

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4740405号  
(P4740405)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 L 21/66 (2006.01)  
GO 1 R 1/073 (2006.01)  
GO 1 R 31/28 (2006.01)HO 1 L 21/66  
GO 1 R 1/073  
GO 1 R 31/28B  
E  
K

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-341265 (P2000-341265)  
 (22) 出願日 平成12年11月9日 (2000.11.9)  
 (65) 公開番号 特開2002-151555 (P2002-151555A)  
 (43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)  
 審査請求日 平成19年11月6日 (2007.11.6)

(73) 特許権者 000219967  
 東京エレクトロン株式会社  
 東京都港区赤坂五丁目3番1号  
 (74) 代理人 100096910  
 弁理士 小原 肇  
 (72) 発明者 小尾 浩樹  
 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の  
 1 東京エレクトロン山梨株式会社内

審査官 今井 拓也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】位置合わせ方法及びプログラム記録媒体

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

載置台をX、Y、Z及び方向で移動させて上記載置台上に載置された第1物体とこの上方に配置され且つ上記第1の物体とは形態の異なる第2物体とを位置合わせする方法において、上記載置台に設けられた第1撮像手段を用いて上記第2物体を撮像する工程と、上記第2物体の撮像データに基づいてそのイメージデータ画像をモニタ画面の第1画像データ領域に作成する工程と、上記第1撮像手段と移動可能な第2撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第2撮像手段を用いて上記第1物体を撮像する工程と、上記第1物体の撮像画像をその物体に関する設計データに当てはめてそのイメージデータ画像を上記モニタ画面の上記第1画像領域に隣接する第2画像データ領域に作成する工程と、上記モニタ画面内で上記第1物体のイメージデータ画像または上記第2物体のイメージデータ画像を移動させて上記第1物体のイメージデータ画像と上記第2物体のイメージデータ画像を上記モニタ画面内で重ね合わせる工程と、上記第1物体のイメージデータ画像の中心と上記第2物体のイメージデータ画像の中心が最も重なった位置を上記第1物体と上記第2物体との位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記第1物体のイメージデータ画像または上記第2物体のイメージデータ画像の移動量を上記第1物体と上記第2物体との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を有することを特徴とする位置合わせ方法。

## 【請求項 2】

プローブ装置を用いて被検査体の電気的特性検査を行うために上記プローブ装置の載置

台を X、Y、Z 及び 方向で移動させて上記載置台上に載置された上記被検査体の複数のデバイスそれぞれの複数の電極とこれらの電極に対応するプローブカードの複数の接触子とを電気的に接触させるに先だって上記各電極と上記各接触子とを位置合わせする方法において、上記載置台に設けられた第 1 撮像手段を用いて上記複数の接触子の針先を撮像する工程と、上記複数の接触子の撮像データに基づいて位置合わせ対象となる接触子を抽出する工程と、抽出された撮像データに基づいて位置合わせ対象となる複数の抽出接触子の針先のイメージデータ画像を複数の針先イメージデータ画像としてそれ拡大してモニタ画面の第 1 画像データ領域に作成する工程と、上記第 1 撮像手段と移動可能な第 2 撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第 2 撮像手段を用いて上記複数のデバイスを撮像する工程と、位置合わせ対象となるデバイス撮像画像を予め登録されている登録デバイス画像から抽出する工程と、抽出されたデバイス撮像画像においてその電極に関する設計データを当てはめて位置合わせ対象となる複数の電極の電極イメージデータ画像として上記モニタ画面の第 2 画像データ領域に作成する工程と、上記モニタ画面内で上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像を移動させて上記複数の針先イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心を上記モニタ画面内で重ね合わせる工程と、上記複数の針先イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心が最も重なった位置を上記電極と上記接触子の位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像の移動量を上記複数の接触子と上記複数の電極との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を有することを特徴とする位置合わせ方法。  
10

【請求項 3】

プローブ装置を用いて被検査体の電気的特性検査を行うために上記プローブ装置の載置台を X、Y、Z 及び 方向で移動させて上記載置台上に載置された上記被検査体の複数のデバイスそれぞれの複数の電極とこれらの電極に対応するプローブカードの複数の接触子とを電気的に接触させるに先だって上記各電極と上記各接触子とを位置合わせする方法において、上記載置台に設けられた第 1 撮像手段を用いて上記複数の接触子の針先を撮像する工程と、上記複数の接触子の撮像データに基づいて位置合わせ対象となる接触子を抽出する工程と、抽出された撮像データに基づいて位置合わせ対象となる複数の抽出接触子の針先のイメージデータ画像を複数の針先イメージデータ画像としてそれ拡大してモニタ画面の第 1 画像データ領域に濃度を付けて作成する工程と、上記第 1 撮像手段と移動可能な第 2 撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第 2 撮像手段を用いて上記複数のデバイスを撮像する工程と、位置合わせ対象となるデバイス撮像画像を予め登録されている登録デバイス画像から抽出する工程と、抽出されたデバイス撮像画像においてその電極に関する設計データを当てはめて位置合わせ対象となる複数の電極の電極イメージデータ画像として上記モニタ画面の第 2 画像データ領域にそれぞれの電極イメージデータ画像の中心から周辺に向けて濃淡を付けて作成する工程と、上記モニタ画面内で上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像を移動させて上記複数の針先イメージデータ画像と上記複数の電極イメージデータ画像を重ね合わせる工程と、上記複数の針先イメージデータ画像と上記複数の電極イメージデータ画像の重なりにより画像濃度が最も大きく変化した位置を上記電極と上記接触子の位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像の移動量を上記複数の接触子と上記複数の電極との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を有することを特徴とする位置合わせ方法。  
20

