

位置決めピンの位置調整に使用される治具セット

発明の背景

発明の技術分野

- 5 本発明は、ウェーハなどのワークピースを保持するための保持ステージの周りに配置された位置決めピンの位置調整に使用される治具セットに関する。

関連技術の記載

- ウェーハなどのワークピースを加工する際、ワークピースは保持ステージに保持される。ワークピース上の所望の位置を精密に加工するためには、ワークピースを、保持ステージ上の予め定められた位置に置く必要がある。そこで、ワーク
- 10 ピースの中心を保持ステージの中心に一致させるために、保持ステージの周囲に配列された少なくとも3つの位置決めピンでワークピースがセンタリングされる。具体的には、複数の位置決めピンは、保持ステージの中心に向かって均等に移動することで、ワークピースを予め定められた位置に移動させる。
- 15 位置決めピンが正しい位置に設置されていないと、位置決めピンがワークピースを押し付けたときに、ワークピースの中心が保持ステージの中心から外れてしまう。そこで、位置決めピンが正しい位置に設置されているかを検査する作業が必要となる。

【先行技術文献】

- 20 【特許文献】

【特許文献1】 日本国特開平10-73636号公報

- 特許文献1は、対象物が正しい位置にあるか否かを検査する技術を開示する。具体的には、対象物と基準部材の両方に形成された孔の画像をカメラで生成し、その画像に現れる孔の位置から対象物と基準部材との位置ずれを検出する。しか
- 25 しながら、このシステムは、カメラおよび画像解析装置を必要とするため、コストが高い。また、対象物またはカメラのレンズに液体が付着すると、光の屈折の影響で対象物の位置や形状を正確に検出できないことがあるので、特許文献1のシステムを、液体を使用する加工装置に組み込むことはできない。

発明の要旨

そこで、本発明は、液体が使用される環境下でも、ワークピース用の位置決めピンの位置を簡単に検査することができる治具セットを提供することを目的とする。また、本発明はそのような治具セットを用いて位置決めピンの位置を検査する

5 方法を提供することを目的とする。

本発明の一態様は、ワークピースを保持するための保持ステージの周りに配置された位置決めピンの位置調整に使用される治具セットであって、前記保持ステージ上に置かれる基準治具と、前記基準治具の上に置かれるダミーワークピースと、円筒状の外周面を有する検査ピンとを備え、前記基準治具は、円筒状の外周面を有する中央突起を有し、前記ダミーワークピースは、前記中央突起の前記外周面の直径よりも大きい直径を有する円形の通孔を有し、前記ダミーワークピースの外縁と前記通孔は、同心状にあり、前記検査ピンの直径は、前記円形の通孔の直径と前記中央突起の前記外周面の直径との差を2で割り算して得られた値よりも小さいことを特徴とする。

10

本発明の好ましい態様は、前記ダミーワークピースの外縁は、前記ワークピースと同じ厚さを有していることを特徴とする。

15

本発明の好ましい態様は、前記治具セットは、前記中央突起の中心を前記保持ステージの基準点に一致させるための一対の位置決め治具をさらに備えていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記基準治具は、前記中央突起の中心から突出する円柱を更に備えており、前記一対の位置決め治具のそれぞれは、前記円柱の直径と同じ幅を持つ長穴と、前記長穴を向いた内面を有する2つのフックとを備え、前記2つのフックは、前記長穴の中心を通り、かつ前記長穴の長手方向に延びる中心線に関して対称であることを特徴とする。

20

本発明の一態様は、上記治具セットを用いて保持ステージの周囲に配置された位置決めピンの位置を検査する方法であって、前記基準治具の中心が前記保持ステージの基準点に一致した状態で、前記基準治具を前記保持ステージ上に保持し、前記基準治具の前記中央突起が前記ダミーワークピースの前記通孔内に位置するように前記ダミーワークピースを前記基準治具の上に置き、前記ダミーワークピ

25

ースの外縁を前記位置決めピンにより内側に押し、前記中央突起の外周面と前記通孔との間に形成された環状の溝内に前記検査ピンを挿入することを特徴とする。

- 位置決めピンが正しい位置に設置されている場合、位置決めピンに押されたダミーワークピースの通孔と、基準治具の中央突起との間に形成される環状の溝は、
- 5 その全周に亘って等しい幅を有する。したがって、環状の溝内のすべての箇所に検査ピンを挿入することができれば、ダミーワークピースの中心は中央突起の中心に対して所定の位置決め精度内にあると判断できる。これに対し、環状の溝内のある箇所に検査ピンを挿入することができなければ、ダミーワークピースの中心は中央突起に対して所定の位置決め精度から外れている、つまり位置決めピンの
- 10 いずれかは正しい位置に設置されていないと判断することができる。このように、本発明によれば、簡易な治具セットを使用して位置決めピンが正しい位置にあるか否かを検査することができる。

