(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2009 年4 月23 日 (23.04.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/051150 A1

(51) 国際特許分類:
B24B 49/16 (2006.01) *B24B 33/06* (2006.01)
B23Q 5/58 (2006.01) *B24B 41/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/068693

(22) 国際出願日: 2008 年10 月8 日 (08.10.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2007-268365
2007 年10 月15 日 (15.10.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日進製作所 (NISSIN MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6270037 京都府京丹後市峰山町千歳２２番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 冨田 康夫 (TOMITA, Yasuo) [JP/JP]; 〒6270037 京都府京丹後市峰山町千歳２２番地 株式会社日進製作所内 Kyoto (JP). 岩井 哲夫 (IWAI, Tetsuo) [JP/JP]; 〒6270037 京都府京丹後市峰山町千歳２２番地 株式会社日進製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 佐野 章吾, 外(SANO, Shogo et al.); 〒5400008 大阪府大阪市中央区大手前１丁目６番４号 リップル天満橋ビル８０１号 Osaka (JP).

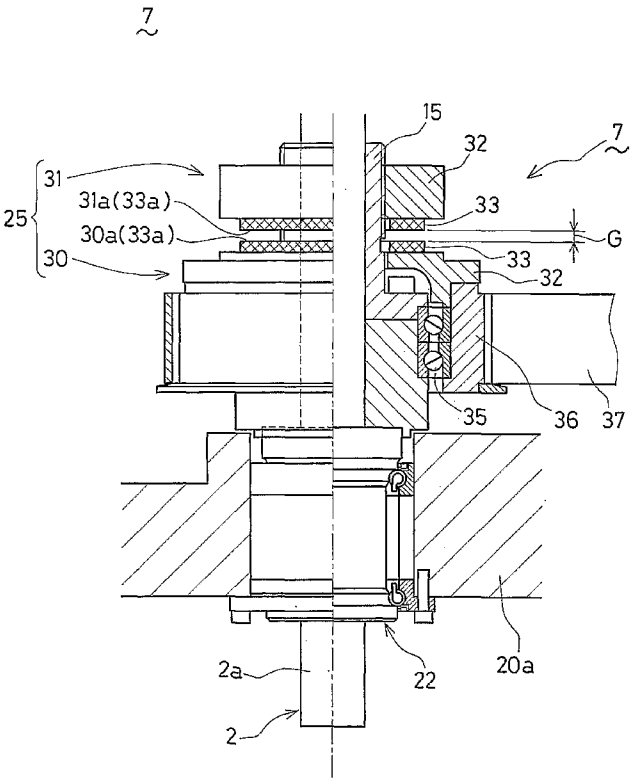
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,

[続葉有]

(54) Title: WORKING TOOL PROTECTING DEVICE FOR MACHINE TOOL, AND HONING MACHINE

(54) 発明の名称: 工作機械の加工ツール保護装置およびホーニング盤

第２図



(57) Abstract: In a machine tool of the type, in which a working tool attached to a rotating main spindle rotates to subject a work to a machining work such as a grinding or cutting operation, there is provided a working tool protecting device for preventing and protecting the damage or fold of the working tool due to an excessive torque load. The working tool is exemplified by a honing machine comprising a magnetic type coupling device (25) interposed between a rotating main spindle (2), to which a honing tool (1) or the working tool is attached, and the servo motor (16) of a main spindle rotating drive unit (3) for rotating the rotating main spindle (2), thereby to transmit the rotating force of the servo motor (16) to the rotating main spindle (2) by the magnetic action. The magnetic transmission torque for transmitting the rotating force of the magnetic type coupling device (25) is set lower than a predetermined torque load (e.g., the folding torque of the honing tool (1)) to be applied to the honing tool (1). As a result, it is possible to prevent and protect the damage or fold of the honing tool (1) due to the excessive torque load.

(57) 要約: 回転主軸に取り付けられた加工ツールが回転して、ワークに研削、切削等の機械加工を施す形式の工作機械において、過度なトルク負荷による加工ツールの損傷、折損等を防止保護する加工ツール保護装置を提供する。 例えばホーニング盤において、加工ツールであるホーニングツール（１）が取り付けられた回転主軸（２）と、回転主軸（２）を回転させる主軸回転駆動部（３）のサーボモータ（１６）との間に、サーボモータ（１６）の回転力を磁気作用により回転主軸（２）に伝達する磁気式カップ

[続葉有]

WO 2009/051150 A1

DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

リング装置（２５）を備え、磁気式カップリング装置（２５）の回転力を伝える磁気伝達トルクが、ホーニングツール（１）にかかる所定のトルク負荷（例えば、ホーニングツール（１）の折損トルク）よりも小さく設定されている。これにより、過度なトルク負荷によるホーニングツール（１）の損傷、折損等を有効に防止保護することができる。

明　細　書

工作機械の加工ツール保護装置およびホーニング盤

技術分野

この発明は、工作機械の加工ツール保護装置およびホーニング盤に関し、さらに詳細には、例えばホーニング盤のホーニングツールのように、回転主軸に取り付けられた加工ツールが回転して、工作物に研削、切削等の機械加工を施す形式の工作機械において、加工ツールの損傷、折損等を防止保護する加工ツール保護技術に関する。

背景技術

工作物（以下、ワークと称する。）の内周面を鏡面に仕上げる加工法の一つとしてホーニング加工がある。このホーニング加工においては、砥石を備えたホーニングツールとワークを相対的に浮動の状態におくとともに、ホーニングツールに回転動作と往復動作を与えて、ばね弾発力等によるホーニングツールの砥石の拡張によりワーク内周面に精密仕上げを行う。

ところで、従来のホーニング盤においては、装置機械自体を保護する構成は備えているものの、加工ツールであるホーニングツールを保護する構成は備えておらず、ｉ）ワークの不良（例えば、ワークの穴径が規格よりも小さい等、前加工精度が規格外であるなど）、ii）砥石の目詰まりによる噛みこみ、あるいはiii）制御プログラムミス（人為的ミス）などにより、ホーニングツールの砥石がワークに食い付いてしまい、ホーニングツールに過度なトルク負荷が生じることがある。

この場合、ホーニングツールが比較的大径であれば、砥石の食い付きで異常が分かるが、小径だとホーニングツール自体の強度が上記トルク負荷に負けて折損してしまうという状況があった。

しかしながら、ホーニングツールは比較的高価な部品であるばかりでなく、その交換作業は熟練を要するとともに複雑であり、装置の復旧に時間がかかるという問題があり、その改善が要望されていた。

このような問題は、ホーニング盤に限られず、ボール盤や中ぐり盤等の回転主軸に取り付けられた加工ツールが回転して、ワークに研削、切削等の機械加工を施す形式の他の工作機械にも共通するものであった。

なお、本出願人の知る限りにおいて、このような点に着目・改良した先行技術はまだ存在しない。

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、回転主軸に取り付けられた加工ツールが回転して、ワークに研削、切削等の機械加工を施す形式の工作機械において、過度なトルク負荷による加工ツールの損傷、折損等を防止保護する加工ツール保護装置を提供することにある。

また本発明の他の目的とするところは、上記加工ツール保護装置を備えたホーニング盤を提供することにある。

発明の開示

上記目的を達成するため、本発明の加工ツール保護装置は、回転主軸に取り付けられた加工ツールが回転して、ワークに研削、切削等の機械加工を施す形式の工作機械において、上記加工ツールの損傷、折損等を防止保護するものであって、上記回転主軸とこの回転主軸を回転させる回転駆動源との間に、回転駆動源の回転力を磁気作用により上記回転主軸に伝達する磁気式カップリング手段を備え、この磁気式カップリング手段の上記回転力を伝える磁気伝達トルクは、上記ホーニングツールにかかる所定のトルク負荷よりも小さく設定されていることを特徴

とする。

好適な実施態様として、以下の構成が採用される。

（1）上記所定のトルク負荷は、上記ホーニングツールが折損する折損トルクよりも小さい値に設定される。

（2）上記磁気式カップリング手段は、上記回転主軸と同軸上に配置された環状マグネットカップリングの形態とされ、この環状マグネットカップリングは、上記回転駆動源に駆動連結された駆動側マグネットリング部材と、上記回転主軸に回転方向へ一体的に駆動連結された従動側マグネットリング部材とを備え、これら両マグネットリング部材は、その環状マグネット面が無接触状態で平行にかつ同心状に対向配置されて、これら両環状マグネット面間に形成される磁気作用ギャップにより上記磁気伝達トルクが設定される。

（3）上記駆動側および従動側マグネットリング部材は、上記回転主軸の軸方向へ相対的に移動可能とされて、これにより、上記環状マグネット面間の上記磁気作用ギャップの大きさが変更されて、上記磁気伝達トルクが調整される構成とされる。

（4）上記駆動側および従動側マグネットリング部材を上記回転主軸に軸方向へ相対的に移動させて、上記磁気作用ギャップの大きさを調整するギャップ調整手段を備え、このギャップ調整手段は、上記駆動側および従動側マグネットリング部材のいずれか一方を上記回転主軸の軸方向へ移動させる移動手段と、この移動手段を制御するギャップ制御手段とを備えてなり、このギャップ制御手段は、上記磁気伝達トルクが上記回転主軸の回転数に対応して調整されるように、上記移動手段を制御する構成とされる。

