

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5337251号
(P5337251)

(45) 発行日 平成25年11月6日 (2013. 11. 6)

(24) 登録日 平成25年8月9日 (2013. 8. 9)

(51) Int. Cl.

B 2 3 B 13/12 (2006. 01)

F 1

B 2 3 B 13/12

B

請求項の数 9 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2011-531318 (P2011-531318)	(73) 特許権者	511094381
(86) (22) 出願日	平成20年10月15日 (2008. 10. 15)		デュナー、ダニエル
(65) 公表番号	特表2012-505759 (P2012-505759A)		スイス国 シーエイチ ー 2 7 4 0 ム
(43) 公表日	平成24年3月8日 (2012. 3. 8)		ーティエ、シュマン デュ トンネル 1
(86) 国際出願番号	PCT/CH2008/000433		O
(87) 国際公開番号	W02010/043058	(74) 代理人	110000855
(87) 国際公開日	平成22年4月22日 (2010. 4. 22)		特許業務法人浅村特許事務所
審査請求日	平成23年10月13日 (2011. 10. 13)	(74) 代理人	100066692
			弁理士 浅村 皓
		(74) 代理人	100072040
			弁理士 浅村 肇
		(74) 代理人	100140028
			弁理士 水本 義光
		(74) 代理人	100072822
			弁理士 森 徹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工作機械用可撓性ガイドブッシュ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

工作機械のためのガイドブッシュ（１）であって、それぞれが２つの円錐台形端部（２Ｅ）を有する少なくとも２つのセグメント（２）を備え、各セグメントは、弾性手段（３）によって、隣接するセグメントに接続されて、所定の外殻軸線（１Ａ）と、加工すべき円筒状バーを通過させることが可能な中央開口（１０）とを有する回転体を形成し、前記弾性手段（３）のそれぞれは、ガイドブッシュの座部（８）において前記軸線（１Ａ）に従って軸方向に延在している、ガイドブッシュにおいて、

前記弾性手段（３）は、可視面（３Ｔ）を有するとともに、舌状部（３）が結合する２つの隣接するセグメント（２）の中間部（２Ｍ）及びその両側に延在する円錐台形状端部（２Ｅ）にそれぞれ対応する、中間部（３Ｍ）及びその両側に延在する面取りされた端部（３Ｅ）を備える舌状部の形態であり、

切欠き部（５）が各セグメント（２）に設けられ、前記座部（８）は、２つの隣接するセグメント（２）の前記切欠き部（５）の対向配置によって形成され、前記舌状部の可視面（３Ｔ）は、前記ブッシュ（１）の閉状態において、前記ブッシュの外殻と少なくとも略且つ部分的に面一となるがそこからは突出しないように、前記切欠き部（５）の縁部（７Ｅ）に対してわずかにセットバックしていることを特徴とするガイドブッシュ。

【請求項 2】

各セグメント（２）は、２つの長手方向側部（４）を有し、前記側部（４）のそれぞれは、切欠き部（５）を形成するために平坦部（６）及び肩部（７）を有することを特徴と

10

20

する請求項 1 に記載のガイドブッシュ。

【請求項 3】

各舌状部 (3) は、前記ブッシュ (1) の全長に少なくとも概ね対応する長さ L を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のガイドブッシュ。

【請求項 4】

前記舌状部 (3) は、前記セグメント 2 を相互に組み付けた状態で 2 つの対向する側部 (4) の間に所定の距離 d が形成されるように、所定の幅 1 を有することを特徴とする請求項 3 に記載のガイドブッシュ。

【請求項 5】

前記舌状部 (3) は、前記セグメント 2 を組み付けた状態で前記ブッシュの外殻から突出しないような所定の高さ h を有することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のガイドブッシュ。

【請求項 6】

前記セグメント (2) は、金属又は合成材料からなってもよいことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のガイドブッシュ。

【請求項 7】

前記セグメント (2) には、その一部又は全長にわたって延在するジャケット (9) が設けられていてもよいことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のガイドブッシュ。

