

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4539574号
(P4539574)

(45) 発行日 平成22年9月8日(2010.9.8)

(24) 登録日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(51) Int. Cl. F 1
F 1 6 C 33/50 (2006.01) F 1 6 C 33/50
F 1 6 C 29/06 (2006.01) F 1 6 C 29/06

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-25951 (P2006-25951)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成18年2月2日(2006.2.2)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2007-205488 (P2007-205488A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成19年8月16日(2007.8.16)	(74) 代理人	100066980
審査請求日	平成20年11月11日(2008.11.11)		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	水村 美典
			神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号
			日本精工株式会社内
		審査官	瀬川 裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転動体収容ベルトおよび直動案内装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の転動体が転走する無限循環路を有する直動案内装置に用いられ、前記転動体を個別に収容する複数の転動体収容部を有し、該転動体収容部に前記転動体を収容して前記無限循環路内の並び方向で転動体列として整列させる有端状に形成された転動体収容ベルトであって、

前記転動体収容ベルトの両端部同士は、前記無限循環路内で互いに非接触な状態で対向して、その対向する両端部間が、前記転動体収容部に収容されない転動体を組み込み可能になっており、

さらに、各端部は、当該両端部間に収容される転動体に当接する当接面をそれぞれに有し、当該当接面は、平面状をなしており、

前記転動体収容部のうち、両端部に位置する転動体収容部のそれぞれは、前記無限循環路での各端部の外周側への移動を拘束するとともに内周側には拘束しないようにそこに収容される転動体に当接する形状の面を有して形成され、それ以外の転動体収容部は、そこに収容される転動体を、前記無限循環路での内周側および外周側の少なくとも一方の側には離脱自在に形成されていることを特徴とする転動体収容ベルト。

【請求項2】

請求項1に記載の転動体収容ベルトを用いていることを特徴とする直動案内装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、製造装置、加工機械、あるいは測定機器などの各種機械に用いられる直動案内装置に係り、特に、転動体を個別に収容する複数の転動体収容部を有し、該転動体収容部に転動体を収容して無限循環路内の並び方向で転動体列として整列させる転動体収容ベルトおよびその転動体収容ベルトを備える直動案内装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

この種の直動案内装置は、例えば図9に、その要部を無限循環路に沿った断面図で示すように、案内レール12と、その案内レール12に対して相対移動可能に配設されるスライダ16と、これら案内レール12とスライダ16との間で荷重を負荷しながら転走する複数の転動体（この例ではボール46）と、を備えて構成されている。案内レール12は、ボール46が転走する転動体案内面14を有している。スライダ16は、スライダ本体17と、その移動方向両端に取り付けられた一対のエンドキャップ22とから構成される。

10

【 0 0 0 3 】

スライダ本体17には、案内レール12の転動体案内面14に対向し、この転動体案内面14とともに転動体に負荷が作用する領域である転動体軌道路26を構成する負荷転動体案内面18が形成されている。また、スライダ本体17には、無負荷状態のボール46が転走する転動体戻し通路20が形成されている。さらに、一対のエンドキャップ22には、転動体軌道路26および転動体戻し通路20の両端にそれぞれ連なる方向転換路24が形成されている。そして、上記転動体軌道路26、一対の方向転換路24、および転動体戻し通路20によって無限循環路28が複数列構成され、各無限循環路28内を複数のボール46が転動することによってスライダ16を案内レール12に対して相対移動可能になっている。

20

【 0 0 0 4 】

さらに、通常、この種の直動案内装置に用いられる転動体収容ベルトは、例えば、同図に示す転動体収容ベルト150のように、間座部151と連結部152とを備えて構成されている。

間座部151は、ボール46の外周に対して摺動自在に接触する一対の転動体接触面151aを有している。連結部152は、可撓性がある薄肉材料からなるベルト状の部材であり、隣り合う間座部151同士を連結している。そして、連結された隣り合う間座部151同士の間に、転動体を収容する部分（以下、「転動体収容部」という）が画成されている。そして、同図に示すように、この転動体収容部にボール46が収容されて転動体列162が構成され、この転動体列162が、案内溝60に案内されつつ、無限循環路28内を循環するようになっている。これにより、ボール46同士の擦れ合いや競り合いが抑制され、ボール46の循環性が改善される。

30

【 0 0 0 5 】

ここで、この種の転動体収容ベルトを備える直動案内装置としては、例えば、特許文献1ないし3に記載の技術が知られている。

特許文献1に記載の技術では、転動体収容ベルトは、上記一対の転動体接触面として、各転動体収容部に収容するボールを、全方位で拘束しつつ摺動自在に保持するための保持凹部を、間座部（ボール保持部材）に設けている。そして、この保持凹部によって隣り合う間座部同士の間でボールを保持する構成が開示されている。

40

【 0 0 0 6 】

また、特許文献2に記載の技術では、特許文献1に記載の技術に対し、転動体の交換を容易にすることを目的にしており、各転動体収容部は、そこに収容される転動体を保持することなく、循環移動する転動体を所定の間隔で整列させる構成が開示されている。

また、特許文献3に記載の技術では、転動体収容ベルトは有端状に形成されており、その端部に位置する間座部の先端に、一対の凹状の先端面が形成されている。これら凹状の先端面は、無限循環路内において互いに対向しており、その端面同士の間で一個の緩衝用

