

(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2012-120271

(P2012-120271A)

(43) 公開日 平成24年6月21日(2012.6.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 41/02 (2006.01)	H02K 41/02 C	3C048
H02K 41/03 (2006.01)	H02K 41/03 A	5H641
B23Q 1/58 (2006.01)	B23Q 1/58 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-265572 (P2010-265572)
 (22) 出願日 平成22年11月29日 (2010.11.29)

(71) 出願人 000005083
 日立金属株式会社
 東京都港区芝浦一丁目2番1号
 (74) 代理人 100078868
 弁理士 河野 登夫
 (74) 代理人 100114557
 弁理士 河野 英仁
 (72) 発明者 増澤 正宏
 群馬県高崎市吉井町多比良2977 NE
 OMAXエンジニアリング株式会社高崎製
 作所内
 Fターム(参考) 3C048 BC02 DD01 DD26
 5H641 BB06 BB19 GG03 GG07 HH02
 JA02 JA18

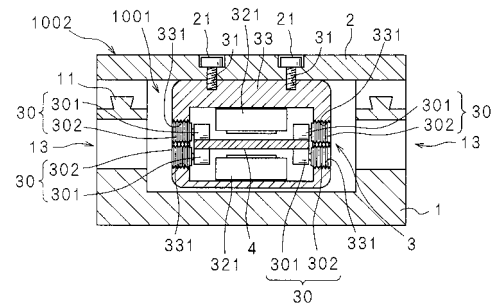
(54) 【発明の名称】 リニアモータ及びリニア駆動ステージ

(57) 【要約】

【課題】リニアモータの出荷又はメンテナンス等を行う際は、長尺固定子を磁気的中立位置に精密に保持することができ、案内機構が不要な状態にある場合、長尺固定子に対して挟持部材を非接触状態にして不要な摩擦を低減することができるリニアモータを提供する。

【解決手段】長尺固定子4と、長尺固定子4の長手方向へ相対移動可能に挿通された筒状可動子3とを有するリニアモータに、筒状可動子3の内面から突出し、長尺固定子4を挟持する複数の挟持部材30を備え、複数の挟持部材30夫々は、筒状可動子3の内面から突出したシャフト302と、シャフト302の回転によって、長尺固定子4に対して接離するよう、シャフト302の中心線から偏心させてシャフト302の端部に固定された円柱部材301とを備える。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長尺部材と、該長尺部材の長手方向へ相対移動可能に挿通された筒状部材とを有し、前記長尺部材及び筒状部材の一方を固定子とし、他方を可動子とされるリニアモータにおいて、

前記筒状部材の内面に形成されており、中心線が該筒状部材の筒軸方向に対して非平行な穴部と、

前記筒状部材の前記穴部から突出し、前記長尺部材を挾持する複数の挾持部材とを備え、

前記複数の挾持部材夫々は、

前記穴部に回動可能に取り付けられた回動軸と、

該回動軸の回動によって、前記長尺部材に対して接離するよう、該回動軸の中心線から偏心させて該回動軸の端部に固定された円柱部材と

を備えることを特徴とするリニアモータ。

10

【請求項 2】

前記回動軸は、

前記筒状部材の前記穴部に螺合している

ことを特徴とする請求項 1 に記載のリニアモータ。

【請求項 3】

前記挾持部材は炭素鋼よりなる

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のリニアモータ。

20

【請求項 4】

前記長尺部材は、H 形鋼であり、

前記挾持部材は、前記 H 形鋼のフランジを挾持している

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一つに記載のリニアモータ。

【請求項 5】

長尺部材と、該長尺部材の長手方向へ相対移動可能に挿通された筒状部材とを有し、前記長尺部材及び筒状部材の一方を固定子とし、他方を可動子とされるリニアモータにおいて、

前記筒状部材の内面に形成されており、中心線が該筒状部材の筒軸方向に対して非平行な穴部と、

30

前記筒状部材の前記穴部から突出し、前記長尺部材を挾持する複数の挾持部材とを備え、

前記複数の挾持部材夫々は、

前記穴部に進退可能に取り付けられた進退軸と、

断面が前記筒状部材の内面に近い程、径が大きい台形状をなす円錐部材と

を備えることを特徴とするリニアモータ。

【請求項 6】

長尺部材と、該長尺部材の長手方向へ相対移動可能に挿通された筒状部材とを有し、前記長尺部材及び筒状部材の一方を固定子とし、他方を可動子とされるリニアモータと、該リニアモータの駆動により前記筒状部材の筒軸方向に移動するステージ部とを備えたりニア駆動ステージにおいて、

40

前記筒状部材の内面に形成されており、中心線が該筒状部材の筒軸方向に対して非平行な穴部と、

前記筒状部材の前記穴部から突出し、前記長尺部材を挾持する複数の挾持部材とを備え、

前記複数の挾持部材夫々は、

前記穴部に回動可能に取り付けられた回動軸と、

該回動軸の回動によって、前記長尺部材に対して接離するよう、該回動軸の中心線から偏心させて該回動軸の端部に固定された円柱部材と

50

を備えることを特徴とするリニア駆動ステージ。

【請求項 7】

長尺部材と、該長尺部材の長手方向へ相対移動可能に挿通された筒状部材とを有し、前記長尺部材及び筒状部材の一方を固定子とし、他方を可動子とされるリニアモータと、該リニアモータの駆動により前記筒状部材の筒軸方向に移動するステージ部とを備えたりニア駆動ステージにおいて、

前記筒状部材の内面に形成されており、中心線が該筒状部材の筒軸方向に対して非平行な穴部と、

前記筒状部材の前記穴部から突出し、前記長尺部材を挾持する複数の挾持部材とを備え、

前記複数の挾持部材夫々は、

前記穴部に進退可能に取り付けられた進退軸と、

断面が前記筒状部材の内面に近い程、径が大きい台形状をなす円錐部材と

を備えることを特徴とするリニア駆動ステージ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、長尺部材が長手方向へ相対移動可能に挿通された筒状部材を有し、前記長尺部材及び筒状部材の一方を固定子とし、他方を可動子とされるリニアモータ及び該リニアモータを用いたリニア駆動ステージに関する。

