

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6276552号  
(P6276552)

(45) 発行日 平成30年2月7日(2018.2.7)

(24) 登録日 平成30年1月19日(2018.1.19)

(51) Int.Cl.

H01L 21/52 (2006.01)

F 1

H01L 21/52

F

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2013-209326 (P2013-209326)  
 (22) 出願日 平成25年10月4日 (2013.10.4)  
 (65) 公開番号 特開2015-76409 (P2015-76409A)  
 (43) 公開日 平成27年4月20日 (2015.4.20)  
 審査請求日 平成28年8月3日 (2016.8.3)

(73) 特許権者 515085901  
 ファスフォードテクノロジ株式会社  
 山梨県南アルプス市下今諏訪 610番地5  
 (74) 代理人 110000350  
 ポレール特許業務法人  
 (72) 発明者 望月 政幸  
 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 井出 桐人  
 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 依田 光央  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ダイボンダ及び接着剤塗布方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ウェハからダイを供給するウェハ供給部と、  
 被搭載対象物を搬送するワーク供給・搬送部と、  
前記被搭載対象物の塗布エリアにペースト状の接着剤を塗布するためのプリフォーム部  
と、  
前記接着剤を塗布された前記被搭載対象物に前記ダイを搭載するためのボンディングヘ  
ッド部と、  
前記ダイを前記被搭載対象物にボンディングするダイボンディング部と、  
前記ウェハ供給部と前記ワーク供給・搬送部と前記プリフォーム部と前記ボンディング  
ヘッド部と前記ダイボンディング部とを制御する制御部と、  
を備え、

前記プリフォーム部は、第1の塗布エリアと第2の塗布エリアに分けられた前記塗布エリヤのうち前記第1の塗布エリヤに前記接着剤を塗布する第1のプリフォーム部、及び、前記第2の塗布エリヤに前記接着剤を塗布する第2のプリフォーム部を備え、前記第1のプリフォーム部がX軸方向及びY軸方向に移動して接着剤塗布を行う場合に、前記第2のプリフォーム部は、前記第1のプリフォーム部が移動するX軸方向及びY軸方向に対して同時に逆方向に等距離移動して接着剤塗布を行い、

前記第2のプリフォーム部は、前記第1のプリフォーム部が前記第1の塗布エリヤに前記接着剤を塗布するためにX軸方向及びY軸方向に移動する場合に、前記第2のプリフォ

ーム部が前記接着剤を塗布するための第2の塗布エリアが無い場合には、予め定めた仮想の塗布エリア上に移動し、前記第1のプリフォーム部が移動するX軸方向及びY軸方向に対して同時に逆方向に等距離移動し、且つ、前記接着剤の吐出をしないことを特徴とするダイボンダ。

**【請求項2】**

請求項1記載のダイボンダにおいて、

前記第1の塗布エリアまたは前記第2の塗布エリアのどちらかが不良タブである場合には、当該不良タブの塗布エリアを塗布する前記第1のプリフォーム部または前記第2のプリフォーム部は、他方の前記第2のプリフォーム部または前記第1のプリフォーム部が移動するX軸方向及びY軸方向に対して同時に逆方向に等距離移動し、且つ、前記接着剤の吐出をしないことを特徴とするダイボンダ。 10

**【請求項3】**

請求項1または2記載のダイボンダにおいて、

前記第1のプリフォーム部が前記第1の塗布エリアに前記接着剤を塗布する際に前記接着剤を吐出するための第1のディスペンサ装置と、前記第2のプリフォーム部が前記第2の塗布エリアに前記接着剤を塗布する際に前記接着剤を吐出するための第2のディスペンサ装置と、を備え、前記第1のディスペンサ装置及び前記第2のディスペンサ装置はそれぞれ独立にX方向及びY方向に駆動するX軸駆動機構及びY軸駆動機構を備えたことを特徴とするダイボンダ。 20

**【請求項4】**

請求項3記載のダイボンダにおいて、

前記第1のディスペンサ装置及び前記第2のディスペンサ装置は、前記接着剤が入っているシリンジと、前記シリンジ内の前記接着剤を垂直下方に吐出するためのノズルと、前記シリンジを斜めに装着可能で、前記シリンジ内の前記接着剤を垂直下方に吐出するために垂直下方に前記ノズルを取り付けたシリンジホルダからそれぞれ成ることを特徴とするダイボンダ。 30

**【請求項5】**

第1の塗布エリアと第2の塗布エリアに分けられた、ダイを搭載するためにペースト状の接着剤を塗布する被搭載対象物の塗布エリアのうち前記第1の塗布エリアに前記接着剤を塗布するために第1のプリフォーム部がX軸方向及びY軸方向に移動して接着剤の塗布を行う場合に、前記第2の塗布エリアに前記接着剤を塗布するために第2のプリフォーム部は、前記第1のプリフォーム部が移動するX軸方向及びY軸方向に対して同時に逆方向に等距離移動して接着剤の塗布を行い。 30

前記第1の塗布エリアに前記接着剤を塗布するために前記第1のプリフォーム部がX軸方向及びY軸方向に移動する場合に、前記第2のプリフォーム部が前記接着剤を塗布するための前記第2の塗布エリアが無い場合には、前記第2のプリフォーム部は、予め定めた仮想の塗布エリア上に移動し、前記第1のプリフォーム部が移動するX軸方向及びY軸方向に対して同時に逆方向に等距離移動し、且つ、前記接着剤の吐出をしないことを特徴とする接着剤塗布方法。 40

**【請求項6】**

請求項5記載の接着剤塗布方法において、

前記第1の塗布エリアまたは前記第2の塗布エリアのどちらかが不良タブである場合には、当該不良タブの塗布エリアを塗布する前記第1のプリフォーム部または前記第2のプリフォーム部は、他方の前記第1のプリフォーム部または前記第2のプリフォーム部が移動するX軸方向及びY軸方向に対して同時に逆方向に等距離移動し、且つ、前記接着剤の吐出をしないことを特徴とする接着剤塗布方法。 50

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、ダイボンダに係わり、特に、半導体装置を製造する場合に、複数ヘッドで基

板等の被塗布対象物にペースト状の接着剤等の流動性材料を塗布する接着剤塗布方法に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

半導体ペアチップ(以下、“ダイ”と称する)を配線基板やリードフレームなどの被搭載対象物に搭載してパッケージを組み立てる工程の一部に、半導体ウェハ(以下、単にウェハという)からダイを分割する工程と、分割したダイを基板上に搭載又は既にボンディングしたダイに積層するボンディング工程の2つの工程がある。

一般的に、ダイボンディングとは、ダイを被搭載対象物の所定領域に接着剤で固定する工程を指す。

10

**【0003】**

また、被搭載対象物にダイを搭載する(ダイボンディングする)場合には、被搭載対象物の電極等の所定領域(以下、“塗布エリア”と称する)に接着剤等の流動性材料を塗布することから、被搭載対象物は、被塗布対象物とも言われる。

