

明 細 書

発明の名称： 移載機及び基板処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板を搬送する移載機と、移載機によって搬送及び搬出される基板の周縁部を研磨する基板処理装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、ウェハ等の基板のベベルを研磨するベベル研磨装置を含む基板処理装置が知られている。ベベル研磨装置で基板のベベルを研磨する際にはバラつきが発生することがあるが、このようなバラつきの発生を抑制することが試みられている。特開2006-192522号公報では、ベベル研磨を行う際の研磨ヘッドの位置調整を治具を用いて行なうことが提案されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 本発明は、従来の態様と比較して簡便な機構により基板の位置ずれを防止し、基板のベベル研磨の際のバラつきを抑制する態様を提供する。

課題を解決するための手段

[0004] [概念1]

本発明による移載機は、
アームと、
前記アームに設けられ、基板を保持するための保持部と、
旋回軸を中心として前記アームを旋回させる旋回部と、
測定部によって測定された前記基板の面内方向の位置に基づいて、前記旋回部によって前記アームを旋回させることで、前記基板の面内方向の位置を調整する制御部と、
を備えてもよい。

[0005] [概念2]

概念 1 による移載機において、

前記旋回軸は基板搬入方向に直交する方向で延在してもよい。

[0006] 〔概念 3〕

概念 2 による移載機において、

前記旋回軸は、前記保持部よりも前記基板の搬入口側に設けられ、前記旋回部で回転させる前の基板の面内方向で延在してもよい。

[0007] 〔概念 4〕

概念 1 乃至 3 のいずれか 1 つによる移載機は、

前記アームよりも下方位置に設けられ、基板を支持する支持部をさらに備え、

前記支持部よりも下方であって、基板搬送機構の搬送経路よりも下方位置に前記旋回部が設けられてもよい。

[0008] 〔概念 5〕

本発明による基板処理装置は、

アームと、前記アームに設けられ、基板を保持するための保持部と、旋回軸を中心として前記アームを回転させる旋回部と、を有する移載機と、

前記保持部で保持されている前記基板の面内方向の位置を測定する測定部と、

前記測定部によって測定された前記基板の面内方向の位置に基づいて、前記旋回部によって前記アームを回転させることで、前記基板の位置を調整する制御部と、

を備えてもよい。

[0009] 〔概念 6〕

概念 5 による基板処理装置において、

前記測定部は、第一測定部と、前記第一測定部の前記基板の中心に対して点対称の位置に設けられた第二測定部とを有してもよい。

[0010] 〔概念 7〕

概念 6 による基板処理装置において、

前記第一測定部及び前記第二測定部による測定結果から基板の径を算出することで、理想の基板の径からの大きさのずれ量を算出し、当該大きさのずれ量を用いた計算結果に基づいて前記旋回部が旋回することで前記基板の位置を調整してもよい。

[0011] [概念 8]

概念 5 乃至 7 のいずれか 1 つによる基板処理装置において、
基板の理想位置での先端位置に対する、前記基板の先端位置の前記旋回軸を中心とした角度ずれ量を算出し、当該角度ずれ量を用いた計算結果に基づいて前記旋回部が旋回することで前記基板の位置を調整してもよい。

[0012] [概念 9]

概念 6 乃至 8 のいずれか 1 つによる基板処理装置において、
前記第一測定部及び前記第二測定部は基板の搬入搬出方向に対して所定の角度 θ だけずれた位置に配置されてもよい。

[0013] [概念 10]

概念 6 乃至 9 のいずれか 1 つによる基板処理装置において、
前記第一測定部及び前記第二測定部のゼロ点の設定を行うための治具基板が利用可能となり、
前記治具基板は、基板吸着保持部によって吸着される被吸着部と、被吸着部に対して面内方向に移動可能な調整部とを有してもよい。

[0014] [概念 11]

概念 5 乃至 10 のいずれか 1 つによる基板処理装置において、
前記測定部はラインセンサーを有してもよい。

[0015] [概念 12]