【背景技術】

【0002】

リニアモータは、長手方向に磁石が配列した長尺部材と、コイルを有し、長尺部材が長手方向へ相対移動可能に挿通した筒状部材と、長尺部材を磁気的中立位置に保持して案内する案内機構とを備えている（例えば、特許文献 1、2）。

【0003】

案内機構は、例えば、メンテナンスなどの際に長尺部材を筒状部材から一旦取り外しても、磁気的中立位置を簡単に復元できるように、カムフォロアと、その締結部材とから構成されている。また、この案内機構を個別に回転可能な 2 つの支持輪で構成することで、差動摩擦を回避しつつコンパクト化を計ることも考えられている。このように案内機構には転がり軸受けを使用することが必須であると考えられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 244925 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 320035 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、リニアモータを用いてステージ部を案内するリニア駆動ステージの中には、高精度にステージ部を案内すべく、リニアモータの案内機構よりも高精度の案内を可能とする剛性の高いリニアガイドを併用して振動を抑制するように構成したものがある。リニアガイドを併用したリニア駆動ステージにおいては、案内機構はメンテナンス時以外に不要であり、摩擦抵抗の増加につながるという問題があった。例え、動摩擦係数の小さい転がり軸受けを使用しても、不要時には非接触状態にできるようにすることが望ましい。

【0006】

一方、不要時の状態が多いにも拘わらず、案内機構に高価なカムフォロアを使用することはコスト的に無駄が大きいという問題があった。また、カムフォロアなどの転がり軸受けには幾何公差だけでなく、振れ公差も存在するため、取り付け位置を調整することなく、案内機構自体を高精度に位置決めすることが困難で、締結部材又はその取り付け穴に

10

20

30

40

50

についても高い寸法精度が要求されるという問題があった。

【0007】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、リニアモータの出荷又はメンテナンス等を行う際は、長尺部材を磁気的中立位置に精密に保持することができ、案内機構が不要な状態にある場合、例えば、精密リニアガイドを有するリニア駆動ステージにリニアモータを利用するような場合、長尺部材に対して挟持部材を非接触状態にして不要な摩擦を低減することができるリニアモータ及びリニア駆動ステージを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願に開示するリニアモータは、長尺部材と、該長尺部材の長手方向へ相対移動可能に挿通された筒状部材とを有し、前記長尺部材及び筒状部材の一方を固定子とし、他方を可動子とされるリニアモータにおいて、前記筒状部材の内面に形成されており、中心線が該筒状部材の筒軸方向に対して非平行な穴部と、前記筒状部材の前記穴部から突出し、前記長尺部材を挟持する複数の挟持部材とを備え、前記複数の挟持部材夫々は、前記穴部に回動可能に取り付けられた回動軸と、該回動軸の回動によって、前記長尺部材に対して接離するよう、該回動軸の中心線から偏心させて該回動軸の端部に固定された円柱部材とを備えることを特徴とする。

【0009】

本発明に係るリニアモータは、前記回動軸は、前記筒状部材の前記穴部に螺合していることを特徴とする。

【0010】

本発明に係るリニアモータは、前記挟持部材は炭素鋼よりなることを特徴とする。

【0011】

本発明に係るリニアモータは、前記長尺部材は、H形鋼であり、前記挟持部材は、前記H形鋼のフランジを挟持していることを特徴とする。

【0012】

本発明に係るリニアモータは、長尺部材と、該長尺部材の長手方向へ相対移動可能に挿通された筒状部材とを有し、前記長尺部材及び筒状部材の一方を固定子とし、他方を可動子とされるリニアモータにおいて、前記筒状部材の内面に形成されており、中心線が該筒状部材の筒軸方向に対して非平行な穴部と、前記筒状部材の前記穴部から突出し、前記長尺部材を挟持する複数の挟持部材とを備え、前記複数の挟持部材夫々は、前記穴部に進退可能に取り付けられた進退軸と、断面が前記筒状部材の内面に近い程、径が大きい台形状をなす円錐部材とを備えることを特徴とする。

【0013】

本発明に係るリニア駆動ステージは、長尺部材と、該長尺部材の長手方向へ相対移動可能に挿通された筒状部材とを有し、前記長尺部材及び筒状部材の一方を固定子とし、他方を可動子とされるリニアモータと、該リニアモータの駆動により前記筒状部材の筒軸方向に移動するステージ部とを備えたりニア駆動ステージにおいて、前記筒状部材の内面に形成されており、中心線が該筒状部材の筒軸方向に対して非平行な穴部と、前記筒状部材の前記穴部から突出し、前記長尺部材を挟持する複数の挟持部材とを備え、前記複数の挟持部材夫々は、前記穴部に回動可能に取り付けられた回動軸と、該回動軸の回動によって、前記長尺部材に対して接離するよう、該回動軸の中心線から偏心させて該回動軸の端部に固定された円柱部材とを備えることを特徴とする。

【0014】

本発明に係るリニア駆動ステージは、長尺部材と、該長尺部材の長手方向へ相対移動可能に挿通された筒状部材とを有し、前記長尺部材及び筒状部材の一方を固定子とし、他方を可動子とされるリニアモータと、該リニアモータの駆動により前記筒状部材の筒軸方向に移動するステージ部とを備えたりニア駆動ステージにおいて、前記筒状部材の内面に形成されており、中心線が該筒状部材の筒軸方向に対して非平行な穴部と、前記筒状部材の

10

20

30

40

50

前記穴部から突出し、前記長尺部材を挾持する複数の挾持部材とを備え、前記複数の挾持部材夫々は、前記穴部に進退可能に取り付けられた進退軸と、断面が前記筒状部材の内面に近い程、径が大きい台形状をなす円錐部材とを備えることを特徴とする。

【0015】

本発明にあつては、挾持部材の回動軸を回転させることによって、円柱部材を長尺部材から接離させることが可能である。つまり、回動軸を回転させることによって円柱部材を長尺部材に接触させ、長尺部材を所定位置、例えば磁気的中立位置に位置決めすることが可能である。また、回動軸を回転させることによって長尺部材に対して円柱部材を非接触状態にすることが可能である。