さて、半導体装置(または半導体集積回路装置)の製造プロセスにおけるダイボンディング工程においては、ダイボンディング用液状接着剤(例えば、エポキシ系の接着剤)、等の流動性材料(ペースト状の接着剤、以下、単に“接着剤”と称する)をプリント基板等の被塗布対象物に塗布する。このとき、先に、塗布ノズル(以下、“ノズル”と称する)を具備するシリンジに接着剤を入れておいて、そこにディスペンサ装置から一定の時間、空気等の加圧気体を供給して、ノズルの先端の吐出口から所定量の接着剤を吐出させることにより、被塗布対象物(以下、単に、“基板”と称する)の塗布エリアに接着剤を塗布する。塗布時には、このノズルの先端の吐出口を基板に近接させた状態で、シリンジをXY平面内で2次元的に一筆書き走査することによって描画塗布動作を行う(例えば、特許文献1、特許文献2参照。)。

20

**【0004】**

従来のダイボンダのダイボンディング部には、接着剤を塗布するためのプリフォーム部(PH)と、ダイを搭載するためのボンドヘッド部(BH)の2種類のヘッドが1組搭載されている。そのため、装置の生産性は、ダイボンディングする製品毎に異なるが、PHまたはBHの生産能力の低い方のヘッドの生産能力に依存している。

30

特に、PHは、接着剤がダイの裏面に均一に広がる様に、様々な描画パターンで動作する必要がある。この描画パターンは、ダイのサイズが大きくなればなるほど、描画パターンの描画路長も大きくなり、かつ、パターンが複雑になる。このため、ダイのサイズが大きくなるほど、動作時間が伸び、生産性が低下する傾向になる。

**【0005】**

図1は、ダイのサイズの違いによって、基板に描画(塗布)される接着剤の描画パターンの一例を示す図である。図1は、基板を上から見た場合の平面図である。

紙面右側のダイ4-2のサイズは、紙面左側のダイ4-1のサイズよりも大きい。サイズの小さいダイ4-1のときには、ダイの中心を通り、コーナ部分に向かうX字状の描画パターン7-1が一般的に使用される。サイズが小さいため、このような単純な描画パターンでも、ダイが搭載された場合には、接着剤がダイの裏面全体に均一に広がる。

40

しかし、サイズが大きいときには、描画パターン7-1だけでは、ダイが搭載された場合に、接着剤がダイの裏面全体に均一に広がらない。

そこで、ダイ4-2のようにサイズが大きいときには、描画パターン7-2のような複雑なパターンが一般的に使用される。このような、複雑な描画パターンを塗布するためには、パターンが複雑で、かつ描画パターンの描画路長も大きくなる。このため、描画時間が長くなる。

さらに、描画パターンが複雑であるため、PHの振動が大きくなる。

**【先行技術文献】**

**【特許文献】**

**【0006】**

50

【特許文献 1】特開 2009 - 026851 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 053238 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の第 1 の目的は、上述の問題に鑑み、描画時間を短縮可能なダイボンダ及び接着剤塗布方法を提供することにある。

このため、本発明は、複数の PH、例えば 2 つの PH を有するダイボンダを用いることによって、描画時間を短縮することを実現した。

【0008】

10

しかし、2 つの PH を搭載したことによって、PH の動作による装置の振動が拡大され、ダイボンド精度の悪化が懸念される。

本発明の第 2 の目的は、PH の動作に起因する装置の振動を小さくすることが可能なダイボンダ及び接着剤塗布方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

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。

本発明のダイボンダは、ウェハからダイを供給するウェハ供給部と、被搭載対象物を搬送するワーク供給・搬送部と、前記被搭載対象物の塗布エリアにペースト状の接着剤を塗布するためのプリフォーム部、及び前記接着剤を塗布された前記被搭載対象物に前記ダイを搭載するためのボンディングヘッド部を備え、前記ダイを前記被搭載対象物にボンディングするダイボンディング部と、装置内の各機器を制御する制御部を有するダイボンダにおいて、前記プリフォーム部は、第 1 の塗布エリアと第 2 の塗布エリアに分けられた前記塗布エリアのうち前記第 1 の塗布エリアに前記接着剤を塗布する第 1 のプリフォーム部、及び、前記第 2 の塗布エリアに前記接着剤を塗布する第 2 のプリフォーム部を備え、前記第 1 のプリフォーム部が X 軸方向及び Y 軸方向に移動して前記接着剤の塗布を行う場合に、前記第 2 のプリフォーム部は、前記第 1 のプリフォーム部が移動する X 軸方向及び Y 軸方向に対して同時に逆方向に等距離移動して接着剤の塗布を行うことを第 1 の特徴とする。

【0010】

20

上記本発明の第 1 の特徴のダイボンダにおいて、前記第 2 のプリフォーム部は、前記第 1 のプリフォーム部が前記第 1 の塗布エリアに前記接着剤を塗布するために X 軸方向及び Y 軸方向に移動する場合に、前記第 2 のプリフォーム部が前記接着剤を塗布するための第 2 の塗布エリアが無い場合には、予め定めた仮想の塗布エリア上に移動し、前記第 1 のプリフォーム部が移動する X 軸方向及び Y 軸方向に対して同時に逆方向に等距離移動し、且つ、前記接着剤の吐出をしないことを本発明の第 2 の特徴とする。

【0011】

上記本発明の第 1 の特徴または第 2 の特徴のダイボンダにおいて、前記第 1 の塗布エリアまたは前記第 2 の塗布エリアのどちらかが不良タブである場合には、前記不良タブの塗布エリアを塗布する当該前記第 1 のプリフォーム部または前記第 2 のプリフォーム部は、他方の前記第 2 のプリフォーム部または前記第 1 のプリフォーム部が移動する X 軸方向及び Y 軸方向に対して同時に逆方向に等距離移動し、且つ、前記接着剤の吐出をしないことを本発明の第 3 の特徴とする。

【0012】

40

上記本発明の第 1 の特徴乃至第 3 の特徴のいずれかのダイボンダにおいて、前記第 1 のプリフォーム部が前記第 1 の塗布エリアに前記接着剤を塗布する際に前記接着剤を吐出するための第 1 のディスペンサ装置と、前記第 2 のプリフォーム部が前記第 2 の塗布エリアに前記接着剤を塗布する際に前記接着剤を吐出するための第 2 のディスペンサ装置と、を備え、前記第 1 のディスペンサ装置及び前記第 2 のディスペンサ装置はそれぞれ独立に X 方向及び Y 方向に駆動する X 軸駆動機構及び Y 軸駆動機構を備えたことを本発明の第 4 の

50

特徴とする。

【0013】

上記本発明の第4の特徴のダイボンダにおいて、前記第1のディスペンサ装置及び前記第2のディスペンサ装置は、前記接着剤が入っているシリンジと、前記シリンジ内の前記接着剤を垂直下方に吐出するためのノズルと、前記シリンジを斜めに装着可能で、前記シリンジ内の前記接着剤を垂直下方に吐出するために垂直下方に前記ノズルを取付けたシリンジホルダからそれぞれ成ることを本発明の第5の特徴とする。

