

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5574152号  
(P5574152)

(45) 発行日 平成26年8月20日(2014.8.20)

(24) 登録日 平成26年7月11日(2014.7.11)

(51) Int.Cl.

F 15B 15/14 (2006.01)

F 1

F 15B 15/14 365

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-564 (P2010-564)  
 (22) 出願日 平成22年1月5日 (2010.1.5)  
 (65) 公開番号 特開2011-140968 (P2011-140968A)  
 (43) 公開日 平成23年7月21日 (2011.7.21)  
 審査請求日 平成24年12月26日 (2012.12.26)

(73) 特許権者 000102511  
 SMC株式会社  
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号  
 (74) 代理人 100077665  
 弁理士 千葉 剛宏  
 (74) 代理人 100116676  
 弁理士 宮寺 利幸  
 (74) 代理人 100149261  
 弁理士 大内 秀治  
 (72) 発明者 石橋 康一郎  
 茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2  
 SMC株式会社 筑波技術センター内  
 (72) 発明者 高梨 精二  
 茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2  
 SMC株式会社 筑波技術センター内  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】リニアアクチュエータ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

流体出入ポートから圧力流体を導入することにより、シリンダ本体の軸線方向に沿ってスライドテーブルを往復動作させるリニアアクチュエータにおいて、

前記流体出入ポートと連通し、前記圧力流体の導入されるシリンダ室を有したシリンダ本体と、

前記シリンダ本体の軸線方向に沿って往復動作するスライドテーブルと、

前記シリンダ室に沿って摺動自在に配設されるピストンを有し、前記ピストンの変位作用下に前記スライドテーブルを往復動作させるシリンダ機構と、

前記シリンダ本体に取り付けられ、複数の転動体の転動作用下に循環する第1循環通路が形成された扁平なガイドブロックを有し、前記スライドテーブルを前記シリンダ本体の軸線方向に沿って案内するガイド機構と、

前記ガイドブロックに装着され、前記転動体の循環する第2循環通路を有した循環部材と、

を備え、

前記ガイドブロックには、前記循環部材の装着される開口部が形成され、前記開口部は前記シリンダ本体側及び長手方向に沿った両端部が開口した断面矩形状に形成されると共に、前記循環部材が前記開口部に対応した断面矩形状、且つ、前記第2循環通路を内部に有した筒状に形成されることを特徴とするリニアアクチュエータ。

## 【請求項 2】

10

請求項 1 記載のリニアアクチュエータにおいて、

前記第1循環通路は、前記ガイドブロックの両側面に形成され、前記第2循環通路が、前記第1循環通路に対して前記シリンダ本体側に設けられることを特徴とするリニアアクチュエータ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載のリニアアクチュエータにおいて、

前記スライドテーブルには、ワークを固定するためのワーク保持孔が形成され、前記ワーク保持孔が、前記第1循環通路に対して軸線方向と直交する幅方向の内側に設けられることを特徴とするリニアアクチュエータ。

【請求項 4】

10

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のリニアアクチュエータにおいて、

前記スライドテーブルは、前記ガイドブロックの上部に設けられるベース部と、

前記ベース部の両側部から下方に向かって延在する一組のガイド部と、

を備え、

前記ベース部と前記ガイド部とが、略同一の厚さ寸法で形成されることを特徴とするリニアアクチュエータ。

【請求項 5】

請求項 4 記載のリニアアクチュエータにおいて、

前記スライドテーブルには、ピストンロッドを介して前記ピストンと連結されるエンドプレートを備え、前記エンドプレートは、前記ベース部の下方に設けられ、該ベース部に対して上方から挿入される締結部材によって連結されることを特徴とするリニアアクチュエータ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体出入ポートから圧力流体を導入することにより、シリンダ本体の軸線方向に沿ってスライドテーブルを往復動作させるリニアアクチュエータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ワーク等の搬送手段として、例えば、流体圧シリンダ等のリニアアクチュエータが用いられている。本出願人は、シリンダ本体に沿ってスライドテーブルを直線状に往復運動させることにより、前記スライドテーブルに載置されたワークを搬送可能なりニアアクチュエータを提案している(特許文献1参照)。上述したようなリニアアクチュエータでは、近年、装置の小型化及びコストの削減が要請されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第3795968号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

本発明は、前記の提案に基づいてなされたものであり、小型軽量化を図ると共に、安価に製造することが可能なりニアアクチュエータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記の目的を達成するために、本発明は、流体出入ポートから圧力流体を導入することにより、シリンダ本体の軸線方向に沿ってスライドテーブルを往復動作させるリニアアクチュエータにおいて、

前記流体出入ポートと連通し、前記圧力流体の導入されるシリンダ室を有したシリンダ本体と、

50

前記シリンダ本体の軸線方向に沿って往復動作するスライドテーブルと、  
前記シリンダ室に沿って摺動自在に配設されるピストンを有し、前記ピストンの変位作用下に前記スライドテーブルを往復動作させるシリンダ機構と、

前記シリンダ本体に取り付けられ、複数の転動体の転動作用下に循環する第1循環通路が形成された扁平なガイドブロックを有し、前記スライドテーブルを前記シリンダ本体の軸線方向に沿って案内するガイド機構と、