概念 5 乃至 11 のいずれか 1 つによる基板処理装置は、
基板を吸着して保持する基板吸着保持部をさらに備え、
前記基板吸着保持部の載置面に弾性部材が設けられてもよい。

本発明の効果

[0016] 本発明の一態様として、測定部によって測定された基板の位置に基づいて

、旋回軸を中心として旋回部によってアームを旋回させることで基板の位置を調整する場合には、旋回部を旋回させるという簡易な制御だけで、基移動機から基板吸着保持部に位置調整をした上で基板を受け渡すことができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、本発明の実施の形態で用いられうる移動機の平面図である。

[図2]図2（a）は、本発明の実施の形態で用いられうる移動機によって基板が基板吸着保持部へと搬送される様子を示す側方図であり、図2（b）は、図2（a）に示される状態から進んだ状態であり、基板吸着保持部に基板が受け渡された状態を示す側方図であり、図2（c）は、図2（b）に示される状態から進んだ状態であり、移動機が離間した状態を示す側方図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態で用いられうる移動機における平面図であって、基板のずれ（製造誤差及び位置ずれを含む。）を測定する様子を説明するための図である。

[図4]図4は、基板のずれ（製造誤差及び位置ずれを含む。）を測定する様子をより詳細に説明するための平面図である。

[図5]図5は、旋回部が旋回することで基板の位置を調整する様子を説明するための側方図である。

[図6]図6は、本発明の実施の形態で用いられうるラインセンサーからなる測定部を示した側方図である。

[図7]図7（a）は、ロボットハンド等の基板搬送機構の搬送経路よりも下方に旋回部が設けられている様子を説明するための側方図であり、図7（b）は、ロボットハンド等の基板搬送機構がアーム等から離間した状態を示した側方図である。

[図8]図8は、基板搬送機構の一例であるロボットハンドを示した斜視図である。

[図9]図9は、治具基板を用いて測定部のゼロ点を設定する様子を説明するための図であり、図9（a）は治具基板の位置がずれている状態を示した側方図であり、図9（b）は治具基板の位置がずれていない状態を示した側方図

である。

[図10]図10は、治具基板の調整部に設けられたスライド機構を示した平面図である。

[図11]図11は、基板吸着保持部の載置面に弾性部材が設けられている態様を示した側方図である。

[図12]図12は、ベベル研磨システムの構成を示す概略図である。

[図13]図13は、本発明の実施の形態で用いられうるベベル研磨装置を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 実施の形態

《構成》

図12は、本発明の実施の形態によるベベル研磨装置を含むベベル研磨システムを示す平面図である。なお、ベベル研磨システムは基板処理装置の一例である。図12に示すように、ベベル研磨システム1000は、ロードポートであるFOUP1005と、EFEM1007と、複数のベベル研磨装置10（以下、第1研磨部1001及び第2研磨部1002と呼ぶことがある。）と、洗浄ユニット1003と、乾燥機1004と、複数の基板仮置き台1008、1009と、複数の搬送機1010～1013と、制御部50と、を有している。なお制御部50は遠隔地に設けられ、ベベル研磨システム1000を遠隔から制御するようにしてもよい。

[0019] 図12に示すようなベベル研磨システム1000の構成において、ウェハ等からなる基板Wは、以下の手順で処理される。すなわち、基板Wは、FOUP1005からEFEM1007内の搬送機1013を介して基板仮置き台1008に載せられる。次いで、基板仮置き台1008上の基板Wは、搬送機1010により第1研磨部1001あるいは第2研磨部1002のいずれかへと搬送され、研磨される。研磨された基板Wは、搬送機1010により基板仮置き台1009へと搬送される。その後、基板仮置き台1009上の基板Wは、搬送機1011により洗浄ユニット1003へと搬送されて、

洗浄される。次いで、洗浄された基板Wは、搬送機1012により乾燥機1004へと搬送され、乾燥機1004内で乾燥され、その後、搬送機1013によりF O U P 1005へと搬出される。

