

ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 国際調査報告（条約第21条(3)）
- 補正された請求の範囲（条約第19条(1)）

明 細 書

発明の名称：切削加工機

技術分野

[0001] 本発明は、刃具を用いてワークの加工を行う切削加工機に関する。

背景技術

[0002] 本出願人は、ボーリング加工又はホーニング加工に用いられる切削加工機を提案している（特公平5-2442号公報参照）。この切削加工機は、ワークであるシリンダブロックに軸受孔の加工を行う。

[0003] 切削加工機は、支柱と、駆動機構と、送り機構と、4つのツールヘッドと、工具（ボーリングバー）と、4つの支持治具と、ワーク支持機構と、搬送機構とを備える。

[0004] 支柱は、基盤に立設される。基盤には加工ステーションが設置される。加工ステーションに対応する位置には駆動機構が昇降可能に配置される。駆動機構及びツールヘッドは送り機構によって支柱に沿って昇降する。工具は、各ツールヘッドに着脱可能に連結される。工具は、ツールヘッドから下方へ向けて延在する。支持治具は、加工ステーションに対応する位置に配置される。支持治具は、支柱の下部に固定される。

[0005] この切削加工機では、搬送機構によってワークを加工ステーションに対応する位置まで搬送して支持治具で保持する。送り機構のモータを駆動させ、駆動機構、ツールヘッド及び工具を支柱に沿って下降させる。工具の下降に伴い、工具の下端部は、回転支持ユニットのブッシュ（軸受）に設けられた挿入孔に挿入される。駆動機構が駆動することで工具が回転しながらワークの軸受孔に挿入される。工具の刃具によってワークの軸受孔の加工が行われる。ワークの軸受孔の加工が完了した後、送り機構を駆動させ工具を上昇させる。支持治具によるワークの保持を解除した後、ワークを搬送機構によって加工ステーションから搬出する。

[0006] 上述した切削用加工機において、工具の下端外周部とブッシュ内周部とが

係合するときの回転方向の位相がばらついた場合、あるいは、互いの係合した隙間の間で滑りが生じて相対回転をしてしまった場合、それぞれの円筒度の公差範囲内で工具の回転精度が悪化してしまうという問題がある。工具の下端外周部とブッシュの内周部とが係合するときの回転方向の位相を一致させる手段として、前記ブッシュにキー溝を備え、前記工具の下端部に可動キーを備えることが考えられる。工具の下降及びブッシュとの係合時には可動キーが後退し、その後、工具を回転させて工具の可動キー及びブッシュのキー溝の位相が合致したときに、前記可動キーが突出して可動キーと前記キー溝とを係合させる方法が一般的に用いられる。これにより、工具の下端部とブッシュとの回転方向の位相を一致させることが可能となる。

[0007] しかしながら、工具の下端部に可動キーを備えた場合、切削加工機で発生する切屑が可動キーの可動部位に入り込み、前記可動キーが正常に動作しなくなることが懸念される。可動しない可動キーを備えた工具先端が、キー溝の位相がずれたブッシュの内部へ挿入されると、前記可動キーとブッシュとが干渉するという問題が生じる。

[0008] 本発明は、上述した課題を解決することを目的とする。

[0009] 本発明の態様は、本体フレームと、

該本体フレームに沿って直線的に移動可能に配置され回転駆動されるシャフト状の工具と、

前記工具の移動方向に沿った先端部が挿入される挿入孔が設けられた回転体を有し、前記挿入孔に挿入された前記工具と共に前記回転体が回転可能である回転支持ユニットと、を備えた切削加工機であって、

前記工具は、該工具の軸方向に沿って第1方向に移動することにより前記挿入孔に挿入され、

前記工具の先端部には、前記工具の径方向外方に突出し、前記工具の前記軸方向に沿って延在する係合凸部を備え、

前記挿入孔は、前記回転体の軸方向に沿って延在し、該挿入孔の内周面から前記挿入孔の径方向外方に窪んで前記係合凸部の挿入される係合溝を備え

、
前記係合凸部は、
前記工具の前記軸方向に沿って略一定幅で形成される凸部本体と、
前記凸部本体の前記第 1 方向に隣接して配置され、該第 1 方向に向かって互いの離間距離が小さくなる第 1 及び第 2 傾斜面を有したテーパ部と、
を備え、

前記第 1 方向に向かって前記工具を見たときに、前記第 1 傾斜面は、前記テーパ部の幅方向中央に対して反時計回りの方向に配置され、前記第 2 傾斜面は、前記テーパ部の前記幅方向中央に対して時計回りの方向に配置されており、

前記第 1 傾斜面は、前記第 1 方向に向かって前記工具の軸中心に対して時計回りにねじられた面であり、前記第 2 傾斜面は、前記第 1 方向に向かって前記工具の軸中心に対して反時計回りにねじられた面であり、

前記回転体は、前記第 1 方向の反対方向である第 2 方向を向く端面を有し、
、

前記係合溝は、
前記回転体の前記端面から前記第 1 方向に延在し、前記第 1 方向へ向けて互いの離間距離が小さくなる第 1 及び第 2 ガイド面を有し、前記テーパ部より幅が大きいテーパ溝部と、

前記テーパ溝部の前記第 1 方向に隣接して配置され、前記回転体の前記軸方向に沿って略一定幅で形成される溝本体と、
を備え、

前記第 1 方向に向かって前記挿入孔を見たときに、前記第 1 ガイド面は、前記係合溝の幅方向中央に対して反時計回りの方向に配置され、前記第 2 ガイド面は、前記係合溝の前記幅方向中央に対して時計回りの方向に配置されており、

前記第 1 ガイド面は、前記第 1 方向に向かって前記挿入孔の軸中心に対して時計回りにねじられた面であり、前記第 2 ガイド面は、前記第 1 方向に向

かって前記挿入孔の軸中心に対して反時計回りにねじられた面である。

[0010] 本発明によれば、以下の効果が得られる。

[0011] すなわち、本体フレームに沿って工具を第1方向に向かって移動させ、工具の先端に設けられた係合凸部が回転体における挿入孔の係合溝へ挿入される。このとき、第1傾斜面は、第1方向に向かって工具の軸中心に対して時計回りにねじられた面であり、第2傾斜面は、第1方向に向かって前記工具の軸中心に対して反時計回りにねじられた面である。第1ガイド面は、第1方向に向かって前記挿入孔の軸中心に対して時計回りにねじられた面であり、第2ガイド面は、前記第1方向に向かって前記挿入孔の軸中心に対して反時計回りにねじられた面である。

[0012] そのため、係合凸部と係合溝とが時計回り又は反時計回りにずれた状態で、前記係合凸部が前記係合溝に挿入されたとき、その回転方向の位相ずれの程度に第1傾斜面と第1ガイド面、又は、第2傾斜面と第2ガイド面のいずれかが互いにねじり曲面同士で面接触することができる。

[0013] 従って、第1傾斜面と第1ガイド面とが面接触した状態、又は、第2傾斜面と第2ガイド面とが面接触した状態で、工具が第1方向へ向けて移動すると、係合溝の幅方向中央が係合凸部の幅方向中央に向かうように、回転体が工具に倣って回転する。係合溝の幅方向中央と係合凸部の幅方向中央とが一致し、係合凸部の凸部本体が係合溝の溝本体へと挿入される。

[0014] その結果、工具を下降させて係合凸部を回転体の係合溝へ挿入することで、第1傾斜面と第1ガイド面、又は、第2傾斜面と第2ガイド面のいずれか一方を面接触させ、工具と回転体との回転方向の位相を迅速且つ滑らかに合わせることが容易である。これにより、工具の挿入と同時に、工具とブッシュとの位相合せができるため、工具を回転させてワークの加工を行うときの作業時間を短縮することができる。係合凸部は、工具の先端部に固定された固定式であるため、切削加工機で発生した切屑による動作不良を生じることがなく、常に安定して係合溝へと挿入して工具と回転体との回転方向の位相を合わせることができる。また、ブッシュの位相ずれ量に関わらず、第1傾

斜面と第1ガイド面、又は、第2傾斜面と第2ガイド面のいずれか一方を常に面接触させることで、異常摩耗が生じることなく安定的に使用することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る切削加工機の外観斜視図である。

[図2]図2は、図1の切削加工機における要部拡大斜視図である。

[図3]図3は、図1の切削加工機における工具の先端及び第1回転支持ユニットの近傍を示す拡大斜視図である。

[図4]図4は、工具の先端及びアダプタを示す拡大正面図である。

[図5]図5は、図4のV-V線に沿った断面図である。

[図6]図6Aは、図4のV-A-V線に沿った断面図であり、図6Bは、図4のV-B-V線に沿った断面図であり、図6Cは、図4のV-C-V線に沿った断面図である。

[図7]図7は、図2に示す第1回転支持ユニットの上面図である。

[図8]図8は、図7のV-I-I-V線に沿った断面図である。

[図9]図9Aは、図8のI-X-A-I-X線に沿った断面図であり、図9Bは、図8のI-X-B-I-X線に沿った断面図であり、図9Cは、図8のI-X-C-I-X線に沿った断面図である。

[図10]図10は、工具の先端が第1回転支持ユニットのキー溝に挿入された状態を示す概念図である。

発明を実施するための形態

[0016] 切削加工機10は、ワークWに孔加工を行うために用いられる。ワークWは、車両に搭載される内燃機関のシリンダブロック及びシリンダヘッドである。切削加工機10は、図1及び図2に示されるように、基台12と、本体フレーム14と、加工ステーション16と、駆動機構18と、送り機構20と、4つのツールヘッド22と、工具24と、治具26と、支持ブロック28と、搬送機構30とを備える。

[0017] 基台12は、切削加工機10の下部に配置される。基台12は、水平方向

に延在する。基台１２は、床面等の上に載置される。基台１２は、第１ベース３２と、第２ベース３４とを備える。第１ベース３２の上部には本体フレーム１４が連結される。第２ベース３４は、第１ベース３２に隣接する。第２ベース３４の上部には、後述する搬送機構３０が配置される。

[0018] 本体フレーム１４は、基台１２の第１ベース３２の上部から上方へ向けて立設する。本体フレーム１４は、收容空間３６と、ガイドレール３８とを備える。

[0019] 收容空間３６は、本体フレーム１４の外周面に開口する。收容空間３６は、後述する加工ステーション１６及び搬送機構３０に向かい合う。收容空間３６の内部には、後述する支持ブロック２８が收容される。

[0020] ガイドレール３８は、本体フレーム１４の外周面に配置される。ガイドレール３８は、收容空間３６の上部に配置される。ガイドレール３８は、本体フレーム１４の軸方向に沿って延在する。

[0021] 加工ステーション１６は、ワークＷを加工する部位である。加工ステーション１６は、本体フレーム１４の側方に配置される。加工ステーション１６は、本体フレーム１４の下部に向かい合う。加工ステーション１６には、搬送機構３０によってワークＷが搬入又は搬出される。

[0022] 駆動機構１８は、本体フレーム１４の上部に配置される。駆動機構１８の一部は、本体フレーム１４から径方向外方へ張り出している。駆動機構１８は、加工ステーション１６の上方に配置される。駆動機構１８と加工ステーション１６とが上下方向に向かい合う。駆動機構１８は、昇降台４０と、駆動モータ４２とを備える。

[0023] 昇降台４０は、本体フレーム１４の軸線と直交して水平に配置される。昇降台４０は、本体フレーム１４のガイドレール３８に沿って移動可能である。駆動モータ４２は、昇降台４０の上部に固定される。駆動モータ４２は、駆動シャフト（図示せず）を有する。駆動シャフトの下端には、ツールヘッド２２の回転シャフト４８が連結される。図示しない電源から駆動モータ４２へ通電することで、駆動シャフトと共に回転シャフト４８が回転する。

