

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-175854
(P2007-175854A)

(43) 公開日 平成19年7月12日(2007.7.12)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
B 2 3 B 31/36 (2006.01) B 2 3 B 31/36 A 3 C 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-51887 (P2006-51887) (22) 出願日 平成18年2月28日 (2006.2.28) (31) 優先権主張番号 特願2005-347061 (P2005-347061) (32) 優先日 平成17年11月30日 (2005.11.30) (33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p>	<p>(71) 出願人 000150604 株式会社ナガセインテグレックス 岐阜県関市武芸川町跡部1333番地の1 (74) 代理人 100068755 弁理士 恩田 博宣 (74) 代理人 100105957 弁理士 恩田 誠 (72) 発明者 山口 政男 岐阜県関市武芸川町跡部1333番地の1 株式会社ナガセインテグレックス内 (72) 発明者 板津 武志 岐阜県関市武芸川町跡部1333番地の1 株式会社ナガセインテグレックス内 Fターム(参考) 3C032 NN01</p>
--	---

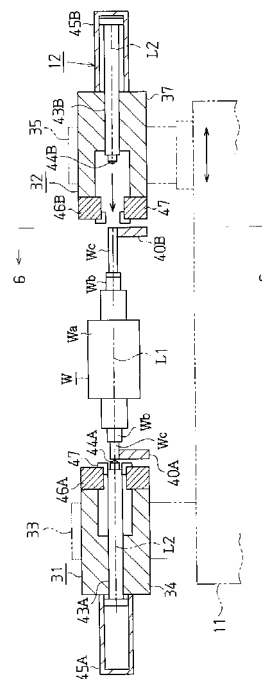
(54) 【発明の名称】 ワーク支持方法及びワーク支持装置

(57) 【要約】

【課題】ワークを正確に支持することができて、高い加工精度を達成することができるワーク支持方法及びワーク支持装置を提供する。

【解決手段】ワークWをその軸線を中心に回転させながら、ワークWの外周面に加工を施すようにした工作機械のワーク支持方法において、ワークWを一对の仮支持部材40A、40Bにより支持位置に仮支持する。その仮支持状態で、ワークWの両端部を一对のピボット44A、44Bにより端面側から挟持して、ワークWの中心軸線L1を回転軸線L2上に位置決め配置する。その位置決め配置状態で、ワークWの両端部を一对のチャック46A、46Bにより外周側から把持する。そのワークWの把持状態で、ピボット44A、44BによるワークWの両端面側からの挟持を解放する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークをその軸線を中心に回転させながら、ワークの外周面に加工を施すようにした工作機械のワーク支持方法において、

ワークを支持位置に仮支持した状態で、ワークの両端部を端面側から挟持して、ワークの中心軸線を回転軸線上に位置決め配置し、

その位置決め配置状態で、ワークの両端部を外周側から把持し、

その把持状態で、前記ワークの両端面側からの挟持を解放することを特徴としたワーク支持方法。

【請求項 2】

ワークを両端部の軸部にて把持することを特徴とした請求項 1 に記載のワーク支持方法。

【請求項 3】

ワークをその軸線を中心に回転させながら、ワークの外周面に加工を施すようにした工作機械のワーク支持装置において、

ワークを支持位置に仮支持する仮支持手段と、

仮支持状態のワークの両端部を端面側から挟持して、ワークの中心軸線を回転軸線上に位置決め配置する位置決め手段と、

位置決め配置状態のワークの両端部を外周側から把持する把持手段とを備え、

その把持手段によるワークの把持状態で、前記位置決め手段によるワークの両端面側からの挟持を解放することを特徴とするワーク支持装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、旋盤等の工作機械におけるワーク支持方法及びワーク支持装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、ワークをその軸線を中心に回転させながら、ワークの外周面に加工を施すようにした旋盤等の工作機械においては、ワークの中心軸線を回転軸線上に正確に位置決めした状態で、ワークの両端部を高精度に支持する必要がある。このような要望に対処するため、例えば特許文献 1 及び特許文献 2 に開示されるような構成のワーク支持装置が従来から提案されている。すなわち、特許文献 1 に記載の構成では、ワークが一端部において外周側から把持されるとともに、他端部において端面側からピンポイントにて当接支持されている。また、特許文献 2 に記載の構成では、ワークが両端部において端面側からピンポイントにて挟持されている。

