

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4684305号
(P4684305)

(45) 発行日 平成23年5月18日(2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日(2011.2.18)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 K 7/14 (2006.01)

H O 2 K 7/14

Z

F 1 6 K 31/04 (2006.01)

F 1 6 K 31/04

K

H O 2 K 7/06 (2006.01)

H O 2 K 7/06

A

H O 2 K 37/14 (2006.01)

H O 2 K 37/14

B

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-20424 (P2008-20424)
 (22) 出願日 平成20年1月31日(2008.1.31)
 (62) 分割の表示 特願2002-257787 (P2002-257787)
 の分割
 原出願日 平成14年9月3日(2002.9.3)
 (65) 公開番号 特開2008-178291 (P2008-178291A)
 (43) 公開日 平成20年7月31日(2008.7.31)
 審査請求日 平成20年2月4日(2008.2.4)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-266269 (P2001-266269)
 (32) 優先日 平成13年9月3日(2001.9.3)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000143949
 株式会社鷺宮製作所
 東京都中野区若宮2丁目5番5号
 (74) 代理人 100060690
 弁理士 瀧野 秀雄
 (74) 代理人 100108017
 弁理士 松村 貞男
 (74) 代理人 100134832
 弁理士 瀧野 文雄
 (72) 発明者 富岡 総一郎
 埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製
 作所 狭山事業所内
 (72) 発明者 池田 忠顕
 埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製
 作所 狭山事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

非磁性体製のケース内にロータを回転可能に收容し、前記ケースの外側にステータ部材を配置されたステッピングモータの前記ロータの回転により弁体を開閉駆動する電動弁において、

前記ケースは円筒状横断面のカップ形状をなし、前記ステータ部材は円形横断面の中央嵌合孔にて前記ケースの外周に嵌合し、

前記ステータ部材の一端部に対をなして立ち上げ形成された横転L形横断面形状の係止溝部に軸線方向位置設定片の係止片部を係合させて前記ステータ部材の一端面に前記軸線方向位置設定片が着脱自在に位置決め固定され、

前記ステータ部材の前記中央嵌合孔に前記ケースが挿入されて前記中央嵌合孔より軸線方向外方へ露呈した前記ケースの頂部に前記軸線方向位置設定片を当接するとともに、前記ケースの外周面の凹部に前記軸線方向位置設定片の突起部を嵌合して凹凸係合することにより、前記ステータ部材の前記ケースに対する軸線方向位置と周方向位置が設定されることを特徴とする電動弁。

【請求項2】

前記軸線方向位置設定片は鉤形のマウント片であり、前記鉤形のマウント片は、前記ステータ部材の前記中央嵌合孔に挿入されて前記中央嵌合孔より軸線方向外方へ露呈された前記ケースの頂部に当接されることを特徴とする請求項1記載の電動弁。

【請求項3】

10

20

前記鉤形のマウント片は、前記係止片部として有する平板状の取付基板部が前記係止溝部としてのスライドガイド部間に横すべり式に差し込み装着され、挿入規制部への当接によって差し込み方向の係止を行われていることを特徴とする請求項 2 記載の電動弁。

【請求項 4】

前記鉤形のマウント片は、前記取付基板部より折曲形成された起立片部と該起立片部の先端より径方向内方に延びる径方向片部とよりなるばね性をもった鉤形片部を有し、前記ケースの頂部に前記径方向片が当接されるとともに、前記起立片部に形成された前記突起部が前記ケースの外周面の前記凹部に嵌合して凹凸係合することを特徴とする請求項 3 記載の電動弁。

【請求項 5】

前記鉤形のマウント片は、前記取付基板部が前記鉤形片部側を先端として前記係止溝部としてのスライドガイド部間に横すべり式に差し込まれて装着されたとき前記ステータ部材の一端面上に立上げ形成された前記挿入規制部に当接する当接部を有し、前記ケースの頂部に前記径方向片が当接され、かつ前記ケースの外周面の前記凹部に前記突起部が凹凸係合した状態で、前記挿入規制部に前記当接部が当接することにより、前記ステータ部材の前記ケースに対する径方向位置が設定されることを特徴とする請求項 3 記載の電動弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電動弁に関し、特に、ステッピングモータ駆動型の電動弁におけるロータの原点位置設定等のためのステータの機械的な位置決め構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

可変絞り弁や流量制御弁等として使用されるステッピングモータ駆動型の電動弁では、モータに与える駆動パルス信号によって所定の弁開度を得て所期の定量制御を行うために、弁閉（全閉）基準あるいは弁開（全開）基準で、ステータ部材の磁極歯に対してロータに設けられている多極永久磁石の磁極がロータ回転方向の所定位置に位置するように、ロータの原点位置を機械的に設定する必要がある、これに関連してステータ部材のケースに対する周方向の取付位置の特定位置への設定に併せて、ステータ部材のケースに対する軸線方向の取付位置を適正位置に位置決めしてステータ部材の取り付けを行う必要がある。

【0003】

このことに対して、ステータ部材をケースに対して決められた周方向の所定の取付位置に取り付けるための位置決め機構をステータ部材取付部に組み込むことが行われている（例えば、特許文献 1、2、3）。

【特許文献 1】特開昭 61 - 218354 号公報

【特許文献 2】特開昭 63 - 73864 号公報

【特許文献 3】特開平 11 - 315948 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来、ステッピングモータ駆動型の電動弁においては、ケースに対してステータ部材を精度よく位置決めすることが、ステータコイルとロータとの位置関係、即ち、ロータの原点位置を規定する上で非常に重要である。

【0005】

ケースに対するステータ部材の精度良い位置決めは、ケースの周方向だけに限らず、ケースの軸方向においても同様に重要であった。その理由は、ケースに対するステータ部材の位置にケースの軸方向へのずれがあると、ロータとステータとの間にケースの軸方向への位置ずれが生じてしまい、ステータで発生した磁力が効率よくロータに作用せず、ステッピングモータとしての発生トルクの低下を引き起こしたり、場合によっては不動作に至ることもあり得るからである。

【 0 0 0 6 】

この発明は、上述の如き、ロータとステータコイルとの位置ずれが、ステッピングモータ駆動型の電動弁における動作精度に影響を与えるという問題点を解消するためになされたもので、ステッピングモータ駆動型の電動弁においてステータコイルとロータとの位置関係を精度よく規定することのできる電動弁を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上述の目的を達成するために、この発明による電動弁は、非磁性体製のケース内にロータを回転可能に収容し、前記ケースの外側にステータ部材を配置されたステッピングモータの前記ロータの回転により弁体を開閉駆動する電動弁において、前記ケースは円筒状横断面のカップ形状をなし、前記ステータ部材は円形横断面の中央嵌合孔にて前記ケースの外周に嵌合し、前記ステータ部材の一端部に対をなして立ち上げ形成された横転し形横断面形状の係止溝部に軸線方向位置設定片の係止片部を係合させて前記ステータ部材の一端面に前記軸線方向位置設定片が着脱自在に位置決め固定され、前記ステータ部材の前記中央嵌合孔に前記ケースが挿入されて前記中央嵌合孔より軸線方向外方へ露呈した前記ケースの頂部に前記軸線方向位置設定片を当接するとともに、前記ケースの外周面の凹部に前記軸線方向位置設定片の突起部を嵌合して凹凸係合することにより、前記ステータ部材の前記ケースに対する軸線方向位置と周方向位置が設定される。

