

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4374584号
(P4374584)

(45) 発行日 平成21年12月2日(2009.12.2)

(24) 登録日 平成21年9月18日(2009.9.18)

(51) Int.Cl. F I
G O 1 B 7/00 (2006.01) G O 1 B 7/00 I O 1 H

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-161285 (P2007-161285)	(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19年6月19日(2007.6.19)	(74) 代理人	100077665 弁理士 千葉 剛宏
(65) 公開番号	特開2008-51800 (P2008-51800A)	(74) 代理人	100116676 弁理士 宮寺 利幸
(43) 公開日	平成20年3月6日(2008.3.6)	(74) 代理人	100142066 弁理士 鹿島 直樹
審査請求日	平成20年4月7日(2008.4.7)	(74) 代理人	100126468 弁理士 田久保 泰夫
(31) 優先権主張番号	特願2006-205840 (P2006-205840)	(72) 発明者	奥野 晴彦 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
(32) 優先日	平成18年7月28日(2006.7.28)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置検出センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクチュエータの側面に設けられた溝部に装着され、該アクチュエータにおける変位体の位置を検出する位置検出センサであって、

前記変位体を検出する検出部が収容され、前記溝部に臨むように前記側面に設けられるホルダと、

前記溝部に挿通され、金属製材料からなる取付部材と、

前記ホルダと前記取付部材とを連結する連結部材と、

前記取付部材に変位可能に設けられ、前記溝部に対して該取付部材を固定することが可能な固定部材と、

を備え、

前記ホルダは、該ホルダの底部から前記アクチュエータ側に向かって突出するとともに前記ホルダの長手方向に沿って延在し且つ前記溝部に挿入される係合突部を有し、

前記係合突部が前記溝部に挿入され且つ該係合突部よりも上部が前記溝部から露呈した前記ホルダと、前記溝部に挿通された前記取付部材とが前記連結部材によって互いに接近する方向に引張されることで前記ホルダと前記取付部材との間に前記アクチュエータの一部が保持されるとともに、前記固定部材が前記溝部の底部側に変位することに伴って前記取付部材が前記溝部の前記底部から離間する方向に変位して前記アクチュエータの一部に当接することで該取付部材が前記溝部に対して固定されることを特徴とする位置検出センサ。

【請求項 2】

請求項 1 記載の位置検出センサにおいて、

前記ホルダは、前記連結部材を介して前記取付部材に連結される連結部と、該取付部材に係合される係合部とを有し、前記係合部との係合作用下に前記取付部材に対して前記ホルダが位置決めされることを特徴とする位置検出センサ。

【請求項 3】

請求項 2 記載の位置検出センサにおいて、

前記連結部材は、前記連結部に挿通されると共に、前記取付部材に対して螺合されることを特徴とする位置検出センサ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本発明は、例えば、アクチュエータ等に適用され、その変位量を検出可能な位置検出センサに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、アクチュエータ等におけるピストンの変位位置を検出するために位置検出センサが用いられている。この位置検出センサは、例えば、アクチュエータの外側面に沿って形成された装着溝に装着され、該装着溝に挿入されるハウジングと、前記ハウジングの内部に設けられ、ピストンの位置を検出可能な検出部と、前記ハウジングの端部に螺合されたねじとを備える。このハウジングを介して位置検出センサは前記装着溝に沿って移動可能に配設されている。

20

【0003】

すなわち、ピストンの検出位置に応じて位置検出センサを装着溝に沿って所望の位置へと移動させた後に、ねじを螺回させることによって該ねじの端部が前記装着溝の底部側に突出し、前記ハウジングが前記装着溝の内壁面に向かって押し上げられ、前記内壁面に対する押圧作用下に前記ハウジングを含む位置検出センサが前記装着溝に対して固定される（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】**【特許文献 1】** 米国特許出願公開第 2002 / 0014128 号明細書

30

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところで、特許文献 1 に係る従来技術においては、位置検出センサを装着溝に対して固定する場合に、該装着溝内でハウジングがピストンから離間する方向へと変位した後に固定されるため、前記ハウジング内に内蔵された検出部と前記ピストンとの間の距離が予め設定された設定距離に対して変化してしまうこととなる。詳細には、検出部とピストンとの離間距離が設定距離より大きくなってしまふ。換言すれば、検出部を含むハウジングとアクチュエータとの相対的な位置関係が変化してしまうこととなる。その結果、検出部によるピストン位置の検出精度が低下してしまう懸念がある。

40

【0006】

また、位置検出センサの固定に伴って、ハウジングが装着溝の内壁面に対して過大な力で押し付けられるため、前記ハウジングが樹脂製材料から形成される場合には、前記位置検出センサに対する負荷が増大して耐久性が低下してしまう懸念がある。

【0007】

本発明は、前記の課題を考慮してなされたものであり、アクチュエータに対して確實且つ安定的に固定し、且つ、検出部による検出精度を向上させると共に、耐久性の向上を図ることが可能な位置検出センサ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】**

50

前記の目的を達成するために、本発明は、アクチュエータの側面に設けられた溝部に装着され、該アクチュエータにおける変位体の位置を検出する位置検出センサであって、前記変位体を検出する検出部が収容され、前記溝部に臨むように前記側面に設けられるホルダと、

前記溝部に挿通され、金属製材料からなる取付部材と、

前記ホルダと前記取付部材とを連結する連結部材と、

前記取付部材に変位可能に設けられ、前記溝部に対して該取付部材を固定することが可能な固定部材と、

を備え、

前記ホルダは、該ホルダの底部から前記アクチュエータ側に向かって突出するとともに前記ホルダの長手方向に沿って延在し且つ前記溝部に挿入される係合突部を有し、

前記係合突部が前記溝部に挿入され且つ該係合突部よりも上部が前記溝部から露呈した前記ホルダと、前記溝部に挿通された前記取付部材とが前記連結部材によって互いに接近する方向に引張されることで前記ホルダと前記取付部材との間に前記アクチュエータの一部が保持されるとともに、前記固定部材が前記溝部の底部側に変位することに伴って前記取付部材が前記溝部の前記底部から離間する方向に変位して前記アクチュエータの一部に当接することで該取付部材が前記溝部に対して固定されることを特徴とする。

【0009】

本発明によれば、アクチュエータの側面に形成された溝部に、金属製材料からなる取付部材を挿通させると共に、前記溝部に臨む前記側面に検出部を収容したホルダが設けられ、前記ホルダと取付部材とが連結部材によって連結される。そして、前記ホルダと取付部材とを連結する際、該前記ホルダと取付部材とが互いに接近する方向へと引張られてアクチュエータの一部を保持するように固定される。