50

の転動体を挾持している。そのため、無限循環路内での転動体の循環中において、転動体収容ベルトの両端は、無限循環路内を循環する緩衝用の転動体の動きに追従して屈曲することとなり、転動体収容ベルトの両端部が、無限循環路の内壁と擦れ合うのを可及的に防止可能になっている。

【0007】

【特許文献1】特許第2607933号公報

【特許文献2】特許第3299450号公報

【特許文献3】特開平11-2241号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

しかしながら、例えば、特許文献1に記載の技術では、転動体を、その隣り合う間座部同士の間において、その全方位で拘束するように保持する構造になっているので、転動体収容ベルトへの転動体の組み込みや取り外しを行うのが容易ではない。

また、特許文献2に記載の技術では、特許文献1に記載の技術に対し、転動体収容ベルトへの転動体の組み込みや取り外しを行うことは容易であるものの、逆に、転動体を転動体収容ベルトで転動体を拘束したり、あるいは、転動体収容ベルトを転動体で拘束したりすることができないので、無限循環路の全周に亘って転動体収容ベルトの連結部を案内するための案内溝があったとしても、その案内溝の範囲で転動体収容ベルトが蛇行することとなる。

20

【0009】

そのため、例えば図9に例示するように、無限循環路28を構成する部品同士の継ぎ目（例えば同図での符号Tの部分）に段差があると、特に転動体収容ベルトの先端部（同図での符号159の部分）が、その段差に引っ掛かり易くなる。

また、特許文献3に記載の技術では、転動体収容ベルトの凹状の先端面は、無限循環路内において互いに対向しており、その端面同士の間で一つの緩衝用の転動体を挾持しているので、転動体収容ベルトは、無限循環路内での逃げ場がなく、摩擦が増大するという問題がある。

そこで、本発明は、このような問題点に着目してなされたものであって、転動体収容ベルトへの転動体の組み込みや取り外しを容易にするとともに、無限循環路内での段差の影響を受け難くし、さらに、摩擦変動を少なくし得る転動体収容ベルトおよび直動案内装置を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明は、複数の転動体が転走する無限循環路を有する直動案内装置に用いられ、前記転動体を個別に収容する複数の転動体収容部を有し、該転動体収容部に前記転動体を収容して前記無限循環路内の並び方向で転動体列として整列させる有端状に形成された転動体収容ベルトであって、前記転動体収容部のうち、両端部に位置する転動体収容部のそれぞれは、前記無限循環路での各端部の外周側への移動を拘束するようにそこに収容される転動体に当接する形状の面を有して形成され、それ以外の転動体収容部は、そこに収容される転動体を、前記無限循環路での内周側および外周側の少なくとも一方の側には離脱自在に形成されていることを特徴としている。

40

【0011】

本発明に係る転動体収容ベルトによれば、その転動体収容部のうち、両端部に位置する転動体収容部は、無限循環路での外周側には当該端部の移動を拘束するように形成されているので、直動案内装置に装着された使用状態において、無限循環路内での転動体収容ベルト先端の蛇行を抑制することができる。これにより、無限循環路内の、特に方向転換路近傍での構成部材同士の段差との干渉や引っ掛かりを減少させることができる。したがって、無限循環路内での段差の影響を受け難くし、摩擦変動を少なくすることができる。

【0012】

50

すなわち、方向転換路では、転動体収容ベルトには曲げ力が発生し、無限循環路の外周側に転動体収容ベルトが膨らもうとするので、その先端部は、案内溝の外周側に沿うように移動する。そのため、方向転換路とこれに続く直線部分との間に継ぎ目があるとき、その段差による引っ掛かりに対して、無限循環路での外周側への端部の移動を拘束しておけば、その段差との干渉や引っ掛かりを抑制する効果が大きいのである。

【0013】

そして、本発明に係る転動体収容ベルトによれば、両端部に位置する転動体収容部以外の転動体収容部は、そこに収容される転動体を、前記無限循環路での内周側および外周側の少なくとも一方の側には離脱自在に形成されているので、その離脱自在な側から、転動体の組み込み、取り外し、あるいは交換を容易に行うことができる。

10

ここで、両端部に位置する転動体収容部は、そこに収容される転動体を、前記無限循環路での外周側には離脱自在に収容するように形成されていれば好ましい。このような構成であれば、他の転動体収容部を含めて、そこに収容される転動体を、前記無限循環路での内周側および外周側の少なくとも一方の側には離脱自在に形成されているので、その離脱自在な側から、転動体の組み込み、取り外し、あるいは交換を容易に行う上で好適である。

【0014】

また、前記転動体収容ベルトの両端部同士は、前記無限循環路内で互いに非接触な状態で対向したときに、その対向する両端部間が、前記転動体収容部に収容されない転動体を組み込み可能な端部間転動体収容部になっており、さらに、当該端部間転動体収容部は、そこに収容される転動体に当接する当接面を各端部それぞれに有し、当該当接面は、前記無限循環路での各端部の外周側への移動を拘束するようにそこに収容される転動体に当接する形状の面になっていれば好ましい。

20

このような構成であれば、直動案内装置に装着された使用状態において、転動体収容ベルトの端部間にも転動体を配置できるので、転動体軌道路での負荷を受ける転動体の数の減少を抑制することができる。したがって、直動案内装置の負荷容量や剛性の低下を抑制する上でより好適である。

