(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2004-232864
(P2004-232864A)
(43)公開日　平成16年8月19日(2004.8.19)

(51)Int.Cl.[7]	F I	テーマコード（参考）
F16C 29/06	F16C 29/06	3J012
F16C 27/04	F16C 27/04	3J104
F16C 41/00	F16C 41/00	

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　外国語出願　（全 8 頁）

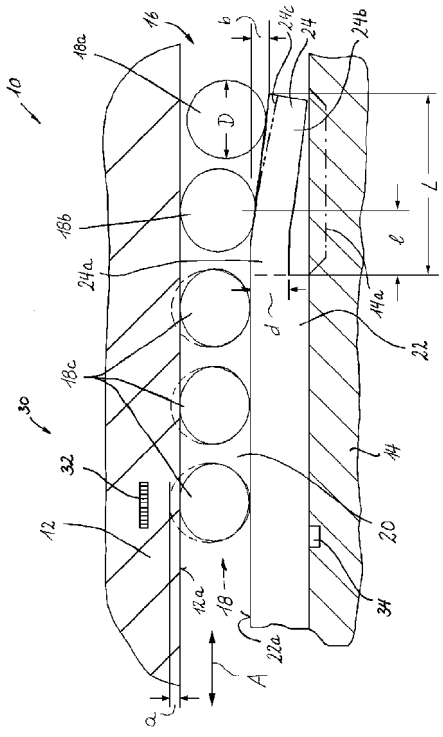
(21)出願番号　特願2004-23393(P2004-23393)
(22)出願日　平成16年1月30日(2004.1.30)
(31)優先権主張番号　10303948.1
(32)優先日　平成15年1月31日(2003.1.31)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(71)出願人　599174144
レックスロート　スター　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング
ドイツ連邦共和国　デー・９７４２４　シュヴァインフルト　エルンスト・ザックス・シュトラーセ　１００
(74)代理人　100091867
弁理士　藤田　アキラ
(72)発明者　ハインツ　ロストイシャー
ドイツ連邦共和国　デー・９７５２５　シュヴェープハイム　キルヒプラッツ　７
(72)発明者　ルードルフ　シュレレート
ドイツ連邦共和国　デー・９７７０５　フラウエンロート　アン　デア　クロスターマウアー　１２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】リニアガイド装置

