

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5417588号
(P5417588)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16 H 25/20 (2006.01)
F 15 B 15/14 (2006.01)
F 16 H 25/24 (2006.01)

F 16 H 25/20
F 15 B 15/14
F 16 H 25/24

F
Z
H

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-259439 (P2009-259439)
(22) 出願日 平成21年11月13日 (2009.11.13)
(65) 公開番号 特開2011-106489 (P2011-106489A)
(43) 公開日 平成23年6月2日 (2011.6.2)
審査請求日 平成24年10月17日 (2012.10.17)

(73) 特許権者 000102511
S M C 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 深野 喜弘
茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2
S M C 株式会社 筑波技術センター内
(72) 発明者 杉山 亨
茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2
S M C 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】アクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ボディと、

前記ボディに設けられ、該ボディの軸線方向に沿って変位する変位体とを有する変位機構と、

前記ボディに装着される本体部と、前記変位体と略平行に設けられ前記本体部に対して軸線方向に沿って変位自在に支持される案内軸と、前記案内軸と前記変位体とを連結する連結部材とを有する案内機構と、

を備え、

前記本体部には、前記ボディの軸線方向と略平行に延在し、且つ、該ボディの軸線方向と直交する方向に窪んだ凹部を有し、前記ボディに対して直交する方向に挿通されたボルトを介して前記案内機構が、前記ボディに対して着脱自在に設けられることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2】

請求項 1 記載のアクチュエータにおいて、

前記案内軸は、前記変位体を中心として等間隔離間した一対設けられることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載のアクチュエータにおいて、

前記本体部には、前記ボディに対する位置決めを行う位置決め手段を備えることを特徴

10

20

とするアクチュエータ。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータにおいて、
前記変位体と前記案内軸とが略同一高さで水平方向に並列に配置されることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータにおいて、
前記本体部には、前記案内軸の軸線と直交方向に貫通した貫通孔を備え、前記貫通孔には締結部材の螺合されるねじ部が形成されることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータにおいて、
前記本体部には、前記変位体と略平行に貫通し、前記案内軸を軸線方向に沿って変位自在に案内する支持孔を備えることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 7】

請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータにおいて、
前記アクチュエータは、前記ボディに設けられ通電作用下に駆動する駆動部と、前記駆動部の駆動力を前記変位体へと伝達する伝達機構とを備え、前記駆動力によって前記変位体を変位させることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 8】

請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータにおいて、
前記アクチュエータは、前記ボディに形成され、圧力流体の供給・排出されるポートと、前記ボディの内部に配設される前記変位体とを備え、前記圧力流体を前記ボディの内部に供給することにより、前記変位体を変位させることを特徴とするアクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動部からの駆動力を変位体へと伝達することにより、該変位体をストローク変位させるアクチュエータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ワーク等を搬送する手段として、例えば、モータ等の回転駆動源の回転駆動力によって送りねじを回転駆動し、ワークを搬送するスライダを変位させるアクチュエータが広く用いられている。

【0003】

本出願人は、モータ等の駆動源と、該駆動源が連結される本体ケースの内部に設けられ、前記駆動源からの駆動力が伝達される伝達機構と、前記本体ケースに連結されて前記伝達機構から駆動力が伝達されてストローク変位する変位機構とを備えたアクチュエータを提案している（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007-89275 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、前記の提案に関連してなされたものであり、案内機構を着脱自在に設けることによって変位体を安定的に軸線方向に沿って変位させることができると共に、要求される負荷の大きさに応じて最適な前記案内機構を選択でき、しかも、剛性を向上させることができ可能な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】

10

20

30

40

50

【0006】

前記の目的を達成するために、本発明は、ボディと、

前記ボディに設けられ、該ボディの軸線方向に沿って変位する変位体とを有する変位機構と、

前記ボディに装着される本体部と、前記変位体と略平行に設けられ前記本体部に対して軸線方向に沿って変位自在に支持される案内軸と、前記案内軸と前記変位体とを連結する連結部材とを有する案内機構と、

を備え、

前記案内機構が、前記ボディに対して着脱自在に設けられることを特徴とする。

【0007】

10

本発明によれば、変位機構を備えたボディに対して、本体部と、該本体部に対して軸線方向に沿って変位自在に支持される案内軸と、前記案内軸と前記変位体とを連結する連結部材とを有した案内機構が着脱自在に設けられる。そして、変位機構を構成する変位体がボディの軸線方向に沿って変位する際、前記変位体に連結部材を介して連結された案内軸と共に変位し、軸線方向に沿って案内される。

【0008】

従って、ボディに対して案内機構を装着することにより、前記案内機構を構成する案内軸の案内作用下に変位体を安定的に軸線方向に沿って変位させることができると共に、前記変位体に対して軸線と直交方向に付与される負荷に対しても十分な剛性が得られる。

【0009】

20

また、案内機構は、ボディに対して簡便に着脱することができるため、例えば、アクチュエータに対する要求負荷が変更された場合でも、該要求負荷に応じたサイズの異なる最適な別の案内機構へと交換することにより確実且つ容易に対応することができ、しかも、従来の案内機構が一体的に形成されたアクチュエータと比較し、前記要求負荷に応じた別のアクチュエータを準備する必要がないため、設備コストの低減を図ることができる。

【0010】

さらに、上述したアクチュエータに対する要求負荷に応じた最適な案内機構へと交換することにより、前記案内機構の不必要的大型化を回避することができ、アクチュエータの小型軽量化を促進することができる。

