

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6252947号
(P6252947)

(45) 発行日 平成29年12月27日 (2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日 (2017.12.8)

(51) Int. Cl. F I
F 1 6 C 29/04 (2006.01) F 1 6 C 29/04
F 1 5 B 15/14 (2006.01) F 1 5 B 15/14 Z
 F 1 5 B 15/14 3 4 O Z

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-101388 (P2014-101388)	(73) 特許権者	000102511
(22) 出願日	平成26年5月15日 (2014.5.15)		S M C株式会社
(65) 公開番号	特開2015-218782 (P2015-218782A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成27年12月7日 (2015.12.7)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成28年8月30日 (2016.8.30)		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
		(74) 代理人	100136548
			弁理士 仲宗根 康晴
		(74) 代理人	100136641
			弁理士 坂井 志郎
		(74) 代理人	100169225
			弁理士 山野 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガイド機構及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直線状の第1の溝部を有するガイド部材と、
 前記ガイド部材に対して直線的にスライド可能であり、前記第1の溝部に対向する直線状の第2の溝部を有するスライド部材と、
 前記第1の溝部と前記第2の溝部によって構成される案内溝に配置された複数の転動体と、を備え、
 前記第1の溝部又は前記第2の溝部には、前記案内溝からの前記転動体の離脱を阻止するストッパが溶接によって固定されており、
 前記スライド部材は板状部材であり、
 前記ストッパは前記第2の溝部に配置され、
 前記スライド部材は、平板状のベース部と、前記ベース部の幅方向の両端から前記ベース部の厚さ方向に突出するサイド部とを有し、
 前記サイド部の各々の内面に前記第2の溝部が設けられ、
 前記第2の溝部は、前記サイド部の前記内面に対して凹むとともに、前記サイド部の他の部位よりも肉厚の薄い部分であり、
 前記ストッパの、前記第2の溝部の底部に接する側とは反対側の側面は、平坦に形成されている、
 ことを特徴とするガイド機構。

【請求項2】

直線状の第1の溝部を有するガイド部材と、
 前記ガイド部材に対して直線的にスライド可能であり、前記第1の溝部に対向する直線状の第2の溝部を有するスライド部材と、
 前記第1の溝部と前記第2の溝部によって構成される案内溝に配置された複数の転動体と、を備えたガイド機構の製造方法であって、
 前記第1の溝部又は前記第2の溝部にストッパを押し当てた状態で、前記第1の溝部又は前記第2の溝部と前記ストッパとを抵抗溶接により接合する溶接工程を含む、
 ことを特徴とするガイド機構の製造方法。

【請求項3】

請求項2記載のガイド機構の製造方法において、
 前記溶接工程では、前記ガイド部材又は前記スライド部材と、前記ストッパとを電極間で挟んで加圧した状態で通電する、
 ことを特徴とするガイド機構の製造方法。

10

【請求項4】

請求項2又は3記載のガイド機構の製造方法において、
 前記溶接工程では、球状の前記ストッパを接合する、
 ことを特徴とするガイド機構の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガイド機構及びその製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、直線的に相対変位可能な2つの要素の相対変位を円滑に案内するため、あるいは精度よく案内するための機構として、ガイド機構が用いられる。ガイド機構は種々の機械に適用されており、適用の一例としては、スライドアクチュエータ等の流体圧シリンダが挙げられる。

【0003】

例えば、下記特許文献1に開示された流体圧シリンダは、シリンダボディと、シリンダボディ内で軸方向に摺動可能なピストンと、ピストンに固定され一端部がシリンダボディから突出したピストンロッドと、ピストンロッドの一端部に固定されたエンドプレートとを備える。

30

【0004】

また、特許文献1の流体圧シリンダは、シリンダボディに固定されたガイドレールと、ガイドレールに対してスライド可能なスライドテーブルと、スライドテーブルに固定されたガイド部材と、ガイドレールとガイド部材との間に形成された案内溝に配置された複数の転動体（ローラベアリング）とを備える。ガイド部材の一端面には、案内溝から転動体が離脱することを防止すべく、ネジによって板状のストッパが固定されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献1】実開平5-92505号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1のように、転動体の離脱を防止するためのストッパがネジによって固定される構造の場合、ストッパを取り付ける工程において、ネジ穴を形成するためのタップ加工が必要であるとともに、形成されたネジ穴にネジを螺合させるネジ止め作業が必要である。

【0007】

50

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、案内溝からの転動体の離脱を防止するための構造を備えたガイド機構において、加工工数及び組立工数を低減することができるガイド機構及びその製造方法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】

【0008】

上記の目的を達成するため、本発明のガイド機構は、直線状の第1の溝部を有するガイド部材と、前記ガイド部材に対して直線的にスライド可能であり、前記第1の溝部に対向する直線状の第2の溝部を有するスライド部材と、前記第1の溝部と前記第2の溝部によって構成される案内溝に配置された複数の転動体と、を備え、前記第1の溝部又は前記第2の溝部には、前記案内溝からの前記転動体の離脱を阻止するストッパが溶接によって固定されている、ことを特徴とする。前記スライド部材は板状部材であり、前記ストッパは前記第2の溝部に配置され、前記スライド部材は、平板状のベース部と、前記ベース部の幅方向の両端から前記ベース部の厚さ方向に突出するサイド部とを有し、前記サイド部の各々の内面に前記第2の溝部が設けられ、前記第2の溝部は、前記サイド部の前記内面に対して凹むとともに、前記サイド部の他の部位よりも肉厚の薄い部分であり、前記ストッパの、前記第2の溝部の底部に接する側とは反対側の側面は、平坦に形成されている。

10

【0009】

本願発明の構成によれば、ネジではなく溶接によってストッパが固定されている。このため、ストッパを取り付ける工程において、ネジ穴を形成するためのタップ加工が不要であるとともに、ネジ止め作業も不要である。さらに、第1の溝部又は第2の溝部の任意の位置にストッパを固定することができる。この結果、案内溝からの転動体の離脱を防止する構造を設けるための加工工数及び組立工数を低減することができる。スライド部材が薄い部材からなる場合、タップ加工が困難あるいは不可能であるが、ストッパが溶接により固定される構成を採用することにより、薄いスライド部材の使用が可能となる。