【特許文献 1】特開 2005 - 205505 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 125429 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところが、特許文献 1 及び特許文献 2 に記載の従来装置においては、ワークが端面側から挟持された状態にあるので、ワークに対してその軸線方向に沿って両端から中央側に向かい圧縮力が作用する。このため、その圧縮反力が工作機械の装置フレームに対してワークの中心軸線と直交する外方向に作用し、その装置フレームに撓みが生じて、加工精度に悪影響を及ぼすという問題があった。さらに、ワークの両端面の円錐孔にニードル状のピボットを係合させてワークを挟持する場合には、装置フレームの撓みのために、ピボット先端の先鋭点が上向きになって、円錐孔の内奥の収束点とピボット先端の先鋭点との間にずれが生じ、加工精度がさらに悪化することになった。

【0004】

10

20

30

40

50

この発明は、このような従来技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的は、ワークを両端部において位置ずれを生じることなく正確に支持することができて、高い加工精度を達成することができるワーク支持方法及びワーク支持装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的を達成するために、この発明は、ワークをその軸線を中心に回転させながら、ワークの外周面に加工を施すようにした工作機械のワーク支持方法において、ワークを支持位置に仮支持した状態で、ワークの両端部を端面側から挟持して、ワークの中心軸線を回転軸線上に位置決め配置し、その位置決め配置状態で、ワークの両端部を外周側から把持し、その把持状態で、前記ワークの両端面側からの挟持を解放することを特徴としている。

10

【0006】

従って、このワーク支持方法によれば、ワークの端面側からの挟持にともない、ワークに対してその軸線方向に沿う圧縮力が作用するのを抑制することができる。よって、装置フレームに対して圧縮反力が作用することもなく、装置フレームに撓みが生じるおそれを防止することができる。また、ワークの両端面の円錐孔にニードル状のピボットを係合させるようにした場合でも、円錐孔の内奥の収束点とピボット先端の先鋭点との間にずれが生じるおそれはない。よって、ワークを両端部において位置ずれを生じることなく正確に支持することができて、ワークの加工精度を向上させることができる。

20

【0007】

また、前記の方法において、ワークを両端部の軸部にて把持するとよい。このようにした場合、ワークの両端軸部の外周面はワークの中心軸線に対して予め芯出し加工されているため、ワークを把持するのに好都合である。

【0008】

さらに、この発明は、ワークをその軸線を中心に回転させながら、ワークの外周面に加工を施すようにした工作機械のワーク支持装置において、ワークを支持位置に仮支持する仮支持手段と、仮支持状態のワークの両端部を端面側から挟持して、ワークの中心軸線を回転軸線上に位置決め配置する位置決め手段と、位置決め配置状態のワークの両端部を外周側から把持する把持手段とを備え、その把持手段によるワークの把持状態で、前記位置決め手段によるワークの両端面側からの挟持を解放することを特徴としている。

30

【0009】

従って、このワーク支持装置の発明においても、前記ワーク支持方法と同様の作用を得ることができる。

【発明の効果】

【0010】

以上のように、この発明によれば、ワークの高精度加工が可能になって、旋盤等の工作機械におけるワーク支持方法及び支持装置として有用であるという効果を発揮する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に、この発明の一実施形態を、図面に基づいて説明する。

はじめに、ワークWの形状構成について説明する。図1、図2及び図5に示すように、このワークWは全体として円柱状をなし、その中央部には被加工部Waが設けられるとともに、その被加工部Waの両端には軸部Wbが形成されている。この軸部Wbは、ワークWが構成部品として所定の装置に組み付けられる際に、軸受によって支持される部分であって、旋盤による被加工部Waの加工前に、軸部Wbの外周面が中心軸線L1に対して所定の周面上に位置するように芯出し加工されている。軸部Wbの外端には突出部Wcが形成され、その突出部Wcの端面には、図7に示すように、円錐状の支持孔Wdが形成されている。

40

【0012】

50

次に、この実施形態の旋盤の構成を説明する。図 1 ~ 図 4 に示すように、フレーム 1 1 上にはワーク支持装置 1 2 が配設され、このワーク支持装置 1 2 によりワーク W がその中心軸線 L 1 を回転軸線 L 2 上に位置決め配置した状態で、両端の軸部 W b にて支持される。ワーク支持装置 1 2 には一对の回転用モータ 1 3 , 1 4 が装備され、これらの回転用モータ 1 3 , 1 4 の同期回転により、ワーク W がその回転軸線 L 2 の周りで回転される。なお、一方の回転用モータ 1 4 は、前記回転軸線 L 2 から外れたところに配置され、後述する伝達機構 3 9 を介してワーク支持装置 1 2 と連結されている。

