

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7635989号
(P7635989)

(45)発行日 令和7年2月26日(2025.2.26)

(24)登録日 令和7年2月17日(2025.2.17)

(51)国際特許分類	F I
F 1 6 H 25/24 (2006.01)	F 1 6 H 25/24 H
F 1 6 H 25/22 (2006.01)	F 1 6 H 25/22 A
H 0 2 K 7/06 (2006.01)	H 0 2 K 7/06 A

請求項の数 6 (全15頁)

(21)出願番号	特願2021-140577(P2021-140577)	(73)特許権者	391008515 株式会社アイエイアイ 静岡県静岡市清水区庵原町1210番地
(22)出願日	令和3年8月31日(2021.8.31)	(74)代理人	100092842 弁理士 鳥野 美伊智
(65)公開番号	特開2023-34370(P2023-34370A)	(74)代理人	100166578 弁理士 鳥居 芳光
(43)公開日	令和5年3月13日(2023.3.13)	(72)発明者	伊藤 玄一郎 静岡県静岡市清水区尾羽577番地の1 株式会社アイエイアイ内
審査請求日	令和6年4月22日(2024.4.22)	審査官	金田 直之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ボールねじ軸サポート構造とアクチュエータ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベースと、
上記ベースに対して回転可能に設置されたボールねじ軸と、
上記ボールねじ軸に移動可能に螺合されたボールねじナットと、
上記ベースと上記ボールねじ軸の間に上記ボールねじ軸に離接可能に設置され弾性手段により上記ボールねじ軸に圧接されているとともに上記ボールねじナットの接近により上記弾性手段の付勢力に抗して上記ボールねじ軸から離間されるサポート部材と、
を具備し、
上記ボールねじ軸は磁性体であり、
上記サポート部材には上記ボールねじ軸を吸着する磁石が設けられていて、
上記サポート部材が上記ボールねじ軸の上側になるような姿勢で設置されることを特徴とするボールねじ軸サポート構造。

【請求項2】

請求項1記載のボールねじ軸サポート構造において、
上記サポート部材の上記ボールねじ軸側への移動を規制するストッパが設けられていることを特徴とするボールねじ軸サポート構造。

【請求項3】

請求項2記載のボールねじ軸サポート構造において、
上記サポート部材と上記ストッパの間には緩衝部材が設置されていることを特徴とする

ボールねじ軸サポート構造。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 の何れかに記載のボールねじ軸サポート構造において、
上記磁石と上記サポート部材の間には緩衝部材が設置されていることを特徴とするボールねじ軸サポート構造。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 の何れかに記載のボールねじ軸サポート構造のサポート部材が 1 個設置されていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 4 の何れかに記載のボールねじ軸サポート構造のサポート部材が複数個設置されていることを特徴とするアクチュエータ。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ボールねじ軸サポート構造とアクチュエータに係り、特に、設置姿勢の自由度が高く、且つ、簡易でコンパクトな構成によりボールねじ軸の撓みを防止することができ、振動や騒音を抑制して高速化に対応することができるように工夫したものに関する。

【背景技術】

【0002】

ボールねじ軸サポート構造とアクチュエータの構成を開示するものとして、例えば、特許文献 1 と特許文献 2 がある。 20

特許文献 1 に記載された長尺リードスクリューの防振安定装置は、アクチュエータの長尺リードスクリュー（ボールねじ軸）を支持ローラによって支持することでその撓みを防止して振動を抑制している。

上記支持ローラは支持部品に回転可能に取り付けられていて、その支持部品は常時はスプリングによって上記アクチュエータのスライダ側に付勢されている。上記支持部品の幅方向両側には下圧ローラがそれぞれ回転可能に取り付けられている。また、上記スライダの進行方向両側には傾斜面がそれぞれ設けられている。

上記スライダが上記支持部品に接近すると、上記スライダの傾斜面により上記下圧ローラを介して上記支持部品ひいては上記支持ローラが上記スプリングの弾性力に抗して下側に退避される。 30

【0003】

また、特許文献 2 に記載されたボールねじ軸サポート構造とアクチュエータでは、サポート部材が弾性手段によって付勢されてボールねじ軸を支持しており、スライダが接近すると上記弾性手段の弾性力に抗して上記サポート部材が退避されて上記スライダの移動を妨げないようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】実開平 7 - 3936 号公報 40

【文献】特開 2021 - 76195 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来構成では次のような問題があった。

すなわち、特許文献 1 に記載された長尺リードスクリューの防振安定装置では、支持部品に長尺リードスクリューを支持するために支持ローラが回転可能に取り付けられているだけでなく、スライダの傾斜面に摺接する下圧ローラも取り付けられた構成になっており、支持部品及びその周囲の構成が複雑であるという問題があった。また、上記長尺リードスクリューを立てるような向きに設置される場合や、支持部品が上記長尺リードスクリュ 50

ーの下になるような向きに設置される場合には、上記長尺リードスクリューが適切に支持されず撓みを防止できないため、設置姿勢の自由度が少ないという問題もあった。

また、特許文献2に記載されたボールねじ軸サポート構造とアクチュエータでも同様に、ボールねじ軸を立てるような向きに設置される場合や、ボールねじ軸サポート構造が上記ボールねじ軸の下になるような向きに設置される場合には、上記ボールねじ軸が適切に支持されないため、設置姿勢の自由度が少ないという問題もあった。

【0006】

本発明はこのような点に基づいてなされたものでその目的とするところは、設置姿勢の自由度が高く、且つ、簡易でコンパクトな構成によりボールねじ軸の撓みを防止することができ、振動や騒音を抑制して高速化に対応することができるボールねじ軸サポート構造とアクチュエータを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するべく本願発明の請求項1によるボールねじ軸サポート構造は、ベースと、上記ベースに対して回転可能に設置されたボールねじ軸と、上記ボールねじ軸に移動可能に螺合されたボールねじナットと、上記ベースと上記ボールねじ軸の間に上記ボールねじ軸に離接可能に設置され弾性手段により上記ボールねじ軸に圧接されているとともに上記ボールねじナットの接近により上記弾性手段の付勢力に抗して上記ボールねじ軸から離間されるサポート部材と、を具備し、上記ボールねじ軸は磁性体であり、上記サポート部材には上記ボールねじ軸を吸着する磁石が設けられていて、上記サポート部材が上記ボールねじ軸の上側になるような姿勢で設置されることを特徴とするものである。