前記ガイドブロックに装着され、前記転動体の循環する第2循環通路を有した循環部材と、

を備え、

前記ガイドブロックには、前記循環部材の装着される開口部が形成され、前記開口部は前記シリンダ本体側及び長手方向に沿った両端部が開口した断面矩形状に形成されると共に、前記循環部材が前記開口部に対応した断面矩形状、且つ、前記第2循環通路を内部に有した筒状に形成されることを特徴とする。

#### 【0006】

本発明によれば、ガイド機構を構成するガイドブロックに開口部を形成し、転動体の転動する第2循環通路を有し、前記ガイドブロックとは別体の循環部材を、前記開口部に対して装着している。これにより、ガイドブロックに対して転動体の転動する循環通路を加工等で形成する必要がなく、製造コスト及び製造工程の削減を図ることができると共に、前記ガイドブロックにおいて、前記循環通路を加工する際に必要とされるスペースが不要となるため、該ガイドブロックの厚さ寸法を抑制することができ、それに伴って、前記ガイドブロックの小型化を図ることが可能となる。従って、ガイドブロックを含むガイド機構の薄型化を図ることができ、リニアアクチュエータの高さ寸法を小型化することが可能となる。

#### 【0008】

さらに、第1循環通路を、ガイドブロックの両側面に形成し、第2循環通路を、前記第1循環通路に対してシリンダ本体側に設けるとよい。

#### 【0009】

さらにまた、スライドテーブルに、ワークを固定するためのワーク保持孔を形成し、前記ワーク保持孔を、第1循環通路に対して軸線方向と直交する幅方向の内側に設けるとよい。

#### 【0010】

またさらに、スライドテーブルは、前記ガイドブロックの上部に設けられるベース部と、

前記ベース部の両側部から下方に向かって延在する一組のガイド部と、  
を備え、

前記ベース部と前記ガイド部とを、略同一の厚さ寸法で形成するとよい。

#### 【0011】

また、スライドテーブルには、ピストンロッドを介して前記ピストンと連結されるエンドプレートを備え、前記エンドプレートを、ベース部の下方に設け、該ベース部に対して上方から挿入される締結部材によって連結するとよい。

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

#### 【0013】

すなわち、ガイド機構を構成するガイドブロックに開口部を形成し、転動体の転動する第2循環通路を有し、前記ガイドブロックとは別体の循環部材を、前記開口部に対して装着しているため、ガイドブロックに対して転動体の転動する循環通路を加工等で形成する必要がなく、製造コスト及び製造工程の削減を図ことができると共に、前記ガイドブロックにおいて、前記循環通路を加工する際に必要とされるスペースが不要となるため、該ガイドブロックの厚さ寸法を抑制することができ、それに伴って、前記ガイドブロックを

10

20

30

40

50

含むリニアアクチュエータの小型化を図ることができる。

【0014】

また、ワーク保持孔を、第1循環通路に対して軸線方向と直交する幅方向の内側に設けることにより、前記ワーク保持用孔に取り付けられるボルトを締め付け過ぎ、その先端がガイドブロックを押圧した場合でも、前記第1循環通路に対して前記ボルトの押圧力が付与されることを回避できる。

【0015】

またさらに、スライドテーブルにおいて、ベース部とガイド部とを略同一の厚さ寸法で形成しているため、前記スライドテーブルの薄肉化が可能となり、軽量化を図ることができると共に、前記スライドテーブルをプレス成形で製造することが可能となるため、製造コストのさらなる低減を図ることができる。 10

【0016】

また、エンドプレートを、スライドテーブルにおけるベース部の下方に設け、該ベース部に対して上方から挿入される締結部材で連結することにより、該エンドプレートを、ベース部に対して前方から固定する場合と比較し、前記ベース部の厚さを薄くすることができるため、前記ベース部を含むスライドテーブルの薄肉化を図ることができ、それに伴って、前記スライドテーブルの軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施の形態に係るリニアアクチュエータの外観斜視図である。 20

【図2】図1のリニアアクチュエータからスライドテーブルを上方へと離脱させた状態を示す分解斜視図である。

【図3】図1のリニアアクチュエータを下方側から見た分解斜視図である。

【図4】図1のリニアアクチュエータの全体縦断面図である。

【図5】図4のV-V線に沿った断面図である。

【図6】図4のV1-V1線に沿った断面図である。

【図7】図4のV11-V11線に沿った断面図である。

【図8】図1のリニアアクチュエータを構成するガイド機構の外観斜視図である。

【図9】図8に示すガイド機構の分解斜視図である。

【図10】図4に示すリニアアクチュエータにおいてスライドテーブルのエンドプレートがシリンドラ本体から離間する方向へと変位した状態を示す全体縦断面図である。 30

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明に係るリニアアクチュエータについて好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0019】

図1において、参照符号10は、本発明の実施の形態に係るリニアアクチュエータを示す。

【0020】

このリニアアクチュエータ10は、図1～図7に示されるように、シリンドラ本体12と、該シリンドラ本体12の上部に設けられ、長手方向（矢印A、B方向）に沿って直線状に往復動作するスライドテーブル14と、前記シリンドラ本体12とスライドテーブル14との間に介装され、前記スライドテーブル14を長手方向（矢印A、B方向）に沿って案内するガイド機構16と、前記スライドテーブル14の変位量を調整自在なストップ機構18とを含む。 40

