された状態において、突条 2 2 1 が突条 2 7 の内側に位置していてもよい。図 7 の例では、フランジ部 2 2 0 の外形は、複数の突条 2 3 で構成される仮想的な環形状（仮想円）よりも小さくなるように構成されている。この場合、交換具 2 0 0 が保持部 2 0 に保持された状態において、突条 2 2 1 の下端は、保持部 2 0 の上面 2 1 のうち複数の突条 2 3 の内側の領域と接触する。フランジ部 2 2 0 の外形は、交換具 2 0 0 が保持部 2 0 に保持された状態において、突条 2 3 ~ 2 7 のうち中心軸 A x 2 の径方向において隣り合う突条同士の間突条 2 2 1 が位置するような大きさであってもよい。

[0065] 交換具 2 0 0 が保持部 2 0 に保持された状態において、フランジ部 2 2 0 は、突条 2 2 1 の存在により、保持部 2 0 の上面 2 1 とわずかに離隔している。すなわち、図 8 に例示されるように、交換具 2 0 0 が保持部 2 0 に保持された状態において、フランジ部 2 2 0 の下面と、突条 2 2 1 と、保持部 2 0 の上面 2 1 とで囲まれる空間 V 2 が形成される。空間 V 2 は、空間 V 1 と

連通する。そのため、吸引部30が動作すると、吸引孔22及び空間V1を通じて、空間V2の雰囲気吸引され、空間V2が負圧となる。これにより、フランジ部220が保持部20に対して吸着される。

[0066] 弾性部材230は、図7～図9に例示されるように、フランジ部220の外周面（端面）に装着されている。交換具200が保持部20に保持された状態において、吸引部30が動作し、フランジ部220が保持部20に対して吸着されると、弾性部材230が下方に向けて押圧される。これにより、突条221の下端と保持部20の上面21との間の隙間からの気体の漏れが防がれる。

[0067] [コントローラの詳細]

コントローラCt rは、基板処理システム1を部分的又は全体的に制御するように構成されている。コントローラCt rは、図10に例示されるように、機能モジュールとして、読取部M1と、記憶部M2と、処理部M3と、指示部M4と、通信部M5とを有する。これらの機能モジュールは、コントローラCt rの機能を便宜上複数のモジュールに区切ったものに過ぎず、コントローラCt rを構成するハードウェアがこのようなモジュールに分かれていることを必ずしも意味するものではない。各機能モジュールは、プログラムの実行により実現されるものに限られず、専用の電気回路（例えば論理回路）、又は、これを集積した集積回路（ASIC: Application Specific Integrated Circuit）により実現されるものであってもよい。

[0068] 読取部M1は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体RMからプログラムを読み取るように構成されている。記録媒体RMは、基板処理システム1の各部を動作させるためのプログラムを記録している。記録媒体RMは、例えば、半導体メモリ、光記録ディスク、磁気記録ディスク、光磁気記録ディスクであってもよい。なお、以下では、基板処理システム1の各部は、保持部20、吸引部30、駆動部41、54及び撮像部70の各部を含みうる。

[0069] 記憶部M2は、種々のデータを記憶するように構成されている。記憶部M2は、例えば、読取部M1において記録媒体RMから読み出したプログラム

、外部入力装置（図示せず）を介してオペレータから入力された設定データなどを記憶してもよい。記憶部M2は、例えば、基板Wの処理のための処理条件（処理レシピ）のデータを記憶してもよい。記憶部M2は、例えば、撮像部70の撮像画像のデータを記憶してもよい。

[0070] 処理部M3は、各種データを処理するように構成されている。処理部M3は、例えば、記憶部M2に記憶されている各種データに基づいて、基板処理システム1の各部を動作させるための制御信号を生成してもよい。

[0071] 処理部M3は、例えば、フランジ部220を介して交換具200が保持部20に取り付けられており、且つ、ノズル100の異形部103が交換具200の上部212bに係合された状態で、保持部20を回転させるように回転部40を制御してもよい（第1の処理）。これにより、保持ベース53の雌ネジ53fに対してノズル100の雄ネジ101aが締め付けられるか又は緩められるので、ノズル100が保持ベース53に対して着脱される。

[0072] 処理部M3は、例えば、上記の第1の処理の前に、吸引部30を動作させて、フランジ部220を保持部20に対して吸着させてもよい（第2の処理）。この場合、処理部M3は、例えば、本体部210の下部211bが吸引孔22に挿入された状態で吸引部30を動作させて、空間V2内に負圧を生じさせることで、フランジ部220を保持部20に対して吸着させてもよい。

[0073] 処理部M3は、例えば、上記の第1の処理の前に、付勢部214が所定量縮むまで、保持ベース53によってノズル100を介してスライド部213に圧力を付与するように、駆動部54を制御してもよい（第3の処理）。当該第3の処理は、保持部20に取り付けられた交換具200の外筒部212（上部212b）にノズル100の異形部103が挿入され、且つ、スライド部213にノズル100の異形部103が支持された状態で、実行されてもよい。

[0074] 処理部M3は、例えば、撮像部70によって撮像された撮像画像のデータに基づいて、交換具200及び／又はノズル100の状態を判断してもよい。

。当該状態の判断は、例えば、保持部20における交換具200の存否、交換具200におけるノズル100の存否、保持部20に対する交換具200の設置状態の適否、交換具200に対するノズル100の設置状態の適否などの判断を含んでいてもよい。当該設置状態の適否の判断は、例えば、交換具200が保持部20に対して傾いているか否か、交換具200のフランジ部220及び弾性部材230が保持部20の上面21に対して当接しているか否か、ノズル100が交換具200に対して傾いているか否か、ノズル100の異形部103が本体部210の開口OPに挿入されているか否かなどの判断を含んでいてもよい。処理部M3は、例えば、基準画像と撮像画像との比較（いわゆる、パターンマッチング）によって当該存否を判断してもよいし、過去の撮像画像の機械学習によって得られた結果を用いて、現在の撮像画像での当該存否を判断してもよい。処理部M3は、ノズル100を保持ベース53から取り外す際に、保持部20に交換具200が保持されていなかったり、交換具200に既に別のノズル100が存在している場合には、図示しない報知部から警報を報知するようにしてもよい。同様に、処理部M3は、ノズル100を保持ベース53に取り付ける際に、保持部20に交換具200が保持されていなかったり、交換具200に取り付け対象のノズル100が存在していない場合には、図示しない報知部から警報を報知するようにしてもよい。当該報知部による警報の報知は、例えば、ディスプレイ（図示せず）に警報（例えば、文字、図形など）を表示することであってもよいし、スピーカ（図示せず）から警報音や警報案内を発することであってもよい。

[0075] 処理部M3は、例えば、保持ベース53が複数の凹部53aを含む場合（保持ベース53が複数のノズル100を保持しうる場合）に、複数の凹部53aのうち作業者によって指定された一つの凹部53aに対して、ノズル100を着脱させてもよい。この場合、処理部M3は、例えば、作業者によって指定された凹部53aが、保持部20に保持されている交換具200の直上に位置するように、保持ベース53の位置が駆動部54によって調節され

てもよい。

[0076] 指示部M4は、処理部M3において生成された制御信号を、基板処理システム1の各部に送信するように構成されている。

[0077] コントローラCt rのハードウェアは、例えば一つ又は複数の制御用のコンピュータにより構成されていてもよい。コントローラCt rは、図11に例示されるように、ハードウェア上の構成として回路C1を含んでいてもよい。回路C1は、電気回路要素(circuitry)で構成されていてもよい。回路C1は、例えば、プロセッサC2と、メモリC3と、ストレージC4と、ドライバC5と、入出力ポートC6とを含んでいてもよい。

[0078] プロセッサC2は、メモリC3及びストレージC4の少なくとも一方と協働してプログラムを実行し、入出力ポートC6を介した信号の入出力を実行することで、上述した各機能モジュールを実現するように構成されていてもよい。メモリC3及びストレージC4は、記憶部M2として機能してもよい。ドライバC5は、基板処理システム1の各部をそれぞれ駆動するように構成された回路であってもよい。入出力ポートC6は、ドライバC5と基板処理システム1の各部との間で、信号の入出力を仲介するように構成されていてもよい。

[0079] 基板処理システム1は、一つのコントローラCt rを備えていてもよいし、複数のコントローラCt rで構成されるコントローラ群(制御部)を備えていてもよい。基板処理システム1がコントローラ群を備えている場合には、上記の機能モジュールがそれぞれ、一つのコントローラCt rによって実現されていてもよいし、2個以上のコントローラCt rの組み合わせによって実現されていてもよい。コントローラCt rが複数のコンピュータ(回路C1)で構成されている場合には、上記の機能モジュールがそれぞれ、一つのコンピュータ(回路C1)によって実現されていてもよいし、2つ以上のコンピュータ(回路C1)の組み合わせによって実現されていてもよい。コントローラCt rは、複数のプロセッサC2を有していてもよい。この場合、上記の機能モジュールがそれぞれ、一つのプロセッサC2によって実現さ

れていてもよいし、2つ以上のプロセッサC 2の組み合わせによって実現されていてもよい。

[0080] [交換具によるノズルの交換方法]

