(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3704365号
(P3704365)
(45)発行日　平成17年10月12日(2005.10.12)　(24)登録日　平成17年7月29日(2005.7.29)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01L 21/66　H01L 21/66　J
H01L 21/68　H01L 21/68　M

請求項の数 14　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願平5-137799
(22)出願日　平成5年6月8日(1993.6.8)
(65)公開番号　特開平6-349908
(43)公開日　平成6年12月22日(1994.12.22)
審査請求日　平成12年5月29日(2000.5.29)

(73)特許権者　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(72)発明者　秋葉　徹
東京都八王子市大和田町４－２９－１６
株式会社オリンパスエンジニアリング内
(72)発明者　藤池　光二郎
東京都八王子市大和田町４－２９－１６
株式会社オリンパスエンジニアリング内
(72)発明者　櫓井　辰夫
東京都八王子市大和田町４－２９－１６
株式会社オリンパスエンジニアリング内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ウエハ検査装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数のウエハが所定の間隔で収納されたウエハ保持体と、

該ウエハ保持体から供給された前記ウエハを揺動可能な載置部に載置し該ウエハの表面をマクロ検査する表面マクロ検査部と、

該表面マクロ検査部上の前記ウエハの周縁部を保持し、該ウエハ全体を前記表面マクロ検査部より上方で所定角度まで回動させ、該ウエハの裏面をマクロ検査する裏面マクロ検査部と、

を備えたことを特徴とするウエハ検査装置。

【請求項２】

前記裏面マクロ検査部は、前記ウエハの周縁部の接線とほぼ平行な中心軸の回りに回動するウエハ保持手段を備えている、ことを特徴とする請求項１に記載のウエハ検査装置。

【請求項３】

前記表面マクロ検査部の前記載置部は回転可能であり、

前記ウエハ保持手段は前記載置部の回転中心から離間した位置にある前記中心軸の回りに回動する、

ことを特徴とする請求項２に記載のウエハ検査装置。

【請求項４】

前記ウエハ保持手段は、水平な初期位置から前記中心軸の回りの複数の回転角位置の中の予め設定された１つに回動して予め設定された所定の時間停止し、その後に前記初期位

置に復帰する、ことを特徴とする請求項２又は３に記載のウエハ検査装置。
【請求項５】
前記ウエハ保持手段の前記中心軸は前記ウエハの中心に対して片側の１個所に配置されている、ことを特徴とする請求項２乃至４のいずれか１項に記載のウエハ検査装置。
【請求項６】
前記ウエハ保持手段は、前記表面マクロ検査部の前記載置部に載置された前記ウエハの周縁部を挟持する１対のウエハ保持部を有している、ことを特徴とする請求項２乃至５のいずれか１項に記載のウエハ検査装置。
【請求項７】
前記表面マクロ検査部の前記載置部は任意の周方向位置で所定の傾斜角度の範囲内の任意の傾斜角度に傾斜可能であり、
前記裏面マクロ検査部により前記ウエハ全体を前記表面マクロ検査部より上方で所定角度まで回動させるとき、前記載置部の傾斜が禁止され前記載置部に載置されている前記ウエハを水平状態に保つ、
ことを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項に記載のウエハ検査装置。
【請求項８】
前記表面マクロ検査部の前記載置部の傾斜はジョイステックレバーにより操作され、前記ジョイステックレバーには前記載置部の傾斜許容と禁止とを選択するスイッチが設けられている、ことを特徴とする請求項７に記載のウエハ検査装置。
【請求項９】
前記表面マクロ検査部に隣接して設けられた顕微鏡と、前記表面マクロ検査部から前記顕微鏡へと前記ウエハを搬送する搬送手段と、を備えており、前記搬送手段により前記表面マクロ検査部から搬送されてきた前記ウエハのミクロ検査を前記顕微鏡により行なう、ことを特徴とする請求項１乃至８のいずれか１項に記載のウエハ検査装置。
【請求項１０】
複数のウエハが所定の間隔で収納されたウエハ保持体と、
該ウエハ保持体からウエハを供給するウエハ取り出し手段と、
該ウエハ取り出し手段により供給された前記ウエハの裏面を吸着保持するとともに前記ウエハを回転可能及び任意の周方向位置で任意の傾斜角度の範囲内の任意の傾斜角度に傾斜可能にし、該ウエハの表面をマクロ検査する表面マクロ検査部と、
該表面マクロ検査部で表面をマクロ検査された前記ウエハ全体を前記表面マクロ検査部より上方で所定角度まで回動させ、該ウエハの裏面をマクロ検査する裏面マクロ検査部と、
前記表面マクロ検査部に隣接して設けられた顕微鏡と、
前記表面マクロ検査部から前記顕微鏡へと前記ウエハの搬送を行なう搬送手段と、
を備えており、
前記搬送手段により前記表面マクロ検査部から搬送されてきた前記ウエハのミクロ検査を前記顕微鏡により行なう、
ことを特徴とするウエハ検査装置。
【請求項１１】
前記表面マクロ検査部は，前記ウエハの裏面を吸着保持するとともに前記ウエハを回転可能及び任意の周方向位置で任意の傾斜角度の範囲内の任意の傾斜角度に傾斜可能にする載置部を備えており、
前記裏面マクロ検査部は、前記載置部の回転中心から離間し前記ウエハの周縁部の接線とほぼ平行な中心軸の回りに回動するウエハ保持手段を備えている、
ことを特徴とする請求項１０に記載のウエハ検査装置。
【請求項１２】
前記ウエハ保持手段は、水平な初期位置から前記中心軸の回りの複数の回転角位置の中の予め設定された１つに回動して予め設定された所定の時間停止し、その後に前記初期位置に復帰する、ことを特徴とする請求項１１に記載のウエハ検査装置。

【請求項１３】
前記ウエハ保持手段の前記中心軸は前記ウエハの中心に対して片側の１個所に配置されている、ことを特徴とする請求項１１又は１２に記載のウエハ検査装置。
【請求項１４】
前記ウエハ保持手段は、前記表面マクロ検査部の前記載置部に載置された前記ウエハの周縁部を挟持する１対のウエハ保持部を有している、ことを特徴とする請求項１１乃至１３のいずれか１項に記載のウエハ検査装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
この発明は、所定のパターンが形成されたウエハを複数保持したウエハ保持体から所望のウエハを取り出し、ウエハのマクロ検査が行なわれた後にウエハ保持体中の所望の位置にマクロ検査済のウエハを返却するウエハ検査装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
このようなウエハ検査装置は例えば特開平１－２０７９４２号公報から既に知られいる。上記公報でウエハ検査装置はミクロ検査の為の顕微鏡と共に組み合わされて使用されており、ウエハ検査装置から顕微鏡の検査台へと選択的にウエハを搬送する搬送手段を有している。
【０００３】
ウエハ検査装置はウエハの一面に形成されている所定のパターンを検査することを目的として使用されているが、最近ウエハの裏面の検査も重要視されて来ている。これは裏面にゴミや水分が付着していると、ダイシングの際に断面に割れが生じたり、ダイシングの後のチップを基板に接着する際に接着不良が生じ、製品の不良率が大きくなるからである。
【０００４】
従来では、ウエハの裏面の検査は、ウエハ検査装置においてウエハの一面の所定のパターンのマクロ検査が終了した後、また必要に応じた顕微鏡でのミクロ検査が終了した後に、検査者がピンセット等の挟持器具を使用してウエハを挟持しウエハを裏返すことにより行われている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
このような検査者の手によるウエハ裏面の検査作業は面倒な為、ウエハの全数について行なわれておらず、所定の規定に従った抜き取り検査や検査者の判断により任意に行なわれている。
【０００６】
この発明はこのような事情の下でなされ、この発明の主たる目的は、ウエハの表面のマクロ検査の他に裏面のマクロ検査を容易に行う事が出来るウエハ検査装置を提供することである。
【０００７】
またこの発明は、さらにウエハの表裏面のマクロ検査の他に顕微鏡によるミクロ検査を行う事が出来るウエハ検査装置を提供することである。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
上述したこの発明の主たる目的を達成する為に、この発明に従ったウエハ検査装置は：
複数のウエハが所定の間隔で収納されたウエハ保持体と、
該ウエハ保持体から供給された前記ウエハを揺動可能な載置部に載置し該ウエハの表面をマクロ検査する表面マクロ検査部と、
該表面マクロ検査部上の前記ウエハの周縁部を保持し、該ウエハ全体を前記表面マクロ検査部より上方で所定角度まで回動させ、該ウエハの裏面をマクロ検査する裏面マクロ検査部と、

を備えたことを特徴としている。

上述したこの発明の主たる目的を達成する為に、この発明に従ったもう１つのウエハ検査装置は：

複数のウエハが所定の間隔で収納されたウエハ保持体と、

該ウエハ保持体からウエハを供給するウエハ取り出し手段と、

該ウエハ取り出し手段により供給された前記ウエハの裏面を吸着保持するとともに前記ウエハを回転可能及び任意の周方向位置で任意の傾斜角度の範囲内の任意の傾斜角度に傾斜可能にし、該ウエハの表面をマクロ検査する表面マクロ検査部と、