[0020] 図13は、本実施の形態によるベベル研磨装置10を示す平面図である。

図13に示すように、本実施の形態によるベベル研磨装置10は、基板Wの周縁部（エッジとベベル）を研磨するための装置であり、ハウジング11と、ハウジング11内で基板Wを保持するための基板ステージ等からなる基板吸着保持部（基板保持部）20と、基板吸着保持部20に保持された基板Wの周縁を研磨するためのベベル研磨ユニット等からなる研磨ユニット40と、ハウジング11内に搬入された基板Wを基板吸着保持部20に載置し、また基板吸着保持部20に保持された基板Wを基板吸着保持部20から取り除くための移載機80と、を有している。

[0021] このうち研磨ユニット40は、基板吸着保持部20に保持された基板Wの周縁部を研磨するものである。図示された例では、ハウジング11内には、4つの研磨ユニット40が設けられているが、これに限定されず、2つ、3つ、あるいは5つ以上の研磨ユニット40が設けられていてもよい。研磨ユニット40は、研磨テープ（図示せず）と、研磨テープを基板Wに対して押し付けるための押圧部である研磨パッド（図示せず）と、気体を用いて研磨テープの基板Wに対する押し付け力を調整するエアシリンダ等からなる押圧力調整部（図示せず）とを有してもよい。

[0022] 図13に示すように、ハウジング11は、その側面に開口部12を有している。この開口部12は、シリンダ（図示せず）により駆動されるシャッタ13により開閉される。ハウジング11内への基板Wの搬入、搬出は、ロボットハンド等からなる基板搬送機構1010（図8も参照）により行われる。例えば、図12に示すように、第1研磨部1001へ基板Wを搬入する際には、基板仮置き台1008にある基板Wが、基板搬送機構1010であるロボットハンド上に載せられる。次いで、図13に示すように、シャッタ13によりハウジング11の開口部12が開かれ、基板搬送機構1010であ

るロボットハンドから移載機 80 のアーム 810 へと基板 W が移され、その後、移載機 80 から、基板吸着保持部 20 上に基板 W が載せられるとともに、基板搬送機構 1010 の退避後にハウジング 11 の開口部 12 が閉じられる。また、例えば、第 1 研磨部 1001 において基板 W のベベル部の研磨が終了した後に基板 W を搬出する際には、移載機 80 のアーム 810 上に基板 W が載せられて、シャッタ 13 によりハウジング 11 の開口部 12 が開かれる。次いで、移載機 80 のアーム 810 上にある基板 W が、基板搬送機構 1010 上に載せられた上で、基板搬送機構 1010 によりハウジング 11 から搬出されて、基板仮置き台 1009 に載せられるとともに、シャッタ 13 によりハウジング 11 の開口部 12 が閉じられる。なお、シャッタ 13 によりハウジング 11 の開口部 12 を閉じることで、ハウジング 11 の内部が外部から遮断される。これにより、研磨中にハウジング 11 内のクリーン度及び機密性が維持され、ハウジング 11 の外部からの基板 W の汚染や、ハウジング 11 の内部からの研磨液、パーティクル等の飛散によるハウジング 11 の外部の汚染が防止される。

[0023] 次に、本実施の形態による移載機 80 の構造について説明する。移載機 80 は、基板 W の裏面を保持する基板吸着保持部 20 へと基板 W を搬送するための装置である。基板吸着保持部 20 は、例えば基板 W の裏面を吸着保持するステージである。

[0024] 図 1 に示すように、移載機 80 は、一対のアーム 810 と、基板 W の裏面を支持する支持部材 821 を有する支持部 820 と、基板 W の側面を保持するチャックコマ等からなる保持部材 831 を有する保持部 830 と、を有してもよい。一方のアーム 810 に 2 つの支持部材 821 が設けられ、他方のアーム 810 に 2 つの支持部材 821 が設けられ、合計 4 つの支持部材 821 が設けられてもよい。支持部材 821 はアーム 810 よりも下方位置に設けられてもよい。一方のアーム 810 に基板 W を側方から保持する 2 つの保持部材 831 が設けられ、他方のアーム 810 に基板 W を側方から保持する 2 つの保持部材 831 が設けられ、合計 4 つの保持部材 831 が設けられて