【 0 0 1 3 】

図 1 ~ 図 4 に示すように、前記ワーク支持装置 1 2 の前方側において、フレーム 1 1 上にはメインテーブル 1 5 及びサブテーブル 1 6 が共通の一对のレール 1 7 を介して、ワーク W の中心軸線 L 1 に沿う方向へ移動可能に支持されている。両テーブル 1 5 , 1 6 とフレーム 1 1 との間にはそれぞれ移動用リニアモータ 1 8 が配設され、この移動用リニアモータ 1 8 により、両テーブル 1 5 , 1 6 が一体的に移動される。すなわち、フレーム 1 1 上にはレール 1 7 と平行に延びるステータ 1 8 a が設置され、両テーブル 1 5 , 1 6 にはステータ 1 8 a に対応する移動子 1 8 b が設置され、それらのステータ 1 8 a 及び移動子 1 8 b の作用により両テーブル 1 5 , 1 6 が往復動される。そして、この場合、図 1 0 に示す制御装置 5 0 の作用により、両テーブル 1 5 , 1 6 間の間隔が一定に維持される。

10

【 0 0 1 4 】

前記メインテーブル 1 5 上には工具 2 0 を保持した工具保持盤 1 9 が垂直軸線を中心に回転可能に支持され、この工具保持盤 1 9 の回転により、工具 2 0 がワーク W に対応する加工位置と、そこから離間した工具交換位置とに切替え配置される。サブテーブル 1 6 とフレーム 1 1 との間にはフレキシブルベルト 2 1 が接続されるとともに、このフレキシブルベルト 2 1 により給電線（図示しない）や油圧チューブ（図示しない）が支持されている。メインテーブル 1 5 とサブテーブル 1 6 との間には前記給電線及び油圧チューブに接続された給電線（図示しない）及び油圧チューブ（図示しない）が架設されている。そして、サブテーブル 1 6 に支持された給電線及び油圧チューブと、両テーブル 1 5 , 1 6 間の給電線及び油圧チューブを介して、メインテーブル 1 5 の電気部品や油圧機器に対して給電や圧油供給が間接的に行われる。これにより、フレキシブルベルト 2 1 , 給電線及び油圧チューブ等の剛性や張力変動等にもなう負荷や振動等の各種の物理的な影響がメインテーブル 1 5 にほとんど作用しないようになっている。

20

30

【 0 0 1 5 】

そして、ワーク W がワーク支持装置 1 2 上に支持された状態で、回転用モータ 1 3 , 1 4 により中心軸線 L 1 の周りで回転されながら、移動用リニアモータ 1 8 によりテーブル 1 5 , 1 6 が移動されて、工具保持盤 1 9 上の工具 2 0 がワーク W の被加工部 W a に対して切削等の所要の加工が施される。

【 0 0 1 6 】

図 1 ~ 図 4 に示すように、前記ワーク支持装置 1 2 の後方側において、フレーム 1 1 上には移動台 2 2 が一对のレール 2 3 を介して、ワーク W の中心軸線 L 1 に沿う方向へ移動可能に支持されている。ワーク W の下方から後方に延びるように、移動台 2 2 上には削り屑排出用樋 2 4 が配設されている。移動台 2 2 とフレーム 1 1 との間にはステータ 2 5 a と移動子 2 5 b とよりなる移動用リニアモータ 2 5 が配設され、この移動用リニアモータ 2 5 により移動台 2 2 が前記工具 2 0 と対応する位置に移動される。そして、工具 2 0 によるワーク W の被加工部 W a の加工にもなう発生する削り屑が、削り屑排出用樋 2 4 を介して後方へ排出される。

40

【 0 0 1 7 】

次に、前記ワーク支持装置 1 2 及びその関連構成について詳細に説明する。図 1 ~ 図 5 に示すように、ワーク支持装置 1 2 には、ワーク W の一端側の軸部 W b を支持するように、フレーム 1 1 の一側上面に配設された固定側支持機構 3 1 と、ワーク W の他端側の軸部 W b を支持するように、フレーム 1 1 の他側上面に配設された移動側支持機構 3 2 とが装備されている。固定側支持機構 3 1 においては、フレーム 1 1 上に固定側ヘッド 3 3 が固

50

定配置され、その固定側ヘッド 33 には固定側支持筒 34 が回転軸線 L2 上で回転可能に支持されている。固定側ヘッド 33 には前記回転用モータ 13 が固定側支持筒 34 と同軸上に配設され、この回転用モータ 13 により固定側支持筒 34 が回転される。

【0018】

前記移動側支持機構 32 においては、フレーム 11 上に移動側ヘッド 35 が一对のレール 36 を介してワーク W の中心軸線 L1 に沿う方向へ移動可能に配設され、その移動側ヘッド 35 には移動側支持筒 37 が固定側ヘッド 33 と同一の回転軸線 L2 上で回転可能に支持されている。移動側ヘッド 35 とフレーム 11 との間にはステータ 38a と移動子 38b とよりなる移動用リニアモータ 38 が配設され、この移動用リニアモータ 38 により、移動側ヘッド 35 が固定側ヘッド 33 と接近離間する方向へ移動される。移動側ヘッド 35 上には前記回転用モータ 14 が配設され、この回転用モータ 14 によりプーリ及びベルトよりなる伝達機構 39 を介して移動側支持筒 37 が回転される。

