

明 細 書

発明の名称： 研磨装置のトップリング及び研磨装置

技術分野

[0001] 本発明は、研磨装置のトップリング及び研磨装置に関する。本願は、2021年7月19日出願の日本特許出願番号第2021-118470号に基づく優先権を主張する。日本特許出願番号第2021-118470号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に援用される。

背景技術

[0002] 従来、基板を研磨する研磨装置として、基板を保持するトップリングと、この基板を研磨するための研磨パッドを保持する研磨テーブルと、を備える研磨装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。また、このような研磨装置のトップリングは、基板の上面を支持する基板支持面を有するトップリング本体と、基板支持面の外周を囲うように配置されて、基板の外縁を保持するリテーナ部材と、リテーナ部材の上方に配置されて、リテーナ部材を下方に押し付けるように構成された押し付け機構と、リテーナ部材の外周壁から押し付け機構の外周壁に亘って配置されたバンドと、を備えている。そして、リテーナ部材の外周壁及び押し付け機構の外周壁には溝が設けられており、この溝に、バンドの嵌合部（特許文献1では、バンドの両端部に設けられた嵌合部）が嵌合している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-19115号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したような従来の研磨装置のトップリングは、トップリングの使用時にバンドがリテーナ部材又は押し付け機構から外れるおそれがあった。

[0005] 本発明は、上記のことを鑑みてなされたものであり、トップリングの使用時にバンドがリテーナ部材又は押し付け機構から外れることを抑制することができる技術を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0006] (態様1)

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る研磨装置のトップリングは、基板の上面を支持する基板支持面を有するトップリング本体と、前記基板支持面の外周を囲うように配置されて、前記基板の外縁を保持するリテーナ部材と、前記リテーナ部材の上方に配置されて、前記リテーナ部材を下方に押し付けるように構成された押し付け機構と、前記リテーナ部材の外周壁から前記押し付け機構の外周壁に亘って配置されるとともに、少なくとも一つの嵌合部を有するバンドと、を備え、前記リテーナ部材の外周壁及び前記押し付け機構の外周壁の少なくとも一方には、前記バンドの前記嵌合部が嵌合する溝が設けられ、前記溝は、断面視で、溝開口と、前記溝開口に対向する溝底と、前記溝開口と前記溝底とを接続する第1溝側壁と、前記溝開口と前記溝底とを接続するとともに前記第1溝側壁に対向する第2溝側壁と、を有し、前記第1溝側壁と前記第2溝側壁との間隔が前記溝底に近づくに従って広くなるように構成された、蟻溝であり、前記バンドの前記嵌合部が前記蟻溝に嵌合した状態で、前記嵌合部は前記第1溝側壁及び前記第2溝側壁に接触するように構成されている。

[0007] この態様によれば、バンドの嵌合部が嵌合する溝が上記のような蟻溝であるので、バンドの嵌合部が嵌合する溝が蟻溝でない場合（例えば、一对の溝側壁の間隔が一定な断面矩形状の溝である場合）に比較して、バンドの嵌合部と溝との間の嵌合度合いを強固にすることができる。これにより、トップリングの使用時にバンドの嵌合部が溝から外れることを抑制することができる。この結果、トップリングの使用時にバンドがリテーナ部材又は押し付け機構から外れることを抑制することができる。

[0008] (態様2)

上記の態様 1 において、前記バンドの前記嵌合部は、前記第 1 溝側壁に接触する第 1 凸部と、前記第 2 溝側壁に接触する第 2 凸部と、を有し、前記第 1 凸部と前記第 2 凸部との間には、断面 V 形の V 形溝が設けられていてもよい。

[0009] (態様 3)

上記の態様 1 又は 2 において、前記バンドの一部には、上下方向に伸縮することが可能な伸縮部が設けられていてもよい。

[0010] この態様によれば、リテーナ部材が上下方向に変位した際にバンドの伸縮部が上下方向に伸縮することができるので、バンドの嵌合部が溝から外れることを効果的に抑制することができる。

[0011] (態様 4)

上記の態様 1 ～ 3 のいずれか 1 態様において、前記溝は、前記リテーナ部材の外周壁及び前記押し付け機構の外周壁のいずれか一方にのみ設けられていてもよい。

[0012] (態様 5)

上記の態様 1 ～ 3 のいずれか 1 態様において、前記溝は、前記リテーナ部材の外周壁及び前記押し付け機構の外周壁の両方に設けられていてもよい。

[0013] (態様 6)

上記の態様 1 ～ 3 のいずれか 1 態様において、前記溝は、前記リテーナ部材の外周壁及び前記押し付け機構の外周壁のうち、前記リテーナ部材の外周壁にのみ設けられ、前記トップリング本体は、前記押し付け機構の上部を覆うように設けられた上側部材を有し、前記バンドの両端部のうち、一端部は、前記上側部材と前記押し付け機構とに挟持され、前記バンドの前記嵌合部は、前記バンドの他端部に設けられていてもよい。

[0014] この態様によれば、バンドの他端部に設けられた嵌合部が溝（蟻溝）に嵌合しているので、この嵌合部が溝から外れることを抑制することができる。また、バンドの一端部が上側部材と押し付け機構とに挟持されているので、バンドの一端部が外れることも抑制することができる。また、この態様によ

