(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3705670号
(P3705670)
(45)発行日　平成17年10月12日(2005.10.12)　(24)登録日　平成17年8月5日(2005.8.5)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B24B 37/00	B24B	37/00	B
B24B 37/04	B24B	37/04	H
H01L 21/304	H01L	21/304	622K

請求項の数 6　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平9-51078
(22)出願日　平成9年2月19日(1997.2.19)
(65)公開番号　特開平10-230450
(43)公開日　平成10年9月2日(1998.9.2)
審査請求日　平成15年2月7日(2003.2.7)

(73)特許権者　000000239
株式会社荏原製作所
東京都大田区羽田旭町１１番１号
(74)代理人　100091498
弁理士　渡邊　勇
(74)代理人　100092406
弁理士　堀田　信太郎
(74)代理人　100102967
弁理士　大畑　進
(72)発明者　戸川　哲二
東京都大田区羽田旭町１１番１号　株式会社　荏原製作所内
(72)発明者　木村　憲雄
東京都大田区羽田旭町１１番１号　株式会社　荏原製作所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ポリッシング装置及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ターンテーブルとトップリング本体とを有し、前記ターンテーブルとトップリング本体との間にポリッシング対象物を介在させて所定の圧力で押圧することによって該ポリッシング対象物を研磨し平坦且つ鏡面化するポリッシング方法において、

前記トップリング本体を前記ターンテーブルに対して押圧し、前記トップリング本体とターンテーブルとの相対運動によって前記ポリッシング対象物をポリッシングする工程を有し、該工程の間、前記ポリッシング対象物とトップリング本体の間に一定圧力に加圧された流体を供給して、前記加圧流体の供給圧力と供給流量の少なくとも一方を検出して前記ポリッシング対象物の破損の有無を判定することを特徴とするポリッシング方法。

【請求項２】

前記ポリッシング対象物を前記トップリング本体に真空吸着させる際に、トップリング本体と真空源とを接続する真空ライン内の気体の圧力および流量の少なくとも一方を検出することにより、ポリシッング対象物が正常に真空吸着されたか否かを判定することを特徴とする請求項１記載のポリッシング方法。

【請求項３】

ターンテーブルとトップリング本体とを有し、前記ターンテーブルとトップリング本体との間にポリッシング対象物を介在させて所定の圧力で押圧することによって該ポリッシング対象物を研磨し平坦且つ鏡面化するポリッシング方法において、

真空吸着により前記トップリング本体の下面に前記ポリッシング対象物を保持する第一

の工程を有し、該第一の工程の間、トップリング本体と真空源とを接続する真空ライン内の気体の圧力および流量の少なくとも一方を検出して前記ポリッシング対象物の前記トップリング本体への真空吸着の有無を判定し、

前記トップリング本体を前記ターンテーブルに対して押圧し、前記トップリング本体とターンテーブルとの相対運動によって前記ポリッシング対象物をポリッシングする第二の工程を有し、該第二の工程の間、前記ポリッシング対象物とトップリング本体の間に一定圧力に加圧された流体を供給して、前記加圧流体の供給圧力と供給流量の少なくとも一方を検出して前記ポリッシング対象物の破損の有無を判定し、

前記ポリッシングを終えた後、真空吸着により前記トップリング本体の下面に前記ポリッシング対象物を保持する第三の工程を有し、該第三の工程の間、前記真空ライン内の圧力および流量の少なくとも一方を検出して前記ポリッシング対象物の前記トップリングの下面への真空吸着の有無を判定し、

加圧流体をポリッシング対象物とトップリング本体の間に供給して、ポリッシング対象物をトップリング本体の下面から離脱させる第四の工程を有し、該第四の工程の後、前記真空源を稼動させて前記真空ライン内の気体の圧力および流量の少なくとも一方を検出してポリッシング対象物のトップリング本体からの離脱の有無を判定することを特徴とするポリッシング方法。