- [0024] 送り機構20は、昇降台40を含む駆動機構18を上下方向に沿って移動可能である。送り機構20は、本体フレーム14の上部に配置される。送り機構20は、昇降モータ44を備える。昇降モータ44を駆動させることで、昇降台40がガイドレール38に沿って上下方向へ移動する。
- [0025] 4つのツールヘッド22は、本体フレーム14の外周に配置される。4つのツールヘッド22は、ヘッドキャリア46に保持される。ヘッドキャリア46は円環状である。ヘッドキャリア46は、本体フレーム14の外周面から径方向外方に配置される。ヘッドキャリア46は、本体フレーム14に回転可能に配置される。4つのツールヘッド22は、ヘッドキャリア46の周方向に等間隔離間して配置される。ヘッドキャリア46の軸方向から見て、4つのツールヘッド22は互いに90°毎離間している。
- [0026] 図示しない駆動源の駆動力によってヘッドキャリア46が回転することで、4つのツールヘッド22が本体フレーム14の周りを回転する。4つのツールヘッド22は、本体フレーム14の外周面に沿って回転し、4つのツールヘッド22のうちの1つのツールヘッド22が、加工ステーション16に向かい合う位置に配置される。
- [0027] 各ツールヘッド22は、回転シャフト48を備える。回転シャフト48は、ツールヘッド22に回転可能に支持される。回転シャフト48は、ツールヘッド22から下方（第1方向）へ向けて延在する。回転シャフト48の上端は、駆動機構18における駆動モータ42の駆動シャフトの下端と接続される。回転シャフト48の下端は、図示しない継手を介して工具24の上端と連結される。
- [0028] 工具24は、ツールヘッド22に着脱可能に配置される。工具24は、軸方向に沿って長尺なシャフト状である。工具24は、ツールヘッド22から下方（第2方向）へ向けて延在する。工具24は、工具シャフト25と、複数のバイト50と、アダプタ52とを備える。
- [0029] バイト50は、先端に刃部を有した刃具である。バイト50は、工具シャフト25の軸線と直交方向に配置される。バイト50は、工具シャフト25

に設けられた保持孔（図示せず）に挿通される。バイト５０の先端が工具２４（工具シャフト２５）の外周面から径方向外方へ向けて突出する。複数のバイト５０は、工具２４の軸方向に沿って等間隔離間して配置される。バイト５０の先端によってワークＷにおける加工用下孔Ｈ（図２参照）の内周面が切削加工される。

[0030] 工具２４（工具シャフト２５）の上端は、回転シャフト４８の下端に接続可能である。駆動モータ４２が回転すると、回転シャフト４８と共に工具２４が回転する。工具２４の下端は、後述する治具２６の第１回転支持ユニット１０６へ挿入可能である。

[0031] 図３～図５に示されるように、工具シャフト２５の下端（先端部）は、装着孔５４を有する。装着孔５４は、下方に向かって開口する。装着孔５４には、アダプタ５２の挿入部７４が挿入される。工具シャフト２５は、装着孔５４の上端に、ねじ孔５６を有する。ねじ孔５６は、装着孔５４の中心に配置される。ねじ孔５６は、装着孔５４の上端よりも上方（第２方向）へ延在する。工具２４の軸方向から見て、装着孔５４の内周面は円形状である。装着孔５４の内周面は、一对のスリット溝５８を有する。スリット溝５８は、装着孔５４の内周面から径方向外方へ窪む。スリット溝５８は、装着孔５４の軸方向に沿って延在する。

[0032] アダプタ５２は、工具シャフト２５の下端に連結される。アダプタ５２は、工具シャフト２５に着脱可能に配置される。アダプタ５２は、ボディ６０と、キー部材６２と、プラグ部材６４と、ナット部材６６と、一对の回り止め部材６８と、連結ボルト７０とを備える。工具２４が下降したとき、アダプタ５２は工具２４と共に第１回転支持ユニット１０６に挿入可能である。

[0033] ボディ６０は、円筒状である。ボディ６０の外周径は、工具２４の外周径と略同一である。ボディ６０は、収容孔７２と、挿入部７４とを備える。収容孔７２は、ボディ６０の軸方向に沿った略中央に配置される。

[0034] 収容孔７２は、ボディ６０の軸方向と直交方向に貫通する。収容孔７２は、キー部材６２を収容可能である。ボディ６０の軸方向と直交方向から見て

、収容孔 7 2 の断面形状は、軸方向に長尺な長方形形状である。収容孔 7 2 は、ボディ 6 0 の外周面に開口する。

[0035] 挿入部 7 4 は、ボディ 6 0 の上端に配置される。挿入部 7 4 は、ボディ 6 0 より小径である。挿入部 7 4 は、工具 2 4 の装着孔 5 4 へ挿入可能である。挿入部 7 4 には、一对の回り止め部材 6 8 が取り付けられる。回り止め部材 6 8 は挿入部 7 4 に装着されることで、挿入部 7 4 の外周面より径方向外方へ突出する。

[0036] 回り止め部材 6 8 は、挿入部 7 4 の軸方向に沿って延在する。挿入部 7 4 が装着孔 5 4 へ挿入されたとき、一对の回り止め部材 6 8 がスリット溝 5 8 へそれぞれ挿入される。これにより、工具 2 4 とアダプタ 5 2 との回り止めがなされる。アダプタ 5 2 が工具 2 4 に対して相対回転することがない。

[0037] ボディ 6 0 の内部には、ボルト孔 7 6 と、セットねじ孔 7 8 とを有する。ボルト孔 7 6 及びセットねじ孔 7 8 は、ボディ 6 0 の軸線上にそれぞれ配置される。

[0038] ボルト孔 7 6 は、連結ボルト 7 0 を挿入可能である。ボルト孔 7 6 は、収容孔 7 2 より挿入部 7 4 に近接する位置に配置される。ボルト孔 7 6 は収容孔 7 2 に開口して連通する。ボルト孔 7 6 は、ボディ 6 0 から挿入部 7 4 まで延在する。ボルト孔 7 6 は、挿入部 7 4 の上端に開口する。挿入部 7 4 が工具 2 4 の装着孔 5 4 へ挿入されたとき、ボルト孔 7 6 に挿入された連結ボルト 7 0 がねじ孔 5 6 に螺合される。これにより、工具 2 4 の下端にアダプタ 5 2 が連結ボルト 7 0 によって固定される。

[0039] セットねじ孔 7 8 は、ボディ 6 0 の下端から収容孔 7 2 まで貫通する。セットねじ孔 7 8 には、プラグ部材 6 4 及びナット部材 6 6 が収容される。プラグ部材 6 4 は、セットねじ孔 7 8 において収容孔 7 2 に近接した位置に配置される。ナット部材 6 6 は、セットねじ孔 7 8 において収容孔 7 2 から離間したボディ 6 0 の下端に近接した位置に配置される。

[0040] プラグ部材 6 4 がセットねじ孔 7 8 に挿入された状態で、ボディ 6 0 の下端からセットねじ孔 7 8 にナット部材 6 6 が螺合される。これにより、ナッ

ト部材 6 6 によってセットねじ孔 7 8 が塞がれる。セットねじ孔 7 8 において、プラグ部材 6 4 の上部が収容孔 7 2 の内部へ突出する。プラグ部材 6 4 の上部は、後述するキー部材 6 2 の凹部 8 4 に係合されることで、キー部材 6 2 の径方向位置を位置決めすることができる。

[0041] キー部材 6 2 は、ブロック体である。キー部材 6 2 は、キー本体 8 0 と、キー凸部（係合凸部） 8 2 とを備える。キー本体 8 0 の断面形状は略矩形状である。キー本体 8 0 は、ボディ 6 0 の収容孔 7 2 に対応した形状である。キー本体 8 0 の下端は凹部 8 4 を備える。キー部材 6 2 を下方から見たとき、凹部 8 4 の断面形状は、円形状の一部が切り欠かれた形状である（図 6 A ～図 6 C 参照）。凹部 8 4 の断面形状は、プラグ部材 6 4 に対応する。キー部材 6 2 が収容孔 7 2 へ挿入されたとき、凹部 8 4 がセットねじ孔 7 8 に向かい合う。凹部 8 4 にはプラグ部材 6 4 の上部が挿入される。凹部 8 4 にプラグ部材 6 4 が挿入されることで、キー部材 6 2 の収容孔 7 2 に沿った移動が規制される。キー部材 6 2 が、プラグ部材 6 4 によって収容孔 7 2 に固定される。

[0042] 本構成により、後述するようにキー凸部 8 2 がキー溝 1 3 8 に挿入される際に、キー凸部 8 2 にかかる荷重が連結ボルト 7 0 にかからず、ボディ 6 0 にかかるように構成されている。

[0043] キー本体 8 0 は、キー本体 8 0 の下端と直交する側部を有する。キー本体 8 0 の側部にキー凸部 8 2 が配置される。キー部材 6 2 を収容孔 7 2 へ挿入したとき、キー凸部 8 2 はボディ 6 0 の外周面より径方向外方へ突出する。キー凸部 8 2 は、ボディ 6 0 の外部に露出する。

[0044] キー凸部 8 2 は、キー部材 6 2 の軸方向に沿って延在する。キー凸部 8 2 は、キー部材 6 2 の軸方向に沿って長尺である。キー凸部 8 2 の延在方向は、ボディ 6 0 の軸方向と同じである。キー凸部 8 2 は、テーパ部 8 6 と、凸部本体 8 8 とを備える。

[0045] テーパ部 8 6 は、キー凸部 8 2 の延在方向に沿ったキー凸部 8 2 の略中央部から下端まで延在する。テーパ部 8 6 の幅寸法は、キー凸部 8 2 の下端に

向けて徐々に小さくなる。幅寸法は、キー凸部 8 2 の軸方向と直交する幅方向の寸法である。

[0046] テーパ部 8 6 は、一对の第 1 及び第 2 傾斜面 9 0、9 2 を有する。第 1 及び第 2 傾斜面 9 0、9 2 は、キー凸部 8 2 の延在方向と直交するキー凸部 8 2 の幅方向両側に配置される。

[0047] 第 1 傾斜面 9 0 は、キー凸部 8 2 の幅方向一方に配置される。第 2 傾斜面 9 2 は、キー凸部 8 2 の幅方向他方に配置される。第 1 傾斜面 9 0 と第 2 傾斜面 9 2 とは、キー凸部 8 2 の幅方向中央と工具 2 4 の軸中心 P（工具 2 4 の回転中心）とを通る直線 A A に対して対称である。キー凸部 8 2 の幅方向において、第 1 傾斜面 9 0 と第 2 傾斜面 9 2 との離間距離が、凸部本体 8 8 から離間する方向（下方、第 1 方向）に向けて徐々に小さくなる。

[0048] 第 1 及び第 2 傾斜面 9 0、9 2 は、ボディ 6 0 の周方向に沿ってねじられた螺旋状である。図 6 A～図 6 C に示されるテーパ部 8 6 の上端から下方に向かって工具 2 4（アダプタ 5 2）を見たとき、第 1 傾斜面 9 0 は、直線 A A に対して反時計回りの方向（矢印 B 方向）に配置される、第 1 傾斜面 9 0 は、テーパ部 8 6 の上端から下方に向かって工具 2 4 の軸中心に対して時計回りにねじられた曲面である。

[0049] 図 6 A～図 6 C に示されるテーパ部 8 6 の上端から下方に向かって工具 2 4（アダプタ 5 2）を見たとき、第 2 傾斜面 9 2 は、直線 A A に対して時計回りの方向（矢印 C 方向）に配置される。第 2 傾斜面 9 2 は、テーパ部 8 6 の上端から下方に向かって工具 2 4（アダプタ 5 2）の軸中心に対して反時計回りにねじられた曲面である。

[0050] 図 6 A～図 6 C に示されるキー部材 6 2 を上方から見たとき、直線 A A と第 1 傾斜面 9 0 とがなす角度を傾斜角度 $\theta 1$ とすると、キー凸部 8 2 の上端から下端に向けて徐々に第 1 傾斜面 9 0 の傾斜角度 $\theta 1$ が大きくなる。図 6 A に示すように、キー凸部 8 2 の上端で、第 1 傾斜面 9 0 は、直線 A A と平行である。

[0051] 図 6 A～図 6 C に示されるテーパ部 8 6 の上端から下方に向かって工具 2

4（アダプタ52）を見たとき、第2傾斜面92は、工具24の軸中心に対して反時計回りにねじられた曲面である。キー部材62を上方から見て、直線AAと第2傾斜面92とがなす角度を傾斜角度 $\theta 2$ とすると、キー凸部82の上端から下端に向けて徐々に第2傾斜面92の傾斜角度 $\theta 2$ が大きくなる。図6Aに示すように、キー凸部82の上端で、第2傾斜面92は、直線AAと平行である。

