

明 細 書

発明の名称：

洗浄モジュール、洗浄モジュールを備える基板処理装置と洗浄方法

技術分野

[0001] 本願は、2018年11月16日出願の日本特許出願番号第2018-215456号に基づく優先権を主張する。日本特許出願番号第2018-215456号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に援用される。本発明は、洗浄モジュール、洗浄モジュールを備える基板処理装置および基板のエッジ部分（ベベル部分）を洗浄する洗浄モジュールと洗浄方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、基板のエッジ部分（ベベル部分）を洗浄する装置が知られている。典型的には、このような洗浄装置はCMP（Chemical Mechanical Polishing：化学機械研磨）装置などの装置により研磨された基板を洗浄するために用いられる。特許文献1（米国特許第5861066号明細書）には、基板の端部に接触して当該基板を定位置に保持するためのローラが開示されている。当該ローラはさらに、基板のエッジ部分を洗浄するように構成されている。また、特許文献1では、基板の表面（ひょうめん:surface）がローラとは別個のブラシにより洗浄される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許第5861066号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の装置では、主に、基板の側面がローラによって保持されている。したがって、基板の面に垂直な方向の力が基板に印加されると基板の位置ずれその他の不具合が生じ得ると考えられる。よって、特許文献1

の装置において基板の表面をバフ洗浄することは困難であると考えられる。
そこで本願は、上述の課題を解決することを少なくとも1つの課題とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本願は、一実施形態として、円形の基板を支持するための回転テーブルであって、基板の直径より小さい直径を有する、回転テーブルと、回転テーブルに支持された基板のオモテ面と接触しながら基板のオモテ面をバフ洗浄するためのバフ洗浄部と、バフ洗浄部を基板に対して移動させるためのバフ洗浄部移動機構と、バフ洗浄部移動機構の動作を制御するバフ洗浄部制御機構と、回転テーブルに支持された基板のエッジ部分と接触しながら基板のエッジ部分を洗浄するためのエッジ洗浄部と、を有する、洗浄モジュールを開示する。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]基板処理装置の上面図である。
[図2A]一実施形態にかかる洗浄モジュールの斜視図である。
[図2B]一実施形態にかかる洗浄モジュールの側面図である。
[図3]他の実施形態にかかる洗浄モジュールの斜視図である。
[図4]ローラからの排水のための溝を示す図である。
[図5]エッジ洗浄部の少なくとも一部を移動させるための移動機構を示す図である。
[図6A]エッジ洗浄部と基板の間の押圧力を事前に制御する手法の第1段階を示す図である。
[図6B]エッジ洗浄部と基板の間の押圧力を事前に制御する手法の第2段階を示す図である。
[図7]エッジ洗浄部の少なくとも一部を移動させるための移動機構の他の例を示す図である。
[図8]石英プレートを備えるクリーナを示す図である。
[図9]ノズルを備えるクリーナを示す図である。
[図10]第2の例にかかるエッジ洗浄部を備える洗浄モジュールの斜視図であ

る。

[図11]図10のローラおよびコンディショナを示す側面図である。

[図12]第3の例にかかるエッジ洗浄部を備える洗浄モジュールの斜視図である。

[図13]図12のローラの側面図である。

[図14]図12のローラのための石英プレートまたはコンディショナの側面図である。

発明を実施するための形態

[0007] 一実施形態にかかる基板処理装置100の上面図を図1に示す。本願における「基板処理装置」という用語は少なくとも基板の研磨機能および洗浄機能を有する装置を指す用語である。図1およびその他の図は模式図に過ぎないことに留意されたい。たとえば、実際の基板処理装置は図1と異なった形状であってよい。たとえば、実際の基板処理装置は図1に図示されていない要素を有していてもよい。基板処理装置および基板処理装置の部品の具体的な構成は以下に説明される構成に限られない。

[0008] 図1の基板処理装置100は、ロード・アンロード部110と、研磨部120と、ウェハステーション130と、を備える。基板処理装置100はさらに、基板搬送ユニット140と、基板洗浄部150と、制御部160と、を備える。ロード・アンロード部110は、FOUP111と、ロード・アンロード部の搬送ロボット112と、を備えてよい。研磨部120は、第1の研磨装置121と、第2の研磨装置122と、第3の研磨装置123と、第4の研磨装置124と、を備えてよい。基板洗浄部150は、第1の洗浄モジュール151と、第2の洗浄モジュール152と、第3の洗浄モジュールと、を備えてよい。基板洗浄部150はさらに、第1の洗浄部搬送ロボット154と、第2の洗浄部搬送ロボット155と、を備えてよい。

[0009] ロード・アンロード部110は、処理が必要な基板を基板処理装置100の外部からロードするために、および、処理が終了した基板を基板処理装置100の内部からアンロードするために設けられている。FOUP111は

基板または基板が収容された基板カセットを収容することができる。ロード・アンロード部の搬送ロボット112は所望のF O U P 111から／へ、基板を受け取る／受け渡す。ロード・アンロード部の搬送ロボット112によって受け取られた基板は、後述する基板搬送ユニット140および／または図示されない他の機構などによって研磨部120へ送られてよい。

[0010] 研磨部120は、第1の研磨装置121と、第2の研磨装置122と、第3の研磨装置123と、第4の研磨装置124と、を備える。ここで、「第1の」「第2の」などの用語は区別のための用語に過ぎない。換言すれば、「第1の」「第2の」などの用語は、装置の位置や処理の順序と無関係であってもよく、装置の位置や処理の順序と関係していてもよい。

[0011] 第1の研磨装置121～第4の研磨装置124のそれぞれはたとえばCMP装置である。第1の研磨装置121～第4の研磨装置124のそれぞれは、研磨パッドを取り付けるための研磨テーブル（図示せず）と、基板を取り付けるためのトップリング（図示せず）と、を備える。ただし、第1の研磨装置121～第4の研磨装置124のそれぞれは他の構成のCMP装置であってもよく、CMP装置以外の研磨装置であってもよい。第1の研磨装置121～第4の研磨装置124のそれぞれは研磨パッドに研磨液等を供給するための液体供給装置（図示せず）を備えていてもよい。1つの液体供給装置が複数の研磨装置に液体を供給するように構成されていてもよい。一般的なCMP装置は基板を研磨パッドに押し付けて、研磨テーブルとトップリングの少なくとも一方、好ましくは双方を回転させることで基板を研磨する。