(57)【要約】　（修正有）
【課題】走行経路要素のフリー支持を用いたリニアガイド装置の走行特性を改善する。
【解決手段】このリニアガイド装置は、転動体循環ユニット１６が、転動体１８がガイドレール１２のガイド経路１２ａと、ガイドカー１４の走行経路２２ａに、負荷を受けて係合する負荷受け部２０を有し、ガイドカー１４の上記走行経路２２ａが、ガイドカー１４と結合した走行経路要素２２に形成され、該走行経路要素２２が少なくとも転動体の進入側の端部でガイドカーに支持されないフリー支持２４を有しており、フリー支持２４が、転動体１８の直径Ｄと少なくとも等しい長さＬを有することを特徴とする。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ガイドレール（１２）、該ガイドレール（１２）上を長手方向に往復して動きうるガイドカー（１４）、及び転動体（１８）の無限列が回転する転動体循環ユニット（１６）を有するリニアガイド装置（１０）にして、
上記転動体循環ユニット（１６）が、上記転動体（１８）が上記ガイドレール（１２）のガイド経路（１２ａ）及び上記ガイドカー（１４）の走行経路（２２ａ）に負荷を受けて係合する負荷受け部（２０）を有し、
上記ガイドカー（１４）の上記走行経路（２２ａ）が、上記ガイドカー（１４）と結合した走行経路要素（２２）に形成され、該走行経路要素（２２）が少なくとも転動体の進入側の端部で上記ガイドカーに支持されないフリー支持（２４）を有するリニアガイド装置（１０）において、
上記フリー支持（２４）が、上記転動体（１８）の直径（Ｄ）と少なくとも等しい長さ（Ｌ）を有することを特徴とするリニアガイド装置。
【請求項２】
請求項１に記載のリニアガイド装置において、上記フリー支持（２４）が、上記転動体（１８）の直径（Ｄ）のせいぜい３．５倍になる長さ（Ｌ）を有することを特徴とするリニアガイド装置。
【請求項３】
請求項１又は２に記載のリニアガイド装置において、上記走行経路要素（２２）の上記フリー支持（２４）が、上記転動体（１８）の直径（Ｄ）の少なくとも１．２倍に等しい長さ（Ｌ）を有することを特徴とするリニアガイド装置。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか一項に記載のリニアガイド装置において、上記走行経路要素（２２）の上記フリー支持（２４）が、実質的に上記転動体（１８）の直径（Ｄ）の１．６～１．９倍になる長さ（Ｌ）を有することを特徴とするリニアガイド装置。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか一項に記載のリニアガイド装置において、上記走行経路要素（２２）の上記フリー支持（２４）が、上記転動体（１８）の直径（Ｄ）のせいぜい１．５倍になる長さ（ｌ）を有する弾性変形可能な、部分（２４ａ）を有することを特徴とするリニアガイド装置。
【請求項６】
請求項１～５のいずれか一項に記載のリニアガイド装置において、上記走行経路要素（２２）の上記フリー支持（２４）の少なくとも一部が、進入傾斜（２４ｃ）として形成されることを特徴とするリニアガイド装置。
【請求項７】
請求項１～６のいずれか一項に記載のリニアガイド装置において、上記走行経路要素（２２）の上記フリー支持（２４）が、上記ガイドカー（１４）に設けられた窪みによって形成されることを特徴とするリニアガイド装置。
【請求項８】
請求項１～７のいずれか一項に記載のリニアガイド装置において、上記走行経路要素（２２）の上記フリー支持（２４）が、上記走行経路要素（２２）に形成された窪みによって形成されることを特徴とするリニアガイド装置。
【請求項９】
請求項１～８のいずれか一項に記載のリニアガイド装置において、該リニアガイド装置が、位置検知装置（３０）を、好ましくは、上記ガイドレール（１２）又は上記ガイドカー（１４）の一方に位置する測定スケール（３２）と、上記ガイドレール（１２）又は上記ガイドカー（１４）の他方に位置するセンサー（３４）とを備えた誘導位置検知装置を有することを特徴とするリニアガイド装置。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、一般的にリニアガイド装置に関する。
本発明は特に、ガイドレール、ガイドレール上を長手方向に往復して動きうるガイドカー、及び転動体の無限列が回転する転動体循環ユニットを有するリニアガイド装置に関する。ここで、転動体循環ユニットは、転動体が一方でガイドレールのガイド経路と負荷を受けて係合し、他方でガイドカーの走行経路と係合した負荷受け部を有する。また、ガイドカーの走行経路は走行経路要素上に形成されている。この走行経路要素はガイドカーと結合されており、また少なくとも転動体の入り口側の端部で、ガイドカーに支持されないフリー支持を有する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１に、リニアガイド装置が開示されている。このリニアガイド装置は、走行経路要素の軸の端の領域に、走行部分要素の関連する端のずれを可能にするために窪みが設けられている。それにより、一瞬負荷がかかる時、シャフトが曲がる時、またガイドシステムにおいて形状が違う時も、言い換えればリニアガイド装置の負荷状態が普通でない時も、転動体が転動体ユニットの負荷受け部に均一に入ることが保証される。走行経路要素のフリー支持の長さは、転動体の直径よりもかなり小さい。
【０００３】
【特許文献１】DE19806139A1
【特許文献２】EP1164358A1
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
本発明の利点は、このような走行経路要素のフリー支持を用いて、やはり完全な正常状態（例えば負荷のない走行）のリニアガイド装置の走行特性が改善されるかどうかという疑問を扱う点にあるだけではない。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
さらに発明者は、特許文献１から知られた措置を純粋に転用することにより、特にこの文章から知られた短いフリー支持を用いることにより得られる否定的な試験結果にひるまず、別の研究作業や一連の研究を行った。
【０００６】
初めに提示したリニアガイド装置を通常操作する際にも、フリー支持が転動体の直径と少なくとも等しい長さを有する時、走行特性が、特に摩擦特性及び走行精度が減少することが分かった。
【０００７】
これは、走行経路要素が鋼で構成され、走行経路要素のフリー支持の厚さが実質的に１～３０ｍｍになるリニアガイド装置に、また転動体が鋼かセラミックスで構成され、実質的に１～２０ｍｍの直径を有するリニアガイド装置にも特に当てはまる。転動体が一方で転動体循環ユニットの負荷受け部に入る時、他方でガイドレールの走行経路や、ガイドカー又は走行経路要素の走行経路に入る時、転動体の全変形は実質的にせいぜい１００μｍの大きさである。全変形の正確な値はヘルツの式で計算される。しかしながら、経験から転動体及び走行経路の寄与は同じくらいの大きさである。
【０００８】
本発明の大きさの基準を考慮する場合、従来のリニアガイド装置の時よりも、特に特許文献１に開示されたリニアガイド装置の時よりも、かなり良好な走行特性とより低い摩擦力が、特により低い摩擦力のゆらぎが得られる。その理由は、本発明の大きさの基準の場合、転動体が負荷なく転動体循環ユニットの負荷受け部の領域に入り、それで転動体がつっかえずに徐々に負荷を受けることが保証されるからである。

