

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4874673号
(P4874673)

(45) 発行日 平成24年2月15日 (2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月2日 (2011.12.2)

(51) Int.Cl.		F I	
B 2 3 B	31/36	(2006.01)	B 2 3 B 31/36 A
B 2 3 B	3/30	(2006.01)	B 2 3 B 3/30
B 2 3 Q	5/28	(2006.01)	B 2 3 Q 5/28 B

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-51887 (P2006-51887)	(73) 特許権者	000150604 株式会社ナガセインテグレックス
(22) 出願日	平成18年2月28日 (2006.2.28)		岐阜県関市武芸川町跡部1333番地の1
(65) 公開番号	特開2007-175854 (P2007-175854A)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(43) 公開日	平成19年7月12日 (2007.7.12)		
審査請求日	平成20年11月26日 (2008.11.26)	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
(31) 優先権主張番号	特願2005-347061 (P2005-347061)	(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
(32) 優先日	平成17年11月30日 (2005.11.30)	(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
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	審査官	五十嵐 康弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工作機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フレーム(11)上には、ワーク(W)を回転軸線(L2)の周りで回転させるための一対の回転用モータ(13, 14)を装備したワーク支持装置(12)と、リニアモータ(18)によりワークWの中心軸線(L1)に沿う方向に移動されるテーブル(15, 16)とが配設され、そのテーブル(15, 16)上には、ワーク(W)を加工するための工具(20)を保持した工具保持盤(19)が支持され、

前記ワーク支持装置(12)には、ワーク(W)の一端側の軸部(Wb)を支持する固定側支持機構(31)と、ワーク(W)の他端側の軸部(Wb)を支持する移動側支持機構(32)とが装備され、

前記固定側支持機構(31)においては、固定側ヘッド(33)が固定配置され、その固定側ヘッド(33)には前記回転用モータ(13)により前記回転軸線(L2)上で回転される固定側支持筒(34)が支持され、

前記移動側支持機構(32)においては、リニアモータ(38)により、ワーク(W)の中心軸線(L1)に沿って固定側ヘッド(33)と接近離間する方向へ移動される移動側ヘッド(35)が配設され、その移動側ヘッド(35)には前記回転用モータ(14)によって前記回転軸線(L2)上で回転される移動側支持筒(37)が支持され、

前記固定側及び移動側の支持機構(31, 32)には、ワーク(W)を支持する上方の仮支持位置と、下方の退避位置とに切替えられる仮支持部材(40A, 40B)が配置され、

前記固定側及び移動側の支持筒(34, 37)の中心には位置決めロッド(43A, 43B)がシリンダ(45A, 45B)により回転軸線(L2)に沿う方向へ進退移動可能に支持され、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)に係合される円錐先鋭状のピボット(44A, 44B)が突出形成され、ワークWが仮支持部材(40A, 40B)にて仮支持された状態で、位置決めロッド(43A, 43B)が前進移動されたとき、ピボット(44A, 44B)により、ワーク(W)の両端部が挟持されて、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、

前記支持筒(34, 37)には、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、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)により把持され、

前記テーブル(15, 16)はメインテーブル(15)及びサブテーブル(16)よりなるとともに、それらのテーブル(15, 16)は共通のレール(17)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支持され、メインテーブル(15)とサブテーブル(16)との間には給電線及び油圧チューブが架設されるとともに、前記工具保持盤(19)がメインテーブル(15)上に支持され、リニアモータ(18)により両テーブル(15, 16)が一体的に間隔を一定に維持した状態で移動されるようにした制御装置(50)を設けたことを特徴とする工作機械。

【請求項2】

前記フレーム(11)上には移動台(22)がレール(23)を介して、ワーク(W)の中心軸線(L1)に沿う方向へ移動用リニアモータ(25)により移動可能に支持されるとともに、ワーク(W)の下方から後方に延びるように、移動台(22)上には削り屑排出用樋(24)が配設されていることを特徴とする請求項1に記載の工作機械。