【請求項 4】

コンピュータを駆動させて、載置台を X、Y、Z 及び 方向で移動させて上記載置台上に載置された第 1 物体とこの上方に配置され且つ上記第 1 の物体とは形態の異なる第 2 物体とを位置合わせする方法を実行するためのプログラムを記録したプログラム記録媒体に  
30

おいて、上記コンピュータが駆動して、上記載置台に設けられた第1撮像手段を用いて上記第2物体を撮像する工程と、上記第2物体の撮像データに基づいてそのイメージデータ画像をモニタ画面の第1画像データ領域に作成する工程と、上記第1撮像手段と移動可能な第2撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第2撮像手段を用いて上記第1物体を撮像する工程と、上記第1物体の撮像画像をその物体に関する設計データに当てはめてそのイメージデータ画像を上記モニタ画面の上記第1画像領域に隣接する第2画像データ領域に作成する工程と、上記モニタ画面内で上記第1物体のイメージデータ画像または上記第2物体のイメージデータ画像を移動させて上記第1物体のイメージデータ画像と上記第2物体のイメージデータ画像を上記モニタ画面内で重ね合わせる工程と、上記第1物体のイメージデータ画像の中心と上記第2物体のイメージデータ画像の中心が最も重なった位置を上記第1物体と上記第2物体との位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記第1物体のイメージデータ画像または上記第2物体のイメージデータ画像の移動量を上記第1物体と上記第2物体との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を実行させることを特徴とするプログラム記録媒体。

【請求項5】

プローブ装置を用いて被検査体の電気的特性検査を行うために上記プローブ装置のコンピュータを駆動させて、上記プローブ装置の載置台をX、Y、Z及び<sup>10</sup>方向で移動させて上記載置台上に載置された被検査体の複数の電極とこれらの電極に対応するプローブカードの複数の接触子とを電気的に接触させるに先だって上記各電極と各接触子とを位置合わせする方法を実行するためのプログラムを記録したプログラム記録媒体において、上記コンピュータが駆動して、上記載置台に設けられた第1撮像手段を用いて上記複数の接触子の針先を撮像する工程と、上記複数の接触子の撮像データに基づいて位置合わせ対象となる接触子を抽出する工程と、抽出された撮像データに基づいて位置合わせ対象となる複数の抽出接触子の針先のイメージデータ画像を複数の針先イメージデータ画像としてそれぞれ拡大してモニタ画面の第1画像データ領域に作成する工程と、上記第1撮像手段と移動可能な第2撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第2撮像手段を用いて上記複数のデバイスを撮像する工程と、位置合わせ対象となるデバイス撮像画像を予め登録されている登録デバイス画像から抽出する工程と、抽出されたデバイス撮像画像においてその電極に関する設計データを当てはめて位置合わせ対象となる複数の電極の電極イメージデータ画像として上記モニタ画面の第2画像データ領域に作成する工程と、上記モニタ画面内で上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像を移動させて上記複数の針先イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心を重ね合わせる工程と、上記複数の針先イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心が最も重なった位置を上記電極と上記接触子の位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像の移動量を上記複数の接触子と上記複数の電極との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を実行させることを特徴とするプログラム記録媒体。

【請求項6】

プローブ装置を用いて被検査体の電気的特性検査を行うために上記プローブ装置のコンピュータを駆動させて、上記プローブ装置の載置台をX、Y、Z及び<sup>20</sup>方向で移動させて上記載置台上に載置された被検査体の複数の電極とこれらの電極に対応するプローブカードの複数の接触子とを電気的に接触させるに先だって上記各電極と各接触子とを位置合わせする方法を実行するためのプログラムを記録したプログラム記録媒体において、上記載置台に設けられた第1撮像手段を用いて上記複数の接触子の針先を撮像する工程と、上記複数の接触子の撮像データに基づいて位置合わせ対象となる接触子を抽出する工程と、抽出された撮像データに基づいて位置合わせ対象となる複数の抽出接触子の針先のイメージデータ画像を複数の針先イメージデータ画像としてそれぞれ拡大してモニタ画面の第1画像データ領域に作成する工程と、上記第1撮像手段と移動可能な第2撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第2撮像手段を用いて上記複数のデバイスを撮像する工程と、位置合わせ対象となるデバイス撮像画像を予め登録されている登録デバイス画像から抽出する工程と、抽出されたデバイス撮像画像においてその電極に関する設計データを当てはめて位置合わせ対象となる複数の電極の電極イメージデータ画像として上記モニタ画面の第2画像データ領域に作成する工程と、上記モニタ画面内で上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像を移動させて上記複数の針先イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心を重ね合わせる工程と、上記複数の針先イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心が最も重なった位置を上記電極と上記接触子の位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像の移動量を上記複数の接触子と上記複数の電極との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を実行させることを特徴とするプログラム記録媒体。