10

【0019】

図 1、図 2、図 5 及び図 6 に示すように、前記固定側及び移動側の支持機構 31, 32 におけるヘッド 33, 35 の先端部近傍には仮支持手段としての仮支持部材 40A, 40B が回転軸 41 を介して回転可能に支持され、それらの先端上面にはワーク W の両端突出部 Wc を下方から仮支持するための V 字状の支持凹部 40a が形成されている。両ヘッド 33, 35 内にはサーボモータ等よりなる駆動源 42A, 42B が配設され、これらの駆動源 42A, 42B にて回転軸 41 が回転されることにより、仮支持部材 40A, 40B が図 6 に実線で示す上方の仮支持位置と、同図に鎖線で示す下方の退避位置とに切替え配置される。そして、図 5 及び図 6 に示すように、両仮支持部材 40A, 40B が仮支持位置に配置された状態で、それらの支持凹部 40a にワーク W の両端突出部 Wc が支持されて、ワーク W が両支持機構 31, 32 間の所定の支持位置に仮支持される。

20

【0020】

図 2、図 5 及び図 7 に示すように、前記固定側及び移動側の支持機構 31, 32 における支持筒 34, 37 の中心には固定側及び移動側の位置決めロッド 43A, 43B が回転軸線 L2 に沿う方向へ進退移動可能に支持されている。各位置決めロッド 43A, 43B の先端には、ワーク W の両端面の支持孔 Wd に係合可能な位置決め手段としての円錐先鋭状のピボット 44A, 44B が突出形成されている。固定側及び移動側のヘッド 33, 35 の外面には位置決め用シリンダ 45A, 45B が配設され、それらのピストンロッド 45a の先端が各位置決めロッド 43A, 43B に連結されている。

30

【0021】

そして、図 7 及び図 7 に示すように、ワーク W が仮支持部材 40A, 40B にて仮支持された状態で、各位置決め用シリンダ 45A, 45B により位置決めロッド 43A, 43B が内方（相手位置決めロッド 43A, 43B 側）のへ前進移動されたとき、ピボット 44A, 44B がワーク W の両端面の支持孔 Wd に係合される。これにより、ワーク W の両端部が端面側から挟持されて、ワーク W の中心軸線 L1 が回転軸線 L2 と一致するように位置決め配置される。

【0022】

図 2, 図 3 及び図 5 に示すように、前記固定側及び移動側の支持機構 31, 32 における支持筒 34, 37 の内端には、把持手段としての固定側及び移動側のチャック 46A, 46B が回転軸線 L2 と同軸上に配設されている。各チャック 46A, 46B の先端内周面には、ワーク W の両端軸部 Wb の外周面に当接可能な把持チップ 47 が固設されている。そして、図 7 に示すように、ワーク W がピボット 44A, 44B にて位置決めされた状態で、移動側ヘッド 35 が固定側ヘッド 33 に向かって接近移動されたとき、ワーク W の両端の軸部 Wb がこれらのチャック 46A, 46B により外周側から把持される。

40

【0023】

また、前記両チャック 46A, 46B の把持チップ 47 の内周面は、ワーク支持装置 12 に対するワーク W の支持に先立って、工具保持盤 19 に保持された図示しないチップ研削用の工具により、回転軸線 L2 に対して所定の円周上に位置するように研削加工される

50

。この場合、固定側支持機構 3 1 及び移動側支持機構 3 2 において、回転用モータ 1 3 , 1 4 により固定側支持筒 3 4 及び移動側支持筒 3 7 が各別に回転されながら、工具保持盤 1 9 が固定側及び移動側のチャック 4 6 A , 4 6 B と対応する位置に移動されて、各把持チップ 4 7 の研削加工が行われる。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、前記フレーム 1 1 上にはリニアスケール 4 8 がワーク W の中心軸線 L 1 に沿う方向へ延長配置されている。工具保持盤 1 9 を支持するテーブル 1 5 , 1 6 、削り屑排出用樋 2 4 を支持する移動台 2 2 及び移動側支持筒 3 7 を支持する移動側ヘッド 3 5 には、リニアスケール 4 8 に対応するセンサ 5 1 (図 1 0 において図示) がそれぞれ配設されている。そして、これらのセンサ 5 1 にてリニアスケール 4 8 上を読み取られることにより、テーブル 1 5 , 1 6 、移動台 2 2 及び移動側ヘッド 3 5 の移動位置が検出されて、それらが所要位置に移動されるように制御される。

