

明 細 書

発明の名称：加工装置、及び加工品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、加工装置、及び加工品の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、特許文献1に示すように、切断システムにおいて、ストリップピッカーがX軸方向に移動して半導体ストリップをオンロード装置から切断装置のチャックテーブルに移送し、チャックテーブルが半導体ストリップを吸着してY軸方向でシステム後方に移動した後に、半導体ストリップをスピンドルにより半導体パッケージに切断する構成のものが考えられている。また、チャックテーブルは、ボールスクリュー（ボールねじ機構）を用いてY軸方向に移動される構成としてある。なお、切断された半導体パッケージを収容するものとしては、特許文献2に示すように、スティックと呼ばれる角筒状の透明ケースに収納するものが考えられている。

[0003] しかしながら、上記の切断システムでは、ボールスクリューを用いてチャックテーブルを移動して切断を行うことから、実際の切断の際には、例えば特許文献3に示すように、ボールスクリューを加工水や加工屑から保護する蛇腹部材を設け、さらに蛇腹部材を保護するために蛇腹部材上に複数のプレート部材を設ける必要がある。その結果、装置構成が複雑になってしまう。

[0004] また、上記の切断システムでは、半導体ストリップをX軸方向に移送するだけでなく、半導体ストリップを切断するためにY軸方向でシステム後方に移送するので、装置のフットプリントが大きくなってしまう。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2007-536727号公報

特許文献2：実開昭63-131902号公報

特許文献3：特開2004-186361号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] そこで本発明は、上記問題点を解決すべくなされたものであり、加工対象物を保持する加工テーブルを移動させる移動機構を不要にしつつ、個片化された加工対象物を筒状容器に収容することをその主たる課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0007] すなわち本発明に係る加工装置は、加工対象物を保持する加工テーブルと、前記加工対象物を前記加工テーブルに搬送するために前記加工対象物を保持する第1保持機構と、前記加工テーブルに保持された前記加工対象物を切断して個片化する加工機構と、前記加工機構により個片化された前記加工対象物に移される移載テーブルと、前記個片化された前記加工対象物を前記加工テーブルから前記移載テーブルに搬送するために前記個片化された前記加工対象物を保持する第2保持機構と、前記加工テーブル及び前記移載テーブルの配列方向に沿って延び、前記第1保持機構及び前記第2保持機構を移動させるための共通のトランスファ軸を有する搬送用移動機構と、前記加工機構を水平面において前記トランスファ軸に沿った第1方向及び当該第1方向に直交する第2方向それぞれに移動させる加工用移動機構と、前記個片化された前記加工対象物を一端開口部から収容する筒状容器が設置される容器設置部と、前記個片化された前記加工対象物を前記移載テーブルから前記容器設置部に設置された前記筒状容器に搬送して収容する搬送収容機構とを備えることを特徴とする。

発明の効果

[0008] このように構成した本発明によれば、加工対象物を保持する加工テーブルを移動させる移動機構を不要にしつつ、個片化された加工対象物を筒状容器に収容することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態に係る切断装置の構成を模式的に示す図である。

[図2]同実施形態の切断用テーブル及びその周辺構造を模式的に示す斜視図である。

[図3]同実施形態の切断用テーブル及びその周辺構造の構成を模式的に示すZ方向から見た図（平面図）である。

[図4]同実施形態の切断用テーブル及びその周辺構造の構成を模式的に示すY方向から見た図（正面図）である。

[図5]同実施形態の第1保持機構及び搬送用移動機構の構成を模式的に示すY方向から見た図（正面図）である。

[図6]同実施形態の第1保持機構及び搬送用移動機構の構成を模式的に示すX方向から見た図（側面図）である。

[図7]同実施形態のラックアンドピニオン機構の構成を模式的に示す断面図である。

[図8]同実施形態の第2保持機構及び搬送用移動機構の構成を模式的に示すY方向から見た図（正面図）である。

[図9]同実施形態の移載テーブル、容器設置部及び搬送収容機構の構成を模式的に示すZ方向から見た図（平面図）である。

[図10]同実施形態の筒状容器の構成を模式的に示す（a）斜視図、及び（b）断面図である。

[図11]同実施形態の第1搬送機構の構成を模式的に示すY方向から見た図（正面図）である。

[図12]同実施形態の分別機構による（a）良品ルート、及び（b）不良品ルートを示す模式図である。

[図13]同実施形態の第1保持機構及び第2保持機構の移動経路を模式的に示す図である。

[図14]変形実施形態の分別機構を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0010] 次に、本発明について、例を挙げてさらに詳細に説明する。ただし、本発

明は、以下の説明により限定されない。

[0011] 本発明の加工装置は、前述のとおり、加工対象物を保持する加工テーブルと、前記加工対象物を前記加工テーブルに搬送するために前記加工対象物を保持する第1保持機構と、前記加工テーブルに保持された前記加工対象物を切断して個片化する加工機構と、前記加工機構により個片化された前記加工対象物が移される移載テーブルと、前記個片化された前記加工対象物を前記加工テーブルから前記移載テーブルに搬送するために前記個片化された前記加工対象物を保持する第2保持機構と、前記加工テーブル及び前記移載テーブルの配列方向に沿って延び、前記第1保持機構及び前記第2保持機構を移動させるための共通のトランスファ軸を有する搬送用移動機構と、前記加工機構を水平面において前記トランスファ軸に沿った第1方向及び当該第1方向に直交する第2方向それぞれに移動させる加工用移動機構と、前記個片化された前記加工対象物を一端開口部から収容する筒状容器が設置される容器設置部と、前記個片化された前記加工対象物を前記移載テーブルから前記容器設置部に設置された前記筒状容器に搬送して収容する搬送収容機構とを備えることを特徴とする。

[0012] この加工装置であれば、加工テーブル及び移載テーブルの配列方向に沿って延びる共通のトランスファ軸により第1保持機構及び第2保持機構を移動させる構成とし、加工用移動機構により加工機構を水平面においてトランスファ軸に沿った第1方向及び当該第1方向に直交する第2方向それぞれに移動させるので、加工テーブルを第1方向及び第2方向に移動させることなく、加工対象物を個片化することができる。このため、加工テーブルをボールねじ機構等により移動させることなく、ボールねじ機構等を保護するための蛇腹部材及び当該蛇腹部材を保護するためのカバー部材を不要にすることができる。その結果、加工装置の装置構成を簡素化することができる。

また、加工テーブルが水平面上において第1方向及び第2方向に移動しない構成となるので、加工テーブルの移動スペース及びその周辺の無駄なスペースを削減することができ、加工装置のフットプリントを低減することができ

きる。

さらに、搬送収容機構により個片化された加工対象物を移載テーブルから容器設置部に設置された筒状容器に搬送して、当該筒状容器の一端開口部から個片化された加工対象物を収容することができる。

[0013] トランスファ軸及び加工用移動機構の具体的な配置の態様としては、前記トランスファ軸は、前記加工用移動機構の上方において前記加工用移動機構を横切るように配置されていることが望ましい。

この構成であれば、トランスファ軸に沿って移動する第1保持機構を加工用移動機構の上方で移動させることができ、第1保持機構が加工用移動機構と物理的に干渉することを防ぐことができる。また、トランスファ軸に沿って移動する第2保持機構を加工用移動機構の上方で移動させることができ、第2保持機構が加工用移動機構と物理的に干渉することを防ぐことができる。

