(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2009 年1 月15 日 (15.01.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/008247 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 41/03 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/060947

(22) 国際出願日: 2008 年6 月16 日 (16.06.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2007-179929 2007 年7 月9 日 (09.07.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ＴＨＫ株式会社 (THK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418503 東京都品川区西五反田３丁目１１番６号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 本間 一人 (HOMMA, Kazuto). 海野 旭弘 (UNNO, Akihiro).

(74) 代理人: 井出 哲郎, 外 (IDE, Tetsuroh et al.); 〒2310011 神奈川県横浜市中区太田町６丁目７９－４０２ Kanagawa (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

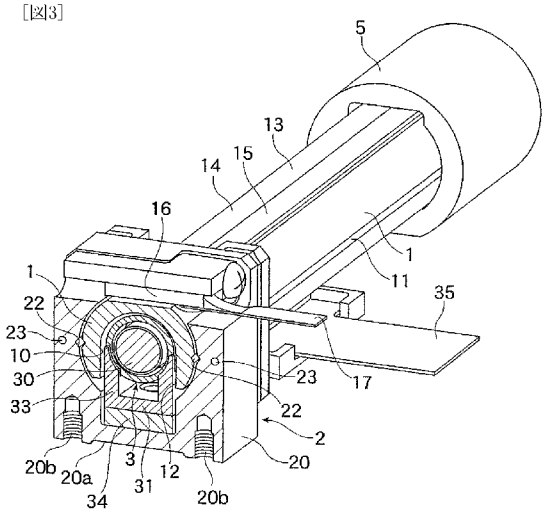
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) **Title:** LINEAR ACTUATOR UNIT

(54) **発明の名称:** リニアアクチュエータユニット

[図3]



(57) **Abstract:** A linear actuator unit for ensuring smooth motion of a slide member (2) and high positioning precision by suppressing flexure of a magnet rod (30) as much as possible while achieving downsizing through utilization of a rod type linear motor (3). The linear actuator unit includes a guide shaft (1) of a magnetic body formed tubularly to have a hollow portion (10) and provided with a stripe of opening (12) along the axial direction, a slide member (2) capable of reciprocal motion freely along the guide shaft (1), a magnet rod (30) supported at the opposite ends thereof in the hollow portion (10) of the guide shaft (1), a forcer (31) arranged around the magnet rod (30) in the hollow portion (10) of the guide shaft (1) to constitute the linear motor (3) in conjunction with the magnet rod (30) and coupled with the slide member (2) through the opening (12) of the guide shaft (1), and a rod correction plate (34) of a magnetic body stretching from the slide member (2) back and forth in the moving direction thereof to close the opening (12) of the guide shaft (1).

(57) 要約: ロッドタイプのリニアモータ(3)を利用して小型化を図りつつ、マグネットロッド(30)の撓みを可及的に抑え、スライド部材(2)の円滑な運動、高い位置決め精度を得ることが可能なリニアアクチュエータユニットであって、中空部(10)を有して筒状に形成されると共に軸方向に沿って１条の開口部(12)が形成された磁性体からなる案内軸(1)

[続葉有]

WO 2009/008247 A1

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

と、この案内軸(1)に沿って自在に往復運動可能なスライド部材(2)と、前記案内軸(1)の中空部(10)内に両端支持されるマグネットロッド(30)と、前記案内軸(1)の中空部(10)内で前記マグネットロッド(30)の周囲に配置されて当該マグネットロッド(30)と相まってリニアモータ(3)を構成すると共に、前記案内軸(1)の開口部(12)を介して前記スライド部材(2)と結合されたフォーサ(31)と、前記案内軸(1)の開口部(12)を塞ぐようにして前記スライド部材(2)からその移動方向の前後に張り出した磁性体からなるロッド矯正プレート(34)とから構成した。

明 細 書

リニアアクチュエータユニット

技術分野

[0001] 本発明は、駆動手段を内蔵し、入力信号に応じて案内軸とスライド部材が相対的に移動可能なリニアアクチュエータユニットに係り、特に、スライド部材の推進手段としてロッドタイプのリニアモータを利用したリニアアクチュエータユニットに関する。

背景技術

[0002] アクチュエータにおける推進手段として利用されるリニアモータの一種として、所謂ロッドタイプのリニアモータが知られている。このロッドタイプのリニアモータは、複数の磁極が長手方向に沿って配列された棒状のマグネットロッドと、このマグネットロッドが挿通される貫通孔を備えると共にかかる貫通孔の内周面にコイル部材が配列されたフォーサとから構成されており、前記コイル部材に駆動電流を通電すると、前記フォーサに対してマグネットロッドの軸方向に沿った推進力が発生するようになっている。