[0052] テーパ部86において、第1傾斜面90のねじり方向と第2傾斜面92のねじり方向とが反対方向である。傾斜角度 $\theta 1$ と傾斜角度 $\theta 2$ とは、キー凸部82の延在方向において同一となる。

[0053] 工具24の軸方向上方から見て、キー凸部82の上端の断面形状は矩形状である。キー凸部82の下端の断面形状は、径方向外方が幅狭な台形状である。キー凸部82の上端から下端へ向けて、キー凸部82の断面形状は矩形状から台形状へと徐々に変化する。

[0054] 図3～図5に示されるように、凸部本体88は、テーパ部86の上部に配置される。凸部本体88は、キー凸部82の延在方向に沿ったキー凸部82の略中央部から上端まで延在する。凸部本体88の幅寸法は、キー凸部82の延在方向に沿って略一定である。凸部本体88は、該凸部本体88の幅方向に対称形状である。工具24の軸方向上方から見て、凸部本体88の断面形状は矩形状である。

[0055] 図1及び図2に示されるように、4つの治具26は、ワークWを保持可能である。治具26は、支持キャリア94に保持される。治具26は、一对の支持キャリア94によって本体フレーム14の軸方向において支持ブロック28と同一高さに配置される。支持キャリア94は円環状である。支持キャリア94は、本体フレーム14の外周に回転可能に配置される。支持キャリア94によって4つの治具26が、支持キャリア94の周方向に等間隔離間して保持される。支持キャリア94の軸方向から見て、4つの治具26は互いに90°毎隔離間している。

[0056] 支持キャリア94によって4つの治具26は本体フレーム14の外周を回

転可能である。4つの治具26のうちの1つの治具26が加工ステーション16に向かい合うとき、前記1つの治具26は支持ブロック28に向かい合う。

[0057] 治具26は、図1～図3に示されるように、治具本体96と、第1及び第2支持部98、100とを備える。治具26の断面形状は、第1及び第2支持部98、100と治具本体96とが略直交したU字状である。ワークWは、治具本体96と、第1及び第2支持部98、100とに囲まれるように保持される（図1及び図2参照）。

[0058] 治具本体96は、平坦な板状である。治具本体96は、本体フレーム14又は支持ブロック28に向かい合う。治具本体96は、上下方向に直尺な略長形状である。

[0059] 治具本体96の背面は、本体フレーム14に向かい合う。治具本体96の背面には、基準座102が取り付けられる。基準座102には、後述する支持ブロック28の接続部150が当接する。

[0060] 第1支持部98は、治具本体96の下端に配置される。第2支持部100は、治具本体96の上端に配置される。第1及び第2支持部98、100は、それぞれ治具本体96の延在方向と直交方向へ張り出す。第1及び第2支持部98、100は、それぞれ本体フレーム14とは反対方向へ延在する。第1支持部98と第2支持部100とが上下方向に向かい合う。

[0061] 第1支持部98は、第1支持孔104を有する。第1支持孔104は上下方向に貫通する。第1支持孔104には、第1回転支持ユニット106が収容される。ツールヘッド22と共に工具24が下降したとき、第2支持孔108には前記工具24を支持する第2回転支持ユニット110が挿入される。第2支持部100の第2支持孔108によって第2回転支持ユニット110が保持される。

[0062] 第1回転支持ユニット106は、図7及び図8に示されるように、ハウジング112と、ブッシュ（回転体）114と、一对の軸受1161、1162と、ホルダ118と、第1及び第2キャップ120、122と、検出機構

１２４とを備える。ハウジング１１２は円筒状である。ハウジング１１２は、第１支持部９８の第１支持孔１０４に挿入され保持される。ハウジング１１２の軸線は、上下方向に延在する。ハウジング１１２の下端にはホルダ１１８が連結される。

[0063] ブッシュ１１４は、円筒体である。ブッシュ１１４は、ハウジング１１２及びホルダ１１８の内部に収容される。ブッシュ１１４は、ハウジング１１２と同軸に配置される。ブッシュ１１４とハウジング１１２との間に一对の軸受１１６１、１１６２が配置される。一对の軸受１１６１、１１６２は、ブッシュ１１４及びハウジング１１２の軸方向に離間する。一对の軸受１１６１、１１６２によってブッシュ１１４がハウジング１１２に回転可能に支持される。

[0064] ハウジング１１２及びブッシュ１１４の上端に第１キャップ１２０が装着される。ブッシュ１１４の上端は、第１キャップ１２０を貫通する。ブッシュ１１４の上端は外部に露呈する。ハウジング１１２の下端には、ホルダ１１８を介して第２キャップ１２２が装着される。第２キャップ１２２は、ブッシュ１１４の下端を覆う。第１及び第２キャップ１２０、１２２は、ブッシュ１１４と共に回転可能である。

[0065] 検出機構１２４は、被検出部１２６と、エア供給部材１２８と、検出センサ１３０（図２参照）とを備える。被検出部１２６は、ブッシュ１１４の外周面に配置される。被検出部１２６は、ブッシュ１１４の下端の近傍に配置される。被検出部１２６は、ブッシュ１１４の外周面から径方向外方へ突出する。被検出部１２６は、ブッシュ１１４の回転方向に所定幅を有する。

[0066] エア供給部材１２８は、ホルダ１１８に取り付けられる。エア供給部材１２８は、ホルダ１１８の外周面から径方向内方に向けて取り付けられる。エア供給部材１２８には、図示しないエア供給源から圧縮エアが供給される。エア供給部材１２８の先端は、エアを噴射可能なノズル部１３２を有する。ノズル部１３２は、ホルダ１１８の空間１３４内に取り付けられる。空間１３４を介してノズル部１３２とブッシュ１１４の下端とが向かい合う。エア

供給部材 128 のノズル部 132 からブッシュ 114 の外周面に向けて圧縮エアが噴射される。

[0067] 検出センサ 130 は、後述する支持ブロック 28 に配置される。検出センサ 130 は、エアギャップセンサである。エア供給部材 128 からブッシュ 114 の外周面に向けて噴射された圧縮エアの圧力差を検出センサ 130 によって検知する。検出センサ 130 で検知された圧力差によって、ブッシュ 114 の外周面とエア供給部材 128 のノズル部 132 との離間距離の変化を検知可能である。

[0068] ブッシュ 114 が回転して被検出部 126 がエア供給部材 128 に向かい合うとき、前記被検出部 126 と前記エア供給部材 128 との離間距離が小さくなり圧力変化が生じる。この圧力変化に基づいて、被検出部 126 がエア供給部材 128 に正対してブッシュ 114 の回転方向に沿った位置が検出される。ブッシュ 114 の回転方向の位置を検知することで、前記ブッシュ 114 のキー溝 138 の位置を確認可能である。被検出部 126 とエア供給部材 128 とが向かい合うとき、回転方向における工具 24 のキー凸部 82 とブッシュ 114 のキー溝 138 との位置が一致する。

[0069] ブッシュ 114 の内部に、挿入孔 136 を有する。挿入孔 136 は、ブッシュ 114 の軸方向に沿って延在する。挿入孔 136 は、ブッシュ 114 を軸方向に貫通する。挿入孔 136 の上端から挿入孔 136 に工具 24（アダプタ 52）が挿入される。挿入孔 136 は、軸方向に沿って一定径である。ブッシュ 114 の軸方向から見て、挿入孔 136 の内周面は円形状である。挿入孔 136 の内周径は、工具 24 が挿入孔 136 に挿入可能な大きさである。

[0070] 挿入孔 136 は、キー溝（係合溝） 138 を備える。キー溝 138 は、挿入孔 136 の内周面から径方向外方へ窪む。キー溝 138 は、挿入孔 136 の軸方向に沿って延在する。挿入孔 136 に工具 24 の先端が挿入されるとき、キー溝 138 にキー部材 62 のキー凸部 82 が挿入される。

[0071] キー溝 138 は、図 8～図 10 に示されるように、テーパ溝部 140 と、

溝本体 142 とを有する。

- [0072] テーパ溝部 140 は、キー溝 138 の上部に配置される。テーパ溝部 140 は、一对の第 1 及び第 2 ガイド面 144、146 を有する。第 1 及び第 2 ガイド面 144、146 は、キー溝 138 の延在方向と直交するキー溝 138 の幅方向に配置される。第 1 ガイド面 144 と第 2 ガイド面 146 とが、キー溝 138 の幅方向に所定間隔離間する。テーパ溝部 140 の幅寸法は、キー部材 62 のテーパ部 86 の幅寸法よりも大きい。
- [0073] 図 9A～図 9C において、直線 AB は、ブッシュ 114 の中心軸線 S（ブッシュ 114 の回転中心）とキー溝 138 の幅方向中央を通る。挿入孔 136 を下方に向かって見たとき、第 1 ガイド面 144 は、直線 AB に対して反時計回りの方向（矢印 B 方向、キー溝 138 の幅方向一方）に配置される。挿入孔 136 を下方に向かって見たとき、第 2 ガイド面 146 は、直線 AB に対して時計回りの方向（矢印 C 方向、キー溝 138 の幅方向他方）に配置される。
- [0074] 第 1 ガイド面 144 と第 2 ガイド面 146 とが向かい合う。第 1 ガイド面 144 と第 2 ガイド面 146 とが直線 AB に対して対称である。テーパ溝部 140 の幅寸法は、キー凸部 82 の下端に向けて徐々に小さくなる。すなわち、キー溝 138 の幅方向において、第 1 ガイド面 144 と第 2 ガイド面 146 との離間距離は、テーパ溝部 140 の上端から溝本体 142 に向けて徐々に小さくなる。
- [0075] 図 9A～図 9C に示されるように、ブッシュ 114 の軸方向上方から見て、第 1 ガイド面 144 は、挿入孔 136 の軸中心に対して時計回り（矢印 C 方向）に旋回するようにねじられた曲面である。ブッシュ 114 を上方から見て、直線 AB と第 1 ガイド面 144 とがなす角度を傾斜角度 θ_3 とすると、テーパ溝部 140 の上端から溝本体 142 に向けて徐々に第 1 ガイド面 144 の傾斜角度 θ_3 が小さくなる。すなわち、傾斜角度 θ_3 は、第 1 ガイド面 144 の上端で最も大きい。第 1 ガイド面 144 の下端で、第 1 ガイド面 144 は、直線 AB と平行である。

[0076] 図9A～図9Cに示されるように、ブッシュ114の軸方向上方から見て、第2ガイド面146は、挿入孔136の軸中心に対して反時計回りに旋回するようにねじられた曲面である。ブッシュ114を上方から見て、直線ABと第2ガイド面146とがなす角度を傾斜角度 $\theta 4$ とすると、テーパ溝部140の上端から溝本体142に向けて徐々に第2ガイド面146の傾斜角度 $\theta 4$ が小さくなる。すなわち、傾斜角度 $\theta 4$ は、第2ガイド面146の上端で最も大きい。第2ガイド面146の下端で、第2ガイド面146は、直線ABと平行である。

[0077] 第1ガイド面144のねじり方向（傾斜方向）と第2ガイド面146のねじり方向（傾斜方向）とが反対方向である。傾斜角度 $\theta 3$ と傾斜角度 $\theta 4$ とは、ブッシュ114の延在方向において同一となる。ブッシュ114の軸方向上方から見て、テーパ溝部140の上端の断面形状は、径方向外方が幅広い台形状である。すなわち、テーパ溝部140の上端で、第1ガイド面144と第2ガイド面146との間隔は、ブッシュ114の径方向内方に向かって狭くなる。テーパ溝部140の下端の断面形状は、略矩形状である。すなわち、テーパ溝部140の下端で、第1ガイド面144と第2ガイド面146とは互いに平行である。テーパ溝部140の上端から下端へ向けて、テーパ溝部140の断面形状は台形状から略矩形状へと徐々に変化する。

[0078] 溝本体142は、テーパ溝部140の下部に配置される。溝本体142は、テーパ溝部140の下端からキー溝138の下端までキー溝138の延在方向に沿って延在する。溝本体142の幅寸法は、キー凸部82の延在方向に沿って一定である。溝本体142は、一对の第3ガイド面148を有する。溝本体142の幅寸法は、キー部材62のテーパ部86を挿入可能な大きさである。溝本体142の幅寸法は、キー本体80の幅寸法よりもわずかに大きい。溝本体142の断面形状は矩形状である。