[0014] 搬送収容機構の具体的な実施の態様としては、前記搬送収容機構は、前記個片化された前記加工対象物が一時的に載置される中間テーブルと、前記個片化された前記加工対象物を前記移載テーブルから前記中間テーブルに搬送する第1搬送機構と、前記個片化された前記加工対象物を前記中間テーブルから前記容器設置部に設置された前記筒状容器に搬送して収容する第2搬送機構とを備えることが望ましい。

[0015] 個片化された加工対象物の状態を確認又は検査できるようにするためには、前記第1搬送機構により保持された前記個片化された前記加工対象物、又は前記移載テーブルに載置された前記個片化された前記加工対象物を撮像する撮像部をさらに備えることが望ましい。

[0016] 個片化された加工対象物の良品又は不良品の判定を自動的に行うためには、前記撮像部により得られた撮像データを用いて、前記個片化された前記加工対象物の良否判定を行う判定部をさらに備えることが望ましい。

[0017] 判定部の判定結果に基づいて自動的に良品と不良品とを分別するためには、前記判定部により不良品と判定された前記個片化された前記加工対象物を

分別する分別機構をさらに備えることが望ましい。

[0018] 分別機構の具体的は配置の態様としては、前記分別機構は、前記第2搬送機構に設けられていることが望ましい。

[0019] 分別機構の具体的な実施の態様としては、前記分別機構は、前記判定部により良品と判定された前記個片化された前記加工対象物を前記筒状容器に導く良品ルートと、前記判定部により不良品と判定されたものを廃棄容器に廃棄するための不良品ルートとで切り替えることが望ましい。

[0020] 加工機構を少なくとも第1方向であるX方向及び第2方向であるY方向に移動させる移動機構の具体的な実施の態様としては、前記加工用移動機構は、前記加工機構をX方向に直線移動させるX方向移動部と、前記加工機構をY方向に直線移動させるY方向移動部とを備え、前記X方向移動部は、前記加工テーブルを挟んでX方向に沿って設けられた一対のX方向ガイドレールと、当該一対のX方向ガイドレールに沿って移動するとともに、前記Y方向移動部を介して前記加工機構を支持する支持体とを有していることが望ましい。

この構成であれば、X方向に設けられる一対のX方向ガイドレールが加工テーブルを挟んで設けられるので、一対のX方向ガイドレールのピッチを大きくすることができる。その結果、X方向ガイドレール同士のZ方向の位置ずれが加工に与える影響を小さくすることができる。つまり、回転工具（例えばブレード）と加工テーブルの直交度のズレを小さくことができ、加工精度を向上させることができる。また、X方向ガイドレールに従来よりも低スペックのものをを用いることができる。

[0021] また、上記の加工装置を用いて加工品を製造する加工品の製造方法も本発明の一態様である。

[0022] <本発明の一実施形態>

以下に、本発明に係る加工装置の一実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下に示すいずれの図についても、わかりやすくするために、適宜省略し又は誇張して模式的に描かれている。同一の構成要素について

は、同一の符号を付して説明を適宜省略する。

[0023] <加工装置の全体構成>

本実施形態の加工装置 100 は、加工対象物である封止済基板 W を切断することによって、複数の加工品である製品 P に個片化する切断装置である。

[0024] ここで、封止済基板 W とは、半導体チップ、抵抗素子、キャパシタ素子等の電子素子が接続された基板に対して、少なくとも電子素子を樹脂封止するように樹脂成形したものである。封止済基板 W を構成する基板としては、リードフレーム、プリント配線板を用いることができ、これら以外にも、半導体製基板（シリコンウェーハ等の半導体ウェーハを含む）、金属製基板、セラミック製基板、ガラス製基板、樹脂製基板等を用いることができる。また、封止済基板 W を構成する基板には、配線が施されていても施されていなくてもよい。

[0025] また、本実施形態の封止済基板 W 及び製品 P は、一方の面が後に実装される実装面となる。本実施形態の説明では、後に実装される一方の面を「実装面」と記載し、その反対側の面を「反対面」と記載する。

[0026] 具体的に切断装置 100 は、図 1 に示すように、封止済基板 W を保持する 2 つの切断用テーブル（加工テーブル）2 A、2 B と、封止済基板 W を切断用テーブル 2 A、2 B に搬送するために封止済基板 W を保持する第 1 保持機構 3 と、切断用テーブル 2 A、2 B に保持された封止済基板 W を切断する切断機構（加工機構）4 と、複数の製品 P が移される移載テーブル 5 と、複数の製品 P を切断用テーブル 2 A、2 B から移載テーブル 5 に搬送するために複数の製品 P を保持する第 2 保持機構 6 と、第 1 保持機構 3 及び第 2 保持機構 6 を移動させるための共通のトランスファ軸 7 1 を有する搬送用移動機構 7 と、切断機構 4 を切断用テーブル 2 A、2 B に保持された封止済基板 W に対して移動させる切断用移動機構（加工用移動機構）8 とを備えている。なお、第 1 保持機構 3 及び搬送用移動機構 7 により封止済基板 W を搬送する搬送機構（ロード）が構成され、第 2 保持機構 6 及び搬送用移動機構 7 により複数の製品 P を搬送する搬送機構（アンロード）が構成される。

[0027] 以下の説明において、切断用テーブル 2 A、2 B の上面に沿った平面（水平面）内で互いに直交する方向をそれぞれ第 1 方向である X 方向及び第 2 方向である Y 方向、X 方向及び Y 方向に直交する鉛直方向を Z 方向とする。具体的には、図 1 の左右方向を X 方向とし、上下方向を Y 方向とする。後述するが、X 方向は、支持体 8 1 2 の移動方向であり、また、門型の支持体 8 1 2 における一对の脚部を架け渡される梁部（ビーム部）の長手方向（梁部の延びる方向）に直交する方向である（図 2 及び図 3 参照）。

[0028] <切断用テーブル 2 A、2 B>

2 つの切断用テーブル 2 A、2 B は、X 方向、Y 方向及び Z 方向に固定して設けられている。なお、切断用テーブル 2 A は、切断用テーブル 2 A の下に設けられた回転機構 9 A によって θ 方向に回転可能である。また、切断用テーブル 2 B は、切断用テーブル 2 B の下に設けられた回転機構 9 B によって θ 方向に回転可能である。

[0029] これら 2 つの切断用テーブル 2 A、2 B は、水平面上において X 方向に沿って設けられている。具体的には、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B は、それらの上面が同一の水平面上に位置する（Z 方向において同じ高さ位置する）ように配置されるとともに（図 4 参照）、それらの上面の中心（具体的には回転機構 9 A、9 B による回転中心）が X 方向に延びる同一直線上に位置するように配置されている（図 2 及び図 3 参照）。

[0030] また、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B は、封止済基板 W を吸着保持するものであり、図 1 に示すように、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B に対応して、吸着保持するための 2 つの真空ポンプ 1 0 A、1 0 B が配置されている。各真空ポンプ 1 0 A、1 0 B は、例えば水封式真空ポンプである。

[0031] ここで、切断用テーブル 2 A、2 B が X Y Z 方向に固定されているため、真空ポンプ 1 0 A、1 0 B から切断用テーブル 2 A、2 B に接続される配管（不図示）を短くすることができ、配管の圧力損失を低減して、吸着力の低下を防止することができる。その結果、例えば 1 mm 角以下の極小パッケージであっても確実に切断用テーブル 2 A、2 B に吸着することができる。ま