該表面マクロ検査部で表面をマクロ検査された前記ウエハ全体を前記表面マクロ検査部より上方で所定角度まで回動させ、該ウエハの裏面をマクロ検査する裏面マクロ検査部と、

前記表面マクロ検査部に隣接して設けられた顕微鏡と、

前記表面マクロ検査部から前記顕微鏡へと前記ウエハの搬送を行なう搬送手段と、

を備えており、

前記搬送手段により前記表面マクロ検査部から搬送されてきた前記ウエハのミクロ検査を前記顕微鏡により行なう、

ことを特徴としている。

【０００９】

【作用】

このように構成されているこの発明に従った前者のウエハ検査装置では：複数のウエハが所定の間隔で収納されたウエハ保持体から表面マクロ検査部に供給された前記ウエハは揺動可能な載置部に載置されて該ウエハの表面がマクロ検査され、該表面マクロ検査部の前記ウエハの周縁部は保持されて該ウエハ全体が前記表面マクロ検査部より上方で所定角度まで回動されて裏面マクロ検査部で該ウエハの裏面がマクロ検査される。

この発明に従った後者のウエハ検査装置では：複数のウエハが所定の間隔で収納されたウエハ保持体からウエハ取り出し手段により表面マクロ検査部に供給された前記ウエハが裏面を吸着保持されるとともに回転可能及び任意の周方向位置で任意の傾斜角度の範囲内の任意の傾斜角度に傾斜可能にされて該ウエハの表面がマクロ検査され；該表面マクロ検査部で表面をマクロ検査された前記ウエハ全体が前記表面マクロ検査部より上方で所定角度まで回動されて裏面マクロ検査部で該ウエハの裏面をマクロ検査され；前記表面マクロ検査部から前記表面マクロ検査部に隣接して設けられた顕微鏡へと搬送手段により搬送されたウエハのミクロ検査が前記顕微鏡により行なわれる。

【００１０】

【実施例】

以下、この発明の一実施例に従ったウエハ検査装置を添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【００１１】

図１には顕微鏡１０と組み合わされた上記ウエハ検査装置１２の正面図が示されており、図２の（Ａ）には図１のウエハ検査装置１２の平面図が示されており、図２の（Ｂ）には図１のウエハ検査装置１２の右側面図が示されている。

【００１２】

顕微鏡１０は、手動によりＸ軸方向及びＹ軸方向に移動自在なＸＹテーブル群１０ａと、ＸＹテーブル群１０ａの上方で回転式台座に保持された複数の対物レンズ群１０ｂと、対物レンズ群１０ｂのさらに上方に位置した１対の接眼レンズ１０ｃと、を備えている。

【００１３】

ＸＹテーブル群１０ａ中の上端に位置するＸテーブル１０ａ′は対物レンズ群１０ｂの下方位置からウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの上面の前端部右側領域まで進出することが出来る。図２の（Ａ）には後者の場合のＸテーブル１０ａ′が２点鎖線により描かれており、Ｘテーブル１０ａ′の左端に形成されている細長い係合突起１１はウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの上面の前端部右側領域に設置されたＸテーブル受

け１２ｂに係合する。Ｘテーブル受け１２ｂには図示しない光学センサが設けられていて、Ｘテーブル１０ａ′の左端の係合突起１１の係合の有無を感知する。

【００１４】

ウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの上面の後端部には、図２の（Ａ）に示す如く、左右１対のエレベータ１４ａ，１４ｂが設置されている。エレベータ１４ａ，１４ｂの夫々は上下方向に延出した複数の図示しない案内棒及びボール送りねじに支持されていて、図示しないボール送りねじを図示しないパルスモータにより一方向または他方向に回転させることにより上下方向に所望の距離だけ選択的に移動させることが出来る。

【００１５】

右側のエレベータ１４ａの上面には所定の直径のウエハを複数枚保持したウエハ保持体１６ａが載置され、左側のエレベータ１４ａの上面には右側のエレベータ１４ａの上面に載置されたのと同じ種類のウエハ保持体１６ｂが載置される。この実施例のウエハ検査装置１２では、１対のエレベータ１４ａ，１４ｂにはもう１つの所定の直径のウエハを複数枚保持したウエハ保持体もまた同様に載置することが出来、１対のエレベータ１４ａ，１４ｂの夫々の上面にはこれら２種類のウエハ保持体を所定位置に着脱自在に保持する位置決め部材１８ａ，１８ｂが設置されている。右側のエレベータ１４ａの上面にはこの上面に載置されたウエハ保持体の種類（即ち、このウエハ保持体中のウエハの直径）を検知する為のウエハ直径検知器２０ａ，２０ｂがさらに設置されている。ウエハ直径検知器２０ａ，２０ｂは、例えば光学センサにより構成されている。

【００１６】

１対のエレベータ１４ａ，１４ｂ上のウエハ保持体１６ａ，１６ｂの夫々は上下方向に所定の間隔で配置された図示しない複数の水平棚を有しており、夫々の棚には前縁に開口した大きな切り欠きが前縁から中心部に向かい形成されていて、夫々の棚の上に所定のパターンが形成されたウエハが載置されている。

【００１７】

外装ハウジング１２ａ中で右側のエレベータ１４ａの手前には、Ｘ軸方向移動台座２２が配置されている。Ｘ軸方向移動台座２２は外装ハウジング１２ａの底壁上をＸ軸方向（左右方向）に延出したＸ軸方向案内レール２４及びＸ軸方向ボール送りねじ２６上に支持されていて、Ｘ軸方向ボール送りねじ２６が図示しないパルスモータにより一方向または他方向に回転させることによりＸ軸方向に沿い右側のエレベータ１４ａの手前の位置（図２の（Ａ）に実線で示す）と左側のエレベータ１４ｂの手前の位置との間で選択的に往復移動させることが出来る。なお右側のエレベータ１４ａの手前の位置がＸ軸方向移動台座２２の初期位置である。

【００１８】

Ｘ軸方向移動台座２２の左縁部にはＹ軸方向（前後方向）に延出したＹ軸方向案内部材２７が固定されており、Ｙ軸方向案内部材２７上にはＹ軸方向移動台座２８がＹ軸方向に移動自在に設置されている。Ｙ軸方向移動台座２８はＹ軸方向案内部材２７の前端部と後端部とに回転自在に支持されている図示しない１対の回転プーリに掛け渡された図示しない動力伝達ベルトに結合されていて、上記動力伝達ベルトが図示しないパルスモータにより一方向または他方向に回転されることによりＹ軸方向に沿いＹ軸方向案内部材２７の後端部（図２の（Ａ）に実線で示す）と前端部との間で選択的に往復移動させることが出来る。

【００１９】

Ｙ軸方向案内部材２７の後端部がＹ軸方向移動台座２８の初期位置である。

【００２０】

Ｙ軸方向移動台座２８上には所定の範囲内で上下方向に移動自在にウエハ取り出し／返却腕３０が取り付けられている。ウエハ取り出し／返却腕３０は図示しない付勢手段により上端位置に保持されていて、図示しないエアーシリンダに駆動されることにより下端位置に移動される。

【００２１】

ウエハ取り出し／返却腕３０は、Ｘ軸方向移動台座２２の左縁部の後端領域からＸ軸方向移動台座２２の上面の上方を左右方向略中間位置まで一旦水平に延出した後に前方に向かい水平にＸ軸方向移動台座２２の上面の前後方向略中間位置まで延出している。延出端３０ａの平面形状は略半Ｕ字形をしており、ウエハ取り出し／返却腕３０の内部にはＹ軸方向移動台座２８側の基端部から延出端３０ａに向かい図示しない通気孔が形成されていて、上記基端部は図示しない真空源に接続され延出端３０ａの上面には図示しない多数の吸着孔が開口されている。上端位置にあるウエハ取り出し／返却腕３０の延出端３０ａは、上端位置にある右側のエレベータ１４ａ上のウエハ保持体１６ａの最下段の水平棚の僅かに下方と同じ高さ位置にある。

【００２２】

よってウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの前面に設けられているスタート釦３１がオンされると、Ｘ軸方向移動台座２２が初期位置である右側のエレベータ１４ａの手前に配置されている間にＹ軸方向移動台座２８はＹ軸方向案内部材２７の前端まで移動され、上端位置にあるウエハ取り出し／返却腕３０の延出端３０ａは、上端位置にある右側のエレベータ１４ａ上のウエハ保持体１６ａの最下段の水平棚の僅かに下方に挿入される。

【００２３】

右側のウエハ保持体１６ａは複数のウエハを保持しているので、ウエハ取り出し／返却腕３０の延出端３０ａが右側のウエハ保持体１６ａの最下段の水平棚の僅かに下方に挿入された後に右側のエレベータ１４ａを複数の水平棚の相互間の距離分だけ下降させると、最下段の水平棚の上のウエハはウエハ取り出し／返却腕３０の延出端３０ａ上に掬い取られる。

【００２４】

この後に図示しない真空源により延出端３０ａの上面の図示しない多数の吸着孔を介して延出端３０ａ上のウエハを吸着し、さらにＹ軸方向移動台座２８をＹ軸方向案内部材２７の後端まで移動させると、ウエハ取り出し／返却腕３０の延出端３０ａ上にウエハを吸着させた状態で右側のウエハ保持体１６ａの最下段の水平棚からウエハを取り出すことが出来る。

