

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、ボールスクリュウ（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。

[0003] しかしながら、上記の切断システムでは、ボールスクリュウ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、ボールスクリュウ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。

[0005] 一方で、特許文献2に示すように、切削手段を加工送り手段でX軸方向に加工送りするとともに、位置固定的なチャックテーブルに切り込み送り手段でZ軸方向に切り込み送りさせて、チャックテーブル上に保持された被加工物の切削加工を行う加工装置が考えられている。この加工装置では、加工送りに伴う切削水に対する防水として、チャックテーブル周りの水平配設の蛇腹構造による防水手段に不要にしている。

[0006] ところが、この加工装置では、チャックテーブル周りの水平配設の蛇腹構

造による防水手段を不要にできるものの、切削加工において切削水が周囲の構成要素に飛散してしまい、不具合となる場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特表2007-536727号公報

特許文献2：特開2008-140981号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 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、装置構成を簡素化するとともに、フットプリントを低減しつつ、加工液の飛散を防止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

[0009] 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加工する加工機構と、加工後の前記加工対象物が移される移載テーブルと、加工後の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加工後の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、前記加工用移動機構により前記加工機構とともに移動し、加工送り方向の前側から前記加工機構に加工液を噴射する加工液供給機構と、前記加工機構に対して前記加工送り方向の後側に設けられるとともに、前記加工テーブルの上面よりも下側の位置から上方を覆い、前記加工液の飛散を防止する加工液飛散防止機構とを備えることを特徴とする。

発明の効果

[0010] このように構成した本発明によれば、装置構成を簡素化するとともに、フットプリントを低減しつつ、加工液の飛散を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [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]同実施形態の加工用移動機構及びカバー部材の構成を模式的に示すX方向から見た断面図である。

[図10]同実施形態の加工用移動機構、カバー部材及び切削水飛散防止機構の構成を模式的に示すY方向から見た断面図である。

[図11]同実施形態の加工用移動機構、カバー部材及び切削水飛散防止機構の構成を模式的に示すY方向から見た断面図である。

[図12]同実施形態の切削水飛散防止機構におけるシャッタ部材の（a）上昇位置、及び、（b）下降位置を示す模式図である。

[図13]同実施形態の切削水飛散防止機構の動作を示す模式図である。

[図14]同実施形態の切削水飛散防止機構の動作を示す模式図である。

[図15]同実施形態の切断装置の動作を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0012] 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。

[0013] 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加工する加工機構と、加工後の前記加工対象物が移される移載テーブルと、加工後の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加工後の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、前記加工用移動機構により前記加工機構とともに移動し、加工送り方向の前側から前記加工機構に加工液を噴射する加工液供給機構と、前記加工機構に対して前記加工送り方向の後側に設けられるとともに、前記加工テーブルの上面よりも下側の位置から上方を覆い、前記加工液の飛散を防止する加工液飛散防止機構とを備えることを特徴とする。

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、加工対象物を加工することができる。このため、加工テーブルをボールねじ機構により移動させることなく、ボールねじ機構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る。

特に本発明では、加工送り方向の前側から加工機構に加工液を噴射する構成において、加工機構に対して加工送り方向の後側に、加工テーブルの上面よりも下側の位置から上方を覆う加工液飛散防止機構を設けているので、加工液の飛散を防止することができる。

[0014] 加工用移動機構による加工機構の移動に追従しつつ加工液の飛散を防止するためには、前記加工液飛散防止機構は、前記加工機構の移動に伴って伸縮し、前記加工送り方向に直交する上方及び側方を覆う蛇腹部材と、前記蛇腹部材における前記加工送り方向の後端部が接続され、前記加工送り方向の後方を覆うシャッタ部材とを有することが望ましい。

加工機構による加工対象物の加工時にシャッタ部材が移動すると、加工液の飛散を確実に防止できない可能性がある。この問題を解決するためには、加工装置は、前記加工機構による前記加工対象物の加工時において前記シャッタ部材を固定する固定部を有していることが望ましい。

[0015] 1つの加工装置において加工対象物の処理能力を上げるためには、本発明の加工装置は、前記加工テーブルを複数備えていることが望ましい。

ここで、前記固定部は、前記複数の加工テーブルそれぞれに対応して設けられていることが望ましい。この構成であれば、蛇腹部材を1つの加工テーブルに対応した長さにすることができ、縮んだ状態の蛇腹部材の寸法を小さくすることができる。また、各加工テーブルに応じてシャッタ部材を固定し、1つの加工テーブルを蛇腹部材で覆う構成にすることができ、加工していない加工テーブルに対して加工前の加工対象物を搬入することができるし、加工後の加工対象物を搬出することができる等の処理能力を上げることができる。

