

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-46414

(P2006-46414A)

(43) 公開日 平成18年2月16日(2006.2.16)

(51) Int. Cl.

F 1 6 K 31/06 (2006.01)

F 1 6 K 3/24 (2006.01)

F I

F 1 6 K 31/06 3 O 5 L

F 1 6 K 31/06 3 O 5 M

F 1 6 K 3/24 D

テーマコード (参考)

3 H O 5 3

3 H 1 O 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-225886 (P2004-225886)

(22) 出願日 平成16年8月2日(2004.8.2)

(71) 出願人 000102511

S M C株式会社

東京都港区新橋1丁目16番4号

(74) 代理人 100072453

弁理士 林 宏

(74) 代理人 100114199

弁理士 後藤 正彦

(74) 代理人 100119404

弁理士 林 直生樹

(72) 発明者 勝田 博行

茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2

S M C株式会社筑波技術センター内

(72) 発明者 田中 英昭

茨城県筑波郡谷和原村絹の台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

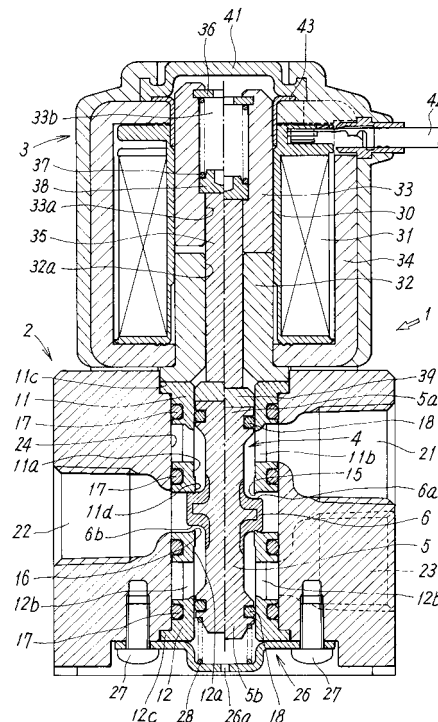
(54) 【発明の名称】 3ポート電磁弁

(57) 【要約】

【課題】 小さい力でポペット式弁部材を駆動できるようにし、弁ボディの弁孔の形状を単純化してその加工及び弁部材等の組付けを容易にした3ポート電磁弁を提供する。

【解決手段】 ポペット式弁部材4を内蔵した弁ボディ2に、三つのポート21~23を開口させた貫通孔24を設け、該貫通孔に合成樹脂材製の筒状の第1及び第2のリテーナ11, 12を嵌着する。両リテーナの中央のポート22を挟んで対向する端壁にそれぞれ弁座15, 16を設け、ポペット式弁部材4に、上記両弁座に対向して配置されるポペットシール部6を設け、第1、第2のリテーナの弁座15, 16を開閉させる。上記両リテーナは、弁座側の端部付近の内周壁をわずかに縮径させ、弁座の有効シート径を弁部材の摺動部5a, 5bが摺接するリテーナ内面の径とほぼ等しくする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポペット式弁部材を内蔵した弁ボディと、該ポペット式弁部材を駆動して流路を切換える駆動手段とを備えた 3 ポート電磁弁において、

上記弁ボディが、三つのポートを開口させた貫通孔を有し、

該貫通孔の両端側に合成樹脂材で筒状に形成された第 1 及び第 2 のリテーナが嵌着され、両リテーナの対向する端壁には、上記貫通孔に開口する中央のポートを挟んで対向する弁座が設けられ、且つ両リテーナには上記中央のポートの両側に位置する各ポートを該リテーナの中心孔に連通させる連通開口が設けられ、

上記ポペット式弁部材が、バルブシステムに、上記第 1、第 2 のリテーナの対向する弁座間にそれらの弁座に対向して配置されるポペットシール部と、両リテーナの中心孔内における上記連通開口よりも貫通孔の両端側にそれぞれ摺動自在に配置される第 1、第 2 の摺動部とを有し、