図面の簡単な説明

- 15 図1は、ワークピースの一例であるウェーハを保持するための保持ステージを示す平面図である。

図2は、位置決めピンがウェーハの最外縁を内側に押している状態を示す平面図である。

図3は、位置決めピン、クランク、および台座を示す拡大図である。

- 20 図4は、図3のA-A線断面図である。

図5は、位置決めピンの位置の検査に使用される治具セットを示す斜視図である。

図6は、基準治具の上にダミーワークピースが置かれた状態を示す斜視図である。

- 25 図7は、図6に示す基準治具およびダミーワークピースの側面図である。

図8は、基準治具が保持ステージのステージ面上に置かれた状態を示す図である。

図9は、ダミーワークピースが基準治具上に置かれた状態を示す図である。

図10は、位置決めピンがダミーワークピースの位置決めを行っているときの

様子を示す図である。

図 1 1 は、中央突起と通孔との間に形成された環状の溝に検査ピンを挿入する工程を説明する図である。

図 1 2 は、ダミーワークピースの中心が保持ステージの中心に対して所定の位置決め精度内にあるときの環状の溝を示す図である。

図 1 3 は、ダミーワークピースの中心が保持ステージの中心に対して所定の位置決め精度外にあるときの環状の溝を示す図である。

図 1 4 は、第 1 位置決め治具を示す上面図である。

図 1 5 は、図 1 4 に示す第 1 位置決め治具の底面図である。

10 図 1 6 は、図 1 5 に示す第 1 位置決め治具の斜視図である。

図 1 7 は、第 2 位置決め治具を示す上面図である。

図 1 8 は、図 1 7 に示す第 2 位置決め治具の底面図である。

図 1 9 は、図 1 8 に示す第 2 位置決め治具の斜視図である。

図 2 0 は、基準治具が保持ステージのステージ面上に置かれた状態を示す図である。

図 2 1 は、第 1 位置決め治具が基準治具上に置かれた状態を示す図である。

図 2 2 は、第 2 位置決め治具が基準治具上に置かれた状態を示す図である。

図 2 3 は、位置決め機能を有する基準治具の一例を示す図である。

図 2 4 A は、位置決め機能を有する基準治具の他の例を示す上面図であり、図 2 4 B は、図 2 4 A に示す基準治具の側面図である。

図 2 5 A は、位置決め機能を有する基準治具の他の例を示す上面図であり、図 2 5 B は、図 2 5 A に示す基準治具の側面図である。

図 2 6 A は、位置決め機能を有する基準治具の他の例を示す上面図であり、図 2 6 B は、図 2 6 A に示す基準治具の側面図である。

25 図 2 7 A は、位置決め機能を有する基準治具の他の例を示す上面図であり、図 2 7 B は、図 2 7 A に示す基準治具の側面図である。

図 2 8 A は、位置決め機能を有する基準治具の他の例を示す上面図であり、図 2 8 B は、図 2 8 A に示す基準治具の側面図である。

実施形態の説明

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、ワークピースの一例であるウエーハを保持するための保持スライジを示す平面図である。本実施形態の保持スライジ1は、ワークピースとして円形のウエーハWを保持するためのスライジ1はスライジ面1aを有しており、ウエーハWはこのスライジ面1a上に載置される。スライジ面1aの大きさは特に限定されず、ウエーハWより小さくてもよく、またはウエーハWと同じでもよい。保持スライジ1は、後述する位置決めピンの動きを制限しないように、その外周部に窪みを有してもよい。スライジ面1aには、真空吸引溝3が形成されている。この真空吸引溝3は図示しない真空ライネに接続されている。ウエーハWがスライジ面1a上に置かれた状態で、真空吸引溝3内に真空が形成されると、ウエーハWは真空によってスライジ面1a上に保持される。真空吸引溝3に代えて、複数の真空吸引孔が設けられてもよい。

