(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2004 年1 月15 日 (15.01.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/005568 A1

(51) 国際特許分類[7]: C22C 38/00, 38/58, F16L 19/08, F16K 27/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008695

(22) 国際出願日: 2003 年7 月9 日 (09.07.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-199901 2002 年7 月9 日 (09.07.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社フジキン (FUJIKIN INCORPORATED) [JP/JP]; 〒550-0012 大阪府 大阪市 西区立売堀２丁目３番２号 Osaka (JP).

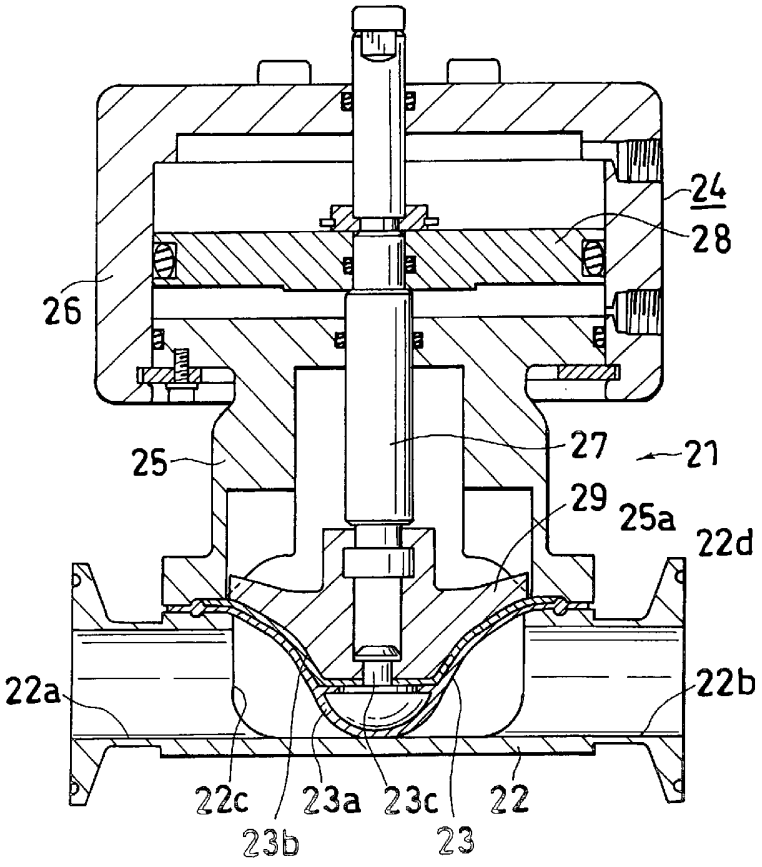
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松橋 亮 (MATSUHASHI,Ryo) [JP/JP]; 〒293-0011 千葉県 富津市 新富２０−１ 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内 Chiba (JP). 末次 和広 (SUETSUGU,Kazuhiro) [JP/JP]; 〒100-0004 東京都 千代田区 大手町２−６−３ 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 宮川 英行 (MIYAGAWA,Hideyuki) [JP/JP]; 〒550-0012 大阪府 大阪市 西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP). 北 利夫 (KITA,Toshio) [JP/JP]; 〒550-0012

[続葉有]

(54) Title: PARTS FOR FLUID

(54) 発明の名称: 流体部品



(57) Abstract: Parts for a fluid for use in a piping and a device for controlling a fluid, such as a valve and a joint, wherein a metal member thereof specified in the specification comprises an alloy which has a chemical composition in wt %: C: 0.001 to 0.01 %, Si: 5 % or less, Mn: 2 % or less, P: 0.03 % or less, S: 100 ppm or less, O: 50 ppm or less, Cr: 18 to 25 %, Ni: 15 to 25 %, Mo: 4.5 to 7.0 %, Cu: 0.5 to 3.0 %, N: 0.1 to 0.3 %, and the balance: substantially Fe and inevitable impurities, and exhibits a CRI (crevice corrosion resistance index) value of 40 ≦ CRI ≦ 55 in which CRI is determined from the following formula based on the contents in wt % of respective metals being added in combination: CRI = [Cr] + 4 × [Mo] + 30 × [N]. The above parts have satisfactorily secure resistance to crevice corrosion.

(57) 要約: 配管および流体制御装置で使用されるバルブ、継手などの流体部品を構成している所定の金属製部材が、重量％で、Ｃ：０．００１～０．０１％、Ｓｉ：５％以下、Ｍｎ：２％以下、Ｐ：０．０３％以下、Ｓ：１００ｐｐｍ以下、Ｏ：５０ｐｐｍ以下で、Ｃｒ：１８～２５％、Ｎｉ：１５～２５％、Ｍｏ：４．５～７．０％、Ｃｕ：０．５～３．０％、Ｎ：０．１～０．３％を含みかつ、残部が実質的にＦｅとその他の不可避的不純物からなる合金とされるとともに、合金の各成分の複合添加を基本に耐すきま腐食性を確保するため重量％で表示したＣＲＩ＝［Ｃｒ］＋４×［Ｍｏ

[続葉有]

WO 2004/005568 A1

大阪府 大阪市 西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP). 曽我部 恭太 (SOGABE,Kyota) [JP/JP]; 〒550-0012 大阪府 大阪市 西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP). 吉川 和博 (YOSHIKAWA,Kazuhiro) [JP/JP]; 〒550-0012 大阪府 大阪市 西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP). 森本 明弘 (MORIMOTO,Akihiro) [JP/JP]; 〒550-0012 大阪府 大阪市 西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP). 佐藤 準治 (SATO,Jyunji) [JP/JP]; 〒550-0012 大阪府 大阪市 西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP). 大道 邦彦 (DAIDO,Kunihiko) [JP/JP]; 〒550-0012 大阪府 大阪市 西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP). 赤本 久敏 (AKAMOTO,Hisatoshi) [JP/JP]; 〒550-0012 大阪府 大阪市 西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP). 木村 佳樹 (KIMURA,Yoshiki) [JP/JP]; 〒550-0012 大阪府 大阪市 西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 日比 紀彦， 外(HIBI,Norihiko et al.); 〒542-0086 大阪府 大阪市 中央区西心斎橋１丁目１３番１８号 イナバビル３階 キシモト特許事務所内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領 の際には再公開される。

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

］＋３０×［Ｎ］から求まるＣＲＩ（耐すきま腐食性指標）値が４０≦ＣＲＩ≦５５の範囲に設定されている。

明細書

流体部品

技術分野

この発明は、配管系で使用される継手類、流体制御装置で使用されるバルブなどの流体制御機器などの流体部品に関し、特に、医薬品や食品の製造装置で使用されるのに好適な流体部品に関する。

背景技術

継手、バルブなど（流体部品と総称する）は、流体制御装置や種々の配管において汎用部品としてよく使用されている。

例えば、薬品や食品の製造時に用いられる反応容器や薬品及び食品そのものを貯蔵・運搬するのに用いられるタンク類には、その原料や製品を搬入・搬出する目的で金属製のバルブが使用されている。金属製バルブは薬品や食品の成分や純度及び温度によって、炭素鋼、低合金鋼、ステンレス鋼、Ｎｉ基合金、チタン、Ｎｉ／Ｃｕ合金などが使い分けられているが、とくに、数多くの薬品や食品の原料や製品などを製造・貯蔵・輸送する際に使用される金属製バルブにおいては、一般的に耐食性が良いとされているＳＵＳ３０４鋼やＳＵＳ３１６Ｌ鋼などのステンレス鋼が使用される場合が多い。しかしながら、金属製バルブの受ける腐食損傷の多くは、薬品や食品中に含まれている塩化物イオンによるすきま腐食がほ

