

(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
<b>F 1 6 H 25/20 (2006.01)</b>	F 1 6 H 25/20 F
<b>F 1 5 B 15/14 (2006.01)</b>	F 1 5 B 15/14 Z
<b>F 1 6 H 25/24 (2006.01)</b>	F 1 6 H 25/24 H

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-259439 (P2009-259439)	(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
(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)	(74) 代理人	100077665 弁理士 千葉 剛宏
(43) 公開日	平成23年6月2日 (2011. 6. 2)	(74) 代理人	100116676 弁理士 宮寺 利幸
審査請求日	平成24年10月17日 (2012. 10. 17)	(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あるため、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、前記変位体の変位する際に、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可能となる。

## 【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可能となる。

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可能となる。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

エータ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。

【 0 0 1 6 】

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。

【 0 0 1 7 】

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】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

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】

【 0 0 2 1 】

【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 V I - V I 線に沿った断面図である。

【図 7】図 4 の V I I - V I I 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 1 0】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

【 0 0 2 2 】

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。

【 0 0 2 3 】

この第 1 の実施の形態に係るアクチュエータ 1 0 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）1 2 と、該シリンダボディ 1 2 の一端部に連結されるカバーユニット 1 4 と、前記シリンダボディ 1 2 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 1 6 と、該シリンダボディ 1 2 の内部に設けられ、前記駆動部 1 6 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 1 8 を有した変位機構 2 0 と、前記駆動部 1 6 からの駆動力を前記変位機構 2 0 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 を構成するシリンダボディ 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】

シリンダボディ 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。このシリンダボディ 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 を介してシリンダボディ 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、一対の第 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、シリンダボディ 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、シリンダボディ 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】

20

また、シリンダボディ 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 の挿入される一対のピン孔 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。

【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】

30

カバーユニット 14 は、シリンダボディ 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プーリカバー 62 とを有する。すなわち、シリンダボディ 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。

【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 を介してシリンダボディ 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 の駆動プーリ 68 が装着されている。

40

【0031】

変位機構 20 は、シリンダボディ 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、シリンダボディ 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】

50

コネクタ 7 4 は、その外周面が第 1 及び第 2 軸受 3 4、7 6 によって回転自在に保持される。また、コネクタ 7 4 の端部には、駆動力伝達機構 2 2 を構成する従動プーリ 7 8 が螺合されて連結される。すなわち、ねじシャフト 7 0 の一端部が、コネクタ 7 4 を介して第 1 及び第 2 軸受 3 4、7 6 によって回転自在に支持される。

【 0 0 3 4 】

一方、ねじシャフト 7 0 の他端部側（矢印 B 方向）は、ピストンロッド 4 0 の内部に挿通され、その端部には、ホルダ 8 0 を介して環状の支持リング 8 2 が設けられている。

【 0 0 3 5 】

変位ナット 1 8 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 7 0 が螺合される。そして、ねじシャフト 7 0 の回転作用下にシリンダボディ 1 2 の内部を軸線方向（矢印 A、B 方向）に沿って変位する。

10

【 0 0 3 6 】

ピストン 5 8 は、円筒状に形成され、その内部に変位ナット 1 8 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 4 0 に対して連結される。また、ピストン 5 8 の外周面には、環状溝を介してマグネット 8 4 が装着され、前記マグネット 8 4 の磁気を、シリンダボディ 1 2 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 1 0 におけるピストン 5 8 の位置が確認される。

【 0 0 3 7 】

回り止め部材 6 0 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 5 8 と共に前記回り止め部材 6 0 がシリンダボディ 1 2 の内部に挿通されることにより、前記突出部が溝部 5 6 にそれぞれ挿通される。これにより、回り止め部材 6 0 を含むピストン 5 8 及び変位ナット 1 8 は、シリンダボディ 1 2 において回転方向への変位が阻止される。

