

(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2020-150131

(P2020-150131A)

(43) 公開日 令和2年9月17日(2020.9.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/677 (2006.01)	HO 1 L 21/68 C	3C707
HO 1 L 21/301 (2006.01)	HO 1 L 21/78 N	5F063
B 2 5 J 15/06 (2006.01)	B 2 5 J 15/06 A	5F131

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2019-46318 (P2019-46318)
 (22) 出願日 平成31年3月13日 (2019. 3. 13)

(71) 出願人 000134051
 株式会社ディスコ
 東京都大田区大森北二丁目13番11号
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 呉 斌
 東京都大田区大森北二丁目13番11号
 株式会社ディスコ内
 Fターム(参考) 3C707 AS24 FS04 FT01 NS13
 5F063 AA25 BA33 BA34 BA43 BA45
 BA47 FF05 FF09
 5F131 AA02 BA52 CA24 DA32 DA33
 DA42 DB25 DB27 EA05 EA22
 EB03

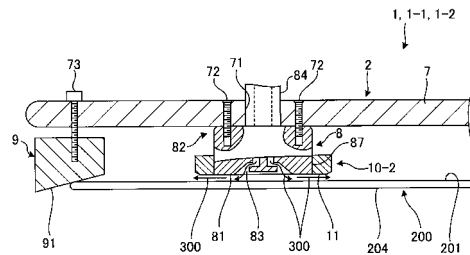
(54) 【発明の名称】 搬送装置

(57) 【要約】

【課題】ベルヌーイ搬送パッドの吸引力を変更するためにかかるコストと時間を抑制することができる搬送装置を提供すること。

【解決手段】搬送装置1は、板状物の被加工物200を非接触状態で吸引し搬送する。搬送装置1, 1-1, 1-2は、被加工物200に空気を噴射して負圧を発生させるベルヌーイ搬送パッド8と、ベルヌーイ搬送パッド8が固定される基台7と、基台7を移動させる移動ユニットとを備える。ベルヌーイ搬送パッド8は、流体噴出部83が形成された下面81を備えるパッド本体82に、保持面を径方向に拡張し吸引力を補強する環状パッド10-2が装着される環状パッド装着部87を備える。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

板状物の被加工物を非接触状態で吸引し搬送する搬送装置であって、被加工物に流体を噴射して負圧を発生させるベルヌーイ搬送パッドと、該ベルヌーイ搬送パッドが固定される基台と、該基台を移動させる移動ユニットとを備え、該ベルヌーイ搬送パッドは、流体噴出部が形成された保持面を備えるパッド本体に、該保持面を径方向に拡張し吸引力を補強する環状パッドが装着される環状パッド装着部を備えることを特徴とする搬送装置。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体ウェーハ等の板状物の被加工物を搬送する搬送装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体ウェーハ等の加工を行う際、ウェーハは、バキュームパッドによって吸着固定されて搬送されるのが一般的である。しかし、デバイスが形成された面側を露出して搬送する際、デバイスにバキュームパッドを接触させるとデバイスの破損につながるため、非接触吸引が可能なベルヌーイ搬送パッドを備える搬送装置が考案された（例えば、特許文献1参照）。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2004-119784号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、特許文献1に示された搬送装置は、搬送したいウェーハがサイズや厚さなどによって重さが異なる場合があり、ベルヌーイ搬送パッドの吸引力を適切に変更するために、ベルヌーイ搬送パッドをそれぞれのウェーハに対応させて交換する必要があった。このために、特許文献1に示された搬送装置は、ベルヌーイ搬送パッドの吸引力を変更するためにコストと時間を要していた。

30

【0005】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、ベルヌーイ搬送パッドの吸引力を変更するためにかかるコストと時間を抑制することができる搬送装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の搬送装置は、板状物の被加工物を非接触状態で吸引し搬送する搬送装置であって、被加工物に流体を噴射して負圧を発生させるベルヌーイ搬送パッドと、該ベルヌーイ搬送パッドが固定される基台と、該基台を移動させる移動ユニットとを備え、該ベルヌーイ搬送パッドは、流体噴出部が形成された保持面を備えるパッド本体に、該保持面を径方向に拡張し吸引力を補強する環状パッドが装着される環状パッド装着部を備えることを特徴とする。