続いて、図1 2～図1 4を参照して、交換具2 0 0を用いて保持ベース5 3からノズル1 0 0を取り外す方法について説明する。なお、保持ベース5 3からノズル1 0 0を取り外す前に、コントローラC t rによる吸引部3 0への指示により、フランジ部2 2 0を保持部2 0に対して吸着させておく。また、コントローラC t rによる回転部4 0への指示により、交換具2 0 0を上方から見たとき時計回りに保持部2 0を回転させる。保持部2 0の回転速度は、例えば、3 0 r p m程度であってもよい。これにより、保持部2 0と共に、交換具2 0 0も回転する。なお、保持部2 0を回転させるタイミングは、保持ベース5 3の降下前であってもよい。

[0081] まず、図1 2 (a)に例示されるように、コントローラC t rによる駆動部5 4への指示により、交換対象のノズル1 0 0が取り付けられている凹部5 3 aを、交換具2 0 0の直上に位置させる。また、コントローラC t rによる駆動部5 4への指示により、保持ベース5 3を降下させ、ノズル1 0 0の先端部1 0 2を交換具2 0 0の本体部2 1 0内に挿入する。保持ベース5 3の降下速度は、例えば、1 m m / s e c程度であってもよい。

[0082] 交換具2 0 0が回転しつつ、保持ベース5 3と共にノズル1 0 0が降下するので、ノズル1 0 0の異形部1 0 3が本体部2 1 0 (上部2 1 2 b)の開口O Pに到達したときに、異形部1 0 3が開口O Pに進入しないことがある。すなわち、図1 2 (b)に例示されるように、付勢部2 1 4の付勢力に抗して、異形部1 0 3が外筒部2 1 2及びスライド部2 1 3を下方に押し込むことがある。この場合、異形部1 0 3の外形と開口O Pの内形とが上方から見て略一致するまで交換具2 0 0が回転すると、付勢部2 1 4の付勢力により外筒部2 1 2及びスライド部2 1 3が上方に押し上げられる。これにより、図1 3 (a)に例示されるように、異形部1 0 3が本体部2 1 0 (上部2 1 2 b)内に挿入される。

- [0083] 異形部103が本体部210（上部212b）内に挿入された時点で、コントローラCt rによる駆動部54への指示により、保持ベース53の降下を停止させる。このとき、交換具200の回転が継続しているので、図13（b）に例示されるように、凹部53aの雌ネジ53fから基端部101の雄ネジ101aが緩められる。この際、異形部103の下端がスライド部213に支持されつつ、付勢部214の付勢力に抗して、異形部103が外筒部212及びスライド部213を下方に押し込む。
- [0084] 凹部53aの雌ネジ53fから基端部101の雄ネジ101aが完全に離脱すると、図14に例示されるように、コントローラCt rによる駆動部54への指示により、保持ベース53を上昇させる。また、コントローラCt rによる回転部40への指示により、保持部20の回転を停止させる。以上により、保持ベース53からノズル100を取り外す処理が完了する。
- [0085] なお、保持ベース53からノズル100を取り外す処理の前に、撮像部70によって保持部20の吸引孔22及びその周囲を撮像してもよい。コントローラCt rは、その撮像画像に基づいて、交換具200及び／又はノズル100の状態を判断してもよい。当該判断の結果、交換具200の不存在、交換具200における別のノズル100の存在、交換具200及び／又はノズル100の不適切な設置状態などが検出された場合には、ノズル100の取り外しに適さない状況であるので、コントローラCt rは、報知部から警報を報知させてもよい。一方、当該判断の結果、交換具200の不存在や、交換具200における別のノズル100の存在が検出されなかった場合には、コントローラCt rは、保持ベース53からノズル100を取り外す処理を進行してもよい。
- [0086] また、保持ベース53からノズル100を取り外す処理の後に、撮像部70によって保持部20の吸引孔22及びその周囲を撮像してもよい。コントローラCt rは、その撮像画像に基づいて、交換具200にノズル100が存在しているかどうかを判断してもよい。当該判断の結果、交換具200におけるノズル100の存在が検出されなかった場合には、保持ベース53か

らのノズル100の取り外しが失敗しているため、コントローラC t rは、報知部から警報を報知させてもよい。一方、当該判断の結果、交換具200におけるノズル100の存在が検出された場合には、コントローラC t rは、ノズル100が取り外された空所となった保持ベース53の凹部53aに対して、新たなノズル100を取り付ける処理を実行してもよい。あるいは、コントローラC t rは、別の凹部53aからノズル100を取り外す処理を実行してもよい。あるいは、コントローラC t rは、処理を終了してもよい。

[0087] 続いて、図15及び図16を参照して、交換具200を用いて保持ベース53にノズル100を取り付ける方法について説明する。なお、保持ベース53にノズル100を取り付ける前に、コントローラC t rによる吸引部30への指示により、フランジ部220を保持部20に対して吸着させておく。また、異形部103が本体部210（上部212b）内に挿入された状態となるように、新品のノズル100を交換具200に取り付けておく。さらに、コントローラC t rによる回転部40への指示により、交換具200を上方から見たとき反時計回りに保持部20を回転させる。保持部20の回転速度は、例えば、30rpm程度であってもよい。これにより、保持部20と共に、交換具200も回転する。なお、保持部20を回転させるタイミングは、保持ベース53の降下前であってもよい。

[0088] まず、図15（a）に例示されるように、コントローラC t rによる駆動部54への指示により、空所となっている凹部53aを、ノズル100を保持している交換具200の直上に位置させる。また、コントローラC t rによる駆動部54への指示により、保持ベース53を降下させ、ノズル100の基端部101を保持ベース53の凹部53a内に挿入する。保持ベース53の降下速度は、例えば、1mm/sec程度であってもよい。

[0089] 交換具200及びノズル100が回転しつつ、保持ベース53が降下するので、ノズル100の基端部101の雄ネジ101aが保持ベース53の主部53cの雌ネジ53fに到達したときに、雄ネジ101aが雌ネジ53f

に進入しないことがある。このとき、コントローラC t rは、保持ベース53の降下を継続させる。この場合、図15(b)に例示されるように、付勢部214の付勢力に抗して、異形部103がスライド部213を下方に所定量押し込む。すなわち、付勢部214が所定量縮むまで、ノズル100を介してスライド部213に圧力が付与される。これにより、付勢部214の復元力によって、スライド部213が基端部101の雄ネジ101aと、主部53cの雌ネジ53fとが互いに押し付け合う。この間、交換具200及びノズル100の回転が継続しているので、雄ネジ101aのネジ山の先端が、雌ネジ53fのネジ溝の入口に自然に導かれる。これにより、凹部53aの雌ネジ53fに対して基端部101の雄ネジ101aが締め付けられていく。

[0090] その後、コントローラC t rは、保持部20を回転させている回転部40において所定のトルクに達したか否かを判断する。コントローラC t rは、当該所定のトルクに達していないと判断した場合、保持部20の回転を継続させる。一方、コントローラC t rは、当該所定のトルクに達したと判断した場合、コントローラC t rによる回転部40及び駆動部54への指示により、保持部20の回転及び保持ベース53の降下を停止させる。これにより、図16(a)に例示されるように、雌ネジ53fに対する雄ネジ101aの締め付けが完了する。

[0091] 雌ネジ53fに対する雄ネジ101aの締め付けが完了すると、図16(b)に例示されるように、コントローラC t rによる駆動部54への指示により、保持ベース53を上昇させる。以上により、保持ベース53にノズル100を取り付ける処理が完了する。

[0092] なお、保持ベース53にノズル100を取り付ける処理の前に、撮像部70によって保持部20の吸引孔22及びその周囲を撮像してもよい。コントローラC t rは、その撮像画像に基づいて、交換具200及び／又はノズル100の状態を判断してもよい。当該判断の結果、交換具200の不存在、交換具200におけるノズル100の不存在、交換具200及び／又はノズル

ル１００の不適切な設置状態などが検出された場合には、ノズル１００の取り付けに適さない状況であるので、コントローラＣｔｒは、報知部から警報を報知させてもよい。一方、当該判断の結果、交換具２００の不存在や、交換具２００におけるノズル１００の不存在が検出されなかった場合には、コントローラＣｔｒは、保持ベース５３にノズル１００を取り付ける処理を進行してもよい。

[0093] また、保持ベース５３にノズル１００を取り付ける処理の後に、撮像部７０によって保持部２０の吸引孔２２及びその周囲を撮像してもよい。コントローラＣｔｒは、その撮像画像に基づいて、交換具２００にノズル１００が残存しているかどうかを判断してもよい。当該判断の結果、交換具２００におけるノズル１００の残存が検出された場合には、保持ベース５３へのノズル１００の取り付けが失敗しているため、コントローラＣｔｒは、報知部から警報を報知させてもよい。一方、当該判断の結果、交換具２００におけるノズル１００の残存が検出されなかった場合には、コントローラＣｔｒは、他の空所の凹部５３ａに対して新たなノズル１００を取り付ける処理を実行してもよい。あるいは、コントローラＣｔｒは、別の凹部５３ａに取り付けられているノズル１００を取り外す処理を実行してもよい。あるいは、コントローラＣｔｒは、処理を終了してもよい。