[0012] 研磨部120によって研磨された基板はウエハステーション130に搬送される。ウエハステーション130は研磨された後かつ洗浄される前の基板を保持することが可能であるように構成されている。ウエハステーション130は複数枚の基板を保持することが可能であってもよい。基板搬送ユニット140は研磨部120からウエハステーション130へ基板を搬送するように構成される。なお、前述のとおり、基板搬送ユニット140はロード・アンロード部110と研磨部120の間の基板の搬送の少なくとも一部を担

当してもよい。

[0013] ウエハステーション 130 に保持されている基板は基板洗浄部 150 に搬送される。ウエハステーション 130 と基板洗浄部 150 との間の基板の搬送は第 1 の洗浄部搬送ロボット 154 によって行われる。基板洗浄部 150 に搬送された基板は各洗浄モジュール（第 1 の洗浄モジュール 151、第 2 の洗浄モジュール 152 および第 3 の洗浄モジュール 153）によって洗浄される。洗浄の最終工程を担当する洗浄モジュール（図 1 の例では第 3 の洗浄モジュール 153）は基板を乾燥させる機能、たとえば基板を高速で回転させる機能（スピンドライ機能）を有していてもよい。追加的または代替的に、第 3 の洗浄モジュール 153 の後段に乾燥モジュールを設けてもよい。基板洗浄部 150 に設けられる洗浄モジュールの数は 3 つに限らない。洗浄モジュールの数は 1 つであってもよく、2 つであってもよく、4 つ以上であってもよい。洗浄モジュールの数および／または配置などに応じて、洗浄部搬送ロボットの数および／または配置などが変更されてもよい。

[0014] 第 1 の洗浄部搬送ロボット 154 はウエハステーション 130 から研磨後の基板を受け取り、受け取った基板を第 1 の洗浄モジュール 151 に搬送する。また、第 1 の洗浄部搬送ロボット 154 は第 1 の洗浄モジュール 151 によって洗浄された基板を受け取り、受け取った基板を第 2 の洗浄モジュール 152 に搬送する。第 2 の洗浄部搬送ロボット 155 は第 2 の洗浄モジュール 152 によって洗浄された基板を受け取り、受け取った基板を第 3 の洗浄モジュール 153 に搬送する。第 3 の洗浄モジュール 153 で洗浄された基板は、何らかの手段、たとえば搬送ロボット 112、基板搬送ユニット 140、第 3 の洗浄モジュール 153 または図示されない他の搬送機器などによって第 3 の洗浄モジュール 153 から搬出される。第 3 の洗浄モジュール 153 から搬出された基板は、ロード・アンロード部 110 に搬入される。基板は最終的にロード・アンロード部 110 によって基板処理装置 100 からアンロードされる。

[0015] 第 1 の洗浄モジュール 151、第 2 の洗浄モジュール 152 および第 3 の

洗浄モジュール153の少なくとも1つは、基板の表面のバフ洗浄と基板のエッジ部分の洗浄の双方が可能であるように構成される。ここで、「基板のエッジ部分」には「基板のエッジ部分の面取りされた部分」、すなわち「基板のベベル部分」を含む。また、「基板のエッジ部分」は「基板のオモテ面のエッジ部分および基板の裏面のエッジ部分」と言い換えられてもよい（オモテ面および裏面の定義は後述）。

[0016] 図2Aは、円形の基板Wの表面のバフ洗浄と基板のエッジ部分の洗浄の双方が可能である洗浄モジュール200の斜視図である。図2Bは洗浄モジュール200の側面図である。洗浄モジュール200は、回転テーブル210と、バフ洗浄部220と、エッジ洗浄部230と、を備える。洗浄モジュール200はさらに、基板Wに洗浄液、純水その他の液体を供給するための液体供給機構240と、センサ250と、洗浄モジュール200の各要素を制御するための制御部260と、を備えてもよい。制御部260は制御部160と同一であるか制御部160の一部であってよい。代替として、制御部260は制御部160から独立していてもよい。洗浄モジュール200はさらに、バフ洗浄部220のバフパッド（図示せず）の目立てのためのドレッサ（図示せず）を備えてもよい。以下では、基板Wのバフ洗浄される面が上方向を向いているものとして説明する。ただし、基板Wのバフ洗浄される面が上方向以外の方向を向いていてもよい。さらに、以下では、基板Wのバフ洗浄される面を「オモテ面」、他の面を「裏面」と呼ぶ。

[0017] 回転テーブル210は洗浄されるべき基板Wを支持するための部材である。好ましくは、基板Wは真空吸引などによって回転テーブル210に固定される。典型的には、回転テーブル210は図示しないモータなどによって回転可能である。エッジ洗浄部230と干渉しないよう、回転テーブル210の直径は基板Wの直径より小さくなるよう構成される。回転テーブル210の直径が小さいほどエッジ洗浄部230との干渉を避けやすくなる。一方で、回転テーブル210の直径が大きいほど基板Wを強固に支持することができる。一例として、回転テーブル210の直径は基板Wの直径の70%から

99%である。洗浄モジュール200は基板Wと回転テーブル210をセンタリングするための機構（図示せず）を備えてもよい。

[0018] 基板Wのオモテ面はバフ洗浄部220によって洗浄される。バフ洗浄部220は基板Wのオモテ面と接触しながら基板Wを洗浄する。バフ洗浄部220は、バフパッド（図示せず）を保持するためのバフヘッド221と、バフヘッド221を支持するためのアーム222と、を備える。典型的には、バフヘッド221とバフヘッド221はシャフト223により接続されている。好ましくは、バフヘッド221はシャフト223を中心として回転可能である。典型的には、アーム222はバフヘッド221を揺動することができるように構成される。回転テーブル210による基板Wの回転およびアーム222によるバフヘッド221の揺動により基板Wのオモテ面の全面が洗浄される。バフ洗浄部220は上下動および／または水平移動可能に構成されてもよい。すなわち、洗浄モジュール200はバフ洗浄部220を基板Wに対して移動させるためのバフ洗浄部移動機構224を有してよい。アーム222によるバフヘッド221の揺動もバフ洗浄部220の基板Wに対する移動であるから、アーム222はバフ洗浄部移動機構224とみなされてよい。バフ洗浄部移動機構224の構成は図示した例または明示的に説明された例に限られるものではなく、任意の構成であってよい。バフヘッド221に取り付けられるバフパッドは交換可能であってよい。バフ洗浄のための薬液および／または純水は液体供給機構240から供給されてもよく、アーム222の内部に設けられた液体供給路（図示せず）を通じて供給されてもよい。基板Wは回転テーブル210により支持されているので、バフ洗浄部220が基板Wを下方向に押圧しても基板Wの位置ずれその他の不具合は起こりにくい。よって、一実施形態にかかる洗浄モジュール200は、バフパッドと基板Wとの間の押圧力を十分に確保すること、ひいては十分な洗浄力を得ることが容易になる。バフ洗浄部移動機構224の動作は制御部160および／または制御部260によって制御されてよい。バフ洗浄部移動機構224の動作を制御する制御部は「バフ洗浄部制御機構」と呼ばれ得る。