もよい。移載機80は、一对のアーム810を開閉方向に互に対称に接近又は離間するように移動させる駆動部30を有してもよい。駆動部30による駆動は、ボールねじとLMガイドを用いて行われてもよい。また、特開2017-112291号公報で示されているように、環状ベルトを用いる構成を採用してもよい。保持部材831の形状としては直方体形状、立方体形状、円柱形状等の様々な形状を採用できる。図1では保持部材831を平面視した場合に、その形状が矩形状となる態様を示しているが、これに限られることはなく、保持部材831を平面視した場合に、その形状は円弧形状でもあってもよい。

[0025] 図1で示すように、他方のアーム810は一方のアーム810と同じ長さとなってもよい。但し、このような態様に限られることはなく、他方のアーム810の長さと一方のアーム810の長さは互いに異なってもよい。

[0026] 支持部材821の少なくとも1つは基板Wの面内方向（例えば第一方向）で移動可能となってもよい。支持部材821の基板Wの面内方向における移動は第一アーム810及び／又は第二アーム810を駆動部30（図1参照）で駆動することで調整してもよいし、支持部材821の各々がアーム810に対して移動可能となり、アーム810に対する支持部材821の位置が変化することで、支持部材821が基板Wの面内方向で移動してもよい。なお、本実施の形態では、基板Wの面内方向を水平方向とし、基板Wの法線方向を鉛直方向として説明するが、必ずしもこれに限られることはなく、基板Wの面内方向が水平方向から傾斜し、基板Wの法線方向が鉛直方向から傾斜してもよい。

[0027] 支持部材821の基板Wの面内方向における位置調整がアーム810の移動によって行われる場合には、第一アーム810及び第二アーム810のいずれか一方が移動可能となり、他方が固定されていてもよい。つまり、第二アーム810が固定され、第一アーム810が駆動部30によって基板Wの面内方向で移動可能となってもよいし、第一アーム810が固定され、第二アーム810が駆動部30によって基板Wの面内方向で移動可能となっても

よい。アーム 8 1 0 に対して支持部材 8 2 1 が移動可能になる態様では、4 つある支持部材のいずれか一つ以上がアーム 8 1 0 に対して移動可能となってもよい。

[0028] 保持部材 8 3 1 の基板 W の面内方向における移動は、第一アーム 8 1 0 及び／又は第二アーム 8 1 0 を駆動部 3 0 で駆動することで調整してもよいし、保持部材 8 3 1 がアーム 8 1 0 に対して移動可能となり、アーム 8 1 0 に対する保持部材 8 3 1 の位置が変化することで、保持部材 8 3 1 が基板 W の面内方向で移動してもよい。保持部材 8 3 1 の基板 W の面内方向の位置が調整されることで保持部材 8 3 1 に連結された支持部材 8 2 1 の基板 W の面内方向の位置も同時に調整されてもよい。アーム 8 1 0 に対して保持部材 8 3 1 が移動可能になる態様では、4 つの保持部材のいずれか一つ以上がアーム 8 1 0 に対して移動可能となってもよい。

[0029] アーム 8 1 0 に対する支持部材 8 2 1 及び保持部材 8 3 1 の移動は電気モータ等の駆動部 8 3 9 によって行われてもよい。支持部材 8 2 1 及び保持部材 8 3 1 の移動を行う駆動部 8 3 9 は、各支持部材 8 2 1 及び各保持部材 8 3 1 に対応してアーム 8 1 0 に取り付けられてもよいし、アーム 8 1 0 の根元部であるボックス 3 5 内に設けられてもよい。アーム 8 1 0 に対する支持部材 8 2 1 及び保持部材 8 3 1 の移動は個別に行われてもよいし、アーム 8 1 0 に対する支持部材 8 2 1 及び保持部材 8 3 1 の移動が連動して行われてもよい。