[0003] このロッドタイプのリニアモータを利用したリニアアクチュエータユニットとしては、WO2007／026673A1に開示されるものが知られている。このリニアアクチュエータユニットは、中空部を有して筒状に形成されると共に長手方向に沿って開口部が形成された案内軸と、多数のボールを介して前記案内軸に組付けられて当該案内軸をその軸方向へ案内するスライド部材と、前記案内軸の中空部内に両端支持されるマグネットロッドと、前記案内軸の中空部内に配置されると共に当該マグネットロッドと相まってリニアモータを構成し、前記開口部を介して前記スライド部材と結合されたフォーサと、から構成されている。

[0004] 前記フォーサのコイル部材に対して駆動電流を通電すると、フォーサはマグネットロッドに沿って案内軸の中空部内を軸方向へ推進される。その結果、案内軸の開口部を介して前記フォーサと結合されたスライド部材が案内軸の外側において軸方向へ推進され、前記駆動電流の通電に応じてスライド部材を案内軸に対して任意の量で移動させることが可能となっている。

[0005] このように構成された従来のリニアアクチュエータユニットは、案内軸の中空部内に

ロッドタイプのリニアモータを格納した結果として、推力発生源としてのリニアモータと直線案内手段としての案内軸及びスライド部材が極めてコンパクトに融合されており、その取り扱いが非常に容易なものとなっている。

特許文献1:WO2007／026673A1

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、このような従来のリニアアクチュエータユニットでは、前記案内軸が鋼材等の磁性体から形成されているため、かかる案内軸の中空部内にマグネットロッドを配置した結果として、かかるマグネットロッドと当該中空部を取り囲む案内軸の内壁との間に磁気吸引力が作用しており、しかもマグネットロッドは長手方向の両端を支持された状態で案内軸の中空部内に配置されていることから、前記磁気吸引力がマグネットロッドの周囲に偏在していると、当該マグネットロッドに撓みが生じ易いといった問題点があった。

[0007] 特に、案内軸にはフォーサをスライド部材と結合するために開口部が形成されており、マグネットロッドと開口部との間には磁気吸引力が作用しないことから、案内軸の中空部内に配設されたマグネットロッドは前記開口部と反対側に撓みを生じ易く、マグネットロッドの全長が長尺化すると、マグネットロッドが案内軸に接触してしまうこともあった。

[0008] そして、このような撓みがマグネットロッドに生じると、これを囲むように配置されたフォーサの運動に支障が生じ、マグネットロッドの撓み量が大きい場合にはフォーサとマグネットロッドが接触してしまい、スライド部材が運動不能に陥る他、フォーサとマグネットロッドとの接触が回避された場合であっても、スライド部材の位置決め精度が低下してしまう懸念があった。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、ロッドタイプのリニアモータを利用して小型化を図りつつも、マグネットロッドの撓みを可及的に抑え、スライド部材の円滑な運動、高い位置決め精度を得ることが可能なリニアアクチュエータユニットを提供することにある。

[0010] すなわち、本発明のリニアアクチュエータユニットは、中空部を有して筒状に形成されると共に軸方向に沿って1条の開口部が形成された磁性体からなる案内軸と、この案内軸に沿って自在に往復運動可能なスライド部材と、前記案内軸の中空部内に両端支持されるマグネットロッドと、前記案内軸の中空部内で前記マグネットロッドの周囲に配置されて当該マグネットロッドと相まってリニアモータを構成すると共に、前記案内軸の開口部を介して前記スライド部材と結合されたフォーサと、前記案内軸の開口部を塞ぐようにして前記スライド部材からその移動方向の前後に張り出した磁性体からなるロッド矯正プレートとから構成されるものである。

[0011] このように構成された本発明によれば、マグネットロッドは前記案内軸の中空部内に両端支持されており、その周囲は開口部を除いて案内軸によって囲まれている。このため、マグネットロッドと案内軸との間には磁気吸引力が作用しているが、開口部とマグネットロッドとの間には磁気吸引力が作用しないことから、マグネットロッドは開口部と反対側の方向へ撓みを生じやすい。しかし、マグネットロッドに沿って移動するスライド部材にはその移動方向の前後に磁性体からなるロッド矯正プレートが具備されており、このロッド矯正プレートは前記案内軸の開口部を塞ぐようにしてスライド部材から張り出していることから、かかるロッド矯正プレートとマグネットロッドとの間にも磁気吸引力が作用することになる。

[0012] 従って、ロッド矯正プレートが張り出した領域においては、マグネットロッドの周囲における磁気吸引力の偏在が緩和され、かかるマグネットロッドの撓みが軽減される。そして、ロッド矯正プレートはスライド部材からその移動方向の前後に向けて張り出しているので、スライド部材が案内軸に沿って移動すると、マグネットロッドの撓みが軽減された領域もスライド部材と一緒に移動することになる。このため、スライド部材の移動方向前後の特定の領域においては、常にマグネットロッドの撓みが軽減されていることになり、それによってスライド部材の円滑な運動を確保すると共に、案内軸に対するスライド部材の位置決め精度を高めることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明のリニアアクチュエータユニットを示す全体斜視図である。