【0016】

本発明にあつては、筒状部材の穴部に回動軸が螺合しているため、回動軸は回動可能である。

【0017】

本発明にあつては、挾持部材は炭素鋼である。従つて、一般的な粉末焼結金属からなる多孔質な含油軸受に比べて低コストである。また、高剛性であるため、高精度に長尺部材を位置決めすることが可能である。

【0018】

本発明にあつては、長尺部材はH形鋼である。従つて、板状部材に比べて長尺部材のネジれなどが生じにくい。

【0019】

本発明にあつては、挾持部材の進退軸を進退させることによって、円錐部材を長尺部材から接離させることが可能である。つまり、進退部材を進出させることによって円錐部材を長尺部材に接触させ、長尺部材を所定位置、例えば磁気的中立位置に位置決めすることが可能である。また、進退軸を後退させることによって長尺部材に対して円柱部材を非接触状態にすることが可能である。

【発明の効果】

【0020】

本発明にあつては、リニアモータの出荷又はメンテナンス等を行う際は、長尺部材を磁気的中立位置に精密に保持することができ、案内機構が不要な状態にある場合、例えば、精密リニアガイドを有するリニア駆動ステージにリニアモータを利用するような場合、長尺部材に対して挾持部材を非接触状態にして不要な摩擦を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本実施の形態1に係るリニア駆動ステージの一構成例を模式的に示す上面図である。

【図2】リニア駆動ステージの一構成例を模式的に示す側面図である。

【図3】リニア駆動ステージから取外したリニアモータを示す模式的上面図である。

【図4】図2のIV-IV線における模式的断面図である。

【図5】図2のV-V線における模式的断面図である。

【図6】実施の形態1に係る挾持部材を示す模式的断面図及び模式的側面図である。

【図7】実施の形態1に係るリニアモータの作用を概念的に示した説明図である。

【図8】実施の形態2に係るリニア駆動ステージを示す模式的側面図である。

【図9】図8のIX-IX線における模式的断面図である。

【図10】図8のX-X線における模式的断面図である。

【図11】実施の形態3に係る挾持部材を示す模式的断面図及び模式的側面図である。

【図12】実施の形態3に係るリニアモータの作用を概念的に示した説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

【0023】

10

20

30

40

50

(実施の形態 1)

図 1 は、本実施の形態 1 に係るリニア駆動ステージの一構成例を模式的に示す上面図、図 2 は、リニア駆動ステージの一構成例を模式的に示す側面図である。リニア駆動ステージは、長尺固定子（長尺部材）4、及び該長尺可動子の長手方向へ相対移動可能に挿通された筒状可動子（筒状部材）3とを有するリニアモータ 1001 と、該リニアモータ 1001 にて駆動する直動スライダ 1002 とを備える。

【0024】

直動スライダ 1002 は、長尺状のステージ案内部 1 と、ステージ案内部 1 の長手方向に摺動可能に設けられたステージ部 2 とを含む。

ステージ案内部 1 は、矩形状をなす長尺の底板と、該底板の各長辺に立設された側壁とを有し、短手方向の断面が U 字状をなす。底板の長手方向両端には、リニアモータ 1001 の長尺固定子 4 を当該底板に対して略平行に間隙を有して固定するための取付部 12、12 が設けられている。側壁夫々の適宜箇所には、後述する挟持部材 30 を筒状可動子 3 に取り付けるための開口部 13 が形成されている。また、側壁夫々の上面には、長手方向に沿って延びるレール部 11、11 が設けられている。

ステージ部 2 の底面には、レール部 11、11 に摺動自在に嵌合するレール嵌合部 22、22、... が 4 隅に設けられている。

【0025】

長尺固定子 4 は、N 極及び S 極がステージ案内部 1 の長手方向に交互に並ぶよう複数の永久磁石 41、41、... を配列させた磁石列と、当該磁石列が埋設された長尺平板とを有する。永久磁石 41、41、... は、例えば Nd - Fe B 系希土類磁石を用いるとよい。また、永久磁石 41、41、... は、例えば特許第 4241900 号又は特許第 2859517 号に開示された製造方法で製造された希土類磁石を用いてもよい。特に特許第 4241900 号に開示された製造方法で製造された永久磁石は、高い飽和磁束密度及び保磁力を有しており、本願に係る有鉄心タイプのリニアモータ 1001 に適している。長尺固定子 4 の長尺平板は、非磁性体が好ましく、例えば SUS 303、アルミニウム及びセラミック等から形成するとよい。

【0026】

長尺固定子 4 は、取付ネジ 42 が貫通する 4 つの孔 40 が長手方向両端部に夫々形成されており、長手方向の両端部に設けられた複数の孔 40 を貫通する取付ネジ 42、42、... が取付部 12、12 に設けられたネジ孔に螺合することにより、ステージ案内部 1 の底板にネジ留めされる。ネジ留めされた長尺固定子 4 が挿通している筒状可動子 3 は、筒軸方向に移動可能なように、ステージ案内部 1 の底板から間隙を有して配置される。筒状可動子 3 は、筒状可動子 3 及び長尺固定子 4 が発生する磁場間の相互作用により、筒状可動子 3 の筒軸方向に沿って移動する。この場合、筒状可動子 3 及び長尺固定子 4 夫々は、リニアモータ 1001 の可動子及び固定子となる。そして、筒状可動子 3 の移動に伴って、筒状可動子 3 に取付ネジ 21、21、... を用いて固定されているステージ部 2 が移動する。

【0027】

図 3 は、リニア駆動ステージから取外したリニアモータ 1001 を示す模式的上面図である。筒状可動子 3 は、リニアモータ 1001 の U 相、V 相及び W 相に各対応する 3 つの可動子ユニット 32 が非磁性体のスペーサ 33 を介し、連結している。各スペーサ 33 には、取付ネジ 21 が螺合する 2 つネジ孔 31 が設けられている。可動子ユニット 32 は、内蔵する後述のコイルへの通電により、長尺固定子 4 の複数の永久磁石 41、41、... と協働して、筒状可動子 3 及び長尺固定子 4 間で推力を発生し、筒状可動子 3 及び長尺固定子 4 を筒状可動子 3 の筒軸方向に相対移動させるように構成されている。

