

(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2017-226041

(P2017-226041A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B23Q	11/12	(2006.01)	B23Q	11/12	E	3C011		
B23Q	1/26	(2006.01)	B23Q	1/26	Z	3C048		
F16C	29/02	(2006.01)	F16C	29/02		3J104		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-124102 (P2016-124102)
 (22) 出願日 平成28年6月23日 (2016.6.23)

(71) 出願人 000149066
 オークマ株式会社
 愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の1
 (74) 代理人 100106091
 弁理士 松村 直部
 (74) 代理人 100079038
 弁理士 渡邊 彰
 (74) 代理人 100060874
 弁理士 岸本 瑛之助
 (72) 発明者 小川 卓也
 愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の1 オークマ株式会社内
 Fターム(参考) 3C011 FF07
 3C048 BC01 CC01 DD01

最終頁に続く

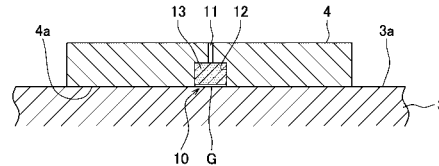
(54) 【発明の名称】 工作機械のすべり案内装置

(57) 【要約】

【課題】 適量の潤滑油を摺動面に対し長期間安定して供給することができるようにした工作機械のすべり案内装置を提供する。

【解決手段】 移動体4に、基台2の案内面3aに向かって開口する多孔質体収納空間12が設けられている。多孔質体収納空間12に、外部潤滑油供給手段と接続された潤滑油供給通路11が連通されている。多孔質体収納空間12に、多孔質体13が基台2の案内面3aと間に隙間Gを有するように配置されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

移動体が基台の案内面に対して摺動可能とされている工作機械に設けられて、前記移動体をすべり案内するすべり案内装置であって、

前記基台の前記案内面に向かって開口する多孔質体収納空間が前記移動体に設けられ、前記多孔質体収納空間に、外部潤滑油供給手段と接続された潤滑油供給通路が連通されるとともに、前記多孔質体が前記基台の前記案内面と間に隙間を有するように配置されていることを特徴とする工作機械のすべり案内装置。

【請求項 2】

前記多孔質体は、少なくとも 2 種類以上の異なる発泡倍率を有する発泡体が発泡倍率の大きさ順に積層されたものであり、前記多孔質の積層体は、発泡倍率の小となる面が前記基台の前記案内面と対向するように配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の工作機械のすべり案内装置。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、工作機械のテーブルなどの移動体が基台上を摺動移動する際の案内を行うすべり案内装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

工作機械を始めとする産業機械においては、直線運動する構造体の案内方法として、すべり案内、直動式転がり案内がある。すべり案内は剛性、減衰性が求められる場合に採用される。

20

【0003】

工作機械のすべり案内装置では、移動体と基台とが相対的に摺動移動され、所定の位置に位置決めされて使用される。移動体は様々な速度で駆動され、また高精度に位置決めがなされる必要がある。そのため、摺動部には潤滑油が供給され、相対運動する面間に油膜を形成し摩擦抵抗を減らす操作が行われる。潤滑油の供給方法としては、ポンプにより摺動面に潤滑油を圧送する方法が一般的である。

【0004】

また、前述のポンプによる給油方式のほか、特許文献 1 および 2 などに示されているように、含油ポリマーや多孔質樹脂を用い、これらに潤滑油を含浸させ、すべり案内面に接触しないしは隙間を設けて対向させ油を供給する構造のものも知られている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開平 8 - 105439 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 123058 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】**

40

【0006】

特許文献 1 は、摺動部に潤滑油供給手段として潤滑パッドが設けられているもので、長期間使用することによって潤滑パッド内に含まれている潤滑油がなくなった場合、この潤滑パッドを取り外して給油を行う必要があり、機械停止時間や作業時間を要するという問題があった。

【0007】

特許文献 2 は、含油樹脂が摺動面に接触させられているもので、長期運転により含浸された潤滑油が不足すると、潤滑油を供給する手段に乏しいため、減摩能力が低下して摺動面の摩耗が進行する恐れがあるという問題があった。