【0010】

従って、ホルダと取付部材との間にアクチュエータの一部を保持させることにより、位置検出センサを前記アクチュエータに対して確實且つ安定的に固定することができると共に、検出部を有するホルダは、アクチュエータの側面に当接して位置決めされた状態で固定されるため、前記アクチュエータの変位体と前記検出部との離間距離が常に一定に維持される。換言すれば、位置検出センサをアクチュエータに固定する際、ホルダと変位体との相対的な位置関係が変化することがない。その結果、位置検出センサを構成する検出部によって変位体の位置を安定的且つ高精度に検出することができ、アクチュエータ等に固定する際に取付位置が変化してしまう従来の位置検出センサと比較し、前記位置検出センサによる検出精度を向上させることができる。

【0011】

また、取付部材が金属製材料から形成されているため、取付部材がホルダ側に接近するように変位して溝部に当接した場合に変形することが防止される。すなわち、従来のように樹脂製材料からなる取付部材を用いた場合と比較し、該取付部材の強度を高めることができるため位置検出センサの耐久性を向上させることができる。さらに、連結部材によって連結する際の連結力を大きく設定することが可能となるため、それに伴って、前記連結部材を介して位置検出センサをアクチュエータに対してより一層強固且つ安定的に固定することができる。

【0012】

さらにまた、ホルダは、連結部材を介して取付部材に連結される連結部と、該取付部材に係合される係合部とを有し、前記係合部との係合作用下に前記取付部材に対して前記ホルダを位置決めさせるとよい。これにより、ホルダと取付部材とを連結する際、係合部による係合作用下に前記ホルダと取付部材とを簡便且つ確実に位置決めし、その連結作業を効率的に行うことができる。

【0013】

またさらに、連結部材を連結部に挿通させると共に、取付部材に対して螺合することにより、前記ホルダと取付部材とを簡便に連結することができると共に、前記連結部材を螺

10

20

30

40

50

回させて前記ホルダと取付部材とが互いに接近するように変位させることができる。そのため、ホルダと取付部材の間にアクチュエータの一部を好適に保持することが可能となる。

【 0 0 1 4 】

また、ホルダは、アクチュエータ側に向かって突出するとともに前記ホルダの長手方向に沿って延在し且つ前記溝部に挿入される係合突部を有し、前記係合突部を前記溝部に対して挿入することにより、アクチュエータに対する前記ホルダの位置決めを容易に行なうことができる。

【 0 0 1 5 】

さらに、取付部材に溝部に対して取付部材を固定可能な固定部材を備えることにより、前記取付部材のみを単体で前記溝部に対して固定することができる。そのため、取付部材を溝部に装着させたままの状態、連結部材を介して検出部を含むホルダのみを取り外すことが可能となり、位置検出センサのメンテナンス及び交換等を簡便且つ迅速に行うことができる。さらにまた、取付部材は、位置検出センサによってアクチュエータの変位体を検出可能な位置に固定されているため、前記位置検出センサを交換した場合でも、検出部を含むホルダの位置を再調整する煩雑な作業が不要となり、且つ、アクチュエータに対する前記位置検出センサの取り付け再現性を高めることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

【 0 0 1 7 】

すなわち、ホルダと取付部材との間にアクチュエータの一部を保持させることにより、位置検出センサを前記アクチュエータに対して確実且つ安定的に固定し、且つ、前記アクチュエータの変位体と前記検出部との離間距離を常に一定に維持することができる。その結果、ホルダに収容された検出部によって変位体の位置を安定的且つ高精度に検出することができ、前記位置検出センサによる検出精度を向上させることができる。また、取付部材を金属製材料から形成することにより、位置検出センサを固定する際に取付部材の変形が好適に防止され、前記位置検出センサの耐久性を向上させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

本発明に係る位置検出センサ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。なお、ここでは、位置検出センサをシリンダ装置に装着する場合について説明する。

【 0 0 1 9 】

この位置検出センサ 1 0 は、図 1 ~ 図 6 に示されるように、樹脂製材料から中空状に形成されたホルダ 1 2 と、前記ホルダ 1 2 内に挿入されるセンサ部 1 4 と、前記センサ部 1 4 の端部に接続されるリード線 1 6 とを含む。

【 0 0 2 0 】

ホルダ 1 2 は、断面略長形状の有底筒状に形成され、一端部側に設けられてセンサ部 1 4 が挿入される開口部 1 8 と、他端部側に設けられて後述する取付部材 2 0 に対して連結される連結部 2 2 と、シリンダ装置（アクチュエータ） 2 4 側となる下側面 1 2 a から突出した係合突部 2 6 と、前記下側面 1 2 a に設けられ、前記取付部材 2 0 のピン孔 2 8 に係合されるピン部（係合部） 3 0 とを含む。

【 0 0 2 1 】

この開口部 1 8 は、断面略長形状に開口し、該開口部 1 8 を介してホルダ 1 2 の内部にリード線 1 6 の接続されたセンサ部 1 4 が挿入される（図 6 参照）。そして、ホルダ 1 2 の内部に対して溶融した樹脂製材料 M（例えば、熱可塑性樹脂）を充填して固化させている。これにより、ホルダ 1 2 の内部にセンサ部 1 4 が一体的に成形されて固定される。なお、リード線 1 6 は、ホルダ 1 2 の開口部 1 8 から外部に露出するように保持される。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

このセンサ部 1 4 は、シリンダ装置 2 4 におけるピストン 3 1 (図 5 参照) の位置を検出可能な磁気センサ (検出部) 3 2 と、前記磁気センサ 3 2 によって前記ピストン 3 1 が検出された際に発光する発光灯 3 4 とが設けられた基板 3 6 を含み、該基板 3 6 に対してリード線 1 6 が接続される。詳細には、ピストン 3 1 の外周面に環状溝を介して装着された磁石 3 7 (図 5 参照) の磁気を前記磁気センサ 3 2 によって検出することによって前記ピストン 3 1 の位置を検出している。

【 0 0 2 3 】

連結部 2 2 は、ホルダ 1 2 の他端部に対して突出するように設けられ、シリンダ装置 2 4 側となる下面が前記ホルダ 1 2 と略同一平面となるように形成されると共に、その上面が前記ホルダ 1 2 の上側面より低く形成される (図 6 参照) 。すなわち、ホルダ 1 2 は、

10

【 0 0 2 4 】

また、連結部 2 2 には、ホルダ 1 2 の軸線と略直交する方向に貫通したボルト孔 3 8 が形成され、前記ホルダ 1 2 と取付部材 2 0 とを連結する連結ボルト (連結部材) 4 0 が挿通される。