た、配管の圧力損失による吸着力の低下を防止できるので、真空ポンプ 10 A、10 B の容量を小さくすることができ、小型化やコストダウンにもつながる。

[0032] <第 1 保持機構 3>

第 1 保持機構 3 は、図 1 に示すように、封止済基板 W を基板供給機構 11 から切断用テーブル 2 A、2 B に搬送するために封止済基板 W を保持するものである。この第 1 保持機構 3 は、図 5 及び図 6 に示すように、封止済基板 W を吸着保持するための複数の吸着部 311 が設けられた吸着ヘッド 31 と、当該吸着ヘッド 31 の吸着部 311 に接続された真空ポンプ（不図示）とを有している。そして、吸着ヘッド 31 が、後述する搬送用移動機構 7 などにより所望の位置に移動されることにより、封止済基板 W を基板供給機構 11 から切断用テーブル 2 A、2 B に搬送する。

[0033] 基板供給機構 11 は、図 1 に示すように、複数の封止済基板 W が外部から収容される基板収容部 111 と、当該基板収容部 111 に収容された封止済基板 W を第 1 保持機構 3 により吸着保持される保持位置 R P に移動させる基板供給部 112 とを有している。この保持位置 R P は、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B と X 方向において同列となるように設定されている。なお、基板供給機構 11 は、第 1 保持機構 3 により吸着される封止済基板 W を柔軟な状態として、吸着を容易とするために加熱する加熱部 113 を有していても良い。

[0034] <切断機構 4>

加工機構である切断機構 4 は、図 1、図 2 及び図 3 に示すように、ブレード 41 A、41 B 及び 2 つのスピンドル部 42 A、42 B からなる 2 つの回転工具 40 を有するものである。2 つのスピンドル部 42 A、42 B は、それらの回転軸が Y 方向に沿うように設けられており、それらに取り付けられるブレード 41 A、41 B が互いに対向するように配置される（図 3 参照）。スピンドル部 42 A のブレード 41 A 及びスピンドル部 42 B のブレード 41 B は、X 方向と Z 方向とを含む面内において回転することによって各切

断用テーブル 2 A、2 B に保持された封止済基板 W を切断する。なお、本実施形態の切断装置 100 には、図 4 に示すように、ブレード 41 A、41 B によって発生する摩擦熱を抑えるために切削水（加工液）を噴射する噴射ノズル 121 を有する液体供給機構 12 が設けられている。この噴射ノズル 121 は、例えば、後述する Z 方向移動部 83 に支持されている。

[0035] < 移載テーブル 5 >

本実施形態の移載テーブル 5 は、図 1 に示すように、後述する検査部 13 により検査された複数の製品 P が移されるテーブルである。この移載テーブル 5 は、いわゆるインデックステーブルといわれるものであり、複数の製品 P が一時的に載置される。また、移載テーブル 5 は、図 1 及び図 9 に示すように、Y 方向に沿って移動可能に設けられており、第 2 保持機構 6 により複数の製品 P が載置される移載位置 X1 と、搬送収容機構 22 により複数の製品 P が搬送される取り出し位置 X2 との間で移動する。なお、移載位置 X1 は、トランスファ軸 71 よりも手前側に設定されており、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B と水平面上において X 方向に沿って一列に配置される位置であり、取り出し位置 X2 は、トランスファ軸 71 よりも奥側に設定されている。

[0036] < 検査部 13 >

ここで、検査部 13 は、図 1 に示すように、切断用テーブル 2 A、2 B と移載テーブル 5 との間に設けられ、第 2 保持機構 6 に保持された複数の製品 P を検査するものである。本実施形態の検査部 13 は、製品 P の反対面を検査する第 1 検査部 131 と、製品 P の実装面を検査する第 2 検査部 132 とを有している。第 1 検査部 131 は、反対面を検査するための光学系を有する撮像カメラであり、第 2 検査部 132 は、実装面を検査するための光学系を有する撮像カメラである。なお、第 1 検査部 131 及び第 2 検査部 132 を共通としても良い。

[0037] また、検査部 13 により複数の製品 P の両面を検査可能にするために、複数の製品 P を反転させる反転機構 14 が設けられている（図 1 参照）。この

反転機構 1 4 は、複数の製品 P を保持する保持テーブル 1 4 1 と、当該保持テーブル 1 4 1 を表裏逆となるように反転させるモータなどの反転部 1 4 2 とを有している。

[0038] 第 2 保持機構 6 が加工テーブル 2 A、2 B から複数の製品 P を保持した際には、製品 P の反対面が下側を向いている。この状態で、加工テーブル 2 A、2 B から反転機構 1 4 に複数の製品 P を搬送する途中で、第 1 検査部 1 3 1 により製品 P の反対面が検査される。その後、第 2 保持機構 6 に保持された複数の製品 P が反転機構 1 4 により反転されて、その後、反転機構 1 4 が移載テーブル 5 の位置まで移動する。この移動の間に、第 2 検査部 1 3 2 により下側を向いている製品 P の実装面が検査される。その後、製品 P が移載テーブル 5 に受け渡される。

[0039] <第 2 保持機構 6>

第 2 保持機構 6 は、図 1 に示すように、複数の製品 P を切断用テーブル 2 A、2 B から保持テーブル 1 4 1 又は移載テーブル 5 に搬送するために複数の製品 P を保持するものである。この第 2 保持機構 6 は、図 8 に示すように、複数の製品 P を吸着保持するための複数の吸着部 6 1 1 が設けられた吸着ヘッド 6 1 と、当該吸着ヘッド 6 1 の吸着部 6 1 1 に接続された真空ポンプ（不図示）とを有している。そして、吸着ヘッド 6 1 が、後述する搬送用移動機構 7 などにより所望の位置に移動されることにより、複数の製品 P を切断用テーブル 2 A、2 B から保持テーブル 1 4 1 又は移載テーブル 5 に搬送する。

[0040] <搬送用移動機構 7>

搬送用移動機構 7 は、図 1 に示すように、第 1 保持機構 3 を少なくとも基板供給機構 1 1 と切断用テーブル 2 A、2 B との間で移動させるとともに、第 2 保持機構 6 を少なくとも切断用テーブル 2 A、2 B と保持テーブル 1 4 1 との間で移動させるものである。

[0041] そして、搬送用移動機構 7 は、図 1 に示すように、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B 及び移載テーブル 5 の配列方向（X 方向）に沿って一直線に延び

、第1保持機構3及び第2保持機構6を移動させるための共通のトランスファ軸71を有する。

[0042] このトランスファ軸71は、第1保持機構3が基板供給機構11の基板供給部112の上方に移動できるとともに、第2保持機構6が移載テーブル5の上方に移動できる範囲で設けられている(図1参照)。また、このトランスファ軸71に対して、第1保持機構3、第2保持機構6、切断用テーブル2A、2B及び移載テーブル5は、平面視において同じ側(手前側)に設けられている。その他、検査部13、反転機構14、後述する第1クリーニング機構18、第2クリーニング機構19、及び容器設置部21も、トランスファ軸71に対して同じ側(手前側)に設けられている。

[0043] さらに搬送用移動機構7は、図5、図6及び図8に示すように、トランスファ軸71に沿ってX方向に第1保持機構3及び第2保持機構6を移動させるメイン移動機構72と、トランスファ軸71に対して第1保持機構3及び第2保持機構6をZ方向に昇降移動させる昇降移動機構73と、トランスファ軸71に対して第1保持機構3及び第2保持機構6をY方向に水平移動させる水平移動機構74とを有している。

