

(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2014-5884

(P2014-5884A)

(43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
F 1 6 K	5/02	(2006.01)	F 1 6 K	5/02	A	3H051		
F 1 6 K	31/60	(2006.01)	F 1 6 K	31/60	Z	3H054		
F 1 6 K	27/06	(2006.01)	F 1 6 K	27/06	A	3H063		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-142093 (P2012-142093)	(71) 出願人	000106760 CKD株式会社
(22) 出願日	平成24年6月25日 (2012.6.25)	(74) 代理人	110000291 特許業務法人コスモ特許事務所
		(72) 発明者	大島 祥 愛知県小牧市応時二丁目250番地 シー ケーディ株式会社内
		(72) 発明者	荒川 和弘 愛知県小牧市応時二丁目250番地 シー ケーディ株式会社内
		Fターム(参考)	3H051 AA04 BB05 CC01 3H054 AA01 BB02 BB16 CA09 CA32 EE04 3H063 AA06 BB08 BB13 BB22 BB32 DA04 DB06 EE12

(54) 【発明の名称】 流体制御ユニット、流体制御集積ユニット

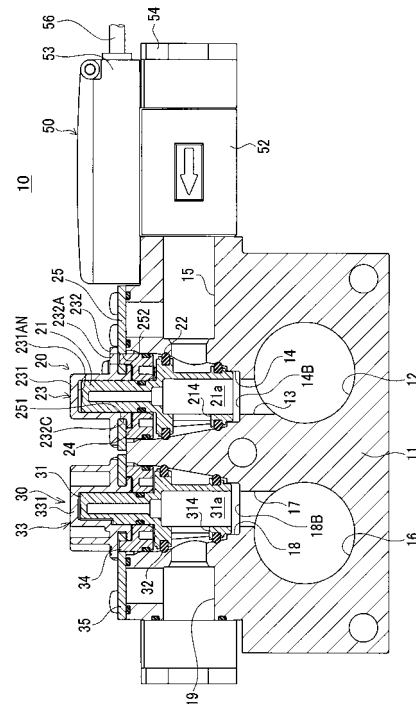
(57) 【要約】

【課題】 圧力損失の少なく、かつ、小型で大流量の流体を流すこと。

【解決手段】

第1分岐流路15と第1連通流路13の間に弁体収納室14が形成された弁本体11と、弁体収納室内14に切換弁第1制御バルブ20と、を有する流体制御ユニット10である。また、弁体収納室14は中空逆円錐形状であり、切換弁20は逆円錐形状である。さらに、切換弁20には第1分岐流路15と第1連通流路13を遮断するシール部材22を有し、シール部材22は上方方向のシールをする上方シール部221、下方方向のシールをする下方シール部222、横方向のシールをする側方シール部223を有する。さらに、側方シール部223は、上方シール部221と下方シール部222を連結し、シール部材22は上方シール部221から下方シール部222に向かってテーパ形状である流体制御ユニット10とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 流路と第 2 流路の間に弁体収納室が形成された弁本体と、前記弁体収納室内に切換弁と、を有する流体制御ユニットにおいて、
 前記弁体収納室は中空逆円錐形状であること、
 前記切換弁は逆円錐形状であること、
 前記切換弁には前記第 1 流路と前記第 2 流路を遮断するシール部材を有すること、
 前記シール部材は上方向のシールをする上方シール部、下方向のシールをする下方シール部、横方向のシールをする側方シール部を有すること、
 前記側方シール部は、前記上方シール部と前記下方シール部を連結していること、
 前記シール部材は前記上方シール部から前記下方シール部に向かってテーパ形状であること、
 を特徴とする流体制御ユニット。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載する流体制御ユニットにおいて、
 前記切換弁を回転させることにより前記第 1 流路と前記第 2 流路が連通すること、
 を特徴とする流体制御ユニット。

【請求項 3】

請求項 2 に記載する流体制御ユニットにおいて、
 前記切換弁を 90 度回転させること、
 を特徴とする流体制御ユニット。

20

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 に記載するいずれか一つの流体制御ユニットにおいて、
 前記切換弁に係合凸部が形成されていること、
 前記切換弁の係合凸部に対向する部分に対係合凸部が形成されていること、
 前記係合凸部と前記対係合凸部は前記第 1 流路と前記第 2 流路が非連通状態にあるときに係合状態となること、
 前記係合凸部と前記対係合凸部は前記第 1 流路と前記第 2 流路が連通状態にあるときに非係合状態となること、
 を特徴とする流体制御ユニット。