（5）上記ギャップ制御手段は、上記回転主軸が停止状態から起動して所定の回転数に達するまでは、上記磁気伝達トルクが所定の起動用トルク値となるように、また上記回転主軸の回転数が上記所定の回転数に達したら、上記磁気伝達トル

クが所定の加工用トルク値になるように、上記移動手段を制御する構成とされる。

（6）上記移動手段は、上記駆動側および従動側マグネットリング部材のいずれか一方に連結された送りねじ機構と、この送りねじ機構を回転駆動する回転駆動源とを備えてなり、上記送りねじ機構のナット部材が上記駆動側および従動側マグネットリング部材のいずれか一方に連結固定されるとともに、このナット部材を螺進退動作させるねじ部材が上記回転主軸の軸線に平行に配される。

（7）上記駆動側および従動側マグネットリング部材は、リング部材本体の対向面に、環状の永久磁石が設けられて、前記環状マグネット面が形成される。

（8）上記駆動側および従動側マグネットリング部材は、リング部材本体の対向面に、円周方向へ等間隔をもって配された永久磁石からなる少なくとも一つの環状磁石列を備えてなり、この環状磁石列により上記環状マグネット面が形成される。

（9）上記リング部材本体の対向面に、配列径の異なる複数の上記環状磁石列が同心状に配される。

また、本願発明のホーニング盤は、ワークの内周面の軸線方向へ往復移動可能とされるとともに、軸線まわりに回転可能に軸支されてなる回転主軸と、回転主軸を軸線回りに回転駆動する主軸回転手段と、回転主軸を上記内周面の軸線方向へ往復動作させる主軸往復駆動部と、回転主軸先端に装着され、上記内周面に沿った砥石面を有するホーニング砥石を拡縮可能に備えるホーニングツールと、このホーニングツールのホーニング砥石に所定の切込み動作を与える砥石切込み手段と、上記回転主軸と上記主軸回転手段の駆動伝達経路に設けられて、上記ホーニングツールの損傷、折損等を防止保護するホーニングツール保護手段と、上記主軸回転手段、主軸往復手段および砥石切込み手段の動作を相互に連動して自動制御する制御手段とを備えてなり、上記ホーニングツール保護手段は、上述した

本願発明の加工ツール保護装置により構成されていることを特徴とする。

図面の簡単な説明

第１図は、本発明に係る実施形態１であるホーニング盤の概略構成を一部断面で示す正面図である。

第２図は、同ホーニング盤のホーニングツール保護部を拡大して一部断面で示す正面図である。

第３図は、同ホーニングツール保護部のマグネットリング部材を示す斜視図である。

第４図は、同ホーニング盤のホーニング砥石によるワーク内周面の加工状態を拡大して示す正面断面図である。

第５図は、本発明に係る実施形態２であるホーニング盤におけるホーニングツール保護部のマグネットリング部材を示す斜視図である。

第６図は、同マグネットリング部材の環状マグネット面における永久磁石の配列構成を示す平面図である。

第７図は、本発明に係る実施形態３であるホーニング盤のホーニングツール保護部を拡大して一部断面で示す正面図である。

第８図は、同ホーニングツール保護部のギャップ制御部の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

実施形態１

本発明に係るホーニング盤を第１図に示し、このホーニング盤は、具体的には第４図に示すように、ワークＷの円筒状の加工穴の内周面Ｗａを加工する立形の

もので、先端にホーニングツール１を備える回転主軸２、主軸回転駆動部（主軸回転手段）３、主軸往復駆動部（主軸往復手段）４、砥石切込み部（砥石切込み手段）５および装置制御部（制御手段）６などを主要部として備えるとともに、上記回転主軸２と上記主軸回転駆動部３の駆動伝達経路に、ホーニングツール保護部（ホーニングツール保護手段、加工ツール保護装置）７を備えてなる。

ホーニングツール（いわゆるホーニングヘッド）１は、回転主軸２の先端つまり下端２ａに交換可能に装着されている。

このホーニングツール１の内部には、第４図に示すように、径方向へ拡縮可能に配された複数のホーニング砥石１０、１０、…、これらホーニング砥石を拡張動作させるコーンロッド１１およびホーニング砥石１０、１０、…を復帰動作させる復帰ばね（図示省略）等を備える。

各ホーニング砥石１０は、ワークＷの内周面Ｗａに沿った砥石面１０ａを有する。また、コーンロッド１１は、上記ホーニングツール１内において上下方向へ移動可能に設けられており、その先端ウェッジ１１ａが各ホーニング砥石１０の砥石台１０ｂを押圧する砥石拡張部とされるとともに、その上部である基部ロッド１１ｂが、後述する砥石拡張ロッド３５に連結されている。また、図示しないが、ホーニング砥石１０、１０、…は上記復帰ばねにより常時縮閉方向へ弾発的に付勢されている。

そして、上記ホーニング砥石１０、１０、…は、上記コーンロッド１１の下動に伴って拡開動作される一方、コーンロッド１１の上動に伴って上記復帰ばねにより縮閉動作されることとなる。

回転主軸２は、その下端にホーニングツール１を備えるとともに、主軸駆動軸１５、サーボモータ（回転駆動源）１６等を含む上記主軸回転駆動部３と、スライド本体１７、油圧シリンダ１８等を含む上記主軸往復駆動部４とにそれぞれ連係されている。

すなわち、回転主軸２はスライド本体１７に回転可能に軸支されており、このスライド本体１７が、機体２０上の上下方向へ延びる案内ロッドまたはレール２１上に昇降可能に設けられるとともに、機体２０に取り付けられた油圧シリンダ１８のピストンロッド１８ａに連結されている。そして、この油圧シリンダ１８のピストンロッド１８ａが昇降動作することにより、スライド本体１７を介して、回転主軸２つまりはホーニングツール１が昇降動作されることとなる。

また、回転主軸２の上端部２ａは、機体２０のヘッド部２０ａに回転可能に設けられた主軸駆動軸１５にスプライン嵌合されて、この主軸駆動軸１５に対して、上下方向（軸線方向）へ相対的に移動可能でかつ一体回転可能に連結されている。

具体的には、回転主軸２の上端部２ａが、ロータリスプライン装置２２により、機体２０のヘッド部２０ａに軸支されるとともに、上記主軸駆動軸１５に同軸上に接続されている。

そして、このロータリスプライン装置２２の軸支作用により、回転主軸２は、上記機体２０に対して上下方向（軸線方向）へ相対的に移動可能でかつ回転可能とされる一方、上記ロータリスプライン装置２２を介して上記ヘッド部２０ａに回転可能に支持された主軸駆動軸１５に対して上下方向へ相対的に移動可能でかつ回転方向に一体的に係合接続されている。図示の実施形態のロータリスプライン装置２２としては、ロータリボールスプライン（商品名）が用いられている。これにより、主軸駆動軸１５と一体接続された回転主軸２は、上記機体２０に対して、上下方向（軸線方向）へ相対的に移動可能でかつ回転可能とされている。

回転主軸２と一体回転する上記主軸駆動軸１５の上端部には、上記ホーニングツール保護部７が設けられており、このホーニング保護部７を介して、主軸駆動軸１５が上記サーボモータ１６に駆動連結されている。

ホーニングツール保護部７は、ホーニングツール１の損傷、折損等を防止保護するもので、上述のごとく図示の実施形態においては、主軸駆動軸１５に設けら

れている。

このホーニングツール保護部７は、その具体的構造が第２図に示されており、磁気式カップリング装置（磁気式カップリング手段）２５を主要部として構成されている。

磁気式カップリング装置２５は、主軸回転駆動源である主軸往復駆動部４のサーボモータ１６の回転力を磁気作用により上記回転主軸２に伝達するもので、具体的には、回転主軸２と同軸上に配置された環状マグネットカップリングの形態とされている。

図示の実施形態の環状マグネットカップリング（磁気式カップリング装置）２５は、上述したように主軸往復駆動部４の主軸駆動軸１５上に設けられており、サーボモータ１６に駆動連結された駆動側マグネットリング部材３０と、上記回転主軸２に回転方向へ一体的に駆動連結された従動側マグネットリング部材３１とを備えてなる。

これら一対のマグネットリング部材３０、３１は、その環状マグネット面３０ａ、３１ａが無接触状態で平行にかつ同心状に対向配置されて、これら両環状マグネット面３０ａ、３１ａ間に生じる磁気伝達トルクT_Mより、駆動側マグネットリング部材３０の回転力が従動側マグネットリング部材３１へ伝達される構成とされている。

具体的には、駆動側および従動側マグネットリング部材３０、３１は、第３図に示すように、リング部材本体３２の対向面（第３図において上面）に、環状の永久磁石３３が埋設状に一体固定された構造とされ、この環状の永久磁石３３の環状平坦面３３ａが、駆動側および従動側マグネットリング部材３０、３１の環状マグネット面３０ａ、３１ａをそれぞれ形成している。

駆動側マグネットリング部材３０は、第２図に示すように、上記主軸駆動軸１５上に軸受３５により回転可能に軸支されるとともに、伝動プーリ３６と同軸状

に一体結合され、この伝動プーリ３６が、伝動ベルト３７を介して、上記サーボモータ１６のモータ軸に取り付けられた伝動プーリ３８に連結されている。一方、従動側マグネットリング部材３１は、第２図に示すように、上記主軸駆動軸１５上に軸方向へ螺進退調整可能に螺合固定されて、上記回転主軸２に回転方向へ一体的に駆動連結されている。