【 0 0 0 8 】

また、前記軸線方向位置設定片は鉤形のマウント片であり、前記鉤形のマウント片は、前記ステータ部材の前記中央嵌合孔に挿入されて前記中央嵌合孔より軸線方向外方へ露呈された前記ケースの頂部に当接される。

【 0 0 0 9 】

また、前記鉤形のマウント片は、前記係止片部として有する平板状の取付基板部が前記係止溝部としてのスライドガイド部間に横すべり式に差し込み装着され、挿入規制部への当接によって差し込み方向の係止を行われており、鉤形のマウント片をステータ部材に固定する構造を、簡便な固定構造にすることができる。

【 0 0 1 0 】

さらに、前記鉤形のマウント片は、前記取付基板部より折曲形成された起立片部と該起立片部の先端より径方向内方に延びる径方向片部とよりなるばね性をもった鉤形片部を有し、前記ケースの頂部に前記径方向片が当接されるとともに、前記起立片部に形成された前記突起部が前記ケースの外周面の前記凹部に嵌合して凹凸係合する。

【 0 0 1 1 】

さらにまた、前記鉤形のマウント片は、前記取付基板部が前記鉤形片部側を先端として前記係止溝部としてのスライドガイド部間に横すべり式に差し込まれて装着されたとき前記ステータ部材の一端面上に立ち上げ形成された前記挿入規制部に当接する当接部を有し、前記ケースの頂部に前記径方向片が当接され、かつ前記ケースの外周面の前記凹部に前記突起部が凹凸係合した状態で、前記挿入規制部に前記当接部が当接することにより、前記ステータ部材の前記ケースに対する径方向位置が設定される。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

以上の説明から理解される如く、この発明による電動弁によれば、ステッピングモータ駆動型の電動弁においてステータコイルとロータとの位置関係を精度よく規定して、ステッピングモータ駆動型の電磁弁における動作精度を高く維持することができる。

【 0 0 1 3 】

特に、ステータ部材の一端部に対をなして立ち上げ形成された横転し形横断面形状の係止溝部に軸線方向位置設定片の係止片部を係合させてステータ部材の一端面に軸線方向位置設定片が着脱自在に位置決め固定され、ステータ部材の中央嵌合孔にケースが挿入されて中央嵌合孔より軸線方向外方へ露呈したケースの頂部に軸線方向位置設定片を当接するとともに、ケースの外周面の凹部に軸線方向位置設定片の突起部を嵌合して凹凸係合する

ことにより、ステータ部材のケースに対する軸線方向位置と周方向位置が設定されるので、ステッピングモータ駆動型の電動弁においてステータコイルとロータとの軸線方向位置と周方向位置の関係を精度よく規定することのできる電動弁を提供できる。

【0014】

また、鉤形のマウント片によって、ステータ部材のケースに対する軸線方向の取付位置の位置決めを簡便に行うことができる。

【0015】

また、係止片部として有する平板状の取付基板部が係止溝部としてのスライドガイド部に横すべり式に差し込み装着され、挿入規制部への当接によって差し込み方向の係止を行われており、鉤形のマウント片をステータ部材に固定する構造を、簡便な固定構造にすることができ

10

【0016】

さらに、取付基板部より折曲形成された起立片部と該起立片部の先端より径方向内方に延びる径方向片部とよりなるばね性をもった鉤形片部を有する鉤形のマウント片は、ケースの頂部に径方向片が当接されるとともに、起立片部に形成された突起部がケースの外周面の凹部に嵌合して凹凸係合するので、ステータ部材のケースに対する軸線方向と周方向の取付位置の位置決めを簡便に行うことができる。

【0017】

さらにまた、ケースの頂部に径方向片が当接され、かつケースの外周面の凹部に突起部が凹凸係合した状態で、挿入規制部に当接部が当接することにより、ステータ部材のケースに対する径方向位置が設定される。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に添付の図を参照してこの発明の実施形態を詳細に説明する。

【0019】

図1～図7はこの発明による電動弁の一つの実施形態を示している。

【0020】

図1に示されているように、電動弁は弁ハウジング（本体）10を有している。弁ハウジング10は、ステンレス鋼板のプレス加工により製作されたプレス成形品であり、内部に弁室11を画定している。弁ハウジング10には、弁室11に直接連通する銅製の第1の管継手12と、弁ポート13を画定するステンレス鋼あるいは焼結金属製の弁座部材14と、弁ポート13を介して弁室11に連通する銅製の第2の管継手15とが、各々溶接、ろう付け等によって固定装着されている。

30

【0021】

尚、この実施形態では、第1の管継手12が1次側となり、第2の管継手15が2次側となるように冷媒が流れる場合を例に取って説明するが、この実施形態の電動弁は、第2の管継手15が1次側となり、第1の管継手12が2次側となるように冷媒が流れる場合にも用いることのできる双方向型のものである。

【0022】

弁室11には弁体16が設けられている。弁体16は、弁座部材14に対する軸線方向（上下方向）移動によって弁ポート13の開閉および実効開口面積を定量的に増減するニードル弁部17を有し、基部を円筒状の弁ホルダ18の一端部（下端）に溶接等によって固着されている。

40

【0023】

弁室11内にはステンレス鋼板のプレス成形品による弁ガイド部材19が固定されている。弁ガイド部材19には弁ホルダ18の外径とほぼ同寸法の内径を有する円筒状ガイド部20が中央部に一体成形されており、円筒状ガイド部20に弁ホルダ18が軸線方向に摺動可能に嵌合している。

【0024】

弁ホルダ18の他端部（上端）には端板部21があり、端板部21の中央部に貫通孔2

50

2が貫通形成されている。貫通孔22にはステッピングモータ40のロータ軸41の一端部(下端部)41Aが遊嵌合状態で貫通している。この先端部(下端部)41Aは弁ホルダ18内に位置しており、この先端部(下端部)41Aにはフランジ付きスリーブによる止金具24が固定されている。弁ホルダ18の端板部21と止金具24のフランジ部25との間にはフッ素樹脂等の高滑性樹脂製の平ワッシャ26が挟まれている。

【0025】

この構造により、ロータ軸41は、低摩擦抵抗で弁ホルダ18に対して回転できる状態で、弁ホルダ18を持ち上げる(弁開方向移動)ことができる。

【0026】

弁ホルダ18の下端は弁体16によって閉じられており、弁ホルダ18内の弁体16側には半球状当接部27をもって弁体16の背面に当接する樹脂製のばね受け部材28が設けられている。弁ホルダ18内のばね受け部材28と止金具24のフランジ部25との間に圧縮コイルばね29が所定の予荷重を与えられた状態で装着されている。

【0027】

この構造により、ロータ軸41、止金具24、圧縮コイルばね29、ばね受け部材28は、弁体16と弁ホルダ18との連結体に対して低摩擦抵抗で回転できる。

【0028】

弁ハウジング10にはステンレス鋼板のプレス成形品による雌ねじホルダ30が固定されている。雌ねじホルダ30には雌ねじ部材31が固定されている。雌ねじ部材31は、固体潤滑材入りの焼結金属あるいはフッ素樹脂等の高潤滑性のフィラを充填されたPPS樹脂等の合成樹脂により構成され、中央部に雌ねじ孔32を貫通形成されている。

【0029】

ロータ軸41には雄ねじ部33が一体形成されている。雄ねじ部33は雌ねじ孔32をねじ係合状態で貫通しており、ロータ軸41は自身の中心軸線周りに回転することにより、雄ねじ部33と雌ねじ孔32とのねじ係合によって回転しつつ軸線方向に移動する。