【請求項４】

ターンテーブルとトップリング本体とを有し、前記ターンテーブルとトップリング本体との間にポリッシング対象物を介在させて所定の圧力で押圧することによって前記ポリッシング対象物を研磨し平坦且つ鏡面化するポリッシング装置において、前記トップリング本体にその先端が該トップリング本体下面に開口する複数の開口と、前記開口部から一定圧力に加圧した流体をポリッシング対象物の背面に供給するための加圧流体源と、前記開口部と前記加圧流体源との間に位置し、前記加圧流体の圧力と流量の少なくとも一方を検出する検出部と、前記流体の圧力と流量の少なくとも一方が変化したときにポリッシングを停止するための制御部とを備えたことを特徴とするポリッシング装置。

【請求項５】

前記トップリング本体と真空源とを接続する真空ライン内の気体の圧力および流量の少なくとも一方を検出する検出部を備えたことを特徴とする請求項４記載のポリッシング装置。

【請求項６】

ターンテーブルとトップリング本体とを有し、前記ターンテーブルとトップリング本体との間にポリッシング対象物を介在させて所定の圧力で押圧することによって該ポリッシング対象物を研磨し平坦且つ鏡面化するポリッシング方法において、

前記トップリング本体を前記ターンテーブルに対して押圧し、前記トップリング本体とターンテーブルとの相対運動によって前記ポリッシング対象物をポリッシングする間、前記ポリッシング対象物とトップリング本体の間に加圧流体を供給して、前記加圧流体の供給圧力と供給流量の少なくとも一方を検出して、ポリッシング対象物の破損の有無を判定することを特徴とするポリッシング方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明はポリッシング装置及び方法に係り、特に半導体ウエハ等のポリッシング対象物を平坦且つ鏡面状に研磨するポリッシング装置及び方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

近年、半導体デバイスの微細化と高集積化が進み、回路の配線間距離が狭くなりつつある。特に０．５μｍ以下の光リソグラフィの場合、焦点深度が浅くなるためステッパーの結像面の平坦度を必要とする。従来、半導体ウエハの平坦化装置として自己平坦化ＣＶＤ装置やエッチング装置等があるが、これらは完全な平坦化を実現できていない。最近、前記

装置に比べて容易で完全な平坦化を実現できると期待されるポリッシング装置により平坦化を行うことが試みられている。

【０００３】

この種のポリッシング装置は、各々独立した回転数で回転する上面に研磨布を貼ったターンテーブルとトップリング本体とを有し、前記ターンテーブルとトップリング本体との間にポリッシング対象物を介在させてポリッシング対象物を所定の圧力でターンテーブルに押圧して、砥液を供給しつつ該ポリッシング対象物の表面を平坦且つ鏡面に研磨している。研磨終了後はポリッシング対象物をトップリング本体から離脱させ、ポリッシング対象物は次の処理、例えば洗浄処理に移される。

【０００４】

しかしながら、研磨加工中においてポリッシング対象物が割れてしまい、研磨布上に破片が散らばることがあった。この研磨布を再使用した場合に、ポリッシング対象物の表面に傷を与えてしまうので、割れる毎に研磨布を交換しなければならなかった。また割れなかったとしても、ポリッシング対象物がトップリング本体からポリッシング対象物が飛び出したりしてしまうことがあった。この時、飛び出したポリッシング対象物が半導体シリコンウエハ等の脆性材料で構成されている場合、ターンテーブルを覆う壁面等に衝突してポリッシング対象物の外周部にチッピング等の破損を生じる場合がある。この破損したポリッシング対象物を再度研磨するときには、前記破損箇処の付近に軽く力が加わっただけでも、ポリッシング対象物は容易に割れやすくなる。

【０００５】

この問題を解決すべくポリッシング対象物が割れることと、トップリング本体から飛び出すことを防止するための工夫が先に提案されている。例えば、トップリング下面とウエハの間に弾性マット等の緩衝物を介在させて研磨し、ウエハの割れや欠けを減少させる方法や、ポリッシング対象物の周囲をガイドしてトップリング内にポリッシング対象物を固定させることにより研磨中の飛び出しを防止する方法が知られている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

しかし上述の工夫はいずれも予防であるので、ポリッシング対象物が割れることと、トップリング本体から飛び出すことを完全に防止することは不可能である。このため従来はポリッシング対象物が破損した場合の対策がなされずにポリッシングを継続させていたため、上記の如く破損した結果生ずる損害は解決されないままであった。