30

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 に記載するいずれか一つの流体制御ユニットにおいて、
 前記切換弁はハンドルと連結した手動弁であること、
 前記手動弁は前記ハンドルの回転軸に対して U 字形状の貫通孔が形成されていること、
 前記貫通孔に前記ハンドルを固定する固定ネジが挿入されること、
 を特徴とする流体制御ユニット。

【請求項 6】

請求項 5 に記載する流体制御ユニットにおいて、
 前記貫通孔が外部で目視できる位置に形成されていること、
 を特徴とする流体制御ユニット。

40

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 に記載する流体制御ユニットを複数個有すること、
 を特徴とする流体制御集積ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

第 1 流路と第 2 流路の間に弁体収納室が形成された弁本体と、前記弁体収納室内に切換弁と、を有する流体制御ユニット及び流体制御集積ユニットに関するものである。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

従来、第 1 流路と第 2 流路とを連通又は非連通状態にする切換弁として、図 1 7 に示すニードル弁及び図 1 8 に示すボール弁がある。

【 0 0 0 3 】

図 1 7 に示すニードル弁 5 0 0 は、第 1 流路 5 1 1 から第 2 流路 5 1 2 へ流れる流体の流量を調整する弁である。ニードル弁 5 0 0 のハンドル 5 0 1 を回転させ一体に形成されたニードル軸 5 0 2 を回転させると、ニードル軸 5 0 2 が回転し図示しないネジに沿って軸方向に移動する。

開弁時には、ニードル軸 5 0 2 を回転させ、ニードル軸 5 0 2 の先端部 5 0 3 がオリフィス孔 5 1 3 と離間する方向に移動する。それにより、図 1 7 に示すように、オリフィス孔 5 1 3 と先端部 5 0 3 の間に隙間が形成され、第 1 流路 5 1 1 と第 2 流路 5 1 2 が連通状態となる。

他方、閉弁時には、ニードル軸 5 0 2 を反対に回転させ、ニードル軸 5 0 2 のテーパ形状の先端部 5 0 3 がオリフィス孔 5 1 3 と当接させる方向に移動させる。それにより、先端部 5 0 3 とオリフィス孔 5 1 3 が当接した状態となるため、第 1 流路 5 1 1 と第 2 流路 5 1 2 が非連通状態となる。

【 0 0 0 4 】

図 1 8 に示すボール弁 6 0 0 は、第 1 流路 6 1 1 から第 2 流路 6 1 2 へ流れる流体の流量を調整する弁である。ボール弁 6 0 0 のハンドル 6 0 1 を回転させるとボール部 6 0 2 が回転する。ボール部 6 0 2 には連通孔 6 0 5 が形成され、ボール部 6 0 2 の一曲面部には開口部 6 0 4 が形成されている。

開弁時には、図 1 8 に示すように、ボール部 6 0 2 の開口部 6 0 4 と第 1 流路 6 1 1 が連通状態になる。

他方、閉弁時には、ボール部 6 0 2 を回転させボール面 6 0 3 を弁座 6 1 3 に当接させる。それにより、ボール面 6 0 3 と弁座 6 1 3 が当接した状態となるため、第 1 流路 6 1 1 と第 2 流路 6 1 2 が非連通状態となる。

【 0 0 0 5 】

特許文献として上述したニードル弁及びボール弁とは異なるが、以下に示すような特許公報に掲載されたニードル弁及びボール弁がある。

【 先行技術文献 】**【 特許文献 】****【 0 0 0 6 】**

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 8 2 4 9 3 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 0 - 1 9 6 4 号公報

【 発明の概要 】**【 発明が解決しようとする課題 】****【 0 0 0 7 】**

しかし、図 1 7 に示すニードル弁 5 0 0 は、圧力損失が大きく流量を流そうとするとニードル弁 5 0 0 が大きくなる問題があった。また、ニードル弁 5 0 0 は、流量調整後に外観で弁の開度が分からない問題がある。さらに、ニードル弁 5 0 0 は、一時停止時につまみを多く回す必要があるため操作性が悪い問題がある。

また、図 1 8 に示すボール弁 6 0 0 は、流量調整後にレバーに触ると位置が変わり調整のやり直しとなる点で問題となる。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、小型で圧力損失の少ない大流量の流量制御ユニット及び流体制御集積ユニット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 】**【 0 0 0 9 】**