【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に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

10

20

30

40

50

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】

この発明は、このような従来の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、高い加工精度を達成することができる工作機械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、フレーム(11)上には、ワーク(W)を回転軸線(L2)の周りで回転させるための一対の回転用モータ(13, 14)を装備したワーク支持装置(12)と、リニアモータ(18)によりワークWの中心軸線(L1)に沿う方向に移動されるテーブル(15, 16)とが配設され、そのテーブル(15, 16)上には、ワーク(W)を加工するための工具(20)を保持した工具保持盤(19)が支持され、前記ワーク支持装置(12)には、ワーク(W)の一端側の軸部(Wb)を支持する固定側支持機構(31)と、ワーク(W)の他端側の軸部(Wb)を支持する移動側支持機構(32)とが装備され、前記固定側支持機構(31)においては、固定側ヘッド(33)が固定配置され、その固定側ヘッド(33)には前記回転用モータ(13)により前記回転軸線(L2)上で回転される固定側支持筒(34)が支持され、前記移動側支持機構(32)においては、リニアモータ(38)により、ワーク(W)の中心軸線(L1)に沿って固定側ヘッド(33)と接近離間する方向へ移動される移動側ヘッド(35)が配設され、その移動側ヘッド(35)には前記回転用モータ(14)によって前記回転軸線(L2)上で回転される移動側支持筒(37)が支持され、前記固定側及び移動側の支持機構(31, 32)には、ワーク(W)を支持する上方の仮支持位置と、下方の退避位置とに切替えられる仮支持部材(40A, 40B)が配置され、

前記固定側及び移動側の支持筒(34, 37)の中心には位置決めロッド(43A, 43B)がシリンダ(45A, 45B)により回転軸線(L2)に沿う方向へ進退移動可能に支持され、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)に係合される円錐先鋭状のピボット(44A, 44B)が突出形成され、ワークWが仮支持部材(40A, 40B)にて仮支持された状態で、位置決めロッド(43A, 43B)が前進移動されたとき、ピボット(44A, 44B)により、ワーク(W)の両端部が挟持されて、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、前記支持筒(34, 37)には、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、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)により把持され、前記テーブル(15, 16)はメインテーブル(15)及びサブテーブル(16)よりなるとともに、それらのテーブル(15, 16)は共通のレール(17)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支持され、メインテーブル(15)とサブテーブル(16)の間には給電線及び油圧チューブが架設されるとともに、前記工具保持盤(19)がメインテーブル(15)上に支持され、リニアモータ(18)により両テーブル(15, 16)が一体的に間隔を一定に維持した状態で移動されるようにした制御装置(50)を設けたことを特徴としている。

【0006】

従って、この発明によれば、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に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

10

20

30

40

50

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。

【0007】

また、前記の構成において、前記フレーム(11)上には移動台(22)がレール(23)を介して、ワーク(W)の中心軸線(L1)に沿う方向へ移動用リニアモータ(25)により移動可能に支持されるとともに、ワーク(W)の下方から後方に延びるように、移動台(22)上には削り屑排出用樋(24)が配設されていることが好ましい。

【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。

【0012】

次に、この実施形態の工作機械として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11上にはワーク支持装置12が配設され、このワーク支持装置12によりワークWがその中心軸線L1を回転軸線L2上に位置決め配置した状態で、両端の軸部Wbにて支持される。ワーク支持装置12には一对の回転用モータ13、14が装備され、これらの回転用モータ13、14の同期回転により、ワークWがその回転軸線L2の周りで回転される。なお、一方の回転用モータ14は、前記回転軸線L2から外れたところに配置され、後述する伝達機構39を介してワーク支持装置12と連結されている。

