

(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2012-51120

(P2012-51120A)

(43) 公開日 平成24年3月15日(2012.3.15)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)		
<b>B28D</b>	<b>7/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B28D	7/04		3C016		
<b>C03B</b>	<b>33/037</b>	<b>(2006.01)</b>	C03B	33/037		3C069		
<b>B23Q</b>	<b>3/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B23Q	3/08	A	4G015		
<b>B28D</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B28D	5/00	Z			

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2010-193392 (P2010-193392)  
 (22) 出願日 平成22年8月31日 (2010.8.31)

(71) 出願人 390000608  
 三星ダイヤモンド工業株式会社  
 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号  
 (74) 代理人 100088672  
 弁理士 吉竹 英俊  
 (74) 代理人 100088845  
 弁理士 有田 貴弘  
 (72) 発明者 岡島 康智  
 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号  
 三星ダイヤモンド工業株式会社内  
 (72) 発明者 池田 健一郎  
 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号  
 三星ダイヤモンド工業株式会社内  
 Fターム(参考) 3C016 DA01  
 3C069 AA02 CA03 CA11 CB02  
 4G015 FA03 FB01 FC01

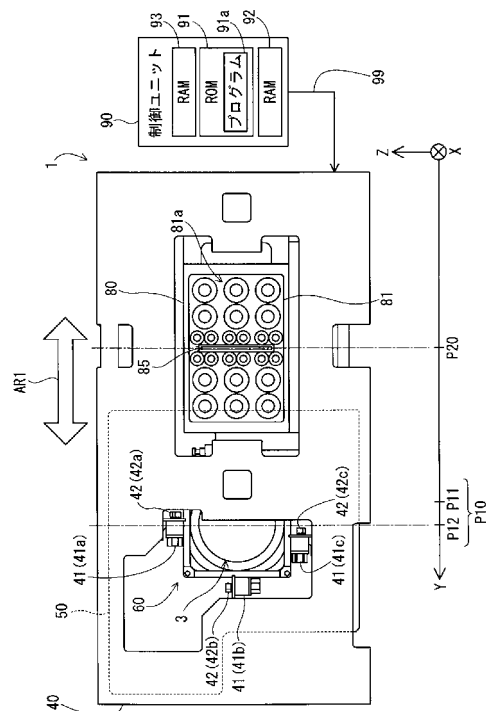
(54) 【発明の名称】 保持装置および基板ブレーク装置

(57) 【要約】

【課題】 起立姿勢とされた平板状のワークを良好に保持することができる保持装置、およびこの保持装置を有する基板ブレーク装置を提供する。

【解決手段】 基板ブレーク装置1は、主として、搬送ユニット50と、非接触保持ユニット80と、ブレークユニット85と、を有している。搬送ユニット50の固定機構60は、ワークの外縁部を接触保持する。非接触保持ユニット80は、ワークの主面を非接触保持する。これにより、ワークの主面を接触保持できない場合であっても、ワークを良好に保持し、脆性材料基板上のスクレイプラインに沿って良好にブレークできる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

起立姿勢とされた平板状のワークを保持する保持装置であって、

(a) 起立姿勢とされた前記ワークの外縁部を接触保持する保持ユニットと、

(b) 前記保持ユニットと対向するように設けられており、前記保持ユニットにより接触保持された前記ワークの主面を非接触保持する非接触保持ユニットと、  
を備え、

前記非接触保持ユニットは、

(b-1) 鉛直面が前記保持ユニットと対向するように設けられた取付台と、

(b-2) 各々が、前記取付台の前記鉛直面上に設けられており、対向する起立姿勢の前記ワークを引きつけることによって前記ワークを非接触状態で保持する複数の吸引部と、  
を有することを特徴とする保持装置。

10

## 【請求項 2】

スクライプラインが形成されている脆性材料基板を、前記スクライプラインに沿ってブレイクする基板ブレイク装置であって、

(a) 前記脆性材料基板を含むワークの外縁部を接触保持することによって、平板状の前記ワークを起立姿勢の状態に固定する保持ユニットと、

(b) 前記保持ユニットと対向するように設けられており、前記保持ユニットにより接触保持された前記ワークの主面を非接触保持する非接触保持ユニットと、

(c) 前記保持ユニットおよび前記非接触保持ユニットにより保持状態とされた前記脆性材料基板を、前記スクライプラインに沿ってブレイクするブレイクユニットと、  
を備え、

20

前記非接触保持ユニットは、

(b-1) 鉛直面が前記保持ユニットと対向するように設けられた取付台と、

(b-2) 各々が、前記取付台に形成された長孔の長手方向両側に沿った状態で、前記取付台の鉛直面上に設けられており、対向する前記ワークを引きつけることによって前記ワークを非接触状態で保持する複数の第 1 吸引部と、

(b-3) 各々が、複数の第 1 吸引部を両側から挟み込んだ状態で、前記取付台の鉛直面上に設けられており、対向する前記ワークを引きつけることによってワークを非接触状態で保持する複数の第 2 吸引部と、

30

を有し、

前記複数の第 1 吸引部は、前記第 2 吸引部より密集して配置されるとともに、

前記ブレイクユニットは、

(c-1) 前記取付台の前記長孔に沿って一方向に延伸するとともに、前記長孔を經由して前記保持ユニット側に到達するように進退する第 1 ブレイクバーと、

(c-2) 前記保持ユニットに保持された前記脆性材料基板を挟んで、前記第 1 ブレイクバーの逆側に設けられており、前記第 1 ブレイクバーと平行な方向に延伸する第 2 ブレイクバーと、

を有し、

前記第 1 および第 2 ブレイクバーの延伸方向と、前記スクライプラインと、が略平行とされた状態で、前記第 1 および第 2 ブレイクバーが前記脆性材料基板に接近し、前記脆性材料基板が前記第 1 および第 2 ブレイクバーにより挟み込まれることによって、起立姿勢とされた前記脆性材料基板が前記スクライプラインに沿ってブレイクされることを特徴とする基板ブレイク装置。

40

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の基板ブレイク装置において、

前記複数の第 1 吸引部のうち隣接するもの同士の第 1 間隔は、前記複数の第 2 吸引部のうち隣接するもの同士の第 2 間隔より小さいことを特徴とする基板ブレイク装置。

## 【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 に記載の基板ブレイク装置において、

50

前記第 1 および第 2 吸引部は、ベルヌーイチャックであることを特徴とする基板ブレード装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、起立姿勢とされた平板状のワークを保持する保持装置、およびこの保持装置を有する基板ブレード装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、スクライプラインが形成されたマザー基板を水平状態で固定するとともに、マザー基板の上下それぞれに配置されたブレードユニットによって、スクライプラインに沿ってマザー基板をブレードさせる基板ブレード装置が、知られている（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 289625 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このように、特許文献 1 には、平板状のワークを水平状態で固定する技術が記載されているのみで、このワークを起立姿勢で固定することについては、何ら記載されていない。その結果、特許文献 1 に記載されたワークの固定技術を適用しただけでは、起立姿勢のワークを良好に固定できないという問題が生ずる。

【0005】

そこで、本発明では、起立姿勢とされた平板状のワークを良好に保持することができる保持装置、およびこの保持装置を有する基板ブレード装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するため、請求項 1 の発明は、起立姿勢とされた平板状のワークを保持する保持装置であって、起立姿勢とされた前記ワークの外縁部を接触保持する保持ユニットと、前記保持ユニットと対向するように設けられており、前記保持ユニットにより接触保持された前記ワークの主面を非接触保持する非接触保持ユニットとを備え、前記非接触保持ユニットは、鉛直面が前記保持ユニットと対向するように設けられた取付台と、各々が、前記取付台の前記鉛直面上に設けられており、対向する起立姿勢の前記ワークを引きつけることによって前記ワークを非接触状態で保持する複数の吸引部とを有することを特徴とする。

【0007】

また、請求項 2 の発明は、スクライプラインが形成されている脆性材料基板を、前記スクライプラインに沿ってブレードする基板ブレード装置であって、前記脆性材料基板を含むワークの外縁部を接触保持することによって、平板状の前記ワークを起立姿勢の状態に固定する保持ユニットと、前記保持ユニットと対向するように設けられており、前記保持ユニットにより接触保持された前記ワークの主面を非接触保持する非接触保持ユニットと、前記保持ユニットおよび前記非接触保持ユニットにより保持状態とされた前記脆性材料基板を、前記スクライプラインに沿ってブレードするブレードユニットとを備え、前記非接触保持ユニットは、鉛直面が前記保持ユニットと対向するように設けられた取付台と、各々が、前記取付台に形成された長孔の長手方向両側に沿った状態で、前記取付台の鉛直面上に設けられており、対向する前記ワークを引きつけることによって前記ワークを非接触状態で保持する複数の第 1 吸引部と、各々が、複数の第 1 吸引部を両側から挟み込んだ状態で、前記取付台の鉛直面上に設けられており、対向する前記ワークを引きつけること

10

20

30

40

50

によってワークを非接触状態で保持する複数の第2吸引部とを有し、前記複数の第1吸引部は、前記第2吸引部より密集して配置されるとともに、前記ブレークユニットは、前記取付台の前記長孔に沿って一方向に延伸するとともに、前記長孔を經由して前記保持ユニット側に到達するように進退する第1ブレークバーと、前記保持ユニットに保持された前記脆性材料基板を挟んで、前記第1ブレークバーの逆側に設けられており、前記第1ブレークバーと平行な方向に延伸する第2ブレークバーとを有し、前記第1および第2ブレークバーの延伸方向と、前記スクライプラインと、が略平行とされた状態で、前記第1および第2ブレークバーが前記脆性材料基板に接近し、前記脆性材料基板が前記第1および第2ブレークバーにより挟み込まれることによって、起立姿勢とされた前記脆性材料基板が前記スクライプラインに沿ってブレークされることを特徴とする。

10

【0008】

また、請求項3の発明は、請求項2に記載の基板ブレーク装置において、前記複数の第1吸引部のうち隣接するもの同士の第1間隔は、前記複数の第2吸引部のうち隣接するもの同士の第2間隔より小さいことを特徴とする。

【0009】

また、請求項4の発明は、請求項2または請求項3に記載の基板ブレーク装置において、前記第1および第2吸引部は、ベルヌーイチャックであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