20

【0012】

また、本発明のガイド機構の製造方法は、直線状の第1の溝部を有するガイド部材と、前記ガイド部材に対して直線的にスライド可能であり、前記第1の溝部に対向する直線状の第2の溝部を有するスライド部材と、前記第1の溝部と前記第2の溝部によって構成される案内溝に配置された複数の転動体と、を備えたガイド機構の製造方法であって、前記第1の溝部又は前記第2の溝部にストッパを押し当てた状態で、前記第1の溝部又は前記第2の溝部と前記ストッパとを抵抗溶接により接合する溶接工程を含む、ことを特徴とする。

30

【0013】

この方法によれば、ネジではなく溶接によりストッパを取り付けるので、ストッパを取り付ける工程において、ネジ穴を形成するためのタップ加工が不要であるとともに、ネジ止め作業も不要である。この結果、加工工数及び組立工数を低減することができる。また、抵抗溶接により接合するので、ストッパの取付け作業を効率的に行うことができる。

【0014】

上記のガイド機構の製造方法において、前記溶接工程では、前記ガイド部材又は前記スライド部材と、前記ストッパとを電極間で挟んで加圧した状態で通電するとよい。これにより、溶接によるストッパの取付け作業を効率的に行うことができる。

40

【0015】

上記のガイド機構の製造方法において、前記溶接工程では、球状の前記ストッパを接合するとよい。

【発明の効果】

【0016】

本発明のガイド機構及びその製造方法によれば、案内溝からの転動体の離脱を防止するための構造を備えたガイド機構において、加工工数及び組立工数を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【0017】

【図1】本発明の第1実施形態に係るガイド機構を備えたスライドアクチュエータの斜視図である。

【図2】図1に示すスライドアクチュエータの縦断面図である。

【図3】図1に示すスライドアクチュエータの横断面図である。

【図4】ガイド機構の分解斜視図である。

【図5】スライド部材の一部切欠平面図である。

【図6】図6Aは、ストッパの溶接方法の第1説明図であり、図6Bは、ストッパの溶接方法の第2説明図であり、図6Cは、ストッパの溶接方法の第3説明図である。

【図7】変形例に係るガイド部材の斜視図である。

10

【図8】本発明の第2実施形態に係るガイド機構を備えたスライドアクチュエータの斜視図である。

【図9】図8に示すスライドアクチュエータの縦断面図である。

【図10】図8に示すスライドアクチュエータの横断面図である。

【図11】図10のX I - X I線に沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明に係るガイド機構及びその製造方法について好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら説明する。なお、本実施形態では、ガイド機構の適用例としてスライドアクチュエータを挙げるが、本発明の適用範囲はこれに限らず、直線的に移動可能な可動部を含む種々の装置に適用することができる。

20

【0019】

図1は、本発明の第1実施形態に係るガイド機構10を備えたスライドアクチュエータ12の斜視図である。図2は、スライドアクチュエータ12の縦断面図である。図3は、スライドアクチュエータ12の横断面図である。

【0020】

スライドアクチュエータ12は、アクチュエータ本体14と、アクチュエータ本体14に取り付けられたガイド機構10とを備えており、例えば、ワークの搬送手段として用いられる。

【0021】

30

図2に示すように、アクチュエータ本体14は、シリンダ孔17が形成されたシリンダボディ16と、シリンダ孔17内に軸方向に往復摺動可能に配置されたピストン18と、一端部にてピストン18に連結されたピストンロッド20と、シリンダボディ16の外部にて固定機構22を介してピストンロッド20に連結されたエンドプレート24とを有する。

【0022】

シリンダボディ16に形成されたシリンダ孔17は、シリンダボディ16を軸方向（図中X方向）に貫通している。シリンダ孔17の一端部（X1側の端部）には、例えばプレート状のヘッドカバー26が気密に装着されることによって、シリンダ孔17の一端部17aが塞がれている。

40

【0023】

シリンダ孔17の他端部（X2側の端部）には、後述するロッドカバー28が気密に装着されることによって、シリンダ孔17の他端部17bが塞がれている。シリンダ孔17において、ピストン18とヘッドカバー26との間に第1圧力室31が形成され、ピストン18とロッドカバー28との間に第2圧力室32が形成される。

【0024】

図1及び図2に示すように、シリンダボディ16の一側面には、圧力流体（気体又は液体）が供給及び排出される第1ポート41及び第2ポート42が、シリンダボディ16の軸方向と直交するように形成される。第1ポート41及び第2ポート42には、例えば、図示しない配管を介して圧力流体の供給状態を切り換える流路切換装置が接続される。そ

50

して、第1ポート41又は第2ポート42に圧力流体が選択的に供給されることによって、ピストン18及びピストンロッド20が軸方向に駆動される。

【0025】

図2に示すように、第1ポート41は第1連通路33を介して第1圧力室31に連通し、第2ポート42は第2連通路34を介して第2圧力室32に連通する。従って、第1ポート41へと供給された圧力流体は、第1連通路33を介してシリンダ孔17（第1圧力室31）へと導入される。また、第2ポート42へと供給された圧力流体は、第2連通路34を介してシリンダ孔17（第2圧力室32）へと導入される。

【0026】

図1に示すように、シリンダボディ16の両側の各側面には、軸方向に沿って延在するセンサ取付溝30がそれぞれ形成される。センサ取付溝30には、図示しない磁気センサが装着可能である。なお、図1では、シリンダボディ16の各側面につき2本のセンサ取付溝30が形成されているが、各側面につき1本のセンサ取付溝30が形成されてもよい。

10

【0027】

図3に示すように、シリンダボディ16には、軸方向に沿って貫通形成された取付孔29が複数（図示例では2つ）設けられる。取付孔29に挿通される図示しないボルトの締結により、シリンダボディ16が図示しない被取付部に取り付けられることで、スライドアクチュエータ12が当該被取付部に固定されるようになっている。