【0014】

本発明の接着剤塗布方法は、第1の塗布エリアと第2の塗布エリアに分けられた、ダイを搭載するためにペースト状の接着剤を塗布する被搭載対象物の塗布エリアをのうち、前記第1の塗布エリアに前記接着剤を塗布するために第1のプリフォーム部がX軸方向及びY軸方向に移動して接着剤の塗布を行う場合に、前記第2の塗布エリアに前記接着剤を塗布するために前記第2のプリフォーム部は、前記第1のプリフォーム部が移動するX軸方向及びY軸方向に対して同時に逆方向に等距離移動して接着剤の塗布を行うことを本発明の第6の特徴とする。

10

【0015】

上記本発明の第6の特徴の接着剤塗布方法において、前記第1の塗布エリアに前記接着剤を塗布するために前記第1のプリフォーム部がX軸方向及びY軸方向に移動する場合に、前記第2のプリフォーム部が前記接着剤を塗布するための前記第2の塗布エリアが無い場合には、前記第2のプリフォーム部は、予め定めた仮想の塗布エリア上に移動し、前記第1のプリフォーム部が移動するX軸方向及びY軸方向に対して同時に逆方向に等距離移動し、且つ、前記接着剤の吐出をしないことを本発明の第7の特徴とする。

20

【0016】

上記本発明の第6の特徴または第7の特徴の接着剤塗布方法において、前記第1の塗布エリアまたは前記第2の塗布エリアのどちらかが不良タブである場合には、当該不良タブの塗布エリアを塗布するプリフォーム部は、他方の前記第1のプリフォーム部または前記第2のプリフォーム部が移動するX軸方向及びY軸方向に対して同時に逆方向に等距離移動し、且つ、前記接着剤の吐出をしないことを本発明の第8の特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

30

本発明によれば、PHの動作に起因する装置の振動を小さくすることが可能な接着剤塗布方法及びダイボンディング方法及びダイボンダを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】ダイのサイズの違いによって、基板に描画（塗布）される接着剤の描画パターンの一例を示す図である。

【図2】本発明のデュアルPH方式のダイボンダの一実施例を上から見た概念図である。

【図3】本発明のデュアルPH方式のダイボンダのプリフォーム部の一実施例の構成を示す図である。

【図4】本発明のデュアルPH方式のダイボンダのシリンジ部の一実施例の構成を説明するための図である。

40

【図5】本発明のデュアルPH方式のダイボンダの接着剤塗布方法の一実施例の説明するための図である。

【図6】本発明のデュアルPH方式のダイボンダの接着剤塗布方法の一実施例を説明するための図である。

【図7】本発明のデュアルPH方式のダイボンダの一実施例の外観を説明するための概略図である。

【図8】本発明のデュアルPH方式のダイボンダの接着剤塗布方法の一実施例を説明するための図である。

【図9】本発明のデュアルPH方式のダイボンダの接着剤塗布方法の一実施例を説明する

50

ための図である。

【図10】本発明のデュアルPH方式のダイボンダの接着剤塗布方法の一実施例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、各図の説明において、共通な機能を有する構成要素には同一の参照番号を付し、できるだけ説明の重複を避ける。

【実施例1】

【0020】

以下、図2～図6によって、本発明の第1の実施形態について説明する。

まず図2によって本発明のダイボンダの一実施例を説明する。図2は、本発明のデュアルPH方式のダイボンダの一実施例を上から見た概念図である。100はダイボンダ、1はウェハ供給部、2はワーク供給・搬送部、3はダイボンディング部、10はダイボンダの動作を制御する制御部である。

ダイボンダは、大別して、ウェハ供給部1と、ワーク供給・搬送部2と、ダイボンディング部3とを有する。

また、ウェハ供給部1において、11はウェハカセットリフタ、12はピックアップ装置である。さらに、ワーク供給・搬送部2において、21はスタックローダ、22はフレームフィーダ、23はアンローダである。またさらに、ダイボンディング部3において、32はボンディングヘッド部(BH: Bonding Head)、33-Rと33-Lはそれぞれ1つのシリング部(ディスペンサ装置)を具備するプリフォーム部(PH: Preform Head)である。

また、10は制御部であり、ダイボンダ100の各機器と相互にアクセスして、各機器を所定のプログラムに従って制御する。なお、図1では、各機器と相互にアクセスするための信号線を省略している。

【0021】

ウェハ供給部1において、ウェハカセットリフタ11は、ウェハリングを収納したウェハカセット(図示せず)を有し、順次ウェハリングをピックアップ装置12に供給する。ピックアップ装置12は、所望のダイをウェハリングからピックアップできるように、ウェハリングを移動する。

ワーク供給・搬送部2は、ダイボンディング工程中の基板搬送工程を担う。ワーク供給・搬送部2において、基板P(図示しない)は、スタックローダ21によりフレームフィーダ22に供給される。フレームフィーダ22に供給された基板Pは、フレームフィーダ22上の2箇所の処理位置を介してアンローダ23に搬送される。

【0022】

ダイボンディング部3は、ダイボンディング工程中のダイアタッチ工程を担う。ダイボンディング部3は、プリフォーム部33とボンディングヘッド部32とを有する。また、プリフォーム部33は左(上流)側のプリフォーム部33-Lと右(下流)側のプリフォーム部33-Rから成る。

このダイボンディング部3の前工程となるプリフォーム部33、即ちプリフォーム部33-R及びプリフォーム部33-Lは、フレームフィーダ22により搬送されてきた基板Pの塗布エリア(例えば、電極等のボンディングポイント)に接着剤を塗布する部分である。

即ち、プリフォーム部33-R及びプリフォーム部33-Lは、上昇及び平行移動して、それぞれのシリング部72-L、72-Rのノズル73-L、73-Rを搬送レーンのプリフォーム部にある基板Pの塗布エリアの直上まで移動させる。即ち、プリフォーム部33-R及びプリフォーム部33-Lは、プリフォーム部33の図示しない駆動機構によって、X方向(水平方向)、Y方向(奥行き方向)、Z方向(上下方向)に適宜駆動され、基板Pの塗布エリアの直上に移動する。その後、プリフォーム部33-R及びプリフォ

10

20

30

40

50

ーム部 33-L のシリング部 72-L、72-R が下降して、それぞれのシリングに入っている接着剤を吐出して、基板 P の塗布エリアに接着剤を塗布する。

#### 【0023】

また、ダイポンディング部 3 におけるポンディングヘッド部 32 は、ウェハからダイ 4 をピックアップして基板 P の塗布エリアにダイアタッチする。

即ち、ポンディングヘッド部 32 は、ポンディングヘッド部 32 に設けられたコレット 6 によってウェハからダイ 4 をピックアップし、ピックアップしたダイ 4 を上昇及び平行移動してダイアタッチ部の直上まで移動させる。即ち、ダイ 4 を吸着したコレット 6 は、ポンディングヘッド部 32 の図示しない駆動機構によって、X 方向（水平方向）、Y 方向（奥行き方向）、Z 方向（上下方向）に適宜駆動され、ダイアタッチ部の上の塗布エリア（ポンディングポイント）の直上に移動する。その後、ポンディングヘッド部 32 は、コレット 6 によってダイを下降して、基板 P の塗布エリアにダイをアタッチする。  
10