[0019] 基板Wのエッジ部分はエッジ洗浄部230により洗浄される。エッジ洗浄部230は基板Wのエッジ部分と接触しながら基板Wのエッジ部分を洗浄する。一実施形態にかかるエッジ洗浄部230は、第1のローラ231と、第2のローラ232と、を備える。第1のローラ231は基板Wのオモテ面のエッジ部分を洗浄するためのローラである。第2のローラ232は基板の裏面のエッジ部分を洗浄するためのローラである。より具体的には、第1のローラ231の側面が基板Wのオモテ面のエッジ部分に接触させられる。そして、第2のローラ232の側面が基板Wの裏面のエッジ部分に接触させられる。第1のローラ231および第2のローラ232の回転軸(axis)の方向は、回転テーブル210の基板Wを支持する面と平行な方向である。より具体的には、第1のローラ231および第2のローラ232の回転軸の方向は、第1のローラ231および第2のローラ232と基板Wとの接触部分における基板Wの接線の方向である。第1のローラ231および第2のローラ232が基板のエッジ部分に接触している状態で基板Wが回転すると、基板Wのエッジ部分の全周が洗浄される。前述のとおり回転テーブル210は基板Wより小さく構成されているので、エッジ洗浄部230、特に第2のローラ232は回転テーブル210に干渉しない。

[0020] 一実施形態にかかる第1のローラ231および第2のローラ232の材質はたとえばPVA(ポリビニルアルコール)、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)、PCTFE(ポリクロロトリフルオロエチレン)、発泡性ポリウレタンなどであってよい。第1のローラ231および第2のローラ232はスポンジ状で有り得る。第1のローラ231および第2のローラ232の直径はたとえば5mmから100mmである。第1のローラ231および第2のローラ232の長さ(ローラの幅)はたとえば5mmから100mmである。

[0021] 図2Aに示されるように、第1のローラ231は第2のローラ232の真上に位置してよい。換言すれば、基板Wは第1のローラ231および第2のローラ232によって挟まれてよい。第1のローラ231と第2のローラ2

3 2 によって基板Wを挟み込むことは、第1のローラ2 3 1および第2のローラ2 3 2のそれぞれと基板Wの間の押圧力を十分に確保すること、ひいては十分な洗浄力を得ることを容易にする。

[0022] 図2 Aと異なり、第1のローラ2 3 1は第2のローラ2 3 2の真上に位置しなくともよい。典型的には、基板Wのオモテ面に求められる清浄度は基板Wの裏面に求められる清浄度より高い。よって、裏面（のエッジ部分）に存した汚れがオモテ面（のエッジ部分）または第1のローラ2 3 1に付着することは好ましくない。図3に示されるように、第1のローラ2 3 1を第2のローラ2 3 2よりも回転方向上流に位置させてもよい。図3の構成では、基板Wの回転に伴い、オモテ面のとあるエッジ部分がまず第1のローラ2 3 1に接触する。その後、当該部分の裏側のエッジ部分が第2のローラ2 3 2に接触する。図3の構成により、第2のローラ2 3 2からの汚れが第1のローラ2 3 1および／または基板Wのオモテ面（のエッジ部分）に移動してしまうことが防止され得る。ただし、第1のローラ2 3 1を第2のローラ2 3 2より回転方向下流に位置させることも可能である。

[0023] エッジ洗浄部2 3 0は各ローラを回転させるためのモータを備えてもよい。第1のローラ2 3 1および／または第2のローラ2 3 2に接続されたモータの回転数はたとえば0 r p m以上3 0 0 r p m以下であってよい。モータの回転数が0 r p mである場合、第1のローラ2 3 1および／または第2のローラ2 3 2は静止しているか、基板Wとの間の摩擦によって回転している（空転している）かのどちらかである。

[0024] 第1のローラ2 3 1が第2のローラ2 3 2の真上に位置している場合、第1のローラ2 3 1と第2のローラ2 3 2は擦れあう。各ローラの摩耗を防止するため、第1のローラ2 3 1の回転数は第2のローラ2 3 2の回転数と同一であることが好ましい。また、第1のローラ2 3 1の回転方向と第2のローラ2 3 2の回転方向が同一方向である場合、第1のローラ2 3 1と第2のローラ2 3 2の接触部位においては第1のローラ2 3 1と第2のローラ2 3 2とが逆方向に移動する。したがって、第1のローラ2 3 1と第2のローラ

232の接触部分においては第1のローラ231および第2のローラ232の摩耗が激しくなると考えられる。以上の点に鑑み、第1のローラ231の回転方向と第2のローラ232の回転方向は逆方向であってよい。なお、図面上は、第1のローラ231および第2のローラ232との接触箇所は存在しないようにも見える（図2Bを参照）。しかし、各ローラは軟質で有り得、かつ、各ローラは基板Wのエッジ部分に押し付けられる。したがって、図2Bの模式図とは異なり、実際の装置においては第1のローラ231および第2のローラ232は接触し得る。第1のローラ231の回転方向と第2のローラ232の回転方向は、必要に応じて適宜切り換え可能であってよい。

[0025] 一方で、図3のように第1のローラ231と第2のローラ232とが接触しない場合、第1のローラ231と第2のローラ232との間で摩耗は起き得ない。したがって、ローラの摩耗という観点から、第1のローラ231と第2のローラ232との間の回転数および／または回転方向を決定する必要はない。

[0026] 一実施形態における第1のローラ231および第2のローラ232の少なくとも一方の回転方向は基板Wを径方向外側にスweepする方向である（図2B参照）。図2Bのように回転方向を定めることで、第1のローラ231および第2のローラ232が汚れた洗浄液を基板Wに向けて跳ね飛ばすことを防止することができる。一方で、第1のローラ231および第2のローラ232の少なくとも一方の回転方向は、基板Wを径方向内側にスweepする方向であってもよい。基板Wを径方向内側にスweepするよう回転方向を定めることで、基板Wの側面（端面（apex）ともいう）の洗浄度を向上させ得る。なお、基板Wを径方向内側にスweepするよう第1のローラ231の回転方向を定めた場合、第1のローラ231が基板Wのオモテ面に向けて汚れた洗浄液を跳ね飛ばし得る。しかし、一実施形態にかかる洗浄モジュール200のオモテ面はバフ洗浄部220によって洗浄される。したがって、第1のローラ231からの洗浄液の跳ね飛びによる影響は小さい。