[0016] 複数の加工テーブルに対応した複数の固定部にシャッタ部材を移動させる

ためには、前記加工用移動機構は、前記シャッタ部材を複数の前記固定部それぞれに移動させることが望ましい。

この構成であれば、シャッタ部材を移動させる移動機構を別途設ける必要がなく、シャッタ部材を移動させる構成を簡略化することができる。

[0017] シャッタ部材の下端部が加工テーブルの上面よりも低い位置に設けられていることから、シャッタ部材を加工テーブルに干渉することなく移動させる必要がある。このため、前記シャッタ部材は、その下端部が前記加工テーブルの上面よりも上側に位置する上昇位置と、前記下端部が前記加工テーブルの上面よりも下側に位置する下降位置との間で移動可能であり、前記下降位置において前記固定部により固定されることが望ましい。

[0018] 前記加工用移動機構は、いわゆるガントリ機構と呼ばれるものである。具体的に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。この構成において、共通のトランスファ軸は、支持体の上方において当該支持体を横切るように配置され、共通のトランスファ軸及び支持体は互いに交差する位置関係となる。

このようにX方向に沿って設けられる一対の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（間隔）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上下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、加工機構（例えばブレードなどの回転工具）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。

[0019] 上記の加工用移動機構においては、前記X方向に沿って一方を向く方向が

前記加工送り方向であり、前記支持体においてX方向に沿った一方側に前記加工機構及び前記加工液供給機構が設けられており、前記支持体においてX方向に沿った他方側に前記加工液飛散防止機構が設けられていることが望ましい。この構成であれば、支持体の下側を通過した加工液が支持体のX方向に沿った他方側で飛散することを防止することができる。

[0020] 支持体のX方向に沿った一方側における加工液の飛散を防止するためには、前記支持体のX方向に沿った一方側に前記加工機構及び前記加工液供給機構を収容するカバー部材が設けられていることが望ましい。

[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（ローダ）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（アンローダ）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 における一対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10 A、10 Bが配置されている。各真空ポンプ10 A、10 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XYZ方向に固定されているため、真空ポンプ10 A、10 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RP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RPは、2つの切断用テーブル2A、2B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41A、41B及び2つのスピンドル42A、42B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42A、42B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41A、41B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42Aのブレード41A及びスピンドル42Bのブレード41B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2A、2B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41A、41Bによって発生する摩擦熱を抑えるために加工液である切削水を噴射する切削水供給機構（加工液供給機構）12が設けられている。この切削水供給機構12については、後述する。

[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を各種トレイ21に仕分けする前に、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、2つの切断用テーブル2A、2Bと水平面上においてX方向に沿って一列に配置される。移載テーブル5に載置された複数の製品Pは、検査部13による検査結果（良品、不良品など）に応じて、仕分け機構20によって各種トレイ21に仕分けされる。

[0036] なお、各種トレイ 21 は、トランスファ軸 71 に沿って移動するトレイ搬送機構 22 により所望の位置に搬送され、仕分け機構 20 によって仕分けられる製品 P が載置される。仕分けされた後に各種トレイ 21 は、トレイ搬送機構 22 によりトレイ収容部 23 に収容される。

[0037] <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 2A、2B 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。

[0038] 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 14 は、複数の製品 P を保持する保持テーブル 141 と、当該保持テーブル 141 を表裏逆となるように反転させるモータなどの反転部 142 とを有している。

[0039] 第 2 保持機構 6 が加工テーブル 2A、2B 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 2A、2B から反転機構 14 に複数の製品 P を搬送する途中で、第 1 検査部 131 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 14 により反転されて、その後、反転機構 14 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 132 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。

[0040] <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から反転機構 1 4 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 に搬送する。

[0041] <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。

[0042] 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 7 1 を有する。

[0043] このトランスファ軸 7 1 は、第 1 保持機構 3 が基板供給機構 1 1 の基板供給部 1 1 2 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 7 1 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 2 A、2 B 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 1 3、反転機構 1 4、各種トレイ 2 1、トレイ搬送機構 2 2、トレイ収容部 2 3、後述する第 1 クリーニング機構 1 8 及び第 2 クリーニング機構 1 9、回収容器 1 7 2 も、トランスファ軸 7 1 に対して同じ側（手前側）に設けられている。

[0044] 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 7 1 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 7 2 と、トランスファ軸 7 1 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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対のローラ本体722b1と、当該一対のローラ本体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 7 2 2 は、上記のローラピニオンを用いているので、カムラック 7 2 2 a に対して 2 つ以上のローラピン 7 2 2 b 2 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。