【0028】

図2に示すロッドカバー28は、シリンダ孔17の他端部17b側から挿入される環状の部材であり、シリンダ孔17の内周面に係合された係止リング36によってシリンダ孔17の内部に固定される。ロッドカバー28の外周面には環状溝38が形成され、当該環状溝38にシールリング40が装着される。シールリング40によって、ロッドカバー28とシリンダボディ16（シリンダ孔17の内周面）との間を通じた圧力流体の外部への漏れが防止される。

20

【0029】

ロッドカバー28の中心には、ロッド孔44が軸方向に貫通形成されており、ピストンロッド20は当該ロッド孔44に挿通される。ロッドカバー28の内周面には環状溝46が形成され、当該環状溝46に環状のパッキン48が装着される。パッキン48によって、ロッドカバー28とピストンロッド20との間を通じた圧力流体の外部への漏れが防止される。

30

【0030】

ロッドカバー28の、ピストン18に対向する側（第2圧力室32側）には、弾性部材からなる緩衝手段として機能するダンパ50が固定される。ダンパ50により、ピストン18の進出時におけるロッドカバー28とピストン18との衝突による衝撃が緩和される。

【0031】

ピストン18は、ロッド孔52を有する中空状の部材であり、カシメやボルト等の適宜の固定手段によって、ピストンロッド20の一端側に固定される。ピストン18の外周部には、環状のマグネット溝54が形成され、当該マグネット溝54にマグネット56が装着される。スライドアクチュエータ12の使用時、シリンダボディ16に取り付けられた図示しない磁気センサでマグネット56の磁気を検出することにより、ピストン18の軸方向の位置を検知することができる。

40

【0032】

また、ピストン18の外周部には環状溝58が形成され、当該環状溝58に環状のパッキン60が装着される。パッキン60によって、ピストン18とシリンダボディ16（シリンダ孔17の内周面）との間を通じた圧力流体の外部への漏れが防止される。

【0033】

なお、図2では、軸方向に間隔をおいて形成された別々の溝（マグネット溝54及び環

50

状溝 5 8) にマグネット 5 6 とパッキン 6 0 とを装着しているが、マグネット 5 6 とパッキン 6 0 とを一体化し、一体化したマグネット 5 6 とパッキン 6 0 とを共通の装着溝に装着してもよい。

【 0 0 3 4 】

ピストン 1 8 の、ヘッドカバー 2 6 に対向する側には、弾性部材からなる緩衝手段として機能するダンパ 6 2 が固定される。ダンパ 6 2 により、ピストン 1 8 の後退時におけるヘッドカバー 2 6 とピストン 1 8 との衝突による衝撃が緩和される。

【 0 0 3 5 】

エンドプレート 2 4 は、固定機構 2 2 を介してピストンロッド 2 0 の他端部に固定される。エンドプレート 2 4 には、軸方向に貫通する段付きの孔部 6 4 が設けられる。固定機構 2 2 は、孔部 6 4 に挿入される中空筒状の固定部材 6 6 と、固定部材 6 6 に挿入されるとともにピストンロッド 2 0 の他端部に螺合するボルト 6 8 とを有する。固定部材 6 6 とピストンロッド 2 0 との間にはスペーサ部材 7 0 が介装される。エンドプレート 2 4 は、ボルト 6 8 の締結作用下に、ボルト 6 8 とスペーサ部材 7 0 との間に挟持されることによって、ピストンロッド 2 0 に対して垂直に固定される。

【 0 0 3 6 】

次に、ガイド機構 1 0 について説明する。図 4 は、ガイド機構 1 0 の分解斜視図である。ガイド機構 1 0 は、第 1 部材に取り付けられたガイド部材 7 2 と、第 1 部材に対して相対変位可能な第 2 部材に取り付けられたスライド部材 7 4 と、ガイド部材 7 2 とスライド部材 7 4 との間で転動可能に配置された複数の転動体 7 6 とを備える。本実施形態の場合、上記第 1 部材はシリンダボディ 1 6 であり、上記第 2 部材はエンドプレート 2 4 である。

【 0 0 3 7 】

図示するガイド部材 7 2 は、軸方向 (X 方向) に沿って延在し、幅広扁平であり、平面視で略四角形 (長方形) の部材である。なお、ガイド部材 7 2 は、細長い部材であってもよい。図 2 ~ 図 4 に示すように、ガイド部材 7 2 の幅方向両側の各側面 7 2 a には、軸方向に沿って直線状に延在する第 1 の溝部 8 1 が設けられる。図示する第 1 の溝部 8 1 は、半円状 (円弧状) の溝である。第 1 の溝部 8 1 の延在方向の両端は、ガイド部材 7 2 の長さ方向 (X 方向) の両端面 7 2 b にて開口する。

【 0 0 3 8 】

ガイド部材 7 2 の各端面 7 2 b には、第 1 の溝部 8 1 からの転動体 7 6 の離脱を阻止するストッププレート 7 8 がネジ 7 9 によって固定される。各ストッププレート 7 8 は、ガイド部材 7 2 の各端面 7 2 b と概ね同じ形状及び大きさに構成された板状部材であり、ガイド部材 7 2 の幅方向の両側において、第 1 の溝部 8 1 の端部を閉じる。

【 0 0 3 9 】

図 4 に示すように、ガイド部材 7 2 には、ガイド部材 7 2 の厚さ方向に貫通する複数 (図示例では 2 つ) の段付きのボルト孔 8 4 が間隔をおいて設けられる。ボルト 9 6 が当該ボルト孔 8 4 に挿通されるとともにシリンダボディ 1 6 に螺合することによって、ガイド部材 7 2 がシリンダボディ 1 6 に固定される。

【 0 0 4 0 】

図示するスライド部材 7 4 は、軸方向 (X 方向) に沿って延在し、平面視で略長形状の幅広扁平な部材であり、ガイド部材 7 2 に対して軸方向にスライド可能である。スライド部材 7 4 には、ガイド部材 7 2 に設けられた第 1 の溝部 8 1 に対向して軸方向に沿って直線状に延在する第 2 の溝部 8 2 が設けられる。図示する第 2 の溝部 8 2 は、半円状 (円弧状) の溝である。第 2 の溝部 8 2 の延在方向の両端は、スライド部材 7 4 の長さ方向 (X 方向) の両端面にて開口する。