40

【発明の効果】**【0007】**

本発明の搬送装置は、ベルヌーイ搬送パッドの吸引力を変更するためにかかるコストと時間を抑制することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 8 】

【図 1】図 1 は、実施形態 1 に係る搬送装置を備える加工装置の構成例を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、実施形態 1 に係る搬送装置の構成を示す斜視図である。

【図 3】図 3 は、図 2 に示された搬送装置が被加工物を非接触吸引した状態を示す要部の断面図である。

【図 4】図 4 は、図 2 に示された搬送装置のベルヌーイ搬送パッドのパッド本体に装着される環状パッドの一例を示す断面図である。

【図 5】図 5 は、図 2 に示された搬送装置のベルヌーイ搬送パッドのパッド本体に装着される環状パッドの他の例を示す断面図である。

10

【図 6】図 6 は、図 2 に示された搬送装置のベルヌーイ搬送パッドのパッド本体に装着される環状パッドの更に他の例を示す断面図である。

【図 7】図 7 は、図 2 に示された搬送装置のベルヌーイ搬送パッドのパッド本体に環状パッドが装着される状態の一例を示す断面図である。

【図 8】図 8 は、図 2 に示された搬送装置のベルヌーイ搬送パッドのパッド本体に環状パッドが装着された状態の一例を示す断面図である。

【図 9】図 9 は、図 8 に示された環状パッドが装着されたベルヌーイ搬送パッドを備える搬送装置が被加工物を非接触吸引した状態を示す要部の断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

20

本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成は適宜組み合わせることが可能である。また、本発明の要旨を逸脱しない範囲で構成の種々の省略、置換又は変更を行うことができる。

【 0 0 1 0 】

〔 実施形態 1 〕

本発明の実施形態 1 に係る搬送装置を図面に基づいて説明する。図 1 は、実施形態 1 に係る搬送装置を備える加工装置の構成例を示す斜視図である。図 2 は、実施形態 1 に係る搬送装置の構成を示す斜視図である。図 3 は、図 2 に示された搬送装置が被加工物を非接触吸引した状態を示す要部の断面図である。

30

【 0 0 1 1 】

実施形態 1 に係る搬送装置 1 は、図 1 に示す加工装置 1 0 0 を構成する。加工装置 1 0 0 は、板状物の被加工物 2 0 0 を切削（加工）する切削装置である。

【 0 0 1 2 】

実施形態 1 では、被加工物 2 0 0 は、シリコン、サファイア、ガリウムなどを母材とする円板状の半導体ウェーハや光デバイスウェーハ等のウェーハである。被加工物 2 0 0 は、表面 2 0 1 に格子状に形成された複数の分割予定ライン 2 0 2 によって格子状に区画された領域にデバイス 2 0 3 が形成されている。また、実施形態 1 の被加工物 2 0 0 は、半導体ウェーハや光デバイスウェーハ等のウェーハであるが、本発明の被加工物 2 0 0 は、ウェーハに限定されない。

40

【 0 0 1 3 】

図 1 に示された加工装置 1 0 0 は、被加工物 2 0 0 を切削（加工）して、被加工物 2 0 0 を個々のデバイス 2 0 3 に分割する装置である。加工装置 1 0 0 は、図 1 に示すように、被加工物 2 0 0 を保持面 1 1 1 で吸引保持するチャックテーブル 1 1 0 と、チャックテーブル 1 1 0 に保持された被加工物 2 0 0 を切削する加工ユニットである切削ユニット 1 2 0 と、搬送装置 1 と、を備える。

【 0 0 1 4 】

また、加工装置 1 0 0 は、図 1 に示すように、チャックテーブル 1 1 0 を水平方向と平行な X 軸方向に加工送りする図示しない X 軸移動ユニットと、切削ユニット 1 2 0 を水平

