

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7689429号
(P7689429)

(45)発行日 令和7年6月6日(2025.6.6)

(24)登録日 令和7年5月29日(2025.5.29)

(51)国際特許分類	F I
F 1 6 D 3/50 (2006.01)	F 1 6 D 3/50 Z
F 1 6 H 25/20 (2006.01)	F 1 6 H 25/20 E
F 1 6 H 25/22 (2006.01)	F 1 6 H 25/22 Z
F 1 6 H 25/24 (2006.01)	F 1 6 H 25/24 H
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2021-22607(P2021-22607)	(73)特許権者	000103792
(22)出願日	令和3年2月16日(2021.2.16)		オリエンタルモーター株式会社
(65)公開番号	特開2022-124774(P2022-124774)		東京都台東区小島2丁目21番11号
	A)	(74)代理人	100099623
(43)公開日	令和4年8月26日(2022.8.26)		弁理士 奥山 尚一
審査請求日	令和5年11月22日(2023.11.22)	(74)代理人	松島 鉄男
			100125380
		(74)代理人	弁理士 中村 綾子
			100142996
		(74)代理人	弁理士 森本 聡二
			100166268
		(74)代理人	弁理士 田中 祐
			有原 幸一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フローティングジョイント及びリニアアクチュエータ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

出力用ネジ軸と螺合するネジナットとを備え、モータの回転を前記ネジナットにより前記出力用ネジ軸の直線運動に変換されるリニアアクチュエータの前記出力用ネジ軸と前記リニアアクチュエータによって駆動される被駆動装置との間を接続するフローティングジョイントであって、

前記被駆動装置に締結されたケースの径方向内側に、前記出力用ネジ軸に締結された円筒体を内装し、前記ケースの内周と、前記円筒体の外周の間に、筒状の弾性体を介在させるとともに、前記筒状の弾性体の外周面と、前記ケースの内周面とに互いに係合する係合部を設け、前記円筒体として、プーリーを用いるとともに、前記筒状の弾性体の内周面に前記プーリーの外周の歯に噛み合う歯溝部を設け、前記プーリーの外周の歯に噛み合う前記筒状の弾性体の内周の歯溝部の結合によって回転方向の位置が規制されていることを特徴とするフローティングジョイント。

【請求項2】

出力用ネジ軸と螺合するネジナットとを備え、モータの回転を前記ネジナットにより前記出力用ネジ軸の直線運動に変換されるリニアアクチュエータの前記出力用ネジ軸と前記リニアアクチュエータによって駆動される被駆動装置との間を接続するフローティングジョイントであって、

前記被駆動装置に締結されたケースの径方向内側に、前記出力用ネジ軸に締結された円筒体を内装し、前記ケースの内周と、前記円筒体の外周の間に、筒状の弾性体を介在させ

るとともに、前記筒状の弾性体の外周面と、前記ケースの内周面とに互いに係合する係合部を設け、前記円筒体として、外周をローレット加工した円筒部品を使用し、筒状の弾性体の内面側に円筒部品を差し込んで一体成型したものであることを特徴とするフローティングジョイント。

【請求項 3】

前記筒状の弾性体は前記係合部として、円周方向に沿って一定間隔で、軸方向の突起部を複数設け、一方、前記ケースの内周面には、円周方向に沿って前記突起部に係合する係合凹部を設けてなる請求項 1 又は 2 に記載のフローティングジョイント。

【請求項 4】

出力用ネジ軸と螺合するネジナットとを備え、モータの回転を前記ネジナットにより前記出力用ネジ軸の直線運動に変換されるリニアアクチュエータの前記出力用ネジ軸の直線運動の方向に沿ってリニアアクチュエータケースの外面にガイド部を設け、該ガイド部に沿ってスライドする移動子を設けるとともに、該移動子を前記出力用ネジ軸に接続して連結したリニアアクチュエータであって、

10

前記出力用ネジ軸に締結された円筒体を被駆動装置に締結されたケースの径方向内側に内装し、前記ケースの内周と、前記円筒体の外周の間に、筒状の弾性体を介在させるとともに、前記筒状の弾性体の外周面と、前記ケースの内周面とに互いに係合する係合部を設け、前記円筒体として、プーリーを用いるとともに、前記筒状の弾性体の内周面に前記プーリーの外周の歯に噛み合う歯溝部を設け、前記プーリーの外周の歯に噛み合う前記筒状の弾性体の内周の歯溝部の結合によって回転方向の位置が規制されたフローティングジョイントを介して前記移動子に締結したことを特徴とするリニアアクチュエータ。

20

【請求項 5】

出力用ネジ軸と螺合するネジナットとを備え、モータの回転を前記ネジナットにより前記出力用ネジ軸の直線運動に変換されるリニアアクチュエータの前記出力用ネジ軸の直線運動の方向に沿ってリニアアクチュエータケースの外面にガイド部を設け、該ガイド部に沿ってスライドする移動子を設けるとともに、該移動子を前記出力用ネジ軸に接続して連結したリニアアクチュエータであって、

前記出力用ネジ軸に締結された円筒体を被駆動装置に締結されたケースの径方向内側に内装し、前記ケースの内周と、前記円筒体の外周の間に、筒状の弾性体を介在させるとともに、前記筒状の弾性体の外周面と、前記ケースの内周面とに互いに係合する係合部を設け、前記円筒体として、外周をローレット加工した円筒部品を使用し、筒状の弾性体の内面側に円筒部品を差し込んで一体成型したフローティングジョイントを介して前記移動子に締結したことを特徴とするリニアアクチュエータ。

30

【請求項 6】

前記筒状の弾性体は前記係合部として、円周方向に沿って一定間隔で、軸方向の突起部を複数設け、一方、前記ケースの内周面には、円周方向に沿って前記突起部に係合する係合凹部を設けてなる請求項 4 又は 5 に記載のリニアアクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フローティングジョイント及びリニアアクチュエータに関する。