[図2]図1に示すリニアアクチュエータユニットの側面図である。

[図3]図1に示すマイクロアクチュエータをスライド部材の中心で長手方向と垂直に切り欠いた斜視図である。

[図4]リニアモータを構成するフォーサを示す斜視図である。

[図5]図4に示すフォーサにプロテクタプレートを装着した状態を示す側面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、添付図面に沿って本発明のリニアアクチュエータユニットを詳細に説明する。

[0015] 図1乃至図3は本発明を適用したリニアアクチュエータユニットの一例を示す図であり、図1は全体斜視図、図2は側面図、図3は後述するスライド部材の中心で長手方向と垂直に切り欠いた斜視図である。このリニアアクチュエータユニットは、中空部10を有して略円筒状に形成されたステンレス製の案内軸1と、多数のボールを介してこの案内軸1の外側に嵌合したスライド部材2とを備え、前記案内軸1の中空部10内に収容されたリニアモータ3の発生する推力を用いて、前記スライド部材2を案内軸1の軸方向へ往復運動させることができるように構成されている。

[0016] 前記案内軸1は磁性体から形成されると共に中空部10を有して円筒状に形成されており、その外周面には180° 位相をずらして2条のボール転走溝11が形成されている。また、この案内軸1には前記ボール転走溝11と位相を90° ずらした位置に軸方向に沿った一条の開口部12が設けられている。この開口部は図1及び図2では案内軸1の下方に位置している。従って、前述した案内軸1の中空部10は、この開口部12を通して案内軸1の外部に開放されている。更に、案内軸1の外周面において、前記開口部12と位相を180° ずらした位置には平坦面13が形成されており、この平坦面13は後述するリニアスケールの取付け面となっている。

[0017] 一方、前記スライド部材2は略矩形状に形成されると共に、前記案内軸1よりも僅かに大きな内径の貫通孔を有している。案内軸1はこの貫通孔に挿通され、前記ボール転走溝11を転走する多数のボールを介してスライド部材2に組付けられている。このスライド部材2は、スライドブロック20と、各ボール転走溝11に対応してスライドブロック20の軸方向の両端面に固定された複数のエンドプレート21とから構成されている。前記スライドブロック20にはこのリニアアクチュエータユニットを利用する機器の固定部又は可動部の取付け面20aが形成され、この取付け面20aにはボルトが螺合す

るタップ孔20bが形成されている。

[0018] また、スライドブロック20の貫通孔の内周面には前記案内軸1のボール転走溝11と相対向する負荷転走溝22が180° 位相をずらして2条形成されており、前記ボールはこれらボール転走溝11と負荷転走溝22との間で荷重を負荷しながら転走する。また、スライドブロック20には各負荷転走溝22と平行に2条のボール戻し通路23が形成されており、これらボール戻し通路23は各負荷転走溝22の外側に存在している。一方、各エンドプレート21にはスライドブロック20の負荷転走溝22とこれに対応するボール戻し通路23との間でボールを往来させる方向転換路が形成されており、2枚のエンドプレート21をスライドブロック20の軸方向の両端面に夫々固定すると、前記スライド部材2にボールの無限循環路が具備されるようになっている。すなわち、図3に示すスライド部材2では案内軸1を挟むようにして一対の無限循環路が形成されている。尚、図3では、スライドブロック20に形成された負荷転走溝22及びボール戻し通路は描かれているが、これらを転走するボールは描かれていない。

[0019] 従って、前記スライド部材2を案内軸1に沿って移動させると、ボールがスライドブロック20と案内軸1との間で荷重を負荷しながら前記無限循環路25内を循環し、スライド部材2を案内軸1に沿って連続的に移動させることができるものである。また、ボールが案内軸1のボール転走溝11とスライド部材2の負荷転走溝22との間を転走することから、スライド部材2は案内軸1の周方向に対して周り止めがなされており、スライド部材2と案内軸1との間でトルクを伝達することが可能となっている。すなわち、前記スライド部材2と案内軸1はボールスプライン装置を構成しており、前記案内軸1はスプライン軸に、前記スライド部材2はスプラインナットに相当している。

[0020] 図1～図3に示す例では案内軸1の外側にスライド部材2を組み付けたが、案内軸1の内壁、すなわち中空部10に面した案内軸1の内壁にボール転走溝11を設け、かかる中空部10内に多数のボールを介してスライド部材2を組み付ける構成とすることもできる。

[0021] 従って、このリニアアクチュエータユニットは、前記タップ孔20bを利用することによってスライド部材2を他の機器類に固定し、かかるスライド部材2に支承された案内軸1を軸方向へ進退させるようにして使用される。尚、実際の試作では、前記ボールと