請求項1から請求項4に記載の発明によれば、ワークの外縁部を接触保持するだけでなく、非接触保持ユニットによりワークの主面をも非接触保持することができる。そのため、ワークの特性によりワークの外縁部以外（例えば、ワークの主面）を接触保持できない場合であっても、保持ユニットおよび非接触保持ユニットを用いることによってワークを良好に保持することができる。

20

【0011】

また、請求項2ないし請求項4に記載の発明によれば、第1ブレークバー付近に設けられた複数の第1吸引部は、複数の第2吸引部より密集して配置されている。これにより、第1ブレークバー付近のワークをより確実に非接触保持することができる。そのため、脆性材料基板のブレークを良好に実行することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0012】

【図1】本発明の実施の形態における基板ブレーク装置の構成の一例を示す正面図である。

【図2】本発明の実施の形態における基板ブレーク装置の構成の一例を示す背面図である。

【図3】ワークの構成の一例を示す正面図である。

【図4】姿勢変更ユニットの構成の一例を示す側面図である。

【図5】姿勢変更ユニットの構成の一例を示す平面図である。

【図6】搬送ユニットの構成の一例を示す正面図である。

【図7】搬送ユニットの構成の一例を示す背面図である。

40

【図8】可動クランプ部の構成の一例を示す正面図である。

【図9】図8のV-V線から見たガイド爪付近の断面図である。

【図10】図7のW-W線から見たガイド爪付近の断面図である。

【図11】固定機構によるワークの固定手順および固定解除手順を説明するための背面図である。

【図12】固定機構によるワークの固定手順および固定解除手順を説明するための背面図である。

【図13】固定機構によるワークの固定手順および固定解除手順を説明するための背面図である。

【図14】非接触保持ユニットの構成の一例を示す正面図である。

50

【図 15】ブレークユニットの構成の一例を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0014】

< 1. 全体構成 >

図 1 および図 2 は、それぞれ本発明の実施の形態における基板ブレーク装置 1 の構成の一例を示す正面図および背面図である。図 3 は、ワーク 3 の構成の一例を示す側面図である。基板ブレーク装置 1 は、スクライプライン 8 が形成されている脆性材料基板 7 (図 3 参照) を、スクライプライン 8 に沿ってブレークする (切断する) 装置である。

10

【0015】

図 1 および図 2 に示すように、基板ブレーク装置 1 は、主として、姿勢変更ユニット 10 と、本体ユニット 40 と、搬送ユニット 50 と、非接触保持ユニット 80 と、ブレークユニット 85 と、制御ユニット 90 と、を有している。

【0016】

なお、図 1 および以降の各図には、それらの方向関係を明確にすべく、必要に応じて適宜、Z 軸方向を鉛直方向とし、XY 平面を水平面とする XYZ 直交座標系が、付されている。

【0017】

姿勢変更ユニット 10 は、平板状のワーク 3 の姿勢を、水平姿勢および起立姿勢の間で変更するとともに、起立姿勢とされたワーク 3 を搬送ユニット 50 に受け渡す。また、姿勢変更ユニット 10 は、本体ユニット 40 に対して固定されている。

20

【0018】

ここで、搬送ユニット 50 に固定され、ブレークユニット 85 によりブレーク処理されるワーク 3 は、図 3 に示すように、主として、ダイシングリング 4 と、ダイシングシート 5 と、脆性材料基板 7 と、を有している。

【0019】

ダイシングリング 4 (リング体) は、ステンレス等の金属により形成された平板である。図 1 および図 2 に示すように、ダイシングリング 4 の外縁部 4a が固定機構 60 に挟み込まれることによって、ワーク 3 は、固定機構 60 に固定される。

30

【0020】

また、図 3 に示すように、ダイシングリング 4 の中央付近には、開口 4b が形成されている。さらに、ダイシングリング 4 の外縁部 4a には、切欠 4c が設けられている。この切欠 4c の位置が検出されることによって、ワーク 3 の回転角度が検出される。

【0021】

ダイシングシート 5 (シート体) は、ダイシングリング 4 の開口 4b を覆うように、ダイシングリング 4 に対して取り付けられている。そして、脆性材料基板 7 は、開口 4b 上に位置するように、ダイシングシート 5 に貼付されている。そのため、ワーク 3 が起立姿勢とされても、脆性材料基板 7 を確実に固定することができる。ここで、本実施の形態において、ダイシングシート 5 としては、例えば樹脂製の粘着シートが用いられても良い。

40

【0022】

脆性材料基板 7 は、例えばガラス基板またはセラミックス基板等のように、脆性材料で形成された基板である。図 3 に示すように、脆性材料基板 7 上には、複数のスクライプライン 8 と、複数の電子部品 9 と、が形成されている。

【0023】

スクライプライン 8 は、脆性材料基板 7 の表面に形成された切りすじ (縦割れ) である。ここで、スクライプライン 8 は、例えば、焼結ダイヤモンド製のスクライピングホイール (図示省略) を脆性材料基板 7 の表面に圧接転動させることによって、形成される。そして、複数のスクライプライン 8 が形成された脆性材料基板 7 に応力が付与され、各スクライプライン 8 に沿って脆性材料基板 7 がブレークされることによって、複数の電子部品

50

9 (例えば、複数の液晶表示装置)が得られる。

【0024】

なお、本実施の形態において、ワーク3(並びにダイシングリング4、ダイシングシート5、および脆性材料基板7)の主面3a、3bのうち、スクライプライン8が形成されていない面を第1主面3aと、スクライプライン8が形成されている面を第2主面3bと、それぞれ称する。

【0025】

本体ユニット40は、図1および図2に示すように、姿勢変更ユニット10、非接触保持ユニット80、およびブレイクユニット85等のユニット、および複数のロータリーアクチュエータ41(41a~41c)を固定する固定部として用いられる。

10

【0026】

ここで、各ロータリーアクチュエータ41(41a~41c)は、圧縮空気の供給状態にしたがって、シャフト(回転軸:図示省略)を回転させる。これにより、シャフトに取り付けられたレバー42(42a~42c)は、揺動させられ、対応するクランプ部61(61a~61c)の突当部63(図8参照)に突き当てられる。なお、クランプ部61(61a~61c)のハードウェア構成については、後述する。

【0027】

搬送ユニット50は、本体ユニット40上に固定された一对のガイド43、44に沿って走行可能に設けられている。搬送ユニット50は、平板状のワーク3を起立姿勢で保持するとともに、姿勢変更ユニット10および本体ユニット40に対してこのワーク3を移動させる。ここで、搬送ユニット50による保持は、ワーク3の外縁部4aを接触保持することにより実現される。

20

【0028】

このように、搬送ユニット50は、ワーク3を搬送するだけでなく(搬送機能)、脆性材料基板7を含むワーク3の外縁部4aを接触保持することによって、平板状のワーク3を起立姿勢の状態に固定することができる(保持機能)。すなわち、搬送ユニット50は、「保持ユニット」としても用いられる。

【0029】

また、本実施の形態において、ワーク3が搬送される場合、搬送ユニット50は移動するが、姿勢変更ユニット10および本体ユニット40は静止している。そこで、本実施の形態において、姿勢変更ユニット10および本体ユニット40を総称して「固定側ユニット」とも称する。

30

【0030】

非接触保持ユニット80は、図2に示すように、ブレイク位置P20に位置する搬送ユニット50と対向するように設けられており、搬送ユニット50の固定機構60により外縁部4aが接触保持されたワーク3を非接触保持する。

【0031】

このように、起立姿勢とされた平板状のワーク3の外縁部4aを「接触保持」する搬送ユニット50(保持ユニット)と、ワーク3の第1主面3aを「非接触保持」する非接触保持ユニット80と、により保持装置が構成される。

40

【0032】

ブレイクユニット85は、搬送ユニット50に保持されたワーク3の脆性材料基板7を、スクライプライン8に沿ってブレイクする。ここで、ブレイクユニット85は、脆性材料基板7に対して応力を付与し、スクライプライン8が形成された脆性材料基板7の主面から、その逆側の主面まで垂直クラックを成長させることによって、脆性材料基板7をブレイクする。

【0033】

制御ユニット90は、姿勢変更ユニット10、本体ユニット40、搬送ユニット50、非接触保持ユニット80、およびブレイクユニット85に含まれる各要素の動作を制御し、並びにデータ演算を実現する。図1および図2に示すように、制御ユニット90は、主

50

として、ROM 91と、RAM 92と、CPU 93と、を有している。

【0034】

ROM (Read Only Memory) 91は、いわゆる不揮発性の記憶部であり、例えば、プログラム 91aが格納されている。なお、ROM 91としては、読み書き自在の不揮発性メモリであるフラッシュメモリが使用されてもよい。RAM (Random Access Memory) 92は、揮発性の記憶部であり、例えば、CPU 93の演算で使用されるデータが格納されている。

【0035】

CPU (Central Processing Unit) 93は、ROM 91のプログラム 91aに従った制御 (例えば、複数のロータリーアクチュエータ 41 (41a ~ 41c) および複数の押圧用シリンダ 37 (37a ~ 37d) の駆動制御等) を所定のタイミングで実行する。

10

【0036】

なお、姿勢変更ユニット 10、搬送ユニット 50、非接触保持ユニット 80、並びにブレークユニット 85の詳細なハードウェア構成については、後述する。

【0037】

< 2 . 姿勢変更ユニットの構成 >

図4および図5は、それぞれ姿勢変更ユニット 10の構成の一例を示す側面図および平面図である。ここで、姿勢変更ユニット 10は、上述のように、ワーク 3の姿勢を変更する動作、およびワーク 3を搬送ユニット 50に受け渡す動作、を実行する。

【0038】

20

図4および図5に示すように、姿勢変更ユニット 10は、主として、複数の支持部 11 (11a ~ 11d) と、複数の位置決めハンド 13 (13a ~ 13d) と、受渡部 20と、揺動部 30と、押圧部 35と、を有している。

【0039】

複数 (本実施の形態では4つ) の支持部 11 (11a ~ 11d) は、姿勢変更ユニット 10に受け渡されたワーク 3を支持する。図4および図5に示すように、各支持部 11 (11a ~ 11d) は、ワーク 3のダイシングリング 4の外縁部 4aを支持できる位置で、かつ、受渡部 20の昇降台 21と干渉しない位置に、固定されている。