[0048] 昇降移動機構 7 3 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 7 3 は、図 5 及び図 6 に示すように、トランスファ軸 7 1（具体的にはメイン移動機構 7 2）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 7 3 a と、当該 Z 方向ガイドレール 7 3 a 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 7 3 b とを有している。なお、アクチュエータ部 7 3 b 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 7 3 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。

[0049] 水平移動機構 7 4 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。

[0050] 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。

[0051] < 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 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。

[0052] 具体的に切断用移動機構 8 は、図 2～図 4、図 9～図 11 に示すように、スピンドル 3 2 A、3 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 3 2 A、3 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 3 2 A、3 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。本実施形態では、この切断用移動機構 8 による切断機構 4 の加工送り方向 S D は、X 方向に沿って一方を向く方向 (X 方向に沿って他方側から一方側を向く方向である (図 3 等参照))。

[0053] 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 8 1 1 と、当該一对の X 方向ガイドレール 8 1 1 に沿って移動するとともに、Y 方向移動部 8 2 及び Z 方向移動部 8 3 を介してスピンドル 3 2 A、3 2 B を支持する支持体 8 1 2 とを有している。一对の X 方向ガイドレール 8 1 1 は、X 方向に沿って設けられた 2つの切断用テーブル 2 A、2 B の側方に設けられている。また、支持体 8 1 2 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 8 1 2 は、一对の X 方向ガイドレール 8 1 1 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。この支持体 8 1 2 において、X 方向に沿った一方側 (加工送り方向 S D を向く側) に切断機構 4 のスピンドル 3 2 A、3 2 B が設けられている。

- [0054] そして、支持体 8 1 2 は、例えば、X 方向に延びるボールねじ機構 8 1 3 により、一对の X 方向ガイドレール 8 1 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 8 1 3 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 8 1 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。
- [0055] Y 方向移動部 8 2 は、特に図 3 に示すように、支持体 8 1 2 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 8 2 1 と、当該 Y 方向ガイドレール 8 2 1 に沿って移動する Y 方向スライダ 8 2 2 とを有している。なお、Y 方向移動部 8 2 は、支持体 8 1 2 において、X 方向に沿った一方側（加工送り方向 S D を向く側）に設けられている。Y 方向スライダ 8 2 2 は、例えばリニアモータ 8 2 3 により駆動されるものであり、Y 方向ガイドレール 8 2 1 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 3 2 A、3 2 B に対応して 2 つの Y 方向スライダ 8 2 2 が設けられている。これにより、2 つのスピンドル 3 2 A、3 2 B 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 8 2 2 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。
- [0056] Z 方向移動部 8 3 は、図 9 ～図 1 1 に示すように、各 Y 方向スライダ 8 2 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 8 3 1 と、当該 Z 方向ガイドレール 8 3 1 に沿って移動するとともにスピンドル 3 2 A、3 2 B を支持する Z 方向スライダ 8 3 2 とを有している。つまり、Z 方向移動部 8 3 は、各スピンドル 3 2 A、3 2 B に対応して設けられている。Z 方向スライダ 8 3 2 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 8 3 1 上を直線的に往復移動する。その他、Z 方向スライダ 8 3 2 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。
- [0057] この切断用移動機構 8 とトランスファ軸 7 1 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 7 1 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。

[0058] <カバー部材15>

上記の切断用移動機構8において支持体812には、図3、図4、図9～図11に示すように、2つのスピンドル32A、32Bを収容するカバー部材15が設けられている。なお、図2においてカバー部材15は省略している。このカバー部材15は、支持体812においてX方向に沿った一方側（加工送り方向SDを向く側）に設けられており、噴射ノズル121から噴射される切削水が周囲に飛び散らないように切断機構4の2つのスピンドル32A、32Bだけでなく切削水供給機構12の噴射ノズル121を収容するものである。

[0059] 具体的にカバー部材15は、図9～図11に示すように、下面にブレード41A、41Bを露出するための開口部15aが形成されている。また、カバー部材15の上面にはスピンドル42A、42Bや切断用移動機構8の移動を邪魔しないように開口部15bが形成されている。この上面の開口部15bは、蛇腹部材16により閉じられており、スピンドル42A、42Bの移動に伴って蛇腹部材16が伸縮するように構成されている。これらカバー部材15及び蛇腹部材16により、支持体812におけるX方向に沿った一方側（加工送り方向SDを向く側）は、スピンドル42A、42BのX方向の両側、Y方向の両側及び上側が覆われる構成となり、噴射ノズル121から噴射される切削水が飛び散る範囲が制限される。また、カバー部材15の手前側（支持体812とは反対側）の側壁には、カバー部材15の内部を視認可能な窓151が形成されている（図10、図11参照）。さらに、このカバー部材15の内部を排気機構（不図示）により排気することによって、効果的に液滴（ミスト）を外部に排出することができる。