10

20

30

40

50

像データ領域に濃度を付けて作成する工程と、上記第1撮像手段と移動可能な第2撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第2撮像手段を用いて上記複数のデバイスを撮像する工程と、位置合わせ対象となるデバイス撮像画像を予め登録されている登録デバイス画像から抽出する工程と、抽出されたデバイス撮像画像においてその電極に関する設計データを当てはめて位置合わせ対象となる複数の電極の電極イメージデータ画像として上記モニタ画面の第2画像データ領域にそれぞれの電極イメージデータ画像の中心から周辺に向けて濃淡を付けて作成する工程と、上記モニタ画面内で上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像を移動させて上記複数の針先イメージデータ画像と上記複数の電極イメージデータ画像を重ね合わせる工程と、上記複数の針先イメージデータ画像と上記複数の電極イメージデータ画像の重なりにより画像濃度が最も大きく変化した位置を上記電極と上記接触子の位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像の移動量を上記複数の接触子と上記複数の電極との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を実行させることを特徴とするプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばプローブ装置を用いてウエハ等の被検査体の電極と接触子とを電気的に接触させて被検査体の電気的特性を検査する際に、被検査体の電極と接触子とを位置合わせする位置合わせ方法及びプログラム記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、プローブ装置は、例えば図6の(a)、(b)に示すように、ウエハを搬送するローダ部1と、ローダ室1から引き渡されたウエハの電気的特性検査を行うプローバ室2とを備えて構成されている。ローダ室1には、ウエハWが収納されたカセットCを載置するカセット載置部3と、ウエハWをローダ室1へ搬送する搬送機構(ピンセット)4と、ピンセット4を介してウエハを搬送する過程でそのオリフラを基準にしてプリアライメントするサブチャック5とが配設されている。また、プローバ室2には、ピンセット4からプリアライメント後のウエハを載置し且つX、Y、Z及び方向へ移動するメインチャック6と、メインチャック6上のウエハを正確に位置合わせする位置合わせ機構(アライメント機構)7と、アライメント機構7による位置合わせ後のウエハの電極パッドと電気的に接触するプローブ8Aを有するプローブカード8とが配設されている。プローブカード8はプローバ室2の上面を形成するヘッドプレート2Aに固定されている。

【0003】

上記アライメント機構7は、図6の(a)、(b)に示すように、下CCDカメラ7A及び上CCDカメラ7Bとを備え、制御装置の制御下で駆動する。下CCDカメラ7Aはメインチャック6に付設され、プローブカード8のプローブ8Aを下方から撮像する。上CCDカメラ7Bはアライメントブリッジ7Cの中央に配設され、メインチャック6上のウエハWを上方から撮像する。撮像されたプローブ8A及びウエハWは表示装置9のモニタ画面9Aに表示される。また、アライメントブリッジ7Cは、プローバ室2の上方にY方向に沿って配設されたガイドレール7D、7Dに従ってプローバ室2の最奥部(図6の(b)の上部)からプローブセンタまで移動する。更に、メインチャック6には下CCDカメラの上方まで進退動可能なターゲット7Eが付設され、このターゲット7Eを介して下CCDカメラ7Aと上CCDカメラ7Bの光軸を一致させて、この時のメインチャック6の位置をウエハWとプローブ8A間の位置合わせを行う際の基準位置。

として使用する。

【0004】

また、プローバ室2にはテストヘッドTが旋回可能に配設され、このテストヘッドTがプローブカード8と図示しないインターフェース部を介して電気的に接続し、テストヘッド

10

20

30

40

50

T 及びプローブ 8 A を介してテスタからの信号をウエハの電極パッドへ送信し、ウエハに形成された集積回路（デバイス）の検査を行うようにしてある。

【0005】

而して、プローブカード 8 のプローブ 8 A とウエハ W の電極パッドの位置合わせを行う場合には、従来はアライメント機構 7 を用いて位置合わせの対象となるプローブ 8 A（以下、「対象プローブ」と称す。）及びこれらに対応する電極パッド（以下、「対象パッド」と称す。）を上下の CCD カメラ 7 A、7 B を用いてそれぞれ複数個ずつ抽出して撮像する。また、プローブセンタにおける上 CCD カメラ 7 B と下 CCD カメラ 7 A の光軸をターゲット 7 E を介して一致させ、この位置をメインチャック 6 の基準位置としてメインチャック 6 の移動量に基づいて算出する。そして、複数の対象プローブ 8 A とこれらに対応する対象パッドそれぞれの撮像位置におけるメインチャック 6 の位置座標とその基準位置座標とに基づいて対象プローブ 8 A の基準位置からのズレ量及び対象パッドの基準位置からのズレ量を個別に算出する。これらの基準位置からのズレ量に基づいて対象プローブ 8 A と対象パッドの一一致する位置座標を算出し、この算出結果に基づいてメインチャック 6 を移動させ、対象プローブ 8 A と対象パッドの位置合わせを行っている。10

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の位置合わせ方法の場合には、複数の対象プローブ 8 A 及びこれらの対応する対象パッドの位置合わせを行うためには複数の対象プローブ 8 A の位置データ、これらに対応する対象パッドの位置データ及びメインチャック 6 の基準位置に基づいてメインチャック 6 の移動量を各対象プローブ及び対象パッド毎に演算を行わなくてはならないため、その算出処理が複雑であった。況して、デバイスが超高集積化すると位置合わせ精度が益々高くなることが要求されるため、位置合わせ計算が益々複雑になり検査のスループットが低下する虞がある。20

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、複数の接触子とこれらに対応する被検査体の電極を複雑な数値計算を行うことなく同時に位置合わせを行うことができると共に位置合わせの様子を視覚的に確認することができ、ひいては検査のスループットを向上させることができる位置合わせ方法及びプログラム記録媒体を提供することを目的としている。30

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に記載の位置合わせ方法は、載置台を X、Y、Z 及び  $\theta$  方向で移動させて上記載置台上に載置された第 1 物体とこの上方に配置され且つ上記第 1 の物体とは形態の異なる第 2 物体とを位置合わせする方法において、上記載置台に設けられた第 1 撮像手段を用いて上記第 2 物体を撮像する工程と、上記第 2 物体の撮像データに基づいてそのイメージデータ画像をモニタ画面の第 1 画像データ領域に作成する工程と、上記第 1 撮像手段と移動可能な第 2 撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第 2 撮像手段を用いて上記第 1 物体を撮像する工程と、上記第 1 物体の撮像画像をその物体に関する設計データに当てはめてそのイメージデータ画像を上記モニタ画面の上記第 1 画像領域に隣接する第 2 画像データ領域に作成する工程と、上記モニタ画面内で上記第 1 物体のイメージデータ画像または上記第 2 物体のイメージデータ画像を移動させて上記第 1 物体のイメージデータ画像と上記第 2 物体のイメージデータ画像を上記モニタ画面内で重ね合わせる工程と、上記第 1 物体のイメージデータ画像の中心と上記第 2 物体のイメージデータ画像の中心が最も重なった位置を上記第 1 物体と上記第 2 物体との位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記第 1 物体のイメージデータ画像または上記第 2 物体のイメージデータ画像の移動量を上記第 1 物体と上記第 2 物体との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を有することを特徴とするものである。40