【請求項 8】

前記ジャケット (9) は、タングステン又はセラミックス等の硬質材料からなることを特徴とする請求項 7 に記載のガイドブッシュ。

【請求項 9】

前記ブッシュの外殻は、前記円錐台形部 (2 E) 間の前記中間部 (2 M) において、円筒状であることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のガイドブッシュ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の前提部に記載の工作機械用可撓性ガイドブッシュに関する。

【背景技術】

【0002】

この種のブッシュは、主軸台移動型自動旋盤上で、直径が基本的に 1 mm ～ 約 40 mm の範囲の加工すべきロッド又はバーを案内するように設計・使用される。従って、例外的にそのような用途に使用されるときでも、コレットとは区別すべきである。

【0003】

剛性ガイドブッシュの使用は現在でも一般的だが、問題が無いわけではない。そのうちのひとつが、ブッシュによってバーに加えられる把持力の調整の問題である。事実、後者を正確に案内することは、加工品質にとって重要である。何故なら、把持力が過剰であると、クランプ作用も過剰になり、その結果バーの焼き付けを起こし、逆に、力が不十分であると、バーが浮き上がることによって、被加工バーの回転速度と共に増加する加工不正確性に繋がるからである。この問題に直接関係してくるのが、案内セクタ又はセグメントの、その全長に亘る回転軸に対する非平行性の問題である。一般的にバーの公称直径はその全長に亘って完全には均一ではないということ、さらに任意の通常のブッシュの作動範囲はほぼ +0.01 mm ～ -0.03 mm 程度であるということから、別の問題が生じる。バーの直径が小さいと、被加工ワークに痕が付くリスクが増大する。

【0004】

これらの問題を解決するために、可撓性ガイドブッシュが設計されている。

【0005】

現在市場で入手可能な可撓性ガイドブッシュは、周知のように、それ自体が独立するとともに、反力を加える弾性部材によって互いに結合された 3 つのセクタを備える。一方、

10

20

30

40

50

外側円形バネが、ブッシュの軸線に向かう径方向力の作用下で、セクタを保持する役目を果たす。他方、ブッシュの軸線に対して直角な軸線を有する、つまり、正接方向に配置された内側圧縮バネが、対応する座部に位置し、それらをその全長に亘って分離する役目を果たす。組立体全体が、一部円筒状且つ一部円錐台形状のボディを形成する。短期の運転後、特に内側バネの疲労が、セクタの互いに対する位置誤差を起し、この誤差は、新しいバーを装填した際に起こり得る衝撃によって増幅される。さらに、加工切粉が、間隙を通して、圧縮バネの正確な動作を損なうことがある。言い換えれば、精密な加工作業が急速に不可能になり、これらガイドブッシュの寿命は極めて短い。

【0006】

他の周知の可撓性ガイドブッシュは、互いに結合されて一部円筒状且つ一部円錐台形状ボディを形成する3つのセグメントを備える。特定のブッシュは、直径が所定の範囲内のバーを加工するために使用することができる。セグメントは、径方向空間及び間隙内の加硫ゴムによって結合される。このブッシュの安定性はほぼ理想的だと言える。なぜなら、バーの直径が大きくなるとゴム製の結合エレメントの接触面が小さくなり、不均一な分布の把持力がかけられるからである。より詳細には、バーはその両端においてのみ保持されるので、バーの中央領域では力がかからないためである。これらの原因は、ブッシュ内部に残留し得る切粉によって加工されるバーが軸方向にずれることによって観察される、結合エレメントの早期の劣化によって悪化する。加工中のブッシュの不安定性は、その設計自体の結果であるが、なにより、それは経時的に増大することによって増々加工品質を害することになる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、バーを最高品質に加工するための必須条件である十分に均一且つ信頼性の高いバーの横方向把持を同時に確保し、また、同時に上記のこの種のブッシュが持つその他の欠点を解消する、工作機械、より詳細には、自動旋盤上でバーを加工するための可撓性ガイドブッシュを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的は、独立請求項1に規定される手段によって達成できる。従属請求項は、本発明の好適で有利な実施例を示唆する。