20

又、請求項2によるボールねじ軸サポート構造は、請求項1記載のボールねじ軸サポート構造において、上記サポート部材の上記ボールねじ軸側への移動を規制するストッパが設けられていることを特徴とするものである。

又、請求項3によるボールねじ軸サポート構造は、請求項2記載のボールねじ軸サポート構造において、上記サポート部材と上記ストッパの間には緩衝部材が設置されていることを特徴とするものである。

又、請求項4によるボールねじ軸サポート構造は、請求項1～請求項3の何れかに記載のボールねじ軸サポート構造において、上記磁石と上記サポート部材の間には緩衝部材が設置されていることを特徴とするものである。

30

又、請求項5によるボールねじ軸サポート構造は、請求項1～請求項4の何れかに記載のボールねじ軸サポート構造のサポート部材が1個設置されていることを特徴とするものである。

又、請求項6によるボールねじ軸サポート構造は、請求項1～請求項4の何れかに記載のボールねじ軸サポート構造のサポート部材が複数個設置されていることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0008】

以上述べたように、本願発明の請求項1記載のボールねじ軸サポート構造によると、ベースと、上記ベースに対して回転可能に設置されたボールねじ軸と、上記ボールねじ軸に移動可能に螺合されたボールねじナットと、上記ベースと上記ボールねじ軸の間に上記ボールねじ軸に離接可能に設置され弾性手段により上記ボールねじ軸に圧接されているとともに上記ボールねじナットの接近により上記弾性手段の付勢力に抗して上記ボールねじ軸から離間されるサポート部材と、を具備し、上記ボールねじ軸は磁性体であり、上記サポート部材には上記ボールねじ軸を吸着する磁石が設けられているので、設置姿勢の自由度が高く、且つ、簡易でコンパクトな構成によりボールねじ軸の撓みを防止して振動や騒音を抑制し高速に動作させることができる。特に、上記緩衝機構により、上記サポート部材の急激な移動を抑え、騒音を防止することができる。

40

又、請求項2記載のボールねじ軸サポート構造によると、請求項1記載のボールねじ軸サポート構造において、上記サポート部材の上記ボールねじ軸側への移動を規制するスト

50

ツパが設けられているので、簡易な構成により上記サポート部材の急激な移動を抑え、騒音を防止することができる。

又、請求項 3 記載のボールねじ軸サポート構造によると、請求項 2 記載のボールねじ軸サポート構造において、上記サポート部材と上記ストツパの間には緩衝部材が設置されているので、簡易な構成により上記サポート部材の急激な移動を抑え、騒音を防止することができる。

又、請求項 4 記載のボールねじ軸サポート構造によると、請求項 1 ~ 請求項 3 の何れかに記載のボールねじ軸サポート構造において、上記磁石と上記サポート部材の間には緩衝部材が設置されているので、上記受け部材が上記ボールねじ軸に衝突した際の衝撃を簡易な構成により緩和することができる。

10

又、請求項 5 記載のボールねじ軸サポート構造によると、請求項 1 ~ 請求項 4 の何れかに記載のボールねじ軸サポート構造のサポート部材が 1 個設置されているので、交換が容易である。

又、請求項 6 記載のボールねじ軸サポート構造によると、請求項 1 ~ 請求項 4 の何れかに記載のボールねじ軸サポート構造のサポート部材が複数個設置されているので、上記ボールねじ軸が長い場合であっても簡易且つコンパクトな構成によりボールねじ軸の撓みを防止して振動や騒音を抑制し高速に動作させることができる。

又、請求項 7 記載のアクチュエータによると、請求項 5 又は請求項 6 記載のアクチュエータにおいて、上記サポート部材が上記ボールねじ軸の上側になるような姿勢で設置されるので、上記アクチュエータを吊り下げて設置した場合であっても簡易且つコンパクトな構成によりボールねじ軸の撓みを防止して振動や騒音を抑制し高速に動作させることができる。

20

又、請求項 8 記載のアクチュエータによると、請求項 5 又は請求項 6 記載のアクチュエータにおいて、上記ボールねじ軸を立てるような姿勢で設置されるので、上記アクチュエータを立てて設置した場合であっても簡易且つコンパクトな構成によりボールねじ軸の撓みを防止して振動や騒音を抑制し高速に動作させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、アクチュエータの斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、アクチュエータの一部縦断面図であり、サポート部材付近を拡大した図である。

30

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、図 2 の I I I - I I I 断面図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、アクチュエータの手前側の一部を除去しサポート部材付近を拡大した一部斜視図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、ボールねじ軸サポート構造の斜視図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、アクチュエータの一部縦断面図であり、スライダがサポート部材に接近したときのサポート部材付近の拡大図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、アクチュエータの一部縦断面図であり、ボールねじナット側のローラがサポート部材側の傾斜面に乗り上げて、上記サポート部材がボールねじ軸から離れ始めたときのサポート部材付近の拡大図である。

40

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、アクチュエータの一部縦断面図であり、上記サポート部材がボールねじ軸から離れ、受け部材とスライダの下面側に設けられた下面側摺動部材が摺接している状態のサポート部材付近の拡大図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、アクチュエータの一部縦断面図であり、スライダがサポート部材を通過した直後の状態のサポート部材付近の拡大図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施の形態を示す図で、アクチュエータの斜視図である。

【図 11】本発明の第 3 の実施の形態を示す図で、ボールねじ軸サポート構造の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 0 】

以下、図 1 乃至図 9 を参照しながら、本発明の第 1 の実施の形態について説明する。図 1 はこの第 1 の実施の形態によるアクチュエータ 1 の全体構成を示す斜視図であり、図 2 は要部縦断面図、図 3 は図 2 の I I I - I I I 断面図である。図 1 ~ 図 3 に示すように、上記アクチュエータ 1 には略 U 字型の断面形状を成すベース 3 があり、上記アクチュエータ 1 は、例えば、上記ベース 3 を図示しない天井に固定されて逆さに吊るされた状態で使用される。上記ベース 3 の左右両内側面にはガイドレール 5、5 が設置されている。上記ガイドレール 5、5 にはガイド溝 7、7 がそれぞれ形成されている。

【 0 0 1 1 】

また、上記ベース 3 内にはボールねじ軸 9 が内装されている。また、図 1 に示すように、上記ベース 3 の前端側（図 1 中右上側）には軸受部 1 1 があり、上記ベース 3 の後端側（図 1 中左下側）には軸受部 1 3 がある。上記ボールねじ軸 9 はこれら軸受部 1 1、1 3 によって軸支されている。上記ボールねじ軸 9 には螺旋溝 1 5 が形成されている。

