

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3734878号
(P3734878)

(45) 発行日 平成18年1月11日(2006. 1. 11)

(24) 登録日 平成17年10月28日(2005. 10. 28)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 4 B 37/04 (2006. 01)	B 2 4 B 37/04 G
H 0 1 L 21/304 (2006. 01)	H 0 1 L 21/304 6 2 1 B

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平8-104964	(73) 特許権者	000236687
(22) 出願日	平成8年4月25日(1996. 4. 25)		不二越機械工業株式会社
(65) 公開番号	特開平9-290364		長野県長野市松代町清野1650番地
(43) 公開日	平成9年11月11日(1997. 11. 11)	(74) 代理人	100077621
審査請求日	平成15年3月3日(2003. 3. 3)		弁理士 綿貫 隆夫
		(74) 代理人	100092819
			弁理士 堀米 和春
		(72) 発明者	工藤 紀夫
			長野県長野市松代町清野1650番地 不
			二越機械工業株式会社内
		(72) 発明者	稲田 安雄
			長野県長野市松代町清野1650番地 不
			二越機械工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェーハの研磨装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ウェーハ表面を研磨定盤の研磨面に当接させ、該ウェーハに所定の荷重を与えつつウェーハと研磨定盤とを相対的に運動させてウェーハ表面を鏡面研磨するウェーハの研磨装置において、

前記研磨定盤を該研磨面に直交する軸線を中心に回転可能に支持する支持台部と、
該支持台部に搭載され支持台部に対して前記研磨定盤を前記軸線を中心として回転させる回転駆動手段と、

前記支持台部を支持する基台と、

該基台に対して前記支持台部を前記研磨面と平行な面内で自転しない円運動をさせる円運動装置とを具備することを特徴とするウェーハの研磨装置。

10

【請求項2】

前記円運動装置は、

前記研磨定盤の軸線に平行な軸線を中心に基台に回転可能に設けられた基台側の軸と、該基台側の軸に平行であると共に所定の距離偏心した軸線を中心に支持台部に回転可能に設けられた支持台部側の軸とがクランク状に一体に形成され、基台と支持台部の間に基台側の軸と支持台部側の軸との偏心距離が同一に少なくとも3ヵ所に配された偏心アームと、該少なくとも3ヵ所に配された偏心アームを同期させて回転運動させ、前記支持台部を前記基台に対して自転しない円運動させる円運動駆動手段とを具備することを特徴とする請求項1記載のウェーハの研磨装置。

20

【請求項 3】

ウェーハ表面を研磨定盤の研磨面に当接させるようにウェーハを保持し、ウェーハを研磨定盤の研磨面に押圧するウェーハの押圧装置が、ウェーハを回転させる回転機構を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のウェーハの研磨装置。

【請求項 4】

前記回転駆動手段は、前記支持台部に固定された回転用駆動モータと、該回転用駆動モータの出力軸に固定されたウォームギアと、該ウォームギアに歯合し、前記研磨定盤側の軸部に固定されたウォームホイールとからなることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載のウェーハの研磨装置。

【請求項 5】

円運動駆動装置は、前記各偏心アームに対応してそれぞれ配され基台に固定された円運動用モータであることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載のウェーハの研磨装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ウェーハの研磨装置に関する。

ウェーハの研磨装置にはポリッシング装置およびラッピング装置がある。ポリッシング装置の基本的な構成として、ウェーハの保持部、そのウェーハの保持部に対向して配されウェーハを研磨する研磨面を有する定盤（研磨定盤）、ウェーハ表面を研磨面に当接させるべくウェーハの保持部と定盤とを接離動させる接離動機構、ウェーハの保持部に保持されたウェーハを研磨面に所定の押圧力で押圧する押圧機構、ウェーハが定盤に当接・押圧された状態で該ウェーハと定盤とを回転および／または往復動によって相対的に運動させる駆動機構、スラリー等を含む液状の研磨剤の供給機構等を備えている。研磨定盤は、金属板またはセラミックス板からなる定盤の表面上に、布もしくはフェルト状のクロス、またはスポンジもしくは短毛刷子状の部材が固定されて構成される。