40

詳しくは、出力用ネジ軸と螺合するネジナットとを備え、モータの回転を前記ネジナットにより前記出力用ネジ軸の直線運動に変換する機能を有するリニアアクチュエータの前記出力用ネジ軸と被駆動装置との接続に際し使用される接続部材としてのフローティングジョイント、及び前記フローティングジョイントを使用したガイド付きリニアアクチュエータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種のリニアアクチュエータの出力用ネジ軸と被駆動装置との接続構造としては、例えば、特許文献 1、特許文献 2 に示すようなものがある。

50

一例として、図8(a)(b)に示すような接続構造で、リニアアクチュエータ51を一般的な直動機器50に組み付ける場合の問題点を説明する。

直動機器50は、ベース板53上にガイドレール54があり、ガイドレール54に案内されているガイドブロック55と、ガイドブロック55に固定されている、L字型のテーブル56で構成されている。直動機器50のテーブル56の一端面にリニアアクチュエータ51の出力用ネジ軸であるボールネジ軸43の先端を結合しており、リニアアクチュエータ51のボールネジ軸43が移動するとガイドレール54に沿ってガイドブロック55と共にテーブル56が直動する。

【0003】

直動機器50にリニアアクチュエータ51を組み付ける際、回転中心であるデータムAに対する出力用ネジ軸であるボールネジ軸43の同軸度、およびリニアアクチュエータ51とアクチュエータ取付板52の組付部であるデータムBに対する出力ネジ軸であるボールネジ軸43の直角度を、精度良く組み付ける必要がある。

データムAに対する出力用ネジ軸であるボールネジ軸43の同軸度、データムBに対する出力用ネジ軸であるボールネジ軸43の直角度は、それぞれ0.02~0.05程度に精度よく規制する必要がある。そのためには部品の精度の確保、組み付けの調整をする必要があり、精度確認のための測定も大変手間がかかるという問題点があった。

特許文献1では、出力用ネジ軸であるボールネジ軸43又は滑りネジ軸の外周で案内することにより上記の問題点を解決することができる出力用ネジ軸案内機構付リニアアクチュエータが開示されている。

【0004】

特許文献2は、流体圧シリンダのシリンダロッドと被駆動装置間の接続部材であり、その心ずれ調整機構により、軸心合わせや平行度合わせを容易ならしめているシリンダジョイントが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2017-78464号公報

【文献】特開平9-42305号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1では、出力用ネジ軸自体の振れ精度や外径精度の影響で高精度な取り付けを安価に実現するのは困難であった。特許文献2は、流体圧シリンダのシリンダロッドと被駆動装置間を接続するジョイントであり、その心ずれ調整機構は自由に回転してしまう。出力用ネジ軸に螺合させて、ネジナットの回転運動を出力用ネジ軸の直線運動に変換する機能を有するリニアアクチュエータは、出力用ネジ軸と直動する被駆動装置と接続することにより、出力用ネジ軸の回転を規制することにより直線運動することが可能になるので、特許文献2のようなジョイントを採用することはできなかった。

【0007】

さらに、図9ないし図11に示すように、リニアアクチュエータ61の出力用ネジ軸62と、ガイド66上に配置された直動するテーブル65に採用される接続部材が考えられる。

この接続部材としては、出力用ネジ軸62を、例えば2面の平面部を設けるような非円形部を備えたジョイント部品63Aと、テーブル65側にジョイント部品63Aの非円形部63aと若干の隙間gを持って嵌め合うジョイント部品63Bで構成される回転規制されるジョイント部品64も考えられるが、下記のような問題点があった。

(a) 停止精度が悪化する。

(b) リニアアクチュエータの動作に対し、テーブル動作に遅延が生じる。

(c) ジョイント部品63A/Bの接触部から生じる摩耗粉が周囲に飛散する。

(d) 水平方向に設置した場合、ジョイント部品 63A の質量によりボールねじにラジアル荷重が加わり、寿命低下の要因になる。

【0008】

本発明は、このような従来の課題（欠点）に着目してなされたもので、ジョイント部品 A / B の間に回転規制されるような弾性体を介在させることにより、上記の問題点を解決することができるフローティングジョイント及びリ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】

【0009】

本発明は、上記課題を解決するため、出力用ネジ軸と螺合するネジナットとを備え、モータの回転を前記ネジナットにより前記出力用ネジ軸の直線運動に変換されるリニアアクチュエータの前記出力用ネジ軸と前記リニアアクチュエータによって駆動される被駆動装置との間を接続するフローティングジョイントであって、前記被駆動装置に締結されたケースの径方向内側に、前記出力用ネジ軸に締結された円筒体を内装し、前記ケースの内周と、前記円筒体の外周の間に、筒状の弾性体を介在させるとともに、前記筒状の弾性体の外周面と、前記ケースの内周面とに互いに係合する係合部を設け、前記円筒体として、プーリーを用いるとともに、前記筒状の弾性体の内周面に前記プーリーの外周の歯に噛み合う歯溝部を設け、前記プーリーの外周の歯に噛み合う前記筒状の弾性体の内周の歯溝部の結合によって回転方向の位置が規制されていることにある。