【００２５】

後端位置のＹ軸方向移動台座２８のウエハ取り出し／返却腕３０の略Ｃ字形状の延出端３０ａで囲まれた空間の下方でＸ軸方向移動台座２２の上面には、円形の平面形状を有したマクロテーブル３２が設置されている。

【００２６】

マクロテーブル３２は所定の範囲内で上下方向に移動自在であるが通常は自重により下端位置に配置されている。マクロテーブル３２の上端面には前述の図示しない真空源に接続された多数の吸着孔３２ａが放射状に形成されている。

【００２７】

Ｙ軸方向案内部材２７の後端位置に到着後ウエハ取り出し／返却腕３０は、外装ハウジング１２ａの前面の停止時間設定スイッチ３３（図１）により予め設定された停止時間の経過後に、前述の図示しないエアシリンダにより前述の図示しない付勢手段の付勢力に抗して上端位置から下端位置へと下降される。下端位置においてウエハ取り出し／返却腕３０の延出端３０ａは下端位置に配置されているマクロテーブル３２の上端面よりも下方に移動するので、上記下降により延出端３０ａ上のウエハはマクロテーブル３２の上端面に載置され、上記下降により前述の図示しない真空源から負圧が供給されるマクロテーブル３２の上端面の吸着孔３２ａにより吸着される。

【００２８】

この状態はウエハの待機状態であり、マクロテーブル３２はウエハの為の載置手段になっている。

【００２９】

この間に外装ハウジング１２ａの前端部の右隅に設けられているジョイステックレバー３

４の上端に設けられたマクロ検査スイッチ３４ａをオンにすると、Ｘ軸方向移動台座２２に設けられた図示しないエアシリンダによりマクロテーブル３２は上端位置まで移動され、上端位置においてジョイステックレバー３４の操作に従い３６０度の周方向範囲内の任意の周方向位置で所定の傾斜角度の範囲内の任意の傾斜角度に傾斜させることが出来る。

【００３０】

マクロテーブル３２の上端面のウエハは吸着孔３２ａから供給される負圧により上記上端面に吸着されているので、ジョイステックレバー３４の操作によりマクロテーブル３２とともに傾斜しても上記上端面から落下しない。

【００３１】

傾斜したウエハは種々の角度から検査員が上面のパターンを検査することを容易としている。

【００３２】

ジョイステックレバー３４の上端のマクロ検査スイッチ３４ａをオフにすると、マクロテーブル３２は下端位置まで自重により復帰し待機状態となる。

【００３３】

上記待機状態においてスタート釦３１がオンされると、マクロテーブル３２は前述の図示しないエアシリンダにより上端位置まで移動されるがジョイステックレバー３４により操作することは出来ず、ウエハの水平状態を保っている。

【００３４】

上端位置のマクロテーブル３２上で水平状態を保っているウエハの左右両側でウエハと同じ高さ位置には、Ｘ軸方向移動台座２２の上面上で右側のエレベータ１４ａの近傍から上記上面に沿い後方に水平に延出して来た１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂが配置されている。

【００３５】

図３の（Ａ）及び図４には、１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂ及びこれらの為の駆動手段の構造の平面図と正面図が拡大されて示されており、この実施例では１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂ及びこれらの為の駆動手段の構造がウエハ裏返し手段を構成している。

【００３６】

１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂは上端位置のマクロテーブル３２上で水平状態を保っているウエハの左右両側に位置している前端部に上記ウエハの周縁と略同じ曲率を有した円弧状のウエハ保持部３８を有しており、図３の（Ｂ）及び図３の（Ｃ）に示す如く、ウエハ保持部３８の内周面にはウエハ溝３８ａが形成されている。

【００３７】

Ｘ軸方向移動台座２２の上面上で右側のエレベータ１４ａの近傍に位置した１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂの後端部は、Ｘ軸方向移動台座２２の上面上の後端部の上方で左右方向に水平に延出した揺動腕４０上の１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂに着脱自在に取り付けられている。

【００３８】

揺動腕４０の左端部はＸ軸方向移動台座２２の上面上で右側のエレベータ１４ａの左端部の近傍において前後方向に延出した揺動腕中心軸４４に固定されている。揺動腕中心軸４４は、図５の前後方向縦断面図に示す如く、前後方向の両端部が前後方向に相互に平行に離間した位置で上下方向に延出している１対の軸支持板４６ａ，４６ｂに回転自在に支持されていて、１対の軸支持板４６ａ，４６ｂの下端部はＸ軸方向移動台座２２上に固定されている固定基板４８の上面に固定されている。

【００３９】

揺動腕４０の右端部は、図４に示す如く、揺動腕４０の下方で左右方向に水平に延出しＸ軸方向移動台座２２上に固定されていたもう１つの固定基板５０の上面の右端部から上方に向かい突出した揺動腕支持ピン５０ａにより支持されている。

【００４０】

揺動腕中心軸４４には揺動腕４０の左端部の後方（右側のエレベータ１４ａ側）に同心的

に回転力受け入れプーリ４４ａが固定されている。１対の軸支持板４６ａ，４６ｂの下端部の近傍には１対の軸支持板４６ａ，４６ｂ間を前後方向に水平に延出した駆動軸５２が回転自在に支持されていて、駆動軸５２の後端部に形成されている回転力伝達プーリ５２ａと揺動腕中心軸４４の回転力受け入れプーリ４４ａとの間には動力伝達ベルト５４が巻き掛けられている。

【００４１】

駆動軸５２の前端部は固定基板４８の上面で前方の軸支持板４６ａのさらに前方に配置されたパルスモータ５６の出力軸５６ａにカップリング５８を介して同心的に連結されている。

【００４２】

駆動軸５２の前端部には前方の軸支持板４６ａの後方にもう１つの回転力伝達プーリ５２ｂが同心的に形成されている。１対の軸支持板４６ａ，４６ｂの高さ方向の中間部には１対の軸支持板４６ａ，４６ｂ間を前後方向に水平に延出した回転中心軸６０の両端部が固定されていて、回転中心軸６０上に回転自在に支持されている回転角度測定プーリ６０ａともう１つの回転力伝達プーリ５２ｂとの間にも動力伝達ベルト６２が巻き掛けられている。

【００４３】

回転角度測定プーリ６０ａの一方の側面には、図５及び図６の（Ａ）に示す如く、揺動腕中心軸４４（即ち、揺動腕４０）の最大揺動範囲と所定の揺動角度とを２個の光学センサ６４ａ，６４ｂを使用して規定する為の揺動角度規制スリット板６６が同心的に固定されている。

【００４４】

揺動角度規制スリット板６６の外周縁部で半径方向の外方には一方の光学センサ６４ａと協働して最大揺動範囲を規制する為に周方向に大きく切り欠かれた最大揺動範囲規制切り欠き６６ａが形成され、揺動角度規制スリット板６６の外周縁部で最大揺動範囲規制切り欠き６６ａよりも半径方向の内方には所定の複数の揺動角度を他方の光学センサ６４ｂと協働して規定する為の複数の半径方向延出スリット６６ｂが周方向に所定の間隔で形成されている。

【００４５】

回転角度測定プーリ６０ａの他方の側面には、図５及び図６の（Ｂ）に示す如く、揺動腕中心軸４４（即ち、揺動腕４０）の水平な初期位置を１個の光学センサ６８を使用して検知する為の初期位置検知突起板７０が同心的に固定されている。

【００４６】

揺動腕４０上の１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂの夫々の上面には、図３の（Ａ）及び図４に示す如く、１対の位置決めピン７２ａ，７２ｂが固定されていて、１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂの後端部の夫々には対応するウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂの１対の位置決めピン７２ａ，７２ｂが挿入される１対の位置決め孔７４ａ，７４ｂが形成されている。

【００４７】

１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂの夫々の上面の１対の位置決めピン７２ａ，７２ｂに対して対応する１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂの後端部の夫々の１対の位置決めピン７２ａ，７２ｂが被嵌され、さらに大きな摘みの付いた摘み捩子７６（図３の（Ａ））により、１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂの夫々の上面に対して１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂが何等特別な工具を使用することなく検査員の指先のみで容易に着脱自在に取り付けられる。

【００４８】

図３の（Ａ）には、上述したこの発明の一実施例に従ったウエハ検査装置で検査されるより直径が小さいもう１種類のウエハの外周縁部を保持する為のもう１対のウエハ保持腕３６ａ′，３６ｂ′の後端部が１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂの夫々の上面に上述した１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂの後端部と同様にして着脱自在に取り付けられて

いる状態が２点鎖線により示されており、もう１対のウエハ保持腕３６ａ′，３６ｂ′は後端部を除き上述した１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂよりも相互により接近した位置に配置されている。

【００４９】

この位置の差異は、２つの図示しない光学センサを使用して、１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂ上に取り付けられている１対のウエハ保持腕が直径が大きなウエハ用の１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂであるか直径が小さなウエハ用のもう１対のウエハ保持腕３６ａ′，３６ｂ′であるかを検知（即ち、見分ける）為に利用される。

