

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6277050号
(P6277050)

(45) 発行日 平成30年2月7日(2018.2.7)

(24) 登録日 平成30年1月19日(2018.1.19)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16K 31/06 (2006.01)
F 16K 27/02 (2006.01)F 16K 31/06 305K
F 16K 27/02

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2014-86182 (P2014-86182)
 (22) 出願日 平成26年4月18日 (2014.4.18)
 (65) 公開番号 特開2015-4435 (P2015-4435A)
 (43) 公開日 平成27年1月8日 (2015.1.8)
 審査請求日 平成29年1月25日 (2017.1.25)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-105836 (P2013-105836)
 (32) 優先日 平成25年5月20日 (2013.5.20)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 391002166
 株式会社不二工機
 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
 (74) 代理人 110000062
 特許業務法人第一国際特許事務所
 (72) 発明者 樋口 浩次
 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
 株式会社不二工機内
 (72) 発明者 東家 友也
 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
 株式会社不二工機内
 審査官 加藤 昌人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電気的駆動弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弁室、弁座及び弁体を備える弁本体を有し、電磁気的駆動手段によって前記弁座に対する前記弁体の開閉操作を行う電気的駆動弁であって、

前記弁本体は、前記電磁気的駆動手段によって駆動される可動要素を摺動自在に案内する第1弁本体と、配管部材が連結される第2弁本体とからなり、

前記配管部材は、前記第2弁本体に対してロー付けにより連結され、

前記可動要素を摺動自在に案内する前記第1弁本体は、前記配管部材が連結される前記第2弁本体に対して溶融溶接により連結され、

前記第1弁本体は、弁体を案内する円筒状の弁体案内部材と可動要素を案内する可動要素案内部材からなり、

前記弁体案内部材は前記可動要素案内部材に溶融溶接により連結され、弁体側に折り曲げられた返し部を有する

ことを特徴とする電気的駆動弁。

【請求項 2】

前記第1弁本体と前記第2弁本体とは、前記第1弁本体の端部と前記第2弁本体の端部とを突き合せてなる突き合せ部を溶融溶接により連結される

ことを特徴とする請求項1記載の電気的駆動弁。

【請求項 3】

前記第1弁本体と前記第2弁本体とは、前記第1弁本体の端部と前記第2弁本体の端部

10

20

外側に伸びるフランジ部とを突き合せてなる突き合せ部を溶融溶接により連結されることを特徴とする請求項1記載の電気的駆動弁。

【請求項4】

前記弁体案内部材は直管状の部材であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の電気的駆動弁。

【請求項5】

前記弁体案内部材はその他端部にフランジ部を有し、該フランジ部が可動要素案内部材とともに前記第2弁本体に溶融溶接により連結されることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の電気的駆動弁。

【請求項6】

前記返し部と前記弁体との間に設けられるコイルばねを備えることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の電気的駆動弁。

【請求項7】

前記溶融溶接は、アーク溶接又は高エネルギービーム溶接のいずれかであることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の電気的駆動弁。

【請求項8】

前記アーク溶接は、TIG溶接であることを特徴とする請求項7に記載の電気的駆動弁。

【請求項9】

前記高エネルギービーム溶接は、レーザー溶接であることを特徴とする請求項7に記載の電気的駆動弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電磁弁や電動弁などの電気的駆動弁に関する。

【背景技術】

【0002】

電磁弁や電動弁は、円筒状の弁本体の内部に弁体を収容する。そして、弁体を駆動する可動要素は、プランジャやロータが弁本体内部に配置され、弁本体の外部にとりつけられるステータなどの電磁気的駆動手段により、可動要素を介して弁体を操作する構造を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-263823号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この種の電気的駆動弁にあっては、弁本体に対して2本以上の配管部材が固着される。

配管部材の固着手段としては、ロー付けがコスト的に有利であり、広く利用されている。ロー付けは、工業的に大量生産するときは炉中ロー付け技法が利用されるが、少量生産のときは手作業のロー付け技法が使用される場合もある。