このウェーハの研磨装置によれば、薄板状の被研磨部材であるウェーハ（例えば、半導体装置用のシリコンウェーハ、ガラス薄板材等の脆性部材の表面）を鏡面状に研磨することができる。

【0002】**【従来の技術】**

従来、ウェーハの研磨装置では、ウェーハを研磨定盤に押しつけてウェーハを研磨定盤を相対的に移動させて研磨するが、研磨定盤は、その中心軸を中心に回転運動すると共に、ウェーハの研磨むらを防止するためと研磨定盤の上記クロス等の磨耗を均一にするため、直線往復運動（揺動運動）も合わせて行っている。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、回転する研磨定盤にウェーハを押しつけて研磨するのでは、ウェーハの研磨定盤の外径側に接した側と、内径側に接した側とでは研磨定盤との相対速度（周速）が異なり、研磨むらが発生する。それに対して上記のように研磨定盤を揺動運動させても、揺動運動は滑らかな運動にならないため、すなわち、折り返す際には急激に方向を変更し、速度を一定に保つことが困難である。従って、回転運動と揺動運動を合わせて研磨する方法で、ウェーハの平坦度をさらに向上させるには限界があった。

【0004】

そこで、本発明の目的は、ウェーハの研磨むらを防止してウェーハの平坦度をさらに向上させると共に、研磨定盤の表面に貼られたクロス等の磨耗を均一にすることのできるウェーハの研磨装置を提供することにある。

【0005】**【課題を解決するための手段】**

上記の目的を達成するため、本発明は次の構成を備える。

すなわち、本発明は、ウェーハ表面を研磨定盤の研磨面に当接させ、該ウェーハに所定の

10

20

30

40

50

荷重を与えつつウェーハと研磨定盤とを相対的に運動させてウェーハ表面を鏡面研磨するウェーハの研磨装置において、前記研磨定盤を該研磨面に直交する軸線を中心に回転可能に支持する支持台部と、該支持台部に搭載され支持台部に対して前記研磨定盤を前記軸線を中心として回転させる回転駆動手段と、前記支持台部を支持する基台と、該基台に対して前記支持台部を前記研磨面と平行な面内で自転しない円運動をさせる円運動装置とを具備する。

【0006】

また、前記円運動装置は、前記研磨定盤の軸線に平行な軸線を中心に基台に回転可能に設けられた基台側の軸と、該基台側の軸に平行であると共に所定の距離偏心した軸線を中心に支持台部に回転可能に設けられた支持台部側の軸とがクランク状に一体に形成され、基台と支持台部の間に基台側の軸と支持台部側の軸との偏心距離が同一に少なくとも3ヵ所に配された偏心アームと、該少なくとも3ヵ所に配された偏心アームを同期させて回転運動させ、前記支持台部を前記基台に対して自転しない円運動させる円運動駆動手段とを備えることで、基台に対して支持台部を好適に円運動させることができる。

10

【0007】

また、ウェーハ表面を研磨定盤の研磨面に当接させるようにウェーハを保持し、ウェーハを研磨定盤の研磨面に押圧するウェーハの押圧装置が、ウェーハを回転させる回転機構を備えることで、ウェーハ表面をより均一に研磨することができる。

【0008】

また、前記回転駆動手段は、前記支持台部に固定された回転動用モータと、該回転用駆動モータの出力軸に固定されたウォームギアと、該ウォームギアに歯合し、前記研磨定盤側に固定されたウォームホイールとからなることで、前記モータの出力を好適に減速して研磨定盤を回転できると共に、その減速機構を複雑化させることなく小型軽量化できる。

20

【0009】

また、円運動駆動装置は、前記各偏心アームに対応してそれぞれ配され基台に固定された円運動用モータであることで、基台に対して支持台部をバランス良く好適に円運動させることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。