上記目的を達成するために、本発明に係る流体制御ユニット及び流体制御集積ユニットは、以下の構成を有する。

10

20

30

40

50

(1) 第1流路と第2流路の間に弁体収納室が形成された弁本体と、前記弁体収納室内に切換弁と、を有する流体制御ユニットにおいて、前記弁体収納室は中空逆円錐形状であること、前記切換弁は逆円錐形状であること、前記切換弁には前記第1流路と前記第2流路を遮断するシール部材を有すること、前記シール部材は上方向のシールをする上方シール部、下方向のシールをする下方シール部、横方向のシールをする側方シール部を有すること、前記側方シール部は、前記上方シール部と前記下方シール部を連結していること、前記シール部材は前記上方シール部から前記下方シール部に向かってテーパ形状であること、を特徴とするものである。

【0010】

それにより、圧力損失が小さくなり、小型で、かつ、大流量の制御が可能な流体制御ユニットとすることができる。すなわち、切換弁を逆円錐形状とし、弁体収納室を中空逆円錐形状とすることにより、切換弁を回転させることで第1流路と第2流路を連通した状態にすることができる。そのため、ボール弁を使用した場合と同様に圧力損失を小さくすることができる。

10

さらに、シール部材は切換弁に沿った逆円錐形状と同様のテーパ形状となるため、切換弁と弁体収納室の間の隙間を確実にシールすることができる。

【0011】

(2) (1)に記載する流体制御ユニットにおいて、前記切換弁を回転させることにより前記第1流路と前記第2流路が連通すること、を特徴とするものである。

【0012】

それにより、外部から切換弁の開度を認識することができるため作業者の作業効率を向上させることができる。すなわち、外部から切換弁の開度を認識することができないとすると、作業者は切換弁の開度をいちいち確認することが必要となり面倒である。そこで、外部から切換弁の開度を認識することができれば作業効率を向上させることができる。

20

【0013】

(3) (2)に記載する流体制御ユニットにおいて、前記切換弁を90度回転させること、を特徴とするものである。

【0014】

それにより、操作性が向上することができる。すなわち、切換弁を90度回転させることで、全開又は全閉の作業を容易にすることができるため、操作動作を小さくすることができ操作性を向上させることができる。

30

【0015】

(4) (1)乃至(3)に記載するいずれか一つの流体制御ユニットにおいて、前記切換弁に係合凸部が形成されていること、前記切換弁の係合凸部に対向する部分に対係合凸部が形成されていること、前記係合凸部と前記対係合凸部は前記第1流路と前記第2流路が非連通状態にあるときに係合状態となること、前記係合凸部と前記対係合凸部は前記第1流路と前記第2流路が連通状態にあるときに非係合状態となること、を特徴とするものである。

【0016】

それにより、切換弁が閉弁状態にあるときに、切換弁に取り付けられたシール部材が弁体収納室に押圧され、シール力が増し漏れを防止することができる。すなわち、切換弁が閉弁状態にあるとき切換弁に形成された係合凸部と対係合凸部が係合状態となることで、切換弁は弁体収納室側に押圧される。切換弁が弁体収納室側に押圧されることで、シール部材が弁体収納室に押圧される。その押圧力により、シール部材の弁体収納室に対するシール力を増すことができる。したがって、閉弁したとき本来流れるべきではない第1流路から第2流路へ流れる流体の漏れを防止することができる。

40

【0017】

(5) (1)乃至(4)に記載するいずれか一つの流体制御ユニットにおいて、前記切換弁はハンドルと連結した手動弁であること、前記手動弁は前記ハンドルの回転軸に対してU字形状の貫通孔が形成されていること、前記貫通孔に前記ハンドルを固定する固定ネジ

50

が挿入されること、を特徴とするものである。

【0018】

それにより、ハンドルが固定ネジにより固定されるためハンドルに触っても切換弁の開度に変化せず流量が変化することがない。

さらに、貫通孔が形成されていることによりハンドルを90度回転することで開弁及び閉弁を確実に行うことができるようになる。すなわち、ハンドルは固定ネジを介して貫通孔によりガイドされるため90度の回転しかできない。したがって、ハンドルを90度回転させるといった小さい動作で確実に開弁及び閉弁をすることができる。

