(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3831043号
(P3831043)

(45)発行日　平成18年10月11日(2006.10.11)　(24)登録日　平成18年7月21日(2006.7.21)

(51)Int.Cl.		F I		
H01L 21/683	(2006.01)	H01L	21/68	N
H01L 21/027	(2006.01)	H01L	21/30	564C
H01L 21/304	(2006.01)	H01L	21/30	569C
		H01L	21/304	643A

請求項の数 2　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平9-25833
(22)出願日　平成9年1月24日(1997.1.24)
(65)公開番号　特開平10-209254
(43)公開日　平成10年8月7日(1998.8.7)
審査請求日　平成14年8月28日(2002.8.28)

(73)特許権者　000219967
東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂五丁目３番６号
(74)代理人　100096389
弁理士　金本　哲男
(74)代理人　100095957
弁理士　亀谷　美明
(74)代理人　100101557
弁理士　萩原　康司
(72)発明者　松下　道明
熊本県菊池郡菊陽町津久礼２６５５番地
東京エレクトロン九州株式会社　熊本事業所内

審査官　所村　美和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】回転処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

回転駆動源によって回転される回転台と，この回転台と共に回転し，かつ該回転台の上方で被処理基板の周縁部を保持自在な保持部材とを備え，前記回転台の回転によって被処理基板を回転させながら，この被処理基板に対して所定の処理を施す装置において，

回転台の下方に配置され，駆動機構によって上下方向に駆動される加圧部材と，回転台の周縁部近傍に回動支点を有する３以上の保持部材とを有し，

各保持部材は，回動支点を中心として回転台に対して半径方向に回動自在であり，各保持部材の一端部には保持部が設けられ，他端部には被加圧部が設けられ，

各保持部材の保持部を回転台中心側に付勢する付勢部材が回転台に設けられ

前記被加圧部は，前記加圧部材によって前記付勢部材の付勢方向とは逆の方向に加圧されうるように構成され，

さらに各保持部材には，前記回動支点よりも下方に位置する箇所に重錘が設けられ，

前記駆動機構は，不活性ガスの導入，排出によって加圧部材を上下方向に駆動するエアシリンダであり，

前記回転台上方に保持された被処理基板の裏面方向に不活性ガスが供給自在であり，

前記エアシリンダに使用される不活性ガスと，前記被処理基板の裏面方向に供給される不活性ガスは，その供給源が共用されている

ことを特徴とする，回転処理装置。

【請求項２】

加圧部材は，１つの駆動機構によって駆動される略環状の加圧支持材の上に設けられたことを特徴とする，請求項１に記載の回転処理装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は，回転台の回転によって被処理基板を回転させながら，この被処理基板に対して所定の処理を施す回転処理装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

例えば半導体製造プロセスにおけるいわゆるフォトリソグラフィ工程においては、半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）などの被処理基板を洗浄したり、その表面にレジスト液を塗布してレジスト膜を形成し、所定のパターンで露光した後に現像液で現像処理している。このような一連の各処理を行うにあたっては、従来から、回転台の回転によってウエハを回転させながら、このウエハに対して所定の処理を施す回転処理装置が使用されている。

【０００３】

このような回転処理装置において、モータなどの回転駆動源によって回転される回転台でウエハを回転させる場合、ウエハを回転台に確実に保持して回転台と一体に回転させる必要があり、そのため従来から例えばメカニカルチャックと称されている機械式の保持機構が用いられている。この従来の機械式の保持機構は、爪やリングなどのクランプ部材を用いてウエハ外周縁を外側から保持することにより、ウエハを保持するようにしていた。この場合、必要な保持力は、例えば回転台の回転によって発生する遠心力を利用して得ていた。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら前記従来技術では、回転台が十分な回転速度に達していないと、ウエハを保持するに充分な保持力が得られない。例えば回転台のスタート直後においては、未だ回転台が所定の回転速度にはないため必要な遠心力が得られず、ウエハが位置ズレするおそれがある。また逆に回転台の回転が停止する直前においても、回転台の回転速度が所定の回転速度にはないため、同様にウエハが位置ズレするおそれがある。