[0060] <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。

[0061] 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。

[0062] 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、9Bを保護するように構成されている。

[0063] 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。

[0064] 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等に示すように、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つ以上で設けても良い。

[0065] 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。

[0066] <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 に示すように、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。

[0067] この第 1 クリーニング機構 18 は、図 5 に示すように、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 721 をスライドするスライド部材 723 に設けられている。ここで、第 1 クリーニング機構 18 及びスライド部材 723 の間には、第 1 クリーニング機構 18 を Z 方向に昇降移動するための昇降移動機構 181 が設けられている。この昇降移動機構 181 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。

[0068] <第 2 クリーニング機構 19>

さらに、本発明の切断装置 100 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 19 をさらに備えている。この第 2 クリーニング機構 19 は、切断用テーブル 2B と検査部 13 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。

[0069] <加工液供給機構 1 2 (切削水供給機構) 及び加工液飛散防止機構 2 4 (切削水飛散防止機構)>

本実施形態では、上述したように、切断機構 4 の加工送り方向 S D は、X 方向に沿った一方を向く方向 (図 3 においては紙面上から下に移動する方向、図 4 においては、紙面右から左に移動する方向) となるように構成されている。

[0070] そして、本実施形態の切断装置 1 0 0 は、図 3、図 4、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、切断用移動機構 8 により切断機構 4 とともに移動する切削水供給機構 1 2 と、切削水の飛散を防止する切削水飛散防止機構 2 4 とを備えている。

[0071] ここで、支持体 8 1 2 において X 方向に沿った一方側 (加工送り方向 S D を向く側) に切断機構 4 及び切削水供給機構 1 2 が設けられており、支持体 8 1 2 の X 方向に沿った他方側 (加工送り方向 S D とは反対側) に切削水飛散防止機構 2 4 が設けられている。

[0072] 切削水供給機構 1 2 は、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、加工送り方向 S D の前側から切断機構 4 のブレード 4 1 A、4 1 B に切削水を噴射する噴射ノズル 1 2 1 を有しており、この噴射ノズル 1 2 1 は、例えば Z 方向移動部 8 3 に支持されている。具体的には、噴射ノズル 1 2 1 は、切断機構 4 のブレード 4 1 A、4 1 B に対して、支持体 8 1 2 とは反対側から、切断機構 4 のブレード 4 1 A、4 1 B に向けて切削水を噴射する。

[0073] 切削水飛散防止機構 2 4 は、切断機構 4 に対して加工送り方向 S D の後側に設けられるとともに、切断用テーブル 2 A、2 B の上面よりも下側の位置から上方を覆う構成を有している。

[0074] 具体的に切削水飛散防止機構 2 4 は、図 3、図 4、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、切断機構 4 の移動に伴って伸縮する蛇腹部材 2 4 1 と、蛇腹部材 2 4 1 における加工送り方向 S D の後端部が接続されたシャッタ部材 2 4 2

とを有している。

[0075] 蛇腹部材 2 4 1 は、加工送り方向 S D に直交する上方及び側方を覆うものである。具体的に蛇腹部材 2 4 1 は、側方を覆う一对の側壁部と、当該一对の側壁部の上端に連続して設けられ、上方を覆う上壁部とを有している。また、蛇腹部材 2 4 1 の加工送り方向 S D の前端部は、支持体 8 1 2 の側面（加工送り方向 S D とは反対側の面）に接続されている。また、シャッタ部材 2 4 2 は、加工送り方向 S D の後方を覆うものである。これら蛇腹部材 2 4 1 及びシャッタ部材 2 4 2 により、支持体 8 1 2 の下方（具体的には支持体 8 1 2 の梁部の下方）を通過して、支持体 8 1 2 に対して加工送り方向 S D とは反対側に飛び散った切削水は、蛇腹部材 2 4 1 及びシャッタ部材 2 4 2 に囲まれた空間に閉じ込められる。ここで、加工屑収容部 1 7 の案内シュータ 1 7 1 の内部を排気機構（不図示）により排気することによって、効果的に液滴（ミスト）を外部に排出することができる。

[0076] また、切削水飛散防止機構 2 4 は、図 3、図 4、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、切断機構 4 による封止済基板 W の切断時において、シャッタ部材 2 4 2 を切断用テーブル 2 A、2 B に対して固定する固定部 2 4 3 A、2 4 3 B を有している。本実施形態では、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B を有していることから、固定部 2 4 3 A、2 4 3 B は、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B それぞれに対応して設けられている。具体的に各固定部 2 4 3 A、2 4 3 B は、各切断用テーブル 2 A、2 B に対して、加工送り方向 S D の後側に設けられている。また、各固定部 2 4 3 A、2 4 3 B は、シャッタ部材 2 4 2 の Y 方向における両端部を固定するために Y 方向に沿って 2 つ設けられている（図 3 参照）。