【0019】

(6)(5)に記載する流体制御ユニットにおいて、前記貫通孔が外部で目視できる位置に形成されていること、を特徴とするものである。

10

【0020】

それにより、操作者が貫通孔の固定位置を目視により確認することができるため、ハンドルの固定及び許容範囲以上の無理な力を加えなくなる。

また、固定ネジの貫通孔の位置により開弁状態か閉弁状態にあるのかを確認することができる。

【0021】

(7)(1)乃至(6)に記載する流体制御ユニットを複数個有すること、を特徴とするものである。

20

【0022】

それにより、圧力損失が小さくなり、小型で、かつ、大流量の制御が可能な流体制御集積ユニットとすることができる。すなわち、切換弁を逆円錐形状とし、弁体収納室を中空逆円錐形状とすることにより、切換弁を回転させることで第1流路と第2流路を連通した状態にすることができる。そのため、ボール弁を使用した場合と同様に圧力損失を小さくすることができる。

さらに、シール部材は切換弁に沿った逆円錐形状と同様のテーパ形状となるため、切換弁と弁体収納室の間の隙間を確実にシールすることができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、小型大流量の流体制御ユニット及び流体制御集積ユニットを提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本実施形態に係る流体制御ユニットの上面図である。

【図2】本実施形態に係る図1に示す流体制御ユニットのAA断面図である。

【図3】本実施形態に係る弁体及びシール部材の正面図である。

【図4】本実施形態に係る図3に示す弁体及びシール部材のPP断面図である。

【図5】本実施形態に係る弁体及びシール部材の下面図である。

【図6】本実施形態に係る第1制御バルブの全開状態の上面図である。

【図7】本実施形態に係る図6に示す第1制御バルブのBB断面図である。

40

【図8】本実施形態に係る図7に示す第1制御バルブのCC断面図である。

【図9】本実施形態に係る第1制御バルブの中間状態の上面図である。

【図10】本実施形態に係る図9に示す第1制御バルブのDD断面図である。

【図11】本実施形態に係る図10に示す第1制御バルブのEE断面図である。

【図12】本実施形態に係る第1制御バルブの全閉状態の上面図である。

【図13】本実施形態に係る図12に示す第1制御バルブのFF断面図である。

【図14】本実施形態に係る図13に示す第1制御バルブのGG断面図である。

【図15】本実施形態に係る弁体及びシール部材に対してスペーサを装着する前の断面図である。

【図16】本実施形態に係る流体制御集積ユニットの上面図である。

50

【図 1 7】従来技術に係るニードル弁の断面図である。

【図 1 8】従来技術に係るボール弁の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

次に、本発明に係る流体制御ユニット及び流体制御集積ユニットの一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0026】

<流体制御集積ユニットの全体構成>

図 1 6 に流体制御集積ユニット 1 の上面図を示す。

流体制御集積ユニット 1 は、複数の流体制御ユニット 10 の両端に第 1 及び第 2 入出力ユニット 3, 4 を配置して集積し、外部のワークに供給する第 1 流体と第 2 流体を制御するものである。流体制御ユニット 10 は、ワークに接続される系統に対応する数だけ備えられている。本実施形態では、5 個の流体制御ユニット 10 を備える。説明の便宜上、図 1 6 には、図中左側から順に流体制御ユニット 10 A、10 B、10 C、10 D、10 E と記載する。なお、説明上区別する必要がない場合には、付記したアルファベット A ~ E を省略し、流体制御ユニット 10 という。

【0027】

流体制御集積ユニット 1 は、流体制御ユニット 10 A ~ 10 E と第 1 及び第 2 入出力ユニット 3, 4 を互いに面接触させ、第 2 入出力ユニット 4 と流体制御ユニット 10 A ~ 10 E に貫き通した複数本の締結部材で固定することにより、流体制御ユニット 10 A ~ 10 E と第 1 及び第 2 入出力ユニット 3、4 が一体に連結されている。