【0040】

また、各支持部 11 (11a ~ 11d) は、図4および図5に示すように、その先端に、回動自在に設けられたボール 12 (12a ~ 12d) を有している。これにより、各ボール 12 (12a ~ 12d) は、ワーク 3を点的に支持しつつ、回転できる。そのため、各支持部 11 (11a ~ 11d) に支持されたワーク 3の位置は、容易かつ滑らかに変更できる。

30

【0041】

ここで、複数の支持部 11 (11a ~ 11d) に支持されるワーク 3は、例えば、不図示の搬送口ポットから姿勢変更ユニット 10に受け渡されても良い。また、基板ブレーク装置 1の作業員 (以下、単に、「作業員」とも称する) が、複数の支持部 11上にワーク 3を載置しても良い。

【0042】

40

複数 (本実施の形態では4つ) の位置決めハンド 13 (13a ~ 13d) は、図4および図5に示すように、対応する把持爪 23 (23a ~ 23d) と隣接して設けられている。各位置決めハンド 13 (13a ~ 13d) は、基部 20a上に設けられた移動機構 (図示省略) により、対応するアーム 26 (26a ~ 26d) の長手方向に沿って進退する。これにより、各位置決めハンド 13 (13a ~ 13d) は、各支持部 11 (11a ~ 11d) に支持されたワーク 3の位置が所望範囲となるように、ワーク 3 (より具体的には、ダイシングシート 5) の外縁部 4aを、昇降台 21の中心 21aに向かう方向に押す。

【0043】

ワーク確認センサ 15は、複数の支持部 11にワーク 3が支持されているか否かを検出する。図5に示すように、ワーク確認センサ 15は、支持部 11bに隣接して、かつ、受

50

渡部 20 の昇降台 21 と干渉しない位置に、固定されている。ワーク確認センサ 15 としては、例えば、非接触でワーク 3 の有無を検出する近接センサが用いられてもよい。

【0044】

受渡部 20 は、水平姿勢とされ、複数の支持部 11 に支持されたワーク 3 を保持する。また、受渡部 20 は、揺動部 30 により起立姿勢とされたワーク 3 を搬送ユニット 50 との間で受け渡す。図 4 および図 5 に示すように、受渡部 20 は、主として、昇降台 21 と、複数の把持爪 23 (23a ~ 23d) と、複数の吸着部 25 (25a ~ 25d) と、受渡用シリンダ 28 と、を有している。

【0045】

昇降台 21 は、図 5 に示すように、中心 21a から外方に放射状に延びる複数 (本実施の形態では 4 本) のアーム 26 (26a ~ 26d) を有している。昇降台 21 は、把持爪 23 および吸着部 25 により保持されたワーク 3 の変形を防止する。

【0046】

複数 (本実施の形態では 4 つ) の把持爪 23 (23a ~ 23d) (複数の把持部) は、水平姿勢および起立姿勢の間で姿勢変更されるワーク 3 (より具体的にはダイシングリング 4) の外縁部 4a を把持する。図 4 および図 5 に示すように、各把持爪 23 (23a ~ 23d) は、対応するアーム 26 (26a ~ 26d) の先端 27 (27a ~ 27d) 付近に設けられている。

【0047】

ここで、図 4 に示すように、各位置決めハンド 13 (13a ~ 13d) の上端付近は (図示の都合上、位置決めハンド 13b の上端付近のみ)、二股とされている。したがって、各位置決めハンド 13 (13a ~ 13d) がワーク 3 の位置決めのために進退させられても、各位置決めハンド 13 (13a ~ 13d) と、対応する把持爪 23 (23a ~ 23d) および吸着部 25 (25a ~ 25d) と、は干渉しない。

【0048】

また、各位置決めハンド 13 (13a ~ 13d) によって、ワーク 3 の位置が所望範囲となるように位置決めされた場合、ワーク 3 は、各把持爪 23 (23a ~ 23d) により囲繞される。

【0049】

複数 (本実施の形態では 4 つ) の吸着部 25 (25a ~ 25d) は、各把持爪 23 (23a ~ 23d) に対応して設けられており、ワーク 3 (より具体的にはダイシングリング 4) の外縁部 4a を吸着する。

【0050】

したがって、複数の位置決めハンド 13 (13a ~ 13d) による位置決め後、複数の吸着部 25 (25a ~ 25d) によりワーク 3 が吸着されることによって、複数の支持部 11 (11a ~ 11d) に支持されたワーク 3 は、受渡部 20 に受け渡される。

【0051】

このように、各把持爪 23 (23a ~ 23d) および各吸着部 25 (25a ~ 25d) は、ダイシングリング 4 を把持および吸着する。すなわち、脆性材料基板 7 は、各把持爪 23 (23a ~ 23d) および各吸着部 25 (25a ~ 25d) によっては、把持も吸着もされない。そのため、受渡部 20 および揺動部 30 は、脆性材料基板 7 上に形成されたスクライプライン 8 (図 3 参照) に影響を与えることなく、ワーク 3 の保持および姿勢変更を実行することができる。

【0052】

受渡用シリンダ 28 は、起立姿勢とされたワーク 3 を受渡部 20 および搬送ユニット 50 の間で受け渡す場合において、受渡部 20 および搬送ユニット 50 の間でワーク 3 を移動させる。図 4 に示すように、受渡用シリンダ 28 は、本体部 28a と、ロッド 29 と、を有している。

【0053】

ロッド 29 は、本体部 28a に対して進退可能とされている。図 5 に示すように、ロッド

10

20

30

40

50



ド 29 の先端は、昇降台 21 の底面に固定されている。したがって、昇降台 21 に固定された起立姿勢のワーク 3 は、ロッド 29 の進出または後退動作に応じて、受渡部 20 および搬送ユニット 50 の間を移動させられる。

【 0054 】

揺動部 30 は、揺動軸 31 を中心として受渡部 20 を揺動させることによって、受渡部 20 に保持されたワーク 3 の姿勢を水平姿勢と起立姿勢との間で変更する。図 4 および図 5 に示すように、揺動部 30 は、主として、揺動軸 31 と、揺動枠 32 と、揺動用シリンダ 33 と、を有している。

【 0055 】

揺動軸 31 は、受渡部 20 を基部 20a に対して揺動させる中心軸として用いられる。図 5 に示すように、軸受け 30a、30b により回転可能に支持（軸支）されている。また、軸受け 30a、30b は、それぞれ対応するブラケット 30c、30d に固定されている。

10

【 0056 】

揺動枠 32 は、複数（本実施の形態では、3枚）の板体 32a ~ 32c により形成された枠体である。図 5 に示すように、板体 32a、32c の間には、揺動軸 31 が固定されている。一方、板体 32b には、受渡部 20 の受渡用シリンダ 28 が固定されている。

【 0057 】

揺動用シリンダ 33 は、受渡部 20 を揺動させる駆動部である。図 4 に示すように、揺動用シリンダ 33 は、主として、本体部 33a と、ロッド 34 と、を有している。

20

【 0058 】

ロッド 34 は、本体部 33a に対して進退可能とされている。図 4 および図 5 に示すように、本体部 33a は受渡部 20 の基部 20a に、ロッド 34 の先端 34a は揺動枠 32 の板体 32a に、それぞれ固定されている。

【 0059 】

したがって、ロッド 34 が本体部 33a から進出する場合、把持爪 23 および吸着部 25 により保持されたワーク 3 の姿勢は、水平姿勢から起立姿勢に変更される。一方、ロッド 34 が本体部 33a に後退する場合、把持爪 23 および吸着部 25 により保持されたワーク 3 の姿勢は、起立姿勢から水平姿勢に変更される。

【 0060 】

押圧部 35 は、搬送ユニット 50 の固定機構 60 からワーク 3 に付与される荷重を調整する。これにより、受渡部 20 から搬送ユニット 50 に受け渡されたワーク 3 を固定する動作、およびワーク 3 の固定状態を解除する動作が、固定機構 60 により実行される。

30

【 0061 】

図 4 および図 5 に示すように、押圧部 35 は、主として、取付枠 35a と、複数のブラケット 36（36a ~ 36d）と、複数の押圧用シリンダ 37（37a ~ 37d）と、を有している。

【 0062 】

取付枠 35a および複数のブラケット 36（36a ~ 36d）は、複数の押圧用シリンダ 37（37a ~ 37d）を姿勢変更ユニット 10 に固定するために用いられる。図 2 および図 4 に示すように、取付枠 35a は、枠体状とされており、基部 20a に固定されている。また、複数（本実施の形態では 4 つ）のブラケット 36（36a ~ 36d）は、図 2 に示すように、取付枠 35a の縦板から搬送ユニット 50 の搬送方向（矢印 AR1 方向）に沿って延びる取付板である。

40

【 0063 】

複数の押圧用シリンダ 37（37a ~ 37d）のそれぞれは、対応する付勢部材 73（73a ~ 73d：図 7 参照）を圧縮する。図 4 および図 5 に示すように、各押圧用シリンダ 37（37a ~ 37d）は、主として、複数のロッド 38（38a ~ 38d）と、複数のローラ 39（39a ~ 39d）と、を有している。

【 0064 】

50

複数（本実施の形態では4つ）のロッド38（38a～38d）のそれぞれは、矢印AR2方向に沿って進退可能とされている。また、各ロッド38（38a～38d）の先端には、対応するローラ39（39a～39d）が取り付けられている。

【0065】

したがって、各ロッド38（38a～38d）が進出する場合、各付勢部材73（73a～73d：図7参照）に対応するローラ39（39a～39d）が突き当てられる。これにより、各付勢部材73（73a～73d）が、圧縮される。

【0066】

一方、各ロッド38（38a～38d）が後退する場合、各付勢部材73（73a～73d：図7参照）から対応する39（39a～39d）が離隔する。これにより、各付勢部材73（73a～73d）の圧縮状態が、解除される。

10

【0067】

複数（本実施の形態では4個）のローラ39（39a～39d）のそれぞれは、対応するロッド38（38a～38d）の先端に設けられた回転体である。図5に示すように、各ローラ39（39a～39d）は、鉛直方向（Z軸と略平行な方向：矢印AR1方向と略垂直な方向）に延びる回転軸を中心に回転可能とされている。

