

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5267470号
(P5267470)

(45) 発行日 平成25年8月21日 (2013. 8. 21)

(24) 登録日 平成25年5月17日 (2013. 5. 17)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 H 19/06 (2006. 01)	F 1 6 H 19/06
F 1 6 C 29/02 (2006. 01)	F 1 6 C 29/02
F 1 6 C 32/06 (2006. 01)	F 1 6 C 32/06 A

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-7014 (P2010-7014)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成22年1月15日 (2010. 1. 15)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2011-144895 (P2011-144895A)		東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
(43) 公開日	平成23年7月28日 (2011. 7. 28)	(74) 代理人	100066980
審査請求日	平成24年6月8日 (2012. 6. 8)		弁理士 森 哲也
		(74) 代理人	100075579
			弁理士 内藤 嘉昭
		(74) 代理人	100103850
			弁理士 田中 秀▲てつ▼
		(72) 発明者	佐藤 俊徳
			群馬県前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内
		審査官	堀内 亮吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動装置により回転駆動される駆動プーリと、回転自在に支持された従動プーリと、前記駆動プーリと前記従動プーリとの間に掛け渡され前記駆動プーリの回転に伴って回転する無端ベルトと、軸方向に延びるガイドレールと、前記無端ベルトに接続され且つ前記無端ベルトの回転に伴って前記ガイドレールに沿って軸方向に直線移動する主軸受と、を備え、前記主軸受に搭載物を搭載して直線移動させるアクチュエータにおいて、

前記主軸受は、軸方向に並んだ 3 個以上の軸受部材が連結部材により連結されてなり、これら軸受部材のうち一部は前記無端ベルトに接続されるベルト接続用軸受部材であり、他部は前記搭載物を搭載する搭載物用軸受部材であるとともに、前記連結部材は軸方向には変形せず軸方向以外の方向には変形可能であることを特徴とするアクチュエータ。

10

【請求項 2】

前記ガイドレールの形状は断面略コ字状であり、前記ガイドレールの凹部内に前記無端ベルトの少なくとも一部が配されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ。

【請求項 3】

前記無端ベルトと前記主軸受は、前記主軸受の重心位置において接続されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のアクチュエータ。

【請求項 4】

前記連結部材が平板状の部材であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記

20

載のアクチュエータ。

【請求項 5】

前記連結部材が丸軸状の部材であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のアクチュエータ。

【請求項 6】

軸方向に延びるカウンタガイドレールと、前記主軸受が接続された側とは前記両プーリを挟んで反対側において前記無端ベルトに接続され且つ前記無端ベルトの回転に伴って前記カウンタガイドレールに沿って軸方向に直線移動するカウンタ軸受と、をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のアクチュエータ。

【請求項 7】

前記主軸受と前記ガイドレールとの間に気体軸受が形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のアクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はアクチュエータに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば製造装置には、ワークを移動させるために直線案内軸受装置が備えられており、このような直線案内軸受装置に好適に用いられるアクチュエータが、特許文献 1 , 2 に開示されている。

特許文献 1 , 2 に開示のアクチュエータは、駆動装置により回転駆動される駆動プーリと、回転自在に支持された従動プーリと、駆動プーリと従動プーリとの間に掛け渡された無端ベルトと、ワーク等の搭載物を搭載して直線移動する主軸受と、主軸受の直線移動を案内するガイドレールと、主軸受のカウンタウェイトとして機能するカウンタ軸受と、カウンタ軸受の直線移動を案内するカウンタガイドレールと、を備えている。主軸受及びカウンタ軸受は無端ベルトに接続されているが、カウンタ軸受は、主軸受が取り付けられた側とは前記両プーリを挟んで反対側に接続されている。

このようなアクチュエータにおいては、主軸受とカウンタ軸受とを逆方向に移動させることにより、加速時、減速時などに生じる主軸受の反力が抑制されるので、それにより振動の抑制が図られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 101642 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 248703 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記のような従来のアクチュエータは、前記のような振動抑制が図られていても、主軸受が高速で移動し且つ急激に加速又は減速される場合には、微振動が発生するおそれがあった。そのため、直線移動する主軸受の運動精度が若干低下する場合があった。