【０００７】

本発明は上述の事情に鑑みなされたもので、研磨工程において連続してポリッシング対象物の管理を行うことによりポリッシング対象物が割れることによる損害を抑制できるポリッシング装置と方法を提供することを目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するため、本発明のポリッシング方法は、ターンテーブルとトップリング本体とを有し、前記ターンテーブルとトップリング本体との間にポリッシング対象物を介在させて所定の圧力で押圧することによって該ポリッシング対象物を研磨し平坦且つ鏡面化するポリッシング方法において、前記トップリング本体を前記ターンテーブルに対して押圧し、前記トップリング本体とターンテーブルとの相対運動によって前記ポリッシング対象物をポリッシングする工程を有し、該工程の間、前記ポリッシング対象物とトップリング本体の間に一定圧力に加圧された流体を供給して、前記加圧流体の供給圧力と供給流量の少なくとも一方を検出して前記ポリッシング対象物の破損の有無を判定することを特徴とするものである。

【０００９】

また本発明のポリッシング方法は、ターンテーブルとトップリング本体とを有し、前記ターンテーブルとトップリング本体との間にポリッシング対象物を介在させて所定の圧力で押圧することによって該ポリッシング対象物を研磨し平坦且つ鏡面化するポリッシング方

法において、真空吸着により前記トップリング本体の下面に前記ポリッシング対象物を保持する第一の工程を有し、該第一の工程の間、トップリング本体と真空源とを接続する真空ライン内の気体の圧力および流量の少なくとも一方を検出して前記ポリッシング対象物の前記トップリングの下面への真空吸着の有無を判定し、前記トップリング本体を前記ターンテーブルに対して押圧し、前記トップリング本体とターンテーブルとの相対運動により前記ポリッシング対象物をポリッシングする第二の工程を有し、該第二の工程の間、前記ポリッシング対象物とトップリング本体の間に一定圧力に加圧された流体を供給して、前記加圧流体の供給圧力と供給流量の少なくとも一方を検出して前記ポリッシング対象物の破損の有無を判定し、前記ポリッシングを終えた後、真空吸着により前記トップリング本体の下面に前記ポリッシング対象物を保持する第三の工程を有し、該第三の工程の間、前記真空ライン内の圧力および流量の少なくとも一方を検出して前記ポリッシング対象物の前記トップリングの下面への真空吸着の有無を判定し、加圧流体をポリッシング対象物とトップリング本体の間に供給して、ポリッシング対象物をトップリング本体の下面から離脱させる第四の工程を有し、該第四の工程の後、前記真空源を稼動させて前記真空ライン内の気体の圧力および流量の少なくとも一方を検出してポリッシング対象物のトップリング本体からの離脱の有無を判定することを特徴とするものである。

【００１０】

本発明のポリッシング装置は、研磨布を取り付けたターンテーブルとトップリング本体とを有し、前記ターンテーブルとトップリング本体との間にポリッシング対象物を介在させて所定の圧力で押圧することによって前記ポリッシング対象物を研磨し平坦且つ鏡面化するポリッシング装置において、前記トップリング本体にその先端が該トップリング本体下面に開口する複数の開口と、前記開口部から一定圧力に加圧した流体をポリッシング対象物の背面に供給するための加圧流体源と、前記開口部と前記加圧流体源との間に位置し、前記加圧流体の圧力と流量の少なくとも一方を検出する検出部と、前記流体の圧力と流量の少なくとも一方が変化したときにポリッシングを停止するための制御部とを備えたことを特徴とするものである。

【００１１】

前述した構成からなる本発明によれば、ポリッシング対象物をトップリング本体へ取り付ける工程、ポリッシング工程、トップリング本体から離脱させる工程を連続させて行う処理において、ポリッシング対象物の破損の危険を常時一貫して管理することにより、処理中のポリッシング対象物の破損を未然に防ぐことができ、またポリッシング対象物が破損したときの損害を最小限に抑制することができる。

