

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5358529号
(P5358529)

(45) 発行日 平成25年12月4日(2013.12.4)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 L 21/60 (2006.01) HO 1 L 21/60 3 1 1 T
HO 5 K 13/04 (2006.01) HO 5 K 13/04 B

請求項の数 3 (全 22 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2010-166394 (P2010-166394) | (73) 特許権者 | 000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地 |
| (22) 出願日 | 平成22年7月23日(2010.7.23) | (74) 代理人 | 100104433 弁理士 宮園 博一 |
| (65) 公開番号 | 特開2012-28587 (P2012-28587A) | (72) 発明者 | 養老 進也 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 |
| (43) 公開日 | 平成24年2月9日(2012.2.9) | (72) 発明者 | 小林 一裕 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 |
| 審査請求日 | 平成24年7月10日(2012.7.10) | 審査官 | 宮崎 園子 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 実装機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基台と、
 ウエ八部品を保持可能なウエ八保持テーブルと、
 前記ウエ八保持テーブルに保持されたウエ八部品を下方から突き上げる機構を有する突上げ装置と、
 前記突上げ装置により突き上げられたウエ八部品を吸着するとともに、上下反転可能な複数の取出ヘッドと、
 前記取出ヘッドから前記ウエ八部品を受け取るとともに、前記ウエ八部品を基板に実装する複数の実装ヘッドを有するヘッドユニットとを備え、
 複数の前記取出ヘッドにそれぞれ吸着された前記ウエ八部品を前記複数の実装ヘッドが同時に受け取ることが可能に構成されており、
少なくとも前記取出ヘッドから前記ヘッドユニットへの前記ウエ八部品の受け渡し時に、前記複数の取出ヘッド同士の間隔は、前記ヘッドユニットの複数の実装ヘッド同士の間隔と同一であり、
前記複数の取出ヘッドを有する取出装置をさらに備え、
前記取出装置に設けられた前記複数の取出ヘッド同士の間隔は、前記ヘッドユニットの前記複数の実装ヘッド同士の間隔と同一となるように構成されており、
前記取出装置は、2つの前記取出ヘッドと、前記取出ヘッドの上下反転のための回転駆動をするために設けられる駆動装置とを有しており、

10

20

前記2つの取出ヘッドは、互いに隣接して配置されるとともに、前記駆動装置は、前記2つの取出ヘッドの外側に配置されており、

前記取出装置は、前記取出ヘッドを少なくとも1つ有するとともに、水平面内で移動可能な第1取出装置と、前記取出ヘッドを少なくとも1つ有するとともに、前記第1取出装置から独立して水平面内で移動可能な第2取出装置とを含み、

前記第1取出装置の取出ヘッドおよび前記第2取出装置の取出ヘッドから前記ヘッドユニットへの前記ウエハ部品の受け渡し時に、前記第1取出装置の取出ヘッドと前記第2取出装置の取出ヘッドとの間隔が前記ヘッドユニットの複数の実装ヘッド同士の間隔と同一となるように、前記第1取出装置および前記第2取出装置の少なくとも一方が移動するように構成されている、実装機。

10

【請求項2】

前記ウエハ保持テーブルは、前記基台に対して前記基板が搬送されるX方向と水平面内で直交するY方向に移動可能に構成されており、

前記突上げ装置は、前記基台に対して前記X方向に少なくとも移動可能に構成されており、

前記取出装置は、前記基台に対して少なくとも前記X方向に移動可能に構成されている、請求項1に記載の実装機。

【請求項3】

前記ウエハ保持テーブルは、前記基台に対して前記基板が搬送されるX方向と、前記X方向と水平面内で直交するY方向とに移動可能に構成されている、請求項1に記載の実装機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、実装機に関し、特に、突上げ装置により突き上げられたウエハ部品を吸着するとともに、上下反転可能な取出ヘッドを備えた実装機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、突上げ装置により突き上げられたウエハ部品を吸着するとともに、上下反転可能な取出ヘッドを備えた実装機が知られている（たとえば、特許文献1および2参照）。

30

【0003】

上記特許文献1には、フリップチップ（ウエハ部品）を保持し、XY方向に移動可能な保持テーブル（ウエハ保持テーブル）と、保持テーブルの下方に配置されるシート剥離機構（突上げ装置）と、フリップチップを吸着する取出ヘッドと、取出ヘッドからフリップチップを受け取って基板に実装する実装ヘッドとを備えた実装機が開示されている。上記特許文献1では、取出ヘッドは1つ設けられている。このため、上記特許文献1では、1つのフリップチップを保持テーブルから取り出してから実装ヘッドにその部品を受け渡し、その後次に次のフリップチップの保持テーブルからの取出しおよび実装ヘッドへの受け渡しを行っていると考えられる。

【0004】

40

また、上記特許文献2には、ウエハ部品を保持し、XY方向に移動可能な部品供給テーブル（ウエハ保持テーブル）と、ウエハ部品を吸着する取出ノズルを有する部品取り込み部（取出装置）と、部品取り込み部からウエハ部品を受け取って基板に実装する搭載ノズルを有する実装部（ヘッドユニット）とを備えた実装機が開示されている。上記特許文献2でも上記特許文献1と同様に取出ノズルは1つ設けられており、1つのウエハ部品を部品供給テーブルから取り出してから搭載ノズルにその部品を受け渡し、その後次に次のウエハ部品の部品供給テーブルからの取出しおよび搭載ノズルへの受け渡しを行っていると考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 5 】

【特許文献1】特許第4016982号公報

【特許文献2】特開2004-103923号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記特許文献1では、フリップチップの保持テーブルからの取出し動作および実装ヘッドへのフリップチップの受け渡し動作を1つのフリップチップ毎に行っているため、複数のフリップチップ（ウエ八部品）の受け渡し動作に要する合計時間が増加してしまうという問題点がある。

10

【 0 0 0 7 】

また、上記特許文献2においても、ウエ八部品の部品供給テーブルからの取出し動作および搭載ノズルへのそのウエ八部品の受け渡し動作を1つのウエ八部品毎に行っているため、複数のウエ八部品の受け渡し動作に要する合計時間が増加してしまうという問題点がある。

【 0 0 0 8 】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、複数のウエ八部品の受け渡し動作に要する合計時間が増加してしまうことを抑制することが可能な実装機を提供することである。

【課題を解決するための手段および発明の効果】

20

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために、この発明の一の局面による実装機は、基台と、ウエ八部品を保持可能なウエ八保持テーブルと、ウエ八保持テーブルに保持されたウエ八部品を下方から突き上げる機構を有する突上げ装置と、突上げ装置により突き上げられたウエ八部品を吸着するとともに、上下反転可能な複数の取出ヘッドと、取出ヘッドからウエ八部品を受け取るとともに、ウエ八部品を基板に実装する複数の実装ヘッドを有するヘッドユニットとを備え、複数の取出ヘッドにそれぞれ吸着されたウエ八部品を複数の実装ヘッドが同時に受け取ることが可能に構成されている。また、少なくとも取出ヘッドからヘッドユニットへのウエ八部品の受け渡し時に、複数の取出ヘッド同士の間隔は、ヘッドユニットの複数の実装ヘッド同士の間隔と同一である。また、複数の取出ヘッドを有する取出装置をさらに備え、取出装置に設けられた複数の取出ヘッド同士の間隔は、ヘッドユニットの複数の実装ヘッド同士の間隔と同一となるように構成されている。また、取出装置は、2つの取出ヘッドと、取出ヘッドの上下反転のための回転駆動をするために設けられる駆動装置とを有しており、2つの取出ヘッドは、互いに隣接して配置されるとともに、駆動装置は、2つの取出ヘッドの外側に配置されている。また、取出装置は、取出ヘッドを少なくとも1つ有するとともに、水平面内で移動可能な第1取出装置と、取出ヘッドを少なくとも1つ有するとともに、第1取出装置から独立して水平面内で移動可能な第2取出装置とを含み、第1取出装置の取出ヘッドおよび第2取出装置の取出ヘッドからヘッドユニットへのウエ八部品の受け渡し時に、第1取出装置の取出ヘッドと第2取出装置の取出ヘッドとの間隔がヘッドユニットの複数の実装ヘッド同士の間隔と同一となるように、第1取出装置および第2取出装置の少なくとも一方が移動するように構成されている。

30

40

【 0 0 1 0 】

この一の局面による実装機では、上記のように、複数の取出ヘッドにそれぞれ吸着されたウエ八部品を複数の実装ヘッドが同時に受け取ることが可能であるように構成することによって、複数のウエ八部品の受け渡しを一度に行うことができる。これにより、実装ヘッドへのウエ八部品の受け渡し動作を1つのウエ八部品毎に行う場合と比較して、複数のウエ八部品の受け渡し動作に要する合計時間が増加してしまうことを抑制することができる。また、少なくとも取出ヘッドからヘッドユニットへのウエ八部品の受け渡し時に、複数の取出ヘッド同士の間隔は、ヘッドユニットの複数の実装ヘッド同士の間隔と同一である。このように構成すれば、複数の取出ヘッドから複数の実装ヘッドに容易に同時にウエ

50

八部品を受け渡すことができる。また、複数の取出ヘッドを有する取出装置をさらに備え、取出装置に設けられた複数の取出ヘッド同士の間隔は、ヘッドユニットの複数の実装ヘッド同士の間隔と同一となるように構成されている。このように構成すれば、取出装置の複数の取出ヘッドから複数の実装ヘッドに容易に同時にウエ八部品を受け渡すことができる。また、取出装置は、2つの取出ヘッドと、取出ヘッドの上下反転のための回転駆動をするために設けられる駆動装置とを有しており、2つの取出ヘッドは、互いに隣接して配置されるとともに、駆動装置は、2つの取出ヘッドの外側に配置されている。このように構成すれば、2つの取出ヘッドの間に駆動装置がない分、2つの取出ヘッド同士の間隔を小さくすることができるので、取出装置の2つの取出ヘッド同士の間隔とヘッドユニットの実装ヘッド同士の間隔とを容易に等しくすることができる。また、取出装置は、取出ヘッドを少なくとも1つ有するとともに、水平面内で移動可能な第1取出装置と、取出ヘッドを少なくとも1つ有するとともに、第1取出装置から独立して水平面内で移動可能な第2取出装置とを含み、第1取出装置の取出ヘッドおよび第2取出装置の取出ヘッドからヘッドユニットへのウエ八部品の受け渡し時に、第1取出装置の取出ヘッドと第2取出装置の取出ヘッドとの間隔がヘッドユニットの複数の実装ヘッド同士の間隔と同一となるように、第1取出装置および第2取出装置の少なくとも一方が移動するように構成されている。このように構成すれば、互いに独立して移動可能な第1取出装置の取出ヘッドと第2取出装置の取出ヘッドとを用いて、それぞれの取出ヘッドのウエ八部品をヘッドユニットの複数の実装ヘッドに同時に受け渡すことができる。