30

図1は本発明にかかるウェーハの研磨装置の一実施例を示す模式的な断面図であり、図2は図1の実施例の構成を模式的に示した平面図である。この図1および図2では、ウェーハ表面を研磨定盤10の研磨面10aに当接させ、該ウェーハ20に所定の荷重を与えつつウェーハ20と研磨定盤10とを相対的に運動させてウェーハ表面を鏡面研磨するウェーハの研磨装置における、研磨定盤10を駆動させる運動機構が模式的に示されている。

【0011】

研磨定盤10は、定盤受け部12と、その定盤受け部12上に載置される定盤14とに分割可能に設けられており、定盤14は定盤受け部12に吸着によって着脱可能に固定されている。定盤14は、金属板またはセラミックス板を基体とし、その表面には布もしくはフェルト状のクロス、またはスポンジもしくは短毛刷子状の部材等が固定されて構成される。また、定盤受け部12の定盤14を受ける側と反対面の方には軸部16が一体に突設されている。

40

【0012】

また、定盤受け部12は、二層の平板部12a、12bによって構成されている。平板部12bが、軸部16と一体に形成され、平板部12aとの間に冷却水が循環できる循環水路13が形成されている。循環水路13は軸部16を貫通する冷却水供給路13aと冷却水排出路13bに連通しており、不図示の冷却水供給源によって冷却水が供給循環される。

また、平板部12aの定盤14が載置される表面には、定盤14を真空吸着するための真空通路15が形成されている。なお、真空通路15は平板部12aの上面全面に連通して

50

おり、軸部の通路15aを通過して真空源（不図示）に連通される。

さらに、12cは平板部12aに固定されたピンであり、定盤14に設けられた凹部14aに嵌入される。このピン12cと凹部14aとは複数設けられており、定盤受け部12に対する定盤14の位置決めとして用いられる。

【0013】

22は支持台部であり、研磨定盤10をその研磨面10aに直交する軸線を中心に回転可能に支持する。支持台部22の中央に貫通された貫通孔22aに研磨定盤10の軸部16が挿通されており、スラスト軸受23およびラジアル軸受18、18、19、19によって、研磨定盤10が支持台部22に対して、その軸線を中心に回転可能に軸受けされている。

10

【0014】

25は回転駆動手段であり、支持台部22に搭載され、その支持台部22に対して研磨定盤10を前記軸線を中心として回転させる。この回転駆動手段25は、例えば本実施例のように、支持台部22に固定された回転用駆動モータ24（図2参照）と、その回転用駆動モータ24の出力軸に固定されたウォームギア26と、ウォームギア26に歯合し、研磨定盤10側に固定されたウォームホイール27とからなる。なお、ウォームホイール27は前記軸部16とキー28によって一体に回転するように連結・固定されている。

また、29はディストリビュータ部であり、後述するウェーハの押圧装置40のディストリビュータ部92と略同様な機構によって、軸部16が回転しても、冷却水を循環水路13に対して給排できると共に、真空源が真空通路15に連通するように設けられている。

20

【0015】

30は基台であり、支持台部22を支持する。図1に図示した基台30は装置本体のフレームの一部であり、実際には支柱フレーム（不図示）によって、基礎面上に固定されている。

32は円運動装置であり、基台30に対して支持台部22を研磨面10aと平行な面内で自転しない円運動をさせる。この円運動装置32は、例えば本実施例のように、偏心アーム34と円運動用モータ36からなる。

【0016】

偏心アーム34は、研磨定盤10の軸線に平行な軸線を中心に基台30に回転可能に設けられた基台側の軸35と、その基台側の軸35に平行であると共に所定の距離偏心した軸線を中心に支持台部22に回転可能に設けられた支持台部側の軸38とがクランク状に一体に形成されている。そして、基台側の軸35と支持台部側の軸38との偏心距離Lが同一である同一形状の偏心アーム34が、基台30と支持台部22の間に、図2に示すように3ヵ所に配されている。なお、本実施例では偏心アーム34を3ヵ所に配した場合を説明したが、本実施例はこれに限らず、支持台部22をバランス良く基台30上に支持するために4ヵ所以上に配してもよいのは勿論である。