【０００９】
同時にフリー支持の長さを転動体の直径のせいぜい３．５倍に制限することにより、入り口領域ができるだけ短く寸法決めされ、それでリニアガイド装置が十分な支持特性と剛性を有することが保証される。所定の長さの走行車の場合、入り口領域の長さの増加と共に走行車の支持特性は減少する。
【００１０】
例えば走行経路要素のフリー支持が、転動体の直径の少なくとも１．２倍に等しい長さを有する時、例えば実質的には転動体の直径の１．６～１．９倍の長さを有する時、非常に良好な結果が得られる。
【００１１】
さらに出願人により実施された研究により、実質的に、下部を切り取られた二つの部分、すなわち第一部分と第二部分から構成される走行経路要素のフリー支持が設けられる。第一部分ではフリー支持が転動体の進入により弾性変形し、第一部分の弾性変形の結果、第二部分が転動体のための進入傾斜として働く。
【００１２】
本発明の別な実施形態では、走行経路要素のフリー支持の弾性変形する第一部分の長さを、転動体の直径のせいぜい１．５倍にすることが提案される。第一部分の弾性変形のために入り口傾斜として働く第二部分の長さは、走行経路要素のフリー端の領域にある転動体が、実際に負荷なく走行経路要素のフリー支持の領域に入るように寸法決めされる。
【００１３】
走行経路要素が非常にかたい時、例えば走行経路要素が１５ｍｍ以上の厚さのフリー支持を有する鋼から構成される時、フリー支持は一個の転動体だけによって弾性変形するわけではない。この場合、フリー支持の主変形は、転動体循環ユニットの負荷受け部に最も近く配列した転動体によっても引き起こされる。この場合、主変形の原因である転動体は、この転動体の前を走行する転動体が正に転動体循環ユニットの負荷受け部に入り込む際に、この転動体循環ユニットの負荷受け部から間隔を有し、この間隔が「弾性変形する第一部分の長さ」として理解される。
【００１４】
第二部分の長さをできるだけ短く制限するために、少なくとも走行経路要素のフリー支持の一部が進入傾斜として形成される。言い換えれば、この場合、転動体の負荷のない進入は、第一部分の弾性変形によって可能になるだけでなく、第二部分の適切な造形と、望ましくは第一部分の造形によっても可能になる。
【００１５】
特許文献１から知られているように、走行経路要素のフリー支持は、ガイドカーに形成された窪みを有する。加えて又は選択的に、走行経路のフリー支持は、走行経路要素自体に形成された窪みを有する。
【００１６】
普通、リニアガイド装置の場合、位置を検知するために測定装置も用いられる。公知の測定装置は異なる測定原理を用いる。これら測定原理の幾つか、例えば特許文献２から公知の誘導測定原理は、センサーがあるガイドカーと、目盛りを有する測定スケールがあるガイドレールの距離の変化に敏感に反応する。しかしながら、通常のリニアガイド装置の場合、転動体が転動体循環ユニットの負荷受け部に入る際は、脱線する程の負荷を受けるために、ガイドカーがガイドレールに対してひっかかって動く。このひっかかる動きによって引き起こされる位置検知信号への影響は、比較的複雑な補償プロセスを用いてそこから取り除かれなければいけない。特に、このフリー支持が本発明に従う大きさを有する時、ガイドカーと結合された走行経路要素上のフリー支持を用いることにより、ガイドカーのガイドレールに対してひっかかる動きは減少し、それにより位置検出信号への影響も減少する。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１７】