20

【 0 0 3 8 】

ピストンロッド 4 0 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 5 8 に螺合されると共に、他端部にはソケット 7 2 が装着されて閉塞される。また、ピストンロッド 4 0 の内部には、ねじシャフト 7 0 が収容され、その内周面に支持リング 8 2 が摺接すると共に、外周面にはロッドパッキン 4 2 及びブッシュ 4 4 が摺接している。そして、ピストンロッド 4 0 は、ピストン 5 8 の変位作用下に該ピストン 5 8 と共に軸線方向に沿って変位し、シリンダボディ 1 2 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

【 0 0 3 9 】

駆動力伝達機構 2 2 は、図 1、図 3 及び図 5 に示されるように、アダプタ 3 2 及びプーリカバー 6 2 の内部に収容され、回転駆動源 6 4 の駆動軸 6 6 に連結された駆動プーリ 6 8 と、ねじシャフト 7 0 に連結されたコネクタ 7 4 に装着される従動プーリ 7 8 と、前記駆動プーリ 6 8 と従動プーリ 7 8 との間に懸架されるタイミングベルト 9 0 とを含む。

【 0 0 4 0 】

なお、駆動プーリ 6 8 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 9 2 によって駆動軸 6 6 との相対変位が規制された状態で固定されると共に、従動プーリ 7 8 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 9 2 によってコネクタ 7 4 との相対変位が規制された状態で固定されている。

40

【 0 0 4 1 】

そして、駆動プーリ 6 8 及び従動プーリ 7 8 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 9 0 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 1 6 の回転駆動力が、駆動プーリ 6 8 からタイミングベルト 9 0 を介して従動プーリ 7 8 へと伝達され、ねじシャフト 7 0 を回転させると共に、該ねじシャフト 7 0 に螺合された変位ナット 1 8 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。

【 0 0 4 2 】

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に設けられた一対のロッド孔９６ａ、９６ｂに挿通される一対のガイドロッド（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対のガイド部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対の位置決めピン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。

【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と直交するように二対の貫通孔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。

【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。

【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。

【００４８】

ロッド孔９６ａ、９６ｂには、開口した両端部近傍に一対のロッドブッシュ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が一対のロッドブッシュ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

10

20

30

40

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、一对のロッドブッシュ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、常に一对のロッドブッシュ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。

10

【0051】

連結プレート100は、水平方向に長尺な断面長方形形状に形成され、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を中心として一对のガイドロッド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、一对のガイドロッド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】

20

これにより、一对のガイドロッド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、シリンダボディ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】

まず、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、シリンダボディ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。

30

【0055】

そして、シリンダボディ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に螺合させることにより、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)。

40

【0056】

この際、ガイドユニット26に設けられた一对のガイドロッド98a、98bと、シリンダボディ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に配置されると共に、前記シリンダボディ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の両端部近傍に一对のガイドロッド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

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ダボディ１２の軸線方向に一致するように連結される。その結果、シリンダボディ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を一对の位置決めピン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をそれぞれシリンダボディ１２に対して螺合することにより、前記駆動ユニット２４のシリンダボディ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を構成する一对のガイドロッド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を介して駆動プーリ６８が回転駆動し、その回転駆動力がタイミングベルト９０を介して従動プーリ７８へと伝達される。

【００６２】

そして、従動プーリ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がシリンダボディ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ダボディ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）が徐々にシリンダボディ１２の他端部から外部へと露呈するように突出すると共に、前記ピストンロッド４０に連結された連結プレート１００及び該連結プレート１００に連結された一对のガイドロッド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对のガイドロッド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可能となる。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

## 【 0 0 6 6 】

そして、ピストン 5 8 がシリンダボディ 1 2 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 5 8 の端面がダンパに当接することにより、ピストン 5 8 に付与される衝撃が緩衝される。