10

【 0 0 1 2 】

図 1、図 2 に示すように、上記ベース 3 にはスライダ 1 7 が左右方向に移動可能に設置されている。上記スライダ 1 7 の幅方向の一方側（図 1 中右下側）であって前後方向（図 1 中左下から右上に向かう方向）両端にはそれぞれガイドリターン 1 9、1 9 が設置されている。また、上記スライダ 1 7 の幅方向の他方側（図 1 中左上側）であって前後方向（図 1 中左下から右上に向かう方向）両端にはそれぞれガイドリターン 2 1、2 1 が設置されている（後端側のガイドリターンは図示せず。）。上記ガイドリターン 1 9、2 1 内には図示しないリターン路が形成されている。上記スライダ 1 7 内の幅方向（図 1 中左上から右下に向かう方向）両側にはそれぞれ図示しない無負荷循環路が形成されている。また、上記スライダ 1 7 の幅方向（図 1 中左上から右下に向かう方向）両側面には図示しないガイド溝が形成されている。

20

【 0 0 1 3 】

上記スライダ 1 7 内の図示しない一方の無負荷循環路と、上記一方のガイドリターン 1 9 のリターン路、上記他方のガイドリターン 1 9 のリターン路、及び、上記一方のガイドレール 5 のガイド溝 7 と上記スライダ 1 7 の図示しない一方のガイド溝の間の空間には、図示しない鋼球が転動・循環されている。また、上記スライダ 1 7 内の図示しない他方の無負荷循環路と、上記一方のガイドリターン 2 1 のリターン路、上記他方のガイドリターン 2 1 のリターン路、及び、上記他方のガイドレール 5 のガイド溝 7 と上記スライダ 1 7 の図示しない他方のガイド溝の間の空間にも、図示しない鋼球が転動・循環されている。このような構成により、上記スライダ 1 7 は上記ベース 3 に対して移動可能となっている。

30

【 0 0 1 4 】

また、図 2 に示すように、上記スライダ 1 7 には、ボールねじナット収容部材 2 3 があり、このボールねじナット収容部材 2 3 内にはボールねじナット 2 5 が固着されている。上記ボールねじナット 2 5 にはボールねじナット本体 2 7 と、前端側（図 2 中左側）のエンドキャップ 2 9 と、後端側（図 2 中右側）のエンドキャップ 3 1 がある。上記ボールねじ軸 9 は上記ボールねじナット 2 5 を貫通している。上記ボールねじナット本体 2 7 の内周面には螺旋溝 3 3 が形成されている。また、上記ボールねじナット本体 2 7 内には図示しない無負荷循環路が形成されていて、上記エンドキャップ 2 9、3 1 内には図示しないリターン路が形成されている。

40

【 0 0 1 5 】

上記ボールねじナット本体 2 7 の図示しない無負荷循環路内、上記エンドキャップ 2 9、3 1 の図示しないリターン路、及び、上記ボールねじナット本体 2 7 の螺旋溝 3 3 と上記ボールねじ軸 9 の螺旋溝 1 5 の間の空間には鋼球 3 5 が転動・循環されている。また、図 1 に示すように、上記ベース 3 の後端側（図 1 中右上側）にはモータ 3 7 が設置されている。このモータ 3 7 によって、上記ボールねじ軸 9 が回転・駆動される。上記ボールねじ軸 9 が回転・駆動されると、上記スライダ 1 7 が前後方向（図 2 中左右方向）に移動される。

50

【 0 0 1 6 】

また、図 2 に示すように、上記スライダ 1 7 の図 2 中上側の前端側（図 2 中左側）の幅方向両側（図 2 中紙面方向両側）には例えば樹脂製の前方ローラ 3 9、3 9 が回転可能に設置されている（図 2 中手前側の前方ローラ 3 9 は図示せず。）。また、上記スライダ 1 7 の図 2 中上側の後端側（図 2 中右側）の幅方向両側（図 2 中紙面方向両側）には例えば樹脂製の後方ローラ 4 1、4 1 が回転可能に設置されている（図 2 中手前側の後方ローラ 4 1 は図示せず。）。また、上記スライダ 1 7 の図 2 中上側の幅方向両端側（図 2 中紙面方向両側）には、板状の上面側摺動部材 4 3、4 3 が設置されている（図 2 中手前側の上面側摺動部材 4 3 は図示せず。）。

【 0 0 1 7 】

また、例えば、図 2、図 4 に示すように、上記ベース 3 にはサポート部材収容凹部 4 5 が形成されている。このサポート部材収容凹部 4 5 内には、ボールねじ軸サポート構造 4 7 が設置されている。上記ボールねじ軸サポート構造 4 7 には、まず、サポート部材支持部材 4 9 がある。このサポート部材支持部材 4 9 にはサポート部材用ベース 5 1 がある。上記サポート部材用ベース 5 1 の前後両端側にはサポート部材用ベース取付板 5 3、5 3 が固着されている。上記サポート部材用ベース取付板 5 3 の両端には貫通孔 5 5、5 5 が形成されている。上記サポート部材用ベース取付板 5 3、5 3 は固定用ねじ 5 7 によって上記サポート部材用ベース 5 1 に固定されている。上記サポート部材支持部材 4 9 にはサポート部材ガイド用支柱 5 9、5 9 がある。上記サポート部材ガイド用支柱 5 9、5 9 は、上記サポート部材用ベース 5 1 の前後方向（図 2 中左右方向）両端に立設されている。上記サポート部材ガイド用支柱 5 9、5 9 は固定用ねじ 6 1、6 1 によって上記サポート部材用ベース 5 1 に固定されている。

上記サポート部材収容凹部 4 5 の底部には、図 2 に示すように、サポート部材用ベース収容孔 6 3 が形成されていて、上記サポート部材用ベース 5 1 は上記サポート部材用ベース収容孔 6 3 内に設置されている。

固定用ねじ 6 5 を上記サポート部材用ベース取付板 5 3 の貫通孔 5 5 に貫通させて上記ベース 3 に螺合させることで、上記サポート部材用ベース 5 1、ひいては、上記サポート部材支持部材 4 9 が上記ベース 3 に固定されている。

また、上記サポート部材支持部材 4 9 には弾性手段としてのコイルバネ 6 7 がある。上記コイルバネ 6 7 は、後述するサポート部材 7 1 と上記サポート部材用ベース 5 1 との間に張置されている。