[0077] そして、シャッタ部材 2 4 2 は、切断用移動機構 8 の X 方向移動部 8 1 によって、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B それぞれに対応して設けられた固定部 2 4 3 A、2 4 3 B それぞれに移動される。

[0078] ここで、シャッタ部材 2 4 2 の下端部は、切断機構 4 による封止済基板 W の切断時において、各切断用テーブル 2 A、2 B の上面よりも低い位置にあ

る。このため、本実施形態のシャッタ部材 242 は、図 10、図 11 及び図 12 に示すように、その下端部が切断用テーブル 2A、2B の上面よりも上側に位置する上昇位置 U（図 10、図 12（a）参照）と、下端部が切断用テーブル 2A、2B の上面よりも下側に位置する下降位置 D（図 11、図 12（b）参照）との間で移動可能に構成されている。なお、蛇腹部材 241 の一対の側壁部の下端部を各切断用テーブル 2A、2B の上面よりも低い位置となるように配置しても良い。

[0079] そして、シャッタ部材 242 は、図 11 及び図 12（b）に示すように、下降位置 D において固定部 243A、243B により固定される。具体的には、シャッタ部材 242 の側面に設けられた第 1 突出部 242a が、固定部 243A、243B の凹部に嵌合することによって、シャッタ部材 242 が下降位置 D において固定される。

[0080] また、シャッタ部材 242 は、蛇腹部材 241 の後端部に昇降移動可能に接続されており、シャッタ部材 242 は、図 3、図 4、図 10～図 12 に示すように、支持体 812 に設けられた昇降移動機構 244 により昇降移動する。

[0081] 昇降移動機構 244 は、図 10～図 12 に示すように、シャッタ部材 242 を保持するシャッタ保持部 244a と、当該シャッタ保持部 244a を支持体 812 に対して上下方向（Z 方向）にガイドするガイドレール 244b と、シャッタ保持部 244a をガイドレール 244b に沿って移動させる例えばエアシリンダ等の駆動部 244c とを有している。本実施形態では、シャッタ保持部 244a は、シャッタ部材 242 の側面に設けられた第 2 突出部 242b に嵌合する凹部を有している。

[0082] 駆動部 244c によりシャッタ保持部 244a を上昇させることによって、シャッタ保持部 244a の凹部が第 2 突出部 242b に嵌合し、シャッタ保持部 244a がシャッタ部材 242 を持ち上げ、シャッタ部材 242 が上昇位置 U に移動する（図 10、図 12（a）参照）。なお、上昇位置 U は、シャッタ保持部 244a がシャッタ部材 242 を保持した状態であり、固定

部 2 4 3 A、2 4 3 B によるシャッタ部材 2 4 2 の固定は解除される。

[0083] <切削に伴う切削水飛散防止機構 2 4 の動作>

次に、図 4 の左側の切断用テーブル 2 A で封止済基板 W を切断する場合を
考えて、切削水飛散防止機構 2 4 の動作について、図 1 0 ～図 1 4 を参照し
て説明する。

[0084] まず、昇降移動機構 2 4 4 のシャッタ保持部 2 4 4 a を上昇させて、シャ
ッタ保持部 2 4 4 a をシャッタ部材 2 4 2 の第 2 突出部 2 4 2 b に嵌合させ
て、シャッタ部材 2 4 2 を上昇位置 U に上昇させる（図 1 0、図 1 2（a）
、図 1 3（a）参照）。また、搬送用移動機構 7 により封止済基板 W を保持
した第 1 保持機構 3 を切断用テーブル 2 A に移動させて、封止済基板 W を切
断用テーブル 2 A に載置する（図 1 3（a）参照）。この状態で、切断用移
動機構 8 の支持体 8 1 2 を X 方向に沿った一方側に移動させ、シャッタ部材
2 4 2 を左側の切断用テーブル 2 A に対応した固定部 2 4 3 A の上方まで移
動させる。この位置において、昇降移動機構 2 4 4 のシャッタ保持部 2 4 4
a を下降させると、シャッタ部材 2 4 2 が下降位置 D に下降して、固定部 2
4 3 A に嵌合して固定される（図 1 2（b）、図 1 3（b）参照）。なお、
シャッタ部材 2 4 2 を下降位置 D にすると、シャッタ保持部 2 4 4 a による
シャッタ部材 2 4 2 の保持は解除される。