【0009】

50

本発明の請求項 2 に記載の位置合わせ方法は、プローブ装置を用いて被検査体の電気的特性検査を行うために上記プローブ装置の載置台を X、Y、Z 及び 方向で移動させて上記載置台上に載置された上記被検査体の複数のデバイスそれぞれの複数の電極とこれらの電極に対応する複数の接触子とを電気的に接触させるに先だって上記各電極と上記各接触子とを位置合わせする方法において、上記載置台に設けられた第 1 撮像手段を用いて上記複数の接触子の針先を撮像する工程と、上記複数の接触子の撮像データに基づいて位置合わせ対象となる接触子を抽出する工程と、抽出された撮像データに基づいて位置合わせ対象となる複数の抽出接触子の針先のイメージデータ画像を複数の針先イメージデータ画像としてそれぞれ拡大してモニタ画面の第 1 画像データ領域に作成する工程と、上記第 1 撮像手段と移動可能な第 2 撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第 2 撮像手段を用いて上記複数のデバイスを撮像する工程と、位置合わせ対象となるデバイス撮像画像を予め登録されている登録デバイス画像から抽出する工程と、抽出されたデバイス撮像画像においてその電極に関する設計データを当てはめて位置合わせ対象となる複数の電極の電極イメージデータ画像として上記モニタ画面の第 2 画像データ領域に作成する工程と、上記モニタ画面内で上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像を移動させて上記複数の針先イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心を重ね合わせる工程と、上記複数の針先イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心が最も重なった位置を上記電極と上記接触子の位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像の移動量を上記複数の接触子と上記複数の電極との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を有することを特徴とするものである。

#### 【 0 0 1 0 】

また、本発明の請求項 3 に記載の位置合わせ方法は、プローブ装置を用いて被検査体の電気的特性検査を行うために上記プローブ装置の載置台を X、Y、Z 及び 方向で移動させて上記載置台上に載置された上記被検査体の複数のデバイスそれぞれの複数の電極とこれらの電極に対応する複数の接触子とを電気的に接触させるに先だって上記各電極と上記各接触子とを位置合わせする方法において、上記載置台に設けられた第 1 撮像手段を用いて上記複数の接触子の針先を撮像する工程と、上記複数の接触子の撮像データに基づいて位置合わせ対象となる接触子を抽出する工程と、抽出された撮像データに基づいて位置合わせ対象となる複数の抽出接触子の針先のイメージデータ画像を複数の針先イメージデータ画像としてそれぞれ拡大してモニタ画面の第 1 画像データ領域に濃度を付けて作成する工程と、上記第 1 撮像手段と移動可能な第 2 撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第 2 撮像手段を用いて上記複数のデバイスを撮像する工程と、位置合わせ対象となるデバイス撮像画像を予め登録されている登録デバイス画像から抽出する工程と、抽出されたデバイス撮像画像においてその電極に関する設計データを当てはめて位置合わせ対象となる複数の電極の電極イメージデータ画像として上記モニタ画面の第 2 画像データ領域にそれぞれの電極イメージデータ画像の中心から周辺に向けて濃淡を付けて作成する工程と、上記モニタ画面内で上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像を移動させて上記複数の針先イメージデータ画像と上記複数の電極イメージデータ画像を重ね合わせる工程と、上記複数の針先イメージデータ画像と上記複数の電極イメージデータ画像の重なりにより画像濃度が最も大きく変化した位置を上記電極と上記接触子の位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像の移動量を上記複数の接触子と上記複数の電極との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を有することを特徴とするものである。

また、本願発明の請求項 4 に記載のプログラム記録媒体は、コンピュータを駆動させて、載置台を X、Y、Z 及び 方向で移動させて上記載置台上に載置された第 1 物体とこの上方に配置され且つ上記第 1 の物体とは形態の異なる第 2 物体とを位置合わせする方法を

10

20

30

40

50

実行するためのプログラムを記録したプログラム記録媒体において、上記コンピュータが駆動して、上記載置台に設けられた第1撮像手段を用いて上記第2物体を撮像する工程と、上記第2物体の撮像データに基づいてそのイメージデータ画像をモニタ画面の第1画像データ領域に作成する工程と、上記第1撮像手段と移動可能な第2撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第2撮像手段を用いて上記第1物体を撮像する工程と、上記第1物体の撮像画像をその物体に関する設計データに当てはめてそのイメージデータ画像を上記モニタ画面の上記第1画像領域に隣接する第2画像データ領域に作成する工程と、上記モニタ画面内で上記第1物体のイメージデータ画像または上記第2物体のイメージデータ画像を移動させて上記第1物体のイメージデータ画像と上記第2物体のイメージデータ画像を上記モニタ画面内で重ね合わせる工程と、上記第1物体のイメージデータ画像の中心と上記第2物体のイメージデータ画像の中心が最も重なった位置を上記第1物体と上記第2物体との位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記第1物体のイメージデータ画像または上記第2物体のイメージデータ画像の移動量を上記第1物体と上記第2物体との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を実行させることを特徴とするものである。