【0028】

図 4 は、図 2 の IV - IV 線における模式的断面図である。可動子ユニット 32 は、磁性体からなり、長尺固定子 4 の挿通方向に延びる H 字状断面の貫通孔を有する。可動子ユニット 32 の貫通孔は、長尺固定子 4 の幅方向略中央部が挿通する空隙を有する。可動子ユニ

10

20

30

40

50

ット 3 2 は、長尺固定子 4 の幅方向略中央部の上面及び下面夫々に対面するコイル 3 2 1、3 2 1 を備える。可動子ユニット 3 2、3 2 の貫通孔の空隙及びコイル 3 2 1、3 2 1 は、磁気回路を形成する。コイル 3 2 1、3 2 1 は、通電された場合、長尺固定子 4 に対して略垂直に交差する磁場を発生するようにしてある。

【 0 0 2 9 】

図 5 は、図 2 の V-V 線における模式的断面図である。スペーサ 3 3 は、筒軸方向が筒状可動子 3 の筒軸方向と略一致する筒状部材であり、長尺固定子 4 が挿通する。スペーサ 3 3 の両側面夫々には、長尺固定子 4 の上面及び下面近傍に向けて筒状可動子 3 の筒軸方向に略垂直に貫通する一对の貫通ネジ孔（穴部）3 3 1、3 3 1、... が設けられている。貫通ネジ孔 3 3 1、3 3 1... は、例えば筒状可動子 3 の筒軸方向の垂直方向から $\pm 1^\circ$ 以内となるようスペーサ 3 3 に設けるとよい。各貫通ネジ孔 3 3 1 には、該貫通ネジ孔 3 3 1 を貫通して筒状可動子 3 の内面から突出し、長尺固定子 4 を挟持する複数の挟持部材 3 0 が取り付けられている。貫通ネジ孔 3 3 1 は、取り付けられた挟持部材 3 0 が長尺固定子 4 を可動子ユニット 3 2 の空隙の磁気的中立位置近傍に支持するような位置に設けられている。

10

【 0 0 3 0 】

ここで、磁気的中立位置とは、空隙間の永久磁石 4 1、4 1、... 夫々の上面の磁極及び下面の磁極夫々と、筒状可動子 3 との間で生じる吸引力が略同一となる位置である。磁気的中立位置にある長尺固定子 4 には、吸引力差による曲げ応力が発生しない。尚、磁気的中立位置は、一般に可動子ユニット 3 2 の対向空隙の中央に位置する。この場合、長尺固定子 4 は、可動子ユニット 3 2 の対向空隙方向の中央に上下均等な間隙（クリアランス）を有して配置することが好適であるが、これに限るものではない。長尺固定子 4 の中心位置は、例えば磁気的中立位置となる対向空隙の中央から長尺固定子 4 の板面に略垂直方向へ ± 0.1 mm 以内に位置していればよい。

20

【 0 0 3 1 】

図 6 は、実施の形態 1 に係る挟持部材 3 0 を示す模式的断面図及び模式的側面図である。図 6 A、図 6 B、図 6 C 夫々は、挟持部材 3 0 の一構成例を模式的に示した正面図、断面図及び背面図である。複数の挟持部材 3 0 は、夫々同様の構成であるため、以下では一つの挟持部材 3 0 の構造について説明する。挟持部材 3 0 は、例えば、構造用炭素鋼の切削品であり、貫通ネジ孔 3 3 1 に螺合するシャフト（回動軸）3 0 2 を有する。シャフト 3 0 2 は、一端側が封じされた円筒状をなし、外周面及び内周面夫々に雄ネジ 3 0 2 a 及び六角穴 3 0 2 b を有する。また、シャフト 3 0 2 は、該シャフト 3 0 2 の封じ部の略中央に孔が形成されている。シャフト 3 0 2 は、筒状可動子 3 に対して回動が可能であり、中心線が筒状可動子 3 の筒軸方向に対して非平行、例えば、筒軸方向に対して略垂直になるように取り付けられている。シャフト 3 0 2 には、該シャフト 3 0 2 の中心線から偏心した円柱部材 3 0 1 が固定されている。円柱部材 3 0 1 は偏心軸 3 0 1 a を有する。偏心軸 3 0 1 a は、封じ部の孔に圧入されている。図 6 中、O 1 はシャフト 3 0 2 の回動中心線、O 2 は円柱部材 3 0 1 の回動中心線であり、円柱部材 3 0 1 の回動中心線が偏心していることが分かる。

30

なお、上述の例では、挟持部材 3 0 が円柱部材 3 0 1 と、シャフト 3 0 2 とで構成されている例を説明したが、円柱部材 3 0 1 及びシャフト 3 0 2 を一体形成しても良い。

40

【 0 0 3 2 】

図 7 は、実施の形態 1 に係るリニアモータ 1 0 0 1 の作用を概念的に示した説明図である。実施の形態 1 に係るリニアモータ 1 0 0 1 にあっては、円柱部材 3 0 1 は、シャフト 3 0 2 に対して偏心しているため、開口部 1 3 を通じて、シャフト 3 0 2 の六角穴 3 0 2 b に六角レンチの先端を挿入して、該シャフト 3 0 2 を回動させることによって、長尺固定子 4 に対して円柱部材 3 0 1 を接離させることができる。以下、挟持部材 3 0 の使用方法を、出荷時、リニア駆動ステージに取り付けた使用状態、メンテナンス時の順で説明する。

【 0 0 3 3 】

50

図7Aは、円柱部材301が長尺固定子4から離隔した状態を示している。長尺固定子4から円柱部材301が離隔しているため、太線矢印で示すように、筒軸方向に対して直交する方向へ長尺固定子4を移動させることができる。出荷時においては、この状態で、例えば長尺固定子4を上下移動させ、磁気的中立位置で仮固定する。磁気的中立位置の特定、仮固定は図示しない公知の外部機器を用いて行う。そして、図7Bに示すように、全てのシャフト302を回動させることにより、長尺固定子4の上面及び下面に円柱部材301を接触させることによって、長尺固定子4を摺動可能に挟持する。長尺固定子4が挟持部材30によって挟持された状態でも、長尺固定子4に対して筒状可動子3を筒軸方向へ摺動させることができるため、出荷前に、所要の検査を行うことは可能である。