[0030] 支持部材 8 2 1 の少なくとも 1 つは基板 W の法線方向に沿って移動可能となってもよい。支持部材 8 2 1 の基板 W の法線方向における移動は第一アーム 8 1 0 及び／又は第二アーム 8 1 0 を駆動部 3 0 で駆動することで調整してもよいし、支持部材 8 2 1 がアーム 8 1 0 に対して移動可能となり、アーム 8 1 0 に対する支持部材 8 2 1 の位置が変化することで、支持部材 8 2 1 が基板 W の法線方向で移動してもよい。また支持部材 8 2 1 及び／又は保持部材 8 3 1 の基板 W の法線方向の位置を検出できる法線方向位置検出部（図示せず）が設けられてもよい。

- [0031] 基板搬入方向に直交する方向（第一方向、図1の左右方向）に延在する旋回軸A（図3参照）を中心にアーム810を旋回可能な旋回部100（図2参照）が設けられてもよい。本実施の形態では、基板搬入搬出方向を第二方向とし、基板Wの面内方向であって第二方向と直交する方向を第一方向として示す。また基板Wの法線方向を第三方向として示す。
- [0032] 図2に示すように、ベベル研磨装置は、移載機80によって搬送された基板Wの裏面を例えば吸着保持する基板吸着保持部（基板保持部）20と、基板吸着保持部20によって保持された基板Wのベベルを研磨する前述した研磨ユニット40（図13参照）と、を有している。移載機80による基板Wの基板吸着保持部20への受け渡しは図2で示されるようにして行われてもよい。より具体的には、図2（a）で示すように、支持部材821によって裏面（図2における下面）が支持され及び保持部材831（図1参照）によって側面が保持された基板Wが移載機80によって搬入される。そして、図2（b）に示すように、基板吸着保持部20が上昇し、移載機80によって搬入された基板Wが基板吸着保持部20に載置され、基板Wの裏面が吸着保持される。その後、移載機80による基板Wの支持及び保持が解消され、移載機80から基板Wが離隔される。この際、図2（c）に示すように、旋回部100によってアーム810が旋回されることされることになる。
- [0033] 移載機80によって搬入された基板Wが基板吸着保持部20に載置される前に、制御部50は、測定部110によって測定された保持部830で保持されている基板Wの面内方向（径方向）の位置に基づいて、旋回部100によってアーム810を旋回させることで、基板Wの位置を調整してもよい。この位置調整に際して、測定部110によって基板Wの基準位置からのずれ量が測定されることになる（図3及び図4参照）。そして、このずれ量から補正角度が制御部50で計算され、当該補正角度の分だけ旋回部100がアーム810を旋回させることになる（図5参照）。その後、基板Wが移載機80から基板保持部の一例である基板吸着保持部20に受け渡されることになる。このような旋回部100及び制御部50を採用した場合には、旋回部

１００でアーム８１０を旋回させるという簡易な制御だけで基板Ｗの位置調整を行った上で、移載機８０から基板吸着保持部２０に基板Ｗを受け渡すことができる点で有益である。なお、旋回部１００は従前の移載機８０にも搭載されていることが多く、本態様では、当該旋回部１００をそのまま利用して基板吸着保持部２０への基板Ｗの受け渡し位置を調整できることから、多くの移載機８０において新たな部材の追加が不要である点でも非常に優れている。

[0034] 旋回部１００の旋回軸Ａが、旋回部１００で旋回させる前の基板Ｗの面内方向であって基板搬入方向に直交する方向（第一方向）に延在する場合には、基板Ｗの面内方向で延在する旋回軸Ａに沿って旋回部１００を旋回させることになり、基板Ｗを基板搬入方向（第二方向）に沿って、例えば基板Ｗをスライドさせる機構等を設けることなく位置調整できる点で有益である。なお、旋回部１００は保持部８３０よりも奥行方向側（図２の左側）に設けられてもよいが、この場合には、本願明細書では示していないその他の部品との関係から装置構成を奥行側に大きくする必要となってしまう。これに対して、旋回部１００の旋回軸Ａを保持部８３０よりも基板Ｗの搬入口側（図２の右側）に設ける場合には、装置構成を大きくする必要がない点で優れている。

