

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-248778

(P2012-248778A)

(43) 公開日 平成24年12月13日(2012.12.13)

(51) Int.Cl.
H01L 21/52 (2006.01)

F I
H01L 21/52

テーマコード(参考)
5F047

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-121248 (P2011-121248)
(22) 出願日 平成23年5月31日 (2011.5.31)

(71) 出願人 300022504
株式会社日立ハイテクインスツルメンツ
埼玉県熊谷市委沼西1丁目6番地
(74) 代理人 110000350
ポレール特許業務法人
(72) 発明者 市川 良雄
埼玉県熊谷市委沼西1丁目6番地 株式会
社日立ハイテクインスツルメンツ内
(72) 発明者 小高峯 裕司
埼玉県熊谷市委沼西1丁目6番地 株式会
社日立ハイテクインスツルメンツ内
(72) 発明者 南浦 清隆
埼玉県熊谷市委沼西1丁目6番地 株式会
社日立ハイテクインスツルメンツ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイボンダ及びボンディング方法

(57) 【要約】

【課題】

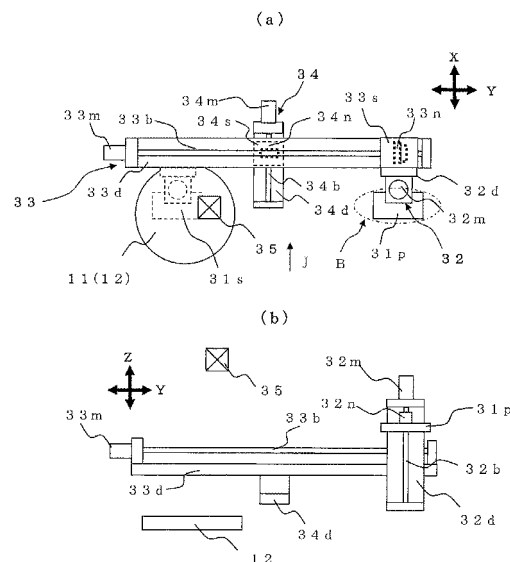
本発明は、短時間で確実にダイをプリアライメントステージからピックアップできるダイボンダ及びボンディング方法を提供することである。

【解決手段】

本発明は、ウェハからダイをピックアップし、プリアライメントステージに前記ダイを載置し、ボンディングヘッドに設けられた吸着ノズルが前記プリアライメントステージから前記ダイをピックアップし、前記ダイの前記プリアライメントステージでの載置状態を撮像し、前記撮像結果に基づいて、前記プリアライメントステージに載置された前記2個以上の前記ダイのうち複数の前記ダイを一括して吸着できるかの一括吸着可否を判断し、前記一括吸着可否の判断に基づいて前記ダイを吸着してピックアップして基板にボンディングすることを特徴とする。

【選択図】 図4

図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ウェハを保持するダイ供給部と、

前記ウェハからダイをピックアップしプリアライメントステージに前記ダイを載置するピックアップヘッドを有するピックアップ部と、

2個以上の前記ダイを載置した前記プリアライメントステージから前記ダイを吸着ノズルで吸着してピックアップし基板にボンディングするボンディングヘッドを有するボンディングヘッド部と、

前記ダイの前記プリアライメントステージでの載置状態を撮像する載置部品認識カメラを有するプリアライメント部と、

を有し、前記載置部品認識カメラの撮像結果に基づいて、前記プリアライメントステージに載置された前記2個以上の前記ダイのうち複数の前記ダイを一括して吸着できるかの一括吸着可否を判断し、前記一括吸着可否の判断に基づいて前記ボンディングヘッドを制御し複数の前記ダイを一括吸着する一括吸着制御手段を有することを特徴とするダイボンダ。

10

【請求項 2】

前記プリアライメントステージは、前記ダイを吸引保持する吸引孔を前記ダイの個数分設け、複数の前記吸引孔を前記ボンディングする方向に直線線上に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のダイボンダ。

【請求項 3】

複数の前記吸引孔の径は同じ径であり、同一のピッチに設けられたことを特徴とする請求項 2 に記載のダイボンダ。

20

【請求項 4】

前記吸引孔とは異なった径の吸引孔を前記ピッチで前記直線線上に複数個設けたことを特徴とする請求項 3 に記載のダイボンダ。

【請求項 5】

前記吸引孔とは異なった径の吸引孔を前記一直線線上と平行に離間した異なった直線線上に複数個設けたことを特徴とする請求項 3 に記載のダイボンダ。

【請求項 6】

前記一括吸着可否の判断は、前記ダイの寸法が所定以上のものに対しては行なわないことを特徴とする請求項 1 に記載のダイボンダ。

30

【請求項 7】

前記一括吸着可否の判断は、前記吸着ノズルの中心軸と前記撮像で得られた前記ダイの中心位置との位置ズレに基づく吸着条件に基づいて行われることを特徴とする請求項 1 に記載のダイボンダ。

【請求項 8】

前記ボンディングヘッド部は、前記ボンディングヘッドによる前記ダイの保持状態を撮像する部品認識カメラを有し、前記部品認識カメラを前記ダイ供給部の上面より上側に設けたことを特徴とする請求項 1 のダイボンダ。

【請求項 9】

ダイ供給部に保持されたウェハからダイをピックアップし、プリアライメントステージに前記ダイを載置するピックアップステップと、

ボンディングヘッドに設けられた吸着ノズルが前記プリアライメントステージから前記ダイをピックアップし、基板に前記ダイを装着するボンディングステップと、

前記ダイの前記プリアライメントステージでの載置状態を撮像する撮像ステップと、

前記撮像結果に基づいて、前記プリアライメントステージに載置された前記2個以上の前記ダイのうち複数の前記ダイを一括して吸着できるかの一括吸着可否を判断し、前記一括吸着可否の判断に基づいて前記ボンディングヘッドを制御する一括吸着制御ステップと

40

、
を有するボンディング方法。

50

【請求項 10】

前記一括吸着可否の判断は、前記ダイの寸法が所定以上のものに対しては行なわないことを特徴とする請求項 9 に記載のボンディング方法。

【請求項 11】

前記一括吸着可否の判断は、前記吸着ノズルの中心軸と前記撮像で得られた前記ダイの中心位置との位置ズレに基づく吸着条件に基づいて行われることを特徴とする請求項 9 に記載のボンディング方法。

【請求項 12】

前記位置ズレを一括吸着できるダイの個数を増やすように補正することを特徴とする請求項 11 に記載のボンディング方法。

10

【請求項 13】

前記補正は、各ダイの位置ズレの平均値をとり、前記平均値分、前記プリステージと前記ボンディングヘッドとを相対的に移動させることを特徴とする請求項 12 に記載のボンディング方法。

【請求項 14】

前記ボンディングヘッドによる前記ダイの保持状態を撮像する第 2 の撮像ステップを有することを特徴とする請求項 9 に記載のボンディング方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダイボンダ及びボンディング方法に係わり、処理時間を低減できるダイボンダ及びボンディング方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