[0085] シャッタ部材 2 4 2 が固定部 2 4 3 A によって固定された後に、切削水供
給機構 1 2 の噴射ノズル 1 2 1 から切削水を噴射しつつ、切断用移動機構 8
により切断機構 4 を加工送り方向 S D に移動させながら、封止済基板 W を切
断する（図 1 1、図 1 3（c）参照）。この切断動作中、切断機構 4 及び支
持体 8 1 2 の移動に伴って、蛇腹部材 2 4 1 の後端部がシャッタ部材 2 4 2
に固定された状態で、蛇腹部材 2 4 1 は伸縮する。これにより、支持体 8 1
2 の下方を通過して飛散した切削水は、蛇腹部材 2 4 1 及びシャッタ部材 2
4 2 に遮られて、右側の切断用テーブル 2 B 等に切削水が飛散することが防
止される。

[0086] 封止済基板 W の切断が終了すると、切断用移動機構 8 の支持体 8 1 2 を固

定部 2 4 3 A の近傍まで移動させ、シャッタ保持部 2 4 4 a がシャッタ部材 2 4 2 の第 2 突出部 2 4 2 b に嵌合できる位置に移動させる。この状態で、昇降移動機構 2 4 4 のシャッタ保持部 2 4 4 a を上昇させて、シャッタ保持部 2 4 4 a を第 2 突出部 2 4 2 b に嵌合させるとともに、シャッタ部材 2 4 2 を上昇位置 U に移動させる（図 1 2（a）、図 1 4（d）参照）。これにより、固定部 2 4 3 A によるシャッタ部材 2 4 2 の固定が解除される。そして、切断用移動機構 8 の支持体 8 1 2 を、複数の製品 P の搬送を邪魔しない位置に移動させる。この状態で、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 に移動させ、第 2 保持機構 6 は複数の製品 P を吸着保持し、複数の製品 P は、切断用テーブル 2 A から搬送される（図 1 4（e）参照）。

[0087] その後、右側の切断用テーブル 2 B において封止済基板 W を切断する場合には、切断用テーブル 2 B に封止済基板 W を載置した後に（図 1 4（f）参照）、切断用移動機構 8 の支持体 8 1 2 を X 方向に沿った他方側に移動させ、シャッタ部材 2 4 2 を右側の切断用テーブル 2 B に対応した固定部 2 4 3 B の上方まで移動させる。その後の動作は、上述した動作と同様である。

[0088] <切断装置の動作の一例>

次に、切断装置 1 0 0 の動作の一例を説明する。図 1 5 には、切断装置 1 0 0 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。なお、本実施形態においては、切断装置 1 0 0 の動作、例えば封止済基板 W の搬送、封止済基板 W の切断、切削水飛散防止機構 2 4 の動作、製品 P の検査など、すべての動作や制御は制御部 C T L（図 1 参照）により行われる。

[0089] 基板供給機構 1 1 の基板供給部 1 1 2 は、第 1 保持機構 3 により保持される保持位置 R P に向けて、基板収容部 1 1 1 に収容された封止済基板 W を移動させる。

[0090] 次に、搬送用移動機構 7 は第 1 保持機構 3 を保持位置 R P 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。

[0091] 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。

[0092] この状態で、切断用移動機構8が2つのスピンドル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。封止済基板Wを格子状に切断するあたり、切削水飛散防止機構24は、上述した＜切削に伴う切削水飛散防止機構24の動作＞に説明した動作を行う。

[0093] 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18を所定の位置に退避させる。

[0094] 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2A、2B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19に移動させる。これにより、第2クリーニング機構19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。

[0095] 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

１３及び反転機構１４により、両面検査が行われる。その後、搬送用移動機構７は、第２保持機構６を移載テーブル５に移動させて、第２保持機構６は吸着保持を解除して、複数の製品Ｐを移載テーブル５に載置する。移載テーブル５に載置された複数の製品Ｐは、検査部１３による検査結果（良品、不良品など）に応じて、仕分け機構２０によって各種トレイ２１に仕分けされる。

[0096] なお、両面検査については、例えば、まず、第２保持機構６により吸着保持した状態で製品Ｐの一方の面を検査する。次に、第２保持機構６から反転機構１４の保持テーブル１４１に製品Ｐを移載して、反転後の保持テーブル１４１により吸着保持した状態で製品Ｐの他方の面を検査することにより、両面検査を実行することができる。そして、この後の保持テーブル１４１から移載テーブル５への製品Ｐの搬送は、保持テーブル１４１から第２保持機構６に移載することにより行うことができる。また、保持テーブル１４１をＸ方向に移動可能な構成とし、保持テーブル１４１又は移載テーブル５の少なくとも一方をＺ方向に移動可能な構成として、保持テーブル１４１を移載テーブル５の上方に移動させることにより、製品Ｐを移載テーブル５に搬送して移載することもできる。