しかしながら、ロー付け手段は弁本体や配管部材が高温に加熱されるので、金属部品である弁本体に熱歪みが発生しやすい。

一方、プランジャや弁体などの可動要素は弁本体内を軸線方向に摺動するので、それを収容しガイドする弁本体はその製造・組立の工程での熱歪みは避けることが望まれる。

【0005】

そこで本発明の目的は、上述した問題を解決する電気的駆動弁を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

上記目的を達成するため、本発明の電気的駆動弁は、弁室、弁座及び弁体を備える弁本体を有し、電磁気的駆動手段によって前記弁座に対する前記弁体の開閉操作を行う電気的駆動弁であって、弁本体が、前記電磁気的駆動手段によって駆動される可動要素を摺動自在に案内する第1弁本体と、配管部材が連結される第2弁本体とからなり、前記配管部材は、前記第2弁本体に対してロー付けにより連結され、前記可動要素を摺動自在に案内する前記第1弁本体は、前記配管部材が連結される前記第2弁本体に対して溶融溶接により連結され、前記第1弁本体は、弁体を案内する円筒状の弁体案内部材と可動要素を案内する可動要素案内部材からなり、前記弁体案内部材は前記可動要素案内部材に溶融溶接により連結され、弁体側に折り曲げられた返し部を有する。

【0007】

10

また、前記第1弁本体と前記第2弁本体とは、前記第1弁本体の端部と前記第2弁本体の端部とを突き合せてなる突き合せ部を溶融溶接により連結されることもある。

更に、前記第1弁本体と前記第2弁本体とは、前記第1弁本体の端部と前記第2弁本体の端部外側に伸びるフランジ部とを突き合せてなる突き合せ部を溶融溶接により連結されることもある。

【発明の効果】

【0009】

本発明は以上の構成を備えることにより、ロー付けによる部材の熱歪の影響を摺動部品に与えることなく、安定して動作する電気的駆動弁を低コストで得ることができる。

また、摺動する可動要素と弁体とを備えた第1弁本体は、溶融溶接により局部的な加熱により接合されるため、ワーク全体を炉内で加熱するロー付けの場合に比べて、熱変形の影響を小さくすることにより同軸性を確保することができる。

【0010】

また、弁体案内部材に返し部を設けることにより、弁体及びプランジャに異物が入ることを防止できる。

【0011】

また、上記溶融溶接として、TIG溶接やレーザー溶接を適用することにより、溶接時の入熱をより局部的とすることができますため、熱変形の影響を更に小さくすることができ、同軸性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0012】

【図1】本発明の第1の実施形態の電磁弁の断面図である。

【図2】第1の実施形態における弁本体の展開断面図である。

【図3】本発明の第2の実施形態の電磁弁の要部の断面図である。

【図4】本発明の第3の実施形態の電磁弁の要部の断面図である。

【図5】弁本体の部品構成図である。

【図6】本発明の第4の実施形態の電磁弁の要部の断面図である。

【図7】本発明の第4の実施形態の変形例における電磁弁の要部の断面図である。

【図8】本発明の第5の実施形態の電磁弁の要部の断面図である。

【図9】本発明の第5の実施形態の変形例における電磁弁の要部の断面図である。

【図10】本発明の第6の実施形態の電磁弁の要部の断面図である。

【図11】本発明の第6の実施形態における第1弁本体と第2弁本体との溶接部近傍の断面図である。

【図12】本発明の第6の実施形態の第1の変形例における第1弁本体と第2弁本体との溶接部近傍の断面図である。

【図13】本発明の第6の実施形態の第2の変形例における第1弁本体と第2弁本体との溶接部近傍の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の第1の実施形態の電磁弁1について、図1及び図2を参照して説明すると、電

50

磁弁 1 は第 2 弁本体 1 0 と第 1 弁本体 4 0 を接合して形成する弁本体を有する。

円筒状の第 2 弁本体 1 0 は軸線方向に設けられる配管連結部 1 4 を有し、第 1 配管 3 0 がロー付け R により接合される。第 2 弁本体 1 0 の側壁には第 2 配管 3 2 がロー付け R により接合されて弁室 1 2 に連通する。