【 0 0 2 5 】

係合突部 2 6 は、前記ホルダ 1 2 の下側面 1 2 a の略中央に設けられ、該下側面 1 2 a からシリンダ装置 2 4 側に向かって所定高さ (図 8 中、H 参照) で突出すると共に、前記ホルダ 1 2 の長手寸法と略同等となるように前記ホルダ 1 2 の軸線方向に沿って延在している。すなわち、この係合突部 2 6 は、ホルダ 1 2 の一端部側から他端部側へと一直線状

20

【 0 0 2 6 】

また、係合突部 2 6 の下端面には、ホルダ 1 2 側に向かって所定半径で窪んだ円弧状の湾曲面 4 2 を有し、前記湾曲面 4 2 の半径は、後述する取付部材 2 0 の半径と略同等に設定される。

【 0 0 2 7 】

ホルダ 1 2 の一端部側には、下側面 1 2 a からシリンダ装置 2 4 側に向かって突出したピン部 3 0 が形成され、前記ピン部 3 0 は、一定直径からなる軸状に形成される。すなわち、ピン部 3 0 は、係合突部 2 6 と同一方向に突出し、ホルダ 1 2 の軸線と略直交するように設けられているため、連結部 2 2 のボルト孔 3 8 と所定間隔離間して略平行となる。

30

【 0 0 2 8 】

一方、ホルダ 1 2 の上側面には、該ホルダ 1 2 の内部に挿入されるセンサ部 1 4 の発光灯 3 4 と対向した表示窓 4 4 が設けられる。この表示窓 4 4 は、例えば、透過性を有する樹脂製材料から形成され、ホルダ 1 2 の孔部 4 6 に装着されて封止している。すなわち、表示窓 4 4 を通じてホルダ 1 2 の外部から内部を視認することができるため、発光灯 3 4 が発光した際に前記ホルダ 1 2 の外部から確認することが可能となる。

【 0 0 2 9 】

ホルダ 1 2 の下部には、該ホルダ 1 2 を含む位置検出センサ 1 0 をシリンダ装置 2 4 に対して固定するための円柱状の取付部材 2 0 が設けられる。

【 0 0 3 0 】

40

この取付部材 2 0 は、例えば、真鍮等の金属製材料から軸状に形成されると共に、ホルダ 1 2 の軸線方向に沿った長さより所定長だけ長く形成され、シリンダ装置 2 4 のセンサ溝 4 8 に挿通される。

【 0 0 3 1 】

このセンサ溝 4 8 は、シリンダ装置 2 4 を構成するシリンダチューブ 5 0 の外側面 5 0 a に溝状に形成され、該シリンダチューブ 5 0 の一端部側から他端部側に向かって一直線状に貫通している (図 1 参照) 。

【 0 0 3 2 】

また、センサ溝 4 8 は断面略円形状に形成され、該センサ溝 4 8 とシリンダチューブ 5 0 の外側面 5 0 a との間に設けられた連通部 4 8 a を介して外部と連通している。この連

50

通部 48a は、センサ溝 48 における円形状部位の直径より幅狭となる所定幅で形成され、シリンダチューブ 50 には前記連通部 48a に臨むように膨出した膨出部 50b が形成される。なお、この連通部 48a を含めてセンサ溝 48 として機能する。

【0033】

センサ溝 48 における円形状部位は、その半径が前記取付部材 20 の半径と略同等若しくは若干だけ大きく設定されている。この場合、センサ溝 48 の連通部 48a は、シリンダチューブ 50 の外側面に向かって開口し、前記連通部 48a にホルダ 12 の係合突部 26 が挿入される。このセンサ溝 48 における連通部 48a の幅寸法は、係合突部 26 の幅寸法と略同等若しくは若干だけ大きく設定される。

【0034】

取付部材 20 は、該取付部材 20 の一端部側に形成され、該取付部材 20 の軸線と略直交方向に貫通した第 1 ねじ孔 52 と、前記第 1 ねじ孔 52 と所定間隔離間し、ホルダ 12 のピン部 30 が挿通されるピン孔 28 と、該取付部材 20 の他端部側に形成される第 2 ねじ孔 54 とを有する。なお、取付部材 20 は、その一端部がホルダ 12 の連結部 22 側となり、他端部が前記ホルダ 12 の開口部 18 側となるように配置される。

【0035】

ピン孔 28、第 1 及び第 2 ねじ孔 52、54 は互いに所定間隔離間して略平行に形成され、同一方向に開口している（図 4、図 6 参照）。また、取付部材 20 の軸線方向に沿った第 1 ねじ孔 52 とピン孔 28 との離間距離は、ホルダ 12 の軸線方向に沿ったボルト孔 38 とピン部 30 の離間距離と略同等に設定される。

【0036】

第 1 ねじ孔 52 は、取付部材 20 にホルダ 12 を取り付けの際にボルト孔 38 に臨む位置に配置され、前記ボルト孔 38 に挿通された連結ボルト 40 が螺合される。これにより、ホルダ 12 を含む位置検出センサ 10 と取付部材 20 とが連結される。この際、ピン孔 28 には、ホルダ 12 のピン部 30 が挿入される。これにより、ホルダ 12 が連結ボルト 40 とピン部 30 とを介して取付部材 20 に位置決めされて連結されることとなる。

【0037】

すなわち、取付部材 20 は、第 2 ねじ孔 54 の形成された他端部側が、ホルダ 12 の端部に対して所定長だけ突出するように取り付けられる（図 2 参照）。

【0038】

第 2 ねじ孔 54 には、取付部材 20 をセンサ溝 48 に対して固定するための固定ねじ（固定部材）56 が螺合され、前記固定ねじ 56 の螺回作用下に前記第 2 ねじ孔 54 に沿って軸線方向に変位自在に設けられる。そして、固定ねじ 56 をセンサ溝 48 の底部 48b 側に向かって変位させて突出させることにより、前記取付部材 20 が前記固定ねじ 56 によって前記底部 48b から離間する方向（連通部 48a 側）へと押し上げられ、前記センサ溝 48 の内壁面に当接した状態で押し付けられることとなる。そのため、センサ溝 48 との接触作用下に取付部材 20 の移動が規制されて固定される。

【0039】

なお、上述した取付部材 20 は、断面円形状となる中実の軸状に形成された場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、断面四角形状としてセンサ溝 48 の断面形状を対応させて断面四角形状としてもよいし、また、中空の円筒状としてもよい。すなわち、取付部材 20 は、ホルダ 12 を含む位置検出センサ 10 が連結されてシリンダ装置 24 に取り付けられる際に、所望の強度を有するものであれば特にその形状には限定されない。