50

方向と平行でかつX軸方向に直交するY軸方向に割り出し送りするY軸移動ユニット130と、切削ユニット120をX軸方向とY軸方向との双方と直交する鉛直方向に平行なZ軸方向に切り込み送りするZ軸移動ユニット140と、図示しない制御装置とを少なくとも備える。加工装置100は、図1に示すように、切削ユニット120を2つ備えた、即ち、2スピンドルのダイサ、いわゆるフェイスングデュアルタイプの切削装置である。

【0015】

チャックテーブル110は、被加工物200の表面201の裏側の裏面204を保持面111で吸引保持するものである。チャックテーブル110は、円盤形状であり、被加工物200を保持する保持面111がポーラスセラミック等から形成されている。また、チャックテーブル110は、X軸移動ユニットにより切削ユニット120の下方の加工領域と、切削ユニット120の下方から離間して被加工物200が搬入出される搬入出領域とに亘ってX軸方向に移動自在に設けられ、かつ回転駆動源によりZ軸方向と平行な軸心回りに回転自在に設けられている。チャックテーブル110は、図示しない真空吸引源と接続され、真空吸引源により吸引されることで、保持面111に載置された被加工物200を吸引保持する。

10

【0016】

切削ユニット120は、チャックテーブル110に保持された被加工物200を切削する切削ブレード121を装着するY軸方向と平行な回転軸を有する図示しないスピンドルを備えるものである。切削ユニット120は、それぞれ、チャックテーブル110に保持された被加工物200に対して、Y軸移動ユニット130によりY軸方向に移動自在に設けられ、かつ、Z軸移動ユニット140によりZ軸方向に移動自在に設けられている。

20

【0017】

一方の切削ユニット120は、図1に示すように、Y軸移動ユニット130、Z軸移動ユニット140などを介して、装置本体101から立設した門型の支持フレーム102の一方の柱部に設けられている。他方の切削ユニット120は、図1に示すように、Y軸移動ユニット130、Z軸移動ユニット140などを介して、支持フレーム102の装置本体101から立設した他方の柱部に設けられている。なお、柱部は、上端が水平梁により連結されている。

【0018】

切削ユニット120は、Y軸移動ユニット130及びZ軸移動ユニット140により、チャックテーブル110の保持面111の任意の位置及び高さ位置に切削ブレード121を位置付け可能となっている。切削ユニット120は、Y軸移動ユニット130及びZ軸移動ユニット140によりY軸方向及びZ軸方向に移動自在に設けられたスピンドルハウジング122と、スピンドルハウジング122に軸心回りに回転自在に設けられかつモータにより回転されるとともに先端に切削ブレード121が装着される図示しないスピンドルとを備える。切削ブレード121は、略リング形状を有する極薄の切削砥石である。

30

【0019】

また、加工装置100は、チャックテーブル110の保持面111で保持された被加工物200を撮像する撮像ユニット150を備える。実施形態1では、撮像ユニット150は、一方の切削ユニット120に取り付けられて、一方の切削ユニット120と一体に移動する。撮像ユニット150は、チャックテーブル110に保持された切削前の被加工物200の分割すべき領域を撮像するCCDカメラを備えている。CCDカメラは、チャックテーブル110に保持された被加工物200を撮像して、被加工物200と切削ブレード121との位置合わせを行なうアライメントを遂行するための画像を得、得た画像を制御装置に出力する。

40

【0020】

X軸移動ユニット、Y軸移動ユニット130及びZ軸移動ユニット140は、軸心回りに回転自在に設けられた周知のボールねじ、ボールねじを軸心回りに回転させる周知のバルスモータ及びチャックテーブル110又は切削ユニット120をX軸方向、Y軸方向又はZ軸方向に移動自在に支持する周知のガイドレールを備える。

50

【0021】

また、加工装置100は、切削前後の被加工物200を収容するカセット161が載置されかつカセット161をZ軸方向に移動させるカセットエレベータ160と、切削後の被加工物200を洗浄する洗浄装置180と、カセット161に被加工物200を出し入れする搬出入ユニット170を備える。洗浄装置180は、切削後の被加工物200をチャックテーブル181の保持面182に吸引保持して、被加工物200を洗浄する。