ダイ（半導体チップ）を配線基板やリードフレームなどの基板に搭載してパッケージを組み立てる工程の一部に、ウェハからダイを吸着してピックアップし基板にボンディングするダイボンディング（装着）工程がある。

ダイボンディング工程を行う方法として、ピックアップしたダイを一度プリアライメントステージ（第 1 の作業ステージ）に載置し、ボンディングヘッドでプリアライメントステージから再度ダイをピックアップし、第 2 の作業ステージの搬送されてきた基板にボンディングする方法（特許文献 1）がある。プリアライメントステージにはダイを吸引保持するための吸引孔が設けられている。従来は、プリアライメントステージがダイの寸法（縦の長さ×横の長さ）に対応した一つの吸引孔、又は複数のダイの寸法に対応して径の異なる吸引孔を一つずつ有し、ボンディングヘッドがプリアライメントステージに吸引保持されたダイを一個ずつ吸着してピックアップしていた。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 246285 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、1個ずつ吸着していると処理時間が長くなり、サイクルタイム（スループット）が上がらない。一方、プリアライメントステージに吸引保持されているダイの位置姿勢も様々であり、複数のダイを同時にピックアップできるとは限らない。

【0005】

従って、本発明の目的は、短時間で確実にダイをプリアライメントステージからピックアップできるダイボンダ及びボンディング方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

本発明は、上記目的を達成するために、少なくとも以下の特徴を有する。

本発明は、ウェハを保持するダイ供給部と、前記ウェハからダイをピックアップしプリアライメントステージに前記ダイを載置するピックアップヘッドを有するピックアップ部と、2個以上の前記ダイを載置した前記プリアライメントステージから前記ダイを吸着ノズルで吸着してピックアップし基板にボンディングするボンディングヘッドを有するボンディングヘッド部と、前記ダイの前記プリアライメントステージでの載置状態を撮像する載置部品認識カメラを有するプリアライメント部と、を有し、前記載置部品認識カメラの撮像結果に基づいて、前記プリアライメントステージに載置された前記2個以上の前記ダイのうち複数の前記ダイを一括して吸着できるかの一括吸着可否を判断し、前記一括吸着可否の判断に基づいて前記ボンディングヘッドを制御し複数の前記ダイを一括吸着する一括吸着制御手段を有することを第1の特徴とする。

10

【0007】

また、本発明は、ダイ供給部に保持されたウェハからダイをピックアップし、プリアライメントステージに前記ダイを載置する第1のピックアップステップと、ボンディングヘッドに設けられた吸着ノズルが前記プリアライメントステージから前記ダイをピックアップする第2のピックアップステップと、前記ダイの前記プリアライメントステージでの載置状態を撮像する撮像ステップと、前記撮像結果に基づいて、前記プリアライメントステージに載置された前記2個以上の前記ダイのうち複数の前記ダイを一括して吸着できるかの一括吸着可否を判断し、前記一括吸着可否の判断に基づいて前記ボンディングヘッドを制御する一括吸着制御ステップと、を有することを第2の特徴とする。

20

【0008】

さらに、前記プリアライメントステージは、前記ダイを吸引保持する吸引孔を前記ダイの個数分設け、複数の前記吸引孔を前記ボンディングする方向に直線線上に設けたことを第3の特徴とする。

また、本発明は、複数の前記吸引孔の径は同じ径であり、同一のピッチに設けられたことを第4の特徴とする。

【0009】

さらに、本発明は、前記吸引孔とは異なった径の吸引孔を前記ピッチで前記直線線上に複数個設けたことを第5の特徴とする。

また、本発明は、前記吸引孔とは異なった径の吸引孔を前記一直線線上と平行に離間した異なった直線線上に複数個設けたことを第6の特徴とする。

30

【0010】

さらに、本発明は、前記一括吸着可否の判断は、前記ダイの寸法が所定以下のものに対しては行わないことを第7の特徴とする。

また、本発明は、前記一括吸着可否の判断は、前記吸着ノズルの中心軸と前記撮像で得られた前記ダイの中心位置との位置ズレに基づく吸着条件に基づいて行われることを第8の特徴とする。

【0011】

さらに、本発明は、前記位置ズレを一括吸着できるダイの個数を増やすように補正することを第9の特徴とする。

40

また、本発明は、前記補正は、各ダイの位置ズレの平均値をとり、前記平均値分、前記プリステージと前記ボンディングヘッドとを相対的に移動させることを第10の特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

従って、本発明によれば、プリアライメントステージから同時にピックアップできるダイを判断することで、短時間で確実にダイをプリアライメントステージからピックアップできるダイボンダ及びボンディング方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

50

- 【図 1】本発明の実施形態であるダイボンダの概略図を示す図である。
- 【図 2】本発明の実施形態であるウェハ保持台の動作を模式的に示す図である。
- 【図 3】図 2 に示す 4 台のウェハ保持台（ウェハ）のうち格子状に示したウェハを有するウェハ保持台の部品認識カメラとの関係を示す図である。
- 【図 4】プリアライメント部の詳細構成を示す図である。
- 【図 5】図 4 に示す X、Y、Z 駆動軸によるプリステージの移動ルート例を示す図である。
- 【図 6】プリステージ及びボンディングヘッドの実施形態を示す図である。
- 【図 7】プリステージの吸引部 38 の模式的構成を示す。
- 【図 8】載置位置におけるプリステージの動きを大寸法のダイの例で示した図である。
- 【図 9】プリステージにおけるダイの載置状態の例を示した図である。
- 【図 10】吸着可否の判定結果に基づいて、一度に吸着できるダイに対応する吸着ノズルの組合せの例を示す図である。
- 【図 11】プリステージの他の実施形態を示す図である。
- 【図 12】本実施形態の処理フローを示す図である。
- 【発明を実施するための形態】

10

【0014】

図 1 は本発明の実施形態であるダイボンダ 100 の概略図を示す図である。図 1 (a) は、ダイボンダ 100 の上面図であり、図 1 (b) は図 1 (a) において矢印 A から見た正面図である。

20

ダイボンダ 100 は、大別して、複数のウェハ 11 (図 1 では 4 枚) を保持する 4 つのウェハ保持台 12 とウェハ 11 からダイ D を突き上げる点線で示す突き上げユニット 13 とを有するダイ供給部 1 と、突き上げユニット 13 で突き上げられたダイ D を吸着してピックアップし、プリアライメントステージ (以下、単にプリステージという) 31 に載置するピックアップ部 2 と、プリステージ 31 を有し、ダイ D を複数個載置 (図示せず) したプリステージ 31 を図 1 (a) に示す X、Y 方向及び図 1 (b) に示す Z 方向に移動させるプリアライメント部 3 と、プリステージ 31 上のダイ D をボンディングヘッド 41 でピックアップし、ボンディングヘッド 41 のダイ D の保持状態を部品認識カメラ 42 で撮像し、その撮像結果に基づいてボンディング位置・姿勢を補正して搬送されてきた基板 P にボンディングするボンディング部 4 と、複数 (4) 枚の基板 P を搬送する基板搬送パレット 51 に基板を供給する基板供給部 6、基板搬送パレット 51 を基板供給部 6 からボンディング位置を経由して基板搬出部 7 まで搬送する搬送部 5 と、ダイ D がボンディング (装着) された基板 P を基板搬送パレット 51 から受け取り基板搬出部 7 と、各部の動作を監視し制御する制御部 8 と、を有する。