とんどである。また、多くの場合バルブのすきま腐食や雑菌の増加を防ぐためにバルブ内を水洗／殺菌処理などのメンテナンスを施すのが一般的であるが、水洗／殺菌や・乾燥の工程が不完全な場合、バルブ内表面やすきま構造部に塩化物イオンが残留することが多いために、バルブ本体とフランジの締め付け部分やパッキン部分にすきま腐食が多々発生しやすく、その補修に多大の時間と手間がかかると同時にすきま腐食によって生じた金属イオンなどが製品品質を低下させることなどで非常に重要な問題となっている。

そこで、高塩分の溶液を扱う食品や医薬品の製造装置で使用しても腐食の問題が生じないように、ＳＵＳ３１６製部材の耐食性を改良しようとすれば、強度や硬度が低下するなどの別の問題が新たに発生することから、所要の仕様に合致した従来の流体部品について、他の特性を維持したままで、その耐隙間腐食性だけを改良することは不可能に近かった。

この発明の目的は、他の性能を維持しつつ、耐隙間腐食性を改良することができる流体部品を提供することにある。

発明の開示

本発明は上記の課題を解決するための流体部品を提供するものであって、上述の観点から、バルブ、継手などの流体部品がさらされてすきま腐食が起こる薬品や食品環境の調査を実施した。その結果、多くの場合、すきま腐食損傷が生じるのは薬品や食品中に少なからず塩化物イオンが含有されていることをつきとめた。そして、これらのすきま腐食を評価する腐食環境としては海水環境で模擬可能との知見を得るにい

たったのである。こうした結果を背景にその後、自然海水中で種々のステンレス鋼製バルブの暴露試験を実施した。具体的には、バルブ内に常温の自然海水を約半年間流し続け腐食状況を観察し、すきま腐食損傷の有無の調査をおこなった。このようにして、鋭意努力をおこなった結果、従来から問題であったすきま腐食をおこさない製造・貯蔵・輸送の流体流路開閉および流体流量制御用バルブ、製造・貯蔵・輸送の配管用管継手を特定するに至り本発明を完成したものであって、その要旨とするところは以下の通りである。

この発明による流体部品は、配管および流体制御装置で使用されるバルブ、継手などの流体部品であって、複数の構成部材によって構成されているものにおいて、複数の構成部材のうち他の構成部材のいずれかに接触する接触面を有しかつその接触面の端が流体部品の外面に露出するようになされている所定の金属製部材が、重量％で、Ｃ：０．００１～０．０１％、Ｓｉ：５％以下、Ｍｎ：２％以下、Ｐ：０．０３％以下、Ｓ：１００ｐｐｍ以下、Ｏ：５０ｐｐｍ以下で、Ｃｒ：１８～２５％、Ｎｉ：１５～２５％、Ｍｏ：４．５～７．０％、Ｃｕ：０．５～３．０％、Ｎ：０．１～０．３％を含みかつ、残部が実質的にＦｅとその他の不可避的不純物からなる合金とされるとともに、合金の各成分の複合添加を基本に耐すきま腐食性を確保するため重量％で表示した次式のＣＲＩ（Ｃｒｅｖｉｃｅ　Ｃｏｒｒｏｓｉｏｎ　Ｒｅｓｉｓｔａｎｃｅ　Ｉｎｄｅｘ：耐すきま腐食性指標）値が４０≦ＣＲＩ≦５５であることを特徴とするものである。

ＣＲＩ＝［Ｃｒ］＋４×［Ｍｏ］＋３０×［Ｎ］。

さらに、Ｗ：２％以下、Ｖ：２％以下をそれぞれ１種または２種以上含有することが好ましい。

この発明の流体部品によると、流体部品の複数の構成部材のうち他の構成部材のいずれかに接触する接触面を有しかつその接触面の端が流体部品の外面に露出するようになされている所定の金属製部材、すなわち、隙間腐食を受けやすい部材の材質が重量％で、Ｃ：０．００１～０．０１％、Ｓｉ：５％以下、Ｍｎ：２％以下、Ｐ：０．０３％以下、Ｓ：１００ｐｐｍ以下、Ｏ：５０ｐｐｍ以下で、Ｃｒ：１８～２５％、Ｎｉ：１５～２５％、Ｍｏ：４．５～７．０％、Ｃｕ：０．５～３．０％、Ｎ：０．１～０．３％を含みかつ、残部が実質的にＦｅとその他の不可避的不純物からなる合金とされるとともに、合金の各成分の複合添加を基本に耐すきま腐食性を確保するため重量％で表示したＣＲＩ＝［Ｃｒ］＋４×［Ｍｏ］＋３０×［Ｎ］から求まるＣＲＩ値が４０≦ＣＲＩ≦５５の範囲に設定されていることにより、耐隙間腐食性向上に伴うデメリットとされていた強度低下および硬度低下を伴うことなく、耐隙間腐食性を向上することができる。

金属部材の表面粗さは、Ｒａ１以下、より好ましくは、Ｒａ０．２以下とされていることが好ましい。

流体部品としては、継手およびバルブなどが例示されるが、これに限らず、種々のものが可能である。

例えば、流体部品が、ボディ、アクチュエータおよびねじ部材を備えたバルブであり、ボディ、アクチュエータおよびねじ部材のうちの少なくとも１つが所定の金属製（すなわち上記合金製）部材とされていることがあり、また、流体部品

が、金属製ボディと金属製ボンネットとで非金属製ダイヤフラムが挟持されているダイヤフラムバルブであり、ボディおよびボンネットの両方が所定の金属製(すなわち上記合金製)部材とされていることがある。後者の場合、ボディおよびボンネットのダイヤフラム挟持部分は、極めて隙間腐食が起こりやすい状態にあり、この部分の耐隙間腐食性を向上することにより、ダイヤフラムバルブ全体としての耐久性を飛躍的に向上させることができる。

さらにまた、流体部品が、管状の継手部材の外周に設けられたおねじ部に袋ナットを締め付けることによって組み立てられる管継手であり、継手部材および袋ナットのうちの少なくとも1つが所定の金属製(すなわち上記合金製)部材とされていることがある。

図面の簡単な説明

図1は、この発明による流体部品の第1実施形態としてのバルブを示す断面図である。

図2は、この発明による流体部品の第2実施形態としてのダイヤフラムバルブの流路閉鎖状態を示す断面図である。

図3は、図2のバルブの流路開放状態を示す縦断面図である。

図4は、この発明による流体部品の第3実施形態としての管継手を示す分解縦断面図である。

図5は、図4の管継手の組立状態を示す縦断面図である。

図6は、この発明による流体部品の第4実施形態としての管継手を示す分解縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

この発明の実施の形態を、以下図面を参照して説明する。なお、本発明は、ここで図示する図面に限定されるものではない。

図１は、この発明の流体部品の第１実施形態を示している。第１実施形態の説明において、図の左右を左右というものとする。

この実施形態の流体部品(1)は、ニードルストップバルブであり、管状の左方突出部(8)および管状の右方突出部(9)を下部に有する有底円筒状のボディ(2)と、ボディ(2)内に上下移動可能に挿入された円柱状ステム(3)と、ボディ(2)の上部内に嵌め入れられてステム(3)の上下移動を案内する円筒状ガイド(4)と、ボディ(2)の上部外周面に設けられたおねじ部(10)の下端部にねじ合わされたパネルナット(5)および同頂部にねじ合わされた袋ナット(6)と、ステム(3)の上端部に設けられたハンドル(7)とを備えている。