【００５０】

なお上述した２つの図示しない光学センサについては、後述する説明において参照される別の図面に描かれている。

【００５１】

１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂは、図４に示す如く、揺動腕４０の左右両端部の下面において水平状態で左右に延出した案内部材７８により、揺動腕４０の左右両端部に対して左右方向に摺動自在に取り付けられていて、１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂが揺動腕４０の左右両端部で相互に最も遠ざかった場合には、１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂに固定されている１対のウエハ保持腕が直径が大きなウエハ用の１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂであっても直径が小さなウエハ用のもう１対のウエハ保持腕３６ａ′，３６ｂ′であっても、夫々の対が対応するウエハの直径よりも大きく開く。

【００５２】

揺動腕４０の下方に位置し揺動腕４０の右端部を下方から支持している揺動腕支持ピン５０ａが固定されているもう１つの固定基板５０は略コの字形状の横断面を有しており、その下壁５０ｂと上壁５０ｃに１対のウエハ保持腕台座駆動部材８０ａ、８０ｂが左右方向に移動自在に支持されている。１対のウエハ保持腕台座駆動部材８０ａ、８０ｂはもう１つの固定基板５０の側壁５０ｄの左右両端部に回転自在に支持された１対のプーリ８２ａ，８２ｂに掛け渡された動力伝達ベルト８４の下辺部の右端と上辺部の左端とに固定されていて、右側のウエハ保持腕台座駆動部材８０ａが上記側壁５０ｄに形成された左右方向に細長い孔５０ｅを介して下壁５０ｂに固定されているエアシリンダ８６の出力軸８６ａに連結されている。

【００５３】

エアシリンダ８６は通常は出力軸８６ａを突出させており、これにより右側のウエハ保持腕台座駆動部材８０ａはもう１つの固定基板５０の下壁５０ｂの右端に配置され、動力伝達ベルト８４により右側のウエハ保持腕台座駆動部材８０ａに連結されている左側のウエハ保持腕台座駆動部材８０ｂはもう１つの固定基板５０の上壁５０ｃの左端に配置されている。

【００５４】

１対のウエハ保持腕台座駆動部材８０ａ、８０ｂの上端面からは１対の係合ピン８８が上方に向けて突出しており、水平な揺動腕４０の左右両端部の１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂに形成されている係合ピン８８よりもはるかに大きな挿入孔９０に挿入されている。図３の（Ａ）には右端部のウエハ保持腕台座４２ａの挿入孔９０に挿入された係合ピン８８が示されており、図４には左端部のウエハ保持腕台座４２ｂの挿入孔９０に挿入された係合ピン８８が示されている。

【００５５】

図４に示す如く、１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂの間には引っ張りコイルばね９２の両端が掛け渡されていて、引っ張りコイルばね９２が１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂを相互に接近させるよう付勢しているが、１対のウエハ保持腕台座駆動部材８０ａ、８０ｂの係合ピン８８を介して１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂに負荷されているエアシリンダ８６の駆動力により、１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂは揺動腕４０の左右両端部に保持されている。

【００５６】

前述した如く待機状態においてスタート釦３１がオンされ、前述の図示しないエアシリンダにより上端位置まで移動されたマクロテーブル３２で水平状態が保たれたウエハに対しては、図４のエアシリンダ８６が駆動力の発生を停止させることにより１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂの間の引っ張りコイルばね９２の付勢力により１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂが揺動腕４０上で相互に等距離接近し、図７に示す如く、上記ウエハ１００の外周縁を１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂのウエハ保持部３８の内周面のウエハ溝３８ａにより挟持することが出来る。

【００５７】

図４のエアシリンダ８６が駆動力の発生を停止させてから１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂのウエハ保持部３８のウエハ溝３８ａがウエハ１００の外周縁を挟持するのに十分な所定の時間が経過すると、揺動腕４０を上方に向けて回動させる為に図５のパルスモータ５６が所定の方向への出力軸５６ａの回転を開始する。

【００５８】

パルスモータ５６の出力軸５６の回転は動力伝達ベルト５４により揺動腕４０の回動の為の揺動腕中心軸４４に伝達され、揺動腕４０は１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂによりウエハ１００を保持したままで所定の回転角度まで、図８に示す如く、上方に向かい回動する。この際、もう１つの固定基板５０上の１対のウエハ保持腕台座駆動部材８０ａ、８０ｂの係合ピン８８から揺動腕４０の１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂの挿入孔９０は離脱する。

【００５９】

揺動腕４０の所定の回転角度はウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの前面の揺動腕回転角度（裏面角度）設定スイッチ１０２（図１参照）により所定の範囲内の複数の回転角位置のなかから設定することが可能である。なお上記所定の範囲は、図６の（Ａ）の揺動角度規制スリット板６６の外周縁部の半径方向の外方の最大揺動範囲規制切り欠き６６ａと一方の光学センサ６４ａと協働して規定された値であり、上記複数の回転角位置は図６の（Ａ）の揺動角度規制スリット板６６の外周縁部の半径方向の内方の複数の半径方向延出スリット６６ｂと他方の光学センサ６４ｂにより規定された値である。

【００６０】

揺動腕４０は所定の回転角位置に所定の時間停止され、その間に検査員がウエハの裏面の検査を行う。上記所定の時間はウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの前面の停止時間設定スイッチ３３により予め設定された値である。

【００６１】

所定の時間停止された後に揺動腕４０は図７に示された水平な初期位置へと戻される。この際、揺動腕４０の右端部はもう１つの固定基板５０上の揺動腕支持ピン５０ａ上に載置され、また揺動腕４０の１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂの挿入孔９０中にもう１つの固定基板５０上の１対のウエハ保持腕台座駆動部材８０ａ、８０ｂの係合ピン８８が挿入され、１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂ上の１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂのウエハ保持部３８のウエハ溝３８ａにより外周縁が保持されているウエハ１００は前述の図示しないエアシリンダにより上端位置に保持されているマクロテーブル３２上に載置され吸着孔３２ａからの負圧によりマクロテーブル３２上に吸着される。

【００６２】

揺動腕４０の水平な初期位置への復帰は、図６の（Ａ）の揺動角度規制スリット板６６の外周縁部の半径方向の外方の最大揺動範囲規制切り欠き６６ａと一方の光学センサ６４ａとの組み合わせ及び図６の（Ｂ）の初期位置検知突起板７０と１個の光学センサ６８との組み合わせにより検知される。

【００６３】

初期位置への揺動腕４０の復帰が検知されると、もう１つの固定基板５０のエアシリンダ８６が出力軸８６ａを押圧し、図４に示す如く、１対のウエハ保持腕台座駆動部材８０ａ、８０ｂの係合ピン８８を介して揺動腕４０上の１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂを引っ張りコイルばね９２の付勢力に抗して揺動腕４０の左右両端部に移動させる。

【００６４】
１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂのこの移動により、図７に示されたウエハ１００の外周縁に対する１対のウエハ保持腕台座４２ａ，４２ｂ上の１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂのウエハ保持部３８のウエハ溝３８ａによる挟持が解除される。
【００６５】
次にマクロテーブル３２は上端位置から下端位置へとウエハを水平に保持した状態で下降され、下端位置で前述した待機状態に復帰する。
【００６６】
待機状態において、図２の（Ａ）に示す如く、ウエハのミクロ検査の為に顕微鏡１０のＸテーブル１０ａ′の左端に形成されている細長い係合突起１１がウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの上面の前端部右側領域のＸテーブル受け１２ｂに係合されＸテーブル受け１２ｂの図示しない光学センサにより検知され、さらにウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの前面のスタート釦３１がオンされると、ウエハ検査装置１２のＸ軸方向移動台座２２上で１対のウエハ保持腕３６ａ，３６ｂの下方に設置されている合成樹脂製の１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂがマクロテーブル３２の中心に向かい接近される。
【００６７】
１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂは、図９の（Ａ）及び（Ｂ）に良く示されている如く、Ｘ軸方向移動台座２２上のさらに別の基板１１２上でマクロテーブル３２を中心にして対称に配置された１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂ上に着脱自在に取り付けられている。
【００６８】
１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂは基板１１２上にマクロテーブル３２の中心に対して直径方向で相互に接近及び離間自在に保持されていて、図９の（Ｂ）及び図１０に良く示されている如く、基板１１２の下面側でリンク機構１１６により相互に同じ速度で同じ距離接近及び離間するよう連結されており、基板１１２の下面側のエアシリンダ１１８により駆動される。
【００６９】
即ち、エアシリンダ１１８が出力軸１１８ａを突出させると１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂは１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂとともにマクロテーブル３２に向かい相互に同じ速度で同じ距離接近され、エアシリンダ１１８が出力軸１１８ａを引っ込ませると１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂは１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂとともにマクロテーブル３２から相互に同じ速度で同じ距離遠ざけられる。
【００７０】
１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂの夫々の上面には、図９の（Ａ）に良く示されている如く、１本の大径の固定用ピン１２０とその両側に２本づつ配置された小径の位置決めピン１２２とが植設されており、大径の固定用ピン１２０は、図９の（Ｂ）に良く示されている如く、上端部の周面に環状の溝１２０ａが形成されている。
【００７１】
１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂの夫々はウエハ検査装置１２において検査される大きな直径の方のウエハの外周縁と同じ曲率の内側面１２４を有しており、１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂの夫々の上面の１本の大径の固定用ピン１２０とその両側に２本づつ配置された小径の位置決めピン１２２とが嵌合される１つの固定孔１２６ａ及びその両側の４つの位置決め孔１２６ｂが１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂの夫々に形成されている。
【００７２】
１つの固定孔１２６ａの内周面には、図９の（Ｂ）によく示す如く、合成樹脂製の１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂの夫々に埋設された係合ピン１２８の頭部が突出されていて、１つの固定孔１２６ａが固定用ピン１２０に被嵌された時に係合ピン１２８の頭部が固定用ピン１２０の周面の環状の溝１２０ａにクリック係合する。