【0022】

制御装置は、上述した構成要素をそれぞれ制御して、被加工物200に対する加工動作を加工装置100に実施させるものである。なお、制御装置は、コンピュータシステムを含む。制御装置は、CPU (central processing unit) のようなマイクロプロセッサを有する演算処理装置と、ROM (read only memory) 又はRAM (random access memory) のようなメモリを有する記憶装置と、入出力インターフェース装置とを有する。制御装置の演算処理装置は、記憶装置に記憶されているコンピュータプログラムに従って演算処理を実施して、加工装置100を制御するための制御信号を、入出力インターフェース装置を介して加工装置100の上述した構成要素に出力する。また、制御装置は、加工動作の状態や画像などを表示する液晶表示装置などにより構成される図示しない表示手段や、オペレータが加工内容情報などを登録する際に用いる入力手段と接続されている。入力手段は、表示手段に設けられたタッチパネルと、キーボード等とのうち少なくとも一つにより構成される。

【0023】

実施形態1において、加工装置100が切削装置であるが、本発明は、これに限定されずに、加工装置が、洗浄装置、レーザ加工装置又は研削装置等の各種の加工を行う加工装置でも良い。また、実施形態1において、加工ユニットとして、切削ユニット120を示しているが、これに限定されずに、加工ユニットとして洗浄ユニット、レーザ光線照射ユニット又は研削ユニット等の各種の加工ユニットでも良い。

【0024】

実施形態1において、図2に示す搬送装置1は、チャックテーブル110, 181の保持面111, 182に被加工物200を搬入又は搬出する。実施形態1において、加工装置100は、搬送装置1として、被加工物200を搬出入ユニット170とチャックテーブル110との間で搬送する第1の搬送装置1 (以下、符号1-1で示す) と、被加工物200をチャックテーブル110と洗浄装置180のチャックテーブル181との間で搬送する第2の搬送装置1 (以下、符号1-2で示す) とを備える。第1の搬送装置1-1は、切削前の被加工物200を搬出入ユニット170から搬出し、チャックテーブル110に搬入する。第2の搬送装置1-2は、切削後の被加工物200をチャックテーブル110から搬出し、洗浄装置180のチャックテーブル181に搬入する。第1の搬送装置1-1は、洗浄後の被加工物200をチャックテーブル181から搬出し、搬出入ユニット170に搬入する。

【0025】

搬送装置1-1, 1-2は、図3に示すベルヌーイ搬送パッド8の下面81に沿って流体である空気300を噴射し、下面の中央部に負圧を発生させて、この負圧により被加工物200を吸引する。搬送装置1-1, 1-2は、被加工物200と下面81との間を流れる空気300により反発力を発生させて、被加工物200との接触が阻止され、被加工物200を非接触状態で吸引し搬送するものである。

【0026】

搬送装置1-1, 1-2は、図1及び図2に示すように、被加工物200を非接触状態で吸引する保持ユニット2と、保持ユニット2を移動させる移動ユニット3とを備える。移動ユニット3は、先端に保持ユニット2を設けたユニット支持アーム4をY軸方向に移動させるY軸移動機構5と、ユニット支持アーム4の先端に設けられかつ保持ユニット2をZ軸方向に移動させる昇降機構6とを備える。Y軸移動機構5は、装置本体101から立設しかつ支持フレーム102よりも搬入出領域寄りに設けられた門型の第2支持フレー

10

20

30

40

50

△ 103の一对の柱部104, 105同士を連結する水平梁106に設けられる。Y軸移動機構5は、軸心回りに回転自在に設けられた周知のボールねじ、ボールねじを軸心回りに回転させる周知のパルスモータ及びユニット支持アーム4をY軸方向に移動自在に支持する周知のガイドレールにより構成される。昇降機構6は、周知のエアシリンダにより構成される。

【0027】

保持ユニット2は、図2及び図3に示すように、円盤状の基台7と、基台7に取り付けられたベルヌーイ搬送パッド8と、外周支持部材9とを備える。基台7は、移動ユニット3の昇降機構6のロッドの下端に取り付けられている。このため、移動ユニット3は、基台7を移動させる。基台7は、下面にベルヌーイ搬送パッド8を固定している。