30

【0015】

次に、実施形態のダイボンダ 100 の各部の構成と動作を図 1 を主体により詳細に説明する。

まず、ダイ供給部 1 を説明する。図 2 はウェハ保持台 12 の動作を模式的に示す図である。ウェハ保持台 12 はウェハ保持ステージ 14 (図 1 (a) 参照) の 4 辺側に固定されている。ウェハ保持ステージ 14 は、図 1 (b) に示す保持部基台 17 に設けられた X Y 駆動部 15 により図 2 (a) に示す Y 方向の移動例のように X、Y 方向に移動し、さらに X Y 駆動部 15 上に設けられた回転駆動部 16 により図 2 (b) に示すよう回転可能に設けられている。一方、突き上げユニット 13 は、保持部基台 17 の所定位置に基本的には固定され、その位置に存在するウェハ 11 のダイ D を突き上げる。基本的とは、微調整機構を有することもあることを示す。

40

【0016】

上記の構成のうち回転駆動部 16 によってウェハ 11 (ウェハ保持台 12) を選択し、X Y 駆動部 15 によって選択されたウェハ上の所定位置のダイ D を突き上げユニット 13 の上部に移動させる。本実施形態では 4 枚のウェハから 1 個ずつダイをピックアップするから、まず、ピックアップされるダイの位置、即ちダイ供給部をピックアップヘッド 21

50

に垂直な面内で移動させるXY駆動部(2方向移動手段)15で決め、その後90度ずつウェハ保持台12を順次回転させて4枚のウェハからダイDを順次ピックアップする。この場合、回転したときにピックアップ位置においてダイDが同一姿勢になうように各ウェハをウェハ保持台に載置することが望ましい。次に、隣接するダイをピックアップできるようにウェハ保持ステージ14をXY駆動部15で移動する。その後、これ等動作を繰り返して行う。

上記実施形態では、ダイのピックアップ位置をXY駆動部15で決めしたが、XY方向に突き上げユニット13を移動させる突き上げユニット移動手段を設けて突き上げユニット13を移動させてもよい。

【0017】

次に、ピックアップ部2は、突き上げユニット13で突き上げられたダイを吸着してピックアップするピックアップヘッド21と、ピックアップヘッド21をX方向に移動させるX駆動軸22と、ウェハ11のアライメントマーク(図示せず)を撮像し、ピックアップすべきダイDの位置を認識するウェハ認識カメラ23(図1(b)参照)と、を有する。X駆動軸22によってピックアップヘッド21は、ダイDの突き上げ位置とプリステージ31間を往復し、4個のダイをプリステージ31にプリステージの長手(Y)方向に列状に配置する。

【0018】

次に、プリアライメント部3を説明する前にボンディング部4等を説明する。ボンディング部4は、プリステージ31からダイDをピックアップし、搬送されてきた基板Pにボンディングするボンディングヘッド41と、ボンディングヘッド41のダイDの保持状態を撮像する部品認識カメラ42と、ボンディングヘッド41をY方向に移動させるY駆動軸43と、搬送されていた基板Pの位置認識マーク(図示せず)を撮像し、ボンディングすべきダイDのボンディング位置を認識する基板認識カメラ44と、を有する。ボンディングヘッド41は、後述する図10に示すように、先端に複数のダイ(本実施形態では4個)を吸着してピックアップするための複数(本実施形態では4本)の吸着ノズル46と、複数の吸着ノズル46をそれぞれを独立して昇降し、回転させ、X方向に移動させる図示しないノズル昇降駆動軸、ノズル旋回駆動軸及びノズルX駆動軸を有する。なお、X駆動軸をボンディング部4に設け、ボンディングヘッド41全体をX方向に移動させてもよい。

【0019】

このような構成によって、ボンディングヘッド41は、プリステージ31からダイDをピックアップし、Y駆動軸に沿って移動中に部品認識カメラ42でダイDの保持状態を撮像し、その撮像結果に基づいてボンディング位置・姿勢を補正して、基板PにダイDをボンディングする。

【0020】

次に、部品認識カメラ42とダイ供給部1との関係を図2及び図3を用いて説明する。図3は、図2(a)に示す4台のウェハ保持台12(ウェハ11)のうち格子状に示したウェハ11を有するウェハ保持台12と部品認識カメラ42とのY方向における関係を示す図である。ウェハ保持台12(ウェハ11)は、図2を用いて既に説明したようにX、Y方向に移動する。

【0021】

従来では、図3(c)に示すように、ボンディングヘッド41は、ダイDのピックアップ・ボンディングに必要な最低限の上下移動し、プリステージ31と基板Pとの間を矢印Gに示すように水平往復移動していた。そのために、部品認識カメラ42は、ボンディングヘッド41にピックアップされているダイDの保持状態を監視するために、プリステージ31と基板Pより下のウェハ保持台12と同じかほぼ同一レベルになるように配置していた。ほぼ同一レベルとは、ボンディングヘッド41の水平往復移動に差し支えないようにその移動レベルに近接した位置をいう。

【0022】

10

20

30

40

50

一方、図3(a)、図3(b)示す本実施形態では、第1に、ダイ供給部1の小型化を図るために、部品認識カメラ42を前記ダイ供給部1と干渉しないように前記ダイ供給部の上面より上側の高い位置に設置する。その結果、4台のウェハ保持台12が互いに隣接する位置まで最大狭くすることができる。例えば、部品認識カメラ42を4台のウェハ保持台12の中心位置の上部に配置した時の1台のウェハ保持台12による効果が図3に示すように であるとするれば、この1台のウェハ保持台12に対向したウェハ保持台12による効果も同様に であり、この結果、ダイ供給部1のX、Y方向の幅をそれぞれ2 小さくできる。その他の構成部の兼ね合いがあるので必ずしも2 分小さくできると限らないが、少なくとも図2(a)に示す格子状の位置のY方向の の効果は奏する。

10

【0023】

ダイ供給部1の小型化の結果、ダイDをウェハ11からピックアップし基板Pへのボンディングする間の処理時間の短縮をできる

以上説明した本実施形態によれば、ウェハ保持台を部品認識カメラとの干渉を避けるように、部品認識カメラの設置位置より下部に設けることでダイボンドを小型にすることができる。

また、以上説明した本実施形態によれば、ウェハ保持台を部品認識カメラとの干渉を避けるように、部品認識カメラ42の設置位置より下部に設けることで処理時間を低減できる。

20

【0024】

以上の説明では、ウェハ保持台12(ウェハ11)を4台設ける場合を説明したが、1台でも、さらに、2台、3台又は5台以上でも同様な手段で同様な効果を奏することができる。