【 0 0 4 1 】

本実施形態の場合、スライド部材 7 4 は、板状部材からなる。具体的には、スライド部材 7 4 は、ガイド部材 7 2 の上面 7 2 c に対向する平板状であって略長形状のベース部 8 6 と、ベース部 8 6 の幅方向の両端からベース部 8 6 の厚さ方向 (図 4 で下方) に突出

10

20

30

40

50

し且つ軸方向（X方向）に沿って互いに平行に延在する一対のサイド部88とを有する。

【0042】

各サイド部88は、ガイド部材72の幅方向の各側面72aに対向する。上述した第2の溝部82は、一対のサイド部88の各内面（サイド部88の互いに対向する側の面）に設けられる。第2の溝部82は、例えば、サイド部88の内面に対する研削加工によって形成することができる。

【0043】

スライド部材74は、金属材料からなる。スライド部材74に十分な硬度を持たせるため、スライド部材74の素材としての板状部材に曲げ加工を施して、上述したベース部86と一対のサイド部88を有する形状に成形した後、熱処理（焼き入れ）を行ってもよい。焼き入れ可能な金属材料としては、例えば、JIS規格のSUS440が挙げられる。

10

【0044】

ベース部86のX2方向側の端部近傍には、ベース部86の厚さ方向に貫通する孔部90が設けられており、ボルト92が当該孔部90に挿通されるとともにエンドプレート24に螺合することによって、スライド部材74がエンドプレート24に垂直に固定される。

【0045】

図4に示すように、ベース部86には、ガイド部材72に設けられたボルト孔84と同じ間隔で、厚さ方向に貫通する複数（図示では2つ）の孔部94が設けられている。孔部94は、ボルト96（図3参照）が通り抜けることが可能な大きさを有する。組立工程においてガイド機構10をシリンダボディ16に取り付ける際、ガイド部材72に設けられた複数のボルト孔84と、スライド部材74に設けられた複数の孔部94とが一致するようにガイド部材72とスライド部材74とを重ねた状態で、孔部94を通してボルト96をボルト孔84に挿入し、螺合することができる。スライド部材74は、ボルト孔84に螺合したボルト96の頭部に干渉することなく、ガイド部材72に対してスライドすることができる。

20

【0046】

複数の転動体76は、第1の溝部81と第2の溝部82によって構成される案内溝98に配置される。本実施形態の場合、ガイド機構10の左右両側に案内溝98が配置される。ガイド部材72に対してスライド部材74が軸方向（X方向）にスライドする際、第1の溝部81と第2の溝部82の相対移動に伴って、案内溝98に配置された複数の転動体76が転がることにより、ガイド部材72に対してスライド部材74が滑らかに移動することができる。

30

【0047】

転動体76は、図示例のような球状に限られず、例えば、円柱状に構成されてもよい。転動体76の構成材料としては、例えば、ステンレス鋼、炭素鋼等が挙げられる。

【0048】

図4及び図5に示すように、第2の溝部82には、案内溝98からの転動体76の離脱を阻止するストッパ100が溶接によって固定されている。本実施形態の場合、ストッパ100は、第2の溝部82において転動体76よりもX1方向側の位置、より具体的には、第2の溝部82のX1方向側の端部近傍に配置される。このようなストッパ100が設けられているため、スライド部材74のX1方向側の端部からガイド部材72が突出する位置までガイド部材72に対してスライド部材74がX2方向に変位した際、転動体76がストッパ100に係止されることにより、転動体76が案内溝98から抜け出ることが防止される。

40

【0049】

スライドアクチュエータ12に設けられるガイド機構10の場合、スライド部材74のX2方向側の端部からガイド部材72が突出することはないため、第2の溝部82において転動体76よりもX2方向側の位置にはストッパ100が設けられなくてもよい。ただし、必要に応じて、例えばスライド部材74のX2方向側の端部からガイド部材72が突

50

出する構成が採用される場合には、第2の溝部82において転動体76よりもX2方向側の位置、例えば、図4のように、第2の溝部82の途中位置(第2の溝部82のX2方向側の端部よりもX1方向側の位置)にもストップ100が設けられてもよい。

【0050】

次に、ガイド機構10の製造方法の一工程としての、ストップ100の溶接方法の一例について説明する。

【0051】

図6Aに示すように、溶接前のストップ100(ストップ素材101)の形状としては、球状が挙げられる。球状の場合、ストップ素材101を溶接機へ供給することが容易となる。あるいは、ストップ素材101の形状は、円柱状(ローラ状)や針金のような線状であってもよい。ストップ素材101は金属材料からなり、例えば、JIS規格のSUS304を使用すると、溶接後のクラックが生じないため好適である。

10

【0052】

所定の形状に形成されたスライド部材74及びストップ素材101を用意したら、図6Aのように、第2の溝部82の所定位置にストップ素材101を配置する。

【0053】

次に、図6Bのように、互いに対向する電極102a、102b間にスライド部材74(のサイド部88)とストップ素材101を挟み込んで加圧しつつ所定時間通電する。そうすると、通電に伴うジュール熱がストップ素材101に発生し、それによってストップ素材101が軟化、溶融する。このとき、ストップ素材101は、電極102aからの押圧によって潰れて変形する。図6Bの場合、ストップ素材101の側面が平坦になり、サイド部88の内面と略面一となる。

20

【0054】

通電停止後、ストップ素材101が固化することにより、図6Cのように第2の溝部82に溶接されたストップ100が得られる。

【0055】

本実施形態に係るガイド機構10及びその製造方法は、基本的には以上のように構成されるものであり、以下、その作用及び効果について説明する。

【0056】

上記のように構成されるガイド機構10及びその製造方法によれば、ネジではなく溶接によってストップ100が固定されている。このため、ストップ100を取り付ける工程において、ストップ100が固定される部材(本実施形態の場合、スライド部材74)に対してネジ穴を形成するためのタップ加工が不要であるとともに、ネジ止め作業も不要である。この結果、案内溝98からの転動体76の離脱を防止する構造を設けるための加工工数及び組立工数を低減することができる。