上記第 1 及び第 2 のリテーナが、上記弁座側の端部付近の内周壁をわずかに縮径させ、上記弁座の有効シート径を、上記弁部材の摺動部が摺接するリテーナ内面の径とほぼ等しくした、

ことを特徴とする 3 ポート電磁弁。

【請求項 2】

上記第 1、第 2 のリテーナが同一形状である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 ポート電磁弁。

【請求項 3】

上記弁座が、上記弁部材のポペットシール部側に突出する凸リング状のシート部によって形成され、該弁部材における上記シール部がクッション作用のある弾性材により形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の 3 ポート電磁弁。

【請求項 4】

上記第 1、第 2 のリテーナが、上記弁座と反対側の端部にフランジ部を有し、該フランジ部が上記貫通孔の両端の弁ボディ壁にそれぞれ押付けられて、それらのリテーナが弁ボディに固定されている、

ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の 3 ポート電磁弁。

【請求項 5】

上記駆動手段が、上記弁ボディに取付けられて可動鉄心によりポペット式弁部材を駆動するプランジャー形ソレノイドである、

ことを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の 3 ポート電磁弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポペット式弁部材を内蔵した弁ボディと、該ポペット式弁部材を駆動する駆動手段とを備えた 3 ポート電磁弁に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ポペット式弁部材を内蔵した弁ボディと、該ポペット式弁部材を駆動する駆動手段とを備えた 3 ポート電磁弁は、例えば、特許文献 1 に開示されているように従来公知である。

該公知の 3 ポート電磁弁は、図 4 に示すように、ポペット式弁部材 102 を内蔵した弁ボディ 101 に、第 1、第 2、第 3 のポート 111、112、113 を開口させた弁孔 104 を設け、この弁孔 104 内に上記ポペット式弁部材 102 が摺動自在に収容され、駆動手段 103 によってそれを切り換えるようにしている。

【0003】

そして、上記弁孔104における第2のポート112よりもエンドプレート105側の部分は、上記弁ボディ101内に該エンドプレート105側から挿入したリテーナ106により形成され、該弁孔104における第2のポート112が開口する部分の両側の弁ボディ101及び上記リテーナ106の対向部分に、それぞれ上記ポペット式弁部材102の第1及び第2のシール部115, 116が接離する第1及び第2の弁座117, 118が形成され、上記弁孔104における第2ポート112の両側に、上記弁座117, 118を介して第2ポート112と連通する前記第1ポート111及び第3ポート113を開口させている。また、上記ポペット式弁部材102は、上記弁孔104内を摺動させるためのガイドリング123及びシール部材124を付設した摺動部121, 122を両端に備えている。

10

【0004】

上記構成を有する3ポート電磁弁において、第1及び第2の弁座117, 118の有効シート径は、現実的には、該弁座付近の弁孔104の内径に一致するわけではなく、該内径よりもわずかに外側にならざるを得ないため、弁孔104及びリテーナ106の内周壁を全体的に一定の内径にすると、第1または第2のポペット式シール部115, 116が第1または第2の弁座117, 118に圧接することにより閉じられた空間内においては、弁部材102に作用する流体圧力の作用面積が該弁部材102の軸線方向の両側において相違し、例えば、弁部材102のシール部115と摺動部121とで閉じられる空間においては、シール部115側の流体圧作用面積が大きくなるので、弁部材がその面積差に応じた流体圧力による作用力を受けることになる。

20

そのため、上記弁部材102の駆動手段として、プランジャー形ソレノイド等の駆動力が比較的小さいものを用いる場合には、上記面積差に応じた流体圧力による作用力を無視することができず、それだけ駆動手段の駆動能力を高めておく必要がある。