[0079] ツールヘッド22と共に工具24が下降したとき、第1回転支持ユニット106の挿入孔136に工具24の下端及びアダプタ52が挿入される。このとき、キー部材62のキー凸部82が、キー溝138に挿入される。

- [0080] キー凸部 82 のキー本体 80 がキー溝 138 のテーパ溝部 140 へ挿入されたとき、第 1 傾斜面 90 と第 1 ガイド面 144 とが向かい合う。キー凸部 82 の凸部本体 88 がキー溝 138 のテーパ溝部 140 へ挿入されたとき、第 2 傾斜面 92 と第 2 ガイド面 146 とが向かい合う。第 1 傾斜面 90 及び第 1 ガイド面 144、又は、第 2 傾斜面 92 及び第 2 ガイド面 146 のいずれか一方が互いに面接触する。
- [0081] キー部材 62 の凸部本体 88 が、キー溝 138 のテーパ溝部 140 に沿って下方へ向けて案内される。キー部材 62 のキー凸部 82 が、キー溝 138 の溝本体 142 へと案内される。このとき、テーパ部 86 が溝本体 142 に沿って案内されることで、キー部材 62 とキー溝 138 とが第 1 回転支持ユニット 106 の回転方向に互いに位置決めされる。これにより、第 1 回転支持ユニット 106 のブッシュ 114 と工具 24 とが、工具 24 の回転方向で相互に位置決めされる。工具 24 の下端が第 1 回転支持ユニット 106 のブッシュ 114 によって回転可能に支持される。
- [0082] 図 1 及び図 2 に示されるように、支持ブロック 28 は、本体フレーム 14 の收容空間 36 に收容される（図 1 参照）。支持ブロック 28 は、收容空間 36 の開口を通じて本体フレーム 14 の外部に露出する。4 つの治具 26 が支持キャリア 94 と共に回転したとき、4 つの治具 26 のうち 1 つの治具 26 が支持ブロック 28 と向かい合う。支持ブロック 28 に向かい合う 1 つの治具 26 を支持ブロック 28 によって保持可能である。
- [0083] 支持ブロック 28 は、複数の接続部 150 を有する。支持ブロック 28 と治具 26 とが向かい合うとき、接続部 150 と治具 26 の基準座 102 とが接続可能である。これにより、支持ブロック 28 と治具 26 とが所定の位置に位置決めされ互いに接続される。
- [0084] 搬送機構 30 は、図 1 に示されるように、基台 12 の第 2 ベース 34 に配置される。搬送機構 30 は、加工ステーション 16 に向かい合う。搬送機構 30 は、移動台 152 と、シリンダ 154 と、ワーク保持体 156 と、パレット 158 と、パレット保持部 160 とを備える。

- [0085] 移動台 152 は、第 2 ベース 34 の上部に水平に配置される。移動台 152 は、第 2 ベース 34 に沿って本体フレーム 14 に接近又は離間する方向へ移動可能である。シリンダ 154 は、移動台 152 を本体フレーム 14 に接近又は離間する方向へ付勢する。ワーク保持体 156 は、移動台 152 に保持される。ワーク保持体 156 は、移動台 152 の移動方向に沿って延在する。ワーク保持体 156 の端部には、パレット保持部 160 が取り付けられる。
- [0086] パレット保持部 160 は、加工ステーション 16 及び本体フレーム 14 に向かい合う。パレット保持部 160 は、ワーク保持体 156 の軸方向と直交するプレート体である。パレット保持部 160 は、移動台 152 の移動方向と直交する。パレット保持部 160 は、パレット 158 を介してワーク W を保持可能である。
- [0087] シリンダ 154 によって移動台 152 を移動させることで、パレット 158 に保持されたワーク W を加工ステーション 16 に接近又は離間させることが可能である。
- [0088] 次に、切削加工機 10 の動作について説明する。
- [0089] 先ず、搬送機構 30 の移動台 152 が本体フレーム 14 から離間した位置において、パレット 158 にワーク W を保持する。シリンダ 154 を駆動させて移動台 152 をワーク保持体 156 と共に本体フレーム 14 に向けて移動させる。これにより、ワーク W が加工ステーション 16 に到達し、ワーク W が治具 26 に保持される。支持キャリア 94 を回転させることで 4 つの治具 26 にワーク W がそれぞれ保持される。
- [0090] 次に、支持ブロック 28 に向かい合う位置に治具 26 を配置し、該支持ブロック 28 を治具 26 に向けて送り出す。支持ブロック 28 の接続部 150 と治具 26 の基準座 102 とが当接する。治具 26 と支持ブロック 28 とが互いに位置決めされる。これにより、治具 26 が支持ブロック 28 に保持される。
- [0091] 次に、送り機構 20 の昇降モータ 44 を駆動させることで、駆動機構 18

及びツールヘッド22をワークWに向けて下降させる。これにより、ツールヘッド22と共に工具24が下降する。工具24の下降に伴って、第2回転支持ユニット110が第2支持部100の第2支持孔108に挿通された後、工具24がワークWの加工用下孔H（図2参照）へ挿通される。さらなる工具24の下降に伴って、アダプタ52が第1回転支持ユニット106におけるブッシュ114の挿入孔136へ挿入される。

[0092] このとき、工具24の回転方向において、キー部材62のキー凸部82と挿入孔136のキー溝138との位置は、基本的には概ね一致している。すなわち、工具24の回転方向におけるキー凸部82とキー溝138との位置は、キー凸部82がキー溝138に挿入可能な位置関係となっている。ワークWを工具24によって加工した後、工具24を上昇させてブッシュ114の挿入孔136から上方へと離脱させたとき、キー部材62のキー凸部82と挿入孔136のキー溝138との位置関係は基本的に変わらない。キー部材62のキー凸部82と挿入孔136のキー溝138との位置関係が維持され、次のワークWを加工するとき、工具24の下降に伴って、キー部材62のキー凸部82が挿入孔136におけるキー溝138へ挿入される。

[0093] 図10に示すように、ブッシュ114に形成された挿入孔136のテーパ溝部140の軸方向に沿った軸方向長さを L_1 とし、工具24におけるキー部材62のキー凸部82の下端から工具24の下端までの軸方向に沿った軸方向長さを L_2 とすると、軸方向長さ L_2 がテーパ溝部140の軸方向長さ L_1 より長い（ $L_2 > L_1$ ）。そのため、挿入孔136に工具24が挿入されることで、前記挿入孔136の軸芯と前記工具24の軸芯とが一致する。

[0094] アダプタ52が挿入孔136へ挿入されるのに伴って、キー部材62におけるキー凸部82のテーパ部86が、キー溝138のテーパ溝部140へ挿入される。このとき、図10に示されるように、キー凸部82とキー溝138とが工具24の回転方向に若干だけずれていた場合、テーパ部86の先端がテーパ溝部140の上端へ挿入されると、テーパ部86の第1傾斜面90とテーパ溝部140の第1ガイド面144とが接触するか、テーパ部86の

第2傾斜面92とテーパ溝部140の第2ガイド面146とが接触する。

[0095] すなわち、工具24の軸方向上方から見て、工具24に対してブッシュ114が時計回り方向（図6A～図6C、図9A～図9C中、矢印C方向）にずれていた場合、キー凸部82の第1傾斜面90とキー溝138の第1ガイド面144とが面接触する。工具24の軸方向上方から見て、工具24に対してブッシュ114が反時計回り方向（図6A～図6C、図9A～図9C中、矢印B方向）にずれていた場合、キー凸部82の第2傾斜面92とキー溝138の第2ガイド面146とが面接触する。以下、図10の二点鎖線で示されるように、第1傾斜面90と第1ガイド面144とが接触する場合について説明する。

[0096] さらに工具24が下降したとき、第1傾斜面90と第1ガイド面144との接触に伴って、ブッシュ114の第1ガイド面144が第1傾斜面90に沿って移動する。このとき、第1ガイド面144と第1傾斜面90とが面接触しているため、第1傾斜面90に沿って第1ガイド面144が安定的に案内される。これにより、工具24の軸方向上方から見て、ブッシュ114は工具24に倣うように反時計回り（矢印B方向）に回転する。ブッシュ114がハウジング112の内部で回転することで、キー溝138の幅方向中央がキー凸部82の幅方向中央へ向けて接近する。

[0097] そして、工具24のテーパ部86がキー溝138のテーパ溝部140に沿って下降することでブッシュ114がさらに回転する。キー凸部82におけるテーパ部86の上端が、キー溝138におけるテーパ溝部140の下端まで到達すると、キー凸部82の幅方向中央とキー溝138の幅方向中央とが略一致する。これにより、キー凸部82を有した工具24の回転方向に沿った位置と、キー溝138を有したブッシュ114（第1回転支持ユニット106）の回転方向に沿った位置とが略一致する。すなわち、工具24とブッシュ114との回転方向における位相が略一致する。

[0098] さらに工具24を下降させると、キー凸部82のテーパ部86がキー溝138の溝本体142に移動する。凸部本体88が溝本体142に沿って下方

へと導かれる。これにより、凸部本体 8 8 と溝本体 1 4 2 とが係合され、工具 2 4 とブッシュ 1 1 4 との回転方向の位相が略一致する。工具 2 4 とブッシュ 1 1 4 との相対回転が規制される。

[0099] その結果、キー凸部 8 2 がキー溝 1 3 8 に係合されることで工具 2 4 とブッシュ 1 1 4 とが一体で回転可能である。これにより、工具 2 4 の下端は、第 1 回転支持ユニット 1 0 6 のブッシュ 1 1 4 によって回転可能に支持され、前記工具 2 4 の上端の近傍は、第 2 回転支持ユニット 1 1 0 によって回転可能に支持される。

[0100] なお、キー凸部 8 2 をキー溝 1 3 8 へ挿入して第 2 傾斜面 9 2 と第 2 ガイド面 1 4 6 とが接触したときは、第 2 傾斜面 9 2 と第 2 ガイド面 1 4 6 との接触に伴って、ブッシュ 1 1 4 が工具 2 4 に倣うように時計回り（矢印 C 方向）に回転する。このとき、第 2 ガイド面 1 4 6 と第 2 傾斜面 9 2 とが面接触しているため、第 2 傾斜面 9 2 に沿って第 2 ガイド面 1 4 6 が安定的に案内される。ブッシュ 1 1 4 が回転することによってキー溝 1 3 8 の幅方向中央がキー凸部 8 2 の幅方向中央とが一致し、工具 2 4 とブッシュ 1 1 4 との回転方向の位相が略一致する。

[0101] 次に、搬送機構 3 0 によってワーク W を水平方向に若干だけ移動させ、ワーク W の加工用下孔 H の軸線と工具 2 4 の軸線とを一致させる。駆動モータ 4 2 を駆動させ工具 2 4 を回転させながらさらに下降させる。これにより、工具 2 4 と共に回転するバイト 5 0 によって加工用下孔 H の内周面を切削加工する。ワーク W における加工用下孔 H の内周面が、所望の内周径で加工される。

[0102] このとき、工具 2 4 の延在方向に沿った工具 2 4 の下端及び上端が、第 1 及び第 2 回転支持ユニット 1 0 6、1 1 0 を介して治具 2 6 に回転可能に支持されている。そのため、工具 2 4 でワーク W を加工するときに、ワーク W から工具 2 4 へと付与される反力によって工具 2 4 が押圧されて変形することが抑制される。

[0103] 支持キャリア 9 4 に保持された別のワーク W の加工用下孔 H に加工を行う

とき、先ず、駆動機構 18 によって工具 24 を上昇させてワーク W から離間させた後、加工の終わったワーク W を保持する治具 26 と支持ブロック 28 との接続を解除する。次に、支持キャリア 94 を回転させ、次のワーク W を保持した治具 26 を支持ブロック 28 に向かい合わせる。そして、支持ブロック 28 を治具 26 に向けて送り出し、治具 26 と支持ブロック 28 とを所定の位置に位置決めした後、ツールヘッド 22 を下降させて工具 24 によってワーク W の加工用下孔 H の加工を行う。

[0104] 以上のように、本発明の実施形態では、回転駆動してワーク W を加工可能な工具 24 と、該工具 24 の先端が挿入される挿入孔 136 が設けられたブッシュ 114 を含む第 1 回転支持ユニット 106 とを備える。工具 24 の先端は、キー凸部 82 を有したキー部材 62 を備える。ブッシュ 114 の挿入孔 136 には、該挿入孔 136 の内周面から径方向外方に窪んだキー溝 138 を備える。キー溝 138 には、キー部材 62 のキー凸部 82 が挿入可能である。キー凸部 82 は、テーパ部 86 を備える。テーパ部 86 は、下方に向けて互いの離間距離が小さくなる第 1 及び第 2 傾斜面 90、92 を有する。