【0011】

30

さらにまた、案内軸は、変位体を中心として等間隔離間した一対設けることにより、前記変位体が変位する際に、該変位体の両側から確実に軸線方向に沿って案内することができ、より一層安定した状態で前記変位体を変位させることができる。

【0012】

またさらに、本体部には、ボディに対する位置決めを行う位置決め手段を備えることにより、前記ボディと案内機構を構成するボディとを簡便且つ確実に所定位置に装着することができる。

【0013】

また、本体部には、ボディの装着される凹部を有し、変位体と案内軸とが略同一高さで水平方向に並列に配置することにより、前記変位体を前記案内軸の案内作用下に安定的に直線変位させることができる。

40

【0014】

さらに、本体部には、案内軸の軸線と直交方向に貫通した貫通孔を備え、前記貫通孔に締結部材の螺合されるねじ部を形成することにより、前記本体部を含む案内機構を、締結部材を介して他の部材に固定することができる。すなわち、案内機構を介してボディ、変位機構を前記他の部材に対して共に固定することができる。

【0015】

さらにまた、本体部には、変位体と略平行に貫通し、案内軸を軸線方向に沿って変位自在に案内する支持孔を備えることにより、前記本体部の長手寸法を変更することによって前記支持孔の軸線方向に沿った長さを自在に変更することができる。その結果、アクチュ

50

エーテに付与される負荷に応じて案内機構を交換し、支持孔に支持される案内軸の支持範囲を変更することにより、前記負荷に対応可能な案内機構を構成することができる。

【0016】

また、アクチュエータは、ボディに設けられ通電作用下に駆動する駆動部と、前記駆動部の駆動力を前記変位体へと伝達する伝達機構とを備え、前記駆動力によって前記変位体を変位させるとよい。

【0017】

さらに、アクチュエータは、前記ボディに形成され、圧力流体の供給・排出されるポートと、前記ボディの内部に配設される前記変位体とを備え、前記圧力流体を前記ボディの内部に供給することにより、前記変位体を変位させるとよい。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0019】

すなわち、変位機構を備えたボディに対して、本体部と、該本体部に対して軸線方向に沿って変位自在に支持される案内軸と、前記案内軸と前記変位体とを連結する連結部材とを有した案内機構を着脱自在に設けることにより、前記案内機構を構成する案内軸の案内作用下に変位体を安定的に軸線方向に沿って変位させることができると共に、前記変位体に対して軸線と直交方向に付与される負荷に対しても十分な剛性を得ることができる。

20

【0020】

また、案内機構は、ボディに対して簡便に着脱することができるため、例えば、アクチュエータに対する要求負荷が変更された場合でも、該要求負荷に応じた最適な案内機構へと交換することにより、確実且つ容易に対応することができると共に、前記案内機構の不必要な大型化を回避することができ、アクチュエータの小型軽量化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るアクチュエータを示す外観斜視図である。

【図2】図1のアクチュエータからガイドユニットを取り外した状態を示す分解斜視図である。

30

【図3】図1に示すアクチュエータの全体縦断面図である。

【図4】アクチュエータの正面図である。

【図5】図3のV-V線に沿った断面図である。

【図6】図3のVI-VI線に沿った断面図である。

【図7】図4のVII-VII線に沿った断面図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態に係るアクチュエータを示す外観斜視図である。

【図9】図8のアクチュエータからガイドユニットを取り外した状態を示す分解斜視図である。

【図10】図8に示すアクチュエータの全体縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0022】

本発明に係る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。

【0023】

この第1の実施の形態に係るアクチュエータ10は、図1～図4に示されるように、軸線方向(矢印A、B方向)に沿って長尺なシリンダボディ(ボディ)12と、該シリンダボディ12の一端部に連結されるカバーユニット14と、前記シリンダボディ12と略平行に設けられ電気信号によって回転駆動する駆動部16と、該シリンダボディ12の内部に設けられ、前記駆動部16からの駆動力によってストローク変位可能な変位ナット18を有した変位機構20と、前記駆動部16からの駆動力を前記変位機構20へと伝達する

50

駆動力伝達機構 22とを備えた駆動ユニット 24と、前記駆動ユニット 24を構成するシリンドボディ 12の端部に装着され、前記変位機構 20を軸線方向に沿って案内するガイドユニット 26とを含む。

【0024】

すなわち、上述した駆動ユニット 24は、駆動部 16への通電作用下に変位機構 20を変位可能な電動アクチュエータである。

【0025】

シリンドボディ 12は、断面略円形状に開口した孔部 28が軸線方向（矢印 A、B 方向）に沿って貫通している。このシリンドボディ 12の一端部には、ハウジング 30が螺合されると共に、前記ハウジング 30を介してシリンドボディ 12と駆動部 16とを接続するカバーユニット 14のアダプタ 32が設けられる。このハウジング 30の内部には、一对の第 1 軸受 34が並列に設けられ、軸受ホルダ 54によって係止される。10

【0026】

一方、シリンドボディ 12の他端部には、孔部 28の内部に円筒状のロッドカバー 36が収容され、該ロッドカバー 36は、前記孔部 28の段差に係合された状態で止め輪 38によって軸線方向（矢印 A、B 方向）に係止される。ロッドカバー 36の内周面には、後述するピストンロッド（変位体）40に摺接可能なロッドパッキン 42及びブッシュ 44が設けられると共に、前記ロッドカバー 36の端面には、シリンドボディ 12の一端部側に臨むように弾性材料（例えば、ゴム、ウレタン）からなるダンパが装着される。