ステム(3)、ガイド(4)、袋ナット(6)およびハンドル(7)がこの流体部品(1)のアクチュエータを構成している。

ボディ(2)の下部には、中心部近くから若干左上がりにのびて左方突出部(8)内通路に通じる流体流入通路(2a)と、流体流入通路(2a)の中心側端部よりも上方の位置から若干右下がりにのびて右方突出部(9)内通路に通じる流体流出通路(2b)と、両通路(2a)(2b)を連通するように上下方向にのびる連通路(2c)とが設けられている。連通路(2c)は、下部が上部よりも小径の段付き状とされている。連通路(2c)よりも上方

のボディ(2)の内周面は、上下方向にのびるステム案内路(11)とされている。ステム案内路(11)の下部には、連通路(2c)に若干かかるようにめねじ部(11a)が設けられており、同上部は、めねじ部(11a)より大径とされており、ここに円筒状ガイド(4)が嵌め入れられている。

ステム(3)は、下端部(3a)が先細り円錐状とされており、円錐状部分(3a)の上方の部分に、他の部分よりも大径でボディ(2)のめねじ部(11a)にねじ合わされているおねじ部(3b)が設けられている。

ガイド(4)は、その上端部をボディの上端面よりも突出させるように、めねじ部(11a)上端の段部によって受け止められている。袋ナット(6)の頂壁には、ステム(3)の上端部を挿通させる貫通孔が設けられており、この袋ナット(6)がボディ(2)のおねじ部(10)にねじ合わされることにより、ガイド(4)がボディ(2)に固定されている。ステム(3)の上端部は、袋ナット(6)よりも上方に突出させられており、ここにハンドル(7)が取り付けられている。

ボディ(2)下部の管状左方突出部(8)および右方突出部(9)には、それぞれ管継手部が形成されており、各突出部(8)(9)から突出した管の周囲に嵌められるフロントリング(12)およびバックリング(13)と、フロントリング(12)およびバックリング(13)を締付けて管を各突出部(8)(9)に固定する袋ナット(14)とが各突出部(8)(9)に配置されている。

各部材(2)(3)(4)(5)(6)(7)の材質については、ガイド(4)は、ＰＴＦＥ＋ＰＦＡ製で、ハンドル(7)がＡＤＣ１２製であり、ボディ(2)、ステム(3)、パネルナット(5)および袋ナ

ット(6)は、重量％で、Ｃ：０．００１～０．０１％、Ｓｉ：５％以下、Ｍｎ：２％以下、Ｐ：０．０３％以下、Ｓ：１００ｐｐｍ以下、Ｏ：５０ｐｐｍ以下で、Ｃｒ：１８～２５％、Ｎｉ：１５～２５％、Ｍｏ：４．５～７．０％、Ｃｕ：０．５～３．０％、Ｎ：０．１～０．３％を含みかつ、残部が実質的にＦｅとその他の不可避的不純物からなる合金とされるとともに、合金の各成分の複合添加を基本に耐すきま腐食性を確保するため重量％で表示したＣＲＩ＝［Ｃｒ］＋４×［Ｍｏ］＋３０×［Ｎ］から求まるＣＲＩ値が４０≦ＣＲＩ≦５５の範囲に設定されている。

すなわち、ボディ(2)とナット(5)(6)先端部との接触部分、袋ナット(6)頂壁貫通孔周面とステム(3)との接触部分などは、隙間腐食が発生しやすい箇所であり、隙間腐食の起こりやすい使用状態にある金属製部材(2)(3)(5)(6)が、上記の合金製とされている。さらに、各金属製部材(2)(3)(6)の接触部分の表面は、Ｒａ＝０．１程度の表面粗さに仕上げられており、上記組成のステンレス鋼の採用との相乗効果により、耐隙間腐食性が向上させられている。

なお、ボディ(2)下部の管状左方突出部(8)および右方突出部(9)に形成される管継手部のバックリング(13)および袋ナット(14)についても、隙間腐食向上のために、上記の合金製とされていることが好ましい。

図２および図３は、この発明の流体部品の第２実施形態を示している。図２は、通路閉鎖状態を、図３は通路開放状態をそれぞれ示している。

この実施形態の流体部品(21)は、ダイアフラムバルブであ

り、流体流入通路(22a)および流体流出通路(22b)を有するボディ(22)と、ボディ(22)の流体通路(22a)(22b)を開閉するダイヤフラム(23)と、ダイヤフラム(23)を開位置と閉位置とに移動させるアクチュエータ(24)とを備えている。

ボディ(22)は、中央部に上向きの円形凹所(22c)を有しており、流体流入通路(22a)および流体流出通路(22b)の各内側端部は、この凹所(22c)に開口している。

ダイヤフラム(23)は、吊り金具(23c)の先端が埋設された方形ダイヤフラム(23a)と、この方形ダイヤフラム(23a)の上面に密着して設けられた円形ダイヤフラム(23b)とからなる。ダイヤフラム(23)は、中央部が下方に突出するように成形されており、図2に示す通路閉鎖状態において、その中央部がボディ(22)の凹所(22c)底面に当接することにより、流体流入通路(22a)から流体流出通路(22b)に至る通路を閉鎖するようになされている。これにより、ボディ(22)の凹所(22c)側には、ダイヤフラム(23)を受ける突起(ウエア部)は存在せず、ボディ(22)内通路がストレートとなされている。

アクチュエータ(24)は、頂壁を有する円筒状に形成されたボンネット(25)と、ボンネット(25)の頂壁に被せられたケーシング(26)と、下端部がダイヤフラム(23)の吊り金具(23c)に結合され、上端部がケーシング(26)よりも上方に突出させられているステム(27)と、ケーシング(26)内に上下移動可能に配置されてステム(27)の中間部分に固定されているピストン(28)と、ステム(27)下端部に設けられたダイヤフラム押さえ(29)とを有している。そして、ダイヤフラム(23)の方形ダイヤフラム(23a)の外周縁部がボンネット(25)のフランジ部

(25a)とボディ(22)の開口縁部(22d)とによって挟持されるように、ボディ(22)、ダイヤフラム(23)およびアクチュエータ(24)が重ね合わされて、図示省略したねじ部材によって結合されることにより、ダイヤフラムバルブ(21)が組み立てられている。

図2に示す通路閉鎖状態において、ピストン(28)よりも下方のケーシング(26)内に圧縮空気が導入されると、図3に示すように、ピストン(28)およびステム(27)が上方に移動し、ボディ(22)の凹所(22c)内に位置させられていたダイヤフラム(23)も上方に移動して通路開放状態となり、ボディ(22)内には、流体流入通路(22a)から流体流出通路(22b)に至るストレートな流路すなわち溜まりがない流路が形成される。通路開放状態では、ダイヤフラム(23)は、弾性変形により、ボンネット(25)のフランジ部(25a)とボディ(22)の開口縁部(22d)とによって挟持された外周縁部と中央部との間の環状部分が上に凸となるように変形する。

各部材(22)(23)(25)(26)(27)(28)の材質については、ピストン(28)は、ＳＵＳＦ３１６Ｌ製であり、ダイヤフラム(23)は、方形ダイヤフラム(3a)がＰＴＦＥ製で、円形ダイヤフラム(3b)がブチルゴム製であり、ボディ(22)、ボンネット(25)、ケーシング(26)およびステム(27)は、重量％で、Ｃ：０．００１～０．０１％、Ｓｉ：５％以下、Ｍｎ：２％以下、Ｐ：０．０３％以下、Ｓ：１００ｐｐｍ以下、Ｏ：５０ｐｐｍ以下で、Ｃｒ：１８～２５％、Ｎｉ：１５～２５％、Ｍｏ：４．５～７．０％、Ｃｕ：０．５～３．０％、Ｎ：０．１～０．３％を含みかつ、残部が実質的にＦｅとその他の不可避的不