また、本発明は、出力用ネジ軸と螺合するネジナットとを備え、モータの回転を前記ネジナットにより前記出力用ネジ軸の直線運動に変換されるリニアアクチュエータの前記出力用ネジ軸の直線運動の方向に沿ってリニアアクチュエータケースの外面にガイド部を設け、該ガイド部に沿ってスライドする移動子を設けるとともに、該移動子を前記出力用ネジ軸に接続して連結したリニアアクチュエータであって、前記出力用ネジ軸に締結された円筒体を被駆動装置に締結されたケースの径方向内側に内装し、前記ケースの内周と、前記円筒体の外周の間に、筒状の弾性体を介在させるとともに、前記筒状の弾性体の外周面と、前記ケースの内周面とに互いに係合する係合部を設け、前記円筒体として、プーリーを用いるとともに、前記筒状の弾性体の内周面に前記プーリーの外周の歯に噛み合う歯溝部を設け、前記プーリーの外周の歯に噛み合う前記筒状の弾性体の内周の歯溝部の結合によって回転方向の位置が規制されたフローティングジョイントを介して前記移動子に締結したことにある。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、出力用ネジ軸と螺合するネジナットとを備え、モータの回転により前記出力用ネジ軸の直線運動に変換する機能を有するリニアアクチュエータの出力用ネジ軸と被直動駆動装置との接続に際し、本願のフローティングジョイントを使用することで、被直動駆動装置による出力用ネジ軸の回り止め機能を保持した状態で、軸心合わせや平行度合わせが容易にできる。

また、本願のフローティングジョイントを使用することで、リニアアクチュエータの推力に対し、載せる荷重の制限がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態による直動機器とリニアアクチュエータを本願のフローティングジョイントで連結した実施の形態を示し、(a)は正面図、(b)は(a)の平面図である。

【図2】図1(a)のA-A線断面図である。

【図3】図1(b)のB部分のフローティングジョイント部分を拡大して示す拡大断面図である。

【図4A】図1(a)のフローティングジョイント部分を分解して示す分解斜視図である。

【図4B】図4Aのフローティングジョイント部分を拡大して示す拡大図である。

【図 5 A】本発明のフローティングジョイントの他の実施の形態を示す分解斜視図である。

【図 5 B】図 5 A のフローティングジョイント部分を拡大して示す拡大図である。

【図 6】本発明のフローティングジョイントを適用するリニアアクチュエータを示す縦断面図である。

【図 7】本発明のガイド付きリニアアクチュエータの実施の形態を示す断面図である。

【図 8】従来の直動機器を示し、(a) は平面図、(b) は (a) の正面図である。

【図 9】従来のジョイント部品を使用した直動機器を示し、(a) は平面図、(b) は (a) の正面図である。

【図 10】図 9 (b) の C - C 線断面図である。

【図 11】図 10 の部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図 1 ないし図 4 A , 図 4 B に示す本発明の実施の形態を図面にもとづいて説明する。

図 1 (a) (b) は、本発明の実施の形態による直動機器とリニアアクチュエータを本願のフローティングジョイントで連結した実施の形態を示す図である。

図 1 ないし図 4 において、1 は直動機器 10 を構成するリニアアクチュエータ、2 は前記リニアアクチュエータ 1 の出力用ネジ軸、3 は前記出力用ネジ軸 2 を介して前記リニアアクチュエータ 1 の直線運動が伝達されるフローティングジョイントである。このフローティングジョイント 3 は、互いに締結されるケース A 3 1 とケース B 3 2 から成るケース 3 0 を備えている。ケース A 3 1 には、ケース A 3 1 の中空部 3 1 a の内周面 3 1 b に配置された筒状の弾性体 3 3 と、この弾性体 3 3 の内周側、すなわち径方向内側に、円筒体 3 0 0 として配置されたプーリー 3 4 と、このプーリー 3 4 の軸線上には、すなわち内周側に配置され、該プーリー 3 4 を固定するプーリー固定用ボルト 3 5 が設けられている。出力用ネジ軸 2 が挿通されるケース A 3 1 のリニアアクチュエータ 1 側の側壁面 3 1 c には、軸線上に出力用ネジ軸 2 を挿通する挿通孔 3 1 d が形成され、この挿通孔 3 1 d を通して出力用ネジ軸 2 がケース A 3 1 の中空部 3 1 a に挿入されている。

【0013】

出力用ネジ軸 2 は中空部 3 1 a に内装されたプーリー 3 4 のリニアアクチュエータ 1 側の端面 3 4 a に当接して配置されている。ケース A 3 1 の中空部 3 1 a の内周面 3 1 b には、円周方向に沿って一定間隔で、係合部としての複数 (図示例では 4 か所) の溝状の係合凹部 3 1 e が軸方向に沿って形成されている。係合凹部 3 1 e の周囲の壁面部には、円周方向に一定間隔で複数のネジ孔 3 1 f が軸方向に形成されている (図示例では 4 か所)。

前記筒状の弾性体 3 3 の外周面には、前記係合凹部 3 1 e に係合する係合部としての突起部 3 3 a が軸方向に沿って形成されている。前記筒状の弾性体 3 3 の内周面には、前記プーリー 3 4 の外周面に形成された歯 3 4 b に係合する歯溝部 3 3 b が内周面に沿って軸方向に形成されている。

【0014】

前記プーリー 3 4 の内側に形成された挿通孔 3 4 c にはプーリー固定用ボルト 3 5 が内装されており、このプーリー固定用ボルト 3 5 はプーリー 3 4 の端面 3 4 a、軸線上に形成された挿通穴 3 4 c を通して、出力用ネジ軸 2 の先端から出力用ネジ軸 2 の軸線上のネジ部 (図示せず) に螺合して締結され、プーリー固定用ボルト 3 5 の頭部がプーリー 3 4 の端面 3 4 a 内壁面に係止されて前記プーリー 3 4 を固定している。