[0094] [作用]

ところで、ノズル１００からの基板Ｗへの処理液の供給が繰り返されると、メンテナンスのために新しいノズル１００に交換する必要がある。このノズル１００の交換作業は、通常、作業者が人手で行っていた。しかしながら、近年の薄膜処理装置Ｕ１はコンパクト化が進んでおり、作業者が薄膜処理装置Ｕ１の内部に手を入れることが難しい場合がある。また、薄膜処理装置Ｕ１において、駆動部５４のメンテナンスを考慮して、薄膜処理装置Ｕ１の入口側に駆動部５４が配置され、ノズル１００を保持する保持ベース５３が薄膜処理装置Ｕ１の奥側に配置されることがある。この場合、作業者が薄膜処理装置Ｕ１の内部に手を入れることがいっそう困難となる。

- [0095] しかしながら、以上の例によれば、保持部20に取り付けられている交換具200に対して、回転部40による保持部20の回転力がフランジ部220を介して作用することで、交換具200が回転する。そして、この交換具200の回転により、ノズル100が保持ベース53に対して着脱される。すなわち、以上の例によれば、基板Wを保持及び回転させるための保持部20及び回転部40が、交換具200の保持及び回転にも用いられる。そのため、基板処理のための設備（保持部20、回転部40、保持ベース53及び駆動部54）に交換具200を追加するという極めて簡易な構成で、人手によらず、効率的にノズル100を交換することが可能となる。
- [0096] 以上の例によれば、交換具200は、保持部20の回転中心と略一致する部分に対して着脱可能に取り付けられうる。この場合、交換具200の回転中心と保持部の回転中心とが略一致するので、保持部20を介した交換具200の回転がノズル100に作用しやすくなる。そのため、より効率的にノズル100を交換することが可能となる。
- [0097] 以上の例によれば、吸引部30が吸引孔22を通じて、空間V2内の雰囲気を吸引することにより、フランジ部220を保持部20に対して吸着させうる。この場合、交換具200のフランジ部220を保持部20に対してより強固に取り付けることが可能となる。
- [0098] 以上の例によれば、本体部210の下部211bが吸引孔22に挿入された状態で吸引部30を動作させて、空間V2に負圧を生じさせることで、フランジ部220を保持部20に対して吸着させうる。この場合、本体部210の下部211bが吸引孔22に挿入されることで、交換具200の保持部20に対する位置決めを精度よく行うことが可能となる。
- [0099] 以上の例によれば、本体部210（下部211b）が、交換具200の延在方向において延びる切欠部211eを含みうる。この場合、下部211bが吸引孔22に挿入された状態で吸引部30が動作されると、切欠部211eの存在により、吸引孔22と本体部210との下部との間に比較的大きな流路（空間V1）が形成される。そのため、空間V1を通じて吸引部30に

よる吸引が行われるので、フランジ部２２０が保持部２０に対してより吸着しやすくなる。したがって、交換具２００のフランジ部２２０を保持部２０に対してより強固に取り付けることが可能となる。

[0100] 以上の例によれば、フランジ部２２０が、下方に向けて突出する突条２２１を含み、交換具２００が保持部２０に取り付けられた状態において、突条２２１は、保持部２０の突条２７の内側に位置しうる。この場合、交換具２００が保持部２０に載置されると、突条２２１と、保持部２０の上面２１と、フランジ部２２０とで囲まれる空間Ｖ２が生ずる。そのため、吸引孔２２を通じて空間Ｖ２内を減圧することで、交換具２００のフランジ部２２０を保持部２０に対してより強固に取り付けることが可能となる。また、この場合、突条２２１が、突条２７の内側に位置し、突条２７と干渉しない。そのため、突条２７による基板Ｗを支持する機能を発揮しつつ、保持部２０に対してフランジ部２２０を吸着させる機能も発揮することが可能となる。さらに、この場合、突条２２１が、突条２７の内側に位置しているので、フランジ部２２０の大きさを基板Ｗの大きさより小さくすることができる。そのため、交換具２００のコンパクト化を図ることが可能となる。

[0101] 以上の例によれば、ノズル１００の異形部１０３の外周面は、非円形の異形状を呈しうる。交換具２００の本体部２１０（上部２１２ｂ）は、ノズル１００の異形部１０３を収容可能な筒状を呈しうる。交換具２００の本体部２１０の開口ＯＰの内周面は、ノズル１００の異形部１０３の外周面に対応する形状を呈しうる。この場合、交換具２００の本体部２１０の開口ＯＰにノズル１００の異形部１０３が挿入されるだけで、交換具２００の回転がノズル１００に伝達される。そのため、交換具２００とノズル１００との間での空回りを防止するための他の部材を用いる必要がなくなる。したがって、交換具２００及びノズル１００を簡易な構成とすることが可能となる。

[0102] 以上の例によれば、付勢部２１４が、交換具２００の延在方向で且つベース部２１１と外筒部２１２とを離隔させる方向に、外筒部２１２に対して付勢力を付与するように構成されうる。この場合、ノズル１００の異形部１０

3が本体部210の開口OPに進入せずに、ノズル100の下降が継続する場合であっても、外筒部212がノズル100（異形部103）に押されて、ノズル100と共に外筒部212が付勢部214の付勢に抗して下降する。そして、交換具200の回転中に異形部103が開口OPに進入すると、付勢部214の付勢力により外筒部212が元の位置に戻り、異形部103が開口OPに係合する。このように、異形部103が開口OPに進入するまで、ノズル100の下降を継続することができる。そのため、より効率的にノズル100を交換することが可能となる。

[0103] 以上の例によれば、本体部210（上部212b）に異形部103が挿入され、且つ、スライド部213に異形部103が支持された状態で、付勢部214が所定量縮むまで、保持ベース53によってノズル100を介してスライド部213に圧力が付与されうる。この場合、保持ベース53によってノズル100を介してスライド部213に圧力が付与されることにより、付勢部214が所定量縮むので、付勢部214の復元力がスライド部213を介してノズル100に作用する。これにより、保持ベース53とノズル100とが互いに押し付け合う。そのため、基端部101の雄ネジ101aの先端が主部53cの雌ネジ53fのネジ溝の入口に到達したときに、当該先端が当該入口に自然に入り込む。したがって、雄ネジ101aと雌ネジ53fとの締結を極めて円滑に行うことが可能となる。

[0104] 以上の例によれば、ベース部211（上部211a）の外周面は、非円形の異形状を呈しうる。外筒部212（下部212a）の内周面は、ベース部211（上部211a）の外周面に対応する形状を呈しうる。上部212bの内周面及び異形部103の外周面は、ノズル100と交換具200との間で回転力を伝達する伝達部を構成しうる。

この場合、外筒部212とベース部211との間での空回りを防止するための他の部材を用いる必要がなくなる。そのため、交換具200を簡易な構成とすることが可能となる。

[0105] 以上の例によれば、本体部210は、外筒部212からベース部211に

向けて突出する突起部215を含みうる。ベース部211は、突起部215を収容する収容部211cを含みうる。この場合、突起部215及び収容部211cという簡易な構成により、外筒部212とベース部211との間での空回りと、付勢部214によって付勢される外筒部212がベース部211から抜け出てしまうこととを防止することが可能となる。

[0106] 以上の例によれば、収容部211cが、交換具200の延在方向に沿って延びうる。この場合、交換具200の延在方向におけるベース部211に対する外筒部212の移動が、収容部211cの長さに応じて制限される。そのため、収容部211cの長さによって外筒部212のストローク長を調節することが可能となる。

[0107] 以上の例によれば、撮像部70による撮像画像に基づいて、交換具200及び／又はノズル100の状態が自動的に判断されうる。この場合、ノズル100の交換に際して、作業者による目視の確認が不要となる。そのため、より効率的にノズル100を交換することが可能となる。

[0108] [変形例]

本明細書における開示はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。特許請求の範囲及びその要旨を逸脱しない範囲において、以上の例に対して種々の省略、置換、変更などが行われてもよい。

[0109] (1) 上記の例では、ノズル100(基端部101)の外周面に雄ネジ101aが直接設けられていた。しかしながら、図17に例示されるように、ノズル100A(処理具)にはネジが設けられておらず、ナット120(処理具、別の締結部、係合部)を介してノズル100Aが保持ベース53に取り付けられてもよい。

[0110] 図17の例では、保持ベース53は、下方に向けて突出する接続部55を含む。接続部55の内部には、配管52と接続される流路53eが設けられている。接続部55は、基端部55aと、先端部55bと、中間部55cとを含む。基端部55aは、保持ベース53と一体的に接続されていてもよい。先端部55bは、ノズル100Aの基端部101と対応する形状を有して

おり、基端部101に設けられている凹部101b内に収容可能に構成されている。中間部55cは、基端部55aと先端部55bとの間に位置してこれらを接続している。中間部55cの外周面には、雄ネジ55d（締結部）が設けられている。