[0027] 図4に示されるように、第1のローラ231および第2のローラ232の

少なくとも一方は溝４００を有してよい。ローラに溝が切られていることによって、洗浄によって汚れた洗浄液がローラから容易に排出されるようになる。溝４００の形状はたとえば螺旋状である（図４参照）。螺旋の向きおよび本数ならびに溝４００の幅および深さなどは適宜決定されてよい。その他、任意の形状の溝４００が用いられてよい。なお、ローラからの排水に資するならば、単なる穴、たとえば円状の止まり穴なども「溝」とみなされ得る。

[0028] エッジ洗浄部２３０のための薬液および洗浄液などの液体は液体供給機構２４０から供給されてよい。追加的又は代替的に、エッジ洗浄部２３０の内部に設けられた液体供給路から液体が供給されてもよい。

[0029] 洗浄モジュール２００は基板Ｗと回転テーブル２１０とをセンタリングするためのセンタリング機構（図示せず）を有し得る。しかし、センタリング機構によっても、基板Ｗと回転テーブル２１０とをまったく誤差なくセンタリングすることは困難である。さらに、基板Ｗの形状、回転テーブル２１０の形状または回転テーブル２１０の回転にも誤差が生じ得る。何らかの誤差が存在する場合、エッジ洗浄部２３０によって基板Ｗのエッジ部分を均一に洗浄することが困難となり得る。そこで、洗浄モジュール２００はセンサ２５０を備えてよい。センサ２５０はたとえば基板Ｗのエッジ部分の位置を検知するセンサであってよい。図２および図３に示されたセンサ２５０は回転テーブル２１０の上部に配置された光学センサである。センサ２５０はたとえば回転テーブル２１０の内部に設けられていてもよい。センサ２５０により検知された基板Ｗのエッジ部分の位置に応じてエッジ洗浄部２３０の位置、具体的には第１のローラ２３１および第２のローラ２３２の位置を調整することで、基板Ｗのエッジ部分を均一に洗浄することが可能になる。エッジ洗浄部２３０の位置の調整は制御部１６０および／または制御部２６０によるフィードバック制御によって実行されてよい。制御部１６０および／または制御部２６０によって制御される対象は、後述するエッジ洗浄部移動機構５００（第１の移動機構５２０および／または第２の移動機構５３０）であ

ってよい（図5参照）。

[0030] 一実施形態にかかる洗浄モジュール200は、基板Wの表面のバフ洗浄と、基板Wのオモテ面のエッジ部分の洗浄と、基板Wの裏面のエッジ部分の洗浄の全てを可能にする。基板Wは回転テーブル210により支持されているので、バフ洗浄部220は基板Wの表面を強く洗浄することができる。回転テーブル210は基板Wより小さいので、エッジ洗浄部230と回転テーブル210とが干渉することはない。基板Wの表面のバフ洗浄、基板Wのオモテ面のエッジ部分の洗浄および基板Wの裏面のエッジ部分の洗浄の全てが同時に実行されてもよい。基板Wの表面のバフ洗浄、基板Wのオモテ面のエッジ部分の洗浄および基板Wの裏面のエッジ部分の洗浄は任意の順序で実行されてもよい。一実施形態にかかる洗浄モジュール200では、回転テーブル210とエッジ洗浄部230とが独立している。したがって、回転テーブル210からエッジ洗浄部230へ汚れが移る可能性は低い。基板を保持する部材とエッジを洗浄する部材が同一の部材である場合、基板を保持する部材からエッジを洗浄する部材へと汚れが移動することが有り得る。汚れの移動という点において、一実施形態にかかる洗浄モジュール200は有利であり得る。

[0031] エッジ洗浄部230の少なくとも一部を移動させるためのエッジ洗浄部移動機構500の詳細について図5を用いて説明する。図5では第1のローラ231のための機構が図示されているが、第2のローラ232のための機構も図5と類似の構成を有する。したがって、以下の説明における「第1のローラ231」は「第2のローラ232」と読み替えられてよい。

[0032] 第1のローラ231は、回転テーブル210の基板Wを支持する面と垂直な方向に第1のローラ231を移動させる第1の移動機構520に接続されている。第1のローラ231はさらに、第1のローラ231を、回転テーブル210の基板Wを支持する面と平行な面内において第1のローラ231を移動させる第2の移動機構530に接続されている。第2の移動機構530は第1のローラ231を基板Wに近づけるようにまたは基板Wから離れるよ

うに移動させる。第1の移動機構520および第2の移動機構530のそれぞれは空圧機構であってもよく、モータとボールねじの組であってもよく、その他の機構であってもよい。エッジ洗浄部230の構成は図5に示された構成に限定されないことに留意されたい。第1のローラ231にはモータ510が接続されていてよい。ただし、モータ510はエッジ洗浄部移動機構500の必須の要素ではない。

[0033] 第1の移動機構520は第1のローラ231と基板Wとの間の押圧力を調整するために用いられる。第2の移動機構530は第1のローラ231による洗浄のオンオフを切り替えるために用いられる。ただし、第1の移動機構520による移動量が十分に大きければ、第1の移動機構520によって洗浄のオンオフを切り替えることも可能である。また、第1のローラ231の形状は円筒状である。したがって、第1のローラ231の高さは場所によって異なる。よって、第2の移動機構530によって第1のローラ231と基板Wとの間の押圧力を調整することも可能である。

[0034] 前述のように、基板Wの位置などに誤差がある場合、回転中の基板Wのエッジ部分の位置が変動し得る。基板Wのエッジ部分の位置が変動するとエッジ洗浄部230と基板Wとの間の押圧力も変動し得る。エッジ洗浄部230と基板Wとの間の押圧力を検知して当該押圧力が常に一定になるよう第1のローラ231の位置を調整することで、基板Wのエッジ部分を均一に洗浄することが可能になると考えられる。エッジ洗浄部230はエッジ洗浄部230と基板Wとの間の押圧力を検知するセンサ250を備えてよい。具体的には、センサ250は第1のローラ231と基板Wとの間の押圧力を検知する。図5では、センサ250はエッジ洗浄部移動機構500の内部に設けられている。センサ250は回転テーブル210に設けられていてもよい。押圧力の調整は第1のローラ231の位置を調整することによってなされる。第1のローラ231の位置の調整はエッジ洗浄部移動機構500によって実行される。制御部160および／または制御部260は、センサ250からの信号に基づいてエッジ洗浄部移動機構500をフィードバック制御してもよ