上記両マグネットリング部材３０、３１の環状マグネット面３０ａ、３１ａは、図示のごとく、所定の磁気作用ギャップＧをもって無接触状態で平行にかつ同心状に対向配置されており、これら両環状マグネット面３０ａ、３１ａ間に形成される磁気作用ギャップＧにより、磁気式カップリング装置２５の回転力を伝える能力つまり上記磁気伝達トルクT_Mが設定される。

これに関連して、上記駆動側および従動側マグネットリング部材３０、３１は、上記回転主軸２の軸方向へ相対的に移動可能とされて、これにより、上記環状マグネット面３０ａ、３１ａ間の磁気作用ギャップＧの大きさが変更されて、上記磁気伝達トルクT_Mが調整される構成とされている。

図示の実施形態においては、上述したように、従動側マグネットリング部材３１が主軸駆動軸１５上に軸方向へ螺進退調整可能に螺合固定されていることから、従動側マグネットリング部材３１を主軸駆動軸１５に対して軸方向へ螺進させて、上記磁気作用ギャップＧを適宜の大きさに調整することで、上記磁気伝達トルクT_Mの大きさが所定値に設定される構成とされている。

具体的には、上記磁気伝達トルクT_Mは、ホーニングツール１にかかる所定のトルク負荷以下に設定され、この所定のトルク負荷は、少なくともホーニングツール１が折損する折損トルクよりも小さい値、望ましくはホーニングツール１の許容トルクよりも小さい値に設定される。図示の実施形態においては、上記所定のトルク負荷がホーニングツール１の許容トルクよりも小さい値に設定されている。

そして、上記サーボモータ１６の回転駆動により、伝動プーリ３８、伝動ベルト３７および伝動プーリ３６を介して、駆動側マグネットリング部材３０が回転されると、その回転力は、上記磁気伝達トルクT_Mの作用（磁気作用）により従動側マグネットリング部材３１に伝達されて、これと一体となった主軸駆動軸１５が回転され、これにより、回転主軸２つまりはホーニングツール１が回転駆動されることとなる。

一方、ホーニングツール１にかかるトルク負荷が上記許容トルク以上になって、上記磁気伝達トルクT_Mを上回ることになると、上記駆動側マグネットリング部材３０と従動側マグネットリング部材３１との間に相対的な回転つまり磁気作用におけるスリップが生じて、駆動側マグネットリング部材３０の回転力は従動側マグネットリング部材３１に伝達されずに遮断されることとなる。

なお、上記ホーニングツール１の回転動作を駆動制御するサーボモータ１６の回転数は、内蔵されたロータリエンコーダ等の位置検出器３９により検出される。

砥石切込み部５は、上記ホーニング砥石１０、１０、…に切込み動作を与えるもので、上記ホーニングツール１のコーンロッド１１（第４図）、このコーンロッド１１を上下動させる切込み駆動部４０および駆動源であるサーボモータ４１等を備える。

切込み駆動部４０は従来周知の構造で、機体２０のヘッド部２０ａに設けられた回転伝達機構４２を介して、上記サーボモータ４１のモータ軸に連結されている。

そして、このサーボモータ４１の正方向への回転駆動により、上記切込み駆動部４０が駆動されて、上記ホーニングツール１内のコーンロッド１１が下方へ移動し、ホーニング砥石１０、１０、…が拡張動作される。一方、サーボモータ４１の逆方向への回転駆動により、上記コーンロッド１１が上方へ移動し、ホーニ

ング砥石１０、１０、…がホーニングツール１内の復帰ばねにより縮閉動作（復帰動作）される。

なお、ホーニング砥石１０、１０、…の拡縮量を駆動制御するサーボモータ４１の回転量は、内蔵されたロータリエンコーダ等の位置検出器４３により検出される。

装置制御部６は、ホーニング盤の各駆動部の動作を相互に連動して自動制御するもので、具体的には、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭおよびＩ／Ｏポートなどからなるマイクロコンピュータで構成されている。

この装置制御部６には、ホーニング加工を実行させるための加工プログラム等が組み込まれている。

また、上記装置制御部６には、サーボモータ１６、油圧シリンダ１８の油圧制御弁１８ｂ、サーボモータ４１および位置検出器３９、４３のほか、スライド本体１７に設けられたスケール４５からこのスライド本体１７の位置を検出する位置検出器４６、ならびにその他の駆動部等が電気的に接続されており、これらから得られる実際値情報が、予め設定された各種設定値と比較演算されて、その演算結果に基づき各駆動部３、４および５の動作が駆動制御される。

しかして、以上のように構成されたホーニング盤において、上記各駆動部３、４、５は、装置制御部６により相互に関連して自動制御され、これにより、ホーニングツール１が、ワーク保持治具５０に支持されたワークＷの穴内周面に対して、定量または定寸加工、つまりホーニング領域全体（つまり第４図におけるストローク幅Ｓ）にわたって所定の切込み量をもった均一なホーニング加工が行われる。

ところで、ワークＷの不良（例えば、ワークＷの穴内径面の径寸法が規格よりも小さい等、前加工精度が規格外であるなど）、ホーニング砥石１０、１０、…の目詰まりによる噛みこみ、あるいは制御プログラムミスなどにより、ホーニン

グツール１のホーニング砥石１０、１０、…がワークWに食い付いてしまい、ホーニングツール１に過度なトルク負荷が生じることがある。

このような場合に、ホーニングツール１にかかるトルク負荷がホーニングツール保護部７における磁気式カップリング装置２５の磁気伝達トルクT_Mを上回ることになると、上述したように、上記駆動側マグネットリング部材３０と従動側マグネットリング部材３１との間に相対的な回転が生じて、駆動側マグネットリング部材３０の回転力は従動側マグネットリング部材３１に伝達されずに遮断されて無効とされる。その結果、ホーニングツール１の損傷、折損が未然に有効かつ確実に防止保護される。

以上のように、図示の実施形態のホーニング盤におけるホーニングツール保護部７にあっては、ホーニングツール１が取り付けられた回転主軸２とこの回転主軸２を回転させる主軸回転駆動部３のサーボモータ１６との間に、サーボモータ１６の回転力を磁気作用により上記回転主軸２に伝達する磁気式カップリング装置２５を備え、この磁気式カップリング装置２５の上記回転力を伝える磁気伝達トルクT_Mが、上記ホーニングツール１にかかる所定のトルク負荷よりも小さく設定されているから、過度なトルク負荷によるホーニングツール１の損傷、折損等を有効に防止保護することができる。

また、上記磁気式カップリング装置２５が、回転駆動源である上記サーボモータ１６に駆動連結された駆動側マグネットリング部材３０と、上記回転主軸２に回転方向へ一体的に駆動連結された従動側マグネットリング部材３１とを備えた環状マグネットカップリングの形態とされて、上記両マグネットリング部材３０、３１の環状マグネット面３０ａ、３１ａが無接触状態で平行にかつ同心状に対向配置されて、これら両環状マグネット面３０ａ、３１ａ間に形成される磁気作用ギャップGにより上記磁気伝達トルクT_Mが設定される構造とされることにより、構造簡単でしかも故障の少ない磁気式カップリング装置２５を提供することがで

きる。

しかも、このような構造の磁気式カップリング装置２５は、既設の工作機械にも少しの改良を加えることで組み込むことも可能であり、汎用性に富み経済的である。

実施形態２

本実施形態は第５図および第６図に示されており、実施形態１におけるマグネットカップリング（磁気式カップリング装置）２５の具体的構成が改変されたものである。

図示の実施形態の環状マグネットカップリング２５において、上下一対のマグネットリング部材１３０、１３１は、第５図に示すように、リング部材本体１３２の対向面（第５図において上面）に、複数の永久磁石１３３、１３３、…が円周方向へ等間隔をもって埋設状に一体固定されて、少なくとも一つの環状磁石列を形成しており、図示のものにおいては配列径の異なる複数の環状磁石列、具体的には２つの環状磁石列１３４、１３５が同心状に配されている。

そして、これら環状磁石列１３４、１３５の環状平坦面１３４ａ、１３５ａが、駆動側および従動側マグネットリング部材１３０、１３１の環状マグネット面１３０ａ、１３１ａをそれぞれ形成している。

なお、上記二つの環状磁石列１３４、１３５における永久磁石１３３、１３３、…および１３３、１３３、…の配置構成は、第６図（ａ）に示すように同一の位相角をもって配置され、あるいは第６図（ｂ）に示すように若干ずれた位相角をもって配置される。

しかして、以上のように構成されたマグネットカップリング２５においては、その磁気伝達トルクT_Mをホーニングツール１にかかるトルク負荷が上回ることになった場合の、駆動側マグネットリング部材３０と従動側マグネットリング部材３１との間に生じる相対的な回転つまり磁気作用におけるスリップが、実施形

態１のような環状の永久磁石３３により環状マグネット面３０ａ、３１ａが形成される場合に比較して、細分化されて円滑なものとなり、その結果、ホーニングツール１に対するトルク負荷も軽減（短時間化）されて、よりホーニングツール１の有効保護につながる。

なお、このようなスリップ効果は、環状マグネット面１３０ａ、１３１ａにおける永久磁石の分割数つまり分割形成された永久磁石１３３、１３３、…の数が多いほど、ホーニングツール１に対するトルク負荷が軽減（短時間化）されるが、製作コストさらには装置コストは逆に高くなることから、要求されるトルク負荷の軽減化効果等の目的に応じて適宜決定される。