[0044] メイン移動機構72は、図5～図8に示すように、トランスファ軸71に設けられ、第1保持機構3及び第2保持機構6をガイドする共通のガイドレール721と、当該ガイドレール721に沿って第1保持機構3及び第2保持機構6を移動させるラックアンドピニオン機構722とを有している。

[0045] ガイドレール721は、トランスファ軸71に沿ってX方向に一直線に延びており、トランスファ軸71と同様に、第1保持機構3が基板供給機構11の基板供給部112の上方に移動できるとともに、第2保持機構6が移載テーブル5の上方に移動できる範囲で設けられている。このガイドレール721には、昇降移動機構73及び水平移動機構74を介して第1保持機構3及び第2保持機構6が設けられるスライド部材723がスライド可能に設けられている。ここで、ガイドレール721は第1保持機構3及び第2保持機構6に共通するが、昇降移動機構73、水平移動機構74及びスライド部材

723は、第1保持機構3及び第2保持機構6のそれぞれに対して個別に設けられている。

[0046] ラックアンドピニオン機構722は、第1保持機構3及び第2保持機構6に共通のカムラック722aと、第1保持機構3及び第2保持機構6それぞれに設けられ、アクチュエータ（不図示）により回転するピニオンギア722bとを有している。カムラック722aは、共通のトランスファ軸71に設けられており、複数のカムラック要素を連結することにより、種々の長さに変更することができるものである。また、ピニオンギア722bは、スライド部材723に設けられ、いわゆるローラピニオンと呼ばれるものであり、図7に示すように、モータの回転軸とともに回転する一对のローラ本体722b1と、当該一对のローラ本体722b1の間において周方向に等間隔に設けられ、ローラ本体722b1に対して転動可能に設けられた複数のローラピン722b2とを有するものである。本実施形態のラックアンドピニオン機構722は、上記のローラピニオンを用いているので、カムラック722aに対して2つ以上のローラピン722b2が接触することになり、正逆方向にバックラッシュが発生せず、第1保持機構3及び第2保持機構6をX方向に移動させる際に位置決め精度が良くなる。

[0047] 昇降移動機構73は、図5及び図8に示すように、第1保持機構3及び第2保持機構6それぞれに対応して設けられている。第1保持機構3の昇降移動機構73は、図5及び図6に示すように、トランスファ軸71（具体的にはメイン移動機構72）と第1保持機構3との間に介在して設けられており、Z方向に沿って設けられたZ方向ガイドレール73aと、当該Z方向ガイドレール73aに沿って第1保持機構3を移動させるアクチュエータ部73bとを有している。なお、アクチュエータ部73bは、例えばボールねじ機構を用いたものであっても良いし、エアシリンダを用いたものであっても良いし、リニアモータを用いたものであっても良い。なお、第2保持機構6の昇降移動機構73の構成は、図8に示すように、第1保持機構3の昇降移動機構73と同様である。

[0048] 水平移動機構 7 4 は、図 5、図 6 及び図 8 に示すように、第 1 保持機構 3 及び第 2 保持機構 6 それぞれに対応して設けられている。第 1 保持機構 3 の水平移動機構 7 4 は、図 5 及び図 6 に示すように、トランスファ軸 7 1（具体的には昇降移動機構 7 3）と第 1 保持機構 3 との間に介在して設けられており、Y 方向に沿って設けられた Y 方向ガイドレール 7 4 a と、第 1 保持機構 3 に対して Y 方向ガイドレール 7 4 a の一方側に力を付与する弾性体 7 4 b と、第 1 保持機構 3 を Y 方向ガイドレール 7 4 a の他方側に移動させるカム機構 7 4 c とを有する。ここで、カム機構 7 4 c は、偏心カムを用いたものであり、当該偏心カムをモータ等のアクチュエータで回転させることにより、第 1 保持機構 3 の Y 方向への移動量を調整することができる。

[0049] なお、第 2 保持機構 6 の水平移動機構 7 4 の構成は、図 8 に示すように、第 1 保持機構 3 の昇降移動機構 7 3 と同様である。また、第 2 保持機構 6 には水平移動機構 7 4 を設けない構成としても良いし、第 1 保持機構 3 及び第 2 保持機構 6 の両方に水平移動機構 7 4 を設けない構成としても良い。さらに、水平移動機構 7 4 は、昇降移動機構 7 3 と同様に、カム機構 7 4 c を用いることなく、例えばボールねじ機構を用いたものであっても良いし、エアシリンダを用いたものであっても良いし、リニアモータを用いたものであっても良い。

[0050] <切断用移動機構 8（加工用移動機構）>

切断用移動機構 8 は、2 つのスピンドル部 4 2 A、4 2 B それぞれを、X 方向、Y 方向及び Z 方向の各方向に直線移動させるものである。

[0051] 具体的に切断用移動機構 8 は、図 2、図 3 及び図 4 に示すように、スピンドル部 4 2 A、4 2 B を X 方向に直線移動させる X 方向移動部 8 1 と、スピンドル部 4 2 A、4 2 B を Y 方向に直線移動させる Y 方向移動部 8 2 と、スピンドル部 4 2 A、4 2 B を Z 方向に直線移動させる Z 方向移動部 8 3 とを備えている。

[0052] X 方向移動部 8 1 は、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B で共通のものであり、特に図 2 及び図 3 に示すように、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B を挟

んでX方向に沿って設けられた一对のX方向ガイドレール811と、当該一对のX方向ガイドレール811に沿って移動するとともに、Y方向移動部82及びZ方向移動部83を介してスピンドル部42A、42Bを支持する支持体812とを有している。一对のX方向ガイドレール811は、X方向に沿って設けられた2つの切断用テーブル2A、2Bの側方に設けられている。また、支持体812は、例えば門型のものであり、Y方向に延びる形状を有している。具体的に支持体812は、一对のX方向ガイドレール811から上方に延びる一对の脚部と、当該一对の脚部に架け渡される梁部（ビーム部）とを有し、当該梁部がY方向に延びている。

[0053] そして、支持体812は、例えば、X方向に延びるボールねじ機構813により、一对のX方向ガイドレール811上をX方向に沿って直線的に往復移動する。このボールねじ機構813はサーボモータ等の駆動源（不図示）により駆動される。その他、支持体812は、リニアモータ等の他の直動機構により往復移動するように構成しても良い。

[0054] Y方向移動部82は、特に図3に示すように、支持体812においてY方向に沿って設けられたY方向ガイドレール821と、当該Y方向ガイドレール821に沿って移動するY方向スライダ822とを有している。Y方向スライダ822は、例えばリニアモータ823により駆動されるものであり、Y方向ガイドレール821上を直線的に往復移動する。本実施形態では、2つのスピンドル部42A、42Bに対応して2つのY方向スライダ822が設けられている。これにより、2つのスピンドル部42A、42Bは互いに独立してY方向に移動可能とされている。その他、Y方向スライダ822は、ボールねじ機構を用いた他の直動機構により往復移動するように構成しても良い。

[0055] Z方向移動部83は、図2～図4に示すように、各Y方向スライダ822においてZ方向に沿って設けられたZ方向ガイドレール831と、当該Z方向ガイドレール831に沿って移動するとともにスピンドル部42A、42Bを支持するZ方向スライダ832とを有している。つまり、Z方向移動部