【0009】

あらゆる条件下で行われた複数の試験によって見出され、本発明のガイドブッシュを先行技術のものと区別する数多くの利点が、添付の図面を参照してなされる、本ガイドブッシュの実施例の非限定の例の詳細な説明から容易に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】ガイドブッシュの斜視図を示す。

【図2】図3におけるI I-I I線に沿う、その軸方向断面を示す。

【図3】ガイドブッシュの側面図を示す。

【図4】結合エレメントを除いた2つの隣接するセグメントの拡大斜視図を示す。

【発明を実施するための形態】

【実施例】

【0011】

図面において、ガイドブッシュの同一の構成要素には、同一の符号を付している。ブッシュ1は、少なくとも2つの同一のセグメント2、好ましくは3つのセグメント2（図3を参照、ここで、角度 α は、この例によれば、結果として120度に等しくなる）を相互に結合してなる、中央開口10及び軸線1Aを持つ略筒状形状を有している。これらのセグメントは、軸方向に、すなわち、軸線1Aに平行に延在し、上記の結合を可能にするように成形された（以下参照）2つの側部4を有している。1つのセグメントの外殻の輪郭

は、軸線 1 A 周りに回転させた時に、母線（不図示）が、中間部 2 M 上に円筒状面を生成し、両側の端部 2 E 上には、この種のブッシュのように且つ周知の仕方で、円錐台形面を生成するようになっている。ここで、この円錐台形面は、ブッシュを開閉するように作動されるマンドレルの可動ピストン（これらのエレメントは不図示）の円錐台形面や、また一方では、固定クランプキャップ（これも不図示）の円錐台形面に適合する。なお、中間部 2 M は、考慮すべき起こり得る構造的な制約の点から、必ずしも又は限定的に円筒状である必要はないため、上記の「筒状」という表現は、狭義に解釈されることを意味したものであるのではないことは注意されたい。

【0012】

図 4 は、隣接する 2 つのセグメント 2 をより詳細に示している。セグメント 2 の長手方向側部 4 の各面（参照符号無）は、径方向軸線 1 R に対して平行である。各側部 4 は、一方では、この軸線 1 R に対して直角な面（参照符号無）をもつ平坦部 6 と、他方では、同じ軸線 1 R に対して平行、すなわち平坦部 6 に直交する面（参照符号無）をもつ外縁 7 E を有する肩部 7 とを有している。よって、これらの表面 6, 7 は、一方が一方向を向き他方がその反対方向を向いた大文字の L 字状形状の切欠き部 5 を形成している。

【0013】

結合エレメントは、本実施例では所定の寸法 $L \times l \times h$ （図 1 及び 3 参照）のオベリスク形状又は平行六面体形状を有する弾性材料の舌状部 3 からなる。直線に延びる平行六面体形状の中間部 3 M の両側には、上面（参照符号無）が面取りされた角柱（プリズム）形状の端部 3 E が延出している。矩形状の底面 3 B の長さ L は、ブッシュの長さに等しい（又は、少なくとも略等しい）（後者に関しては、好ましくは、少なくとも約 30 mm の値が選択される）。

【0014】

組立てられた状態で、2 つの対向するエレメント 2 の切欠き部 5 は、軸線 1 A と平行に延在する長手方向溝形状の座部 8 を形成する。座部 8 内には、舌状部 3 が、有利には加硫、接着、又は鑄造によって、配置・固定される。溝 8、そして結果的に側部 4、平坦部 6、及び肩部 7 の寸法は、舌状部 3 の幅 l の関数として、前記 2 つの側部 4 が互いに距離 d （これも定義される）保たれるように決められ、さらに上記幅 l は、クランプ力及び使用される弾性材料の特性の関数に定義されるように決められる。不提示の変形例によれば、舌状部の断面は、間隙 d 内に延びる突起部（もちろん、この突起部がボア 10 の直径に干渉しないように限定された長さである）を、その全長に亘って有していてもよい。3 つの舌状部 3 の可視面 3 T は、ブッシュの外殻（特には参照符号無）とほぼ面一であり、図 2 及び 3 で見ることでできる後者に対してわずかにセットバックが設けられ、各舌状部 3 の上面 3 T は、各セグメント 2 の肩部 7 の外縁 7 E の少し下に載置される。