【0021】

シリンドラ本体12は、断面長方形状で長手方向（矢印A、B方向）に沿って所定長さで形成され、その上面には、略中央部に断面略円弧状に窪んだ凹部20が形成され、長手方向（矢印A、B方向）に沿って延在している。この凹部20には、シリンドラ本体12とガイド機構16とを連結する連結ボルト22の挿通される一組のボルト孔24が貫通してい 50

る。

【0022】

また、シリンダ本体12の一側面には、図5に示されるように、圧力流体の供給・排出される第1及び第2ポート(流体出入ポート)26、28が該シリンダ本体12の長手方向と直交するように形成され、後述する一対の貫通孔(シリンダ室)30a、30bと連通している。さらに、シリンダ本体12の他側面には、長手方向(矢印A、B方向)に沿って二条のセンサ取付溝32がそれぞれ形成され、図示しないセンサが装着される。

【0023】

シリンダ本体12の下面には、軸線上となる幅方向の中央部に一組のボルト孔24が形成され、下方より連結ボルト22が挿通される。そして、連結ボルト22は、その先端部が前記シリンダ本体12の上面より突出し、ガイド機構16のガイドブロック92に螺合されることによって互いに連結される。

10

【0024】

一方、シリンダ本体12の内部には、長手方向(矢印A、B方向)に沿って貫通した一対の貫通孔30a、30bが形成され、一方の貫通孔30aと他方の貫通孔30bとは、所定間隔離間して略平行に並設されている。貫通孔30a、30bには、外周面にシールリング34及びマグネット36が外周面に装着されたピストン37と、前記ピストン37に連結されたピストンロッド38とを含むシリンダ機構40がそれぞれ設けられる。このシリンダ機構40は、一対のピストン37及びピストンロッド38が一対の貫通孔30a、30bにそれぞれ内装されることによって構成される。

20

【0025】

貫通孔30a、30bの一端部は、キャップ42によって閉塞され、前記貫通孔30a、30bの他端部は、止め輪44を介して保持されるロッドホルダ46によって気密に閉塞される。なお、ロッドホルダ46の外周面には、環状溝を介してOリング48が装着され、貫通孔30a、30bとの間を通じた圧力流体の漏れを防止している。

【0026】

さらに、一方の貫通孔30aは、第1及び第2ポート26、28とそれぞれ連通し、他方の貫通孔30bは、一方の貫通孔30aとの間に形成された一組の接続通路50を介して互いに連通している。すなわち、第1及び第2ポート26、28に供給された圧力流体は、一方の貫通孔30aへと導入された後、接続通路50を通じて他方に貫通孔30bにも導入される。この接続通路50は、貫通孔30a、30bの延在方向(矢印A、B方向)と直交するように形成されている。

30

【0027】

スライドテーブル14は、テーブル本体52と、該テーブル本体52の一端部に連結されるストッパ機構18と、前記テーブル本体52の他端部に連結されるエンドプレート54とを備え、前記エンドプレート54は、前記テーブル本体52に対して直交するように連結される。

【0028】

テーブル本体52は、長手方向(矢印A、B方向)に沿って所定厚さで延在するベース部56と、該ベース部56の両側部から直交するよう下方へと延在した一対のガイド壁(ガイド部)58a、58bとからなり、前記ガイド壁58a、58bの内面には、後述するガイド機構16のボール(転動体)60が案内される第1ボール案内溝62が形成される。なお、第1ボール案内溝62は、断面略半円状に窪んで形成される。なお、ベース部56とガイド壁58a、58bとは、略同一の厚さ寸法で形成されている(図7参照)。

40

【0029】

また、テーブル本体52の一端部には、後述するストッパ機構18のホルダ部64を固定するためのボルト66aが挿通される一対の第1ボルト孔68が形成されると共に、他端部には、エンドプレート54を固定するためのボルト66bが挿通される一対の第2ボルト孔70が形成され、この第1及び第2ボルト孔68、70は、いずれもテーブル本体

50

5 2 の延在方向と直交方向に貫通している。

【 0 0 3 0 】

ベース部 5 6 には、その一端部と他端部との間に 4 個のワーク保持用孔部 7 2 が形成され、該ワーク保持用孔部 7 2 は、互いに所定間隔離間して配置され、スライドテーブル 1 4 をシリンダ本体 1 2 の上部に設けた際、ガイドブロック 9 2 の両側面に設けられる第 2 ボール案内溝 7 4 に対して前記シリンダ本体 1 2 及びガイドブロック 9 2 の幅方向における中心側となる位置に設けられる（図 7 参照）。

【 0 0 3 1 】

換言すれば、ワーク保持用孔部 7 2 は、スライドテーブル 1 4 において、ガイドブロック 9 2 の第 2 ボール案内溝 7 4 より内側となる位置に配置される。

10

【 0 0 3 2 】

エンドプレート 5 4 は、テーブル本体 5 2 の他端部に形成された第 2 ボルト孔 7 0 に挿通された 2 本のボルト 6 6 b によって固定され、シリンダ本体 1 2 の端面に臨むように設けられると共に、一組のロッド孔 7 6 a、7 6 b に挿通されたピストンロッド 3 8 の端部がそれぞれ固定される。これにより、エンドプレート 5 4 を含むスライドテーブル 1 4 が、ピストンロッド 3 8 と共にシリンダ本体 1 2 の長手方向（矢印 A、B 方向）に沿って変位することとなる。