【0015】

ケース B 3 2 は、周縁部に設けられた挿通孔 3 2 a を通して、ケース A 3 1 の周縁部端面に円周方向に一定間隔で設けられたネジ孔 3 1 f に軸方向に沿って挿通螺合したケース A 固定用ボルト 3 6 を介して互いに締結されている。ケース B 3 2 は、プーリー 3 4 との対向面との間に間隙 G_1 が形成されており、プーリー 3 4 の外周側端面には、内周側に向けて外周側が幅広の斜面 3 4 T が形成されている。この斜面 3 4 T は、ケース B 3 2 との間隙 G_1 が、内周側の間隙 G_2 に比べて間隙の幅を大きく、 $G_1 > G_2$ に形成さ

10

20

30

40

50

れている。間隙 2+ は、下端部では、間隙 と一致して垂直面になる。

他方プリー 3 4 はケース A 3 1 との間でも同様に外周側に間隙 1 が、内周側に間隙 2 が端面に形成されている。

【 0 0 1 6 】

ケース B 3 2 は中心軸に設けられたネジ孔 3 2 b に、ケース B 固定用ボルト 3 7 を介して被直動駆動装置としての L 字形のテーブル 7 に締結されている。

テーブル 7 はベース板 4 に配置したガイドレール 5 に組み付けられたガイドブロック 6 にテーブル固定用ボルト 8 を介して固定されており、フローティングジョイント 3 は直動機器 1 0 の直線運動を確実にテーブル 7 に伝達するものである。

【 0 0 1 7 】

次に、上記の実施例の作用を説明する。

まず、直動機器 1 0 の構成を説明すると、リニアアクチュエータ 1 はベース板 4 に組み付けられ、図示しない固定手段によって固定されている。ベース板 4 上には、ガイドレール 5 があり、このガイドレール 5 に、ガイドレール 5 上を摺動するガイドブロック 6 が組み付けられている。このガイドブロック 6 はガイドレール 5 に沿って案内されて直動する。ガイドブロック 6 には、L 字型のテーブル 7 がテーブル固定用ボルト 8 を介して固定されており、ガイドブロック 6 に固定されていないテーブル 7 の面とリニアアクチュエータ 1 の出力用ネジ軸 2 の先端とを、フローティングジョイント 3 を接続して結合している。リニアアクチュエータ 1 の出力用ネジ軸 2 が移動するとガイドレール 5 に沿ってガイドブロック 6 と共にテーブル 7 が直動する。

【 0 0 1 8 】

フローティングジョイント 3 は、ケース 3 0 内に収容した筒状の弾性体 3 3 およびプリー 3 4 を用いた心ずれ調整機構により、軸心合わせや平行度合わせを容易ならしめており、さらに、軸の回転を規制する機能を持っている。フローティングジョイント 3 は、図 4 A、図 4 B に示すように、ケース 3 0 を構成するケース A 3 1 とケース B 3 2、筒状の弾性体 3 3、プリー 3 4 で構成されている。出力用ネジ軸 2 とプリー 3 4 はプリー固定用ボルト 3 5 で結合、ケース A 3 1 とケース B 3 2 はケース A 固定用ボルト 3 6 で結合、ケース B 3 2 とテーブル 7 はケース B 固定用ボルト 3 7 で結合されている。

【 0 0 1 9 】

なお、ケース A 3 1 とケース B 3 2 はケース A 固定用ボルト 3 6 で結合する際、ケース B 3 2 とプリー 3 4 の間に 70 μm 程度の隙間が設けられている。プリー 3 4 の外周には軸方向に沿った多数の歯 3 4 b が円周方向に沿って形成されている。筒状の弾性体 3 3 は外周に円周方向に沿って数個の突起部 3 3 a が軸方向に沿って設けられ、内周には、プリー 3 4 の外周の歯 3 4 b と噛合う歯溝部 3 3 b が形成されている。筒状の弾性体 3 3 の外周の突起部 3 3 a がケース A 3 1 の溝状の係合凹部 3 1 e に、はめ込み固定され、プリー 3 4 の外周の歯 3 4 b と筒状の弾性体 3 3 の内周の歯溝部 3 3 b が噛合うことにより回転方向の位置が規制されている。さらに、筒状の弾性体 3 3 により、この弾性力により心ずれ調整機構も備えている。なお、プリー 3 4 はアルミニウム等の金属製であり、筒状の弾性体 3 3 は、ポリウレタンが望ましい。

【 0 0 2 0 】

従って、直動機器 1 0 にリニアアクチュエータ 1 を組み付ける際、回転中心である出力用ネジ軸 2 の同軸度、およびリニアアクチュエータ 1 とベース板 4 の組付部に対する出力用ネジ軸 2 の直角度を、それぞれ 0.02 ~ 0.05 程度に精度よく規制する必要があるが、フローティングジョイント 3 を使用することにより、この精度を吸収することができるので、容易に組み付けることができる。

【 0 0 2 1 】

さらに、図 5 A、図 5 B は、図 4 A、図 4 B と同一部分は同符号を付して同一部分の説明は省略して示す本発明の他の実施の形態であり、この場合、図 4 A、図 4 B の円筒体 3 0 0 として配置されたプリー 3 4 の代わりに外周をローレット加工した円筒部品 3 0 2 を使用し、筒状の弾性体 3 0 1 の内面側に円筒部品 3 0 2 を差し込んで一体成型したもの

10

20

30

40

50

である。

筒状の弾性体 301 を円筒部品 302 と一体成型することで安価に同様の構造にすることもできる。

【0022】

前記実施の形態で用いたリニアアクチュエータ 1 の例を、図 6 に示す。

モータ部 201 のロータ 202 B が中空シャフト 203 の小径部 203 A に締結してあり、中空シャフト 203 の大径部 203 B にスラスト兼ラジアルベアリング 204 の内輪をロックナット 206 で固定してある。中空シャフト 203 の大径部 203 B 内にボールネジナット 211 を配設して、ロックナット 206 にボールネジナット締結ネジ 214 によりボールネジナット 211 のフランジ部 211 A を締結してある。そのためステータ 202 A の図示しない巻線の励磁を切りかえることによりロータ 202 B が回転し、ロータ 202 B と同期してボールネジナット 211 も回転する。ボールネジ軸 212 は、ボールネジナット 211 に螺合しており、ボールネジ軸 212 の先端を、直動させる図示しない負荷に回り止めとなるように固定することで、ボールネジ軸 212 はボールネジナット 211 が回転することにより直動する。