第 2 弁本体 1 0 の上端面 1 6 には第 1 弁本体 4 0 の接合部 4 8 が、溶融溶接による溶接 W により接合されている。第 1 弁本体 4 0 の摺動面 4 2 には弁体 5 0 が摺動自在に配設され、弁体 5 0 のテーパー部 5 6 は第 2 弁本体 1 0 の弁座 1 8 に対して離接する。

【 0 0 1 4 】

弁体 5 0 は弁孔 5 2 と均圧孔 5 4 を有し、弁孔 5 2 はボール 6 0 により開閉される。ボール 6 0 はプランジャ 7 0 により保持されており、プランジャ 7 0 は第 1 弁本体 4 0 の段付部 4 4 に連結される細径部 4 6 内を摺動する。プランジャ 7 0 はスプリング 7 2 を介して第 1 弁本体 4 0 の上端面 4 7 に固定された吸引子 7 4 に対向している。
10

また、細径部 4 6 の外周部にはステータユニット 1 0 0 が装備される。

【 0 0 1 5 】

ステータユニット 1 0 0 はコイル 1 1 0 を有し、リード線 1 1 2 により給電される。コイル 1 1 0 はケース 1 2 0 内に収容され、ケース 1 2 0 は取付ボルト 1 3 0 により吸引子 7 4 に固定される。リード線 1 1 2 からコイル 1 1 0 に給電されると、コイル 1 1 0 により吸引子 7 4 に磁力が発生してスプリング 7 2 に抗してプランジャ 7 0 を吸引子 7 4 側に吸着する。

また、ボール 6 0 は弁孔 5 2 を開き、弁体 5 0 は第 2 弁本体 1 0 の弁座 1 8 から離れて開弁される。
20

【 0 0 1 6 】

コイル 1 1 0 への給電が断たれると、吸引子 7 4 の磁力が消失し、スプリング 7 2 はプランジャ 7 0 を押し出してボール 6 0 が弁孔 5 2 を閉じる。弁体 5 0 の上部に均圧孔 5 4 を通って供給される弁室 1 2 内の流体の圧力により、弁体 5 0 は降下してテーパー部 5 6 が弁座 1 8 に接して閉弁される。

また、上述したように、この電磁弁 1 はパイロット弁付の電磁弁として機能する。

【 0 0 1 7 】

図 2 に、第 2 弁本体 1 0 と第 1 弁本体 4 0 の詳細を示す。

第 2 弁本体 1 0 は上部が開口する段付の円筒形状を有し、配管連結部 1 4 は第 1 配管 3 0 の内径部に挿入される。第 2 弁本体 1 0 の側壁には第 2 配管 3 2 が貫通して弁室 1 2 に開口する。第 2 弁本体 1 0 と第 1 配管 3 0 、第 2 配管 3 2 はロー付け R により接合される。
30

【 0 0 1 8 】

第 2 弁本体 1 0 は肉厚寸法 T 1 の材料で作られ、上端面 1 6 は外径寸法 D 1 を有する。

第 1 弁本体 4 0 は外径寸法 D 2 を有する大径部と段付部 4 4 を介して連結される細径部 4 6 を有し、両端部 4 7 、4 8 は開口する段付のパイプ状の部材である。大径部の摺動面 4 2 は可動要素を摺動自在に案内するので、高い寸法制度が要求される。第 1 弁本体 4 0 は肉厚寸法 T 2 を有し、T 2 は第 2 弁本体 1 0 の肉厚寸法 T 1 より小さな寸法としてある。しかし、D 1 D 2 ならば肉厚の大小は逆でも構わない。
40

また、第 1 弁本体 4 0 の外径寸法 D 2 と第 2 弁本体 1 0 の外径寸法 D 1 はほぼ等しく形成される。

【 0 0 1 9 】

図 3 はステータユニット 1 0 0 を取り外した状態の本発明の第 2 の実施形態の電磁弁を示す。

この第 2 の実施形態において、弁室 1 2 を有する弁本体を第 2 弁本体 1 0 と第 1 弁本体 4 0 を接合して構成することは、第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 2 0 】

