

明 細 書

発明の名称：加工装置

技術分野

[0001] 本発明は、加工装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、樹脂封止された封止済基板などの電子部品を切断して個片化する際に切断装置が用いられるが、例えば特許文献 1 に示すような切削装置が知られている。この切削装置は、加工対象物を保持するチャックテーブルと、当該チャックテーブルを直線的に移動させる例えばボールねじなどの移動機構とを有している。また、切削装置は、切削により生じる加工屑又は切削の際に供給される加工液から、前記移動機構を保護するための保護プレートと、加工屑を捕捉するストレーナとを有している。

[0003] この保護プレートは、チャックテーブルの移動に伴って伸縮可能に構成されており、移動機構の上方及び側方を取り囲む蛇腹カバーと、当該蛇腹カバーの上面に設けられた複数のプレートとを有している。また、ストレーナは、移動機構による移動を妨げることなく加工屑を捕捉するために、移動機構による移動方向の奥側又は手前側に設けられている。そして、チャックテーブルから落下して保護プレートの上面に乗った加工屑は、チャックテーブルの移動に伴い保護プレートが収縮することによって、ストレーナに落下して捕捉される。

[0004] しかしながら、上記のように保護プレートが収縮することによりストレーナに加工屑を捕捉する構成では、保護プレートの上面に乗ったままの加工屑が発生してしまい、加工屑の回収率を向上させることが難しい。また、保護プレートの上面に加工屑が乗った状態でチャックテーブルが移動すると、加工屑が互いに重ね合わされた各プレートの上に侵入する可能性がある。プレートの上に加工屑が侵入してしまうと、保護プレートの伸縮を妨げるだけでなく、蛇腹カバーに接触して蛇腹カバーを破損させてしまう恐れがある。蛇

腹力バーが破損してしまうと加工液が移動機構に漏洩して、移動機構に錆を生じさせてしまい、動作不良や故障を引き起こしてしまう。その結果、それらの保守作業や交換作業を頻繁に行う必要が生じてしまい、切削装置の稼働率が低下してしまう。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第6043648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、蛇腹力バーなどの保護力バーを不要にするとともに加工屑の回収率を向上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、少なくとも水平面におけるXY方向に固定され、加工対象物を保持する加工テーブルと、加工液を用いつつ回転工具により前記加工対象物を加工する加工機構と、前記加工機構を少なくとも水平面におけるXY方向それぞれに直線移動させる移動機構と、前記加工テーブルの下方に設けられ、前記加工機構による加工によって生じた加工屑を収容する加工屑収容部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、蛇腹力バーなどの保護力バーを不要にするとともに加工屑の回収率を向上することができる。

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]同実施形態の基板切断モジュールの構成を模式的に示す斜視図である。
[図3]同実施形態の基板切断モジュール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]同実施形態の基板切断モジュール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5]同実施形態の基板切断モジュール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]従来の構成と比較した本実施形態の効果を示す模式図である。

[図7]従来の構成と比較した本実施形態の効果を示す模式図である。

符号の説明

- [0010] 1 0 0 . . . 切断装置（加工装置）
W . . . 封止済基板（加工対象物）
S . . . 加工屑
2 A、2 B . . . 切断用テーブル（加工テーブル）
3 . . . 切断機構（加工機構）
3 0 . . . 回転工具
3 1 A、3 1 B . . . 回転刃
3 2 A、3 2 B . . . スピンドル
5 . . . 移動機構
5 1 . . . Y方向移動部
5 1 1 . . . Y方向ガイドレール
5 1 2 . . . 支持体
5 2 . . . X方向移動部
7 A、7 B . . . 真空ポンプ
9 . . . 加工屑収容部
9 1 X . . . 上部開口
9 1 . . . ガイド部
9 2 . . . 回収容器
9 3 . . . 分離部

発明を実施するための形態

- [0011] 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。

[0012] 本発明の加工装置は、前述のとおり、少なくとも水平面におけるXY方向に固定され、加工対象物を保持する加工テーブルと、加工液を用いつつ回転工具により前記加工対象物を加工する加工機構と、前記加工機構を少なくとも水平面におけるXY方向それぞれに直線移動させる移動機構と、前記加工テーブルの下方に設けられ、前記加工機構による加工によって生じた加工屑を收容する加工屑收容部とを備えることを特徴とする。