10

【0015】

20

上記一の局面による実装機において、好ましくは、ウエ八保持テーブルは、基台に対して基板が搬送されるX方向と水平面内で直交するY方向に移動可能に構成されており、突上げ装置は、基台に対してX方向に少なくとも移動可能に構成されており、取出装置は、基台に対して少なくともX方向に移動可能に構成されている。このように構成すれば、ウエ八保持テーブルをX方向に移動させなくても、突上げ装置および取出装置をX方向に移動させることによって、取出対象の部品と突上げ装置および取出装置との位置合わせを行うことができる。これにより、比較的平面積の大きいウエ八保持テーブルをX方向に移動させる必要がないので、装置が水平面内のX方向に大きくなってしまふことを抑制することができる。

【0016】

30

上記一の局面による実装機において、好ましくは、ウエ八保持テーブルは、基台に対して基板が搬送されるX方向と、X方向と水平面内で直交するY方向とに移動可能に構成されている。このように構成すれば、ウエ八保持テーブルをX方向およびY方向に移動させることにより、取出対象のウエ八部品を取出装置の取出ヘッドと突上げ装置とにより挟まれる取出し位置に移動させて取出動作を行うことができる。

【図面の簡単な説明】**【0017】**

【図1】本発明の第1実施形態による実装機の全体構成（ウエ八保持テーブルが部品取出作業位置）を示す平面図である。

【図2】本発明の第1実施形態による実装機の全体構成（ウエ八保持テーブルがウエ八受取位置）を示す平面図である。

40

【図3】本発明の第1実施形態による実装機の全体構成を示す正面図である。

【図4】本発明の第1実施形態による実装機の主な構成要素を示す斜視図である。

【図5】本発明の第1実施形態による実装機のウエ八部品の受け渡し状態を示す側面図である。

【図6】本発明の第1実施形態による実装機のウエ八部品の受け渡し状態を示す正面図である。

【図7】本発明の第1実施形態による実装機の制御系を示すブロック図である。

【図8】本発明の第1実施形態による実装機の実装動作を説明するためのフローチャートである。

50

【図 9】本発明の第 1 実施形態の変形例による実装機の全体構成を示す平面図である。

【図 10】本発明の第 2 実施形態による実装機の全体構成を示す平面図である。

【図 11】本発明の第 2 実施形態による実装機のウエハ部品の受け渡し状態を示す側面図である。

【図 12】本発明の第 3 実施形態による実装機の全体構成を示す平面図である。

【図 13】本発明の第 3 実施形態による実装機のウエハ部品の受け渡し状態を示す側面図である。

【図 14】本発明の第 3 実施形態による実装機のウエハ部品の他の受け渡し状態を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0018】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0019】

(第 1 実施形態)

以下、図 1 ~ 図 7 を参照して、本発明の第 1 実施形態による実装機 100 の構造について説明する。なお、方向関係を明確にするために図中には適宜 X Y Z 直角座標軸を示している。X 軸方向は水平面と平行な方向であり、Y 軸方向は水平面上で X 軸方向と直交する方向であり、Z 軸方向は X 軸、Y 軸にそれぞれ直交する方向である。

【0020】

実装機 100 は、ダイシングされたウエハ W からベアチップを取り出してプリント基板 P 上に実装（装着）するとともに、部品供給装置 160 により供給されるパッケージ部品等をプリント基板 P 上に実装することが可能ないわゆる複合型の実装機である。

20

【0021】

この実装機 100 は、図 1 および図 2 に示すように、基台 1 と、所定の実装作業位置にプリント基板 P を搬入および搬出するためのコンベア 2 と、チップ部品を供給するためのチップ部品供給部 3 とを備えている。また、図 2 および図 4 に示すように、実装機 100 は、プリント基板 P 上に部品（ベアチップまたはチップ部品）を実装するための実装部 4 と、ウエハ収納部 170 から引き出されたウエハ W を支持するウエハ保持テーブル 5 と、ウエハ保持テーブル 5 に支持されたウエハ W からベアチップを取り出して実装部 4 に受け渡す取出装置 6 と、取出装置 6 によるベアチップの取出時にそのベアチップを下方から突き上げる突上げ装置 7 と、取出装置 6 によるベアチップの取出動作の前にそのベアチップを撮像する部品位置認識用の移動可能なカメラ 8 とを含む。なお、ベアチップは、本発明の「ウエハ部品」の一例である。

30

【0022】

コンベア 2 は、プリント基板 P を搬送する X 方向に延びるコンベア本体と、このコンベア本体上でプリント基板 P を持ち上げて位置決めする図示しない位置決め機構とを含む。コンベアは、図 1 の右側から左側に向かってプリント基板 P をほぼ水平姿勢で X 軸方向に搬送し、所定の実装作業位置にプリント基板 P を位置決め固定する。第 1 実施形態では、コンベア 2 による搬送経路上であって X 軸方向に所定間隔だけ離間する位置（図中のプリント基板 P の位置）がそれぞれ実装作業位置とされる。なお、以下の説明では、実装作業位置のうちプリント基板 P の搬送方向上流側の位置を第 1 作業位置 S1 と呼び、下流側の位置を第 2 作業位置 S2 と呼ぶ。

40

【0023】

チップ部品供給部 3 は、実装機 100 の手前側の両端に設けられている。チップ部品供給部 3 は、トランジスタ、抵抗、コンデンサ等のチップ部品を供給するために設けられている。チップ部品供給部 3 には、例えばテープフィーダ 161 等の部品供給装置 160 がコンベア 2 に沿って並んで配置されている。各テープフィーダ 161 は、トランジスタ等のチップ部品を所定間隔で保持したテープが巻回されるリールと、リールを保持する保持部材と、リールからテープを引出しながらテープフィーダ先端の部品供給位置にチップ部品を送り出す部品送り機構等とを含む。テープフィーダ 161 はチップ部品供給部 3 に取

50

り付けられた状態で、実装機 100 と連動してチップ部品の送り出し動作を行うように構成されている。すなわち、実装機 100 の実装部 4 により部品供給位置においてチップ部品をピックアップさせるとともに、このピックアップに伴い次のチップ部品を部品供給位置に繰り出すように構成されている。なお、チップ部品供給部 3 は、テープフィーダ 161 の代わりに、半導体パッケージ等の大型のパッケージ部品を載置したトレイ（図示せず）を設置することも可能である。この場合には、実装部 4 により当該トレイ上から直接パッケージ部品がピックアップされる。

【0024】

実装部 4 は、ベアチップまたはチップ部品をプリント基板 P 上に実装するものであり、コンペア 2 の上方位置においてそれぞれ水平方向（XY 方向）に移動することが可能な 2 つのヘッドユニット（第 1 ヘッドユニット 41、第 2 ヘッドユニット 42 という）と、これらを個別に駆動する駆動手段とを含む。

10

【0025】

第 1 ヘッドユニット 41 は、基台 1 上のうち主に第 1 作業位置 S1 を含む上流側の領域を可動領域としてこの領域内でのみ移動可能とされ、他方、第 2 ヘッドユニット 42 は、基台 1 上のうち主に第 2 作業位置 S2 を含む下流側の領域を可動領域としてこの領域内でのみ移動可能となっている。第 1 ヘッドユニット 41（第 2 ヘッドユニット 42）は、X 軸方向に並ぶ 2 つの部品実装用ヘッド 41a および 1 つのカメラ 41b（2 つの部品実装用ヘッド 42a および 1 つのカメラ 42b）を備えている。なお、部品実装用ヘッド 41a および 42a は、本発明の「実装ヘッド」の一例である。

20

【0026】

第 1 ヘッドユニット 41（第 2 ヘッドユニット 42）は、テープフィーダ 161 によって供給されるチップ部品をこれら部品実装用ヘッド 41a（42a）により吸着してプリント基板 P 上に実装するとともに、取出装置 6 によりウエハ W から取り出されるベアチップを部品実装用ヘッド 41a（42a）により吸着してプリント基板 P 上に実装する。これにより、トランジスタ、コンデンサ等のチップ部品とベアチップ（ベアチップ）との双方がプリント基板 P 上に実装される。また、第 1 ヘッドユニット 41（第 2 ヘッドユニット 42）は、プリント基板 P への部品の実装に先立ってカメラ 41b（42b）によりプリント基板 P に付されたフィデューシャルマーク（図示せず）を認識することにより、プリント基板 P の位置ずれが認識され、実装時に位置ずれ補正がされる。

30

【0027】

図 3 に示すように、第 1 ヘッドユニット 41 および 42 の駆動手段は、第 1 ヘッドユニット 41 および第 2 ヘッドユニット 42 をそれぞれ X 軸方向に移動可能に支持する支持部材 43 および 44 と、実装機 100 の天井 100a に設けられ、支持部材 43 および 44 を別個に Y 軸方向に移動可能に支持する固定レール 45 および 46 と、支持部材 43 および 44 に対して第 1 ヘッドユニット 41 および第 2 ヘッドユニット 42 を X 軸方向に移動させるためのリニアモータからなる移動機構（図示せず）と、支持部材 43 および 44 をそれぞれ固定レール 45 および 46 に沿って別個に Y 軸方向に移動させるためのリニアモータからなる移動機構（図示せず）とを含む。

【0028】

また、基台 1 上であって第 1 ヘッドユニット 41 および第 2 ヘッドユニット 42 のそれぞれの可動領域内には、部品認識用の固定カメラ 9 および 10 が設置されている。固定カメラ 9 および 10 は、例えば CCD や CMOS 等の撮像素子を備えるカメラである。固定カメラ 9 および 10 は、第 1 ヘッドユニット 41 の部品実装用ヘッド 41a および第 2 ヘッドユニット 42 の部品実装用ヘッド 42a により吸着されている部品を下側から撮像して、その画像信号を後述する制御装置 11 に出力するものである。