【0005】

【特許文献1】特開2002-250453号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の技術的課題は、上記3ポート弁における問題を解決し、小さい力でポペット式弁部材を駆動できるようにした3ポート電磁弁を提供することにある。

30

本発明の他の技術的課題は、弁ボディにおける弁孔の形状を単純化してその加工及び弁部材等の組付けを容易にし、それと同時に、弁座のシールを確実に、安定的に行えるようにした3ポート電磁弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明は、ポペット式弁部材を内蔵した弁ボディと、該ポペット式弁部材を駆動して流路を切替える駆動手段とを備えた3ポート電磁弁において、上記弁ボディが、三つのポートを開口させた貫通孔を有し、該貫通孔の両端側に合成樹脂材で筒状に形成された第1及び第2のリテーナが嵌着され、両リテーナの対向する端壁には、上記貫通孔に開口する中央のポートを挟んで対向する弁座が設けられ、且つ両リテーナには上記中央のポートの両側に位置する各ポートを該リテーナの中心孔に連通させる連通開口が設けられ、上記ポペット式弁部材が、バルブシステムに、上記第1、第2のリテーナの対向する弁座間にそれらの弁座に対向して配置されるポペットシール部と、両リテーナの中心孔内における上記連通開口よりも貫通孔の両端側にそれぞれ摺動自在に配置される第1、第2の摺動部とを有し、上記第1及び第2のリテーナが、上記弁座側の端部付近の内周壁をわずかに縮径させ、上記弁座の有効シート径を、上記弁部材の摺動部が摺接するリテーナ内面の径とほぼ等しくしたことを特徴とするものである。

40

【0008】

上記構成を有する3ポート電磁弁においては、駆動手段によりポペット式弁部材を駆動すると、該弁部材に装着された上記弁座と対面するポペット式シール部が上記第1、第2

50

のリテーナの弁座に接離してそれらを開閉するので、上記両リテーナ間に開口させたポートを、他のいずれか一方のポートに連通させることができる。

そして、上記第1、第2のリテーナの弁座の有効シート径を、上記摺動部が摺接するリテーナ内面の径とほぼ等しくなるように形成しているので、それらのリテーナの中心孔における流体圧力により弁部材の軸線の両方向に作用する力が相殺され、そのため、小さい力でポペット式弁部材を駆動することができ、駆動手段として駆動力が比較的小さい小型のプランジャー形ソレノイドを用いることができる。

【0009】

また、上記3ポート電磁弁の弁ボディは、三つのポートが開口し、その内部に第1、第2のリテーナが装着される貫通孔を有するだけで、弁座や弁部材との摺動部を有していないため、弁ボディの形状が単純でその加工及び弁部材等の組付けを容易に行うことができる。

更に、上記第1及び第2のリテーナが合成樹脂材で筒状に形成され、その対向する端壁にそれぞれ弁座を形成しているので、金属材からなる弁ボディに弁座を形成する場合に比して簡単に、且つ、確実なシールを安定的に行う弁座を得ることができる。しかも、上記弁部材に装着されたポペットシール部が弁座を閉じる際に、それが弁座に衝突しても、該弁座が合成樹脂材で形成されているため、両者間に作用する衝撃が緩和され、該シール部等の損耗が軽減されてその寿命が長くなる。

【0010】

上記3ポート電磁弁の好ましい実施態様においては、上記第1、第2のリテーナが同一形状に形成され、また、それらのリテーナの弁座が、上記弁部材のポペットシール部側に突出する凸リング状のシート部によって形成され、該弁部材における上記シール部がクッション作用のある弾性材により形成されたものとして構成される。

上記3ポート電磁弁の他の好ましい実施態様においては、上記第1、第2のリテーナが、上記弁座と反対側の端部にフランジ部を有し、該フランジ部が上記貫通孔の両端の弁ボディ壁にそれぞれ押付けられて、それらのリテーナが弁ボディに固定される。