れば、例えば、トップリングのメンテナンス時において、バンドの嵌合部を溝から外すことで、例えばリテーナ部材をトップリングから容易に分割することができる。これにより、トップリングのメンテナンス性を向上させることができる。

[0015] (態様7)

上記の態様1～6のいずれか1態様において、前記溝開口には、前記溝を加工するための加工工具が前記溝開口から前記溝に挿入される際に通過するための凹部が設けられていてもよい。

[0016] この態様によれば、加工工具を凹部が設けられた溝開口から溝の内部に容易に挿入することができるので、溝の加工を容易に行うことができる。

[0017] (態様8)

上記の態様1～7のいずれか1態様において、前記基板は角形の基板であってもよい。

[0018] (態様9)

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る研磨装置のトップリングは、基板の上面を支持する基板支持面を有するトップリング本体と、前記基板支持面の外周を囲うように配置されて、前記基板の外縁を保持するリテーナ部材と、前記リテーナ部材の上方に配置されて、前記リテーナ部材を下方に押し付けるように構成された押し付け機構と、前記リテーナ部材の外周壁から前記押し付け機構の外周壁に亘って配置されるとともに、嵌合部を有するバンドと、を備え、前記リテーナ部材の外周壁には、前記バンドの前記嵌合部が嵌合する溝が設けられ、前記トップリング本体は、前記押し付け機構の上部を覆うように設けられた上側部材を有し、前記バンドの両端部のうち、一端部は、前記上側部材と前記押し付け機構とに挟持され、前記バンドの前記嵌合部は、前記バンドの他端部に設けられている。

[0019] この態様によれば、バンドの一端部が上側部材と押し付け機構とに挟持されているので、トップリングの使用時にバンドの一端部が押し付け機構から外れることを抑制することができる。すなわち、トップリングの使用時にバ

ンドが押し付け機構から外れることを抑制することができる。

[0020] (態様 10)

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る研磨装置は、上記の態様 1～9のいずれか 1 態様に係るトップリングと、前記トップリングに保持された前記基板を研磨するための研磨パッドを保持する研磨テーブルと、を有する。

[0021] この態様によれば、トップリングの使用時にバンドがリテーナ部材又は押し付け機構から外れることを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図 1 (A) は、実施形態に係る研磨装置の主要な構成を示す模式図である。図 1 (B) は、研磨装置本体の模式的な平面図(上面図)である。

[図2]実施形態に係るトップリングの模式的な斜視図である。

[図3]実施形態に係るトップリングの模式的な断面図である。

[図4]図 3 の B 1 部分の模式的な拡大断面図である。

[図5]図 5 (A) は、図 4 の B 2 部分及び B 3 部分の模式的な拡大断面図である。図 5 (B) は、図 4 の B 2 部分の構成の模式的な分解図である。

[図6]実施形態の変形例 1 に係る研磨装置のトップリングの一部を拡大して模式的に示す拡大断面図である。

[図7]図 7 (A) は、実施形態の変形例 2 に係るトップリングの押し付け機構の溝の周辺構成を正面から視認した様子を示す模式図である。図 7 (B) は、加工工具の模式的な正面図である。

[図8]実施形態の変形例 2 に係るトップリングの外周壁の一部を-X方向から視認した様子を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0023] (実施形態)

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。また、図面は、特徴の理解を容易にするために模式的に図示されており、各構成要素の寸法比率等は実際のものと同じであるとは限らない。また、図面には、必

要に応じて、 $X-Y-Z$ の直交座標が図示されている。この直交座標のうち、 Z 方向は上方に相当し、 $-Z$ 方向は下方（重力が作用する方向）に相当する。

[0024] 図1（A）は、本実施形態に係る研磨装置100の主要な構成を示す模式図である。図1（B）は、研磨装置本体101の模式的な平面図（上面図）である。本実施形態に係る研磨装置100は、化学機械研磨（Chemical Mechanical Polishing；CMP）を行うことが可能な研磨装置である。具体的には、図1（A）に例示されている研磨装置100は、研磨装置本体101と、制御装置120とを備えている。

[0025] 研磨装置本体101は、主として、研磨テーブル102と、トップリング10と、ドレッサ104とを備えている。研磨テーブル102は、研磨パッドPdを保持するとともに、回転するように構成されている。具体的には、本実施形態に係る研磨テーブル102は円盤状の部材によって構成されており、その上面に、研磨パッドPdが貼付されている。研磨パッドPdの上面（表面）は、研磨面に相当する。研磨テーブル102は、テーブル回転軸103に接続されている。このテーブル回転軸103が駆動機構（例えば回転モータ等）によって回転駆動されることで、研磨テーブル102が回転する。研磨中において、研磨パッドPdには、後述する基板Wfが押し付けられる。これにより、基板Wfは研磨される。研磨テーブル102の回転動作は、制御装置120によって制御されている。なお、図1（B）に図示されている「R1」は、研磨テーブル102の回転方向の一例である。

[0026] 研磨パッドPdの具体的な種類は、特に限定されるものではなく、硬質発砲タイプの研磨パッドや、不織布タイプの研磨パッド、スエードタイプの研磨パッド等、種々の研磨パッドを用いることができる。