【0030】

ロータ軸41はセレーション軸部42によってロータ43と固定連結されている。ロータ43は、フェライト焼結品、希土類の焼結磁石、或いはプラスチックマグネット等により構成されたN極S極交互の多極着磁の永久磁石をなしている。

【0031】

弁ハウジング10の上端面部34にはステンレス鋼板のプレス成形品による円筒状横断面のカップ形状のケース(キャン)44が気密に固定されている。このケース44の気密固定は、ケース44の円環状開口縁部44Cを弁ハウジング10の平らな上端面部34に突き当て、TIG溶接あるいはレーザ溶接等によって全周を突合わせ溶接することにより行われている。この突合わせ溶接部は、図1では、符号35により示されている。

【0032】

このような突合わせ溶接により、ケース44の内圧が弁ハウジング10とケース44との溶接面部を引き離す方向に作用することがなく、弁ハウジング10とケース44との接合部の耐圧強度が向上する。

【0033】

ケース44は、内側にステッピングモータ40のロータ43を同心状態で回転可能に収容しており、外側に円環形状のステータ部材45が配置されている。

【0034】

ステータ部材45は、円形横断面の中央嵌合孔45Aを有して円環形をなし、中央嵌合孔45Aにてケース44の外周に嵌合している。ステータ部材45は、上下2段にステータコイル(巻線)46を有し、全体を電気絶縁性樹脂47により液密モールドされ、内周部全体に複数個の磁極歯(図示省略)を等間隔に有している。ステータ部材45の外周面の1部分にはステータコイル46のリード線取出用の電気接続コネクタ48(内部は図示省略)が設けられている。

【0035】

10

20

30

40

50

ステータ部材４５の上端面には、軸線方向位置設定片としての門形のマウント用ブリッジ片７０が着脱自在に設けられている。マウント用ブリッジ片７０は、先端に各々係止片部７０Ａを折曲形成された一对の脚片部７０Ｂと、両脚片部７０Ｂを繋ぐブリッジ片部７０Ｃとにより門形をなすプレス成形品であり、ブリッジ片部７０Ｃが中央嵌合孔４５Ａを径方向に跨いで延在している。

【００３６】

ステータ部材４５の上端面には、横転Ｌ形横断面形状の係止溝部４９（図５参照）が対をなして立上げ形成されており、マウント用ブリッジ片７０の係止片部７０Ａが各々マウント用ブリッジ片７０自体のばね性によって係止溝部４９に嵌め込み式に係合することにより、マウント用ブリッジ片７０がステータ部材４５の磁極歯の周方向位置に関連した所定位置に着脱自在に位置決め固定（係止）される。ステータ部材４５の上端面に固定されたマウント用ブリッジ片７０の取り外しは、マウント用ブリッジ片７０がそのばね性に抗して変形されて、係止片部７０Ａの係止溝部４９への嵌め込みが外されることにより行われる。

10

【００３７】

なお、係止片部７０Ａの先端が平面視で、コの字形（凹形）をしており（図６（ａ）参照）、この部分が係止溝部４９の両側を挟むように係合することにより、マウント用ブリッジ片７０の図４で見て左右方向の取付位置が決まる。

【００３８】

図示されているように、ケース４４はステータ部材４５の中央嵌合孔４５Ａに挿入され、ケース４４の頂部４４Ａが中央嵌合孔４５Ａより軸線方向外方へ露呈しており、その頂部４４Ａにマウント用ブリッジ片７０のブリッジ片部７０Ｃが当接することにより、抜け落ち防止を兼ねてステータ部材４５のケース４４に対する軸線方向の取付位置が設定される。

20

【００３９】

これにより、ケース４４と弁ハウジング１０の外径が等しく、ケース４４と弁ハウジング１０との接続部に段差がないものでも、ステータ部材４５のケース４４に対する軸線方向の取付位置が適正位置に決まり、ステータ部材４５がずれ落ちることがない。

【００４０】

マウント用ブリッジ片７０のブリッジ片部７０Ｃの中央部には、ステータ部材４５の中心軸線周りに１８０度互いに回転変位した位置に各々係止用垂下片部７１、７２が対をなして折曲形成されている。係止用垂下片部７１、７２の各々の先端近傍には、ステータ用位置決め形状部として、半球状突起部７３、７４が各々プレス成形されている。

30

【００４１】

ケース４４の外周面側部４４Ｄにはディンプル５１が複数個プレス成形されている。ディンプル５１は、ケース外周面側の凹部５１Ａにてマウント用ブリッジ片７０の半球状突起部７３あるいは７４が嵌合（凹凸係合）するステータ用位置決め形状部をなし、ケース内周面側の凸部５１Ｂにて後述するガイド支持体用位置決め形状部をなしている。

【００４２】

ディンプル５１は、図４に示されているように、ケース４４の中心軸線周りにステータ励磁パターンの１周期分に相当するロータ回転角度の２倍の回転角度だけ互いに回転変位した位置に各々設けられている。

40

【００４３】

ステータ部材４５の励磁が１－２相励磁であると、ステータ励磁パターンの１周期に相当するロータ回転角度は８パルス分の回転角度に相当し、ステータ部材４５の磁極数が２０であると、１回転８０パルスで、８０／８パルスで、１０個の相合せ位置が存在し、ステータ励磁パターンの１周期に相当するロータ回転角度は、３６０度／１０で、３６度になり、回転角度は７２度となり、ディンプル５１はケース４４の中心軸線周り等間隔に５個設けられる。

【００４４】

50

半球状突起部 7 3 あるいは 7 4 が 5 個のディンプル 5 1 より選択された 1 つのディンプル 5 1 の凹部 5 1 A に嵌合することにより、ステータ部材 4 5 のケース 4 4 に対する周方向の取付位置が設定される。

【 0 0 4 5 】

対をなす係止用垂下片部 7 1、7 2 の自由状態における半球状突起部 7 3、7 4 の相互離間距離 L (図 6 参照) はケース 4 の外径 D (図 2 参照) より小さく、係止用垂下片部 7 1、7 2 が押し広げられてケース 4 4 の外周面部 4 4 D に係合することにより、係止用垂下片部 7 1、7 2 の弾性変形により得られるばね性によって半球状突起部 7 3、7 4 がケース 4 4 の外周面に押し付けられる。

【 0 0 4 6 】

この押し付けによって、マウント用ブリッジ片 7 0 の半球状突起部 7 3 あるいは 7 4 が、ケース 4 4 のディンプル 5 1 に、がた付きを有することなく、がっちりと、凹凸係合する。

【 0 0 4 7 】

ケース 4 4 内にはガイド支持体 5 2 が固定されている。ガイド支持体 5 2 は、図 7 ~ 図 9 に示されているように、円筒部 (軸状部) 5 3 と、円筒部 5 3 の上端側に形成された傘状部 5 4 とを有し、全体をプレス加工により一体成形されている。傘状部 5 4 はケース 4 4 の頂部内側 4 4 B と同形状に成形され、傘状部 5 4 には、ガイド支持体用位置決め形状部として 5 個のディンプル 5 1 の各々の凸部 5 1 B と係合する 5 個の切欠き係合部 5 5 をプレス成形されている。

【 0 0 4 8 】

ガイド支持体 5 2 は、傘状部 5 4 がケース 4 4 の頂部内側 4 4 B に整合係合し、切欠き係合部 5 5 がディンプル 5 1 の凸部 5 1 B に係合することにより、ケース 4 4 に対する周方向の取付位置を設定された状態でケース 4 4 内に固定されている。