第 1 配管 3 0 と第 2 配管 3 2 はロー付け R により第 2 弁本体 1 0 に接合される。第 2 弁本体 1 0 と第 1 弁本体 4 0 は溶融溶接による溶接 W で接合され、第 1 弁本体 4 0 の摺動面
50

42に案内されて弁体50は摺動する。この第2の実施形態にあっては、弁室12内にストッパ80が取り付けられており、ストッパ80と弁体50の間にスプリング82を介在させてある。この構成により、ボール60が弁孔52を開いたときに、弁体50のテーパー部56は第2弁本体10の弁座18から離れて確実に開弁する。なお、スプリング82は省略されることもある。

【0021】

図1及び3で示したように、第2弁本体10と第1弁本体40は溶融溶接による溶接Wで接合される。第2弁本体10と第1配管30、第2配管32は口一付けRで接合されるので、熱歪の影響を大きく受けるが、第2弁本体10と第1弁本体40は溶融溶接による溶接Wで接合されるので、第1弁本体40は大きな熱変形の影響を受けることが無く、第1弁本体40と第2弁本体10との同軸性を確保できるとともに、十分な摺動面42の精度が得られる。

【0022】

本発明の第3の実施形態を図4に沿って説明する。

第1配管30及び第2配管32は、いずれも口一付けRにより第2弁本体10に接合される。第2弁本体10の弁室12の上側の開口部はフランジ部20を有し、受け部22上に第1弁本体40が溶融溶接Wにより接合される。フランジ部20と弁体50の間にはスプリング82が配設される。他の構成は先に説明したものと同様であるので、同じ符号を付けて詳細な説明は省略する。

【0023】

図5は、第3の実施形態における第2弁本体10と第1弁本体40の部品構成を示す。

第2弁本体10の弁室12の上方の開口部は段付のフランジ部20に形成される。フランジ部20は受け部22を有し、フランジ部20の外径寸法D、受け部22の内側は外径寸法D3に形成される第1弁本体40の接合部48に外径寸法D2、内径寸法D4を有し、接合部48の内径寸法D4は受け部22の外径寸法D3に嵌合する寸法に形成される。

第1弁本体40の接合部48を第2弁本体10のフランジ部20上に係合させ、溶融溶接Wにより接合する。

【0024】

本発明の第4の実施形態の電磁弁について、図6を参照して説明する。

第4の実施形態において、電磁弁は、第2弁本体210と第1弁本体240を接合して形成する弁本体200を有する。

円筒状の第2弁本体210は、軸線方向に設けられる配管連結部212を有し、第1配管230が口一付けRにより接合される。第2弁本体210の側壁には第2配管232が口一付けRにより接合されて弁室に連通している。

【0025】

第1弁本体240の下端部は外側に曲折するフランジ形状となっており、第1の平坦部242と第2の平坦部244とが設けられ、第1の平坦部242と第2の平坦部244とで段差を形成している。

そして、第2弁本体210の上端面は、第1弁本体240の下端部の第2の平坦部244と溶融溶接Wによって接合されている。

【0026】

第1弁本体240の内側には、弁体250を内包し該弁体を摺動自在に案内する弁体案内部材220が配設されている。弁体案内部材220の上端部224は外側に曲折したフランジ形状となっており、当該上端部224が第1弁本体240の下端部の段差に当接するとともに第2の平坦部244と溶融溶接Wによって接合されている。

また、弁体250の下端部には、例えば樹脂等からなる環状のシール部材254が配設されており、当該シール部材254が第2弁本体210の配管連結部212の先端部214と当接することにより、弁室を密閉状態とする。