【0015】

さらに、端部間転動体収容部の側でも、無限循環路での外周側には当該端部の移動を拘束するので、使用状態において、転動体収容ベルトの先端の蛇行をより好適に抑制することができる。これにより、無限循環路内の、特に方向転換路近傍での構成部材同士の段差との干渉や引っ掛かりをより好適に減少させることができる。

30

また、本発明は、直動案内装置であって、上記本発明に係る転動体収容ベルトを用いていることを特徴としている。本発明に係る直動案内装置によれば、上述した本発明に係る転動体収容ベルトによる作用・効果を奏する直動案内装置を提供することができる。

【発明の効果】

【0016】

上述のように、本発明によれば、転動体収容ベルトへの転動体の組み込みや取り外しを容易にするとともに、無限循環路内での段差の影響を受け難くし、さらに、摩擦変動を少なくし得る転動体収容ベルトおよび直動案内装置を提供することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明に係る直動案内装置の実施形態について説明する。なお、上記説明した従来の直動案内装置と同様の部分については、同一の符号を附して説明する。

図1は、本発明に係る直動案内装置の第一の実施形態のリニアガイドを示す斜視図である。また、図2は、図1のリニアガイドのスライダを横断面で示す説明図、図3は、図2のリニアガイドでのX-X線部分における断面図である。

【0018】

図1および図2に示すように、このリニアガイド10は、転動体案内面14を有する案内レール12と、その案内レール12に対して相対移動可能に案内レール12上に跨設さ

50

れるスライダ16とを備えている。

案内レール12は、ほぼ角形の断面形状を有し、その両側面にそれぞれ2条ずつ計4条の転動体案内面14が、その長手方向に沿って直線状に形成されている。スライダ16は、図1に示すように、スライダ本体17と、スライダ本体17の軸方向両端にそれぞれ装着された一対の蓋部材であるエンドキャップ22とを備えて構成されている。スライダ本体17およびエンドキャップ22の軸方向に連続した形状は、ともに略コ字形の断面形状である。

【0019】

スライダ本体17には、図2に示すように、その略コ字形をした両袖部の内側に、案内レール12の各転動体案内面14にそれぞれ対向する断面ほぼ半円形の負荷転動体案内面18が計4条形成されている。また、エンドキャップ22には、図3に示すように、その負荷転動体案内面18の両端にそれぞれ連なる一対の方向転換路24が内部に形成されている。

10

【0020】

さらに、図2および図3に示すように、スライダ本体17には、その一対の方向転換路24に連通して、負荷転動体案内面18に平行で断面円形の貫通孔からなる転動体戻し通路20が袖部の内部に形成されている。

そして、図3に示すように、案内レール12の転動体案内面14と、これに対向するスライダ本体17の負荷転動体案内面18との間に挟まれた空間が転動体軌道路26をなしている。そして、上記の、一対の方向転換路24、転動体戻し通路20、および、転動体軌道路26によって環状に連続する無限循環路28が計4列構成されている(図2参照)。

20

【0021】

さらに、図3に示すように、各無限循環路28内には、案内レール12とスライダ16との間で荷重を負荷しながら転走する転動体としてのボール46が複数装填されている。そして、各無限循環路28内の複数のボール46は、有端状に形成された一本の転動体収容ベルト50によってその転動体収容ベルト50とともに転動体列62を構成している。

ここで、この第一の実施形態では、転動体収容ベルト50は、その両端部同士が、無限循環路28内で互いに非接触な状態に対向しており、その対向する両端部間には、ボール46は組み込まれていない。なお、この転動体収容ベルト50は、図2に示すように、無限循環路28内で幅方向に張り出す連結部52が、スライダ16内の無限循環路28内に形成された溝状の案内溝60に幅方向の両側で案内されている。

30

【0022】

以下、この転動体収容ベルト50についてより詳しく説明する。

図4は、転動体収容ベルトを説明する図であり、同図(a)は、転動体収容ベルトを展開して延ばした状態の斜視図、同図(b)は、同図(a)に示す転動体収容ベルトの端部を含む一部を拡大して、ボールの並び方向での断面にて示す説明図である。

この転動体収容ベルト50は、可撓性をもつ合成樹脂材料から射出成形によって形成されており、同図(b)に示すように、隣り合うボール46同士の間を介装されて、各ボール46を公転方向で仕切る間座部51と、端部に位置する間座部59と、を備えている。そして、これら間座部51、59は、一対の連結部52によって連結されている。

40

【0023】

詳しくは、一対の連結部52は、薄肉で長尺のベルト形状の部材であり、一対の連結部52同士が対向する部分が、連結部52の表裏の方向(厚さ方向)に略円形に開口するボール収容穴53(図4(a)参照)になっている。各ボール収容穴53は、転動体収容ベルト50の長手方向に並んで形成されており、その内径寸法は、ボール46が連結部52の表裏の方向に自由に係合離脱可能なように、収容されるボール46の直径よりも僅かに大きい。