[0035] 測定部１１０は、保持部８３０で保持されている基板Ｗの面内方向（径方向）の位置を測定してもよい。図３で示すように、測定部１１０は、第一測定部１１１と、第一測定部１１１の基板Ｗの中心に対して点対称の位置（基板Ｗの面内方向において、基板Ｗの中心に対して点対称の位置）に設けられた第二測定部１１２とを有してもよい。このような態様を採用することで、基板Ｗの径を算出することができ、また基板Ｗの中心からのずれを容易に把握することができる。

[0036] 測定部１１０としてはラインセンサーを用いてもよい（図６参照）。この場合、第一測定部１１１及び第二測定部１１２の各々がラインセンサーからなってもよい。このようなラインセンサーを採用することで、基板Ｗの上下

方向へのずれを無視することができる。但し、このような態様に限られることなく、測定部 110 としてラインセンサーではなく、CCD カメラ等を用いてもよい。

[0037] 制御部 50 は、第一測定部 111 及び第二測定部 112 による測定結果から基板 W の径を算出することで、理想の基板 W の径からの大きさのずれ量を算出した上で、旋回部 100 を制御して基板 W の位置を調整するようにしてもよい（図 4 参照）。このような態様を採用することで、個々の基板 W ごと的大小のずれ（製造誤差）を考慮しつつ、基板 W を適切な位置に位置付けることができる点で有益である。

[0038] 測定部 110 の計測基準値（ゼロ点出し）はあらかじめ回転する治具基板 200 の面内方向（径方向）の位置を計測することで調整されてもよい（図 9（a）（b）参照）。この治具基板 200 は理想の基板 W の径となってもよい。例えば 300 mm の基板 W を対象とするのであれば、治具基板 200 の径は 300 mm となる。

[0039] 治具基板 200 は、被吸着部 210 と、被吸着部 210 に対して面内方向に移動可能な調整部 220 とを有してもよい。例えば被吸着部 210 と調整部 220 はスライド機構 221 を介して接続されてもよい（図 10 参照）。位置調整をする際には、まず被吸着部 210 を基板吸着保持部 20 に吸着させる。次に被吸着部 210 を回転させ、測定部 110 で調整部 220 の位置を測定する。次に図示しない固定部での調整部 220 の被吸着部 210 に対する位置の固定を解除し、調整部 220 の面内方向の位置を前後又は左右にスライド機構 221（図 10 参照）を用いて調整した後で、固定部で調整部 220 の被吸着部 210 に対する位置を固定する。その後、基板吸着保持部 20 を回転させ、測定部 110 の測定値が変化しない又は許容範囲の変化量になれば調整完了となるが、測定部 110 の測定値が変化しない又は許容範囲の変化量になるまで調整を繰り返す（図 9（a）（b）参照）。そして、調整が完了した時点での測定部 110 での測定値をゼロ点として設定する。このようにゼロ点を設定することで、基板 W のずれ（製造誤差及び位置ずれ

を含む。)をより正確に測定することができる。

[0040] 図3及び図4に示すように、一对の第一測定部111及び第二測定部112は基板Wの搬入搬出方向(第二方向)に対して所定の角度 θ だけずれた位置に配置されてもよい。基板Wは搬入搬出方向でずれることが多いことから、その点だけを考慮すれば、第一測定部111及び第二測定部112を基板Wの搬入搬出方向に対して位置づけることが好ましい。しかしながら、基板Wの搬入搬出方向に沿って第一測定部111及び第二測定部112を設けると装置構成が大きくなる上、基板Wをアーム810に受け渡すロボットハンド等からなる基板搬送機構1010といったその他の部材との干渉が懸念されることから、基板Wの搬入搬出方向に対して所定の角度 θ だけずれた位置に配置されることが有益である。所定の角度 θ は例えば30~60度の範囲になる。