【0015】

開口 10 において加工すべきバーをブロックするためのブッシュのクランプ作用が、各舌状部 3 の弾性変形を引き起こすことは容易に理解されるところである。一方、距離 d は、値 d' に減少する。ここで初期値 d は、閉状態において d' がゼロより大きい状態を維持するように計算される。突起部（上記参照）が設けられる場合、 d と d' の差は非常に小さいが、舌状部の下面 3 B が（図 1, 2, 及び 3 で示すように）平面の場合には、この差はより顕著になる。他方、セグメント 2 によって形成される円錐台形部 2 E に対応する、端部 3 E の面取り面は、少なくとも部分的に、クランプピストン及びクランプキャップの円錐形状に適合している。同様に、中央部 3 M の表面 3 T は、舌状部の中間領域におけるブッシュ（上記参照）の外殻に対するセットバックが減少し、各舌状部 3 の最後のセットバックが値ゼロに近くなるように、わずかに上反りになっている。言い換えれば、舌状部 3 の最初のセットバックは、その弾性変形中に、クランプ中当然最も高い部分である表面 3 T の中央領域がブッシュ 1 の外殻を越えて突出せず、いかなる場合もマンドレルの周囲のエレメントに接触することのないように、決定される。

【0016】

円錐台形部 2 E と対応する可動ピストンやクランプキャップのクランプ面との間に異物

10

20

30

40

50

が巻き込まれると、機械加工作業の精度の損失に繋がり得るため、ブッシュを開閉する際の切粉やその他の異物のブッシュ内部への混入及び円錐台形部 2 E 上への堆積が避けられることによって、工作物の優れた品質を確保することができる。

【0017】

一般的に、クランプピストンの作用下でブッシュの開閉中の抵抗力及び作動力がかかると、各セグメント 2 は隣接するセグメント 2 と結合され、剛性及び弾力性が理想的には組み合わせられる。可撓性ガイドブッシュの構造的特徴（座部 8 と舌状部 3 の寸法、舌状部の弾性材料の選択）は、上記した考慮すべき制約の関数に定義される。

【0018】

周知のように、全セットのうち、あるブッシュは、所定の直径のバーを加工するために使用される、ひいては、ある範囲内の直径を有する（例えば、バーの直径に応じて 0.2 mm、0.3 mm、又は 0.5 mm の範囲）。

【0019】

本発明のブッシュのセグメントは、金属（例えば、焼き入れ鋼、鋳鉄、青銅）又は合成材料で作ることができる。特に、硬質金属ジャケット 9（図 1～4 に図示）を、例えば蝟付けによって、各セグメントに固着することができる。このジャケットは、セグメント 2 それぞれの一部又は全長に亘って、例えば、図 1 及び 2 に示すように、その前側 2 F からの距離だけ、延在させることができる。このようにして、ブッシュのセグメントは、通常の金属又は合成材料から製造することができ、タングステンカーバイドやセラミックス等、より高性能な硬質材料からなるジャケットを備えることができる。

【0020】

手段 3 による、セグメント 2 間の結合の新規のデザイン、すなわち、ブッシュの全長に亘ってさらに設けることができる径方向ではなく軸方向の結合によって、以下に 10 の点にまとめられる数多くの利点が生じる。

（1）存在する力の、より詳しくは、一方ではクランプセグメント間の力の、他方では加工すべきバーにかかるグリップ力、すなわち、クランプ力の、加工される未加工バーの直径のばらつきに関わらない、均一な分布及び一定性と、

剛性の均一且つ一定な分布による、ブッシュの全長に亘るセグメントの完璧な配向及び平行性の確保による、動作中のブッシュの完璧な安定性。

（2）材料を 0.2～0.3 mm 減退し、そして材料をブッシュ内部に後退させることによって材料の前加工を行うことが可能であり、これにより自動的に別の新たな直径に適合させ、第 2 の旋削作業において材料の欠陥を実質的に無くすることができることによる、完璧な加工均一性。