10

【 0 0 2 5 】

次に、前記のように構成されたワーク支持装置 1 2 によるワーク W の支持動作を説明する。

さて、図 5 に示す状態では、移動側支持機構 3 2 の移動側ヘッド 3 5 がワーク W の長さに合わせて後退位置に配置されて、その移動側ヘッド 3 5 に支持された移動側支持筒 3 7 と固定側支持機構 3 1 の固定側ヘッド 3 3 に支持された固定側支持筒 3 4 との間に広い間隔が形成されている。また、固定側位置決めロッド 4 3 A が突出位置に配置されるとともに、移動側位置決めロッド 4 3 B が没入位置に配置されている。さらに、固定側及び移動側の仮支持部材 4 0 A , 4 0 B が固定側及び移動側のチャック 4 6 A , 4 6 B に接近する上方の仮支持位置に配置されている。そして、この状態でワーク W がその突出部 W c において両仮支持部材 4 0 A , 4 0 B 上に設置されるとともに、ワーク W の一端側の支持孔 W d に固定側位置決めロッド 4 3 A の先端の固定側ピボット 4 4 A が係合されている。

20

【 0 0 2 6 】

この状態において、移動側位置決め用シリンダ 4 5 B により、移動側位置決めロッド 4 3 B が前進移動されると、図 8 (a) に示すように、移動側ピボット 4 4 B がワーク W の他端側の支持孔 W d に係合される。これにより、ワーク W が固定側及び移動側のピボット 4 4 A , 4 4 B により両端面から挟持されて、ワーク W の中心軸線 L 1 が回転軸線 L 2 と一致するように位置決め配置される。

30

【 0 0 2 7 】

その後、図 8 (b) に示すように、固定側の仮支持部材 4 0 A が上方の仮支持位置から下方の退避位置に切替え配置される。また、固定側位置決め用シリンダ 4 5 A の突出圧力が低減されて、固定側位置決めロッド 4 3 A が没入可能になるとともに、移動用リニアモータ 3 8 により移動側ヘッド 3 5 が固定側ヘッド 3 3 に向かって前進移動される。これにより、ワーク W が両ピボット 4 4 A , 4 4 B 間に位置決め挟持された状態で固定側支持筒 3 4 側に移動されて、そのワーク W の一端側の突出部 W c が固定側支持筒 3 4 内に進入され、一端側の軸部 W b が固定側チャック 4 6 A により外周側から把持される。

【 0 0 2 8 】

さらに、図 9 (a) に示すように、この状態から移動側の仮支持部材 4 0 B が上方の仮支持位置から下方の退避位置に切替え配置される。それとともに、移動用リニアモータ 3 8 により移動側ヘッド 3 5 が固定側ヘッド 3 3 に向かってさらに前進移動される。これにより、ワーク W が両ピボット 4 4 A , 4 4 B 間に位置決め挟持されたままの状態、そのワーク W の他端側の突出部 W c が移動側支持筒 3 7 内へ相対的に進入され、他端側の軸部 W b が移動側チャック 4 6 B により外周側から把持される。

40

【 0 0 2 9 】

その後、固定側及び移動側の位置決め用シリンダ 4 5 A , 4 5 B が没入動作され、図 9 (b) に示すように、固定側及び移動側の位置決めロッド 4 3 A , 4 3 B が没入移動される。これにより、固定側及び移動側のピボット 4 4 A , 4 4 B がワーク W の両端の支持孔 W d から離脱され、ワーク W に対する両端面からの挟持が解放される。従って、ワーク W

50

はその両端の軸部W bにおいて固定側及び移動側のチャック4 6 A , 4 6 Bにより外周側から把持された状態となる。この状態で、回転用モータ1 3 , 1 4により、固定側支持筒3 4及び移動側支持筒3 7が同期回転されて、ワークWが中心軸線L 1の周りで回転され、工具2 0が同中心軸線L 1方向の所要位置に移動され、あるいは中心軸線L 1に沿う方向における所要の運動を行い、その工具2 0により被加工部W aの外周面が研削加工される。