【0025】

搬送部5は、一枚又は複数枚の基板(図1では4枚)を載置した基板搬送パレット51と、基板搬送パレット51が移動するパレットレール52とを具備する同一構造の第1、第2搬送部とが並行して設けられている。基板搬送パレット51は、基板搬送パレットに設けられた図示しないナットをパレットレール52に沿って設けられた図示しないボールネジで駆動することによって移動する。

30

【0026】

このような構成によって、基板搬送パレット51は、基板供給部6で基板Pが載置され、パレットレール52に沿ってボンディング位置まで移動し、ボンディング後基板搬出部7まで移動して基板搬出部7に基板Pを渡す。第1、第2搬送部は、互いに独立して駆動され、一方の基板搬送パレット51に載置された基板PにダイDをボンディング中に、他方の基板搬送パレット51は、基板Pを搬出し、基板供給部6に戻り、新たな基板を載置するなどの準備を行なう。

【0027】

次に、プリアライメント部3の構成と動作を説明する。

図4は、プリアライメント部3の詳細構成を示す図である。図4は、破線で示す載置位置31sで各ウェハ保持台12のウェハ11からピックアップされたダイDがそれぞれプリステージ31に載置された後、プリステージ31が、例えば図5に示す移動ルートを経て、ボンディングヘッド41がプリステージ31からダイDを吸着しピックアップする受渡位置41p(後述する図5参照)に対応した位置、即ち一点鎖線で示す受渡位置31p(後述する図5参照)に移動した状態を示す図である。図4(a)はプリアライメント部3の上面図を示し、図4(b)は、図4(a)に示す矢印Jの方向から見た側面図を示す。

40

【0028】

プリアライメント部3は、ピックアップ21によりピックアップされたダイDを載置するプリステージ31と、プリステージ31を昇降させるZ駆動軸(プリステージ昇降手段)32と、Z駆動軸32を水平である図1(a)の紙面上下(Y)方向に移動させるY駆

50

動軸（プリステージ水平移動手段）33と、Y駆動軸33を図1（a）の紙面左右（X）方向に移動させるX駆動軸34と、ダイDのプリステージ31への載置状態を撮像し、載置されたダイDの位置・姿勢を検出する載置部品認識カメラ35とを有する。

【0029】

本実施形態のZ駆動軸32、Y駆動軸33及びX駆動軸34は、基本的に同一構成を有する。各軸は、それぞれ各符号に、添え字mで示す駆動モータと、駆動モータで駆動される添え字bで示すボールネジと、ボールネジ上を移動する添え字nで示すナットと、ナットを含有し被駆動体に連結される添え字sで示す連結体と、連結体の摺動走行路となる添え字dで示す走行基台とを有する。但し、X駆動軸34の走行基台34dはダイボンダ100の構成部材に固定され、Z駆動軸32は連結体を設けずナット32nが被駆動体である直接プリステージ31に連結されている。

10

【0030】

なお、本実施形態のダイボンダにおいて、上述したように直線的に移動させる駆動機構にボールネジ/ナット方式を採用している。また、これらの駆動機構としては、上記のボールネジ/ナット方式に限らず、リニアモータ方式を用いてもよい。

【0031】

これらの3つの駆動軸のうちZ駆動軸32は、ボールネジ32bによって移動するナット32nに固定された被駆動体であるプリステージ31を走行基台32dに沿って軸方向に昇降させる。Y駆動軸33は、プリステージ31を保持したZ駆動軸33全体を被駆動体とし、ボールネジ33bによって走行基台32dに固定され、ナット33nを内部に有する連結体33sを走行基台33dに沿ってY方向に移動させる。さらに、X駆動軸34は、プリステージ31、Z駆動軸33を保持したY駆動軸33全体を被駆動体とし、ボールネジ34bによって走行基台33dに固定され、ナット34nを内部に有する連結体34sを走行基台34dに沿ってX方向に移動させる。

20

【0032】

図5は、図4に示すX、Y、Z駆動軸によるプリステージ31の移動ルート例を示す。図5において、実線または二点鎖線はプリステージ31を、破線はボンディングヘッド41を示す。また、プリステージ31の添え字sは、前述したようにピックアップヘッド21による載置位置31sを示す。同じく添え字pはボンディングヘッド41によるピックアップ位置である受渡位置を示し、同じく添え字cは載置位置31sから受渡位置へ31pの中継位置を示す。また、ボンディングヘッド41の添え字pは、プリステージ31からの受渡位置を示し、同じく添え字cは受渡位置41pから基板Pへの中継位置を示す。

30

【0033】

図5（a）から図5（d）に示すように、ボンディングヘッド41がダイDをピックアップするプリステージ31の受渡位置31pは、ボンディングヘッド41がダイDの保持状態を撮像する必要があるために、部品認識カメラ42よりピックアップ位置側にあるという条件を満たす必要がある。

【0034】

図5（a）から図5（c）は、プリステージ31が移動する例を、図5（d）はプリステージ31と共にボンディングヘッドが図4（b）に示す位置よりさらにウェハ側に移動する例を示す。例えば、図5（c）ではプリステージ31がボンディングヘッド41の水平移動レベルに上昇しながら部品認識カメラ42側に水平に移動し、ボンディングヘッド41との受渡位置31pに移動する例である。

40

【0035】

さらに、以上説明した本実施形態によれば、プリアライメントステージとボンディングヘッドとを協調して受渡位置に移動させることで処理時間を低減できる。

【0036】

図6はプリステージ31及びボンディングヘッド41の実施形態を示す。図6（a）はプリステージ31を上部から見た図を示す。図6（b）はボンディングヘッド41を下から見た図を模式的に示した図である。本実施例では、プリステージ31は、必要な吸引径が

50

異なる2種類の寸法のダイDを吸引保持できるように、2つの径の異なる吸引孔36、37をそれぞれ複数個（本実施形態では4個）有する。ダイDの寸法が異なっても、1種類の吸引孔で吸引できれば、ダイDの寸法が異なった最高4種類のダイを1種類の吸引孔36又は37で吸引できる。また、2つの径の異なる吸引孔36、37は、それぞれボンディングヘッド41の吸着ノズル46のピッチに合わせて、同一中心線（直線線上）31s上に同一ピッチPで設けられている。2つの径の異なる吸引孔36、37を同一中心線31s上に配置する理由は、ボンディングヘッド41の複数の吸着ノズル46は直線線上に配置され、それぞれの吸着ノズル46の間隔が変わらないので、必要な吸引孔の径が変わっても多くの場合は、X方向のプリステージ31又はボンディングヘッド41の位置調整をしなくても済むからである。なお、図6において添え字jは、吸引孔又は吸着ノズル46の中心軸を示す。

10

【0037】

図7は、プリステージ31の吸引部38の構成を模式的に示す。図7では図の煩雑さを避けるために、図6(a)に示す吸引孔36に対する部分だけを示している。吸引部38は各吸引孔36に接続されたフレキシブル配管38hと、弁38bと、真空排気装置38sとを有する。そこで、載置部品認識カメラ35で部品の載置が確認される、或いは時間的に載置されたと判断したときに弁38bを開き、ダイDを吸引保持する。この制御は制御部8が行なう。