[0111] ノズル100Aは、基端部101と、先端部102とを含む。基端部101の外形は、先端部102の外形よりも大きくなるように構成されている。

[0112] ナット120は、筒状部121（係合部）と、フランジ部122とを含む。筒状部121の内形は、基端部101の外形と同程度かそれよりも大きくなるように構成されていると共に、中間部55cの外形と同程度となるように構成されている。筒状部121の内周面には、雌ネジ120aが設けられている。雌ネジ120aが雄ネジ55dに対して締め付けられることで、ナット120が保持ベース53（接続部55）に対して取り付けられる。一方、雌ネジ120aが雄ネジ55dから緩められることで、ナット120が保持ベース53（接続部55）から取り外される。

[0113] 筒状部121の外周面は、上部212bの内周面（本体部210の開口OPの内周面）と対応する形状を呈している。すなわち、筒状部121の外周面は、非円形状（正円以外の形状）の異形状を呈している。そのため、交換具200によるノズル100Aの交換時には、上部212bに筒状部121が挿入され、外筒部212（交換具200）とナット120とが嵌まり合った（係合した）状態となる。

[0114] フランジ部122は、筒状部121の下端近傍からナット120の径方向内方に向けて延びている。フランジ部122は、環状を呈する板状体であってもよい。すなわち、フランジ部122の中央部には、貫通孔122aが設けられていてもよい。貫通孔122aの内形は、先端部102の外形よりも大きく、且つ、基端部101の外形よりも小さくなるように構成されている。そのため、先端部102は貫通孔122aを通過可能であるが、基端部101は貫通孔122aを通過できない。そのため、フランジ部122は、ナット120が中間部55cに取り付けられた状態において、先端部55bと

の間で基端部101を挟持するように構成されている。したがって、ナット120が中間部55cに取り付けられた状態において、ノズル100Aがナット120から抜け出ることが防止されている。フランジ部122は、筒状部121と一体的に構成されていてもよい。

[0115] 図17に示される例においても、上記の例と同様の作用効果が得られる。

[0116] (2) 上記の例では、交換具200によってノズル100の交換が行われたが、図18(a)に例示されるように、交換具200によってブラシ100B(処理具)の交換が行われてもよい。図18(a)の例では、保持ベース53は、内側に向けて窪んだ凹部56(締結部)を含む。凹部56の内周面には、雌ネジが設けられている。

[0117] ブラシ100Bは、例えば、基板Wの表面Waをスクラブ洗浄するように構成されていてもよい。ブラシ100Bは、ベース部131と、ベース部131の下面に設けられたブラシ部132と、ベース部131の上面に設けられた接続部133とを含んでいてもよい。

[0118] ベース部131の外周面は、上部212bの内周面(本体部210の開口OPの内周面)と対応する形状を呈している。すなわち、ベース部131の外周面は、非円形状(正円以外の形状)の異形状を呈している。そのため、交換具200によるブラシ100Bの交換時には、上部212bにベース部131が挿入され、外筒部212(交換具200)とベース部131とが嵌まり合った(係合した)状態となる。

[0119] 接続部133の外周面には、雄ネジが設けられている。接続部133の雄ネジが凹部56の雌ネジに対して締め付けられることで、ブラシ100Bが保持ベース53に対して取り付けられる。一方、接続部133の雄ネジが凹部56の雌ネジから緩められることで、ブラシ100Bが保持ベース53から取り外される。

[0120] 図18(a)に示される例においても、上記の例と同様の作用効果が得られる。

[0121] (3) 図18(b)に例示されるように、ノズル100の基端部101の

雄ネジ１０１aに代えて、ネジ１４０によって、ノズル１００が保持ベース５３に取り付けられてもよい。図１８（b）の例では、保持ベース５３は、内側に向けて窪んだ複数の凹部５７（締結部）を含む。凹部５７の内周面には、雌ネジが設けられている。

[0122] ノズル１００には、フランジ部１０５（別のフランジ部）が設けられていてもよい。フランジ部１０５は、ノズル１００の外周面からノズル１００の径方向外方に向けて延びている（張り出している）。フランジ部１０５は、環状を呈する板状体であってもよい。フランジ部１０５は、ノズル１００と一体的に構成されていてもよい。フランジ部１０５には、複数の貫通孔１０５aが設けられている。複数の貫通孔１０５aの数は、複数の凹部５７の数と同数であってもよい。複数の貫通孔１０５aの位置はそれぞれ、複数の凹部５７の位置と対応している。複数の貫通孔１０５aの内周面には、雌ネジが設けられていてもよい。

[0123] ネジ１４０は、本体部１４１（別の締結部）と、頭部１４２（係合部）とを含む。本体部１４１の外周面には、雄ネジが設けられている。本体部１４１の外形は、凹部５７の内形及び貫通孔１０５aの内形と略同一であってもよい。頭部１４２は、本体部１４１の基端と一体的に接続されている。頭部１４２の外形は、本体部１４１の外形よりも大きくなるように構成されている。頭部１４２の外周面は、非円形状（正円以外の形状）の異形状を呈している。そのため、交換具２００によるブラシ１００Bの交換時には、上部２１２bに頭部１４２が挿入され、外筒部２１２（交換具２００）と頭部１４２とが嵌まり合った（係合した）状態となる。

[0124] 本体部１４１の雄ネジが凹部５７及び貫通孔１０５aの雌ネジに対して締め付けられることで、ノズル１００が保持ベース５３に対して取り付けられる。一方、本体部１４１の雄ネジが凹部５７及び貫通孔１０５aの雌ネジから緩められることで、ブラシ１００Bが保持ベース５３から取り外される。すなわち、ノズル１００の交換に際して、凹部５７が交換具２００の直上に位置するように、保持ベース５３の位置が駆動部５４によって調節されても

よい。

- [0125] 図 18 (b) に示される例においても、上記の例と同様の作用効果が得られる。
- [0126] (4) 図 19 に例示されるように、フランジ部 220 の外形が基板 W の外形と同程度の大きさとなるように構成されていてもよい。この場合、フランジ部 220 の下面が突条 23 ~ 27 によって支持された状態で、フランジ部 220 が保持部 20 に対して吸着される。なお、図 19 に例示される交換具 200 は、弾性部材 230 を含んでいなくてもよい。
- [0127] (5) 上記の例では、吸引部 30 によってフランジ部 220 を保持部 20 に吸着させることで、交換具 200 を保持部 20 に取り付けていた。しかしながら、図 20 及び図 21 に例示される保持部 20A を用いて、フランジ部 220 の外周縁を物理的に把持することで、交換具 200 を保持部 20A に取り付けてもよい。なお、保持部 20A は、図 19 に例示される、フランジ部 220 が拡大された交換具 200 の保持に、適用されてもよい。
- [0128] 図 20 に例示されるように、保持部 20A は、回転プレート 28 と、複数の支持部 29 とを含む。回転プレート 28 は、略円板状を呈しており、回転部 40 に接続されている。複数の支持部 29 は、回転プレート 28 の外周縁に沿って略等間隔で並ぶように、回転プレート 28 の外周縁に設けられている。
- [0129] 支持部 29 は、把持部 29a と、把持部 29a の両側に配置された支持バー 29b とを含む。把持部 29a は、図 21 に例示されるように、把持片 29c と、レバー部材 29d と、付勢部 29e とを含む。把持片 29c は、基板 W の外周縁又はフランジ部 220 の外周縁と接触することで、基板 W 又はフランジ部 220 を物理的に把持するように構成されている。把持片 29c の下端部は、レバー部材 29d の一端部に接続されている。レバー部材 29d は、把持片 29c に対して所定の角度（例えば 120° 程度）をなすように、把持片 29c に接続されている。把持片 29c 及びレバー部材 29d は、回転軸 29f を介して回転プレート 28 に取り付けられている。そのため

、把持片 29c は、基板 W の外周縁又はフランジ部 220 の外周縁から遠ざかる第 1 の位置（図 21（a）参照）と、基板 W の外周縁又はフランジ部 220 の外周縁に接触する第 2 の位置（図 21（b）参照）との間で、回動可能に構成されている。

[0130] 付勢部 29e は、回転プレート 28 の下面とレバー部材 29d とを接続するように設けられており、レバー部材 29d に付勢力を付与するように構成されている。付勢部 29e は、例えば、圧縮コイルばねであってもよい。そのため、アーム AR に設けられたロッド ARa がアーム AR と共に上昇した場合には、ロッド ARa によってレバー部材 29d も上昇し、付勢部 29e が圧縮される。そのため、把持片 29c は、回転軸 29f 周りに回転して、第 1 の位置に移動する（図 21（a）参照）。一方、アーム AR に設けられたロッド ARa がアーム AR と共に下降した場合には、付勢部 29e の復元力によりレバー部材 29d が下方に押される。そのため、把持片 29c は、回転軸 29f 周りに回転して、第 2 の位置に移動する（図 21（b）参照）。この際、把持片 29c には、レバー部材 29d を介して付勢部 29e の付勢力が作用している。そのため、把持片 29c は、基板 W の外周縁又はフランジ部 220 の外周縁を押圧する。これにより、把持片 29c が基板 W 又はフランジ部 220 を把持する。なお、アーム AR は、図示しない駆動部によって上下動するように構成されていてもよい。

[0131] 支持バー 29b は、図 20 に例示されるように、傾斜面 S を含む。傾斜面 S は、支持バー 29b の内周縁側に設けられている。傾斜面 S は、径方向内方に向かうにつれて下方に向けて傾斜している。そのため、基板 W の外周縁又はフランジ部 220 の外周縁が傾斜面 S に接すると、基板 W 又はフランジ部 220 が、傾斜面 S に沿って滑りながら案内され、保持部 20A に対して位置決めされる。