本発明に従うリニアガイド装置は、全体が参照番号１０で識別される。それは、ガイドレール１２と、長手方向Ａにガイドレール１２上を往復して動きうるガイドカー１４を含む。さらに、リニアガイド装置１０は、転動体１８の無限列が回転する転動体循環ユニット１６も含む。

【００１８】

図１が、転動体循環ユニット１６の負荷受け部２０の一部を示す。図１に示す実施形態において、転動体１８は右から負荷受け部２０に走行し、ガイドレール１２に形成されるガイド経路１２ａに負荷を受けて係合し、またガイドカー１４に結合された走行経路要素２２に形成された走行経路２２ａと係合する。

【００１９】

転動体の入り口の領域では、図に示すように下を切り落とされた走行経路要素２２が形成されている。このように下を切り落とすことにより、それはガイドカー１４に支持されないフリー支持２４を有する。走行する転動体１８の動きの下で、このフリー支持２４は、走行経路要素２２の本体に隣接する下側部分２４ａで弾性変形する。それで、フリー支持２４のフリー端に隣接する部分２４ｂが、転動体１８のための入り口傾斜として働く。図１において、フリー支持２４は全部で距離ｂだけずれる。転動体１８が右から転動体循環ユニット１６の負荷受け部２０の入り口領域に進入する際、初めは完全に負荷がない（転動体１８ａ）。図１においてさらに左に動くと、転動体はガイド経路１２ａと走行経路２２ａの受け面に移動し、初めは変形しない（転動体１８ｂ）。最後に、それは負荷受け機能を引き継ぎ、ガイドカー１２のガイド経路１２ａと走行経路要素２２の走行経路２２ａの間で、大きさａだけ弾性圧縮させられる。これは図１において、転動体循環ユニットの負荷受け部２０に位置する転動体１８ｃとして示される。転動体１８ｃの変形していない形は点線で示される。上で述べたフリー支持２４と特にその部分２４ａの弾性変形は、フリー支持２４の圧縮の際に転動体１８によってかけられる反作用の力の結果である。

【００２０】

転動体１８が完全に負荷なく入り口領域に、言い換えれば走行経路要素２２のフリー支持２４の領域に入るのを保証するために、フリー支持のずれｂが転動体１８の変形の大きさａよりも大きくなければならない。これは本発明に従えば、フリー支持２４の長さＬが転動体１８の直径Ｄと少なくとも同じ大きさであることにより達成される。しかしながら、リニアガイド装置１０の支持特性をできるだけ高く維持するために、長さＬは転動体１８の直径Ｄのせいぜい３．５倍の大きさでなければならない。