【００７３】
よって１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂは１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂの上面の所定の位置に特別な工具を用いることなく容易に着脱自在で安定して取り付けることが出来る。
【００７４】
ウエハ検査装置１２はさらに、図９の（Ｃ）に示す如く、ウエハ検査装置１２において検査される小さな直径の方のウエハの外周縁と同じ曲率の内側面１２４′を有したもう１対の芯出し部材１１０ａ′，１１０ｂ′もまた備えており、１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂと同様に１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂの上面の所定の位置に着脱自在で安定して取り付けられる為に１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂの夫々の上面の１本の大径の固定用ピン１２０とその両側に２本づつ配置された小径の位置決めピン１２２とが嵌合される１つの固定孔１２６ａ′及びその両側の４つの位置決め孔１２６ｂ′が形成され、さらには１つの固定孔１２６ａ′の内周面に頭部が僅かに突出する係合ピン１２８′も埋設されている。
【００７５】
図９の（Ｃ）では、小さな直径の方のウエハの外周縁と同じ曲率の内側面１２４′を有したもう１対の芯出し部材１１０ａ′，１１０ｂ′の片方と大きな直径の方のウエハの外周縁と同じ曲率の内側面１２４を有した１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂの片方とが並べて示されているが、これから明らかなように、小さな直径のウエハ用の片方の芯出し部材１１０ｂ′は大きな直径のウエハ用の片方の芯出し部材１１０ｂよりも周方向における長さが短い。そして大きな直径のウエハ用の１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂには小さな直径のウエハ用の１対の芯出し部材１１０ａ′，１１０ｂ′の周方向両端部の一方に対応した位置に光センサ非検知開口１３０が形成されている。
【００７６】
上記周方向における長さの異なりと光センサ非検知開口１３０とは、１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂの夫々の上に取り付けられている芯出し部材が大きな直径のウエハ用の１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂの夫々であるか小さな直径のウエハ用の１対の芯出し部材１１０ａ′，１１０ｂ′の夫々であるかを１対の光センサと組み合わされて検知する為に利用される。
【００７７】
上述した如き１対の光センサ１３２ａ，１３２ｂは、図９の（Ａ）に示す如く、１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂの為の基板１１２の上面で１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂの夫々よりも外側に取り付けられている。
【００７８】
１対の光センサ１３２ａ，１３２ｂは、１対の芯出し部材支持台座１１４ａ，１１４ｂ上に取り付けられる１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂまたは１１０ａ′，１１０ｂ′の夫々の周方向に相互に所定距離離間している。
【００７９】
１対の光センサ１３２ａ，１３２ｂの中で周方向において外側（対応する芯出し部材支持台座１１４ａまたは１１４ｂの上面の固定用ピン１２０から遠い方）に位置するの光センサ１３２ａは、対応する芯出し部材支持台座１１４ａまたは１１４ｂ上に大きな直径のウエハ用の対応する芯出し部材１１０ａまたは１１０ｂが取り付けられると、図９の（Ｃ）に良く示す如く、この芯出し部材１１０ａまたは１１０ｂの外側面の周方向外端部からの光反射を感知し、小さな直径のウエハ用の芯出し部材１１０ａ′または１１０ｂ′が取り付けられると、この芯出し部材１１０ａ′または１１０ｂ′の周方向外端面よりも周方向の外方に位置しているので何等の光反射も感知しない。
【００８０】
また１対の光センサ１３２ａ，１３２ｂの中で周方向において内側（対応する芯出し部材支持台座１１４ａまたは１１４ｂの上面の固定用ピン１２０から近い方）に位置するの光センサ１３２ｂは、対応する芯出し部材支持台座１１４ａまたは１１４ｂ上に大きな直径

のウエハ用の対応する芯出し部材１１０ａまたは１１０ｂが取り付けられると、図９の（Ｃ）に良く示す如く、この芯出し部材１１０ａまたは１１０ｂの外側面の周方向外端部に形成された光センサ非検知開口１３０により何等の光反射も感知出来ず、小さな直径のウエハ用の芯出し部材１１０ａ′または１１０ｂ′が取り付けられると、この芯出し部材１１０ａ′または１１０ｂ′の外側面の周方向外端部からの光反射を感知する。

【００８１】

この実施例では、図２の（Ａ）に示す右側のエレベータ１４ａに設置されたウエハ直径検知器２０ａ，２０ｂが検知したウエハの直径と１対の光センサ１３２ａ，１３２ｂが検知した芯出し部材１１０ａまたは１１０ｂ、あるいは１１０ａ′または１１０ｂ′が対応するウエハの直径とが一致しない場合、ウエハ検査装置１２に設けられている図示しない警報器が警報を発するとともに、１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂまたは１１０ａ′，１１０ｂ′の相互の接近を禁止する。

【００８２】

待機状態において、前述した如くマクロテーブル３２の中心に向かい接近された１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂは、マクロテーブル３２上のウエハの外周縁にウエハと同じ曲率を有した内側面を当接させ、ウエハを挟持する。

【００８３】

これによりウエハの中心がマクロテーブル３２の中心に一致され、この後に１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂは基板１１２の下面側のエアシリンダ１１８により相互に遠ざけられた元の位置まで復帰される。

【００８４】

１対の芯出し部材１１０ａ，１１０ｂが元の位置まで復帰されると、マクロテーブル３２は下端位置のままで吸着孔３２ａの負圧によりウエハを水平に保持した状態で図示しないパルスモータにより所定の方向に所定の速度で回転を開始する。

【００８５】

Ｘ軸方向移動台座２２上にはさらに、図９の（Ａ）に示す如く、マクロテーブル３２の中心から所定距離半径方向に離間した位置にオリフラ検知器１４０が設置されている。オリフラ検知器１４０はこの実施例において光学センサーにより構成されており、マクロテーブル３２上に保持され上述した如く回転される２つの直径のウエハのオリフラ（オリエンテーションフラット）の回転軌跡に対応した２つの位置の間でマクロテーブル３２の半径方向に選択的に移動自在である。

【００８６】

オリフラ検知器１４０はＸ軸方向移動台座２２上に固定されマクロテーブル３２の半径方向に延出した案内部材１４２上に支持されていて、案内部材１４２の為の固定台座１４２ａの上面には上記２つの位置に対応したクリック受け部材１４２ｂが固定されている。なお図９の（Ａ）には半径方向内側のクリック受け部材１４２ｂのみが示されていて、半径方向外側のクリック受け部材１４２ｂはオリフラ検知器１４０の保持体１４０ａにより隠されている。保持体１４０ａはクリック受け部材１４２ｂの上端面のクリック凹所にクリック係合するクリック部材１４０ｂが固定されている。

【００８７】

図１１の（Ａ）には、マクロテーブル３２上に保持され上述した如く回転される２つの直径のウエハ１００，１００′とこれらのオリフラの回転軌跡に対応した２つの位置の間で移動自在なオリフラ検知器１４０との位置関係が示されており、図１１の（Ｂ）には大きな直径のウエハ１００のオリフラの検知の為に図１１の（Ａ）において半径方向外側のクリック受け部材１４２ｂにクリック部材１４０ｂがクリック係合されている状態が横断面として示されている。

【００８８】

クリック係合により上記２つの位置に選択的に保持されるオリフラ検知器１４０は、上記２つの位置に確実に保持されるとともに、上記２つの位置の間を移動させた場合でも上記２つの位置で確実に停止させることが出来るので、上記２つの位置の間の切り替え作業を

特別な工具を使用することなく容易に行うことが出来る。

【００８９】

この実施例ではオリフラ検知器１４０が、図２の（Ａ）に示す如く水平な初期位置に配置されている揺動腕４０上の左端部に配置されているウエハ保持腕３６ｂまたは３６ｂ´の後方延出端の下方に位置しており、オリフラ検知器１４０の為の案内部材１４２の固定台座１４２ａの上面にウエハ保持腕３６ｂまたは３６ｂ´を見分ける為の１対の光センサ１４４ａ，１４４ｂが固定されている。

【００９０】

また、図９に示す如く、右側の芯出し部材支持台座１１４ａの近傍にも、図２の（Ａ）に示す如く水平な初期位置に配置されている揺動腕４０上の右端部に配置されているウエハ保持腕３６ｂまたは３６ｂ´の前方延出端の下方に位置している１対の光センサ１４４ａ，１４４ｂが固定されている。この１対の光センサ１４４ａ，１４４ｂもまたウエハ保持腕３６ｂまたは３６ｂ´を見分ける為に使用される。