[0105] 工具 24 を下方に向けて見たとき、第 1 傾斜面 90 は、テーパ部 86 の幅方向中央に対して反時計回りの方向に配置される。第 1 傾斜面 90 は、下方に向かって工具 24 の軸中心に対して時計回りにねじられた曲面である。工具 24 を下方に向けて見たとき、第 2 傾斜面 92 は、テーパ部 86 の幅方向中央に対して時計回りの方向に配置される。第 2 傾斜面 92 は、下方に向かって工具 24 の軸中心に対して反時計回りにねじられた曲面である。

[0106] キー溝 138 は、下方へ向けて互いの離間距離が小さくなる第 1 及び第 2 ガイド面 144、146 を有したテーパ溝部 140 を備える。挿入孔 136 を下方に向けて見たとき、第 1 ガイド面 144 は、キー溝 138 の幅方向中央に対して反時計回りの方向に配置され、第 2 ガイド面 146 は、前記キー溝 138 の前記幅方向中央に対して時計回りの方向に配置される。第 1 ガイド面 144 は、下方に向かって挿入孔 136 の軸中心に対して時計回りにねじられた曲面である。第 2 ガイド面 146 は、下方に向かって挿入孔 136

の軸中心に対して反時計回りにねじられた曲面である。

[0107] 切削加工機 10 において工具 24 によってワーク W の加工を行うとき、本体フレーム 14 に沿って工具 24 を下降させ、工具 24 の先端を第 1 回転支持ユニット 106 におけるブッシュ 114 の挿入孔 136 へ挿入する。キー部材 62 のキー凸部 82 が挿入孔 136 のキー溝 138 へ挿入されるとき、第 1 傾斜面 90 と第 1 ガイド面 144、又は、第 2 傾斜面 92 と第 2 ガイド面 146 のいずれか一方が互いに面接触する。これにより、第 1 傾斜面 90 と第 1 ガイド面 144、又は、第 2 傾斜面 92 と第 2 ガイド面 146 のいずれか一方が互いに面接触しながら、工具 24 がさらに下降する。

[0108] その結果、キー溝 138 の幅方向中央がキー凸部 82 の幅方向中央に向かうように、ブッシュ 114 が工具 24 に倣って回転する。キー溝 138 の幅方向中央とキー部材 62 の幅方向中央とが略一致することで、キー部材 62 のキー本体 80 はキー溝 138 の溝本体 142 に挿入され、工具 24 とブッシュ 114 との回転方向の位相を略一致させることができる。

[0109] 従って、工具 24 の先端を加工させて第 1 回転支持ユニット 106 におけるブッシュ 114 の挿入孔 136 へ挿入し、キー部材 62 のキー凸部 82 とキー溝 138 とを係合させることで、工具 24 とブッシュ 114 との回転方向の位相を容易且つ確実に合わせることができる。その結果、工具 24 を回転させてワーク W の加工を行うとき、工具 24 をブッシュ 114 によって回転可能に支持できる。

[0110] 工具 24 を下降させて工具 24 の先端を第 1 回転支持ユニット 106 の挿入孔 136 へ挿入した後に、前記工具 24 を回転させてブッシュ 114 との位相を一致させる場合と比較し、前記工具 24 を挿入孔 136 へ挿入するだけで位相を合わせることができる。そのため、切削加工機 10 でワーク W を加工するときの作業時間を短縮することができる。キー部材 62 は、工具シャフト 25 の先端に固定されているため、切削加工機 10 で発生した切屑による動作不良を生じることがなく、常に安定して前記キー部材 62 をキー溝 138 へと挿入できる。これにより、工具 24 とブッシュ 114 との回転方

向の位相を合わせることができる。

- [0111] 第1回転支持ユニット106のブッシュ114の回転方向の位置を検出する検出機構124を備える。検出機構124によってブッシュ114の回転方向の位置を検出することで、キー溝138の回転方向の位置を検出可能である。これにより、工具24及びブッシュ114の回転方向において、キー凸部82がキー溝138に挿入可能な程度にキー凸部82の位置とキー溝138の位置とが一致しているか否かを確認することが可能となる。何らかの原因でブッシュ114の回転方向においてキー溝138の位置が適切な位置にない場合（ブッシュ114の回転方向の位置が、キー凸部82がキー溝138に挿入できない位置である場合）、その旨のアラートがユーザに通知される。
- [0112] 検出機構124は、ブッシュ114の外周に配置され径方向外方へ向けて突出した被検出部126と、該被検出部126を検知可能な検出センサ130とを備える。エア供給部材128から被検出部126に向けて噴射された圧縮エアの圧力差を検出センサ130によって検知する。圧力差に基づいて、被検出部126がエア供給部材128に正対してブッシュ114の回転方向に沿った位置が検出される。ブッシュ114の回転方向の位置を検知することで、前記ブッシュ114のキー溝138の位置を確認可能である。
- [0113] キー部材62を含むアダプタ52は、工具24の先端に着脱可能に配置される。そのため、キー部材62を工具24の種類又は用途に応じて、工具24に対して容易に交換することが可能である。
- [0114] 工具24の上端は、該工具24を回転駆動させる駆動機構18に連結され、前記上端は、本体フレーム14に配置される第2回転支持ユニット110を介して回転可能に支持される。これにより、工具24の両端が第1及び第2回転支持ユニット106、110によって回転可能に支持される。そのため、工具24でワークWの加工を行うとき、該ワークWからの反力が工具24に付与されても前記工具24の反り（変形）が抑制される。
- [0115] 上記の実施形態をまとめると、以下のようになる。

[0116] 上記の実施形態は、本体フレーム（１４）と、

該本体フレームに沿って直線的に移動可能に配置され回転駆動されるシャフト状の工具（２４）と、

前記工具の移動方向に沿った先端部が挿入される挿入孔（１３６）が設けられた回転体（１１４）を有し、前記挿入孔に挿入された前記工具と共に前記回転体が回転可能である回転支持ユニット（１０６）と、を備えた切削加工機（１０）であって、

前記工具は、該工具の軸方向に沿って第１方向に移動することにより前記挿入孔に挿入され、

前記工具の先端部には、前記工具の径方向外方に突出し、前記工具の前記軸方向に沿って延在する係合凸部（８２）を備え、

前記挿入孔は、前記回転体の軸方向に沿って延在し、該挿入孔の内周面から前記挿入孔の径方向外方に窪んで前記係合凸部の挿入される係合溝（１３８）を備え、

前記係合凸部は、

前記工具の前記軸方向に沿って略一定幅で形成される凸部本体（８８）と、

前記凸部本体の前記第１方向に隣接して配置され、該第１方向に向かって互いの離間距離が小さくなる第１及び第２傾斜面（９０、９２）を有したテーパ部（８６）と、

を備え、

前記第１方向に向かって前記工具を見たときに、前記第１傾斜面（９０）は、前記テーパ部の幅方向中央に対して反時計回りの方向に配置され、前記第２傾斜面（９２）は、前記テーパ部の前記幅方向中央に対して時計回りの方向に配置されており、

前記第１傾斜面は、前記第１方向に向かって前記工具の軸中心に対して時計回りにねじられた面であり、前記第２傾斜面は、前記第１方向に向かって前記工具の軸中心に対して反時計回りにねじられた面であり、

前記回転体は、前記第 1 方向の反対方向である第 2 方向を向く端面を有し、

前記係合溝は、

前記回転体の前記端面から前記第 1 方向に延在し、前記第 1 方向へ向けて互いの離間距離が小さくなる第 1 及び第 2 ガイド面（144、146）を有し、前記テーパ部より幅が大きいテーパ溝部（140）と、

前記テーパ溝部の前記第 1 方向に隣接して配置され、前記回転体の前記軸方向に沿って略一定幅で形成される溝本体（142）と、

を備え、

前記第 1 方向に向かって前記挿入孔を見たときに、前記第 1 ガイド面（144）は、前記係合溝の幅方向中央に対して反時計回りの方向に配置され、前記第 2 ガイド面（146）は、前記係合溝の前記幅方向中央に対して時計回りの方向に配置されており、

前記第 1 ガイド面は、前記第 1 方向に向かって前記挿入孔の軸中心に対して時計回りにねじられた面であり、前記第 2 ガイド面は、前記第 1 方向に向かって前記挿入孔の軸中心に対して反時計回りにねじられた面である。

[0117] 前記回転体の回転方向の位置を検出する検出機構（124）を備える。

[0118] 前記検出機構は、前記回転体の外周に配置され径方向外方へ向けて突出した被検出部（126）と、

前記被検出部を検知する検出センサ（130）と、

を備える。

[0119] 前記係合凸部は、前記工具の前記先端部に着脱可能に配置される。

[0120] 前記工具は、該工具の前記先端部とは反対方向に配置され、該工具を回転駆動させる駆動機構（18）の連結される基端を備え、前記基端は、前記本体フレームに配置される第 2 の回転支持ユニット（110）によって回転可能に支持される。

[0121] なお、本発明は、上述した実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を取り得る。

符号の説明

[0122]	1 0…切削加工機	1 4…本体フレーム
	1 8…駆動機構	2 4…工具
	5 2…アダプタ	6 2…キー部材
	8 2…キー凸部	8 6…テーパ部
	9 0…第1 傾斜面	9 2…第2 傾斜面
	1 0 6…第1 回転支持ユニット	1 1 0…第2 回転支持ユニット
	1 2 4…検出機構	1 3 8…キー溝
	1 4 0…テーパ溝部	1 4 4…第1 ガイド面
	1 4 6…第2 ガイド面	W…ワーク

請求の範囲

[請求項1]

本体フレーム（14）と、

該本体フレームに沿って直線的に移動可能に配置され回転駆動されるシャフト状の工具（24）と、

前記工具の移動方向に沿った先端部が挿入される挿入孔（136）が設けられた回転体（114）を有し、前記挿入孔に挿入された前記工具と共に前記回転体が回転可能である回転支持ユニット（106）と、を備えた切削加工機（10）であって、

前記工具は、該工具の軸方向に沿って第1方向に移動することにより前記挿入孔に挿入され、

前記工具の先端部には、前記工具の径方向外方に突出し、前記工具の前記軸方向に沿って延在する係合凸部（82）を備え、

前記挿入孔は、前記回転体の軸方向に沿って延在し、該挿入孔の内周面から前記挿入孔の径方向外方に窪んで前記係合凸部の挿入される係合溝（138）を備え、

前記係合凸部は、

前記工具の前記軸方向に沿って略一定幅で形成される凸部本体（88）と、

前記凸部本体の前記第1方向に隣接して配置され、該第1方向に向かって互いの離間距離が小さくなる第1及び第2傾斜面（90、92）を有したテーパ部（86）と、

を備え、

前記第1方向に向かって前記工具を見たときに、前記第1傾斜面（90）は、前記テーパ部の幅方向中央に対して反時計回りの方向に配置され、前記第2傾斜面（92）は、前記テーパ部の前記幅方向中央に対して時計回りの方向に配置されており、

前記第1傾斜面は、前記第1方向に向かって前記工具の軸中心に対して時計回りにねじられた面であり、前記第2傾斜面は、前記第1方

向に向かって前記工具の軸中心に対して反時計回りにねじられた面であり、

前記回転体は、前記第 1 方向の反対方向である第 2 方向を向く端面を有し、

前記係合溝は、

前記回転体の前記端面から前記第 1 方向に延在し、前記第 1 方向へ向けて互いの離間距離が小さくなる第 1 及び第 2 ガイド面（144、146）を有し、前記テーパ部より幅が大きいテーパ溝部（140）と、

前記テーパ溝部の前記第 1 方向に隣接して配置され、前記回転体の前記軸方向に沿って略一定幅で形成される溝本体（142）と、

を備え、

前記第 1 方向に向かって前記挿入孔を見たときに、前記第 1 ガイド面（144）は、前記係合溝の幅方向中央に対して反時計回りの方向に配置され、前記第 2 ガイド面（146）は、前記係合溝の前記幅方向中央に対して時計回りの方向に配置されており、