通常の用途であれば、運動精度が若干低下しても大きな悪影響が生じない場合が多いが、高精度用途のアクチュエータの場合は、無端ベルトを介して主軸受に伝わる微振動が搭載物に悪影響を及ぼすおそれがあった。そのため、振動抑制のさらなる向上が求められていた。

そこで、本発明は上記のような従来技術が有する問題点を解決し、主軸受が高速で移動し且つ急激に加速又は減速される場合でも、主軸受に搭載された搭載物に微振動が伝達しにくいアクチュエータを提供することを課題とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記課題を解決するため、本発明は次のような構成からなる。すなわち、本発明のアクチュエータは、駆動装置により回転駆動される駆動プーリと、回転自在に支持された従動プーリと、前記駆動プーリと前記従動プーリとの間に掛け渡され前記駆動プーリの回転に伴って回転する無端ベルトと、軸方向に延びるガイドレールと、前記無端ベルトに接続され且つ前記無端ベルトの回転に伴って前記ガイドレールに沿って軸方向に直線移動する主軸受と、を備え、前記主軸受に搭載物を搭載して直線移動させるアクチュエータにおいて、前記主軸受は、軸方向に並んだ3個以上の軸受部材が連結部材により連結されてなり、これら軸受部材のうち一部は前記無端ベルトに接続されるベルト接続用軸受部材であり、他部は前記搭載物を搭載する搭載物用軸受部材であるとともに、前記連結部材は軸方向には変形せず軸方向以外の方向には変形可能であることを特徴とする。

10

【0006】

このような構成であれば、無端ベルトからの微振動は、ベルト接続用軸受部材には伝わるが、搭載物用軸受部材に直接伝わることはない。ベルト接続用軸受部材に伝わった微振動は、連結部材を介して搭載物用軸受部材に伝わるが、前記のように変形可能な連結部材の変形によって微振動が緩衝されるので、搭載物用軸受部材に伝わる微振動は大幅に抑制される。よって、主軸受が高速で移動し且つ急激に加速又は減速される場合でも、無端ベルトから搭載物に伝わる微振動は僅かであり、したがって主軸受に搭載された搭載物に微振動が悪影響を及ぼすおそれはほとんどない。

20

【0007】

上記のような本発明のアクチュエータにおいては、軸方向に延びるカウンタガイドレールと、前記主軸受が接続された側とは前記両プーリを挟んで反対側において前記無端ベルトに接続され且つ前記無端ベルトの回転に伴って前記カウンタガイドレールに沿って軸方向に直線移動するカウンタ軸受と、をさらに備えることが好ましい。

また、上記のような本発明のアクチュエータにおいては、前記無端ベルトと前記主軸受は、前記主軸受の重心位置において接続されていることが好ましい。

【0008】

このような構成であれば、加減速時に無端ベルトの駆動力により主軸受に無用なモーメントが発生することが抑制されるので、主軸受の振動がより一層抑制される。なお、主軸受に搭載物が搭載されている場合は、搭載物が搭載された主軸受の重心位置（すなわち、主軸受と搭載物とを組み合わせたものの重心位置）を、「主軸受の重心位置」というものとする。

30

【0009】

さらに、上記のような本発明のアクチュエータにおいては、前記ガイドレールの形状は断面略コ字状であり、前記ガイドレールの凹部内に前記無端ベルトの少なくとも一部が配されていることが好ましい。

このような構成であれば、ガイドレールの凹部と搭載物とが対向しないようにして、無端ベルトから発生する塵埃が搭載物に付着することを抑制することができる。

【0010】

40

さらに、前記連結部材は、丸軸状又は平板状の部材であることが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明のアクチュエータは、主軸受が高速で移動し且つ急激に加速又は減速される場合でも、主軸受に搭載された搭載物に微振動が伝達しにくい。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施形態に係るアクチュエータを備える直線案内軸受装置の構造を示す断面図である。