【 0 0 3 3 】

また、エンドプレート 5 4 には、一方のロッド孔 7 6 a と他方のロッド孔 7 6 b との間となる位置に、ダンパ 7 8 の装着されるダンパ装着孔 8 0 が開口している。例えば、ゴム等の弾性材料からなるダンパ 7 8 が、シリンダ本体 1 2 側となるエンドプレート 5 4 の他側面側からダンパ装着孔 8 0 に装着された際、その端部が拡径すると共に前記他側面から突出する。

20

【 0 0 3 4 】

すなわち、エンドプレート 5 4 がスライドテーブル 1 4 と共に変位した際、該エンドプレート 5 4 の他側面より突出したダンパ 7 8 がシリンダ本体 1 2 の端面に当接することにより、前記エンドプレート 5 4 と前記シリンダ本体 1 2 とが直接当接した際に懸念される衝撃や衝撃音の発生が回避される。

【 0 0 3 5 】

ストッパ機構 1 8 は、テーブル本体 5 2 における一端部の下面に設けられるホルダ部 6 4 と、前記ホルダ部 6 4 に対して螺合されるストッパボルト 8 2 と、前記ストッパボルト 8 2 の進退動作を規制するロックナット 8 4 とを有し、シリンダ本体 1 2 に設けられたガイド機構 1 6 の端面に臨むように設けられる。

30

【 0 0 3 6 】

ホルダ部 6 4 は、ブロック状に形成され、スライドテーブル 1 4 を構成するテーブル本体 5 2 のベース部 5 6 に対して第 1 ボルト孔 6 8 を介して 2 本のボルト 6 6 a で上方から固定される。ホルダ部 6 4 の略中央部には、下方に向かって断面円弧状に膨出した第 1 膨出部 8 6 を有し、前記第 1 膨出部 8 6 を含むホルダ部 6 4 の中心部には、ストッパボルト 8 2 の螺合されるねじ孔 8 8 が形成され、前記テーブル本体 5 2 の延在方向と略平行に貫通している。

40

【 0 0 3 7 】

すなわち、ねじ孔 8 8 は、第 1 膨出部 8 6 を有するホルダ部 6 4 の略中央部に設けられることにより、該第 1 膨出部 8 6 を有していない場合と比較し、若干だけ下方に形成することができる。

【 0 0 3 8 】

また、第 1 膨出部 8 6 は、ホルダ部 6 4 において軸線方向に沿って延在し、スライドテーブル 1 4 が長手方向に沿って変位する際、シリンダ本体 1 2 の凹部 2 0 に挿通される。

【 0 0 3 9 】

ストッパボルト 8 2 は、例えば、外周面にねじの刻設された軸状のスタッドボルトからなり、ホルダ部 6 4 のねじ孔 8 8 に螺合された状態で、該ねじ孔 8 8 から突出する長さで

50

形成される。そして、ストッパボルト 8 2 には、ホルダ部 6 4 の端面から突出した部位にロックナット 8 4 が螺合される。

【0040】

そして、ストッパボルト 8 2 をホルダ部 6 4 に対して螺回させることにより、該ストッパボルト 8 2 が軸線方向（矢印 A、B 方向）に沿って変位し、ガイド機構 1 6 に接近・離間する。例えば、ストッパボルト 8 2 を螺回させ所定長さだけガイド機構 1 6 側（矢印 A 方向）へと突出させた後、ロックナット 8 4 を螺回することにより移動させ前記ホルダ部 6 4 の側面に当接させることにより、前記ストッパボルト 8 2 の進退動作が規制される。

【0041】

また、ストッパボルト 8 2 の端部には、ガイド機構 1 6 側に向かって所定長さだけ突出し、例えば、弾性材料からなる緩衝部 9 0 が形成される。この緩衝部 9 0 は、スライドテーブル 1 4 の変位作用下にストッパボルト 8 2 がガイド機構 1 6 の端面に当接する際の衝撃を緩和する目的で設けられる。

【0042】

ガイド機構 1 6 は、図 8 及び図 9 に示されるように、幅広扁平状のガイドブロック 9 2 と、該ガイドブロック 9 2 に設けられ、ボール 6 0 を循環させる一対のボール循環部材 9 4 a、9 4 b と、前記ガイドブロック 9 2 の長手方向に沿った両端部にそれぞれ装着される一組のカバー 9 6 と、前記カバー 9 6 の表面をそれぞれ覆う一組のカバープレート 9 8 とを含む。

【0043】

ガイドブロック 9 2 の両側面には、長手方向に沿って第 2 ボール案内溝 7 4 が形成され、前記第 2 ボール案内溝 7 4 に近接する部位には、ボール循環部材 9 4 a、9 4 b の挿入される一対の装着溝 1 0 0 a、1 0 0 b が長手方向に沿って貫通している。第 2 ボール案内溝 7 4 は、断面半円状に形成され、ガイド機構 1 6 の上部にスライドテーブル 1 4 が配置された際、第 1 ボール案内溝 6 2 と対向する位置に形成される。