【0027】

また、シリンドボディ 12の他端部側には、後述するガイドユニット 26を装着する際、位置決めピン 46の挿入される一对のピン孔 48と、該ピン孔 48を中心として前記ボディの長手方向に所定間隔だけ離間した二対のねじ穴 50a、50bとがそれぞれ底壁に形成される。このねじ穴 50a、50bには、後述する取付ボルト 52a、52bが螺合される。20

【0028】

一方、孔部 28の内周面には、半径外方向に窪み、且つ、軸線方向（矢印 A、B 方向）に沿って延在する溝部 56（図 6 参照）が形成され、後述する変位機構 20のピストン 58に設けられた回り止め部材 60が挿入される。

【0029】

カバーユニット 14は、シリンドボディ 12の一端部と駆動部 16の端部とを接続し、駆動力伝達機構 22が内部に収容されるアダプタ 32と、該アダプタ 32の開口部位を閉塞するブーリカバー 62とを有する。すなわち、シリンドボディ 12と駆動部 16とは、カバーユニット 14を介して互いに略平行に接続される。30

【0030】

駆動部 16は、例えば、DC モータ、ステッピングモータ等の回転駆動源 64からなり、図示しない電源から電源ケーブルを通じて供給される電流によって回転駆動する。この駆動部 16は、その端部に形成されたアダプタ 32を介してシリンドボディ 12の一端部に連結されると共に、回転駆動源 64の駆動軸 66には、前記駆動力伝達機構 22の駆動ブーリ 68が装着されている。40

【0031】

変位機構 20は、シリンドボディ 12の内部に収容されるねじシャフト 70と、該ねじシャフト 70に螺合される変位ナット 18と、前記変位ナット 18の外周側に装着されるピストン 58と、該ピストン 58の端部に連結されるピストンロッド 40と、該ピストンロッド 40の端部を閉塞するソケット 72とを有する。

【0032】

ねじシャフト 70は、軸線方向（矢印 A、B 方向）に沿って長尺に形成され、その外周面にはねじが刻設されている。ねじシャフト 70の一端部は、シリンドボディ 12の一端部側（矢印 A 方向）となるように設けられ、その端部にはコネクタ 74が連結される。

【0033】

10

20

30

40

50

コネクタ74は、その外周面が第1及び第2軸受34、76によって回転自在に保持される。また、コネクタ74の端部には、駆動力伝達機構22を構成する従動ブーリ78が螺合されて連結される。すなわち、ねじシャフト70の一端部が、コネクタ74を介して第1及び第2軸受34、76によって回転自在に支持される。

【0034】

一方、ねじシャフト70の他端部側（矢印B方向）は、ピストンロッド40の内部に挿通され、その端部には、ホルダ80を介して環状の支持リング82が設けられている。

【0035】

変位ナット18は、円筒状に形成され、その中央部に軸線方向に沿ったねじ孔（図示せず）を有し、該ねじ孔に対してねじシャフト70が螺合される。そして、ねじシャフト70の回転作用下にシリンドボディ12の内部を軸線方向（矢印A、B方向）に沿って変位する。10

【0036】

ピストン58は、円筒状に形成され、その内部に変位ナット18が収容されて連結されると共に、その一端部がピストンロッド40に対して連結される。また、ピストン58の外周面には、環状溝を介してマグネット84が装着され、前記マグネット84の磁気を、シリンドボディ12の外側に装着された位置検出センサ（図示せず）によって検出することにより、アクチュエータ10におけるピストン58の位置が確認される。

【0037】

回り止め部材60は、その外周面から半径外方向に突出した突出部（図示せず）を有し、ピストン58と共に前記回り止め部材60がシリンドボディ12の内部に挿通されることにより、前記突出部が溝部56にそれぞれ挿通される。これにより、回り止め部材60を含むピストン58及び変位ナット18は、シリンドボディ12において回転方向への変位が阻止される。20

【0038】

ピストンロッド40は、所定長さを有する管状に形成され、その一端部がピストン58に螺合されると共に、他端部にはソケット72が装着されて閉塞される。また、ピストンロッド40の内部には、ねじシャフト70が収容され、その内周面に支持リング82が摺接すると共に、外周面にはロッドパッキン42及びブッシュ44が摺接している。そして、ピストンロッド40は、ピストン58の変位作用下に該ピストン58と共に軸線方向に沿って変位し、シリンドボディ12の他端部側（矢印B方向）から外部へと突出自在に設けられている。30

【0039】

駆動力伝達機構22は、図1、図3及び図5に示されるように、アダプタ32及びブーリカバー62の内部に収容され、回転駆動源64の駆動軸66に連結された駆動ブーリ68と、ねじシャフト70に連結されたコネクタ74に装着される従動ブーリ78と、前記駆動ブーリ68と従動ブーリ78との間に懸架されるタイミングベルト90とを含む。

【0040】

なお、駆動ブーリ68は、外周側から中心方向に向かった螺合されたボルトピン92によって駆動軸66との相対変位が規制された状態で固定されると共に、従動ブーリ78も同様に、外周側から中心方向に向かった螺合されたボルトピン92によってコネクタ74との相対変位が規制された状態で固定されている。40

【0041】

そして、駆動ブーリ68及び従動ブーリ78の外周面に複数の歯部が設けられ、該歯部に対してタイミングベルト90の内周面に設けられた歯部が噛合される。これにより、駆動部16の回転駆動力が、駆動ブーリ68からタイミングベルト90を介して従動ブーリ78へと伝達され、ねじシャフト70を回転させると共に、該ねじシャフト70に螺合された変位ナット18を軸線方向（矢印A、B方向）に沿って変位させることが可能となる。