40

【0029】

また、図 1 に示すように、実装機 100 の手前側の中央部には、ウエハ W が収納されるウエハ収納部 170 を着脱可能に固定することが可能である。ここで、ウエハ収納部 170 は、図 4 に示すように、ダイシングされた複数枚のウエハ W を収容するものである。こ

50

のウエハ収納部 170 は、ウエハW が保持された略円環状のホルダWh を上下複数段に収容するラックと、このラックを昇降駆動する駆動手段とを含む。ウエハ収納部 170 は、ラックの昇降によって、所望のウエハW をウエハ保持テーブル5 に対して出し入れ可能な所定の出し入れ高さ位置に配置する。また、ウエハ保持テーブル5 は、ウエハW の出し入れ機構（図示せず）を備えている。この出し入れ機構は、ウエハ保持テーブル5 に対して前後（Y 方向）に移動可能に構成され、先端にホルダ保持機構を備えたアームである。出し入れ機構は、ウエハ保持テーブル5 がウエハ受取位置（図2 参照）に配置された状態で、出し入れ高さ位置に配置されたラック内のウエハW（ホルダWh）をウエハ収納部 170 からウエハ保持テーブル5 上に引き出すとともに、ウエハ保持テーブル5 上のウエハW をラック内に収容する（戻す）ことが可能に構成されている。

10

【0030】

ウエハ収納部 170 に収容されている各ウエハW は、それぞれベアチップがフェイスアップ状態（回路形成面（プリント基板P に対する実装面）が上向きの状態）となるようにフィルム状のウエハシート上に貼り着けられており、このウエハシートを介してホルダWh により保持されている。

【0031】

ウエハ保持テーブル5 は、中央部に円形状の開口部を有しており、ウエハW を保持するホルダWh の開口部とウエハ保持テーブル5 の開口部とが重なるようにホルダWh を保持可能である。これにより、ウエハ保持テーブル5 にウエハW（ホルダWh）が保持された状態で、ウエハ保持テーブル5 の下方から後述する突上げ装置7 によりベアチップを突き

20

【0032】

ウエハ保持テーブル5 は、部品取出作業位置（図1 参照）とウエハ受取位置（図2 参照）との間で、基台1 上をY 方向に移動可能に構成されている。具体的には、ウエハ保持テーブル5 は、基台1 上にY 軸方向に延びるように設けられた一对の固定レール5 1 に移動可能に支持されており、所定の駆動手段によって固定レール5 1 に沿って移動される。駆動手段は、固定レール5 1 と平行に延びかつウエハ保持テーブル5 のナット部分に螺合挿入されるボールねじ軸5 2 と、ボールねじ軸5 2 を回転駆動するための駆動モータ5 3 とを含む。図3 に示すように、ウエハ保持テーブル5 は、コンベア2 の下方位置を通過して、所定の部品取出作業位置（図1 参照）とウエハ収納部 170 近傍のウエハ受取位置（図2

30

【0033】

突上げ装置7 は、部品取出作業位置に配置されたウエハ保持テーブル5 上のウエハW のうち、取出し対象となるベアチップをその下側から突き上げることにより、当該ベアチップをウエハシートから剥離させながら持ち上げるものである。

【0034】

この突上げ装置7 は、それぞれ突上げピン（図示せず）を内蔵する一对の小径の突上げロッド（第1 突上げロッド7 1 a、第2 突上げロッド7 1 b という）備えた突上げヘッド7 1 と、これを基台1 上においてX 軸方向に移動可能に支持する固定レール7 2 と、突上げヘッド7 1 を固定レール7 2 に沿って移動させるための駆動手段とを含む。この駆動手段は、固定レール7 2 と平行に延びかつ突上げヘッド7 1 に螺合挿入される図外のボールねじ軸とこれを回転駆動するための突上げヘッド駆動モータ（図示せず）とを含む。突上げ装置7 をX 方向に移動可能に構成することにより、Y 方向にのみ移動可能なウエハ保持テーブル5 上に支持されているウエハW に対し、突上げヘッド7 1 が任意のベアチップを突き上げることが可能となっている。

40

【0035】

突上げヘッド7 1 の第1 突上げロッド7 1 a および第2 突上げロッド7 1 b は、上下方向に延び、それぞれ図示しないアクチュエータ（エアシリンダ等）により個別に昇降駆動される。つまり、ウエハ保持テーブル5 の開口部の内側にこれら第1 突上げロッド7 1 a または第2 突上げロッド7 1 b が配置された状態で、第1 突上げロッド7 1 a または第2

50

突上げロッド71bがウエハシートの下側のほぼ接触する位置まで上昇駆動され、その後所望のベアチップのXY方向位置に位置付けられた後、第1突上げロッド71aまたは第2突上げロッド71bから突上げピンが駆動モータ(図示せず)により上昇駆動されることによりベアチップを突き上げる。なお、第1突上げロッド71aおよび第2突上げロッド71bは、突上げ対象の部品の高さなどに応じて突上げピンの太さなどを変更することが可能である。たとえば、異なる突上げピンを第1突上げロッド71aおよび第2突上げロッド71bに装着させておくことにより、部品の高さなどにより第1突上げロッド71aまたは第2突上げロッド71bを使いわけて使用することが可能である。

【0036】

第1突上げロッド71aおよび第2突上げロッド71bは、2段階の高さ位置に昇降駆動可能である。すなわち、ウエハ保持テーブル5を部品取出作業位置(図1参照)とウエハ収納部170近傍のウエハ受取位置(図2参照)との間で移動させる際に、ウエハ保持テーブル5との干渉を避けるための最下位置と、ウエハ保持テーブル5が部品取出作業位置(図1参照)に位置する状態で、ホルダWhの開口部内側においてウエハWの下面近傍に位置する突上げ待機位置との間で昇降駆動可能であり、突上げピンは、待機位置にある第1突上げロッド71aまたは第2突上げロッド71bに内蔵される位置とウエハ保持テーブル5の上面よりも上方に位置する部品突上げ位置との間で昇降駆動可能である。

【0037】

取出装置6は、突上げ装置7により突き上げられたベアチップを吸着して第1ヘッドユニット41および第2ヘッドユニット42に受け渡すものである。

【0038】

この取出装置6は、所定の駆動手段により部品取出作業位置の上方位置において水平方向(XY方向)に移動される。この駆動手段は、以下のような構成を有する。

【0039】

すなわち、部品取出作業位置には、X軸方向に所定間隔を隔てて配置されかつY軸方向に互いに平行に延びる一対の高架の固定レール61と、両端をそれぞれ固定レール61上に移動可能に支持されたX軸方向に延びるフレーム部材62と、固定レール61に近接する位置に配置されてY軸方向に延び、かつフレーム部材62両端のナット部材(図示省略)にそれぞれ螺合挿入される一対のボールねじ軸63と、ボールねじ軸63を回転駆動する一対のフレーム駆動モータ64とが設けられている。

【0040】

フレーム部材62には、その手前側に固定されてX軸方向に延びる第1レール(図示省略)と、後側に固定されてX軸方向に延びる第2レール(図示省略)とが設けられている。第1レールに取出装置6が移動可能に支持されており、第2レールにカメラ8がそれぞれ移動可能に支持されている。そして、フレーム部材62に、X軸方向に延びて取出装置6のナット部材(図示省略)に螺合挿入されるボールねじ軸(図示省略)と、このボールねじ軸を回転駆動する駆動モータ65と、X軸方向に延びてカメラ8のナット部材(図示省略)に螺合挿入されるボールねじ軸(図示省略)と、このボールねじ軸を回転駆動する駆動モータ66とが備えられている。すなわち、各フレーム駆動モータ64の作動によりフレーム部材62を固定レール61に沿って移動させ、このフレーム部材62の移動に伴い取出装置6およびカメラ8を一体的にY軸方向に移動させる。

【0041】

また、駆動モータ65の作動によりフレーム部材62のY方向手前側の位置で取出装置6をX軸方向に移動させるとともに、駆動モータ66の作動によりフレーム部材62のY方向の後側の位置でカメラ8をX軸方向に移動させる。これにより取出装置6およびカメラ8が部品取出作業位置の上方位置において水平方向(XY方向)にそれぞれ独立に移動可能となっている。

【0042】

取出装置6のXY方向における可動領域と第1ヘッドユニット41および第2ヘッドユニット42のXY方向における可動領域とは一部重複している。これにより、後述するよ

10

20

30

40

50

うに取出装置 6 から第 1 ヘッドユニット 4 1 および第 2 ヘッドユニット 4 2 へのペアチップの受渡しが可能となっている。なお、図 3 に示すように、取出装置 6、カメラ 8 および上記したこれらの駆動手段は、第 1 ヘッドユニット 4 1 および第 2 ヘッドユニット 4 2 およびこれらの駆動手段よりも下方に位置している。従って、取出装置 6 等の可動領域と第 1 ヘッドユニット 4 1 および第 2 ヘッドユニット 4 2 の各可動領域とは上記のように一部重複するが、取出装置 6 と第 1 ヘッドユニット 4 1 および第 2 ヘッドユニット 4 2 とが互いに干渉することは無い。

【 0 0 4 3 】

取出装置 6 は、一对のウエハヘッド（第 1 ウエハヘッド 6 a、第 2 ウエハヘッド 6 b と呼ぶ）を備えている。なお、第 1 ウエハヘッド 6 a および第 2 ウエハヘッド 6 b は、本発明の「取出ヘッド」の一例である。

10

【 0 0 4 4 】

第 1 ウエハヘッド 6 a および第 2 ウエハヘッド 6 b は、ドラム型のヘッドである。すなわち、第 1 ウエハヘッド 6 a および第 2 ウエハヘッド 6 b は、X 軸方向と平行な軸線回りに回転が可能で、かつ上下方向への移動（昇降）が可能となるように、取出装置 6 のフレーム部材 6 c にそれぞれ昇降可能に支持されるブラケット部材 6 d と、ブラケット部材 6 d に X 軸回りに回転可能に支持されるとともに、両ブラケット部材 6 d の内側に設けられる部品吸着用的一对のノズル 6 e とを有する。