【0044】

装着溝 1 0 0 a、1 0 0 b は、ガイドブロック 9 2 の下面に形成され、断面矩形状で下方及び長手方向に沿った両端部が開口している。

【0045】

ボール循環部材 9 4 a、9 4 b は、装着溝 1 0 0 a、1 0 0 b に対応して断面矩形状に形成され、その内部にボール 6 0 の循環するボール循環孔（第 2 循環通路）1 0 2 が貫通すると共に、その両端部には、前記ボール 6 0 の循環方向を反転させる一組の反転部 1 0 4 a、1 0 4 b がそれぞれ設けられる。反転部 1 0 4 a、1 0 4 b は、断面半円状に形成され、その外周面にボール 6 0 の転動するボール溝が形成され、該ボール溝がボール循環孔 1 0 2 と連続的に接続されている。すなわち、ボール 6 0 が、ボール循環部材 9 4 a、9 4 b においてボール循環孔 1 0 2 から反転部 1 0 4 a、1 0 4 b のボール溝を介して該ボール循環部材 9 4 a、9 4 b の外側に設けられた第 1 及び第 2 ボール案内溝（第 1 循環通路）6 2、7 4 へと 180° 方向変換して転動する。

【0046】

このボール循環部材 9 4 a、9 4 b が、ガイドブロック 9 2 においてボール循環孔 1 0 2 が第 1 及び第 2 ボール案内溝 6 2、7 4 に対して下方となるように配置される。すなわち、ボール循環孔 1 0 2 と第 1 及び第 2 ボール案内溝 6 2、7 4 とが、鉛直方向（図 7 中、矢印 C 方向）に所定高さだけオフセットして設けられている。

【0047】

また、反転部 1 0 4 a、1 0 4 b は、ボール循環部材 9 4 a、9 4 b をガイドブロック 9 2 の装着溝 1 0 0 a、1 0 0 b に挿入した際、その平面部 1 0 8 がそれぞれガイドブロック 9 2 の両端面に当接し（図 6 参照）、前記ボール循環部材 9 4 a、9 4 b のボール循環孔 1 0 2 と第 2 ボール案内溝 7 4 との間を接続している。

【0048】

すなわち、図 7 に示されるように、ガイド機構 1 6 において、ボール循環孔 1 0 2 と第

10

20

30

40

50

1 及び第2ポール案内溝62、74とが反転部104a、104bによって斜め方向に接続されている。

【0049】

これにより、ポール循環部材94a、94bのポール循環孔102、ポール溝、ライドテーブル14の第1ポール案内溝62及びガイドブロック92の第2ポール案内溝74によって環状で連続するポール循環通路110が形成され、複数のポール60が前記ポール循環通路110に沿って転動することにより、ライドテーブル14をガイド機構16に沿って円滑に往復動作させる。

【0050】

カバー96は、ガイドブロック92の両端面を覆うように装着され、その中央部には、軸線方向に沿って貫通した孔部111が形成されると共に、前記孔部111を中心として上下方向に向かってそれぞれ断面円弧状に膨出した第2膨出部112を備える。この第2膨出部112は、シリンダ本体12の上部にガイド機構16が装着された際、該シリンダ本体12の凹部20内に挿入可能に設けられる。

【0051】

一方、カバー96の内部には、反転部104a、104bの収容される空間部114が形成され、前記空間部114には、前記反転部104a、104bとの間を転動するポール60を保持する保持溝116が形成されている。この保持溝116は、反転部104a、104bの半径外側に断面円弧状に形成され、前記保持溝116と反転部104a、104bのポール溝との間をポール60が転動する。

【0052】

カバープレート98の略中央部には、孔部118が形成され、カバー96の孔部111と同一直径且つ同軸上に形成される。そして、孔部111、118を通じてガイドブロック92の端面が外部に露呈すると共に、カバー96に対応して上下方向に断面円弧状に膨出した第3膨出部120を有する。この第3膨出部120は、カバー96の第2膨出部112と略同一の断面形状で形成され、シリンダ本体12の凹部20に挿入可能に設けられる。なお、上述したカバー96及びカバープレート98は、カバー固定用ボルト122を介してそれぞれガイドブロック92の端面に固定される。

【0053】

そして、ライドテーブル14が往復動作した際、ストッパ機構18を構成するストッパボルト82が孔部118、111を介してガイドブロック92の端面に当接する。

【0054】

本発明の実施の形態に係るリニアアクチュエータ10は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。なお、図4に示されるように、ライドテーブル14を構成するエンドプレート54が、シリンダ本体12の端面に当接した状態を初期位置として説明する。

【0055】

先ず、図示しない圧力流体供給源から圧力流体を第1ポート26へと導入する。この場合、第2流体出入ポートは、図示しない切換弁の操作下に大気開放状態としておく。

【0056】

この第1ポート26に供給された圧力流体は、一方の貫通孔30aへ供給されると共に、接続通路50を通じて他方の貫通孔30bへと供給され、ピストン37をロッドホルダ46側（矢印A方向）に向かって押圧する。これにより、ピストン37に連結されたピストンロッド38と共に、ライドテーブル14がシリンダ本体12から離間する方向へと変位する。

【0057】

この際、ガイド機構16を構成するポール60が、ライドテーブル14の変位に伴ってポール循環通路110に沿って転動することにより、前記ライドテーブル14が前記ガイド機構16によって軸線方向に沿って案内される。

【0058】

10

20

30

40

50

そして、図10に示されるように、スライドテーブル14の一端部に設けられたストップバボルト82の端部が、ガイド機構16を構成するガイドブロック92の端面に当接することにより、前記スライドテーブル14の変位が停止した変位終端位置となる。