【０００５】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり，その目的とするところは，回転台の回転のスタート直後や回転停止直前などにおいて，回転台が所定の回転速度にはない状態においても，ウエハなどの被処理基板を確実に保持することができる回転処理装置を提供して，前記課題の解決を図ることにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、請求項１によれば、回転駆動源によって回転される回転台と、この回転台と共に回転し、かつ該回転台の上方で被処理基板の周縁部を保持自在な保持部材とを備え、前記回転台の回転によって被処理基板を回転させながら、この被処理基板に対して所定の処理を施す装置において、回転台の下方に配置され、駆動機構によって上下方向に駆動される加圧部材と、回転台の周縁部近傍に回動支点を有する３以上の保持部材とを有し、各保持部材は、回動支点を中心として回転台に対して半径方向に回動自在であり、各保持部材の一端部には保持部が設けられ、他端部には被加圧部が設けられ、各保持部材の保持部を回転台中心側に付勢する付勢部材が回転台に設けられ、前記被加圧部は、前記加圧部材によって前記付勢部材の付勢方向とは逆の方向に加圧されうるように構成され、さらに各保持部材には、前記回動支点よりも下方に位置する箇所に重錘が設けられ，前記駆動機構は，不活性ガスの導入，排出によって加圧部材を上下方向に駆動するエアシリンダであり，前記回転台上方に保持された被処理基板の裏面方向に不活性ガスが供給自在であり，前記エアシリンダに使用される不活性ガスと，前記被処理基板の裏面方向に

供給される不活性ガスは，その供給源が共用されていることを特徴とする、回転処理装置が提供される。

【０００７】

かかる構成を有する回転処理装置においては、各保持部材の保持部を回転台中心側に付勢する付勢部材が回転台に設けられているので、常態では保持部材は、被処理基板の周縁部を保持する構成である。この被処理基板の保持状態を解除するには、保持部材の他端部にある被加圧部を前記加圧部材によって加圧すれば、前記付勢部材の付勢に抗して保持部材の保持は解除される。そして被処理基板を保持する場合には、加圧部材による加圧を解除すれば、付勢部材の付勢によって被処理基板は保持部材によって保持される。

したがって停止状態にあるときから既に被処理基板が保持されているので、回転台の回転速度が所定の回転速度に達していなくとも被処理基板が位置ズレするおそれはない。もちろん回転台が停止する直前においても、同様にウエハが位置ズレするおそれはない。

【０００８】

また回転台が回転すると、回動支点よりも下方に位置する重錘が遠心力によって外方に押されるので、それに伴って保持部材の一端部は回転台中心側へと押される。したがって、回転台が回転している間は、付勢部材の付勢による保持に加えて、この重錘に作用する遠心力によっても保持されるので、被処理基板の保持は極めて安定している。

【０００９】

請求項２のように、加圧部材を、１つの駆動機構によって駆動される略環状の加圧支持材の上に設ければ、複数の保持部材の保持解除を１つの駆動機構によって実施することができる。なおここでいう略環状とは、必ずしも円環状のものだけを指称するのではなく、一部が切欠された形態、例えば平面形態が略Ｃ形のものをも含む。

【００１０】

本発明においては，駆動機構として，不活性ガスの導入，排出によって加圧部材を上下方向に駆動するエアシリンダを用いているので，適正な加圧力の確保が容易であり，また窒素ガスその他の不活性ガスを用いることで，装置がおかれている雰囲気の汚染することが抑制される。さらにエアシリンダに導入される不活性ガスを利用して，回転台上方に保持された被処理基板の裏面に向け，該不活性ガスを供給自在なように構成することで，被処理基板裏面側に汚染雰囲気が侵入することを防止できる。

【００１１】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図に基づいて説明すると、図１は本実施形態にかかる回転処理装置である回転洗浄装置を組み入れたレジスト塗布・現像処理システム１の外観を示しており、このレジスト塗布・現像処理システム１においては、複数のウエハを収納する収納体であるカセットＣを整列して複数載置する載置部１と、この載置部２に載置されたカセットＣ内のウエハＷを取り出して、プロセス部にある搬送手段としてのメイン搬送アーム３へと搬送する、搬送機構４とを備えている。搬送機構４は、カセットＣの整列方向（Ｘ方向）に沿って設けられている搬送路５上を移動自在である。