い。

- [0035] 基板Wの洗浄中は、押圧力の検知または押圧力の制御が困難であり得る。そこで、エッジ洗浄部230と基板Wの間の押圧力は事前に制御されてよい。図6Aはエッジ洗浄部230と基板Wの間の押圧力を事前に制御する手法の第1段階を示す図である。図6Bは同手法の第2段階を示す図である。図6の第1のローラ231は第2のローラ232の真上に位置している。以下において第1のローラ231および第2のローラ232の移動はエッジ洗浄部移動機構500によって行われる。
- [0036] 第1段階において、基板Wから離れた位置において第1のローラ231が下げられる。かつ、第2のローラ232が上げられる。第1のローラ231および第2のローラ232は、第1のローラ231と第2のローラ232とが接触するまで移動させられる。第1のローラ231と第2のローラ232との間の押圧力が何らかの手段、たとえば図5のセンサ250によって測定される。第1のローラ231と第2のローラ232との間の押圧力から、エッジ洗浄部230と基板Wとの間の押圧力が算出される。「エッジ洗浄部230と基板Wとの間の押圧力」は「第1のローラ231と基板Wとの間の押圧力および第2のローラ232と基板Wとの間の押圧力」と読み替えられてもよい。エッジ洗浄部230と基板Wとの間の押圧力が所望の値となるよう、第1のローラ231および第2のローラ232の位置がエッジ洗浄部移動機構500によって調整される。
- [0037] エッジ洗浄部230と基板Wとの間の押圧力が所望の値となることが算出されたら、第二段階へ移行する。第二段階では、第1のローラ231および第2のローラ232が基板Wに向かって移動させられ、第1のローラ231および第2のローラ232が基板Wと接触させられる。以上の段階により、エッジ洗浄部230と基板Wとの間の押圧力が事前に制御される。第1のローラ231と第2のローラ232との間の押圧力と、エッジ洗浄部230と基板Wとの間の押圧力との関係性は事前に測定されていてよい。事前に測定された関係性は事前に何らかの記憶デバイスに記憶されていてよい。

- [0038] センサ２５０について総括すると、センサ２５０は基板Wのエッジ部の位置および／またはエッジ洗浄部２３０と基板Wとの間の押圧力を検知するセンサであってよい。制御部１６０および／または２６０は、基板Wの位置のずれおよび／またはエッジ洗浄部２３０と基板Wとの間の押圧力の変化を補償するよう、センサ２５０の出力に基づいてエッジ洗浄部移動機構５００によりエッジ洗浄部２３０を移動させてよい。エッジ洗浄部移動機構５００の動作を制御する制御部は「エッジ洗浄部制御機構」と呼ばれ得る。なお、「バフ洗浄部制御機構」と「エッジ洗浄部制御機構」との区別は便宜上のものに過ぎない。制御部が複数の対象を制御し得る場合、同一の制御部が「バフ洗浄部制御機構」と「エッジ洗浄部制御機構」の双方となり得る。一方で、「バフ洗浄部制御機構」のための制御部と「エッジ洗浄部制御機構」のための制御部が個別に設けられてもよい。
- [0039] 図５に示された構成に代え、他の構成を用いることもできる。図７は、エッジ洗浄部移動機構５００として駆動機構を有するエッジ洗浄部２３０を示す図である。図７には第１のローラ２３１のみが示されている。第２のローラ２３２を図７のエッジ洗浄部移動機構５００に接続することも可能である。図７のエッジ洗浄部移動機構５００は、シャフト７００と、シャフト７００を中心に駆動可能なアーム７１０を備える。エッジ洗浄部移動機構５００はアーム７１０を駆動させるためのモータ（図示せず）を備えてよい。第１のローラ２３１はアーム７１０の先端に取り付けられている。一つの例では、シャフト７００の延びる方向は第１のローラ２３１の回転軸の方向と同一である。第１のローラ２３１は図７のエッジ洗浄部移動機構５００により駆動させられ、基板Wのエッジ部分に接する。
- [0040] 基板Wの洗浄に伴いエッジ洗浄部２３０は汚れていくと考えられる。そこで基板処理装置１００、洗浄モジュール２００および／またはエッジ洗浄部２３０は、エッジ洗浄部２３０のためのクリーナ８００を備えてよい。クリーナ８００のひとつの例を図８に示す。図８のクリーナ８００は石英プレート８１０である。第１のローラ２３１はエッジ洗浄部移動機構５００または

他の機構によってクリーナ８００の近傍まで移動させられる。代替として、クリーナ８００が第１のローラ２３１の近傍まで移動させられてもよい。さらなる代替として、エッジ洗浄部２３０から取り外された第１のローラ２３１が石英プレート８１０の近傍に移動させられてもよい。第１のローラ２３１は石英プレート８１０に押し付けられながら回転させられる。この動作により第１のローラ２３１が洗浄される。

[0041] クリーナ８００の他の例を図９に示す。図９のクリーナ８００は、クリーニングのための液体を第１のローラ２３１に向かって噴射するノズル９００である。ノズル９００からの液体の噴射によって第１のローラ２３１がクリーニングされる。

[0042] 図８および図９では第１のローラ２３１のみが示されている。しかし、クリーナ８００によって第２のローラ２３２がクリーニングされてもよい。クリーナ８００によるエッジ洗浄部２３０のクリーニングは、洗浄モジュール２００のайдリング（洗浄モジュール２００によって基板Wが洗浄されていない状態）の間になされてよい。

[0043] エッジ洗浄部２３０の他の例を図１０に示す。図１０のエッジ洗浄部２３０は、ローラ１０００と、ローラ１０００を回転させるためのモータ１０１０と、ローラ１０００を基板Wに接触させるためおよびローラ１０００を基板Wから引き離すためのエッジ洗浄部移動機構５００と、を備える。エッジ洗浄部移動機構５００はローラ１０００と基板Wとの間の押圧力を調整することもできる。ローラ１０００の回転軸の方向は、回転テーブル２１０の基板Wを支持する面と垂直な方向である。ローラ１０００の側面が基板Wのエッジ部と接触する。後述するようにローラ１０００は軟質で有り得るので、ローラ１０００は基板Wの側面のみならず、基板Wのベベル部まで洗浄し得る。換言すれば、ローラ１０００は基板Wのエッジ部の全体を洗浄し得る。