【0040】

本発明の実施の形態に係る位置検出センサ 10 は、基本的には以上のように構成されるものであり、前記位置検出センサ 10 を取付部材 20 を介してシリンダ装置 24 に取り付ける場合について説明する。

【0041】

先ず、位置検出センサ 10 を構成するホルダ 12 に対して取付部材 20 を連結する。こ

10

20

30

40

50

の場合には、図4に示されるように、ホルダ12の下側面12a側に取付部材20を配置し、前記ホルダ12のピン部30を取付部材20のピン孔28に挿入すると共に(図8参照)、ボルト孔38に挿通された連結ボルト40を前記取付部材20の第1ねじ孔52へと螺合させる。この際、ホルダ12と取付部材20とを並列に配置してピン部30をピン孔28へと挿入することにより、前記取付部材20に対してホルダ12が位置決めされ、さらに、第1ねじ孔52をホルダ12のボルト孔38と一致させるように、ピン部30を中心として取付部材20を回転させることにより前記第1ねじ孔52をボルト孔38に臨むように配置することができる。このように、ピン部30とピン孔28とを先に係合させることにより、ボルト孔38と第1ねじ孔52とを簡便に一直線上に配置することができる。

10

【0042】

そして、このボルト孔38に挿通された連結ボルト40を第1ねじ孔52に対して螺合させることにより、ホルダ12を含む位置検出センサ10と取付部材20とが前記連結ボルト40によって一体的に連結される(図2参照)。このホルダ12は、その一端部側がピン部30を介して取付部材20に保持され、他端部側が連結ボルト40によって前記取付部材20に保持されているため、前記取付部材20に対してより一層強固に連結して一体とすることができる。

【0043】

なお、ホルダ12と取付部材20とは、該ホルダ12の係合突部26と前記取付部材20との間に所定間隔のクリアランスが確保された状態で連結しておく。

20

【0044】

次に、このように取付部材20の連結された位置検出センサ10をシリンダ装置24に取り付ける。この場合には、前記シリンダ装置24におけるセンサ溝48の開口した端部から取付部材20を挿入する。この場合、位置検出センサ10がセンサ溝48の連通部48aを介してシリンダチューブ50の外側面50aに対して外側となるように取付部材20が挿通される。

【0045】

そして、取付部材20と共に位置検出センサ10をセンサ溝48に沿って移動させ、該位置検出センサ10によってピストン31の位置を検出可能な所望の位置まで移動させた後に固定する。

30

【0046】

この位置検出センサ10の固定は、ホルダ12に挿通された連結ボルト40を螺回することにより、ホルダ12の連結部22と取付部材20とが互いに接近する方向に引張され、前記ホルダ12の下側面12aがシリンダチューブ50の外側面50aに当接した状態で押し付けられると共に、取付部材20の外周面がセンサ溝48の内壁面に当接して押し付けられる(図7参照)。これにより、センサ溝48の連通部48aを挟んでホルダ12と取付部材20によってシリンダチューブ50の膨出部50bが挟持された状態となる。

【0047】

換言すれば、連結ボルト40による締付力によりホルダ12の下側面12aがシリンダチューブ50の外側面50aに対して押圧力P1で押圧され、一方、取付部材20の外周面がセンサ溝48の内壁面に対して押圧力P2で押圧されている(図7参照)。

40

【0048】

その結果、位置検出センサ10が、ホルダ12と取付部材20によってセンサ溝48に対して所望の位置に固定される。この場合、図8に示されるように、ホルダ12の係合突部26と取付部材20の外周面とが所定間隔離間するように設定される。

【0049】

最後に、取付部材20の第2ねじ孔54に螺合されている固定ねじ56を螺回し、該固定ねじ56を前記センサ溝48の底部48b側に向かって突出するように変位させることにより、前記取付部材20がセンサ溝48の連通部48a側に向かって押し上げられる。その結果、取付部材20の外周面がセンサ溝48の内壁面に対して押し付けられ、その接

50

触作用下に固定される（図9参照）。すなわち、位置検出センサ10がホルダ12と取付部材20とによってシリンダチューブ50の膨出部50bを挟持することによりシリンダ装置24に対して固定されると共に、前記取付部材20がセンサ溝48に対して固定ねじ56を介して固定されているため、前記位置検出センサ10がより一層確実且つ強固に固定される。

【0050】

以上のように、本実施の形態では、シリンダ装置24に位置検出センサ10を取り付ける際、該位置検出センサ10の下側面12a側に取付部材20を予め装着した後、前記取付部材20を前記シリンダ装置24のセンサ溝48に挿通させる。そして、位置検出センサ10を構成するホルダ12と前記取付部材20とを連結ボルト40の螺合作用下に互いに接近させる方向へと変位させ、シリンダ装置24におけるセンサ溝48の膨出部50bを挟持することにより固定している。

10

【0051】

このように、センサ部14が収容されたホルダ12は、その下側面12aがシリンダチューブ50の外側面50aに当接することによって位置決めされるため、位置検出センサ10を固定する際に前記ホルダ12とシリンダチューブ50との相対的な位置関係は変化することがない。すなわち、ホルダ12内の磁気センサ32と前記シリンダチューブ50内に配設されたピストン31との離間距離が常に一定に維持され、前記磁気センサ32による安定した検出結果を得ることができる。換言すれば、位置検出センサを装着溝内で固定する際に、該位置検出センサとピストンとの相対位置が変化してしまう従来の位置検出センサの取付構造と比較し、前記位置検出センサ10による検出精度を向上させることができる。

20

【0052】

また、取付部材20を第2ねじ孔54に螺合された固定ねじ56でセンサ溝48に対して固定可能としているため、前記取付部材20をセンサ溝48に装着させたままの状態、連結ボルト40を螺回させて前記取付部材20からホルダ12を含む位置検出センサ10のみを簡便に取り外すことができる。

【0053】

これにより、位置検出センサ10の交換を含むメンテナンス作業を容易に行うことができると共に、仕様の異なる別の位置検出センサを新たに取付部材20に取り付けて使用することも可能となる。

30

【0054】

例えば、別の位置検出センサをシリンダ装置24に装着する場合に、該位置検出センサを予め固定されている取付部材20に対して装着することによりピストン31の位置を検出可能な位置に簡便且つ迅速に装着することができる。すなわち、シリンダ装置24における位置検出センサ10の位置を再度調整するという煩雑な作業が不要となり、前記シリンダ装置24における位置検出センサ10の取付位置の再現性を高めることができる。