【図2】図1の直線案内軸受装置の上面図である。

50

【図 3】図 1 の直線案内軸受装置の側面図である。

【図 4】図 3 の直線案内軸受装置の A - A 断面図である。

【図 5】図 4 の直線案内軸受装置の B - B 断面図である。

【図 6】変形例のアクチュエータを備える直線案内軸受装置の構造を示す断面図である。

【図 7】図 6 の直線案内軸受装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明に係るアクチュエータの実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。図 1 は、本実施形態に係るアクチュエータを備える直線案内軸受装置の構造を示す断面図（軸方向に直交する面で切断した断面の図）であり、図 2 は、図 1 の直線案内軸受装置の上

10

【0014】

本実施形態に係るアクチュエータは、モータ 10 により回転駆動される駆動プーリ 1 と、回転自在に支持された従動プーリ 2 と、駆動プーリ 1 と従動プーリ 2 との間に掛け渡された環状の無端ベルト 3 と、軸方向に延びるガイドレール 4 と、無端ベルト 3 の回転に伴ってガイドレール 4 に沿って軸方向に直線移動する主軸受 5 と、軸方向に延びるカウンタガイドレール 6 と、無端ベルト 3 の回転に伴ってカウンタガイドレール 6 に沿って軸方向に直線移動するカウンタ軸受 7 と、を備えている。

20

【0015】

以下に、本実施形態に係るアクチュエータを備える直線案内軸受装置の構造を、さらに詳細に説明する。フレームの機能を兼ねるガイドレール 4 の両端には、図 2 ~ 4 に示すようにレール支持板 12, 13 が固定されている。そして、これらレール支持板 12, 13 の間に掛け渡されるように、丸軸状のカウンタガイドレール 6, 6 が、ガイドレール 4 と平行に取り付けられている。

【0016】

図 2 ~ 4 において右側のレール支持板 13 には、モータ 10 が取り付けられている。このモータ 10 の回転軸 10a は、水平且つガイドレール 4 の軸線（軸方向）に直交する方向に延びており、その先端には駆動プーリ 1 が取り付けられている。一方、図 2 ~ 4 において左側のレール支持板 12 には、従動プーリ 2 を回転自在に支持するプーリハウジング 14 が取り付けられている。

30

【0017】

そして、駆動プーリ 1 と従動プーリ 2 との間には、ガイドレール 4 に沿う方向（軸方向）に無端ベルト 3 が掛け渡されている。そのため、レール支持板 12, 13 は、無端ベルト 3 を挿通する貫通孔（図示せず）を有する。無端ベルト 3 の表面（内側面）には、周方向に沿って並ぶ複数の歯（図示せず）が形成されており、駆動プーリ 1 及び従動プーリ 2 の外周面に形成された歯（図示せず）と噛み合わされている。そのため、無端ベルト 3 は、駆動プーリ 1 の回転により回転駆動されるようになっている。

【0018】

また、主軸受 5 は無端ベルト 3 に接続されているとともに、ガイドレール 4 に係合されているので、無端ベルト 3 の回転に伴って主軸受 5 はガイドレール 4 に案内されて軸方向に直線移動可能となっている。一方、カウンタ軸受 7 は無端ベルト 3 に接続されているとともに、カウンタガイドレール 6 に係合されているので、無端ベルト 3 の回転に伴ってカウンタ軸受 7 はカウンタガイドレール 6 に案内されて軸方向（主軸受 5 とは逆方向）に直線移動可能となっている。なお、カウンタ軸受 7 は、主軸受 5 が接続された側とは両プーリ 1, 2 を挟んで反対側において、無端ベルト 3 に接続されている。

40

【0019】

ここで、主軸受 5 及びガイドレール 4 について、さらに詳細に説明する。ガイドレール 4 の形状は特に限定されるものではないが、図 1 に示すように、略コ字状であることが好ましい。すなわち、ガイドレール 4 は、帯状の底壁 21 と該底壁 21 の両側部から垂直に