[0027] 本実施形態においては、基板Wfの一例として、コーナー部を有する角形の基板を用いている。この角形の基板のコーナー部の数は、3つ以上であれば特に限定されるものではないが、本実施形態では一例として4つである。すなわち、本実施形態に係る基板Wfは、4角形の基板である。但し、基板

W f の形状は、このような角形に限定されるものではなく、例えば、コーナ一部を有さない円形（楕円も含む）であってもよい。

[0028] トップリング10は、基板W f を保持するための部材である。トップリング10は、基板W f の下面（すなわち、被研磨面）を研磨パッドP d に押し付けながら回転するように構成されている。具体的には、トップリング10はリング回転軸105に接続されている。このリング回転軸105が駆動機構（例えば回転モータ等）によって回転駆動されることで、トップリング10が回転する。なお、図1（B）に図示されている「R2」は、トップリング10の回転方向の一例である。

[0029] また、本実施形態に係るトップリング10は、研磨パッドP d に対して揺動するように構成されている。具体的には、トップリング10のリング回転軸105は、基板揺動アーム106を介して基板揺動軸107に接続されている。基板揺動軸107が駆動機構によって揺動駆動されることで、基板揺動アーム106が基板揺動軸107を中心に円弧を描くように揺動し（すなわち、時計回り及び反時計回りに旋回し）、この結果、トップリング10も同様に揺動する。トップリング10の回転動作や揺動動作は、制御装置120によって制御されている。なお、図1（B）に図示されている「SW1」は、トップリング10の揺動方向の一例である。

[0030] ドレッサ104は、研磨パッドP d の研磨面をドレッシングするための部材である。ドレッサ104の下面には、砥粒（例えばダイヤモンド等）が配置されている。ドレッサ104はドレッサ回転軸108に接続されている。このドレッサ回転軸108が駆動機構（例えば回転モータ等）によって回転駆動されることで、ドレッサ104が回転する。なお、図1（B）に図示されている「R3」は、ドレッサ104の回転方向の一例である。

[0031] また、本実施形態に係るドレッサ104は、研磨パッドP d に対して揺動するように構成されている。具体的には、ドレッサ104のドレッサ回転軸108は、ドレッサ揺動アーム109を介してドレッサ揺動軸110に接続されている。ドレッサ揺動軸110が駆動機構（例えば揺動モータ等）によ

って揺動駆動されることで、ドレッサ揺動アーム109がドレッサ揺動軸110を中心に揺動し、この結果、ドレッサ104も同様に揺動する。このドレッサ104の回転動作や揺動動作は、制御装置120によって制御されている。なお、図1(B)に図示されている「SW2」は、ドレッサ104の揺動方向の一例である。

[0032] 研磨装置100は、研磨パッドPdの研磨面にスラリー（研磨スラリー）を供給するためのスラリー供給機構（図示せず）を備えている。スラリーとしては、例えば、酸化ケイ素や、酸化アルミニウム、酸化セリウム等の砥粒を含む溶液を用いることができる。このスラリーの具体的な種類は、基板Wfの種類に応じて適宜設定すればよい。なお、スラリーの供給は、研磨パッドPdの上方側から行ってもよく、下方側から行ってもよく、あるいは、上方側及び下方側の両方から行ってもよい。研磨装置100は、スラリーの存在下で研磨テーブル102及びトップリング10がそれぞれ回転することで、基板Wfを研磨する。

[0033] 制御装置120は、研磨装置100の動作を統合的に制御する。具体的には、本実施形態に係る制御装置120は、マイクロコンピュータを備えている。このマイクロコンピュータは、プロセッサとしてのCPU（Central Processing Unit）121や、非一時的な記憶媒体としての記憶装置122、等を備えている。制御装置120においては、プロセッサとしてのCPU121が、記憶装置122に記憶されているプログラムの指令に基づいて作動することで、研磨装置100の動作を制御する。

[0034] 図2は、トップリング10の模式的な斜視図である。本実施形態に係るトップリング10は、一例として、直方体形状を有している。トップリング10の外周壁11は、複数のコーナー部12と、隣接するコーナー部12同士を接続する接続壁13と、を有している。本実施形態において、コーナー部12の数は4つである。但し、コーナー部12の数は4に限定されるものではなく、3でもよく、5以上でもよい。あるいは、トップリング10は、コーナー部12を有さない外観形状（円形等）であってもよい。なお、コーナ

一部 12 には、R 加工が施されていてもよい（この場合、コーナー部 12 は丸みを帯びている）。また、本実施形態に係る接続壁 13 は、一例として、平坦な面によって構成されている。なお、トップリング 10 の外周壁 11 は、トップリング 10 の後述するリテーナ部材 30 の外周壁や押し付け機構 40 の外周壁を含んでいる。

[0035] 図 3 は、トップリング 10 の模式的な断面図であり、具体的には、図 2 の A1-A1 線断面を模式的に図示している。図 4 は、図 3 の B1 部分の模式的な拡大断面図である。図 3 及び図 4 を参照して、本実施形態に係るトップリング 10 は、トップリング本体 20 と、リテーナ部材 30 と、押し付け機構 40 と、ガイド機構 50 と、シール部材 60a と、シール部材 60b と、バンド 70 とを備えている。