【0055】

さらに、取付部材20が金属製材料から形成されているため、位置検出センサ10をセンサ溝48に固定する際に、前記取付部材20が前記センサ溝48の内壁面に押し付けられても変形することがなく耐久性の低下を招くことがない。また、樹脂製材料から取付部材20を形成した場合と比較し、該取付部材20の強度が高いため、該取付部材20に螺合された連結ボルト40の締付力（締付トルク）を大きく設定することが可能となる。その結果、位置検出センサ10を連結ボルト40によってシリンダ装置24に対してより強固且つ安定的に固定することができる。

40

【0056】

なお、上述した本実施の形態に係る位置検出センサ10では、ホルダ12における係合突部26の下端面が円弧状に窪んで形成される場合について説明したが、これに限定されるものではなく、前記係合突部26の下端面を平面状に形成してもよい。

【0057】

50

しかも、取付部材 20 は、図 2 及び図 3 に示されるように、ホルダ 12 の開口部 18 側が所定長さだけ該ホルダ 12 に対して突出する構成としているが、例えば、反対に、前記ホルダ 12 の連結部 22 側に突出させるようにしてもよいし、さらには、ホルダ 12 の一端部及び他端部側からそれぞれ突出させるような形状としてもよい。

【0058】

次に、上述した位置検出センサ 10 の変形例について図 10 ~ 図 22 を参照しながら説明する。

【0059】

図 10 及び図 11 に示されるように、第 1 変形例に係る位置検出センサ 100 は、該位置検出センサ 100 を構成する取付部材 102 がホルダ 12 の長手寸法と略同等の長さで形成される点で上述した本実施の形態に係る取付部材 20 と相違している。この取付部材 102 は、一端部側に連結ボルト 40 が螺合される第 1 ねじ孔 52 が形成され、他端部側にはホルダ 12 のピン部 30 が挿入されるピン孔 28 が形成される。すなわち、固定ねじ 56 が螺合される第 2 ねじ孔 54 を有していない点で上述した本実施の形態に係る取付部材 20 と相違している。

10

【0060】

このように、第 1 ねじ孔 52 及びピン孔 28 のみを有する取付部材 102 を採用することにより、上述した取付部材 20 と比較して前記取付部材 102 の小型化を図ることができると共に、前記取付部材 102 の構造を簡素化して安価に製造することができる。

【0061】

20

また、図 12 及び図 13 に示されるように、第 2 変形例に係る位置検出センサ 120 は、その取付部材 122 が上述した第 1 変形例に係る位置検出センサ 100 の取付部材 102 に対して長手寸法がさらに短く形成される。この取付部材 122 は、軸線方向に沿った略中央部に連結ボルト 40 が螺合される第 1 ねじ孔 52 が形成される。すなわち、固定ねじ 56 が螺合される第 2 ねじ孔 54、ホルダ 12 のピン部 30 が挿通されるピン孔 28 を有していない点で上述した本実施の形態に係る取付部材 20 と相違し、前記ピン孔 28 を有していない点では上述した第 1 変形例に係る取付部材 102 と相違している。

【0062】

このように、第 1 ねじ孔 52 のみを有する取付部材 122 を採用することにより、前記取付部材 122 のさらなる小型化を図ることができると共に、前記取付部材 122 の構造をさらに簡素化して安価に製造することができる。

30

【0063】

さらに、図 14 ~ 図 16 に示されるように、第 3 変形例に係る位置検出センサ 130 は、その取付部材 132 が上述した第 1 変形例に係る取付部材 102 と略同等の長手寸法で形成され、ホルダ 134 に対してボルト孔 38 側（矢印 A 方向）にオフセットするように装着される。この取付部材 132 は、軸線方向に沿った略中央部に形成され、連結ボルト 40 が螺合される第 1 ねじ孔 52 と、一端部側（矢印 A 方向）に形成され固定ねじ 56 が螺合される第 2 ねじ孔 54 と、他端部側（矢印 B 方向）に形成されホルダ 134 のピン部 30 が挿入されるピン孔 28 とを有する。

【0064】

40

すなわち、取付部材 132 には、軸線方向に沿って第 1 ねじ孔 52、第 2 ねじ孔 54 及びピン孔 28 が所定間隔離間して設けられている。

【0065】

また、ホルダ 134 のピン部 30 は、該ホルダ 134 の軸線方向に沿った略中央部に設けられている。

【0066】

このように、第 3 変形例に係る位置検出センサ 130 では、固定ねじ 56 が螺合される第 2 ねじ孔 54 が取付部材 132 の一端部側（矢印 A 方向）に形成され、ホルダ 134 の一端部から突出するように配置されているため、前記固定ねじ 56 を螺回させる場合に、ホルダ 134 の他端部から突出したリード線 16 に邪魔されることなく、該取付部材 13

50

2を介した位置検出センサ130の固定作業を确实且つ効率的に行うことができる。

【0067】

また、取付部材132の長手寸法が、本実施の形態に係る位置検出センサ10の取付部材20に対して短く形成されているため、前記取付部材132をセンサ溝48に固定する際、前記取付部材132の外周面とセンサ溝48の内周面との接触面積が小さくなる。そのため、固定ねじ56の螺回によりセンサ溝48の内周面側に向かって取付部材132を変位させた際、前記取付部材132からセンサ溝48に向かって付与される単位面積当たりの押圧荷重を大きくすることができる。その結果、位置検出センサ130をセンサ溝48に対してより強固に固定することができる。

【0068】

さらにまた、図17～図19に示されるように、第4変形例に係る位置検出センサ140は、その取付部材142が本実施の形態に係る位置検出センサ10の取付部材20と略同等の長手寸法で形成され、ボルト孔38を有するホルダ12の一端部側（矢印A方向）に突出するように配設される点で上述した本実施の形態に係る位置検出センサ10と相違している。

【0069】

この取付部材142は、一端部側（矢印A方向）がホルダ12の一端部に対して所定長だけ突出するように配置され、前記ホルダ12の一端部に臨む位置に連結ボルト40が螺合される第1ねじ孔52が形成される。また、取付部材142の一端部には、固定ねじ56が螺合される第2ねじ孔54が形成されると共に、前記取付部材142の他端部には、

【0070】

このように、第4変形例に係る位置検出センサ140では、固定ねじ56の螺合される第2ねじ孔54が、取付部材142の一端部側（矢印A方向）に形成され、ホルダ12の一端部から突出するように配置されているため、前記固定ねじ56を螺回させる場合に、ホルダ12の他端部から突出したリード線16に邪魔されることなく、該取付部材142を介した位置検出センサ140の固定作業を确实且つ効率的に行うことができる。

【0071】

またさらに、図20～図22に示されるように、第5変形例に係る位置検出センサ150は、取付部材152が位置検出センサ150を構成するホルダ12の両端部からそれぞれ突出するように配設されている点で本実施の形態に係る位置検出センサ10と相違している。