【0038】

図8は、載置位置31sにおけるプリステージ31の動きを吸引孔36を用いる大寸法のダイDの例で示した図である。前述したようにダイDはピックアップヘッド21により各ウェハ保持台12のウェハ11から順に1個ずつピックアップされ、載置位置31sのプリステージ31に載置される。ピックアップヘッド21はY方向の駆動軸を有していないので、プリステージ31はダイDが載置される度に、図4に示すY駆動軸33により、吸引孔36a～36dの吸引孔の中心軸36aj～36djがピックアップヘッド21の移動軸21s上にくるように移動する。例えば、図8(a)でダイDaを載置した後、図8(b)になるように、図6に示すピッチPだけプリステージ31をボンディング側に移動する。その後ピックアップヘッド21によりダイDbが載置される。以下同様に、図8(c)、図8(d)に示す状態になるようにプリステージ31を移動し、ダイDc、Ddが載置が実施される。

20

30

【0039】

本実施形態では、ダイDを1個ずつピックアップするのではなく、プリステージ31から可能な限り複数のダイDを一括して吸着してピックアップし、ピックアップする処理時間の短縮を図ることが一つの特徴である。

【0040】

図9はプリステージ31上のダイDの載置状態の例を分かり易く誇張的に示した図である。本実施形態では、吸引孔36と先端が同じピッチPで配置された図6(b)に示す吸着ノズル46を有するボンディングヘッド41で、図9に示す状態のダイDを吸着してピックアップする。即ち、ボンディングヘッド41に設けられた吸着ノズル46はその中心軸46jがプリステージ31の吸引孔36の中心軸36jが一致するように受渡位置41pに移動する。図9(a)のようにダイDが全くずれてなく載置されていれば、ダイDの中心位置D0はプリステージ31の吸引孔36の中心軸36jと一致する。即ち3者の中心軸及び中心位置は一致する。この場合は、全ての4個のダイDを一括して吸着できるピックアップできる。

40

【0041】

しかし、図9(b)に示すようにダイDが吸引孔36jからずれた位置に回転した姿勢で載置される、又は、図9(c)に示すようにダイDが吸引孔36jに対して全体的にずれる、或いは、載置状態は図9(a)であっても、プリステージ31と吸着ノズル46が相対的にずれる場合がある。従って、載置されたダイDのうちどのダイDが一括して吸着できるかの一括吸着可否の判断をする必要がある。

50

【 0 0 4 2 】

そのために、本実施形態では、図 9 (d) に示すように、ダイ D の載置状態を載置部品認識カメラ 3 5 で撮像してダイ D の位置を認識し、必要な場合はプリステージ 3 1 を移動させて、ボンディングヘッド 4 1 で一括して吸着しピックアップできるダイ D を求めてピックアップする。載置部品認識カメラ 3 5 による撮像は、各ダイ D の載置毎に撮像してもよいし、最後に 4 個一括で撮像してもよい。しかし、各載置後の方が次のダイの処理のときに撮像データを制御部 8 の処理部で処理できるので処理時間の短縮点からは望ましい。

【 0 0 4 3 】

次に、個々のダイ D を吸着できるかの吸着条件を図 9 (e) を用いて説明する。吸着ノズル 4 6 で吸着できるためには、吸着ノズル 4 6 の先端 4 6 h がダイ D と完全に接触できる条件を満足する必要がある。

10

【 0 0 4 4 】

図 9 (e) は、吸着ノズル 4 6 がダイ D の端部でダイ D を吸着している状態を示し、即ちダイ D が吸着ノズル 4 6 から最も離れた位置 (X、 Y) で吸着された状態を示している。ダイ D が吸着ノズル 4 6 の中心軸 4 6 j の周りを一回転した範囲内、即ち半径 R を有する破線で示す円内にダイ D の中心位置 D o があれば、吸着ノズル 4 6 はダイ D を吸着できることになる。即ち、吸着条件は、ダイ D の中心位置 D o が吸着ノズル 4 6 の中心位置 4 6 c から半径 R 内にあることである。半径 R は、 $(X^2 + Y^2)$ となり、ダイ D が正方形であれば Y^2 となる。

【 0 0 4 5 】

20

個々のダイ D の中心位置 D o はダイ D の寸法から、個々の吸着ノズル 4 6 の中心軸 4 6 j は吸着ノズルの先端径から先端の肉厚を考慮して求めることができる。そこで、半径 R は処理するダイ D 及び当該ダイ D を吸着ノズル 4 6 に対してそれらの設計データから予め求め、例えば制御部 8 が有する記憶部に格納しておくことができる。

【 0 0 4 6 】

どのダイ D を一括吸着できるかの一括吸着可否の判断処理は、制御部 8 に設けられた一括吸着制御プログラム (一括吸着制御手段) によって行われ、次のようになる。まず、ダイ D の中心位置 D o を撮像データから得る。次に、吸着ノズルの中心軸 4 6 j をボンディングヘッド 4 1 の位置から得る。その後、両者の位置ズレを得、場合によってその位置ズレを補正する。次に、位置ズレによる半径が吸着条件を満足するダイ D の組合せ、即ち一括吸着できるダイ D を判断する。

30

【 0 0 4 7 】

図 1 0 は、上記処理に基づいて、一括して吸着できるダイ D の組合せ、即ち対応する吸着ノズル 4 6 の組合せの例を示す図である。図 1 0 (a) は、4 個のダイ D とともに吸着条件を満足し、4 本の吸着ノズルで 4 個のダイ D を全体一括して吸着してピックアップできる例である。

【 0 0 4 8 】

図 1 0 (b) は、吸着ノズル 4 6 a、4 6 b、4 6 d の 3 本で対応する位置に載置されているダイ D を一括して吸着してピックアップし、その後、X 駆動軸 3 4、Y 駆動軸 3 3 によりプリステージ 3 1 を X、Y 方向に移動させて、ダイ D c を吸着ノズル 4 6 c に対する吸着条件を満足する位置に移動させ、ダイ D c を吸着する。図 1 0 (c) は、取り敢えず、吸着ノズル 4 6 b、4 6 d で 2 個一括吸着する。その後、ダイ D a、D c の位置ズレを補正することによって、残り 2 個の一括吸着の可否を判断して処理をする。図 1 0 (d) は従来どおり一個ずつ吸着する例である。

40

【 0 0 4 9 】

一括吸着処理できる個数を、又は図 1 0 (c) のように一括吸着処理できる回数を増やすために、撮像データから得られた位置ズレを補正する、或いはある種の工夫をする。その例を以下に説明する。第 1 の方法は、各ダイの位置ズレの平均値をとり、その平均値を補正し、平均値を補正した後に前述吸着条件で一括吸着の可否を判断する。例えば、図 9 (c) に示すように全てダイが左の方向に位置ズレしている場合は、プリステージ 3 1 を