また本発明のポリッシング方法は、ターンテーブルとトップリング本体とを有し、前記ターンテーブルとトップリング本体との間にポリッシング対象物を介在させて所定の圧力で押圧することによって該ポリッシング対象物を研磨し平坦且つ鏡面化するポリッシング方法において、前記トップリング本体を前記ターンテーブルに対して押圧し、前記トップリング本体とターンテーブルとの相対運動によって前記ポリッシング対象物をポリッシングする間、前記ポリッシング対象物とトップリング本体の間に加圧流体を供給して、前記加圧流体の供給圧力と供給流量の少なくとも一方を検出してポリッシングの異常の有無を判定することを特徴とするものである。

【００１２】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るポリッシング装置及び方法の一実施例を図１乃至図３に基づいて説明する。図１及び図２は本発明のポリッシング装置のポリッシング部を示す図で、図１は縦断面図、図２は平面図である。ポリッシング装置のトップリング部は、トップリング駆動軸１と、トップリング本体３と、これらトップリング駆動軸１とトップリング本体３との間に介装された球ベアリング２とから構成されている。

【００１３】

前記トップリング駆動軸１の下端面中央部には球ベアリング２が摺接する凹状球面１ａが形成されている。トップリング本体３はトップリング本体上部３－１とトップリング本体

下部３－２とで構成されている。トップリング本体上部３－１の上面中心部には球ベアリング２が摺接する凹状球面３－１ａが形成され、トップリング本体下部３－２の外周部にはウエハ外れ止リング５が取付けられている。

【００１４】

トップリング本体下部３－２には下面に開口する多数の開口３－２ａが形成されている。トップリング本体上部３－１には該開口３－２ａに連通する連絡溝３－１ｂが形成されており、連絡溝３－１ｂはトップリング本体上部３－１に形成された４本の連絡孔３－１ｃに連通している。この連絡孔３－１ｃはチューブ１０とチューブ継手９及びチューブ継手１１でトップリング駆動軸１の中心に設けられた連通孔１ｂに連通されている。前記連通孔１ｂは、配管３０によって、バルブV_1を介して真空ポンプ３１に連通され、バルブV_2を介して加圧液体源３２に連通され、さらにバルブV_3を介して加圧気体源３３に連通されている。

【００１５】

加圧液体源３２には、加圧された純水等の液体が収容されており、加圧気体源３３には、加圧された空気等の気体が収容されている。バルブV_1と真空ポンプ３１の間の配管には、真空ポンプ３１より上流側の圧力を測定するための圧力計G_1および真空排気流量を測定するための流量計q_1が取付けられている。バルブV_2と加圧液体源３２の間の配管には、加圧液体源３２より下流側の圧力を測定するための圧力計G_2および液体の流量を測定するための流量計q_2が取付けられている。バルブV_3と加圧気体源３３の間の配管には、加圧気体源３３より下流側の圧力を測定するための圧力計G_3および気体の流量を測定するための流量計q_3が取付けられている。これら圧力計G_1，G_2，G_3および流量計q_1，q_2，q_3から圧力値信号および流量値信号が本ポリッシング装置の制御部（図示しない）へ出力される。また前記加圧液体源３２および加圧気体源３３は各々（図示しない）加圧力を設定するための機構と加圧力を保持するための機構を備えている。

【００１６】

前記トップリング駆動軸１にはフランジ部１ｃが一体に設けられており、フランジ部１ｃの外周には４本のトルク伝達ピン７が設けられている。また、トップリング本体３のトップリング本体上部３－１の上面にはトルク伝達ピン７に対応して、４本のトルク伝達ピン８が設けられている。トップリング本体下部３－２の下面とウエハ外れ止リング５の内周と図示しないターンテーブルの上面とに囲まれた空間に半導体ウエハ６を収容し、ターンテーブルを回転させるとともに、トップリング駆動軸１を回転させ、その回転トルクをトルク伝達ピン７とトルク伝達ピン８の係合によりトップリング本体３に伝達させてトップリング本体３を回転させ、且つトップリング本体３を摺動させながら半導体ウエハ６の表面を平坦且つ鏡面に研磨する。トップリング本体３の上面にはボルト４１が固定され、ボルト４１の頭部と、駆動軸１のフランジ部１ｃに係合するトップリングホルダ４との間には、圧縮コイルスプリング４２が介装されている。