10

【0023】

この図 6 に示すリニアアクチュエータ 1 を図 1 に示した直動機器 10 に適用させた場合、ガイドブロック 6 およびテーブル 7 はガイドレール 5 に案内されて直動する機構となる。テーブル 7 の面と、リニアアクチュエータ 1 の出力用ネジ軸 2 としてのボールネジ軸 212 の先端を、回転規制されたフローティングジョイント 3 を通して結合する。ボールネジ軸 212 は、直動される負荷としてのテーブル 7 に回り止めとなるように固定されているので、ボールネジ軸 212 はボールネジナット 211 が回転することにより直動する。

20

【0024】

この場合、リニアアクチュエータ 1 の出力用ネジ軸 2 として、ボールネジ軸 212 を採用しているが、すべりネジ軸とすべりネジナットの構成でも良い。

また、リニアアクチュエータ 1 として、モータ部 201 によりボールネジナット 211 を回転させることで、ボールネジ軸 212 を回り止めとなるように固定して直動しているが、モータによりボールネジ軸 212 を回転させ、ボールネジナット 211 に固定したロッド等を回り止めとなるように固定して、ボールネジナット 211 とロッドが直動するようなりニアアクチュエータでも良い。

30

【0025】

その他の実施の形態について説明する。

図 7 は、(特開 2018 - 48693 号公報の図 6 (b) に示された、) シングルガイド・ブロックの直動案内機構が設けられたリニアアクチュエータに、本発明のフローティングジョイント 3 を適用した構造が示されている。この実施の形態ではリニアアクチュエータ 1 の外側にガイド機構を組み付けたものである。

【0026】

ここではリニアアクチュエータ 400 のガイド機構の構造について説明する。

ケース 407 はガイドレール取付部 407 A を設け、ねじ 420 でガイドレール 408 を組み付けている。ガイドレール 408 に沿ってガイドブロック 409 が移動する。ガイドブロック 409 には移動子としてのテーブル 410 が結合してあり、テーブル 410 の先端には、下方に向けて折り曲げられたジョイント部 410 a が設けられている。

40

特開 2018 - 48693 号公報の構造では、このジョイント部 410 a に、ボールネジ兼出力軸 412 の先端をねじで直接締結してある。そして、ボールネジ兼出力軸 412 が移動すれば、ジョイント部 410 a を介してテーブル 410 とガイドブロック 409 が同期して移動する構成になっている。

【0027】

この場合、図 1 に示すように、リニアアクチュエータ 1 を直動機構 10 のガイド、ガイドレール、テーブルに組み付けるのではなく、リニアアクチュエータ 400 にシングルガイド・ブロックの直動案内機構が設けられるので、ケース、ガイドレール、ガイドブロッ

50

ク、テーブル等の各部品の精度や製造段階での組み立て精度を上げることにより、ボールネジ兼出力軸の同軸度やジョイント部との直角度を精度よく生産できる。しかしながら、テーブル410の上に荷重をかけて、直線駆動する場合、テーブル410、ガイドブロック409、ガイドレール408、ガイドレール取付部407Aがたわみ、ボールネジ兼出力軸412にラジアル荷重がかかるため、リニアアクチュエータの推力に対し、テーブル410に載せる荷重が制限されてしまうという問題があった。

【0028】

そこで、図7に示すように、テーブル410の先端には、下方に向けて折り曲げられたジョイント部410aとボールネジ兼出力軸412の先端との締結部に、図3ないし図5A、図5Bで説明した構造のフローティングジョイント3を入れて連結することにより、

10

上記問題点を解決することができる。図7のフローティングジョイント3には、図3と同一部分に、同符号を付して同一部分の説明は省略して説明する。ボールネジ兼出力軸412は、図1(a)(b)に示されたリニアアクチュエータ1の出力用ネジ軸2に相当し、フローティングジョイント3を介してジョイント部410aに連結されている。ジョイント部410aには、ケースB固定用ボルト37を介して固定されている。

テーブル410の上に荷重をかけて、直線駆動する場合、テーブル410のたわみをフローティングジョイント3により吸収されるので、ボールネジ兼出力軸412には、ラジアル荷重が直接かからなくなるため、リニアアクチュエータ400の推力に対し、テーブル410に載せる荷重が制限されてしまうことがなくなる。

【0029】

20

上記実施の形態によれば、フローティングジョイントとして以下の構成を備えることにより、次のような効果を奏することができる。

(i) 出力用ネジ軸2と螺合するネジナット211とを備え、モータ201の回転を前記ネジナット211により前記出力用ネジ軸2の直線運動に変換されるリニアアクチュエータ1の前記出力用ネジ軸2と前記リニアアクチュエータ1によって駆動される被駆動装置との間を接続するフローティングジョイント3であって、前記被駆動装置に締結されたケース30の径方向内側に、前記出力用ネジ軸2に締結された円筒体300を内装し、前記ケース30の内周と、前記円筒体300の外周の間に、筒状の弾性体33を介在させるとともに、前記筒状の弾性体33の外周面と、前記ケース30の内周面とに互いに係合する係合部を設けたので、被直動駆動装置による出力用ネジ軸2の回り止め機能を保持した状態