[0132] （6）図 22 及び図 23 に例示されるように、交換具 200 の上部 212b（本体部 210 の開口 OP）には、少なくとも 2 つの交換具突部 240 が設けられていてもよい。交換具突部 240 は、開口 OP の径方向内方に向け

て突出していてもよい。すなわち、交換具突部240は、中心軸A×2に向けて延びるように突出していてもよい。交換具突部240は、本体部210（中心軸A×2）の延在方向において延びる突条であってもよい。

[0133] 図22及び図23の例では、開口OPに2つの交換具突部240（241, 242）が設けられている。交換具突部241（第1の交換具突部）と交換具突部242（第2の交換具突部）とは、開口OPの中心部（中心軸A×2）を間において向かい合うように位置していてもよい。ここで、「向かい合う」とは、開口OPの内周面のうち一方の交換具突部241の位置を基点（0°）とした場合、開口OPの内周面のうち90°～270°の範囲内に他の交換具突部242が位置していることをいう。すなわち、交換具突部241, 242は、開口OPの径方向において90°～270°の範囲で離隔していてもよいし、120°～240°の範囲で離隔していてもよいし、150°～210°の範囲で離隔していてもよいし、180°相対するように位置していてもよい。開口OPに3つ以上の交換具突部240が設けられている場合も同様に、3つ以上の交換具突部240のうち少なくとも2つが開口OPの中心部（中心軸A×2）を間において向かい合うように位置していてもよい。3つ以上の交換具突部240は、開口OPの径方向において略等間隔に配置されていてもよいし、異なる間隔で配置されていてもよい。

[0134] 図23において一点鎖線で例示されるように、ノズル100の異形部103は、ノズル100（異形部103）の径方向外方に向けて突出する複数の処理具突部106を含んでいてもよい。異形部103は、図23の例では6つの処理具突部106を含んでいるが、2つ以上の処理具突部106を含んでいてもよい。複数の処理具突部106のうち異形部103の周方向において隣り合う2つの処理具突部106の間には、処理具凹部107がそれぞれ形成されている。

[0135] 交換具突部240の外周面は、処理具凹部107の外周面に対応する形状であってもよい。図23に例示されるように、本体部210（中心軸A×2）の延在方向から見たときに、交換具突部240の外周面は、円弧状を呈す

る突曲面であってもよく、処理具凹部107の外周面は、当該突曲面に対応した円弧状を呈する凹曲面であってもよい。ただし、交換具突部240及び処理具凹部107の外周面の形状は、ノズル100の異形部103が開口OP内に收容された状態において、交換具200が回転したときに、交換具突部240と処理具凹部107とが当接できれば、特に限定されない。すなわち、交換具突部240及び処理具突部106はそれぞれ、ノズル100の異形部103が開口OP内に收容された状態において、相手方と係合可能に構成されていればよい。そのため、異形部103は、全体として、多角形状（例えば、三角形状、四角形状、六角形状、八角形状など）であってもよい。交換具突部240及び処理具突部106はそれぞれ、板状であってもよいし、半円柱状であってもよいし、多角柱状（例えば、三角柱状、四角柱状、六角柱状、八角柱状など）であってもよい。

[0136] ところで、ノズル100の異形部103（処理具突部106）が交換具200の本体部210の開口OP内に挿入される際に、交換具突部240に対して処理具突部106が乗り上げたり、交換具200の中心（中心軸A×2）とノズル100の中心との間で位置ずれが生じたりすることがあり得る（図24（a）参照）。しかしながら、図22及び図23に例示される交換具200の場合、交換具突部240の数が、処理具突部106の数と同じかそれ以下となる。そのため、交換具200の回転により、処理具凹部107内に交換具突部240がスムーズに挿入される（図24（b）～図24（d）参照）。また、図22及び図23に例示される交換具200の場合、交換具突部241、242が、開口OPの中心部（中心軸A×2）を間において向かい合うように位置している。そのため、交換具200の中心とノズル100の中心との間での位置ずれがあっても、ノズル100の異形部103が開口OP内に挿入された後に、交換具突部240が処理具凹部107内に留まる（図24（d）参照）。したがって、交換具200の回転時に、交換具突部240と処理具突部106との係合がより確実に行われる。以上の結果、ノズル100の異形部103をより確実に開口OP内に挿入することが可能

となると共に、交換具200の回転をより確実にノズル100に伝達することが可能となる。

[0137] 図22及び図23に例示される交換具200の場合、開口OPが略円形状を呈しうる。そのため、開口OP内において、処理具突部106が交換具突部240以外と係合しないので、交換具200の回転をいっそう確実にノズル100に伝達することが可能となる。

[0138] 図22及び図23に例示される交換具200の場合、交換具突部240の外周面は、処理具凹部107の外周面に対応する形状を呈してうる。そのため、ノズル100の異形部103が開口OP内に挿入された後に、交換具突部240と処理具突部106とがより密接に係合しやすくなる。そのため、交換具200の回転をいっそう確実にノズル100に伝達することが可能となる。

[0139] 図22及び図23に例示される交換具200の場合、交換具突部240は、本体部210（中心軸A×2）の延在方向において延びる突条でありうる。そのため、ノズル100の異形部103が開口OP内に挿入される際に、ノズル100が、交換具突部240に沿ってスムーズに移動する。そのため、ノズル100の異形部103をいっそう確実に開口OP内に挿入することが可能となる。

[0140] （7）交換具突部240及び処理具突部106がそれぞれ2つずつ存在する場合、図25に例示されるように、2つの交換具突部241，242が180°相対するように位置していてもよく、2つの処理具突部106が180°相対するように位置していてもよい。図25（a）の例では、処理具突部106の幅は交換具突部241，242の幅と同程度であり、処理具突部106同士は異形部103の周方向において略170°程度離隔している。すなわち、2つの処理具突部106は開口OPのうち一部を占めているため、交換具200が回転したとき、交換具突部240が処理具突部106に当接するまで所定時間を要する場合がある。一方、図25（b）の例では、処理具突部106の幅は、異形部103の周方向において交換具突部241，

242同士が離隔する大きさと同程度であり、処理具凹部107の幅と同程度である。すなわち、2つの処理具突部106は開口OPのほぼ全部を占めているため、交換具200が回転したとき、交換具突部240が処理具突部106に直ちに当接しうる。

[0141] (8) 図22及び図26に例示されるように、交換具200のフランジ部220が中心軸A×2の径方向において拡大されていてもよい。具体的には、フランジ部220は、中心軸A×2の延在方向から見て略円形状を呈していてもよく、保持部20の上面21の面積よりも大きな面積を有していてもよい。フランジ部220を介して交換具200が保持部20に取り付けられた状態において、フランジ部220は、保持部20の上面21全体を覆うように構成されていてもよい。

[0142] この場合、ノズル100の交換に際して、ノズル100が保持部20の上方を移動するときにノズル100からの落下物（例えば、処理液（薬液、レジスト液など）の液滴など）が発生しても、当該落下物は、フランジ部220に落下する。そのため、フランジ部220の存在により、保持部20の上面21に対する落下物の付着が防止される。したがって、ノズル100の交換後に基板Wが保持部20に保持される際に、保持部20の上面21に存在する落下物が基板Wに移行することによる基板Wの汚染を防ぐことが可能となる。

[0143] 図22及び図26の例において、フランジ部220は、フランジ部220の下面S1から下方に向けて突出する複数の突条222～227を含んでいてもよい。突条222～227は、環状（例えば、円環状）を呈していてもよく、中心軸A×2周りに同心円状に配置されていてもよい。突条222は、他の突条223～227よりも高くてもよい。そのため、フランジ部220を介して交換具200が保持部20に取り付けられた状態において、突条222の先端が保持部20の上面21に接触する一方で、他の突条223～227は、保持部20の上面21及び突条23～26に接触していなくてもよい。この場合、フランジ部220を介して交換具200が保持部20に取

り付けられた状態において吸引部30が動作すると、吸引孔22を通じて、フランジ部220の下面S1と、保持部20の上面21と、突条222とで囲まれた空間の雰囲気吸引され、当該空間が負圧となる。このように、複数の突条222～227のうち中心軸A×2寄りの突条222が保持部20の上面21と接触するようにすることで、当該空間が負圧となってフランジ部220が保持部20に対して吸着されたときに、フランジ部220の下方への垂れ下がりが抑制される。そのため、フランジ部220が突条23～26に接触し難くなるので、保持部20が基板Wを保持する際に基板Wが接触する突条23～26の汚染を抑制することが可能となる。

[0144] [他の例]