【 0 0 4 5 】

第 1 ウエハヘッド 6 a の一对のノズル 6 e は、上下真逆の位置に設けられており、一方側のノズル 6 e が真下に向くときに他方側のノズル 6 e が真上を向くように設けられている。両ブラケット部材 6 d の外側にそれぞれ設けられた駆動モータ 6 f が回転駆動されることにより、一对のノズル 6 e の位置が交互に入れ替わる。なお、取出装置 6 において、第 1 ウエハヘッド 6 a および第 2 ウエハヘッド 6 b は互いに隣接して配置されているとともに、駆動モータ 6 f は一对のウエハヘッドを挟んで外側に配置されている。なお駆動モータ 6 f は、本発明の「駆動装置」の一例である。

20

【 0 0 4 6 】

また、図示しない駆動モータの駆動により、ブラケット部材 6 d がフレーム部材 6 c に対し昇降し、ノズル 6 e を含む第 1 ウエハヘッド 6 a 全体が昇降する。第 2 ウエハヘッド 6 b も同様の構成である。なお、図 6 に示すように、第 1 ウエハヘッド 6 a および第 2 ウエハヘッド 6 b のノズル 6 e 同士の間隔 D 1（X 軸方向の間隔）は、第 1 ヘッドユニット 4 1 に搭載される部品実装用ヘッド 4 1 a の間隔 D 2 および第 2 ヘッドユニット 4 2 に搭載される部品実装用ヘッド 4 2 a の間隔 D 2 と同間隔とされている。これにより、2 つのウエハヘッド（第 1 ウエハヘッド 6 a および第 2 ウエハヘッド 6 b）から第 1 ヘッドユニット 4 1 の 2 つの部品実装用ヘッド 4 1 a または第 2 ヘッドユニット 4 2 の 2 つの部品実装用ヘッド 4 2 a に対して、同時に 2 つのペアチップの受渡しが可能となっている。

30

【 0 0 4 7 】

カメラ 8 は、例えば CCD や CMOS 等の撮像素子を備えるカメラである。カメラ 8 は、ウエハ W からのペアチップの取り出しに先立ち、取り出し対象となるペアチップを撮像し、その画像信号を制御装置 1 1 に出力するものである。なお、取出装置 6 がヘッドユニットに部品を受け渡す時には、取出装置 6 はコンベア 2 に最も近接した位置（部品受け渡し位置 Y 1）に移動される。この時、図 5 に示すように、カメラ 8 の Y 方向の位置 Y 2 と突上げ装置 7 の Y 方向の位置とが重なるように突上げ装置 7 の Y 方向の位置は決められている。これにより、部品の受け渡し動作と並行して次の部品の撮像を行った後、その次の部品の取出動作を行う際に、部品のヘッドユニットへの受け渡しから次の部品の取出しまでの取出装置 6 の移動量を最小限（位置 Y 1 から位置 Y 2 まで）にすることができる。

40

【 0 0 4 8 】

図 7 は、この実装機 1 0 0 の制御系をブロック図で示している。図 7 に示すように、この実装機 1 0 0 は、CPU や各種メモリ、HDD 等からなる制御装置 1 1 を備えている。この制御装置 1 1 には、上記した各駆動モータ等（駆動モータ 5 3、フレーム駆動モータ

50

6 4、駆動モータ 6 5、駆動モータ 6 6、駆動モータ 6 f、その他の駆動モータ、さらに第 1 突上げロッド 7 1 a 昇降用エアシリンダおよび第 2 突上げロッド 7 1 a 昇降用エアシリンダへの空気回路における制御弁駆動ソレノイドを含む)、カメラ 8、固定カメラ 9 および 1 0 等がそれぞれ電氣的に接続されており、これにより各部の動作が制御装置 1 1 によって統括的に制御される。また、この制御装置 1 1 には、図外の入力装置が電氣的に接続されており、オペレータによる各種情報がこの入力装置の操作に基づき入力されるとともに、各駆動モータに内蔵される図外のエンコーダ等の位置検出手段からの出力信号も入力される。

【 0 0 4 9 】

この制御装置 1 1 は、その機能要素として、上記各駆動モータの駆動や各制御弁の駆動ソレノイドを制御する軸制御部 1 1 a と、各カメラ (固定カメラ 9 および 1 0、カメラ 4 1 b、4 2 b など) からの画像信号に所定の処理を施す画像処理部 1 1 b と、図外のセンサからの信号の入力および各種制御信号の出力等を制御する I / O 処理部 1 1 c と、外部装置との通信を制御する通信制御部 1 1 d と、実装プログラム等の各種プログラムや各種データを記憶する記憶部 1 1 e と、これらを統括的に制御するとともに、各種の演算処理を実行する主演算部 1 1 f とを含んでいる。

10

【 0 0 5 0 】

そして、この制御装置 1 1 は、各駆動モータ等を予め定められたプログラムに基づいて制御することにより、コンベア 2、ウエハ保持テーブル 5、取出装置 6、突上げ装置 7、第 1 ヘッドユニット 4 1 および第 2 ヘッドユニット 4 2 等を制御する。これにより、ウエハ収納部 1 7 0 に対するウエハ W の出し入れ、ウエハ W からのペアチップの取り出しおよび第 1 ヘッドユニット 4 1 および第 2 ヘッドユニット 4 2 による部品の実装等の一連の動作 (部品実装動作) を実行させる。

20

【 0 0 5 1 】

次に、図 8 を参照して、この制御装置 1 1 による部品実装動作の制御について説明する。

【 0 0 5 2 】

まず、ステップ S 1 において、制御装置 1 1 は、コンベア 2 を制御することにより、プリント基板 P を実装機 1 0 0 内に搬入する。そして、ステップ S 2 において、制御装置 1 1 は、コンベア 2 を制御することにより、プリント基板 P を第 1 作業位置 S 1 および第 2 作業位置 S 2 に配置した状態で固定する。

30

【 0 0 5 3 】

この後、ステップ S 3 において、制御装置 1 1 は、ウエハ保持テーブル 5 を制御することによりウエハ収納部 1 7 0 からウエハ W を引き出す。具体的には、駆動モータ 5 3 を駆動することによりウエハ保持テーブル 5 をウエハ受取位置 (図 2 参照) に移動させる。そして、図示しない出し入れ機構によりウエハ W (ホルダ W h) をウエハ収納部 1 7 0 からウエハ保持テーブル 5 上に引き出す。そして、ステップ S 4 において、引き出したウエハ W をウエハ保持テーブル 5 に固定する。この後、ウエハ保持テーブル 5 を制御することにより、部品取出作業位置 (図 1 参照) に配置する。

【 0 0 5 4 】

この際、制御装置 1 1 は、ウエハ W 内のペアチップのうち取り出し対象となるペアチップの Y 方向位置が、X 方向に移動可能な突上げヘッド 7 1 の第 1 突上げロッド 7 1 a の中心の突上げピン、および第 2 突上げロッド 7 1 b の中心の突上げピンの Y 方向位置に一致するようにウエハ保持テーブル 5 を移動させる。

40

【 0 0 5 5 】

ウエハ W が部品取出作業位置に配置されると、ステップ S 5 において、制御装置 1 1 は、カメラ 8 を制御することにより、取り出し対象のペアチップの撮像を行う。具体的には、フレーム駆動モータ 6 4 を駆動することによりフレーム部材 6 2 を Y 軸方向に移動させるとともに、駆動モータ 6 6 を駆動することによりカメラ 8 を X 軸方向に移動させる。これにより取り出し対象 (吸着対象) となるペアチップの上方位置にカメラ 8 を配置する。そ

50

して、カメラ 8 にそのベアチップを撮像させる。制御装置 11 は、この画像データに基づいてベアチップの位置（位置ずれ）を求める。この場合、制御装置 11 は、必要に応じて複数のベアチップを一度に、又は連続してカメラ 8 に撮像させる。

【0056】

次に、制御装置 11 は、カメラ 8 による撮像結果に基づき、突上げ装置 7、取出装置 6 およびウエハ保持テーブル 5 を制御し、突上げヘッド 71 の突上げピンと、取出装置 6 のノズル 6e と、取り出し対象となるベアチップとを X Y 平面上の同一位置に移動させる。具体的には、突上げヘッド 71 を X 軸方向に移動させるとともに、駆動モータ 53 を駆動することによりウエハ保持テーブル 5 を Y 軸方向に移動させる。これにより突上げヘッド 71 の第 1 突上げロッド 71a または第 2 突上げロッド 71b を、中心の突上げピンが取り出し対象となるベアチップの下方位置となるように移動させる。また、フレーム駆動モータ 64 を駆動することによりフレーム部材 62 を Y 軸方向に移動させるとともに、駆動モータ 65 を駆動することにより取出装置 6 を X 軸方向にそれぞれ移動させる。これにより第 1 ウエハヘッド 6a または第 2 ウエハヘッド 6b をベアチップの上方位置に移動させる。

10

【0057】

そして、制御装置 11 は、部品の大きさなどに応じて第 1 突上げロッド 71a または第 2 突上げロッド 71b から突上げピンを上昇させる（駆動する）ことにより当該ベアチップをその下側から突き上げる。この際、突上げロッド 71a または 71b の先端面に負圧を発生させてベアチップが貼り付けられているウエハシートを吸着保持しながら、突上げロッド 71a または 71b の先端面中央部から突上げピンを突き上げる。その一方で、第 1 ウエハヘッド 6a あるいは第 2 ウエハヘッド 6b を下降させて、突上げられることによりウエハシートから剥がされたベアチップをノズル 6e の先端部の負圧により吸着させる。これによりウエハ W からのベアチップの取り出しを行う。以上のウエハ W からのベアチップの取り出しは、第 1 ウエハヘッド 6a および第 2 ウエハヘッド 6b それぞれについて順次実施され、各ノズル 6e にそれぞれベアチップが吸着保持される。

20

【0058】

次に、ステップ S7 において、制御装置 11 は、取出装置 6 からヘッドユニットへのベアチップの受け渡しを行う。具体的には、制御装置 11 は、取出装置 6 を制御することにより所定の部品受渡し位置（コンペア 2 に最も近接した位置）に取出装置 6 を移動させるとともに、実装部 4 を制御することにより第 1 ヘッドユニット 41（又は第 2 ヘッドユニット 42）を部品受渡し位置に移動させる。これにより部品受渡し位置において取出装置 6 と第 1 ヘッドユニット 41（又は第 2 ヘッドユニット 42）とを上下に配置する。