その他の構成および作用は実施形態１と同様である。

実施形態３

本実施形態は第７図に示されており、実施形態１におけるホーニングツール保護部７の構成が改変されたものである。

すなわち、実施形態１のホーニングツール保護部７においては、駆動側マグネットリング３０と従動側マグネットリング部材３１の環状マグネット面３０ａ、３１ａ間の磁気作用ギャップＧが手作業でかつ固定的に調整可能な構成とされているが、本実施形態のホーニングツール保護部７においては、上記磁気作用ギャップＧが自動でかつ可変的に調整可能な構成とされている。

具体的には、ホーニングツール保護部７は、磁気式カップリング装置（磁気式カップリング手段）２２５を主要部として構成され、この磁気式カップリング装置２２５は、実施形態１と同様、主軸往復駆動部４の主軸駆動軸１５上に設けられた環状マグネットカップリングの形態とされている。

この環状マグネットカップリング２２５は、サーボモータ１６に駆動連結された駆動側マグネットリング部材２３０と、上記回転主軸２に回転方向へ一体的に駆動連結された従動側マグネットリング部材２３１とを備えるとともに、これら

両マグネットリング部材２３０、２３１における環状マグネット面２３０ａ、２３１ａ間の磁気作用ギャップＧの大きさを自動調整するギャップ調整部（ギャップ調整手段）２５０を備えてなる。

このギャップ調整部２５０は、上記両マグネットリング部材２３０、２３１を回転主軸２に軸方向へ相対的に移動させる構成とされ、具体的には、上記駆動側および従動側マグネットリング部材２３０、２３１のいずれか一方を回転主軸２の軸方向へ移動させる構成とされる。

本実施形態のギャップ調整部２５０は、従動側マグネットリング部材２３１を回転主軸２の軸方向へ移動させるリング部材移動部（移動手段）２５１と、このリング部材移動部２５１を制御するギャップ制御部（ギャップ制御手段）２５２とを主要部として構成されている。

この目的のため、上記両マグネットリング部材２３０、２３１は、その環状マグネット面２３０ａ、２３１ａが無接触状態で平行にかつ同心状に対向配置されて、これら両環状マグネット面２３０ａ、２３１ａ間に生じる磁気伝達トルクT_Mより、駆動側マグネットリング部材２３０の回転力が従動側マグネットリング部材２３１へ伝達される構成とされるとともに、従動側マグネットリング部材２３１が、上記回転主軸２の軸方向へ摺動移動可能な構成とされている。

具体的には、駆動側マグネットリング部材２３０は、実施形態１と主軸駆動軸１５上に軸受３５により回転可能に軸支されるとともに、伝動プーリ３６と同軸状に一体結合され、この伝動プーリ３６が、伝動ベルト３７を介して、上記サーボモータ１６のモータ軸に取り付けられた伝動プーリ３８に連結されている。

一方、従動側マグネットリング部材２３１は、上記主軸駆動軸１５上にキー嵌合２５５により支持されて、主軸駆動軸１５に対して軸方向へ摺動可能に、かつ主軸駆動軸１５と一体回転する構成とされている。また、この従動側マグネットリング部材２３１は上記リング部材移動部２５１に連結されている。

なお、駆動側および従動側マグネットリング部材２３０、２３１の環状マグネット面３０ａ、３１ａの具体的構成は、実施形態１の環状マグネット面３０ａ、３１ａ（第３図参照）または実施形態２の環状マグネット面１３０ａ、１３１ａ（第５図および第６図参照）と同様とされ、図示の場合は実施形態２と同様の構成とされている。

リング部材移動部２５１は、従動側マグネットリング部材２３１に連結された送りねじ機構２６０と、この送りねじ機構２６０を回転駆動する回転駆動源としての駆動モータ２６１とを主要部として備えてなり、これら構成部２６０、２６１は上記機体２０における回転主軸２に隣接した位置に設けられている。

上記送りねじ機構２６０は、具体的にはボールねじの形態とされ、ねじ部材２６０ａが上記機体２０のヘッド部２０ａに起立状に設けられた支持フレーム２６２に、上記回転主軸２の軸線に平行つまり垂直状態で回転可能に軸支されるとともに、その基端部つまり上端部が、カップリング２６３を介して減速機２６４の駆動軸２６４ａに同軸状に接続され、この減速機２６４が上記駆動モータ２６１のモータ軸（図示省略）に駆動連結されている。

また、上記ねじ部材２６０ａには、ナット部材２６０ｂが上下方向へ螺進退可能に螺合支持されるとともに、このナット部材２６０ｂは、連結機構２６６により上記従動側マグネットリング部材２３１に連結されている。

具体的には、上記連結機構２６６は、連結部材２６６ａおよび支持部材２６６ｂを備えてなる。上記連結部材２６６ａは、その一端が上記ナット部材２６０ｂに水平状態で接続固定されるとともに、その他端が上記支持部材２６６ｂに接続固定されている。この支持部材２６６ｂは、上記従動側マグネットリング部材２３１の外周部に、軸受２６６ｃを介して回転可能にかつ軸方向へ一体的に設けられている。

そして、駆動モータ２６１の回転駆動により、減速機２６４を介して、送りね

じ機構２６０のねじ部材２６０ａが所定の速度で正回転または逆回転して、ねじ部材２６０ａ上のナット部材２６０ｂが上昇または下降動作し、これにより、ナット部材２６０ａと連結機構２６６を介して一体接続された従動側マグネットリング部材２３１が、上記主軸駆動軸１５上を上昇または下降して、上記駆動側マグネットリング部材２３０に対して離隔または接近し、その結果、これら両マグネットリング部材２３０、２３１における環状マグネット面２３０ａ、２３１ａ間の磁気作用ギャップＧの大きさが広狭調整されて、これら環状マグネット面３０ａ、３１ａ間に生じる上記磁気伝達トルクT_Mが調整されることとなる。

ギャップ制御部２５２は、上記磁気伝達トルクT_Mが回転主軸２の回転数に対応して自動調整されるように、上記リング部材移動部２５１を制御するものであり、装置制御部６の一部を構成している（第１図における二点鎖線参照）。

このギャップ制御部２５２は、第８図に示すように、演算部２５２ａとモータ駆動部２５２ｂとから構成されており、回転主軸２つまりは主軸駆動軸１５の回転数を検出するロータリエンコーダ等の回転検出センサ２７０からの検出信号が上記演算部２５２ａに入力されて、この演算部２５２ａが、この入力された検出値（回転数）を予め設定された設定値（回転数）Ｒと比較演算して、その演算結果に基づき、回転検出センサ２７０で検出された回転主軸２の回転数に対応した制御信号を上記モータ駆動部２５２ｂに出力し、このモータ駆動部３２ｂから駆動モータ２６１に移動パルスが送られる。

図示の実施形態においては、上記ギャップ制御部２５２に予め設定される上記設定値Ｒとして、上記回転主軸２つまりホーニングツール１がワークＷを加工する際の回転数に対応した値が設定されており、これにより、回転主軸２が停止状態から起動して所定の回転数に達するまでは、上記磁気伝達トルクT_Mが所定の起動用トルク値となるように、また上記回転主軸２の回転数が上記所定の回転数に達したら、上記磁気伝達トルクT_Mが所定の加工用トルク値になるように、上

記リング部材移動部２５１を制御する構成とされている。

ここに、上記起動用トルク値に関して、回転主軸２の起動回転時（回転主軸２の回転数が０→加工に必要な最大回転数となるまで）には、停止状態にある回転主軸２の回転動作が上記サーボモータ１６の回転動作に追従するために大きな初期追従トルク（回転主軸２の回転数が加工に必要な最大回転数となっている場合の追従トルクよりも大きい）を必要とすることから、この初期追従トルクが上記起動用トルク値として採用設定されている。

しかして、以上のように構成されたホーニング盤のホーニングツール保護部７においては、上記ギャップ調整部２５０により、回転主軸２が停止状態から起動して所定の回転数（本実施形態においては加工に必要な最大回転数）に達するまでは、上記磁気伝達トルクT_Mが所定の起動用トルク値となるように、上記環状マグネット面２３０ａ、２３１ａ間の磁気作用ギャップＧが小さく設定されるとともに、上記回転主軸２の回転数が一旦上記所定の回転数に達したら、上記磁気伝達トルクT_Mが所定の加工用トルク値になるように、上記磁気作用ギャップＧが設定され、回転主軸２の回転数に応じた最適な磁気伝達トルクT_Mが設定制御される。

以上のように、本実施形態のホーニングツール保護部７にあっては、駆動側および従動側マグネットリング部材２３０、２３１の磁気作用ギャップＧが、回転主軸２の回転数に対応して自動調整される結果、過度なトルク負荷によるホーニングツール１の損傷、折損等を有効に防止保護するという実施形態１と同様な本来的効果に加えて、さらに磁気伝達トルクT_Mを回転主軸２の回転数に応じて必要とする追従トルクに対応した最適値に自動調整することができるという付随的効果が相乗的に得られる。