[0097] ＜本実施形態の効果＞

本実施形態の切断装置１００によれば、切断用テーブル２Ａ、２Ｂ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７１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７１に沿ったＸ方向及び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２Ａ、２Ｂ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を加工することができる。このため、切断用テーブル２Ａ、２Ｂをボールねじ機構により移動させることなく、ボールねじ機構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１００の装置構成を簡素化することができる。また、切断用テーブ

ル 2 A、2 B を X 方向及び Y 方向に移動しない構成にすることができ、切断装置 100 のフットプリントを低減することができる。

[0098] また、本実施形態では、加工送り方向 S D の前側から切断機構 4 に切削水を噴射する構成において、切断機構 4 に対して加工送り方向 S D の後側に、切断用テーブル 2 A、2 B の上面よりも下側の位置から上方を覆う切削水飛散防止機構 24 を設けているので、切削水の飛散を防止することができる。特に本実施形態では、支持体 812 の X 方向に沿った一方側に切断機構 4 及び切削水供給機構 12 が設けられた構成において、支持体 812 の X 方向に沿った他方側に切削水飛散防止機構 24 を設けているので、支持体 812 の下側を通過した切削水が支持体 812 の X 方向に沿った他方側で飛散することを防止することができる。

[0099] さらに、本実施形態では、切削水飛散防止機構 24 が蛇腹部材 241 を用いて構成されているので、切断用移動機構 8 による切断機構 4 の移動に追従しつつ切削水の飛散を防止することができる。ここで、蛇腹部材 241 における加工送り方向 S D の後端部にシャッタ部材 242 を接続し、当該シャッタ部材 242 を固定部 243 A、243 B により固定しているので、封止済基板 W の加工時に蛇腹部材 241 及びシャッタ部材 242 によって取り囲む空間を固定することができ、切削水の飛散を確実に防止することができる。

[0100] また、2 つ以上の切断用テーブル 2 A、2 B が X 方向に沿って設けられるとともに、スピンドル 42 A、42 B を支持する支持体 812 を X 方向に沿って移動させる構成のため、一方の切断用テーブル 2 A で封止済基板 W を処理している際に、他方の切断用テーブル 2 B において搬送などの別の処理を行うことができる。そして、本実施形態では、シャッタ部材を固定する固定部 243 A、243 B を切断用テーブル 2 A、2 B 毎に設けているので、蛇腹部材 241 を 1 つの切断用テーブル 2 A、2 B に対応した長さにすることができ、縮んだ状態の蛇腹部材 241 の寸法を小さくすることができる。また、各切断用テーブル 2 A、2 B に応じてシャッタ部材 242 を固定し、1 つの切断用テーブル 2 A、2 B を蛇腹部材 241 で覆う構成であり、加工し

ていない切断用テーブル 2 A、2 B に対して加工前の封止済基板 W を搬入することができるし、複数の製品 P を搬出することができる等の処理能力を上げることができる。

[0101] 本実施形態では、X 方向に設けられる一对の X 方向ガイドレール 8 1 1 が切断用テーブル 2 A、2 B を挟んで設けられるので、一对の X 方向ガイドレール 8 1 1 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 8 1 1 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。さらに、一对のガイドレール 8 1 1 のピッチが大きくなることで X 方向移動部 8 1 の直進性が向上し、その結果、ブレード 4 1 A、4 1 B の刃先のブレが小さくなり、切断の際の切削抵抗などが小さくなって、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 8 1 1 を従来よりも低スペックのものをを用いることができる。

[0102] 本実施形態では、2 つ以上の切断用テーブル 2 A、2 B が切断時に Y 方向に移動しないため、2 つ以上の切断用テーブル 2 A、2 B に対する移動機構 8 (X 方向移動部 8 1) の X 方向の平行度を一挙に調整することができる。すなわち、切断時に切断用テーブルが移動する従来の装置に切断用テーブルを 2 つ設ける場合、2 つの切断用テーブルの X 方向の平行度を調整し、さらにこの調整した X 方向の平行度とブレードの X 方向の平行度を調整する必要があった（具体的には、2 回の調整が必要であった）が、本実施形態では、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B は切断時に X 方向に移動しないため、ブレード 4 1 A、4 1 B の X 方向の平行度を調整するだけでよい（具体的には、1 回の調整で済む）。

[0103] <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。

[0104] 例えば、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。また、切断用テーブルを３つ以上有する構成であっても良い。この場合であっても３つ以上の切断用テーブルそれぞれに対応して３つ以上の固定部を有する構成となる。