保持スライジ1の周りには複数の位置決めピン10が配列されている。位置決めピン10は、互いに同期して保持スライジ1の基準点Oに向かって移動するこ

とで、ウエーハWの最外縁を保持スライジ1の基準点Oに向かって押し、これによってウエーハWの中心を保持スライジ1の基準点Oに実質的に一致させる。本明細書において、ウエーハWの中心が保持スライジ1の基準点Oに実質的に一致するとは、ウエーハWの中心が保持スライジ1の基準点Oに対して所定の位置決め精度内にあることをいう。基準点Oは、予め定義された想像点である。本実施形態では、基準点Oは保持スライジ1の中心点である。したがって、位置決めピン10がウエーハWを内側に押すと、ウエーハWの中心は保持スライジ1の中心に実質的に一致する（すなわち、ウエーハWのセンタリシズが達成される）。本実施形態では6つの位置決めピン10が配置されているが、本発明は本実施形態に限定されない。ウエーハWのセンタリシズを達成するためには、少なくとも3

つの位置決めピンが配置される。

複数の位置決めピン10は、複数のクラシク11にそれぞれ固定されている。クラシク11は、台座15によって回転可能に支持されている。クラシク11は、位置決めピン10の下部に接続されたワークピース支持部16を有している。こ

- のワークピース支持部 16 は、位置決めピン 10 の外周面から外側に突出している。台座 15 は、環状の回転ステージ 18 に固定されている。回転ステージ 18 は、保持ステージ 1 を囲むように配置されており、保持ステージ 1 と一体に回転可能に構成されている。したがって、クランク 11 および位置決めピン 10 は、
- 5 保持ステージ 1 および回転ステージ 18 と一体に回転可能である。クランク 11 には、付勢部材としてのばね 20 によってトルクが与えられている。より具体的には、ばね 20 は、位置決めピン 10 を保持ステージ 1 の基準点 O に向かって移動させる方向に回転する力をクランク 11 に加えている。ばね 20 は、台座 15 に保持されている。
- 10 複数の位置決めピン 10 および複数のクランク 11 の外側には、複数のストッパ 40 が配置されている。ストッパ 40 は、回転ステージ 18 の外側に配置されたストッパベース 42 に固定されている。回転ステージ 18 とは異なり、ストッパベース 42 は回転しない。クランク 11 には、外側に突出するストッパ当接部 22 が固定されている。保持ステージ 1 および回転ステージ 18 は図示しない回
- 15 転機構に連結されている。この回転機構が保持ステージ 1 および回転ステージ 18 を時計回りに回転させると、クランク 11、位置決めピン 10、および台座 15 が同じ方向に回転し、図 1 に示すように、ストッパ当接部 22 がストッパ 40 に接触する。このとき、ストッパ 40 は、位置決めピン 10 が保持ステージ 1 の基準点 O から離れる方向にクランク 11 を回転させる。
- 20 回転ステージ 18 およびストッパベース 42 は図示しない上下動機構に連結されており、回転ステージ 18、クランク 11、ワークピース支持部 16、位置決めピン 10、ストッパベース 42、およびストッパ 40 は一体に上下動機構によって上下動される。ウェーハ W が保持ステージ 1 に搬送される前に、回転ステージ 18、クランク 11、ワークピース支持部 16、位置決めピン 10、ストッパ
- 25 ベース 42、およびストッパ 40 は上下動機構によって上昇される。ワークピース支持部 16 および位置決めピン 10 が図 1 に示す位置にあるとき、ウェーハ W の周縁部はワークピース支持部 16 上に置かれる。ウェーハ W がワークピース支持部 16 に支持されたまま、位置決めピン 10 およびワークピース支持部 16 はウェーハ W とともに上記上下動機構により下降し、ウェーハ W は保持ステージ 1

のステージ面 1 a 上に置かれる。

続いて、図 2 に示すように、保持ステージ 1 および回転ステージ 1 8 は反時計回りに少しだけ回転する。このとき、クランク 1 1、位置決めピン 1 0、および台座 1 5 が同じ方向に回転し、ストッパ当接部 2 2 がストッパ 4 0 から離れる。

- 5 同時に、ばね 2 0 はクランク 1 1 を時計周りに回転させ、位置決めピン 1 0 を保持ステージ 1 の基準点 O に向かって移動させる。位置決めピン 1 0 は、ウェーハ W の最外縁を内側に押し、これによりウェーハ W の中心が保持ステージ 1 の基準点 O に実質的に一致する。本実施形態では、基準点 O は保持ステージ 1 の中心点に相当するので、ウェーハ W は位置決めピン 1 0 によってセンタリングされる。