【００１２】

プロセス部にはウエハＷに対して所定の処理を１枚毎に行う各種の枚葉式の処理装置が、前記メイン搬送アーム３と他のメイン搬送アームの各搬送路７、８を挟んだ両側に配置されている。本実施形態にかかる回転処理装置である回転洗浄装置１１、１１も、搬送路７の一側に配置されている。その他ウエハＷの表面を疎水化処理してレジストの定着性を向上させるアドヒージョン処理装置１３、ウエハＷを所定温度に冷却する冷却処理装置１４、回転するウエハＷの表面にレジスト液を塗布するレジスト塗布装置１５、１５、レジスト液塗布後のウエハＷを加熱したり、露光後のウエハＷを加熱する加熱処理装置１６、露光後のウエハＷを回転させながらその表面に現像液を供給して現像処理する現像処理装置１７、１７が搬送路７、８を挟んで整然と配置され、ある程度集合化させることで処理効率の向上が図られている。またこれら各種処理装置に対するウエハの搬入出は、前記したメイン搬送アーム３、６によって行われるようになっている。

【００１３】
本実施形態の回転洗浄装置１１は、図２、図３に示したように、一側にメイン搬送アーム３の出入口２１ａが形成された方形のケーシング２１内に、上面が開口した略円筒形状のカップ２２が設けられている。このカップ２２は、ケーシング２１内において図中の破線で示した位置まで上下動自在である。この場合、後述の回転テーブル２５側を上下動させる構成としてもよい。
【００１４】
ケーシング２１の中心位置には、回転駆動体２３が配置されている。この回転駆動体２３はケーシング２１外に設けられているモータ２４の駆動によって所定の回転数で回転する。図４に示したように、この回転駆動体２３の上に、所定の間隔を隔てて回転テーブル２５が適宜の固定手段２６によってこの回転駆動体２３に対して固定されている。
【００１５】
図４に示したように、回転駆動体２３のシャフト部２３ａの内部には、ガス流路２３ｂが形成されており、回転テーブル２５の裏面中心に形成された逆円錐形の突部２５ａに向けて開口している開口部２３ｃから、不活性ガス、例えば窒素ガスが吹き出されるようになっている。吹き出された不活性ガスは、この突部２５ａによって放射状に、即ち径方向へと分散されて、回転テーブル２５の裏面に沿って回転テーブル２５の周縁部へと流れる。したがって、この回転テーブル２５は、ガス拡散板としての機能も併せ持っている。
【００１６】
回転駆動体２３には、径方向の３カ所に放射状（平面からみて中心角１２０°おき）に支持リブ２７を備えた支持プレート２８が取り付けられる。この支持プレート２８は、回転テーブル２５に対して固定されるものであってもよく、要するに、回転駆動体２３及び回転テーブル２５と一体に回転するように構成されたものであればよい。
【００１７】
一方回転テーブル２５の周縁部には、３つの張り出し部２５ｂが形成されており、各張り出し部２５ｂの上面には、ウエハＷの周縁部を所定位置に案内して支持するためのガイドピン２９が、各張り出し部２５ｂの両端部近傍にそれぞれ１つずつ設けられている。したがってこれら合計６個のガイドピン２９によって、ウエハＷは回転テーブル２５からは浮いた状態で支持されることになる。
【００１８】
前記各支持リブ２７には、図５、図６に示したように、保持部材３１が各々回転テーブル２５の径方向に回動自在に取り付けられている。この保持部材３１は、側面形態が略アングル形状であり、一端部、即ち折曲部に設定された回動支点３２より上に位置する端部に、ウエハＷの周縁部を保持時自在な保持部３３が設けられている。また他端部には、下面側に形成されたガイド３４ａ、３４ａ間に設定された被加圧部３４が設けられている。この被加圧部３４は、例えば円形の浅いテーパ穴形状をなしている。保持部材３１における被加圧部３４の近傍は、図示のように、ガイド３４ａを備えるなどして保持部３３よりも大きい部材構成、重量構成となっており、本発明でいうところの重錘を兼ねた構成となっている。即ちガイド３４ａ自体は重錘としての機能も発揮する。
【００１９】
保持部材３１の回動支点３２から他端部よりの上面には、穴形状の係止部３５が形成されており、この係止部３５と支持リブ２７、２７間における支持プレート２８の下面の所定位置との間には、付勢部材３６が挿入、配設されている。この付勢部材３６は例えばバネ部材などの弾性体を内部に収納しており、図５に示したように、保持部材３１における回動支点３２の他端部側、即ち被加圧部３４側を下方に押し下げるように付勢しており、その結果、常態においては、保持部材３１の一端部側、即ち保持部３３側を回転テーブル２５の中心側へと付勢している。そして保持部材３１における保持部３３は、図２、図３、図５からもわかるように、回転テーブル２５に形成された切欠部を通じて、回転テーブル２５の上面に突出するようになっており、前出ガイドピン２９によって案内されかつ支持されているウエハＷの周縁部を保持することが可能である。