【0 0 3 0】

なお、研削加工時には、削り屑排出用樋2 4が工具2 0とともに研削加工部の下部に配置され、研削加工にともなって発生する削り屑を受けて、後方へ排出させる。

このワークWの加工時には、ワークWがその両端面側から挟持されることなく、両端の軸部W bにおいて外周側から把持された状態にある。このため、ワークWに対して中心軸線L 1に沿う方向に圧縮力が作用することはなく、装置フレーム1 1にその圧縮反力が作用することもなくて、装置フレーム1 1に撓みが生じるおそれを防止することができる。また、ワークWの支持過程で位置決めのために使用されたピボット4 4 A , 4 4 BがワークWの両端の支持孔W dから離脱された状態にあるため、ピボット4 4 A , 4 4 Bの先鋭点と支持孔W dの内奥の収束点との間に位置ずれが生じることもない。従って、ワークWを両端部において位置ずれを生じることなく正確に支持することができて、被加工部W aに対して高精度の加工を施すことができる。

10

【0 0 3 1】

また、工具2 0がワークWの前記中心軸線L 1に沿って移動される際、すなわち、メインテーブル1 5が移動される際には、制御装置5 0はセンサ5 1からの位置検出信号に基づいて、メインテーブル1 5とともにサブテーブル1 6も同一間隔を保持して一体に移動される。従って、フレキシブルベルト2 1のテンション変動や剛性等にともなう負荷、あるいはフレキシブルベルト2 1の振動等の各種の物理的な影響がメインテーブル1 5に直接作用しないため、それらの影響によりメインテーブル1 5の位置精度が低下するのを防止できる。従って、高精度加工を実現できる。

20

【0 0 3 2】

この実施形態の効果を列挙すれば以下の通りである。

(1) ワークWを両端部において位置ずれを生じることなく正確に支持することができて、被加工部W aに対して高精度の加工を施すことができる。

30

【0 0 3 3】

(2) メインテーブル1 5の位置精度を確保でき、高精度加工を実現できる。

(3) 工具2 0が位置する切削加工部の移動に追従して削り屑排出用樋2 4が移動されるため、切削加工部で生じる削り屑を散乱させることなく回収して排出させることができる。

【0 0 3 4】

(変更例)

なお、前記実施形態は、次のように変更して具体化することも可能である。

・ 前記実施形態において、固定側ヘッド3 3についても移動側ヘッド3 5と同様に、フレーム1 1上に移動可能に配設すること。

40

【0 0 3 5】

・ 前記実施形態において、突出部W cが存在しないワークW、つまり被加工部W aと軸部W bのみのワークWに対して加工を施すようにすること。この場合、支持孔W dは軸部W bの端面に形成される。

【0 0 3 6】

(他の技術的思想)

前記実施形態から把握されるが、請求項に記載されていない技術的思想は以下の通りである。

【0 0 3 7】

(a) 所定範囲において移動される複数のテーブル(1 5) (1 6) のうちのの一つに

50

工具(20)を搭載するとともに、工具(20)を有しないテーブルにフレキシブルベルト(21)を接続し、それらのテーブル(15)(16)間を給電線及び油圧チューブの少なくとも一方によって接続したことを特徴とする工作機械。

【0038】

(b) 前記複数のテーブル(15)(16)が加工位置に配置されたワークの中心軸線(L1)に沿って移動されることを特徴とする前記技術的思想(a)項に記載の工作機械。

【0039】

(c) 前記複数のテーブル(15)(16)は制御手段(50)により位置制御を受けながら一体的に移動されることを特徴とする前記技術的思想(a)または(b)項に記載の工作機械。 10