- 10 図 3 は、位置決めピン 1 0、クランク 1 1、および台座 1 5 を示す拡大図であり、図 4 は図 3 の A-A 線断面図である。クランク 1 1 は、台座 1 5 に回転可能に支持された主軸 2 4 を備えている。ばね 2 0 は、台座 1 5 のばねホルダ 2 5 によって保持されている。主軸 2 4 にはばね当接部 2 6 が固定されており、ばね 2 0 はばねホルダ 2 5 とばね当接部 2 6 との間に配置されている。ばね 2 0 がばね
- 15 当接部 2 6 を押すことで、クランク 1 1 が主軸 2 4 を中心に回転するトルクを発生させる。上述したストッパ当接部 2 2 は主軸 2 4 に固定されている。ばね 2 0 によって与えられるクランク 1 1 の回転は、ストッパ 4 0 によって止められる。

台座 1 5 は、位置調整ねじ 3 0 によって回転ステージ 1 8 に固定されている。

台座 1 5 には、保持ステージ 1 の半径方向に延びる長孔 3 1 が形成されている。

- 20 位置調整ねじ 3 0 は長孔 3 1 を通って延び、回転ステージ 1 8 に形成されたねじ穴 3 3 に螺合されている。図 4 に示すように、台座 1 5 は、その下面に、保持ステージ 1 の半径方向に延びるガイド突起 3 6 を有している。回転ステージ 1 8 の上面には、保持ステージ 1 の半径方向に延びるガイド溝 3 7 が形成されており、ガイド突起 3 6 はガイド溝 3 7 内にスライド可能に配置されている。一実施形態
- 25 では、台座 1 5 は、その下面にガイド溝 3 7 を有し、回転ステージ 1 8 は、その上面にガイド突起 3 6 を有してもよい。すなわち、台座 1 5 および回転ステージ 1 8 のいずれか一方はガイド突起 3 6 を有し、台座 1 5 および回転ステージ 1 8 の他方はガイド突起 3 6 が嵌合するガイド溝 3 7 を有し、ガイド突起 3 6 はガイド溝 3 7 に係合している。

ガイド突起 3 6 およびガイド溝 3 7 の両方は、保持ステージ 1 の半径方向に延びている。したがって、ガイド突起 3 6 とガイド溝 3 7 との係合は、台座 1 5 が保持ステージ 1 の半径方向に移動することを許容するが、台座 1 5 が保持ステージ 1 の周方向に移動することは許容しない。位置調整ねじ 3 0 を緩めると、台座 5 1 5、クランク 1 1、ワークピース支持部 1 6、位置決めピン 1 0、ばね 2 0、主軸 2 4、ばねホルダ 2 5、ばね当接部 2 6、およびストッパ当接部 2 2 を一体に保持ステージ 1 の半径方向に移動することが可能である。位置調整ねじ 3 0 を締め付けると、台座 1 5、クランク 1 1、ワークピース支持部 1 6、位置決めピン 1 0、ばね 2 0、主軸 2 4、ばねホルダ 2 5、ばね当接部 2 6、およびストッパ当接部 2 2 の回転ステージ 1 8 に対する相対的な位置が固定される。このように、位置決めピン 1 0 の、保持ステージ 1 の半径方向における位置は、位置調整ねじ 3 0 によって調整することができる。

6 つの位置決めピン 1 0 がウェーハ W の最外縁を押したときに、ウェーハ W の中心が保持ステージ 1 の基準点 O (図 1 および図 2 参照) に実質的に一致するためには、6 つの位置決めピン 1 0 は、保持ステージ 1 の基準点 O から実質的に等しい距離に位置している必要がある。しかしながら、構成要素の組み立て精度のばらつきなどに起因して、1 つまたは複数の位置決めピン 1 0 が正しい位置にならない場合がある。そこで、次に説明する治具セットを用いて、位置決めピン 1 0 の位置が検査される。

20 図 5 は、位置決めピン 1 0 の位置の検査に使用される治具セットを示す斜視図である。治具セットは、保持ステージ 1 上に置かれる基準治具 5 1 と、基準治具 5 1 の上に置かれるダミーワークピース 7 0 と、円筒状の外周面 9 0 a を有する検査ピン 9 0 とを備える。基準治具 5 1 は、保持ステージ 1 のステージ面 1 a と同じ大きさか、またはステージ面 1 a よりも小さい。より具体的には、基準治具 25 5 1 は、ワークピースの一例であるウェーハ W よりも小さいが、ステージ面 1 a に形成されている真空吸引溝 3 (図 1 および図 2 参照) の全体を覆うのに十分な大きさを有する。

基準治具 5 1 は、ベースプレート 5 2 と、このベースプレート 5 2 の上面の中央から突出する中央突起 5 4 を備えている。本実施形態では、ベースプレート 5