して直径0．4mmの鋼球を使用することにより、スライド部材に対する案内軸の滑らかな直線往復運動を得ることができた。

[0022] 一方、前記案内軸1の中空部10内にはリニアモータ3の固定子としてのマグネットロッド30が収容されている。かかるマグネットロッド30は軸方向に沿って永久磁石のN極及びS極を交互に配列したものであり、スチールパイプの内部に多数の永久磁石を詰め込んで製作しても良いし、成形された丸棒に対して後から着磁して磁極を形成するようにしても良い。図3に示マグネットロッド30は前者の例で製作されている。

[0023] 前記案内軸1の軸方向両端の開口部には一対のエンドキャップ5が嵌合しており、案内軸1の中空部10を閉塞している。これらエンドキャップ5の内側には前記マグネットロッド30の端部を嵌合させる保持部が夫々形成されており、一対のエンドキャップ5を案内軸1に固定することにより、前記マグネットロッド30が案内軸1の中空部10内で両端支持梁の如く保持され、案内軸1の軸方向、すなわちスライド部材2の移動方向と平行に位置決めされるようになっている。尚、図中における符号51は前記エンドキャップ5を案内軸1に固定するための止めねじの取付け孔である。

[0024] また、前記マグネットロッド30の周囲にはリニアモータ3を構成するフォーサ31が配置されている。図4はこのフォーサ31の詳細を示すものである。このフォーサ31は、マグネットロッド30と僅かな間隙を保ってその周囲にリング状に巻き回された複数のコイル部材32と、これらコイル部材32を一体的に保持する絶縁体としての樹脂ホルダ33と、この樹脂ホルダ33に接着されたステンレス製のロッド矯正プレート34とから構成され、前記ロッド強制プレート4は磁性体から形成されている。尚、図4中の符号35は各コイル部材32に駆動電流を通電するためのケーブルであり、フレキシブルプリント基盤（FPC）から形成されている。

[0025] 各コイル部材32には三相交流電流が印加されるように構成されており、前記樹脂ホルダ33には三相交流電流のU相、V相、W相に対応したコイル部材32が順番に配列されている。図4に示す例では18個のコイル部材32が樹脂ホルダ33に配列されており、U相、V相、W相に対応した3個1組のコイル部材32が6組配列されていることになる。また、各コイル部材32の配列ピッチはマグネットロッド30における永久磁石の配列ピッチよりも短く設定されている。マグネットロッド30にはS極の磁極からN

極の磁極に向かって磁束が形成されており、フォーサ31にはその磁束密度を検出する磁極センサ(図示せず)が内蔵されている。従って、この磁極センサの出力する検出信号からコイル部材32に対するマグネットロッド30の各磁極(N極及びS極)の位置関係が把握される。コイル部材32に対する駆動電流の通電を制御しているドライバユニットは前記磁極センサの検出信号を受信し、コイル部材32とマグネットロッド30の各磁極との位置関係に応じた最適駆動電流の位相を演算し、それを各コイル部材32に通電する。その結果、各コイル部材32に流れる駆動電流と永久磁石によって形成される磁束との相互作用によって、コイル部材32と永久磁石の各磁極との間に吸引力及び反発力が発生し、フォーサ31がマグネットロッド30の軸方向へ推進されることになる。

[0026] 前記案内軸1の開口部12と反対側に設けられた平坦面13には、案内軸1の長手方向に沿って2本のリニアスケール14, 15が貼り付けられている。また、スライド部材2には前記リニアスケール14, 15と対向する読み取りヘッド16が搭載されており、案内軸1に対してスライド部材2が移動すると、その移動量に応じた信号を出力するように構成されている。読み取りヘッド16の出力信号はケーブル17によって前記ドライバユニットに伝達される。このケーブル17はフレキシブルプリント基板(FPC)から形成されている。また、一対のリニアスケール14, 15のうち、一方のリニアスケール14は案内軸1上におけるスライド部材2の位置検出用であり、他方のリニアスケール15は案内軸1上におけるスライド部材2のホームポジションを明示する原点復帰用である。

[0027] 図3の断面図に示されているように、前記フォーサ31のコイル部材32は案内軸1の中空部においてマグネットロッド30を取り囲んでいるが、かかるコイル部材32を保持する樹脂ホルダ33は案内軸1の開口部12を介して該案内軸1の外部に突出しており、樹脂ホルダ33に接着されたロッド矯正プレート34が固定ねじによってスライド部材2と結合されている。そのため、ロッド矯正プレート34には前記固定ねじが螺合するタップ孔36が形成されている。これにより、フォーサ31がマグネットロッド30の軸方向へ推進されると、スライド部材2が案内軸1の軸方向へ推進されることになる。