【0013】

図1～図4に示すように、前記ワーク支持装置12の前方側において、フレーム11上にはメインテーブル15及びサブテーブル16が共通の一对のレール17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支持されている。両テーブル15、16とフレーム11の間にはそれぞれ移動用リニアモータ18が配設され、この移動用リニアモータ18により、両テーブル15、16が一体的に移動される。すなわち、フレーム11上にはレール17と平行に延びるステータ18aが設置され、両テーブル15、16にはステータ18aに対応する移動子18bが設置され、それらのステータ18a及び移動子18bの作用により両テーブル15、16が往復動される。そして、この場合、図10に示す制御装置50の作用により、両テーブル15、16間の間隔が一定に維持される。

【0014】

前記メインテーブル15上には工具20を保持した工具保持盤19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19の回転により、工具20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16とフレーム11の間にはフレキシブルベルト21が接続されるとともに、このフレキシブルベルト21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15とサブテーブル16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16に支持された給電線及び油圧チューブと、両テーブル15、16間の給電線及び油圧チューブを介して、メインテーブル15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21、給電線及び

10

20

30

40

50

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 15 にほとんど作用しないようになっている。

【 0 0 1 5 】

そして、ワーク W がワーク支持装置 12 上に支持された状態で、回転用モータ 13, 14 により中心軸線 L1 の周りで回転されながら、移動用リニアモータ 18 によりテーブル 15, 16 が移動されて、工具保持盤 19 上の工具 20 によりワーク W の被加工部 Wa 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 12 の後方側において、フレーム 11 上には移動台 22 が一對のレール 23 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 22 上には削り屑排出用樋 24 が配設されている。移動台 22 とフレーム 11 との間にはステータ 25a と移動子 25b とよりなる移動用リニアモータ 25 が配設され、この移動用リニアモータ 25 により移動台 22 が前記工具 20 と対応する位置に移動される。そして、工具 20 によるワーク W の被加工部 Wa の加工にもなう発生する削り屑が、削り屑排出用樋 24 を介して後方へ排出される。

10

【 0 0 1 7 】

次に、前記ワーク支持装置 12 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 12 には、ワーク W の一端側の軸部 Wb を支持するように、フレーム 11 の一側上面に配設された固定側支持機構 31 と、ワーク W の他端側の軸部 Wb を支持するように、フレーム 11 の他側上面に配設された移動側支持機構 32 とが装備されている。固定側支持機構 31 においては、フレーム 11 上に固定側ヘッド 33 が固定配置され、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。

20

【 0 0 1 8 】

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 が一對のレール 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。

30

【 0 0 1 9 】

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。

40

【 0 0 2 0 】

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

50

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。

【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(相手の位置決めロッド43A, 43B側)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。

10

【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。

【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。この場合、固定側支持機構31及び移動側支持機構32において、回転用モータ13, 14により固定側支持筒34及び移動側支持筒37が各別に回転されながら、工具保持盤19が固定側及び移動側のチャック46A, 46Bと対応する位置に移動されて、各把持チップ47の研削加工が行われる。

20

【0024】

図2に示すように、前記フレーム11上にはリニアスケール48がワークWの中心軸線L1に沿う方向へ延長配置されている。工具保持盤19を支持するテーブル15, 16、削り屑排出用樋24を支持する移動台22及び移動側支持筒37を支持する移動側ヘッド35には、リニアスケール48に対応するセンサ51(図10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51にてリニアスケール48上を読み取られることにより、テーブル15, 16、移動台22及び移動側ヘッド35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。

30

【0025】

次に、前記のように構成されたワーク支持装置12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32の移動側ヘッド35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35に支持された移動側支持筒37と固定側支持機構31の固定側ヘッド33に支持された固定側支持筒34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43A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43B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40A, 40Bが固定側及び移動側のチャック46A, 46B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Wcにおいて両仮支持部材40A, 40B上に設置されるとともに、ワークWの一端側の支持孔Wdに固定側位置決めロッド43Aの先端の固定側ピボット44Aに係合されている。

40

【0026】

この状態において、移動側位置決め用シリンダ45Bにより、移動側位置決めロッド43B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44BがワークWの他端側の支持孔Wd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