純物からなる合金とされるとともに、合金の各成分の複合添加を基本に耐すきま腐食性を確保するため重量％で表示したＣＲＩ＝［Ｃｒ］＋４×［Ｍｏ］＋３０×［Ｎ］から求まるＣＲＩ値が４０≦ＣＲＩ≦５５の範囲に設定されている。

すなわち、ボディ(22)とボンネット(25)とのダイヤフラム(23)を介しての突き合わせ部、ボンネット(25)とケーシング(26)との結合部、ケーシング(26)頂壁貫通孔周面とステム(27)との接触部分などは、隙間腐食が発生しやすい箇所であり、隙間腐食の起こりやすい使用状態にある金属製部材(22)(25)(26)(27)が、上記の合金製とされている。さらに、各金属製部材(22)(25)(26)(27)の接触部分の表面は、Ｒａ＝０．１程度の表面粗さに仕上げられており、上記組成のステンレス鋼の採用との相乗効果により、耐隙間腐食性が向上させられている。

図４および図５は、この発明の流体部品の第３実施形態を示している。第３実施形態の説明において、図の左を前、右を後というものとする。

この実施形態の流体部品(30)は、管継手であり、後端側から管(32)が挿入される管状ボディ（継手部材）(31)と、ボディ(31)の後端側から突出した管(32)の周囲に嵌められるフロントリング(33)およびバックリング(34)と、フロントリング(33)およびバックリング(34)を締付けて管(32)をボディ(31)に固定する袋ナット(35)とを備えている。

ボディ(31)の中間部外周に外向きフランジ(36)が形成され、その前後両端部の外周におねじ部(37)(38)がそれぞれ形成されている。ボディ(31)の後端部の内周には、前側の部分

より少し内径の大きい大径部(31a)が形成され、その後端部内周には、前細り状のテーパ面(31b)が形成されている。

袋ナット(35)の前端部側の内周に、めねじ(35a)が形成されており、これがボディ(31)の後端部のおねじ部(38)にねじ嵌められている。袋ナット(35)の後端には、内向きフランジ(35b)が形成されている。

フロントリング(33)の外周には、ボディ(31)後端のテーパ面(31b)に合致するテーパ面(33a)が形成され、同後端部内周には前細りテーパ状の環状凹部(33b)が形成されている。バックリング(34)の前端には、フロントリング(33)の凹部(33b)に嵌まり込む前細りテーパ状の環状凸部(34a)が形成されている。

上記管継手(30)において、袋ナット(35)を締付けると、袋ナット(35)の内向きフランジ(35b)の前面がバックリング(34)の後面に当り、これを前進させる。すると、バックリング(34)の凸部(34a)がフロントリング(33)の凹部(33b)内に嵌まり込み、フロントリング(33)をバックリング(34)とともに前進させ、フロントリング(33)の前端部がボディ(31)のテーパ面(31b)に当る。さらに、締め付けると、フロントリング(33)およびバックリング(34)の各前端部が内方に変形させられて、管(32)に食い込み、管(32)が強く締付けられる。

各部材(31)(33)(34)(35)の材質については、フロントリング(33)は、ＳＵＳ３１６製であり、ボディ(31)、バックリング(34)および袋ナット(35)は、重量％で、Ｃ：０．００１～０．０１％、Ｓｉ：５％以下、Ｍｎ：２％以下、Ｐ：０．０３％以下、Ｓ：１００ｐｐｍ以下、Ｏ：５０ｐｐｍ以下で、

Ｃｒ：１８～２５％、Ｎｉ：１５～２５％、Ｍｏ：４．５～７．０％、Ｃｕ：０．５～３．０％、Ｎ：０．１～０．３％を含みかつ、残部が実質的にＦｅとその他の不可避的不純物からなる合金とされるとともに、合金の各成分の複合添加を基本に耐すきま腐食性を確保するため重量％で表示したＣＲＩ＝［Ｃｒ］＋４×［Ｍｏ］＋３０×［Ｎ］から求まるＣＲＩ値が４０≦ＣＲＩ≦５５の範囲に設定されている。

すなわち、ボディ(31)と袋ナット(35)とのねじ合わせ部、袋ナット(35)とバックリング(34)との接触部分などは、隙間腐食が発生しやすい箇所であり、隙間腐食の起こりやすい使用状態にある金属製部材(31)(34)(35)が、上記の合金製とされている。

図６は、この発明の流体部品の第４実施形態を示している。

この実施形態の流体部品(40)は、管継手であり、互いに連通する流体通路(41b)(42b)を有している管状の第１および第２の継手部材(41)(42)と、両継手部材(41)(42)の突き合わせ端面間に介在させられるガスケット(43)と、両継手部材(41)(42)を結合するねじ手段とを備え、第１および第２継手部材(41)(42)の突き合わせ端面には、ガスケット押さえ用の環状突起(41a)(42a)が設けられており、第２継手部材(42)の端部近くには、フランジ部(42c)が設けられている。ねじ手段は、第１継手部材(41)に設けられたおねじ部(46)と、頂壁内面がフランジ部(42c)にスラストリング(45)を介して当接するように第２継手部材(42)に嵌められかつ第１継手部材(41)のおねじ部(46)にねじ合わされている袋ナット(44)とよりなる。

この管継手(40)では、第１の継手部材(41)にねじ合わされ

た袋ナット(44)を締め付けることにより、ガスケット(43)が変形して適正なシール力が得られる。

各部材(41)(42)(43)(44)の材質については、ガスケット(43)は、ＳＵＳ３１６製であり、第１継手部材(41)、第２継手部材(43)および袋ナット(44)は、重量％で、Ｃ：０．００１～０．０１％、Ｓｉ：５％以下、Ｍｎ：２％以下、Ｐ：０．０３％以下、Ｓ：１００ｐｐｍ以下、Ｏ：５０ｐｐｍ以下で、Ｃｒ：１８～２５％、Ｎｉ：１５～２５％、Ｍｏ：４．５～７．０％、Ｃｕ：０．５～３．０％、Ｎ：０．１～０．３％を含みかつ、残部が実質的にＦｅとその他の不可避的不純物からなる合金とされるとともに、合金の各成分の複合添加を基本に耐すきま腐食性を確保するため重量％で表示したＣＲＩ＝［Ｃｒ］＋４×［Ｍｏ］＋３０×［Ｎ］から求まるＣＲＩ値が４０≦ＣＲＩ≦５５の範囲に設定されている。

すなわち、第１継手部材(31)と袋ナット(44)とのねじ合わせ部、袋ナット(44)頂壁貫通孔周面と第２継手部材(43)との接触部分などは、隙間腐食が発生しやすい箇所であり、隙間腐食の起こりやすい使用状態にある金属製部材(41)(43)(44)が、上記の合金製とされている。

本発明は、特に薬品及び食品を製造・貯蔵・輸送する際に用いられる流体部品で生じるすきま腐食損傷に対して流体部品の化学成分と耐すきま腐食性指標ＣＲＩ値を厳密に限定することで優れた耐久性を得るものである。この目的のために本発明者らは流体部品の材質であるステンレス鋼中の主要合金成分であるＣｒ量，Ｎｉ量，Ｍｏ量，Ｃｕ量，Ｎ量，Ｗ量，Ｖ量を限られた範囲で耐すきま腐食性指標ＣＲＩ値の下限値

以上に限定すると、上記環境において優れた耐久性が得られることを見いだしたのである。

以下に、本発明にかかる流体部品を構成する合金（ステンレス鋼）の構成要件の限定理由を述べる。

［Ｃ量：０．００１～０．０１％］

Ｃは一般的にステンレス鋼の耐食性に有害であるが、強度の観点からある程度の含有量は必要である。０．００１％未満の極低Ｃ量では製造コストが高くなる。また、０．０１％を越えると耐食性を大幅に劣化させるため０．００１％以上０．０１％以下とした。