【0072】

この取付部材152は、ホルダ12の長手寸法に対して大きく形成され、該取付部材を前記ホルダ12に対して装着した際、その一端部及び他端部が前記ホルダ12の一端部及び他端部に対してそれぞれ所定長だけ突出する。

【0073】

取付部材152の一端部側（矢印A方向）には、ホルダ12のボルト孔38に臨む第1ねじ孔52が形成され、該取付部材152の他端部側（矢印B方向）には、前記ホルダ12のピン部30が挿入されるピン孔28が形成されている。

【0074】

また、取付部材152の一端部及び他端部には、固定ねじ56a、56bの螺合される一組の第2ねじ孔154a、154bが形成される。

【0075】

このように、第5変形例に係る位置検出センサ150では、取付部材の152一端部及び他端部に第2ねじ孔154a、154bを介して一組の固定ねじ56a、56bを設け、前記一組の固定ねじ56a、56bを介して取付部材152をセンサ溝48に固定可能としている。そのため、取付部材152を含む位置検出センサ150をより一層強固に固定することができる。また、センサ溝48に対する位置検出センサ150の固定位置等に応じて一組の固定ねじ56a、56bのうちのいずれか一方のみを選択的に用いて固定す

10

20

30

40

50

るようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明の実施の形態に係る取付部材によって位置検出センサが取り付けられたシリンダ装置を示す外観斜視図である。

【図2】図1に示す位置検出センサ及び取付部材が連結した状態を示す外観斜視図である。

【図3】図2に示す位置検出センサ及び取付部材の平面図である。

【図4】図2の位置検出センサから取付部材を離脱させた状態を示す分解斜視図である。

【図5】図1の位置検出センサが取付部材を介して取り付けられたシリンダ装置を示す縦断面図である。

【図6】図1に示す位置検出センサが取付部材を介してシリンダ装置に取り付けられた状態を示す縦断面図である。

【図7】図6のV I I - V I I線に沿った断面図である。

【図8】図6のV I I I - V I I I線に沿った断面図である。

【図9】図6のI X - I X線に沿った断面図である。

【図10】第1変形例に係る位置検出センサの取付部材をホルダから離脱させた状態を示す分解斜視図である。

【図11】図10に示す位置検出センサがシリンダ装置に対して取り付けられた状態を示す縦断面図である。

【図12】第2変形例に係る位置検出センサの取付部材をホルダから離脱させた状態を示す分解斜視図である。

【図13】図12に示す位置検出センサがシリンダ装置に対して取り付けられた状態を示す縦断面図である。

【図14】第3変形例に係る位置検出センサを示す外観斜視図である。

【図15】図14の位置検出センサを構成する取付部材をホルダから離脱させた状態を示す分解斜視図である。

【図16】図14に示す位置検出センサがシリンダ装置に対して取り付けられた状態を示す縦断面図である。

【図17】第4変形例に係る位置検出センサを示す外観斜視図である。

【図18】図17の位置検出センサを構成する取付部材をホルダから離脱させた状態を示す分解斜視図である。

【図19】図17に示す位置検出センサがシリンダ装置に対して取り付けられた状態を示す縦断面図である。

【図20】第5変形例に係る位置検出センサを示す外観斜視図である。

【図21】図20の位置検出センサを構成する取付部材をホルダから離脱させた状態を示す分解斜視図である。

【図22】図20に示す位置検出センサがシリンダ装置に対して取り付けられた状態を示す縦断面図である。

【符号の説明】

【0077】

- 10、100、120、130、140、150...位置検出センサ
- 12、134...ホルダ
- 18...開口部
- 20、102、122、132、142、152...取付部材
- 22...連結部
- 24...シリンダ装置
- 26...係合突部
- 28...ピン孔
- 30...ピン部
- 31...ピストン
- 38...ボルト孔
- 40...連結ボルト
- 42...湾曲面
- 44...表示窓
- 48...センサ溝
- 48a...連通部

10

20

30

40

50

48 b ... 底部
52 ... 第1ねじ孔
56、56 a、56 b ... 固定ねじ

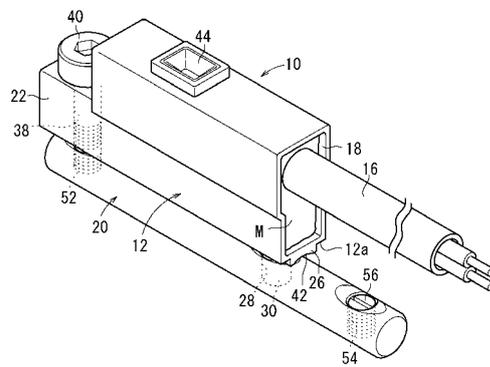
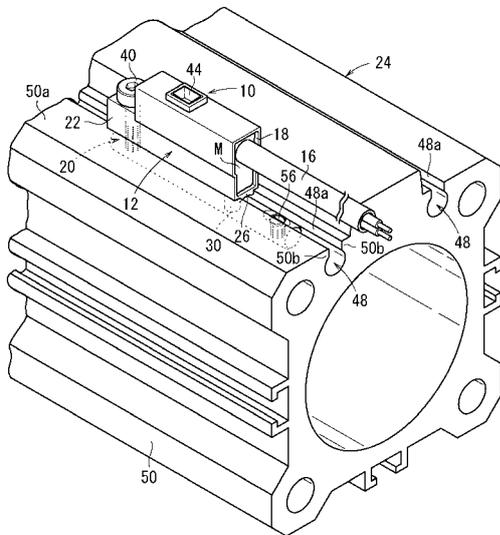
50 ... シリンダチューブ
54、154 a、154 b ... 第2ねじ孔