【００９１】

外側の光センサ１４４ａは大きな直径のウエハ１００（図１１）の為のウエハ保持腕３６ｂの後方延出端からの光反射を感知し、内側の光センサ１４４ｂは小さな直径のウエハ１００´（図１１）の為のウエハ保持腕３６ｂ´の後方延出端からの光反射を感知する。

【００９２】

これによりこの実施例では、図２の（Ａ）に示す右側のエレベータ１４ａに設置されたウエハ直径検知器２０ａ，２０ｂが検知したウエハの直径と２対の光センサ１４４ａ，１４４ｂが検知した１対のウエハ保持腕３６ｂまたは３６ｂ´がが対応するウエハの直径とが一致しない場合、ウエハ検査装置１２に設けられている図示しない警報器が警報を発するとともに、１対のウエハ保持腕３６ｂまたは３６ｂ´の相互の接近を禁止する。即ち、待機状態から上端位置へのマクロテーブル３２の上昇と、１対のウエハ保持腕３６ｂまたは３６ｂ´によるこれらに対応していないウエハの外周縁の挟持とが禁止され、待機状態からウエハの裏面検査の為の１対のウエハ保持腕３６ｂまたは３６ｂ´によるウエハの裏返しを行うことが出来ない。

【００９３】

マクロテーブル３２とともに所定の速度で回転しているウエハのオリフラを上記ウエハのオリフラの回転軌跡に対応した位置に配置されているオリフラ検知器１４０が検知してからマクロテーブル３２は所定の回転角度位置で回転を停止させ、ウエハのオリフラを所定の方向に向ける。この所定の方向は、ウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの前面に配置されているオリフラ位置設定スイッチ１４６（図１）により設定することが出来、この実施例の場合には、前後左右の４つの方向を設定することが出来る。

【００９４】

Ｘ軸方向移動台座２２上にはさらに、図２の（Ａ）に示す如く、下端位置のマクロテーブル３２の周囲でマクロテーブル３２の上端面より下方位置からウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの上面の前端部右側領域のＸテーブル受け１２ｂに係合されている顕微鏡１０のＸテーブル１０ａ´の左端部の下方位置へと水平に延出されているウエハ顕微鏡搬送部材１５０が設置されている。

【００９５】

ウエハ顕微鏡搬送部材１５０の両端部は略逆Ｃ字形の平面形状をしており、ウエハ顕微鏡搬送部材１５０は長手方向の中央を中心に回転自在であるとともに、下端位置のマクロテーブル３２の上端面より下方の下端位置と上記マクロテーブル３２の上端面より上方の上端位置との間で選択的に上下可能であり、通常は下端位置に配置されている。

【００９６】

マクロテーブル３２の回転が停止されウエハのオリフラが所定の方向に向けられた後には、ウエハ顕微鏡搬送部材１５０が下端位置から上端位置へと上昇してマクロテーブル３２上からウエハを略逆Ｃ字形の一端部で掬いあげる。次にウエハ顕微鏡搬送部材１５０は１８０度所定の方向に回転し上記一端部上のウエハを顕微鏡１０のＸテーブル１０ａ´の左

端部の上方まで移動させる。さらにウエハ顕微鏡搬送部材１５０は上端位置から下端位置へと下降して、上記一端部上のウエハを顕微鏡１０のＸテーブル１０ａ′の左端部上に載置される。

【００９７】

この後、検査員はＸテーブル１０ａ′上のウエハを顕微鏡１０の対物レンズ群１０ｂの下方に移動させて顕微鏡１０によるウエハのミクロ検査を行うことが出来る。

【００９８】

ミクロ検査の終了後、顕微鏡１０のＸテーブル１０ａ′の左端に形成されている細長い係合突起１１をウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの上面の前端部右側領域のＸテーブル受け１２ｂに係合させ、Ｘテーブル受け１２ｂの図示しない光学センサにより検知させ、さらにウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの前面のスタート釦３１をオンする。

【００９９】

この場合には、ミクロ検査の為に待機状態のマクロテーブル３２上から顕微鏡１０のＸテーブル１０ａ′上へとウエハを移動させた前述の場合と同様に、ウエハ顕微鏡搬送部材１５０が下端位置から上端位置へと上昇してＸテーブル１０ａ′上から略逆Ｃ字形状の一端部でウエハを掬い上げ、さらに１８０度所定の方向に回転した後に上端位置から下端位置へと下降することにより、下端位置のマクロテーブル３２上にウエハを載置させ、マクロテーブル３２を待機状態に戻す。

【０１００】

待機状態でウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの前面のスタート釦３１がオンされると、Ｘ軸方向移動台座２２が左側のエレベータ１４ｂの前まで移動し、次にウエハ取り出し／返却腕３０が下端位置から上端位置まで上昇して延出端３０ａによりマクロテーブル３２からウエハを掬い上げる。ウエハ取り出し／返却腕３０は延出端３０ａ上に前述した如く負圧によりウエハを保持した状態で左側のエレベータ１４ｂ上の空のウエハ保持体１６ｂ（図１参照）に向かい水平移動し、延出端３０ａとウエハとを空のウエハ保持体１６ｂの下から１段目と２段目の棚の間に挿入する。そして左側のエレベータ１４ｂがウエハ保持体１６ｂ中の複数の棚の一段分上昇して下から１段目の棚で延出端３０ａ上のウエハを掬い上げた後、ウエハ取り出し／返却腕３０は図２の（Ａ）に実線で示す如き前端位置に復帰する。

【０１０１】

以下、以上詳述したことが右側のエレベータ１４ａ上のウエハ保持体１６ａ中の複数の棚上の複数のウエハの全てのマクロ検査及び選択的なミクロ検査が終了し左側のエレベータ１４ｂ上のウエハ保持体１６ｂ中の複数の棚上に移送されるまで夫々のウエハにつき順次行われる。

【０１０２】

右側のエレベータ１４ａ上のウエハ保持体１６ａ中の複数の棚が空になり、左側のエレベータ１４ｂ上のウエハ保持体１６ｂ中の複数の棚がウエハで満杯になると、左右両側のエレベータ１４ａ，１４ｂは上端位置まで移動する。そして、検査員により左側の検査済みウエハで満杯のウエハ保持体１６ｂは左側のエレベータ１４ｂ上から取り除かれ、左側のエレベータ１４ｂ上には右側のエレベータ１４ａ上の空のウエハ保持体１６ａが載置される。また右側のエレベータ１４ａ上には未検査のウエハで満杯の新たなウエハ保持体が載置される。

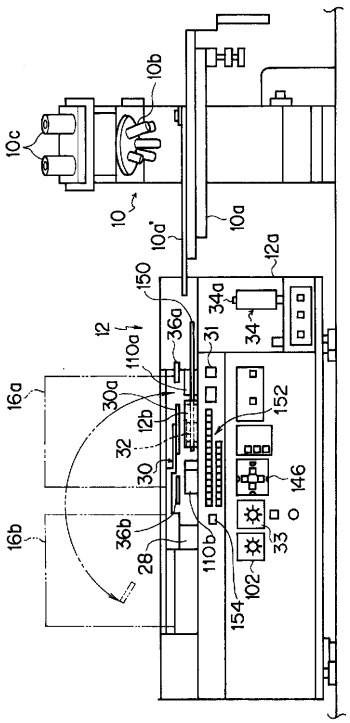
【０１０３】

上述した実施例では、右側のエレベータ１４ａ上のウエハ保持体１６ａ中の複数のウエハの全てが検査の為に下から一段目の棚から順次取り出されていたが、ウエハ検査装置１２の外装ハウジング１２ａの前面のウエハ選択釦１５２により任意のウエハのみ指定して検査を行なわせることが出来る。なおこの場合には、右側のエレベータ１４ａ上のウエハ保持体１６ａ中の選択された棚から検査の為に取り出されたウエハは、検査終了の後に右側のエレベータ１４ａ上のウエハ保持体１６ａ中の元の位置に戻される。