[0036] 図 3 及び図 4 に示すように、本実施形態に係るトップリング本体 20 は、下側部材 21 と、下側部材 21 の上方に配置された中間部材 22 と、中間部材 22 の上方に配置された上側部材 23 と、下側部材 21 の下方に配置された弾性膜 24 と、を備えている。この弾性膜 24 の下面は、基板 Wf の上面を支持する「基板支持面 24a」に相当する。上側部材 23、中間部材 22、及び、下側部材 21 は、ボルト（図示せず）によって互いに締結されている。

[0037] 本実施形態に係る弾性膜 24 は、エアバックのように、気体が導入されることで膨張するように構成されている。トップリング本体 20 がこのような弾性膜 24 を有することで、基板 Wf の研磨時において、基板 Wf を研磨パッド Pd に均等な圧力で押し付けることができる。なお、このトップリング本体 20 の構成は、特許文献 1 に記載されているような公知の研磨装置のトップリング本体と同様であるので、これ以上詳細な説明は省略する。

[0038] 図 4 に示すように、リテーナ部材 30 は、基板支持面 24a の外周を囲うように配置されている。また、リテーナ部材 30 は、基板 Wf の外縁を保持するように構成されている。具体的には、本実施形態に係るリテーナ部材 30 は、一例として、第 1 部材 31 と、第 1 部材 31 の上方に配置された第 2

部材 3 2 と、第 2 部材 3 2 の上方に配置された第 3 部材 3 3 とを備えている。基板 W f の外縁は、第 1 部材 3 1 の内周壁によって保持されている。

[0039] 押し付け機構 4 0 は、リテーナ部材 3 0 の上方に配置されている。押し付け機構 4 0 は、リテーナ部材 3 0 を下方に押し付けるための機構である。このような機能を有するものであれば、押し付け機構 4 0 の具体的な構成は特に限定されるものではないが、本実施形態に係る押し付け機構 4 0 は、一例として、シリンダ 4 1 とピストン 4 2 とを備えている。

[0040] シリンダ 4 1 は、トップリング本体 2 0 の中間部材 2 2 の外周を囲うように配置されている。ピストン 4 2 は、シリンダ 4 1 から下方に向けて突出している。ピストン 4 2 は、シリンダ 4 1 に対して上下方向に変位する。ピストン 4 2 の下端はリテーナ部材 3 0 の第 3 部材 3 3 の上面に当接している。ピストン 4 2 が下方に変位することで、リテーナ部材 3 0 を下方に押し付けることができる。なお、ピストン 4 2 の下端とリテーナ部材 3 0 の第 3 部材 3 3 とを連結することで、ピストン 4 2 の上下方向の変位に伴ってリテーナ部材 3 0 を上下方向に駆動できるような構成にしてもよい。

[0041] ガイド機構 5 0 は、リテーナ部材 3 0 の上下方向の変位をガイドするための機構である。このような機能を有するものであれば、ガイド機構 5 0 の具体的な構成は特に限定されるものではないが、本実施形態に係るガイド機構 5 0 は、一例として、ガイドローラ 5 1 と、ガイドパッド 5 2 と、ローラ支持部材 5 3 とを備えている。

[0042] ガイドローラ 5 1 は、ローラ支持部材 5 3 によって回転自在に支持されている。ローラ支持部材 5 3 は、下側部材 2 1 に、ボルト 1 4 を介して接続されている。ガイドパッド 5 2 は、リテーナ部材 3 0 の第 3 部材 3 3 の内周面に配置されている。リテーナ部材 3 0 の変位時において、ガイドパッド 5 2 はガイドローラ 5 1 によって上下方向にガイドされる。これにより、リテーナ部材 3 0 の変位がガイドされている。なお、このガイド機構 5 0 の構成は、特許文献 1 に記載されているような公知の研磨装置のガイド機構と同様であるので、これ以上詳細な説明は省略する。

- [0043] 図4に示すように、シール部材60aは、リテーナ部材30の第2部材32と第3部材33とに挟持されるとともに、ローラ支持部材53とトップリング本体20の下側部材21とも挟持されている。なお、シール部材60aは、さらにボルト（図示せず）によって第2部材32及び／又は第3部材33に固定されていてもよい。シール部材60aは、基板Wfの研磨時に、スラリーがガイドローラ51に侵入することを抑制するために設けられている。
- [0044] 本実施形態において、トップリング本体20の内部には空間25が設けられている。また、トップリング本体20の上側部材23は、押し付け機構40のシリンダ41の上部を覆うように設けられている。シール部材60bは、上側部材23とシリンダ41とに挟持されている。なお、シール部材60bは、さらにボルト（図示せず）によって、シリンダ41及び／又は上側部材23に固定されていてもよい。シール部材60bは、上側部材23とシリンダ41との間の隙間から、スラリーがトップリング本体20の内部の空間25に侵入することを抑制するために設けられている。なお、シール部材60a及びシール部材60bの構成は、特許文献1に記載されているような公知の研磨装置のシール部材と同様であるので、これ以上詳細な説明は省略する。
- [0045] 続いて、バンド70の周辺構成について説明する。図5（A）は、図4のB2部分及びB3部分の模式的な拡大断面図である。図5（B）は、図4のB2部分の構成を分解した状態を模式的に示す分解図である。
- [0046] 図4、図5（A）、及び、図5（B）を参照して、バンド70は、リテーナ部材30の外周壁11から押し付け機構40の外周壁11に亘って配置されている。具体的には、本実施形態に係るバンド70は、リテーナ部材30の第3部材33の外周壁11から押し付け機構40のシリンダ41の外周壁11に亘って配置されている。また、図2や図3に示すように、バンド70は、外周壁11の周方向に亘って全体的に配置されている。図4に示すように、バンド70は、リテーナ部材30と押し付け機構40との隙間26を覆