例1. 基板処理装置の一例は、基板を保持するように構成された保持部と、保持部を回転させるように構成された回転部と、保持部に保持されている基板の表面を処理するように構成された処理具と、保持部に対して着脱可能に取り付けられるように構成された交換具と、処理具を保持して搬送するように構成された保持搬送部と、制御部とを備える。交換具は、処理具の係合部と係合可能に構成された本体部と、保持部との間での着脱のために本体部の周面から張り出したフランジ部とを含む。処理具は、保持搬送部に設けられている締結部に対して締め付け可能に構成された別の締結部を含んでいる。制御部は、フランジ部を介して交換具が保持部に取り付けられており、且つ、処理具の係合部が交換具の本体部に係合された状態で、保持部を回転させるように回転部を制御することにより、処理具を保持搬送部に対して着脱させる第1の処理を実行するように構成されている。この場合、保持部に取り付けられている交換具に対して、回転部による保持部の回転力がフランジ部を介して作用することで、交換具が回転する。そして、この交換具の回転により、処理具が保持搬送部に対して着脱される。すなわち、例1の装置によれば、基板を保持及び回転させるための保持部及び回転部が、交換具の保持及び回転にも用いられる。そのため、基板処理のための設備（保持部、回転部及び保持搬送部）に交換具を追加するという極めて簡易な構成で、効率

的に処理具を交換することが可能となる。

[0145] 例2. 例1の装置において、交換具は、保持部の回転中心と略一致する部分に対して着脱可能に取り付けられていてもよい。この場合、交換具の回転中心と保持部の回転中心とが略一致するので、保持部を介した交換具の回転が処理具に作用しやすくなる。そのため、より効率的に処理具を交換することが可能となる。

[0146] 例3. 例1又は例2の装置は、基板を保持部に対して吸着させるように構成された吸引部をさらに備え、保持部は、上方に向けて開放され且つ吸引部に接続された吸引孔を含み、制御部は、第1の処理の前に、吸引部を動作させて、フランジ部を保持部に対して吸着させる第2の処理をさらに実行するように構成されていてもよい。この場合、交換具のフランジ部を保持部に対してより強固に取り付けることが可能となる。

[0147] 例4. 例3の装置において、第2の処理は、第1の処理の前に、本体部の下部が吸引孔に挿入された状態で吸引部を動作させて、フランジ部と保持部の上面との間に負圧を生じさせることでフランジ部を保持部に対して吸着させることを含んでいてもよい。この場合、本体部の下部が吸引孔に挿入されることで、交換具の保持部に対する位置決めを精度よく行うことが可能となる。

[0148] 例5. 例4の装置において、本体部は、その下部の外周面が交換具の延在方向において延びるように部分的に切り欠かれた切欠部を含んでいてもよい。この場合、本体部の下部が吸引孔に挿入された状態で吸引部が動作されると、切欠部の存在により、吸引孔と本体部との下部との間に比較的大きな流路が形成される。そのため、当該流路を通じて吸引部による吸引が行われるので、フランジ部が保持部に対してより吸着しやすくなる。したがって、交換具のフランジ部を保持部に対してより強固に取り付けることが可能となる。

[0149] 例6. 例3～例5のいずれかの装置において、保持部は、基板を支持するために保持部の上面に設けられ且つ環状を呈する第1の突条を含み、第1の

突条は、環状を呈しており、フランジ部は、本体部の下部側に向けて突出し且つ環状を呈する第2の突条を含み、交換具が保持部に取り付けられた状態において、第2の突条は、第1の突条の内側に位置していてもよい。この場合、交換具が保持部に載置されると、第2の突条と、保持部の上面と、フランジ部とで囲まれる空間が生ずる。そのため、吸引孔を通じて当該空間内を減圧することで、交換具のフランジ部を保持部に対してより強固に取り付けることが可能となる。また、例5の場合、第2の突条が、第1の突条の内側に位置し、第1の突条と干渉しない。そのため、第1の突条による基板を支持する機能を発揮しつつ、保持部に対してフランジ部を吸着させる機能も発揮することが可能となる。さらに、例5の場合、第2の突条が、第1の突条の内側に位置しているので、フランジ部の大きさを基板の大きさより小さくすることができる。そのため、交換具のコンパクト化を図ることが可能となる。

[0150] 例7. 例1～例6のいずれかの装置において、処理具の係合部の外周面は、非円形の異形状を呈しており、交換具の本体部は、処理具の係合部を収容可能な筒状を呈しており、交換具の本体部の開口の内周面は、処理具の係合部の外周面に対応する形状を呈していてもよい。この場合、交換具の本体部の開口に処理具の係合部が挿入されるだけで、交換具の回転が処理具に伝達される。そのため、交換具と処理具との間での空回りを防止するための他の部材を用いる必要がなくなる。したがって、交換具及び処理具を簡易な構成とすることが可能となる。

[0151] 例8. 例1～例7のいずれかの装置において、交換具の本体部は、筒状を呈するベース部と、筒状を呈し且つベース部の外側に配置された外筒部と、ベース部と外筒部との間で保持部からの回転力を伝達するように構成された伝達部と、付勢部とを含み、外筒部は、交換具の延在方向において、ベース部に対してスライド可能に構成されており、付勢部は、交換具の延在方向で且つベース部と外筒部とを離隔させる方向に、外筒部に対して付勢力を付与するように構成されていてもよい。ところで、処理具の保持搬送部からの取

り外しに際して、交換具を回転させつつ、処理具を交換具に向けて下降させる場合、処理具の係合部が交換具に到達したときに本体部の開口の縁で当該係合部が阻まれ、当該係合部が当該出口に進入しないことがありうる。しかしながら、例 7 によれば、当該係合部が当該開口に進入せずに、処理具の下降が継続する場合であっても、外筒部が処理具に押されて、処理具と共に外筒部が付勢部の付勢に抗して下降する。そして、交換具の回転中に当該係合部が当該開口に進入すると、付勢部の付勢力により外筒部が元の位置に戻り、当該係合部が当該開口に係合する。このように、例 7 によれば、当該係合部が当該開口に進入するまで、処理具の下降を継続することができる。そのため、より効率的に処理具を交換することが可能となる。

[0152] 例 9. 例 8 の装置において、交換具の本体部は、ベース部と外筒部との間において外筒部の内側で交換具の延在方向にスライド可能に構成されたスライド部をさらに含み、付勢部は、スライド部を介して、外筒部に対して付勢力を付与するように構成されており、制御部は、第 1 の処理の前に、フランジ部を介して保持部に取り付けられた交換具の外筒部に、処理具の係合部が挿入され、且つ、スライド部に処理具が支持された状態で、付勢部が所定量縮むまで、保持搬送部によって処理具を介してスライド部に圧力を付与するように、保持搬送部を制御する第 3 の処理をさらに実行してもよい。ところで、処理具の保持搬送部への取り付けに際して、交換具を回転させつつ、処理具に向けて保持搬送部を下降させる場合、処理具の別の締結部が保持搬送部の締結部に到達したときに、これらのネジ溝同士が噛み合わないことがありうる。すなわち、締結部と別の締結部との締め付けが行われないうまま、処理具が保持搬送部に対して空回りしてしまうことがありうる。しかしながら、例 12 によれば、保持搬送部によって処理具を介してスライド部に圧力が付与されることにより、付勢部が所定量縮むので、付勢部の復元力がスライド部を介して処理具に作用する。これにより、保持搬送部と処理具とが互いに押し付け合うので、締結部及び別の締結部の一方のネジ山の先端が他方のネジ溝の入口に到達したときに、当該先端が当該入口に自然に入り込む。そ

のため、締結部と別の締結部との締結を極めて円滑に行うことが可能となる。

- [0153] 例 10. 例 8 又は例 9 の装置において、ベース部の外周面は、非円形の異形状を呈しており、外筒部の内周面は、ベース部の外周面に対応する形状を呈しており、伝達部は、ベース部の外周面及び外筒部の内周面によって構成されていてもよい。この場合、外筒部とベース部との間での空回りを防止するための他の部材を用いる必要がなくなる。そのため、交換具を簡易な構成とすることが可能となる。
- [0154] 例 11. 例 8 ～例 10 のいずれかの装置において、本体部は、外筒部からベース部に向けて突出する突起部を含み、ベース部は、突起部を収容する収容部を含んでいてもよい。この場合、突起部及び収容部という簡易な構成により、外筒部とベース部との間での空回りと、付勢部によって付勢される外筒部がベース部から抜け出てしまうことを防止することが可能となる。
- [0155] 例 12. 例 11 の装置において、収容部は、交換具の延在方向に沿って延びていてもよい。この場合、交換具の延在方向におけるベース部に対する外筒部の移動が、収容部の長さに応じて制限される。そのため、収容部の長さによって外筒部のストローク長を調節することが可能となる。
- [0156] 例 13. 例 1 ～例 12 のいずれかの装置において、処理具は、基板の表面に対して処理液を供給するためのノズルを含んでいてもよい。
- [0157] 例 14. 例 1 ～例 12 のいずれかの装置において、処理具は、基板の表面に対して処理液を供給するための複数のノズルを含み、制御部は、複数のノズルのうち指定された一つのノズルに対して、第 1 の処理を実行してもよい。
- [0158] 例 15. 例 1 ～例 12 のいずれかの装置において、処理具は、基板の表面をスクラブ洗浄するためのブラシを含んでいてもよい。
- [0159] 例 16. 例 1 ～例 12 のいずれかの装置において、処理具は、処理具の周面から張り出した別のフランジ部を含み、別の締結部は、別のフランジ部を介して保持搬送部の締結部に締め付け可能に構成されていてもよい。