［Ｓｉ量：５％以下］

Ｓｉはステンレス鋼の耐酸化性の向上に有効な元素である。５％を越えると熱間加工性が著しく劣化する。よって、Ｓｉ量を５．０％以下に限定した。

［Ｍｎ量：２％以下］

Ｍｎはオーステナイト安定化元素であり、高価なＮｉの代替として添加することが可能であるが、本発明の対象としている塩水中での耐食性は、２．０％超では効果がなく、耐食性に影響を及ぼさないＭｎ量の上限として２．０％以下とした。

［Ｐ量：０．０３％以下］

Ｐは耐食性および熱間加工性の観点から少ないことが望ましい。０．０３％を超えると熱間加工性が極端に劣化する。よって、Ｐ量は０．０３％以下とした。

［Ｓ量：１００ｐｐｍ以下］

Ｓは耐食性もさることながら熱間加工性にも著しく影響

する元素で、その量は低いほど良い。そこでＳ量は１００ｐｐｍ（０．０１％）以下とした。

［Ｏ量５０ｐｐｍ以下］

ＯもＳと同様に熱間加工性に著しく影響する元素であり、低いほど良い。Ｏは通常のステンレス鋼製鋼法で得られる５０ｐｐｍ以下と限定した。

［Ｃｒ量：１８％以上２５％以下］

Ｃｒは本発明の基本成分である。Ｎｉ，Ｍｏ，Ｃｕ，Ｎと共存した形で添加される。良好な耐食性を得るには１８％以上の添加が必要である。Ｃｒ量が多いほど耐食性は向上するが、２５％を超える場合には製造性がやや困難になり、経済的にも高価となる。よって、Ｃｒ量の範囲を１８％以上２５％以下に限定した。

［Ｎｉ量：１５％以上２５％以下］

ＮｉはＣｒ，Ｍｏ，Ｃｕ，Ｎとともに本発明のステンレス鋼の基本成分である。また、ステンレス鋼の厚板製造を容易にするために金属組織をオーステナイト相にする必要があり、Ｎｉ添加は必須である。本発明鋼をオーステナイト相にするための最低限のＮｉ量は１５％である。また、Ｎｉ量が多すぎると価格が高くなるだけでなく製造性も困難になる。経済的にも安価でオーステナイト相を保つＮｉ量の上限として２５％とした。

［Ｍｏ量：４．５％以上７．０％以下］

ＭｏはＣｒ，Ｎｉ，Ｃｕ，Ｎとともに本発明のステンレス鋼の基本成分である。塩水環境中で高い耐食性を得るために必須な元素である。４．５％～７．０％の範囲でＣｒ，Ｎ

と共存して効果的になる。４．５％未満では耐食性が不十分となるが、７．０％を越えても耐食性の改善効果が飽和し、製造製が困難となりかつ高価となる。

［Ｃｕ量：０．５％以上３．０％以下］

ＣｕはＣｒ，Ｎｉ，Ｍｏ，Ｎと共存の形で塩水環境で高い耐食性を得るために必須な元素である。０．５％以上の添加で共存添加効果が著しく、他方、３．０％を越えると耐食性は飽和し、かつ、熱間加工性を劣化させる。よって、Ｃｕ量を０．５％～３．０％に限定した。

［Ｎ量０．１％以上０．３％以下］

ＮはＣｒ，Ｎｉ，Ｍｏ，Ｃｕと共存した形で基本成分として添加される。Ｎは強いオーステナイト形成元素であると同時にステンレス鋼に発生するすきま腐食の進行を阻害する元素でもある。安定した耐食性を得るためには少なくとも０．１％以上のＮ量が必要である。また、０．３％以上の添加は製鋼上、非常に困難であり、かつステンレス鋼の熱間加工性を劣化させる。よって、Ｎ量の範囲を０．１％以上０．３％以下と限定した。

［Ｗ量：２％以下］

ＷはＣｒ，Ｍｏ，Ｎ，Ｖと共存した形で添加すると不動態皮膜がさらに安定化し、海水中でのステンレス鋼の耐すきま腐食性を向上させる。環境に応じて２％以下で添加する。というのは２％を越えて添加すると熱間加工性を著しく阻害するからである。

［Ｖ量：２％以下］

ＶをＣｒ，Ｍｏ，Ｎ，Ｗと共存した形で添加すると不動態

皮膜がさらに安定化され、海水中での耐すきま腐食性が向上する。環境に応じて２％以下で添加する。Ｖ量が多いほど耐すきま腐食性は向上するが、２％を超えて添加するとステンレス鋼の熱間加工性が著しく劣化し、鋼製造が困難となり、経済的にも高価となる。よって、Ｖ量の上限を２％に限定した。

［ＣＲＩ値４０以上５５以下］

［Ｃｒ］＋４×［Ｍｏ］＋３０×［Ｎ］で計算されるＣＲＩ値が４０以上であれば実質的にステンレス鋼にはすきま腐食は発生しない。また、５５を超えると鋼製造コストが多大となり、汎用性に問題が生じたり、バルブ製造コストも増大する。よって、優れた耐すきま腐食性の確保と低コスト化の観点からＣＲＩ値の限定範囲を４０以上５５以下とした。

上記第１から第４までの実施形態において、上記の合金製とされた各金属製部材(2)(3)(6)(22)(25(26)(27)(31)(34)(35)(41)(43)(44)の接触部分の表面は、Ｒａ＝０．１程度の表面粗さに仕上げられている。これにより、耐隙間腐食性がより起こりにくいようになされている。

実施例

以下に実施例に基づいて本発明を説明する。

表１は本発明流体部品ならびに比較品の化学組成および常温の自然海水を約半年間流し続けたあとのすきま腐食損傷の有無及び総合的な評価をおこなった結果を比較したものである。

流体部品用の素材はそれぞれ電気炉－ＡＯＤ法及び電気炉

－ＶＡＣ法によって溶製した。これらの溶鋼を連続スラブに通常条件で鋳造した。さらに、１１５０℃から１２５０℃で０．５から１時間のソーキング処理を施した。表面手入れ後、図２および図３に示したバルブを製作し、溶体化処理をおこない、それぞれの試験に供した。表面粗さについては、いずれもＲａ＝０．１とした。

総合的な評価は自然海水中の暴露試験結果とＣＲＩ値から以下のようにおこなった。

◎印：すきま腐食損傷がなく、ＣＲＩ値が４０以上５５以下を満足するバルブ。

×印：上記条件のいずれか一方または、両方を満足しないバルブ。

表１において、ＣＲＩ値が３５未満のものは、全て隙間腐食が発生しており、また、ＣＲＩ値が４２．９３であるバルブ番号５のものでは、Ｎｉ，ＭｏおよびＣｕの量が少なく、Ｃｒの量だけを多くしてＣＲＩ値を大きくしても、それだけでは隙間腐食を防ぐことはできないことを意味している。そして、Ｃｒ：１８～２５％、Ｎｉ：１５～２５％、Ｍｏ：４．５～７．０％、Ｃｕ：０．５～３．０％、Ｎ：０．１～０．３％の範囲を守って、ＣＲＩ値を４０以上としたものは、いずれも隙間腐食は発生していない。