うように配置されている。バンド70は、主として、基板Wfの研磨時にスラリーが隙間26から空間25に侵入することを抑制するために設けられている。なお、本実施形態に係るバンド70は、全体的に、角形のリング状の外観形状を有している。

[0047] バンド70は、後述する溝15に嵌合するための「嵌合部」を少なくとも一つ有している。具体的には、図5（A）及び図5（B）に示すように、本実施形態に係るバンド70は、嵌合部71aと、嵌合部71aよりも上方に位置する嵌合部71bと、を有している。本実施形態に係る嵌合部71bは、バンド70の両端部のうち一端部（具体的には上端部）に設けられている。また、本実施形態に係る嵌合部71aは、バンド70の両端部のうち他端部（具体的には下端部）に設けられている。

[0048] また、本実施形態に係るバンド70の少なくとも嵌合部は、ゴム等の弾性部材によって構成されている。具体的には、本実施形態に係るバンド70は、嵌合部のみならず、嵌合部以外の部分も、弾性部材によって構成されている。すなわち、本実施形態に係るバンド70は、全体的に弾性部材によって構成されている。

[0049] 図5（A）及び図5（B）を参照して、リテーナ部材30の外周壁11及び押し付け機構40の外周壁11の少なくとも一方には、バンド70の嵌合部が嵌合するための溝15が設けられている。すなわち、溝15は、リテーナ部材30の外周壁11にのみ設けられていてもよく、押し付け機構40の外周壁11にのみ設けられていてもよく、リテーナ部材30の外周壁11及び押し付け機構40の外周壁11の両方に設けられていてもよい。

[0050] 本実施形態において、バンド70の嵌合部の数と溝15の数は一致している。本実施形態に係るバンド70の嵌合部の個数は2つであるので、溝15も2箇所設けられている。具体的には、本実施形態に係る溝15は、リテーナ部材30の外周壁11及び押し付け機構40の外周壁11の両方に設けられている。バンド70の嵌合部71bは、押し付け機構40（具体的にはシリンダ41）の外周壁11に設けられた溝15に嵌合し、バンド70の嵌

合部 7 1 a は、リテーナ部材 3 0（具体的には第 3 部材 3 3）の外周壁 1 1 に設けられた溝 1 5 に嵌合している。

[0051] なお、本実施形態において、リテーナ部材 3 0 の外周壁 1 1 に設けられた溝 1 5 の構成は、押し付け機構 4 0 の外周壁 1 1 に設けられた溝 1 5 の構成と同様である。そこで、押し付け機構 4 0 の外周壁 1 1 に設けられた溝 1 5 を具体例に挙げて、溝 1 5 の詳細について説明する。

[0052] 図 5（B）に示すように、溝 1 5 は、断面視で、溝開口 1 5 a と、溝開口 1 5 a に対向する溝底 1 5 b と、溝開口 1 5 a と溝底 1 5 b とを接続する一対の溝側壁（第 1 溝側壁 1 5 c 及び第 2 溝側壁 1 5 d）と、を有している。第 1 溝側壁 1 5 c と第 2 溝側壁 1 5 d とは互いに対向している。

[0053] 第 1 溝側壁 1 5 c 及び第 2 溝側壁 1 5 d は、第 1 溝側壁 1 5 c と第 2 溝側壁 1 5 d との間隔 d 1（すなわち、「溝幅」）が溝底 1 5 b に近づくに従って広くなるように構成されている。すなわち、本実施形態に係る溝 1 5 は「蟻溝」である。

[0054] バンド 7 0 の嵌合部（嵌合部 7 1 b 及び嵌合部 7 1 a）が溝 1 5 に嵌合した状態で、この嵌合部は、第 1 溝側壁 1 5 c 及び第 2 溝側壁 1 5 d に接触するように構成されている。

[0055] 以上のように、本実施形態によれば、バンド 7 0 の嵌合部が嵌合する溝 1 5 が蟻溝であるので、バンドの嵌合部が嵌合する溝が蟻溝でない場合（例えば、一対の溝側壁の間隔が一定な断面矩形状の溝である場合）と比較して、バンド 7 0 の嵌合部と溝 1 5 との間の嵌合度合いを強固にすることができる。これにより、トップリング 1 0 の使用時にバンド 7 0 の嵌合部が溝 1 5 から外れることを抑制することができる。この結果、トップリング 1 0 の使用時にバンド 7 0 がリテーナ部材 3 0 又は押し付け機構 4 0 から外れることを抑制することができる。具体的には、本実施形態のように、リテーナ部材 3 0 及び押し付け機構 4 0 の両方に蟻溝が設けられている場合、トップリング 1 0 の使用時にバンド 7 0 がリテーナ部材 3 0 及び押し付け機構 4 0 から外れることを抑制することができる。