50

立設された一対の側壁 2 2 , 2 2 とからなり、軸方向に直交する面で切断した断面は略コ字状をなしている。

【 0 0 2 0 】

一方、主軸受 5 は、軸方向に並んだ 3 個以上（本実施形態においては 3 個）の軸受部材 5 A , 5 B , 5 C が連結部材 8 により連結されてなる。そして、各軸受部材 5 A , 5 B , 5 C はほぼ同形状である。軸受部材 5 A , 5 B , 5 C の形状は、ガイドレール 4 に係合する形状であれば特に限定されるものではないが、ガイドレール 4 が上記のような断面略コ字状である場合は、ガイドレール 4 を内包できるような四角筒状の部材である。

【 0 0 2 1 】

すなわち、各軸受部材 5 A , 5 B , 5 C は、ガイドレール 4 の底壁 2 1 に対向する底板 3 1 と、ガイドレール 4 の側壁 2 2 , 2 2 の側面にそれぞれ対向する側板 3 2 , 3 2 と、ガイドレール 4 の側壁 2 2 , 2 2 の上面にそれぞれ対向する頂板 3 3 と、が連結してなる四角筒状の部材である。このように、主軸受 5 は、ガイドレール 4 を内包するようにして、ガイドレール 4 に係合されている。

【 0 0 2 2 】

3 個の軸受部材 5 A , 5 B , 5 C のうち軸方向中央の軸受部材 5 B は、無端ベルト 3 を接続するためのベルト接続用軸受部材であり（搭載物は搭載されない）、軸方向両端の軸受部材 5 A , 5 C は、搭載物を搭載するための搭載物用軸受部材である（無端ベルト 3 とは直接的には接続されていない）。搭載物は、軸受部材 5 A , 5 C のどこに搭載してもよいが、搭載物の搭載により主軸受 5 の質量バランスが崩れる場合には、搭載物のモーメントを相殺するバランスウエイトを搭載するとよい。図 1 の例では、主軸受 5 の左側面に搭載物を搭載したので、右側面にバランスウエイトを搭載している。

【 0 0 2 3 】

また、軸受部材 5 A , 5 B , 5 C を連結する連結部材 8 は、丸軸状の部材である。この連結部材 8 は、例えば金属製の部材であり、軸方向には変形せず、軸方向以外の方向には変形可能とされている。円形状の穴が形成された取付部 1 5 が各軸受部材 5 A , 5 B , 5 C にボルト等により取り付けられているので、該取付部 1 5 の穴に連結部材 8 を挿通することにより、軸受部材 5 A , 5 B , 5 C が連結される。なお、図 1 のように取付部 1 5 にすり割を設ければ、ボルトを締めることにより連結部材 8 を共締めすることができる。

【 0 0 2 4 】

無端ベルト 3 と主軸受 5（ベルト接続用軸受部材）との接続は、固定具 1 6 により行われている。すなわち、固定具 1 6 を介して、無端ベルト 3 の一部分が軸受部材 5 B に固定されている。より詳細に説明すると、軸受部材 5 B の頂板 3 3 の内面に、四角筒状の固定具 1 6 がボルト（図示せず）等の慣用の固着手段により取り付けられていて、固定具 1 6 の内側面に無端ベルト 3 がボルト、接着等の慣用の固着手段により固定されている。

【 0 0 2 5 】

無端ベルト 3 と固定具 1 6 の連結位置は、ガイドレール 4 の側壁 2 2 , 2 2 の上端よりも低い位置に、すなわちガイドレール 4 の凹部内に配されている。このように、無端ベルト 3 と固定具 1 6 の連結位置を、主軸受 5 の重心位置と一致させることにより、無端ベルト 3 により主軸受 5 が駆動されるときに、主軸受 5 に無用なモーメントが発生することが抑制される。

【 0 0 2 6 】

また、各軸受部材 5 A , 5 B , 5 C の底板 3 1 と、側板 3 2 , 3 2 と、頂板 3 3 のガイドレール 4 に対向する各内面には、気体を噴出する噴出口が設置されている。すなわち、主軸受 5 とガイドレール 4 との間に気体軸受が形成されている。気体の種類は特に限定されるものではないが、空気が好ましい。また、本実施形態とは逆に、ガイドレール 4 の外面に気体を噴出する噴出口を設置してもよい。本実施形態においては、図 1 に示すように、グラファイト多孔質で形成された板状の静圧パッド S P が、噴出口として配置されている。