【 0 0 4 9 】

円筒部 5 3 はロータ 4 3 と同心状態でケース 4 4 の頂部中央より軸線方向に垂下延在している。円筒部 5 3 の根元部 (傘状部 5 4 との接続部) の所定の周方向位置にはキー状の弁開ストッパ突起部 5 6 が軸線方向に所定長さに亘ってプレス成形されている。また、円筒部 5 3 の先端部 (下端部) には、切欠き係合部 5 5 と所定の周方向位置関係をもった位置に位置決め孔 5 7 がルーバ成形型によりプレス成形されている。位置決め孔 5 7 の奥部にはルーバ成形による切起こし片 (切残し片) 5 8 が存在する (図 1 参照)。

【 0 0 5 0 】

円筒部 5 3 には、円筒部 5 3 の外周を取り巻くように、ばね性を有する線材によりコイルばね状に形成された螺旋ガイド線体 6 0 が設けられている。螺旋ガイド線体 6 0 は、下端部に軸線方向に延長されたストッパ線体部 (弁開ストッパ部) 6 1 と、ストッパ線体部 6 1 の先端を径方向内方に折曲形成された係合端 6 2 とを一体に有している。

【 0 0 5 1 】

螺旋ガイド線体 6 0 は上端側にて弁開ストッパ突起部 5 6 の端面 5 6 A に当接し、係合端 6 2 が位置決め孔 5 7 に挿入嵌合し、係合端 6 2 の先端が螺旋ガイド線体 6 0 の径方向弾性力によって切起こし片 5 8 に突当っている。これにより、螺旋ガイド線体 6 0 は、軸線方向のばね荷重によって弁開ストッパ突起部 5 6 の端面 5 6 A と位置決め孔 5 7 との間に挟まれ、がたつきを有することなく軸線方向の取付位置を決められている。

【 0 0 5 2 】

また、螺旋ガイド線体 6 0 の係合端 6 2 が位置決め孔 5 7 に挿入嵌合し、係合端 6 2 の先端が螺旋ガイド線体 6 0 の径方向弾性力によって切起こし片 5 8 に突き合っていることにより、ストッパ線体部 6 1 の径方向位置が決まると共に、ストッパ線体部 6 1 が位置決め孔 5 7 の配置位置により決まる位置に円筒部 5 3 に位置決め係止される。

【 0 0 5 3 】

螺旋ガイド線体 6 0 には可動ストッパ部材 6 3 が回転可能に係合している。可動ストッパ部材 6 3 は、1 巻コイルばね状に形状され、一端に径方向外方に延びたストッパ線体部

10

20

30

40

50

64を有している。ロータ43には永久磁石の磁極位置に基づいた所定の周方向位置に可動ストッパ部材63を蹴り回すためのピン状突起部43Aが一体成形されている。

【0054】

可動ストッパ部材63は、ストッパ線体部64にてロータ43のピン状突起部43Aと当接し、ロータ43の回転によって蹴り回されることにより、回転しつつ螺旋ガイド線体60に案内されて螺旋運動して螺旋ガイド線体60の軸線方向に移動し、ストッパ線体部64が螺旋ガイド線体60のストッパ線体部61に突き当ることにより、それ以上の左回転を止められ、弁閉基準で、ロータ43の原点位置を機械的に設定する。また、ストッパ線体部64が弁開ストッパ突起部56に当接することにより、それ以上の右回転を止められ、弁開（全開）位置を機械的に決める。

10

【0055】

円筒部53はロータ軸受ガイドを兼ねており、円筒部53内には軸受部材65が軸線方向に移動可能に嵌合している。軸受部材65は、金属あるいは合成樹脂による潤滑材入り素材あるいは表面処理を施された部品により構成され、ロータ軸41の上方への延長軸部41Bの半球状先端部41Cを受け入れている。また、円筒部53内には、ケース44の頂部と軸受部材65の背面部との間に、圧縮コイルばね66が所定の予荷重を与えられた状態で設けられている。

【0056】

上述の構成による電動弁は、ステータ部材45に駆動パルス信号が与えられることにより、パルス数に応じてロータ43が回転し、これに伴いロータ軸41と同軸の雄ねじ部33が回転し、固定配置の雌ネジ部材31とのねじ係合関係によってロータ軸41が軸線方向に移動し、弁体16が開閉移動する。

20

【0057】

ロータ43の回転によって可動ストッパ部材63が蹴り回され、上述したように、可動ストッパ部材63のストッパ線体部64が螺旋ガイド線体60のストッパ線体部61に突き当ることにより、それ以上の左回転を止められ、弁閉基準で、ロータ43の原点位置を機械的に設定される。

【0058】

半球状突起部73或いは74の何れか一方が、5個のディンプル51より選択された1つのディンプル51の凹部51Aとの相互係合することにより、ステータ励磁パターンの1周期分に相当するロータ回転角度毎にケース44に対するステータ部材45の周方向取付位置を選択設定できる。この場合、5個のディンプル51に対して36度間隔の10箇所の取付位置を選択でき、ステータコイルのリード線の取り出し方向（電気接続コネクタ48の周方向位置）を、ケース44の全周周りに36度分割の10箇所より選ぶことができる。

30

【0059】

また、ケース44に対するステータ部材45の周方向の取付位置、ならびにケース44に対するガイド支持体52の周方向の取付位置が、各々、半球状突起部73或いは74と選択された1つのディンプル51の凹部51Aとの相互係合、切欠き係合部55とディンプル51の凸部51Bとの相互係合により、ばらつき誤差を含むことなく確實且つ簡単に決まり、ついては、ストッパ線体部61とステータ部材45の磁極歯との周方向の相対位置がばらつき誤差を含むことなく高精度に設定される。

40

【0060】

また、ディンプル51は、上述したように、ケース外周面側にてステータ部材用の位置決め形状部をなし、ケース内周面側にてガイド支持体用の位置決め形状部をなしているから、ステータ部材用の位置決め形状部とガイド支持体用の位置決め形状部との相対位置が自ずと画一的に決まり、ばらつき誤差が生じることがなく、これらのことによっても、ロータ43の原点位置がばらつき成分を含むことなく高精度に設定され、高精度に定量的な流量制御が行われ得るようになる。

【0061】

50

上述の実施形態では、ステータ部材側の位置決め形状部である半球状突起部 73、74 を 180 度互いに回転変位した位置に各々設け、ケース側の位置決め形状部であるディンプル 51 を 72 度間隔で 5 個設けたが、この組み合わせは逆にすることもできる。

【0062】

すなわち、図 10 に示されているように、ステータ部材側の位置決め形状部である半球状突起部 75 をステータ励磁パターンの 1 周期分に相当するロータ回転角度の 2 倍の回転角度 (72 度) 互いに回転変位した位置に各々設け (合計 5 個)、ケース側の位置決め形状部であるディンプル 51 を 180 度互いに回転変位した位置に各々設ける (合計 2 個) こともできる。

【0063】

上述したように、ステータ部材磁極数が 20 で、1 - 2 相励磁であるとすると、全周 (360 度) をステータ励磁パターンの 1 周期に相当するロータ回転角度 36 度で割った数は 10 となり、その整数の約数は (5、2) で、ステータ部材側の位置決め形状部である半球状突起部の個数が 2 であると、ケース側の位置決め形状部であるディンプルの個数は 5 となり、ステータ部材側の位置決め形状部である半球状突起部の個数が 5 であると、ケース側の位置決め形状部であるディンプルの個数は 2 となり、2 通りの組み合わせがある。