【0008】

50

この発明の目的は、上記問題を解決し、適量の潤滑油を摺動面に対し長期間安定して供給することができるようにした工作機械のすべり案内装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明による工作機械のすべり案内装置は、移動体が基台の案内面に対して摺動可能とされている工作機械に設けられて、前記移動体をすべり案内するすべり案内装置であって、前記基台の前記案内面に向かって開口する溝状または凹状とされた多孔質体収納空間が前記移動体に設けられ、前記多孔質体収納空間に、外部潤滑油供給手段と接続された潤滑油供給通路が連通されるとともに、前記多孔質体が前記基台の前記案内面と間に隙間を有するように配置されていることを特徴とするものである。

10

【0010】

この発明の工作機械のすべり案内装置によれば、外部潤滑油供給手段から潤滑油供給通路に供給された潤滑油は、多孔質体により保持され、平均化されて摺動面に供給される。多孔質体は、毛細管現象により摺動面上にたまった余分な潤滑油を吸い上げるため、一度供給された潤滑油の再保持機構として作用する。

【0011】

したがって、摺動面から排出される潤滑油量が削減されるため、外部から潤滑油を供給する外部潤滑油供給手段（例えばポンプ）の稼動間隔を従来と比較し長くすることができる。加えて、適度な間隔で適切な油量が摺動面へ安定して供給されるほか、摺動面上の潤滑油を適量に保つことができるため、潤滑油の過供給を抑制し、潤滑油消費量並びに廃棄量の低減、移動体の過度の浮き上がりを防止することができる。

20

【0012】

また、多孔質体が基台の案内面との間に隙間を有していることで、移動体の荷重を直接負担するのは基台となり、多孔質体については、切削による負担や衝撃力に対して十分な剛性が確保でき、多孔質体の摩耗も抑制される。しかも、潤滑油が多孔質体を通過する際に、油中に混入した異物が捕捉されるため、フィルタとしての効果が期待でき、清浄な潤滑油を摺動面に供給することができる。

【0013】

多孔質体としては、発泡プラスチック、発泡セラミックス、発泡金属などの発泡材料を使用することができ、また、不織布などを使用することもできる。

30

【0014】

多孔質体は、適宜な1種類だけを使用するようにしてももちろんよいが、少なくとも2種類以上の異なる発泡倍率を有する発泡体が発泡倍率の大きさ順に積層されたものとするとともに、この多孔質の積層体が、発泡倍率の小となる面が前記基台の前記案内面と対向するように配置されているようにすることがより好ましい。

【0015】

このようにすることで、上記のフィルタとしての効果をより高めることができる。

【0016】

多孔質体は、独立気泡型多孔質体であっても連続気泡型多孔質体であってもよいが、いくつかの気泡が連続的につながっている連続気泡型多孔質体であることが潤滑油を吸収する能力が高いという点でより好ましい。

40

【0017】

多孔質体収納空間は、移動体が基台の案内面に接触する面に付き1つ設けられればよいが、複数設けられるようにすることがより好ましい。この場合に、全ての多孔質体収納空間に多孔質体が配置されるが、潤滑油供給通路は、全ての多孔質体収納空間に設けてもよく、一部の多孔質体収納空間に設けてもよい。潤滑油供給通路が設けられていない多孔質体収納空間内の多孔質体であっても、潤滑油の再保持機構として作用することで、適量の潤滑油を摺動面に対し長期間安定して供給することに寄与できることから、潤滑油供給通路は、複数の多孔質体収納空間のうちの一部に設けることがより好ましい。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 8 】

この発明の工作機械のすべり案内装置によれば、外部から潤滑油を供給する外部潤滑油供給手段の稼動間隔を従来と比較し長くすることができ、適度な間隔で適切な油量が摺動面へ安定して供給されるほか、摺動面上の潤滑油を適切量に保つことができるため、潤滑油の過供給を抑制し、潤滑油消費量並びに廃棄量の低減、移動体の過度の浮き上がりを防止することができる。しかも、多孔質体がフィルタとしての効果を有することで、清浄な潤滑油を摺動面に供給することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 図 1 は、この発明の工作機械のすべり案内装置を模式的に示す縦断面図である。