【0027】

弁体案内部材220の下端部は内側に曲折したフランジ形状の返し部222となってお

10

20

30

40

50

り、当該返し部 222 の先端は弁体 250 の外周面とほぼ接触する位置まで形成されている。

このような構成により、弁室に流入する冷媒中に含まれる異物等が弁体案内部材 220 の内側に侵入することを防止できるため、第 1 弁本体の内面とプランジャ 270 との良好な摺動性を保つことができる。

【0028】

図 7 に、上述した第 4 の実施形態の変形例を示す。

この変形例においては、弁体 250 の大径部の下面と弁体案内部材 220 の返し部 222 の上面との間にスプリング 282 を介在させることにより、弁体 250 をプランジャ 270 側に付勢する。

このような構成により、ボール 260 が弁孔 252 を開いたときに、弁体 250 をプランジャ 270 及びボール 260 に追従させ、弁体 250 が配管連結部 212 と離れて開弁する動作を補助することができる。

【0029】

本発明の第 5 の実施形態の電磁弁について、図 8 を参照して説明する。

第 5 の実施形態では、第 1 弁本体 240 の内側に設けられる弁体案内部材 220 の上端部 224 にのみ法兰ジ形状を形成し、下端部は円筒状端部としている。

このような構成とすることにより、弁体案内部材 220 の内径をプランジャ 270 が通過し弁体 250 の大径部が摺動できるため、弁体 250 やプランジャ 270 を第 1 弁本体 240 と弁体案内部材 220 とを接合した後に組み付けることが可能となり、組立が容易となる利点がある。

なお、弁体案内部材 220 の内面と弁体 250 の大径部の外周面が摺接するため、第 5 の実施形態においても、第 4 の実施形態と同様に、第 1 弁本体の内面とプランジャ 270 との良好な摺動性を保つことができる。

【0030】

図 9 に、上述した第 5 の実施形態の変形例を示す。

この変形例においては、第 5 の実施形態で用いた弁体案内部材 220 の下端にさらに円環状の返し部材 280 を接合し、当該返し部材 280 の上面と弁体 250 の大径部の下面との間にスプリング 282 を介在させることにより、弁体 250 をプランジャ 270 側に付勢する。

このような構成により、第 4 の実施形態の変形例と同様に、ボール 260 が弁孔 252 を開いたときに、弁体 250 をプランジャ 270 及びボール 260 に追従させ、弁体 250 が配管連結部 212 と離れて開弁する動作を補助することができる。

また、第 4 の実施形態と同様に、弁室に流入する冷媒中に含まれる異物等が弁体案内部材 220 の内側に侵入することを防止できる。

【0031】

本発明の第 6 の実施形態の電磁弁について、図 10 を参照して説明する。

第 6 の実施形態では、第 1 弁本体 240 の内側に設けられる弁体案内部材 220 の上端部 224 に法兰ジ形状を形成し、当該上端部 224 と第 1 弁本体 240 との接合様式に対する工夫を行った。

例えば、図 11 に示す接合継手は、第 1 弁本体 240 の下端部に第 1 の平坦部 242 と第 2 の平坦部 244 とが設けられ、第 1 の平坦部 242 と第 2 の平坦部 244 とで段差を形成している。

この段差に弁体案内部材 220 の上端部 224 を当接させた状態で、第 2 の平坦部 244 及び第 2 の弁本体 210 の上端部と弁体案内部材 220 の上端部 224 とを一括して外側から溶融溶接 W によって接合する。

このような継手形状とすることにより、接合される部材どうしの位置決めが容易となり、溶融溶接を行う際の溶接品質が向上する。

【0032】

図 12 及び図 13 に、第 6 の実施形態における変形例をそれぞれ示す。

10

20

30

40

50

図12に示す接合継手は、第1弁本体240の平坦部242と弁体案内部材220の上端部224と第2弁本体210の上端部とを重ね合わせて、これらを一括して外側から溶融溶接Wによって接合する。

また、図13に示す接合継手は、第1弁本体240の第2の平坦部244と第2弁本体の上端部を突き合わせ、当該突き合わせ部分にさらに弁体案内部材220の上端部224を当接させて位置決めし、これらを一括して外側から溶融溶接Wによって接合する。