【0064】

この発明による電動弁は、ステータ励磁方式が 2 相励磁のものにも適用でき、またステータ部材の磁極数も 20 に限られることはない。たとえば、ステータ部材磁極数が 24 で、1 - 2 相励磁であると、1 回転 96 パルスで、96 / 8 パルスで、12 個の相合せ位置が存在する。

【0065】

この場合のステータ励磁パターンの 1 周期に相当するロータ回転角度は、360 度 / 12 で、30 度になり、全周 (360 度) をステータ励磁パターンの 1 周期に相当するロータ回転角度 30 度で割った数は 12 となり、その整数の約数は (6、4、3、2) で、ステータ部材側の位置決め形状部である半球状突起部の個数が 2 であると、ケース側の位置決め形状部であるディンプルの個数は 6 となり、ステータ部材側の位置決め形状部である半球状突起部の個数が 2 であると、ケース側の位置決め形状部であるディンプルの個数は 6 となり、ステータ部材側の位置決め形状部である半球状突起部の個数が 3 であると、ケース側の位置決め形状部であるディンプルの個数は 4 となり、ステータ部材側の位置決め形状部である半球状突起部の個数が 4 であると、ケース側の位置決め形状部であるディンプルの個数は 3 となり、ステータ部材側の位置決め形状部である半球状突起部の個数が 6 であると、ケース側の位置決め形状部であるディンプルの個数は 2 となり、4 通りの組み合わせがある。

【0066】

図 11 ~ 図 13 は各々マウント用ブリッジ片 70 の他の実施形態を示されている。なお、図 11 ~ 図 13 において、図 6 に対応する部分は、図 6 に付した符号と同一の符号を付けて、その説明を省略する。

【0067】

図 11 に示されている実施形態では、半球状突起部 73、74 がマウント用ブリッジ片 70 の両脚片部 70B に対向して設けられている。この実施形態では、門形のマウント用ブリッジ片 70 全体のばね性によって両脚片部 70B の半球状突起部 73 あるいは 74 がケース 44 側のディンプル 51 に係合する。

【0068】

図 12、図 13 に示されている実施形態では、マウント用ブリッジ片 70 の両脚片部 70B に C 形乃至コの字形のスリット 70D が開口形成され、両脚片部 70B にスリット 70D に囲まれたばね片部 70E が形成されている。このばね片部 70E の各々に半球状突起部 73、74 が形成されている。この実施形態では、ばね片部 70E の弾性変形により得られるばね性によって、ばね片部 70E がケース 44 の外周面に押し付けられ、この押

10

20

30

40

50

し付けによってばね片部 70E の半球状突起部 73 あるいは 74 がケース 44 側のディンプル 51 に係合する。

【0069】

これらの実施形態でも、上述の実施形態と同様に、ケース 44 の頂部 44A にマウント用ブリッジ片 70 のブリッジ片部 70C が当接することにより、抜け落ち防止を兼ねてステータ部材 45 のケース 44 に対する軸線方向の取付位置が設定され、半球状突起部 73 あるいは 74 がディンプル 51 の凹部 51A に嵌合することにより、ステータ部材 45 のケース 44 に対する周方向の取付位置が設定される。

【0070】

図 14、図 15 はこの発明による電動弁の他の実施形態を示している。なお、図 14、図 15 においても、図 1 ~ 図 4 に対応する部分は、図 1 ~ 図 4 に付した符号と同一の符号を付けて、その説明を省略する。

【0071】

この実施形態では、ステータ部材 45 の上端面に、軸線方向位置設定片としての鉤形のマウント片 80 が着脱自在に設けられている。マウント片 80 は、プレス成形品であり、図 16 に示されているように、係止片部としての C 形平板状の取付基板部 80A より折曲形成された起立片部 80B と起立片部 80B の先端より径方向内方に延びる径方向片部 80C とによるばね性を有する鉤形片部 80D を有しており、起立片部 80B に半球状突起部 81 が形成されている。

【0072】

取付基板部 80A には、一つの係合凹部 80E と、両脚部外側縁に形成された一对の切起しストッパ片部 80F と、両脚部内側縁に起立形成された一对の押当片部 80G とを有している。ステータ部材 45 の上端面には一对の横転 L 形横断面形状のスライドガイド部 82 が係止溝部として立上げ形成されており、マウント片 80 は、ステータ部材 45 の上端面に沿って図 14 の矢印 S 方向のスライドによって、一对のスライドガイド部 82 間に横すべり式に差し込まれる。

【0073】

両側の切起しストッパ片部 80F が各々スライドガイド部 82 を逆止的に通過してスライドガイド部 82 の端部 82A を越える位置まで差し込みが行われると、差し込み先端側の係合凹部 80E がステータ部材 45 の上端面に立上げ形成されている挿入規制部としての横転 L 形横断面形状部 83 に当接、係合する。

【0074】

これにより、マウント片 80 は、ステータ部材 45 に対し、一对のスライドガイド部 82 と横転 L 形横断面形状部 83 の 3 箇所の係合によって軸線方向（上下方向）に係止され、一对の切起しストッパ片部 80F が各々スライドガイド部 82 の端部 82A に当たり、係合凹部 80E が横転 L 形横断面形状部 83 に当たることにより、径方向（左右方向）の係止が行われる。これら係止により、マウント片 80 はステータ部材 45 の上端面に着脱自在に位置決め固定される。ステータ部材 45 の上端面に固定されたマウント片 80 の取り外しは、切起しストッパ片部 80F を上方から押して変形させた状態で、マウント片 80 を差し込み方向と逆方向にスライドさせることにより行われる。なお、これら係止部の公差により生じる左右方向の多少のがたつきは許される。

【0075】

マウント片組み付け後に、ステータ部材 45 の中央嵌合孔 45A に、下側からケース 44 が差し込まれる。このケース 44 の差し込みは、ケース 44 の頂部 44A がマウント片 80 の径方向片部 80C に当接するまで行われる。これにより、抜け落ち防止を兼ねてステータ部材 45 のケース 44 に対する軸線方向の取付位置が設定される。この差し込みが完了すると、マウント片 80 一对の押当片部 80G が各々ケース 44 の外周面部 44D に当接する。

【0076】

この状態では、押当片部 80G と起立片部 80B とが、鉤形片部 80D の弾性変形を伴

10

20

30

40

50

ってケース４４を径方向両側より挟み、鉤形片部８０Ｄの弾性変形により得られるばね性によって起立片部８０Ｂがケース４４の外周面に押し付けられる。また、その反力によって係合凹部８０Ｅが横転Ｌ形横断面形状部８３に押し付けられ、左右方向のがた付きが消滅する。

【００７７】

この押し付けによって、起立片部８０Ｂの半球状突起部８１がケース４４のディンプル５１に、がた付きを有することなく、がっちりと、凹凸係合する。これにより、ステータ部材４５のケース４４に対する周方向の取付位置が設定され、これに伴い、前述の実施形態と同様に、ロータ４３の原点位置がばらつき成分を含むことなく高精度に設定される。

【００７８】

図１７、図１８は鉤形のマウント片８０の他の実施形態を示している。なお、図１７、図１８において、図１４～図１６に対応する部分は、図１４～図１６に付した符号と同一の符号を付けて、その説明を省略する。