その他の構成および作用は実施形態１と同様である。

なお、上述した実施形態１～３はあくまでも本発明の好適な実施態様を示すも

のであって、本発明はこれに限定されることなく、その範囲内で種々の設計変更が可能である。

例えば、ホーニング盤の各構成部３、４、５、６等の具体的な構成は、同一機能を有する限り他の構成としてもよい。

一例として、図示の実施形態１～３においては、回転主軸２を上下往復動作させる主軸往復駆動部４が駆動源として油圧シリンダ１８を用いた構成とされているが、ボールねじ装置と回転駆動源としての駆動モータとの組み合わせ構成いわゆる油圧レスヘッド構成とされてもよい。

産業上の利用可能性

以上詳述したように、本発明に係る加工ツール保護装置によれば、加工ツールが取り付けられた回転主軸とこの回転主軸を回転させる回転駆動源との間に、回転駆動源の回転力を磁気作用により上記回転主軸に伝達する磁気式カップリング手段を備え、この磁気式カップリング手段の上記回転力を伝える磁気伝達トルクが、上記加工ツールにかかる所定のトルク負荷よりも小さく設定されているから、過度なトルク負荷による加工ツールの損傷、折損等を有効に防止保護することができる。

例えば、上記加工ツール保護装置を備えたホーニング盤においては、ワークの不良、加工ツールであるホーニングツールの砥石の目詰まりによる噛みこみ、あるいは制御プログラムミスなどにより、ホーニングツールの砥石がワークに食い付いてしまい、ホーニングツールに過度なトルク負荷がかかるような場合でも、上記磁気式カップリング手段における磁気伝達トルクがホーニングツールの折損トルクよりも小さな所望の値に設定されることで、ホーニングツールが過度なトルク負荷を受けて折損する前に、磁気式カップリング手段の回転伝達力が無効とされる結果、ホーニングツールの損傷、折損が有効に防止される。

また、上記磁気式カップリング手段が、上記回転駆動源に駆動連結された駆動側マグネットリング部材と、上記回転主軸に回転方向へ一体的に駆動連結された従動側マグネットリング部材とを備えた環状マグネットカップリングの形態とされて、上記両マグネットリング部材の環状マグネット面が無接触状態で平行にかつ同心状に対向配置されて、これら両環状マグネット面間に形成される磁気作用ギャップにより上記磁気伝達トルクが設定される構造とされることにより、構造簡単でしかも故障の少ない磁気式カップリング手段を提供することができる。

しかも、このような構造のマグネットカップリングは、既設の工作機械にも少しの改良を加えることで組み込むことも可能であり、汎用性に富み経済的である。

請　求　の　範　囲

１．回転主軸に取り付けられた加工ツールが回転して、工作物に研削、切削等の機械加工を施す形式の工作機械において、前記加工ツールの損傷、折損等を防止保護する加工ツール保護装置であって、

前記回転主軸とこの回転主軸を回転させる回転駆動源との間に、回転駆動源の回転力を磁気作用により前記回転主軸に伝達する磁気式カップリング手段を備え、

この磁気式カップリング手段の前記回転力を伝える磁気伝達トルクは、前記ホーニングツールにかかる所定のトルク負荷以下に設定されている

ことを特徴とする工作機械の加工ツール保護装置。

２．前記所定のトルク負荷は、前記ホーニングツールが折損する折損トルクよりも小さい値に設定されている

ことを特徴とする請求の範囲第１項に記載の工作機械の加工ツール保護装置。

３．前記磁気式カップリング手段は、前記回転主軸と同軸上に配置された環状マグネットカップリングの形態とされ、

この環状マグネットカップリングは、前記回転駆動源に駆動連結された駆動側マグネットリング部材と、前記回転主軸に回転方向へ一体的に駆動連結された従動側マグネットリング部材とを備え、

これら両マグネットリング部材は、その環状マグネット面が無接触状態で平行にかつ同心状に対向配置されて、これら両環状マグネット面間に形成される磁気作用ギャップにより前記磁気伝達トルクが設定される

ことを特徴とする請求の範囲第１項に記載の工作機械の加工ツール保護装置。

４．前記駆動側および従動側マグネットリング部材は、前記回転主軸の軸方向へ相対的に移動可能とされて、これにより、前記環状マグネット面間の前記磁気作

用ギャップの大きさが変更されて、前記磁気伝達トルクが調整される構成とされている

ことを特徴とする請求の範囲第３項に記載の工作機械の加工ツール保護装置。

５．前記駆動側および従動側マグネットリング部材を前記回転主軸に軸方向へ相対的に移動させて、前記磁気作用ギャップの大きさを調整するギャップ調整手段を備え、

このギャップ調整手段は、前記駆動側および従動側マグネットリング部材のいずれか一方を前記回転主軸の軸方向へ移動させる移動手段と、この移動手段を制御するギャップ制御手段とを備えてなり、

このギャップ制御手段は、前記磁気伝達トルクが前記回転主軸の回転数に対応して調整されるように、前記移動手段を制御する構成とされている

ことを特徴とする請求の範囲第４項に記載の工作機械の加工ツール保護装置。

６．前記ギャップ制御手段は、前記回転主軸が停止状態から起動して所定の回転数に達するまでは、前記磁気伝達トルクが所定の起動用トルク値となるように、また前記回転主軸の回転数が前記所定の回転数に達したら、前記磁気伝達トルクが所定の加工用トルク値になるように、前記移動手段を制御する構成とされている

ことを特徴とする請求の範囲第５項に記載の工作機械の加工ツール保護装置。

７．前記移動手段は、前記駆動側および従動側マグネットリング部材のいずれか一方に連結された送りねじ機構と、この送りねじ機構を回転駆動する回転駆動源とを備えてなり、

前記送りねじ機構のナット部材が前記駆動側および従動側マグネットリング部材のいずれか一方に連結固定されるとともに、このナット部材を螺進退動作させるねじ部材が前記回転主軸の軸線に平行に配されている

ことを特徴とする請求の範囲第５項に記載の工作機械の加工ツール保護装置。

８．前記駆動側および従動側マグネットリング部材は、リング部材本体の対向面に、環状の永久磁石が設けられて、前記環状マグネット面が形成されている
ことを特徴とする請求の範囲第３項に記載の工作機械のホーニングツール保護装置。

９．前記駆動側および従動側マグネットリング部材は、リング部材本体の対向面に、円周方向へ等間隔をもって配された永久磁石からなる少なくとも一つの環状磁石列を備えてなり、この環状磁石列により前記環状マグネット面が形成されている
ことを特徴とする請求の範囲第３項に記載の工作機械の加工ツール保護装置。

１０．前記リング部材本体の対向面に、配列径の異なる複数の前記環状磁石列が同心状に配されている
ことを特徴とする請求の範囲第９項に記載の工作機械の加工ツール保護装置。

１１．工作物の内周面の軸線方向へ往復移動可能とされるとともに、軸線まわりに回転可能に軸支されてなる回転主軸と、

回転主軸を軸線回りに回転駆動する主軸回転手段と、

回転主軸を前記内周面の軸線方向へ往復動作させる主軸往復手段と、

回転主軸先端に装着され、前記内周面に沿った砥石面を有するホーニング砥石を拡縮可能に備えるホーニングツールと、

このホーニングツールのホーニング砥石に所定の切込み動作を与える砥石切込み手段と、

前記回転主軸と前記主軸回転手段の駆動伝達経路に設けられて、前記ホーニングツールの損傷、折損等を防止保護するホーニングツール保護手段と、

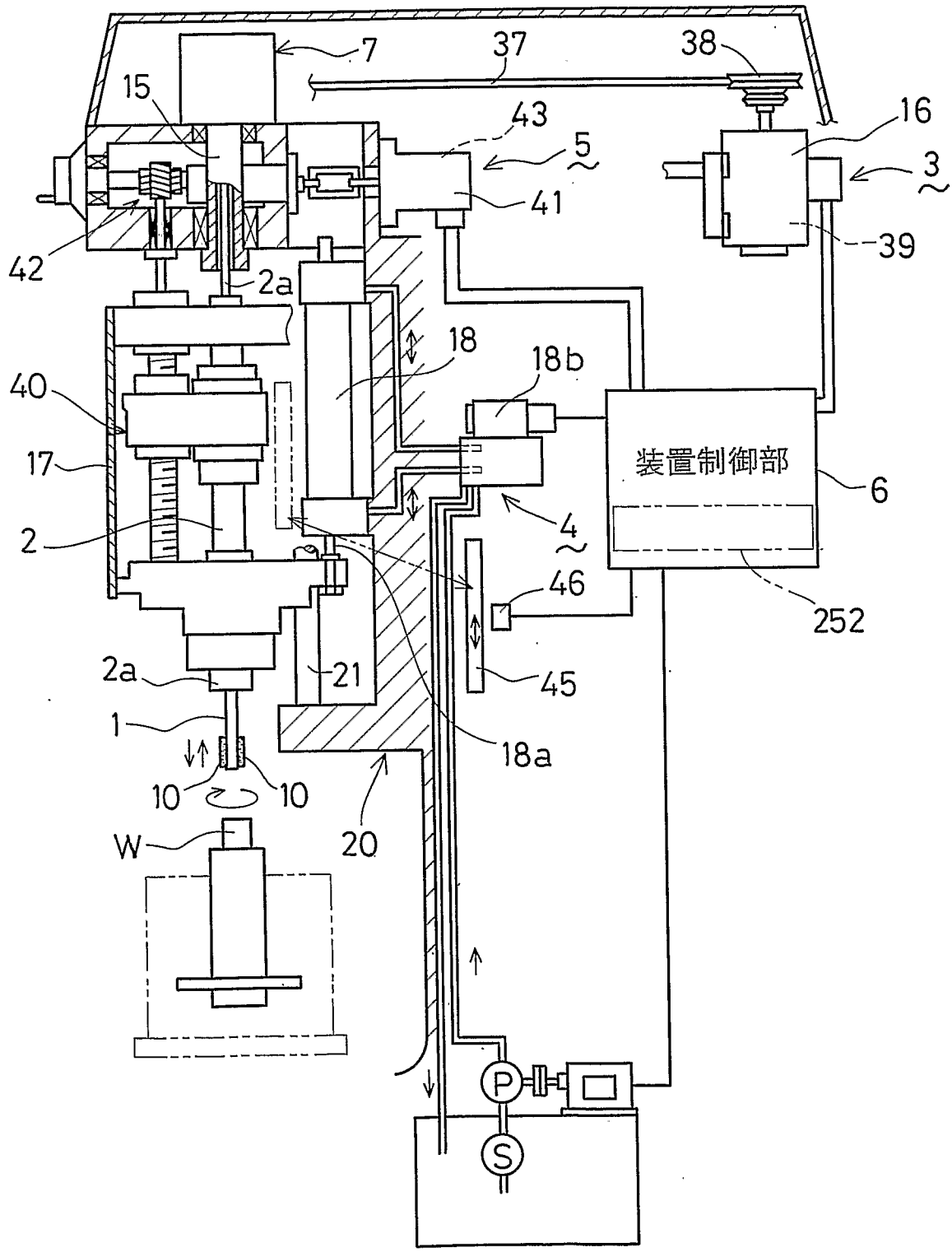
前記主軸回転手段、主軸往復手段および砥石切込み手段の動作を相互に連動して自動制御する制御手段とを備えてなり、

