(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3647596号
(P3647596)
(45)発行日　平成17年5月11日(2005.5.11)　(24)登録日　平成17年2月18日(2005.2.18)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B24B 37/04　B24B 37/04　A

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平9-99770
(22)出願日　平成9年4月1日(1997.4.1)
(65)公開番号　特開平10-277925
(43)公開日　平成10年10月20日(1998.10.20)
審査請求日　平成15年2月3日(2003.2.3)

(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　100087066
弁理士　熊谷　隆
(74)代理人　100094226
弁理士　高木　裕
(72)発明者　勝岡　誠司
東京都大田区羽田旭町１１番１号　株式会社荏原製作所内
(72)発明者　西　豊美
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　八木　誠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ポリッシング装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ポリッシング対象物を研磨するターンテーブルと、該ターンテーブルの下面にボルトによって締め付け固定される回転駆動軸とを具備するポリッシング装置において、
前記ボルト近傍には、該ボルトを締め付けた際に該ターンテーブルのボルト周辺部分が変形するのを防止する部材を設置したことを特徴とするポリッシング装置。
【請求項２】
前記ターンテーブルと回転駆動軸間の締め付け固定構造は、前記ターンテーブルの下面に嵌合凹部を設け、前記回転駆動軸の上端に中央突起を設け、前記中央突起と嵌合凹部を嵌合し締め付け固定してなる締め付け固定構造であり、
前記部材は前記嵌合凹部底面と中央突起上端面の対向面に生じる隙間の部分に配設され、ターンテーブルと回転駆動軸間に加わる締め付け力を支えるように設置されることを特徴とする請求項１記載のポリッシング装置。
【請求項３】
前記部材の先端には、球の一部を平面状にカットすることで押圧面とした球体を回動自在に取り付けたことを特徴とする請求項１又は２記載のポリッシング装置。
【請求項４】
前記ボルトの外周側面に歪ゲージを取り付けたことを特徴とする請求項１又は２記載のポリッシング装置。
【発明の詳細な説明】

【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明はターンテーブルの回転駆動軸への取付構造に特徴を有するポリッシング装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
半導体ウエハの製造工程においては、半導体ウエハ表面を平坦且つ鏡面化するためにポリッシング装置が使用されている。
【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ターンテーブルとトップリングとを有し、トップリングが保持した半導体ウエハの表面をターンテーブル上面の研磨面で研磨する。
【０００４】
ここで図６は従来のターンテーブル８０を回転駆動軸９０に取り付けた状態を示す概略側断面図である。同図に示すように従来のターンテーブル８０は略円板状に形成され、その上面には研磨クロス８１が貼り付けられ、またその中心にはセンターボルト９９挿入用の貫通孔８３が設けられている。貫通孔８３の下部には円形の嵌合凹部８５が設けられている。
【０００５】
またターンテーブル８０下面の嵌合凹部８５の外側の面は平面状に形成された当接面８７となっている。
【０００６】
次に回転駆動軸９０は該回転駆動軸９０の下部に取り付けた図示しないモータによって回転駆動されるものである。そしてその上端には中央突起９１が設けられており、その外側の面は平面状に形成された当接面９３となっている。また中央突起９１の中央にはネジ孔９５が設けられている。
【０００７】
そしてターンテーブル８０の回転駆動軸９０への固定は、回転駆動軸９０の中央突起９１をターンテーブル８０の嵌合凹部８５内に嵌合し、両者の当接面８７，９３を当接することにより回転駆動軸９０，ターンテーブル８０を位置決めした状態で、ターンテーブル８０の貫通孔８３にセンターボルト９９を挿入して中央突起９１のネジ孔９５に捩じ込み、これによって両者間を強固に固定することによって行なわれる。なお９７はキャップである。
【０００８】
ここで中央突起９１と嵌合凹部８５を嵌合させたのは、両者を嵌合した際に中央突起９１の外周側面と嵌合凹部８５の内周側面を密着させることで回転駆動軸９０とターンテーブル８０の軸合わせを行なうためである。
【０００９】
一方図示するように中央突起９１の上端面と嵌合凹部８５の底面の間には隙間ａが設けられている。隙間ａを設けたのは、もしこれらの面を当接するように構成すると、これらの面間の当接と当接面８７，９３間の当接とを同時に行なわなければならなくなり、微小な寸法誤差によって当接面８７，９３間が当接しなくなる恐れが生じるからである。つまり隙間ａは当接面８７，９３間の方を確実に当接させるために形成されている。
【００１０】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら上記従来例の場合、隙間ａがあるが故に、図７に示すように、前記センターボルト９９を強く締め付けた際、その締め付け力によってターンテーブル８０のセンターボルト９９周辺の部分がセンターボルト９９の締め付け方向に引っ張られて変形しその表面が歪んでしまうという問題点があった。具体的に言えば、厚み方向の歪み量ｂは１０μｍ程度に達する恐れがある。