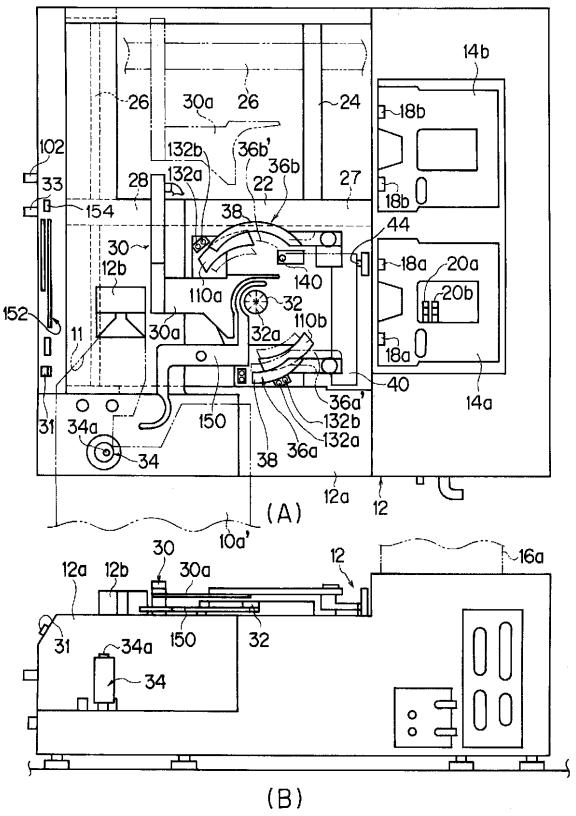
【０１０４】
またさらに、右側のエレベータ１４ａ上のウエハ保持体１６ａ中の複数のウエハの全てを検査する場合でも、最上段の棚のウエハから最下段の棚のウエハに向かい順次複数のウエハを取り出すことも出来る。
【０１０５】
【発明の効果】
以上詳述した如くこの発明のウエハ検査装置によれば、マクロ検査が行われるウエハの全数につき容易にすばやくウエハ裏面の検査を行う事が出来る。
【０１０６】
また、マクロ検査が行われるウエハの全数につき容易にすばやくウエハ裏面の検査を行う事が出来るウエハ検査装置を直径が異なる複数種類のウエハに対して容易に素早く適合させる事ができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】この発明の一実施例に従ったウエハ検査装置を顕微鏡と組み合わされた状態で示す正面図である。
【図２】（Ａ）は図１のウエハ検査装置の平面図であり、（Ｂ）は図１のウエハ検査装置の右側面図である。
【図３】（Ａ）は図１のウエハ検査装置においてウエハの裏返しの為に使用される１対のウエハ保持腕とその駆動手段とをウエハを保持しない状態で拡大して示す平面図であり、（Ｂ）は一方のウエハ保持腕のＩ－Ｉ線に従った横断面図であり、（Ｃ）は他方のウエハ保持腕のＩＩ－ＩＩ線に従った横断面図である。
【図４】図３の（Ａ）の１対のウエハ保持腕とその接離の為の接離駆動手段との拡大された正面図である。
【図５】図３の（Ａ）の１対のウエハ保持腕を支持した揺動腕を揺動させる為の揺動駆動手段の拡大された断面図である。
【図６】（Ａ）は図５の揺動駆動手段において揺動腕の回転角度を検知する為の揺動腕回転角度検知手段を示す上記揺動駆動手段の縦断面図であり、（Ｂ）は図５の揺動駆動手段において揺動腕の水平な初期位置を検知する為の初期位置検知手段を示す上記揺動駆動手段の縦断面図である。
【図７】図４の１対のウエハ保持腕とその駆動手段とをウエハを保持した状態で拡大して示す平面図である。
【図８】図７においてウエハを保持した１対のウエハ保持腕がそれを支持した揺動腕とともに接離駆動手段から分離され所定の回転角度位置（裏面角度）まで回動された状態を示す拡大された正面図である。
【図９】（Ａ）は図１のウエハ検査装置においてマクロテーブル上のウエハの芯出しを行うウエハ芯出し手段とマクロテーブル上のウエハのオリフラの位置を検知するオリフラ検知器とを拡大して示す平面図であり、（Ｂ）は（Ａ）のＩＩＩ－ＩＩＩ線に沿った断面を示す断面図であり、（Ｃ）は（Ａ）のウエハ芯出し手段において直径が異なる２種類のウエハの為に使用される２種類の芯出し部材及びこれらの種類を検知する光学的検知手段を拡大して示す平面図である。
【図１０】図９の（Ａ）のウエハ芯出し手段の駆動の為のエアシリンダ及びリンクを示す図９の（Ａ）のウエハ芯出し手段の裏面図である。
【図１１】（Ａ）はマクロテーブル上の直径が異なる２種類のウエハのオリフラを検知する為のオリフラ検知器の構造を示す平面図であり、（Ｂ）は（Ａ）のＩＶ－ＩＶ線に沿った断面図である。
【符号の説明】
１０…顕微鏡、１０ａ…ＸＹテーブル群、１０ａ´…Ｘテーブル、１０ｂ…対物レンズ群，１０ｃ…接眼レンズ、１１…係合突起、１２…ウエハ検査装置、１２ａ…外装ハウジング、１２ｂ…Ｘテーブル受け、１４ａ，１４ｂ…エレベータ、１６ａ，１６ｂ…ウエハ保持体、１８ａ，１８ｂ…位置決め部材、２０ａ，２０ｂ…ウエハ直径検知器、２２…Ｘ軸

方向移動台座、２４…Ｘ軸方向案内レール、２６…Ｘ軸方向ボール送りねじ、２７…Ｙ軸方向案内部材、２８…Ｙ軸方向移動台座、３０…ウエハ取り出し／返却腕、３０ａ…延出端、３１…スタート釦、３２…マクロテーブル、３２ａ…吸着孔、３３…停止時間設定スイッチ、３４…ジョイステックレバー、３４ａ…マクロ検査スイッチ、３６ａ，３６ｂ，３６ａ′，３６ｂ′…ウエハ保持腕、３８…ウエハ保持部、３８ａ…ウエハ溝、４０…揺動腕、４２ａ，４２ｂ…ウエハ保持腕台座、４４…揺動腕中心軸、４４ａ…回転力受け入れプーリ、４６ａ，４６ｂ…軸支持板、４８…固定基板、５０…固定基板、５０ａ…揺動腕支持ピン、５０ｂ…下壁、５０ｃ…上壁、５０ｄ…側壁、５０ｅ…細長い孔、５２…駆動軸、５２ａ，５２ｂ…回転力伝達プーリ、５４…動力伝達ベルト、５６…パルスモータ、５６ａ…出力軸、５８…カップリング、６０…回転中心軸、６０ａ…回転角度測定プーリ、６２…動力伝達ベルト、６４ａ，６４ｂ…光学センサ、６６…揺動角度規制スリット板、６６ａ…最大揺動範囲規制切り欠き、６６ｂ…半径方向延出スリット、６８…光学センサ、７０…初期位置検知突起板、７２ａ，７２ｂ…位置決めピン、７４ａ，７４ｂ…位置決め孔、７６…摘み捩子、７８…案内部材、８０ａ、８０ｂ…ウエハ保持腕台座駆動部材、８２ａ，８２ｂ…プーリ、８４…動力伝達ベルト、８６…エアシリンダ、８６ａ…出力軸、８８…係合ピン、９０…挿入孔、９２…引っ張りコイルばね、１００，１００′…ウエハ、１０２…揺動腕回転角度（裏面角度）設定スイッチ、１１０ａ，１１０ｂ，１１０ａ′，１１０ｂ′…芯出し部材、１１２…基板、１１４ａ，１１４ｂ…芯出し部材支持台座、１１６…リンク機構、１１８…エアシリンダ、１１８ａ…出力軸、１２０…固定用ピン、１２０ａ…溝、１２２…位置決めピン、１２４，１２４′…内側面、１２６ａ，１２６ａ′…固定孔、１２６ｂ…位置決め孔、１２８，１２８′…係合ピン、１３０…光センサ非検知開口、１３２ａ，１３２ｂ…光センサ、１４０…オリフラ検知器、１４０ａ…保持体、１４０ｂ…クリック部材、１４２…案内部材、１４２ａ…固定台座、１４２ｂ…クリック受け部材、１４４ａ，１４４ｂ…光センサ、１４６…オリフラ位置設定スイッチ、１５０…ウエハ顕微鏡搬送部材、１５２…ウエハ選択釦。