一方、上記間座部51、59は、いずれも、ボール46の外径より小さい外径を有する短円柱状の部材であり、その短円柱状の軸線は、転動体収容ベルト50の長手方向と一致

50

している。

【 0 0 2 4 】

間座部 5 9 は、有端状に形成された転動体収容ベルト 5 0 の、両端にそれぞれ位置する間座部である。そして、この間座部 5 9 以外の間座部が、間座部 5 1 になっている。これらの間座部 5 1、5 9 は、各ボール収容穴 5 3 の両側に所定の距離を隔てて配置され、一对の連結部 5 2 によって、無限循環路 2 8 の幅方向の両側で連結される。これにより、この転動体収容ベルト 5 0 は、隣り合う間座部同士の間且つボール収容穴 5 3 とともに画成される部分が、各ボール 4 6 を個別に収容する転動体収容部として構成される。すなわち、この転動体収容ベルト 5 0 は、上記各間座部 5 1、5 9 および連結部 5 2 の各ボール収容穴 5 3 で画成された空間が複数の転動体収容部になっており、その転動体収容部に、ボール 4 6 を、所定の間隔で個別に収容して、図 3 に示すように、転動体列 6 2 として整列可能に構成されている。

10

【 0 0 2 5 】

ここで、本実施形態では、複数の転動体収容部のうち、両端部に位置する転動体収容部のそれぞれは、そこに収容されるボール 4 6 を無限循環路 2 8 での内周側には離脱自在に収容するとともに、無限循環路 2 8 での外周側には当該端部の移動を拘束するように形成され、それ以外の転動体収容部は、そこに収容される転動体を、無限循環路 2 8 での内周側には離脱自在に形成されている。

【 0 0 2 6 】

すなわち、この転動体収容ベルト 5 0 では、図 4 に示すように、その転動体収容部は、両端部に位置する第一の転動体収容部 5 5 A と、この第一の転動体収容部 5 5 A 以外の、第二の転動体収容部 5 5 B と、の二種類の転動体収容部から構成されている。

20

第一の転動体収容部 5 5 A は、両端部に位置する間座部 5 9 と、その間座部 5 9 に並び方向で対向する間座部 5 1 との間に画成される転動体収容部である。

【 0 0 2 7 】

図 4 (b) に示すように、この第一の転動体収容部 5 5 A は、その両側の間座部 5 9 および間座部 5 1 に、第一の転動体接触面 5 4 A をそれぞれ有して構成されている。この第一の転動体接触面 5 4 A は、凹球面部 5 4 c と、その凹球面部 5 4 c に連続する外周側円筒面部 5 4 a と、から形成されている。そして、並び方向で対向する凹球面部 5 4 c 同士、および、並び方向で対向する外周側円筒面部 5 4 a 同士は、それぞれ互いに対をなしており、これにより、並び方向で対向する第一の転動体接触面 5 4 A 同士についても一对をなしている。

30

【 0 0 2 8 】

より詳しくは、一对の凹球面部 5 4 c は、各間座部 5 1、5 9 の短円柱状の両端面のうち、収容されるボール 4 6 側を向く面の中央に、そのボール 4 6 の曲面に倣う凹球面で形成されており、その対向してなる内径寸法 DW は、ボール 4 6 が転動可能なように、収容されるボール 4 6 の直径よりも僅かに大きい。

そして、外周側円筒面部 5 4 a は、リニアガイド 1 0 に装着された使用状態において、無限循環路 2 8 での外周となる側に形成されている。これら外周側円筒面部 5 4 a は、凹球面部 5 4 c 同様に對をなしており、一对の外周側円筒面部 5 4 a 同士は、平面視が円筒状となる凹曲面から形成されている。そのため、各間座部 5 1、5 9 は、この外周側円筒面部 5 4 a が形成される部分が、その分だけ薄肉になっている。各外周側円筒面部 5 4 a は、上記各凹球面部 5 4 c それぞれに滑らかに連続する面になっており、同図での上方に向けて間座部 5 1、5 9 の端部まで延びている。この一对の外周側円筒面部 5 4 a は、その円筒状の凹曲面同士の内径寸法が、上記一对の凹球面部 5 4 c 同士による内径寸法 DW に等しい。

40

【 0 0 2 9 】

これにより、転動体収容ベルト 5 0 が無限循環路 2 8 内に組み込まれたときに、この第一の転動体収容部 5 5 A では、その第一の転動体接触面 5 4 A 同士は、図 4 (b) に示すように、一对の凹球面部 5 4 c が、無限循環路 2 8 の内周側に向けてのボール 4 6 の移動

50

を拘束する係合部として機能する。また、この第一の転動体収容部 5 5 A は、その外周側円筒面部 5 4 a 同士が、その収容するボール 4 6 を、無限循環路 2 8 の外周側に向けて離脱自在に収容可能になっている。

なお、この第一実施形態での間座部 5 9 は、ボール収容穴 5 3 側とは反対の側は単に平面になっている（図 4 (b) 参照）。

【 0 0 3 0 】

一方、第二の転動体収容部 5 5 B は、上記第一の転動体収容部 5 5 A 以外の転動体収容部である。

この第二の転動体収容部 5 5 B は、図 4 (b) に示すように、その両側の各間座部 5 1 に、第二の転動体接触面 5 4 B をそれぞれ備えて構成されている。この第二の転動体接触面 5 4 B は、凹球面部 5 4 c と、その凹球面部 5 4 c に連続する内周側円筒面部 5 4 b と、から形成されている。そして、並び方向で対向する凹球面部 5 4 c 同士、および、並び方向で対向する内周側円筒面部 5 4 b 同士は、それぞれ互いに対をなすことで、並び方向で対向する第二の転動体接触面 5 4 B 同士についても一対をなしている。