【００２０】
カップ２２内には、駆動機構となるエアシリンダ４１が設けられており、さらにこのエアシリンダ４１の上面側の摺動部には、図７に示した加圧支持材４２がブラケット４３を介して固定されている。このエアシリンダ４１は、不活性ガス、例えば窒素ガスがシリンダ内に導入されると摺動部が上昇し、それによって加圧支持材４２が上昇し、逆にシリンダ内の前記不活性ガスを排気手段によって排気すると摺動部が下降し、それによって加圧支持材４２が下降する構成を有している。この場合、ソレノイド切替バルブ等を設け、常時低圧となっている排気流路側へと切り替えることで、迅速な上昇、下降の切替動作が行える。
【００２１】
前記加圧支持材４２は、平面形態が略Ｃ形であり、その上面には、加圧部材４４が３カ所に設けられている。より詳述すると、前出３つの保持部材３１の各被加圧部３４に応対する位置、即ち平面からみて中心角１２０°おきに、３つの加圧部材４４が設けられている。これら各加圧部材４４は、内部に例えばバネ部材などの弾性部材を収納しており、加圧支持材４２に対して衝撃緩和性を確保している。そして前記エアシリンダ４１の駆動により加圧支持材４２が上昇すると、各加圧部材４４が、各保持部材３１の被加圧部３４にそれぞれ当接し、そのまま加圧支持材４２をなおも上昇させることにより、図８に示したように、保持部材３１における被加圧部３４側は、付勢部材３６の付勢に抗して押し上げられ、その結果保持部３３が外方に開く。
【００２２】
本実施形態にかかる回転洗浄装置１１の主要部は以上のように構成されており、次にその作用効果等について説明すると、まずレジスト塗布・現像処理システム１において、搬送機構４によってカセットＣから取り出されたウエハＷは、メイン搬送アーム３によって、ケーシング２１の出入口２１ａから装置内に搬送され、回転テーブル２５の周縁部に配置されているガイドピン２９上に載置される。この時カップ２２は、図２に示したように下降している。また加圧支持材４２は上昇して、図８のように加圧部材４４が保持部材３１の被加圧部３４を加圧し、保持部材３１の保持部３３は外方に開いている。
【００２３】
そしてウエハＷがそのようにしてガイドピン２９によって支持されると、メイン搬送アーム３が出入口２１ａからケーシング２１外に退避する。それと同時にエアシリンダ４１内の不活性ガスが排気され、それによって加圧支持材４２が下降する。加圧支持材４２が下降すれば、加圧部材４４の被加圧部３４への加圧が解除され、保持部材３１は付勢部材３６の付勢によって回動し、図５に示したように、保持部３３がウエハＷの周縁部を保持する。
【００２４】
その後モータ２４によって回転駆動体２３が回転し、それに伴って回転テーブル２５が回転し、保持部材３１によって保持されているウエハＷも回転する。このとき、回転駆動体２３のシャフト部２３ａに形成されているガス流路２３ｂの開口部２３ｃから、例えば窒素ガスが吹き出され、回転テーブル２５の下面に沿って周縁部に拡散し、ウエハＷの周縁部から吹き上げられる。
【００２５】
その後、図２に示したように、装置内に設けられている洗浄水を吐出させるノズル５１がウエハＷ上方の所定位置まで移動し、純水などの洗浄水がウエハＷに対して吐出され、このウエハＷは所定の洗浄処理に付されるのである。
【００２６】
かかる洗浄処理の間、ウエハＷは高速回転、例えば３０００ｒｐｍ～４０００ｒｐｍもの速度で回転しているので、ウエハＷを安定して保持する必要があるが、この実施形態にかかる回転洗浄装置１１においては、まず付勢部材３６による付勢によって保持部材３１の保持部３３がウエハＷの周縁部を保持しており、しかもそのようにして保持部材３１の保持部３３がウエハＷの周縁部を保持している際は、重錘を兼ねている被加圧部３４近傍が