また、ウェハ供給部 1 は、ダイポンディング工程中の剥離工程を担う。ウェハ供給部 1 において、ウェハカセットリフタ 11 は、ウェハリングが収納されたウェハカセット（図示しない）を有し、順次ウェハリングをピックアップ装置 12 に供給する。

#### 【0024】

図 3 によって、本発明のデュアル PH 方式のダイボンダのプリフォーム部について説明する。図 3 は、本発明のデュアル PH 方式のダイボンダのプリフォーム部の一実施例の構成を示す図である。（a）は正面図、（b）は平面図、（c）は側面図である。正面図（a）は、図 2 において、前方から後方を Y 方向に平行に見た図である。また平面図（b）は、図 2 において、Z 方向に平行に上方から下方を見た図である。また側面図（c）は、図 2 において、下流側から上流側を X 方向に平行に見た図である。  
20

なお図 3 では、図示しない電源や制御部 10 と電気的に接続するためのケーブルや、接着剤の吐出に使用する圧縮エアー等の配管を省略している。また、シリング部 72-R、72-L の頭部の形状等、細部を簡略化して描いている。

#### 【0025】

例えば、X 軸駆動機構 76-R、76-L、Y 軸駆動機構 75-R、75-L、Z 軸駆動機構 74-R、74-L は、制御部 10 と図示しない信号線で接続されており、制御部 10 の制御に応じて正逆回転する。これにより、シリング部 72-R、72-L が所定の位置に移動する。また、シリング部 72-R、72-L のそれぞれのシリングに、図示しない配管を介して所定の気圧が継続して印加されることにより、シリングのノズルの吐出口から接着剤が吐出され、基板 P の塗布エリアに所望の接着剤塗布パターンが塗布描画される。  
30

接着剤の塗布制御のための吐出機構は、正圧源 23 から供給された圧縮エアーの圧力を調整するためのレギュレータと、負圧源から供給された負圧のエアーの圧力を調整するレギュレータと、これらのレギュレータからの圧力の調整された配管と大気へ開放する配管とを夫々切り替え制御するためのバルブユニットとからなる（図示しない。）。このような吐出機構により、バルブユニットからシリング内の接着剤に所望の圧力が加えられて、接着剤の塗布が行われる。

#### 【0026】

図 3 において、プリフォーム部 33 は、塗布ユニット 70、上流側のプリフォーム部（PH）33-L、及び下流側のプリフォーム部（PH）33-R から構成される。これらの構成物は、それぞれ、図示しない制御線で、制御部 10 と通信可能に接続され、それぞれ、制御部 10 と相互にアクセスし、ダイボンダ 100 の他の機器と同様に、制御部 10 がプリフォーム部 33 を制御する。なお、図 3 の実施例では、左（上流）側をプリフォーム部（PH）33-L と称し、右（下流）側をプリフォーム部（PH）33-R と称する。以下、2つの構成において、左（上流）側の構成物の符号には、“-L”を付加し、右（下流）側の構成物の符号には、“-R”を付加して区別する。  
40

#### 【0027】

即ち、図 3 のプリフォーム部 33 において、塗布ユニット 70 の左部分、X 軸駆動機構

76-L、Y軸駆動機構75-L、Z軸駆動機構74-L、及び、シリンジ部72-Lによって、上流側のPHを構成している。また、塗布ユニット70の右部分、X軸駆動機構76-R、Y軸駆動機構75-R、Z軸駆動機構74-R、及び、シリンジ部72-Rによって、下流側のPHを構成している。また、X軸、Y軸及びZ軸駆動機構はそれぞれ独立に駆動する。さらに、左右のX軸駆動機構76-L及び76-Rは別々に駆動する。同様に、左右のY軸駆動機構75-L及び75-Rは別々に駆動する。また同様に、左右のZ軸駆動機構74-L及び74-Rは別々に駆動する。

なお、基板Pを認識するための左右2つのPHに共通のカメラ(図7参照)は、基板Pの上方に設けられているが、図3では図示していない。

#### 【0028】

図3において、塗布ユニット70は、X軸駆動機構76-R及び76-Lを具備している。

X軸駆動機構76-Rは、Y軸駆動機構75-Rを具備し、具備したX軸駆動機構75-RをX軸方向に移動させる。同様に、X軸駆動機構76-Lは、Y軸駆動機構75-Lを具備し、具備したY軸駆動機構75-LをX軸方向に移動させる。

Y軸駆動機構75-Rは、Z軸駆動機構74-Rを具備し、具備したZ軸駆動機構74-RをY軸方向に移動させる。同様に、Y軸駆動機構75-Lは、Z軸駆動機構74-Lを具備し、具備したZ軸駆動機構74-LをY軸方向に移動させる。

Z軸駆動機構74-Rは、シリンジ部72-Rを具備し、具備したシリンジ部72-RをZ軸方向に移動させる。同様に、Z軸駆動機構74-Lは、シリンジ部72-Lを具備し、具備したシリンジ部72-LをZ軸方向に移動させる。

#### 【0029】

シリンジ部72-Rはノズル73-Rを具備しており、かつ、シリンジ部72-Rには接着剤が充填されている。シリンジ部72-Rは、塗布ユニット70の制御によって図示しない吐出機構から所定のエアー圧力を加えられ、具備するノズル73-Rから接着剤を吐出し、基板Pの塗布エリアに描画パターンを形成する。同様に、シリンジ部72-Lはノズル73-Lを具備しており、かつ、シリンジ部72-Lには接着剤が充填されている。シリンジ部72-Lは、塗布ユニット70の制御によって図示しない吐出機構から所定のエアー圧力を加えられ、具備するノズル73-Lの先端の吐出口から接着剤を吐出し、基板Pの塗布エリアに描画パターンを形成する。

#### 【0030】

図4と図5によって、本発明のデュアルPH方式のダイボンダの接着剤塗布方法の一実施例を説明する。図4は、本発明のデュアルPH方式のダイボンダのシリンジ部の一実施例の構成を説明するための図である。図4は、上述のシリンジ部72-Rまたはシリンジ部72-Lをシリンジ部72として側面から見た図である。従って、符号にそれぞれ“-L”または“-R”を附加することによって、左(上流)側のシリンジ部、または右(下流)側のシリンジ部に読み替えることができる。

図4のシリンジ部72において、シリンジホルダ78は、接着剤は入ったシリンジ77の先端の吐出出口部を斜めに挿入する斜め開口部79-1と、該斜め開口部79-1と連結されシリンジ77から吐出された接着剤で充填され、垂直下方(Z軸下方向)に開口されその下方にノズル73を具備する垂直開口部79-2を備える。

#### 【0031】

図4の構成によれば、接着剤が枯渇した時、または枯渇する前に当該シリンジ77をシリンジホルダ78の斜め開口部79-1から脱着し、新たに十分な量の接着剤を充填した新しいシリンジ77を斜め開口部79-1に装着することができる。これによって、シリンジホルダ78及びノズル73を交換せずに、容易に接着剤の補給が可能である。