表１の結果から本発明による流体部品が極めて優れた耐すきま腐食性を有していることがわかる。

	バルブ番号	Cr	Ni	Mo	Cu	N	W	V	すきま腐食の有無	CRI	総合評価
比較例	1	18.08	8.23	0.14	0.21	0.002	–	–	発生	18.7	×
	2	17.67	11.87	2.54	0.19	0.0018	–	–	発生	27.88	×
	3	19.33	13.25	3.55	0.22	0.0015	–	–	発生	33.58	×
	4	19.02	0.1	1.99	0.05	0.001	–	0.12	発生	27.01	×
	5	25.03	7.03	3.05	0.01	0.19	0.55	–	発生	42.93	×
本発明例	6	22.1	24.32	4.54	1.55	0.23	–	–	無発生	47.16	◎
	7	20.03	18.23	6.01	0.79	0.18	–	–	無発生	49.47	◎
	8	20.04	19.11	5.53	1.09	0.13	–	0.34	無発生	46.06	◎
	9	24.05	25.23	6.11	2.99	0.21	1.89	1.97	無発生	54.79	◎

表 1

以上に述べたように、本発明のバルブの使用により薬品および食品によるすきま腐食損傷が激減し、腐食損傷部の補修・交換することなくバルブの長期にわたる耐久性を確保することが可能となった。したがって、本発明の価値は極めて高い。

産業上の利用可能性

この発明による流体部品は、耐隙間腐食性に優れており、配管系で使用される継手類、流体制御装置で使用されるバルブなどの用途に適用でき、特に、医薬品や食品の製造装置で使用されるのに好適である。

請求の範囲

１．配管および流体制御装置で使用されるバルブ、継手などの流体部品であって、複数の構成部材によって構成されているものにおいて、複数の構成部材のうち他の構成部材のいずれかに接触する接触面を有しかつその接触面の端が流体部品の外面に露出するようになされている所定の金属製部材が、重量％で、Ｃ：０．００１～０．０１％、Ｓｉ：５％以下、Ｍｎ：２％以下、Ｐ：０．０３％以下、Ｓ：１００ｐｐｍ以下、Ｏ：５０ｐｐｍ以下で、Ｃｒ：１８～２５％、Ｎｉ：１５～２５％、Ｍｏ：４．５～７．０％、Ｃｕ：０．５～３．０％、Ｎ：０．１～０．３％を含みかつ、残部が実質的にＦｅとその他の不可避的不純物からなる合金とされるとともに、合金の各成分の複合添加を基本に耐すきま腐食性を確保するため重量％で表示した次式のＣＲＩ（Ｃｒｅｖｉｃｅ Ｃｏｒｒｏｓｉｏｎ Ｒｅｓｉｓｔａｎｃｅ Ｉｎｄｅｘ：耐すきま腐食性指標）値が４０≦ＣＲＩ≦５５であることを特徴とする流体部品。

ＣＲＩ＝［Ｃｒ］＋４×［Ｍｏ］＋３０×［Ｎ］

２．さらに、Ｗ：２％以下、Ｖ：２％以下をそれぞれ１種または２種以上含有することを特徴とする請求項１の流体部品。

３．流体部品が、ボディ、アクチュエータおよびねじ部材を備えたバルブであり、ボディ、アクチュエータおよびねじ部材のうちの少なくとも１つが所定の金属製部材とされている請求項１または２の流体部品。

４．流体部品が、金属製ボディと金属製ボンネットとで非金

属製ダイヤフラムが挟持されているダイヤフラムバルブであり、ボディおよびボンネットの両方が所定の金属製部材とされている請求項１または２の流体部品。

５．流体部品が、管状の継手部材の外周に設けられたおねじ部に袋ナットを締め付けることによって組み立てられる管継手であり、継手部材および袋ナットのうちの少なくとも１つが所定の金属製部材とされている請求項１または２の流体部品。