、回動支点３２よりも下方に位置している。
【００２７】
したがって、被加圧部３４側に作用する遠心力によって、保持部材３１の被加圧部３４側は、さらに外方へと移動しようとする。その結果、保持部材３１の保持部３３側は回転テーブル２５の中心側へと押され、結局さらにウエハWは強固に保持される。したがって、好適な洗浄処理を実施することができる。
【００２８】
また回転処理中、即ちウエハWに対して洗浄処理を行っている間は、回転テーブル２５の下面中心から外方へと不活性ガスが吹き出され、回転テーブル２５周縁部、即ちウエハWの周縁部から外方へと排気されているので、ウエハWの裏面へのパーティクル等の侵入を防止することができる。したがって、ウエハWの裏面の汚染を防止することができる。
【００２９】
そして回転テーブル２５が所定の回転速度に達していないときでも、ウエハWは付勢部材３６によって付勢された保持部材３１の保持部３３によって保持されているから、回転テーブル２５のスタート直後や停止直前であっても、ウエハWが位置ズレすることはない。
【００３０】
前記洗浄処理やそれに続く乾燥処理が終了して、回転テーブル２５を停止させ、付勢部材３６によって付勢された保持部材３１の保持部３３によるウエハWの保持を解除する場合には、エアシリンダ４１を駆動させて加圧支持材４２を上昇させ、それによって加圧部材４４を保持部材３１の被加圧部３４を加圧すれば、保持部３３によるウエハWの保持が開場される。かかる場合、１つの加圧支持材４２の上昇によって全ての保持部材３１の保持を同時に解除できる。したがって回転テーブル２５や回転駆動体２３周りの構成が簡素化され、モータ２４の負担も軽減されている。
【００３１】
そのうえ、加圧部材４４は内部に弾性体等を収納して、衝撃緩和性を備えているので、保持部材３１の付勢による保持の解除を極めて円滑に行うことができる。そして保持部材３１における被加圧部３４の両側には、重錘としても機能するガイド３４ａが設けられているので、加圧部材４４が被加圧部３４を加圧する際、多少の位置ズレがあっても、加圧部材４４は確実に被加圧部３４を加圧することができる。したがって、保持部材３１の解除を安定しておこなうことができる。
【００３２】
なお本実施形態のように複数の加圧部材４４を設ける構成に代えて、加圧部材自体を略環状に構成しておけば、回転テーブル２５の停止位置がどの位置であっても、即ち各保持部材３１の位置がどの位置にあっても、常に同時に各保持部材３１の保持を解除することができる。
【００３３】
さらに本実施形態においては、エアシリンダ４１を駆動させるガスとして窒素ガス等の不活性ガスを用いているが、回転駆動体２３の中心部から吹き出させる不活性ガスと、その供給源や供給経路を共有するようにすれば、さらに装置周りが簡素化される。
【００３４】
なお前記実施形態は、ウエハに対して純水等の洗浄水を吐出させて、当該ウエハWに対して洗浄処理を実施する回転洗浄装置として構成されていたが、もちろんこれに限らず、本発明はウエハを保持して回転させながら、このウエハに対して他の処理液を供給して処理を行う、他の回転処理装置に対しても適用可能である。また被処理基板もウエハのような略円形のものに限らず、例えばＬＣＤ基板のような方形のものであっても本発明は適用可能である。
【００３５】
【発明の効果】
本発明によれば，回転台の回転速度が所定の回転速度に達していなくとも被処理基板が位置ズレするおそれはなく，常に所定の位置で保持することが可能である。しかも回転台