【００１７】

図３は図１及び図２に示すポリッシング部を用いたポリッシング装置の全体構成を示す図である。図３において、符号２０はターンテーブルであり、ターンテーブル２０は軸２１を中心に回転できるようになっている。ターンテーブル２０の外周部には研磨砥液等の飛散を防ぐためのターンテーブルリング２２が設けられている。また、ターンテーブル２０の上面には研磨布２３が張られている。トップリング駆動軸１の上端にはトップリングシリンダ１２が設けられており、トップリング本体３はトップリングシリンダ１２によってターンテーブル２０に対して押圧されるようになっている。またトップリング駆動軸１は歯車１４，１５，１６を介してトップリング駆動モータ１３に連結されており、このモータ１３によりトップリング本体３が回転駆動されるようになっている。

【００１８】

上記構成のポリッシング装置において、トップリング本体下部３－２の下面に半導体ウエハ６を保持し、トップリング本体３とターンテーブル２０が回転している状態で両者の間に相対運動を起こさせ、トップリングシリンダ１２により研磨布２３に対してトップリン

グ本体３を押圧する。この時、研磨砥液ノズル１７から研磨布２３上に研磨砥液Ｑを供給しており、研磨布２３に研磨砥液Ｑが保持され、半導体ウエハ６の研磨される面（下面）に砥液Ｑが有る状態でポリッシングが行われる。

【００１９】

しかして、半導体ウエハ６の装着場所（図示しない）で半導体ウエハ６をトップリング本体３の下面に真空吸着するときには、バルブ$Ｖ_1$を開いて真空ポンプ３１を稼動させ、配管３０、連通孔１ｂ等の真空ラインを介して開口３－２ａからの吸引力により半導体ウエハ６をトップリング本体３に吸着する。このとき、圧力計$Ｇ_1$の圧力指示値、または流量計$ｑ_1$の流量指示値のどちらかが所定時間内に各々の所定値よりも低くなれば吸着完了したと確認でき、本ポリッシング装置は引き続いて次の例えばポリッシング処理を進めることができる。もし吸着完了しない場合は、半導体ウエハ６がトップリングからズレて吸着していることがあり、このまま次のポリッシング工程に進むと半導体ウエハ６を破損する可能性があるので、本ポリッシング装置の制御部（図示しない）により故障と見なされ、前記制御部はポリッシング装置の運転を自動中断する。先の吸着完了の後、続けてポリッシング位置まで半導体ウエハ６を真空吸着したままトップリング本体３を移動する。この間も常時、前記真空吸着の確認処理を行う。

【００２０】

次にトップリング本体３を研磨布２３に下降、押し付けて、ポリッシングを行うが、ポリッシングの最中はバルブ$Ｖ_1$を閉めて前記真空吸着を切り、バルブ$Ｖ_3$を開いて、ウエハの背面に開口３－２ａから一定圧力に加圧された気体を供給する。この間、圧力計$Ｇ_3$の圧力指示値と流量計$ｑ_3$の流量指示値を制御部（図示しない）で常時計測する。もしポリッシングに異変が起こると前記圧力指示値と流量指示値の変化が検出される。この変化は次のように起こる。例えば、研磨中ウエハが割れて開口部３－２ａにウエハの破片が詰って供給する気体の通路内に抵抗が増えてしまい、供給する気体の流量が減少したり、供給する気体の圧力が一時的に増大する。あるいは破片が研磨布２３とウエハ外れリング５の下面の間に挟まった時や、研磨布２３とトップリング本体下部３－２の間に破片が幾つか重なり合った時に、研磨布２３とトップリング本体下部３－２の間に空間が増大して、供給する気体の通路の抵抗が減って、供給する気体の流量が増えたり、供給する気体の圧力が一時的に減少する。また加圧気体源３３自体が故障して、供給圧力が前記一定圧力よりも上昇することもある。この場合、半導体ウエハ６とトップリング本体下部３－２との間に隙間が生じ、ウエハ外れ止めリング５からウエハが飛び出す可能性が増大する。