前記ホーニングツール保護手段は、請求の範囲第１項から第１０項のいずれか

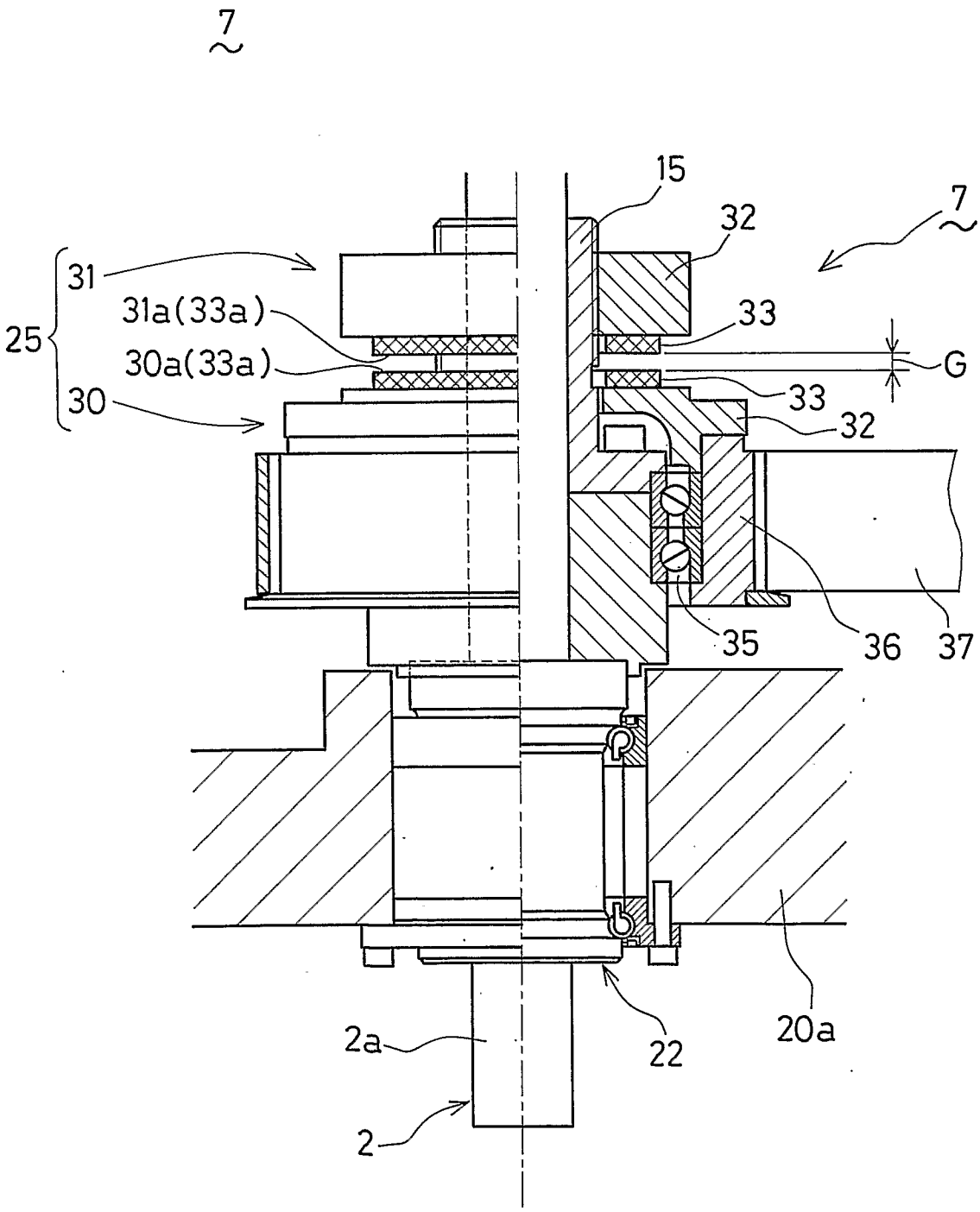
一つに記載の加工ツール保護装置により構成されている

ことを特徴とするホーニング盤。

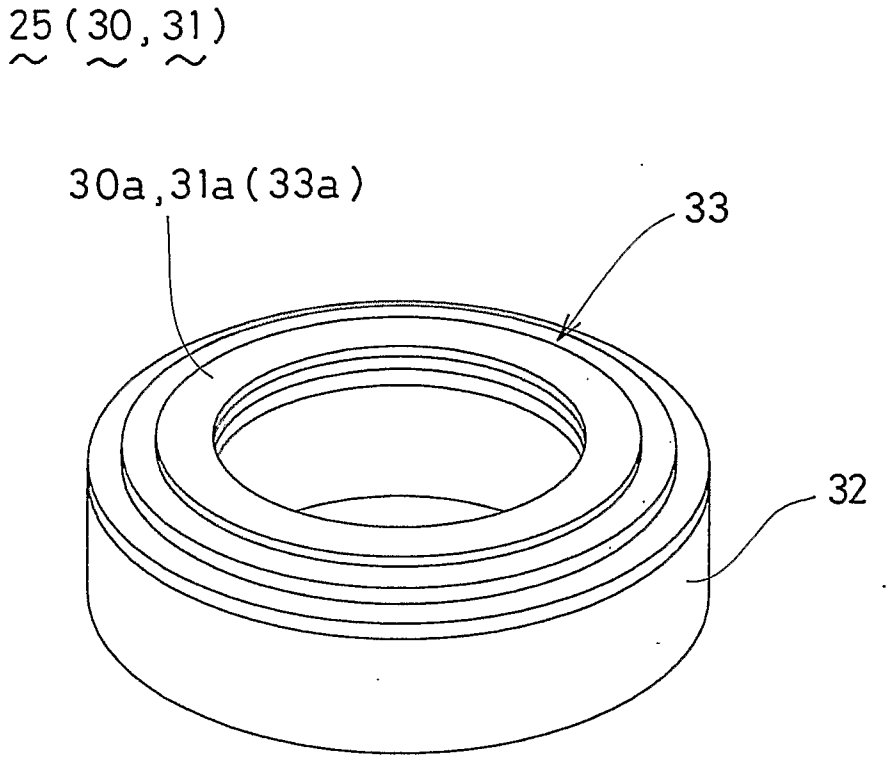
第１図


7
37
38
15
43
16
5
3
41
39
42
2a
18
18b
40
装置制御部
17
6
2
4
46
252
2a
21
45
1
18a
10
10
20
W
P
S