８３は、各スピンドル部４２Ａ、４２Ｂに対応して設けられている。Ｚ方向スライダ８３２は、例えば、偏心カム機構（不図示）により駆動されるものであり、Ｚ方向ガイドレール８３１上を直線的に往復移動する。その他、Ｚ方向スライダ８３２は、ボールねじ機構等の他の直動機構により往復移動するように構成しても良い。

[0056] この切断用移動機構８とトランスファ軸７１との位置関係は、図１及び図４に示すように、トランスファ軸７１が、切断用移動機構８の上方において切断用移動機構８を横切るように配置されている。具体的にトランスファ軸７１は、支持体８１２の上方において当該支持体８１２を横切るように配置され、トランスファ軸７１及び支持体８１２は互いに交差する位置関係となる。

[0057] ＜加工屑収容部１７＞

また、本実施形態の切断装置１００は、図１に示すように、封止済基板Ｗの切断により生じた端材などの加工屑Ｓを収容する加工屑収容部１７をさらに備えている。

[0058] この加工屑収容部１７は、図２～図４に示すように、切断用テーブル２Ａ、２Ｂの下方に設けられており、平面視において切断用テーブル２Ａ、２Ｂを取り囲む上部開口１７１Ｘを有する案内シュータ１７１と、当該案内シュータ１７１によりガイドされた加工屑Ｓを回収する回収容器１７２とを有している。加工屑収容部１７を切断用テーブル２Ａ、２Ｂの下方に設けることによって、加工屑Ｓの回収率を向上することができる。

[0059] 案内シュータ１７１は、切断用テーブル２Ａ、２Ｂから飛散又は落下した加工屑Ｓを回収容器１７２に導くものである。本実施形態は、案内シュータ１７１の上部開口１７１Ｘが切断用テーブル２Ａ、２Ｂを取り囲むように構成されているので（図３参照）、加工屑Ｓを取りこぼしにくくなり、加工屑Ｓの回収率を一層向上することができる。また、案内シュータ１７１は、切断用テーブル２Ａ、２Ｂの下に設けられた回転機構９Ａ、９Ｂを取り囲むように設けられており（図４参照）、加工屑Ｓ及び切削水から回転機構９Ａ、

9 Bを保護するように構成されている。

[0060] 本実施形態では、加工屑収容部17は2つの切断用テーブル2A、2Bに共通のものとされているが、切断用テーブル2A、2Bそれぞれに対応して設けられても良い。

[0061] 回収容器172は、案内シュータ171を自重により通過した加工屑Sを回収するものであり、本実施形態では、図4等に応示するように、2つの切断用テーブル2A、2Bそれぞれに対応して設けられている。そして、2つの回収容器172は、トランスファ軸の手前側に配置されており、それぞれ独立して切断装置100の手前側から取り外すことができるように構成されている。この構成により、加工屑Sの廃棄等のメンテナンス性を向上することができる。なお、回収容器172は、封止済基板Wのサイズや、加工屑Sのサイズ及び量、作業性などを考慮して、全ての切断用テーブルの下全体に1つ設けて良いし、3つ以上に分割して設けても良い。

[0062] また、加工屑収容部17は、図4等に応示するように、切削水と加工屑Sとを分離する分離部173を有している。この分離部173の構成としては、例えば、回収容器172の底面に切削水を通過させる多孔板等のフィルタを設けることが考えられる。この分離部173により、回収容器172に切削水を溜めることなく、加工屑Sを回収することができる。

[0063] <第1クリーニング機構18>

また、本発明の切断装置100は、図1及び図5に応示するように、切断用テーブル2A、2Bに保持された複数の製品Pの上面側（実装面）をクリーニングする第1クリーニング機構18をさらに備えている。この第1クリーニング機構18は、切断用テーブル2A、2Bに保持された複数の製品Pの上面に洗浄液及び／又は圧縮空気を噴射する噴射ノズル18a（図5参照）によって、製品Pの上面側をクリーニングするものである。

[0064] この第1クリーニング機構18は、図5に応示するように、第1保持機構3とともにトランスファ軸71に沿って移動可能に構成されている。ここでは、第1クリーニング機構18は、トランスファ軸71に設けられるガイドレー

ル 7 2 1 をスライドするスライド部材 7 2 3 に設けられている。ここで、第 1 クリーニング機構 1 8 及びスライド部材 7 2 3 の間には、第 1 クリーニング機構 1 8 を Z 方向に昇降移動するための昇降移動機構 1 8 1 が設けられている。この昇降移動機構 1 8 1 は、例えばラックアンドピニオン機構を用いたもの、ボールねじ機構を用いたもの、又はエアシリンダを用いたもの等が考えられる。

[0065] <第 2 クリーニング機構>

さらに、本発明の切断装置 1 0 0 は、図 1 に示すように、第 2 保持機構 6 に保持された複数の製品 P の下面側（反対面）をクリーニングする第 2 クリーニング機構 1 9 をさらに備えている。この第 2 クリーニング機構 1 9 は、切断用テーブル 2 B と検査部 1 3 との間に設けられており、第 2 保持機構 6 に保持された複数の製品 P の下面に洗浄液及び／又は圧縮空気を噴射することによって、製品 P の下面側をクリーニングする。つまり、第 2 保持機構 6 がトランスファ軸 7 1 に沿って移動される途中において、第 2 クリーニング機構 1 9 は製品 P の下面側をクリーニングする。

[0066] <チューブ収容の構成>

そして、本実施形態の切断装置 1 0 0 は、複数の製品 P を筒状容器 2 0 に収容（「チューブ収容」とも呼ばれる。）できるように構成されている。なお、筒状容器 2 0 は、チューブ、マガジンスティック、スティックマガジン、スティックなどと呼ばれることがある。

[0067] 具体的に切断装置 1 0 0 は、図 1、図 9 及び図 1 0 に示すように、複数の製品 P を一端開口部 2 0 x から収容する筒状容器 2 0 が設置される容器設置部 2 1 と、複数の製品 P を移載テーブル 5 から容器設置部 2 1 に設置された筒状容器 2 0 に搬送して収容する搬送収容機構 2 2 とを備えている。

[0068] 容器設置部 2 1 は、製品 P が収容されていない空の筒状容器 2 0 が設置されて、搬送収容機構 2 2 により筒状容器 2 0 の一端開口部 2 0 x から製品 P が挿入されるものである。

[0069] 本実施形態の容器設置部 2 1 は、図 1 及び図 9 に示すように、空の筒状容

器 20 を収容する空容器収容部 211 と、当該空容器収容部 211 から空の筒状容器 20 が送り出されるとともに、空の筒状容器 20 を製品 P が一端開口部 20x から挿入される挿入位置に設置する挿入位置設置部 212 と、製品 P が満載となった又は所望の個数が収容された収容済の筒状容器 20 を収容する収容済容器収容部 213 とを備えている。

[0070] ここで、筒状容器 20 は、図 10 に示すように、複数の製品 P を列状に整列した状態で収容するものである。具体的に筒状容器 20 は、直線状に延びる形状を有しており、内部に製品 P を収容する空間を有している。また、筒状容器の長手方向に直交する断面形状は、製品 P の断面形状に対応した形状である。なお、図 10 に示す筒状容器 20 は、長手方向に沿って延びる側周壁の一部が空いている構成であるが、前記側周壁が閉じた構成であっても良い。また、筒状容器 20 は、複数の製品 P を一列に整列した状態で収容する構成の他に、複数の製品 P を複数列に整列した状態で収容する構成のものであっても良い。さらに、筒状容器 20 は、樹脂製のものであっても良いし、金属製のものであっても良い。また、図 10 には製品 P としてリードがある形態を示しているが、QFN 等のノンリードタイプであっても良い。