30

【0017】

円運動用モータ36は、少なくとも3ヵ所に配された偏心アーム34を同期させて回転運動させ、支持台部22を基台30に対して自転しない円運動させる円運動駆動手段として作動する。円運動用モータ36は、各偏心アーム34に対応してそれぞれ配されており、基台30に固定されている。

40

【0018】

次に、図3に基づいて、ウェーハの押圧装置40について説明する。

ウェーハの押圧装置40は、研磨定盤10の上方に位置し、ウェーハ表面を研磨定盤10の研磨面10aに当接させるようにウェーハ20を保持し、ウェーハ20を研磨定盤10の研磨面10aに押圧する。

50は保持部材であり、表面50aにウェーハ20を水等の液体（本実施例では水）の表面張力によって保持できる。この保持部材50は、セラミックプレートを基材とし、そのセラミックプレートの表面に弾性材であってウェーハ20を吸着する吸着性の優れたバックキング材が接着等によって付着されて形成されている。バックキング材の材質は、ポリウレ

50

タンを主体とする高分子材料の微孔質シートであり、その弾性によってウェーハ２０に好適に馴染んで密着し易い。

【００１９】

また、保持部材５０の表面には、テンプレート５２が接着によって装着されている。このテンプレート５２は、リング状に形成されており、ウェーハ２０の周囲を取り囲んでウェーハ２０の滑り移動を防止している。テンプレート５２の内径は、ウェーハ２０の横滑りを抑え、ウェーハ２０が容易に内嵌するように設定されている。また、ウェーハ２０の厚さの３分の２程度の厚さに設定されている。なお、テンプレート５２は嵌め込み式に装着されていてもよい。

【００２０】

５３は凹部であり、下方に向けて開放している。５４は板状の弾性部材であり、例えば硬質のゴム板材によってドーナツ形の平板状に形成され、外周部が凹部５３の内上面の外周段部に固定されると共に内周部が保持部材５０の上面に固定されており、保持部材５０を上下方向及び水平方向への移動を微小範囲内で許容可能に吊持する。

５５は圧力室であり、前記凹部５３を保持部材５０および板状の弾性部材５４によって画成して設けられている。この圧力室５５内に所定圧力の流体が、流体の供給手段（図示せず）によって供給できる。

【００２１】

また、６２は主軸であり、筒状に形成されており、その筒内に高圧流体源である圧縮空気源（図示せず）に連通する管６４が挿入されている。この管６４は前記圧力室５５に連通しており、ウェーハ２０の表面を研磨定盤１０の研磨面１０ａ（図１参照）に当接させた際に、この圧力室５５内に圧縮空気が導入されると、保持部材５０の上面の略全面に均一な圧力が負荷される。これにより、所望の圧力によってウェーハ２０の表面をその全面に均等な荷重を負荷しつつ、研磨面１０ａに押圧することができる。このとき、圧力室５５に充填された圧縮空気は流体（本実施例では空気）であるため、保持部材５０の全面を均等に押圧し、ウェーハ２０の表面を研磨面１０ａの傾斜に素早く追従させることができる。

【００２２】

６６はベース部材であり、保持部材５０によって保持されるウェーハ２０を研磨面１０ａ上へ供給すると共にその研磨面１０ａ上から排出するべく移動可能に設けられている。また、主軸６２の先端に固定されたウェーハの保持部４２を主軸６２等を介して回転可能に支持している。