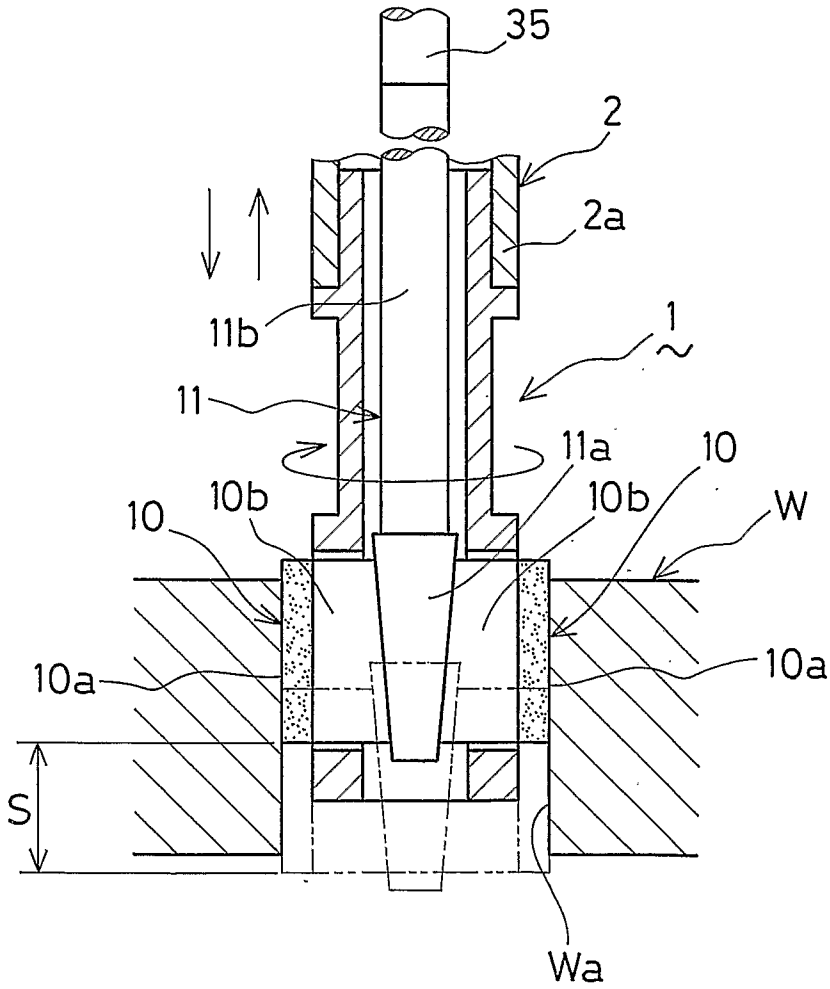
第２図



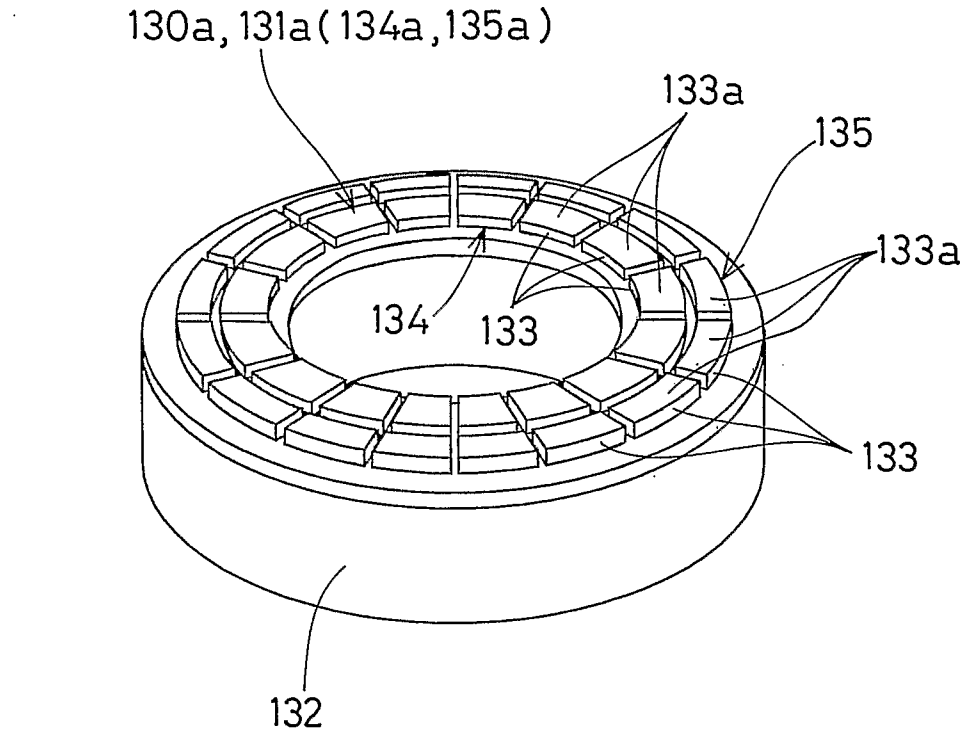
第３図



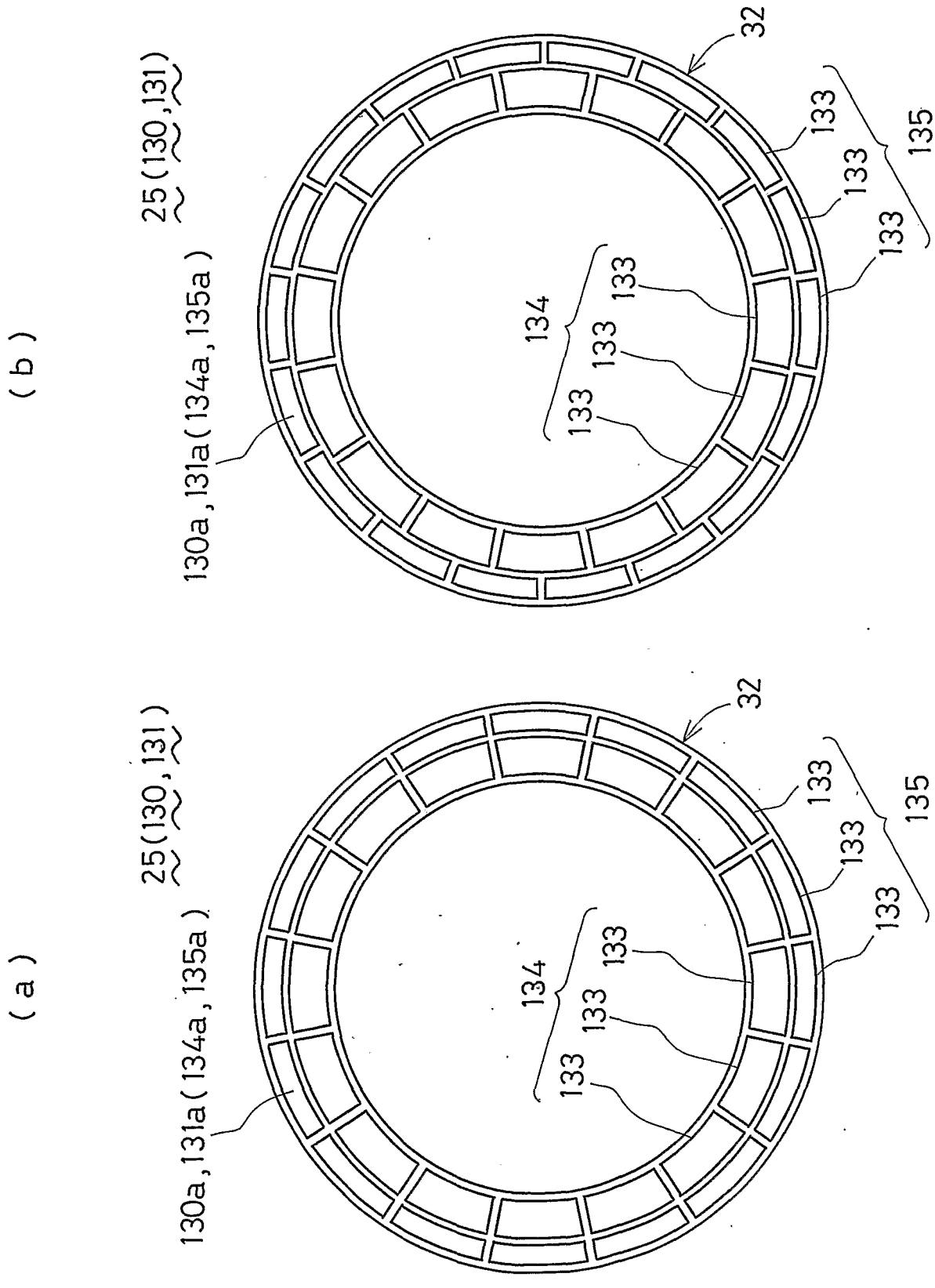
第４図



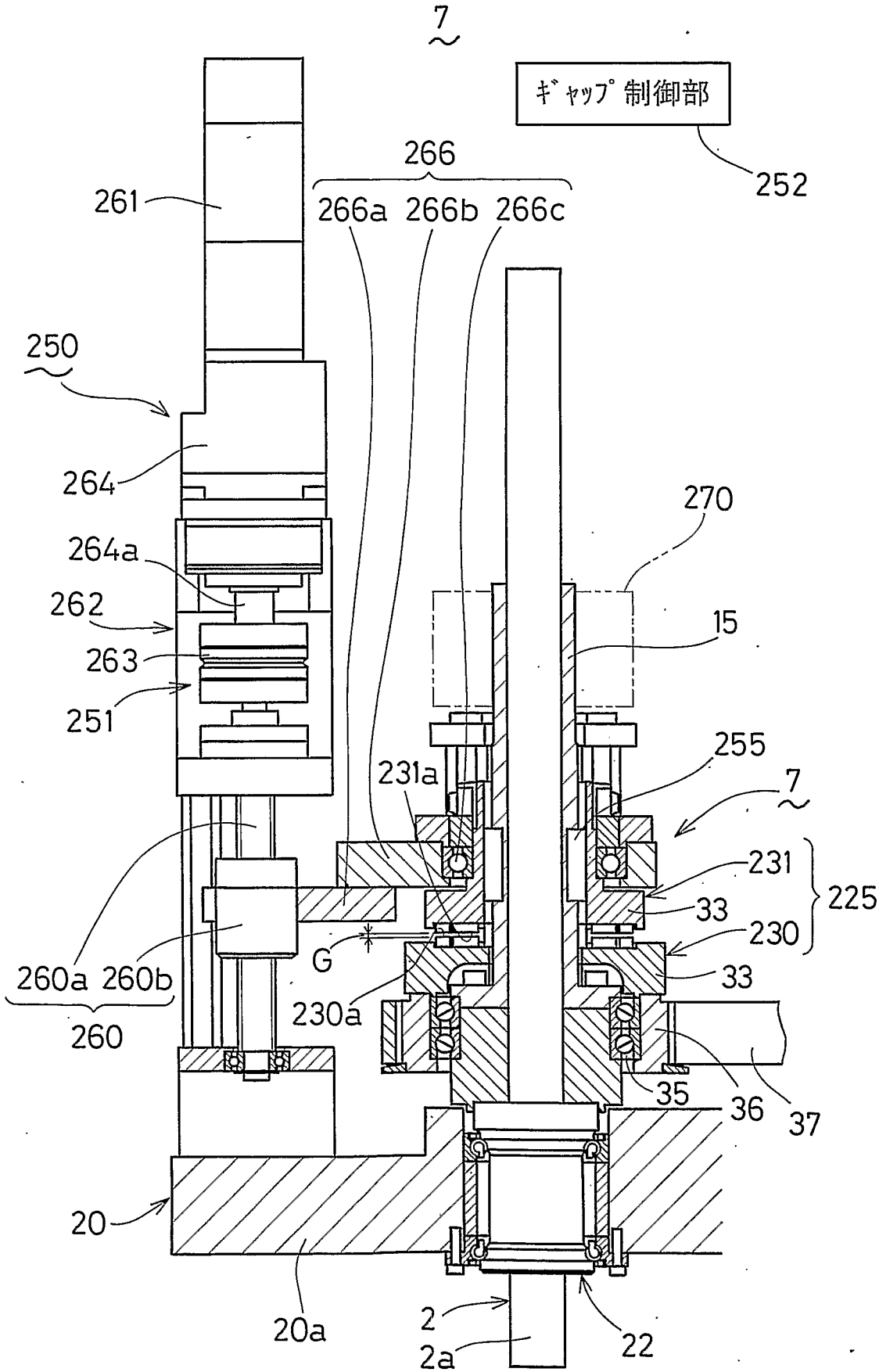
第５図



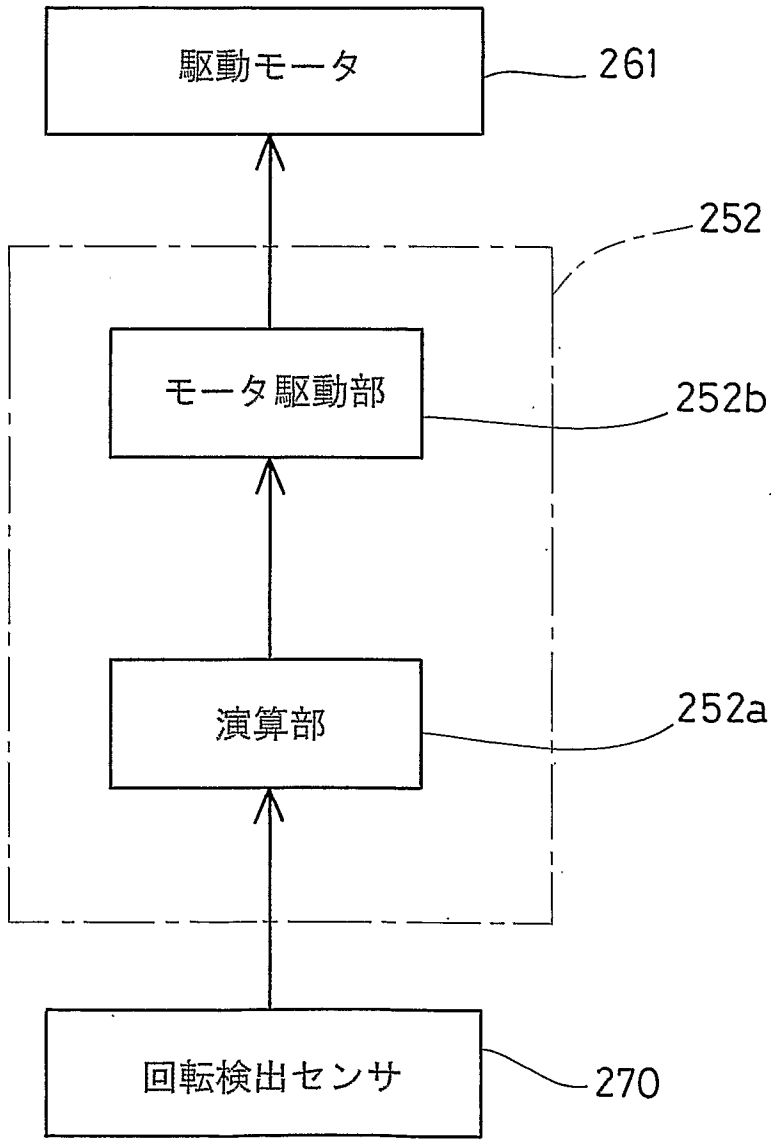
第６図



第７図


7
ギャップ制御部
252
266
266a 266b 266c
261
250
264
264a
262
263
251
270
15
255
231a
7
231
225
33
230
G
260a 260b
260
230a
33
35
36
37
20
20a
2
2a
22

第８図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/068693

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B24B49/16(2006.01)i, *B23Q5/58*(2006.01)i, *B24B33/06*(2006.01)i, *B24B41/04*(2006.01)i

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)
B24B41/00-51/00, B23Q5/00-5/58, B24B21/00-39/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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.
X Y A	JP 2003-311611 A (Hiraide Precision Co., Ltd.), 05 November, 2003 (05.11.03), Par. Nos. [0027] to [0030]; Fig. 1 (Family: none)	1-2 3-4,8-11 5-7
Y	JP 8-141864 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 04 June, 1996 (04.06.96), Par. Nos. [0022] to [0025]; Figs. 1 to 3 & US 5713405 A & DE 19542048 A1	3-4,8-11
Y	JP 61-192441 A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 27 August, 1986 (27.08.86), Page 2, upper right column, line 3 to lower right column, line 5; Figs. 1 to 3 (Family: none)	8-11

☒ 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	Date of mailing of the international search report
25 December, 2008 (25.12.08)	13 January, 2009 (13.01.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/068693

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-170344 A (Kabushiki Kaisha Nisshin Seisakusho), 17 June, 2003 (17.06.03), Par. No. [0018]; Fig. 1 (Family: none)	11
A	JP 2003-236750 A (Nagase Integrex Co., Ltd), 26 August, 2003 (26.08.03), (Family: none)	1-11
A	JP 3-111170 A (Toshiba Corp.), 10 May, 1991 (10.05.91), (Family: none)	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/068693

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search has revealed that the invention of claim 1 is disclosed in Document 1 (JP 2003-311611 A (Hiraide Precision Co., Ltd.), 5 November, 2003 (05.11.03), Par. Nos. [0027] - [0030], Fig. 1). In short, the invention of claim 1 does not have any special technical feature.