が回転している間は，付勢部材の付勢による保持に加えて，重錘にかかる遠心力によっても保持されるので，被処理基板の保持は極めて安定している。また，複数の保持部材の保持解除を１つの駆動機構によって実施することができ，装置が簡素化される。さらに装置がおかれている雰囲気の汚染防止が図れ，被処理基板裏面側の雰囲気の汚染を効果的に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態にかかる回転洗浄装置を組み込んだレジスト塗布・現像処理システムの外観を示す斜視図である。

【図２】本発明の実施の形態にかかる回転洗浄装置の縦断面説明図である。

【図３】本発明の実施の形態にかかる回転洗浄装置の平面説明図である。

【図４】本発明の実施の形態にかかる回転洗浄装置の回転テーブル中心付近の拡大説明図である。

【図５】本発明の実施の形態にかかる回転洗浄装置において、保持部材が保持状態にあるときの回転テーブル周縁部の側面図である。

【図６】本発明の実施の形態にかかる回転洗浄装置に用いた保持部材の平面図である。

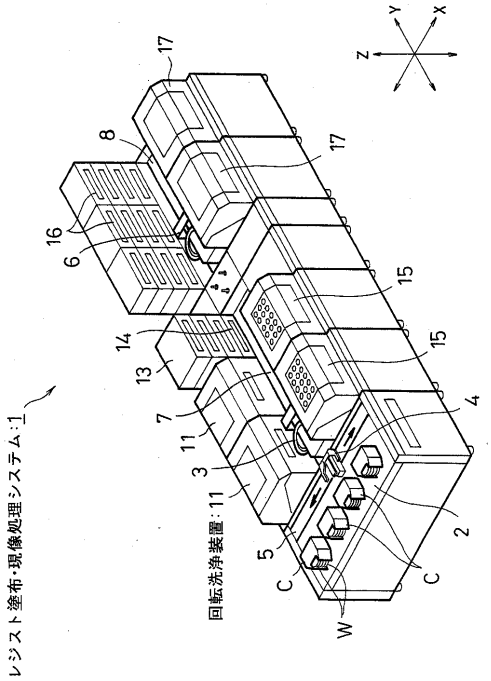
【図７】本発明の実施の形態にかかる回転洗浄装置に用いた加圧支持材の斜視図である。