前記第 1 ガイド面は、前記第 1 方向に向かって前記挿入孔の軸中心に対して時計回りにねじられた面であり、前記第 2 ガイド面は、前記第 1 方向に向かって前記挿入孔の軸中心に対して反時計回りにねじられた面である、切削加工機。

[請求項2] 請求項 1 記載の切削加工機において、

前記回転体の回転方向の位置を検出する検出機構（124）を備える、切削加工機。

[請求項3] 請求項 2 記載の切削加工機において、

前記検出機構は、前記回転体の外周に配置され径方向外方へ向けて突出した被検出部（126）と、

前記被検出部を検知する検出センサ（130）と、

を備える、切削加工機。

[請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の切削加工機において、
前記係合凸部は、前記工具の前記先端部に着脱可能に配置される、
切削加工機。

[請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の切削加工機において、
前記工具は、該工具の前記先端部とは反対方向に配置され、該工具
を回転駆動させる駆動機構（18）の連結される基端を備え、前記基
端は、前記本体フレームに配置される第2の回転支持ユニット（11
0）によって回転可能に支持される、切削加工機。

補正された請求の範囲

[2023年7月14日 (14.07.2023) 国際事務局受理]

[請求項1]

(補正後) 本体フレーム (14) と、

該本体フレームに沿って直線的に移動可能に配置され回転駆動されるシャフト状の工具 (24) と、

前記工具の移動方向に沿った先端部が挿入される挿入孔 (136) が設けられた回転体 (114) を有し、前記挿入孔に挿入された前記工具と共に前記回転体が回転可能である回転支持ユニット (106) と、を備えた切削加工機 (10) であって、

前記工具は、該工具の軸方向に沿って第1方向に移動することにより前記挿入孔に挿入され、

前記工具の先端部には、前記工具の径方向外方に突出し、前記工具の前記軸方向に沿って延在する係合凸部 (82) を備え、

前記挿入孔は、前記回転体の軸方向に沿って延在し、該挿入孔の内周面から前記挿入孔の径方向外方に窪んで前記係合凸部の挿入される係合溝 (138) を備え、

前記係合凸部は、

前記工具の前記軸方向に沿って略一定幅で形成される凸部本体 (88) と、

前記凸部本体の前記第1方向に隣接して配置され、該第1方向に向かって互いの離間距離が小さくなる第1及び第2傾斜面 (90、92) を有したテーパ部 (86) と、

を備え、

前記第1方向に向かって前記工具を見たときに、前記第1傾斜面 (90) は、前記テーパ部の幅方向中央に対して反時計回りの方向に配置され、前記第2傾斜面 (92) は、前記テーパ部の前記幅方向中央に対して時計回りの方向に配置されており、

前記第1傾斜面は、前記第1方向に向かって前記工具の軸中心に対して時計回りにねじられた面であり、前記第2傾斜面は、前記第1方

向に向かって前記工具の軸中心に対して反時計回りにねじられた面であり、

前記回転体は、前記第1方向の反対方向である第2方向を向く端面を有し、

前記係合溝は、

前記回転体の前記端面から前記第1方向に延在し、前記第1方向へ向けて互いの離間距離が小さくなる第1及び第2ガイド面（144、146）を有し、前記テーパ部より幅が大きいテーパ溝部（140）と、

前記テーパ溝部の前記第1方向に隣接して配置され、前記回転体の前記軸方向に沿って略一定幅で形成される溝本体（142）と、

を備え、

前記第1方向に向かって前記挿入孔を見たときに、前記第1ガイド面（144）は、前記係合溝の幅方向中央に対して反時計回りの方向に配置され、前記第2ガイド面（146）は、前記係合溝の前記幅方向中央に対して時計回りの方向に配置されており、

前記第1ガイド面は、前記第1方向に向かって前記挿入孔の軸中心に対して時計回りにねじられた面であり、前記第2ガイド面は、前記第1方向に向かって前記挿入孔の軸中心に対して反時計回りにねじられた面であり、

前記回転体の回転方向の位置を検出する検出機構（124）を備え、前記検出機構が、前記回転体の外周に配置され径方向外方へ向けて突出した被検出部（126）と、前記被検出部を検知する検出センサ（130）と、

を備える、切削加工機。

[請求項2] (削除)

[請求項3] (削除)

[請求項4] (補正後) 請求項1記載の切削加工機において、

前記係合凸部は、前記工具の前記先端部に着脱可能に配置される、切削加工機。

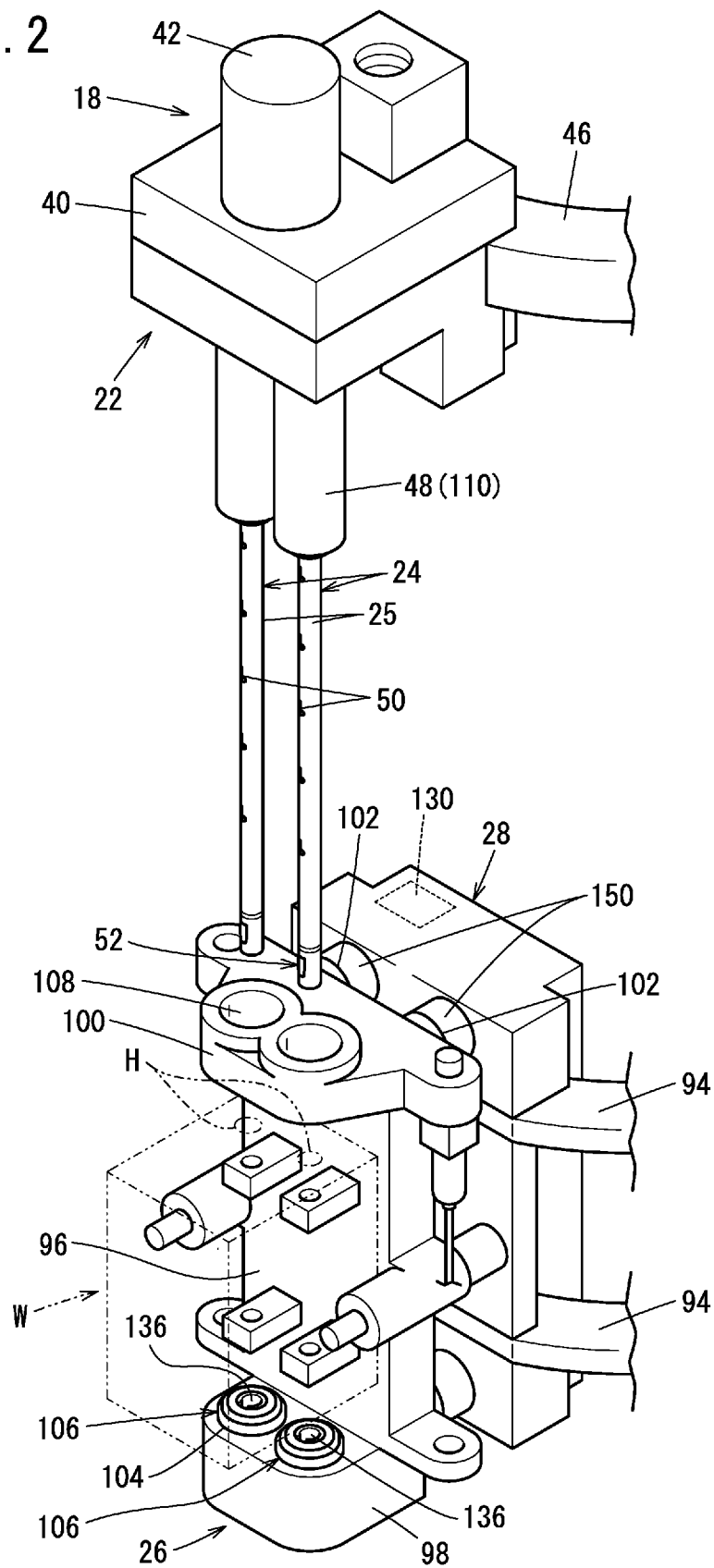
[請求項5]

（補正後）請求項 1 又は 4 記載の切削加工機において、

前記工具は、該工具の前記先端部とは反対方向に配置され、該工具を回転駆動させる駆動機構（18）の連結される基端を備え、前記基端は、前記本体フレームに配置される第2の回転支持ユニット（110）によって回転可能に支持される、切削加工機。

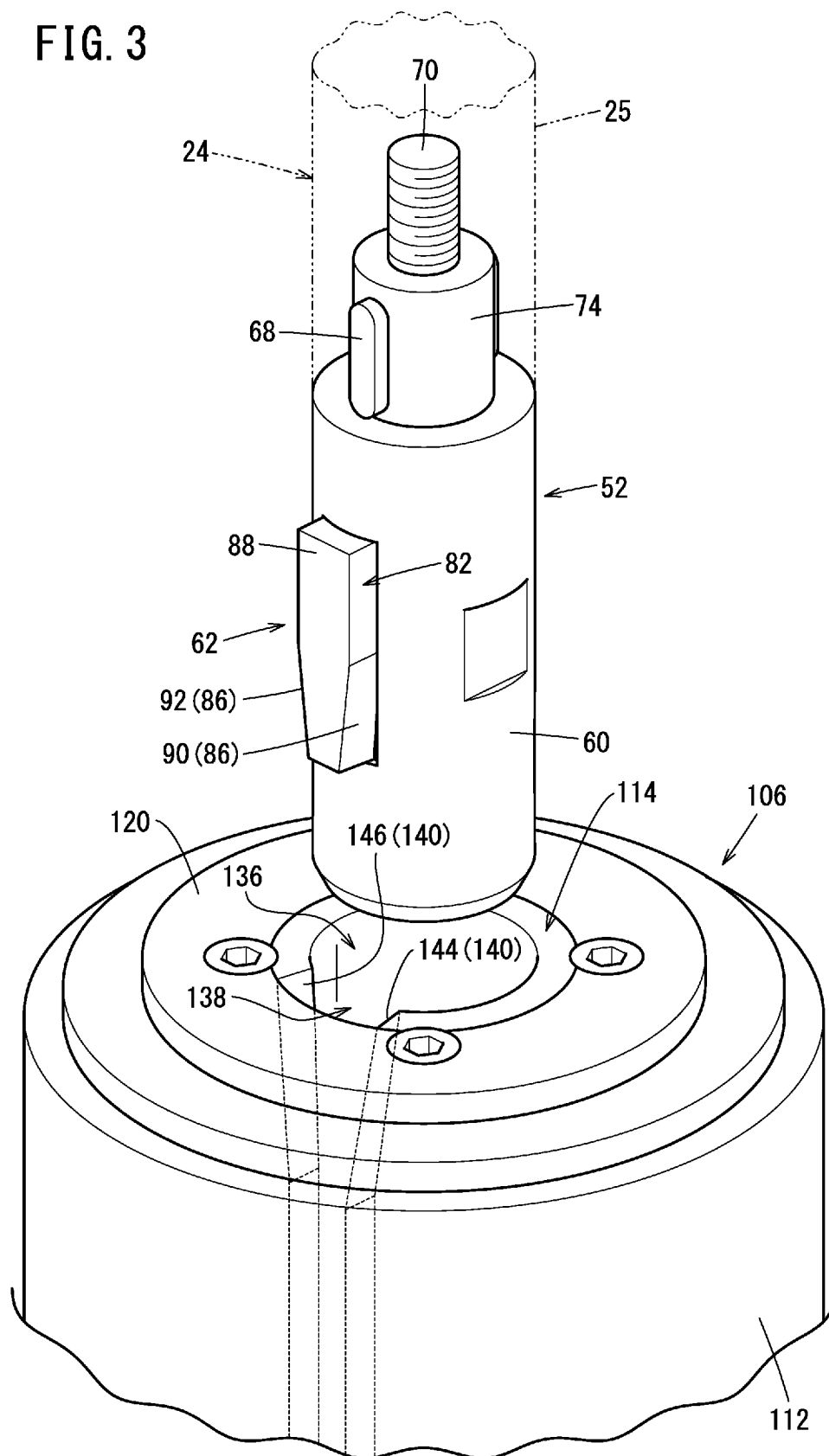
[図2]