また、上記サポート部材用ベース 5 1 の前後方向（図 2 中左右方向）中央には後述する緩衝機構の一部である U 字型の板バネ 6 9 が設置されている。

【 0 0 1 8 】

上記ボールねじ軸サポート構造 4 7 にはサポート部材 7 1 がある。上記サポート部材 7 1 は、上記サポート部材収容凹部 4 5 内であって上記サポート部材用ベース 5 1 の図 2 中下側に設置されている。図 5 に示すように、上記サポート部材 7 1 にサポート部材本体 7 3 があり、上記サポート部材本体 7 3 の前後方向（図 5 中左下から右上に向かう方向）両端側には、ガイド用貫通孔 7 5、7 5 が形成されている。上記ガイド用貫通孔 7 5、7 5 には滑り軸受 7 7、7 7 が圧入されていて、上記サポート部材ガイド用支柱 5 9、5 9 はこれら滑り軸受 7 7、7 7 を貫通するように配置され、上記滑り軸受 7 7、7 7 と摺接するようになっている。上記サポート部材 7 1 は上記サポート部材ガイド用支柱 5 9、5 9 に沿って上下方向に移動可能になっている。また、図 2 に示すように、上記サポート部材 7 1 と上記サポート部材用ベース 5 1 の間には、前記した弾性手段としてのコイルバネ 6 7 が張設されている。上記コイルバネ 6 7 により上記サポート部材 7 1 は上記ボールねじ軸 9 側（図 2 中下側）に常時押圧・付勢されている。

上記のように、上記サポート部材支持部材 4 9 は上記サポート部材用ベース 5 1 と上記サポート部材用ベース 5 1 に固着される上記サポート部材用ベース取付板 5 3、5 3 と上記サポート部材ガイド用支柱 5 9、5 9 と上記サポート部材本体 7 3 を弾性支持しているコイルバネ 6 7 により構成されている。

10

20

30

40

50

また、上記ベース 3 のサポート部材収容凹部 4 5 の前端側と後端側には、サポート部材用ストッパ 7 9、7 9 が設置されている。上記サポート部材用ストッパ 7 9 の先端側は折り曲げられて係合部 8 1 が形成されている。上記係合部 8 1 には緩衝部材 8 3 が設置されている。上記サポート部材 7 1 の前後両端側のそれぞれには上記サポート部材用ストッパ 7 9、7 9 の係合部 8 1、8 1 が上記緩衝部材 8 3、8 3 を介して係合されるストッパ用係合部 8 5、8 5 が設けられている。上記サポート部材用ストッパ 7 9、7 9 と上記ストッパ用係合部 8 5、8 5 によって、上記サポート部材 7 1 が上記サポート部材用ベース 5 1 から所定の距離以上に離間しないようになっている。

【 0 0 1 9 】

上記サポート部材本体 7 3 の上面側の前方（図 5 中右上）の幅方向（図 5 中左上から右下に向かう方向）両側には前方側傾斜面 8 7、8 7 が形成されていて、上記サポート部材本体 7 3 の上面側の後方（図 5 中左下）の幅方向（図 5 中左上から右下に向かう方向）両側には後方側傾斜面 8 9、8 9 が形成されている。上記サポート部材 7 1 には、例えば低反発のゴム製の前方側緩衝部材 9 1、9 1 と後方側緩衝部材 9 3、9 3 がある。上記前方側緩衝部材 9 1、9 1 は上記前方側傾斜面 8 7、8 7 に設置されていて、上記後方側緩衝部材 9 3、9 3 は上記後方側傾斜面 8 9、8 9 に設置されている。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、上記スライダ 1 7 が上記サポート部材 7 1 側へ移動して、上記前方ローラ 3 9、3 9 が上記後方側傾斜面 8 9、8 9 の後方側緩衝部材 9 3、9 3 に転動していくと、上記サポート部材 7 1 が上記コイルバネ 6 7 の弾性力に抗して図 6 中上側に押圧・付勢される。また、上記スライダ 1 7 が図 2 に示す方向とは反対側から上記サポート部材 7 1 側へ移動して、後方ローラ 4 1、4 1 が上記前方側傾斜面 8 7、8 7 の前方側緩衝部材 9 1、9 1 に転動していく場合も、上記サポート部材 7 1 が上記コイルバネ 6 7 の弾性力に抗して図 6 中上側に押圧され付勢される。

【 0 0 2 1 】

また、上記サポート部材 7 1 にはサポート部 9 5 がある。上記サポート部材本体 7 3 の上面側の中央にはサポート部用凹部 9 7 が形成されていて、上記サポート部 9 5 はこのサポート部用凹部 9 7 に設置されている。上記サポート部 9 5 には、例えば、POM（ポリオキシメチレン）製の受け部材 9 9 がある。上記受け部材 9 9 は図 2 中下側に配置されていて上記ボールねじ軸 9 を受けるようになっている。

上記受け部材 9 9 には座グリ付きの貫通孔 1 0 3、1 0 3 が形成されていて、上記受け部材 9 9 はボルト 1 0 5、1 0 5 を上記貫通孔 1 0 3、1 0 3 に貫通させて上記サポート部用凹部 9 7 に形成された雌ねじ部 1 0 7、1 0 7 に螺合させることで上記サポート部用凹部 9 7 内に着脱可能に固定されている。また、上記サポート部用凹部 9 7 に形成された雌ねじ部 1 0 7、1 0 7 は図 3 中下側が拡径された段付きの貫通孔になっていて、この段付き部の深さを適宜設定することで上記受け部材 9 9 の高さを設定している。

上記受け部材 9 9 の下面側には上記ボールねじ軸 9 を受けるための凹部 1 1 1 が形成されている。上記受け部材 9 9 の上記凹部 1 1 1 の幅方向両側（図 5 中）は平面状の摺動部 1 1 3、1 1 3 となっている。

また、上記受け部材 9 9 の前方には上記サポート部材本体 7 3 の前方側傾斜面 8 7、8 7 と略連続する前方側傾斜面 1 1 5 が形成されていて、上記受け部材 9 9 の後方には上記サポート部材本体 7 3 の後方側傾斜面 8 9、8 9 と略連続する後方側傾斜面 1 1 7 が形成されている。