なお、長尺固定子4が磁気的中立位置から位置ずれした場合、シャフト302を適宜回動させることによって、長尺固定子4の位置を微調整することができる。具体的には、長尺固定子4の上面に当接している円柱部材301のシャフト302を回転させることによって、該円柱部材301を上方へ移動させ長尺固定子4から離隔させる。そして、長尺固定子4の下面に当接している円柱部材301の回転軸を回転させることによって、該円柱部材301も上方へ移動させる。このようにして、長尺固定子4を上方へ微動させることが可能である。下方へ微動させる場合の手順も同様である。

【0034】

リニア駆動ステージの使用者は、挟持部材30によって長尺固定子4を挟持したままの状態、つまり、磁気的中立位置に長尺固定子4を保持したままの状態、リニアモータ1001を、ステージ案内部1の取付部12に取り付け、ステージ部2を筒状可動子3に取り付ける。そして、挟持部材30のシャフト302を回動させることによって、図7Aに示すように、挟持部材30の円柱部材301を、長尺固定子4から離隔させる。本実施の形態1に係るリニア駆動ステージは、直動スライダ1002を備えているため、リニア駆動ステージに取り付けられた状態においては、長尺固定子4から円柱部材301が離隔しても、筒状可動子3は筒軸方向へのみ移動し、磁気的中立位置からずれることは無い。

従って、リニア駆動ステージの使用時においては、挟持部材30と、長尺固定子4とを完全に非接触状態にすることができる。よって、長尺固定子4及び挟持部材30の耐摩擦性が不要になり、挟持部材30に転がり軸受けを使用する必要がなくなる。

【0035】

リニア駆動ステージのメンテナンスを行う場合、挟持部材30の全てのシャフト302を回動させることによって、図7Bに示すように、長尺固定子4を挟持部材30によって挟持させる。リニア駆動ステージにリニアモータ1001が取り付けられている状態においては、筒状可動子3及び長尺固定子4は、磁気的中立位置の関係にあるため、この状態で長尺固定子4を挟持部材30で挟持させることによって、長尺固定子4及び挟持部材30を磁気的中立位置で保持することができる。そして、リニア駆動ステージからモータを取り外して、所要のメンテナンスを行う。メンテナンス終了後は、上述と同様の手順で、リニアモータ1001を、ステージ案内部1の取付部12に取り付け、ステージ部2を筒状可動子3に取り付ける。そして、挟持部材30のシャフト302を回動させることによって、図7Aに示すように、挟持部材30の円柱部材301を、長尺固定子4から離隔させる。

【0036】

このように構成された本実施の形態1に係るリニア駆動ステージ及びリニアモータ1001によれば、リニアモータ1001の出荷又はメンテナンス等を行う際は、長尺固定子4を磁気的中立位置に精密に保持することができ、リニア駆動ステージにリニアモータ1001を利用するような場合、長尺部材に対して挟持部材30を非接触状態にして不要な摩擦を低減することができる。

従って、長尺固定子4及び挟持部材30の耐摩擦性が不要になり、挟持部材30に転がり軸受けを使用する必要がなくなる。

【0037】

また、長尺固定子4は、挟持部材30の円柱部材301によって挟持されているため、

10

20

30

40

50

出荷時又はメンテナンス時等において、長尺固定子 4 に沿って筒状可動子 3 を摺動させることができ、所要の検査及び点検を行うことができる。

【 0 0 3 8 】

更に、挟持部材 3 0 は、構造用炭素鋼の切削品で構成されているため、低コストで構成することができ、しかもカムフォロアのように振れ公差が存在しないため、長尺固定子 4 の位置決めをより簡単な構成で高精度に行うことができる。

【 0 0 3 9 】

更にまた、シャフト 3 0 2 に対して円柱部材 3 0 1 は偏心しているため、シャフト 3 0 2 を回転させることによって、円柱部材 3 0 1 を長尺固定子 4 に接離させることができる。従って、挟持部材 3 0 は、いわば長尺固定子 4 の位置調整機能を有していると言える。よって、リニアモータ 1 0 0 1 の部品寸法精度に拘わらず、長尺固定子 4 の高精度な位置決めが可能になる。

10

【 0 0 4 0 】

なお、スペーサ 3 3 に貫通ネジ孔 3 3 1 を設ける場合を示したが、これに限るものではなく可動子ユニット 3 2 に貫通ネジ孔 3 3 1 を設けて挟持部材 3 0 を取り付けてもよい。

【 0 0 4 1 】

また、長尺部材及び筒状部材を夫々固定子及び可動子として説明したが、長尺部材を可動子、筒状部材を固定子として構成しても良い。

【 0 0 4 2 】

(実施の形態 2)

本実施の形態 2 は、実施の形態 1 のリニアモータ 1 0 0 1 が長尺平板状の長尺固定子 4 を備えるのに対して、H 形鋼の長尺固定子 8 を備える。図 8 は、実施の形態 2 に係るリニア駆動ステージを示す模式的側面図である。リニア駆動ステージは、実施の形態 1 と同様、長尺固定子 8 を有するリニアモータ 2 0 0 1 と、該リニアモータ 2 0 0 1 にて駆動する直動スライダ 2 0 0 2 とを備える。その他の各部は、実施の形態 1 と同様なので符号の違いを記載するに留める。リニア駆動ステージは、複数の挟持部材 7 0 と、ステージ案内部 5 と、ステージ部 6 と、レール部 5 1、5 1 と、レール嵌合部 6 2、6 2、...、取付部 5 2、5 2 と、筒状可動子 7 とを備える。筒状可動子 7 は、3 つの可動子ユニットが複数のスペーサを介して連結してなる。

20

【 0 0 4 3 】

図 9 は、図 8 の I X - I X 線における模式的断面図である。長尺固定子 8 は、磁石列が埋設されたウェブと、ウェブの長手方向に沿った両端部に略垂直に設けられ、互いに略平行となるフランジとからなる H 形鋼である。可動子ユニット 7 2 は、磁性体からなり、長尺固定子 8 の挿通方向に延びる H 字状断面の貫通孔を有する。可動子ユニット 7 2 の貫通孔は、長尺固定子 8 のウェブが挿通する空隙を有する。可動子ユニット 7 2 は、長尺固定子 8 のウェブの上面及び下面夫々に対面するコイル 7 2 1、7 2 1 を備える。可動子ユニット 7 2、可動子ユニット 7 2 の貫通孔の空隙及びコイル 7 2 1、7 2 1 は、磁気回路を形成する。コイル 7 2 1、7 2 1 は、通電された場合、長尺固定子 8 のウェブに対して略垂直に交差する磁場を発生するようにしてある。