【００１１】
そしてターンテーブル８０が変形すると、研磨するウエハの面内均一性が悪化し、所望の性能が発揮できなくなる恐れがある。
【００１２】
本発明は上述の点に鑑みてなされたものでありその目的は、ボルトを締め付けてもターンテーブル表面が歪むことのない構造を具備するポリッシング装置を提供することにある。
【００１３】
【課題を解決するための手段】
上記問題点を解決するため本発明は、ポリッシング対象物を研磨するターンテーブルと、該ターンテーブルの下面にボルトによって締め付け固定される回転駆動軸とを具備するポリッシング装置において、前記ボルト近傍に、該ボルトを締め付けた際に該ターンテーブルのボルト周辺部分が変形するのを防止する部材を設置することとした。
【００１４】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。
ここでまず本発明を適用するポリッシング装置全体の構造及び動作を図５を用いて説明する。
【００１５】
同図においてポリッシング装置７０の横には洗浄装置９０が設置されている。そして洗浄装置９０の受渡部ａから該洗浄装置９０内に導入された半導体ウエハは、ポリッシング装置７０のワーク受渡装置８３まで移送されその上に載置される。
【００１６】
ワーク受渡装置８３上の半導体ウエハは、矢印Ａで示すように回動するポリッシングユニット７７に取り付けたトップリング７５に受け渡されて、ターンテーブル１０上の研磨クロスによって研磨された後、再びワーク受渡装置８３に戻され、その後洗浄装置９０内で洗浄・乾燥され、受渡部ａに搬送され、外部に取り出される。
【００１７】
なおドレッシングユニット８１に取り付けたドレッシングツール７９は、矢印Ｂで示すようにターンテーブル１０上に回動してターンテーブル１０上の研磨クロスの再生（目立て）を行なう。
【００１８】
なお前記ターンテーブル１０はその下面中央に取り付けられた回転駆動軸５０によって回転駆動されている。
【００１９】
そして本発明の要旨は、ターンテーブル１０と回転駆動軸５０の接続部分にある。図１は該接続部分の要部拡大側断面図である。また図２はターンテーブル１０の中心部をキャップ１０１を取り外した状態で上側から見た要部平面図である
【００２０】
図１に示すように、ステンレス製のターンテーブル１０の中央（即ち回転中心軸部分）には該ターンテーブル１０を上下に貫く貫通孔１１が設けられており、該貫通孔１１の下側には円形の嵌合凹部１３が設けられ、上側にはボルト収納凹部１５が設けられている。ターンテーブル１０下面の嵌合凹部１３の外側の面は平面状に形成された当接面１９となっている。
【００２１】
また嵌合凹部１３とボルト収納凹部１５の間の肉薄部２１には、貫通孔１１の周囲を円周状に囲むように等間隔に６つのネジ孔２３（図２参照）が設けられている。
【００２２】
一方回転駆動軸５０の上端には中央突起５１が設けられており、その中央（即ち回転中心軸部分）にはネジ孔５３が設けられている。また中央突起５１の外側の面は平面状に形成された当接面５５となっている。また中央突起５１のつけ根の部分にはＯリング１１７収

納用の溝５７が設けられている。

【００２３】

次に図１に示す４０は略円板状のワッシャである。ワッシャ４０の中央にはセンターボルト３０のネジ部３１を貫通する貫通孔４１が設けられ、また前記ターンテーブル１０のネジ孔２３に対向する位置には下記する歪防止用ボルト６０を挿入する６つの貫通孔４３（図２参照）が設けられ、またその所定位置には３つのネジ孔４５（図２参照）が設けられている。