【0028】

流体制御集積ユニット 1 は、第 1 共通流路 5 と第 2 共通流路 6 がユニット集積方向（図 1 6 の図中左右方向）に沿って真つぐ独立して形成され、貫通している。流体制御集積ユニット 1 の両端側には、第 1 ポート 9 1 と第 2 ポート 9 2 と第 3 ポート 9 3 と第 4 ポート 9 4 が開口している。第 1 ポート 9 1 と第 3 ポート 9 3 は、第 1 共通流路 5 の両端開口部に同軸上に設けられている。第 2 ポート 9 2 と第 4 ポート 9 4 は、第 2 共通流路 6 の両端開口部に同軸上に設けられている。そのため、流体制御集積ユニット 1 は、第 1 乃至第 4 ポート 9 1 ~ 9 4 の何れを入力ポートと出力ポートにしても、第 1 及び第 2 共通流路 5, 6 を流れる流体の流れ方向に沿って流体を入出力することができ、流体の抜け効率が良い流路構造になっている。

【0029】

流体制御集積ユニット 1 は、第 1 乃至第 4 ポート 9 1、9 2、9 3、9 4 毎に第 1 乃至第 4 二方弁 9 5、9 6、9 7、9 8 が設けられ、第 1 乃至第 4 ポート 9 1 ~ 9 4 に入出力する流体を個別に制御できるようになっている。

【0030】

流体制御集積ユニット 1 は、第 1 共通流路 5 から 5 本の第 1 分岐流路 15 A, 15 B, 15 C, 15 D, 15 E が分岐している。流体制御集積ユニット 1 は、第 1 制御バルブ 20 A, 20 B, 20 C, 20 D, 20 E により、第 1 共通流路 5 と第 1 分岐流路 15 A ~ 15 E との連通状態を個別に切り換えられるようになっている。

【0031】

また、流体制御集積ユニット 1 は、第 2 共通流路 6 から 5 本の第 2 分岐流路 19 A, 19 B, 19 C, 19 D, 19 E が分岐している。流体制御集積ユニット 1 は、第 2 制御バルブ 30 A, 30 B, 30 C, 30 D, 30 E により、第 2 共通流路 6 と第 2 分岐流路 19 A ~ 19 E との連通状態を個別に切り換えられるようになっている。

【0032】

流量センサ 50 A, 50 B, 50 C, 50 D, 50 E は、第 1 分岐流路 15 A ~ 15 E にそれぞれ接続するように、流体制御集積ユニット 1 に取り付けられている。流量センサ 50 A ~ 50 E は、第 1 分岐流路 15 A ~ 15 E へ流入する流体の流量を測定するように、配置されている。流量センサ 50 A ~ 50 E は、配線 56 A, 56 B, 56 C, 56 D

10

20

30

40

50

、56Eが外部装置（図示せず）にそれぞれ電氣的に接続され、流体測定値を送信する。

【0033】

<流体制御ユニットの構成>

図1に流体制御ユニット10の上面図を示す。図2に図1に示す流体制御ユニット10のAA断面図を示す。図3に第1弁体21及びシール部材22の正面図を示す。図4に図3に示す第1弁体21及びシール部材22のPP断面図を示す。図5に第1弁体21及びシール部材22の下面図を示す。図6に第1制御バルブ20の全開状態の上面図を示す。図7に図6に示す第1制御バルブのBB断面図を示す。図8に図7に示す第1制御バルブのCC断面図を示す。図9に第1制御バルブ20の中間状態の上面図を示す。図10に図9に示す第1制御バルブのDD断面図を示す。図11に図10に示す第1制御バルブのEE断面図を示す。図12に第1制御バルブの全閉状態の上面図を示す。図13に図12に示す第1制御バルブ20のFF断面図を示す。図14に図13に示す第1制御バルブのGG断面図を示す。図15に第1弁体21及びシール部材22に対してスペーサ24を装着する前の断面図を示す。

10

【0034】

流体制御ユニット10は、図2に示すように、第1制御バルブ20と第2制御バルブ30と流量センサ50が一行に並んだ状態で、弁本体11に取り付けられている。

【0035】

図2に示すように流体制御ユニット10の弁本体11には、第1共通流路5の一部を構成する第1直線流路12と、第2共通流路6の一部を構成する第2直線流路16が、ユニット集積方向（図2を手前から奥側へ貫く方向）に沿って貫通して形成されている。第1直線流路12は、第1連通流路13と第1弁体収納室14を介して第1分岐流路15に連通している。一方、第2直線流路16は、第2連通流路17と第2弁体収納室18を介して第2分岐流路19に連通している。