30

で、軸心合わせや平行度合わせが容易にできる。

(ii) 前記筒状の弾性体33は前記係合部として、円周方向に沿って一定間隔で、軸方向の突起部33aを複数設け、一方、前記ケース30の内周面には、円周方向に沿って前記突起部33aに係合する係合凹部31eを設けたので、被直動駆動装置による出力用ネジ軸2の回り止め機能を十分に保持した状態で、軸心合わせや平行度合わせが容易にできる。

(iii) 前記円筒体300として、プーリー34を用いるとともに、前記筒状の弾性体33の内周面に前記プーリー34の外周の歯34bに噛み合う歯溝部33bを設け、前記プーリー34の外周の歯34bに噛み合う前記筒状の弾性体33の内周の歯溝部33bの結合によって回転方向の位置を規制することができる。

40

(iv) 前記円筒体300として、外周をローレット加工した円筒部品302を使用し、筒状の弾性体301の内面側に円筒部品302を差し込んで一体成型したので、筒状の弾性体301を円筒部品302と一体成型することで安価に同様の構造にすることもできる。

【0030】

上記実施の形態によれば、リニアアクチュエータとして以下の構成を備えることにより、次のような効果を奏することができる。

(v) 出力用ネジ軸2と螺合するネジナット211とを備え、モータの回転を前記ネジナット211により前記出力用ネジ軸2の直線運動に変換されるリニアアクチュエータ1の前記出力用ネジ軸2の直線運動の方向に沿ってリニアアクチュエータケースの外面にガイド部を設け、該ガイド部に沿ってスライドする移動子410を設けるとともに、該移動子

50

410を前記出力用ネジ軸2に接続して連結したりニアアクチュエータであって、前記出力用ネジ軸2に締結された円筒体300を被駆動装置に締結されたケース30の径方向内側に内装し、前記ケース30の内周と、前記円筒体300の外周の間に、筒状の弾性体33を介在させるとともに、前記筒状の弾性体33の外周面と、前記ケース30の内周面とに互いに係合する係合部を設けたフローティングジョイント3を介して前記移動子に締結したので、フローティングジョイント3を備えたりニアアクチュエータ1の推力に対し、載せる荷重の制限がなくなる。

(vi)前記フローティングジョイント3として、前記移動子に締結されたケース30の径方向内側に、前記出力用ネジ軸2に締結されたプリー34を円筒体300として内装し、前記ケース30の内周と、前記プリー34の外周の間に、筒状の弾性体33を介在させるとともに、前記筒状の弾性体33の外周面と、前記ケース30の内周面とに互いに係合する係合部を設け、前記筒状の弾性体33の内周面に前記プリー34の外周の歯34bに噛み合う歯溝部33bを設けたので、前記プリー34の外周の歯34bに噛み合う前記筒状の弾性体33の内周の歯溝部33bの結合によって回転方向の位置を規制することができる。

10

(vii)前記筒状の弾性体33は前記係合部として、円周方向に沿って一定間隔で、軸方向の突起部33aを複数設け、一方、前記ケース30の内周面には、円周方向に沿って前記突起部33aに係合する係合凹部31eを設けたので、被直動駆動装置による出力用ネジ軸2の回り止め機能を十分に保持した状態で、軸心合わせや平行度合わせが容易にできる。

20

(viii)前記プリー34の外周の歯34bに噛み合う前記筒状の弾性体33の内周の歯溝部33bの結合によって回転方向の位置を規制することができる。

(ix)前記円筒体300は、外周をローレット加工した円筒部品302を使用し、筒状の弾性体301の内面側に円筒部品302を差し込んで一体成型したので、筒状の弾性体301を円筒部品302と一体成型することで安価に同様の構造にすることもできる。

【0031】

以上説明したように、本発明によるフローティングジョイント及びリニアアクチュエータによれば、以下に列挙する効果が得られる。

(A)本発明によるフローティングジョイントを使用した場合、使用しないときと比べて次のような効果を奏することができる。

30

出力用ネジ軸と螺合するネジナットとを備え、モータの回転により前記出力用ネジ軸の直線運動に変換する機能を有するリニアアクチュエータ1の出力用ネジ軸2と被直動駆動装置との接続に際し、本願のフローティングジョイント3を使用することで、被直動駆動装置による出力用ネジ軸2の回り止め機能を保持した状態で、軸心合わせや平行度合わせが容易にできる。

また、フローティングジョイント3を備えたりニアアクチュエータ1では、リニアアクチュエータ1の推力に対し、載せる荷重の制限がなくなる。

(B)本発明によるフローティングジョイント3を使用した場合、図9で示したジョイント部品を使用したときと比べて次のような効果を奏することができる。

フローティングジョイント3の使用時の停止精度を向上できる。

40

リニアアクチュエータ1の動作に対するテーブル7の動作の遅延を軽減できる。

フローティングジョイント3から生じる摩耗粉の飛散を防止できる。

水平方向に設置した場合、フローティングジョイント3の質量によるボールねじ等の出力用ネジ軸2へのラジアル荷重を軽減でき、寿命低下を防止できる。

【産業上の利用可能性】

【0032】

本発明は、フローティングジョイント3およびリニアアクチュエータ1の構造については、上記実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の技術的範囲を変更しない範囲内で適宜変更して実施し得ることは言うまでもない。