【００２３】

６８は係止部であり、主軸６２の上部に設けられ、下側よりも小径に形成されている。この係止部６８は、シリンダ装置７０のロッド７２に固定されたアーム部７４に、回転及びスラスト方向の両方向に軸受けする軸受部７６、７６を介して係止されている。また、ウェーハの保持部４２と一体に設けられた主軸６２は、ベース部材６６に対して回転軸受７８、７８を介して回転可能に設けられた回転伝達部材８０内に挿入されている。回転軸受７８、７８はベース部材６６に一体に固定された立設筒部８２内に装着されている。この回転伝達部材８０と主軸６２とは、主軸６２側に固定されたキー８４が、回転伝達部材８０側に設けられたキー溝８１内に臨むことで連繋されている。このため、回転伝達部材８０と主軸６２とは一体的に回転動する。また、キー溝８１が長手方向である軸線方向に長く設けられているため、主軸６２は、シリンダ装置７０によって所定の範囲内でベース部材６６に対して上下方向に移動できる。なお、図３では、ウェーハの保持部４２はシリンダ装置７０によって上方に移動した状態にある。

８６は駆動モータであり、ピニオンギア８８及び従動ギア９０を介して、その従動ギア９０がキー９１によって連結された回転伝達部材８０を回転させる。なお、この回転伝達部材８０は、ベース部材６６との間に配設された回転軸受７８、７８によって、ベース部材６６に対して回転可能に設けられている。

【００２４】

９２はディストリビュータ部であり、圧縮空気源と連通するための連結ポート部である。このディストリビュータ部９２に内嵌した主軸６２の先端部６２ａを、その先端部６２ａが回転できるように受けている。９４は連通路であり、管６４に連通している。また、９６はシール部材であり、このシール部材９６、９６にシールされて全周のリング状の空間９７が形成されており、そのリング状の空間９７に連通して高圧源連結ポート９８が設けられている。このため、先端部６２ａが回転しても、圧縮空気源は、高圧源連結ポート９８、リング状の空間９７、連通路９４、管６４を通して常に圧力室５５に連通できる。また、１００はエンコーダ装置であり、主軸６２の回転位置を検知し、ウェーハの保持部４２を所定の位置で停止させる定位置停止装置の検知装置として作用する。

【００２５】

次に以上の構成からなるウェーハの研磨装置に関して、その作動状態について説明する。研磨面１０ａには、スラリー等を含む液状研磨剤が供給され、保持部材５０の下面に保持されたウェーハ２０の表面がその研磨面１０ａに所定の荷重を与えられつつ当接・押圧されると共に、ウェーハ２０と研磨定盤１０とを相対的に運動させることでウェーハ２０の表面を鏡面研磨することができる。

このとき、研磨定盤１０は、複数の偏心アーム３４による支持台部２２を自転しないで円運動（この自転しない円運動のことを、以下では単に円運動という。）させる運動と、支持台部２２に対して回転（自転）する運動とが合成された運動をする。また、ウェーハの押圧装置４０の側では、ウェーハ２０を回転（自転）させるよう、ウェーハの保持部４２が運動する。

円運動は回転運動と異なり、研磨定盤１０上のいかなる点も同一の速度を発生させる運動であり、ウェーハ２０のいかなる点も同一の条件で研磨することができる。従って、ウェーハ２０の表面を非常に均一に精度よく研磨することができる。他の条件を同一にした場合、従来のウェーハの研磨装置では８インチのシリコンウェーハで０．５μmだった平坦度が、本発明のウェーハの研磨装置によれば０．２μm以下の平坦度が容易に得られるようになった。また、このように均一に研磨できるので、研磨定盤１０の研磨面を構成するクロス等自体の磨耗が均一化し、研磨定盤１０の調整作業等が簡略化でき、研磨作業を効率化できる。

なお、揺動運動でも同一速度を得られるが、この場合は、折り返しの際に急激な速度変化を生じ、円運動のような滑らかな運動とならない。このため、従来のウェーハの研磨装置では、ウェーハの平坦度の向上には限界があったのである。

【００２６】

次に研磨工程を工程順に詳細に説明する。

まず、所定の位置に載置されたウェーハ２０の上方からウェーハの保持部４２をシリンダ装置７０によって下降させ、保持部材５０の表面に水の表面張力によって吸着させる。

次に、ベース部材６６を移動させることによりウェーハ２０を研磨定盤１０の上方まで搬送し、さらに、シリンダ装置７０によって、ウェーハの保持部４２を下方に下げることにより、ウェーハ２０の表面を研磨面１０ａに当接させる。