【 0 0 3 1 】

この一対の凹球面部 5 4 c は、上記第一の転動体収容部 5 5 A での凹球面部 5 4 c と同じ構成である。そして、一対の内周側円筒面部 5 4 b は、上記第一の転動体収容部 5 5 A での外周側円筒面部 5 4 a とは、その逆の側、つまり、リニアガイド 1 0 に装着された使用状態において、無限循環路 2 8 での内周となる側に形成されている点のみが異なっている。

【 0 0 3 2 】

これにより、転動体収容ベルト 5 0 が無限循環路 2 8 内に組み込まれたときに、この第二の転動体収容部 5 5 B では、一対の第二の転動体接触面 5 4 B は、一対の凹球面部 5 4 c が、無限循環路 2 8 の外周側に向けてのボール 4 6 の移動を拘束する係合部として機能する。また、一対の内周側円筒面部 5 4 b は、その収容するボール 4 6 を、無限循環路 2 8 の内周側に向けて離脱自在になっている。なお、図 4 (b) において、符号 A で示す矢印は、ボール 4 6 が無限循環路 2 8 での外周側に離脱自在なイメージを表し、符号 B で示す矢印は、ボール 4 6 が無限循環路 2 8 での内周側に離脱自在なイメージを表している（以下、他の図において同じ）。

【 0 0 3 3 】

次に、このリニアガイド 1 0 の作用・効果について説明する。

上述のように、このリニアガイド 1 0 によれば、その転動体収容ベルト 5 0 は、転動体収容部のうち、両端部に位置する第一の転動体収容部 5 5 A は、無限循環路 2 8 での外周側には、当該端部（間座部 5 9 ）の移動が、そこに収容されるボール 4 6 によって拘束されるように形成されているので、リニアガイド 1 0 に装着された使用状態において、転動体収容ベルト 5 0 の先端の蛇行を抑制することができる。

【 0 0 3 4 】

特に、方向転換路 2 4 では、転動体収容ベルト 5 0 には曲げ力が発生し、無限循環路 2 8 の外周側に転動体収容ベルト 5 0 が膨らもうとするので、その先端部（間座部 5 9 ）は、案内溝 6 0 の外周側に沿うように移動する。そのため、方向転換路 2 4 とこれに続く直線部分との間に継ぎ目 T があるとき（図 3 参照）、その段差による引っ掛かりに対して、無限循環路 2 8 での外周側への端部の移動を拘束しておけば、その段差との干渉や引っ掛かりを抑制する効果が大きい。そのため、方向転換路 2 4 と直線部との継ぎ目 T の部分で、構成部材相互の継ぎ目 T での段差との干渉や引っ掛かりを減少させることができる。

【 0 0 3 5 】

さらに、このリニアガイド 1 0 によれば、転動体収容部のうち、両端部に位置する第一の転動体収容部 5 5 A は、そこに収容されるボール 4 6 を、無限循環路 2 8 での外周側には離脱自在に形成されており、さらに、第一の転動体収容部 5 5 A 以外の転動体収容部である第二の転動体収容部 5 5 B は、その収容するボール 4 6 を、無限循環路 2 8 での内周側には離脱自在に収容するように形成されているので、その離脱自在な側から、転動体収

10

20

30

40

50

容ベルト50へのボール46の組み込み、取り外し、あるいは交換を容易に行うことができる。

【0036】

次に、本発明の第二の実施形態について説明する。なお、この第二の実施形態のリニアガイドは、上記説明した第一の実施形態に対して、転動体収容ベルトおよびその転動体収容ベルトによる転動体列の構成のみが異なり、他の構成は同様であるため、異なる点のみについて説明し、その他の説明は省略する。

ここで、上述した第一の実施形態では、その転動体収容ベルト50は、図3に示したように、その両端部同士が、無限循環路28内で互いに非接触な状態で対向しており、その対向する両端部間には、ボール46は組み込まれていない例で説明したが、ボールを組み込んでよい。この第二の実施形態は、対向する両端部間に、ボール46が組み込まれる例である。

10

【0037】

すなわち、この第二の実施形態のリニアガイドでは、図5に示すように、転動体収容ベルト70は、その転動体収容部のうち、上記説明した第一の実施形態での転動体収容ベルト50同様に、両端部に位置する転動体収容部が第一の転動体収容部55Aになっており、それ以外の転動体収容部が、全て第二の転動体収容部55Bからそれぞれ構成されている。さらに、この転動体収容ベルト80は、その両端部である間座部59同士が、無限循環路28内で互いに非接触な状態で対向したときに、その対向する両端部間に、ボール46を組み込み可能な距離を隔てて対向する展開長であり、その両端部間は、転動体収容部に収容されないボール46を組み込み可能な端部間転動体収容部57になっている。

20

【0038】

この端部間転動体収容部57は、その収容するボール46に当接する当接面を各端部それぞれに有している。つまり、同図に示すように、この当接面は、上記第一の実施形態での、第一の転動体接触面54Aと同様の構成を有する面によってそれぞれ構成されており、無限循環路28での外周側には各端部(間座部59)の移動を拘束するようにその収容するボール46に当接する形状の面になっている。