## 【 0 0 6 7 】

一方、ピストンロッド 4 0 をシリンダボディ 1 2 の一端部側（矢印 A 方向）へと変位させる場合には、駆動部 1 6 を構成する回転駆動源 6 4 を前記とは反対方向に回転駆動させ、駆動プーリ 6 8 及びタイミングベルト 9 0 を介して従動プーリ 7 8 を反対方向に回転させることにより、ねじシャフト 7 0 の回転作用下に変位ナット 1 8 及びピストン 5 8 がシリンダボディ 1 2 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 4 0 が同様に前記シリンダボディ 1 2 の一端部側（矢印 A 方向）に向かって変位する。

10

## 【 0 0 6 8 】

この際も同様に、ピストンロッド 4 0 が、連結プレート 1 0 0 を介して一对のガイドロッド 9 8 a、9 8 b に連結されているため、前記ガイドロッド 9 8 a、9 8 b がロッド孔 9 6 a、9 6 b に沿って変位することにより、前記ピストンロッド 4 0 を軸線方向に沿って安定的に変位させることが可能となる。そして、ピストンロッド 4 0 が、徐々にシリンダボディ 1 2 の内部に収容されていき、変位ナット 1 8 及びピストン 5 8 がシリンダボディ 1 2 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）。

## 【 0 0 6 9 】

20

以上のように、第 1 の実施の形態では、アクチュエータ 1 0 における駆動ユニット 2 4 に対して一对のガイドロッド 9 8 a、9 8 b を備えたガイドユニット 2 6 を着脱自在に設け、前記駆動ユニット 2 4 を構成するピストンロッド 4 0 の端部に、前記ガイドロッド 9 8 a、9 8 b に連結された連結プレート 1 0 0 を連結することにより、前記ピストンロッド 4 0 と共に前記ガイドロッド 9 8 a、9 8 b を変位させることができる。その結果、ピストンロッド 4 0 を含む駆動ユニット 2 4 を、安定的にストローク変位させることが可能となり、しかも、前記ピストンロッド 4 0 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。

## 【 0 0 7 0 】

また、ガイドユニット 2 6 を駆動ユニット 2 4 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 1 0 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 2 6 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實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

## 【 0 0 7 1 】

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 1 0 を用い、該アクチュエータ 1 0 に対して装着されるガイドユニット 2 6 のみを交換すればよい。

40

## 【 0 0 7 2 】

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 2 6 へと交換することにより、常に最適なアクチュエータ 1 0 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 2 6 を用いることにより、前記ガイドユニット 2 6 の無用な大型化を回避することができ、アクチュエータ 1 0 の小型軽量化を促進することができる。

## 【 0 0 7 3 】

さらに、ピストン 5 8 及びピストンロッド 4 0 を含む駆動ユニット 2 4 と、前記ピストンロッド 4 0 のストローク変位を案内するガイドユニット 2 6 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。

【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。

【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可能である。

【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、駆動ユニット２４のみを交換することも可能となる。

【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。

【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】

シリンダボディ 1 6 2 の外周面には、該シリンダボディ 1 6 2 の一端部側に第 1 ポート 1 5 8 が形成され、他端部側には第 2 ポート 1 6 0 が形成され、前記シリンダボディ 1 6 2 の内部に形成されたシリンダ室 1 7 0 とそれぞれ連通している。なお、第 1 及び第 2 ポート 1 5 8、1 6 0 は、図示しない配管を介して切替弁、圧力流体供給源に接続されている。

#### 【0082】

ヘッドカバー 1 6 4 は、止め輪 3 8 によってシリンダボディ 1 6 2 の一端部に固定され、シリンダ室 1 7 0 の端部を閉塞すると共に、ロッドカバー 1 6 6 は、同様に止め輪 3 8 によって前記シリンダボディ 1 6 2 の他端部に固定される。なお、ロッドカバー 1 6 6 の内周面には、ロッドパッキン 4 2 が装着され、ピストンロッド 1 5 4 の外周面に摺接することにより、シリンダ室 1 7 0 内の気密を保持している。