- [0056] また、図5（B）に示すように、本実施形態に係る嵌合部71b及び嵌合部71aは、それぞれ、第1溝側壁15cに接触する第1凸部72（換言すると、第1の「こぶ」）と、第2溝側壁15dに接触する第2凸部73（換言すると、第2の「こぶ」）と、を有している。また、第1凸部72と第2凸部73との間には、断面V形のV形溝74が設けられている。具体的には、このV形溝74は、断面視で、第1凸部72及び第2凸部73の先端の方に向かうに従って、V形溝74の間隔d2（すなわち、「溝幅」）が広くなるように構成されている。
- [0057] また、本実施形態に係る第1凸部72及び第2凸部73の幅d3は、第1凸部72が第1溝側壁15cに接触し、第2凸部73が第2溝側壁15dに接触するように、予め設定されている。さらに、本実施形態に係る第1凸部72及び第2凸部73の幅d3の最大値は、第1溝側壁15cと第2溝側壁15dとの間隔d1の最小値（すなわち、溝開口15aの大きさ）よりも大きな値になっている。
- [0058] また、図4のB4部分の拡大図を参照して、本実施形態に係るバンド70の一部には、上下方向に伸縮することが可能な伸縮部75が設けられている。
- [0059] この構成によれば、リテーナ部材30が上下方向に変位した際に、この伸縮部75が上下方向に伸縮することができるので、バンド70の嵌合部が溝15から外れることを効果的に抑制することができる。
- [0060] なお、本実施形態において、蟻溝は、外周壁11の周方向に全周に亘って設けられている（すなわち、接続壁13及びコーナー部12に設けられている）が、この構成に限定されるものではない。例えば、蟻溝は、外周壁11のうち、コーナー部12には設けられておらず、接続壁13にのみ設けられていてもよい。この場合、コーナー部12には、蟻溝に代えて、例えば断面矩形状の溝（第1溝側壁15cと第2溝側壁15dとの間隔が溝開口15aから溝底15bにかけて一定の溝）を設けてもよい。
- [0061] また、押し付け機構40とリテーナ部材30とを比較した場合、押し付け

機構40の方が、洗浄液（例えばトップリング10を洗浄するための洗浄液）や、研磨用のスラリー等の液体が蟻溝の部分から侵入し易い傾向がある。そこで、押し付け機構40の蟻溝とリテーナ部材30の蟻溝のうち、いずれか一方の蟻溝のみを外周壁11の全周に亘って設ける場合には、例えば、押し付け機構40の蟻溝を外周壁11の全周に亘って設け、リテーナ部材30の蟻溝は、外周壁11の全周に亘って設けない構成としてもよい。この場合、リテーナ部材30には、断面矩形状の溝を設けてもよい。

[0062] 続いて、上述した実施形態の変形例について説明する。なお、以下の説明において、上述した実施形態と同一又は対応する構成については同一の符号を付して説明を適宜省略する。

[0063] （変形例1）

図6は、実施形態の変形例1に係る研磨装置100のトップリング10Aの一部を拡大して模式的に示す拡大断面図である。具体的には、図6は、前述した図4と同じ箇所（B1部分）を拡大して模式的に示している。本変形例に係るトップリング10Aは、押し付け機構40に代えて押し付け機構40Aを備えている点と、バンド70に代えてバンド70Aを備えている点と、において、前述した図4に示すトップリング10と異なっている。

[0064] 本変形例に係る押し付け機構40Aは、溝15を有していない点において、図4に例示する押し付け機構40と異なっている。

[0065] 本変形例に係るバンド70Aは、バンド70Aの両端部のうち、一端部76が上側部材23と押し付け機構40Aとに挟持されている点において、図4に例示するバンド70と異なっている。具体的には、バンド70Aは、一端部76から所定距離だけバンド70Aの他端部の方に向かう領域が、上側部材23と押し付け機構40Aのシリンダ41の上面との間に挟持されている。換言すると、本変形例に係るバンド70Aの一端部76はシリンダ41の上面に固定されている。なお、バンド70Aは、シリンダ41の上面に、さらにボルトによって固定されていてもよい。

[0066] なお、本変形例に係るバンド70Aの他端部は、前述した嵌合部71aに

よって構成されており、この嵌合部 7 1 a はリテーナ部材 3 0 の溝 1 5（蟻溝）に嵌合している。

[0067] 本変形例においても、バンド 7 0 A の嵌合部 7 1 a が溝 1 5（蟻溝）に嵌合しているので、嵌合部 7 1 a が溝 1 5 から外れることを抑制することができる。この結果、トップリング 1 0 の使用時にバンド 7 0 A がリテーナ部材 3 0 から外れることを抑制することができる。また、バンド 7 0 A の一端部 7 6 が、上側部材 2 3 と押し付け機構 4 0 A とに挟持されているので、一端部 7 6 が外れることも抑制することができる。この結果、トップリング 1 0 の使用時にバンド 7 0 A が押し付け機構 4 0 A から外れることを抑制することができる。