30

【 0 0 4 4 】

図 1 0 は、図 8 の X - X 線における模式的断面図である。スペーサ 7 3 は、筒軸方向が筒状可動子 7 の筒軸方向と略一致する筒状部材であり、長尺固定子 8 が挿通する。スペーサ 7 3 の両側面夫々には、長尺固定子 8 の上面及び下面近傍に向けて筒状可動子 7 の筒軸方向に略垂直に貫通する一対の貫通ネジ孔 7 3 1、7 3 1、7 3 1、... が設けられている。貫通ネジ孔 7 3 1 には、ステージ案内部 5 の開口部 5 3 を通過して、挟持部材 7 0 が取り付けられる。

40

【 0 0 4 5 】

挟持部材 7 0 は、貫通ネジ孔 7 3 1 に螺合するシャフト 7 0 2 を有する。シャフト 7 0 2 は、一端側が封じされた円筒状をなし、外周面及び内周面夫々に雄ネジ 7 0 2 a 及び六角穴 7 0 2 b を有する。また、シャフト 7 0 2 は、該シャフト 7 0 2 の封じ部の略中央に

50

孔が形成されている。シャフト702は、筒状可動子7に対して回動が可能であり、中心線が筒状可動子7の筒軸方向に対して非平行、例えば、筒軸方向に対して略垂直になるように取り付けられている。シャフト702には、該シャフト702の中心線から偏心した円柱部材701が固定されている。円柱部材701は偏心軸701aを有する。偏心軸701aは、封じ部の孔に圧入されている。

【0046】

本実施の形態2では、長尺固定子8をH形鋼とすることにより、長尺固定子8の長手方向の撓み及び撓みを原因とする振動を抑制することが可能となる。また、長尺固定子8の長手方向の剛性を高めるために略中央部に長手方向に沿った凸部材を設ける必要がなく、磁束密度が最も大きくなる可動子ユニット72の空隙の略中央に長尺固定子8を挿通させることが可能となる。

10

【0047】

長尺固定子8の長手方向の剛性をより増大させるべくフランジの幅を長くした場合、挟持部材70は、長尺固定子8の重心位置から、より離れた位置で長尺固定子8のフランジを支持する。これにより、長尺固定子8が長手方向を軸として回転し、傾斜した場合、フランジの両端部の変位が大きくなる。このような場合であっても、フランジの両端部を挟持部材70が支持することにより、長尺固定子8の回転を抑制して案内することが可能となる。

【0048】

本実施の形態2は以上の如きであり、その他は実施の形態1と同様であるので対応する部分には同一の符号及び処理名を付してその詳細な説明を省略する。

20

【0049】

(実施の形態3)

本実施の形態3に係るリニア駆動ステージは、リニアモータを構成する挟持部材90の構成のみが実施の形態1と異なるため、以下では主に上記相異点について説明し、その他の各部は、実施の形態1と同様なので符号の違いを記載するに留める。

【0050】

図11は、実施の形態3に係る挟持部材90を示す模式的断面図及び模式的側面図である。図11A、図11B、図11C夫々は、挟持部材90の一構成例を模式的に示した正面図、断面図及び背面図である。挟持部材90は、貫通ネジ孔に螺合するシャフト(進退軸部)902を有する。シャフト902は、一端側が封じされた円筒状をなし、外周面及び内周面夫々に雄ネジ902a及び六角穴902bを有する。また、シャフト902は、該シャフト902の封じ部の略中央に孔が形成されている。シャフト902は、筒状可動子9に対して回動が可能であり、中心線が筒状可動子9の筒軸方向に対して非平行、例えば、筒軸方向に対して略垂直になるように取り付けられている。シャフト902には、断面が前記筒状部材の内面に近い程、径が大きい台形状をなす円錐部材901が固定されている。円錐部材901は、底面部の中央部から突出した軸部901aを有する。軸部901aは、封じ部の孔に圧入されている。

30

【0051】

図12は、実施の形態3に係るリニアモータの作用を概念的に示した説明図である。実施の形態3に係るリニアモータにあつては、円錐部材901は、テーパ面を有しているため、開口部13を通じて、シャフト902の六角穴902bに六角レンチの先端を挿入して、該シャフト902を回動させることによって、円錐部材901を進退させ、長尺固定子4に対して円錐部材901のテーパ面を接離させることができる。以下、挟持部材90の使用方法を、出荷時、リニア駆動ステージに取り付けた使用状態、メンテナンス時の順で説明する。

40

【0052】

図12Aは、円錐部材901が長尺固定子4から離隔した状態を示している。長尺固定子4から円錐部材901が離隔しているため、太線矢印で示すように、筒軸方向に対して直交する方向へ長尺固定子4を移動させることができる。出荷時においては、この状態で

50

、例えば長尺固定子 4 を上下移動させ、磁気的中立位置で仮固定する。そして、図 1 2 B に示すように、全てのシャフト 9 0 2 を回動させることにより、長尺固定子 4 の上面及び下面に円錐部材 9 0 1 を接触させることによって、長尺固定子 4 を摺動可能に挟持する。長尺固定子 4 が挟持部材 9 0 によって挟持された状態でも、長尺固定子 4 に対して筒状可動子 9 を筒軸方向へ摺動させることができるため、出荷前に、所要の検査を行うことは可能である。

【 0 0 5 3 】

リニア駆動ステージの使用者は、挟持部材 9 0 によって長尺固定子 4 を挟持したままの状態、つまり、磁気的中立位置に長尺固定子 4 を保持したままの状態、リニアモータを、ステージ案内部 1 の取付部 1 2 に取り付け、ステージ部 2 を筒状可動子 9 に取り付ける。そして、挟持部材 9 0 のシャフト 9 0 2 を回動させることによって、図 1 2 A に示すように、挟持部材 9 0 の円錐部材 9 0 1 を、長尺固定子 4 から離隔させる。本実施の形態 3 に係るリニア駆動ステージは、直動スライダを備えているため、リニア駆動ステージに取り付けられた状態においては、長尺固定子 4 から円錐部材 9 0 1 が離隔しても、筒状可動子 9 は筒軸方向へのみ移動し、磁気的中立位置からずれることは無い。