また、本願発明の請求項5に記載のプログラム記録媒体は、プローブ装置を用いて被検査体の電気的特性検査を行うために上記プローブ装置のコンピュータを駆動させて、上記プローブ装置の載置台をX、Y、Z及び<sup>10</sup>方向で移動させて上記載置台上に載置された被検査体の複数の電極とこれらの電極に対応する複数の接触子とを電気的に接触させるに先だって上記各電極と各接触子とを位置合わせする方法を実行するためのプログラムを記録したプログラム記録媒体において、上記コンピュータが駆動して、上記載置台に設けられた第1撮像手段を用いて上記複数の接触子の針先を撮像する工程と、上記複数の接触子の撮像データに基づいて位置合わせ対象となる接触子を抽出する工程と、抽出された撮像データに基づいて位置合わせ対象となる複数の抽出接触子の針先のイメージデータ画像を複数の針先イメージデータ画像としてそれぞれ拡大してモニタ画面の第1画像データ領域に作成する工程と、上記第1撮像手段と移動可能な第2撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第2撮像手段を用いて上記複数のデバイスを撮像する工程と、位置合わせ対象となるデバイス撮像画像を予め登録されている登録デバイス画像から抽出する工程と、抽出されたデバイス撮像画像においてその電極に関する設計データを当てはめて位置合わせ対象となる複数の電極の電極イメージデータ画像として上記モニタ画面の第2画像データ領域に作成する工程と、上記モニタ画面内で上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像を移動させて上記複数の針先イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心を重ね合わせる工程と、上記複数の針先イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心が最も重なった位置を上記電極と上記接触子の位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像の移動量を上記複数の接触子と上記複数の電極との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を実行させることを特徴とするものである。

また、本願発明の請求項6に記載のプログラム記録媒体は、プローブ装置を用いて被検査体の電気的特性検査を行うために上記プローブ装置のコンピュータを駆動させて、上記プローブ装置の載置台をX、Y、Z及び<sup>20</sup>方向で移動させて上記載置台上に載置された被検査体の複数の電極とこれらの電極に対応する複数の接触子とを電気的に接触させるに先だって上記各電極と各接触子とを位置合わせする方法を実行するためのプログラムを記録したプログラム記録媒体において、上記載置台に設けられた第1撮像手段を用いて上記複数の接触子の針先を撮像する工程と、上記複数の接触子の撮像データに基づいて位置合わせ対象となる接触子を抽出する工程と、抽出された撮像データに基づいて位置合わせ対象となる複数の抽出接触子の針先のイメージデータ画像を複数の針先イメージデータ画像としてそれぞれ拡大してモニタ画面の第1画像データ領域に濃度を付けて作成する工程と、上記第1撮像手段と移動可能な第2撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置<sup>30</sup>を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第2撮像手段を用いて上記複数のデバイスを撮像する工程と、位置合わせ対象となるデバイス撮像画像を予め登録されている登録デバイス画像から抽出する工程と、抽出されたデバイス撮像画像においてその電極に関する設計データを当てはめて位置合わせ対象となる複数の電極の電極イメージデータ画像として上記モニタ画面の第2画像データ領域に作成する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像を移動させて上記複数の針先イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心が最も重なった位置を上記電極と上記接触子の位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像の移動量を上記複数の接触子と上記複数の電極との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を実行させることを特徴とするものである。

また、本願発明の請求項6に記載のプログラム記録媒体は、プローブ装置を用いて被検査体の電気的特性検査を行うために上記プローブ装置のコンピュータを駆動させて、上記プローブ装置の載置台をX、Y、Z及び<sup>40</sup>方向で移動させて上記載置台上に載置された被検査体の複数の電極とこれらの電極に対応する複数の接触子とを電気的に接触させるに先だって上記各電極と各接触子とを位置合わせする方法を実行するためのプログラムを記録したプログラム記録媒体において、上記載置台に設けられた第1撮像手段を用いて上記複数の接触子の針先を撮像する工程と、上記複数の接触子の撮像データに基づいて位置合わせ対象となる接触子を抽出する工程と、抽出された撮像データに基づいて位置合わせ対象となる複数の抽出接触子の針先のイメージデータ画像を複数の針先イメージデータ画像としてそれぞれ拡大してモニタ画面の第1画像データ領域に濃度を付けて作成する工程と、上記第1撮像手段と移動可能な第2撮像手段との光軸を一致させて上記載置台の基準位置<sup>50</sup>を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第2撮像手段を用いて上記複数のデバイスを撮像する工程と、位置合わせ対象となるデバイス撮像画像を予め登録されている登録デバイス画像から抽出する工程と、抽出されたデバイス撮像画像においてその電極に関する設計データを当てはめて位置合わせ対象となる複数の電極の電極イメージデータ画像として上記モニタ画面の第2画像データ領域に作成する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像を移動させて上記複数の針先イメージデータ画像それぞれの中心と上記複数の電極イメージデータ画像それぞれの中心が最も重なった位置を上記電極と上記接触子の位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像の移動量を上記複数の接触子と上記複数の電極との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を実行させることを特徴とするものである。