【0042】

10

20

30

40

50

ガイドユニット26は、断面U字状に形成されたガイドボディ(本体部)94と、該ガイドボディ94に設けられた一对のロッド孔96a、96bに挿通される一对のガイドロッド(案内軸)98a、98bと、前記ガイドロッド98a、98bとピストンロッド40とを連結する連結プレート(連結部材)100とを含む。

【0043】

ガイドボディ94は、例えば、アルミニウム合金等の金属製材料から押出成形等によって形成され、駆動ユニット24を構成するシリンダボディ12の載置されるベース部102と、前記ベース部102の両側部から鉛直上方向に立設した一对のガイド部104a、104bとからなる。

【0044】

ベース部102は、一定厚さを有したプレート状に形成され、シリンダボディ12の軸線方向(矢印A、B方向)に沿って所定長さで形成されると共に、該シリンダボディ12の幅寸法に対して若干だけ大きく形成される。そして、ベース部102には、その長手方向(矢印A、B方向)に沿った略中央部に一对の位置決めピン46が装着され、該ベース部102の上面から所定高さだけ突出している。また、ベース部102には、位置決めピン46から所定間隔離間して二対のボルト孔106a、106bが形成され、前記ボルト孔106a、106bには、前記ガイドユニット26とシリンダボディ12とを連結するための取付ボルト52a、52bが挿通される。なお、ボルト孔106a、106bは、位置決めピン46に対してベース部102の一端部側(矢印A方向)及び他端部側(矢印B方向)にそれぞれ形成され、且つ、前記ベース部102の幅方向に並列に形成される。

10

【0045】

ガイド部104a、104bは、ベース部102の両側部に接合され、該ベース部102に対して所定高さで形成される。そして、ベース部102にシリンダボディ12が装着された際、該シリンダボディ12に臨む内壁面が該シリンダボディ12の側面に対して若干だけ離間するように形成されている。また、ガイド部104a、104bには、ガイドボディ94の長手方向(矢印A、B方向)、すなわち、シリンダボディ12の軸線方向に沿ってロッド孔96a、96bがそれぞれ貫通すると共に、前記シリンダボディ12がベース部102に装着された際、そのピストンロッド40と略同一高さとなる位置に設けられる。また、ガイド部104a、104bには、ロッド孔96a、96bと直交するよう二対の貫通孔108が形成され、該ガイド部104a、104bの上面から下方に向かってそれぞれ貫通している。

20

【0046】

この貫通孔108は、図6に示されるように、ベース部102を間として一方のガイド部104aと他方のガイド部104bとにそれぞれ形成され、その下部側の内周面には、ねじ部108aが形成されている。そして、例えば、ガイドユニット26が、プレート状の他の部材Pに載置され、下方から締結ボルト109が前記他の部材Pを介して貫通孔108へと挿入されて螺合されることにより、前記ガイドユニット26が前記他の部材Pに対して固定される。

30

【0047】

なお、貫通孔108に対して上方から締結ボルト109を挿入し、他の部材Pに形成されたねじ孔に螺合することによって前記他の部材Pに対してガイドユニット26を固定するようにしてもよい。

40

【0048】

ロッド孔96a、96bには、開口した両端部近傍に一对のロッドブッシュ110a、110bがそれぞれ設けられると共に、後述する連結プレート100側となる一端部側には、環状のパッキン112が装着されている。そして、ロッド孔96a、96bの内部にガイドロッド98a、98bが挿通された際、該ガイドロッド98a、98bが一对のロッドブッシュ110a、110bによって軸線方向(矢印A、B方向)に沿って変位自在に支持されると共に、パッキン112が前記ガイドロッド98a、98bの外周面に摺接することによって前記外周面に付着した塵埃等が除去される。このロッドブッシュ110

50

a、110bは、例えば、すべり軸受、ボールブッシュ軸受等からなる。

【0049】

なお、ロッド孔96a、96bの軸線方向に沿った長さが短い場合には、一対のロッドブッシュ110a、110bを設けることなく、単一のロッドブッシュのみを設けるようにしてもよい。

【0050】

ガイドロッド98a、98bは、一定径の軸体からなり、ロッド孔96a、96bに挿通された際、その両端部側が前記ロッド孔96a、96bから突出するように設けられる。このガイドロッド98a、98bの長手寸法は、ピストンロッド40が軸線方向に沿って変位した際、常に一対のロッドブッシュ110a、110bによって支持可能な長さに設定される。そして、ガイドロッド98a、98bの端部には、連結ボルト114を介して連結プレート100が連結される。

【0051】

連結プレート100は、水平方向に長尺な断面長方形状に形成され、その略中央部には、連結ボルト114によってピストンロッド40に装着されたソケット72が連結される。一方、連結プレート100の両端部近傍には、ピストンロッド40を中心として一対のガイドロッド98a、98bが等間隔離間して連結ボルト114によってそれぞれ連結される。なお、一対のガイドロッド98a、98bとピストンロッド40とは、連結プレート100を介して略水平方向に一直線上に配置されている。

【0052】

これにより、一対のガイドロッド98a、98bは、連結プレート100を介してピストンロッド40と共に一体的に変位する。

【0053】

本発明の第1の実施の形態に係るアクチュエータ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、シリンドラボディ12に対してガイドユニット26を装着する場合について説明する。