[0071] 搬送収容機構 22 は、図 1 及び図 9 に示すように、複数の製品 P が一時的に載置される中間テーブル 23 と、複数の製品 P を取り出し位置にある移載テーブル 5 から中間テーブル 23 に搬送する第 1 搬送機構 24 と、複数の製品 P を中間テーブル 23 から容器設置部 21 の挿入位置設置部 212 に設置された筒状容器 20 に搬送して収容する第 2 搬送機構 25 とを備えている。

[0072] 中間テーブル 23 は、取り出し位置 X2 にある移載テーブル 5 から第 1 搬送機構 24 により製品 P が搬送されて一時的に載置されるものである。また、中間テーブル 23 に一時的に載置された製品 P は、第 2 搬送機構 25 により容器設置部 21 に設置された筒状容器 20 に搬送される。本実施形態の中間テーブル 23 は、X 方向及び Y 方向において固定されているが、移動可能に構成しても良い。

[0073] 第 1 搬送機構 24 は、取り出し位置 X2 に移動した移載テーブル 5 から、

中間テーブル 2 3 に複数の製品 P を所定個数（例えば 1 個）ずつ搬送するものである。

[0074] 具体的に第 1 搬送機構 2 4 は、図 9 及び図 1 1 に示すように、移載テーブル 5 に保持された複数の製品 P を所定個数（例えば 1 個）ずつ吸着する製品吸着機構 2 4 1 と、当該製品吸着機構 2 4 1 を X 方向に沿って移動させる吸着用移動機構 2 4 2 とを備えている。

[0075] 製品吸着機構 2 4 1 は、図 1 1 に示すように、複数の製品 P を吸着保持するための吸着部 2 4 1 a が設けられた吸着ヘッド 2 4 1 A と、当該吸着ヘッド 2 4 1 A の吸着部 2 4 1 a に接続された真空ポンプ又は真空エジェクタ（不図示）とを有している。この製品吸着機構 2 4 1 は、それぞれの吸着部 2 4 1 a が 1 つの製品 P を吸着する構成としてある。また、複数の吸着部 2 4 1 a は、互いに独立して昇降移動可能に構成されており、各吸着部 2 4 1 a が下降することにより、個別に製品 P を吸着することができる。

[0076] 吸着用移動機構 2 4 2 は、図 1 1 に示すように、製品吸着機構 2 4 1 を X 方向に移動させる X 方向移動部 2 4 2 a と、製品吸着機構 2 4 1 を Z 方向に移動させる Z 方向移動部 2 4 2 b とを備えている。なお、吸着用移動機構 2 4 2 は、製品吸着機構 2 4 1 を Y 方向に移動させる Y 方向移動部を有していても良い。

[0077] X 方向移動部 2 4 2 a は、トランスファ軸 7 1 の奥側において X 方向に沿って設けられた X 方向ガイドレール 2 4 2 a 1 と、当該 X 方向ガイドレール 2 4 2 a 1 に沿って移動するとともに、Z 方向移動部 2 4 2 b を介して製品吸着機構 2 4 1 を支持する支持体 2 4 2 a 2 とを有している。そして、支持体 2 4 2 a 2 は、例えば、X 方向に延びるボールねじ機構（不図示）により、X 方向ガイドレール 2 4 2 a 1 上を X 方向に沿って直線的に往復移動する。このボールねじ機構はサーボモータ等の駆動源（不図示）により駆動される。その他、支持体 2 4 2 a 2 は、リニアモータ等の他の直動機構により往復移動するように構成しても良い。

[0078] Z 方向移動部 2 4 2 b は、図 1 1 に示すように、支持体 2 4 2 a 2 におい

てZ方向に沿って設けられたZ方向ガイドレール242b1と、当該Z方向ガイドレール242b1に沿って移動するとともに製品吸着機構241を支持するZ方向スライダ242b2とを有している。そして、Z方向スライダ242b2は、例えば、Z方向に延びるボールねじ機構（不図示）により、Z方向ガイドレール242b1上をZ方向に沿って直線的に往復移動する。その他、Z方向スライダ242b2は、リニアモータ等の他の直動機構により往復移動するように構成しても良い。

[0079] 第2搬送機構25は、図9及び図12に示すように、中間テーブル23に載置された製品Pを容器設置部21の挿入位置設置部212に設置された筒状容器20に搬送して、当該筒状容器20の一端開口部20xから製品Pを挿入して収容するものである。

[0080] 具体的に第2搬送機構25は、製品Pを筒状容器20の一端開口部20xにガイドする製品ガイド部251と、当該製品ガイド部251上において製品Pを筒状容器20の一端開口部20xに向けて移動させる製品移動部252とを有している。

[0081] 製品ガイド部251は、製品Pを整列して筒状容器20にガイドするものである。本実施形態の筒状容器20は、Y方向に沿って設置されていることから、製品ガイド部251も、Y方向に沿って設けられている。本実施形態では、容器設置部21がトランスファ軸71の手前側に設けられ、中間テーブル23がトランスファ軸71の奥側に設けられていることから、製品ガイド部251は、トランスファ軸71の下方においてトランスファ軸71に直交している。

[0082] 製品移動部252は、製品Pを押す押圧部材252aと、当該押圧部材252aをY方向に沿って移動させる駆動部252bとを有している。なお、駆動部252bとしては、例えばボールねじ機構を用いたものであっても良いし、エアシリンダを用いたものであっても良いし、リニアモータを用いたものであっても良い。

[0083] <不良品の分別機能>

本実施形態の切断装置１００は、複数の製品Ｐの良否を検査して、不良品を分別する機能を有している。

[0084] 具体的に切断装置１００は、図１、図９及び図１２に示すように、複数の製品Ｐを撮像する撮像部２６と、撮像部２６により得られた撮像データを用いて、複数の製品Ｐの良否判定を行う判定部２７と、判定部２７により不良品と判定された製品Ｐを分別する分別機構２８とをさらに備えている。

[0085] 撮像部２６は、第１搬送機構２４の製品吸着機構２４１に保持された製品Ｐを下方から撮像する撮像カメラであり、製品Ｐの下面（反対面）を撮像する。その他、別の撮像部により例えば移載テーブル５に載置された製品Ｐの上面（実装面）を撮像する構成としても良い。

[0086] 判定部２７は、撮像部２６により得られた撮像データを用いて、製品Ｐの不良（例えばリード曲がり、樹脂の未充填、気泡など）を検出して、製品Ｐの良否判定を行うものである。この判定部２７は、制御部ＣＴＬにより構成されている。

[0087] 分別機構２８は、第２搬送機構２５に設けられており、図１２に示すように、判定部２７により良品と判定された製品Ｐを筒状容器２０に導く良品ルートＲ１と、判定部２７により不良品と判定された製品Ｐを廃棄容器２９に廃棄するための不良品ルートＲ２とで切り替えるものである。

[0088] 具体的に分別機構２８は、製品ガイド部２５１の一部に設けられており、良品ルートＲ１と不良品ルートＲ２とで切り替える。本実施形態の分別機構２８は、製品Ｐが載置される回転テーブル２８１と、当該回転テーブル２８１から各ルートＲ１、Ｒ２に製品Ｐを移動させる移動機構２８２とを有しており、回転テーブル２８１が回転することにより、良品ルートＲ１と不良品ルートＲ２とが切り替わる。ここでは、良品ルートＲ１がＹ方向に沿った方向であり、不良品ルートＲ２がＸ方向に沿った方向である。なお、移動機構２８２は、前述した第２搬送機構２５の製品移動部２５２と同様の構成とすることができる。