【００２７】

次に、所定の圧力の圧縮空気を圧力室５５に導入することによって、ウェーハ２０の表面を研磨面１０ａに所望の圧力で押圧することができる。このとき、圧縮空気は流体であるから保持部材５０の全面を均等に押圧して、シリコンウェーハ２０の表面を研磨面１０ａの傾斜に素早く追従させることができる。

また、圧縮空気によって保持部材５０の上面全面に均等な圧力を負荷することができる。このため、シリコンウェーハ２０の表面が研磨面１０ａの傾斜に追従した状態においても、シリコンウェーハ２０の表面全面を研磨面１０ａに均等な圧力で押圧することができる。

そして、上記の如く好適にシリコンウェーハ２０に荷重が負荷された状態で、研磨面１０ａ上にスラリーを供給しつつ、ウェーハ２０と研磨定盤１０とが上記のように相対的に運動されて、ウェーハ２０が鏡面研磨される。

10

20

30

40

50

【0028】

以上に説明してきたウェーハの研磨装置は、ウェーハの押圧装置のセラミックプレートとしてバックング材を接着させた保持部材50を利用している。これは、セラミックスは、金属材料に比べ線膨張係数の小さく、変形しにくいいため、ウェーハ20を均一に精度よく研磨するために有効であることによるが、セラミックプレートに代えて、金属材料または樹脂材からなるプレートを利用してもよいのは勿論である。

また、保持部材としては、変形しにくいプレート状の形態を備えているものに限らず、弾性部材によって形成された薄膜状のものも含まれる。そのような保持部材でも、ウェーハ20を液体圧を介して研磨面10aに均一な圧力で当接させることが可能である。

【0029】

また、ウェーハの保持部42は、ウェーハ20を水貼りで保持部材50に貼ることで保持するが、これに限らず、他の構成からなるものでもよい。例えば、ウェーハ20を吸着して保持して供給排出を行い、実際に研磨をする際には吸着しない状態でウェーハ20を押圧するウェーハの保持部42でもよい。

また、以上に説明してきた実施例では、圧縮空気によって保持部材50を介してウェーハ20を研磨面に押圧する場合を説明したが、他の流体圧例えば水圧または油圧を利用することもできる。

【0030】

また、前記保持部材50が複数のウェーハ20を保持可能なように大型に設けられた場合には、テンプレート52に、ウェーハ20が内嵌される複数の穴を設け、複数のウェーハ20を同時に研磨することができる。

以上、本発明の好適な実施例について種々述べてきたが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、発明の精神を逸脱しない範囲内でさらに多くの改変を施し得るのは勿論のことである。

【0031】

【発明の効果】

本発明のウェーハの研磨装置によれば、研磨定盤は、複数の偏心アームによる支持台部を自転しないで円運動させる運動（円運動）と、支持台部に対して回転（自転）する運動とが合成された運動をする。円運動は回転運動と異なり、研磨定盤上のいかなる点も同一の速度を発生させる運動であり、ウェーハのいかなる点も同一の条件で研磨することができる。従って、ウェーハの表面を非常に均一に精度よく研磨することができるという著効を奏する。

また、このように均一に研磨できるので、研磨定盤の研磨面を構成するクロス等自体の磨耗が均一化し、研磨定盤の調整作業等が簡略化でき、研磨作業を効率化できるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるウェーハの研磨装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】図1の実施例の模式的な平面図である。

【図3】本発明にかかるウェーハの研磨装置に用いられるウェーハの押圧装置の断面図である。

【符号の説明】

- 10 研磨定盤
- 10a 研磨面
- 12 定盤受け部
- 14 定盤
- 16 軸部
- 20 ウェーハ
- 22 支持台部
- 24 回転用駆動モータ
- 25 回転駆動手段