50

平均値分移動させて位置ズレを補正することによって、全てのダイDの一括吸着が可能なる例である。

【0050】

第2の方法は、一つのダイDの位置ズレが大きい場合、そのダイDを外して、残り3個のダイDで一括吸着の可否を判断する。第3の方法は、ボンディングヘッド41を活用することである。以上の説明では、基本的には、一括吸着できないダイDが吸着条件を満足するようにプリステージ31でズレを補正した。しかし、図9(b)に示すように、ダイDの姿勢が回転している場合には、吸着ノズル46を旋回させて、一括吸着できる可能を高める。

【0051】

第4の方法は、例えば、第2の方法で示した場合において、位置ズレの大きいダイDのプリステージ31による全体の位置補正で補正できない部分に対応する吸着ノズル46で補正する。しかし、この場合は、各吸着ノズル46を単独でX、Y方向に移動できる駆動軸を有する必要がある。第4の方法に関連して、プリステージ31による補正をボンディングヘッド41で行なってもよい。

【0052】

以上説明した本実施形態によれば、プリステージ31におけるダイDの載置状態(位置・姿勢)を撮像し、一括吸着を行なうことで、ボンディングヘッド41によるプリステージ31からダイDのピックアップ処理時間を短縮することができる。

【0053】

上記の実施形態では一括吸着することを説明した。しかしながら、ダイDの寸法が大きい場合は、例えば1.0mm角以上のものに対しては、確実に吸着できるために一括吸着の可否の判断を行なわないとしてもよい。また、一括吸着の可否の判断をするか否かは、部品の種類や寸法に応じて作業者が判断するようにしてもよい。

【0054】

図11はプリステージ31の他の実施形態を示す。図11(a)は吸引孔36、37を4個ではなくN個設けた例である。図11(b)は、吸引孔の違う径36Aから36Dを径毎に平行にずらしてX方向に一直線に並べた例である。吸引孔の径の選択はプリステージ31をX駆動軸34でX方向に移動させて行なう。本例はプリステージ31を交換することなしに必要とする吸引孔の異なる複数種類のダイを複数個処理することが可能である。図11(c)は、図11(b)に示した径の違う吸引孔をよりコンパクトにした例である。図11(c)の場合は吸引部38をよりコンパクトに構成する必要がある。図11(d)は、吸引孔、即ち3種類のダイDの寸法の差が大きい場合に、ボンディングヘッド41の吸着ノズル46の間隔に合わせて、吸引孔36A間のピッチP1と間を吸引孔36B間のピッチP2が異なる例である。本例では吸引孔36Aと吸引孔36B間のピッチP2も異なっている。図11(d)の場合は特殊な例であるが、要はボンディングヘッド41の吸着ノズル46の間隔と必要とする吸引孔の径に基づいてピッチを決めることで、吸着ノズル46を不要な動作させずピックアップできる。

【0055】

最後に、以上説明した本実施形態の処理フローを図12を用いて説明する。

まず、XY駆動部15、回転駆動部16の少なくとも一方を制御して、所定のダイDが突き上げユニット13の位置にくるようにウェハ保持ステージ14を初期位置に設定する(ステップ1(以下S1と表記。以下同様))。次に、図8を用いて説明した処理フローにより、プリステージ31にダイDを載置し、吸引保持し、ダイの載置状態を撮像する(S2)。

【0056】

次に並行して3つ処理を行う。ダイ供給部1では、次に隣接したダイDがピックアップされるようにウェハ保持ステージ14をXY移動し(S3)、S11に行く。プリアライメント部3では、プリステージ31を、例えばY駆動軸33及びZ駆動軸32を共に制御し図5(c)に曲線を描きながら受渡位置31pに移動する(S4)。ボンディング部4

10

20

30

40

50

では、ボンディングヘッド 4 1 を受渡位置 4 1 p に移動する (S 5)。

【 0 0 5 7 】

次に、図 9、図 1 0 及びそれらを用いて説明した判定方法及び手順により、一括吸着の可否の処理を行ない (S 6)、一括吸着の可否結果に基づきダイ D のピックアップ手順を定める (S 7)。そして、その手順に従いボンディングヘッド 4 1 でプリステージ 3 1 からダイ D をピックアップする (S 8)。

【 0 0 5 8 】

ピックアップ動作が終了すると、次に、ボンディングヘッド 4 1 はボンディング位置に移動し、搬送部 5 により搬送されてきた基板 P に 4 つのダイ D を順次ボンディングする (S 9)。一方、プリステージ 3 1 は S 8 後、載置位置に移動する (S 1 0)。S 1 1 では、ダイのボンディングが 1 枚の基板毎に終了し、所定の基板枚数に対しダイのボンディングを全て実施したかを判断し、実施していなければ S 2 に戻り、実施していれば処理を終了する。

【 0 0 5 9 】

以上の処理フローにおいて分かり易くプリステージ 3 1 とボンディングヘッド 4 1 の動きを示したが実際はより複雑である。基本的には、プリステージ 3 1 とボンディングヘッド 4 1 とが同一の処理をする S 8 を除けば、互いに自由に処理できる。例えば、ボンディングヘッド 4 1 の S 9 の処理は、S 9 終了後から S 2 終了前までに行えばよい。また、ボンディングの S 9 の処理の間に、プリステージ 3 1 の処理 S 1 0 及びピックアップ 2 1 の処理 S 2 を行えばよい。

【 0 0 6 0 】

以上説明した実施形態の処理フローによれば、ダイ D を 1 個ずつピックアップするのではなく、プリステージ 3 1 から可能な限り複数のダイ D を一括して吸着してピックアップすることで、ピックアップする処理時間の短縮することができる。

【 0 0 6 1 】

以上のように本発明の実施態様について説明したが、上述の説明に基づいて当業者にとって種々の代替例、修正又は変形が可能であり、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲で前述の種々の代替例、修正又は変形を包含するものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 2 】

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1 : ダイ供給部 | 1 1 : ウェハ |
| 1 2 : ウェハ保持台 | 1 3 : 突き上げユニット |
| 1 4 : ウェハ保持ステージ | 1 5 : X Y 駆動部 |
| 1 6 : 回転駆動部 | 2 : ピックアップ部 |
| 2 1 : ピックアップヘッド | 2 2 : X 駆動軸 |
| 2 3 : ウェハ認識カメラ | 2 4 : ピックアップ用ノズルストッカ |
| 3 : プリアライメント部 | |
| 3 1 : プリアライメントステージ (プリステージ) | |
| 3 2 : Z 駆動軸 | 3 3 : Y 駆動軸 |
| 3 4 : X 駆動軸 | 3 5 : 載置部品認識カメラ |
| 3 6、3 6 A、3 6 B、3 6 C、3 6 D、3 7 : 吸引孔 | |
| 3 8 : 吸引部 | 4 : ボンディング部 |
| 4 1 : ボンディングヘッド | 4 2 : 部品認識カメラ |
| 4 3 : Y 駆動軸 | 4 4 : 基板認識カメラ |
| 4 5 : ボンディングヘッド用ノズルストッカ | 4 6 : 吸着ノズル |
| 5 : 搬送部 | 5 1 : 基板搬送パレット |
| 5 2 : パレットレール | 6 : 基板供給部 |
| 7 : 基板搬出部 | 8 : 制御部 |
| 1 0 0 : ダイボンダ | D : ダイ |
| P : 基板 | |