30

【0057】

特に、本実施形態の場合、スライド部材74は薄い板状部材であり、ストップ100は第2の溝部82に配置されている。スライド部材74が薄い部材(例えば、厚さ1mm以下~数mm程度の板状部材)からなる場合、タップ加工が困難あるいは不可能であるが、ストップ100が溶接により固定される構成を採用することにより、薄いスライド部材74の使用が可能となる。

40

【0058】

本実施形態の場合、第2の溝部82は研削加工により形成されているため、スライド部材74の熱処理時(焼き入れ時)の酸化被膜が除去されている。このため、ストップ100の溶接部において、安定した溶接強度が得られる。

【0059】

また、本実施形態に係るガイド機構10の製造方法では、ストップ100を抵抗溶接により接合するので、第2の溝部82に対するストップ100の固定を効率的に行うことができる。特に、溶接工程では、スライド部材74とストップ100とを電極102a、102b間で挟んで加圧した状態で通電するので、溶接によるストップ100の取付け作業

50

を効率的に行うことができる。

【0060】

図6Cのように、ストッパ100の側面が平坦であり、サイド部88の内面と略面一であると、ストッパ100がガイド部材72に干渉することがなく、スライド部材74のガイド部材72に対するスライドに支障を来すことがない。なお、ストッパ100がガイド部材72に干渉しない程度であれば、ストッパ100は、第2の溝部82から僅かに突出していてもよい。

【0061】

なお、スライド部材74のサイド部88に第2の溝部82を形成するための研削加工は、スライド部材74に対する熱処理（焼き入れ）の後に行っておくとよい。このようにすると、熱処理時に生じた酸化被膜が研削加工によって除去されるため、ストッパ100の接合部において安定した接合強度が得られる。

10

【0062】

上述した実施形態では、スライド部材74のサイド部88に設けられた第2の溝部82にストッパ100が溶接されているが、図7のように、ガイド部材72に設けられた第1の溝部81にもストッパ100が溶接されてもよい。具体的には、ガイド部材72にネジ止めされるストッパプレート78（図4）に代えて、第1の溝部81の延在方向の両端にストッパ100が溶接される。この場合、第1の溝部81に溶接されるストッパ100は、第2の溝部82に溶接されるストッパ100と同様に、電極102a、102bを用いた抵抗溶接（図6A～図6C参照）によって、第1の溝部81に接合することができる。

20

【0063】

第1の溝部81にストッパ100が溶接される構成を採用することにより、ガイド部材72に対してストッパプレート78を固定するためのタップ加工及びネジ止め作業が不要となる。従って、案内溝98からの転動体76の離脱を防止する構造を設けるための加工工数及び組立工数を一層低減することができる。

【0064】

なお、タップ加工が容易に実施できる程度にスライド部材74の厚さがある場合には、第2の溝部82にストッパ100を溶接する代わりに、転動体76の離脱を阻止するための別のストッパ部材をスライド部材74の端面にネジ止めにて固定し、第1の溝部81にのみストッパ100を溶接によって設けてもよい。この場合でも、案内溝98からの転動体76の離脱を防止する構造を設けるための加工工数及び組立工数を低減することができる。

30

【0065】

図8は、本発明の第2実施形態に係るガイド機構110を備えたスライドアクチュエータ112の斜視図である。図9は、スライドアクチュエータ112の縦断面図である。図10は、スライドアクチュエータ112の横断面図である。図11は、図10のXI-XI線に沿った断面図である。

【0066】

スライドアクチュエータ112は、アクチュエータ本体114と、アクチュエータ本体114に取り付けられたガイド機構110とを備えており、例えば、ワークの搬送手段として用いられる。

40

【0067】

図9に示すように、アクチュエータ本体114は、互いに平行な2つのシリンダ孔117a、117bが形成されたシリンダボディ116と、シリンダ孔117a、117b内に軸方向に往復摺動可能に配置された2つのピストン118a、118bと、一端部にてピストン118a、118bに連結された2つのピストンロッド120a、120bと、シリンダボディ116の外部にて固定機構122を介してピストンロッド120a、120bに連結されたエンドプレート124とを有する。

【0068】

シリンダボディ116に形成されたシリンダ孔117a、117bは、シリンダボディ

50

116を軸方向(図中X方向)に貫通している。シリンダ孔117a、117bの一端部(X1側の端部)の各々には、ヘッドカバー126が気密に装着されることによって、シリンダ孔117a、117bの一端部が塞がれている。

【0069】

シリンダ孔117a、117bの他端部(X2側の端部)の各々には、ロッドカバー128a、128bが気密に装着されることによって、シリンダ孔117a、117bの他端部が塞がれている。シリンダ孔117a、117bにおいて、ピストン118a、118bとヘッドカバー126a、126bとの間に第1圧力室131a、131bが形成され、ピストン118a、118bとロッドカバー128a、128bとの間に第2圧力室132a、132bが形成される。

10

【0070】

2つの第1圧力室131a、131bは、シリンダボディ116に形成された連通路133を介して連通している。2つの第2圧力室132a、132bは、シリンダボディ116に形成された別の連通路134を介して連通している。圧力流体が第1圧力室131a、131b又は第2圧力室132a、132bに選択的に供給されることによって、2つのピストン118a、118b及び2つのピストンロッド120a、120bが軸方向に駆動される。

【0071】

ピストン118a、118bは、中空状の部材であり、カシメやボルト等の適宜の固定手段によって、ピストンロッド120a、120bの一端側にそれぞれ固定される。ピストン118a、118bの外周部には、パッキン155とマグネット156が装着される。

20

【0072】

エンドプレート124は、中空筒状の固定部材166と、固定部材166に挿入されるとともにピストンロッド120a、120bの他端部に螺合するボルト168とを有する固定機構122を介して、ピストンロッド120a、120bの他端部に固定される。