【0068】

したがって、各ローラ39（39a～39d）が対応する付勢部材73（73a～73d）に突き当てられた状態で、搬送ユニット50が搬送方向（矢印AR1方向）に移動する場合、各ローラ39（39a～39d）は、次のように動作する。すなわち、各ローラ39は、対応する付勢部材73（73a～73d）を圧縮しつつ、対応する付勢部材73（73a～73d）の上を搬送方向に沿って回転する。そのため、搬送ユニット50は、各ローラ39（39a～39d）による圧縮状態を維持しつつ、搬送方向に移動することができる。その結果、姿勢変更ユニット10および本体ユニット40（固定側ユニット）に対して搬送ユニット50が移動する場合であっても、ワーク3の固定解除状態を維持することができる。

20

【0069】

< 3 . 搬送ユニットの構成 >

図6および図7は、搬送ユニット50の構成の一例を示す正面図および背面図である。図8は、可動クランプ部61（61a～61c）の構成の一例を示す正面図である。図9は、図8のV-V線から見たガイド爪69（69a）付近の断面図である。図10は、図7のW-W線から見たガイド爪69（69d）付近の断面図である。

30

【0070】

ここで、搬送ユニット50は、ワーク3の外縁部4aを接触保持しつつ、ワーク3の授受が実行される受渡位置P10と、ブレークユニット85により脆性材料基板7のブレークが実行されるブレーク位置P20と、の間で、起立姿勢のワーク3を搬送する。

【0071】

これにより、搬送経路上を含めた搬送ユニット50の設置面積（すなわち、搬送ユニット50の移動領域サイズ）を抑制することができる。そのため、基板ブレーク装置1のサイズを低減させることができる。

40

【0072】

図6および図7に示すように、搬送ユニット50は、主として、固定台51と、回転台52と、を有している。ここで、本実施の形態の搬送ユニット50は、例えば不図示のリニアモータによって、姿勢変更ユニット10、本体ユニット40、および非接触保持ユニット80等に対して移動可能に設けられている。

【0073】

回転台52は、固定台51に対して回転する円盤状の回転部である。図6および図7に示すように、回転台52は、固定台51に形成された円形状の貫通孔51aに回動自在に嵌め込まれている。また、回転台52は、ワーク3を固定する固定機構60を有している。なお、固定機構60の構成については、後述する。

50

## 【 0 0 7 4 】

固定台 5 1 は、例えば、回転台 5 2 を回転させるための回転要素、および固定台 5 1 および回転台 5 2 を本体ユニット 4 0 に対して走行させるための走行要素、を取り付ける取付部として用いられる。図 6 および図 7 に示すように、固定台 5 1 は、主として、ガイドブロック 5 5 と、モータ 5 6 と、ベルト 5 7 と、を有している。

## 【 0 0 7 5 】

複数（本実施の形態では 6 個）のガイドブロック 5 5 は、図 6 に示すように、固定台 5 1 の正面 5 1 b に設けられている。また、各ガイドブロック 5 5 の内部には、複数のボール（図示省略）が回転可能に設けられている。そして、各ガイドブロック 5 5 が対応するガイド 4 3、4 4 に取り付けられた場合、各ガイドブロック 5 5 内のボール（図示省略）は、回転可能な状態で対応するガイド 4 3、4 4 と接触する。

10

## 【 0 0 7 6 】

これにより、各ガイドブロック 5 5 が、対応するガイド 4 3、4 4 に沿って（すなわち、搬送方向（矢印 A R 1 方向）に沿って）移動すると、各ガイドブロック 5 5 内のボール（図示省略）は、対応するガイド 4 3、4 4 上を回転する。そのため、固定台 5 1 は、ガイド 4 3、4 4 に沿って滑らかに走行することができる。

## 【 0 0 7 7 】

モータ 5 6 は、回転台 5 2 に回転力を付与する駆動部である。ベルト 5 7 は、モータ 5 6 から付与された回転力を回転台 5 2 に伝達する。図 6 に示すように、ベルト 5 7 は、回転台 5 2 と、モータ 5 6 の回転軸 5 6 a 先端に取り付けられたモータ用プーリ 5 8 と、に巻き掛けられている。これにより、モータ 5 6 が回転すると、固定機構 6 0 に固定されたワーク 3 が回転する。

20

## 【 0 0 7 8 】

張力調整用プーリ 5 9 は、ベルト 5 7 に付与される張力を調整する。本実施の形態において、張力調整用プーリ 5 9 の位置（例えば、Z 軸方向における位置）は、不図示の位置決め機構によって調整される。これにより、ベルト 5 7 の弛みが容易に取り除かれるとともに、ベルト 5 7 の張力が容易に調整される。そのため、回転台 5 2 の回転状態が良好に維持できる。

## 【 0 0 7 9 】

## &lt; 3 . 1 . 固定機構の構成 &gt;

固定機構 6 0 は、平板状のワーク 3 を起立姿勢で固定する。図 6 および図 7 に示すように、固定機構 6 0 は、主として、複数のクランプ部 6 1（6 1 a ~ 6 1 c）、6 2 と、複数の押さえ部 7 1 と、を有している。

30

## 【 0 0 8 0 】

複数のクランプ部 6 1（6 1 a ~ 6 1 c）、6 2 は、押さえ部 7 1 との間に配置されたワーク 3 の外縁部 4 a を挟み込む。図 7 に示すように、複数のクランプ部 6 1（6 1 a ~ 6 1 c）、6 2 のそれぞれは、押さえ棒 7 2 に沿って設けられている。

## 【 0 0 8 1 】

なお、以下の説明において、符号 6 1（6 1 a ~ 6 1 c）が付されたクランプ部を「可動クランプ部」と、符号 6 2 が付されたクランプ部を「固定クランプ部」と、それぞれ称する。

40

## 【 0 0 8 2 】

すなわち、複数のクランプ部は、複数の可動クランプ部 6 1（6 1 a ~ 6 1 c）と、固定クランプ部 6 2 と、を含む。さらに換言すれば、複数のクランプ部のうちの一部は複数の可動クランプ部 6 1（6 1 a ~ 6 1 c）であり、複数のクランプ部のうちの残部は固定クランプ部 6 2 である。

## 【 0 0 8 3 】

複数（本実施の形態では、3 つ）の可動クランプ部 6 1（6 1 a ~ 6 1 c）のそれぞれは、押さえ棒 7 2 に対して近接または離隔する方向に進退する。図 7 および図 8 に示すように、各可動クランプ部 6 1（6 1 a ~ 6 1 c）は、主として、突当部 6 3 と、回転板 6

50

4と、付勢部材66と、可動ガイド67(67a~67c)と、ガイド爪69(69a~69c)と、を有している。

【0084】

ここで、可動クランプ部61a~61cは、互いに同様なハードウェア構成を有している。したがって、以下では、可動クランプ部61aのハードウェア構成についてのみ説明する。

【0085】

突当部63は、例えば金属により成形された球状体であり、回動板64上に取り付けられている。回動板64は、回動軸64aを中心に回動する板体である。例えば、ロータリーアクチュエータ41(41a)のレバー42(42a)(図1および図2参照)が揺動し、レバー42(42a)が対応するクランプ部61(61a)の突当部63に突き当てられると、回動板64は、回動軸64aを中心として矢印R1方向に回動する。

【0086】

リンク65は、回動板64および可動ガイド67(67a)を連結する細幅の板体である。リンク65の一端は回動軸65aにより回動板64と、リンク65の他端は回動軸65bにより可動ガイド67(67a)と、それぞれ連動連結されている。

【0087】

付勢部材66は、バネ等の弾性部材により形成されている。図8に示すように、付勢部材66の一端66aは可動側の回動板64に、付勢部材66の他端66bは固定側の補強板64bに、それぞれ固定されている。これにより、回動板64が矢印R1方向に回動すると、付勢部材66は、回動板64を矢印R1方向と逆方向に付勢する。

【0088】

可動ガイド67(67a)は、平板状の可動部材である。可動ガイド67は、押さえ枠72に対して近接または離隔する方向に進退することによって、ワーク3の固定状態を調整する。

【0089】

すなわち、ロータリーアクチュエータ41(41a)によりレバー42(42a)が揺動し、回動板64が矢印R1方向に回動すると、可動ガイド67(67a)は、押さえ枠72から離隔する方向に移動する。これにより、可動ガイド67(67a)は、クランプ解除状態となる。

【0090】

一方、ロータリーアクチュエータ41(41a)によりレバー42(42a)が揺動前の位置に戻り、付勢部材66の付勢力により回動板64が矢印R1方向と逆方向に回動すると、可動ガイド67(67a)は、押さえ枠72に近接する方向に移動する。これにより、可動ガイド67(67a)は、押さえ枠72との間でワーク3をクランプ可能な状態となる。

【0091】

このように、本体ユニット40に設けられている複数のロータリーアクチュエータ41(41a~41c)は、複数のクランプ部61(61a~61c)、62のうちの一部(複数の可動クランプ部61a~61c)を、押さえ枠72に対して近接または離隔する方向に進退させる駆動部(第1駆動部)として用いられる。

【0092】

切欠60aは、図8に示すように、可動ガイド67の押さえ枠72側に形成された凹みである。ここで、姿勢変更ユニット10の受渡部20と搬送ユニット50との間でワーク3が受け渡される場合、把持爪23(23a)は、切欠60aにより形成される空間(例えば、間隙75(75a))に配置できる(図8、および図11から図13参照)。そのため、ワーク3の受渡時において、把持爪23(23a)と可動ガイド67(67a)とが干渉することを有効に防止できる。

【0093】

複数(本実施の形態では2つ)のガイド爪69(69a)は、可動ガイド67(67a)

10

20

30

40

50

）および押さえ枠 7 2 と協働して、ワーク 3 を挟み込む。図 8 に示すように、ガイド爪 6 9 ( 6 9 a ) は、可動ガイド 6 7 ( 6 7 a ) 上であって、対向する押さえ枠 7 2 の輪郭線に沿った方向に離隔して、取り付けられている。また、図 9 に示すように、ガイド爪 6 9 ( 6 9 a ) の段差面 6 0 b が、可動ガイド 6 7 ( 6 7 a ) の下端面 6 0 c より下方に位置するように、ガイド爪 6 9 ( 6 9 a ) は、可動ガイド 6 7 ( 6 7 a ) に取り付けられている。

【 0 0 9 4 】

したがって、図 9 に示すように、可動クランプ部 6 1 ( 6 1 a ) および押さえ部 7 1 によるワーク 3 の挟み込みは、可動ガイド 6 7 ( 6 7 a ) の下端面 6 0 c、ガイド爪 6 9 ( 6 9 a ) の段差面 6 0 b、および押さえ枠 7 2 の対向面 6 0 d が、ワーク 3 と接触することによって、実現される。