[0028] 前記フォーサ31の軸方向長さ、すなわち前記コイル部材32の配列方向に沿ったフ

ォーサ31の長さは、前記スライド部材2の軸方向長さよりも長尺に形成されている。これは、リニアモータ3の推力の増強を図るためである。このため、スライド部材2はフォーサ31の長手方向の中央部に固定されており、フォーサ31の長手方向の両端はスライド部材2によって覆われることなくスリット開口12から案内軸1の外部に露出している。

[0029] 一方、このようにフォーサ31を長大化し、リニアモータ3の推力を向上させた結果として、仮にスライド部材2が限界停止位置を超えて案内軸1上でオーバーランを生じてしまった場合には、フォーサ31の端部がエンドキャップ5に突き当たってしまい、フォーサ31が破損してしまう事態が想定される。

[0030] そのような事態が発生した場合であっても、フォーサ31の破損を防止するため、このリニアアクチュエータユニットではフォーサ31を保護する一対のプロテクタプレート4が設けられている。図5はこれらプロテクタプレート4を装着した状態のフォーサ31を示す側面図である。プロテクタプレート4は先端部40が略L字状に屈曲したステンレス製プレートであり、スライド部材2を軸方向から挟むようにして、フォーサ31のロッド矯正プレート34に取り付けられている。プロテクタプレートをフォーサの取り付けた状態で、プロテクタプレート4の先端部40とフォーサ31の軸方向端面との間には隙間が形成される一方、プロテクタプレートの後端部41はスライド部材2に当接している。また、フォーサ31のロッド矯正プレート34に対するプロテクタプレート4の取付けは若干の遊びを伴っており、プロテクタプレート4に作用する外力がロッド矯正プレート34、ひいてはフォーサ31に及ばないようになっている。

[0031] そして、このようなプロテクタプレート4を設けたことにより、スライド部材2を案内軸1に沿って運動させた際に、仮にスライド部材2が限界停止位置を超えてオーバーランを生じてしまったとしても、プロテクタプレート4がフォーサ31に先立ってエンドキャップ5に衝突するので、フォーサ31がエンドキャップ5に衝突することはなく、フォーサ31の破損を防止することが可能となる。また、プロテクタプレート4の先端部40とフォーサ31の端面との間には隙間が存在し、しかもプロテクタプレート4の後端41はスライド部材2に付き当てられていることから、プロテクタプレート4がエンドキャップ5と衝突したとしても、その衝撃力は案内軸1に組付けられたスライド部材2によって負荷され、

フォーサ31に作用することはない。このため、プロテクタプレート4のエンドキャップ5との衝突を原因として、スライド部材2に対するフォーサ31の取付け姿勢、取付け位置が変化するといった悪影響を排除することが可能となる。

[0032] 以上のような構成を有するリニアアクチュエータユニットでは、リニアモータ3を構成するマグネットロッド30が磁性体からなる案内軸1の中空部10に収容されており、しかもマグネットロッド30は両端のみが支持された状態で中空部10内に位置しているので、このマグネットロッド30と案内軸1との間には磁気吸引力が作用する。もっとも、案内軸1には長手方向に沿って開口部12が形成され、この開口部12とマグネットロッド30との間には磁気吸引力が作用しないことから、かかる磁気吸引力は案内軸1の周方向に関して均等に存在するのではなく、偏在することになる。このため、図1～図3に示した構造のリニアアクチュエータユニットでは、マグネットロッド30が案内軸1の開口部12と反対側に向けて撓みを生じ易い傾向にある。

[0033] しかし、このリニアアクチュエータユニットでは、スライド部材2からその移動方向の前後に張り出したフォーサ31に磁性体からなるロッド矯正プレート34が装着されており、しかもフォーサ31が案内軸1の開口部12を介して外部に露出していることから、前記ロッド矯正プレート34は案内軸1の開口部12を塞ぐようにして位置していることになる。従って、磁性体からなるロッド矯正プレート34とマグネットロッド30との間に磁気吸引力が作用するため、かかるロッド矯正プレート34が存在する領域、すなわちフォーサ31とマグネットロッド30とが重なっている領域では、磁気吸引力の偏在に起因したマグネットロッド30の撓みが軽減されることになる。

[0034] また、ロッド矯正プレート34はスライド部材2からその移動方向の前後に張り出しており、かかるスライド部材2と共にマグネットロッド30の長手方向に沿って移動することから、スライド部材2の走行位置の前後においてマグネットロッド30の撓みが軽減されることになる。

[0035] これにより、本発明のリニアアクチュエータでは、案内軸1に対するスライド部材2の運動の円滑化を図ることが可能になると共に、案内軸1の長手方向に対するスライド部材2の位置決め精度を高めることが可能となる。

[0036] また、図2及び図5に示す例では、前記プロテクタプレート4がロッド矯正プレート34

に装着されてスライド部材2の前後に大きく張り出しているので、このプロテクタプレート4を磁性体から形成することにより、かかるプロテクタプレート4に対して本発明のロッド矯正プレートとしての機能を発揮させることも可能である。その場合、フォーサ31に対して着脱自在なプロテクタプレート4の厚み及び長さを任意に設定することにより、マグネットロッド30の撓み量を任意に軽減することが可能となる。