さらに、好ましくは、ノズル73は垂直に配置され、ノズル73の下部の吐出口73-1は、垂直下方に接着剤を吐出する。この結果、シリンジ77が斜めに挿入されていても、ノズルの吐出口からの接着剤が垂直下方に吐出可能なため、吐出口73-1を中心として描画経路を作成することができ、かつ接着剤の描画経路左右への広がり幅がほぼ同一と

10

20

30

40

50

なり、精細な接着剤塗布が実現できる。

なお、図4では、シリンジ77の上部、及び、充填される接着剤を省略している。

#### 【0032】

図5は、2つのシリンジ部73-R及び73-Lが、基板Pに配置された電極等の塗布エリアPPにどのように接着剤を塗布するかを説明するための平面図である。なお、図5では、分かり易くするため、平面図の下側に横から見た概略図を示している。図5に示す基板Pには、Y方向に2列の電極等の塗布エリアPPが所定のピッチで4つ配置され（合計8）、さらに、その2列の配置がX方向に所定のピッチで配置されている（総計48）。なお、X印が描かれている塗布エリアPPには、接着剤が塗布されている。

図4で説明したように、左右2つのプリフォーム部33-L、33-Rのそれぞれのシリンジ部72-Lと72-Rはそれぞれのシリンジ77を斜めに傾け、2つのプリフォーム部をそれぞれ駆動するX軸、Y軸及びZ軸駆動機構（図3参照）が互いに衝突しないように、離した構成としている。さらに、それぞれのノズル73-L及び73-Rの先端部（塗布位置）同士ができるだけ近接するように構成している。

また、プリフォーム部33-Lとプリフォーム部33-RのX軸、Y軸及びZ軸駆動機構は、互いに非同期で動作する。

さらに、2つのプリフォーム部33-L及びプリフォーム部33-Rのどちらを使用しても、基板P（または搬送レーンのプリフォームエリア）上の全領域を塗布可能としている。

#### 【0033】

さらに、図6によって、本発明のデュアルPH方式のダイボンダの接着剤塗布方法の一実施例を説明する。図6は、本発明のデュアルPH方式のダイボンダの接着剤塗布方法の一実施例を説明するための図である。

また、図6は、図5と同様に、2つのシリンジ部73-R及び73-Lが、基板Pに配置された電極等の塗布エリアPPにどのように接着剤を塗布するかを説明するための平面図である。

なお、従来のシングルPH方式のダイボンダでは、接着剤塗布方法のときに、基板Pを認識するためカメラは、Y方向1列分の領域塗布エリアの範囲を撮像していた。しかし、本発明のデュアルPH方式のダイボンダでは、接着剤塗布方法のときに、基板Pを認識するためカメラは、Y方向2列分の領域塗布エリアの範囲（図6の破線で示す範囲）を撮像する。

#### 【0034】

図6で説明する塗布動作（i）～（iv）は、左右2つのヘッドで、基板P上のX軸方向の電極等の塗布エリアPPを前後に等分割することを基本動作としている。

#### 【0035】

##### <塗布動作（i）>

図6(a)は、Y軸方向において、2つのプリフォーム部間の距離 $Y_{PP1}$ が接近動作可能距離 $Y_{PP0}$ より大である（ $Y_{PP1} > Y_{PP0}$ ）時の塗布動作を示す。

図6(a)に示すように、プリフォーム部33-Lが前側の複数の塗布エリアPPを時計回りで（矢印の順に）塗布し、同時にプリフォーム部33-Rが後側の複数の塗布エリアPPを1領域毎に時計回りで（矢印の順に）塗布する。

なお、この場合には、X方向の2つのプリフォーム部間の距離がX方向の接近動作可能距離 $X_{PP0}$ より小であっても問題ない。

#### 【0036】

##### <塗布動作（ii）>

図6(b)は、Y軸方向において、2つのプリフォーム部間の距離 $Y_{PP1}$ が接近動作可能距離 $Y_{PP0}$ より小である（ $Y_{PP1} < Y_{PP0}$ ）時の塗布動作を示す。この場合には、2つのプリフォーム部間の距離 $Y_{PP2}$ を $Y_{PP1}$ より大きくする（ $Y_{PP2} > Y_{PP1}$ ）。このために、2つのプリフォーム部の塗布配分を変える。

即ち、プリフォーム部33-Lが前側の3列の塗布エリアPPを時計回りで（矢印の順

10

20

30

40

50

に)塗布し、プリフォーム部33-Rが、後側の1列の塗布エリアPPを1領域毎に時計回りで(矢印の順に)塗布する。この場合には、2つのプリフォーム部間の距離 $Y_{PP2}$ が接近動作可能距離 $Y_{PP0}$ より大である( $Y_{PP2} > Y_{PP0}$ )。

### 【0037】

<塗布動作i i i>

図6(c)は、X軸方向において、2つのプリフォーム部間の距離 $X_{PP1}$ が接近動作可能距離 $X_{PP0}$ より大である( $X_{PP1} > X_{PP0}$ )時の塗布動作を示す。

図6(c)に示すように、プリフォーム部33-Lが左側の複数の塗布エリアPPをY方向に(矢印の順に)塗布し、同時にプリフォーム部33-Rが右側の複数の塗布エリアPPを1領域毎にY方向に(矢印の順に)塗布する。  
10

なお、この場合には、Y方向の2つのプリフォーム部間の距離がY方向の接近動作可能距離 $Y_{PP0}$ より小であっても問題ない。

### 【0038】

<塗布動作i v>

図6(d)は、X軸方向における2つのプリフォーム部間の距離 $X_{PP1}$ が接近動作可能距離 $X_{PP0}$ より小である( $X_{PP1} < X_{PP0}$ )であって、Y軸方向における2つのプリフォーム部間の距離 $Y_{PP1}$ が接近動作可能距離 $Y_{PP0}$ より小である( $Y_{PP1} < Y_{PP0}$ )時の塗布動作を示す。

この場合には、どちらか片方のプリフォーム部単独で複数の塗布エリアPPをY方向に(矢印の順に)塗布する。  
20

### 【0039】

実施例1によれば、ダイのサイズが大きく、描画パターンが複雑で描画路長も大きくて、描画時間を短縮可能な接着剤塗布方法及びダイボンディング方法及びダイボンダを提供することができる。

### 【実施例2】

### 【0040】

次に、図7によって、本発明のデュアルPH方式のダイボンダの外観を説明する。図7は、本発明のデュアルPH方式のダイボンダの一実施例の外観を説明するための概略図である。なお、実施例2においても、実施例1の図2乃至図4で説明した構成は同一であり、適宜図5及び図6で説明した接着剤塗布方法を適用する。  
30

図7のダイボンダ100は、下架台41の上に搬送レーン42と上架台43が固定され、下架台41はアジャスタ脚48で床49上に水平に設置される。搬送レーン42は、フレームフィーダ22によって基板Pを上流から下流に搬送するための搬送路である。