[0044] 第１のローラ２３１および第２のローラ２３２に関する構成は、矛盾のない限りローラ１０００にも適用されてよい。たとえば、ローラ１０００の材質は第１のローラ２３１または第２のローラ２３２と同等であってよい。し

たがって、ローラ１０００は軟質で有り得る。たとえば、第１のローラ２３１と同様に、ローラ１０００の内部から薬液または純水などの液体が供給されてもよい。また、センサ２５０およびクリーナ８００などの各要素は、ローラ１０００の特性と適合するよう最適化されてよい。

[0045] モータ１０１０はローラ１０００を回転させる。ローラ１０００の回転数は適宜決定されてよく、たとえば３ｒｐｍであってよい。なお、ローラ１０００の回転数には０ｒｐｍも含む。ローラ１０００の回転方向は適宜決定されてよい。ローラ１０００の回転方向と基板Ｗの回転方向が同一であると、ローラ１０００と基板Ｗとの接触部位では互いが逆向きに移動することとなるので、洗浄力を向上させ得る。一方で、ローラ１０００の回転方向と基板Ｗの回転方向が逆向きであると、ローラ１０００と基板Ｗとの接触部位では互いが同一方向に移動することとなるので、ローラ１０００の摩耗を低減することができる。

[0046] 図１１はローラ１０００の側面図である。図１１に示されるように、ローラ１０００の側面に基板Ｗのエッジ部の形状と対応する形状の溝１１００が形成されていることが好ましい。溝１１００は、基板Ｗのエッジ部の全体が洗浄されることをより確実にし得る。

[0047] 基板処理装置１００、洗浄モジュール２００および／またはエッジ洗浄部２３０は、溝１１００をコンディショニングするためのコンディショナ１１１０を備えてよい。コンディショナ１１１０のエッジ部分の形状は基板Ｗのエッジ部分の形状と対応する。コンディショナ１１１０はローラ１０００を削る（研磨する）ことが可能な材質から形成される。コンディショナ１１１０は何らかのモータ（図示なし）などによって回転させられてよい。コンディショナ１１１０と溝１１００が接触した状態でモータ１０１０によりローラ１０００が回転させられることにより、溝１１００の形状がコンディショニングされる。コンディショナ１１１０は溝１１００を削って溝１１００の形状を整えることを目的とする。一方で、クリーナ８００は対象物を削ることは目的とせず、対象物の汚れを落とすことを目的とする。すなわち、目的

においてクリーナ８００とコンディショナ１１１０は異なる。コンディショナ１１１０は、既に存在する溝１１００をコンディショニングするためのみならず、ローラ１０００に新たな溝１１００を形成するために用いられてもよい。コンディショナ１１１０による溝１１００のコンディショニングまたは形成の際には、ノズル（図示なし）などから薬液や純水などの液体が溝１１００またはコンディショナ１１１０に向けて供給されてよい。薬液や純水などの液体はローラ１０００の内部から供給されてもよい。

[0048] 洗浄モジュール２００はローラ１０００を複数備えてよい。複数のローラ１０００のそれぞれの材質は異なってもよい。たとえば、洗浄モジュール２００は、粗い洗浄のための材質からなる１つのローラ１０００と、精密な洗浄のための材質からなる他のローラ１０００とを備えてよい。その場合、粗い洗浄のためのローラ１０００を、他方のローラ１０００より基板Ｗの回転方向上流に位置させることが好ましい。

[0049] エッジ洗浄部２３０のさらなる他の例を図１２に示す。図１２の第１のローラ２３１および第２のローラ２３２の回転軸の方向は、回転テーブル２１０の基板Ｗを支持する面と垂直な方向である。第１のローラ２３１および第２のローラ２３２はそれぞれモータ５１０に接続されている。基板Ｗのオモテ面のエッジ部分は第１のローラ２３１の底面によって洗浄される。基板Ｗの裏面のエッジ部分は第２のローラ２３２の頂面によって洗浄される。なお、図１２を見る限りでは基板Ｗの側面が洗浄されないようにも思える。しかし、典型的な基板Ｗは比較的薄く、かつ、典型的な第１のローラ２３１および第２のローラ２３２は軟質である。よって、図１２の構成においても基板Ｗの側面は洗浄され得る。図１２の例では、第１のローラ２３１は第２のローラ２３２の真上に配置されている。これに代え、図３に示されたように、第１のローラ２３１は第２のローラ２３２より回転方向上流に配置されてもよい。

[0050] 第１のローラ２３１および第２のローラ２３２の直径はたとえば３０mmであるが、これに限られない。第１のローラ２３１および第２のローラ２３

2の材質は第1のローラ231および第2のローラ232の材質と同等であってよい。第1のローラ231および第2のローラ232のそれぞれは、図5と類似のエッジ洗浄部移動機構500に接続されていてよい。代替として、図7で示されているように、第1のローラ231および第2のローラ232を駆動させるエッジ洗浄部移動機構500が用いられてもよい。

[0051] 第1のローラ231および第2のローラ232の回転数は任意に決定されてよく、たとえば500rpm以下の回転数とすることができる。第1のローラ231と第2のローラ232は互いに接触し得るので、第1のローラ231と第2のローラ232とが摺動して摩耗しないように第1のローラ231と第2のローラ232の回転数および回転方向を定めることが好ましい。ただし、第1のローラ231が第2のローラ232の真上に位置しない場合はこの限りでない。

[0052] 図13に示されるように、第1のローラ231の回転軸または第2のローラ232の回転軸は基板Wの面に垂直な方向から傾斜していてもよい。ローラの回転軸を傾斜させると、第1のローラ231の底面または第2のローラ232の頂面が傾いて基板Wに接触する。すると、第1のローラ231または第2のローラ232が基板Wのベベル部分に接触しやすくなる。その結果、洗浄モジュール200の洗浄性能が向上し得る。モータ510の傾斜角度 θ はたとえば0度以上25度以下であってよい。なお、第1のローラ231が第2のローラ232の真上に配置されている場合に θ を大きくすると、第1のローラ231の一部と第2のローラ232の一部が強く押し合うこととなる。したがって、 θ が大きい場合は、第1のローラ231は第2のローラ232の真上に配置されないことが好ましい。