10

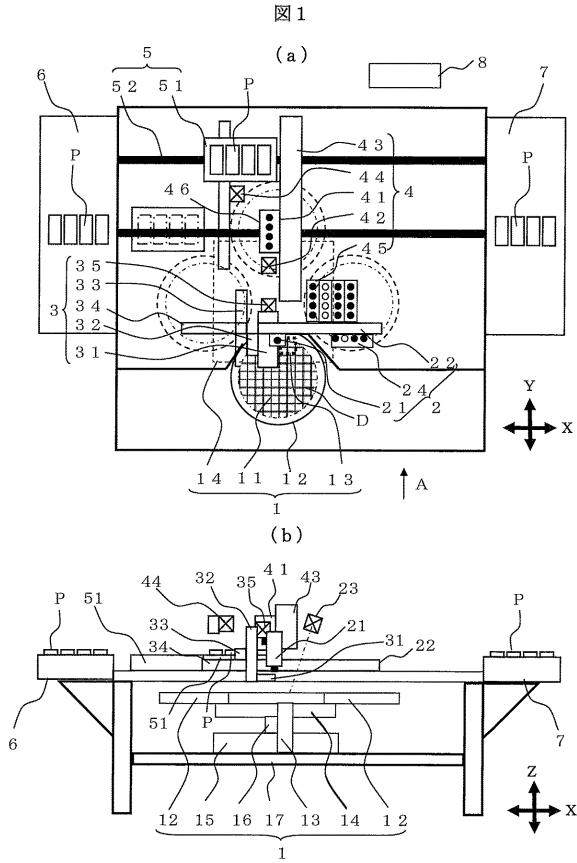
20

30

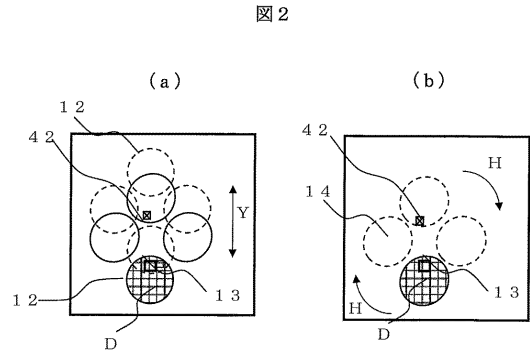
40

50

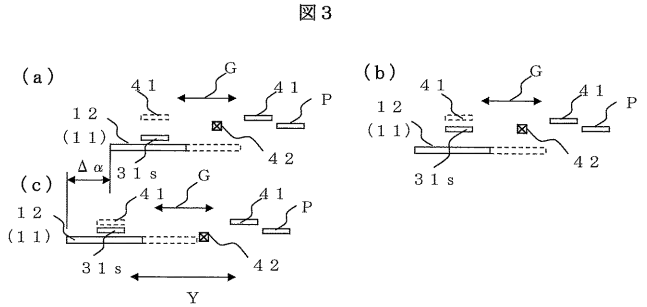
【 図 1 】



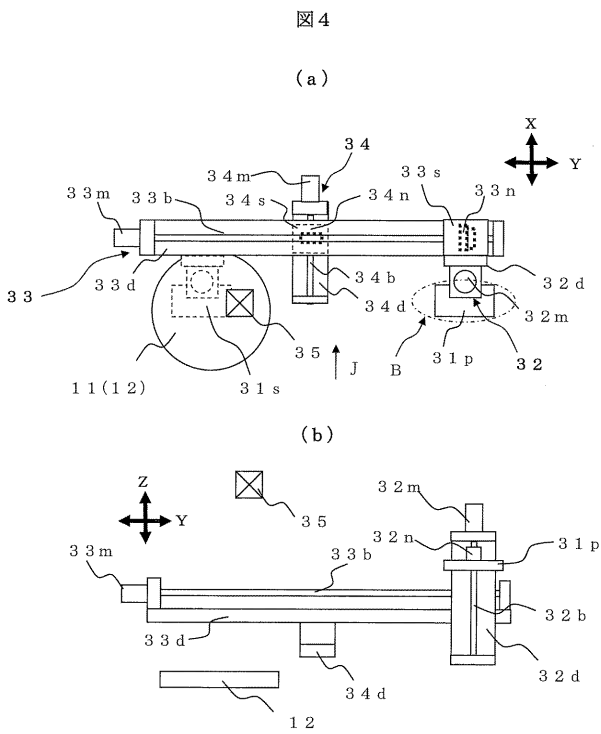
【 図 2 】



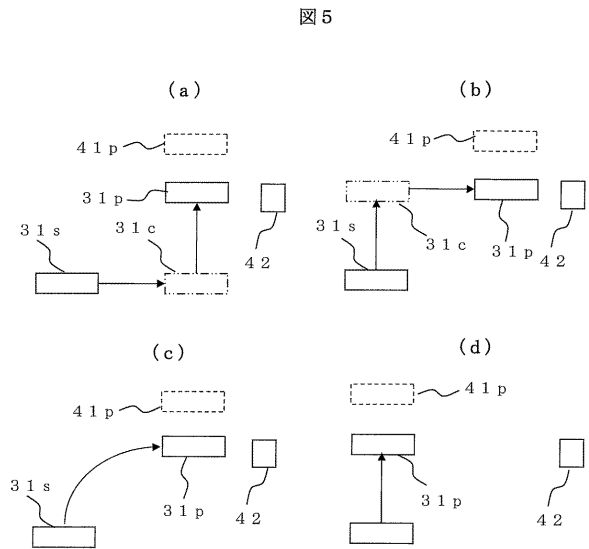
【 図 3 】



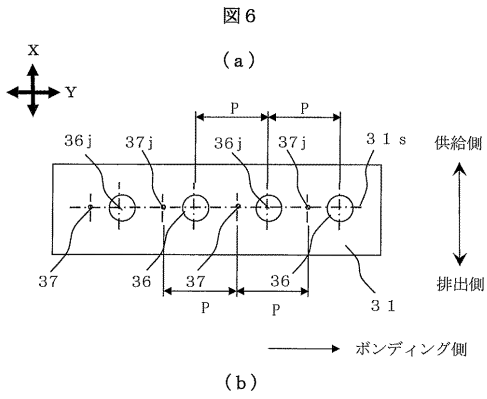
【 図 4 】



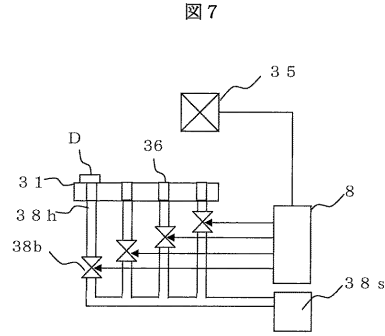
【 図 5 】



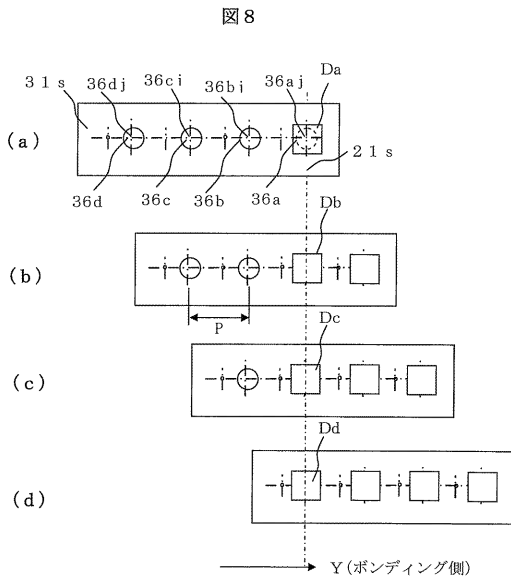
【 図 6 】