また、上記受け部材 9 9 の内側には、磁石収容部 1 1 9 が形成されていて、この磁石収容部 1 1 9 内には磁石 1 2 1 が収容されている。図 2 に示すように、上記サポート部材 7 1 が上記コイルバネ 6 7 の弾性力により図 2 中下側に押圧・付勢されると、上記サポート部 9 5 の受け部材 9 9 の凹部 1 1 1 が上記ボールねじ軸 9 の中央付近と接触するとともに、上記磁石 1 2 1 によって上記ボールねじ軸 9 が吸着されることで、上記ボールねじ軸 9 が支持されて、上記ボールねじ軸 9 の撓みが防止される。

また、上記コイルバネ 6 7 の先端は磁石用緩衝部材 1 2 3 を介して上記磁石 1 2 1 に当

10

20

30

40

50

接されている。これにより、上記サポート部 9 5 が上記ボールねじ軸 9 に接触する際の衝撃を緩和するようになっている。

【 0 0 2 2 】

上記サポート部材本体 7 3 の下面側には、例えば、低反発のゴム製のサポート部材用緩衝部材 1 2 5 が設置されている。これらサポート部材用緩衝部材 1 2 5 によって、上記サポート部材 7 1 が上記サポート部材用ベース 5 1 に衝突する際の衝撃を緩和する。

上記のように、上記サポート部材 7 1 は上記サポート部材本体 7 3 と上記サポート部材本体 7 3 に設置される上記サポート部 9 5 と上記サポート部材本体 7 3 の上記前方側傾斜面 8 7、8 7 および上記後方側傾斜面 8 9、8 9 に設置される上記前方側緩衝部材 9 1、9 1 と上記後方側緩衝部材 9 3、9 3 により構成されている。

10

【 0 0 2 3 】

また、図 2 に示すように、上記サポート部材用ベース 5 1 の前後方向（図 2 中左右方向）中央には後述する緩衝機構の一部である U 字型の板バネ 6 9 が設置され、固定用ねじ 1 2 7、1 2 7 によって上記サポート部材用ベース 5 1 に固定されている。また、図 3、図 5 に示すように、上記サポート部材 7 1 の幅方向（図 3 中左右方向）両側には、後述する緩衝機構の一部である当接部材 1 2 9、1 2 9 が固着されている。上記サポート部材 7 1 は上記当接部材 1 2 9、1 2 9 を介して上記板バネ 6 9 の両端の間に介挿されている。上記板バネ 6 9 と上記当接部材 1 2 9、1 2 9 によって緩衝機構 1 3 1 が構成されている。上記緩衝機構 1 3 1 によって上記サポート部材 7 1 の上方向の移動、すなわち、上記ボールねじ軸 9 に接近する動作が緩衝される。

20

【 0 0 2 4 】

次に、この第 1 の実施の形態による作用について説明する。モータ 3 7 によってボールねじ軸 9 が回転・駆動されると、スライダ 1 7 が前後方向に進退される。上記スライダ 1 7 がサポート部材 7 1 と離間している状態では、図 2 に示すように、上記サポート部材 7 1 はコイルバネ 6 7 の弾性力により図 2 中下側に押圧・付勢させ、サポート部 9 5 の受け部材 9 9 の凹部 1 1 1 を上記ボールねじ軸 9 に当接させるとともに磁石 1 2 1 によって上記ボールねじ軸 9 をサポート部材 7 1 側に吸着させて上記ボールねじ軸 9 の中央付近を支持して、上記ボールねじ軸 9 の撓みが防止されている。

また、上記ベース 3 にはサポート部材用ストッパ 7 9、7 9 が設置されていて、上記サポート部材 7 1 にはストッパ用係合部 8 5、8 5 が設けられており、上記サポート部材 7 1 が上記サポート部材用ベース 5 1 から所定の距離以上に離間しないようになっている。これにより上記ボールねじ軸 9 に負荷がかからないようにし、上記スライダ 1 7 を円滑に動作させる。

30

【 0 0 2 5 】

図 6 に示すように、上記スライダ 1 7 が図 6 中右側から上記サポート部材 7 1 に接近すると、前方ローラ 3 9、3 9 が上記後方側傾斜面 8 9、8 9 の後方側緩衝部材 9 3、9 3 に当接して転動し始める。それによって、上記サポート部材 7 1 は上記コイルバネ 6 7 の弾性力に抗して反ボールねじ軸 9 側（図 6 中上側）に押圧・付勢され、上記受け部材 9 9 の凹部 1 1 1 による上記ボールねじ軸 9 の支持は解除される。上記前方ローラ 3 9、3 9 が上記後方側傾斜面 8 9、8 9 に衝突する際の衝撃は上記後方側緩衝部材 9 3、9 3 によって緩和される。図 7 は上記スライダ 1 7 がさらに上記サポート部材 7 1 側に接近した状態を示しており、上記サポート部材 7 1 が反ボールねじ軸 9 側（図 7 中上側）にさらに押圧・付勢されている。

40

上記スライダ 1 7 が更に図 7 中左側に移動すると、上記前方ローラ 3 9、3 9 は上記受け部材 9 9 の後方側傾斜面 1 1 7、1 1 7 に当接して転動し、その後上記受け部材 9 9 の摺動部 1 1 3、1 1 3 に当接して転動し、更に上記受け部材 9 9 の前方側傾斜面 1 1 5、1 1 5 に当接して転動する。

【 0 0 2 6 】

図 8 に示すように、上記スライダ 1 7 が上記サポート部材 7 1 の真上に移動すると、上記前方ローラ 3 9、3 9 は上記受け部材 9 9 から離れるが、上記サポート部材 7 1 の受け

50

部材 9 9 の摺動部 1 1 3、1 1 3 が、上記スライダ 1 7 の上面側摺動部材 4 3、4 3 に摺接される。このとき、上記サポート部材 7 1 は最も反ボールねじ軸 9 側（図 8 中上側）に押圧・付勢されている。上記サポート部材 7 1 が上記サポート部材用ベース 5 1 に衝突する際の衝撃はサポート部材用緩衝部材 1 2 5、1 2 5 によって緩和される。