（3）切粉がブッシュ内に入り込んだり、円錐状端部に切粉が堆積したりするのが防止される。

（4）直径が大きく不均一なバーを加工することが可能になり、その結果、ブッシュの中心の切欠きが不要になること。

（5）セグメントの位置を維持しつつ得られるクランプの順応性。

（6）一方では機械的に変化する可能性のあるエレメントの不在、及び、他方ではブッシュの全長に亘る力及び摩擦の均一な分布による摩擦係数の減少による、より長い期間に亘る安定性の信頼性。

（7）最小限の磨耗。

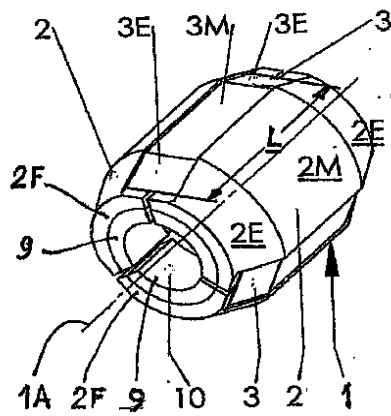
（8）ソフトメタル、ある種のチタン、グラファイト、及び合成材料を含むあらゆる金属を加工することが可能であること。

（9）必要な空間をより小さくすることができること。

（10）簡単な一般形状及び製造コストが最小限に抑えられること。

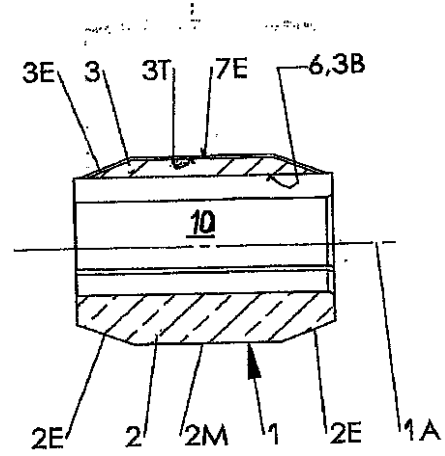
【図 1】

Fig. 1



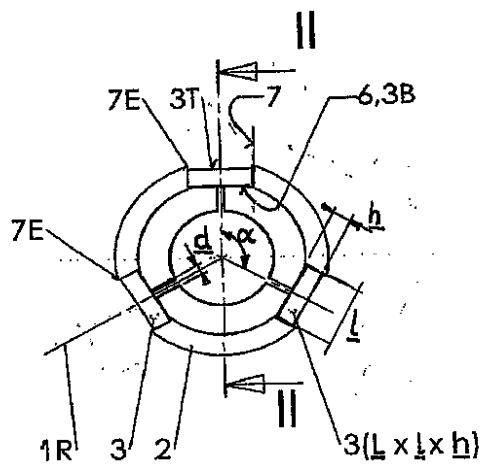
【図 2】

Fig. 2



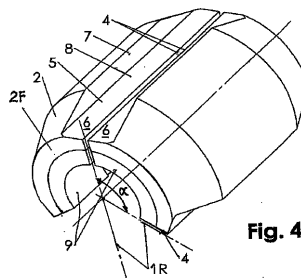
【図 3】

Fig. 3



【図 4】

Fig. 4



フロントページの続き

(74)代理人 100123180

弁理士 白江 克則

(74)代理人 100089897

弁理士 田中 正

(74)代理人 100137475

弁理士 金井 建

(74)代理人 100160266

弁理士 橋本 裕之

(72)発明者 デュナー、ダニエル

スイス国 シーエイチー 2740 ムーティエ、シュマン デュ トンネル 10

審査官 五十嵐 康弘

(56)参考文献 特開昭58-109208 (JP, A)

特開2003-211303 (JP, A)

特表2004-535944 (JP, A)

米国特許第02346706 (US, A)

米国特許第02817535 (US, A)

仏国特許出願公開第02817181 (FR, A1)

スイス国特許発明第00574302 (CH, A5)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23B 13/12

B23B 31/20

WPI