【００７９】

この実施形態では、押当片部８０Ｇが省略され、取付基板部８０Ａの両脚部外縁側に鉤形の一对の係止爪形状部８０Ｊを有している。

【００８０】

この実施形態でも、マウント片８０は、ケース４４の上端面に沿った図１７の矢印Ｓ方向のスライドによって、一对のスライドガイド部８２間に横すべり式に差し込まれる。

【００８１】

両側の切起しストッパ片部８０Ｆが各々スライドガイド部８２を逆止的に通過し、スライドガイド部８２の一方の端部８２Ａを越える位置まで差し込みが行われると、当接部としての一对の係止爪形状部８０Ｊが各々スライドガイド部８２の挿入規制部としての他方の端部８２Ｂに当接し、また、差し込み先端側の係合凹部８０Ｅがステータ部材４５の上端面に立上げ形成されている横転Ｌ形横断面形状部８３に係合する。

【００８２】

これにより、マウント片８０は、ステータ部材４５に対し、一对のスライドガイド部８２と横転Ｌ形横断面形状部８３の３箇所の係合によって軸線方向（上下方向）に係止され、一对の切起しストッパ片部８０Ｆが各々スライドガイド部８２の端部８２Ａに当たり、一对の係止爪形状部８０Ｊが各々スライドガイド部８２の端部８２Ｂに当たることにより、径方向（左右方向）の係止が行われる。なお、この場合も、これら係止部の公差により生じる左右方向（差し込み方向）の多少のがたつきは許される。

【００８３】

マウント片組み付け後に、ステータ部材４５の中央嵌合孔４５Ａに、下側からケース４４が差し込まれる。このケース４４の差し込みは、ケース４４の頂部４４Ａがマウント片８０の径方向片部８０Ｃに当接するまで行われる。これにより、抜け落ち防止を兼ねてステータ部材４５のケース４４に対する軸線方向の取付位置が設定される。

【００８４】

この状態では、鉤形片部８０Ｄが弾性変形し、鉤形片部８０Ｄの弾性変形により得られるばね性によって起立片部８０Ｂがケース４４の外周面に押し付けられる。また、その反力によって係止爪形状部８０Ｊがスライドガイド部８２の端部８２Ｂに押し付けられ、左右方向のがた付きが消滅する。

【００８５】

これにより、起立片部８０Ｂの半球状突起部８１がケース４４のディンプル５１に、がた付きを有することなく、がっちりと、凹凸係合し、ステータ部材４５のケース４４に対する周方向の取付位置が設定され、これに伴い、前述の実施形態と同様に、ロータ４３の原点位置がばらつき成分を含むことなく高精度に設定される。

【００８６】

図１９は鉤形のマウント片８０もう一つの実施形態を示している。この実施形態では、マウント片８０の取付基板部８０Ａが円環状をなし、係合凹部８０Ｅの反対側にもう一つ

10

20

30

40

50

の係合凹部 80H を形成されている。係合凹部 80H はステータ部材 45 の上端面に形成されたもう一つのストッパ突起部 84 (図 14、図 15 参照) に当接、係合する。

【0087】

このマウント片 80 は、ストッパ突起部 84 を乗り越えてステータ部材 45 の上端面に沿った図 14 の矢印 S 方向のスライドによって、一対のスライドガイド部 82 間に横すべり式に差し込まれ、図 14、図 15 に示されている実施形態のものと同様に、ステータ部材 45 に取付けられる。

【0088】

したがって、この実施形態でも、上述の実施形態と同様に、ケース 44 の頂部 44A にマウント片 80 の径方向片部 80C が当接することにより、抜け落ち防止を兼ねてステータ部材 45 のケース 44 に対する軸線方向の取付位置が設定され、半球状突起部 81 がディンプル 51 に嵌合することにより、ステータ部材 45 のケース 44 に対する周方向の取付位置が設定される。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図 1】この発明による電動弁の一つの実施形態を示す縦断面図である。