[0041] 図7(a)(b)に示すように、支持部820の下方であって、ロボットハンド等の基板搬送機構1010の搬送経路よりも下方に旋回部100が設けられてもよい。このような態様を採用することで、ロボットハンド等の基板搬送機構1010と旋回部100とが干渉することを防止できる。基板搬送機構1010は、支持部820に基板Wを受け渡した後、支持部820の下方まで移動してから、搬出方向(図7(b)の右側)に移動することになる。このようにして支持部820によって裏面が支持された基板Wは、その後で保持部830によってその側面が保持されることになる。

[0042] (ずれ量の計算)

一例として、基板直径の設計値を Φ_0 とし、実際の基板直径を Φ とし、第一測定部111側のずれ量を d_1 とし、第二測定部112側のずれ量を d_2 とすると、

[数1]

$$\Phi \simeq \Phi_0 + d_1 + d_2$$

となる。図4で示す例では d_1 はプラスのずれ量であり、 d_2 はマイナスのずれ量である。ここで $\Phi - \Phi_0$ が大きさのずれ量となる。

直径 Φ [mm]からなる基板Wの場合の理想位置に対するずれ量を δ_1 とすると、 $d_1 = \delta_1 + (\Phi - \Phi_0)/2$ となることから、 $\delta_1 = d_1 + (\Phi_0 - \Phi)/2$ となり、第一方向の奥行側（図4の上側）へのずれ量 a （図5も参照）は $a = \delta_1 / \cos \theta$ として算出されることになる。

[0043]（旋回度の計算）

旋回軸Aから理想位置での基板Wの先端までの第二方向に沿った距離を L とした場合、旋回軸Aから第二方向成分 $=L+a$ の位置にある基板Wの先端を ϕ_1 回転させることで、基板Wの先端の第二方向成分 $=L$ とするように調整する（図5参照）。

具体的には、以下の計算を行うことで、 ϕ_1 を算出することができる。

[数2]

$$L = \sqrt{(L+a)^2 + h^2} \times \cos(\psi + \psi_1)$$

ここで、 ψ は理想位置にある基板Wの先端に対する旋回軸Aを中心とした第二方向に対する角度であり、 h は旋回軸Aから基板Wの先端位置の第三方向（図5の上下方向）における中心の高さである。

この場合、

[数3]

$$\psi + \psi_1 = \arccos \left(\frac{L}{\sqrt{(L+a)^2 + h^2}} \right)$$

[数4]

$$\psi_1 = \arccos \left(\frac{L}{\sqrt{(L+a)^2 + h^2}} \right) - \arccos \left(\frac{L}{\sqrt{L^2 + h^2}} \right)$$

として、角度ずれ量である ψ_1 を算出することができる。

このため、制御部50は計算したこの ψ_1 に基づいて旋回部100を旋回させることで、基板Wの位置調整を行う。

[0044] なお、前述した例のように、基板の大きさのずれ及び基板の位置のずれの両方を用いた計算結果に基づいて基板Wの位置調整を行うことが正確な位置決めという観点からは非常に有益であるが、必ずしも両方を行う必要はなく、基板の大きさのずれ及び基板の位置のずれのいずれか一方だけを用いた計算結果に基づいて基板Wの位置調整を行うようにしてもよい。

[0045] 図11に示すように、基板吸着保持部20の載置面（上面）にはシリコン等からなる弾性部材（典型的にはシリコンフィルム）90が設けられてもよい。このような弾性部材90が設けられる場合には、基板Wが非常にわずかにだけ傾いた状態（上記例で言えば補正角度 ψ_1 だけ傾いた状態）で、基板Wが基板吸着保持部20に載置されることになる。その後、基板吸着保持部20によって基板Wが吸着されることで、位置が調整された状態で基板Wが基板吸着保持部20によって吸着保持されることになる。このため、このような弾性部材90を設けることは、移載機80から基板吸着保持部20への基板Wの受け渡しをスムーズにできる点で有益である。