30

【0059】

取出装置 6 および第 1 ヘッドユニット 41（第 2 ヘッドユニット 42）が部品受渡し位置に配置されるまでの移動中に、制御装置 11 は、両駆動モータ 6f を制御することにより第 1 ウエハヘッド 6a および第 2 ウエハヘッド 6b を回転させる。これにより各ノズル 6e に吸着されているベアチップを反転（フェイスダウンの状態に反転）させた後、当該ベアチップを第 1 ヘッドユニット 41 の下降させた 2 つの部品実装用ヘッド 41a または第 2 ヘッドユニット 42 の下降させた 2 つの部品実装用ヘッド 42a により吸着させる。これにより取出装置 6 から第 1 ヘッドユニット 41（第 2 ヘッドユニット 42）へのベアチップの受け渡しを 2 つのベアチップ分まとめて同時に行う。

40

【0060】

次に、ステップ S8 において、制御装置 11 は、第 1 ヘッドユニット 41 を固定カメラ 9（第 2 ヘッドユニット 42 の場合は固定カメラ 10）上方に移動させ、各部品実装用ヘッドに吸着されたベアチップを固定カメラに撮像させるとともに、その画像データに基づき各部品実装用ヘッドに対するベアチップの吸着ずれを演算する。

【0061】

次に、ステップ S9 において、制御装置 11 は、第 1 ヘッドユニット 41（第 2 ヘッドユニット 42）のカメラ 41b（42b）により、コンペア 2 に固定されているプリント

50

基板 P に付されているフィデューシャルマーク（図示せず）を認識する。これにより、制御装置 11 はプリント基板 P のコンペア 2 に対する位置ずれを認識する。

【 0062 】

そして、ステップ S 10 において、制御装置 11 は、ベアチップの吸着ずれおよびプリント基板 P の位置ずれに基づいて第 1 ヘッドユニット 41（第 2 ヘッドユニット 42）をプリント基板 P 上方の補正した位置に移動させる。そして、所定の実装位置で部品実装用ヘッドを下降させることによりベアチップをプリント基板 P 上に実装する。

【 0063 】

この後、ステップ S 11 において、制御装置 11 は、全てのベアチップの実装が完了したか否かを判断する。実装対象のベアチップがまだ残っている場合には、ステップ S 5 に戻り、実装動作を継続する。

10

【 0064 】

また、全てのベアチップの実装が完了した場合には、ステップ S 12 において、制御装置 11 は、コンペア 2 を制御することにより、プリント基板 P の固定を解除する。そして、ステップ S 13 において、制御装置 11 は、コンペア 2 を制御することにより、プリント基板 P を実装機 100 外に搬出する。

【 0065 】

以上、制御装置 11 による部品実装動作の制御について説明したが、このフローチャートに示す制御は、ベアチップのみを実装する場合の最も基本的な部品実装動作の制御例である。つまり、実際のプリント基板 P の生産時には、より効率的にプリント基板 P を生産すべく、制御装置 11 は、ウエハ保持テーブル 5 によるウエハ W の出し入れ動作、取出装置 6 および突上げ装置 7 によるベアチップの取出動作、およびヘッドユニットの実装動作等の複数の動作の一部を並行して実行する。特に、第 1 実施形態では、取出装置 6 からヘッドユニットへのベアチップの受け渡しの際またはヘッドユニットによるベアチップのプリント基板 P への実装の際に、次の実装部品のカメラ 8 による撮像を並行して行っている。さらに、複数のプリント基板 P に順次ベアチップを実装する場合には、ステップ S 13 からステップ S 1 に戻って次のプリント基板 P が搬入されてステップ S 2 が実施されるが、ウエハ保持テーブル 5 上のウエハ W にベアチップが残っている場合は、ステップ S 3 および S 4 はスキップされる。

20

【 0066 】

第 1 実施形態では、上記のように、第 1 ウエハヘッド 6 a および第 2 ウエハヘッド 6 b にそれぞれ吸着されたウエハ部品を第 1 ヘッドユニット 41 の 2 つの部品実装用ヘッド 41 a または第 2 ヘッドユニット 42 の 2 つの部品実装用ヘッド 42 a が同時に受け取ることが可能であるように構成することによって、2 つのウエハ部品の受け渡しを一度に行うことができる。これにより、部品実装用ヘッド 41 a または 42 a へのウエハ部品の受け渡し動作を 1 つのウエハ部品毎に行う場合と比較して、複数のウエハ部品の受け渡し動作に要する合計時間が増加してしまうことを抑制することができる。

30

【 0067 】

また、第 1 実施形態では、上記のように、第 1 ウエハヘッド 6 a と第 2 ウエハヘッド 6 b との各中心の間隔 D 1（以下単に間隔 D 1 とする）を、第 1 ヘッドユニット 41 の 2 つの部品実装用ヘッド 41 a 同士の各中心の間隔 D 2（以下単に間隔 D 2 とする）または第 2 ヘッドユニット 42 の 2 つの部品実装用ヘッド 42 a 同士の各中心の間隔 D 2（以下単に間隔 D 2 とする）と同一にしている。このように構成することにより、2 つのウエハヘッド 6 a および 6 b から 2 つの部品実装用ヘッド 41 a または部品実装用ヘッド 42 a に容易に同時にウエハ部品を受け渡すことができる。

40

【 0068 】

また、第 1 実施形態では、取出装置 6 を、2 つのウエハヘッド 6 a およびウエハヘッド 6 b を互いに隣接して配置するとともに、2 つの駆動モータ 6 f を 2 つのウエハヘッド 6 a およびウエハヘッド 6 b を挟んで外側に配置するように構成している。これにより、2 つのウエハヘッド 6 a およびウエハヘッド 6 b の間に駆動モータがない分、2 つのウエハ

50

ヘッド 6 a およびウエハヘッド 6 b 同士の間隔を小さくすることができるので、2つのウエハヘッド 6 a およびウエハヘッド 6 b 同士の間隔とヘッドユニットの実装ヘッド同士の間隔とを容易に等しくすることができる。

【 0 0 6 9 】

また、第 1 実施形態では、上記のように、基台 1 に対して Y 方向に移動可能なウエハ保持テーブル 5 と、基台 1 に対して X 方向に移動可能な突上げ装置 7 と、基台 1 に対して X 方向に移動可能な取出装置 6 とを設けることによって、ウエハ保持テーブル 5 を X 方向に移動させなくても、突上げ装置 7 および取出装置 6 を X 方向に移動させることによって、取出対象のペアチップと突上げ装置 7 および取出装置 6 との位置合わせを行うことができる。これにより、突上げ装置 7 および取出装置 6 に対して比較的平面積の大きいウエハ保持テーブル 5 を X 方向に移動させる必要がないので、装置が X 方向に大きくなってしまふことを抑制することができる。

10

【 0 0 7 0 】

また、第 1 実施形態では、上記のように、突上げ装置 7 に対して取出装置 6 を相対的に Y 方向に移動可能に構成することによって、突上げ装置 7 と取出装置 6 とが固定されている場合と異なり、突上げ装置 7 と取出装置 6 との位置を微調整することができる。これにより、部品取出時における突上げ装置 7 と取出装置 6 との位置ずれを抑制することができるので、部品の吸着不良が生じるのを抑制することができる。

【 0 0 7 1 】

また、第 1 実施形態では、ウエハ保持テーブル 5 を Y 方向に移動可能に構成し、かつ、カメラ 8 も Y 方向に移動可能に構成している。これにより、取出し対象のペアチップの撮像を行うためにカメラ 8 と取出し対象のペアチップとの位置合わせを行う際に、ウエハ保持テーブル 5 とカメラ 8 との両方を互いに近づき合うように移動させて位置合わせを行うことができる。これにより、ウエハ撮像カメラが Y 方向に固定されている場合のようにウエハ保持テーブル 5 のみを移動させてカメラ 8 と取出し対象のペアチップとの位置合わせを行う場合と比較して、短時間で位置合わせを行うことができる。

20

【 0 0 7 2 】

また、第 1 実施形態では、上記のように、取出装置 6 を Y 方向に移動可能に構成しているとともに、突上げ装置 7 を Y 方向に固定している。このように構成することによって、取出装置 6 を Y 方向に移動させることによって、取出動作を行うための突上げ装置 7 と取出装置 6 との位置合わせを行うことができる。

30

【 0 0 7 3 】

また、第 1 実施形態では、上記のように、ペアチップの取出装置 6 からヘッドユニットへの受け渡しと並行して、または、ヘッドユニットによるプリント基板 P へのペアチップの実装と並行して、ウエハ保持テーブル 5 に保持された次に実装するペアチップのカメラ 8 による撮像を行うことによって、次のウエハ部品の撮像と、前の部品の実装またはウエハ部品の受け渡しとにかかる合計時間を短縮することができる。

【 0 0 7 4 】

(第 1 実施形態の変形例)

上記第 1 実施形態では、第 1 作業位置 S 1 および第 2 作業位置 S 2 にそれぞれ対応する第 1 ヘッドユニット 4 1 および第 2 ヘッドユニット 4 2 を 1 つずつ設けた例について説明したが、図 9 に示す第 1 実施形態の変形例の実装機 2 0 0 のように、X 方向に延びるフレーム部材 2 0 1 に移動可能に支持される 1 つのヘッドユニット 2 0 2 により、第 1 作業位置 S 1 および第 2 作業位置 S 2 を対応させてもよい。

40

【 0 0 7 5 】

また、上記第 1 実施形態では、取出装置 6 を Y 方向に移動可能に構成しているとともに、突上げ装置 7 を Y 方向に固定したが、取出装置 6 を Y 方向に固定し、突上げ装置 7 を Y 方向に移動可能に構成しても良い。これにより突上げ装置 7 を Y 方向に移動させることによって、取出動作を行うための突上げ装置 7 と取出装置 6 との位置合わせを行うことができ、取出装置 6 を Y 方向に固定することで、装置を安価にすることができる。さらに、取

50

出装置 6 と突上げ装置 7 の両方を Y 方向に移動可能に構成しても良い。ウエハ保持テーブル 5 の Y 方向移動との多様な移動の仕方により効率を向上することができる。

【 0 0 7 6 】

(第 2 実施形態)