を求める工程と、上記載置台を移動させ上記第2撮像手段を用いて上記複数のデバイスを撮像する工程と、位置合わせ対象となるデバイス撮像画像を予め登録されている登録デバイス画像から抽出する工程と、抽出されたデバイス撮像画像においてその電極に関する設計データを当てはめて位置合わせ対象となる複数の電極の電極イメージデータ画像として上記モニタ画面の第2画像データ領域にそれぞれの電極イメージデータ画像の中心から周辺に向けて濃淡を付けて作成する工程と、上記モニタ画面内で上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像を移動させて上記複数の針先イメージデータ画像と上記複数の電極イメージデータ画像を重ね合わせる工程と、上記複数の針先イメージデータ画像と上記複数の電極イメージデータ画像の重なりにより画像濃度が最も大きく変化した位置を上記電極と上記接触子の位置合わせ位置と判断する工程と、上記モニタ画面での上記複数の針先イメージデータ画像または上記複数の電極イメージデータ画像の移動量を上記複数の接触子と上記複数の電極との位置合わせに必要な上記載置台の移動量として記憶する工程と、を実行させることを特徴とするものである。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図1～図5に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。尚、プローブ装置自体は図6のものに準じて構成されているため、従来と同一または相当部分には同一符号を附して説明する。

本発明の位置合わせ方法は制御装置(図示せず)の制御下で作動する位置合わせ機構7を介して実施され、最終的には図1に示すように複数のプローブ8Aとこれらのプローブ8Aに対応するウエハWに形成されたデバイスの電極パッドPが電気的に接触し、所定の電気的特性検査が行われる。後述する画像処理には位置合わせ用の画像処理ソフトが用いられる。画像処理ソフトは、記憶装置に登録しておくことにより、後述するように、撮像画像や設計データに基づいて対象プローブ及び対象パッドのイメージ画像をモニタ画面の画像イメージ領域に作成する機能と、プローブのイメージ画像及びパッドのイメージ画像それぞれに濃淡を付ける機能と、これらのイメージ画像をモニタ画面上で相対的に移動させて重ね合わせる機能と、重ね合わされたイメージ画像の濃度を算出する機能と、濃度の最大値または最小値を判断する機能を制御装置(コンピュータ)の制御下で実行する。

#### 【0012】

そこで、本発明の位置合わせ方法について説明する。本発明の位置合わせ方法は制御装置の制御下で実施される。例えば図5(a)に示すようにメインチャック6がX、Y方向へ移動して下CCDカメラ7Aがプローブカード8の下方に達し、プローブカード8全体を撮像しながら対象プローブ8Aを抽出する。本実施形態では例えばプローブカード8の四隅の3本ずつを抽出している。次いで、メインチャック6は、四隅のプローブ8Aの針先に下CCDカメラ7Aの焦点を合わせる位置までZ方向に上昇し、四隅のプローブ8Aの針先を撮像する。そして、画像処理ソフトを用いて図2の(b)に示すようにこれらの撮像画像に基づいた針先のイメージ画像(以下、「針先イメージ画像」と称す。)8Bを表示装置のモニタ画面9Aの画像データ領域に作成する。プローブ8Aの針先の撮像画像はピンポイントで小さいため、画像処理ソフトを用いてピンポイントを拡大した針先イメージ画像8Bとして作成する。このモニタ画面9Aはプローバ室2内の位置座標に即したX、Y座標値を表示する。従って、針先イメージ画像8Bはプローバ室内におけるX、Y座標位置を正確に縮尺表示されている。尚、針先イメージ画像8Bは多少ジグザグ状に配列された状態になっているが、プローブカード8の作製段階や使用状況でこのようなジグザグ状になることがある。

#### 【0013】

次いで、上下のCCDカメラ7A、7Bの光軸を図5の(b)に示すように一致させ、その位置を求める。即ち、ローダ室(図示せず)のピンセット(図示せず)から受け取ったウエハWをメインチャック6上に載せた後、アライメントブリッジ7Cがメインチャック6とプローブカード8の間の領域まで移動してプローブカード8の下方のプローブセンタで停止する。これに伴ってターゲット7Eが下CCDカメラ7Aの上方へ進出し、下CC

10

20

30

40

50

Dカメラ7Aの焦点をターゲット7Eの中心に合わせて金属薄膜を認識すると共に上CCDカメラ7Bの焦点をターゲット7Eの中心に合わせて金属薄膜を認識すると、上下のCCDカメラ7A、7Bの光軸が一致する。この時の合焦点と光軸の交点を位置合わせ用の基準座標(X, Y, Z)としてメインチャック6の位置から算出し、その計算値を記憶装置(図示せず)に登録する。この時のメインチャック6の移動量を例えればエンコーダを介して検出する。

#### 【0014】

その後、ウエハWの中心及び直径を上CCDカメラ7Bを用いて求める。即ち、ターゲット7Eが下CCDカメラ7Aの合焦点から後退した後、メインチャック6が移動し、この間に上CCDカメラ7Bにより例えばウエハWの端部3点を検出し、この検出結果に基づいてウエハWの中心及び直径をメインチャック6の移動距離に基づいて制御装置において算出し、その計算値を記憶装置に登録する。引き続き上CCDカメラ7BによりウエハWのスクライブラインを概観し、ウエハWを 方向で回転させてデバイスをインデックス送りの方向に合わせる。

10

#### 【0015】

更に、メインチャック6が移動すると、メインチャック6上のウエハWを上CCDカメラ7Bで撮像し、画像処理ソフトを用いて撮像画像と予め登録されている位置合わせ用として特徴のある登録デバイス画像を比較し、登録デバイス画像と一致する撮像画像を抽出する。登録デバイス画像と一致する撮像画像を抽出したら、この撮像画像に登録デバイス画像の設計データを当てはめてその電極パッドのイメージ画像(以下、「パッドイメージ画像」と称す。)Pを図2の(a)に示すようにモニタ画面9Aの画像データ領域に作成する。これらのパッドイメージ画像P'は上述の針先イメージ画像8Bと対応している。これらのパッドイメージ画像P'はプローバ室内におけるX、Y座標位置を針先イメージ画像8Bと同一の縮尺で正確に表示している。そして、図2ではパッドイメージ画像P'の画像データ領域と針先イメージ画像8Bの画像データ領域とが隣接して表示されているが、これは画像処理ソフトを用いてX、Y方向に位置ズレした画像イメージ領域を隣り合わせて表示している。従って、パッドイメージ画像P'の画像イメージ領域と針先イメージ画像8Bの画像イメージ領域それぞれのX、Y座標値は不連続になっている。