【図1】

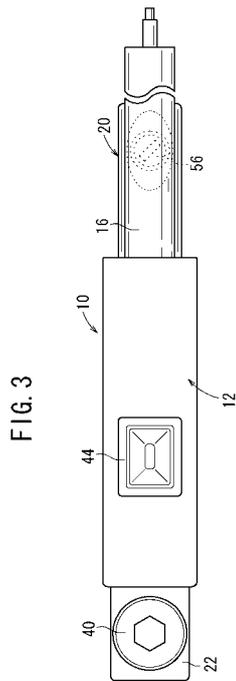
【図2】

FIG. 1

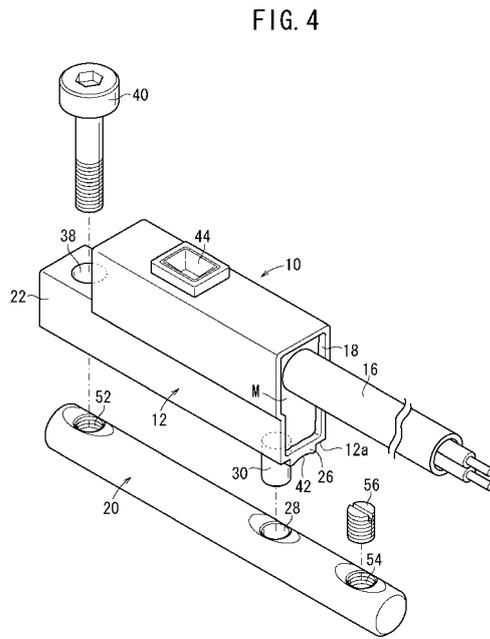
FIG. 2



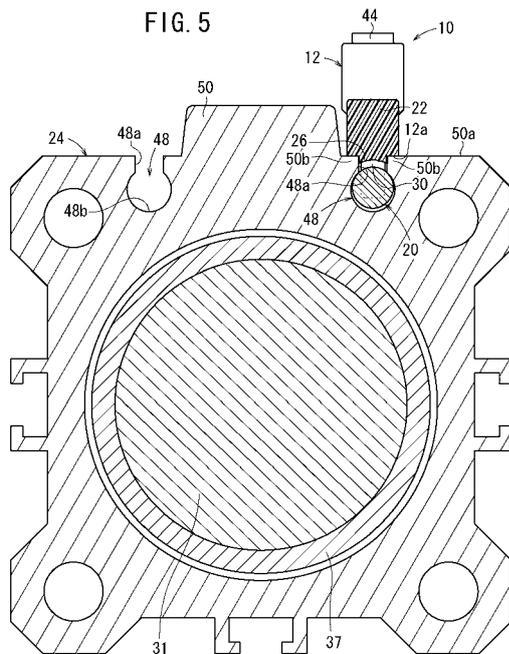
【 図 3 】



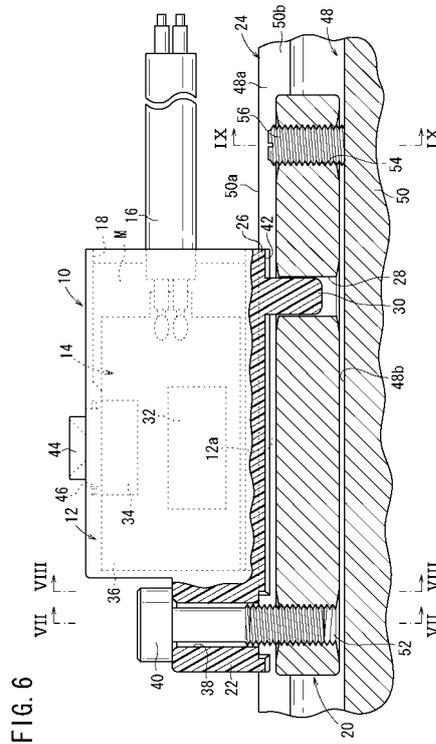
【 図 4 】



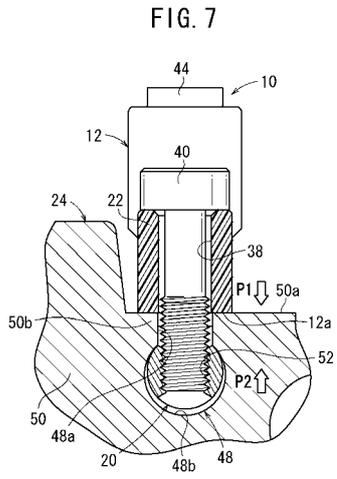
【 図 5 】



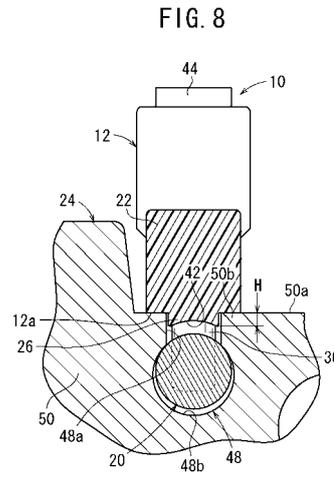
【 図 6 】



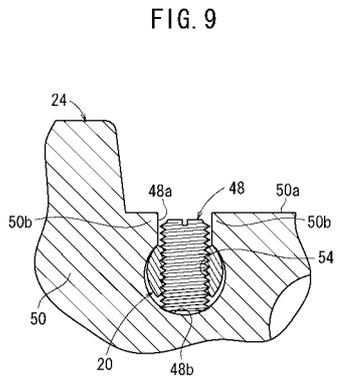
【 図 7 】



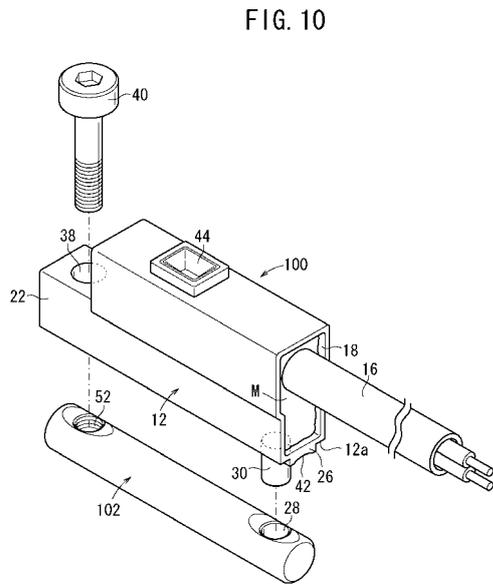
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】