【0073】

次に、ガイド機構110について説明する。ガイド機構110は、第1部材に取り付けられたガイド部材172と、第1部材に対して相対変位可能な第2部材に取り付けられたスライド部材174と、ガイド部材172とスライド部材174との間で転動可能に配置された複数の転動体176とを備える。本実施形態の場合、上記第1部材はシリンダボディ116であり、上記第2部材はエンドプレート124である。

30

【0074】

図示するガイド部材172は、軸方向(X方向)に沿って延在し、幅広扁平であり、平面視で略四角形(長方形)の部材である。なお、ガイド部材172は、細長い部材であってもよい。本実施形態の場合、ガイド部材172は、ボルト138(図10参照)によりシリンダボディ116に固定される。

【0075】

ガイド部材172の幅方向両側の各側面には、軸方向に沿って直線状に延在するV型の第1の溝部181が設けられる。第1の溝部181の延在方向の両端は、ガイド部材172の長さ方向(X方向)の両端面にて開口する。

40

【0076】

図示するスライド部材174は、軸方向(X方向)に沿って延在し、平面視で略長方形の幅広扁平な部材であり、ガイド部材172に対して軸方向にスライド可能である。本実施形態の場合、スライド部材174は、エンドプレート124に固定されたスライドテーブル140と、スライドテーブル140に取り付けられた互いに平行な一対のスライドガイド142a、142bとを有する。

【0077】

スライドテーブル140の内側には、凹部141(図10参照)が設けられ、当該凹部141に一対のスライドガイド142a、142bがボルト146により固定される。各

50

スライドガイド 142 a、142 b には、ガイド部材 172 に設けられた第 1 の溝部 181 に対向して軸方向に沿って直線状に延在する V 型の第 2 の溝部 182 が設けられる。第 2 の溝部 182 の延在方向の両端は、スライド部材 174 の長さ方向 (X 方向) の両端面にて開口する。

【0078】

複数の転動体 176 は、第 1 の溝部 181 と第 2 の溝部 182 によって構成される四角形状の空間 (案内溝 198) に配置される。本実施形態の場合、ガイド機構 110 の左右両側に案内溝 198 が配置されており、各転動体 176 は、円柱形状である。左右の案内溝 198 において、複数の転動体 176 は、交互に 90° ずつ傾いた状態で配置されている。

10

【0079】

図 11 に示すように、ガイド部材 172 に設けられた第 1 の溝部 181 には、案内溝 198 からの転動体 176 の離脱を阻止するストッパ 200 が溶接によって固定されている。本実施形態の場合、ストッパ 200 は、第 1 の溝部 181 において転動体 176 よりも X1 方向側の位置、及び X2 方向側の位置に配置されている。より具体的には、ストッパ 200 は、第 1 の溝部 181 の両端部近傍に配置されている。このようなストッパ 200 が設けられているため、転動体 176 が第 1 の溝部 181 から抜け出ることが防止される。

【0080】

スライド部材 174 のスライドガイド 142 a、142 b に設けられた第 2 の溝部 182 には、案内溝 198 からの転動体 176 の離脱を阻止するストッパ 202 が溶接によって固定されている。本実施形態の場合、ストッパ 202 は、第 2 の溝部 182 において転動体 176 よりも X1 方向側の位置、及び X2 方向側の位置に配置されている。より具体的には、ストッパ 202 は、第 2 の溝部 182 の両端部近傍に配置されている。このようなストッパ 202 が設けられているため、転動体 176 が第 2 の溝部 182 から抜け出ることが防止される。

20

【0081】

ストッパ 200、202 は、上述したストッパ 100 の溶接方法 (図 6 A ~ 図 6 C 参照) と同様の方法により、ガイド部材 172 及びスライドガイド 142 a、142 b に対して溶接することができる。

30

【0082】

以上説明したように、本実施形態に係るガイド機構 110 では、ネジではなく溶接によってストッパ 200、202 が固定されている。このため、第 1 実施形態に係るガイド機構 10 と同様の作用効果が得られる。すなわち、ストッパ 200、202 を取り付ける工程において、ストッパ 200、202 が固定される部材 (本実施形態の場合、スライド部材 174 及びスライドガイド 142 a、142 b) に対してネジ穴を形成するためのタップ加工が不要であるとともに、ネジ止め作業も不要である。この結果、案内溝 198 からの転動体 176 の離脱を防止する構造を設けるための加工工数及び組立工数を低減することができる。

【0083】

上記において、本発明について好適な実施形態を挙げて説明したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の変更が可能なことは言うまでもない。

40

【符号の説明】

【0084】

10、110 ... ガイド機構	12、112 ... スライドアクチュエータ
14、114 ... アクチュエータ本体	72、172 ... ガイド部材
74、174 ... スライド部材	76、176 ... 転動体
81、181 ... 第 1 の溝部	82、182 ... 第 2 の溝部
86 ... ベース部	88 ... サイド部