20

【0036】

図2に示すように、第1弁体収納室14と第1連通流路13は、弁本体11のバルブ取付面（図2中の上面）から同軸心上に形成されている。第1弁体収納室14と第1連通流路13は、第1直線流路12に対して直交する方向に形成されている。第1連通流路13は、第1共通流路5に合流又は分流される流体が流れるため、流路内径寸法が第1直線流路12の流路内径寸法より小さく設定されている。第1弁体収納室14は、略中空逆円錐形状に形成されている。第1弁体収納室14は図2中の上面から第1弁体収納室底面14Bにかけて先細りのテーパ形状となっている。また、第1弁体収納室底面14Bは円形状であり、その中心には第1弁体収納室底面14Bの径よりも小さい、円筒形状の第1連通流路13が連通している。第1弁体収納室14は、内径寸法が第1連通流路13より大きく設定され、第1制御バルブ20の第1弁体21を回転可能に収納できるようにされている。第1分岐流路15は、第1直線流路12よりバルブ取付面側にずれた位置から、第1直線流路12に対して直交する方向に形成され、第1弁体収納室14の内壁に開口している。

30

【0037】

なお、図2に示すように、第2弁体収納室18と第2連通流路17と第2分岐流路19は、第1弁体収納室14と第1連通流路13と第1分岐流路15と同様に形成されている。

40

【0038】

ここで、第1及び第2弁体収納室14、18と第1及び第2連通流路13、17は、軸線が第1及び第2直線流路12、16の軸線より内側に寄るように、弁本体11に設けられている。つまり、弁本体11は、第1及び第2直線流路12、16の軸線より内側に、第1及び第2制御バルブ20、30が取り付けられている。そのため、弁本体11は、バルブ取付面の第1及び第2制御バルブ20、30より外側のスペースが、第1及び第2制御バルブ20、30を第1及び第2直線流路12、16の軸線上に配置する場合よりも広い。

50

【0039】

第1及び第2制御バルブ20、30は、ハンドル23、33を回転させることにより、第1及び第2弁体21、31を第1及び第2弁体収納室14、18内で回転させ、連通孔21a、31aを介して第1及び第2直線流路12、16を第1及び第2分岐流路15、19に連通させるように、弁本体11に取り付けられている。

【0040】

図2に示す、第1及び第2制御バルブ20、30は、連通孔21a、31aの形状を除いて、ハンドル23、33と第1及び第2弁体21、31とカバー25、35とシール部材22、32が、図16に示す第1及び第2二方弁95、96内に構成されているハンドル951、961と図示しない弁体、スペーサ、カバー、シール部材等と同様に構成されている。

10

連通孔21a、31aは、下方の第1及び第2連通流路13、17と側方の第1及び第2分岐流路15、19をそれぞれ導通させるために、第1及び第2弁体21、31の図中下面と外周面に開口する断面L字状に形成されている。

【0041】

・弁体について説明を行う。

図3に示すように、第1弁体21にはシール嵌合溝213が形成され、シール嵌合溝213にシール部材22が嵌合されることにより、一体となっている。第1弁体21は、図3中上方にハンドル23と係合するハンドル係合部211が形成されている。第1弁体21は、図3中下方に弁体部212が形成されている。弁体部212は、第1弁体収納室14と同様の略逆円錐形状であり、逆円錐形状の先端部212aは平坦な面となっている。略逆円錐形状とは、弁体部212のうち図3上方の平坦面である上面212bから図3下方の先端部212aに対して先細りのテーパ形状であることをいう。また、上面212b及び先端部212aはともに円状であり、上面212bの方が先端部212aの円の直径が大きい。また、上面212bと先端部212aは平行の位置関係にある。

20

【0042】

図3及び図4に示すように、弁体部212には凹形状のシール嵌合溝213が形成されている。図4に示すようにシール嵌合溝213は、弁体部212から一段窪んだ形状であるため、同様に上面212b方向から先端部212a方向にかけて先細りの略逆円錐形状となる。

30

【0043】

図4に示すように、弁体部212の中心には中空円筒形状の連通孔21aが形成されている。また、図15に示すように、連通孔21aを形成する周壁215の一部に開口部214が形成され、開口部214と連通孔21aは連通している。また、図3に示すように開口部214は正面から見た場合、第1弁体21の側面に対してコの字形状に形成されている。

図8に示すように、開口部214は、断面円形状の周壁215に対して約半分程度の切欠き面として開口している。

開口部214は、コの字形状に形成され、断面円形状の周壁215に対して約半分程度の切欠き面として開口していることにより、大流量の流体を連通孔21aに流すことができる。