また、上記3ポート電磁弁の好ましい実施態様においては、上記駆動手段として、上記弁ボディに取付けられて可動鉄心によりポペット式弁部材を駆動するプランジャー形ソレノイドが用いられる。

【発明の効果】

【0011】

以上に詳述した本発明の3ポート電磁弁によれば、小さい力でポペット式弁部材を駆動できるようにした3ポート電磁弁を得ることができ、また、弁ボディにおける弁孔の形状を単純化してその加工及び弁部材等の組付けを容易にし、それと同時に、弁座のシールを確実に、安定的なものとすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1～図3は、本発明に係る3ポート電磁弁の実施例を示している。

この3ポート電磁弁1は、図1に示すように、ポペット式弁部材4を内蔵した弁ボディ2と、該ポペット式弁部材4を駆動して流路を切換える駆動手段3とを備えている。上記弁ボディ2は、第1、第2、第3の三つのポート21、22、23と、それらのポートを開口させた貫通孔24とを有し、該貫通孔24の両端側に、合成樹脂材で筒状に形成された第1及び第2のリテーナ11、12を嵌着している。上記第1及び第2のリテーナ11、12は、上記貫通孔24の一端側及び他端側に対向するように配置され、その対向する端壁には、上記貫通孔24に開口する中央のポート22を挟んで対向する弁座15、16が設けられている。更に、上記第1、第2のリテーナ11、12には、上記中央のポート22の両側に位置する各ポート21、23を、弁孔となる該リテーナ11、12の中心孔11a、12aに連通させる連通開口11b、12bが設けられている。

【0013】

上記第1、第2のリテーナ11、12は、上記弁座15、16を設けた端壁と反対側の

端部にフランジ部 1 1 c, 1 2 c を有し、該フランジ部 1 1 c, 1 2 c が上記貫通孔 2 4 の両端の弁ボディ 2 の壁面にそれぞれ押付けられ、更にそれらのリテーナ 1 1, 1 2 の外周壁における上記連通開口 1 1 b, 1 2 b の両側の環状溝にそれぞれ弾性シール部材 1 7 を嵌装してシールされ、弁ボディ 2 に固定されている。

上記第 1、第 2 のリテーナ 1 1, 1 2 は、同一形状のものとして示しているが、それぞれ別の形状のものでもよい。同一形状にした場合には、部品の共通化により製造コスト及び組立作業の点で有利である。

【0014】

上記第 1 のリテーナ 1 1 の固定は、上記弁ボディ 2 の端面に駆動手段 3 を取付ける際に、その構成部品である固定鉄心 3 2 を上記リテーナ 1 1 のフランジ部 1 1 c に押付けること 10
によって行い、また、上記第 2 のリテーナ 1 2 の固定は、上記弁ボディ 2 の端面に複数の固定ねじ 2 7 で取付けられる端蓋 2 6 をそのフランジ部 1 2 c に押付けることにより行っている。上記端蓋 2 6 は、ポペット式弁部材 4 に作用してそれを復帰位置に押戻す復帰ばね 2 8 のばね座を形成し、また、該ポペット式弁部材 4 の端部を大気圧にするための呼吸孔 2 6 a を設けている。

【0015】

一方、上記ポペット式弁部材 4 は、バルブステム 5 に、上記第 1、第 2 のリテーナ 1 1, 1 2 の弁座 1 5, 1 6 に対向して配置されるポペットシール部 6 を設けると共に、両リ 20
テーナ 1 1, 1 2 の中心孔 1 1 a, 1 2 a 内に摺動自在に配置される第 1、第 2 の摺動部 5 a, 5 b とを設けることにより構成している。上記第 1、第 2 の摺動部 5 a, 5 b は、両リテーナ 1 1, 1 2 の中心孔 1 1 a, 1 2 a 内における上記連通開口 1 1 b, 1 2 b よりも貫通孔 2 4 の両端側に弾性シール部材 1 8 を介してそれぞれ摺動自在に配置されたものである。