- [0160] 例 17. 例 1 又は例 2 の装置において、保持部は、基板の周縁部を物理的に把持可能に構成されており、交換具は、フランジ部の周縁部が保持部によって把持されることで、保持部に取り付けられてもよい。この場合、交換具のフランジ部を保持部に対してより強固に取り付けることが可能となる。
- [0161] 例 18. 例 1 ～例 17 のいずれかの装置は、保持部を撮像するように構成された撮像部をさらに備え、制御部は、撮像部による撮像画像に基づいて、交換具及び／又は処理具の状態を判断する第 4 の処理を実行するように構成されていてもよい。この場合、撮像画像に基づいて、保持部における交換具の存否や、交換具における処理具の存否が自動的に判断されるので、処理具の交換に際して、作業者による目視の確認が不要となる。そのため、より効率的に処理具を交換することが可能となる。
- [0162] 例 19. 例 1 ～例 18 のいずれかの装置において、処理具の係合部には、係合部の径方向外方に向けて突出する複数の処理具突部が設けられており、交換具の本体部は、処理具の係合部を収容可能な筒状を呈しており、交換具の本体部の開口には、開口の径方向内方に向けて突出し、且つ、処理具の係合部が開口内に収容された状態において複数の処理具突部のいずれかと係合可能に構成された、第 1 の交換具突部及び第 2 の交換具突部が設けられており、第 1 の交換具突部と第 2 の交換具突部とは、開口の中心部を間において向かい合うように位置していてもよい。ところで、処理具の係合部が交換具の本体部の開口内に挿入される際に、交換具突部に対して処理具突部が乗り上げたり、交換具の中心と処理具の中心との間で位置ずれが生じたりすることがあり得る。しかしながら、例 19 の場合、交換具突部の数が、処理具突部の数と同じかそれ以下となる。そのため、交換具の回転により、複数の処理具突部のうち係合部の周方向において隣り合う 2 つの処理具突部の間に形成される処理具凹部内に、第 1 及び第 2 の交換具突部がそれぞれスムーズに挿入される。また、例 19 の場合、第 1 の交換具突部と第 2 の交換具突部とが、開口の中心部を間において向かい合うように位置している。そのため、交換具の中心と処理具の中心との間での位置ずれがあっても、処理具の係合

部が交換具の本体部の開口内に挿入された後に、第1及び第2の交換具突部がそれぞれ処理具凹部内に留まる。したがって、交換具の回転時に、交換具突部と処理具突部との係合がより確実に行われる。以上の結果、処理具の係合部をより確実に交換具の本体部の開口内に挿入することが可能となると共に、交換具の回転をより確実に処理具に伝達することが可能となる。

[0163] 例19a. 例19の装置において、開口は略円形状を呈していてもよい。この場合、交換具の本体部の開口内において、処理具突部が交換具突部以外と係合しないので、交換具の回転をいっそう確実に処理具に伝達することが可能となる。

[0164] 例19b. 例19又は例19aの装置において、第1及び第2の交換具突部の外周面は、複数の処理具突部のうち係合部の周方向において隣り合う2つの処理具突部の間に形成される処理具凹部の外周面に対応する形状を呈していてもよい。この場合、処理具の係合部が交換具の本体部の開口内に挿入された後に、交換具突部と処理具突部とがより密接に係合しやすくなる。そのため、交換具の回転をいっそう確実に処理具に伝達することが可能となる。

[0165] 例19c. 例19、例19a及び例19bのいずれかの装置において、第1及び第2の交換具突部は、本体部の延在方向において延びる突条であってもよい。この場合、処理具の係合部が交換具の本体部の開口内に挿入される際に、処理具が、交換具突部に沿ってスムーズに移動する。そのため、処理具の係合部をいっそう確実に交換具の本体部の開口内に挿入することが可能となる。

[0166] 例20. 例1～例19及び例19a～例19cのいずれかの装置において、交換具のフランジ部は、保持部の表面の面積よりも大きな面積を有しており、フランジ部を介して交換具が保持部に取り付けられた状態において、保持部の表面全体を覆うように構成されていてもよい。この場合、処理具の交換に際して、処理具が保持部の上方を移動するときに処理具からの落下物（例えば、液滴など）が発生しても、当該落下物は、フランジ部に落下する。

そのため、フランジ部の存在により、保持部の表面に対する落下物の付着が防止される。したがって、処理具の交換後に基板が保持部に保持される際に、保持部の表面に存在する落下物が基板に移行することによる基板の汚染を防ぐことが可能となる。

[0167] 例 2 1. 処理具の交換方法の一例は、基板を保持するように構成された保持部に交換具を取り付ける第 1 のステップであって、交換具は、本体部と、保持部との間での着脱のために本体部の周面から張り出したフランジ部とを含む、第 1 のステップと、保持部に保持されている基板の表面を処理するように構成された処理具の係合部を本体部に係合させる第 2 のステップであって、処理具は、保持搬送部によって保持された状態で搬送可能に構成されている、第 2 のステップと、保持部を回転させることにより、処理具を保持搬送部に対して着脱させる第 3 のステップとを含む。この場合、例 1 の装置と同様の作用効果が得られる。

[0168] 例 2 2. 交換具の一例は、保持部に保持されている基板の表面を処理するように構成された処理具を交換するための交換具である。交換具の一例は、処理具の係合部と係合可能に構成された本体部と、保持部との間での着脱のために本体部の周面から張り出したフランジ部とを含む。この場合、例 1 の装置と同様の作用効果が得られる。

[0169] 例 2 3. 例 2 2 の交換具において、本体部は、処理具の係合部を収容可能な筒状を呈しており、本体部の開口には、開口の径方向内方に向けて突出する第 1 の交換具突部及び第 2 の交換具突部が設けられており、第 1 の交換具突部と第 2 の交換具突部とは、開口の中心部を間において向かい合うように位置しており、処理具の係合部が開口内に収容された状態において、処理具の係合部に設けられ且つ係合部の径方向外方に向けて突出する複数の処理具突部のいずれかと係合可能に構成されていてもよい。この場合、例 1 9 の装置と同様の作用効果が得られる。

[0170] 例 2 4. 例 2 3 の交換具において、開口は略円形状を呈していてもよい。この場合、例 1 9 a の装置と同様の作用効果が得られる。

- [0171] 例 2 5. 例 2 3 又は例 2 4 の交換具において、第 1 及び第 2 の交換具突部の外周面は、複数の処理具突部のうち係合部の周方向において隣り合う 2 つの処理具突部の間に形成される処理具凹部の外周面に対応する形状を呈しているてもよい。この場合、例 1 9 b の装置と同様の作用効果が得られる。
- [0172] 例 2 6. 例 2 3 ～例 2 5 のいずれかの交換具において、第 1 及び第 2 の交換具突部は、本体部の延在方向において延びる突条であってもよい。この場合、例 1 9 c の装置と同様の作用効果が得られる。
- [0173] 例 2 7. 例 2 2 ～例 2 6 のいずれかの交換具において、フランジ部は、保持部の表面の面積よりも大きな面積を有しており、フランジ部を介して交換具が保持部に取り付けられた状態において、保持部の表面全体を覆うように構成されているてもよい。この場合、例 2 0 の装置と同様の作用効果が得られる。

符号の説明

- [0174] 1 …基板処理システム（基板処理装置）、2 0, 2 0 A …保持部、2 2 …吸引孔、2 7 …突条（第 1 の突条）、3 0 …吸引部、4 0 …回転部、5 0 …供給部、5 3 …保持ベース（保持搬送部）、5 3 f …雌ネジ（締結部）、5 4 …駆動部（保持搬送部）、5 6 …凹部（締結部）、5 7 …凹部（締結部）、5 5 …接続部、5 5 d …雄ネジ（締結部）、7 0 …撮像部、1 0 0, 1 0 0 A …ノズル（処理具）、1 0 0 B …ブラシ（処理具）、1 0 1 a …雄ネジ（別の締結部）、1 0 3 …異形部（係合部）、1 0 5 …フランジ部（別のフランジ部）、1 0 6 …処理具突部、1 0 7 …処理具凹部、1 2 0 …ナット（処理具、別の締結部、係合部）、1 2 1 …筒状部（係合部）、1 4 0 …ネジ、1 4 1 …本体部（別の締結部）、1 4 2 …頭部（係合部）、2 0 0 …交換具、2 1 0 …本体部、2 1 1 …ベース部（伝達部）、2 1 1 b …下部、2 1 1 c …収容部（伝達部）、2 1 1 e …切欠部、2 1 2 …外筒部（伝達部）、2 1 3 …スライド部、2 1 4 …付勢部、2 1 5 …突起部（伝達部）、2 2 0 …フランジ部、2 2 1 …突条（第 2 の突条）、2 4 0 …交換具突部、2 4 1 …交換具突部（第 1 の交換具突部）、2 4 2 …交換具突部（第 2 の交換具突部）