【0054】

先ず、例えば、ガイド部104a、104bが上方となるようにガイドユニット26を構成するガイドボディ94を床面等に載置しておき、前記ガイドユニット26に対して上方から駆動ユニット24を接近させ、一方のガイド部104aと他方のガイド部104bとの間へと挿入してベース部102に載置する。なお、シリンドラボディ12は、ピン孔48等を有した底壁側が下方、すなわち、ガイドユニット26側となるようにベース部102に対して載置する。

【0055】

そして、シリンドラボディ12のピン孔48に、ベース部102に設けられた位置決めピン46をそれぞれ挿入することにより、前記駆動ユニット24とガイドユニット26とが相対的に位置決めされ、その後に、ボルト孔106a、106bに下方から取付ボルト52a、52bを挿通してそれぞれねじ穴50a、50bに螺合されることにより、前記駆動ユニット24に対してガイドユニット26が位置決めされた状態で連結される（図3参照）。

【0056】

この際、ガイドユニット26に設けられた一対のガイドロッド98a、98bと、シリンドラボディ12に設けられたピストンロッド40は、その高さ方向の位置が略一致するよう配置されると共に、前記シリンドラボディ12の端部とガイドボディ94の端部との位置が略一致するように装着される。

【0057】

次に、ピストンロッド40の端部に設けられたソケット72に対して連結ボルト114を介して連結プレート100を連結すると共に、前記連結プレート100の両端部近傍に一対のガイドロッド98a、98bの端部を連結ボルト114によってそれぞれ連結する（図7参照）。これにより、ピストンロッド40とガイドロッド98a、98bとが、連

10

20

30

40

50

結プレート 100 によって一体的に連結されると共に、その端部の位置がシリンドボディ 12 の軸線方向に一致するように連結される。その結果、シリンドボディ 12 の他端部側（矢印 B 方向）にガイドユニット 26 が一体的に装着されることとなる。

【0058】

このように、駆動ユニット 24 の下部側に、ガイドユニット 26 を一対の位置決めピン 46 で位置決めした後、ベース部 102 に挿通された二対の取付ボルト 52a、52b をそれぞれシリンドボディ 12 に対して螺合することにより、前記駆動ユニット 24 のシリンドボディ 12 に対してガイドユニット 26 を簡便に装着することができると共に、前記ガイドユニット 26 を構成する一対のガイドロッド 98a、98b と前記アクチュエータ 10 のピストンロッド 40 とを連結プレート 100 によって容易に連結することができる

10

。

【0059】

すなわち、ガイド機構を有していないアクチュエータに対して必要に応じて所望のガイドユニット 26 を簡便に取り付けることが可能となる。これにより、アクチュエータ 10 を駆動させた際、そのピストンロッド 40 のストローク変位がガイドユニット 26 によって案内され、より一層円滑且つ安定的に変位させることができると共に、前記ピストンロッド 40 に連結された連結プレート 100 及びガイドロッド 98a、98b によって剛性を高めることも可能となる。

【0060】

次に、上述したようにガイドユニット 26 の装着されたアクチュエータ 10 の動作並びに作用効果について説明する。なお、図 2 に示されるように、ピストンロッド 40 がボディの内部に収容された状態を初期位置として説明する。

20

【0061】

この初期位置において、図示しない電源から駆動部 16 に対して電流が供給されることにより、回転駆動源 64 の駆動軸 66 を介して駆動ブーリ 68 が回転駆動し、その回転駆動力がタイミングベルト 90 を介して従動ブーリ 78 へと伝達される。

【0062】

そして、従動ブーリ 78 の連結されたねじシャフト 70 が回転することにより、変位ナット 18 と共にピストン 58 がシリンドボディ 12 の他端部側（矢印 B 方向）に向かって変位する。

30

【0063】

また、ピストン 58 に装着された回り止め部材 60 が、その突出部を介してシリンドボディ 12 の溝部 56 に挿通されているため、前記ピストン 58 及び変位ナット 18 の回転変位が規制され、該該ピストン 58 及び変位ナット 18 を軸線方向に沿ってのみ変位させることができる。

【0064】

これにより、ピストン 58 と共にピストンロッド 40 が変位し、該ピストンロッド 40 の他端部側（矢印 B 方向）が徐々にシリンドボディ 12 の他端部から外部へと露呈するように出すと共に、前記ピストンロッド 40 に連結された連結プレート 100 及び該連結プレート 100 に連結された一対のガイドロッド 98a、98b が一体的に矢印 B 方向へと変位する。

40

【0065】

この際、ピストンロッド 40 は、その水平方向に並列に設けられた一対のガイドロッド 98a、98b によって直線方向（矢印 B 方向）に案内されるため、前記ピストンロッド 40 を安定した状態で高精度に変位させることができる。また、同時に、ピストンロッド 40 は、連結プレート 100 を介してガイドロッド 98a、98b と互いに連結されているため、その剛性強度が向上し、より一層安定的に変位させることができる。しかも、例えば、重量の重いワーク等をピストンロッド 40 の変位力によって移動又は係止させる際、剛性強度を向上させているため、前記ピストンロッド 40 が撓んでしまうことが回避され、前記ワークを所望の方向に変位又は係止することが可能となる。

50

【0066】

そして、ピストン58がシリンダボディ12の他端部側まで変位した変位終端位置において、該ピストン58の端面がダンパに当接することにより、ピストン58に付与される衝撃が緩衝される。

【0067】

一方、ピストンロッド40をシリンダボディ12の一端部側（矢印A方向）へと変位させる場合には、駆動部16を構成する回転駆動源64を前記とは反対方向に回転駆動させ、駆動ブーリ68及びタイミングベルト90を介して従動ブーリ78を反対方向に回転させることにより、ねじシャフト70の回転作用下に変位ナット18及びピストン58がシリンダボディ12の一端部側（矢印A方向）に向かって変位し、それに伴って、ピストンロッド40が同様に前記シリンダボディ12の一端部側（矢印A方向）に向かって変位する。10