【0039】

このような構成からなる、この第二の実施形態のリニアガイドによれば、上述した第一の実施形態での作用・効果を奏する。そして、両端部(間座部59)は、第一の転動体収容部55Aと、端部間転動体収容部57との両方を備えているので、そこに収容されるボール46によって、両端部(間座部59)を、より確実に拘束することができる。すなわち、上記第一の実施形態の構成に比べて、転動体収容ベルト80の先端の蛇行をより好適に抑制することができる。

30

【0040】

さらに、この第二の実施形態のリニアガイドによれば、対向する両端部(間座部59)間に、ボール46を組み込む構成としているので、転動体軌道路26での負荷を受けるボール46の数の減少を抑制して、リニアガイドの負荷容量や剛性の低下を抑制することができる。

上述した第二の実施形態(図5)では、対向する両端部(間座部59)とボール46との間には、便宜上、隙間を有しないものとしたが、対向する両端部(間座部59)で互いにボール46を押圧して挟持するような構成では、転動体収容ベルト80と案内溝60とが接触し、摩擦が増大する要因となるため、無限循環路28内において、対向する両端部(間座部59)とボール46との間には、隙間がある方が望ましい。

40

【0041】

なお、本発明に係る転動体収容ベルトおよび直動案内装置は、上記各実施形態に限定されるものではない。

例えば、上記各実施形態では、転動体がボールの例について説明したが、これに限定されず、例えば転動体がローラの場合であっても、同様の作用・効果を得られる。

また、例えば、上記第一の実施形態では、その第二の転動体収容部55Bは、その収容

50

するボール46を、無限循環路28での内周側に離脱自在に形成されている例で説明したが、離脱自在とする側は、内周側のみに限定されず、転動体収容ベルト表裏の少なくとも一方の側に転動体を離脱可能な構成であればよい。

【0042】

例えば、図6(a)に、その第一の変形例を示す。この第二の転動体収容部55Bでは、その一对の第二の転動体接触面54Bを、単に平面54dによってそれぞれ形成している。そして、その対向する間座部51同士の間隔距離は、ボール収容穴53の内径寸法とほぼ等しい。すなわち、この第二の転動体収容部55Bは、その開口寸法が、ボール46の外径寸法より大きくなっており、連結部52の表裏の方向共にボール46の脱落を許容する。つまり、無限循環路28での内外周両方向でボール46が自由に係合離脱可能となっている。このような構成であっても、当該第一の変形例での第二の転動体収容部55Bは、ボール46を離脱可能な構成としているので、転動体収容ベルト50へのボール46の組み付けの手間を軽減することができる。

10

【0043】

また、例えば、図6(b)に、その第二の変形例を示す。この例では、全ての転動体収容部を、上記第一の実施形態での第一の転動体収容部55Aによって構成している。このような構成であっても、転動体収容ベルト50へのボール46の組み込みや取り外しを容易にするとともに、無限循環路28内での段差の影響を受け難くし、さらに、摩擦変動を少なくすることが可能である。

また、例えば、上記第一の実施形態では、その第一の転動体収容部55Aは、外周側には各端部(間座部59)の移動を拘束するように形成されている例で説明したが、拘束する側は、外周側のみに限定されず、転動体収容ベルト表裏の少なくとも外周側に各端部(間座部59)の移動を拘束可能な構成であればよい。

20

【0044】

例えば図7(a)に第三の変形例を示す。この第一の転動体収容部55Aは、一对の第一の転動体接触面54Aが、それぞれ、上記の凹球面部54c、54cのみによって構成されている。これにより、この第一の転動体収容部55Aは、ボール46が第一の転動体収容部55A内から脱落しないように全方位で拘束される。したがって、このような構成であっても、当該第一の転動体収容部55Aは、外周側には各端部(間座部59)の移動を拘束する構成としているので、転動体収容ベルトの先端の蛇行を抑制することができる。

30

【0045】

特に、この例では、ボール46を全方位で拘束しているため、無限循環路28内の、特に方向転換路24近傍での構成部材同士の段差との干渉や引っ掛かりをより減少させ、摩擦変動もより抑えることができる。なお、この例では、ボール46を全方位で拘束しているため、逆に、転動体収容ベルト50へのボール46の組み付けの手間をその分必要とすることになる。そのため、組み付けの手間を勘案して、必要な条件に合わせて適宜の構成を組み合わせて採用することが好ましい。

【0046】

さらにまた、本発明に係る転動体収容ベルトおよび直動案内装置は、上記各実施形態および各変形例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しなければ相互に組み合わせて種々の変形が可能である。

40

例えば図7(b)に第四の変形例を示す。この例は、上記第一の変形例において、その第一の転動体収容部55Aの構成に、上記第三の変形例での構成を採用した例である。

また、例えば図7(c)に第五の変形例を示す。この例は、上記第二の変形例において、その第一の転動体収容部55Aの構成に、上記第三の変形例での構成を採用した例である。