次に、図 1 0 および図 1 1 を参照して、本発明の第 2 実施形態による実装機 3 0 0 について説明する。この第 2 実施形態では、上記第 1 実施形態と異なり、2 つの取出装置を設けた例について説明する。

【 0 0 7 7 】

第 2 実施形態では、図 1 0 に示すように、取出装置が 2 つ (第 1 取出装置 3 0 1 および第 2 取出装置 3 0 2) 設けられている。第 1 取出装置 3 0 1 および第 2 取出装置 3 0 2 のそれぞれの構成は、上記第 1 実施形態の取出装置 6 と同様である。第 1 取出装置 3 0 1 および第 2 取出装置 3 0 2 は、共に、フレーム部材 6 2 の手前側に固定されて X 軸方向に延びる固定レールに移動可能に支持されている。

10

【 0 0 7 8 】

そして、フレーム部材 6 2 に、X 軸方向に延びるボールねじ軸 (図示省略) と、このボールねじ軸に螺合するとともに第 1 取出装置 3 0 1 に回転可能且つ軸方向に固定して取り付けられる第 1 のナット部材 (図示省略) と、ボールねじ軸が貫通するとともに第 1 のナット部材を回転駆動し、且つ第 1 取出装置 3 0 1 に取り付けられる第 1 の中空モータ (図示省略) と、ボールねじ軸に螺合するとともに第 2 取出装置 3 0 2 に回転可能且つ軸方向に固定して取り付けられる第 2 のナット部材 (図示省略) と、ボールねじ軸が貫通するとともに第 2 のナット部材を回転駆動し、且つ第 2 取出装置 3 0 1 に取り付けられる第 2 の中空モータ (図示省略) とが備えられている。すなわち、第 1 の中空モータの作動によりフレーム部材 6 2 の手前側の位置で第 1 取出装置 3 0 1 を X 軸方向に移動させるとともに、第 2 の中空モータの作動によりフレーム部材 6 2 の手前側の位置で第 2 取出装置 3 0 2 を X 軸方向に移動させる。これにより、第 1 取出装置 3 0 1 および第 2 取出装置 3 0 2 は、部品取出作業位置の上方位置において水平方向 (X Y 方向) に移動可能となっている。

20

【 0 0 7 9 】

また、第 2 実施形態では、X 方向に延びるフレーム部材 3 0 3 に、X 方向に移動可能に 1 つのヘッドユニット 3 0 4 が支持されている。フレーム部材 3 0 3 は、Y 方向に移動可能に構成されている。1 つのヘッドユニット 3 0 4 により、第 1 作業位置 S 1 および第 2 作業位置 S 2 の実装が行われる。

30

【 0 0 8 0 】

図 1 1 に示すように、ヘッドユニット 3 0 4 は、4 つの部品実装用ヘッド 3 0 4 a と、カメラ 3 0 4 b とを有している。ヘッドユニット 3 0 4 の互いに隣接する部品実装用ヘッド 3 0 4 a 同士の各中心の間隔 D 3 (以下単に間隔 D 3 とする) は、第 1 取出装置 3 0 1 のウエハヘッド同士の間隔 D 1 および第 2 取出装置 3 0 2 のウエハヘッド同士の間隔 D 1 と等しい。なお、部品実装用ヘッド 3 0 4 a は、本発明の「実装ヘッド」の一例である。

【 0 0 8 1 】

第 2 実施形態のウエハ部品の受け渡し動作としては、たとえば、第 1 取出装置 3 0 1 によりヘッドユニット 3 0 4 の 2 つの部品実装用ヘッド 3 0 4 a への 2 つのウエハ部品の受け渡しを同時に行った後、第 2 取出装置 3 0 2 によりヘッドユニット 3 0 4 の残りの 2 つの部品実装用ヘッド 3 0 4 a への 2 つのウエハ部品の受け渡しを同時に行う。第 2 実施形態の実装機 3 0 0 のその他の構成は、上記第 1 実施形態と同様である。

40

【 0 0 8 2 】

なお、第 2 実施形態の効果は、上記第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 8 3 】

(第 2 実施形態の変形例)

第 2 実施形態では、ヘッドユニット 3 0 4 が 1 つ設けられており、第 1 取出装置 3 0 1 および第 2 取出装置 3 0 2 が 1 つのヘッドユニット 3 0 4 に対して順番にウエハ部品の受け渡し動作を行う例を説明した。ここで、上記第 1 実施形態のようにヘッドユニットが 2

50

つ（第1ヘッドユニット41および第2ヘッドユニット42）設けられている場合には、第1取出装置301および第2取出装置302から第1ヘッドユニット41および第2ヘッドユニット42のそれぞれに対して受け渡し動作を行うことにより、一度に4つのウエハ部品を同時に受け渡すことも可能である。

【0084】

（第3実施形態）

次に、図12、図13および図14を参照して、本発明の第3実施形態による実装機400について説明する。この第3実施形態では、2つのウエハヘッドを有する取出装置6を1つ設けた上記第1実施形態と異なり、1つのウエハヘッドを有する取出装置を2つ設けた例を説明する。

10

【0085】

第3実施形態では、図12および図13に示すように、取出装置が2つ（第1取出装置401および第2取出装置402）設けられている。第1取出装置401および第2取出装置402は、共に、フレーム部材62の手前側においてX軸方向に延びる固定レールに移動可能に支持されている。第1取出装置401および第2取出装置402は、上記第2実施形態と同様の中空モータを使った機構により、互いに独立してフレーム部材62の固定レール上をX軸方向に移動可能である。

【0086】

また、第1取出装置401および第2取出装置402は、それぞれ1つのウエハヘッド401aおよび402aを有している。第1取出装置401のウエハヘッド401aは、X軸方向と平行な軸線回りに回転が可能で、かつ上下方向への移動（昇降）が可能となるように、第1取出装置401のフレーム部材401bに昇降可能に支持されるブラケット部材401cと、ブラケット部材401cにX軸回りに回転可能に支持されるとともに、ブラケット部材401cに対して第2取出装置402側に設けられる部品吸着用の一对のノズル401dとを有する。ブラケット部材401cに対して第2取出装置402と反対側に設けられた駆動モータ401eが回転駆動されることにより、一对のノズル401dの位置が交互に入れ替わる。

20

【0087】

また、第2取出装置402のウエハヘッド402aも第1取出装置401と同様の構成を有している。第2取出装置402は、フレーム部材402b、ブラケット部材402c、ノズル402dおよび駆動モータ402eを含んでいる。なお、ウエハヘッド401aおよびウエハヘッド402aは、本発明の「取出ヘッド」の一例である。

30

【0088】

なお、第2取出装置402のウエハヘッド402aは、第1取出装置401のウエハヘッド401aと互いに向かい合うように配置されている。第1取出装置401の駆動モータ401eおよび第2取出装置402の駆動モータ402eは、ウエハヘッド402aおよび401aを挟んで外側に配置されている。第3実施形態の実装機400のその他の構成は、上記第1実施形態と同様である。

【0089】

第3実施形態の取出し動作および受け渡し動作としては、まず、第1取出装置401のウエハヘッド401aと第2取出装置402のウエハヘッド402aとが個々にウエハ部品（ベアチップ）を取り出す。その後、第1取出装置401または第2取出装置402の少なくとも一方が移動することにより、第1取出装置401および第2取出装置402が所定の受け渡し位置に移動する。ここで、第3実施形態では、図13に示すように、制御装置（図示せず）は、受け渡し位置において第1取出装置401のウエハヘッド401aと第2取出装置402のウエハヘッド402aとの各中心の間隔（ノズル401dとノズル402dとの各中心の間隔D4、以下単に間隔D4と言う）が第1ヘッドユニット420の部品実装用ヘッド420aの各中心の間隔または第2ヘッドユニット421の部品実装用ヘッド421aの各中心の間隔D5（以下単に間隔D5と言う）と等しくなるように、第1取出装置401および第2取出装置402を配置させる。

40

50

【0090】

この後、上記第1実施形態と同様に、第1取出装置401のウエハヘッド401aおよび第2取出装置402のウエハヘッド402aから第1ヘッドユニット420の2つの部品実装用ヘッド420aまたは第2ヘッドユニット421の2つの部品実装用ヘッド421aに同時にウエハ部品が受け渡される。

【0091】

第3実施形態では、上記のように、第1取出装置401および第2取出装置402から第1ヘッドユニット420または第2ヘッドユニット421へのウエハ部品の受け渡し時に、第1取出装置401のウエハヘッド401aと第2取出装置402のウエハヘッド402aとの間隔が第1ヘッドユニット420の2つの部品実装用ヘッド420a同士の間隔または第2ヘッドユニット421の2つの部品実装用ヘッド421a同士の間隔と同一となるように、第1取出装置401および第2取出装置402の少なくとも一方を移動させる。このように構成することによって、互いに独立して移動可能な第1取出装置401のウエハヘッド401aと第2取出装置402のウエハヘッド402aとを用いて、それぞれのウエハヘッドのウエハ部品をヘッドユニットの4つの部品実装用ヘッドの内いずれかの隣接する2つの部品実装用ヘッドに同時に受け渡すことができる。

10

【0092】

なお、図14に示すように、第3実施形態では、第1取出装置401および第2取出装置402から第1ヘッドユニット420または第2ヘッドユニット421へのウエハ部品の受け渡し時に、第1取出装置401のウエハヘッド401aと第2取出装置402のウエハヘッド402aとの間隔D4が第1ヘッドユニット420の2つの部品実装用ヘッド420a同士の間隔または第2ヘッドユニット421の2つの部品実装用ヘッド421a同士の間隔D5の2倍（整数倍）と同一となるように、第1取出装置401および第2取出装置402の少なくとも一方を移動させる。これにより、互いに独立して移動可能な第1取出装置401のウエハヘッド401aと第2取出装置402のウエハヘッド402aとを用いて、それぞれのウエハヘッドのウエハ部品をヘッドユニットの4つの部品実装用ヘッドの内いずれかの、間隔がD5の2倍（整数倍）の2つの部品実装用ヘッドに同時に受け渡すことができる。

20

【0093】

なお、第3実施形態のその他の効果は、上記第1実施形態と同様である。

30

【0094】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0095】

たとえば、上記第1～第3実施形態では、ヘッドユニットの部品実装用ヘッドを2つまたは4つ設けた例を示したが、本発明はこれに限らず、3つまたは5つ以上設けてもよい。また、取出装置の取出ヘッドを3つ以上設けてもよい。