2は円盤型である。ベースプレート52は、ステージ面1aに形成されている真空吸引溝3（図1および図2参照）を覆うために設けられている。ベースプレート52は、ステージ面1aの直径よりも小さく、かつ真空吸引溝3（図1および図2参照）を覆うことができる大きさを有する。中央突起54は、円筒状の外周面54aを有している。中央突起54は、ベースプレート52の中心、すなわち基準治具51の中心に位置している。基準治具51は、中央突起54の中心から突出する円柱56をさらに有している。円柱56は中央突起54の上面に接続されている。円柱56と中央突起54は、同心状である。ベースプレート52、中央突起54、および円柱56は、一体に形成されている。基準治具51は、ポリ塩化ビニル、アクリル樹脂などの合成樹脂、またはステンレス鋼などの金属から構成される。

ダミーワークピース70は、ワークピースの一例であるウェーハWのダミーであり、ダミーウェーハとして機能する。ダミーワークピース70は、基準治具51上に置かれ、その後、上述した位置決めピン10によって位置決め（センタリング）される。ダミーワークピース70は、ウェーハWと同じ形状および同じ大きさの外縁70aを有する。本実施形態では、ウェーハWは円形であるので、ダミーワークピース70も円形である。ダミーワークピース70は、基準治具51の中央突起54の外周面54aの直径よりも大きい直径を有する円形の通孔71を有している。この通孔71はダミーワークピース70の中心に位置している。すなわち、ダミーワークピース70の外縁70aと通孔71は、同心状にある。ダミーワークピース70は、ポリ塩化ビニル、アクリル樹脂などの合成樹脂、またはステンレス鋼などの金属から構成される。

ウェーハWの外周にノッチまたはオリエンテーションフラットなどの切り欠きが形成されている場合には、ダミーワークピース70の外縁70aにも同じ形状および同じ大きさの切り欠き70bが形成されていることが好ましい。これは、ウェーハWと同じ条件下で位置決めピン10によってダミーワークピース70の位置決め（センタリング）を実行させるためである。また、同様の理由から、ダミーワークピース70の外縁70aの厚さは、ウェーハWの厚さと同じであることが好ましい。ダミーワークピース70の全体の機械的強度を確保するために、

ダミーワークピース 70 の外縁 70 a の厚さはウェーハ W の厚さと同じとしつつ、ダミーワークピース 70 の内側の部位はウェーハ W よりも厚くてもよい。

- 図 6 は、基準治具 51 の上にダミーワークピース 70 が置かれた状態を示す斜視図であり、図 7 は、図 6 に示す基準治具 51 およびダミーワークピース 70 の
- 5 側面図である。基準治具 51 の中央突起 54 がダミーワークピース 70 の通孔 71 内に位置するように、ダミーワークピース 70 を基準治具 51 上に置くと、中央突起 54 の外周面と通孔 71 との間に環状の溝 95 が形成される。検査ピン 90 の直径 F は、通孔 71 の直径 $D1$ と中央突起 54 の外周面 $D2$ の直径との差を 2 で割り算して得られた値よりも所定の位置決め精度分だけ小さい。したがって、
- 10 ダミーワークピース 70 の中心が中央突起 54 の中心に対して所定の位置決め精度内にあれば、環状の溝 95 内のすべての位置において検査ピン 90 を環状の溝 95 に挿入することができる。これに対し、ダミーワークピース 70 の中心が中央突起 54 の中心に対して所定の位置決め精度から外れている場合、検査ピン 90 を環状の溝 95 に挿入することができない箇所がある。このようにして、作業
- 15 員は、検査ピン 90 を使用して、ダミーワークピース 70 の中心が中央突起 54 の中心に対して所定の位置決め精度内にあるかどうかを検査することができる。

- 検査ピン 90 の直径 F は、位置決めピン 10 に要求されるウェーハ W の位置決め精度に基づいて決定される。例えば、位置決めピン 10 に要求されるウェーハ W の位置決め精度が保持ステージ 1 の基準点 O に対して $\pm 0.1 \text{ mm}$ であり、通
- 20 孔 71 の直径 $D1$ と中央突起 54 の外周面 $D2$ の直径との差を 2 で割り算して得られた値が 8 mm である場合、検査ピン 90 の直径 F は、 7.9 mm とされる。検査ピン 90 は、ステンレス鋼などの金属から構成される。