[0105] また、前記実施形態の移載テーブル５は、各種トレイ２１に仕分ける前に一時的に載置されるインデックステーブルであったが、移載テーブル５を反転機構１４の保持テーブル１４１としても良い。

[0106] さらに、前記実施形態では、移載テーブル５からトレイ２１に仕分ける構成（「トレイ収容」とも呼ばれる。）であったが、複数の製品Ｐを粘着面を有する貼付部材に貼り付けて収容（「リング収容」とも呼ばれる。）する構成であっても良いし、複数の製品Ｐを収容ボックスに落下させてばらばらの状態で収容（「バルク収容」とも呼ばれる。）する構成であっても良いし、複数の製品Ｐを筒状容器の一端開口部から挿入して収容（「チューブ収容」とも呼ばれる。）する構成であっても良い。

[0107] その上、前記実施形態の構成において、切断用テーブル２Ａ、２Ｂにおいて封止済基板を切断することなく、溝を形成する構成としても良い。この場合、例えば、切断用テーブル２Ａ、２Ｂで溝加工が施された封止済基板Ｗは、第１保持機構３及び搬送用移動機構７によって、基板供給部１１２に戻す構成としても良い。また、この基板供給部１１２に戻された封止済基板Ｗを基板収容部１１１に収容する構成としても良い。

[0108] 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の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。

[0109] また、本発明の加工装置は、切断以外の加工を行うものであってもよく、例えば切削や研削などのその他の機械加工を行うものであってもよい。

[0110] 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

[0111] 本発明によれば、装置構成を簡素化するとともに、フットプリントを低減しつつ、加工液の飛散を防止することができる。

符号の説明

- [0112] 100・・・切断装置（加工装置）
W・・・封止済基板（加工対象物）
P・・・製品（加工後の加工対象物）
SD・・・加工送り方向
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・・・共通のトランスファ軸
8・・・切断用移動機構（加工用移動機構）
81・・・X方向移動部
811・・・一対のX方向ガイドレール
812・・・支持体
82・・・Y方向移動部
12・・・切削水供給機構（加工液供給機構）
15・・・カバー部材
24・・・切削水飛散防止機構（加工液飛散防止機構）
241・・・蛇腹部材

2 4 2 . . . シャッタ部材

2 4 3 A、2 4 3 B . . . 固定部

U . . . 上昇位置

D . . . 下降位置

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加工する加工機構と、
加工後の前記加工対象物に移される移載テーブルと、
加工後の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加工後の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、
前記加工用移動機構により前記加工機構とともに移動し、加工送り方向の一方側から前記加工機構に加工液を噴射する加工液供給機構と、
前記加工機構に対して前記加工送り方向の他方側に設けられるとともに、前記加工テーブルの上面よりも下側の位置から上方を覆い、前記加工液の飛散を防止する加工液飛散防止機構とを備える、加工装置。

[請求項2]

前記加工液飛散防止機構は、
前記加工機構の移動に伴って伸縮し、前記加工送り方向に直交する上方及び側方を覆う蛇腹部材と、
前記蛇腹部材における前記加工送り方向の後端部が接続され、前記加工送り方向の後方を覆うシャッタ部材とを有する、請求項1に記載

の加工装置。

- [請求項3] 前記加工機構による前記加工対象物の加工時において前記シャッタ部材を前記加工テーブルに対して固定する固定部を有している、請求項2に記載の加工装置。
- [請求項4] 前記加工テーブルを複数備えており、
前記固定部は、前記複数の加工テーブルそれぞれに対応して設けられている、請求項3に記載の加工装置。
- [請求項5] 前記加工用移動機構は、前記シャッタ部材を複数の前記固定部それぞれに移動させる、請求項4に記載の加工装置。
- [請求項6] 前記シャッタ部材は、その下端部が前記加工テーブルの上面よりも上側に位置する上昇位置と、前記下端部が前記加工テーブルの上面よりも下側に位置する下降位置との間で移動可能であり、
前記下降位置において前記固定部により固定される、請求項3乃至5の何れか一項に記載の加工装置。
- [請求項7] 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6の何れか一項に記載の加工装置。
- [請求項8] 前記X方向に沿って一方を向く方向が前記加工送り方向であり、
前記支持体においてX方向に沿った一方側に前記加工機構及び前記加工液供給機構が設けられており、
前記支持体においてX方向に沿った他方側に前記加工液飛散防止機構が設けられている、請求項7に記載の加工装置。
- [請求項9] 前記支持体においてX方向に沿った一方側に前記加工機構及び前記

加工液供給機構を収容するカバー部材が設けられている、請求項 8 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。