この加工装置であれば、少なくともXY方向に固定された加工テーブルに対して、移動機構により移動された加工機構が加工対象物を加工するので、加工テーブルをX方向又はY方向に移動させる移動機構が不要である。そのため、加工テーブルの下方に加工屑收容部を設けることができ、加工屑の回収率を向上することができる。その他、蛇腹カバーなどの保護カバーを不要にすることができ、保護カバーの破損に伴う装置の稼働率の低下を抑制して、装置の生産性を向上させることができる。

[0013] 加工屑收容部の具体的な実施の態様としては、前記加工屑收容部は、平面視において前記加工テーブルを取り囲む上部開口を有するガイド部と、当該ガイド部によりガイドされた加工屑を回収する回収容器とを有することが望ましい。

この構成であれば、ガイド部が加工テーブルを取り囲む上部開口を有するので、加工テーブルから飛散又は落下した加工屑を取りこぼしにくくなり、加工屑の回収率を一層向上することができる。

[0014] 前記加工屑收容部は、前記加工機構による加工に用いられる加工液と前記加工機構による加工によって生じた加工屑とを分離する分離部を有することが望ましい。

この構成であれば、回収容器に加工液を溜めることなく、加工屑を回収することができる。また、分離された加工液を再利用することができる。

[0015] 前記加工テーブルは、前記加工対象物を吸着保持するものである場合、前記加工テーブルには、吸着保持するための真空ポンプが接続されることにな

る。ここで、加工テーブルが移動しないことから、加工テーブルの隣に真空ポンプを設けることができる。真空ポンプを加工テーブルに近づけることができ、配管を短くすることができるので、配管の圧力損失に伴う吸着力の低下を防止することができる。

[0016] 真空ポンプの具体的な配置の態様としては、前記真空ポンプは、前記2つ以上の加工テーブルそれぞれに対応して、Y方向に沿って2つ以上設けられていることが望ましい。

[0017] 加工機構を少なくともXY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Y方向移動部は、前記加工テーブルを挟んでY方向に沿って設けられた一対のY方向ガイドレールと、当該一対のY方向ガイドレールに沿って移動するとともに、前記X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考えられる。

このようにY方向に設けられる一対のY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Y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、Y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（例えば回転刃）と加工テーブルとの直交度のズレを小さくすることができ、加工精度を向上させることができる。また、Y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。

[0018] 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、前記加工テーブルを2つ以上備えていることが考えられる。

この構成において、前記2つ以上の加工テーブルは、水平面上においてY方向に沿って設けられていることが望ましい。

この構成であれば、2つ以上の加工テーブルがY方向に沿って設けられているので、2つ以上の加工テーブルに対する移動機構のY方向の平行度を一挙に調整することができる。また、一方の加工テーブルで加工対象物を処理

している際に、他方の加工テーブルにおいて搬送などの別の処理を行うことができる。

[0019] 加工屑の廃棄等のメンテナンス性を向上するためには、前記回収容器は、前記2つ以上の加工テーブルそれぞれに対応して2つ以上設けられていることが望ましい。

[0020] 前記加工機構が、回転刃により前記加工対象物を切断して個片化するものである場合、回転刃による切断方向と移動機構によるY方向とが一致する（つまり、回転刃の回転軸方向と移動機構によるY方向とが直交する）ことが特に重要となる。本発明では、Y方向移動部の支持体に対して回転刃を位置決めするだけでよく、従来のように回転刃とは別に移動する加工テーブルに対して、回転刃の回転軸方向を位置決めする場合に比べて、それらの位置決めが容易となる。

[0021] 本発明の加工装置の具体的な実施の態様としては、前記加工対象物は、樹脂封止された封止済基板であり、前記加工機構は、回転刃により前記封止済基板を切断することによって複数の製品に個片化するものであることが望ましい。

[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、図1に示すように、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。この切断装置100は、基板供給モジュールAと基板切断モジュールBと検査モジュールCとを、それぞれ構成要素として備える。各構成要素（各モジュールA～C）は、それぞれ他の構成要素に対して着脱可能かつ交換可能である。

[0024] 基板供給モジュールAは、基板切断モジュールBに封止済基板Wを供給するものである。具体的に基板供給モジュールAは、封止済基板Wを基板切断モジュールBに供給するための基板供給機構1を有している。そして、被切断物である封止済基板Wが、基板供給機構1から搬出され、移送機構（図示なし）によって基板切断モジュールBに移送される。