10

【0028】

ベルヌーイ搬送パッド8は、基台7に固定されて、被加工物200に対して空気300を噴射して、保持面である下面81の中央に負圧を発生させるものである。実施形態1では、ベルヌーイ搬送パッド8は、基台7の周方向に等間隔に3つ固定されている。ベルヌーイ搬送パッド8は、厚手の円盤状のパッド本体82と、パッド本体82の下面81の中心部から空気300を下面81に沿って噴射する流体噴出部83と、パッド本体82の上面に連なりかつ流体噴出部83と連通した連通管84とを備える。

【0029】

即ち、パッド本体82は、流体噴出部83が形成された下面81を備える。下面81は、水平方向に沿って平坦に形成されている。連通管84は、パッド本体82の上面の中心部から立設した円筒状に形成され、図2に示すように、開閉弁85を介して流体供給源である加圧空気供給源86に接続している。ベルヌーイ搬送パッド8は、連通管84が基台7を貫通した貫通孔71に通され、基台7の下面にパッド本体82の上面が重ねられるとともに、基台7を貫通したボルト72がパッド本体82にねじ込まれて、基台7に固定される。

20

【0030】

ベルヌーイ搬送パッド8は、加圧空気供給源86から供給された空気300を連通管84を通して流体噴出部83からパッド本体82の下面81に沿って噴出して、パッド本体82の下面81の中心部に負圧を発生し、この負圧によって被加工物200を吸引する。ベルヌーイ搬送パッド8は、被加工物200が接近するとパッド本体82の下面81と被加工物200との間を流れる空気300が反発力として作用し、被加工物200との接触が阻止され、図3に示すように、非接触状態で被加工物200を吸引する。

30

【0031】

外周支持部材9は、基台7に固定されて、被加工物200の外縁に当接して、被加工物200の水平方向の移動を規制するものである。実施形態1では、外周支持部材9は、基台7の周方向に等間隔に3つ固定されている。また、外周支持部材9は、基台7の周方向に沿って互いに隣り合うベルヌーイ搬送パッド8間に配置されかつベルヌーイ搬送パッド8よりも基台7の外周寄りに配置されている。外周支持部材9は、基台7を貫通したボルト73がねじ込まれて基台7に固定され、下面91が基台7の中心部に向かうにしたがって徐々に上に向かう方向に傾斜している。外周支持部材9は、前述したように傾斜した下面91に被加工物200の外縁を接触させて、ベルヌーイ搬送パッド8が非接触状態で吸引した被加工物200の水平方向の移動を規制する。

40

【0032】

次に、本明細書は、実施形態1に係る搬送装置1-1, 1-2のベルヌーイ搬送パッド8のパッド本体82に装着される環状パッド10-1, 10-2, 10-3を説明する。図4は、図2に示された搬送装置のベルヌーイ搬送パッドのパッド本体に装着される環状パッドの一例を示す断面図である。図5は、図2に示された搬送装置のベルヌーイ搬送パッドのパッド本体に装着される環状パッドの他の例を示す断面図である。図6は、図2に示された搬送装置のベルヌーイ搬送パッドのパッド本体に装着される環状パッドの更に他の例を示す断面図である。図7は、図2に示された搬送装置のベルヌーイ搬送パッドのパ

50

ッド本体に環状パッドが装着される状態の一例を示す断面図である。図 8 は、図 2 に示された搬送装置のベルヌーイ搬送パッドのパッド本体に環状パッドが装着された状態の一例を示す断面図である。図 9 は、図 8 に示された環状パッドが装着されたベルヌーイ搬送パッドを備える搬送装置が被加工物を非接触吸引した状態を示す要部の断面図である。

【 0 0 3 3 】

実施形態 1 に係る搬送装置 1 - 1 , 1 - 2 のベルヌーイ搬送パッド 8 は、パッド本体 8 2 に図 4、図 5 及び図 6 に例を示す環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 0 - 3 が装着される環状パッド装着部 8 7 を備える。実施形態 1 において、環状パッド装着部 8 7 は、パッド本体 8 2 の外周面である。