【 0 0 2 7 】

次に、上記スライダ 1 7 が上記サポート部材 7 1 の下側を通過していくと、上記スライダ 1 7 の後方ローラ 4 1、4 1 が、上記受け部材 9 9 の後方側傾斜面 1 1 7、1 1 7、摺動部 1 1 3、1 1 3、及び、前方側傾斜面 1 1 5、1 1 5 に当接して転動された後、前方側傾斜面 8 7、8 7 の前方側緩衝部材 9 1、9 1 を介して上記サポート部材 7 1 を上記コイルバネ 6 7 の弾性力に抗して反ボールねじ軸 9 側（図 9 中上側）に押圧・付勢した状態になるが、上記スライダ 1 7 の移動によりその押圧・付勢は徐々に解除されていく。そして、図 9 に示すように、上記スライダ 1 7 が図 9 中左側に移動されると、再び上記サポート部材 7 1 はコイルバネ 6 7 の弾性力により図 9 中下側に押圧・付勢され、サポート部 9 5 の受け部材 9 9 の凹部 1 1 1 によって上記ボールねじ軸 9 の中央付近が磁石 1 2 1 で吸着されて支持されて、上記ボールねじ軸 9 の撓みが防止される状態となる。

また、上記サポート部材 7 1 がボールねじ軸 9 側（図 9 中下側）に復帰する際の急激な上昇は緩衝機構 1 3 1 の上記板バネ 6 9 と上記当接部材 1 2 9 とが接触し抵抗となることによって緩和され、それによって騒音の発生を防止している。また、磁石用緩衝部材 1 2 3 によっても上記サポート部 9 5 が上記ボールねじ軸 9 に接触する際の衝撃を緩和するようになっている。

【 0 0 2 8 】

また、スライダ 1 7 が図 2 に示す方向とは反対側からサポート部材 7 1 に接近して通過していく場合も同様である。この場合には、スライダ 1 7 の後方ローラ 4 1、4 1 がサポート部材 7 1 の前方側傾斜面 8 7、8 7 の前方側緩衝部材 9 1、9 1 に当接して転動していくことによりサポート部材 7 1 がコイルバネ 6 7 の付勢力に抗して押し下げられることになる。

また、上記ボールねじ軸サポート構造 4 7 は 1 つのユニットとして上記サポート部材収容凹部 4 5 に着脱できる構造となっている。

【 0 0 2 9 】

次に、この第 1 の実施の形態による効果について説明する。

まず、アクチュエータ 1 を図示しない天井に固定されて逆さに吊るされた状態で設置しても、簡易且つコンパクトな構成によりボールねじ軸 9 の撓みを防止することができ、振動や騒音を抑制して高速化に対応することができる。すなわち、ボールねじ軸 9 を支持する受け部材 9 9 を備えたサポート部材 7 1 をコイルバネ 6 7 によって常時ボールねじ軸 9 側に付勢するとともに磁石 1 2 1 によって上記ボールねじ軸 9 をサポート部材 7 1 側に吸着させる構成とし、スライダ 1 7 が上記サポート部材 7 1 に接近した際には上記サポート部材 7 1 を上記スライダ 1 7 の前方ローラ 3 9、3 9 及び後方ローラ 4 1、4 1、上記サポート部材 7 1 の前方側傾斜面 8 7、8 7 と後方側傾斜面 8 9、8 9 の協働によって適宜押し下げよう構成したからである。

また、上記ベース 3 にはサポート部材用ストッパ 7 9、7 9 が設置されていて、上記サポート部材 7 1 にはストッパ用係合部 8 5、8 5 が設けられているので、上記サポート部材 7 1 が上記サポート部材用ベース 5 1 から所定の距離以上に離間しないようになっているので、上記ボールねじ軸 9 に負荷がかからないようにし、上記スライダ 1 7 を円滑に動作させることができる。

また、上記受け部材 9 9 は着脱可能に設置されているので、交換が容易である。

また、上記サポート部材 7 1 の下面側にも、サポート部材用緩衝部材 1 2 5、1 2 5 が設置されているので、上記サポート部材 7 1 が上記サポート部材用ベース 5 1 に衝突する際の衝撃を緩和することができる。

また、前方ローラ 3 9、後方ローラ 4 1、上記前方側傾斜面 8 7、8 7、後方側傾斜面 8 9、8 9 の協働によって上記サポート部材 7 1 を昇降させるようにしているので、サポ

ート部材 7 1 の昇降動作を円滑なものとするができる。

また、上記前方側傾斜面 8 7、8 7 と後方側傾斜面 8 9、8 9 には、前方側緩衝部材 9 1、9 1 と後方側緩衝部材 9 3、9 3 が設置されているので、前方ローラ 3 9 や後方ローラ 4 1 が衝突した際の衝撃を緩和することができる。

上記サポート部材用緩衝部材 1 2 5、1 2 5、上記前方側緩衝部材 9 1、9 1、及び、後方側緩衝部材 9 3、9 3 は、例えば低反発のゴム製であるので、簡単な構成で高い緩衝効果を得ることができる。

また、緩衝機構 1 3 1 が設けられているので、上記サポート部材 7 1 の急激な上昇を抑え、上記ボールねじ軸 9 への衝撃を緩和するとともに騒音を防止することができる。また、上記緩衝機構 1 3 1 は上記板バネ 6 9 と上記当接部材 1 2 9、1 2 9 によって構成されているので、その構成も簡単である。

10

また、アクチュエータ 1 には一つの上記サポート部材 7 1 が設置されているので、その構成も簡単である。

【 0 0 3 0 】

次に、図 1 0 を参照しながら、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。前記第 1 の実施の形態の場合は、軸方向の中央一箇所に 1 個のボールねじ軸サポート構造 4 7 が設けられた構成を例に挙げて説明したが、この第 2 の実施の形態によるアクチュエータ 2 0 1 の場合には、軸方向の二箇所にボールねじ軸サポート構造 4 7、4 7 をそれぞれ設置した構成になっている。

なお、その他の構成は前記第 1 の実施の形態の場合と同じであり、図中同一部分には同一符号を付して示しその説明を省略する。

20

【 0 0 3 1 】

この第 2 の実施の形態の場合も前記第 1 の実施の形態の場合と同様の作用・効果を奏するが、この第 2 の実施の形態の場合では前記第 1 の実施の形態の場合よりも長いボールねじ軸 9 であっても、上記ボールねじ軸 9 の撓みを防止して振動や騒音を抑制し高速に動作させることができる。

【 0 0 3 2 】

次に、図 1 1 を参照しながら、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。

この第 3 の実施の形態の場合は、サポート部材 3 0 1 が設置されている。上記サポート部材 3 0 1 は、前記した第 1 の実施の形態におけるサポート部材 7 1 と略同様の構成であるが、サポート部材用ストッパ 3 0 3 とストッパ用係合部材 3 0 5 が設置されている。