40

【0044】

図7及び図13に示すように第1弁体21の上面212bには、スペーサ側凸部217（請求項中の「係合凸部」。以下同じ。）が形成されている。図13に示すように、スペーサ側凸部217は、閉弁時にスペーサ24に形成された弁体側凸部244（請求項中の「対係合凸部」。以下同じ。）と重なる位置に形成されている。閉弁時にはスペーサ側凸部217と弁体側凸部244が係合するため、第1弁体21が第1弁体収納室14側に押圧される。

【0045】

・ハンドルについて説明を行う。

50

図 2 に示す、ハンドル 2 3 は第 1 弁体 2 1 を動かすための部材である。ハンドル 2 3 はハンドル部 2 3 1 と固定部 2 3 2 を有する。

図 2 に示すように、ハンドル 2 3 の固定部 2 3 2 に対して垂直方向に凸形状であるハンドル部 2 3 1 が形成されている。図 1 に示すように、ハンドル部 2 3 1 は上方から見たときに、中心は略円筒形状の中心部 2 3 1 A が形成されている。図 7 に示すように、中心部 2 3 1 A の中心にはハンドル係合部 2 1 1 が挿入される挿入孔 2 3 1 A N が形成されている。

【 0 0 4 6 】

図 1 に示すように、中心部 2 3 1 A の両端は略直方体形状の端部 2 3 1 B、2 3 1 C が形成されている。端部のうち一方の端部 2 3 1 C は先端部に 2 つの突起が形成され、先端部に三角印が記載されている。端部 2 3 1 B と端部 2 3 1 C とに違いを持たせておくことにより、図 6 に示すように、端部 2 3 1 C を第 1 分岐流路 1 5 側に向けた時に流体が流れることが容易に理解できる。それにより、作業者が外部から一目で確認をすることができるため作業性が向上する。

また、中心部 2 3 1 A と端部 2 3 1 B、2 3 1 C は一体に形成されている。端部 2 3 1 B、2 3 1 C が略直方体形状であることにより、作業者はハンドル部 2 3 1 を把持しやすい。

【 0 0 4 7 】

図 1 に示すように、固定部 2 3 2 は円形状である。固定部 2 3 2 には、中心部 2 3 1 A の回転軸に対して U 字形状の貫通孔 2 3 2 A が形成されている。図 6 に示すように、開弁状態にあるときに貫通孔 2 3 2 A のうち固定ネジ 2 3 3 と接触する部分が端部 2 3 2 A K である。固定ネジ 2 3 3 と端部 2 3 2 A K が接触する開弁状態のときにも、図 8 に示すように、開口部 2 1 4 が第 1 分岐流路 1 5 側に対して直交する位置ではなく、開口部 2 1 4 が第 1 分岐流路 1 5 に対して斜めを向いた形となる。開口部 2 1 4 が第 1 分岐流路 1 5 側に対して直交しない状態であっても、連通孔 2 1 a に対して流体が大量に流れるためである。

【 0 0 4 8 】

他方、図 1 2 に示すように、閉弁状態にあるときに貫通孔 2 3 2 A のうち固定ネジ 2 3 3 と接触する部分が端部 2 3 2 A H である。固定ネジ 2 3 3 と端部 2 3 2 A H は接触する閉弁状態のときにも、図 1 4 に示すように、開口部 2 1 4 が第 1 分岐流路 1 5 に対して完全に背を向けた状態ではなく斜めを向いた形となる。開口部 2 1 4 が第 1 分岐流路 1 5 に対して完全に背を向けた状態でなくても、第 1 分岐流路 1 5 と連通孔 2 1 a は非連通状態となり流体の流れを止めることができるためである。

貫通孔 2 3 2 A の溝が端部 2 3 2 A K から端部 2 3 2 A H までの長さの溝であることで、ハンドル部 2 3 1 を 90 度回転させただけで開閉を行うことができる。すなわち、貫通孔 2 3 2 A が端部 2 3 2 A K から端部 2 3 2 A H までの溝であることにより、作業者が無駄にハンドル部 2 3 1 を回転させることなく 90 度回転させるだけとなる。そのため、作業者は確実に 90 度回転させるだけで開閉を行うようにすることができる。