【0016】

上記弁部材 4 におけるポペットシール部 6 は、バルブステム 5 における環状凸部にクッション作用のある弾性材を被着することにより形成され、その軸方向端面を上記弁座 1 5, 1 6 に対面する一対のシール面 6 a, 6 b として、該シール面 6 a, 6 b を持つ部分の軸方向厚さを比較的厚肉とし、図 2 に示すように、弁座 1 6 と衝突した際にその衝撃を緩和できるようにしている。弁座 1 5 についても同様である。

【0017】

また、上記ポペットシール部 6 のシール面 6 a, 6 b が接離する弁座 1 5, 1 6 は、該 30
ポペットシール部 6 側に突出する凸リング状のシート部によって形成され、更に上記第 1 及び第 2 のリテーナ 1 1, 1 2 は、図 1 及び図 3 に示すように、上記弁座 1 5, 1 6 側の端部付近の内周壁をわずかに縮径させて縮径部 1 1 d, 1 2 d とし、上記弁座 1 5, 1 6 の有効シート径 D が、上記摺動部 5 a, 5 b が摺接するリテーナ 1 1, 1 2 内面の径とほぼ等しくなるように形成している。この構成は、後述するように、駆動手段 3 として、可動鉄心 3 3 によりポペット式弁部材 4 を駆動するプランジャー形ソレノイドのように、駆動力が比較的小さいものを用いる場合に特に有効なものである。

【0018】

即ち、上記弁座 1 5, 1 6 の有効シート径 D は、現実的には、図 2 及び図 3 に示すよう 40
に、弁座付近の弁孔の内径よりもわずかに外側にならざるを得ないため、弁孔となるリテーナ 1 1, 1 2 の内周壁が全体的に一定の内径を有する場合（即ち、上記縮径部 1 1 d, 1 2 d を設けない場合）には、該有効シート径 D が、上記摺動部 5 a, 5 b の摺接するリテーナ 1 1, 1 2 内面の径よりも大きくなり、その結果、ポペットシール部 6 で閉じられたリテーナ 1 1, 1 2 の中心孔に流入して弁部材 4 に作用する流体圧力の作用面積は、ポペットシール部 6 側が摺動部 5 a, 5 b 側の面積よりも大きくなるから、弁部材 4 がその面積差に応じた流体圧力による作用力を受けることになる。

【0019】

しかしながら、上記弁座 1 5, 1 6 の有効シート径 D を、上記摺動部 5 a, 5 b が摺接 50
するリテーナ 1 1, 1 2 内面の径とほぼ等しくなるように形成しているので、それらのリ

テーナの中心孔における流体圧力により弁部材の軸線の両方向に作用する力が相殺され、そのため、小さい力でポペット式弁部材を駆動することができ、駆動手段として駆動力が比較的小さいプランジャー形ソレノイドを用いることができる。

【0020】

上記実施例の駆動手段3を構成するプランジャー形ソレノイドは、コイル31を巻回したボビン30内に固定鉄心32を固定すると共に、該固定鉄心32に対して吸着される可動鉄心33を摺動自在に嵌入し、コイル31の周囲を囲むフレーム34により磁路を形成し、これらを上記弁ボディ2に図示しない固定手段により固定したものである。

また、上記固定鉄心32は、可動鉄心33により押圧される押棒35を挿通する貫通孔32aを有している。

10

【0021】

上記可動鉄心33は、その内部に設けた貫通孔33aを通してばね室33bに押棒35が摺動可能に挿通され、該ばね室33bにおいて押え板36により支持されたばね37の付勢力をばね座38を介して該押棒35に作用させ、該押棒35の力をダンパー39を介して弁部材4に伝達するようにしている。

上記フレーム34の端面中央に設けた開口部には、上記可動鉄心33を手動で押し下げるための弾性変形可能な手動釦41が装着されている。図中、42は上記コイル31に通電するリード線、43はフレーム34と可動鉄心との間に配置した磁気スリーブを示している。