Fig. 1

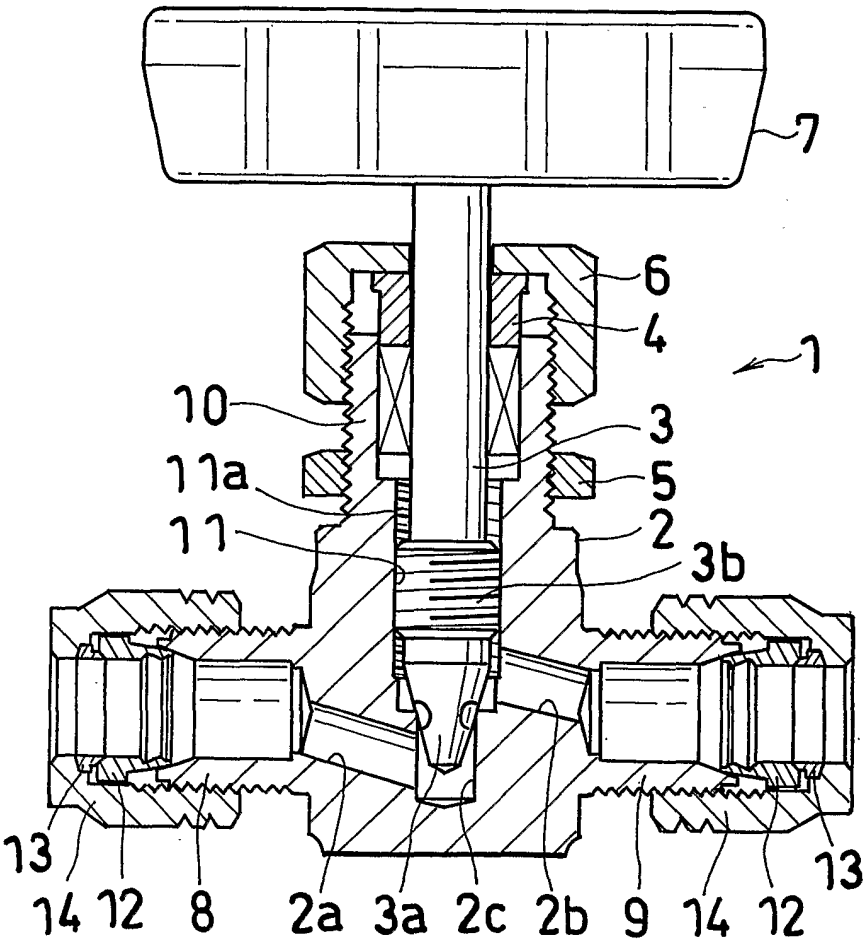


Fig. 2

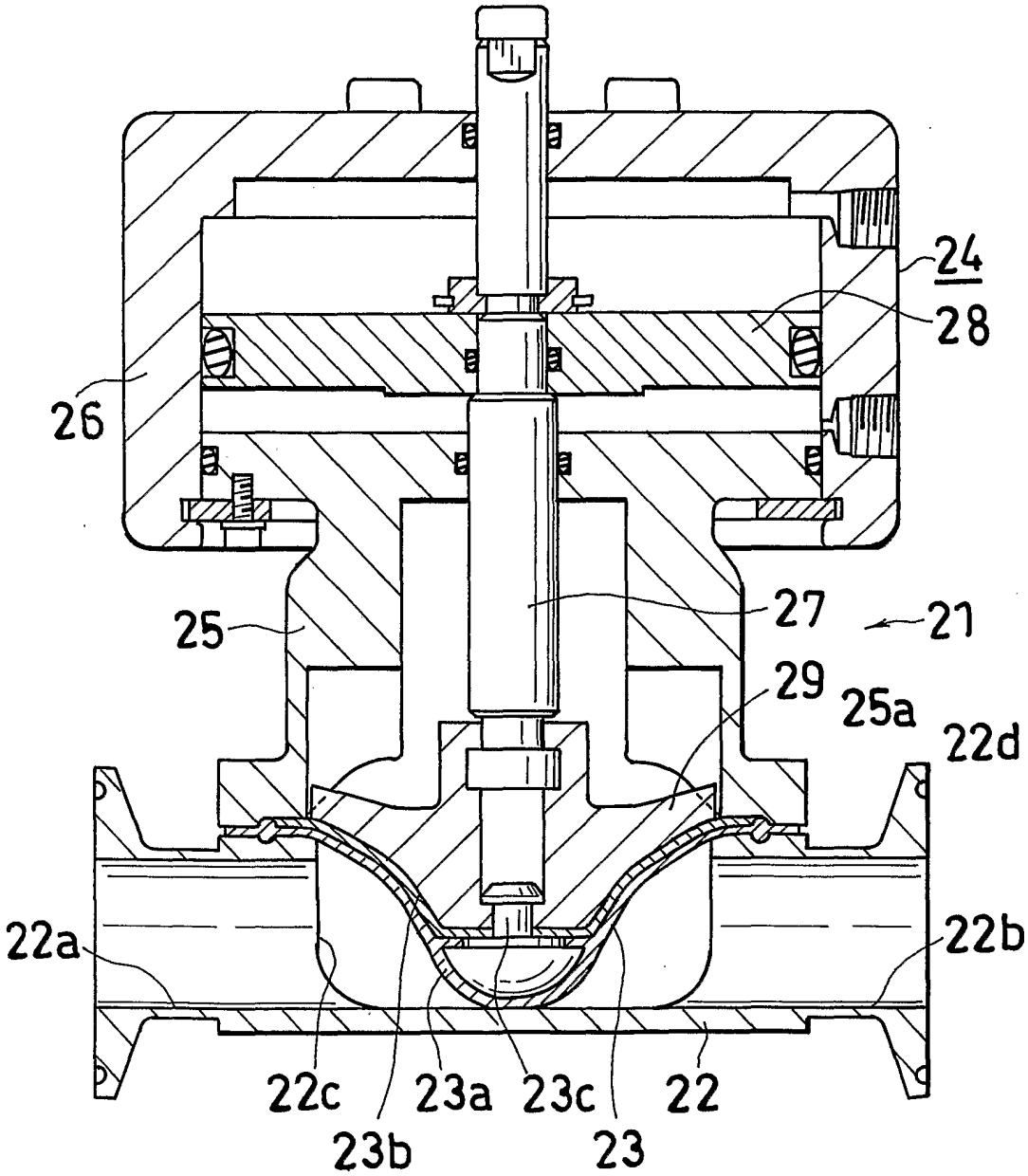


Fig. 3

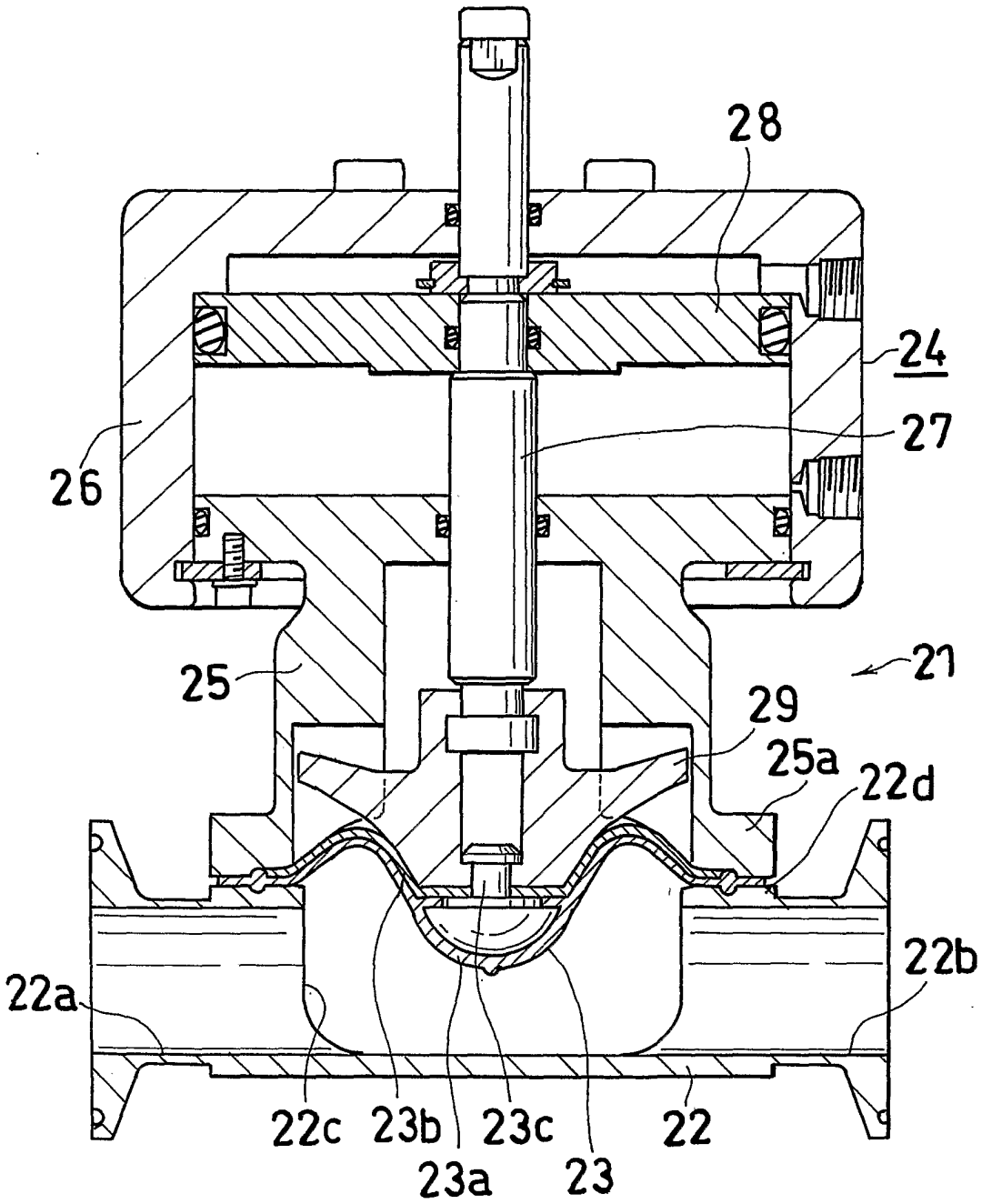


Fig. 4

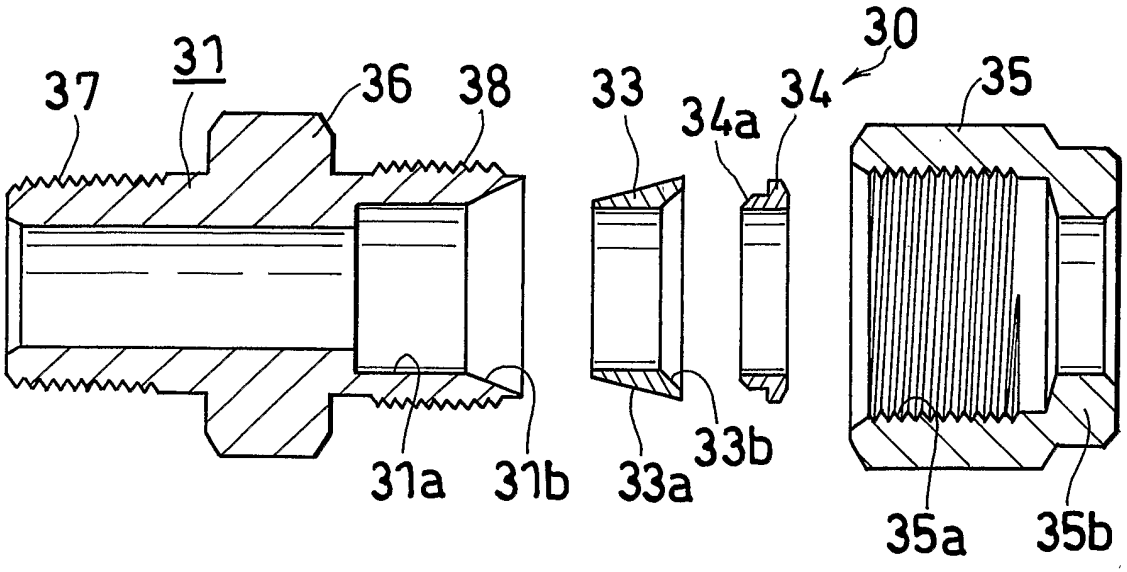

37
31
36
38
33
34a
34
30
35
31a
31b
33a
33b
35a
35b

Fig. 5

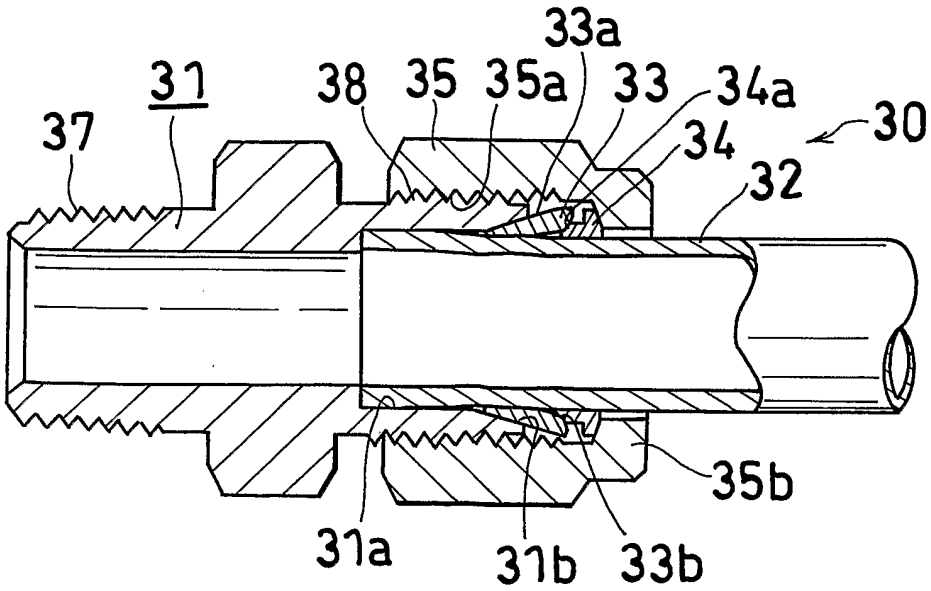
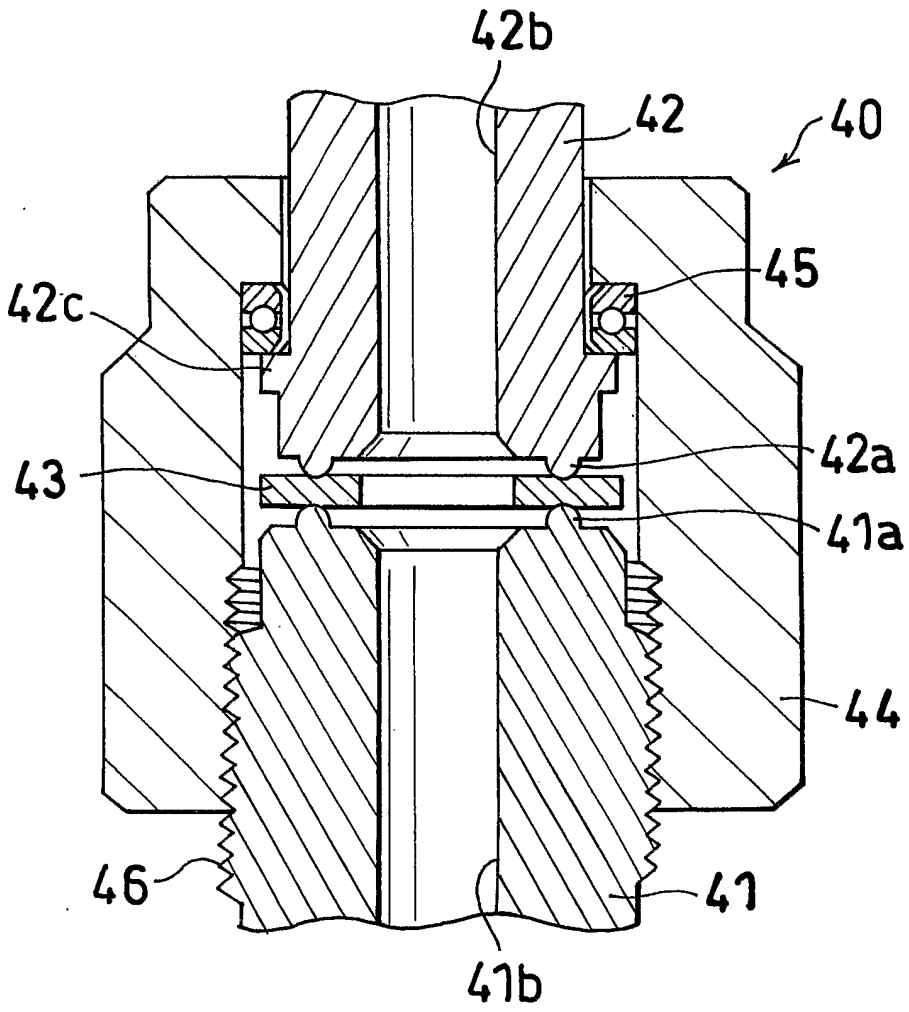

33a
31
38
35
35a
33
34a
37
34
30
32
35b
31a
31b
33b

Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/08695

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] C22C38/00, C22C38/58, F16L19/08, F16K27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] C22C38/00, C22C38/58, F16L19/08, F16K27/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-69590 A (NKK Corp.), 08 March, 2002 (08.03.02), Full text (Family: none)	1,2 3-5
Y	JP 2002-89724 A (Kitz Corp.), 27 March, 2002 (27.03.02), Full text (Family: none)	3
Y	JP 11-63253 A (Nippon Daiya Barubu Kabushiki Kaisha), 05 March, 1999 (05.03.99), Full text (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 31 October, 2003 (31.10.03)	Date of mailing of the international search report 18 November, 2003 (18.11.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/08695