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】一実施形態のワーク支持装置を備えた旋盤を示す正面図。

【図2】図1の旋盤の一部を断面にして示す平面図。

【図3】図2の旋盤を拡大して示す平面図。

【図4】図1の旋盤を拡大して示す側面図。

【図5】図1の旋盤におけるワーク支持装置を概略的に示す断面図。

【図6】図5の6-6線における部分拡大断面図。

【図7】図5のワーク支持装置におけるワークとピボットとの係合部を示す部分拡大断面図。 20

【図8】(a)は、図5の状態からワークの両端をピボットによって挟持した状態を示す断面図、(b)は、(a)の状態からワークの一方の軸部を把持した状態を示す断面図。

【図9】(a)は、図8(b)の状態からワークの他方の軸部を把持した状態を示す断面図、(b)は、(a)の状態からピボットを後退させた状態を示す断面図。

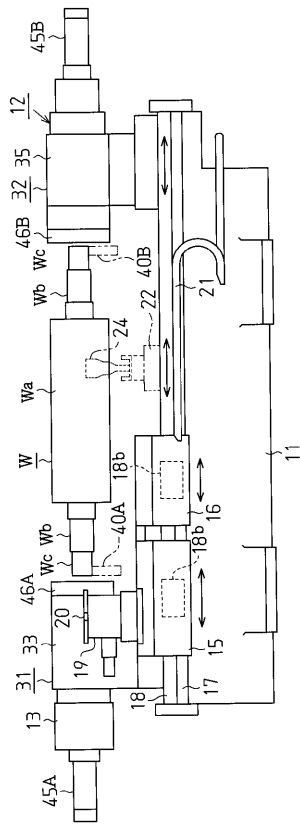
【図10】旋盤の電氣的構成を示すブロック図。

【符号の説明】

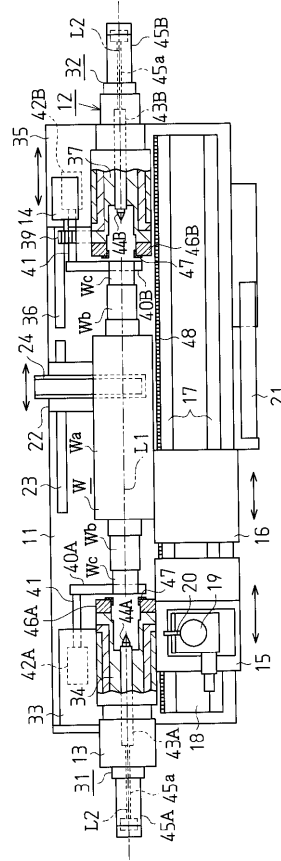
【0041】

11...フレーム、12...ワーク支持装置、13, 14...回転用モータ、20...工具、31...固定側支持機構、32...移動側支持機構、33...固定側ヘッド、34...固定側支持筒、35...移動側ヘッド、37...移動側支持筒、40A, 40B...仮支持手段としての固定側及び可動側の仮支持部材、43A, 43B...固定側及び可動側の位置決めロッド、44A, 44B...位置決め手段としての固定側及び可動側のピボット、45A, 45B...固定側及び可動側の位置決め用シリンダ、46A, 46B...把持手段としての固定側及び可動側のチャック、W...ワーク、Wa...被加工部、Wd...軸部、L1...中心軸線、L2...回転軸線。 30