【0096】

この場合、上記第1あるいは第2実施形態において、取出装置6(301、302)の第1ウエハヘッド6aと第2ウエハヘッド6bとの間隔D1が、ヘッドユニット41(42、202、304)の同じ間隔D2(D3)で並ぶ3つ以上の部品実装用ヘッド41a(42a、304a)に対し、間隔D2(D3)の整数倍と同一となるようにする。これにより、隣接する2つの部品実装用ヘッド、あるいは間に他の部品実装用ヘッドが1つあるいは複数介在する2つの部品実装用ヘッドに、それぞれのウエハヘッドのウエハ部品を同時に受け渡すことができる。

40

【0097】

また、上記第1～第3実施形態では、取出装置を介してベアチップをヘッドユニットに吸着させた例を示したが、本発明はこれに加え、ヘッドユニットのノズルをウエハ保持テ

50

ーブル上のウエハWまでアクセス可能に構成することにより、ヘッドユニットが取出装置を介さずに直接ベアチップを吸着可能に構成してもよい。すなわち、ベアチップの種類に対応して取出装置を介してベアチップをフェイスダウン状態でヘッドユニットに吸着させて実装したり、取出装置を介さずに直接ベアチップをフェイスアップ状態で吸着させて実装したりを、実装機100~400のいずれかの1台あるいは複数台の実装機で実施するようにしてもよい。

【0098】

この場合、上記第1~第3実施形態のようにヘッドユニットのY方向の可動範囲をコンベア2の近傍までにする場合には、突上げ装置をコンベア2の近傍に設置するか、または突上げ装置をコンベア2の近傍に移動可能なようにY方向に移動可能に構成する必要がある。また、第1実施形態などのように突上げ装置が部品取出作業位置でY方向に固定されている場合にも、ヘッドユニットのY方向の可動範囲を部品取出作業位置まで広げることにより、ヘッドユニットが取出装置を介さずに直接ベアチップを吸着することが可能となる。

10

【0099】

また、上記第1実施形態では、図5に示したように、取出装置6がヘッドユニットに部品を受け渡す時に、カメラ8のY方向の位置Y2と突上げ装置7のY方向の位置とが重なるように突上げ装置7を配置(Y方向に固定)したが、本発明はこれに限られない。すなわち、部品の受け渡し時の取出装置のY方向の位置Y1と、その時の移動カメラのY方向の位置Y2との間に突上げ装置7を配置(Y方向に固定)してもよい。この場合、部品の受け渡し動作と並行して次の部品の撮像を行った後、その次の部品の取出動作を行う際に、取出装置とウエハ保持テーブル(取出し対象部品)とを互いに近づき合うようにY方向に移動させて突上げ装置の上方に位置合わせすることができる。これにより、部品のヘッドユニットへの受け渡しから次の部品の取出しまでの時間をさらに短縮することができる。なお、取出装置のY方向の移動速度とウエハ保持テーブルの移動速度とが等しいときは、突上げ装置を位置Y1と位置Y2との中間に配置(Y方向に固定)する。取出装置のY方向の移動速度がウエハ保持テーブルの移動速度よりも小さいときは、その速度差に応じて、突上げ装置を位置Y1と位置Y2との中間よりも位置Y1寄りとする。

20

【0100】

また、上記第1~第3実施形態では、ウエハ保持テーブル、取出装置、突上げ装置、部品位置認識用のカメラなどをボールねじを用いて駆動した例を示したが、本発明はこれに限らず、リニアモータなど他の駆動機構を用いてもよい。また、ヘッドユニットについてはリニアモータを用いて駆動した例を示したが、本発明はこれに限らず、ボールねじを用いて駆動してもよい。

30

【0101】

また、上記第1および第2実施形態では、1つの取出装置に2つのウエハヘッドと2つのウエハヘッドにそれぞれ対応する2つの駆動モータとを設けた例を示したが、本発明はこれに限られない。すなわち、2つ(複数)のウエハヘッドを1つの駆動モータにより上下反転駆動させてもよい。この場合にも、駆動モータを2つのウエハヘッドの外側に配置することが好ましい。

40

【0102】

また、上記第1~第3実施形態では、ウエハ保持テーブル5がY方向にのみ移動可能で、かつ、取出装置および突上げ装置7をX方向に移動可能に構成した例について説明したが、本発明はこれに限らず、ウエハ保持テーブルをXY方向に移動可能にしてもよい。この場合、たとえば突上げ装置がXY方向に固定されている場合(取出し位置が固定されている場合)にも、ウエハ保持テーブルをX方向およびY方向に移動させることにより、取出対象のウエハ部品を取出装置の取出ヘッドと突上げ装置とにより挟まれる取出し位置に移動させて取出動作を行うことができる。

【0103】

また、上記第3実施形態では、第1取出装置および第2取出装置にそれぞれ1つのウエ

50

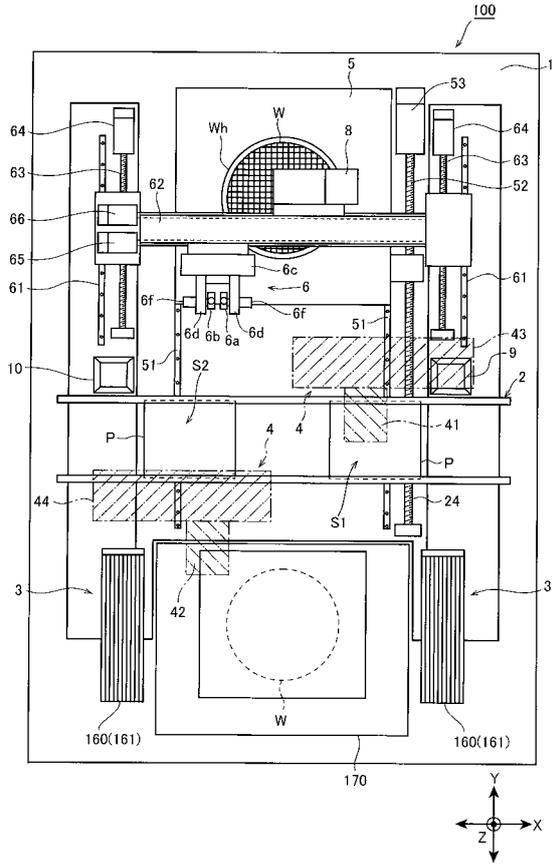
ハヘッドを設けた例を示したが、本発明はこれに限らず、第1取出装置および第2取出装置にそれぞれ複数のウエハヘッドを設けてもよい。

【符号の説明】

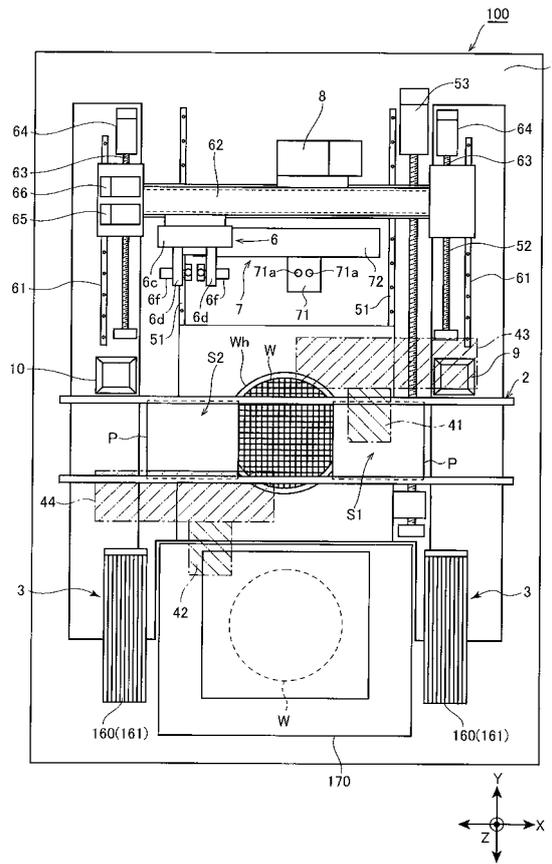
【0104】

- 1 基台
- 2 コンベア
- 4 実装部
- 5 ウエハ保持テーブル
- 6 取出装置
- 6 a 第1ウエハヘッド(取出ヘッド) 10
- 6 b 第2ウエハヘッド(取出ヘッド)
- 6 f 駆動モータ(駆動装置)
- 7 突上げ装置
- 4 1 第1ヘッドユニット(ヘッドユニット)
- 4 1 a 部品実装用ヘッド(実装ヘッド)
- 4 2 第2ヘッドユニット(ヘッドユニット)
- 4 2 a 部品実装用ヘッド(実装ヘッド)
- 2 0 2 ヘッドユニット
- 3 0 1、4 0 1 第1取出装置(取出装置)
- 3 0 2、4 0 2 第2取出装置(取出装置) 20
- 3 0 4 ヘッドユニット
- 3 0 4 a 部品実装用ヘッド
- 4 0 1 a ウエハヘッド(取出ヘッド)
- 4 0 2 a ウエハヘッド(取出ヘッド)
- 1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0 実装機
- P プリント基板(基板)