【0047】

なおさらに、例えば図8(a)に第六の変形例を示す。この例は、上記第二の実施形態において、その端部間転動体収容部57を、上記の凹球面部54c、54cのみによって

50

構成しており、他の転動体収容部の構成に、上記第一の変形例での構成を採用した例である。

さらに、例えば図8(b)に第七の変形例を示す。この例は、上記第二の実施形態において、その端部間転動体収容部57を、上記第二の実施形態での第一の転動体接触面54Aによって構成しており、他の転動体収容部の構成に、上記第三の変形例での構成を採用した例である。

【0048】

また、例えば図8(c)に第八の変形例を示す。この例は、上記第二の実施形態において、その端部間転動体収容部57を、上記の凹球面部54c、54cのみによって構成しており、他の転動体収容部の構成に、上記第四の変形例での構成を採用した例である。

10

このような、上記各変形例に示す構成によっても、転動体収容ベルトへの転動体の組み込みや取り外しを容易にするとともに、無限循環路内での段差の影響を受け難くし、さらに、摩擦変動を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明に係る直動案内装置の第一の実施形態に係るリニアガイドを示す斜視図である。

【図2】図1のリニアガイドのスライダを横断面で示す説明図である。

【図3】図2のリニアガイドでのX-X線部分における断面図である。

【図4】第一の実施形態での転動体収容ベルトを説明する図であり、同図(a)は、転動体収容ベルトを展開して延ばした状態の斜視図、同図(b)は、同図(a)に示す転動体収容ベルトの端部を含む一部を拡大して並び方向での断面にて示す説明図である。

20

【図5】第二の実施形態での転動体収容ベルトを説明する図であり、同図では、転動体収容ベルトの端部を含む一部を断面にて示している。

【図6】本発明に係る直動案内装置での転動体収容ベルトの変形例(第一および第二変形例)を説明する図((a)および(b))である。

【図7】本発明に係る直動案内装置での転動体収容ベルトの変形例(第三から第五変形例)を説明する図((a)~(c))である。

【図8】本発明に係る直動案内装置での転動体収容ベルトの変形例(第六から第八変形例)を説明する図((a)~(c))である。

30

【図9】従来の直動案内装置の一例を説明する図であり、同図では無限循環路の部分を転動体の並び方向での断面図にて示している。

【符号の説明】

【0050】

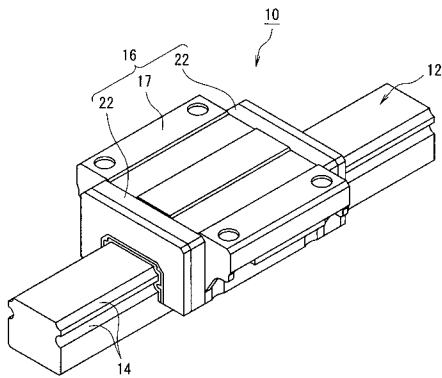
- 10 リニアガイド
- 12 案内レール
- 14 転動体案内面
- 16 スライダ
- 17 スライダ本体
- 18 負荷転動体案内面
- 20 転動体戻し通路
- 22 エンドキャップ
- 24 方向転換路
- 26 転動体軌道路
- 28 無限循環路
- 46 ボール(転動体)
- 50、70 転動体収容ベルト
- 51 間座部
- 52 連結部
- 53 ボール収容穴

40

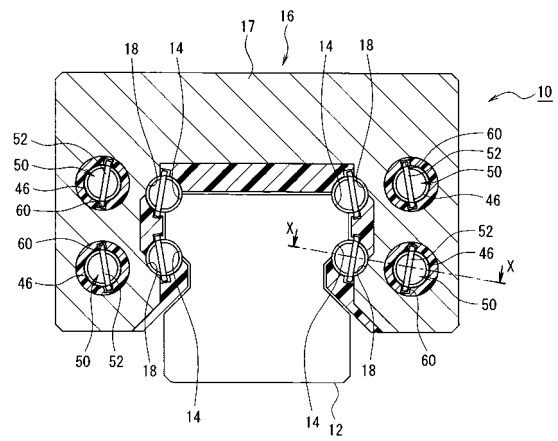
50

- 5 4 A 第一の転動体接触面
- 5 4 B 第二の転動体接触面
- 5 4 a 外周側円筒面部
- 5 4 b 内周側円筒面部
- 5 4 c 凹球面部
- 5 5 A 第一の転動体収容部
- 5 5 B 第二の転動体収容部
- 5 7 端部間転動体収容部
- 5 9 (端部に位置する)間座部
- 6 0 案内溝
- 6 2 転動体列