50

98、198...案内溝

100、200、202...ストッパ

【図1】

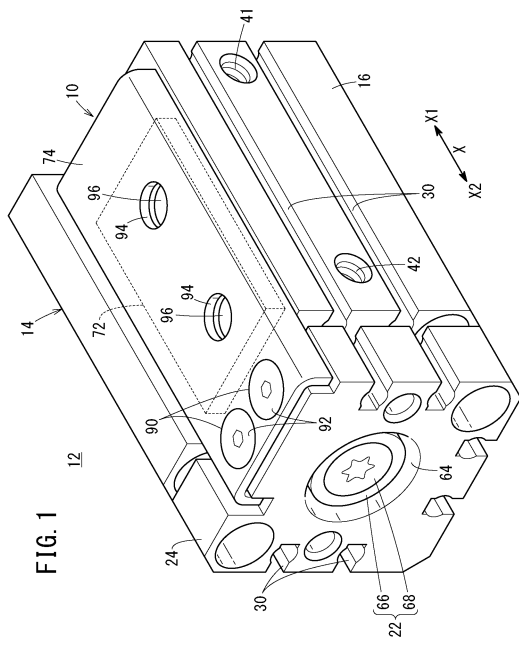


FIG. 1

【図2】

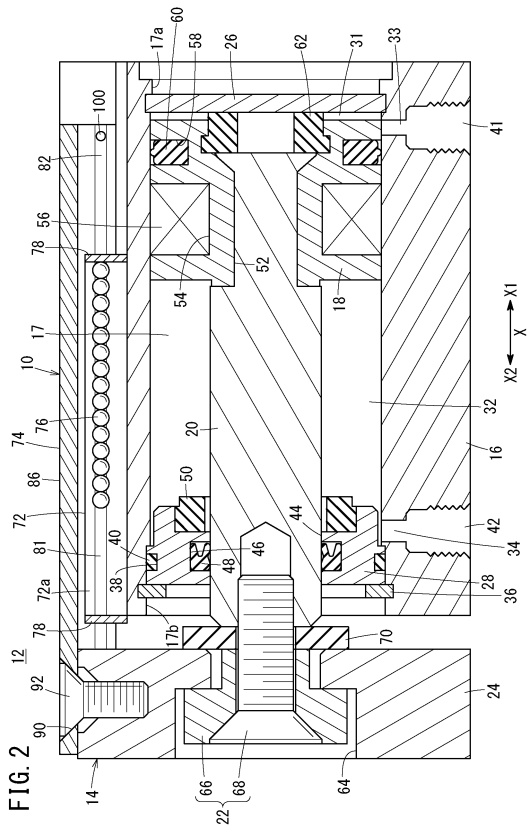


FIG. 2

【 図 3 】

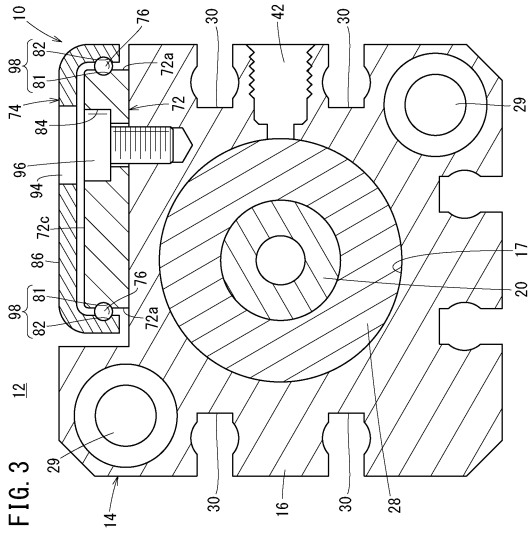


FIG. 3

【 図 4 】

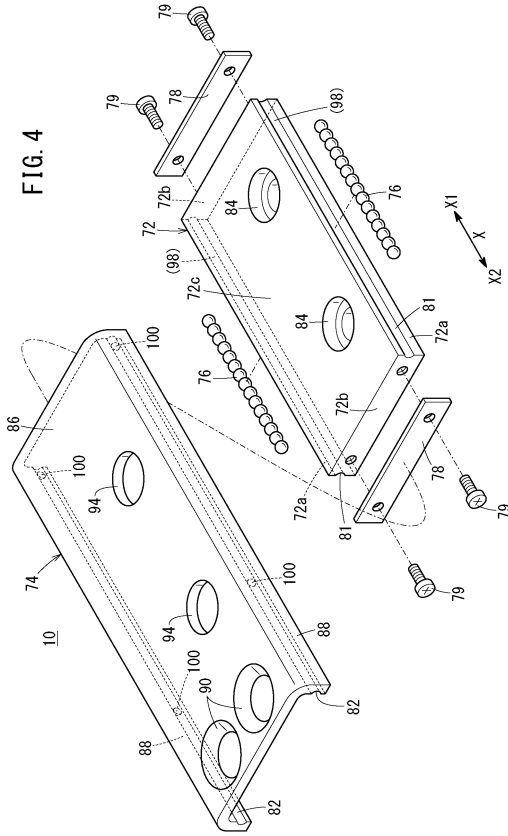


FIG. 4

【 図 5 】

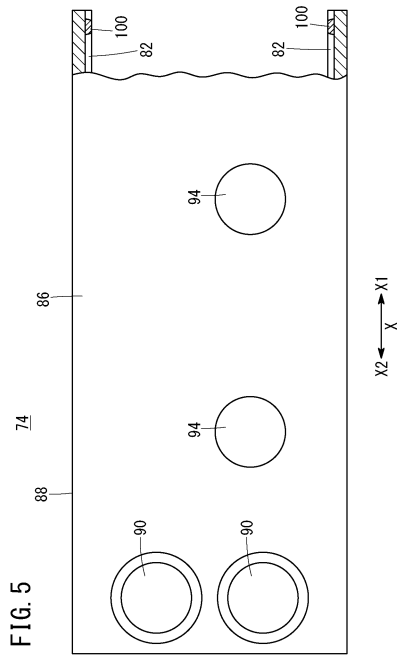


FIG. 5

【 図 6 】

FIG. 6A

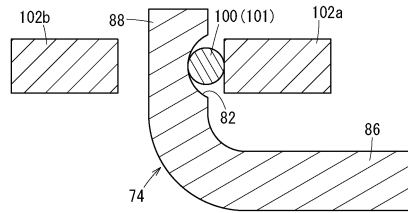


FIG. 6B

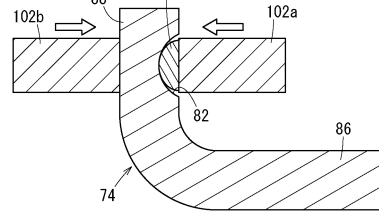
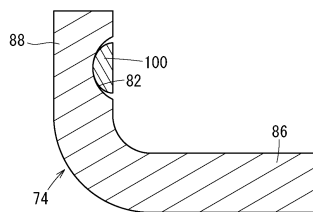