【 0 0 3 4 】

図 4、図 5 及び図 6 に例を示す環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 0 - 3 は、内径がパッド本体 8 2 の外径と等しい円環状に形成され、外径が互いに異なる。環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 0 - 3 は、図 7 に示すように、内側にパッド本体 8 2 が挿入されて、図 8 に示すようにベルヌーイ搬送パッド 8 のパッド本体 8 2 に装着される。なお、図 7 及び図 8 は、環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 0 - 3 のうち環状パッド 1 0 - 2 を代表して示しているが、本発明では、環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 3 も同様にベルヌーイ搬送パッド 8 に装着される。

【 0 0 3 5 】

環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 2 - 3 の保持面である下面 1 1 は、平坦に形成されており、環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 2 - 3 がベルヌーイ搬送パッド 8 に装着されると水平方向と平行になる。環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 2 - 3 の下面 1 1 は、環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 2 - 3 がベルヌーイ搬送パッド 8 に装着されると、図 8 及び図 9 に示すように、下面 8 1 と面一となる。環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 2 - 3 は、ベルヌーイ搬送パッド 8 に装着されると、下面 1 1 が下面 8 1 と面一となって、あたかも保持面を径方向に拡張して、下面 1 1 , 8 1 上を流れる空気 3 0 0 の負圧を補強して（強めて）、ベルヌーイ搬送パッド 8 が被加工物 2 0 0 を吸引する吸引力を補強する（強める）。

【 0 0 3 6 】

なお、図 4、図 5 及び図 6 は、例として環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 0 - 3 を示すが、本発明では、ベルヌーイ搬送パッド 8 に装着される環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 0 - 3 は、これらに限定されない。ベルヌーイ搬送パッド 8 は、吸引保持する被加工物 2 0 0 の重さなどによって、複数の環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 0 - 3 のうち装着されるものが選択されるとともに、環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 0 - 3 が未装着のまま用いられることもある。

【 0 0 3 7 】

以上説明した実施形態 1 に係る搬送装置 1 - 1 , 1 - 2 は、ベルヌーイ搬送パッド 8 の環状パッド装着部 8 7 がパッド本体 8 2 の外周面であり、環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 0 - 3 が装着可能であるので、環状パッド装着部 8 7 に装着される環状パッド 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 0 - 3 を適宜変更することで、容易にベルヌーイ搬送パッド 8 の吸引力を向上できるとともに、変更することができる。その結果、搬送装置 1 - 1 , 1 - 2 は、搬送対象物の被加工物 2 0 0 に応じて吸引力を調整出来るとともに、ベルヌーイ搬送パッド 8 の吸引力を変更するためにかかるコストと時間を抑制することができるという効果を奏する。

【 0 0 3 8 】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。即ち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