10

【 図 2 】 図 2 は、すべり案内装置の拡大縦断面図である。

【 図 3 】 図 3 の (a) ~ (d) は、すべり案内装置における多孔質体の配置の例を示す底面図である。

【 図 4 】 図 4 の (a) (b) は、すべり案内装置における多孔質体の摺動方向配置位置に関する一例を示す底面図である。

【 図 5 】 図 5 は、すべり案内装置における摺動面の他の実施形態を示す拡大縦断面図である。

【 図 6 】 図 6 は、すべり案内装置における多孔質体の他の実施形態を示す拡大縦断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

20

【 0 0 2 0 】

以下、図 1 から図 6 までを参照して、この発明の工作機械のすべり案内装置の実施形態について説明する。以下の説明において、図 1 の左を前、同右を後というものとする。また、図 3 の各図の上を右、下を左というものとする。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、工作機械のすべり案内装置を模式的にあらわしたもので、工作機械(1)は、基台(2)と、基台(2)上に設けられた移動体支持部(3)に沿って前後方向に摺動する移動体(4)と、移動体(4)を前後方向に移動させる駆動装置(5)と、基台(2)に対する移動体(4)の摺動移動に際しての摩擦を低減するすべり案内装置(10)とを備えている。

【 0 0 2 2 】

30

移動体支持部(3)は、例えば、基台(2)の左右の中央部に 1 つ設けられ、この場合には、移動体(4)の基台(2)との接触面(4a)が一面となる(図 3 (d) がその 1 例)。移動体支持部(3)は、基台(2)の左右に 1 対設けられることもあり、この場合には、移動体(4)の基台(2)との接触面(4a)は、左右 1 対とされる(図 3 (a) ~ (c) がその 1 例)。

【 0 0 2 3 】

駆動装置(5)は、前後方向にのびるボールねじ(6)と、ボールねじ(6)を回転させるモータ(7)とを備えている。移動体(4)の下面には、ボールねじ(6)にねじ合わされるナット部(8)が一体に設けられている。移動体(4)は、その接触面(4a)が移動体支持部(3)上面に形成された案内面(3a)と面接触し、駆動装置(5)によって基台(2)に対して摺動移動させられる。

40

【 0 0 2 4 】

すべり案内装置(10)は、基台(2)の移動体支持部(3)の上面と移動体(4)の接触面(4a)との間の摺動部に潤滑油を供給するようになされたもので、図 2 に拡大して示すように、図示略したポンプ(外部潤滑油供給手段)と接続された潤滑油供給通路(11)を備えており、移動体(4)の接触面(4a)に溝状または凹状とされた多孔質体収納空間(12)が設けられて、この多孔質体収納空間(12)内に多孔質体(13)が配置されている。

【 0 0 2 5 】

多孔質体収納空間(12)は、移動体(4)の摺動方向に対して直角方向に設けられており、断面方形とされて、下方に開口している。

【 0 0 2 6 】

50

潤滑油供給通路(11)は、上下にのびて多孔質体収納空間(12)の上面に開口するように設けられており、左右方向に1または複数の適宜な数配置される。

【0027】

多孔質体(13)は、断面方形とされて、多孔質体収納空間(12)内に配置されている。ここで、多孔質体(13)の下面は、基台(2)の移動体支持部(3)の案内面(3a)に接触しないようになされており、多孔質体(13)の下面と基台(2)の移動体支持部(3)の案内面(3a)との間には隙間(G)が設定されている。

【0028】

多孔質体(13)としては、発泡プラスチック、発泡セラミックス、発泡金属といった発泡材料を使用することができる。また、多孔質体(13)は、材料中の気泡同士が相互に繋がっている連続気泡型であるのが望ましい。

【0029】

多孔質体(13)が配置される多孔質体収納空間(12)の数、形状、配置位置などは、適宜設定することができる。

【0030】

例えば、多孔質体収納空間(12)および多孔質体(13)の底面から見た形状は、図3(a)に示すように、左右の接触面(4a)の全幅にわたって設けられていてもよく、図3(b)に示すように、左右の接触面(4a)の幅方向の中間部分に設けられていてもよい。多孔質体収納空間(12)は、また、図3(c)に示すように、各接触面(4a)に左右に所定間隔を置いて複数(図示は2つ)設けるようにしてもよい。また、図3(d)に示すように、接触面(4a)が一面の場合、多孔質体収納空間(12)および多孔質体(13)を1つにして、接触面(4a)の全幅にわたって設けられているようにしてもよい。