【００２１】

同様に、フリー支持２４の弾性変形した部分２４ａの長さｌが、転動体１８の直径Ｄの１．５倍の大きさにならなければならない。転動体が転動体循環ユニット１６の負荷受け部２０に入る際、フリー支持２４が過度に弾性変形することなく、転動体１８が徐々に圧縮されるために、鋼で構成される走行経路要素２０の場合、フリー支持２４の厚さｄが実質的に１～３０ｍｍの大きさを有するように選択される。

【００２２】

走行経路要素２２の下を切り落とすことに加えて又はもう一つの選択肢として、走行経路要素２２のフリー支持２４はガイドカー上に窪み１４ａを形成することによっても提供される。この窪み１４ａは図１において鎖線で識別される。

【００２３】

フリー支持２４の大きな弾性変形もなく、転動体１７の負荷のない進入を保証するために、さらにはフリー支持２４の少なくとも一部が、図１において鎖線で示される入り口傾斜２４ｃにより形成される。

【００２４】

さらに本発明に従うリニアガイド装置１０は、図１に概略を示した、ガイドレール１２上に位置する測定スケール３２と、ガイドレール１４上に位置するセンサー３４を有する誘導位置検知装置１３を有する。一般に知られているように、誘導位置検知装置３０の検知信号は、ガイドカー１４とガイドレール１２の間の距離の変化に敏感に反応する。この

結合において、本発明に従う走行要素２２上のフリー支持２４を使用することにより、負荷受け部２０に入る転動体１８によって引き起こされる、ガイドカー１４のガイドレール１２に対してひっかかる動きを小さく保つことができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

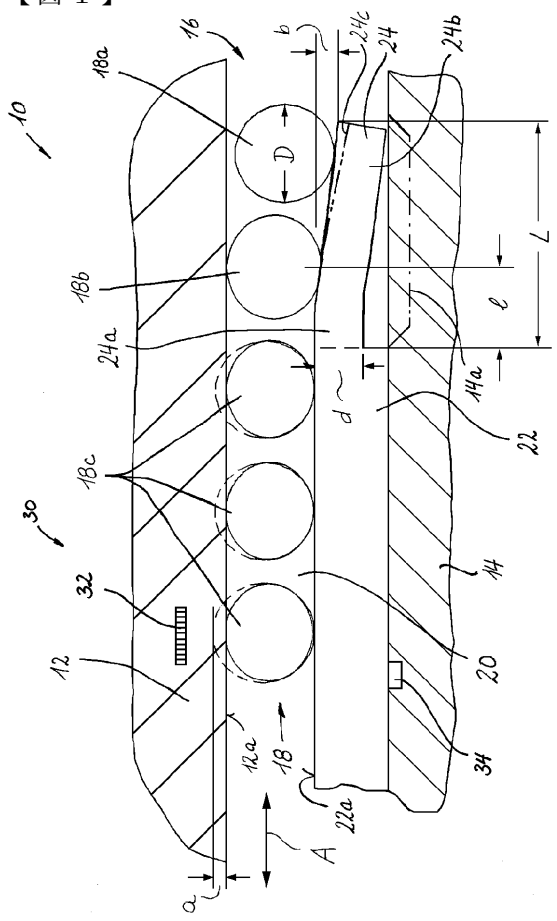
【図１】本発明に従うリニアガイド装置の概要的な部分図である。

【符号の説明】

【００２６】

１０　リニアガイド装置
１２　ガイドレール
１２ａ　ガイド経路
１４　ガイドカー
１６　転動体循環ユニット
１８　回転体
２０　負荷受け部
２２　走行経路要素
２２ａ　走行経路
２４　フリー支持
Ｌ　長さ
Ｄ　直径

【図１】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3J012 AB06 BB10 CB03 DB09 EB20 FB07 GB10
3J104 AA02 AA23 BA05 BA23 BA36 BA69 DA13

【外国語明細書】
2004232864000001.pdf
2004232864000002.pdf
2004232864000003.pdf
2004232864000004.pdf