【0068】

この際も同様に、ピストンロッド40が、連結プレート100を介して一対のガイドロッド98a、98bに連結されているため、前記ガイドロッド98a、98bがロッド孔96a、96bに沿って変位することにより、前記ピストンロッド40を軸線方向に沿って安定的に変位させることができるとなる。そして、ピストンロッド40が、徐々にシリンダボディ12の内部に収容されていき、変位ナット18及びピストン58がシリンダボディ12の一端部側まで変位した初期位置へと復帰する（図3参照）。

【0069】

以上のように、第1の実施の形態では、アクチュエータ10における駆動ユニット24に対して一対のガイドロッド98a、98bを備えたガイドユニット26を着脱自在に設け、前記駆動ユニット24を構成するピストンロッド40の端部に、前記ガイドロッド98a、98bに連結された連結プレート100を連結することにより、前記ピストンロッド40と共に前記ガイドロッド98a、98bを変位させることができる。その結果、ピストンロッド40を含む駆動ユニット24を、安定的にストローク変位させることができとなり、しかも、前記ピストンロッド40に対する軸線と直交方向（横方向）に付与される負荷に対しても十分な剛性が得られる。20

【0070】

また、ガイドユニット26を駆動ユニット24に対して簡便に着脱することができるため、例えば、アクチュエータ10で搬送又は係止するワークの大きさ（要求負荷）が変更された際、該ワークの大きさに応じたガイドユニット26へと交換することにより、前記ワークの大きさに応じたガイド能力が確実且つ容易に得られると共に、前記大きさに応じた係止能力が得られる。30

【0071】

換言すれば、従来のアクチュエータにおいては、搬送若しくは係止されるワークの大きさが変更された場合には、該ワークの大きさに対応するガイド性能若しくは係止能力を有した別のアクチュエータを準備する必要があったが、本願発明では、別のアクチュエータを準備することなく、同一のアクチュエータ10を用い、該アクチュエータ10に対して装着されるガイドユニット26のみを交換すればよい。40

【0072】

その結果、要求される負荷（搬送性能又は係止能力）に応じたガイドユニット26へと交換することにより、常に最適なアクチュエータ10として使用することができるため、その都度、別のアクチュエータを準備する場合と比較して設備コストの低減を図ることができる。また、常に最適なガイド性能を有したガイドユニット26を用いることにより、前記ガイドユニット26の無用な大型化を回避することができ、アクチュエータ10の小型軽量化を促進することができる。

【0073】

さらに、ピストン58及びピストンロッド40を含む駆動ユニット24と、前記ピストンロッド40のストローク変位を案内するガイドユニット26とを別体で構成しているた50

め、前記ガイドユニット26を構成するガイドボディ94の長手寸法は、ガイドロッド98a、98bを案内するために必要とされるロッド孔96a、96bの長さに応じて設定される。そのため、ガイドロッドを含むガイド機構が駆動ユニットと一体的に形成されたアクチュエータと比較し、前記ガイドユニット26の長手寸法を小型化することができる。その結果、ガイドユニット26の小型軽量化に伴って、アクチュエータ10の小型軽量化が可能となると同時に、製造コストの低減を図ることが可能となる。

【0074】

さらにまた、長手寸法の変更されたロッド孔96a、96bと、該ロッド孔96a、96bに対応して長手寸法の変更されたガイドロッド98a、98bとを備える別のガイドユニット26と交換することにより、前記ガイドユニット26によるピストンロッド40のガイド性能を調整することができる。すなわち、ロッド孔96a、96b及びガイドロッド98a、98bの長手寸法を増加させることにより、駆動ユニット24を構成するピストンロッド40が変位する際に、より広範囲でガイドすることが可能となり、それに伴って、前記ピストンロッド40をより一層安定的に軸線方向に沿って変位させることができる。

10

【0075】

またさらに、ガイドユニット26には、ロッド孔96a、96bの延在方向と直交する二対の貫通孔108が形成され、該貫通孔108の下部にはねじ部108aが形成されているため、前記ガイドユニット26が他の部材Pに載置された状態で、前記貫通孔108のねじ部108aに締結ボルト109を締結し、該他の部材Pと共に締めすることによって、前記ガイドユニット26を前記他の部材Pに対して確実且つ強固に固定することができる。

20

【0076】

すなわち、ガイドユニット26が直接的に他の部材Pに固定されているため、負荷や衝撃が前記ガイドユニット26のみに付与され、駆動ユニット24に対して直接的に付与されることを回避することができ、しかも、前記ガイドユニット26が破損した場合には、該ガイドユニット26のみを交換することで対応することができる。

【0077】

また、ガイドユニット26を他の部材Pに固定したままの状態で、駆動ユニット24のみを交換することも可能となる。

30

【0078】

次に、第2の実施の形態に係るアクチュエータ150を図8～図10に示す。なお、上述した第1の実施の形態に係るアクチュエータ10と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0079】

この第2の実施の形態に係るアクチュエータ150では、通電作用下に駆動する駆動部16の駆動力によってピストン58及びピストンロッド40を変位させる駆動ユニット24の代わりに、シリンダボディ(ボディ)162に圧力流体を供給し、該圧力流体による押圧力によってピストン152及びピストンロッド(変位体)154を変位させる流体圧シリンダを駆動ユニット156として用いている点で、第1の実施の形態に係るアクチュエータ10と相違している。