50

44A, 44Bにより両端面から挟持されて、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。

【0027】

その後、図8(b)に示すように、固定側の仮支持部材40A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45Aの突出圧力が低減されて、固定側位置決めロッド43Aが没入可能になるとともに、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44A, 44B間に位置決め挟持された状態で固定側支持筒34側に移動されて、そのワークWの一端側の突出部Wcが固定側支持筒34内に進入され、一端側の軸部Wbが固定側チャック46Aにより外周側から把持される。

10

【0028】

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40B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38により移動側ヘッド35が固定側ヘッド33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44A, 44B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Wcが移動側支持筒37内へ相対的に進入され、他端側の軸部Wbが移動側チャック46Bにより外周側から把持される。

【0029】

その後、固定側及び移動側の位置決め用シリンダ45A, 45B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43A, 43B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44A, 44BがワークWの両端の支持孔Wd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はその両端の軸部Wbにおいて固定側及び移動側のチャック46A, 46B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13, 14により、固定側支持筒34及び移動側支持筒37が同期回転されて、ワークWが中心軸線L1の周りで回転され、工具20が同中心軸線L1方向の所要位置に移動され、あるいは中心軸線L1に沿う方向における所要の運動を行い、その工具20により被加工部Waの外周面が研削加工される。

20

【0030】

なお、研削加工時には、削り屑排出用樋24が工具20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。

30

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Wb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L1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11にその圧縮反力が作用することもなくて、装置フレーム11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44A, 44BがワークWの両端の支持孔Wdから離脱された状態にあるため、ピボット44A, 44Bの先鋭点と支持孔Wd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Waに対して高精度の加工を施すことができる。

40

【0031】

また、工具20がワークWの前記中心軸線L1に沿って移動される際、すなわち、メインテーブル15が移動される際には、制御装置50はセンサ51からの位置検出信号に基づいて、メインテーブル15とともにサブテーブル16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21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21の振動等の各種の物理的な影響がメインテーブル15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15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。

【0032】

この実施形態の効果を列挙すれば以下の通りである。

50

(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、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。

【0033】

(2) メインテーブル15の位置精度を確保でき、高精度加工を実現できる。

(3) 工具20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24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。

【0034】

(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。

10

【0035】

すなわち、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。

【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。

20

【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。

【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。

30

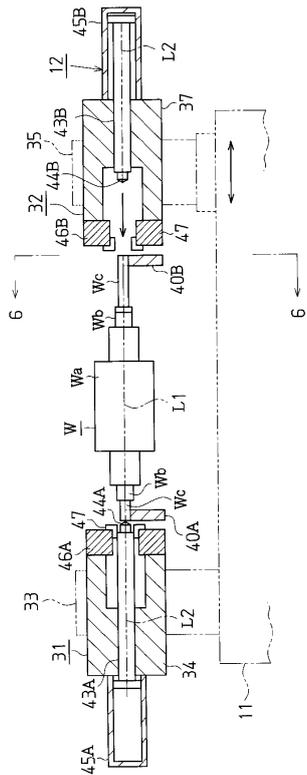
【符号の説明】

【0041】

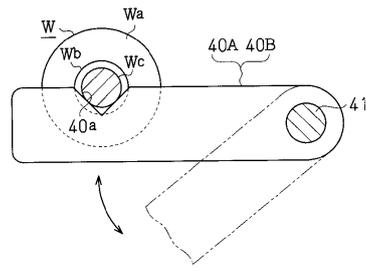
11...フレーム、12...ワーク支持装置、13, 14...回転用モータ、15...メインテーブル、16...サブテーブル、17...レール、18, 38...リニアモータ、19...工具保持盤、20...工具、31...固定側支持機構、32...移動側支持機構、33...固定側ヘッド、34...固定側支持筒、35...移動側ヘッド、37...移動側支持筒、40A, 40B...仮支持手段としての固定側及び可動側の仮支持部材、43A, 43B...固定側及び可動側の位置決めロッド、44A, 44B...位置決め手段としての固定側及び可動側のピボット、45A, 45B...固定側及び可動側の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、W a...被加工部、W b...軸部、W d...支持孔、L1...中心軸線、L2...回転軸線。