【0059】

このストップバボルト82は、ロックナット84を緩め、ストップバボルト82の進退動作を可能とした後、該ストップバボルト82を螺回させてホルダ部64の端面からの突出量を調整することにより、スライドテーブル14の変位量を調整することが可能である。

【0060】

一方、図10に示される変位終端位置からスライドテーブル14を前記とは反対方向に変位させる場合には、第1ポート26に供給されていた圧力流体を第2ポート28に對して供給すると共に、前記第1ポート26を大気開放状態とする。これにより、第2ポート28から一対の貫通孔30a、30bへと供給された圧力流体によってピストン37がロッドホルダ46から離間する方向(矢印B方向)へと変位し、該ピストン37と共にピストンロッド38を介してスライドテーブル14がシリンダ本体12に接近する方向へと変位する。そして、スライドテーブル14を構成するエンドプレート54に設けられたダンパ78が、シリンダ本体12の端面に当接することにより初期位置へと復帰する。

10

【0061】

以上のように、本実施の形態では、ガイド機構16を構成するガイドブロック92の下面に、下方に向かって開口した一対の装着溝100a、100bを形成すると共に、内部にボール60の循環するボール循環孔102を有したボール循環部材94a、94bを前記装着溝100a、100bに対してそれぞれ装着する構成としている。

20

【0062】

そのため、ガイドブロック92に対してボール循環孔102を形成するための切削加工を行う必要がなく、製造コスト及び製造工程の削減を図ることができると共に、前記ガイドブロック92において、前記ボール循環孔102を加工する際に必要とされるスペースが不要となるため、該ガイドブロック92の厚さ寸法を抑制することができ、その結果として、前記ガイドブロック92の小型化を図ることが可能となる。

【0063】

また、ガイド機構16において、ボール60の循環するボール循環通路110を、ボール循環部材94a、94bのボール循環孔102、反転部104a、104b、ガイドブロック92の第2ボール案内溝74及びスライドテーブル14の第1ボール案内溝62とから構成し、前記ボール循環孔102を、第1及び第2ボール案内溝62、74に対して鉛直下方向にオフセットさせて設けている。

30

【0064】

さらに、ガイドブロック92の第2ボール案内溝74が、その上方に設けられたスライドテーブル14のワーク保持用孔部72より外側となる位置に設けられている。そのため、例えば、ワーク保持用孔部72に取り付けられるボルトを締め付けすぎ、その先端が前記ガイドブロック92に接触して押圧した場合にも、ボール循環部材94a、94bが、シリンダ本体12側となるようにガイドブロック92の下方に設けられているため、前記ボルトの押圧力が付与されることが回避される。

40

【0065】

その結果、ボール60を含むガイド機構16によるスライドテーブル14の案内機能が損なわれることがない。

【0066】

また、ガイドブロック92とは別部材のボール循環部材94a、94bを装着し、ボール循環孔102を設ける構成としているため、前記ボール循環孔102をガイドブロック92に対して加工等で直接形成する場合と比較し、該ガイドブロック92におけるボール循環孔102近傍の肉厚等を考慮する必要がなく、前記ボール循環部材94a、94bのボール循環孔102を、シリンダ本体12側に設けることが可能となる。その結果、ボール循環孔102を形成するためにガイドブロック92の厚さを増加させる必要がなく、そ

50

の結果、前記ガイドブロック 9 2 の薄型化を図ることができる。

【 0 0 6 7 】

さらにまた、スライドテーブル 1 4において、ベース部 5 6 の厚さ寸法と、一对のガイド壁 5 8 a、5 8 b の厚さ寸法とが略同一となるように形成されているため、前記スライドテーブル 1 4 の薄肉化が可能となり、軽量化を図ることができる。さらに、スライドテーブル 1 4 を、プレス成形で製造することができるため、製造コストの低減を図ることができる。

【 0 0 6 8 】

また、エンドプレート 5 4 が、スライドテーブル 1 4 におけるベース部 5 6 の他端部に対して上方からボルト 6 6 b で固定される構成としているため、前記エンドプレート 5 4 を、その前方からスライドテーブル 1 4 のベース部 5 6 に対して固定する場合と比較し、前記ベース部 5 6 の厚さを薄くすることができる。その結果、ベース部 5 6 を含むスライドテーブル 1 4 の薄肉化を図ることができ、それに伴って、前記スライドテーブル 1 4 の軽量化を図ることができる。

【 0 0 6 9 】

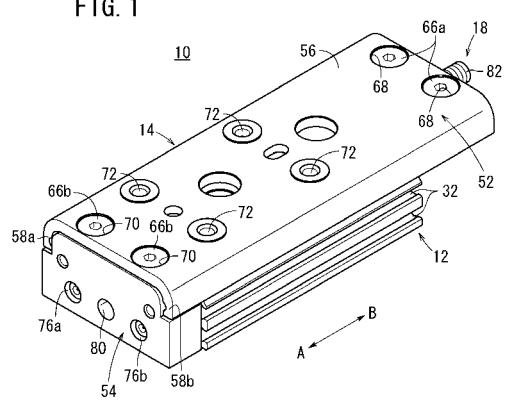
なお、本発明に係るリニアアクチュエータは、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【 符号の説明 】