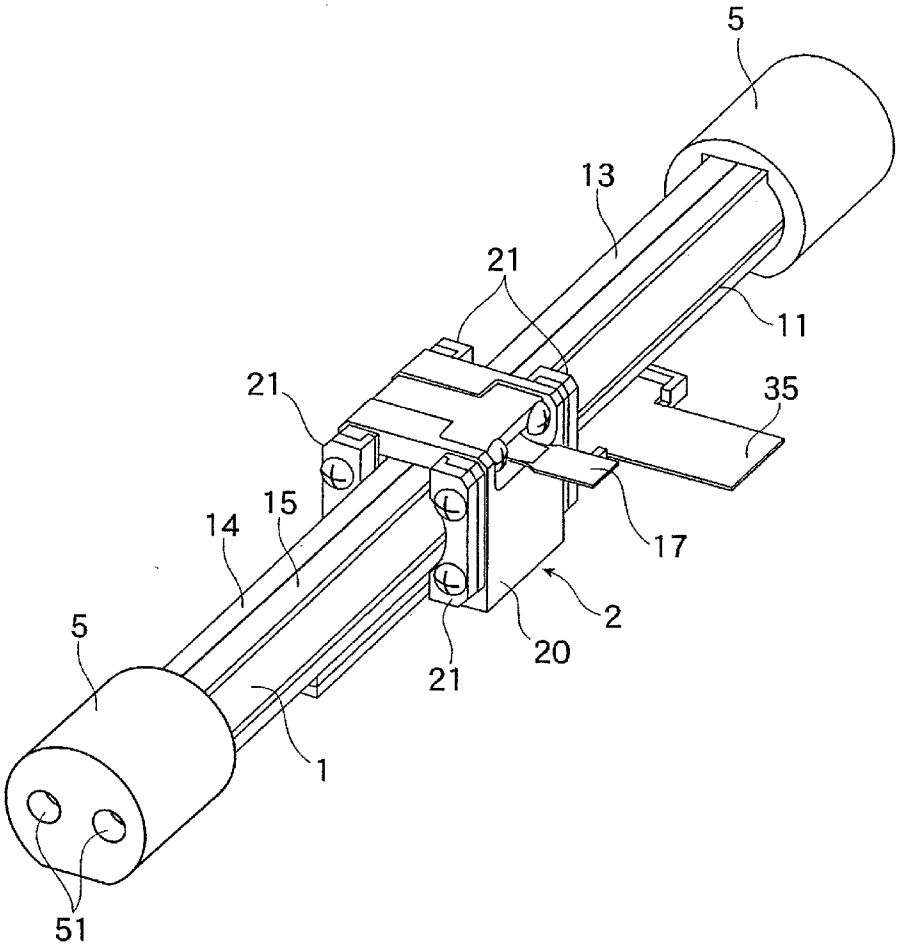
請求の範囲

[1] 中空部(10)を有して筒状に形成されると共に軸方向に沿って1条の開口部(12)が形成された磁性体からなる案内軸(1)と、この案内軸(1)に沿って自在に往復運動可能なスライド部材(2)と、前記案内軸(1)の中空部(10)内に両端支持されるマグネットロッド(30)と、前記案内軸(1)の中空部(10)内で前記マグネットロッド(30)の周囲に配置されて当該マグネットロッド(30)と相まってリニアモータ(3)を構成すると共に、前記案内軸(1)の開口部(12)を介して前記スライド部材(2)と結合されたフォーサ(31)と、前記案内軸(1)の開口部(12)を塞ぐようにして前記スライド部材(2)からその移動方向の前後に張り出した磁性体からなるロッド矯正プレート(34)とから構成されることを特徴とするリニアアクチュエータユニット。

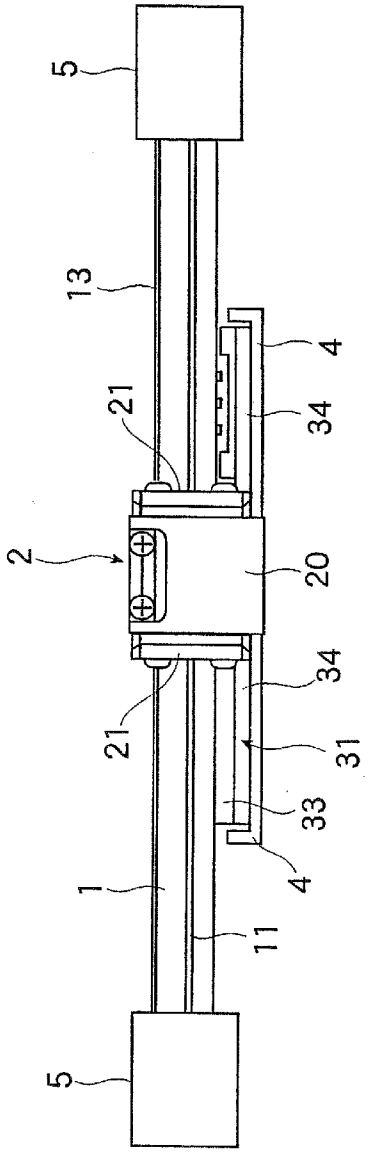
[2] 前記フォーサ(31)はその軸方向長さが前記スライド部材(2)の軸方向長さよりも長尺に形成され、前記ロッド矯正プレート(34)は前記フォーサ(31)の補強プレートを兼ねていることを特徴とする請求項1記載のリニアアクチュエータユニット。