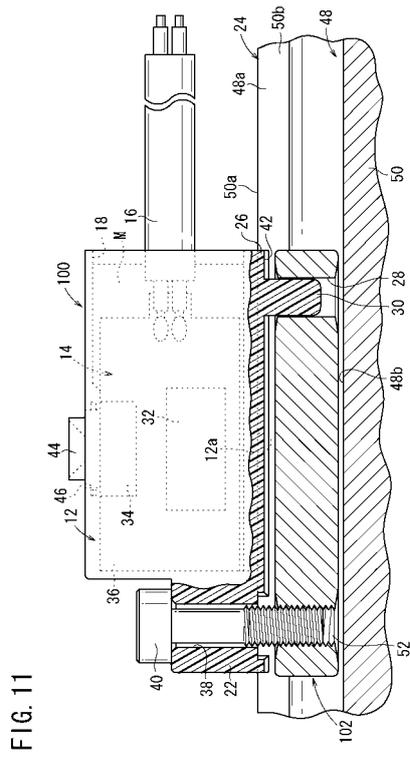


FIG. 11

【 図 1 2 】

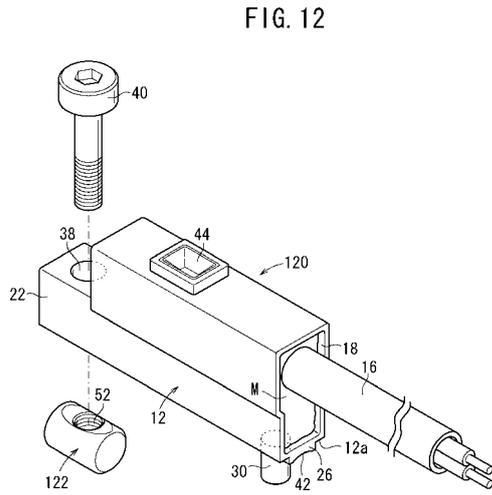


FIG. 12

【 図 1 3 】

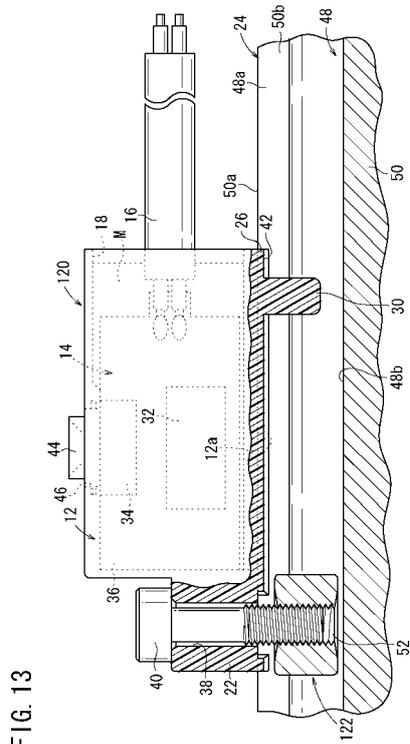


FIG. 13

【 図 1 4 】

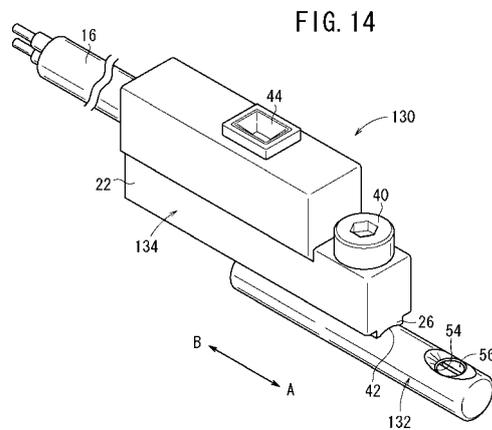
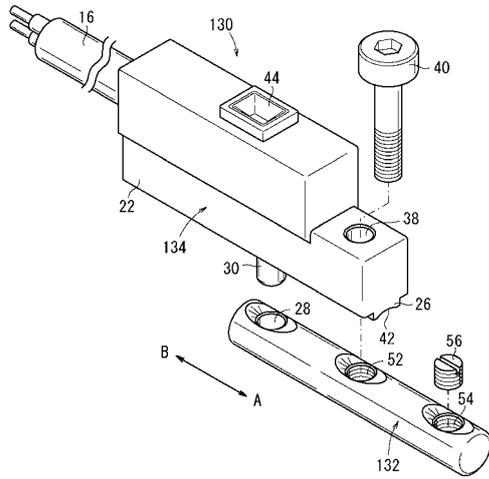


FIG. 14

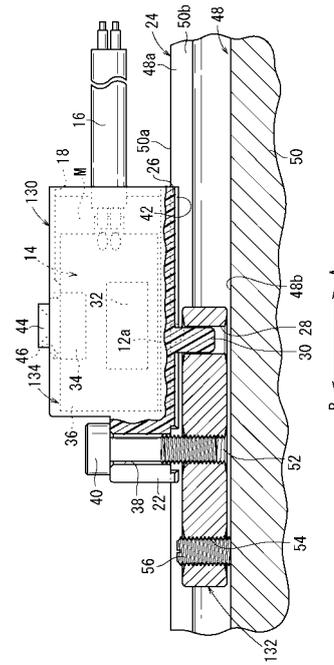
【 15 】

FIG. 15



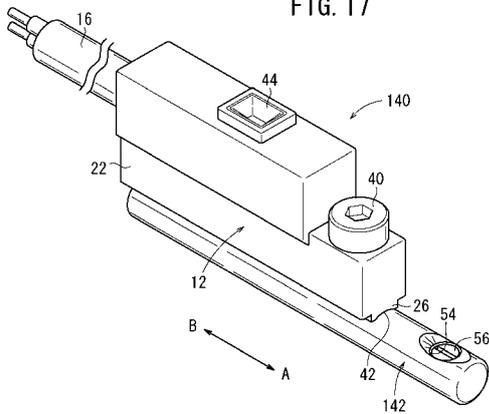
【 16 】

FIG. 16



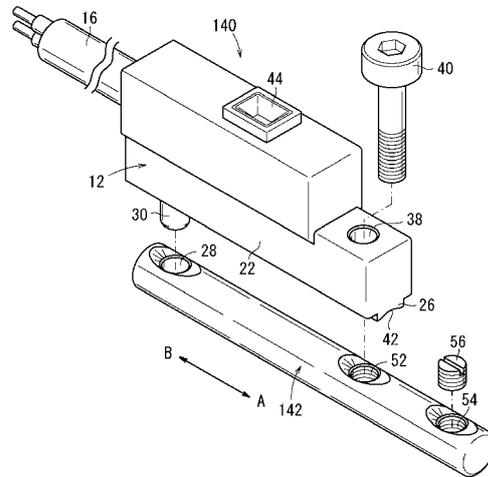
【 17 】

FIG. 17



【 18 】

FIG. 18



フロントページの続き

- (72)発明者 尾崎 憲正
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 内御堂 元
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 小林 勝美
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 中川 康文

- (56)参考文献 実開平05 - 089910 (JP, U)
実開平07 - 019603 (JP, U)
特開2005 - 163941 (JP, A)
実開平03 - 007507 (JP, U)
実開平03 - 046005 (JP, U)
実開平04 - 063803 (JP, U)
特開平04 - 253131 (JP, A)
特開平08 - 074812 (JP, A)
特開平11 - 190309 (JP, A)
特開2001 - 263311 (JP, A)
特開2004 - 150517 (JP, A)
特開2005 - 009606 (JP, A)
特開2006 - 052744 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F15B 15/00~15/28
G01B 7/00~7/34
G01B 21/00~21/32
H01H 36/00~36/02