このような継手形状とすることにより、上述したとおり、接合される部材どうしの位置決めが容易となり、溶融溶接を行う際の溶接品質が向上する。

【0033】

本発明の電気的駆動弁の実施形態としてパイロット式の電磁弁の例で説明したが、電動弁などの形態にも当然に適用できる。 10

また、弁本体にロー付けRで接合される第1配管及び第2配管は、縦配管部材と横配管部材である、いわゆるアングル弁の形態で示しているが、他の構造を有する配管部材に対しても当然に適用できるものである。

【0034】

また、本発明の実施形態で示した溶融溶接としては、ガス溶接、エレクトロスラグ溶接、アーク溶接又は高エネルギービーム溶接を適用することができる。

また、アーク溶接としては、TIG溶接やプラズマ溶接等の非消耗電極式アーク溶接や、MIG溶接や炭酸ガスアーク溶接等の消耗電極式アーク溶接のいずれも適用可能である。 20

特に、上記アーク溶接としてTIG溶接を適用することにより、所望のビード幅及び溶け込み深さを得るとともに、ビード表面の外観も良好とすることが可能となる。

また、上記高エネルギービーム溶接としてレーザー溶接を適用することにより、アスペクト比の大きい（表面ビード幅に対する溶け込みが深い）ビードが得られるため、より入熱を低く抑えることができ、溶接による熱変形を抑制することができる。

【符号の説明】

【0035】

1 電磁弁

10、210 第2弁本体

12 弁室

14、212 配管連結部

18 弁座

20 フランジ部

22 受け部

30、230 第1配管

32、232 第2配管

40、240 第1弁本体

42 摺動面

48 接合端部

50、250 弁体

52、252 弁孔

54 均圧孔

56 テーパー部

60、260 ボール

70、270 プランジャ

74 吸引子

100 ステータユニット

110 コイル

112 リード線

130 取付ボルト

10

20

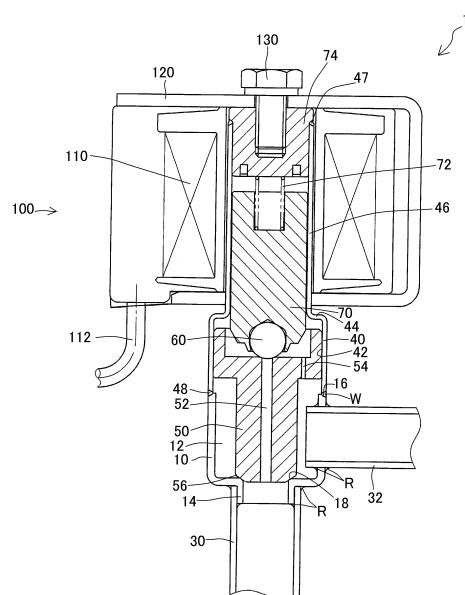
30

40

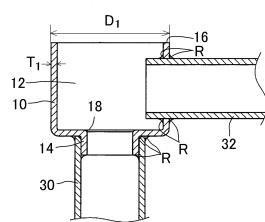
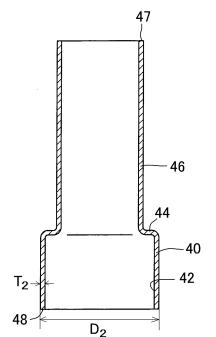
50