【００２１】

前記圧力指示値と流量指示値のいずれかに変化が生じ、この変化が前記制御部で検出されたら、制御部は直ちに、ターンテーブル２０とトップリング本体３の回転を止め、トップリング本体３を上昇させる指令をポリッシング装置に対して送り、ポリッシングが停止され、ウエハへの負荷をなくす。これにより、半導体ウエハ６が割れて研磨布２３上に破片が散らばることを抑制することができる。またトップリング本体３から割れずに飛び出したウエハのチッピングや傷をチェックし、割れの恐れのあるウエハを再研磨しないことにすれば割れる危険を未然に防げる。なお研磨中のウエハの破損の管理に気体の圧力や流量を用いたが、この代わりに加圧液体を供給して同様に液体の圧力や流量を用いてもよい。

【００２２】

ポリッシング終了後には、バルブ$Ｖ_3$を閉めた後、バルブ$Ｖ_1$を開き、半導体ウエハ６を再びトップリング本体３に真空吸着した後、トップリング本体３を上昇させ、半導体ウエハ６の離脱場所（図示しない）までトップリング本体３を移動させる。この工程中、前記真空吸着及び真空吸着確認処理を常時行う。これは半導体ウエハ６が研磨砥液Ｑの表面張力により研磨布２３上に吸着したままになったり、あるいはトップリング本体３を移動させているときにも半導体ウエハ６がトップリング本体３から外れてしまったりする不具合の発生を確認するために行う。

【００２３】

以下、前記真空吸着されたウエハ６の離脱手順について具体的に説明する。まずバルブＶ

$_1$を閉じ、次にバルブＶ$_2$またはＶ$_3$を一定時間開けて、液体（例えば純水）または気体（例えば空気）を、加圧液体源３２または加圧気体源３３から、配管３０、連通孔１ｂ、開口３－２ａよりトップリング本体３の下面と半導体ウエハ６の裏面との間に供給し、半導体ウエハ６をトップリング本体３から離脱させる。

【００２４】

次にバルブＶ$_2$またはＶ$_3$を閉じて気体または液体の供給を停止し、さらに続けてバルブＶ$_1$を開けて真空ポンプ３１を稼動させ、配管３０、連通孔１ｂ等の真空ラインを介して開口３－２ａから吸引を行う。この処理の所定時間内に、圧力計Ｇ$_1$の圧力指示値がほぼポリッシングを行う環境の圧力より低く、しかもある基準値よりも高い圧力を示すか、あるいは流量計ｑ$_1$の流量指示値がある基準値よりも高くなるのかのいずれか早い方を制御部（図示しない）が検出することにより半導体ウエハ６が離脱完了されたと確認でき、本ポリッシング装置は引き続いて次の処理を進めることができる。

【００２５】

もし離脱完了しない場合は、トップリング本体３に半導体ウエハ６がまだ吸着していることがあるので、このまま次のポリッシング対象物である半導体ウエハ６を研磨するため、次のウエハをトップリング本体３に真空吸着しようとすると、前記研磨工程を経た半導体ウエハの下に未研磨半導体ウエハが取付けられるので、未研磨半導体ウエハには真空吸着力が働かず、未研磨半導体ウエハは落下して割れる可能性がある。そこで、研磨工程を経た半導体ウエハ６がトップリング本体３から離脱完了しない場合には、本ポリッシング装置の制御部（図示しない）により故障と見なされ、前記制御部はポリッシング装置の運転を自動中断する。

【００２６】

本実施例においては、ポリッシング対象物として半導体ウエハを説明したが、ポリッシング対象物はこれに限るものではない。また、ここでポリッシング対象物としている半導体ウエハは、金属回路を表面に有するウエハ、さらにその上に酸化シリコン等の絶縁膜を有するウエハのみならず、無積層ウエハ、及びその上に酸化シリコン等の絶縁膜を有するウエハも含むものである。