[3] 前記案内軸(1)は軸方向に沿ったボール転走溝(11)を外周面に有するスプライン軸である一方、前記スライド部材(2)は多数のボールを介して前記スプライン軸の周囲を取り囲むように設けられたスプラインナットであることを特徴とする請求項1記載のリニアアクチュエータユニット。

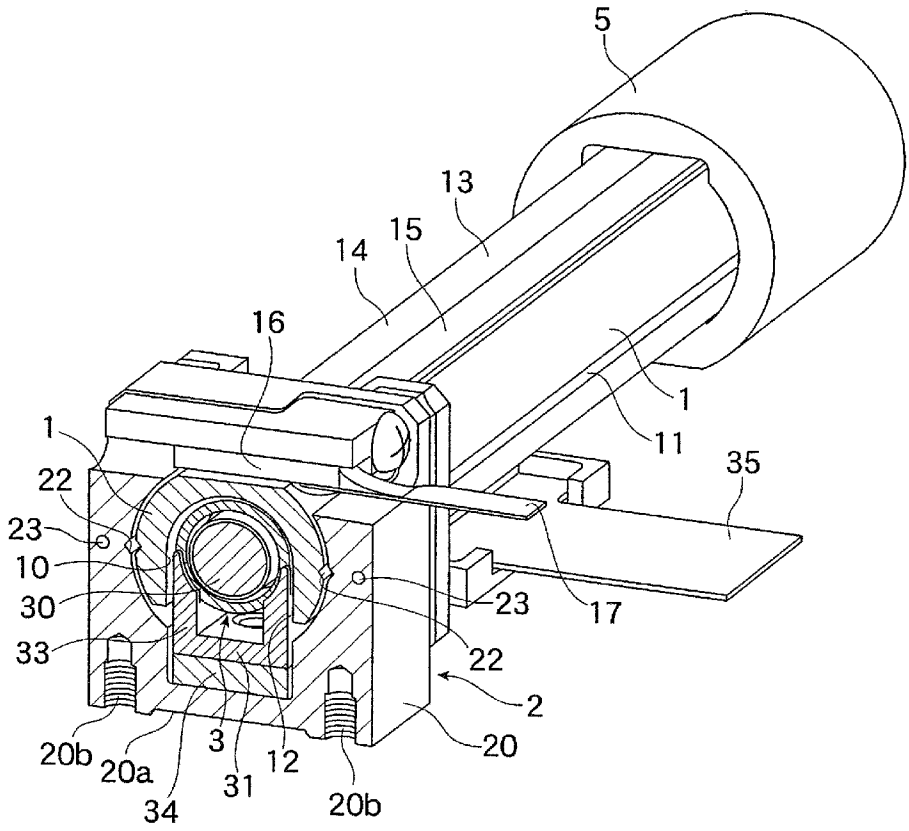
[図1]



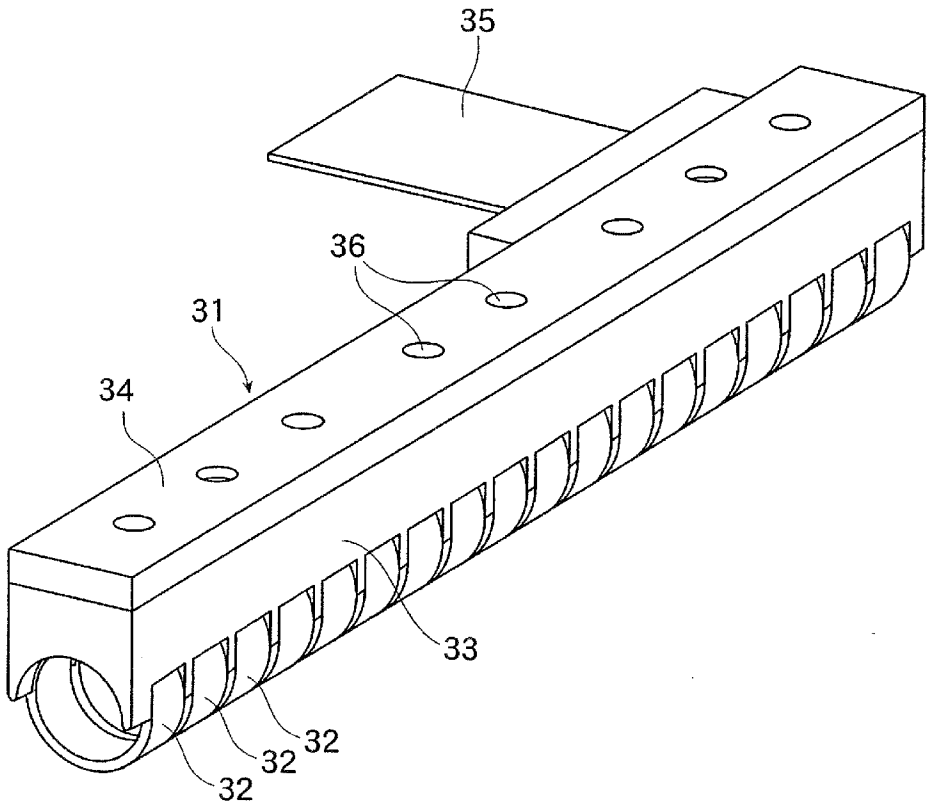
[図2]