【0031】

また、図4(a)(b)に示すように、各接触面(4a)に前後に所定間隔を置いて複数(図示は2つ)設けるようにしてもよい。

【0032】

すべり案内装置(10)は、また、摺動抵抗を低減する目的で、図5に示すように、移動体(4)の下面に、フッ素樹脂のような樹脂材料(低摩擦材料)(20)が貼り付けられたものとしてもよい。

【0033】

また、図6に示すように、多孔質体(13)は、上層(21)および下層(22)からなる積層構造を有していてもよい。積層数は、図示したように2層であってもよく、3層以上であってもよい。積層構造は、2種類以上の異なる発泡倍率を有する同種材料または異種材料を貼り合わせて形成される。

【0034】

図3(a)~(c)および図4(a)(b)のように、移動体(4)の接触面が2つ(複数)ある場合、移動体(4)の移動により発生する動圧をそれぞれの接触面で同程度とするため、多孔質体収納空間(12)の摺動方向に対する位置は一致するように設けることが望ましい。

【0035】

潤滑油供給通路(11)は、適宜な数に設定されるが、多孔質体収納空間(12)の数が複数組ある場合には、少なくともそのうちの1組に潤滑油供給通路(11)が設けられる。潤滑油供給通路(11)は、移動体(4)内部を通り、潤滑油供給ポンプへと接続される。潤滑油供給通路(11)からは、予め設定された潤滑油量が設定された時間間隔で供給される。

【0036】

多孔質体収納空間(12)が複数設けられる場合、全ての多孔質体収納空間(12)に、潤滑油供給通路(11)が通じるようになされてももちろんよいが、図3(c)に示すように、対とされている多孔質体収納空間(12)の一方にだけ潤滑油供給通路(11)を設け、他方には潤滑油供給通路(11)を設けないようにしてもよい。

【0037】

潤滑油がポンプによって潤滑油供給通路(11)に圧送されると、潤滑油は、その一部が多孔質体(13)内に吸収され、残部が多孔質体収納空間(12)の開口から移動体支持部(3)の案内面(3a)に供給される。

【0038】

多孔質体収納空間(12)の摺動方向の長さについては、移動体(4)と基台(2)との接触面圧に応じて任意に設定することができる。重量物を積載する用途の装置においては、多孔質体収納空間(12)の開口面積を小さくし、移動体(4)と基台(2)の移動体支持部(3)の案内面(3a)との接触面積を大きく取り、面圧を緩和するよう設定することができる。

【0039】

移動体(4)における基台(2)との接触面は、移動体(4)を構成する鉄鋼材料、鋳鉄などの金属材料、ないしは耐摩耗性や強度向上のために、必要に応じてこれらを熱処理したものが選択できる。

【0040】

多孔質体(13)は、多孔質体収納空間(12)に納まる大きさに成型または切断されて貼り付けられることで、多孔質体収納空間(12)に配置される。多孔質体(13)の貼り付けの際には、多孔質体(13)の厚さが基台(2)の移動体支持部(3)の案内面(3a)に対して隙間(G)ができるように設定される。隙間(G)を設けることで、多孔質体(13)の摩耗を抑制することができる。加えて、多孔質体(13)は、直接荷重を支持しないことから、強度確保の必要がなく、発泡倍率を高めることが可能となる。

【0041】

摺動面上の潤滑油膜が設定した隙間(G)以上となると、潤滑油は多孔質体(13)と接触することになり、摺動面上に必要以上にたまった潤滑油は、毛細管現象により多孔質体(13)に吸収される。吸収された油は多孔質体(13)中に保持され、摺動面の外部に排出されにくくなる。吸収された潤滑油は重力により滴下し、再度摺動面の潤滑に寄与することができる。特にこの吸収効果を期待する場合には、図3(c)に示したように、効果を持たせたい多孔質体(13)を貼り付けする多孔質体収納空間(12)に潤滑油供給通路(11)を設けないようにすればよい。