20

#### 【0016】

また、本実施形態では、針先イメージ画像8B及びパッドイメージ画像P'を単に図形表示しているだけではない。画像処理ソフトを用いて図3に示すように針先イメージ画像8B及びパッドイメージ画像P'それぞれに濃淡を付ける。図3では、針先イメージ画像8Bはその全ての画素を最も暗くして黒く塗りつぶして表示され、パッドイメージ画像P'はその中心部から外側に向けて段階的に明度を変えた画素で表示されている。パッドイメージ画像P'は中心部が最も明るい画素によって表示され、中心部から外側に向けて段階的に暗くなる画素によって表示され、外周縁部で最も暗くなる画素によって針先イメージ画像8Bと同様に黒く塗りつぶして表示されている。尚、図3では針先イメージ画像8Bはメッシュで表示してあり、パッドイメージ画像P'は階調を付けずに表示してある。

30

#### 【0017】

而して、本実施形態では制御装置の制御下で画像処理ソフトを用いて例えば図3に示すようにモニタ画面9A上で針先イメージ画像8Bを移動させてパッドイメージ画像P'に重ね合わせるようにしてある。針先イメージ画像8Bが矢印方向に移動して針先イメージ画像8Bがパッドイメージ画像P'に重なるに連れて各パッドイメージ画像P'の明るい部分がそれぞれ針先イメージ画像8Bの重なりで徐々に暗くなる。この様子は画像処理ソフトにおいて全てのパッドイメージ画像P'の画素の総和を算出して明るさが表示される。画素の総和の数値が最も小さくなつて暗くなつた位置が対象プローブ8Aと対象パッドPの最も良好な接触位置になる。従って、対象プローブ8Aと対象パッドの最も良好な接触位置はモニタ画面9A上で視覚的にも数値的にも確認することができる。そして、この時の針先イメージ画像8BのX、Y方向の移動量が位置合わせに必要なメインチャック6の移動量となる。この移動量は画像処理ソフトを介して制御装置の記憶装置に登録さ

40

50

れる。

【0018】

全てのパッドイメージ画像P'の画素の総和が最も小さな数値になると、制御装置を介してメインチャック6が駆動し、イメージ画像の重ね合わせに基づく移動量だけメインチャック6がX、Y方向へ移動して実際のプローブ8Aの針先とウエハWの電極パッドの位置合わせが完了する。対象プローブ8Aと対象パッドの位置合わせが完了すれば、メインチャック6は駆動して最初に検査すべきデバイスがプローブカード8の真下まで移動する。次いで、メインチャック6がZ方向へ上昇し、オーバードライブして最初のデバイスの電気的特性検査を行った後、メインチャック6が下降する。後はウエハWをインデックス送りしながら全てのデバイスの検査を行う。

10

【0019】

以上説明したように本実施形態によれば、対象プローブ8B及び対象パッドPをそれぞれ上下のCCDカメラ7A、7Bを介して撮像し、針先イメージ画像8B及びパッドイメージ画像P'をモニタ画面9Aのそれぞれの画像イメージ領域に作成し、しかも針先イメージ画像8B及びパッドイメージ画像P'を形成する画素に明るさによる濃淡を付けた後、針先イメージ画像8Bをモニタ画面9A上で移動させてパッドイメージ画像P'に重ね合わせ、全てのパッドイメージ画像の画素の明るさの総和を算出し、最も暗くなった位置を対象プローブ8Aと対象パッドが最も良好に接触する位置であると判断するようにしたため、従来必要とされていた位置合わせのための複雑な計算処理が不要となり、複数の対象プローブ8Aとこれらに対応する対象パッドPを複雑な数値計算を行うことなく同時に位置合わせを行うことができると共に位置合わせの様子をモニタ画面9A上で視覚的に確認することができ、ひいては検査のスループットを向上させることができる。

20

【0020】

尚、上記本実施形態ではパッドイメージ画像P'は内側から外側へ段階的に暗くなるような濃淡を付けたものについて説明したが、その逆であっても良い。また、針先イメージ画像P'は黒く塗りつぶしたものについて説明したが、白抜きや濃淡に段階を付けても良い。濃淡は少なくとも2段階あれば良い。また、濃淡表示はカラー表示しても良い。本実施形態ではプローブ装置における位置合わせについて説明したが、その他の位置合わせ方法にも適用することができる。この場合には第1、2物体のイメージの形状はそれぞれの物体や設計データ等に即して設定することができる。

30

【0021】

【発明の効果】

本発明の請求項1、4に記載の発明によれば、第1物体とこれに対応する第2物体を撮像し、これらの撮像画面のいずれか一方を画面上で移動させて第1物体と第2物体との位置合わせをだけで、複雑な数値計算を行うことなく位置合わせを行うことができると共に位置合わせの様子を視覚的に確認することができ、ひいては位置合わせを伴う作業のスループットを向上させることができる位置合わせ方法及びプログラム記録媒体を提供することができる。

【0022】

本発明の請求項2、3及び請求項5、6に記載の発明によれば、プローブカードの複数の接触子とこれらに対応する被検査体の電極を撮像し、これらの撮像画面のいずれか一方を画面上で移動させてプローブカードの複数の接触子と被検査体の複数の電極との位置合わせを行うだけで、複雑な数値計算を行うことなく位置合わせを行うことができると共に位置合わせの様子を視覚的に確認することができ、ひいては検査のスループットを向上させることができる位置合わせ方法及びプログラム記録媒体を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の位置合わせ方法を用いて位置合わせした後、プローブと電極パッドの接触状態を拡大して示す模式図である。