[0068] また、本変形例によれば、例えば、トップリング 1 0 A のメンテナンス時において、バンド 7 0 A の嵌合部 7 1 a を溝 1 5 から外すことで、例えばリテーナ部材 3 0 をトップリング 1 0 A から容易に分割することができる。具体的には、リテーナ部材 3 0、及び、リテーナ部材 3 0 の横に配置されている部材（詳しくは、下側部材 2 1 及びガイド機構 5 0）（以下、これらの部材を「リテーナ部材 3 0 等」と称する）を、トップリング本体 2 0 から容易に分解することができる。

[0069] 具体的には、この場合、バンド 7 0 A の嵌合部 7 1 a を溝 1 5 から外して、この嵌合部 7 1 a が例えば上側部材 2 3 の上面に載るように、バンド 7 0 A を裏返すことが容易にできる。これにより、リテーナ部材 3 0 等を分解する際に、バンド 7 0 A が邪魔にならないので、リテーナ部材 3 0 等を容易に分解することができる。すなわち、本変形例によれば、トップリング 1 0 A のメンテナンス性を向上させることができる。

[0070] なお、本変形例において、溝 1 5 は蟻溝でない構成としてもよい。具体的には、この場合、溝 1 5 は「断面矩形状の溝」であってもよい。この場合においても、バンド 7 0 A の一端部 7 6 が、上側部材 2 3 と押し付け機構 4 0 A とに挟持されているので、一端部 7 6 が外れることを抑制することができる。この結果、トップリング 1 0 の使用時にバンド 7 0 A が押し付け機構 4

０Ａから外れることを抑制することができる。

[0071] （変形例２）

図７（Ａ）は、実施形態の変形例２に係るトップリング１０Ｂの押し付け機構４０の溝１５の周辺構成を正面から視認した様子を示す模式図である。図７（Ｂ）は、蟻溝を加工するための加工工具２００の模式的な正面図である。図７（Ｂ）に例示する加工工具２００は、回転軸２０１と、回転軸２０１の端部に接続された加工部２０２（蟻溝を加工する部位）とを備えている。加工工具２００による加工時において、回転軸２０１が回転することで、加工部２０２も回転する。本変形例に係る加工工具２００は、一例として、切削工具である。このため、加工部２０２は、切削刃によって構成されている。加工部２０２は、蟻溝の溝側壁の形状と同様の形状を有している。具体的には、加工部２０２は、加工部２０２の先端に向かうに従って加工部２０２の径が大きくなる形状を有している。

[0072] 図７（Ａ）に示すように、本変形例に係るトップリング１０Ｂは、押し付け機構４０の溝１５（蟻溝）の溝開口１５ａに凹部１６が設けられている。この凹部１６は、加工工具２００の具体的には加工部２０２が溝開口１５ａから挿入される際に通過するための凹部である。具体的には、本変形例に係る凹部１６は、溝開口１５ａの一部の開口面積を大きくして、加工部２０２を溝開口１５ａから溝１５の内部に挿入できるようにするために設けられている。本変形例に係る加工工具２００は、加工部２０２の最大径が溝開口１５ａの大きさ（溝開口１５ａにおける凹部１６以外の部分の大きさ）よりも大きい。このため、このような凹部１６を溝開口１５ａに少なくとも１箇所、設けることで、溝開口１５ａの大きさを部分的に大きくして、加工工具２００の加工部２０２を溝１５の内部に容易に挿入できるようにしている。

[0073] なお、凹部１６の具体的な形状は、特に限定されるものではないが、本変形例に係る凹部１６は、一例として、円弧形状を有している。また、本変形例に係る凹部１６は、図７（Ａ）に示すように、溝開口１５ａの正面視で、溝開口１５ａの一部に、下方側に凹むように設けられている。

- [0074] また、本変形例に係るトップリング１０Ｂは、リテーナ部材３０の溝１５にも、図７（Ａ）と同様の凹部１６が設けられている（後述する図８を参照）。
- [0075] 図８は、本変形例に係るトップリング１０Ｂの外周壁１１の一部を－Ｘ方向から視認した様子を示す模式図である。なお、図８において、バンド７０の図示は省略されている。本変形例に係るトップリング１０Ｂは、トップリング本体２０の外周壁１１及びリテーナ部材３０の外周壁１１に、それぞれ、位置合わせマーク１７が設けられている。具体的には、トップリング本体２０の上側部材２３の外周壁１１に位置合わせマーク１７が設けられている。また、リテーナ部材３０の第１部材３１及び第２部材３２にも、それぞれ位置合わせマーク１７が設けられている。この位置合わせマーク１７は、トップリング１０Ｂの構成部材を組み付ける際に、構成部材の位置を合わせるための目印となるマークである。
- [0076] そして、これらの位置合わせマーク１７と溝開口１５ａの凹部１６とは、上下方向の位置が合うように配置されている。これにより、本変形例に係る凹部１６は位置合わせマークとしての機能も有している。
- [0077] 以上説明したような本変形例によれば、溝開口１５ａに凹部１６が設けられているので、加工工具２００を凹部１６が設けられた溝開口１５ａから溝１５の内部に容易に挿入することができる。これにより、溝１５の加工を容易に行うことができる。
- [0078] 以上、本発明の実施形態や変形例について詳述したが、本発明はかかる特定の実施形態や変形例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