【0042】

なお、図4(a)(b)において、前後いずれか一方の多孔質体収納空間(12)に潤滑油供給通路(11)を設けないようにしてもよい。

【0043】

多孔質体収納空間(12)の上面(底面)には、潤滑油供給通路(11)が設けられているため、供給された潤滑油は、多孔質体(13)を通過して摺動面に供給される。多孔質体(13)を連続気泡型とすることで、多孔質体(13)内部の潤滑油が均一に拡散する効果が期待できる。さらに言えば、潤滑油供給通路(11)を複数設けることで、多孔質体(13)内部の潤滑油分布の偏りをさらに減少することができる。多孔質体(13)は、潤滑油を保持すると同時に、通過する潤滑油中の異物をろ過するフィルタとしても作用するため、清浄な潤滑油を摺動面に供給することが可能となる。こうして、適量の潤滑油を摺動面に対し長期間安定して供給することができる。

【0044】

多孔質体(13)の厚さは、潤滑油供給通路(11)から供給された潤滑油が摺動面に到達するまでの時間を決定する。また、このとき摺動面に供給される油量は、ポンプの供給間隔や多孔質体(13)の発泡倍率によって決まる。例えば、接触面圧の高い条件においては油膜厚さの減少が見込まれるため、多孔質体(13)の厚さを小さくする、ないしは発泡倍率の大きい多孔質体(13)を利用するなどしてもよい。多孔質体収納空間(12)の深さ(上下方向の寸法)は、これらを鑑みて決定されるのは言うまでもない。

【0045】

特に前記フィルタ効果を高めたい場合、図6に示したように、多孔質体(13)が2層以上の積層体とされ、且つ、これらが発泡倍率の大きい順に積層されることが望ましい。さらに言うと、多孔質体(13)の積層体を多孔質体収納空間(12)に配置するに際し、上層(21)を相

10

20

30

40

50

対的に発泡倍率の小さい多孔質体に、下層(22)を相対的に発泡倍率の高い多孔質体にする
 ことで、発泡倍率の高い多孔質体側の面が、多孔質体収納空間(12)の底面に接するよう
 に貼り付けされ、発泡倍率の小さい多孔質体が基台(2)の移動体支持部(3)の案内面(3a)
 と対向するよう配置されるのが望ましい。

【0046】

なお、複数設けられた多孔質体収納空間(12)に多孔質体(13)が配置される際に、多孔質
 体(13)はすべて同様の構造である必要はない。例えば、潤滑油供給通路(11)の設けられた
 多孔質体収納空間(12)に取り付けられる多孔質体(13)は、多孔質積層体(21)(22)とし、そ
 の他は単層多孔質体(13)としても差し支えない。

【符号の説明】

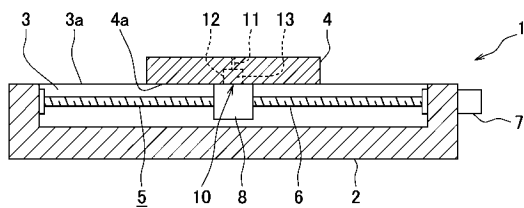
【0047】

- (1) : 工作機械
- (2) : 基台
- (3a) : 案内面
- (4) : 移動体
- (10) : すべり案内装置
- (11) : 潤滑油供給通路
- (12) : 多孔質体収納空間
- (13) : 多孔質体
- (21) 上層
- (22) 下層
- (G) 隙間