10

#### 【0083】

シリンダ室 1 7 0 には、ピストンロッド 1 5 4 の一端部に連結されたピストン 1 5 2 が変位自在に設けられ、前記ピストン 1 5 2 の外周面には環状溝を介してピストンパッキン 1 7 2 及びマグネット 8 4 が装着される。このピストンパッキン 1 7 2 は、シリンダ室 1 7 0 の内周面に摺接することにより、前記シリンダ室 1 7 0 内の気密を保持している。

#### 【0084】

シリンダボディ 1 6 2 の他端部には、一对の位置決めピン 4 6 と、二対の取付ボルト 5 2 a、5 2 b を介してガイドユニット 1 6 8 を構成するガイドボディ 9 4 が装着される。また、シリンダボディ 1 6 2 から突出したピストンロッド 1 5 4 の端部には、連結プレート 1 0 0 が連結され、該連結プレート 1 0 0 の両端部側には、ガイドユニット 1 6 8 を構成する一对のガイドロッド 9 8 a、9 8 b 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 1 5 8 へと圧力流体が供給されることにより、シリンダ室 1 7 0 内に前記圧力流体が導入され、ピストン 1 5 2 をシリンダボディ 1 6 2 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 1 5 2 と共にピストンロッド 1 5 4 がシリンダボディ 1 6 2 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 1 5 4 は、その水平方向に並列に設けられた一对のガイドロッド 9 8 a、9 8 b 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 1 5 4 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 1 5 4 は、連結プレート 1 0 0 を介してガイドロッド 9 8 a、9 8 b 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】

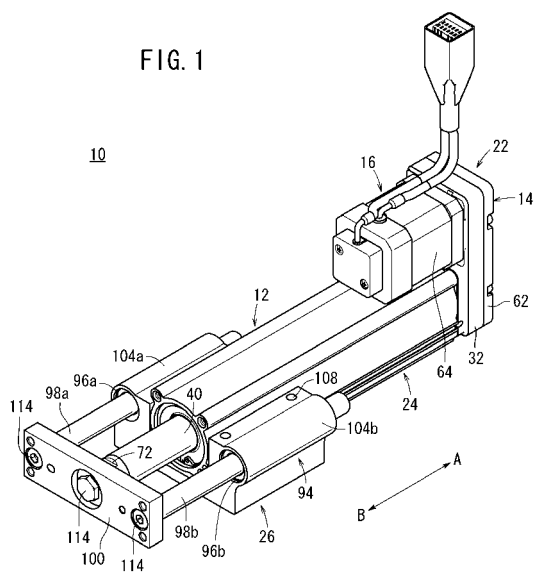
1 0、1 5 0 ... アクチュエータ	1 2、1 6 2 ... シリンダボディ
1 4 ... カバーユニット	1 6 ... 駆動部
1 8 ... 変位ナット	2 0 ... 変位機構
2 2 ... 駆動力伝達機構	2 4、1 5 6 ... 駆動ユニット
2 6、1 6 8 ... ガイドユニット	2 8 ... 孔部
4 0、1 5 4 ... ピストンロッド	4 6 ... 位置決めピン
5 0 a、5 0 b ... ねじ穴	5 2 a、5 2 b ... 取付ボルト
5 8、1 5 2 ... ピストン	6 4 ... 回転駆動源
7 0 ... ねじシャフト	7 2 ... ソケット
9 4 ... ガイドボディ	9 6 a、9 6 b ... ロッド孔
9 8 a、9 8 b ... ガイドロッド	1 0 0 ... 連結プレート
1 0 2 ... ベース部	1 0 4 a、1 0 4 b ... ガイド部
1 0 6 a、1 0 6 b ... ボルト孔	1 1 0 a、1 1 0 b ... ロッドブッシュ