【 0 0 2 7 】

静圧パッドSPには、図示しない空気源から圧縮空気が供給されるため、静圧パッドSPからガイドレール4の外面向かって噴出された空気の圧力によって、ガイドレール4に対し主軸受5がわずかに離隔するようになる。そのため、主軸受5は殆ど摩擦なく移動できるようになっている。なお、気体軸受を設ける代わりに、主軸受5とガイドレール4との間にすべり軸受や転がり軸受を設けてもよい。

【0028】

次に、カウンタ軸受7及びカウンタガイドレール6について詳細に説明する。カウンタガイドレール6、6は、主軸受5に対して質量バランスをとるためのカウンタ軸受7、7を案内することを目的とするものであるため、さほど精度は要求されない。よって、比較的安価に製造できる丸軸としている。そして、カウンタ軸受7、7は、カウンタガイドレール6、6を挿通する円筒孔を有している。

10

【0029】

ただし、カウンタガイドレール6が1本であると、カウンタ軸受7がカウンタガイドレール6を中心にして回転してしまうおそれがある。そこで、カウンタガイドレール6を複数（本実施形態においては2本）平行に配置し、それぞれに係合するカウンタ軸受7、7を略板状の固定具17で連結することにより、カウンタ軸受7、7の動きを軸方向の移動のみに制限することが好ましい。

【0030】

主軸受5との質量のバランスをとる手段としては、カウンタ軸受7、7に別のバランスウェイトを搭載する手段があるが、例えば主軸受5を比重の小さいアルミ合金で作製し、カウンタ軸受7、7は反対に比重の大きな鉄系材料で製作するなどして、質量のバランスを設計する手段も好ましい。そうすれば、あえてバランスウェイトを付加しなくても、主軸受5との質量のバランスをとることができる。質量のバランスがとれば、カウンタ軸受7、7に対して加速時の反力がモーメント負荷として発生しなくなるため、カウンタ軸受7、7も小形の物でよい。

20

【0031】

無端ベルト3とカウンタ軸受7、7との接続は、固定具17により行われている。すなわち、固定具17を介して、無端ベルト3の一部分がカウンタ軸受7、7に固定されている。より詳細に説明すると、図1のように折れ曲がった板状の固定具17の両端部が、ボルト等の慣用の固着手段によりカウンタ軸受7、7に取り付けられていて、固定具17の中央部に無端ベルト3がボルト、接着等の慣用の固着手段により固定されている。

30

【0032】

固定具17は、中央部が一段低くなるように折り曲げられており、低くなった中央部に無端ベルト3が固定されている。このように、無端ベルト3と固定具17の連結位置を、カウンタ軸受7、7の重心位置と一致させることにより、無端ベルト3によりカウンタ軸受7、7が駆動されるときに、カウンタ軸受7、7に無用なモーメントが発生することが抑制される。

【0033】

また、カウンタ軸受7、7の円筒孔の内面には、気体を噴出する噴出口が設置されている。すなわち、カウンタ軸受7、7とカウンタガイドレール6、6との間に気体軸受が形成されている。気体の種類は特に限定されるものではないが、空気が好ましい。また、本実施形態とは逆に、カウンタガイドレール6、6の外面向かって、気体を噴出する噴出口を設置してもよい。本実施形態においては、カウンタ軸受7、7の円筒孔の内面に、噴出口として、グラファイト多孔質で形成された円管状の静圧パッドSP、SPを配置した。

40

【0034】

静圧パッドSP、SPには、図示しない空気源から圧縮空気が供給されるため、静圧パッドSP、SPからカウンタガイドレール6、6の外面向かって噴出された空気の圧力によって、カウンタガイドレール6、6に対しカウンタ軸受7、7がわずかに離隔するようになる。そのため、カウンタ軸受7、7は殆ど摩擦なく移動できるようになっている。なお、気体軸受を設ける代わりに、カウンタ軸受7、7とカウンタガイドレール6、6と