[0046] 上述した実施の形態の記載及び図面の開示は、特許請求の範囲に記載された発明を説明するための一例に過ぎず、上述した実施の形態の記載又は図面の開示によって特許請求の範囲に記載された発明が限定されることはない。また、出願当初の請求項の記載はあくまでも一例であり、明細書、図面等の記載に基づき、請求項の記載を適宜変更することもできる。

符号の説明

[0047]	2 0	基板吸着保持部
	5 0	制御部
	8 0	移載機
	9 0	弾性部材
	1 0 0	旋回部
	1 1 0	測定部
	1 1 1	第一測定部
	1 1 2	第二測定部
	2 0 0	治具基板
	2 1 0	被吸着部
	2 2 0	調整部
	8 1 0	アーム
	8 2 0	支持部
	8 3 0	保持部
	W	基板

請求の範囲

- [請求項1] アームと、
前記アームに設けられ、基板を保持するための保持部と、
回転軸を中心として前記アームを回転させる回転部と、
測定部によって測定された前記基板の面内方向の位置に基づいて、
前記回転部によって前記アームを回転させることで、前記基板の面内
方向の位置を調整する制御部と、
を備える、移載機。
- [請求項2] 前記回転軸は基板搬入方向に直交する方向で延在する、請求項1に
記載の移載機。
- [請求項3] 前記回転軸は、前記保持部よりも前記基板の搬入口側に設けられ、
前記回転部で回転させる前の基板の面内方向で延在する、請求項2に
記載の移載機。
- [請求項4] 前記アームよりも下方位置に設けられ、基板を支持する支持部をさ
らに備え、
前記支持部よりも下方であって、基板搬送機構の搬送経路よりも下
方位置に前記回転部が設けられる、請求項1又は2に記載の移載機。
- [請求項5] アームと、前記アームに設けられ、基板を保持するための保持部と
、回転軸を中心として前記アームを回転させる回転部と、を有する移
載機と、
前記保持部で保持されている前記基板の面内方向の位置を測定する
測定部と、
前記測定部によって測定された前記基板の面内方向の位置に基づい
て、前記回転部によって前記アームを回転させることで、前記基板の
位置を調整する制御部と、
を備える基板処理装置。
- [請求項6] 前記測定部は、第一測定部と、前記第一測定部の前記基板の中心に
対して点対称の位置に設けられた第二測定部とを有する、請求項5に

記載の基板処理装置。

- [請求項7] 前記第一測定部及び前記第二測定部による測定結果から基板の径を算出することで、理想の基板の径からの大きさのずれ量を算出し、当該大きさのずれ量を用いた計算結果に基づいて前記旋回部が旋回することで前記基板の位置を調整する、請求項6に記載の基板処理装置。
- [請求項8] 基板の理想位置での先端位置に対する、前記基板の先端位置の前記旋回軸を中心とした角度ずれ量を算出し、当該角度ずれ量を用いた計算結果に基づいて前記旋回部が旋回することで前記基板の位置を調整する、請求項5又は7に記載の基板処理装置。
- [請求項9] 前記第一測定部及び前記第二測定部は基板の搬入搬出方向に対して所定の角度 θ だけずれた位置に配置される、請求項6又は7に記載基板処理装置。
- [請求項10] 前記第一測定部及び前記第二測定部のゼロ点の設定を行うための治具基板が利用可能となり、
前記治具基板は、基板吸着保持部によって吸着される被吸着部と、被吸着部に対して面内方向に移動可能な調整部とを有する、請求項6又は7に記載の基板処理装置。
- [請求項11] 前記測定部はラインセンサーを有する、請求項5又は6に記載の基板処理装置。
- [請求項12] 基板を吸着して保持する基板吸着保持部を備え、
前記基板吸着保持部の載置面に弾性部材が設けられる、請求項5又は6に記載の基板処理装置。