【００２４】

次に図１に示す６０は歪防止用ボルトである。ここで図３は歪防止用ボルト６０の拡大側断面図である。図１，図２，図３に示すように歪防止用ボルト６０の外周側面全体にはオネジが切ってあり、その上端面には六角レンチ挿入穴６１が設けられ、またその下端面には球体６５が回動自在に取り付けられている。この球体６５は金属球の一部を平面状にカットすることで該平面を押圧面６７としている。

【００２５】

次に図１に示す３５は当接板である。この当接板３５は中央に貫通孔３７を設けた平板リング状の金属板で構成されている。

【００２６】

次に図１に示す１０１は前記ボルト収納凹部１５を塞いで密封するキャップである。キャップ１０１の上面中央にはキャップ引き抜き治具固定用のメネジ１０３が設けられ、また前記ワッシャ４０に設けた３つのネジ孔４５に対向する位置にはそれぞれ取付ボルト１１１挿入用の貫通孔１０３が設けられている。またキャップ１０１の外周にはＯリング１１５取付用のリング溝１０５が設けられている。

【００２７】

そして回転駆動軸５０へのターンテーブル１０の取り付けは、まず回転駆動軸５０の中央突起５１の上に当接板３５を載せ、次に予めネジ孔２３に６本の歪防止用ボルト６０を螺合したターンテーブル１０を載せることで中央突起５１に嵌合凹部１３を嵌合する。このとき中央突起５１と嵌合凹部１３の間には隙間Ａが生じる。

【００２８】

次にターンテーブル１０のボルト収納凹部１５内にワッシャ４０を挿入し、次に該ワッシャ４０の貫通孔４１とターンテーブル１０の貫通孔１１にセンターボルト３０のネジ部３１を挿入して中央突起５１のネジ孔５３に捩じ込み、センターボルト３０を軽く締め付けて当接面１９，５５間を軽く密着させることで溝５７に収納したＯリング１１７を潰す。

【００２９】

次に前記ターンテーブル１０に予め捩じ込んでおいた６本の歪防止用ボルト６０をさらに捩じ込んでいってその球体６５の押圧面６７（図３参照）を当接板３５に当接させる。

【００３０】

次に前記センターボルト３０をさらに捩じ込んで強く締め付け、ターンテーブル１０の回転駆動軸５０への固定を確実にする。

【００３１】

このとき、センターボルト３０の締め付け力によってターンテーブル１０のセンターボルト３０周辺の部分がセンターボルト３０の締め付け方向に引っ張られて変形しようとする力が働くが、センターボルト３０の周囲には６本の歪防止用ボルト６０が前記変形しようとする力を支える。従ってターンテーブル１０表面の歪みは防止できる。実測によると、厚み方向の歪み量は１μｍ以下であった。

【００３２】

そして最後にボルト収納凹部１５を塞ぐようにキャップ１０１を取り付け、３つの貫通孔１０３に３本の取付ボルト１１１を挿入し、各取付ボルト１１１をワッシャ４０のネジ孔４５に捩じ込んで固定する。