図7に示すように、接着剤塗布をするためのボンディングヘッド部32は、ダイボンダ100の上架台43の上部のビームに固定される。このため、ビームを介して、それぞれのヘッド部の振動が他のヘッド部に伝わり易い。

本発明のダイボンダでは、接着剤塗布を2か所で、非同期に行うために、ボンディングヘッド部32のプリフォーム部(PH)33は、2つのPHを備えている。PHが2つになり、X軸、Y軸、及びZ軸に互いに独立に駆動することで、接着剤塗布動作による装置振動が拡大され、ダイボンド精度の悪化が懸念される。このため、装置振動対策が必要である。  
40

### 【0041】

図8～図10によって、本発明の接着剤塗布方法及びダイボンディング方法及びダイボンダにおける装置振動対策を説明する。図8～図10は、本発明の接着剤塗布方法の一実施例を説明するための図である。

本発明の実施例2のポイントは、左右のプリフォーム部33-L及び33-Rが接着剤を塗布する動作において、XY(水平)方向の動作を一方のヘッドの移動に対して、他方のヘッドを同時に逆方向に移動させる。これによって、接着剤塗布動作時の加振力を相殺させ、振動の低減を行うものである。即ち、装置の高速化を目的として搭載したユニット(デュアルPH方式)を、振動低減用機構部としても使用するものである。  
50

### 【0042】

例えば、図8において、右側のプリフォーム部33-R(シリング部72-R)が塗布エリアPP01とPP02に接着剤を塗布し、左側のプリフォーム部33-L(シリング部72-L)が塗布エリアPP03とPP04に接着剤を塗布するような役割分担とする。このとき、塗布動作を全て反対方向に且つ同時に実行する。即ち、まず、2つのプリフォーム部のシリング部がそれぞれ塗布するために予め割り当てられた塗布エリアの上方に移動する。その後、X軸駆動部76-Rと76-Lの駆動方向及び駆動距離は、X軸方向に対して逆方向に移動する。同様に、Y軸駆動部75-Rと75-Lの駆動方向及び駆動距離は、Y軸方向に対して逆方向に移動する。従って、プリフォーム部33-R及び33-Lは、Z軸駆動部74-R及び74-Lをそれぞれ駆動して、ノズルを基板Pの塗布エリアの塗布高さまで下降させる。下降後、所定の描画経路となるように、X軸駆動部及びY軸駆動部を駆動して、XY平面上に接着剤塗布を行う。また、X軸駆動部76-Rと76-L、Y軸駆動部75-Rと75-L、及びZ軸駆動部74-Rと74-Lは、それぞれ駆動の開始と駆動の終了が同時である。10

例えば、塗布エリアPP01とPP02には、矢印DR方向に塗布し、塗布エリアPP03とPP04には、矢印DL方向に塗布する。この時、塗布のための両者のXY平面上の移動距離は等しい(等距離移動する)。

即ち、プリフォーム部33-Rが塗布エリアPP0の描画開始点d11から描画終了点d12まで接着剤塗布すると同時に、プリフォーム部33-Lは塗布エリアPP3の描画開始点d31から描画終了点d32まで接着剤を塗布する。20

塗布エリアPP02とPP04に接着剤を塗布する場合も同様に、プリフォーム部33-Rとプリフォーム部33-LのXY方向への塗布方向を、全て反対且つ同時に実行する。即ち、X軸駆動機構76-Rと76-Lの駆動方向を全て反対且つ同時に実行し、Y軸駆動機構75-Rと75-Lの駆動方向を全て反対且つ同時に実行する(カウンタ動作)。

なお、塗布動作終了後の移動動作は、この限りではない。

### 【0043】

また、図9に示すように、右側のプリフォーム部33-R(シリング部72-R)が塗布エリアPP11～PP13に接着剤を塗布し、左側のプリフォーム部33-L(シリング部72-L)が塗布エリアPP14とPP15に接着剤を塗布するような役割分担とする。30

即ち、図9においても、塗布動作を全て反対且つ同時に実行する。塗布エリアPP11～PP12及びPP14～PP15の動作は、図8で説明した動作と同一である。

例えば、図9において、右側のプリフォーム部33-Rが塗布エリアPP11に接着剤を塗布する場合には、左側のプリフォーム部33-Lが塗布エリアPP14に同時に且つ逆方向に接着剤を塗布する。次に、右側のプリフォーム部33-Rが塗布エリアPP12に接着剤を塗布する場合には、左側のプリフォーム部33-Lが塗布エリアPP15に同時に且つ逆方向に接着剤を塗布する(カウンタ動作)。

### 【0044】

次に、図10に示すように、右側のプリフォーム部33-R(シリング部72-R)が塗布エリアPP21～PP23に接着剤を塗布し、左側のプリフォーム部33-L(シリング部72-L)が塗布エリアPP24～PP26に接着剤を塗布するような役割分担とする。このときにおいても、塗布動作を全て反対且つ同時に実行する。40

即ち、図10においても、塗布動作を全て反対且つ同時に実行する。塗布エリアPP21～PP22及びPP24～PP25の動作は、図8で説明した動作と同一である。

例えば、図10において、右側のプリフォーム部33-R(図10に示すシリング部72-R)が塗布エリアPP21に接着剤を塗布する場合には、左側のプリフォーム部33-L(図10に示すシリング部72-L)が塗布エリアPP24に同時に且つ逆方向に接着剤を塗布する。その後、同様に2つのヘッドが塗布エリアPP22と塗布エリアPP25を接着剤塗布する。即ち、右側のプリフォーム部33-Rが塗布エリアPP22に接着

剤を塗布する場合には、左側のプリフォーム部 33-L が塗布エリア PP25 に同時に且つ逆方向に接着剤を塗布する（カウンタ動作）。

#### 【0045】

図 8 と図 9 は、基板 P 上に配置された塗布エリアにおいて、その 1 列分について接着剤を塗布する場合の実施例である。また、図 10 は、配置された塗布エリアの基板 P 上に配置された塗布エリアにおいて、その 2 列分について接着剤を塗布する場合の実施例である。

いずれにしても、本発明のデュアル PH 方式のダイボンダにおいて、左右のプリフォーム部の X 軸駆動機構と Y 軸駆動機構を、それぞれ互いに逆方向に動作（カウンタ動作）させることができ、その結果、装置に与えられる振動を低減することができる。