40

【0080】

このアクチュエータ150は、図8～図10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(ポート)158、160を有したシリンダボディ162と、前記シリンダボディ162の一端部を閉塞するヘッドカバー164と、前記シリンダボディ162の他端部に設けられ、ピストンロッド154を変位自在に支持するロッドカバー166とからなる駆動ユニット156を備え、前記駆動ユニット156を構成するシリンダボディ162の他端部には、前記ピストンロッド154を含む変位機構167を軸線方向(矢印A、B方向)に沿って案内可能なガイドユニット168が設けられる。

【0081】

50

シリンドラボディ 162 の外周面には、該シリンドラボディ 162 の一端部側に第 1 ポート 158 が形成され、他端部側には第 2 ポート 160 が形成され、前記シリンドラボディ 162 の内部に形成されたシリンドラ室 170 とそれぞれ連通している。なお、第 1 及び第 2 ポート 158、160 は、図示しない配管を介して切換弁、圧力流体供給源に接続されている。

【0082】

ヘッドカバー 164 は、止め輪 38 によってシリンドラボディ 162 の一端部に固定され、シリンドラ室 170 の端部を閉塞すると共に、ロッドカバー 166 は、同様に止め輪 38 によって前記シリンドラボディ 162 の他端部に固定される。なお、ロッドカバー 166 の内周面には、ロッドパッキン 42 が装着され、ピストンロッド 154 の外周面に摺接することにより、シリンドラ室 170 内の気密を保持している。10

【0083】

シリンドラ室 170 には、ピストンロッド 154 の一端部に連結されたピストン 152 が変位自在に設けられ、前記ピストン 152 の外周面には環状溝を介してピストンパッキン 172 及びマグネット 84 が装着される。このピストンパッキン 172 は、シリンドラ室 170 の内周面に摺接することにより、前記シリンドラ室 170 内の気密を保持している。

【0084】

シリンドラボディ 162 の他端部には、一対の位置決めピン 46 と、二対の取付ボルト 52a、52b を介してガイドユニット 168 を構成するガイドボディ 94 が装着される。また、シリンドラボディ 162 から突出したピストンロッド 154 の端部には、連結プレート 100 が連結され、該連結プレート 100 の両端部側には、ガイドユニット 168 を構成する一対のガイドロッド 98a、98b がそれぞれ連結されている。20

【0085】

そして、例えば、圧力流体供給源から第 1 ポート 158 へと圧力流体が供給されることにより、シリンドラ室 170 内に前記圧力流体が導入され、ピストン 152 をシリンドラボディ 162 の他端部側（矢印 B 方向）に向かって押圧する。これにより、ピストン 152 と共にピストンロッド 154 がシリンドラボディ 162 に沿って軸線方向にストローク変位する。この際、ピストンロッド 154 は、その水平方向に並列に設けられた一対のガイドロッド 98a、98b によって直線方向に案内されるため、前記ピストンロッド 154 を安定した状態で高精度に変位させることができる。また、同時に、ピストンロッド 154 は、連結プレート 100 を介してガイドロッド 98a、98b と互いに連結されているため、その剛性強度が向上し、より一層安定的に変位させることができる。30

【0086】

なお、本発明に係るアクチュエータは、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】

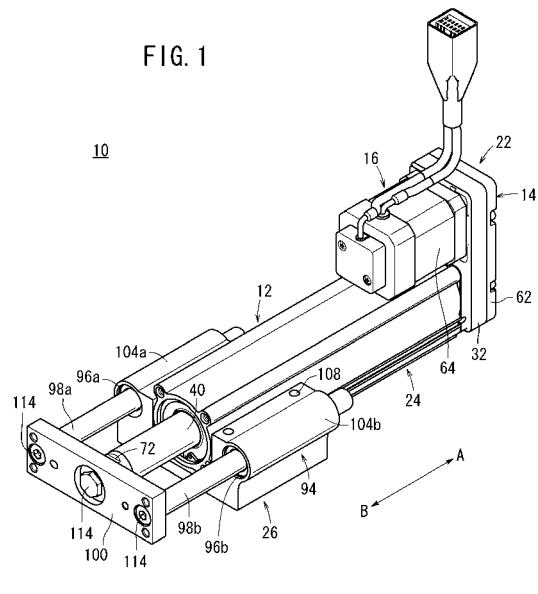
【0087】

10、150 ... アクチュエータ	12、162 ... シリンドラボディ
14 ... カバーユニット	16 ... 駆動部
18 ... 変位ナット	20 ... 変位機構
22 ... 駆動力伝達機構	24、156 ... 駆動ユニット
26、168 ... ガイドユニット	28 ... 孔部
40、154 ... ピストンロッド	46 ... 位置決めピン
50a、50b ... ねじ穴	52a、52b ... 取付ボルト
58、152 ... ピストン	64 ... 回転駆動源
70 ... ねじシャフト	72 ... ソケット
94 ... ガイドボディ	96a、96b ... ロッド孔
98a、98b ... ガイドロッド	100 ... 連結プレート
102 ... ベース部	104a、104b ... ガイド部
106a、106b ... ボルト孔	110a、110b ... ロッドブッシュ