40

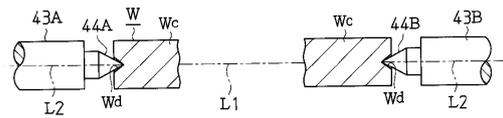
【 図 5 】



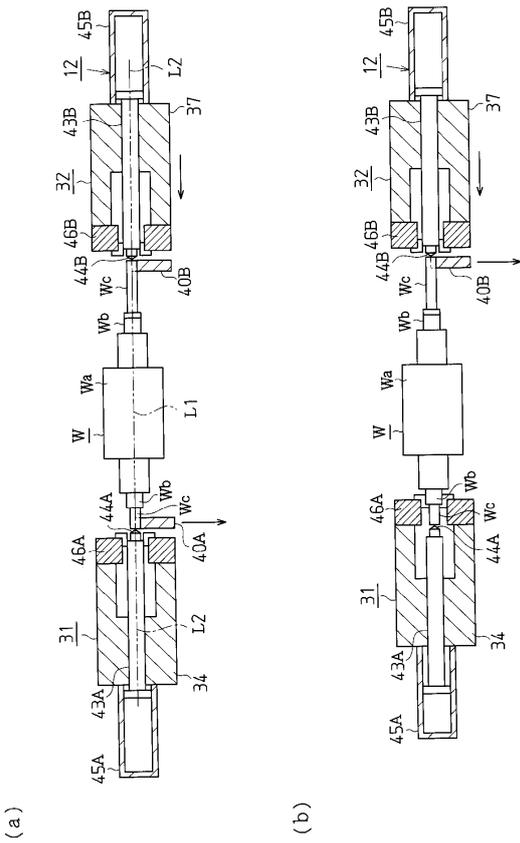
【 図 6 】



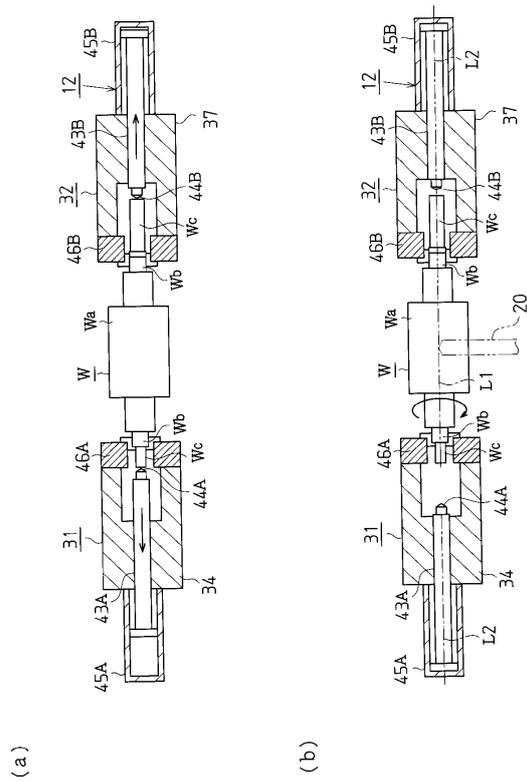
【 図 7 】



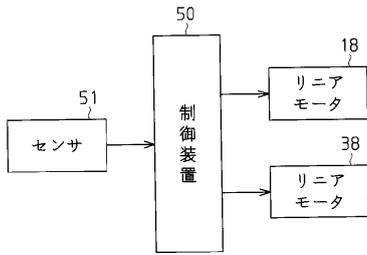
【 図 8 】



【 図 9 】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 159001 (JP, A)
特開平07 - 223104 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 2 3 B 3 / 3 0

B 2 3 B 2 3 / 0 0

B 2 3 B 3 1 / 3 6