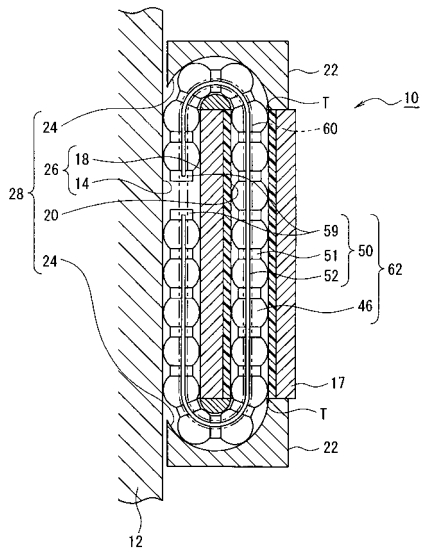
【図 1】



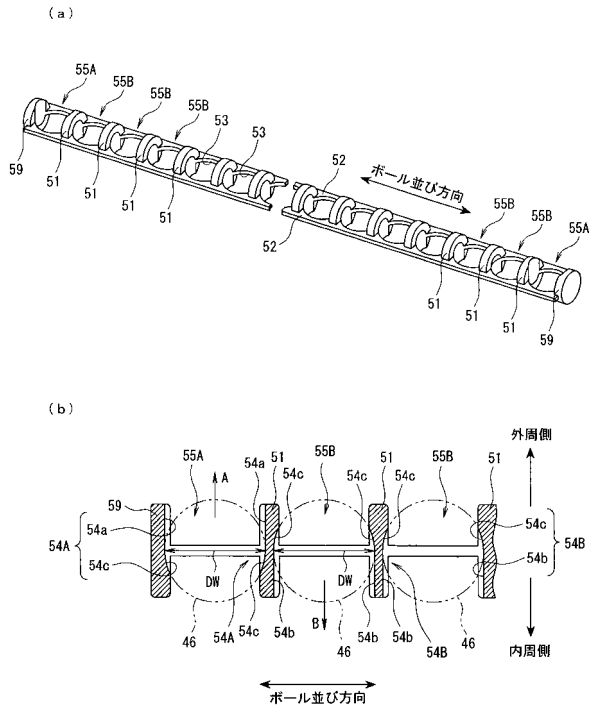
【図 2】



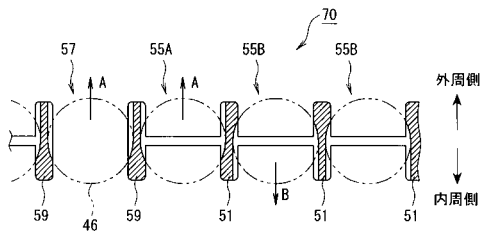
【図3】



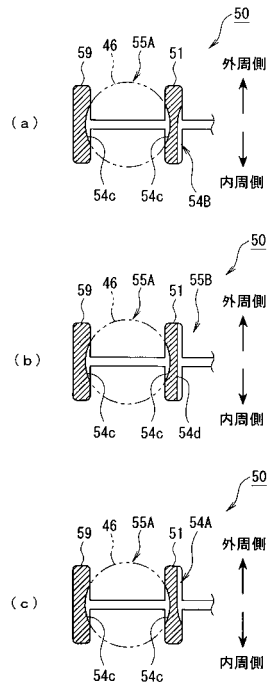
【図4】



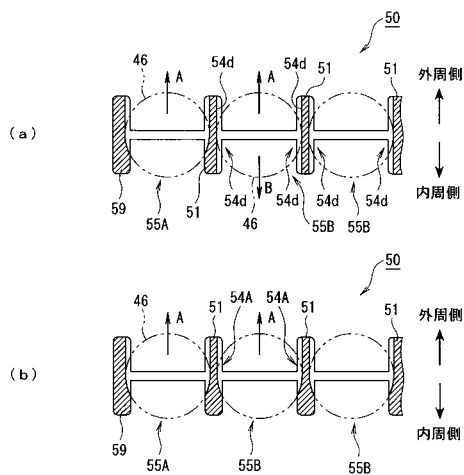
【図5】



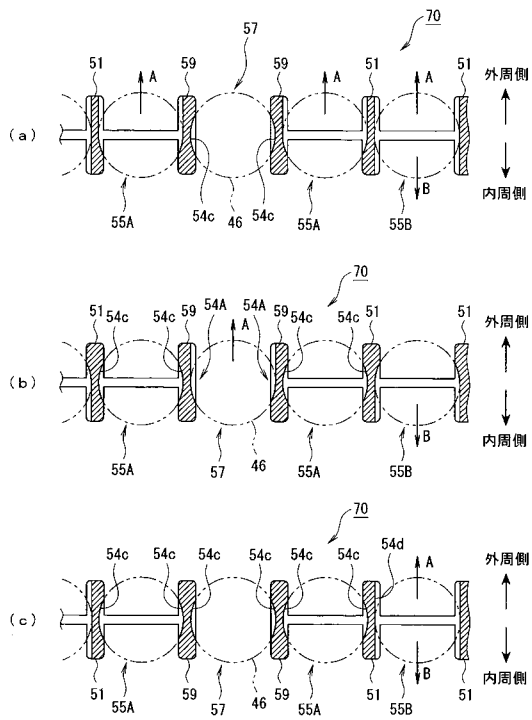
【図7】



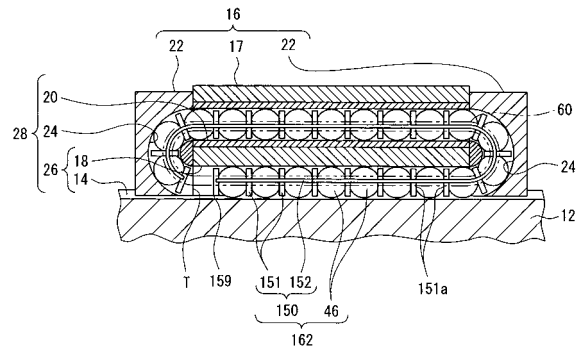
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-002241(JP,A)
特開2002-130272(JP,A)
特開2002-333027(JP,A)
登録実用新案第3105042(JP,U)
特開2007-092898(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 33/50

F16C 29/06