50

の間にすべり軸受や転がり軸受を設けてもよい。

【 0 0 3 5 】

次に、本実施形態に係るアクチュエータを備える直線案内軸受装置の動作について説明する。主軸受 5（軸受部材 5 A 又は 5 C）の下面には、検査用のカメラ（図示せず）が搭載されている。主軸受 5 はガイドレール 4 に沿って直線移動可能であるので、主軸受 5 の下方に配置されているワーク W（図 3 を参照）の上面を、該カメラにより走査可能となっている。

【 0 0 3 6 】

まず、図示しない空気源から各静圧パッド S P に供給された圧縮空気によって、ガイドレール 4 に対し主軸受 5 がわずかに離隔した状態に維持されるとともに、カウンタガイドレール 6 , 6 に対しカウンタ軸受 7 , 7 がわずかに離隔した状態に維持される。ここで、モータ 1 0 が駆動プーリ 1 を駆動すると、無端ベルト 3 を介して、ガイドレール 4 に沿って主軸受 5 が殆ど摩擦なく移動されるとともに、カウンタガイドレール 6 , 6 に沿ってカウンタ軸受 7 , 7 が殆ど摩擦なく移動される。そして、駆動プーリ 1 の駆動を制御することにより、ガイドレール 4 の両端間で主軸受 5 を往復直線運動させることができる。

【 0 0 3 7 】

この際、加速時又は減速時に生じる主軸受 5 の駆動反力は、主軸受 5 が接続された側とは両プーリ 1 , 2 を挟んで反対側に接続されたカウンタ軸受 7 , 7 により相殺されるため、振動が抑制されるようになっている。なお、主軸受 5 及び搭載物の合計の質量と、カウンタ軸受 7 , 7 の質量とをほぼ一致させるようにすると、駆動反力をより効果的に相殺でき、効果的に振動を抑制できる。

【 0 0 3 8 】

さらに、本実施形態においては、搭載物を搭載する軸受部材 5 A , 5 C と無端ベルト 3 を接続する軸受部材 5 B とが別体であるが、従来品は一体であり、搭載物を搭載した主軸受に無端ベルトを接続し駆動力を伝達している。よって、従来品においては、無端ベルトからの振動が搭載物に伝わり、搭載物に悪影響が出るおそれがあった。しかしながら、本実施形態においては、搭載物を搭載する軸受部材 5 A , 5 C と無端ベルト 3 を接続する軸受部材 5 B とが別体であり、これらを連結する連結部材 8 により、無端ベルト 3 からの振動が緩衝されるので、無端ベルト 3 からの振動が搭載物に伝わりにくい。

【 0 0 3 9 】

詳述すると、無端ベルト 3 からの振動は軸受部材 5 B に伝わるが、連結部材 8 は丸軸状の部材であり、軸方向には変形せず、軸方向以外の方向には変形可能であるという性質を有しているので、伝達された振動によって連結部材 8 が軸方向に変形することはなく、軸方向以外の方向（径方向）には撓むこととなる。厳密に言えば、連結部材 8 は軸方向に僅かに伸縮するが、径方向の撓みと比較すると無視できるレベルの変形量であるので、実質的には軸方向に変形することは無いと言える。

【 0 0 4 0 】

よって、無端ベルト 3 からの振動のうち軸方向の振動は連結部材 8 を介して軸受部材 5 A , 5 C に若干伝わるものの、軸方向以外の方向の振動は連結部材 8 の変形によって緩衝され、軸受部材 5 A , 5 C にはほとんど伝わらない。その結果、主軸受 5 が高速で移動し且つ急激に加速又は減速される場合でも、移動中の主軸受 5 の微振動は抑制され、高い真直性が得られる。また、主軸受 5 に搭載された搭載物に微振動が伝達しにくいので、無端ベルト 3 からの振動により搭載物に悪影響が出るおそれがほとんどない。そして、連結部材 8 は丸軸状の部材であるため、径方向であればどの方向に撓む場合でも、振動を緩衝する特性は同一であり、撓む方向によって振動の緩衝されやすさが異なるということがない。