10

【 0 0 9 5 】

固定クランプ部 6 2 は、図 7 に示すように、押さえ枠 7 2 付近に固定されている。図 7 に示すように、固定クランプ部 6 2 は、主として、固定ガイド 6 8 と、ガイド爪 6 9 ( 6 9 d ) と、を有している。

【 0 0 9 6 】

固定ガイド 6 8 は、平板状の固定部材である。すなわち、固定ガイド 6 8 は、可動ガイド 6 7 ( 6 7 a ~ 6 7 c ) と異なり、押さえ枠 7 2 に対して近接または離隔する方向に進退せず、回転台 5 2 に固定されている。

【 0 0 9 7 】

これにより、固定クランプ部 6 2 の位置を基準に、固定機構 6 0 に対するワーク 3 の位置決めを容易に実行することができる。そのため、複数の可動クランプ部 6 1 ( 6 1 a ~ 6 1 c )、および固定クランプ部 6 2 を用いることによって、ワーク 3 のクランプおよびクランプ解除を良好に実行することができる。

20

【 0 0 9 8 】

切欠 6 8 a は、図 7 に示すように、固定ガイド 6 8 の押さえ枠 7 2 側に形成された凹みである。ここで、姿勢変更ユニット 1 0 の受渡部 2 0 と搬送ユニット 5 0 との間でワーク 3 が受け渡される場合、把持爪 2 3 ( 2 3 d ) は、切欠 6 8 a により形成される空間（例えば、間隙 7 5 ( 7 5 d ) ）に配置できる（図 7、および図 1 1 から図 1 3 参照）。そのため、ワーク 3 の受渡時において、把持爪 2 3 ( 2 3 d ) と固定ガイド 6 8 とが干渉することを有効に防止できる。

30

【 0 0 9 9 】

複数（本実施の形態では 2 つ）のガイド爪 6 9 ( 6 9 d ) は、固定ガイド 6 8 および押さえ枠 7 2 と協働して、ワーク 3 を挟み込む。図 7 に示すように、ガイド爪 6 9 ( 6 9 d ) は、固定ガイド 6 8 上であって、対向する押さえ枠 7 2 の輪郭線に沿った方向に離隔して、取り付けられている。また、図 1 0 に示すように、ガイド爪 6 9 ( 6 9 d ) の段差面 6 0 b が、固定ガイド 6 8 の側端面 6 8 b より押さえ枠 7 2 側に位置するように、ガイド爪 6 9 ( 6 9 d ) は、固定ガイド 6 8 に取り付けられている。

【 0 1 0 0 】

したがって、図 9 に示すように、固定クランプ部 6 2 および押さえ部 7 1 によるワーク 3 の挟み込みは、固定ガイド 6 8 の側端面 6 8 b、ガイド爪 6 9 ( 6 9 d ) の段差面 6 0 b、および押さえ枠 7 2 の対向面 6 0 d が、ワーク 3 と接触することによって、実現される。

40

【 0 1 0 1 】

押さえ部 7 1 は、可動クランプ部 6 1 ( 6 1 a ~ 6 1 c ) および固定クランプ部 6 2 との間に、ワーク 3 を挟み込むことによって、ワーク 3 の外縁部 4 a を押さえる。図 7 に示すように、押さえ部 7 1 は、主として、押さえ枠 7 2 と、複数の付勢部材 7 3 ( 7 3 a ~ 7 3 d ) と、を有している。

【 0 1 0 2 】

押さえ枠 7 2 は、図 6 および図 7 に示すように、環状（より具体的には、矩形環状）と

50

されており、回転台 5 2 の中央付近に取り付けられている。図 9 および図 1 0 に示すように、押さえ枠 7 2 は、ワーク 3 の第 2 主面 3 b 側からワーク 3 の外縁部 4 a を押さえる。

【 0 1 0 3 】

複数（本実施の形態では 4 つ）の付勢部材 7 3（7 3 a ~ 7 3 d）は、バネ等の弾性部材により形成されている。図 7 に示すように、各付勢部材 7 3（7 3 a ~ 7 3 d）は、押さえ枠 7 2 の 4 隅のうちの対応するコーナーと連結されている。

【 0 1 0 4 】

ここで、各付勢部材 7 3（7 3 a ~ 7 3 d）が、図 7 の紙面の表面から裏面に向かう方向（すなわち、矢印 A R 2 方向と逆方向）の力を、対応する押圧用シリンダ 3 7（3 7 a ~ 3 7 d）（図 4 および図 5 参照）より受けると、各付勢部材 7 3（7 3 a ~ 7 3 d）は、圧縮される。すなわち、押圧部 3 5 の押圧用シリンダ 3 7（3 7 a ~ 3 7 d）は、対応する付勢部材 7 3（7 3 a ~ 7 3 d）に圧縮力を付与する駆動部（第 2 駆動部）として用いられる。

10

【 0 1 0 5 】

一方、ロッド 3 8（3 8 a ~ 3 8 d）が後退して、ローラ 3 9（3 9 a ~ 3 9 d）が対応する付勢部材 7 3（7 3 a ~ 7 3 d）から離隔すると、各付勢部材 7 3（7 3 a ~ 7 3 d）は、矢印 A R 2 方向（付勢方向）の付勢力を押さえ枠 7 2 に付勢する。

【 0 1 0 6 】

これにより、ワーク 3 は、各付勢部材 7 3（7 3 a ~ 7 3 d）からの付勢力によって、可動クランプ部 6 1（6 1 a ~ 6 1 c）、および固定クランプ部 6 2 と、押さえ枠 7 2 とに挟み込まれる。その結果、ワーク 3 は、固定機構 6 0 に固定される。

20

【 0 1 0 7 】

このように、固定機構 6 0 におけるワーク 3 の固定状態は、姿勢変更ユニット 1 0 の押圧用シリンダ 3 7（3 7 a ~ 3 7 d）（第 2 駆動部）と、本体ユニット 4 0 のロータリーアクチュエータ 4 1（4 1 a ~ 4 1 c）（第 1 駆動部）と、により調整される。

【 0 1 0 8 】

すなわち、搬送対象となるワーク 3 の固定は、搬送ユニット 5 0 の固定機構 6 0 と、姿勢変更ユニット 1 0 の押圧用シリンダ 3 7（3 7 a ~ 3 7 d）と、本体ユニット 4 0 のロータリーアクチュエータ 4 1（4 1 a ~ 4 1 c）と、により実行される。

【 0 1 0 9 】

そこで、本実施の形態において、姿勢変更ユニット 1 0、本体ユニット 4 0、および搬送ユニット 5 0 を総称して「搬送システム」とも称する。

30

【 0 1 1 0 】

< 3 . 2 . ワークの固定方法 >

図 1 1 ないし図 1 3 は、固定機構 6 0 によるワーク 3 の固定手順および固定解除手順を説明するための背面図である。ここでは、起立姿勢とされたワーク 3 を固定機構 6 0 に固定する手順について説明する。

【 0 1 1 1 】

なお、この固定手順は、制御ユニット 9 0 が、姿勢変更ユニット 1 0、本体ユニット 4 0、搬送ユニット 5 0 に含まれる各要素の動作を制御することによって、実現される。

40

【 0 1 1 2 】

また、本固定手順の開始に先だつて、搬送ユニット 5 0 は、受渡位置 P 1 0 の解除位置 P 1 1（図 2 参照）に移動させられており、ワーク 3 は、各吸着部 2 5（2 5 a ~ 2 5 d）により吸着保持されている。

【 0 1 1 3 】

本固定手順では、まず、揺動部 3 0 により受渡部 2 0 が移動（揺動）させられる。これにより、受渡部 2 0 に保持されたワーク 3 が、起立姿勢としつつ搬送ユニット 5 0 の固定機構 6 0 付近に移動させられる。

【 0 1 1 4 】

次に、本体ユニット 4 0 に設けられている複数のロータリーアクチュエータ 4 1（4 1

50

a ~ 41c) (図2参照)が動作させられ、各レバー42(42a ~ 42c)が揺動させられる。これにより、各可動クランプ部61(61a ~ 61c)の可動ガイド67(67a ~ 67c)が、押さえ枠72から離隔する方向に移動させられる。

【0115】

続いて、複数の押圧用シリンダ37(37a ~ 37d)が動作させられ、各ロッド38(38a ~ 38d)がシリンダ本体から進出する。これにより、各付勢部材73(73a ~ 73d)が対応するローラ39(39a ~ 39d)により圧縮され、押さえ枠72は、各付勢部材73(73a ~ 73d)の付勢方向(矢印AR2方向)とは逆方向に移動させられる。

【0116】

続いて、搬送ユニット50ユニットが受渡位置P10の解除位置P11から固定位置P12(図1および図2参照)に移動させられる。これにより、各押圧用シリンダ37(37a ~ 37d)の先端のローラ39(39a ~ 39d)は、対応する付勢部材73(73a ~ 73d)を圧縮しつつ、付勢部材73(73a ~ 73d)上を回転する。そのため、搬送ユニット50は、押さえ枠72をワーク3から離隔させた状態で、搬送方向に沿って移動する。そして、押さえ枠72が、ワーク3から離隔した状態で、ワーク3の外縁部4aが、固定ガイド68の側端面68b(図10)に突き当てられる。

【0117】

続いて、ワーク3の外縁部4aは、固定ガイド68の側端面68b(図10)に突き当てられた状態で、ロータリーアクチュエータ41(41a ~ 41c)が動作させられ、対応するレバー42(42a ~ 42c)が揺動前の位置に戻される。

【0118】

これにより、各可動クランプ部61(61a ~ 61c)の可動ガイド67(67a ~ 67c)が押さえ枠72に近接する方向に移動する。そのため、ワーク3の外縁部4aが、各可動ガイド67(67a ~ 67c)に突き当てられる。

【0119】

続いて、各可動クランプ部61(61a ~ 61c)および固定クランプ部62にワーク3の外縁部4aが突き当てられた状態で、各押圧用シリンダ37(37a ~ 37d)が動作させられ、各ロッド38(38a ~ 38d)が後退させられる。

【0120】

これにより、各押圧用シリンダ37(37a ~ 37d)から対応する付勢部材73(73a ~ 73d)に付与される圧縮力が付与されなくなり、押さえ枠72は、各付勢部材73の付勢方向に移動させられる。そして、図9および図10に示すように、可動ガイド67(67a ~ 67c)および固定ガイド68の段差面60bと、押さえ枠72の対向面60dと、の距離が狭まる。