【００２７】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、ポリッシング対象物をトップリング本体へ取り付ける工程、研磨工程、トップリング本体から離脱させる工程を連続させて行う処理において、ポリッシング対象物の破損の危険を常時一貫して管理することにより、処理中のポリッシング対象物の破損を未然に防ぐことができ、またポリッシング対象物が破損したときの損害を最小限に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のポリッシング装置の一実施例における要部を示す縦断面図である。

【図２】図１の平面図である。

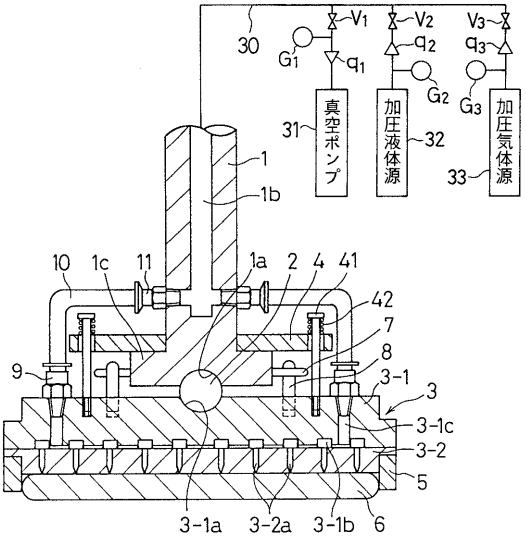
【図３】本発明のポリッシング装置の全体構成を示す縦断面図である。

【符号の説明】

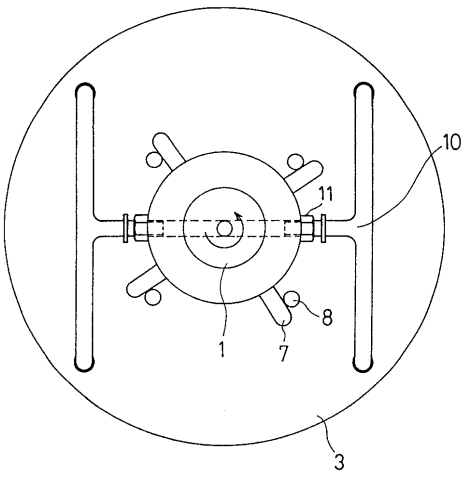
１　　トップリング駆動軸
２　　球ベアリング
３　　トップリング本体
４　　トップリングホルダ
５　　ウエハ外れ止リング
６　　半導体ウエハ
７，８　　トルク伝達ピン
１０　　真空ライン用チューブ
１２　　トップリングシリンダ
１３　　トップリング駆動モータ
２０　　ターンテーブル

２３　　研磨布
３１　　真空ポンプ
３２　　加圧液体源
３３　　加圧気体源
V_1, V_2, V_3　　バルブ
q_1, q_2, q_3　　流量計
G_1, G_2, G_3　　圧力計

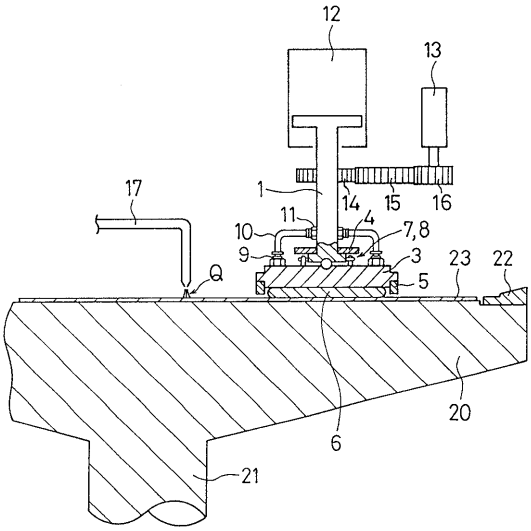
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(72)発明者　小野　耕司
東京都大田区羽田旭町１１番１号　株式会社　荏原製作所内

審査官　中島　成

(56)参考文献　特開平０５－２５１４１１（ＪＰ，Ａ）
実開昭５６－１４７０６３（ＪＰ，Ｕ）
特開平０８－０５５８２６（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２４３２６３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B24B 37/00 - 37/04
H01L 21/304