【図 2】この発明による電動弁の一つの実施形態を示す正面図である。

【図 3】この発明による電動弁の一つの実施形態を示す側面図である。

【図 4】この発明による電動弁の一つの実施形態を示す平面図である。

【図 5】図 2 の線 A - A に沿った部分的な拡大断面図である。

【図 6】(a) ~ (c) は一つの実施形態のマウント用ブリッジ片の三面図 (平面図、正面図、側面図) である。

【図 7】この発明による電動弁に組み込まれるストッパ機構部分の断面図である。

【図 8】この発明による電動弁のガイド支持体の部品図 (正面図) である。

【図 9】この発明による電動弁のガイド支持体の部品図 (底面図) である。

【図 10】この発明による電動弁の他の実施形態を示す要部の説明図である。

【図 11】(a) ~ (c) は他の実施形態のマウント用ブリッジ片の三面図 (底面図、正面図、側面図) である。

【図 12】(a) ~ (c) は他の実施形態のマウント用ブリッジ片の三面図 (平面図、正面図、側面図) である。

【図 13】(a) ~ (c) は他の実施形態のマウント用ブリッジ片の三面図 (平面図、正面図、側面図) である。

【図 14】この発明による電動弁の他の実施形態を示す平面図である。

【図 15】この発明による電動弁の他の実施形態を示す正面図である。

【図 16】(a) ~ (c) は他の実施形態のマウント片の三面図 (平面図、正面図、側面図) である。

【図 17】この発明による電動弁の他の実施形態を示す平面図である。

【図 18】他の実施形態のマウント片の平面図である。

【図 19】(a) ~ (c) は他の実施形態のマウント片の三面図 (平面図、正面図、側面図) である。

【符号の説明】

【0090】

10 弁ハウジング

14 弁座部材

16 弁体

18 弁ホルダ

19 弁ガイド部材

31 雌ねじ部材

33 雄ねじ部

40 ステッピングモータ

10

20

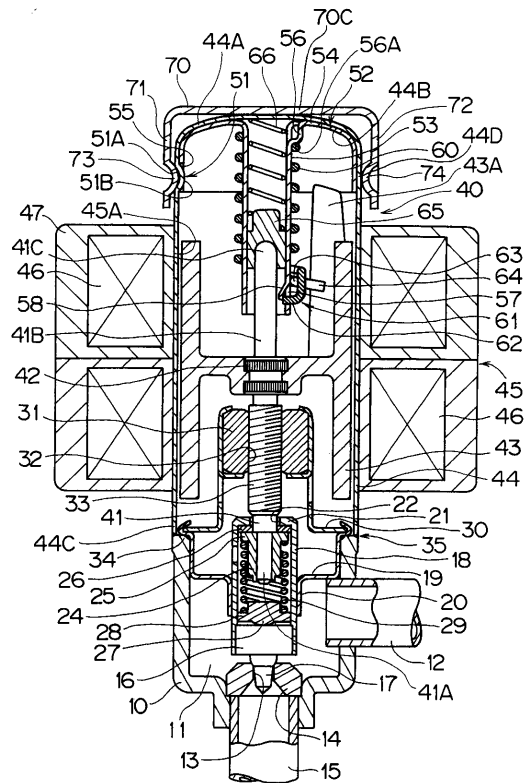
30

40

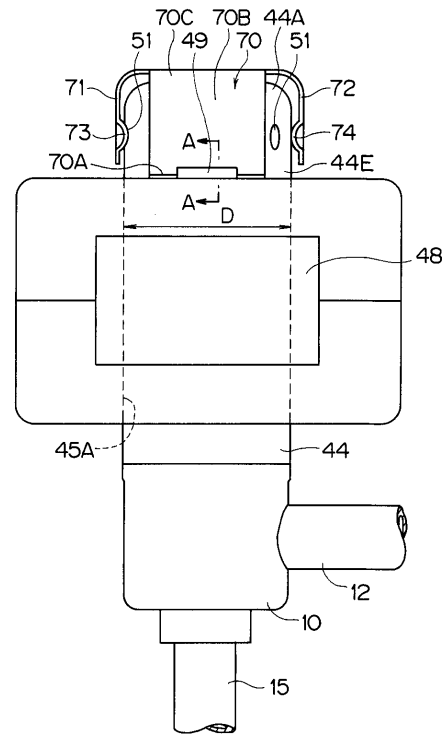
50

4 1	ロータ軸	
4 3	ロータ	
4 4	ケース	
4 5	ステータ部材	
4 9	係止溝部	
5 1	ディンプル	
5 2	ガイド支持体	
5 3	円筒部	
5 7	位置決め孔	
6 0	螺旋ガイド線体	10
6 1	ストッパ線体部	
6 3	可動ストッパ部材	
6 5	軸受部材	
7 0	マウント用ブリッジ片（軸線方向位置設定片）	
7 0 A	係止片部	
7 3、7 4、7 5	半球状突起部（突起部）	
8 0	マウント片（軸線方向位置設定片）	
8 0 A	取付基板部（係止片部）	
8 0 B	起立片部	
8 0 C	径方向片部	20
8 0 E	係合凹部（当接部）	
8 0 J	係止爪形状部（当接部）	
8 1	半球状突起部（突起部）	
8 2	スライドガイド部（係止溝部）	
8 2 B	端部（挿入規制部）	
8 3	横転 L 形横断面形状部（挿入規制部）	