FIG. 2



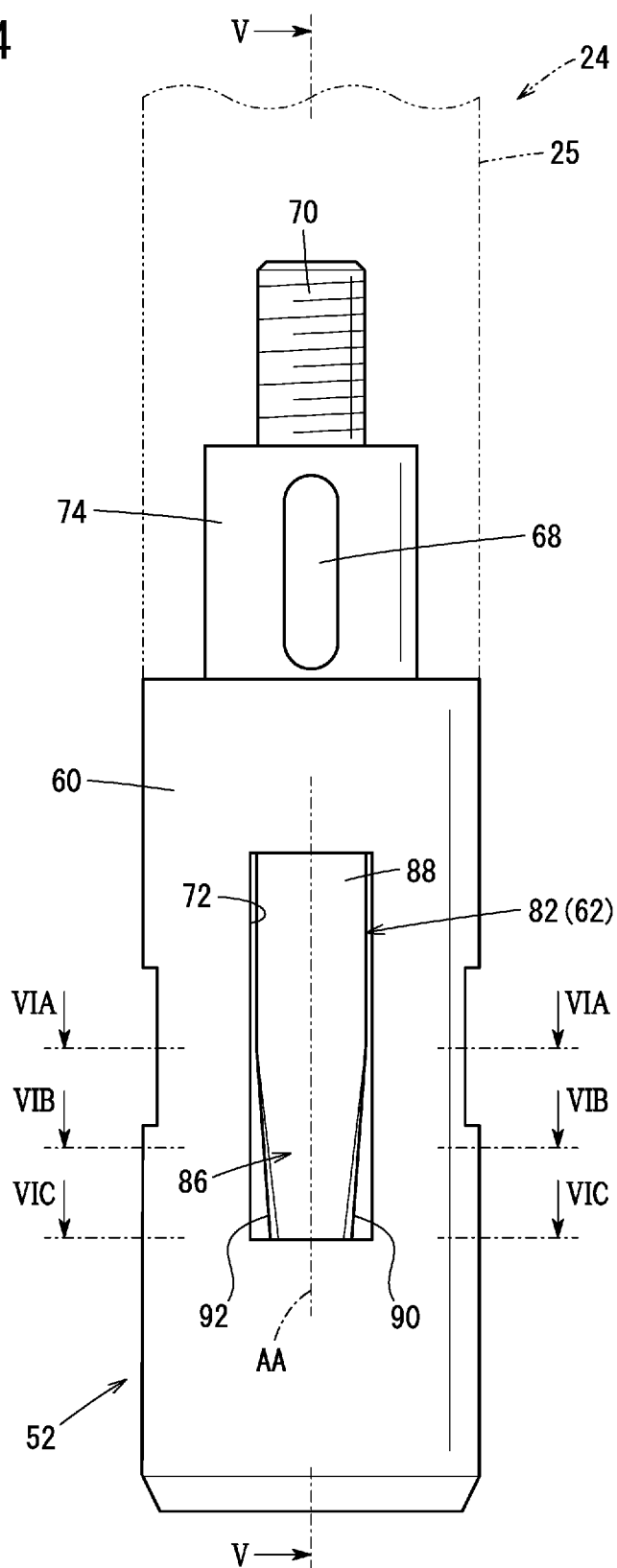
[図3]

FIG. 3



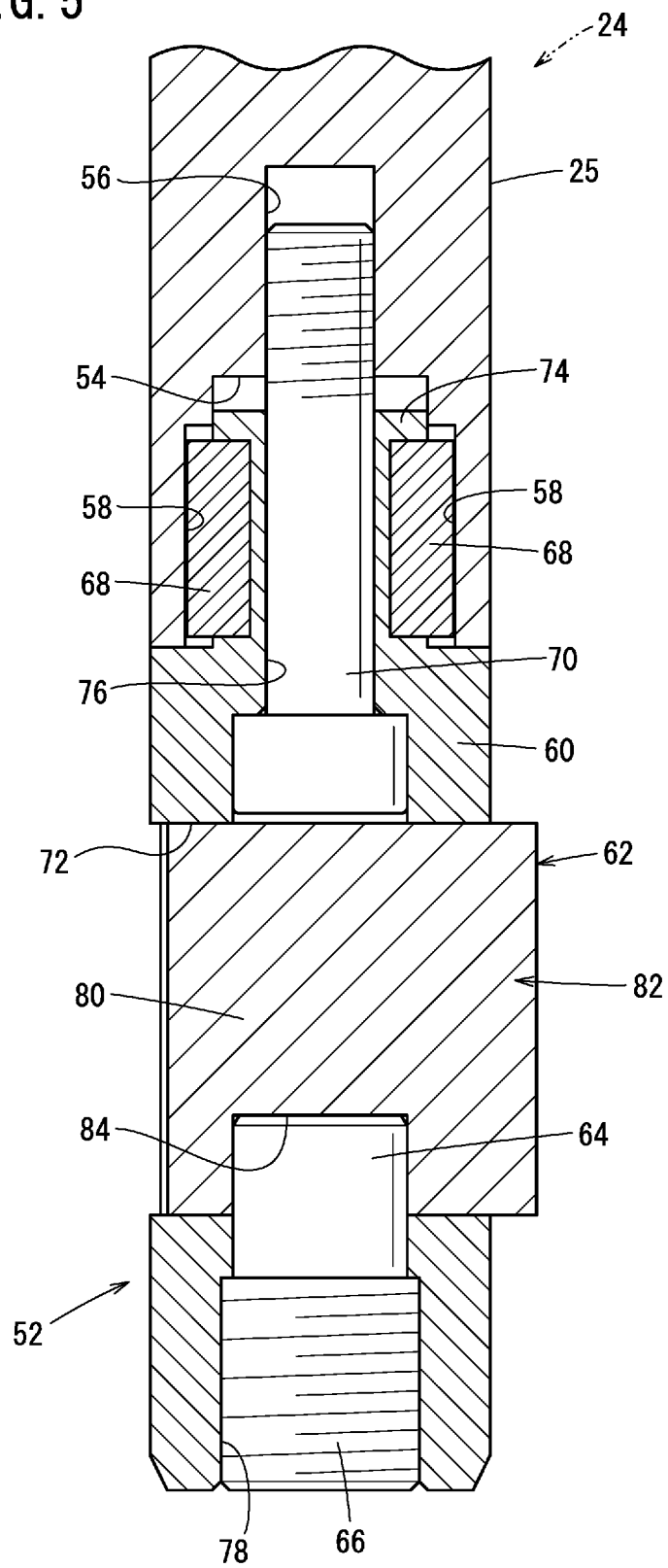
[図4]

FIG. 4



[図5]

FIG. 5



[図6]

FIG. 6C

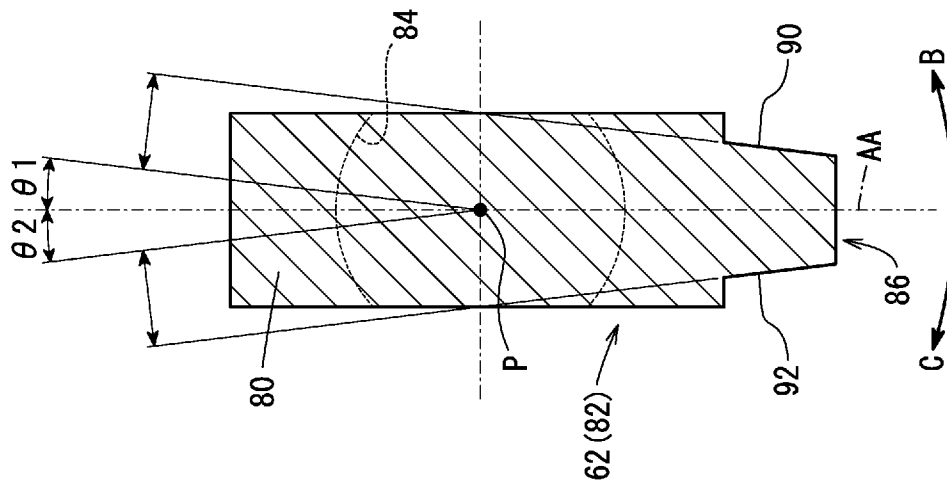


FIG. 6B

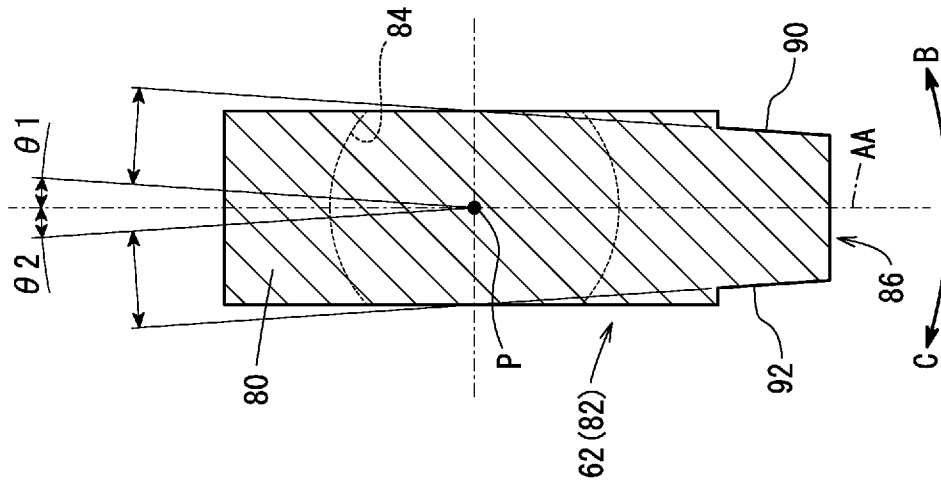
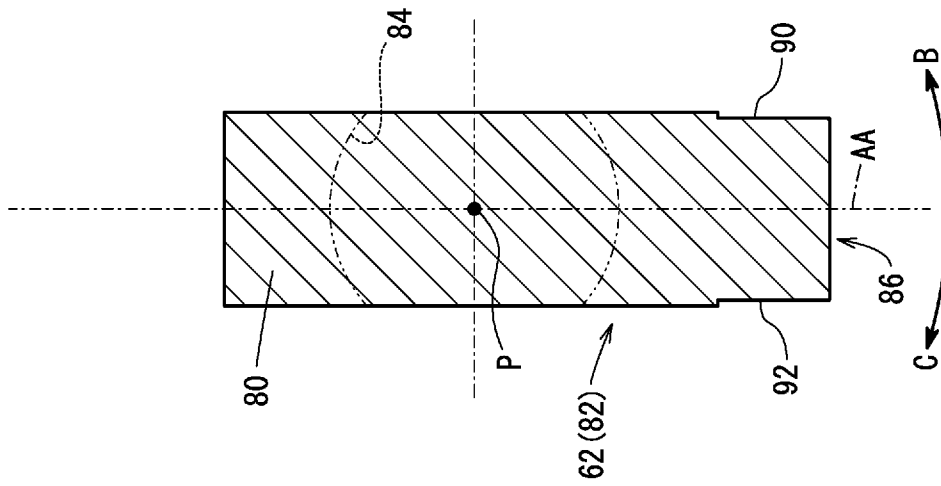
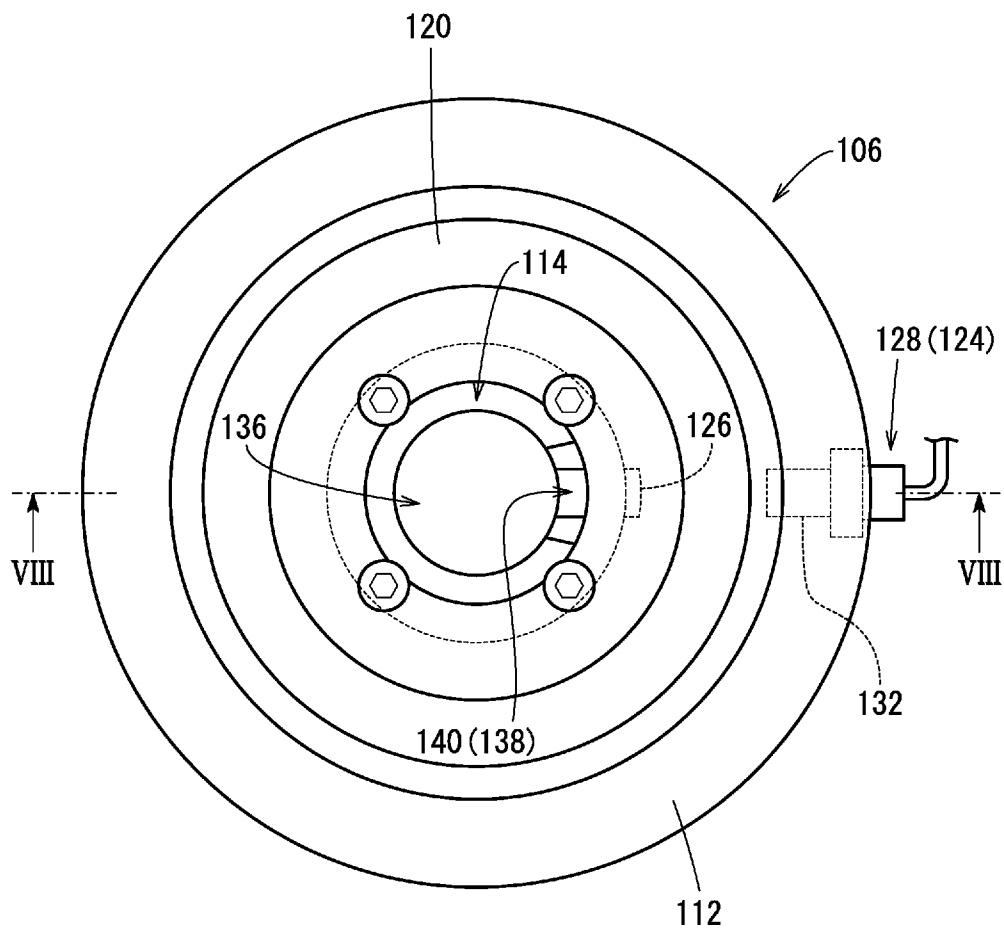