[0053] 薬液または純水などの液体は液体供給機構240から供給されてもよく、第1のローラ231または第2のローラ232の内部に設けられた液体供給路を介して供給されてもよい。センサ250やクリーナ800は図12の構成に適應するよう最適化されてよい。

[0054] 図14に示されるように、石英プレート810またはコンディショナ11

１０が第１のローラ２３１および第２のローラ２３２によって上下から挟み込まれるように洗浄モジュール２００が構成されてもよい。石英プレート８１０またはコンディショナ１１１０により、第１のローラ２３１の底面および第２のローラ２３２の頂面が同時に洗われまたは削られる。

[0055] 以上、いくつかの本発明の実施形態について説明してきた。上記した発明の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得る。本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせまたは省略が可能である。

[0056] 本願は、一実施形態として、円形の基板を支持するための回転テーブルであって、基板の直径より小さい直径を有する、回転テーブルと、回転テーブルに支持された基板のオモテ面と接触しながら基板のオモテ面をバフ洗浄するためのバフ洗浄部と、バフ洗浄部を基板に対して移動させるためのバフ洗浄部移動機構と、バフ洗浄部移動機構の動作を制御するバフ洗浄部制御機構と、回転テーブルに支持された基板のエッジ部分と接触しながら基板のエッジ部分を洗浄するためのエッジ洗浄部と、を有する、洗浄モジュールを開示する。

[0057] この洗浄モジュールは、基板の表面のバフ洗浄と基板のエッジ部分の洗浄の双方を可能にするという効果を一例として奏する。

[0058] さらに本願は、一実施形態として、エッジ洗浄部は、基板のオモテ面のエッジ部分を洗浄するための第１のローラと、基板の裏面のエッジ部分を洗浄するための第２のローラと、を備える、洗浄モジュールを開示する。さらに本願は、一実施形態として、第１のローラおよび第２のローラの回転軸の方向がテーブルの基板を支持する面と平行な方向であり、第１のローラの側面が基板のオモテ面のエッジ部分に接触し、第２のローラの側面が基板の裏面のエッジ部分と接触する、洗浄モジュールを開示する。さらに本願は、一実

施形態として、第1のローラの回転軸の方向は第1のローラと基板との接触部位における基板の接線の方向であり、第2のローラの回転軸の方向は第2のローラと基板との接触部位における基板の接線の方向である、洗浄モジュールを開示する。さらに本願は、一実施形態として、第1のローラおよび第2のローラの回転軸の方向がテーブルの基板を支持する面と垂直な方向から0度以上25度以下傾いている方向であり、第1のローラの底面が基板のオモテ面のエッジ部分と接触し、第2のローラの頂面が基板の裏面のエッジ部分と接触する、洗浄モジュールを開示する。さらに本願は、一実施形態として、エッジ洗浄部はローラを備え、ローラの回転軸の方向がテーブルの基板を支持する面と垂直な方向であり、ローラの側面が基板のエッジ部分と接触する、洗浄モジュールを開示する。

- [0059] 以上の開示内容により、エッジ洗浄部の詳細が明らかにされる。
- [0060] さらに本願は、一実施形態として、第1のローラの回転方向は基板を径方向内側にスweepする方向である、洗浄モジュールを開示する。
- [0061] この洗浄モジュールは、基板の側面をよりよく洗浄できるという効果を一例として奏する。なお、ローラから跳ね飛んだ液体はバフ洗浄されるため、跳ね飛んだ液体が基板に与える影響は少ない。
- [0062] さらに本願は、一実施形態として、第1のローラの回転方向を、基板を径方向内側にスweepする方向と、基板を径方向外側にスweepする方向と、の間で切り換え可能な、洗浄モジュールを開示する。
- [0063] この洗浄モジュールは、必要に応じてローラの回転方向を適切に決定できるという効果を一例として奏する。
- [0064] さらに本願は、一実施形態として、第1のローラは第2のローラの真上に位置する、洗浄モジュールを開示する。
- [0065] この洗浄モジュールは、基板をローラにより挟み込むことによって基板をよりよく洗浄できるという効果を一例として奏する。
- [0066] さらに本願は、一実施形態として、第1のローラは第2のローラよりも基板の回転方向上流に位置する、洗浄モジュールを開示する。

- [0067] この洗浄モジュールは、第1のローラおよび基板のオモテ面（のエッジ部分）を清潔に保つことができるという効果を一例として奏する。
- [0068] さらに本願は、一実施形態として、ローラは基板のエッジ部の形状に対応した形状の溝を側面に備える、洗浄モジュールを開示する。
- [0069] この洗浄モジュールは、基板のエッジ部分が洗浄されることを確実にし得るという効果を一例として奏する。
- [0070] さらに本願は、一実施形態として、洗浄モジュールは溝の形状をコンディショニングするためのコンディショナを備える、洗浄モジュールを開示する。
- [0071] この洗浄モジュールは、ローラ側面の溝の形状を一定に保つことができるという効果を一例として奏する。
- [0072] さらに本願は、一実施形態として、エッジ洗浄部の少なくとも一部を移動させるためのエッジ洗浄部移動機構を備える、洗浄モジュールを開示する。
- [0073] この洗浄モジュールは、エッジ洗浄部による洗浄のオンオフを切り替えることおよび／またはエッジ洗浄部と基板との間の押圧力を調整することができるという効果を一例として奏する。
- [0074] さらに本願は、一実施形態として、洗浄モジュールは、エッジ洗浄部制御機構と、基板のエッジ部の位置および／またはエッジ洗浄部と基板との間の押圧力を検知するセンサと、を備え、エッジ洗浄部制御機構は、基板の位置のずれおよび／またはエッジ洗浄部と基板との間の押圧力の変化を補償するよう、センサの出力に基づいてエッジ洗浄部移動機構の動作を制御する、洗浄モジュールを開示する。
- [0075] この洗浄モジュールは、エッジ洗浄部の均一な洗浄を可能にするという効果を一例として奏する。
- [0076] さらに本願は、一実施形態として、基板を研磨するための研磨部と、本願に開示される洗浄モジュールと、研磨部と洗浄モジュールとの間で基板を搬送するための搬送機構と、を備える、基板処理装置を開示する。
- [0077] この開示内容により、本願に開示される洗浄モジュールの適用される装置