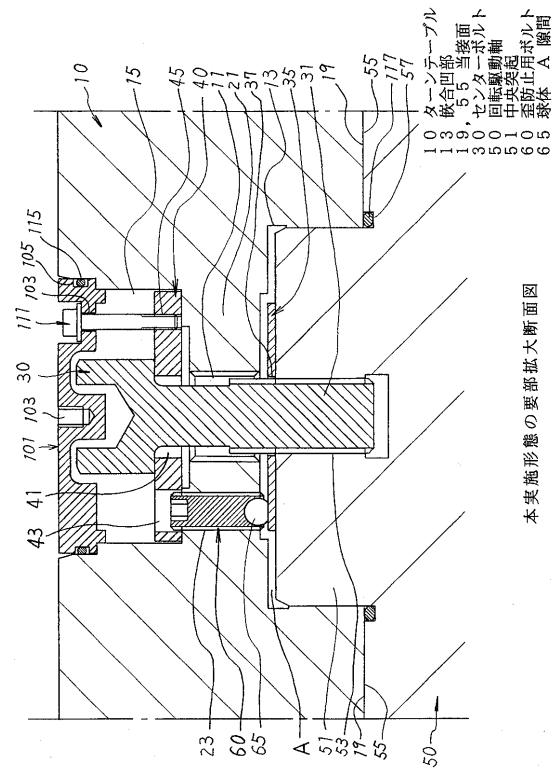
【００３３】

キャップ１０１を取り付けてボルト収納凹部１５を密閉したのは、高張力鋼によって構成

されたセンターボルト３０は錆びやすいので、これを防止するためである。
【００３４】
なお当接板３５を押圧する球体６５の押圧面６７は平面状に形成されており、しかもこの球体６５は歪防止用ボルト６０に回動自在に取り付けられているので、ターンテーブル１０回転時などにもし歪防止用ボルト６０に対して当接板３５が傾いたとしても歪防止用ボルト６０が当接板３５を面で押えることができて力の分散が図れ、しかも押圧面６７の各部分の押圧力を均一にできる。つまりこれによって６本の歪防止用ボルト６０はターンテーブル１０が変形しようとする力を均一に支え、その歪みを確実に防止する。
【００３５】
次に図４は前記センターボルト３０の締め付け力を一定にするために該センターボルト３０に締付力検出手段を設けた他の実施形態の要部拡大側断面図（図１と同一部分）である。
【００３６】
この実施形態において前記実施形態と相違する点は、締付力検出手段としてセンターボルト３０のネジ部３１上部の外周側面の円周方向６か所（図では２か所のみ示す）に、等間隔に歪ゲージ１３０を貼り付けた点のみである。
【００３７】
各歪ゲージ１３０の出力ケーブル１３１は、センターボルト３０に設けた小孔１３３を通してセンターボルト３０の頭部３３の凹部３４内に導かれている。
【００３８】
そしてセンターボルト３０を捩じ込む際は、該出力ケーブル１３１を外部に引き出して測定機に接続し、センターボルト３０を捩じ込みながら前記測定機で締め付け力を測定し、これによって該締め付け力を最適なものにすることができる。
【００３９】
なお前記当接板３５は必ずしも必要なく、歪防止用ボルト６０の先端を直接中央突起５１の上端面に当接させても良い。
【００４０】
上記実施形態では歪防止用ボルト６０をターンテーブル１０側に取り付けたが、逆にこの歪防止用ボルト６０を回転駆動軸５０側に取り付けてターンテーブル１０を押圧するように構成しても良い。また歪防止用ボルト６０に相当する歪防止用部材をターンテーブル１０と回転駆動軸５０の間に介在するように挿入した状態でセンターボルト３０を締め付けることによってターンテーブル１０と回転駆動軸５０を同時に該歪防止用部材で押圧するように構成しても良い。
【００４１】
【発明の効果】
以上詳細に説明したように本発明によれば、ボルト（センターボルト）を締め付けたとしても、その締め付け力によってターンテーブルのボルト周辺の部分が歪む恐れがなくなり、これによって研磨するポリッシング対象物の面内均一性が保て、所望の性能が発揮できるという優れた効果を有する。
【００４２】
またボルトに歪ゲージを取り付けたので、ボルトの締め付け力を容易に検出でき、該締め付け力を容易に適正なものにできる。
【図面の簡単な説明】
【図１】ターンテーブル１０を回転駆動軸５０に取り付けた接続部分の要部拡大側断面図である。
【図２】ターンテーブル１０の中心部をキャップ１０１を取り外した状態で上側から見た要部平面図である
【図３】歪防止用ボルト６０の拡大側断面図である。
【図４】センターボルト３０に締付力検出手段を設けた他の実施形態の要部拡大側断面図である。

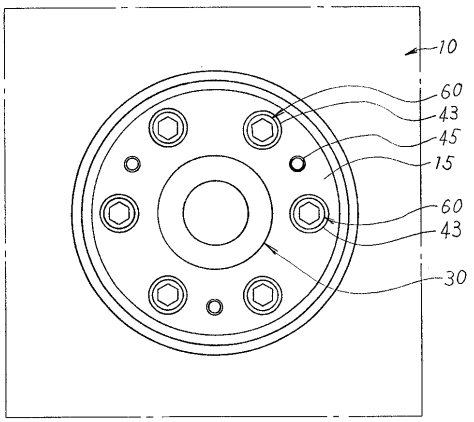
【図５】ポリッシング装置を示す概略平面図である。
【図６】ターンテーブル８０を回転駆動軸９０に取り付けた従来例を示す概略側断面図である。
【図７】ターンテーブル８０を回転駆動軸９０に取り付けた接続部分の要部拡大側断面図である。
【符号の説明】
１０　ターンテーブル
１３　嵌合凹部
１９　当接面
３０　センターボルト（ボルト）
５０　回転駆動軸
５１　中央突起
５５　当接面
６０　歪防止用ボルト（部材）
６５　球体
６７　押圧面
７５　トップリング
１３０　歪ゲージ
Ａ　隙間