- 次に、上述した治具セットを使用する方法について図面を参照して説明する。まず、図 8 に示すように、基準治具 51 は、その中央突起 54 の中心が保持ステージ 1 の基準点 O（図 1 および図 2 参照）に一致するように、保持ステージ 1 の
- 25 ステージ面 1 a 上に置かれる。この状態で、保持ステージ 1 の真空吸引溝 3（図 1 参照）に真空が形成され、これにより基準治具 51 は保持ステージ 1 に保持される。次に、図 9 に示すように、基準治具 51 の中央突起 54 がダミーワークピース 70 の通孔 71 内に位置するように、ダミーワークピース 70 が基準治具 5

1 上に置かれる。ダミーワークピース 7 0 は、基準治具 5 1 上で移動可能な状態にある。図 1 0 に示すように、位置決めピン 1 0 は、ダミーワークピース 7 0 の最外縁を保持ステージ 1 の基準点 O に向かって押し、これによりダミーワークピース 7 0 の位置決めが行われる。

- 5 図 1 1 に示すように、位置決めピン 1 0 がダミーワークピース 7 0 の最外縁を押している間、作業員は、検査ピン 9 0 を、中央突起 5 4 と通孔 7 1 との間に形成された環状の溝 9 5 に挿入する。図 1 2 に示すように、検査ピン 9 0 が、環状の溝 9 5 内を一周することができた場合は、ダミーワークピース 7 0 の中心は保持ステージ 1 の基準点 O に対して所定の位置決め精度内にあると判断される。すなわち、全ての位置決めピン 1 0 は、正しい位置に配置されていると判断できる。
- 10 一方、図 1 3 に示すように、検査ピン 9 0 が、環状の溝 9 5 内を一周することができなかった場合は、ダミーワークピース 7 0 の中心は保持ステージ 1 の基準点 O に対して上記位置決め精度から外れている、すなわち位置決めピン 1 0 のうちの少なくとも 1 つは正しい位置に配置されていないと判断される。図 1 3 に示す例では、検査ピン 9 0 は環状の溝 9 5 の右側に入ることができないので、ダミーワークピース 7 0 が基準点 O に対し左に寄っていると判断できる。よって、ダミーワークピース 7 0 の右側を押している位置決めピン 1 0 を外側に、またはダミーワークピース 7 0 の左側を押している位置決めピン 1 0 を内側に移動させる必要がある。具体的には、これらの位置決めピン 1 0 の位置を固定している位置調整ねじ 3 0 (図 3 および図 4 参照) を緩め、位置決めピン 1 0 を保持ステージ 1 の半径方向において外側または内側に移動させる。その後、位置調整ねじ 3 0 を締め付ける。
- 15 20

- 25 このように、本実施形態によれば、作業員は、基準治具 5 1、ダミーワークピース 7 0、および検査ピン 9 0 を用いて、位置決めピン 1 0 が正しい位置に配置されているかどうかを簡易に検査することができる。そして位置決めピン 1 0 が正しく配置されていない場合、調整すべき位置決めピン 1 0 とその調整方向(半径方向内側または外側)が特定できる。

上述した図 8 に示すステップでは、基準治具 5 1 は、保持ステージ 1 のステージ面 1 a 上の基準点 O に置かれる。より具体的には、中央突起 5 4 の中心が保持

- 5 スペース1の基準点Oに一致するように、基準治具51は保持スペース1上に置かれる。図14は、基準治具51の中心を保持スペース1の基準点Oに合わせるために使用される一対の位置決め治具のうちの一つである第1位置決め治具110Aを示す上面図であり、図15は図14に示す第1位置決め治具110Aの底面図であり、図16は図15に示す第1位置決め治具110Aの斜視図である。
- 第1位置決め治具110Aは、長穴111aと、2つのフック112aを有している。長穴111aの長手方向に対して垂直な方向における長穴111aの幅Gは、基準治具51の円柱56の直径Fと同じである。長穴111aの中心を通り、かつ長穴111aの長手方向に延びる中心線CLに関して、2つのフック112aは対称である。各フック112aは長穴111aを向いた内面113aを有している。2つのフック112aの内面113aは、第1位置決め治具110Aの下面に対して垂直であり、かつ互いに傾いている。本実施形態では、内面113aは平坦面であるが、2つの内面113aが中心線CLに関して対称である限り、内面113aは曲面であってもよい。各フック112aの内面113aを保持スペース1の外縁に接触させた際の2つの接点を結ぶ線分の垂直二等分線と、長穴111aの長手方向に延びる中心線(CL)は一致する。そして、この中心線CL上であって、かつ、長穴111aの長手方向の幅の範囲(長穴111aの湾曲部を除く)内に保持スペース1の基準点Oが存在する。第1位置決め治具110Aの下面には段部115aが形成されている。この段部115aの高さは、基準治具51の中央突起54の高さよりも大きい。
- 図17は、一対の位置決め治具のうちの一つである第2位置決め治具110Bを示す上面図であり、図18は図17に示す第2位置決め治具110Bの底面図であり、図19は図18に示す第2位置決め治具110Bの斜視図である。図17乃至図19に示すように、第2位置決め治具110Bは、図14乃至図16に示す第1位置決め治具110Aと基本的に同じ形状および同じ大きさを有している。すなわち、第2位置決め治具110Bは、長穴111bと、内面113bを有する2つのフック112bを有している。第2位置決め治具110Bは、段部115bの高さが第1位置決め治具110Aの段部115aの高さよりも大きい点で、第1位置決め治具110Aと異なっている。第1位置決め治具110