#### 【0046】

次に、対応する塗布エリアが、他方がない場合について、本発明のデュアル PH 方式のダイボンダにおける接着剤塗布方法について説明する。

図 9において、右側のプリフォーム部 33-R が塗布エリア PP13 に接着剤を塗布する場合には、左側のプリフォーム部 33-L が塗布する塗布エリアがない。そこで、本発明は、仮想の塗布エリア PP16 を設けた。なお、仮想の塗布エリアの設定は、例えば、2つのプリフォーム部に所定の領域を予め役割分担するときに行う。そして、右側のプリフォーム部 33-R が塗布エリア PP13 に接着剤を塗布する場合には、左側のプリフォーム部 33-L は、仮想の PP16 に同時に且つ逆方向に接着剤を塗布する動作を行う（ダミーカウンタ動作）。即ち、仮想の塗布エリアの場合においても、プリフォーム部 33-R とプリフォーム部 33-L の XY 方向への塗布方向を、全て反対且つ同時に実行する。即ち、X 軸駆動部 76-R と 76-L の駆動方向及び駆動距離は、X 軸方向に対して逆方向に移動する。同様に、Y 軸駆動部 75-R と 75-L の駆動方向及び駆動距離は、Y 軸方向に対して逆方向に移動する。また、X 軸駆動部 76-R と 76-L、及び Y 軸駆動部 75-R と 75-L は、それぞれ駆動の開始と駆動の終了が同時である。

例えば、X 軸駆動機構 76-R と 76-L の駆動方向を全て反対且つ同時に実行し、Y 軸駆動機構 75-R と 75-L の駆動方向を全て反対且つ同時に実行する（ダミーカウンタ動作）。ただし、仮想の塗布エリアの塗布動作（ダミーカウンタ動作）においては、Z 軸駆動機構 74-L は動作せず（基板 P の上方にあり、下降しない）、かつ、シリンジ部 72-L から接着剤を吐出しない。また、塗布動作終了後の移動動作は、この限りではない。しかしこの時、塗布するしないにかかわらず、両者の XY 平面上の移動距離は等しい。

#### 【0047】

さらに、図 9 の実施例では、仮想の塗布エリア PP16 を設定したが、接着剤塗布の未着工または塗布済みの（例えば、塗布エリア PP14、PP15）塗布エリア、等の実際の塗布エリアでプリフォーム部 33-L の X 軸駆動機構 76-L 及び Y 軸駆動機構 75-L を駆動させても良い。これによれば、ダミーカウンタ動作が、基板 P 上の塗布エリアの配置によっては基板 P（または搬送レーンのプリフォームエリア）上の塗布可能な領域を外れてしまう場合にも、プリフォーム部 33-L の X 軸駆動機構 76-L 及び Y 軸駆動機構 75-L が清浄に動作可能である。

また、ここで説明したダミーカウンタ動作は、図 8 または図 9 に示した塗布エリア 1 列ごとに 2 つのヘッド（プリフォーム部）を割り当てる場合だけでなく、例えば、塗布エリア 2 列ごとに 2 つのヘッド（プリフォーム部）を割り当てる場合にも適用可能であり、他の割り当て方法においても適用可能であることは勿論のことである。

#### 【0048】

また、図 10において、塗布エリア PP23 が不良タブである場合には、接着剤塗布を不良タブに実行すると、不良タブの塗布エリア上にマークした不良の印が見えなくなってしまうため、塗布エリア PP23 に接着剤塗布をしない。

従って、プリフォーム部 33-R（図 10 では、シリンジ部 72-R2）は、プリフォーム部 33-L（図 10 では、シリンジ部 72-L2）の接着剤塗布動作（矢印 DL2）

10

20

30

40

50

に同期して、不良タブである塗布エリア P P 2 3 上でダミーカウンタ動作（矢印 D R 2 ）を行う（ダミーカウンタ動作）。即ち、X 軸駆動部 7 6 - R と 7 6 - L の駆動方向及び駆動距離は、X 軸方向に対して逆方向に移動する。同様に、Y 軸駆動部 7 5 - R と 7 5 - L の駆動方向及び駆動距離は、Y 軸方向に対して逆方向に移動する。また、X 軸駆動部 7 6 - R と 7 6 - L 、及び Y 軸駆動部 7 5 - R と 7 5 - L は、それぞれ駆動の開始と駆動の終了が同時である。

例えば、X 軸駆動機構 7 6 - R と 7 6 - L の駆動方向を全て反対に且つ同時に実行し、Y 軸駆動機構 7 5 - R と 7 5 - L の駆動方向を全て反対に且つ同時に実行する（ダミーカウンタ動作）。ただし、不良タブである塗布エリアにおいては、Z 軸駆動機構 7 4 - L は動作せず（基板 P の上方にある）、かつ、シリング部 7 2 - R 2 から接着剤を吐出しない。また、塗布動作終了後の移動動作は、この限りではない。しかしこの時、塗布するしないにかかわらず、両者の X Y 平面上の移動距離は等しい。  
10

なお、プリフォーム部 3 3 - R 及びプリフォーム部 3 3 - L が塗布しようとする塗布エリアがどちらも不良タブであった場合には、これらの塗布エリアでの塗布動作をせず、次の塗布エリアに移動する。

#### 【 0 0 4 9 】

実施例 2 によれば、デュアル P H 方式のダイボンダにおいて、一方のプリフォーム部を駆動する場合に発生する振動を、他方のプリフォーム部を駆動させて相殺させることができ、P H ( プリフォーム部 ) の動作に起因する装置の振動を小さくすることが可能な接着剤塗布方法及びダイボンディング方法及びダイボンダを実現することができる。さらに、別の効果として、振動が低減できるため、ダイボンド精度が向上する。また、振動が低減できるため、振動の影響を考えずにさらに高速にプリフォーム部を駆動させることができ、高速運転可能な接着剤塗布方法及びダイボンディング方法及びダイボンダを実現することができる。  
20

#### 【 0 0 5 0 】

以上、本発明を実施例によって詳細に説明したが、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。また、本発明は、上述の実施例に限定されるわけではなく、本発明が属する技術分野において、通常の知識を有する者であれば、本発明の思想と精神に基づいて、本発明を修正若しくは変更できる発明が含まれることは勿論である。  
30

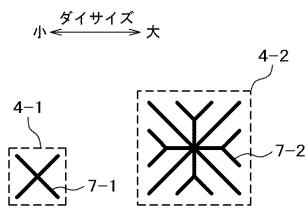
#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 5 1 】

1 : ウエハ供給部、 2 : ワーク供給・搬送部、 3 : ダイボンディング部、 4、 4 - 1、 4 - 2 : ダイ、 5 : ウエハ、 6 : コレット、 7、 7 - 1、 7 - 2 : 描画パターン、 10 : 制御部、 11 : ウエハカセットリフタ、 12 : ピックアップ装置、  
21 : スタックローダ、 22 : フレームフィーダ、 23 : アンローダ、 32 : ボンディングヘッド部、 33、 33 - R、 33 - L : プリフォーム部、 41 : 下架台、  
42 : 搬送レーン、 43 : 上架台、 48 : アジャスタ脚、 49 : 床、 70 : 塗布ユニット、 71 - R、 71 - L : ビーム、 72、 72 - R、 72 - L : シリング部、  
73、 73 - R、 73 - L : ノズル、 73 - 1 : 吐出口、 74 - R、 74 - L : Z 軸駆動機構、 75 - R、 75 - L : Y 軸駆動機構、 76 - R、 76 - L : X 軸駆動機構、  
77 : シリング、 78 : シリングホルダ、 79 - 1 : 斜め開口部、 79 - 2 : 垂直開口部、 100 : ダイボンダ、 P : 基板、 P P : 塗布エリア。  
40