【図2】本発明に位置合わせ方法を行う際にモニタ画面上の画像イメージ領域に作成されたイメージ画像で、(a)はパッドイメージ画像を示す図、(b)は針先イメージ画像を

50

示す図である。

【図3】図2に示すイマージ画像に濃淡を付けた状態を示すモニタ画面の図である。

【図4】図2に示す針先イマージ画像を移動させてパッドイマージ画像に重ねた状態を示すモニタ画面の図である。

【図5】本発明の位置合わせ方法を実施する際の位置合わせ機構の動作を示す説明図で、(a)は下CCDカメラで対象プローブを撮像する状態を示す図、(b)は下CCDカメラと上CCDカメラの光軸を一致させた状態を示す図、(c)は上CCDカメラでウエハの対象パッドを撮像する状態を示す図である。

【図6】プローブ装置を示す図で、(a)は正面を破断して示す正面図、(b)は(a)の内部を模式的に示す平面図である。

10

【符号の説明】

7 位置合わせ機構

7A 下CCDカメラ(第1撮像手段)

7B 上CCDカメラ(第2撮像手段)

8A プローブ(第2物体、接触子)

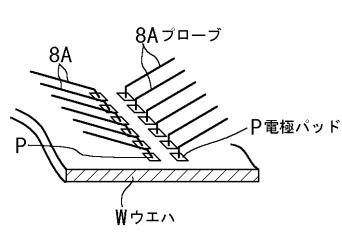
8B 針先イマージ画像(第1イマージ画像)

9A モニタ画面

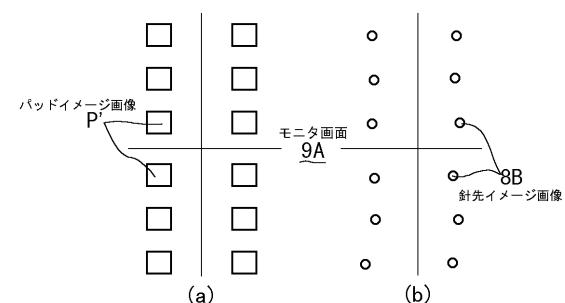
P 電極パッド(第1物体、電極)

P' パッドイマージ画像(第2イマージ画像)

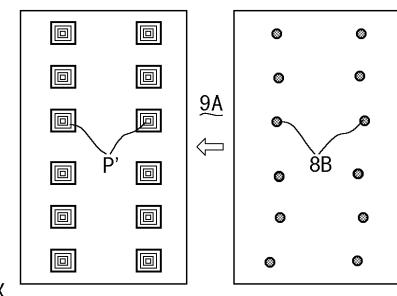
【図1】



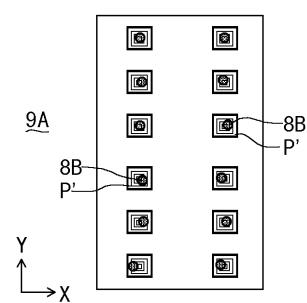
【図2】



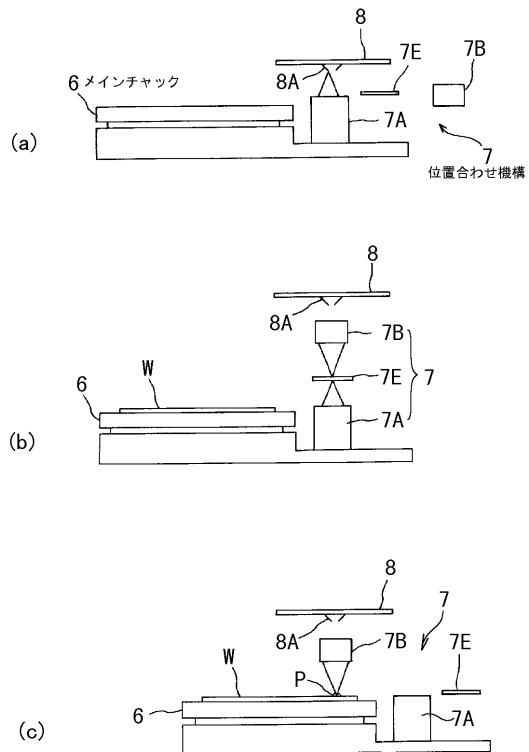
【図3】



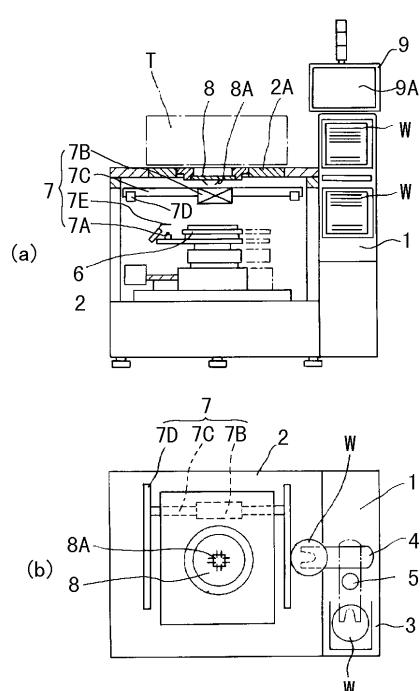
【図4】



【 図 5 】



【 四 6 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-199553 (JP, A)  
特開平07-297241 (JP, A)  
特開平07-113854 (JP, A)  
特開平07-306007 (JP, A)  
特開平07-037946 (JP, A)  
特開平06-232254 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/66  
G01R 1/073  
G01R 31/28