【符号の説明】

50

【 0 0 3 3 】

- 1 , 4 0 0 リニアアクチュエータ
- 2 出力用ネジ軸
- 3 フローティングジョイント
- 4 ベース板
- 5 ガイドレール
- 6 ガイドブロック
- 7 テーブル
- 8 テーブル固定用ボルト
- 1 0 直動機器
- 3 0 ケース
- 3 1 ケース A
- 3 1 a 中空部
- 3 1 b 内周面
- 3 1 c 側壁面
- 3 1 d 挿通孔
- 3 1 e 係合凹部 (係合部)
- 3 2 ケース B
- 3 2 a 挿通孔
- 3 2 b ネジ孔
- 3 3 筒状の弾性体
- 3 3 a 突起部 (係合部)
- 3 3 b 歯溝部
- 3 4 プーリー (円筒体 3 0 0)
- 3 4 a 端面
- 3 4 b 歯
- 3 4 T 斜面
- 3 5 プーリー固定用ボルト
- 3 6 ケース A 固定用ボルト
- 3 7 ケース B 固定用ボルト
- 3 0 0 円筒体
- 3 0 2 円筒部品 (円筒体 3 0 0)
- 4 1 2 ボールネジ兼出力軸

10

20

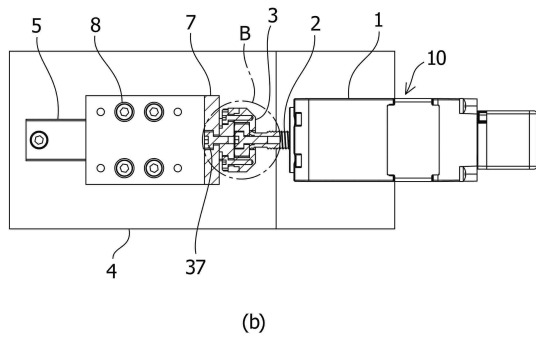
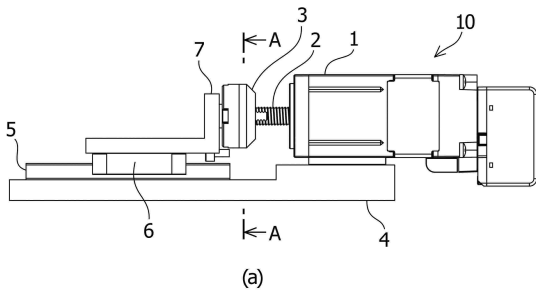
30