【0022】

20

上記駆動手段3は、上記コイル31に非通電の状態では、上記復帰ばね28が上記バルブシステム5を押すため、該バルブシステム5が上記ダンパー39、押棒35、ばね座38、ばね37を介して上記可動鉄心33を復帰位置に押し戻すと共に、該バルブシステム5のポペットシール部6が図1の左半に示す位置に移動するため、該ポペットシール部6が上記第2リテーナ12の弁座16を開くと共に、上記第1リテーナ11の弁座15に押付けられて該弁座15を閉鎖する。したがって、上記第1ポート21は第2ポート22との連通が遮断され、第2ポート22は第3ポート23と連通した状態に保持される。

【0023】

上記コイル31に通電されると、上記可動鉄心33が上記固定鉄心32に磁氣的に吸引されるため、上記可動鉄心33が、ばね37、ばね座38、押棒35、ダンパー39を介して上記バルブシステム5を押圧し、該バルブシステム5が図1の右半に示す位置に移動する。そのため、ポペットシール部6が上記弁座15を開くと共に上記弁座16を閉じ、上記第2ポート22と第3ポート23との連通が遮断され、第2ポート22は第1ポート21と連通する。

30

したがって、上記第1ポート21を供給ポート、第2ポート22を出力ポート、第3ポート23を排気ポートとした場合には、ノーマルクローズ型の3ポート電磁弁になり、上記第1ポート21を排気ポート、第2ポート22を出力ポート、第3ポート23を供給ポートとした場合には、ノーマルオープン型の3ポート電磁弁になる。

【0024】

上記構成を有する3ポート電磁弁1の弁ボディ2は、三つのポート21、22、23が開口し、内部に第1、第2のリテーナ11、12が装着される軸方向の貫通孔24とを有するだけで、弁座15、16や弁部材4との摺動部を有していないため、弁ボディ2の形状が単純で加工及び弁部材等の組付けが容易である。

40

【0025】

また、上記第1及び第2のリテーナ11、12が、合成樹脂材で筒状に形成され、その対向する端壁にそれぞれ弁座15、16を形成しているので、金属材料からなる弁ボディ2に弁座を形成する場合に比して簡単に、且つ、確実なシールを安定的に行う弁座を得ることができる。しかも、上記弁部材4に装着されたポペットシール部6が弁座15、16を閉じる際に、それが弁座に衝突しても、該弁座が合成樹脂材で形成されているため、両者間に作用する衝撃が緩和され、該シール部等の損耗が軽減されてその寿命が長くなる。

50

【0026】

更に、上記ポペット式弁部材4の第1、第2の摺動部が合成樹脂材で形成された筒状のリテーナ11、12の内周壁に摺接するため、従来の金属製の弁ボディの弁孔内周壁に摺接するものに比して摺動性がよく、そのため上記第1、第2の摺動部に装着されるガイドリングやシール部材の損耗が軽減される。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明に係る3ポート電磁弁の実施例を示す断面図で、左半はソレノイドへの非通電状態、右半は通電状態をそれぞれ示している。