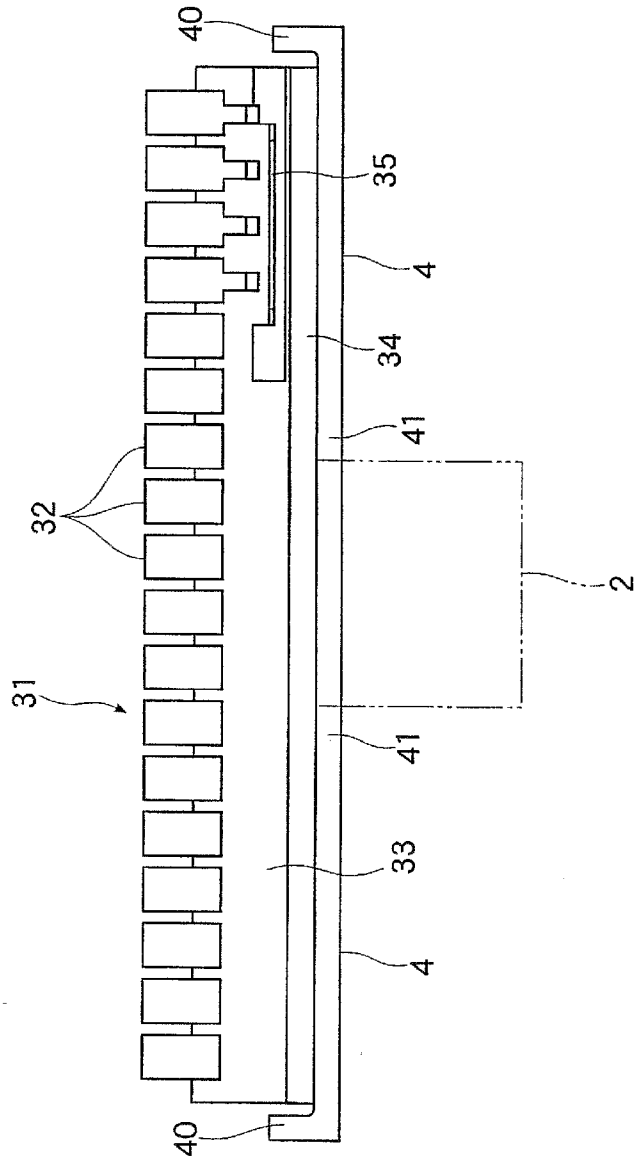
[図3]


5
13
14
15
16
1
11
35
1
22
23
10
30
33
23
17
22
2
20
20b
20a
3
31
12
34
20b

[図4]


35
36
31
34
33
32
32
32

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/060947

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K41/03(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02K41/03

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2007/026673 A1 (THK Co., Ltd.), 08 March, 2007 (08.03.07), Par. Nos. [0015] to [0034] (Family: none)	1,3 2
Y A	JP 2003-259621 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 12 September, 2003 (12.09.03), Par. Nos. [0024] to [0028]; Fig. 7 (Family: none)	1,3 2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 August, 2008 (12.08.08)	19 August, 2008 (19.08.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６０９４７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K41/03(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K41/03

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｙ Ａ	WO 2007/026673 A1（ＴＨＫ株式会社）2007.03.08, [0015]-[0034] （ファミリーなし）	１、３ ２
Ｙ Ａ	JP 2003-259621 A（ヤマハ発動機株式会社）2003.09.12, 段落【００２４】－【００２８】及び【図７】（ファミリーなし）	１、３ ２

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １２．０８．２００８	国際調査報告の発送日 １９．０８．２００８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｖ　４０１７ 山村　和人 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８