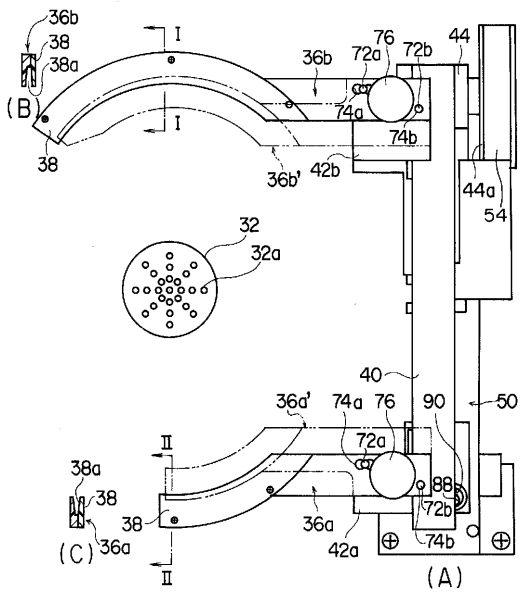
【図１】



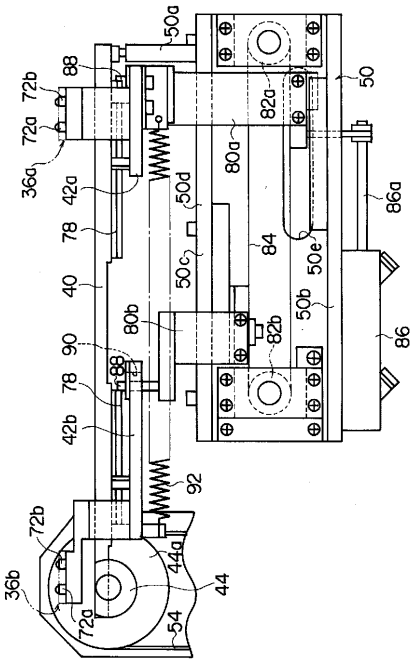
【図２】



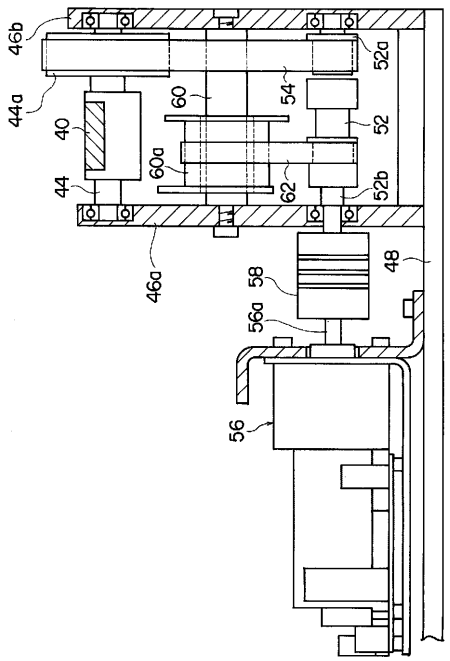
【図３】


36b
38
38a
(B)
38
I
I
36b
72a
76
72b
44
74a
74b
36b'
42b
44a
54
32
32a
40
36a'
74a
76
90
50
72a
II
38a
38
38
(C)
36a
II
36a
42a
88
72b
74b
(A)

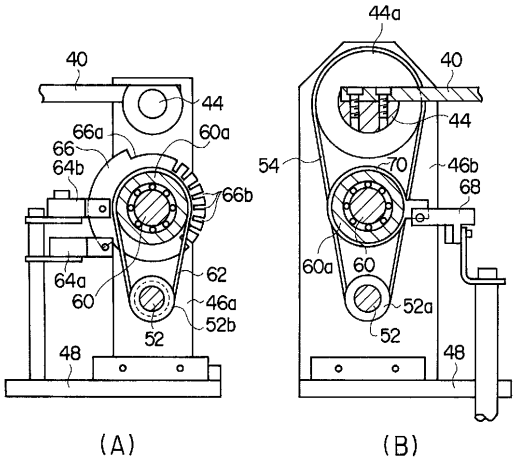
【図４】


50a
88
72b
72a
36a
42a
78
40
90
78
42b
92
72b
36b
72a
44a
44
54
50
82a
80a
50d
50c
84
50e
86a
50b
80b
82b
86

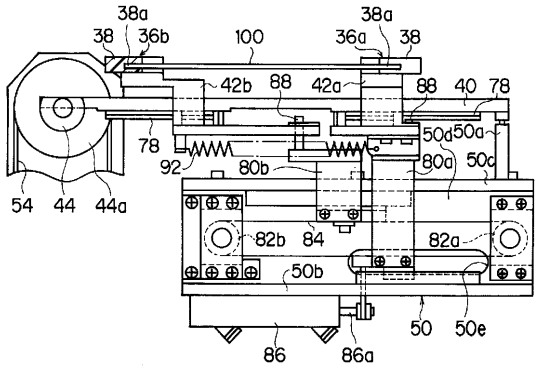
【図５】


46b
44a
40
44
60
60a
54
52a
52
62
52b
46a
58
56a
48
56

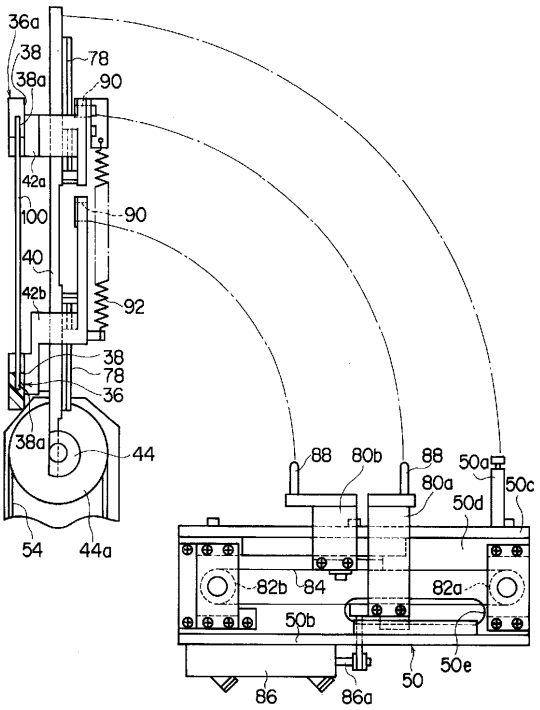
【図６】


40
44
66a
60a
66
64b
66b
64a
60
62
46a
52b
52
48
(A)
44a
40
44
54
70
46b
68
60a
60
52a
52
48
(B)

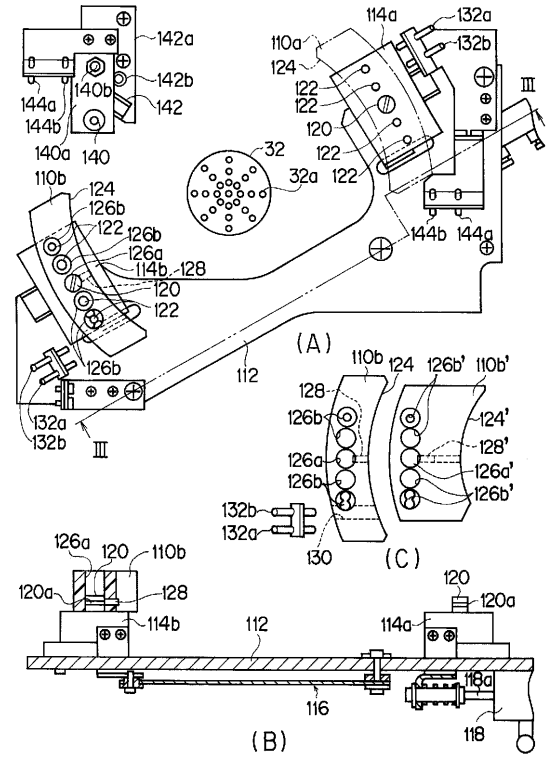
【図７】


38a
38
36b
100
36a
38
42b
88
42a
88
40
78
50d
50a
78
92
80b
80a
50c
54
44
44a
82b
84
82a
50b
50
50e
86
86a

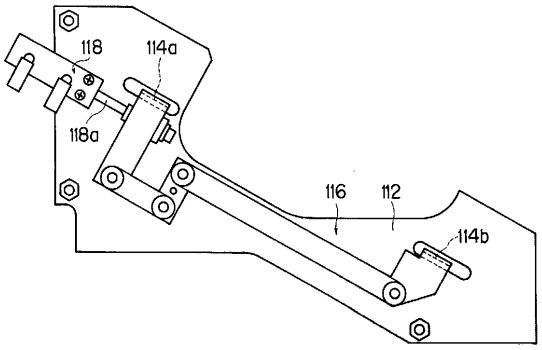
【図８】


36a
38
38a
78
90
42a
100
90
40
42b
92
38
78
36
38a
44
54
44a
88
80b
88
50a
80a
50c
50d
82b
84
82a
50b
50e
50
86
86a

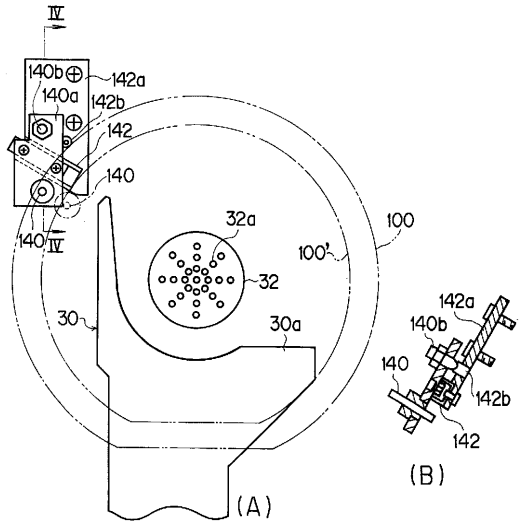
【図９】


142a
142b
140b
142
144a
144b
140a
140
110b
124
126b
122
126b
126a
114b
128
120
122
126b
132a
132b
Ⅲ
32
32a
114a
132a
132b
110a
124
122
122
120
122
Ⅲ
144b
144a
112
(A)
110b
124
126b'
110b'
128
126b
126a
126b
132b
132a
130
(C)
124'
128'
126a'
126b'
126a
120
110b
120a
128
114b
112
116
(B)
120
120a
114a
118a
118

【図１０】


118
114a
118a
116
112
114b

【図１１】


Ⅳ
140b
142a
140a
142b
142
140
Ⅳ
140
32a
100
100'
32
30
30a
(A)
142a
140b
140
142b
142
(B)

フロントページの続き

(72)発明者　茨木　秀文
東京都八王子市大和田町４－２９－１６　株式会社オリンパスエンジニアリング内

審査官　橋本　憲一郎

(56)参考文献　特開平０１－２０７９４２（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０５４１５２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01L 21/66
H01L 21/68