【0121】

そのため、ワーク3は、可動クランプ部61(61a ~ 61c)および固定クランプ部62と、押さえ部71と、の間に挟み込まれ、起立姿勢のワーク3は、固定機構60により固定される。すなわち、本固定手順によれば、起立姿勢のワーク3を固定機構60に良好に固定することができる。

【0122】

続いて、ワーク3が固定機構60により固定された状態で、各吸着部25(25a ~ 25d)の吸着状態が解除される。これにより、受渡部20によるワーク3の保持状態が解除され、ワーク3の固定手順が完了する。

【0123】

<3.3. ワークの固定解除方法>

ここでは、図11ないし図13を参照しつつ、固定機構60により起立姿勢で固定されたワーク3について、このワーク3の固定状態を解除する手順について説明する。

【0124】

なお、この解除手順は、ワーク3の固定手順と同様に、制御ユニット90が、姿勢変更

10

20

30

40

50

ユニット 10、本体ユニット 40、搬送ユニット 50 に含まれる各要素の動作を制御することによって、実現される。

【0125】

また、本解除手順の開始に先立って、搬送ユニット 50 は、受渡位置 P10 の固定位置 P12 (図 2 参照) に移動させられており、ワーク 3 は、固定機構 60 により固定されている。

【0126】

本解除手順では、まず、固定機構 60 により固定されているワーク 3 が、各吸着部 25 (25a ~ 25d) により吸着される。これにより、ワーク 3 が、固定機構 60 に固定された状態で、受渡部 20 に保持される。

10

【0127】

次に、複数の可動クランプ部 61 (61a ~ 61c) および固定クランプ部 62 にワーク 3 の外縁部 4a が突き当てられた状態で、複数の押圧用シリンダ 37 (37a ~ 37d) (第 2 駆動部) が動作させられ、各ロッド 38 (38a ~ 38d) がシリンダ本体から進出する。

【0128】

これにより、各付勢部材 73 (73a ~ 73d) が対応するローラ 39 (39a ~ 39d) により圧縮され、押さえ枠 72 は、各付勢部材 73 (73a ~ 73d) の付勢方向 (矢印 AR2 方向) とは逆方向に移動させられる。そして、図 9 および図 10 に示すように、可動ガイド 67 (67a ~ 67c) および固定ガイド 68 の段差面 60b と、押さえ枠 72 の対向面 60d と、の距離が広がる。そのため、固定機構 60 による起立姿勢のワーク 3 の固定が解除され、ワーク 3 は受渡部 20 の各吸着部 25 (25a ~ 25d) により吸着保持される。

20

【0129】

このように、押圧部 35 の各押圧用シリンダ 37 (37a ~ 37d) は、対応する付勢部材 73 (73a ~ 73d) を圧縮することによって、ワーク 3 の固定状態を解除することができる。

【0130】

続いて、複数の可動クランプ部 61 (61a ~ 61c) および固定クランプ部 62 にワーク 3 の外縁部 4a が突き当てられた状態で、複数のロータリーアクチュエータ 41 (41a ~ 41c) (第 1 駆動部) を動作させられ、各レバー 42 (42a ~ 42c) が揺動させられる。これにより、各可動クランプ部 61 (61a ~ 61c) の可動ガイド 67 (67a ~ 67c) が、押さえ枠 72 から離隔する方向に移動させられる。

30

【0131】

続いて、搬送ユニット 50 が、受渡位置 P10 の固定位置 P12 から解除位置 P11 (図 1 および図 2 参照) に移動させられる。これにより、各押圧用シリンダ 37 (37a ~ 37d) の先端のローラ 39 (39a ~ 39d) は、対応する付勢部材 73 (73a ~ 73d) を圧縮しつつ、付勢部材 73 (73a ~ 73d) 上を回転する。そのため、搬送ユニット 50 は、押さえ枠 72 をワーク 3 から離隔させた状態で、搬送方向に沿って移動する。そして、押さえ枠 72 が、ワーク 3 から離隔した状態で、ワーク 3 の外縁部 4a が、固定ガイド 68 の側端面 68b (図 10) から離隔する。このように、本解除手順によれば、固定機構 60 に固定されたワーク 3 の固定状態を良好に解除することができる。

40

【0132】

続いて、揺動部 30 により受渡部 20 が、移動 (揺動) させられることによって、受渡部 20 に保持されたワーク 3 が、搬送ユニット 50 の固定機構 60 から離隔する。そして、ワーク 3 が固定機構 60 から離隔した後に、複数の押圧用シリンダ 37 (37a ~ 37d) のロッド 38 (38a ~ 38d) が後退させられることによって、押さえ枠 72 が付勢方向 (矢印 AR2 方向) に移動し、ワーク 3 の固定解除手順が完了する。

【0133】

< 4 . 非接触保持ユニットの構成 >

50



図14は、非接触保持ユニット80の構成の一例を示す正面図である。ここで、非接触保持ユニット80は、上述のように搬送ユニット50に接触保持されたワーク3の第1主面3aを、補助的に非接触保持する。図14に示すように、非接触保持ユニット80は、主として、取付台81と、複数の第1吸引部83と、複数の第2吸引部84と、を有している。

【0134】

ここで、本実施の形態において、符号83の「第1吸引部」と符号84の「第2吸引部84」とを総称して「吸引部」とも称する。すなわち、複数の吸引部は、複数の第1吸引部83と、複数の第2吸引部84と、を有している。

【0135】

取付台81は、ブレーク位置P20まで走行した搬送ユニット50と対向するように設けられている。図2に示すように、取付台81は、本体ユニット40に固定されている。また、図1および図14に示すように、取付台81の鉛直面81aは、複数の第1吸引部83と、複数の第2吸引部84と、を取り付ける取付面として用いられる。

【0136】

挿入孔81bは、鉛直方向（Z軸と平行な方向）に延びる貫通長孔であり、取付台81の中央付近に形成されている。第1ブレークバー86は、挿入孔81bを經由してワーク3の第1主面3aに到達する。

【0137】

複数の吸引部（複数の第1吸引部83および複数の第2吸引部84）は、図1および図14に示すように、取付台81の鉛直面81a上に設けられている。複数の吸引部が、対向する起立姿勢のワーク3の第1主面3aを引きつけることによって、ワーク3が非接触状態で保持される。ここで、本実施の形態において、複数の第1吸引部83および複数の第2吸引部84としては、ベルヌーイチャックが用いられてもよい。

【0138】

複数（本実施の形態では12個）の第1吸引部83は、図14に示すように、取付台81に形成された挿入孔81bの長手方向両側に沿った状態で、取付台81の鉛直面81a上に設けられている。各第1吸引部83は、例えばベルヌーイチャックにより構成されている。これにより、各第1吸引部83は、対向するワーク3を引きつけることによって、ワーク3を非接触状態で保持することができる。

【0139】

複数（本実施の形態では12個）の第2吸引部84は、図14に示すように、複数の第1吸引部83を両側から挟み込んだ状態で、取付台81の鉛直面81a上に設けられている。各第2吸引部84は、第1吸引部83と同様に、例えばベルヌーイチャックにより構成されている。これにより、各第2吸引部84は、第1吸引部83と同様に、対向するワーク3を引きつけることによって、ワーク3を非接触状態で保持することができる。

【0140】

ここで、図14に示すように、各第1吸引部83の直径は各第2吸引部84の直径より小さい。また、図14に示すように、複数の第1吸引部83のうち、隣接するもの同士の間隔D1（第1間隔）は、複数の第2吸引部84のうち、隣接するもの同士の間隔D2（第2間隔）より小さい。

【0141】

このように、複数の第1吸引部83は、複数の第2吸引部84より密集して配置されている。これにより、挿入孔81b付近のワーク3（換言すれば、第1ブレークバー86付近のワーク3）を、より確実に非接触保持することができる。そのため、脆性材料基板7のブレークを良好に実行することができる。

【0142】

<5. ブレークユニットの構成>

図15は、ブレークユニット85の構成の一例を示す平面図である。ここで、ブレークユニット85は、搬送ユニット50および非接触保持ユニット80により保持状態とされ

10

20

30

40

50

た脆性材料基板 7 を、スクライプライン 8 に沿ってブレイクする。図 1 5 に示すように、ブレイクユニット 8 5 は、主として、第 1 ブレイクバー 8 6 と、複数の第 2 ブレイクバー 8 7 と、を有している。

【 0 1 4 3 】

第 1 ブレイクバー 8 6 は、挿入孔 8 1 b を経由して搬送ユニット 5 0 側に到達するように進退する。図 1 4 および図 1 5 に示すように、第 1 ブレイクバー 8 6 は、取付台 8 1 の挿入孔 8 1 b に沿って一方向（挿入孔 8 1 b の長手方向：Z 軸方向）（以下、単に、「延伸方向」とも称する）に延伸する。

【 0 1 4 4 】

複数（本実施の形態では 2 本）の第 2 ブレイクバー 8 7 は、搬送ユニット 5 0 に保持されたワーク 3 を挟んで、第 1 ブレイクバー 8 6 の逆側に設けられている。各第 2 ブレイクバー 8 7 は、第 1 ブレイクバー 8 6 と平行な方向（Z 軸方向）に延伸する。

10

【 0 1 4 5 】

ここで、図 1 5 に示すように、搬送方向（矢印 A R 1 方向）における複数の第 2 ブレイクバー 8 7 は、所望距離 D 3 だけ隔てて配置されている。また、図 1 5 に示すように、第 2 ブレイクバー 8 7、第 1 ブレイクバー 8 6、および第 2 ブレイクバー 8 7 は、受渡位置 P 1 0 からブレイク位置 P 2 0 に向かう方向（Y 軸マイナス方向）に沿って、この順番に配置されている。

【 0 1 4 6 】

また、第 1 ブレイクバー 8 6 は、スクライプライン 8 が形成されている第 2 主面 3 b とは逆側の第 1 主面 3 a 側から（この場合、第 1 ブレイクバー 8 6 は、ダイシングシート 5 に突き当てられる）、スクライプライン 8 に沿って荷重を付与する。

20

【 0 1 4 7 】

すなわち、荷重は、スクライプライン 8 が形成された第 2 主面 3 b とは逆側の第 1 主面 3 a から、スクライプライン 8 に付与される。そのため、スクライプライン 8 に沿った脆性材料基板 7 のブレイクを良好かつ確実に実行することができる。