[0089] ＜切断装置の動作の一例＞

次に、切断装置１００の動作の一例を図９、図１１、図１２及び図１３を参照して説明する。なお、図１３には、切断装置１００の動作における第１保持機構３の移動経路及び第２保持機構６の移動経路を示している。本実施形態においては、切断装置１００の動作、例えば封止済基板Ｗの搬送、封止済基板Ｗの切断、製品Ｐの検査、製品Ｐのチューブ収容など、すべての動作や制御は制御部ＣＴＬ（図１参照）により行われる。

[0090] 基板供給機構１１の基板供給部１１２は、第１保持機構３により保持される保持位置ＲＰに向けて、基板収容部１１１に収容された封止済基板Ｗを移動させる（図１参照）。

[0091] 次に、図１３に示すように、搬送用移動機構７は第１保持機構３を保持位置ＲＰに移動させ、第１保持機構３は封止済基板Ｗを吸着保持する。その後、搬送用移動機構７は、封止済基板Ｗを保持した第１保持機構３を切断用テーブル２Ａ、２Ｂに移動させて、第１保持機構３は吸着保持を解除して、封止済基板Ｗを切断用テーブル２Ａ、２Ｂに載置する。このとき、メイン移動機構７２により封止済基板ＷのＸ方向の位置を調整し、水平移動機構７４により封止済基板ＷのＹ方向の位置を調整する。そして、切断用テーブル２Ａ、２Ｂは、封止済基板Ｗを吸着保持する。

[0092] ここで、封止済基板Ｗを保持した第１保持機構３を切断用テーブル２Ｂに移動させる場合には、昇降移動機構７３が第１保持機構３を切断用移動機構８（支持体８１２）に物理的に干渉しない位置まで上昇させる。なお、封止済基板Ｗを保持した第１保持機構３を切断用テーブル２Ｂに移動させる際に、支持体８１２を切断用テーブル２Ｂから移載テーブル５側に退避させる場合には、上記のように第１保持機構３を昇降させる必要はない。

[0093] この状態で、切断用移動機構８が２つのスピンドル部４２Ａ、４２ＢをＸ方向及びＹ方向に順次移動させるとともに、切断用テーブル２Ａ、２Ｂが回転することによって、封止済基板Ｗを格子状に切断して個片化する。

[0094] 切断後に、搬送用移動機構７は第１クリーニング機構１８を移動させて、切断用テーブル２Ａ、２Ｂに保持されている複数の製品Ｐの上面側（実装面

）をクリーニングする。このクリーニングの後、搬送用移動機構 7 は、第 1 保持機構 3 及び第 1 クリーニング機構 1 8 を所定の位置に退避させる。

[0095] 次に、搬送用移動機構 7 は第 2 保持機構 6 を切断後の切断用テーブル 2 A、2 B に移動させ、第 2 保持機構 6 は複数の製品 P を吸着保持する。その後、搬送用移動機構 7 は、複数の製品 P を保持した第 2 保持機構 6 を第 2 クリーニング機構 1 9 に移動させる。これにより、第 2 クリーニング機構 1 9 が、第 2 保持機構 6 に保持されている複数の製品 P の下面側（反対面）をクリーニングする。

[0096] クリーニングの後、第 2 保持機構 6 に保持された複数の製品 P は、検査部 1 3 1 で下面側（反対面）の検査が行われ、その後、反転機構 1 4 に受け渡され、反転機構 1 4 により反対面が吸着保持された後、反転される。反転後、反転機構 1 4 が移動し、検査部 1 3 2 で製品 P の実装面が検査される。このように両面検査がされた後、製品 P は反転機構 1 4 から移載テーブル 5 に受け渡される。

[0097] 複数の製品 P が載置された移載テーブル 5 は、取り出し位置 X 2 に移動する（図 1、図 9 及び図 1 1 参照）。一方で、容器設置部 2 1 の挿入位置設置部 2 1 2 には、空の筒状容器 2 0 が設置されている。（図 9 及び図 1 2 参照）。

[0098] この状態で、図 1 1 に示すように、第 1 搬送機構 2 4 は、取り出し位置 X 2 にある移載テーブル 5 から製品 P を吸着保持する。そして、撮像部 2 6 の上方に移動する。これにより、撮像部 2 6 により第 1 搬送機構 2 4 に吸着保持された製品 P が撮像される。また、撮像部 2 6 により得られた撮像データを用いて、判定部 2 7 が製品 P の良否判定を行う。その後、第 1 搬送機構 2 4 は、製品 P を中間テーブル 2 3 に移動して、製品 P の吸着保持を解除して、製品 P を中間テーブル 2 3 に載置する。中間テーブル 2 3 に載置された製品 P は、例えば、分別機構 2 8 の移動機構 2 8 2 により、回転テーブル 2 8 1 に搬送される。

[0099] 分別機構 2 8 は、判定部 2 7 の良否判定の結果に基づいて、製品 P 毎に良

品ルート R 1 と不良品ルート R 2 とを切り替える。良品であれば、良品ルート R 1 に切り替わり（図 1 2（a）参照）、移動機構 2 8 2 により、製品 P を製品ガイド部 2 5 1 に搬送する。製品ガイド部 2 5 1 に搬送された製品 P は、第 2 搬送機構 2 5 の製品移動部 2 5 2 により、筒状容器 2 0 の内部に挿入されて収容される。一方、不良品であれば、不良品ルート R 2 に切り替わり（図 1 2（b）参照）、移動機構 2 8 2 により、製品 P を廃棄容器 2 9 に搬送して廃棄する。

[0100] 筒状容器 2 0 が満載となった場合、又は、筒状容器 2 0 に所望の個数の製品 P が収容された場合には、挿入位置設置部 2 1 2 にある収容済の筒状容器 2 0 は、収容済容器収容部 2 1 3 に移動されるとともに、挿入位置設置部 2 1 2 には、空容器収容部 2 1 1 から空の筒状容器 2 0 が送り出されて設置される。

[0101] <本実施形態の効果>

本実施形態の切断装置 1 0 0 によれば、切断用テーブル 2 A、2 B 及び移載テーブル 5 の配列方向に沿って延びる共通のトランスファ軸 7 1 により第 1 保持機構 3 及び第 2 保持機構 6 を移動させる構成とし、切断用移動機構 8 により切断機構 4 を水平面においてトランスファ軸 7 1 に沿った X 方向及び当該 X 方向に直交する Y 方向それぞれに移動させるので、切断用テーブル 2 A、2 B を X 方向及び Y 方向に移動させることなく、封止済基板 W を個片化することができる。このため、切断用テーブル 2 A、2 B をボールねじ機構等により移動させることなく、ボールねじ機構等を保護するための蛇腹部材及び当該蛇腹部材を保護するためのカバー部材を不要にすることができる。その結果、切断装置 1 0 0 の装置構成を簡素化することができる。

[0102] また、切断用テーブル 2 A、2 B が水平面上において X 方向及び Y 方向に移動しない構成となるので、切断用テーブル 2 A、2 B の移動スペース及びその周辺の無駄なスペースを削減することができ、切断装置 1 0 0 のフットプリントを低減することができる。