従って、リニア駆動ステージの使用時においては、挟持部材 9 0 と、長尺固定子 4 とを完全に非接触状態にすることができる。よって、長尺固定子 4 及び挟持部材 9 0 の耐摩擦性が不要になり、挟持部材 9 0 に転がり軸受けを使用する必要がなくなる。

【 0 0 5 4 】

リニア駆動ステージのメンテナンスを行う場合、挟持部材 9 0 の全てのシャフト 9 0 2 を回動させることによって、図 1 2 B に示すように、長尺固定子 4 を挟持部材 9 0 によって挟持させる。リニア駆動ステージにリニアモータが取り付けられている状態においては、筒状可動子 9 及び長尺固定子 4 は、磁気的中立位置の関係にあるため、この状態で長尺固定子 4 を挟持部材 9 0 で挟持させることによって、長尺固定子 4 及び挟持部材 9 0 を磁気的中立位置で保持することができる。そして、リニア駆動ステージからモータを取り外して、所要のメンテナンスを行う。メンテナンス終了後は、上述と同様の手順で、リニアモータを、ステージ案内部 1 の取付部 1 2 に取り付け、ステージ部 2 を筒状可動子 9 に取り付ける。そして、挟持部材 9 0 のシャフト 9 0 2 を回動させることによって、図 1 2 A に示すように、挟持部材 9 0 の円錐部材 9 0 1 を、長尺固定子 4 から離隔させる。

【 0 0 5 5 】

このように構成された実施の形態 3 に係るリニア駆動ステージ及びリニアモータによれば、実施の形態 1 と同様の効果を奏し、リニアモータの出荷又はメンテナンス等を行う際は、長尺固定子 4 を磁気的中立位置に精密に保持することができ、リニア駆動ステージにリニアモータを利用するような場合、長尺部材に対して挟持部材 9 0 を非接触状態にして不要な摩擦を低減することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

- 1、5 ステージ案内部
- 2、6 ステージ部
- 3、7、9 筒状可動子（筒状部材）
- 4、8 長尺固定子（長尺部材）
- 11、51 レール部
- 12、52 取付部
- 13、53 開口部
- 30、70、90 挟持部材
- 21、42 取付ネジ
- 22、62 レール嵌合部
- 31 ネジ孔
- 32、72 可動子ユニット
- 33、73 スペーサ

10

20

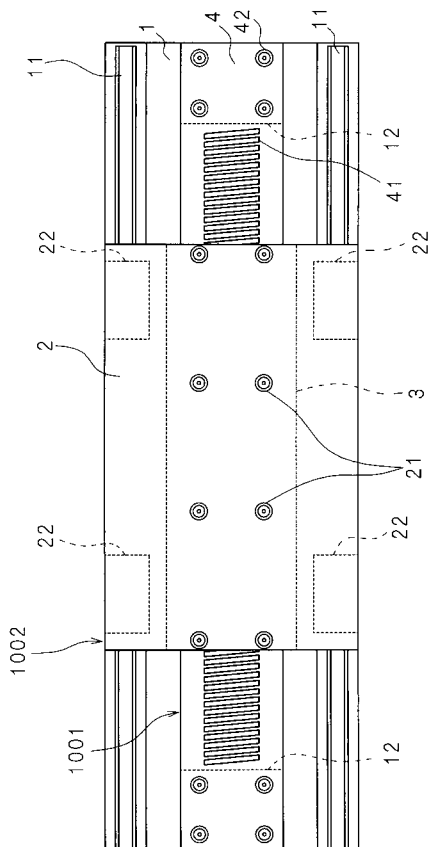
30

40

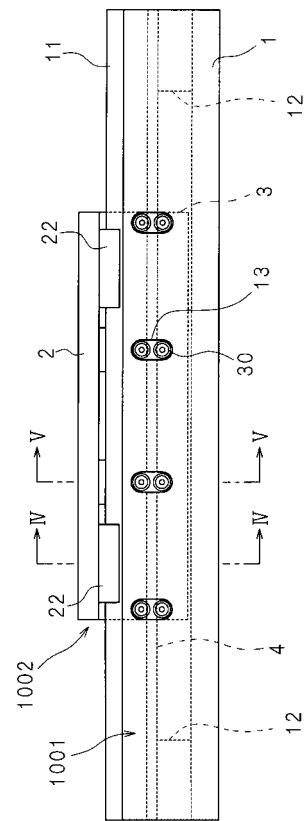
50

- 40 孔
- 41 永久磁石
- 301、701 円柱部材
- 302、702、902 シャフト
- 302a、902a 雄ネジ
- 302b、902b 六角穴
- 321、721 コイル
- 331、731 貫通ネジ孔(穴部)
- 1001 リニアモータ
- 1002 直動スライダ