【 0 1 4 8 】

第 1 進退駆動部 8 6 a は、第 1 ブレイクバー 8 6 に駆動力を付与することによって、第 1 ブレイクバー 8 6 を進退方向（矢印 A R 6 方向：図 1 5 参照）に進退させる。例えば、第 1 進退駆動部 8 6 a は、第 1 ブレイクバー 8 6 の延伸方向と、スクライプライン 8 と、が略平行とされた状態で、第 1 ブレイクバー 8 6 を X 軸マイナス方向に移動させることによって、第 1 ブレイクバー 8 6 を脆性材料基板 7 の第 1 主面 3 a に接近させる。

30

【 0 1 4 9 】

第 2 進退駆動部 8 7 a は、複数の第 2 ブレイクバー 8 7 に駆動力を付与することによって、複数の第 2 ブレイクバー 8 7 を進退方向（矢印 A R 6 方向：図 1 5 参照）に進退させる。例えば、第 2 進退駆動部 8 7 a は、複数の第 2 ブレイクバー 8 7 の延伸方向と、スクライプライン 8 と、が略平行とされた状態で、複数の第 2 ブレイクバー 8 7 を X 軸プラス方向に移動させることによって、複数の第 2 ブレイクバー 8 7 を脆性材料基板 7 の第 2 主面 3 b に接近させる。

40

【 0 1 5 0 】

このように、第 1 および第 2 進退駆動部 8 6 a、8 7 a により第 1 および第 2 ブレイクバー 8 6、8 7 が進退させられると、脆性材料基板 7 がこれら第 1 および第 2 ブレイクバー 8 6、8 7 に挟み込まれる。その結果、起立姿勢とされた脆性材料基板 7 がスクライプライン 8 に沿ってブレイクされる。

【 0 1 5 1 】

すなわち、基板ブレイク装置 1 により実行されるブレイク処理において、第 1 および第 2 ブレイクバー 8 6、8 7 が脆性材料基板 7 に接近する方向（進退方向（矢印 A R 6 方向））は、いずれも重力方向（Z 軸マイナス方向）に対して略垂直である。

【 0 1 5 2 】

これにより、第 1 および第 2 ブレイクバー 8 6、8 7 に対する重力の影響は、同様なも

50

のとなる。そのため、第1および第2ブレイクバー86、87毎に重力の影響を軽減するための方策を講ずることなく、脆性材料基板7を良好にブレイクすることができる。

【0153】

<6. 本実施の形態の基板ブレイク装置の利点>

以上のように、本実施の形態の基板ブレイク装置1において、搬送ユニット50（保持ユニット）に脆性材料基板7が保持された場合、第1および第2ブレイクバー86、87は、起立姿勢で保持された脆性材料基板7の両主面3a、3b側に配置される。

【0154】

ここで、本実施の形態と異なり、第1および第2ブレイクバーが脆性材料基板の上下に配置され、脆性材料基板の上側および下側から、それぞれ第1および第2ブレイクバーが接近する場合について検討する。この場合、第1および第2ブレイクバーが脆性材料基板に接近する方向と重力方向とのなす角は、それぞれ約0°（deg）、180°（deg）となる。すなわち、第1および第2ブレイクバーに対する重力の影響は、異なったものとなる。その結果、重力の影響に関して何らの調整がなされていない場合、第1および第2ブレイクバーから脆性材料基板に付与される荷重が異なったものとなるという問題が生ずる。

10

【0155】

次に、本実施の形態のように、起立姿勢で保持されている脆性材料基板7の両主面3a、3b側から、それぞれ第1および第2ブレイクバー86、87が接近する場合について検討する。この場合、第1および第2ブレイクバー86、87が脆性材料基板7に接近する方向と重力方向とのなす角は、いずれも約90°（deg）となる。

20

【0156】

これにより、第1および第2ブレイクバー86、87に対する重力の影響は、同様なものとなる。そのため、第1および第2ブレイクバー86、87毎に重力の影響を軽減するための方策を講ずることなく、脆性材料基板7を良好にブレイクすることができる。

【0157】

また、本実施の形態の基板ブレイク装置1およびその固定機構60によれば、ワーク3の外縁部4aは、可動クランプ部61（61a～61c）および固定クランプ部62と、押さえ部71と、によって良好に挟み込まれる。そのため、起立姿勢のワーク3を良好に固定することができる。

30

【0158】

また、本実施の形態の基板ブレイク装置1およびその姿勢変更ユニット10において、搬送ユニット50の固定機構60は、姿勢変更ユニット10の押圧部35から付与される荷重によって、ワーク3の固定、およびワーク3の固定解除を実行する。すなわち、搬送ユニット50は、ワーク3の固定、およびワーク3の固定解除を実行させるための要素を必要とせず、この要素に関連した配管および配線を移動側（搬送ユニット50）と固定側（例えば、姿勢変更ユニット10等）との間に設ける必要がない。そのため、姿勢変更ユニット10を用いることによって、走行時における搬送ユニット50の安全性、およびメンテナンス時における作業者の作業効率を向上させることができる。

40

【0159】

また、本実施の形態の基板ブレイク装置1により実現される搬送システムにおいて、本体ユニット40および姿勢変更ユニット10（固定側ユニット）に設けられた複数のロータリーアクチュエータ41（41a～41c）（第1駆動部）および複数の押圧用シリンダ37（37a～37d）（第2駆動部）からの駆動力によって、ワーク3の固定、およびワーク3の固定解除を実行する。

【0160】

すなわち、搬送ユニット50は、ワーク3の固定、およびワーク3の固定解除を実行させるための駆動部（第1および第2駆動部）を必要とせず、この要素に関連した配管および配線を移動側（搬送ユニット50）と固定側（姿勢変更ユニット10および本体ユニット40）との間に設ける必要がない。そのため、走行時における搬送ユニット50の安全

50

性、およびメンテナンス時における作業者の作業効率を向上させることができる。

【0161】

さらに、本実施の形態の基板ブレーク装置1、およびこの基板ブレーク装置1により実現される保持装置は、搬送ユニット50の固定機構60によりワーク3の外縁部4aを接触保持するだけでなく、非接触保持ユニット80によりワーク3の主面（より具体的には第1主面3a）、をも非接触保持することができる。そのため、ワーク3の特性によりワーク3の外縁部4a以外（例えば、ワークの主面3a、3b）を接触保持できない場合であっても、搬送ユニット50（保持ユニット）および非接触保持ユニット80を用いることによってワーク3を良好に保持することができる。

【0162】

<7. 変形例>

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく様々な変形が可能である。

【0163】

(1) 本実施の形態において、可動ガイド67（67a～67c）およびガイド爪69（69a～69c）は、図8および図9に示すように、互いに別体として構成されものとして説明したが、これに限定されるものでない。例えば、可動ガイド67（67a）およびガイド爪69（69a）は、一体的に成形されても良い。

【0164】

(2) また、本実施の形態において、搬送ユニット50が、姿勢変更ユニット10および本体ユニット40に対して移動するとして説明したが、これに限定されるものでない。例えば、姿勢変更ユニット10および本体ユニット40が、搬送ユニット50に対して移動してもよい。

【0165】

このように、各ユニット10、40、および50の移動態様は、姿勢変更ユニット10および本体ユニット40（固定側ユニット）に対して搬送ユニット50が相対的に移動すれば、十分である。

【0166】

(3) また、本実施の形態において、姿勢変更ユニット10のワーク確認センサ15（図4および図5参照）は、昇降台21付近に1つだけ設けられているが、ワーク確認センサ15の個数は、これに限定されるものでない。昇降台21付近に複数（2以上）のワーク確認センサ15が設けられても良い。

【符号の説明】

【0167】

- 1 基板ブレーク装置
- 3 ワーク
- 4 ダイシングリング
- 4b 開口
- 5 ダイシングシート
- 7 脆性材料基板
- 8 スクライプライン
- 9 電子部品
- 10 姿勢変更ユニット
- 20 受渡部
- 21 昇降台
- 23（23a～23d） 把持爪
- 25（25a～25d） 吸着部
- 27 受渡用シリンダ
- 30 揺動部
- 33 揺動用シリンダ