220 弁体案内部材
254 シール部材
R 口一付け
W 溶融溶接

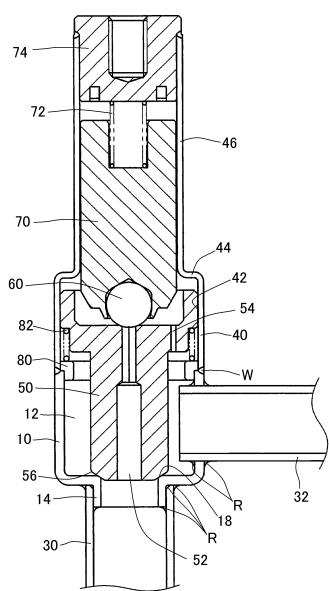
【 図 1 】



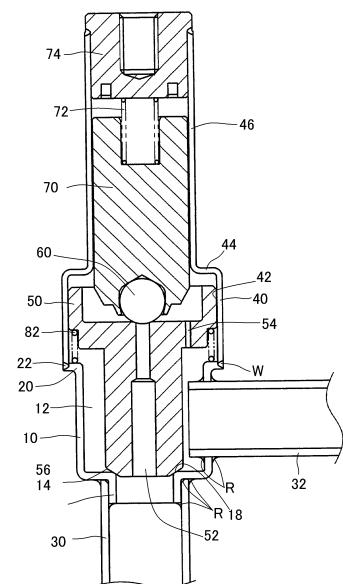
【 図 2 】



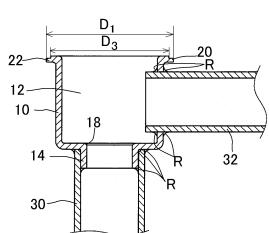
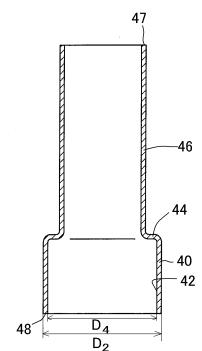
【図3】



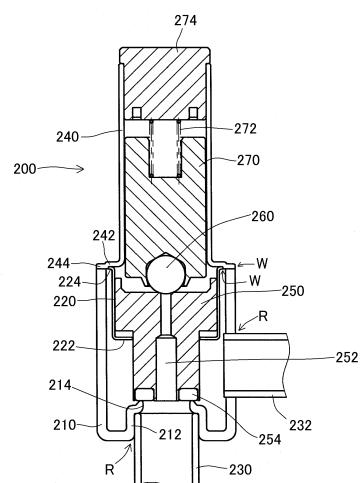
【図4】



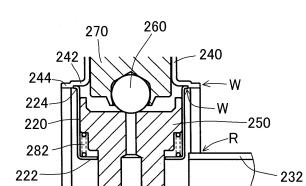
【図5】



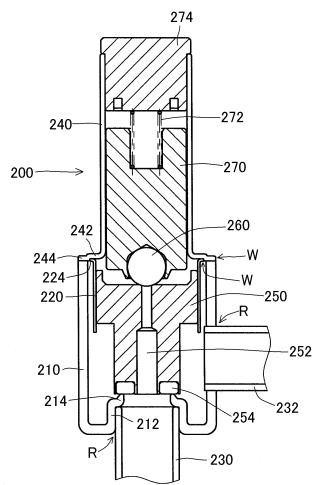
【図6】



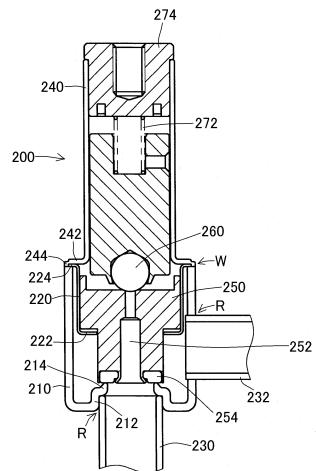
【図7】



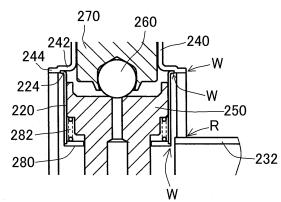
【図8】



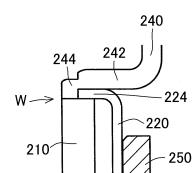
【図10】



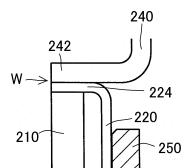
【図9】



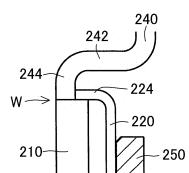
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-112617(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 K 31/00 - 31/11

F 16 K 27/00 - 27/12