符号の説明

- [0079] １０ トップリング
１１ 外周壁
１５ 溝（蟻溝）
１５ａ 溝開口

1 5 b 溝底
1 5 c 第1溝側壁
1 5 d 第2溝側壁
2 0 トップリング本体
2 3 上側部材
2 4 a 基板支持面
3 0 リテーナ部材
4 0 押し付け機構
7 0 バンド
7 1 a, 7 1 b 嵌合部
7 2 第1凸部
7 3 第2凸部
7 4 V形溝
7 5 伸縮部
7 6 一端部
1 0 0 研磨装置
1 0 2 研磨テーブル
2 0 0 加工工具
W f 基板
P d 研磨パッド

請求の範囲

- [請求項1] 基板の上面を支持する基板支持面を有するトップリング本体と、
 前記基板支持面の外周を囲うように配置されて、前記基板の外縁を保持するリテーナ部材と、
 前記リテーナ部材の上方に配置されて、前記リテーナ部材を下方に押し付けるように構成された押し付け機構と、
 前記リテーナ部材の外周壁から前記押し付け機構の外周壁に亘って配置されるとともに、少なくとも一つの嵌合部を有するバンドと、を備え、
 前記リテーナ部材の外周壁及び前記押し付け機構の外周壁の少なくとも一方には、前記バンドの前記嵌合部が嵌合する溝が設けられ、
 前記溝は、断面視で、溝開口と、前記溝開口に対向する溝底と、前記溝開口と前記溝底とを接続する第1溝側壁と、前記溝開口と前記溝底とを接続するとともに前記第1溝側壁に対向する第2溝側壁と、を有し、前記第1溝側壁と前記第2溝側壁との間隔が前記溝底に近づくに従って広くなるように構成された、蟻溝であり、
 前記バンドの前記嵌合部が前記蟻溝に嵌合した状態で、前記嵌合部は前記第1溝側壁及び前記第2溝側壁に接触するように構成されている、研磨装置のトップリング。
- [請求項2] 前記バンドの前記嵌合部は、前記第1溝側壁に接触する第1凸部と、前記第2溝側壁に接触する第2凸部と、を有し、
 前記第1凸部と前記第2凸部との間には、断面V形のV形溝が設けられている、請求項1に記載の研磨装置のトップリング。
- [請求項3] 前記バンドの一部には、上下方向に伸縮することが可能な伸縮部が設けられている、請求項1又は2に記載の研磨装置のトップリング。
- [請求項4] 前記溝は、前記リテーナ部材の外周壁及び前記押し付け機構の外周壁のいずれか一方にのみ設けられている、請求項1～3のいずれか1項に記載の研磨装置のトップリング。

- [請求項5] 前記溝は、前記リテーナ部材の外周壁及び前記押し付け機構の外周壁の両方に設けられている、請求項1～3のいずれか1項に記載の研磨装置のトップリング。
- [請求項6] 前記溝は、前記リテーナ部材の外周壁及び前記押し付け機構の外周壁のうち、前記リテーナ部材の外周壁にのみ設けられ、
前記トップリング本体は、前記押し付け機構の上部を覆うように設けられた上側部材を有し、
前記バンドの両端部のうち、一端部は、前記上側部材と前記押し付け機構とに挟持され、
前記バンドの前記嵌合部は、前記バンドの他端部に設けられている、請求項1～3のいずれか1項に記載の研磨装置のトップリング。
- [請求項7] 前記溝開口には、前記溝を加工するための加工工具が前記溝開口から前記溝に挿入される際に通過するための凹部が設けられている、請求項1～6のいずれか1項に記載の研磨装置のトップリング。
- [請求項8] 前記基板は角形の基板である、請求項1～7のいずれか1項に記載の研磨装置のトップリング。
- [請求項9] 基板の上面を支持する基板支持面を有するトップリング本体と、
前記基板支持面の外周を囲うように配置されて、前記基板の外縁を保持するリテーナ部材と、
前記リテーナ部材の上方に配置されて、前記リテーナ部材を下方に押し付けるように構成された押し付け機構と、
前記リテーナ部材の外周壁から前記押し付け機構の外周壁に亘って配置されるとともに、嵌合部を有するバンドと、を備え、
前記リテーナ部材の外周壁には、前記バンドの前記嵌合部が嵌合する溝が設けられ、
前記トップリング本体は、前記押し付け機構の上部を覆うように設けられた上側部材を有し、
前記バンドの両端部のうち、一端部は、前記上側部材と前記押し付け機構とに挟持され、

け機構とに挟持され、

前記バンドの前記嵌合部は、前記バンドの他端部に設けられている
、研磨装置のトップリング。

[請求項10]

請求項1～9のいずれか1項に記載のトップリングと、
前記トップリングに保持された前記基板を研磨するための研磨パッドを保持する研磨テーブルと、を有する研磨装置。