[0025] 基板切断モジュールBは、回転刃及びスピンドルからなる回転工具30を有する切断機構（加工機構）3を用いて、封止済基板Wを切断するものであり、例えばツインカットテーブル方式のツインスピンドル構成のものである。具体的に基板切断モジュールBは、2つの切断用テーブル（加工テーブル）2A、2Bと、回転刃31A、31Bが取り付けられる2つのスピンドル32A、32Bとを有している。切断用テーブル2Aには切断用治具4Aが取り付けられ、切断用テーブル2Bには切断用治具4Bが取り付けられる。基板切断モジュールBの具体的な構成については後述する。

[0026] 検査モジュールCには検査用テーブル10が設けられる。検査用テーブル10には、封止済基板Wを切断して個片化された複数の製品Pからなる集合体が載置される。複数の製品Pは、検査用のカメラ（図示なし）によって検査され、良品と不良品とに選別される。良品はトレイ11に收容される。

[0027] なお、本実施形態においては、切断装置100の動作、封止済基板Wの搬送、封止済基板Wの切断、製品Pの検査など、すべての動作や制御を行う制御部CTLを基板供給モジュールA内に設けている。これに限らず、制御部CTLを他のモジュール内に設けてもよい。

[0028] <基板切断モジュールBの具体的な構成>

次に、本実施形態の切断装置100において、基板切断モジュールBの具体的な構成について以下に説明する。なお、便宜上、切断用テーブル2A、2Bの上面である基板載置面21（保持面）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X方向及び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3の左右方向をX方向とし、上下方向をY方向とする。また、図2において、手前側のY方向ガイドレール

5 1 1 の一部を省略している。

[0029] 基板切断モジュールBは、図2～図5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2 A、2 Bと、回転刃3 1 A、3 1 B及び2つのスピンドル3 2 A、3 2 Bからなる2つの回転工具3 0を有する切断機構3と、当該切断機構3の2つのスピンドル3 2 A、3 2 BをXYZ方向それぞれに直線移動させる移動機構5とを備えている。

[0030] 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6 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6 Bによって θ 方向に回転可能である。

[0031] 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Y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、それらの上面である基板載置面2 1（保持面）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）ように配置されるとともに（図4参照）、それらの基板載置面2 1の中心（具体的には回転機構6 A、6 Bによる回転中心）がY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3参照）。

[0032] 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2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7 A、7 Bが配置されている。各真空ポンプ7 A、7 Bは、例えば水封式真空ポンプであり、対応する切断用テーブル2 A、2 BのX方向に沿った斜め下方に設けられており、2つの真空ポンプ7 A、7 Bは、Y方向に沿って並んで設けられている。

[0033] 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7 A、7 Bから切断用テーブル2 A、2 Bに接続される配管7 1 A、7 1 Bを短くすることができ、配管7 1 A、7 1 B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 7 1 A、7 1 B 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 7 A、7 B の容量を小さくすることができ、コストダウンにもつながる。

[0034] 切断機構 3 の 2 つのスピンドル 3 2 A、3 2 B は、それらの回転軸が X 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回転刃 3 1 A、3 1 B が互いに対向するように配置される（図 3、図 5 参照）。スピンドル 3 2 A の回転刃 3 1 A 及びスピンドル 3 2 B の回転刃 3 1 B は、Y 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、基板切断モジュール B には、図 4 に示すように、回転刃 3 1 A、3 1 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 8 1 を有する液体供給機構 8 が設けられている。この噴射ノズル 8 1 は、例えば、後述する Z 方向移動部 5 3 に支持されている。

[0035] 移動機構 5 は、図 2～図 5 に示すように、2 つのスピンドル 3 2 A、3 2 B それぞれを、X 方向、Y 方向及び Z 方向それぞれに独立して直線移動させるものである。

[0036] 具体的に移動機構 5 は、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 5 1 と、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 5 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 5 3 とを備えている。

[0037] Y 方向移動部 5 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、2 つの切断用テーブル 2 A、2 B を挟んで Y 方向に沿って設けられた一对の Y 方向ガイドレール 5 1 1 と、当該一对の Y 方向ガイドレール 5 1 1 に沿って移動するとともに、X 方向移動部 5 2 及び Z 方向移動部 5 3 を介してスピンドル 3 2 A、3 2 B を支持する支持体 5 1 2 とを有している。一对の Y 方向ガイドレール 5 1 1 は、Y 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 5 1 2 は、例えば門

型のものであり、X方向に延びる形状を有している。

[0038] そして、支持体512は、例えば、Y方向に延びるボールねじ機構513により、一对のY方向ガイドレール511上を直線的に往復移動する。このボールねじ機構513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512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。