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-257781 A (Kubota Corp.), 19 September, 2000 (19.09.00), Full text (Family: none)	5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０３／０８６９５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　Ｃ２２Ｃ　３８／００，Ｃ２２Ｃ　３８／５８，Ｆ１６Ｌ　１９／０８，Ｆ１６Ｋ　２７／００

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　Ｃ２２Ｃ　３８／００，Ｃ２２Ｃ　３８／５８，Ｆ１６Ｌ　１９／０８，Ｆ１６Ｋ　２７／００

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報　　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　１９７１－２００３年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２００３年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２００３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｘ Ｙ	ＪＰ　２００２－６９５９０　Ａ（日本鋼管株式会社） ２００２．０３．０８，全文（ファミリーなし）	１，２ ３－５
Ｙ	ＪＰ　２００２－８９７２４　Ａ（株式会社キッツ） ２００２．０３．２７，全文（ファミリーなし）	３
Ｙ	ＪＰ　１１－６３２５３　Ａ（日本ダイヤバルブ株式会社） １９９９．０３．０５，全文（ファミリーなし）	４
Ｙ	ＪＰ　２０００－２５７７８１　Ａ（株式会社クボタ）	５

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
３１．１０．０３	18.11.03

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	４Ｋ	９８３３
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	河野　一夫　印		
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３５		

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
	２０００．０９．１９，全文（ファミリーなし）	