Aおよび第2位置決め治具110Bは、ステンレス鋼などの金属から構成される。

第1位置決め治具110Aおよび第2位置決め治具110Bは次のように使用される。図20に示すように、まず、基準治具51が保持ステージ1上に置かれる。このとき、真空吸引溝3（図1参照）には真空は形成されず、基準治具51は保持ステージ1上で移動可能な状態である。次に、図21に示すように、第1位置決め治具110Aが基準治具51上に置かれる。このとき、基準治具51の円柱56は第1位置決め治具110Aの長穴111aに挿入され、かつ第1位置決め治具110Aの2つのフック112aの内面113aは保持ステージ1の外縁に接触される。

- 10 さらに、図22に示すように、第2位置決め治具110Bが基準治具51上に置かれる。第1位置決め治具110Aと同様に、基準治具51の円柱56は第2位置決め治具110Bの長穴111bに挿入され、第2位置決め治具110Bの2つのフック112bの内面113bは保持ステージ1の外縁に接触される。第1位置決め治具110Aの中心線CLと第2位置決め治具110Bの中心線CLは、直線上には並ばず、約90度の角度で交差することが好ましい。

- 第2位置決め治具110Bの内側部位は第1位置決め治具110Aの内側部位の上に重なっている。第1位置決め治具110Aおよび第2位置決め治具110Bの2つの長穴111a, 111bは、上から見たときに互いに交差し、基準治具51の円柱56の位置は2つの長穴111a, 111bによってガイドされる。
- 20 円柱56の中心は中央突起54の中心と一致しているので、中央突起54の中心は、保持ステージ1の基準点Oに一致する。このようにして、基準治具51が、第1位置決め治具110Aおよび第2位置決め治具110Bによって位置決めされている間、真空吸引溝3（図1参照）内に真空が形成され、これにより基準治具51は保持ステージ1に保持される。その後、第1位置決め治具110Aおよび第2位置決め治具110Bは、基準治具51から取り外される。長穴111a, 111bの長手方向の幅は、保持ステージ1の大きさにばらつきがあった場合でも、第1位置決め治具110Aおよび第2位置決め治具110Bが基準治具51の中心を保持ステージ1の基準点Oに合わせることを可能とする。

基準治具51が、位置決め機能を有している場合は、上述した第1位置決め治

具 1 1 0 A および第 2 位置決め治具 1 1 0 B は不要である。例えば、図 2 3 に示す実施形態では、基準治具 5 1 の下面に凸部 1 1 9 が形成され、保持ステージ 1 のステージ面 1 a に凸部 1 1 9 が嵌合する凹部 1 2 0 が形成されている。凸部 1 1 9 は中央突起 5 4 の中心に位置し、凹部 1 2 0 は保持ステージ 1 の基準点 O に位置している。凸部 1 1 9 および凹部 1 2 0 の係合により、基準治具 5 1 の中心は保持ステージ 1 の基準点 O に一致する。この例では、基準治具 5 1 の円柱 5 6 は不要である。