【図８】本発明の実施の形態にかかる回転洗浄装置において、保持部材が保持解除状態にあるときの回転テーブル周縁部の側面図である。

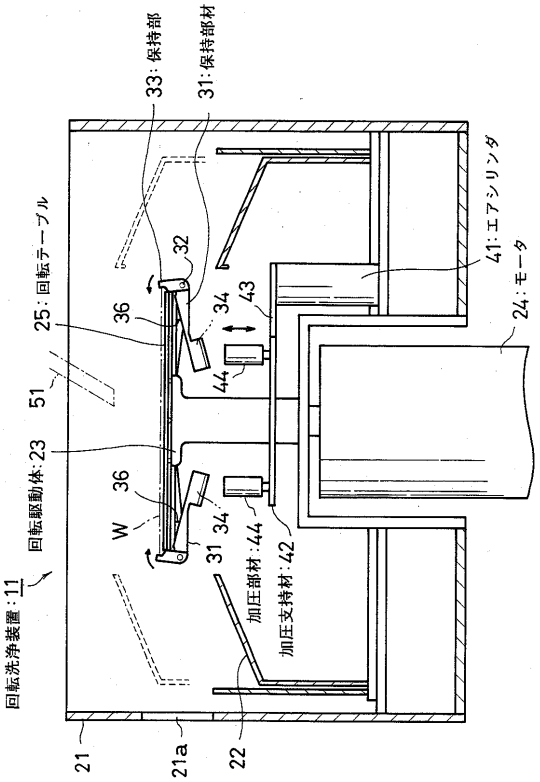
【符号の説明】

１　　レジスト塗布・現像処理システム
１１　　回転洗浄装置
２１　　ケーシング
２２　　カップ
２３　　回転駆動体
２４　　モータ
２５　　回転テーブル
２９　　ガイドピン
３１　　保持部材
３２　　回動支点
３３　　保持部
３４　　被加圧部
４１　　エアシリンダ
４２　　加圧支持材
４４　　加圧部材
５１　　ノズル
Ｗ　　ウエハ

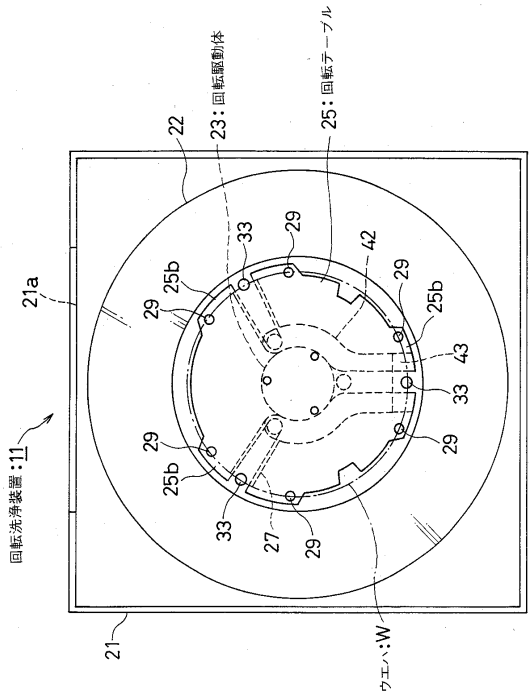
【図１】



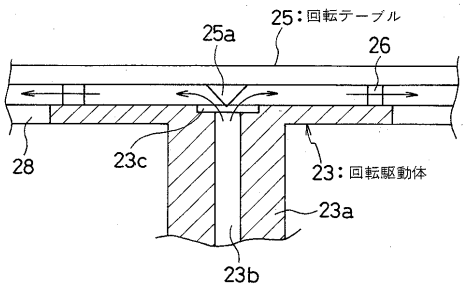
【図２】



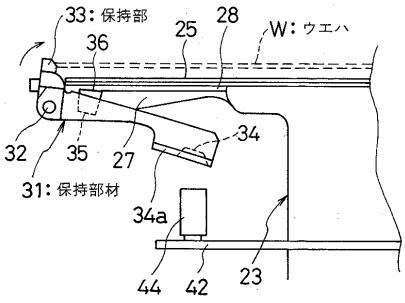
【図３】



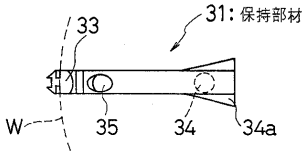
【図４】



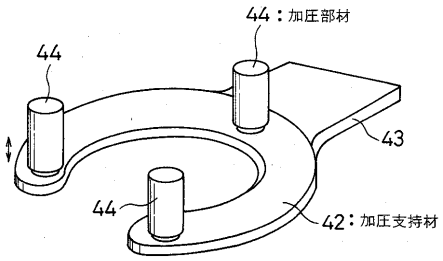
【図５】



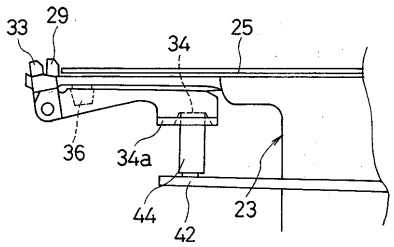
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０１－１６２３４７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３４０６８３（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１９３９５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１５０９３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01L 21/683
H01L 21/027
H01L 21/304