40

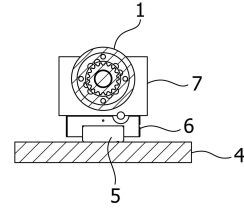
50

【図面】

【図 1】



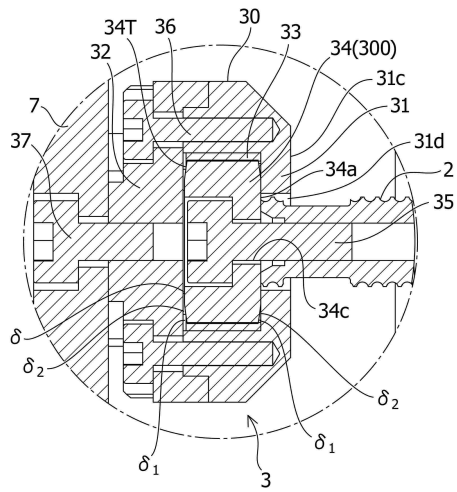
【図 2】



10

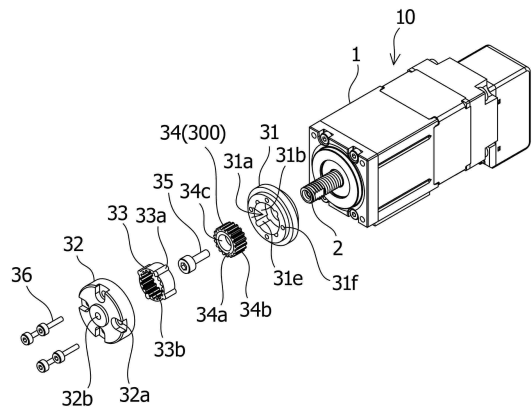
20

【図 3】



30

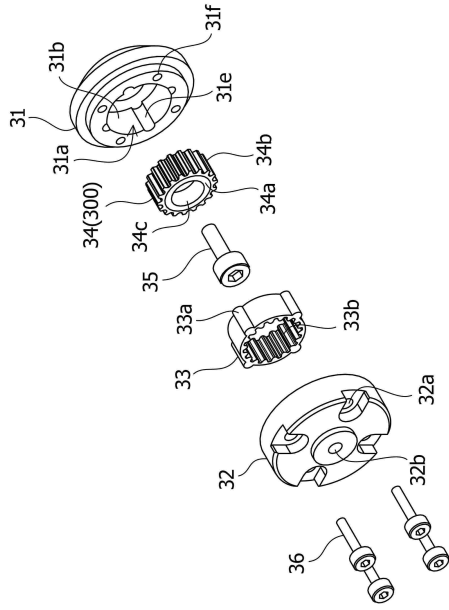
【図 4 A】



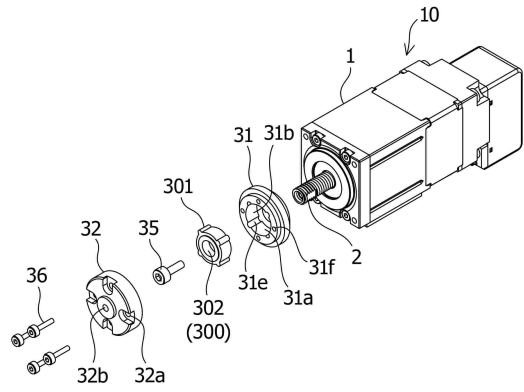
40

50

【 図 4 B 】



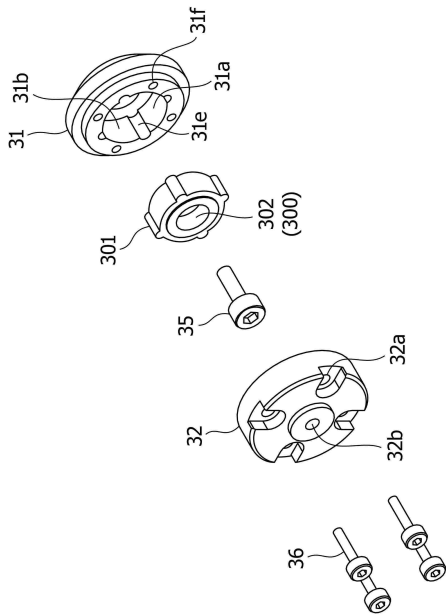
【 図 5 A 】



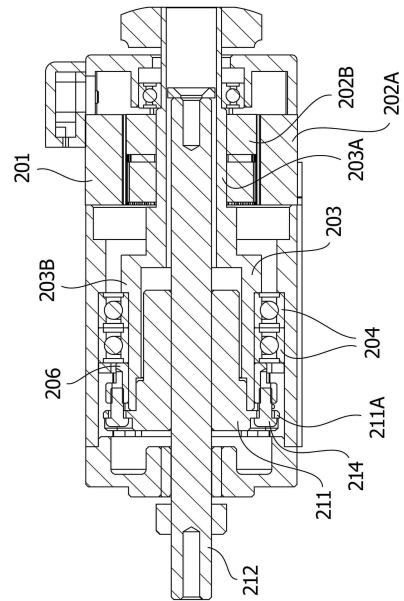
10

20

【 図 5 B 】



【 図 6 】

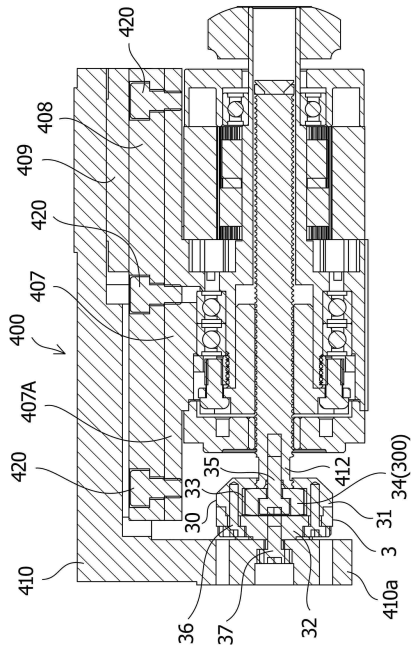


30

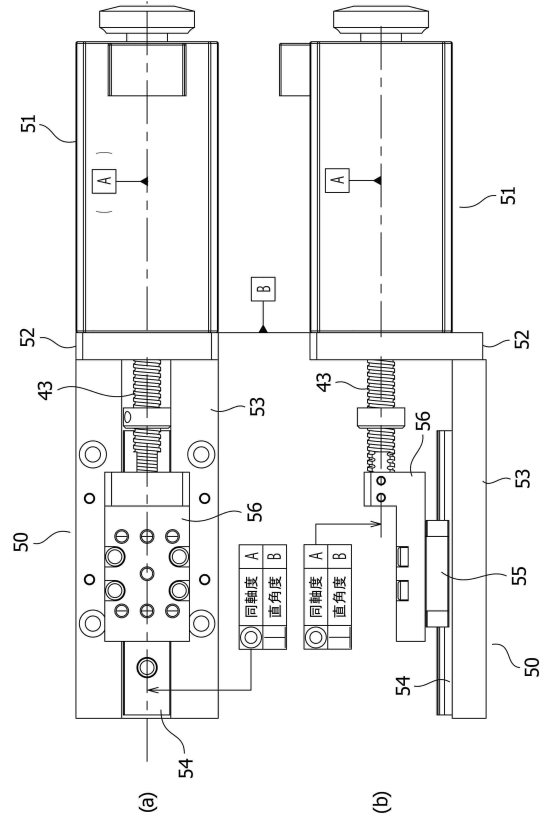
40

50

【 図 7 】



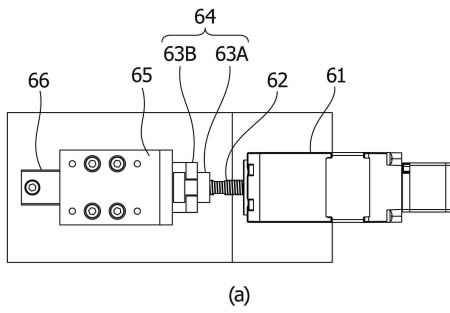
【 図 8 】



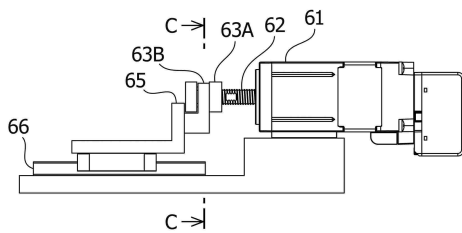
10

20

【 図 9 】

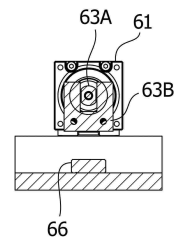


(a)



(b)

【 図 10 】

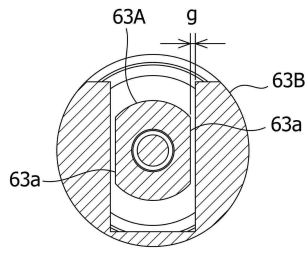


30

40

50

【 図 1 1 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 松本 直樹

茨城県つくば市東光台5 - 8 - 3 オリエンタルモーター株式会社内

審査官 沖 大樹

(56)参考文献 特開2017 - 067086 (JP, A)

実開昭56 - 095616 (JP, U)

特開2006 - 017295 (JP, A)

国際公開第2006 / 025166 (WO, A1)

特開2017 - 078464 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F16D 3 / 50

F16H 25 / 20

F16H 25 / 22

F16H 25 / 24

H02K 7 / 06