図 2 4 乃至図 2 8 は、基準治具 5 1 のさらに他の変形例を示す図である。図 2 4 乃至図 2 8 に示す例では、基準治具 5 1 は、保持ステージ 1 の外縁に接触可能な内面 1 2 2 を有する少なくとも 1 つのフック 1 2 1 を有している。より具体的には、図 2 4 および図 2 5 に示す例では基準治具 5 1 は 4 つのフック 1 2 1 を有し、図 2 6 に示す例では基準治具 5 1 は 3 つのフック 1 2 1 を有し、図 2 7 に示す例では基準治具 5 1 は 2 つのフック 1 2 1 を有し、図 2 8 に示す例では基準治具 5 1 は 1 つのフック 1 2 1 を有している。フック 1 2 1 は、位置決めピン 1 0 が接触しない位置にある。フック 1 2 1 の内面 1 2 2 は、保持ステージ 1 の外縁に点接触、線接触、または面接触してもよい。各フック 1 2 1 の内面 1 2 2 は、基準治具 5 1 の下面に対して垂直に延びた平面、または円筒面、または曲面である。各内面 1 2 2 の保持ステージ 1 の外縁との接点から中央突起 5 4 の中心までの距離は、保持ステージ 1 の基準点 O から保持ステージ 1 の外縁までの距離に等しい。したがって、各フック 1 2 1 の内面 1 2 2 が保持ステージ 1 の外縁に接触するように基準治具 5 1 を保持ステージ 1 上に置くと、基準治具 5 1 の中心は保持ステージ 1 の基準点 O に一致する。この例でも、基準治具 5 1 の円柱 5 6 は不要である。

今まで説明した治具セットは、円形のウェーハを保持する保持ステージ 1 の周りに配置された位置決めピン 1 0 の位置調整に使用されるが、上記治具セットは、ウェーハ以外のワークピース（例えば、四角形の基板）を保持する保持ステージ 1 の周りに配置された位置決めピン 1 0 の位置調整にも適用することができる。例えば、治具セットを四角形の基板に適用する場合は、基準治具 5 1 およびダミーワークピース 7 0 の形状は、保持ステージ 1 のステージ面 1 a の形状に合わせ

て適宜変更される。

上述した保持ステージ1および位置決めピン10は、ウェーハなどのワークピースの表面の一部を局所的に加工する加工装置に適用される。例えば、保持ステージ1および位置決めピン10は、ウェーハなどの基板の表面の一部に研磨具を押し付けて該基板の表面を局所的に研磨する部分研磨装置、ウェーハなどの基板の表面の一部にスラージェットを噴射して該基板の表面を局所的に除去する基板加工装置、ウェーハなどの基板の表面の一部にクリーニング具を押し付けて該基板の表面を局所的にクリーニングする基板洗浄装置などに適用することができる。さらに、上述した治具セットは、これら各種装置の位置決めピン10の位置調整に使用することができる。

上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を実施できることを目的として記載されたものである。上記実施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしうることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうる。したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最も広い範囲に解釈されるものである。

特許請求の範囲

1. ワークピースを保持するための保持ステージの周りに配置された位置決めピンの位置調整に使用される治具セットであって、
前記保持ステージ上に置かれる基準治具と、
前記基準治具の上に置かれるダミーワークピースと、
円筒状の外周面を有する検査ピンとを備え、
前記基準治具は、円筒状の外周面を有する中央突起を有し、
前記ダミーワークピースは、前記中央突起の前記外周面の直径よりも大きい直径を有する円形の通孔を有し、
前記ダミーワークピースの外縁と前記通孔は、同心状にあり、
前記検査ピンの直径は、前記円形の通孔の直径と前記中央突起の前記外周面の直径との差を2で割り算して得られた値よりも小さいことを特徴とする治具セット。
2. 前記ダミーワークピースの外縁は、前記ワークピースと同じ厚さを有していることを特徴とする請求項1に記載の治具セット。
3. 前記治具セットは、前記中央突起の中心を前記保持ステージの基準点に一致させるための一对の位置決め治具をさらに備えていることを特徴とする請求項1に記載の治具セット。
4. 前記基準治具は、前記中央突起の中心から突出する円柱を更に備えており、
前記一对の位置決め治具のそれぞれは、前記円柱の直径と同じ幅を持つ長穴と、
前記長穴を向いた内面を有する2つのフックとを備え、
前記2つのフックは、前記長穴の中心を通り、かつ前記長穴の長手方向に延びる中心線に関して対称であることを特徴とする請求項3に記載の治具セット。

5. 請求項1に記載の治具セットを用いて保持ステージの周囲に配置された位置決めピンの位置を検査する方法であって、

前記基準治具の中心が前記保持ステージの基準点に一致した状態で、前記基準治具を前記保持ステージ上に保持し、

前記基準治具の前記中央突起が前記ダミーワークピースの前記通孔内に位置するように前記ダミーワークピースを前記基準治具の上に置き、

前記ダミーワークピースの外縁を前記位置決めピンにより内側に押し、

前記中央突起の外周面と前記通孔との間に形成された環状の溝内に前記検査ピンを挿入することを特徴とする方法。