[0103] さらに、搬送収容機構 2 2 により複数の製品 P を移載テーブル 5 から容器

設置部 21 に設置された筒状容器 20 に搬送して、当該筒状容器 20 の一端開口部 20x から複数の製品 P を収容することができる。

[0104] <その他の変形実施形態>

なお、本発明は前記実施形態に限られるものではない。

[0105] 例えば、前記実施形態では、容器設置部 21 がトランスファ軸 71 の手前側に設けられていたが、トランスファ軸 71 の奥側に設けられていても良い。

[0106] また、容器設置部 21 に設置された筒状容器 20 は、Y 方向に沿って設けられる構成のほか、X 方向に沿って設けられていても良いし、その他の方向に沿って設けられていても良い。

[0107] さらに分別機構 28 に関して言うと、良品と判定された製品 P と不良品と判定された製品 P とに分別できる構成であれば良く、良品ルートから不良品を取り除く構成であれば良い。例えば、分別機構 28 は、図 14 (a) に示すように、製品ガイド部 251 の製品 P がスライド移動する底面に開閉機構 283 を設けて、当該開閉機構 283 を開けて不良品を落下させて取り除く構成としても良い。また、分別機構 28 は、図 14 (b) に示すように、製品ガイド部 251 を移動している不良品と判定された製品 P を側方に押す除去機構 284 を設けて、当該除去機構 284 により不良品を押して取り除く構成としても良い。

[0108] 前記実施形態の撮像部 26 は、第 1 搬送機構 24 に保持された製品 P を撮像するものであったが、移載テーブル 5 に載置された製品 P を撮像するものであっても良い。また、撮像部 26 は、第 1 搬送機構 24 の製品吸着機構 241 に取り付けて、移載テーブル 5 又は中間テーブル 23 に載置された製品 P を撮像するものであっても良い。また、撮像部 26 は、前記実施形態のものに加えて、第 1 搬送機構 24 の製品吸着機構 241 に取り付けたものを併用しても良い。

[0109] 前記実施形態では、ツインカットテーブル方式であって、ツインスピンドル構成の切断装置を説明したが、これに限らず、シングルカットテーブル方

式であって、シングルスピンドル構成の切断装置や、シングルカットテーブル方式であって、ツインスピンドル構成の切断装置などであってもよい。

[0110] また、トランスファ軸 71 を構成するカムラック要素は複数を連結して構成することができるので、例えば、切断装置（加工装置）100を、第2クリーニング機構19と検査部13との間で分離及び連結可能（着脱可能）なモジュール構成とすることができる。この場合、例えば、第2クリーニング機構19側のモジュールと、検査部13側のモジュールとの間に、検査部13での検査とは異なる種類の検査を行うモジュールを追加することができる。なお、ここに例示した構成以外にも、切断装置（加工装置）100をどこで分離及び連結可能（着脱可能）なモジュール構成としてもよく、追加するモジュールを検査以外の様々な機能のモジュールとしてもよい。

[0111] その他、本発明は前記実施形態に限られず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であるのは言うまでもない。

産業上の利用可能性

[0112] 本発明によれば、加工テーブルを移動させる移動機構を不要にしつつ、個片化された加工対象物を筒状容器に収容することができる。

符号の説明

- [0113] 100・・・切断装置（加工装置）
W・・・封止済基板（加工対象物）
P・・・製品（加工品）
2A、2B・・・切断用テーブル（加工テーブル）
3・・・第1保持機構
4・・・切断機構（加工機構）
5・・・移載テーブル
6・・・第2保持機構
7・・・搬送用移動機構
71・・・トランスファ軸
8・・・加工用移動機構

8 1 . . . X方向移動部
8 2 . . . Y方向移動部
8 1 1 . . . 一對のX方向ガイドレール
8 1 2 . . . 支持体
2 0 . . . 筒状容器
2 0 x . . . 一端開口部
2 1 . . . 容器設置部
2 2 . . . 搬送収容機構
2 3 . . . 中間テーブル
2 4 . . . 第1搬送機構
2 5 . . . 第2搬送機構
2 6 . . . 撮像部
2 7 . . . 判定部
2 8 . . . 分別機構
2 9 . . . 廃棄容器
R 1 . . . 良品ルート
R 2 . . . 不良品ルート

請求の範囲

- [請求項1] 加工対象物を保持する加工テーブルと、
 前記加工対象物を前記加工テーブルに搬送するために前記加工対象物を保持する第1保持機構と、
 前記加工テーブルに保持された前記加工対象物を切断して個片化する加工機構と、
 前記加工機構により個片化された前記加工対象物に移される移載テーブルと、
 前記個片化された前記加工対象物を前記加工テーブルから前記移載テーブルに搬送するために前記個片化された前記加工対象物を保持する第2保持機構と、
 前記加工テーブル及び前記移載テーブルの配列方向に沿って延び、前記第1保持機構及び前記第2保持機構を移動させるための共通のトランスファ軸を有する搬送用移動機構と、
 前記加工機構を水平面において前記トランスファ軸に沿った第1方向及び当該第1方向に直交する第2方向それぞれに移動させる加工用移動機構と、
 前記個片化された前記加工対象物を一端開口部から収容する筒状容器が設置される容器設置部と、
 前記個片化された前記加工対象物を前記移載テーブルから前記容器設置部に設置された前記筒状容器に搬送して収容する搬送収容機構とを備える、加工装置。
- [請求項2] 前記トランスファ軸は、前記加工用移動機構の上方において前記加工用移動機構を横切るように配置されている、請求項1に記載の加工装置。
- [請求項3] 前記搬送収容機構は、
 前記個片化された前記加工対象物が一時的に載置される中間テーブルと、

前記個片化された前記加工対象物を前記移載テーブルから前記中間テーブルに搬送する第1搬送機構と、

前記個片化された前記加工対象物を前記中間テーブルから前記容器設置部に設置された前記筒状容器に搬送して収容する第2搬送機構とを備える、請求項1又は2に記載の加工装置。

[請求項4] 前記第1搬送機構により保持された前記個片化された前記加工対象物、又は前記移載テーブルに載置された前記個片化された前記加工対象物を撮像する撮像部をさらに備える、請求項3に記載の加工装置。

[請求項5] 前記撮像部により得られた撮像データを用いて、前記個片化された前記加工対象物の良否判定を行う判定部をさらに備える、請求項4に記載の加工装置。

[請求項6] 前記判定部により不良品と判定された前記個片化された前記加工対象物を分別する分別機構をさらに備える、請求項5に記載の加工装置。

[請求項7] 前記分別機構は、前記第2搬送機構に設けられている、請求項6に記載の加工装置。

[請求項8] 前記分別機構は、前記判定部により良品と判定された前記個片化された前記加工対象物を前記筒状容器に導く良品ルートと、前記判定部により不良品と判定されたものを廃棄容器に廃棄するための不良品ルートとで切り替える、請求項6又は7に記載の加工装置。

[請求項9] 前記加工用移動機構は、前記加工機構を前記第1方向であるX方向に直線移動させるX方向移動部と、前記加工機構を前記第2方向であるY方向に直線移動させるY方向移動部とを備え、

前記X方向移動部は、前記加工テーブルを挟んでX方向に沿って設けられた一对のX方向ガイドレールと、当該一对のX方向ガイドレールに沿って移動するとともに、前記Y方向移動部を介して前記加工機構を支持する支持体とを有している、請求項1乃至8の何れか一項に記載の加工装置。

[請求項10] 請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の加工装置を用いて加工品を製造する加工品の製造方法。