【図2】リテーナに形成された弁座の閉鎖状態を説明するための部分拡大断面図である。

10

【図3】図1のリテーナ付近の部分拡大断面図である。

【図4】従来公知の3ポート電磁弁を示す要部断面図である。

【符号の説明】

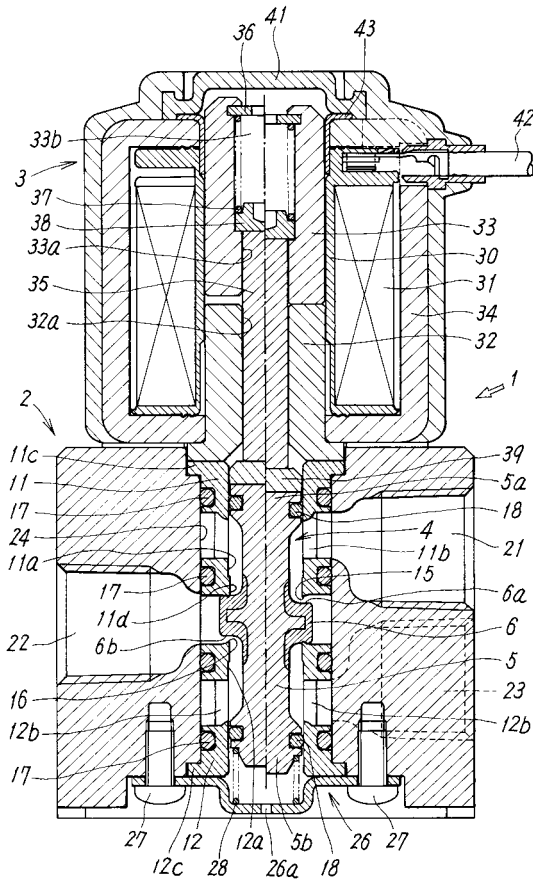
【0028】

1	3ポート電磁弁
2	弁ボディ
3	駆動手段
4	ポペット式弁部材
5	バルブステム
5a, 5b	第1、第2の摺動部
6	ポペットシール部
11, 12	リテーナ
11a, 12a	中心孔
11b, 12b	連通開口
11c, 12c	フランジ部
11d, 12d	縮径部
15, 16	弁座
21, 22, 23	ポート
24	貫通孔
33	可動鉄心

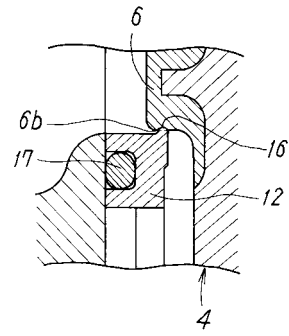
20

30

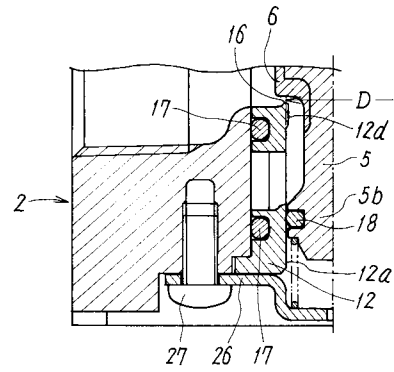
【図 1】



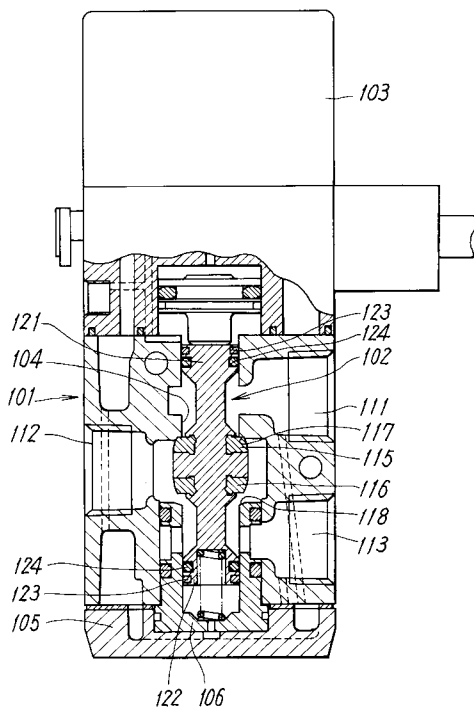
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H053 AA02 AA26 BA17 BA19 BB02 BB18 BB24 BC09
3H106 DA08 DA23 DB02 DB12 DB23 DB32 DB37 DC09 DC18 DD05
EE35 GB10 GB18 GC08