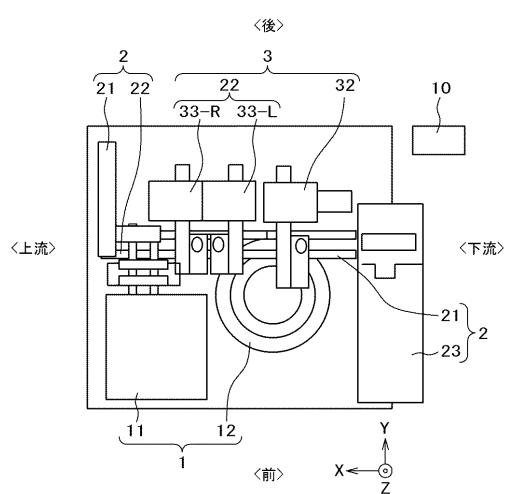
【図1】

図1



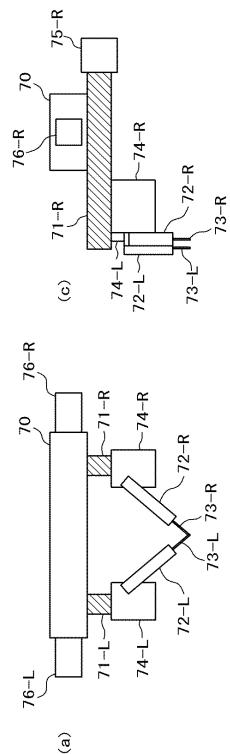
【図2】

図2



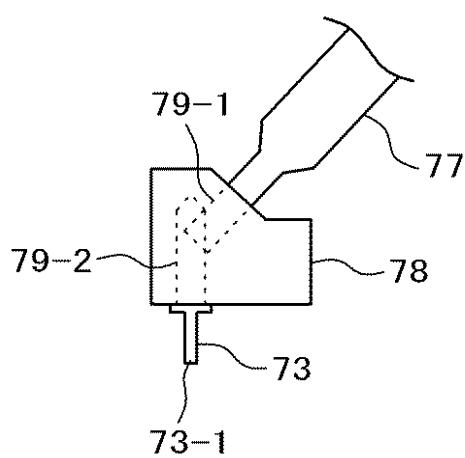
【図3】

図3



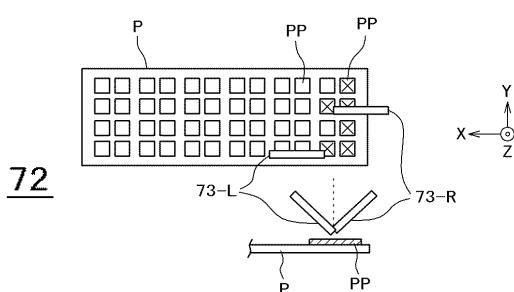
【図4】

図4



【図5】

図5



【図6】

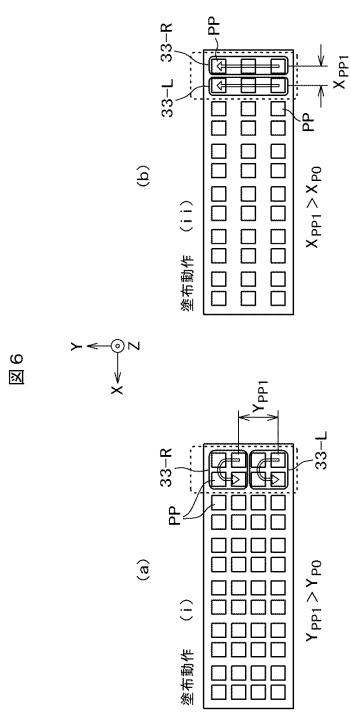


図6

【図7】

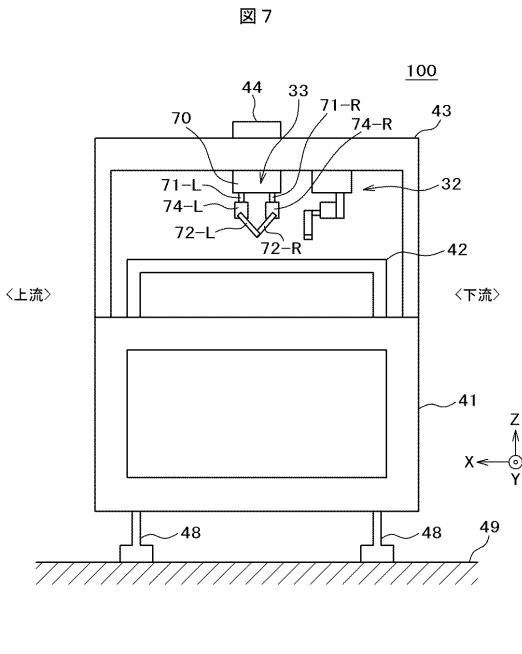


図7

【図8】

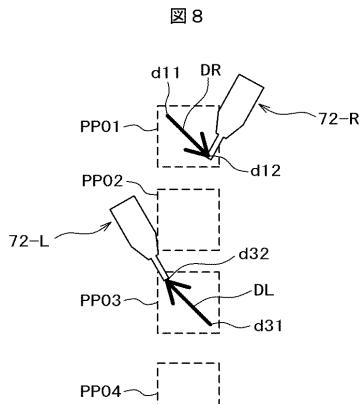


図8

【図9】

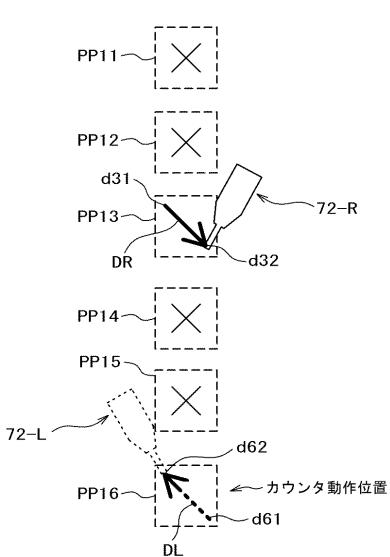
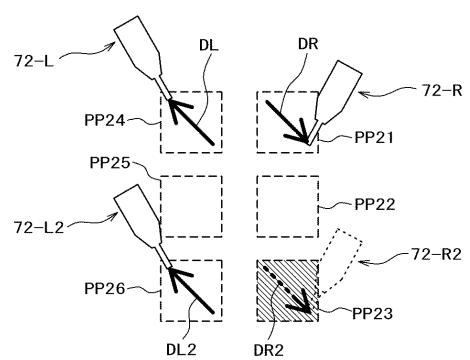


図9

## 【図 10】

図 10



---

フロントページの続き

審査官 工藤 一光

(56)参考文献 特開2012-199455(JP,A)  
特開2008-212922(JP,A)  
特開2013-39528(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L21/52  
H01L21/58  
H01L21/60-21/607  
H05K13/04  
B05C5/00-5/02  
B05D7/00-7/24