30

サポート部材本体 7 3 の幅方向両側には上記ストッパ用係合部材 3 0 5 が設置されている。上記ストッパ用係合部材 3 0 5 は L 字型の横断面形状を成していて、サポート部材本体 7 3 の幅方向両側に突出された突出部 3 0 7 が形成されている。また、上記サポート部材用ストッパ 3 0 3 はサポート部材用ベース 5 1 に設置されている。上記サポート部材用ストッパ 3 0 3 の先端は外側に向けて延長され、上記突出部 3 0 7 によって貫通される貫通孔 3 1 1 が形成されるとともに、サポート部材 7 1 が下降した際に上記突出部 3 0 7 が当接される当接部 3 1 3 が設けられている。また、上記当接部 3 1 3 の上記突出部 3 0 7 が当接される側には緩衝部材 3 1 5 が設置されている。

なお、この第 3 の実施の形態の場合には、サポート部材用ストッパ 7 9、7 9 は設置されていない。

40

また、その他の構成は前記第 1 の実施の形態の場合と同じであり、図中同一部分には同一符号を付して示しその説明を省略する。

【 0 0 3 3 】

この第 3 の実施の形態の場合も前記第 1 の実施の形態や第 2 の実施の形態の場合と同様の作用・効果を奏するが、サポート部材用ストッパ 7 9、7 9 が設置されていない代わりに、サポート部材用ストッパ 3 0 3 とストッパ用係合部材 3 0 5 が設置されていて、サポート部材 7 1 が下降した際にストッパ用係合部材 3 0 5 の突出部 3 0 7 がサポート部材用ストッパ 3 0 3 の当接部 3 1 3 に当接され、上記サポート部材 7 1 が上記サポート部材用ベース 5 1 から所定の距離以上に離間しないので、上記ボールねじ軸 9 に負荷がかからな

50

いようにしてスライダ 17 を円滑に動作させることができる。

また、上記当接部 313 の上記突出部 307 が当接される側には緩衝部材 315 が設置されているので、上記サポート部材 71 が下降して上記ストッパ用係合部材 305 の突出部 307 が上記サポート部材用ストッパ 303 の当接部 313 に当接される際の衝撃を吸収し、騒音や振動を防止することができる。

【0034】

なお、本発明は前記第 1 の実施の形態乃至第 3 の実施の形態に限定されない。

まず、前記第 1 の実施の形態乃至第 3 の実施の形態の場合にはサポート部材を 1 個、3 個設けた場合を説明したが、それに限定されるものではなく、2 個設ける場合や 4 個以上設ける場合も考えられる。

また、受け部材の材質は、POM の他に含油焼結材料等摺動性が良好な様々な場合が考えられる。

また、緩衝部材の材質は、フェルトや低反発のゴムの他に、その他の布、ゴム、樹脂、ゲル状材料、スポンジ等の多孔質材料等様々な場合が考えられる。

また、ローラの材質は、樹脂の他にゴム、金属、含油焼結材料等様々な場合が考えられる。

また、サポート部材用ベースをアクチュエータのベースと一体とし、サポート部材ガイド用支柱を直接ベースに固着することもできる。

その他、図示した構成はあくまで一例である。

【産業上の利用可能性】

【0035】

本発明は、ボールねじ軸サポート構造とアクチュエータに係り、特に、設置姿勢の自由度が高く、且つ、簡易でコンパクトな構成によりボールねじ軸の撓みを防止して振動や騒音を抑制し高速に動作できるように工夫したものに關し、例えば、産業用ロボットに好適である。