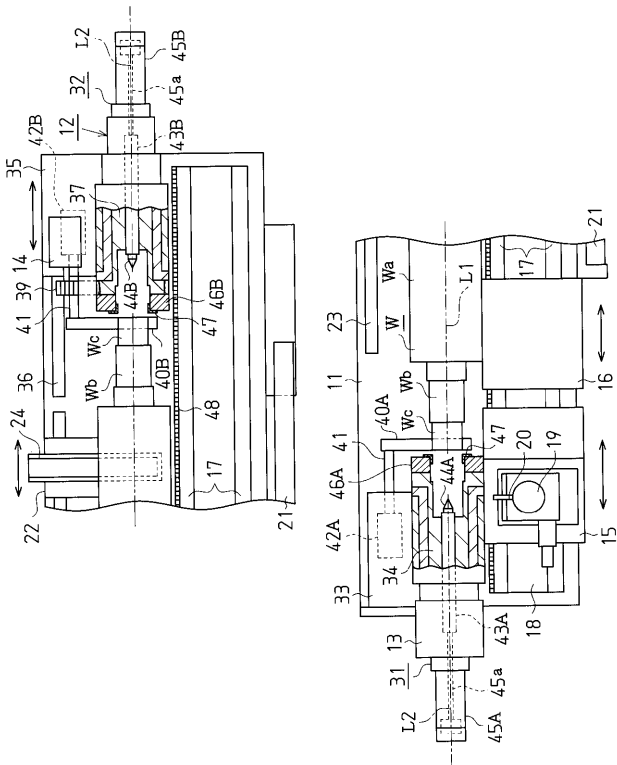
【 図 1 】



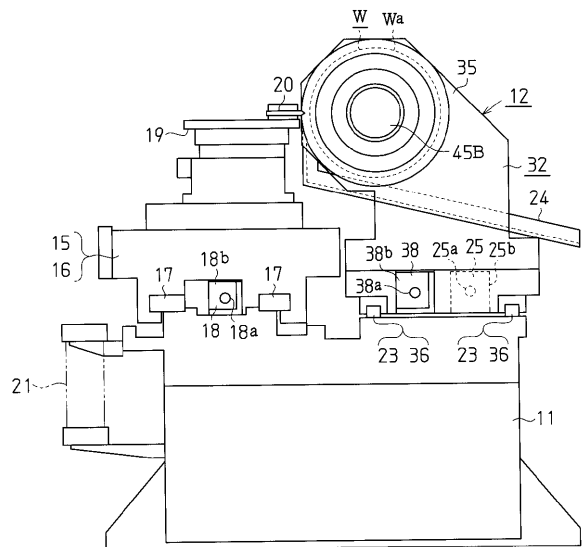
【 図 2 】



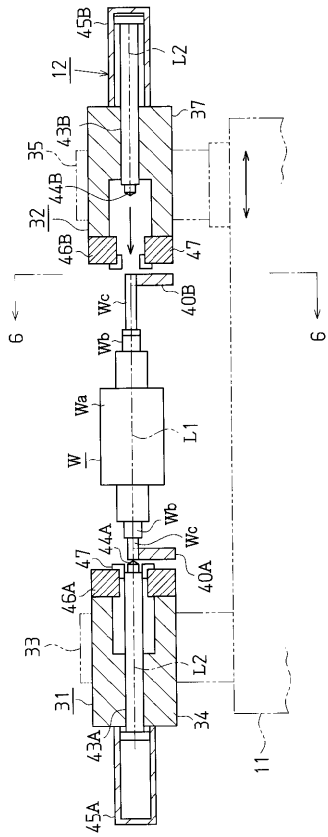
【 図 3 】



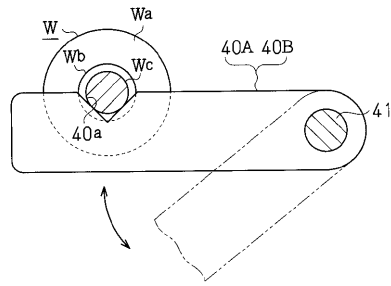
【 図 4 】



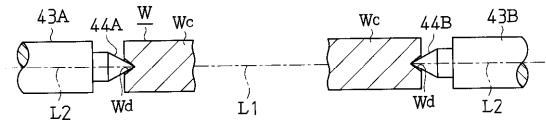
【 図 5 】



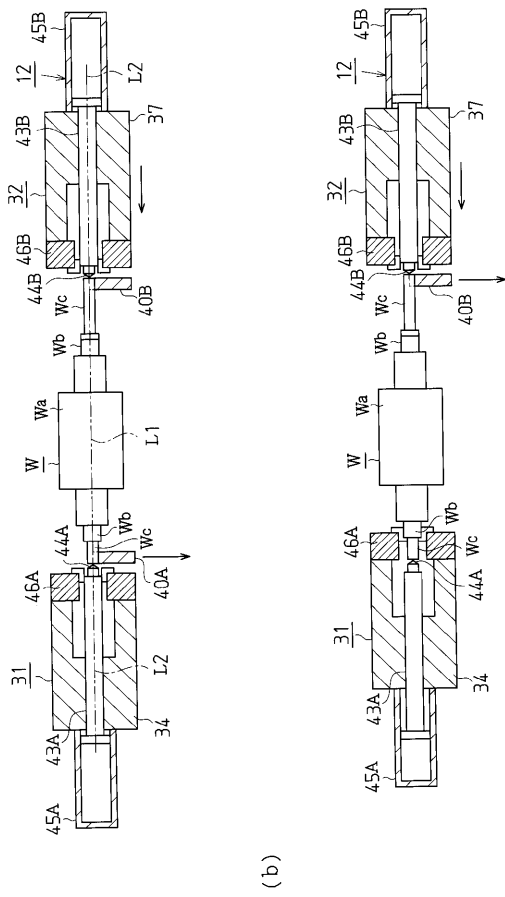
【 図 6 】



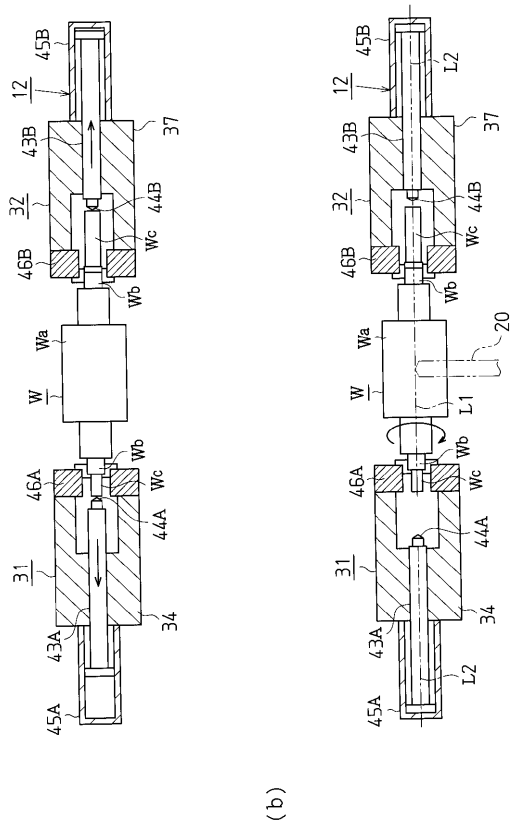
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【図10】