Therefore, there exists no matter common to all the inventions of claims 1 - 11.

Hence, it is apparent that the inventions of claims 1 - 11 do not comply with the requirement of unity of invention.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

the

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６８６９３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B24B49/16(2006.01)i, B23Q5/58(2006.01)i, B24B33/06(2006.01)i, B24B41/04(2006.01)i

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））

Int.Cl.　B24B41/00-51/00, B23Q5/00-5/58, B24B21/00-39/06

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
X Y A	JP 2003-311611 A（株式会社平出精密）2003.11.05 第【００２７】－【００３０】段落，第１図 （ファミリーなし）	1-2 3-4,8-11 5-7
Y	JP 8-141864 A（富士写真フィルム株式会社）1996.06.04 第【００２２】－【００２５】段落，第１－３図 & US 5713405 A & DE 19542048 A1	3-4,8-11

☑　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。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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
「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）
「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
「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２５．１２．２００８	国際調査報告の発送日 １３．０１．２００９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｃ　３５０５ 金本　誠夫 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６８６９３

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲１に係る発明は、調査の結果、文献１（JP 2003-311611 A (株式会社平出精密) 2003.11.05, 第【００２７】－【００３０】段落，第１図）に開示されている。つまり、請求の範囲１に係る発明には特別な技術的特徴がない。

それ故、請求の範囲１－１１に係る発明全てに共通の特別な技術的特徴はない。

したがって、請求の範囲１－１１に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

１．☑ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☑ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

Ｃ（続き）．　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	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	JP 61-192441 A（豊田工機株式会社）1986.08.27 第２頁右上欄第３行目～同右下欄第５行目，第１－３図 （ファミリーなし）	8-11
Ｙ	JP 2003-170344 A（株式会社日進製作所）2003.06.17 第【００１８】段落，第１図 （ファミリーなし）	11
Ａ	JP 2003-236750 A（株式会社ナガセインテグレックス）2003.08.26 （ファミリーなし）	1-11
Ａ	JP 3-111170 A（株式会社東芝）1991.05.10 （ファミリーなし）	1-11