【 0 0 4 1 】

また、駆動プーリ 1 と従動プーリ 2 は、この装置の最大の発塵源でもあるが、その対策として両プーリ 1 , 2 はそれぞれカバーで覆われている（図 2 を参照）。そして、カバーの内部は、排気ポンプ（図示せず）により集塵排気が行なわれるようになっている。これに

10

20

30

40

50

より、主軸受 5 が高速で移動し且つ急激に加速又は減速される場合でも、ワーク W に対する異物の付着が極めて少ない。

【 0 0 4 2 】

さらに、ガイドレール 4 は断面略コ字状であり、したがって側壁 2 2 , 2 2 と底壁 2 1 の外表面は平面からなるので、加工精度 (特に真直精度) を向上させ易いという利点がある。また、断面略コ字状のガイドレール 4 の開口する上側からその内部に無端ベルト 3 を配置することにより、ガイドレール 4 の閉じた下側をワーク W に向けることができる。その結果、無端ベルト 3 から発生した塵埃がワーク W に付着することが抑制されるので、ワーク W にカバーを設ける必要がなく、コストを低減できる。

【 0 0 4 3 】

このような直線案内軸受装置は、製造装置、検査装置、搬送装置等において好適に使用可能であり、特に、主軸受が高速で移動し且つ急激に加速又は減速される条件で直線案内軸受装置が運転されても、主軸受の高精度な直線移動が求められる各種装置に対して好適である。

なお、本実施形態は本発明の一例を示したものであって、本発明は本実施形態に限定されるものではない。例えば、本実施形態においては、主軸受 5 は 3 個の軸受部材 5 A , 5 B , 5 C が連結されてなるものであったが、軸受部材の個数は 3 個以上であれば特に限定されるものではない。

【 0 0 4 4 】

また、3 個の軸受部材 5 A , 5 B , 5 C のうち 1 個がベルト接続用軸受部材であり、2 個が搭載物用軸受部材であったが、これらの個数は特に限定されるものではなく、ベルト接続用軸受部材を複数としてもよいし、搭載物用軸受部材を単数としてもよい。さらに、3 個の軸受部材 5 A , 5 B , 5 C のうち軸方向中央の軸受部材 5 B をベルト接続用軸受部材としたが、軸方向中央以外の軸受部材 5 A , 5 C をベルト接続用軸受部材としてもよく、複数の軸受部材のうちのベルト接続用軸受部材の軸方向位置は特に限定されるものではない。

【 0 0 4 5 】

さらに、連結部材 8 として丸軸状の部材を用いた場合には、振動を抑制する性質をより高めるために、丸軸状の部材の外周面を、ゴムのような制振性を有する素材で構成された被膜で覆ってもよい。また、丸軸状の部材を中空状として、その内部にゴムや液体を充填してもよい。

さらに、本実施形態においては、連結部材 8 として丸軸状の部材を用いた例を示したが、軸方向には変形せず軸方向以外の方向には変形可能であるという性質を有しているならば、連結部材 8 は丸軸状の部材に限定されるものではなく、例えば、図 6 , 7 に示すような平板状の部材を用いることもできる。平板状の部材としては、例えば板バネが好適である。

【 0 0 4 6 】

その構成及び作用は、連結部材 8 として丸軸状の部材を用いた場合とほぼ同様であるので、同様の部分の説明は省略するが、図 6 , 7 に示すように、平板状の部材で構成された連結部材 8 は、板ナット 1 8 と軸受部材 5 A , 5 B , 5 C の頂板 3 3 とで挟むことにより主軸受 5 に固定されている。そして、頂板 3 3 と連結部材 8 との間には間座 1 9 が介装されている。なお、図 6 , 7 においては、図 1 , 5 と同一又は相当する部分には、図 1 , 5 と同一の符号を付してある。