が明らかになる。

[0078] さらに本願は、一実施形態として、洗浄モジュールにおいてローラの側面に溝を形成する方法であって、基板のエッジ部の形状に対応した形状のコンディショナによってローラの側面を削ることを含む、方法を開示する。

[0079] この開示内容により、ローラに新たな溝を設ける方法が説明される。

符号の説明

- [0080]
- 1 0 0…基板処理装置
 - 1 1 0…ロード・アンロード部
 - 1 1 1…F O U P
 - 1 1 2…搬送ロボット
 - 1 2 0…研磨部
 - 1 2 1…第1の研磨装置
 - 1 2 2…第2の研磨装置
 - 1 2 3…第3の研磨装置
 - 1 2 4…第4の研磨装置
 - 1 3 0…ウエハステーション
 - 1 4 0…基板搬送ユニット
 - 1 5 0…基板洗浄部
 - 1 5 1…第1の洗浄モジュール
 - 1 5 2…第2の洗浄モジュール
 - 1 5 3…第3の洗浄モジュール
 - 1 5 4…第1の洗浄部搬送ロボット
 - 1 5 5…第2の洗浄部搬送ロボット
 - 1 6 0、2 6 0…制御部
 - 2 0 0…洗浄モジュール
 - 2 1 0…回転テーブル
 - 2 2 0…バフ洗浄部
 - 2 2 1…バフヘッド

2 2 2 …アーム
2 2 3 …シャフト
2 2 4 …バフ洗浄部移動機構
2 3 0 …エッジ洗浄部
2 3 1 …第1のローラ
2 3 2 …第2のローラ
2 4 0 …液体供給機構
2 5 0 …センサ
4 0 0 …溝
5 0 0 …エッジ洗浄部移動機構
5 1 0 …モータ
5 2 0 …第1の移動機構
5 3 0 …第2の移動機構
7 0 0 …シャフト
7 1 0 …アーム
8 0 0 …クリーナ
8 1 0 …石英プレート
9 0 0 …ノズル
1 0 0 0 …ローラ
1 0 1 0 …モータ
1 1 0 0 …溝
1 1 1 0 …コンディショナ
W…基板

請求の範囲

- [請求項1] 円形の基板を支持するための回転テーブルであって、前記基板の直径より小さい直径を有する、回転テーブルと、
- 前記回転テーブルに支持された前記基板のオモテ面と接触しながら前記基板のオモテ面をバフ洗浄するためのバフ洗浄部と、
- 前記バフ洗浄部を前記基板に対して移動させるためのバフ洗浄部移動機構と、
- 前記バフ洗浄部移動機構の動作を制御するバフ洗浄部制御機構と、
- 前記回転テーブルに支持された前記基板のエッジ部分と接触しながら前記基板のエッジ部分を洗浄するためのエッジ洗浄部と、
- を有する、洗浄モジュール。
- [請求項2] 前記エッジ洗浄部は、
- 前記基板のオモテ面のエッジ部分を洗浄するための第1のローラと、
- 前記基板の裏面のエッジ部分を洗浄するための第2のローラと、
- を備える、請求項1に記載の洗浄モジュール。
- [請求項3] 前記第1のローラおよび前記第2のローラの回転軸の方向が前記テーブルの前記基板を支持する面と平行な方向であり、前記第1のローラの側面が前記基板のオモテ面のエッジ部分に接触し、前記第2のローラの側面が前記基板の裏面のエッジ部分と接触する、請求項2に記載の洗浄モジュール。
- [請求項4] 前記第1のローラの回転軸の方向は前記第1のローラと前記基板との接触部位における前記基板の接線方向であり、前記第2のローラの回転軸の方向は前記第2のローラと前記基板との接触部位における前記基板の接線方向である、請求項3に記載の洗浄モジュール。
- [請求項5] 前記第1のローラの回転方向は前記基板を径方向内側にスweepする方向である、請求項4に記載の洗浄モジュール。
- [請求項6] 前記第1のローラの回転方向を、前記基板を径方向内側にスweep

する方向と、前記基板を径方向外側にスweepする方向と、の間に切り換え可能な、請求項4または5に記載の洗浄モジュール。

[請求項7] 前記第1のローラおよび前記第2のローラの回転軸の方向が前記テーブルの前記基板を支持する面と垂直な方向から0度以上25度以下傾いている方向であり、前記第1のローラの底面が前記基板のオモテ面のエッジ部分と接触し、前記第2のローラの頂面が前記基板の裏面のエッジ部分と接触する、請求項2に記載の洗浄モジュール。

[請求項8] 前記第1のローラは前記第2のローラの真上に位置する、請求項2から7のいずれか一項に記載の洗浄モジュール。

[請求項9] 前記第1のローラは前記第2のローラよりも基板の回転方向上流に位置する、請求項2から7のいずれか一項に記載の洗浄モジュール。

[請求項10] 前記エッジ洗浄部はローラを備え、前記ローラの回転軸の方向が前記テーブルの前記基板を支持する面と垂直な方向であり、前記ローラの側面が前記基板のエッジ部分と接触する、請求項1に記載の洗浄モジュール。

[請求項11] 前記ローラは前記基板のエッジ部の形状に対応した形状の溝を側面に備える、請求項10に記載の洗浄モジュール。

[請求項12] 前記洗浄モジュールは前記溝の形状をコンディショニングするためのコンディショナを備える、請求項11に記載の洗浄モジュール。

[請求項13] 前記エッジ洗浄部の少なくとも一部を移動させるためのエッジ洗浄部移動機構を備える、請求項1から12のいずれか一項に記載の洗浄モジュール。

[請求項14] 前記洗浄モジュールは、
エッジ洗浄部制御機構と、
前記基板のエッジ部の位置および／または前記エッジ洗浄部と前記基板との間の押圧力を検知するセンサと、
を備え、
前記エッジ洗浄部制御機構は、前記基板の位置のずれおよび／また

は前記エッジ洗浄部と前記基板との間の押圧力の変化を補償するように、前記センサの出力に基づいて前記エッジ洗浄部移動機構の動作を制御する、

請求項 13 に記載の洗浄モジュール。

[請求項15]

基板を研磨するための研磨部と、

請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の洗浄モジュールと、

前記研磨部と前記洗浄モジュールとの間で基板を搬送するための搬送機構と、

を備える、基板処理装置。

[請求項16]

請求項 10 に記載の洗浄モジュールにおいて前記ローラの側面に溝を形成する方法であって、前記基板のエッジ部の形状に対応した形状のコンディショナによって前記ローラの側面を削ることを含む、方法。