部)、C t r…コントローラ(制御部)、O P…開口、U 1…薄膜処理装置、W…基板、W a…表面。

請求の範囲

- [請求項1] 基板を保持するように構成された保持部と、
 前記保持部を回転させるように構成された回転部と、
 前記保持部に保持されている前記基板の表面を処理するように構成された処理具と、
 前記保持部に対して着脱可能に取り付けられるように構成された交換具と、
 前記処理具を保持して搬送するように構成された保持搬送部と、
 制御部とを備え、
 前記処理具は、前記保持搬送部に設けられている締結部に対して締め付け可能に構成された別の締結部を含んでおり、
 前記交換具は、
 前記処理具の係合部と係合可能に構成された本体部と、
 前記保持部との間での着脱のために前記本体部の周面から張り出したフランジ部とを含み、
 前記制御部は、前記フランジ部を介して前記交換具が前記保持部に取り付けられており、且つ、前記処理具の前記係合部が前記交換具の前記本体部に係合された状態で、前記保持部を回転させるように前記回転部を制御することにより、前記処理具を前記保持搬送部に対して着脱させる第1の処理を実行するように構成されている、基板処理装置。
- [請求項2] 前記交換具は、前記保持部の回転中心と略一致する部分に対して着脱可能に取り付けられる、請求項1に記載の装置。
- [請求項3] 前記基板を前記保持部に対して吸着させるように構成された吸引部をさらに備え、
 前記保持部は、上方に向けて開放され且つ前記吸引部に接続された吸引孔を含み、
 前記制御部は、前記第1の処理の前に、前記吸引部を動作させて、

前記フランジ部を前記保持部に対して吸着させる第2の処理をさらに実行するように構成されている、請求項1に記載の装置。

[請求項4] 前記第2の処理は、前記第1の処理の前に、前記本体部の下部が前記吸引孔に挿入された状態で前記吸引部を動作させて、前記フランジ部と前記保持部の上面との間に負圧を生じさせることで前記フランジ部を前記保持部に対して吸着させることを含む、請求項3に記載の装置。

[請求項5] 前記本体部は、その下部の外周面が前記交換具の延在方向において延びるように部分的に切り欠かれた切欠部を含んでいる、請求項4に記載の装置。

[請求項6] 前記保持部は、前記基板を支持するために前記保持部の上面に設けられ且つ環状を呈する第1の突条を含み、
前記第1の突条は、環状を呈しており、
前記フランジ部は、前記本体部の下部側に向けて突出し且つ環状を呈する第2の突条を含み、
前記交換具が前記保持部に取り付けられた状態において、前記第2の突条は、前記第1の突条の内側に位置している、請求項3に記載の装置。

[請求項7] 前記処理具の前記係合部の外周面は、非円形の異形状を呈しており、
前記交換具の前記本体部は、前記処理具の前記係合部を収容可能な筒状を呈しており、
前記交換具の前記本体部の開口の内周面は、前記処理具の前記係合部の外周面に対応する形状を呈している、請求項1に記載の装置。

[請求項8] 前記交換具の前記本体部は、
筒状を呈するベース部と、
筒状を呈し且つ前記ベース部の外側に配置された外筒部と、
前記ベース部と前記外筒部との間で前記保持部からの回転力を伝

達するように構成された伝達部と、

付勢部とを含み、

前記外筒部は、前記交換具の延在方向において、前記ベース部に対してスライド可能に構成されており、

前記付勢部は、前記交換具の延在方向で且つ前記ベース部と前記外筒部とを離隔させる方向に、前記外筒部に対して付勢力を付与するように構成されている、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の装置。

[請求項9]

前記交換具の前記本体部は、前記ベース部と前記外筒部との間において前記外筒部の内側で前記交換具の延在方向にスライド可能に構成されたスライド部をさらに含み、

前記付勢部は、前記スライド部を介して、前記外筒部に対して付勢力を付与するように構成されており、

前記制御部は、前記第 1 の処理の前に、前記フランジ部を介して前記保持部に取り付けられた前記交換具の前記外筒部に、前記処理具の前記係合部が挿入され、且つ、前記スライド部に前記処理具が支持された状態で、前記付勢部が所定量縮むまで、前記保持搬送部によって前記処理具を介して前記スライド部に圧力を付与するように、前記保持搬送部を制御する第 3 の処理をさらに実行するように構成されている、請求項 8 に記載の装置。

[請求項10]

前記ベース部の外周面は、非円形の異形状を呈しており、

前記外筒部の内周面は、前記ベース部の外周面に対応する形状を呈しており、

前記伝達部は、前記ベース部の前記外周面及び前記外筒部の前記内周面によって構成されている、請求項 8 に記載の装置。

[請求項11]

前記本体部は、前記外筒部から前記ベース部に向けて突出する突起部を含み、

前記ベース部は、前記突起部を収容する収容部を含む、請求項 8 に記載の装置。

- [請求項12] 前記収容部は、前記交換具の延在方向に沿って延びる、請求項 1 に記載の装置。
- [請求項13] 前記処理具は、前記基板の表面に対して処理液を供給するためのノズルを含む、請求項 1 に記載の装置。
- [請求項14] 前記処理具は、前記基板の表面に対して処理液を供給するための複数のノズルを含み、
前記制御部は、前記複数のノズルのうち指定された一つのノズルに対して、前記第 1 の処理を実行する、請求項 1 に記載の装置。
- [請求項15] 前記処理具は、前記基板の表面をスクラブ洗浄するためのブラシを含む、請求項 1 に記載の装置。
- [請求項16] 前記処理具は、前記処理具の周面から張り出した別のフランジ部とを含み、
前記別の締結部は、前記別のフランジ部を介して前記保持搬送部の前記締結部に締め付け可能に構成されている、請求項 1 に記載の装置。
- [請求項17] 前記保持部は、前記基板の周縁部を物理的に把持可能に構成されており、
前記交換具は、前記フランジ部の周縁部が前記保持部によって把持されることで、前記保持部に取り付けられる、請求項 1 に記載の装置。
- [請求項18] 前記保持部を撮像するように構成された撮像部をさらに備え、
前記制御部は、前記撮像部による撮像画像に基づいて、前記交換具及び／又は前記処理具の状態を判断する第 4 の処理を実行するように構成されている、請求項 1 に記載の装置。
- [請求項19] 前記処理具の前記係合部には、前記係合部の径方向外方に向けて突出する複数の処理具突部が設けられており、
前記交換具の前記本体部は、前記処理具の前記係合部を収容可能な筒状を呈しており、

前記交換具の前記本体部の開口には、前記開口の径方向内方に向けて突出し、且つ、前記処理具の前記係合部が前記開口内に收容された状態において前記複数の処理具突部のいずれかと係合可能に構成された、第1の交換具突部及び第2の交換具突部が設けられており、

前記第1の交換具突部と前記第2の交換具突部とは、前記開口の中心部を間において向かい合うように位置している、請求項1に記載の装置。

[請求項20] 前記交換具の前記フランジ部は、前記保持部の表面の面積よりも大きな面積を有しており、前記フランジ部を介して前記交換具が前記保持部に取り付けられた状態において、前記保持部の表面全体を覆うように構成されている、請求項1に記載の装置。

[請求項21] 基板を保持するように構成された保持部に交換具を取り付ける第1のステップであって、前記交換具は、本体部と、前記保持部との間での着脱のために前記本体部の周面から張り出したフランジ部とを含む、第1のステップと、

前記保持部に保持されている前記基板の表面を処理するように構成された処理具の係合部を前記本体部に係合させる第2のステップであって、前記処理具は、保持搬送部によって保持された状態で搬送可能に構成されている、第2のステップと、

前記保持部を回転させることにより、前記処理具を前記保持搬送部に対して着脱させる第3のステップとを含む、処理具の交換方法。

[請求項22] 保持部に保持されている基板の表面を処理するように構成された処理具を交換するための交換具であって、

前記処理具の係合部と係合可能に構成された本体部と、

前記保持部との間での着脱のために前記本体部の周面から張り出したフランジ部とを含む、交換具。

[請求項23] 前記本体部は、前記処理具の前記係合部を收容可能な筒状を呈しており、

前記本体部の開口には、前記開口の径方向内方に向けて突出する第 1 の交換具突部及び第 2 の交換具突部が設けられており、

前記第 1 の交換具突部と前記第 2 の交換具突部とは、

前記開口の中心部を間において向かい合うように位置しており、

前記処理具の前記係合部が前記開口内に収容された状態において、前記処理具の前記係合部に設けられ且つ前記係合部の径方向外方に向けて突出する複数の処理具突部のいずれかと係合可能に構成されている、請求項 22 に記載の交換具。

[請求項24] 前記開口は略円形状を呈している、請求項 23 に記載の交換具。

[請求項25] 前記第 1 及び第 2 の交換具突部の外周面は、前記複数の処理具突部のうち前記係合部の周方向において隣り合う 2 つの処理具突部の間に形成される処理具凹部の外周面に対応する形状を呈している、請求項 23 に記載の交換具。

[請求項26] 前記第 1 及び第 2 の交換具突部は、前記本体部の延在方向において延びる突条である、請求項 23 に記載の交換具。

[請求項27] 前記フランジ部は、前記保持部の表面の面積よりも大きな面積を有しており、前記フランジ部を介して前記交換具が前記保持部に取り付けられた状態において、前記保持部の表面全体を覆うように構成されている、請求項 22 ～ 26 のいずれか一項に記載の交換具。