[0039] X方向移動部52は、支持体512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521と、当該X方向ガイドレール521に沿って移動するX方向スライダ522とを有している。X方向スライダ522は、例えばリニアモータ（不図示）により駆動されるものであり、X方向ガイドレール521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32A、32Bに対応して2つのX方向スライダ522が設けられている。これにより、2つのスピンドル32A、32Bは互いに独立してX方向に移動可能とされている。その他、X方向スライダ522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。

[0040] Z方向移動部53は、各X方向スライダ522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531と、当該Z方向ガイドレール531に沿って移動するとともにスピンドル32A、32Bを支持するZ方向スライダ532とを有している。つまり、Z方向移動部53は、各スピンドル32A、32Bに対応して設けられている。Z方向スライダ532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531上を直線的に往復移動する。その他、Z方向スライダ532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。

[0041] そして、本実施形態の基板切断モジュールBは、図2～図5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9をさらに備えている。

[0042] この加工屑収容部9は、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91Xを

有するガイド部 9 1 と、当該ガイド部 9 1 によりガイドされた加工屑 S を回収する回収容器 9 2 とを有している。

[0043] ガイド部 9 1 は、切断用テーブル 2 A、2 B から飛散又は落下した加工屑 S を回収容器 9 2 に導くものである。本実施形態は、ガイド部 9 1 の上部開口 9 1 X が切断用テーブル 2 A、2 B 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、ガイド部 9 1 は、切断用テーブル 2 A、2 B の下に設けられた回転機構 6 A、6 B 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 6 A、6 B を保護するように構成されている。

[0044] 本実施形態では、加工屑収容部 9 は 2 つの切断用テーブル 2 A、2 B に共通のものとされているが、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も良い。また、図 4 及び図 5 に示すように、ガイド部 9 1 の上部開口 9 1 X を構成する側周壁 9 1 1 を、切断用テーブル 2 A、2 B の基板載置面 2 1 よりも高い位置にすることで、加工屑 S がガイド部 9 1 内に入りやすくしている。なお、ガイド部 9 1 の上部開口 9 1 X を構成する側周壁 9 1 1 の高さ位置は、スピンドル 3 2 A、3 2 B 等の切断機構 3 の移動を妨げない程度の高さ位置とする。

[0045] 回収容器 9 2 は、ガイド部 9 1 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 2 A、2 B 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 9 2 は、それぞれ独立して、切断装置 1 0 0 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 9 2 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。

[0046] また、加工屑収容部 9 は、図 4 等に示すように、切断水と加工屑とを分離する分離部 9 3 を有している。この分離部 9 3 の構成としては、例えば、回

収容器 9 2 の底面に切断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。フィルタを通過した切断水は、液体供給機構 8 に戻されて、切断水として再利用することができる。

[0047] 次に、基板切断モジュール B の動作の一例を説明する。

[0048] 切断用テーブル 2 A での切断は、X Y Z 方向に固定された切断用テーブル 2 A に対して、2 つのスピンドル 3 2 A、3 2 B を移動機構 5 により X Y Z 方向に移動させることによって行われる。例えば、X 方向移動部 5 2 及び Z 方向移動部 5 3 がスピンドル 3 2 A を X 方向及び Z 方向の所望位置に固定した後に、Y 方向移動部 5 1 がスピンドル 3 2 A、3 2 B を Y 方向に移動させることにより、封止済基板 W が Y 方向に沿って切断される。この動作を X 方向に所定距離ずらしながら順次行うことによって、封止済基板 W は X 方向において複数片に切断される。そして、切断用テーブル 2 A を回転機構 6 A によって θ 方向に例えば 90 度回転させ、その後、上述したようにスピンドル 3 2 A、3 2 B を X 方向に所定距離ずらしながら順次 Y 方向に移動させることにより、封止済基板 W の前記複数片が Y 方向に沿って切断される。これらの動作によって、切断用テーブル 2 A に保持された封止済基板 W は、格子状に切断されて個片化される。