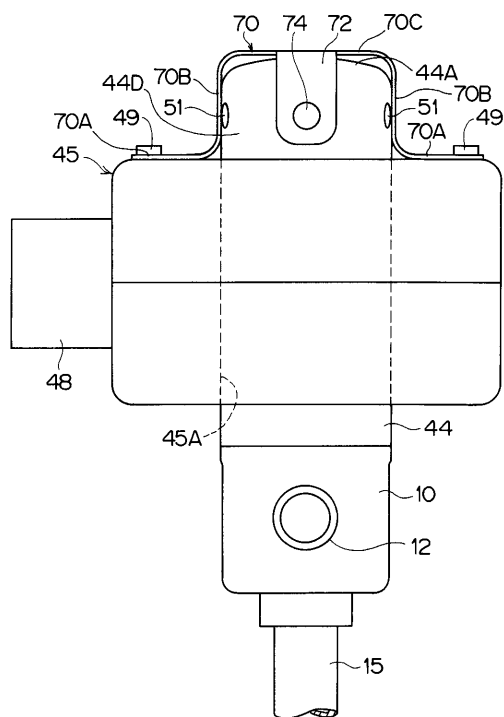
【図 1】



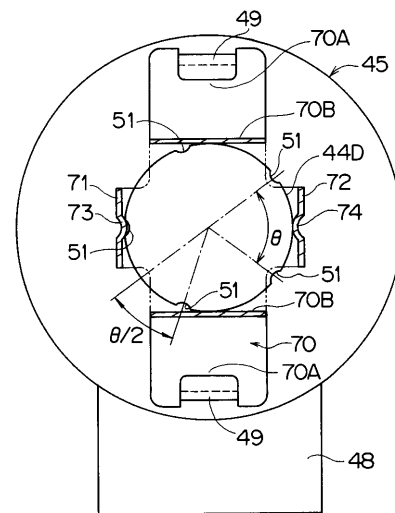
【図 2】



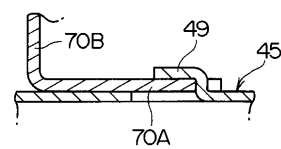
【図 3】



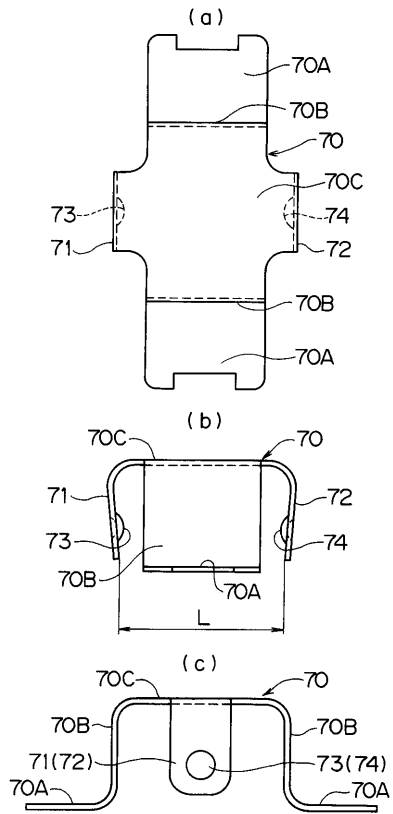
【図 4】



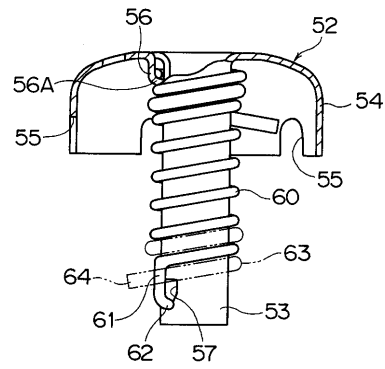
【図 5】



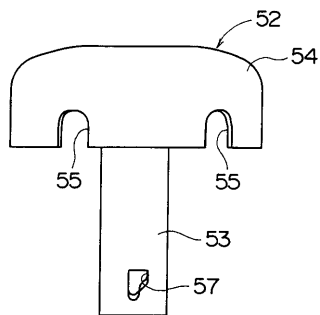
【図 6】



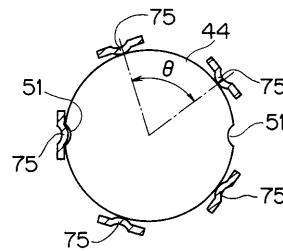
【図 7】



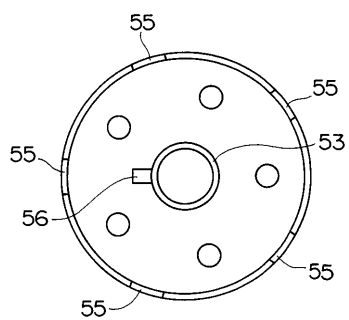
【図 8】



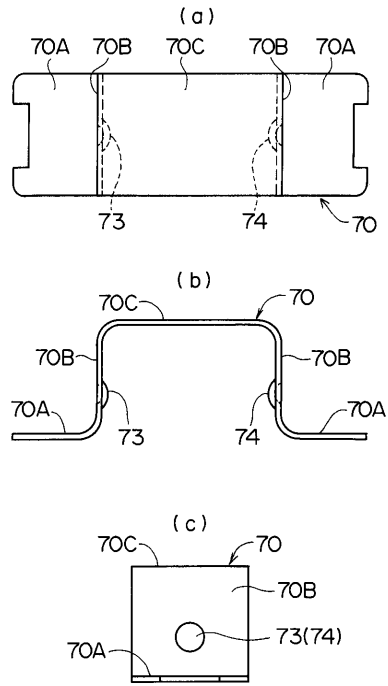
【図 10】



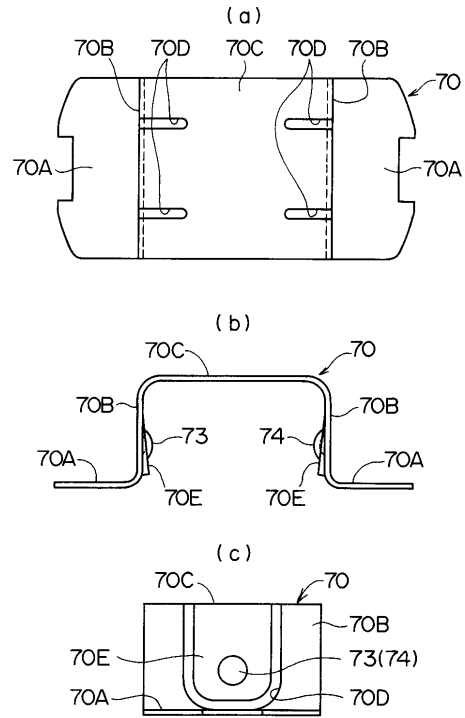
【図 9】



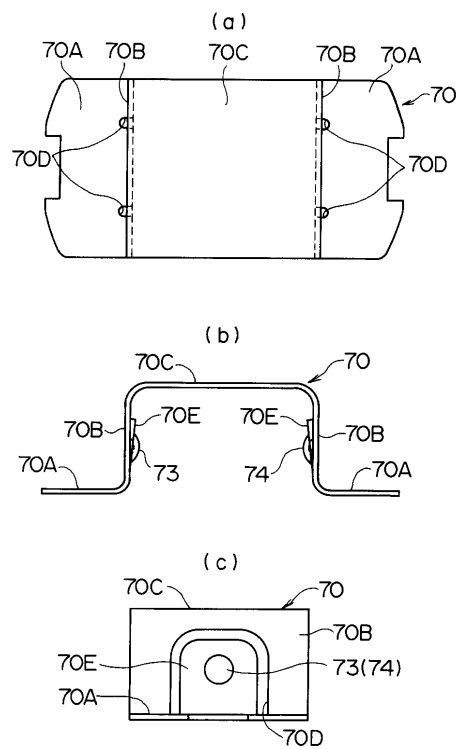
【図 1 1】



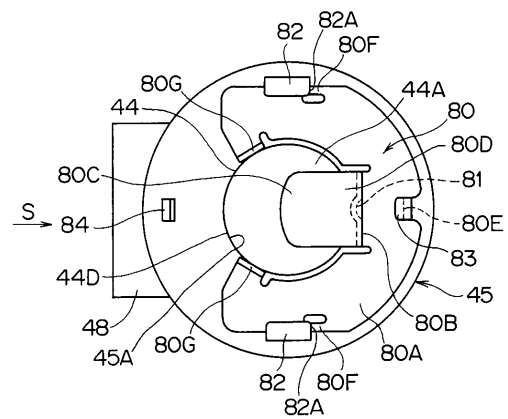
【図 1 2】



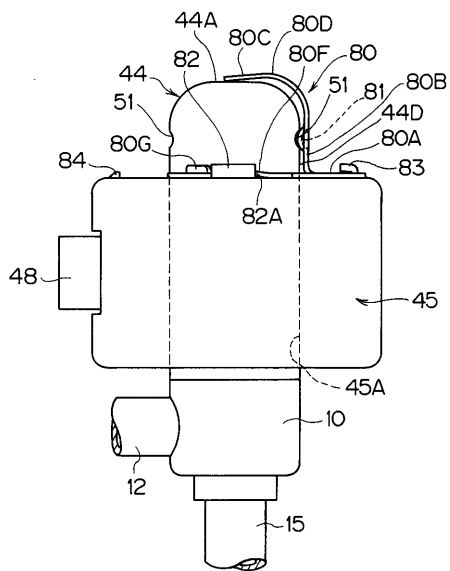
【図 1 3】



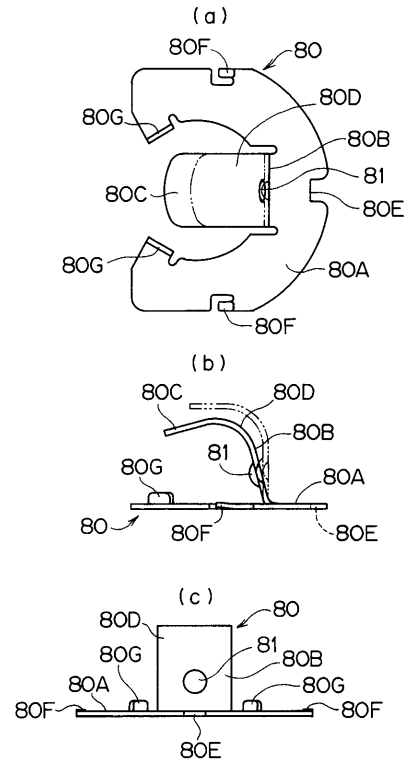
【図 1 4】



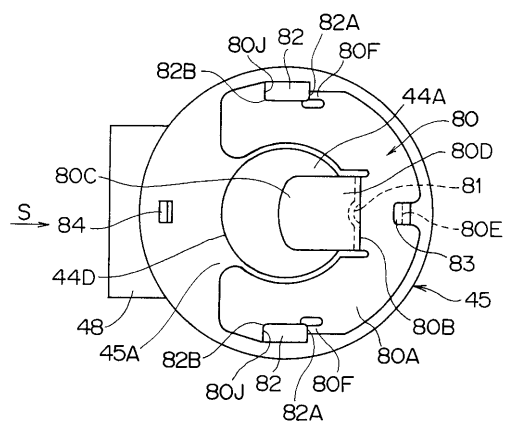
【図 15】



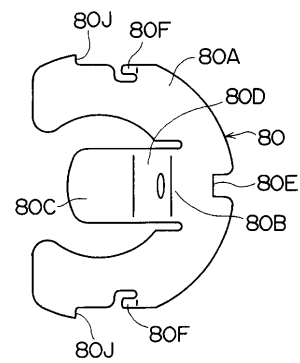
【図 16】



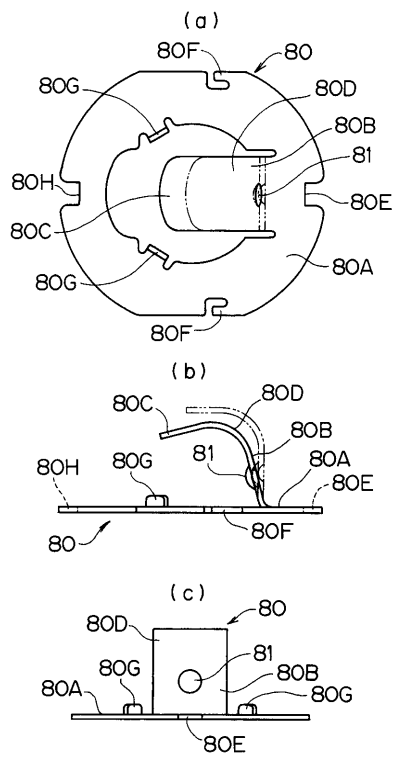
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 林 隆史

埼玉県狭山市笹井 5 3 5 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内

(72)発明者 小宮 靖雄

埼玉県狭山市笹井 5 3 5 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内

審査官 北村 一

(56)参考文献 実公平 0 3 - 0 1 0 4 4 6 (J P , Y 2)

特開平 1 1 - 3 1 5 9 4 8 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 2 2 8 0 3 5 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 1 4 7 6 3 4 (J P , A)

実開昭 5 4 - 1 1 5 5 0 2 (J P , U)

実公昭 4 9 - 0 4 6 0 0 3 (J P , Y 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 K 3 1 / 0 0 - 3 1 / 0 5

F 2 5 B 4 1 / 0 4 ; 4 1 / 0 6

H 0 2 K 3 7 / 0 0