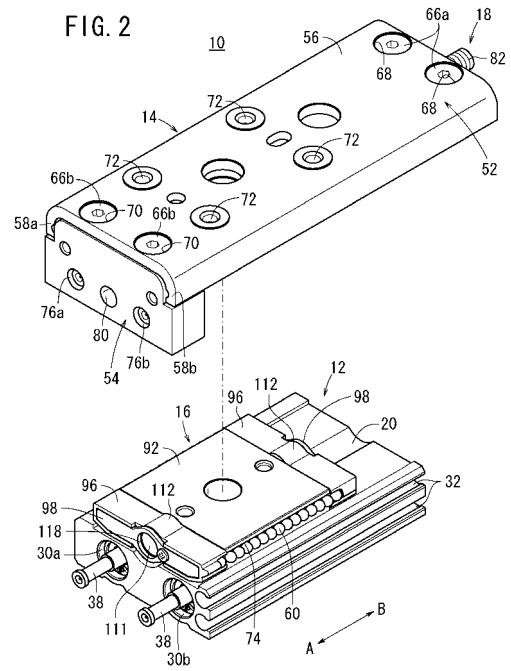
【 0 0 7 0 】

1 0 ... リニアアクチュエータ	1 2 ... シリンダ本体	20
1 4 ... スライドテーブル	1 6 ... ガイド機構	
1 8 ... ストップ機構	2 0 ... 凹部	
2 6 ... 第 1 ポート	2 8 ... 第 2 ポート	
3 0 a、3 0 b ... 貫通孔	4 0 ... シリンダ機構	
5 2 ... テーブル本体	5 4 ... エンドプレート	
5 6 ... ベース部	5 8 a、5 8 b ... ガイド壁	
6 0 ... ボール	8 2 ... ストップボルト	
8 4 ... ロックナット	9 2 ... ガイドブロック	
9 4 a、9 4 b ... ボール循環部材	9 6 ... カバー	30
9 8 ... カバープレート	1 0 0 a、1 0 0 b ... 装着溝	
1 0 4 a、1 0 4 b ... 反転部	1 1 0 ... ボール循環通路	