【 0 0 4 7 】

連結部材 8 が平板状の部材である場合は、撓む方向によって振動を緩衝する特性が異なり、振動が緩衝されやすい方向とされにくい方向とがある。アクチュエータを備える直線案内軸受装置を実際に使用する場合には、ローリング方向の振動が最も問題となるので、ヨーイング方向には変形が若干生じにくいものの、ローリング方向及びピッチング方向に変形可能なように、平板状の連結部材 8 が取り付けられている。その結果、ローリング方向及びピッチング方向の振動が十分に抑制されるようになっている。

10

20

30

40

50

さらに、本実施形態においては、主軸受 5 に搭載する搭載物としてカメラを例示したが、搭載物はカメラに限定されるものではなく、主軸受 5 には種々の物体や処理装置等を搭載することができる。

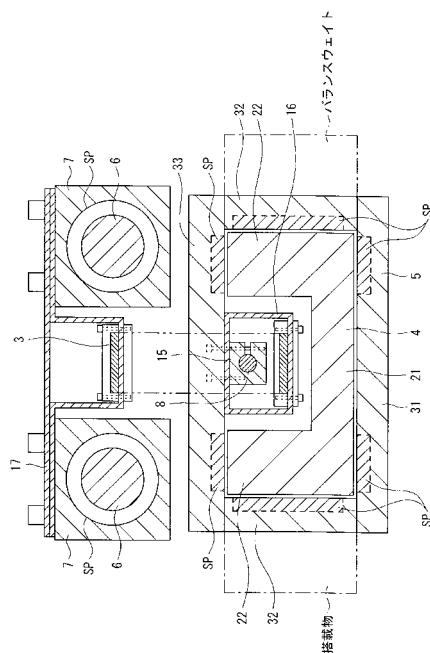
【符号の説明】

【 0 0 4 8 】

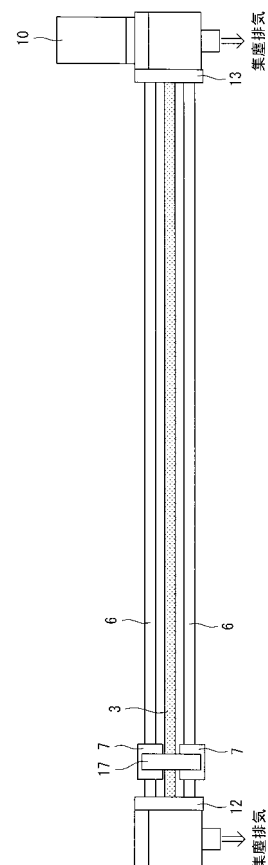
- | | |
|-----------------|------------|
| 1 | 駆動プーリ |
| 2 | 従動プーリ |
| 3 | 無端ベルト |
| 4 | ガイドレール |
| 5 | 主軸受 |
| 5 A , 5 B , 5 C | 軸受部材 |
| 6 | カウンタガイドレール |
| 7 | カウンタ軸受 |
| 8 | 連結部材 |
| 10 | モータ |

10

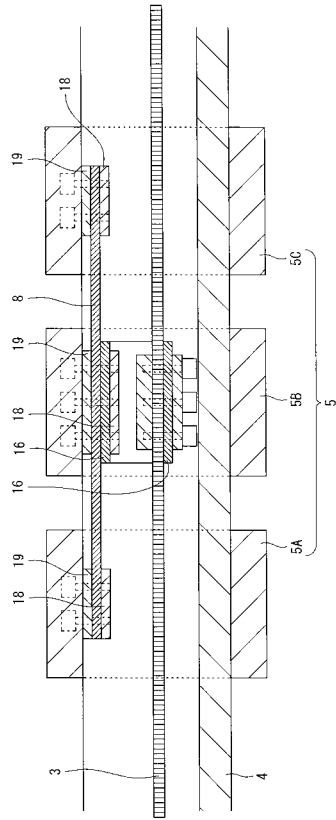
【図 1】



【図 2】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-101642(JP,A)
特開2009-041346(JP,A)
特開2001-234996(JP,A)
実開昭62-100887(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 19/00-37/16; 49/00
F16C 29/00-32/06