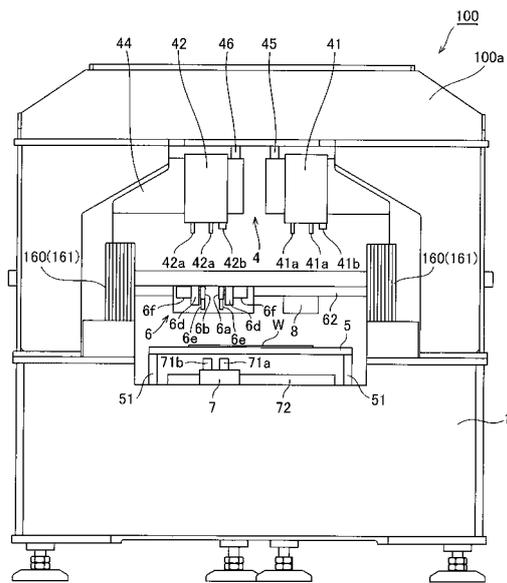
【図1】



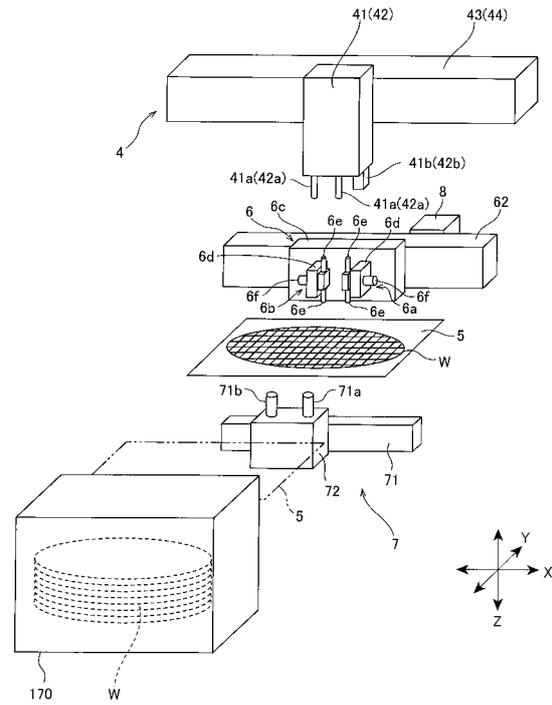
【図2】



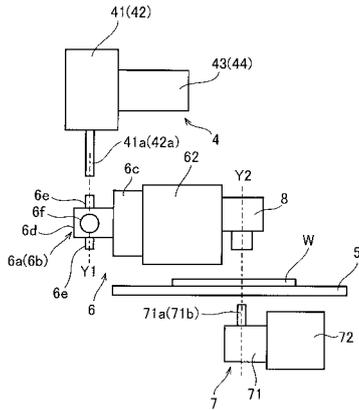
【図3】



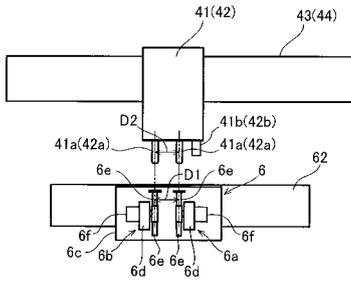
【図4】



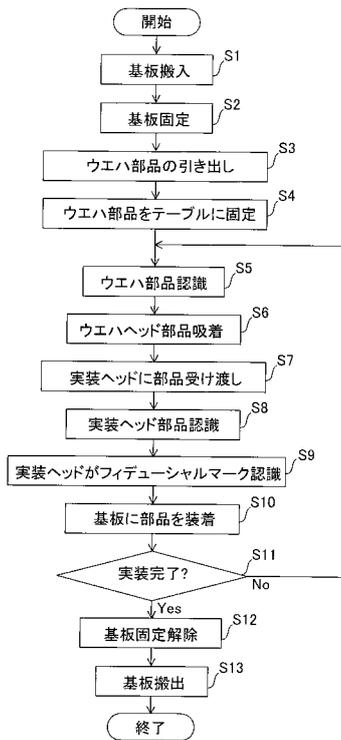
【図5】



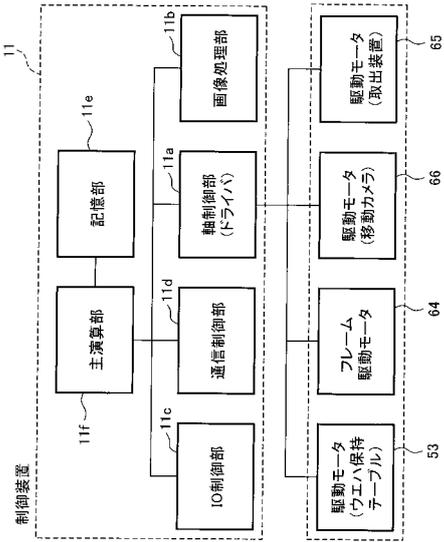
【図6】



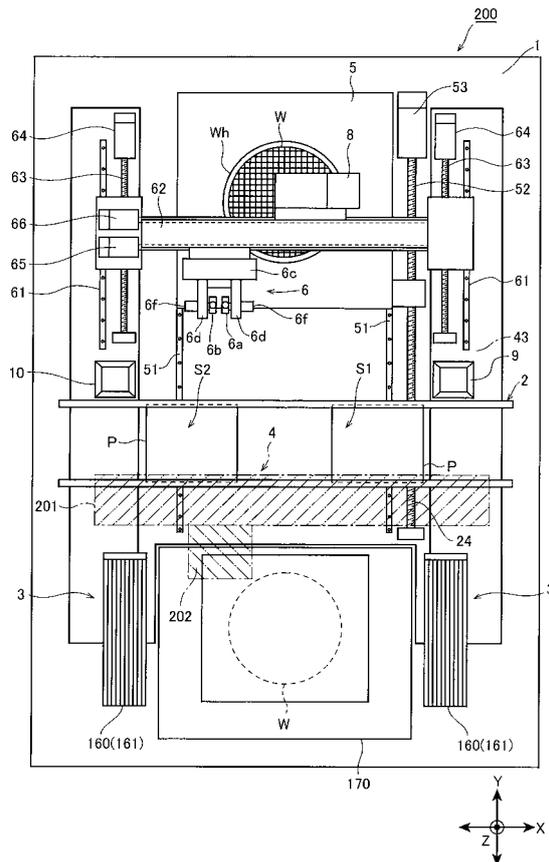
【図8】



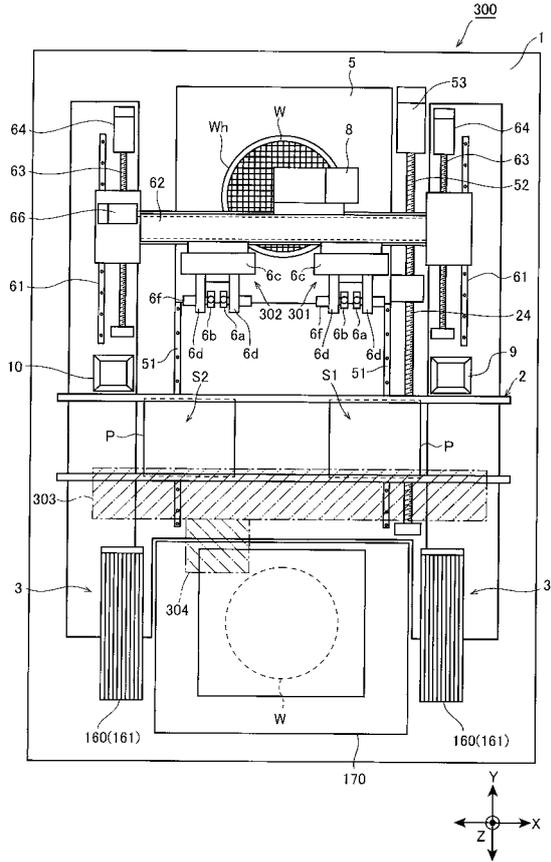
【図7】



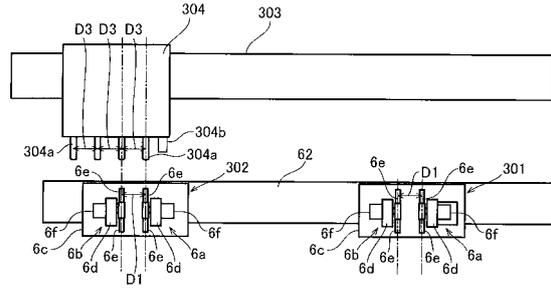
【図9】



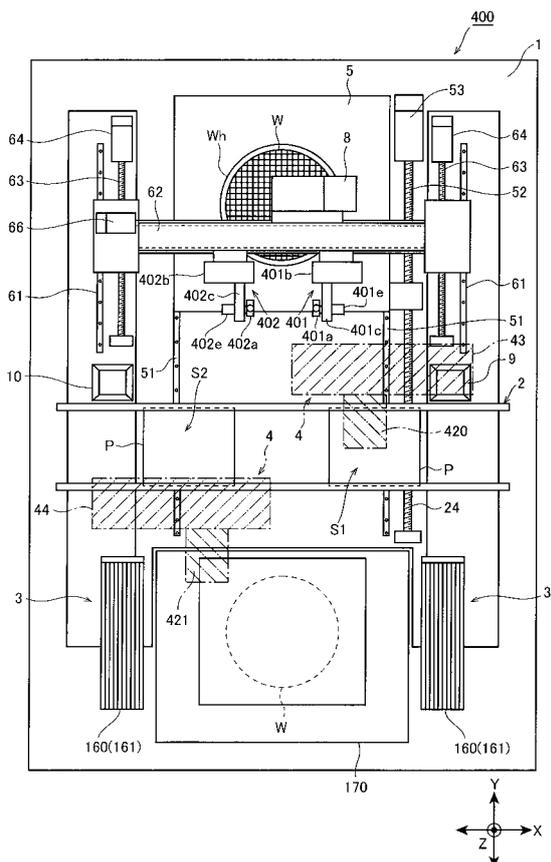
【図10】



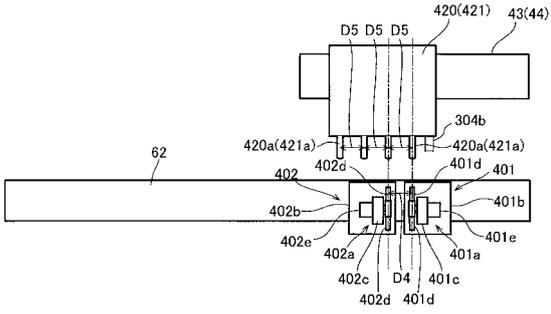
【図11】



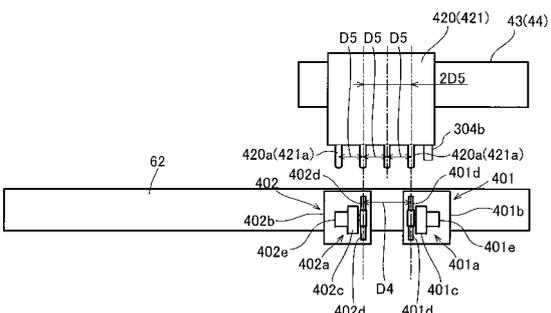
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-273167(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/60