[0049] また、切断用テーブル 2 B での切断は、切断用テーブル 2 A での切断と同様に、X Y Z 方向に固定された切断用テーブル 2 B に対して、2 つのスピンドル 3 2 A、3 2 B を移動機構 5 により X Y Z 方向に移動させることに行われる。例えば、X 方向移動部 5 2 及び Z 方向移動部 5 3 がスピンドル 3 2 A、3 2 B を X 方向及び Z 方向の所望位置に固定した後に、Y 方向移動部 5 1 がスピンドル 3 2 A、3 2 B を Y 方向に移動させることにより、切断用テーブル 2 B の封止済基板 W が Y 方向に沿って切断される。この動作を X 方向に所定距離ずらしながら順次行うことによって、封止済基板 W は X 方向に複数片に切断される。そして、切断用テーブル 2 B を回転機構 6 B によって θ 方向に例えば 90 度回転させ、その後、上述したようにスピンドル 3 2 A、3 2 B を X 方向に所定距離ずらしながら順次 Y 方向に移動させることにより、

封止済基板WがY方向に沿って切断される。これらの動作によって、切断用テーブル2Bに保持された封止済基板Wは、格子状に切断されて個片化される。

[0050] 上記の動作では、切断用テーブル2Aでの切断処理と、切断用テーブル2Bでの切断処置は、別々に交互に行っているが、Y方向移動部51がスピンドル32A、32Bを、切断用テーブル2A及び切断用テーブル2Bに亘って移動させることにより、切断用テーブル2Aでの切断処理と切断用テーブル2Bでの切断処置とを同時に行うようにしても良い。

[0051] <本実施形態の効果>

本実施形態の切断装置100によれば、XYZ方向に固定された切断用テーブル2A、2Bに対して、移動機構5により移動された切断機構3（回転工具30）が封止済基板Wを切断するので、切断用テーブル2A、2Bを移動させる移動機構が不要である。そのため、切断用テーブル2A、2Bの下方に加工屑収容部9を設けることができ、加工屑Sの回収率を向上することができる。また、蛇腹カバーなどの保護カバーを不要にすることができ、保護カバーの破損に伴う装置の稼働率の低下を抑制して、装置の生産性を向上させることができる。

[0052] 本実施形態では、加工屑収容部9のガイド部91が切断用テーブル2A、2Bを取り囲む上部開口91Xを有するので、切断用テーブル2A、2Bから飛散又は落下した加工屑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。

[0053] 本実施形態では、加工屑収容部9が加工液と加工屑Sとを分離する分離部93を有するので、回収容器92に加工液を溜めることなく、加工屑Sを回収することができる。また、分離された加工液を再利用することができる。

[0054] 本実施形態では、Y方向に設けられる一对のY方向ガイドレール511が切断用テーブル2A、2Bを挟んで設けられるので、一对のY方向ガイドレール511のピッチを大きくすることができる。その結果、Y方向ガイドレール511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、図6に示すように、一対のガイドレール511のピッチ L' が従来の構成のピッチ L より大きくなるため、回転刃と回転テーブルとの直交度 θ のずれを小さくすることができる。さらに、一対のガイドレール511のピッチが大きくなることでY方向移動部51の直進性が向上し、その結果、回転刃31A、31B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、Y方向ガイドレール511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。

[0055] 本実施形態では、移動機構5のうち一番下側に位置するY方向移動部51（具体的にはY方向ガイドレール511及びボールねじ機構513）が、切断用テーブル2A、2Bの側方に位置しているので、図7に示すように、Y方向移動部51が水回りから離れる構成であり、Y方向移動部51における水が原因の故障のリスクを小さくすることができ、装置寿命を長くすることができる。

[0056] 本実施形態では、2つ以上の切断用テーブル2A、2B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2A、2Bに対する移動機構5（Y方向移動部51）のY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Y方向の平行度を調整し、さらにこの調整したY方向の平行度と回転刃のY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2A、2Bは切断時にY方向に移動しないため、回転刃31A、31BのY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）。

[0057] また、2つ以上の切断用テーブル2A、2BがY方向に沿って設けられるとともに、スピンドル32A、32Bを支持する支持体512をY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2A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2Bにおいて搬送などの別の処理を行うことができる。

[0058] <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。

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。

[0059] 前記実施形態では、ツインカットテーブル方式の2つの切断用テーブルをY方向に沿って設けたが、複数の切断用テーブルをX方向に沿って設けてもよい。この場合、各切断用テーブルのY方向の位置は、同じにしてもよいし、ずらしてもよい。Y方向の位置をずらして複数の切断用テーブルを設けた場合、各切断用テーブルにアクセス可能な搬送機構を設けることによって、切断がなされていない切断用テーブルに基板を搬送又は該切断用テーブルから基板を搬出することができる。

[0060] 加えて、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。

[0061] 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

[0062] 本発明によれば、蛇腹カバーなどの保護カバーを不要にするとともに加工屑の回収率を向上することができる。