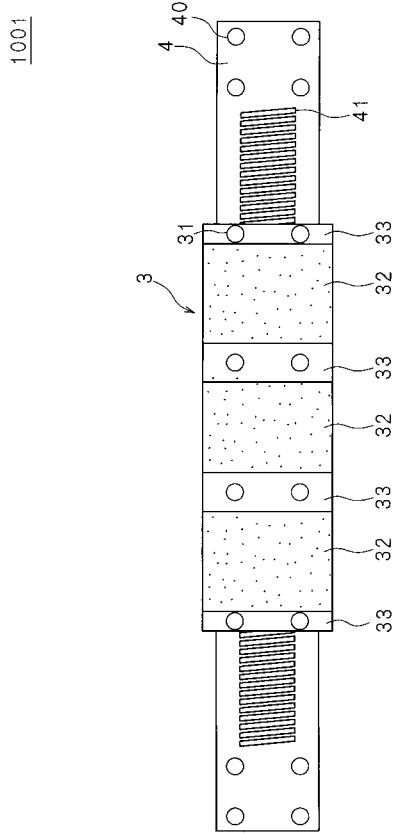
【図1】



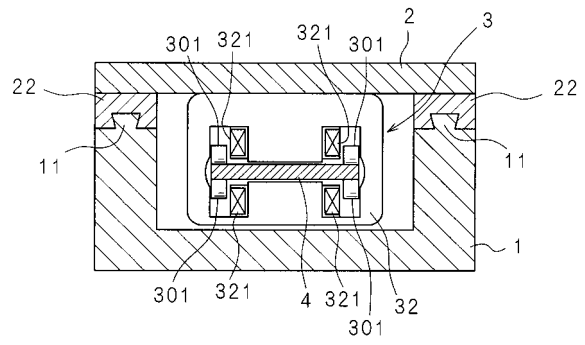
【図2】



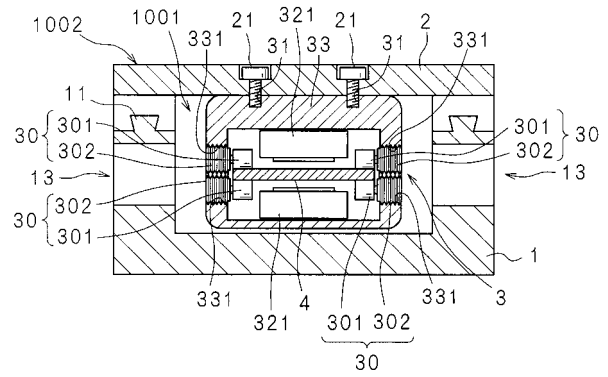
【 図 3 】



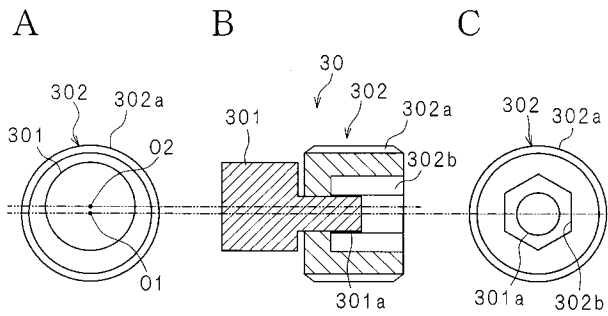
【 図 4 】



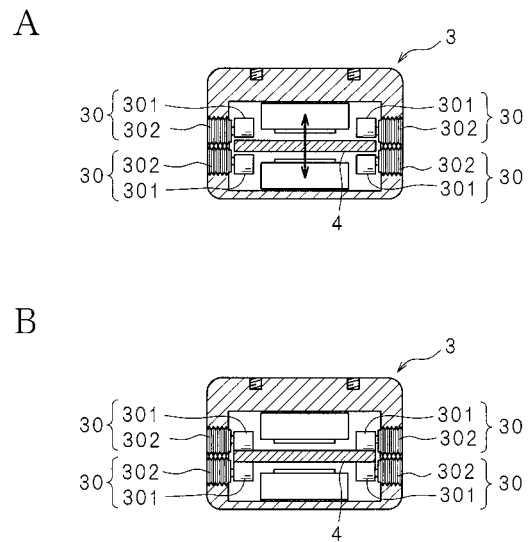
【 図 5 】



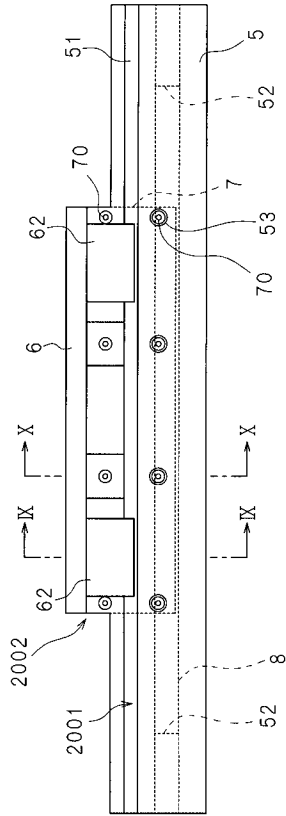
【 図 6 】



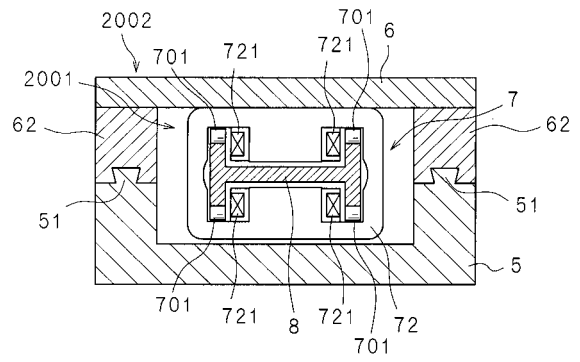
【 図 7 】



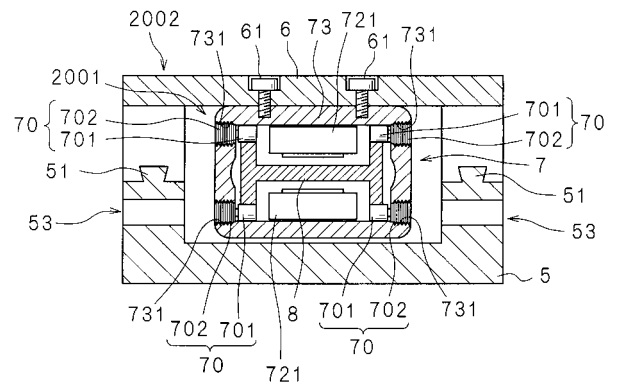
【 図 8 】



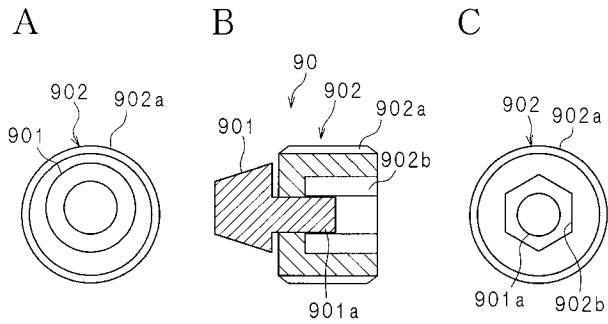
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】