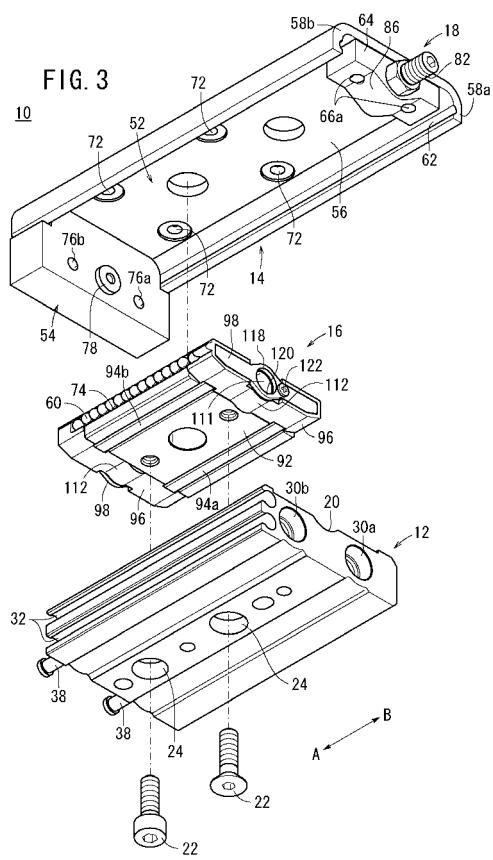
【 図 1 】



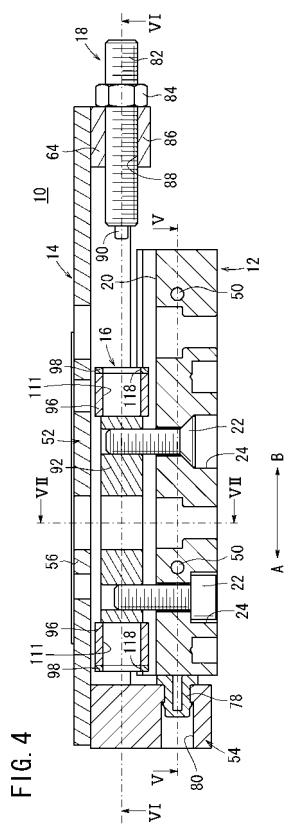
【 図 2 】



【 図 3 】



【図4】



【 5 】

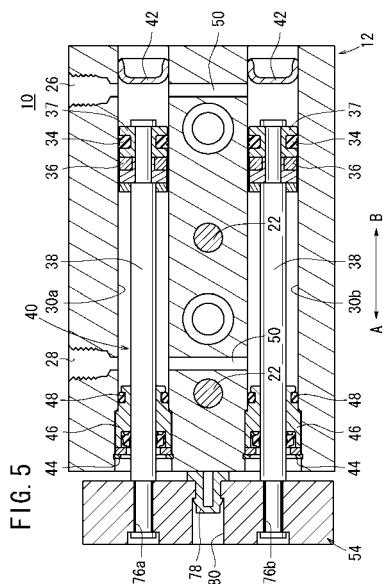


FIG. 5

【 四 6 】

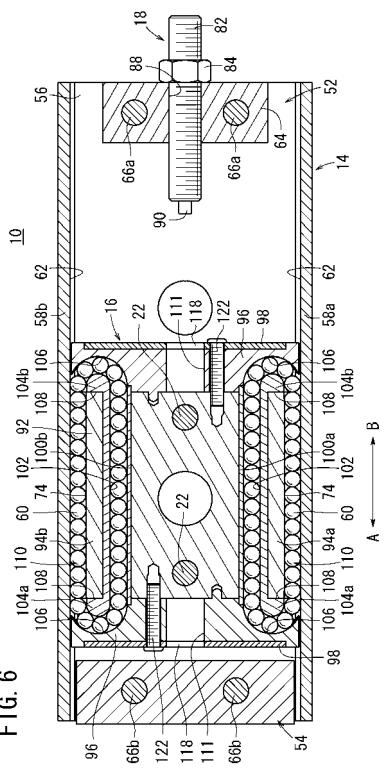


FIG. 6

【 四 7 】

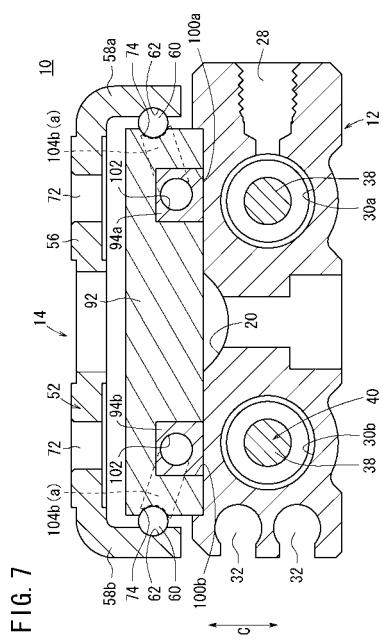


FIG. 7

【図8】

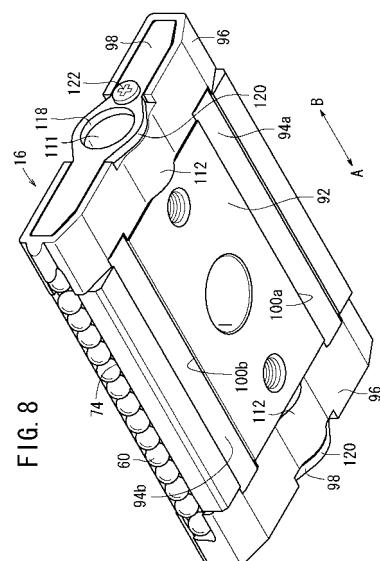


FIG. 8

【 図 9 】

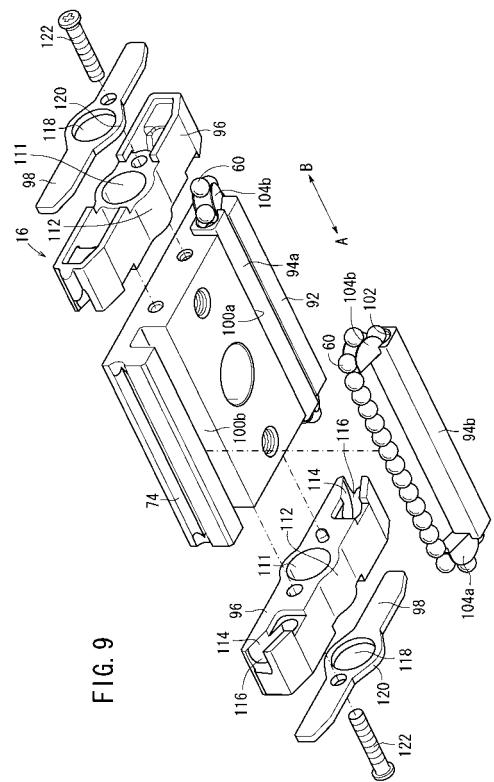


FIG. 9

【 図 1 0 】

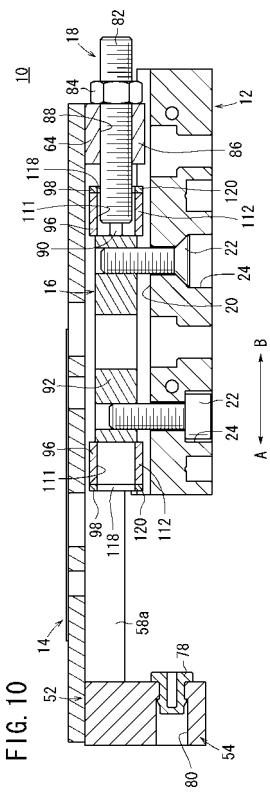


FIG. 10

---

フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 太平  
茨城県つくばみらい市絹の台 4 - 2 - 2 SMC 株式会社 筑波技術センター内  
(72)発明者 政所 二朗  
茨城県つくばみらい市絹の台 4 - 2 - 2 SMC 株式会社 筑波技術センター内  
(72)発明者 原 耕二  
茨城県つくばみらい市絹の台 4 - 2 - 2 SMC 株式会社 筑波技術センター内  
(72)発明者 佐藤 俊夫  
茨城県つくばみらい市絹の台 4 - 2 - 2 SMC 株式会社 筑波技術センター内

審査官 関 義彦

(56)参考文献 特許第3795968 (JP, B2)  
特開2001-263349 (JP, A)  
特公昭61-34934 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 15 B 15 / 14  
F 16 C 29 / 06