【図１】



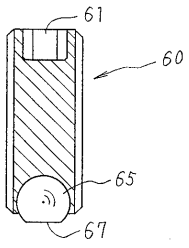
本実施形態の要部拡大断面図

【図２】



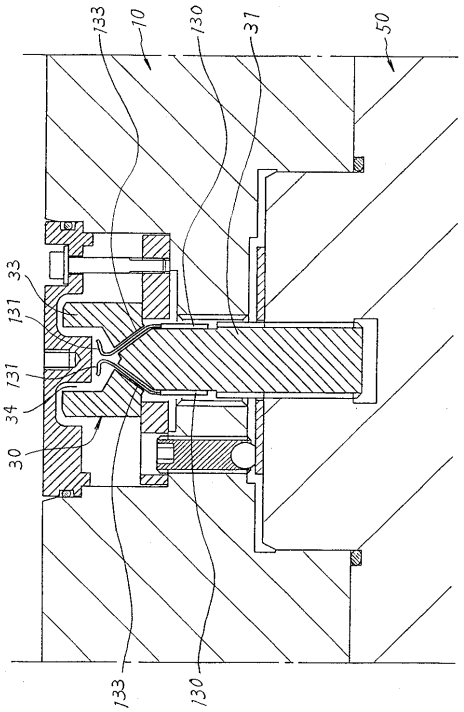
本実施形態の要部平面図

【図３】



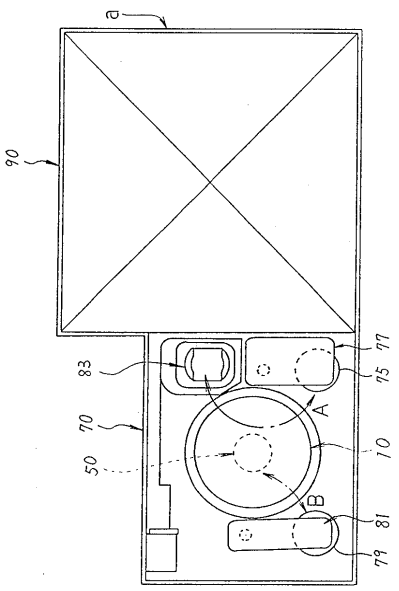
歪防止用ボルト６０の拡大側断面図

【図４】



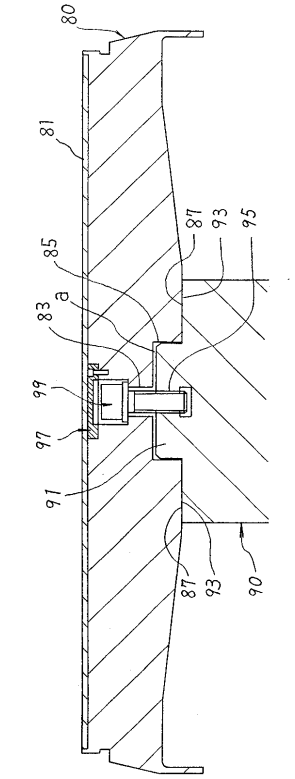
他の実施形態の要部拡大断面図

【図５】



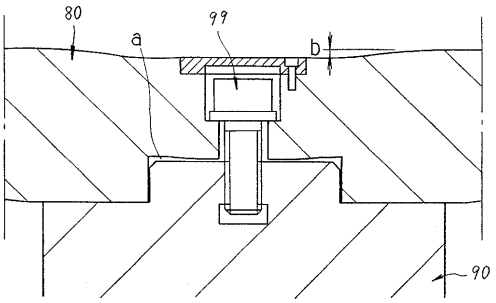
ポリッシング装置を示す図

【図６】



従来例を示す図

【図７】



従来例の要部拡大断面図

フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭６３－７０８３９（ＪＰ，Ｕ）
実開平５－１６０８８（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B24B37/00-37/04
H01L21/304