40

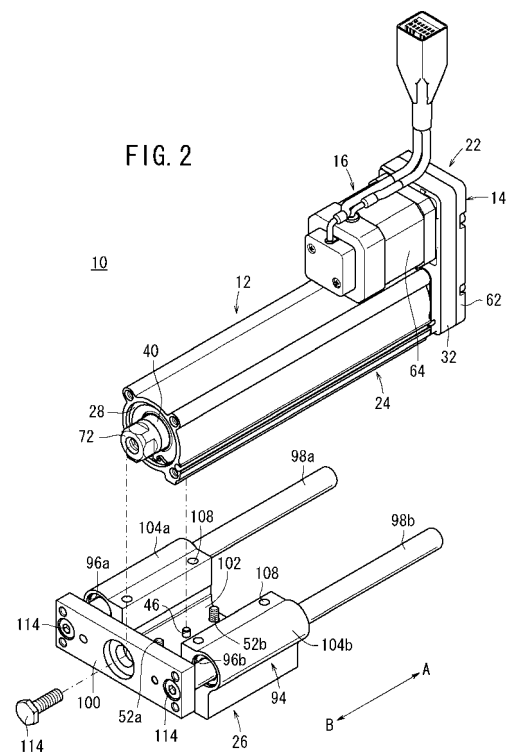
50

１７０ ... シリンダ室

【図１】



【図２】



【図 3】

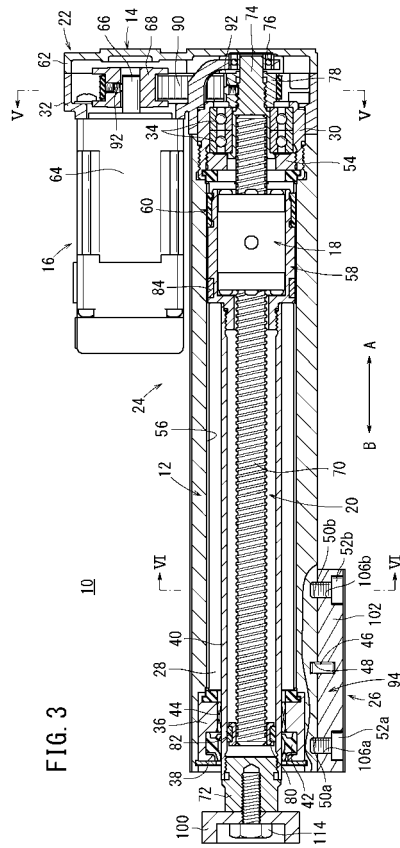


FIG. 3

【図 4】

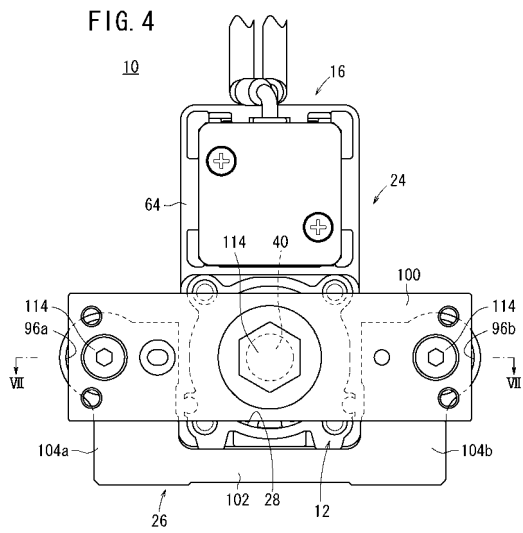


FIG. 4

【図 5】

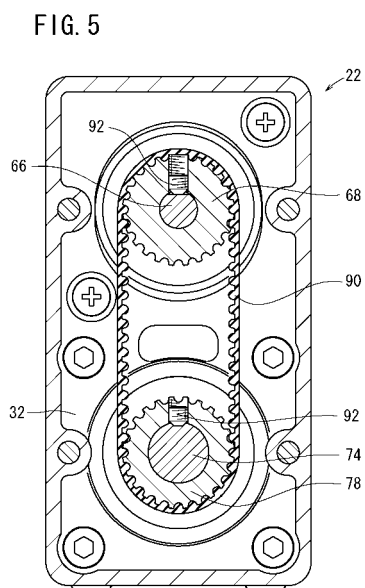


FIG. 5

【図 6】