- 1 , 1 - 1 , 1 - 2 搬送装置
- 3 移動ユニット

10

20

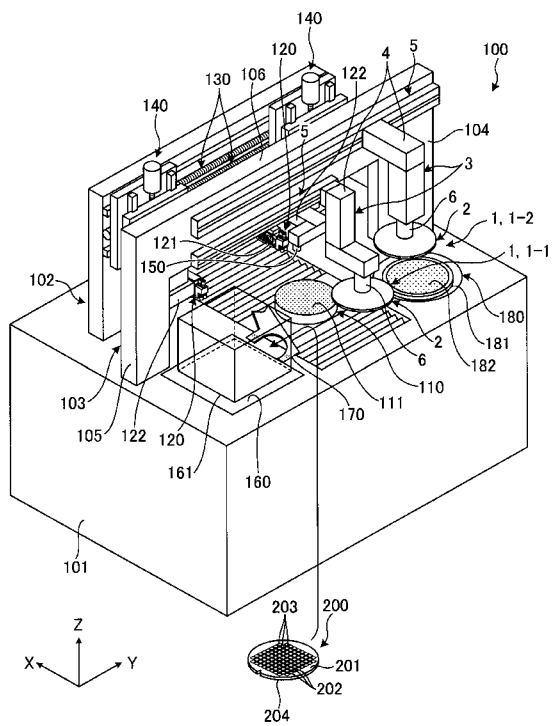
30

40

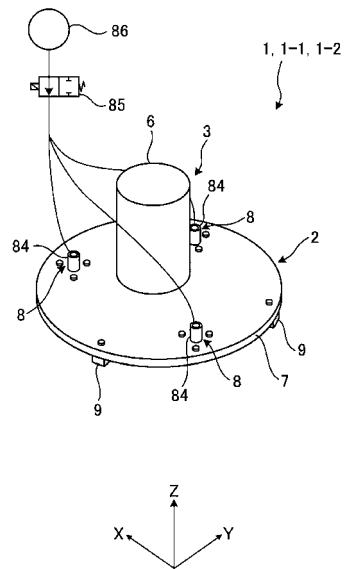
50

- 7 基台
- 8 ベルヌーイ搬送パッド
- 10 - 1, 10 - 2, 10 - 3 環状パッド
- 11 下面 (保持面)
- 81 下面 (保持面)
- 82 パッド本体
- 83 流体噴出部
- 87 環状パッド装着部
- 200 被加工物 (板状物)
- 300 空気 (流体)

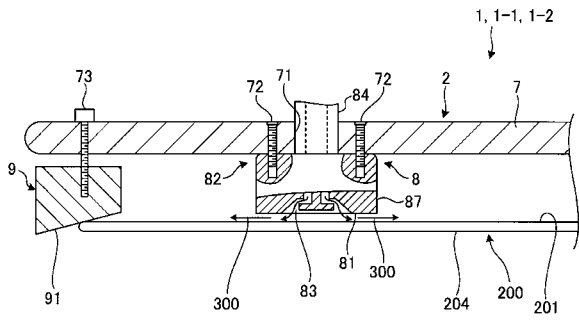
【 図 1 】



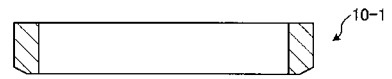
【 図 2 】



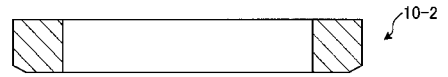
【 図 3 】



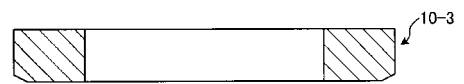
【 図 4 】



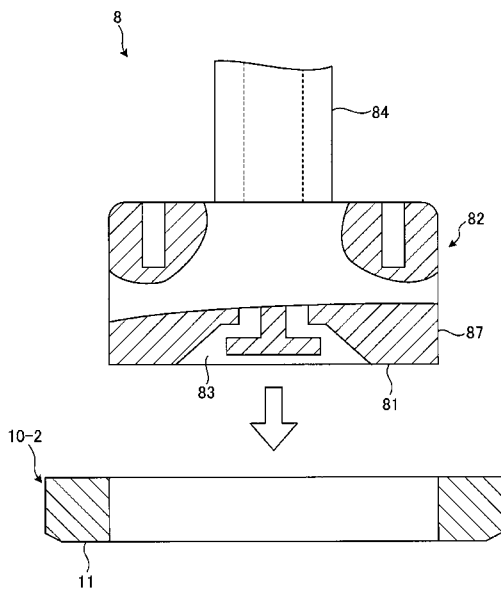
【 図 5 】



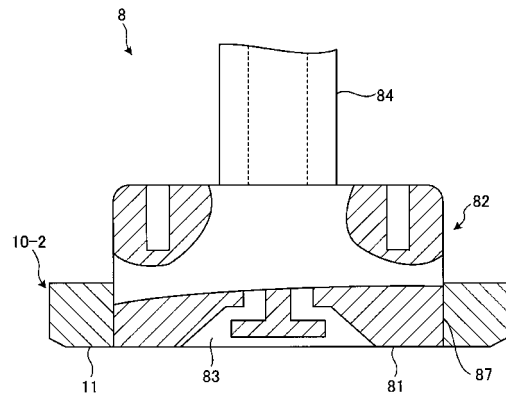
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