FIG. 6C



【 図 7 】

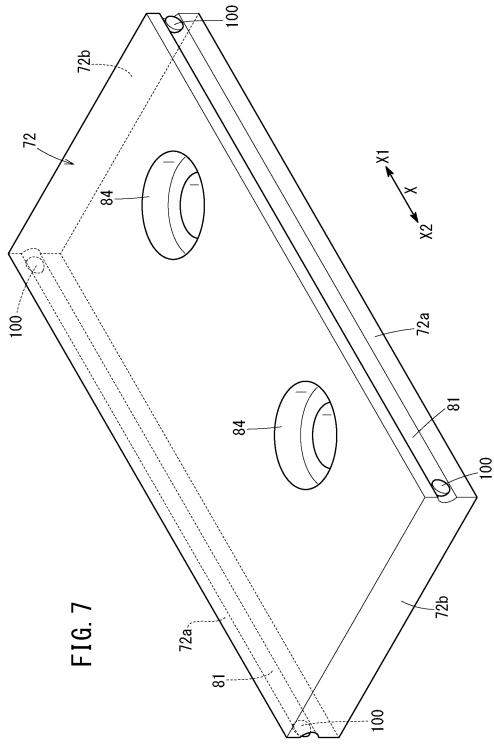


FIG. 7

【 図 8 】

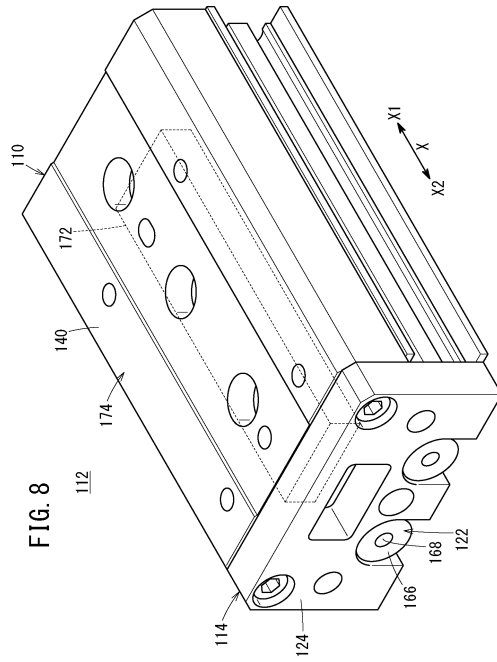


FIG. 8

【 図 9 】

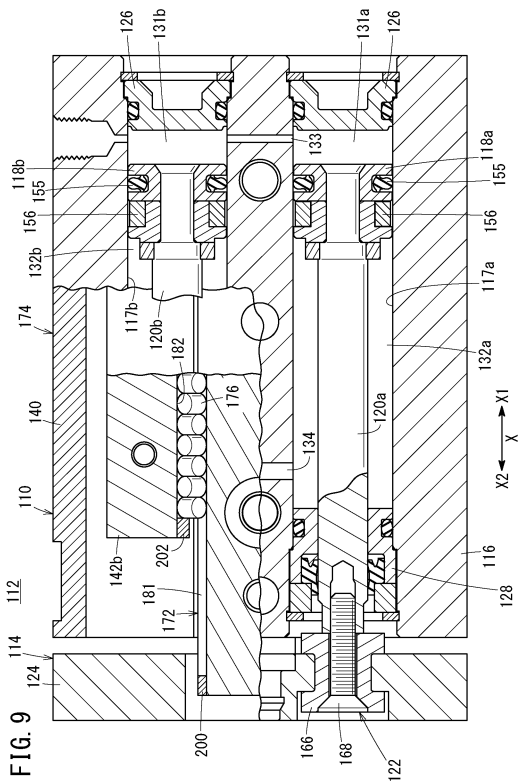


FIG. 9

【 図 10 】

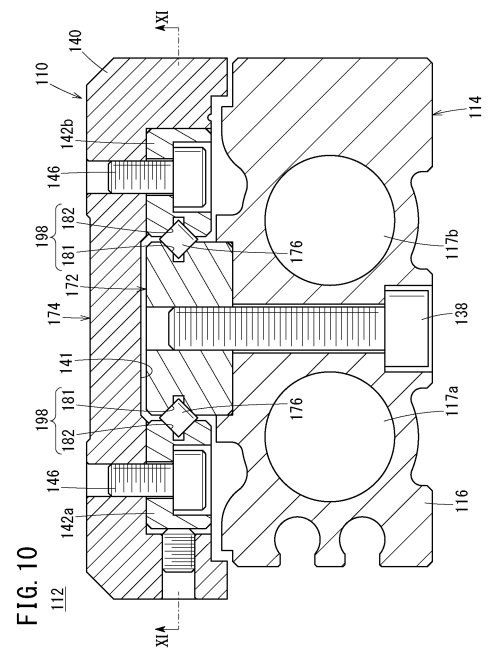
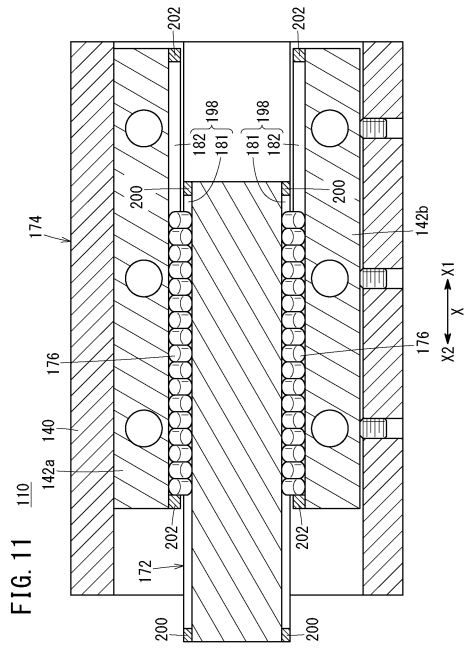


FIG. 10

【 図 1 1 】



フロントページの続き

- (72)発明者 吉田 安徳
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 石川 力也
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 川村 陽一
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 年森 良裕
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 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 鈴木 斉顕
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 岩本 薫

- (56)参考文献 実開昭58 - 022516 (JP, U)
特開平09 - 269006 (JP, A)
特開2006 - 149705 (JP, A)
米国特許出願公開第2013 / 0058599 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16C 29 / 04
F15B 15 / 14