FIG. 6A



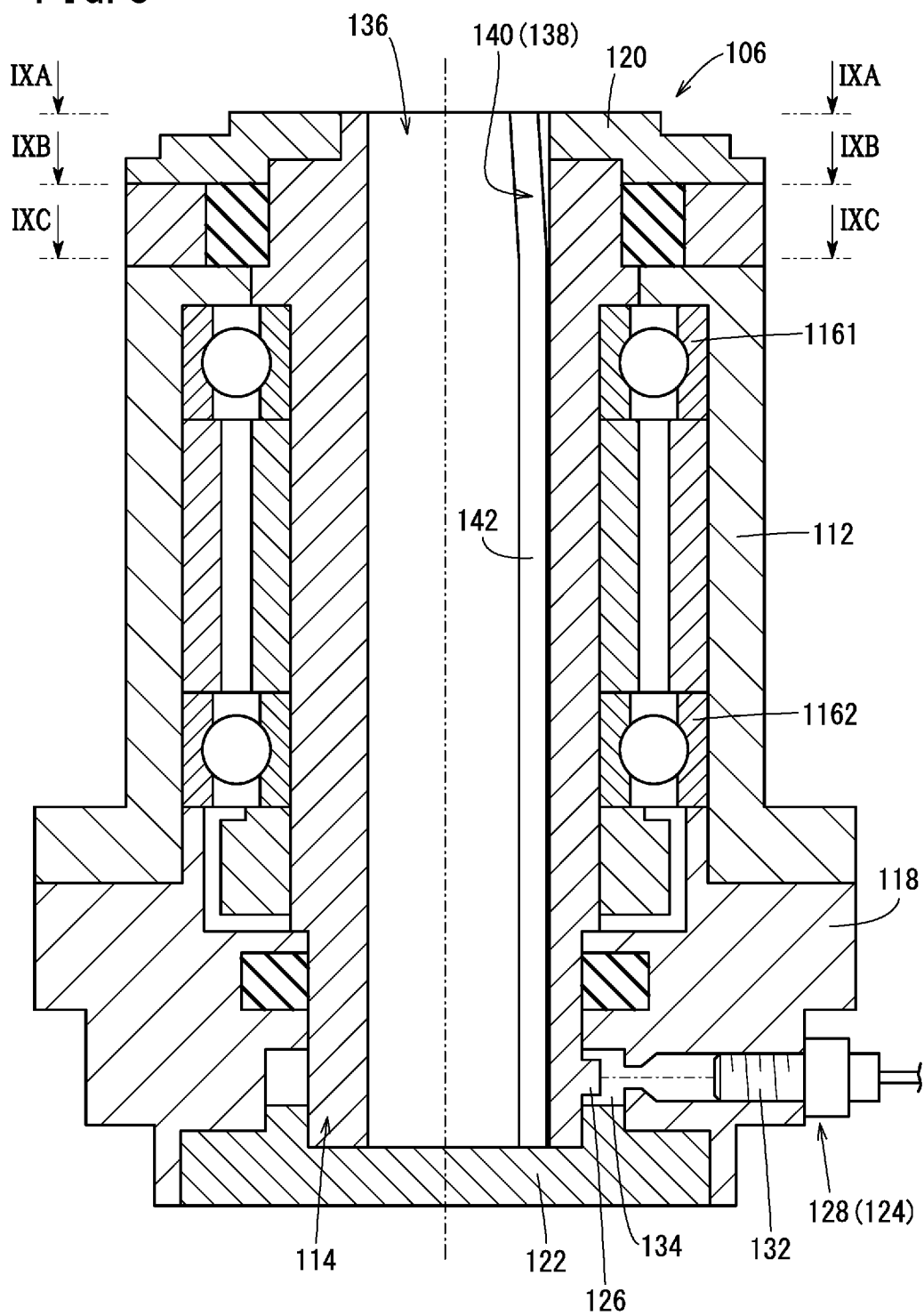
[図7]

FIG. 7



[図8]

FIG. 8



[図9]

FIG. 9A

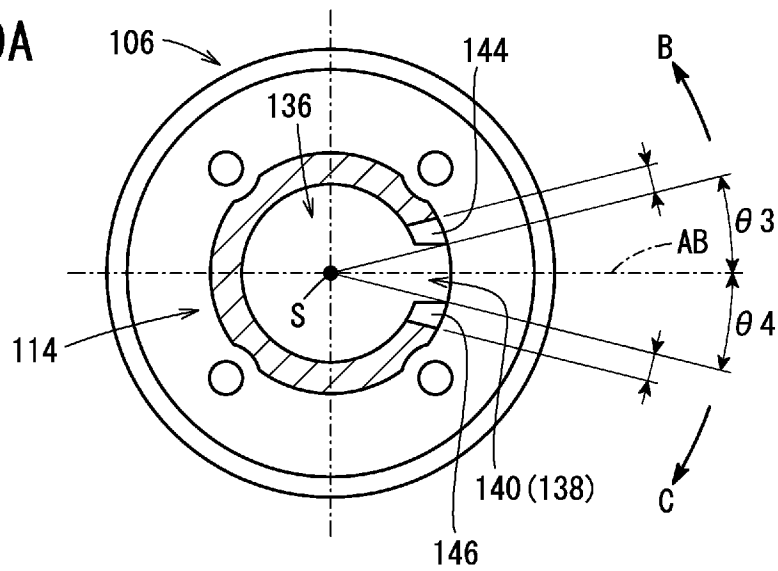


FIG. 9B

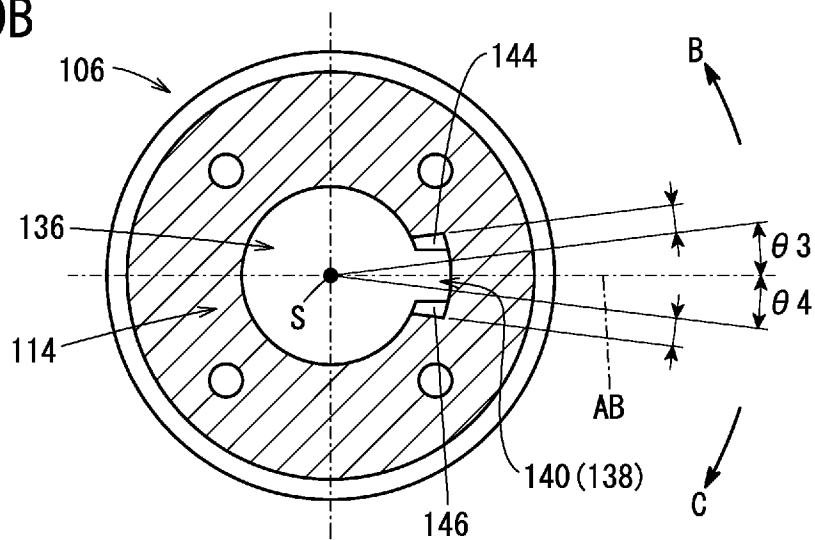
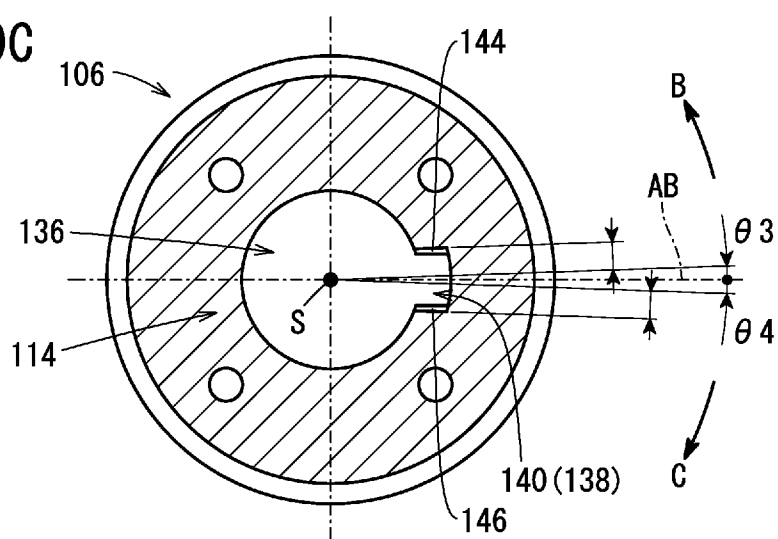


FIG. 9C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/016033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B23B 49/00**(2006.01)i; **B23B 41/12**(2006.01)i; **B23B 49/02**(2006.01)i

FI: B23B49/00 A; B23B49/02 A; B23B41/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23B49/00; B23B41/12; B23B49/02; F16D1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 62-166909 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 23 July 1987 (1987-07-23)	1-2, 4-5
A	p. 2, upper right column, line 6 to p. 8, upper right column, line 13, fig. 1, 5, 16	3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 174456/1982 (Laid-open No. 79131/1983) (TOYOTA MOTOR CO., LTD.) 28 May 1983 (1983-05-28), specification, p. 7, line 8 to p. 9, line 9, p. 12, lines 2-8, fig. 3, 4	1-2, 4-5
Y	JP 2016-129938 A (MURATA MACHINERY LTD.) 21 July 2016 (2016-07-21)	2
A	paragraphs [0055]-[0065], fig. 7	3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 May 2022

Date of mailing of the international search report

24 May 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/016033

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	62-166909	A	23 July 1987	(Family: none)	
JP	58-79131	U1	28 May 1983	(Family: none)	
JP	2016-129938	A	21 July 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23B 49/00(2006.01)i; B23B 41/12(2006.01)i; B23B 49/02(2006.01)i FI: B23B49/00 A; B23B49/02 A; B23B41/12														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B23B49/00; B23B41/12; B23B49/02; F16D1/02														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y A	JP 62-166909 A（本田技研工業株式会社）23.07.1987（1987 - 07 - 23） 第2ページ右上欄第6行-第8ページ右上欄第13行, 第1, 5, 16図	1-2, 4-5 3												
Y	日本国実用新案登録出願56-174456号（日本国実用新案登録出願公開58-79131号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（トヨタ自動車株式会社）28.05.1983（1983-05-28）明細書第7ページ第8行-第9ページ第9行, 第12ページ第2-8行, 第3-4図	1-2, 4-5												
Y A	JP 2016-129938 A（村田機械株式会社）21.07.2016（2016 - 07 - 21） 段落[0055]-[0065], 図7	2 3												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 11.05.2022	国際調査報告の発送日 24.05.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 小川 真 3C 3934 電話番号 03-3581-1101 内線 3324													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/016033

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	62-166909	A	23.07.1987	(ファミリーなし)	
JP	58-79131	U1	28.05.1983	(ファミリーなし)	
JP	2016-129938	A	21.07.2016	(ファミリーなし)	