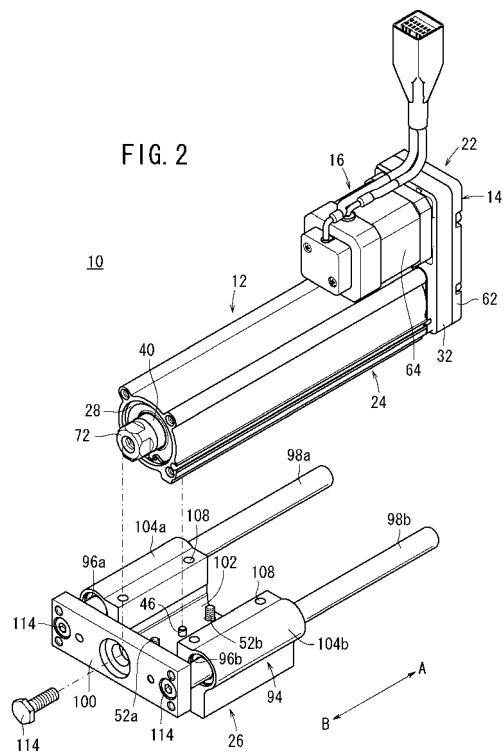
4050

170...シリンド室

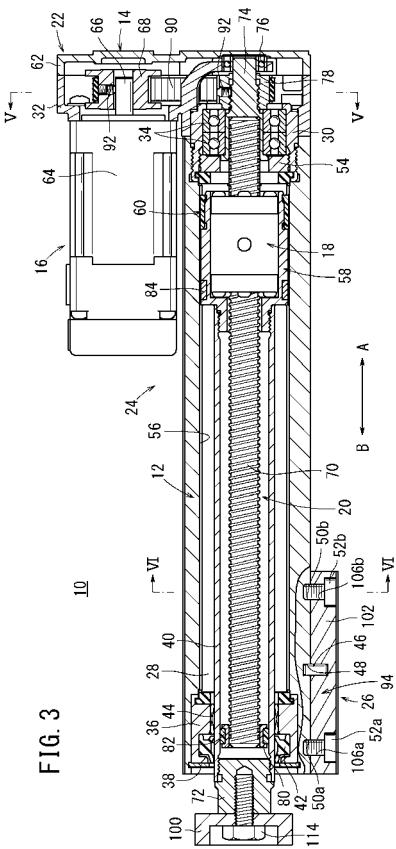
【図1】



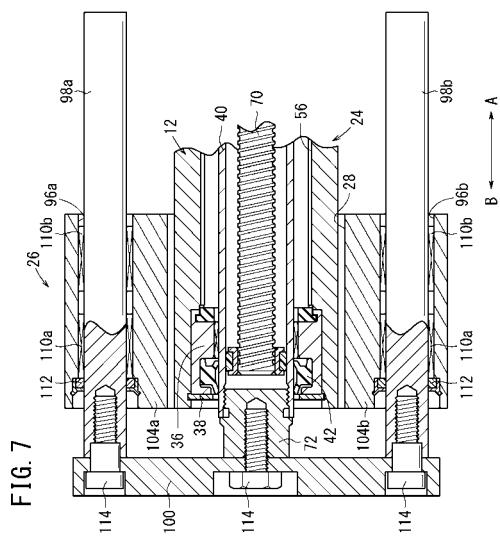
【図2】



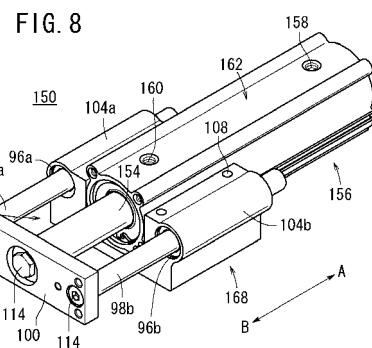
【図3】



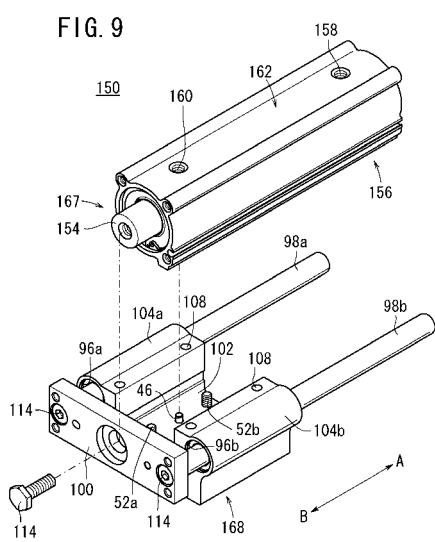
【図7】



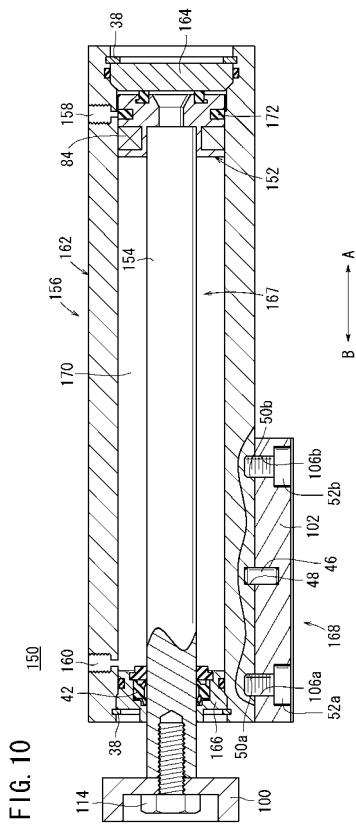
【 义 8 】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 宮原 正樹

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 広瀬 功次

(56)参考文献 特開2009-118732(JP,A)

特開2007-032596(JP,A)

特開平07-110005(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 25/20 - 25/24