【符号の説明】

【0036】

1 アクチュエータ

3 ベース

9 ボールねじ軸

17 スライダ

25 ボールねじナット

67 コイルバネ（弾性手段）

71 サポート部材

79 サポート部材用ストッパ

83 緩衝部材

121 磁石

123 磁石用緩衝部材

201 アクチュエータ

301 サポート部材

10

20

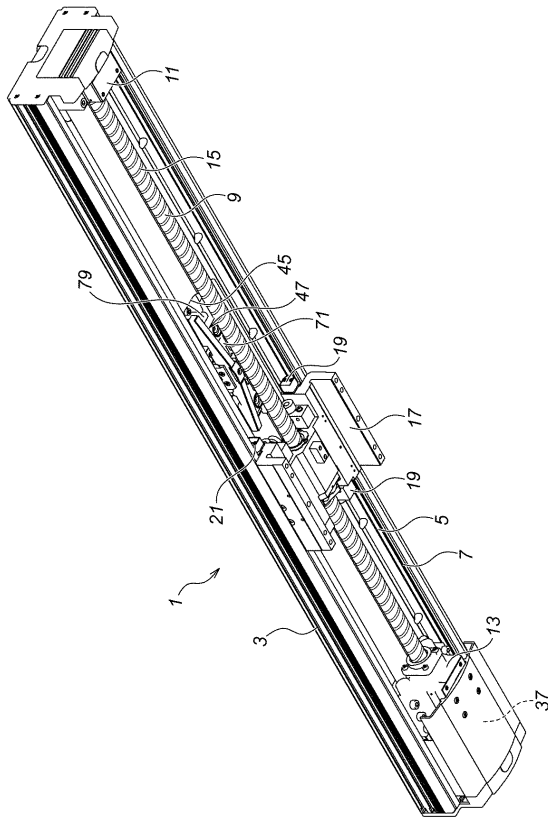
30

40

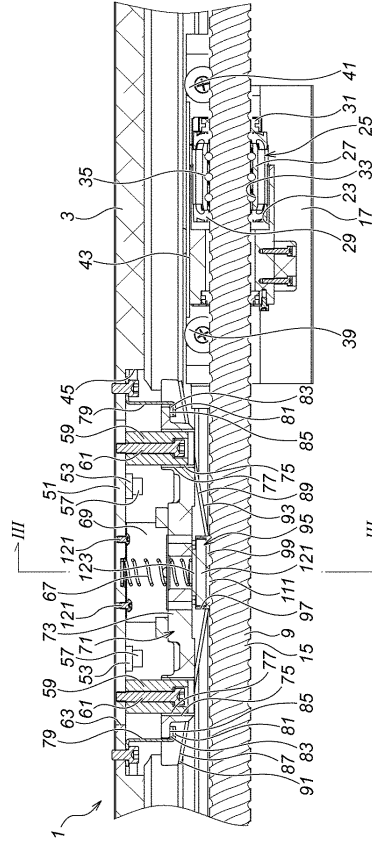
50

【図面】

【図 1】



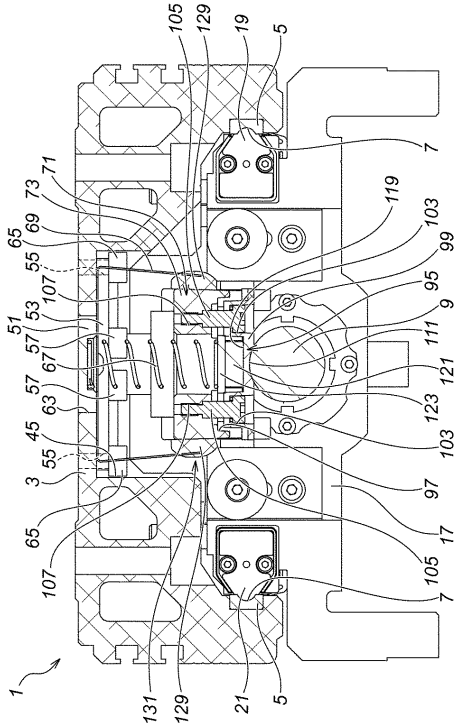
【図 2】



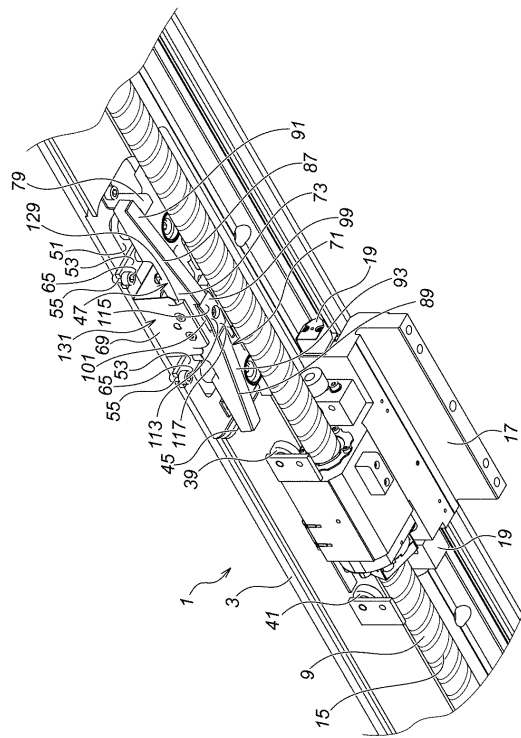
10

20

【図 3】



【図 4】

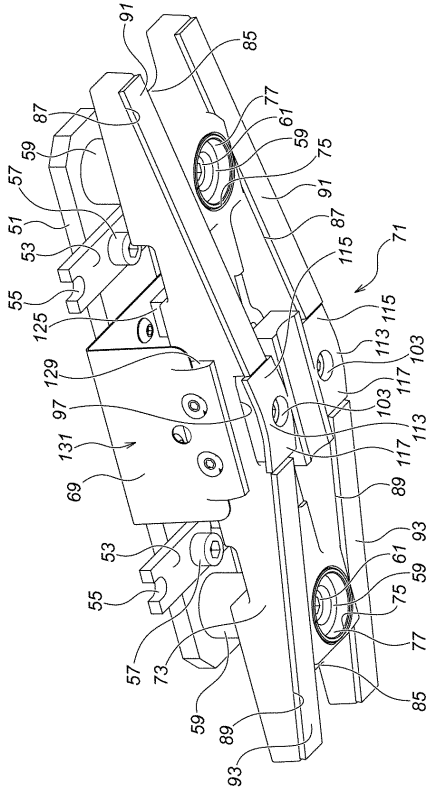


30

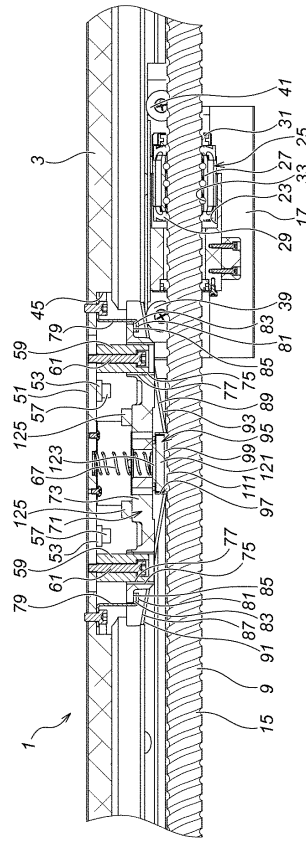
40

50

【 図 5 】



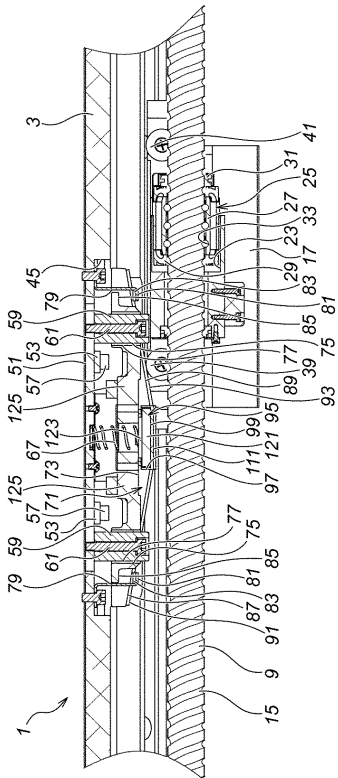
【 図 6 】



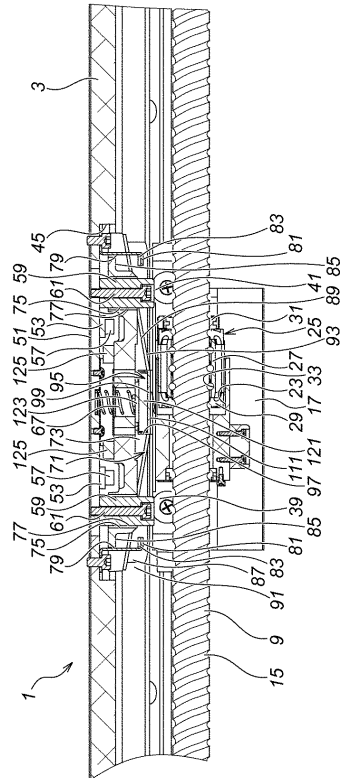
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2021-076195(JP,A)
特開2007-228688(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F16H | 25/24 |
| F16H | 25/22 |
| H02K | 7/06 |