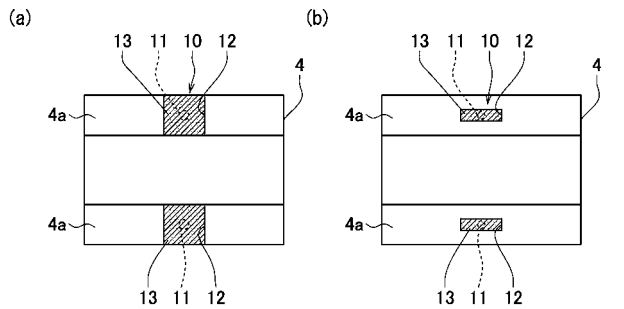
10

20

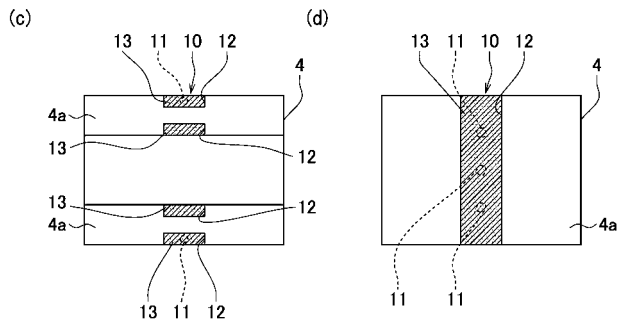
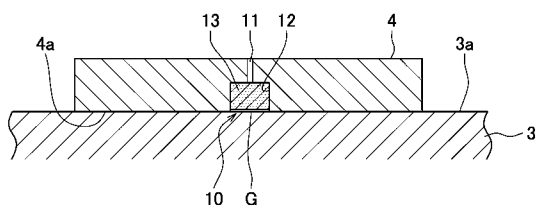
【図1】



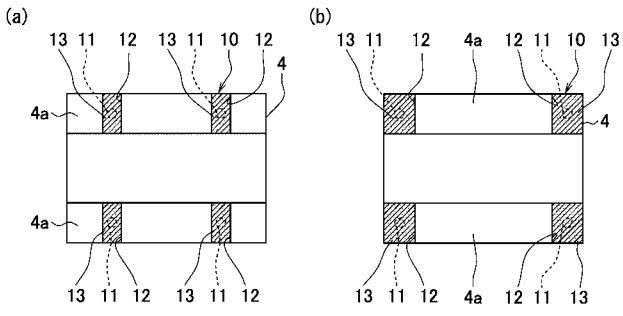
【図3】



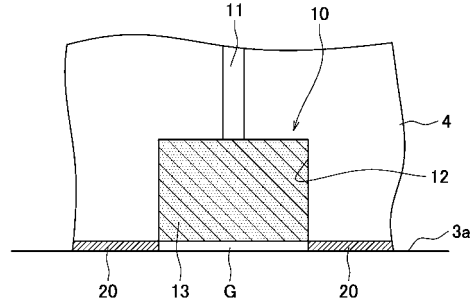
【図2】



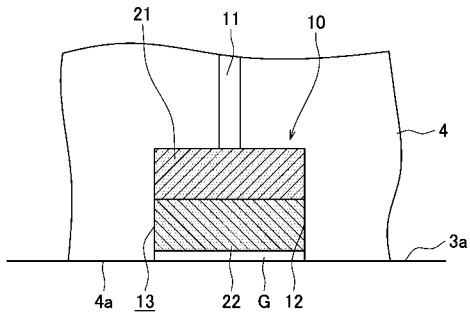
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【手続補正書】

【提出日】平成29年4月28日(2017.4.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

移動体が基台の案内面に対して摺動可能とされている工作機械に設けられて、前記移動体をすべり案内するすべり案内装置であって、

前記基台の前記案内面に向かって開口する多孔質体収納空間が前記移動体に設けられ、前記多孔質体収納空間に、外部潤滑油供給手段と接続された潤滑油供給通路が連通されるとともに、前記多孔質体が前記基台の前記案内面との間に隙間を有するように配置されていることを特徴とする工作機械のすべり案内装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

この発明による工作機械のすべり案内装置は、移動体が基台の案内面に対して摺動可能とされている工作機械に設けられて、前記移動体をすべり案内するすべり案内装置であって、前記基台の前記案内面に向かって開口する溝状または凹状とされた多孔質体収納空間が前記移動体に設けられ、前記多孔質体収納空間に、外部潤滑油供給手段と接続された潤滑油供給通路が連通されるとともに、前記多孔質体が前記基台の前記案内面との間に隙間を有するように配置されていることを特徴とするものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

特に前記フィルタ効果を高めたい場合、図6に示したように、多孔質体(13)が2層以上の積層体とされ、且つ、これらが発泡倍率の大きい順に積層されることが望ましい。さらに言うと、多孔質(13)の積層体を多孔質体収納空間(12)に配置するに際し、下層(22)を相対的に発泡倍率の小さい多孔質体に、上層(21)を相対的に発泡倍率の高い多孔質体にする^{こと}で、発泡倍率の高い多孔質体側の面が、多孔質体収納空間(12)の底面に接するように貼り付けされ、発泡倍率の小さい多孔質体が基台(2)の移動体支持部(3)の案内面(3a)と対向するよう配置されるのが望ましい。

フロントページの続き

Fターム(参考) 3J104 AA44 AA80 BA53 BA80 CA34 DA05 EA01