10

20

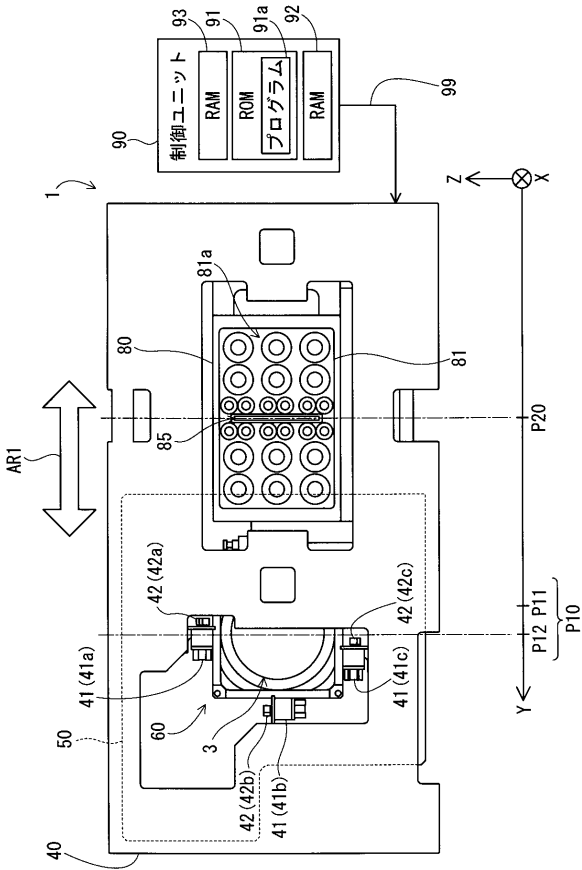
30

40

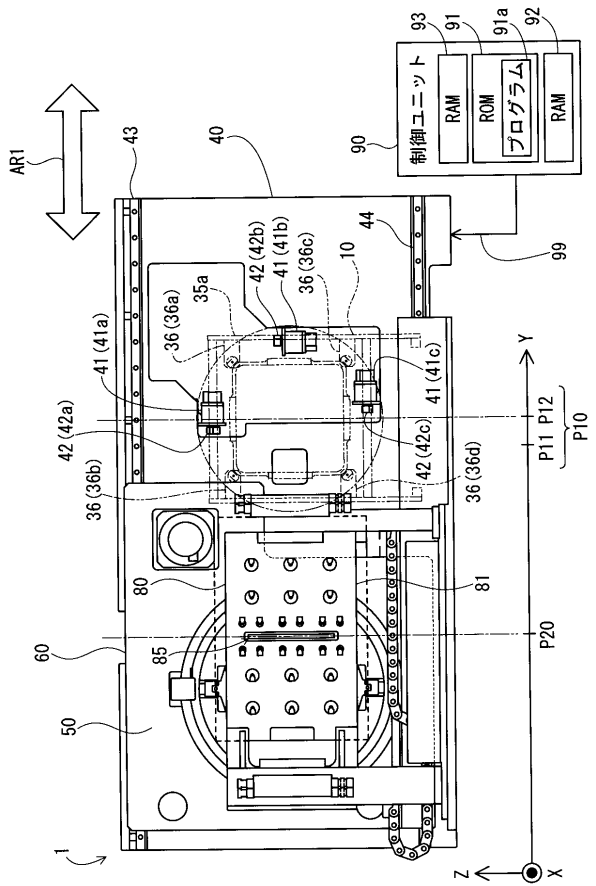
50

3 5	押圧部	
3 7	( 3 7 a ~ 3 7 d )	押圧用シリンダ
3 9	( 3 9 a ~ 3 9 d )	ローラ
4 0	本体ユニット	
4 2	( 4 2 a ~ 4 2 c )	レバー
4 3、4 4	ガイド	
5 0	搬送ユニット	
5 1	固定台	
5 1 a	貫通孔	
5 2	回転台	10
6 0	固定機	
6 0 a、6 8 a	切欠	
6 0 b	段差面	
6 0 d	対向面	
6 1	クランプ部	
6 1 a ~ 6 1 c	可動クランプ部	
6 6、7 3	( 7 3 a ~ 7 3 d )	付勢部材
6 7	( 6 7 a ~ 6 7 c )	可動ガイド
6 8	固定ガイド	
6 9	( 6 9 a ~ 6 9 d )	ガイド爪
7 1	押さえ部	20
7 2	押さえ枠	
7 5	( 7 5 a ~ 7 5 d )	間隙
8 0	非接触保持ユニット	
8 1	取付台	
8 1 a	挿入孔	
8 3	第 1 吸引部	
8 4	第 2 吸引部	
8 5	ブレークユニット	
8 6	第 1 ブレークバー	30
8 6 a	第 1 進退駆動部	
8 7	第 2 ブレークバー	
8 7 a	第 2 進退駆動部	
9 0	制御ユニット	
D 1、D 2	間隔 ( 第 1 および第 2 間隔 )	
P 1 0	受渡位置	
P 1 1	解除位置	
P 1 2	固定位置	
P 2 0	ブレーク位置	

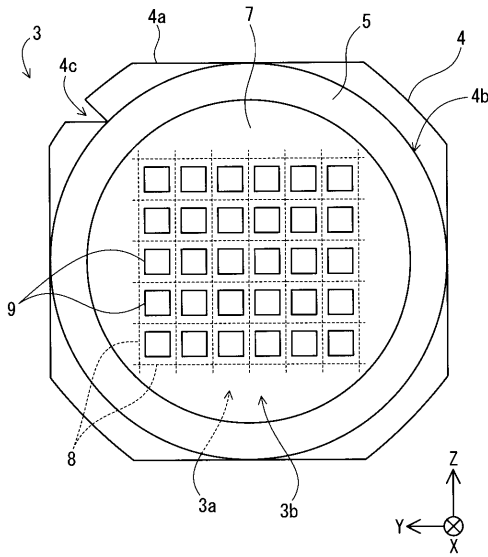
【図 1】



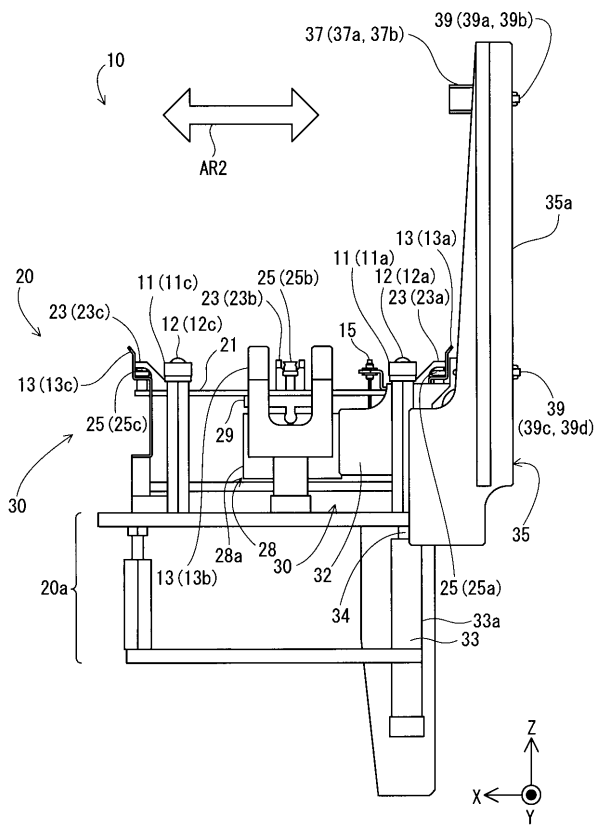
【図 2】



【図 3】

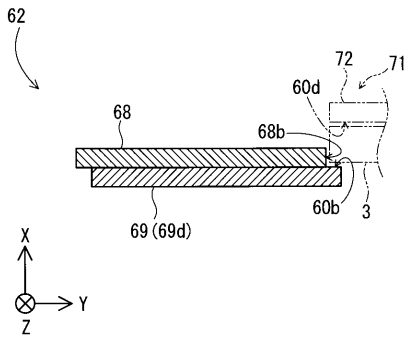


【図 4】

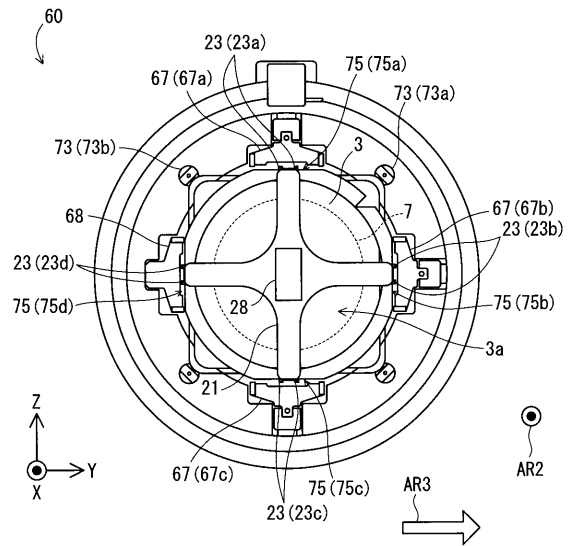




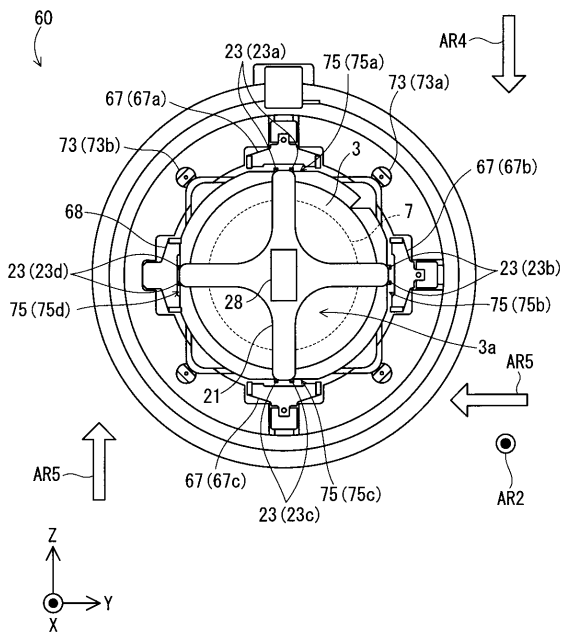
【図 10】



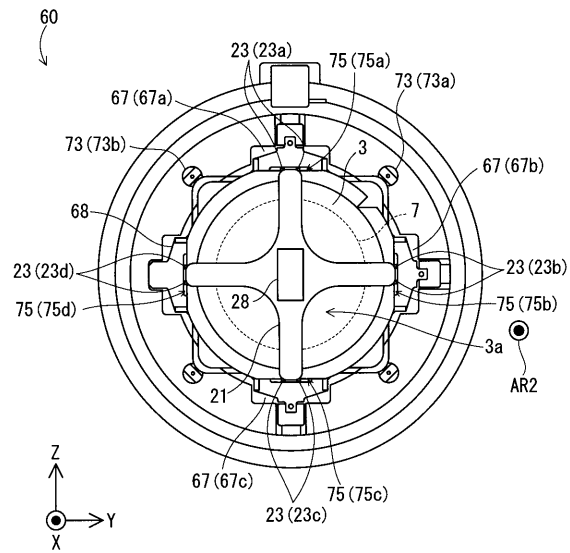
【図 11】



【図 12】

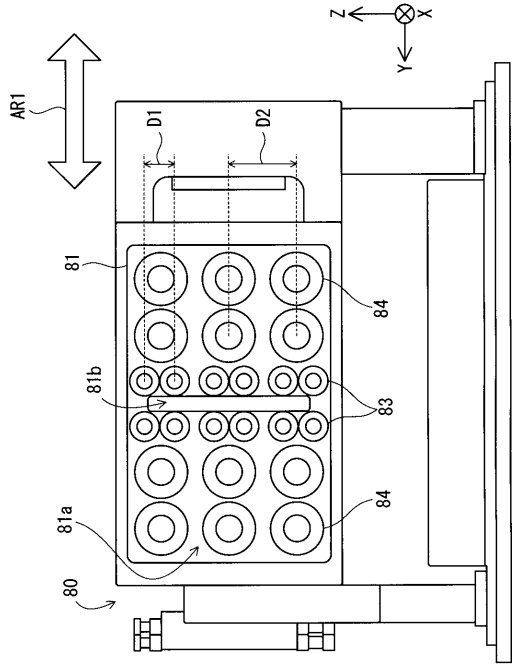


【図 13】





【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