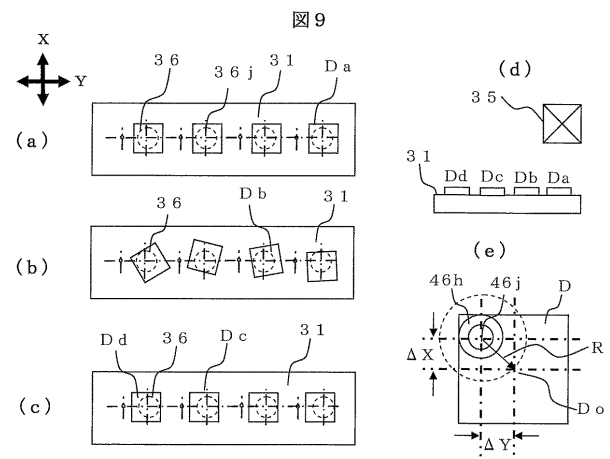
【 図 7 】



【 図 8 】

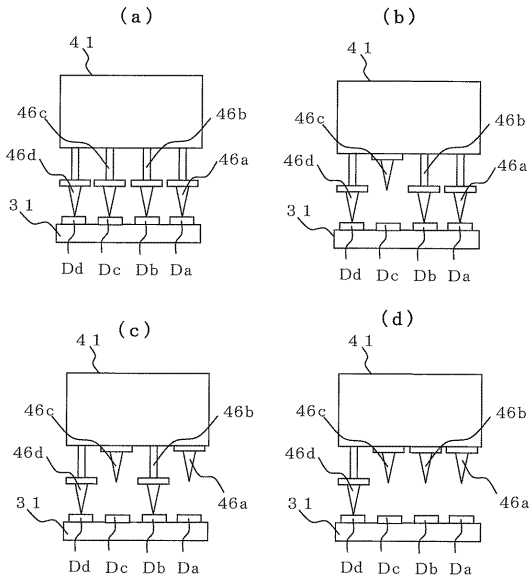


【 図 9 】



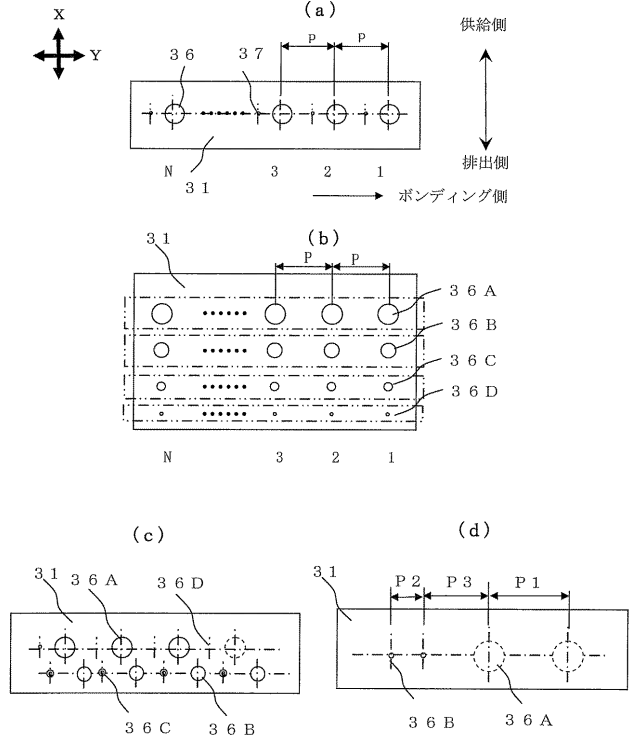
【 図 1 0 】

図 1 0



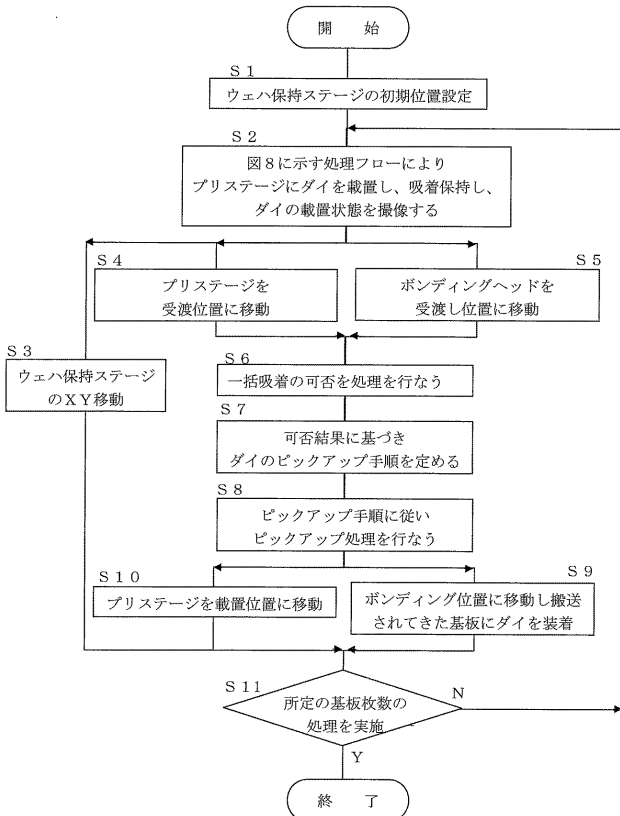
【 図 1 1 】

図 1 1



【 図 1 2 】

図 1 2



フロントページの続き

(72)発明者 富澤 喜男

埼玉県熊谷市妻沼西1丁目6番地 株式会社日立ハイテクインスツルメンツ内

(72)発明者 芦垣 潤

埼玉県熊谷市妻沼西1丁目6番地 株式会社日立ハイテクインスツルメンツ内

Fターム(参考) 5F047 AA17 FA08 FA15 FA16 FA73 FA83