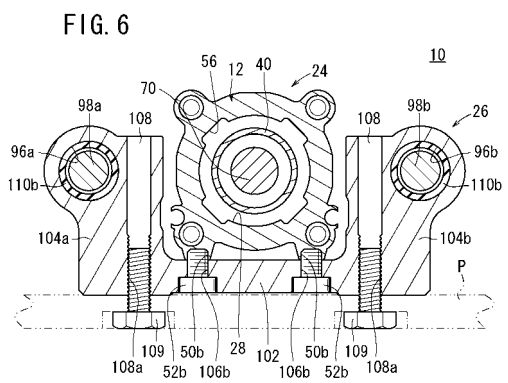
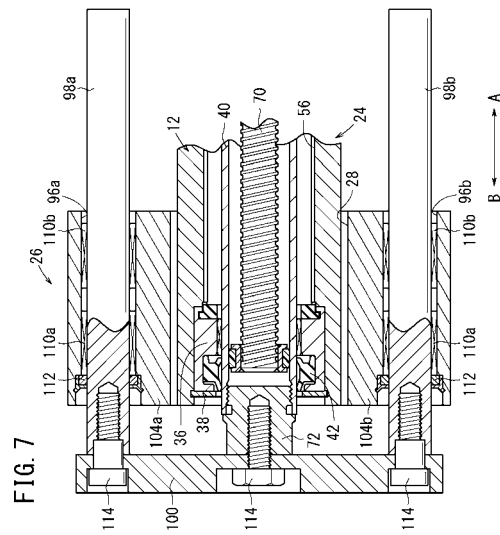
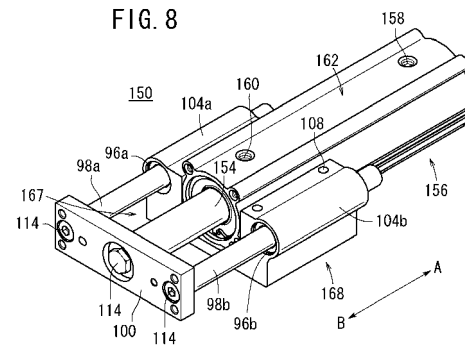


FIG. 6

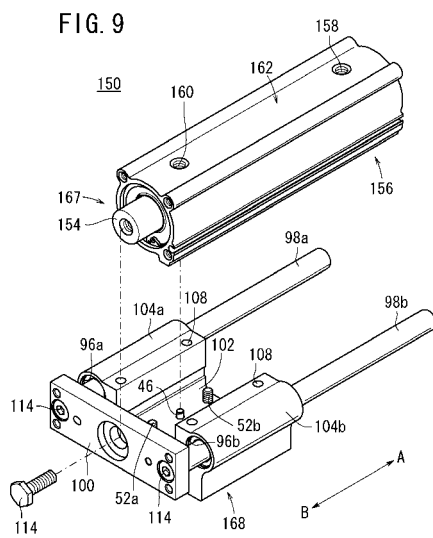
【図 7】



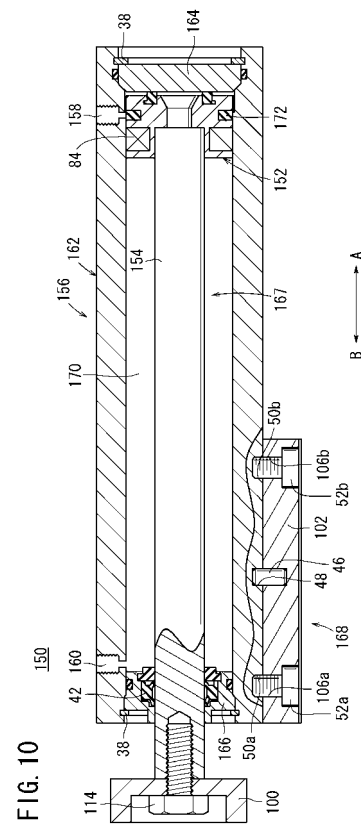
【図 8】



【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