10

20

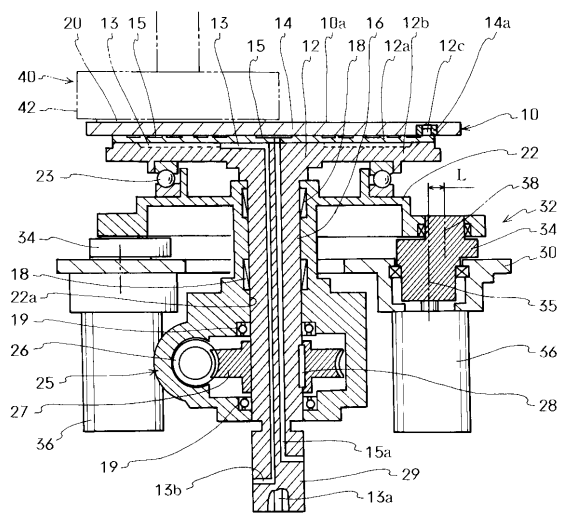
30

40

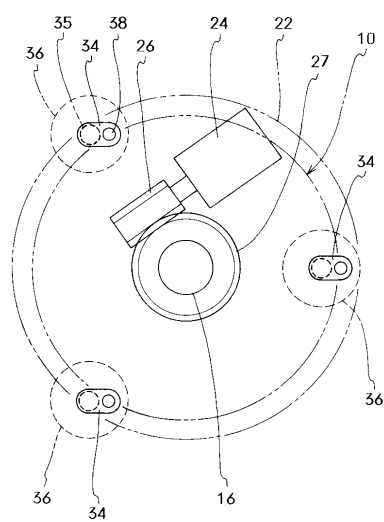
50

- 26 ウォームギア
- 27 ウォームホイール
- 30 基台
- 32 円運動装置
- 34 偏心アーム
- 35 基台側の軸
- 36 円運動用モータ
- 38 支持台部側の軸
- 40 ウェーハの押圧装置

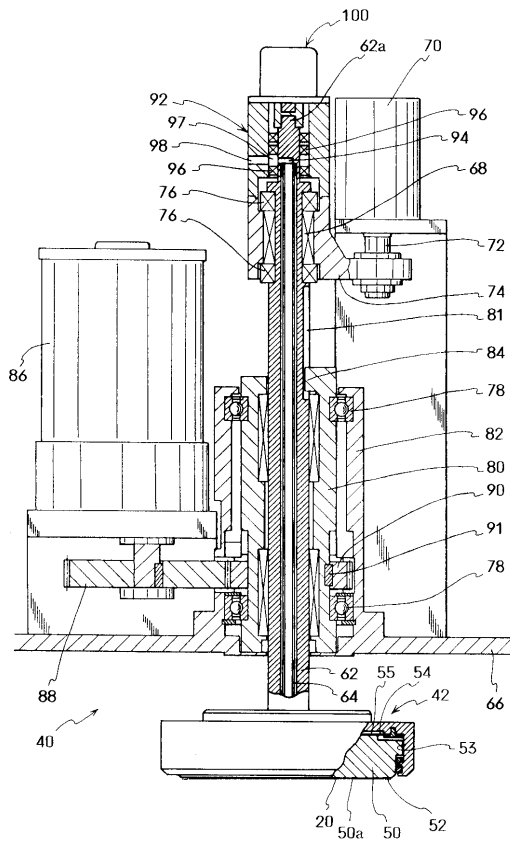
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 中島 誠
長野県長野市松代町清野1 6 5 0 番地 不二越機械工業株式会社内
- (72)発明者 福島 政法
長野県長野市松代町清野1 6 5 0 番地 不二越機械工業株式会社内

審査官 中島 成

- (56)参考文献 特開平0 4－1 9 3 4 7 1 (J P, A)
実開平0 2－1 2 6 7 5 3 (J P, U)
特開平0 7－2 9 9 7 4 0 (J P, A)
実開昭6 3－1 5 8 7 5 4 (J P, U)
実公昭5 8－0 2 8 7 5 9 (J P, Y 1)
特開昭5 3－0 8 9 0 9 2 (J P, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B24B 37/00-37/04
H01L 21/304 621