【 0 0 4 9 】

貫通孔 2 3 2 A には、図 1 に示すように固定ネジ 2 3 3 が形成されている。貫通孔 2 3 2 A に対して固定ネジ 2 3 3 が形成されていることにより、固定ネジ 2 3 3 の螺合状態によりハンドル 2 3 をカバー 2 5 に対して固定状態、非固定状態とすることができる。

また、図 1 に示すように固定部 2 3 2 のうち貫通孔 2 3 2 A の中心部 2 3 1 A に対して対抗する位置に、U 字形状の操作表示部 2 3 2 B が形成されている。操作表示部 2 3 2 B には開閉を意味する記載がされていることにより、ハンドル 2 3 の操作方向が外観上から理解することができる。

【 0 0 5 0 】

図 2 に示すように、固定部 2 3 2 には、カバー 2 5 と係合する係合凹部 2 3 2 C が形成されている。係合凹部 2 3 2 C は外周方向の側面部に凹部が形成されている。カバー 2 5 の係合孔 2 5 1 と係合凹部 2 3 2 C が係合する。係合孔 2 5 1 と係合凹部 2 3 2 C は摺動

10

20

30

40

50

可能に係合しているため、ハンドル 23 を回転させることができる。

【0051】

・カバーについて説明を行う。

図 1 に示すカバー 25 は、第 1 弁体 21、ハンドル 23、スペーサ 24 等を弁本体 11 に対して固定するための部材である。図 2 に示すように、カバー 25 には、円形状でカバー 25 を貫通する係合孔 251 が形成されている。係合孔 251 には、ハンドル 23 の固定部 232 の係合凹部 232C が係合する。

また、図 1 に示すようにカバー 25 には、ハンドル 23 を囲むようにブロック固定ネジ 26 が形成されている。カバー 25 のうち、ブロック固定ネジ 26 が形成される部分には、図示しない貫通孔が形成されている。

さらに、図 7 に示すカバー 25 の下面 25B には、係合凹部 252 が形成されている。

【0052】

・スペーサについて説明を行う。

図 2 及び図 15 に示すスペーサ 24 は、ハンドル 23 と第 1 弁体 21 のスペースを埋めるための部材である。図 15 に示すように、スペーサ 24 は円板形状であり、その中心には貫通孔である弁体挿通孔 241 が形成されている。スペーサ 24 の上面 24A 側には円周状に当接凸部 242 が形成されている。また、当接凸部 242 の一部には、他の当接凸部 242 からさらに突出した突出部 243 が形成されている。突出部 243 は、図 7 に示すカバー 25 の係合凹部 252 と係合し、スペーサ 24 とカバー 25 は固定される。

【0053】

図 7、図 13 及び図 15 に示すようにスペーサ 24 の下面 24B には、弁体側凸部 244 が形成されている。図 13 に示すように、弁体側凸部 244 は、閉弁時に第 1 弁体 21 に形成されたスペーサ側凸部 217 と重なる位置に形成されている。

【0054】

・シール部材について説明を行う。

図 3 に示すシール部材 22 は、流体の液漏れを防止するための部材である。図 3 及び図 5 に示すように、弁体部 212 の上方を円環状にシールする上方シール部 221 と、下方を円環状にシールする下方シール部 222 を有する。図 5 に示すように、上方シール部 221 の径は、下方シール部 222 の径よりも大きく形成されている。図 3 乃至図 5 に示すように、上方シール部 221 と下方シール部 222 を連結する側方シール部 223 が形成されている。上方シール部 221 と下方シール部 222 は平行の位置に形成され、側方シール部 223 は上方シール部 221 及び下方シール部 222 に対して垂直に連結するように形成されている。なお、図 3 に示す正面図においてシール部材 22 は、工の字形状とされているが、背面から見た場合も同様に工の字形状となる。

【0055】

図 8 に示すように、シール部材 22 のうち側方シール部 223 は、周壁 215 と開口部 214 の境界部に設けられている。周壁 215 と開口部 214 の境界部に設けられていることにより、図 8 に示す開弁状態においては、開口部 214 から周壁 215 側へ流体が漏れて流ることがない。また、反対に、図 14 に示す閉弁状態においては周壁 215 から開口部 214 側へ流体が漏れて流ることがない。

【0056】

・流量センサについて説明を行う。

図 2 に示すように、流量センサ 50 は、第 1 分岐流路 15 に流入する流体の流量を計測できるように、弁本体 11 に取り付けられている。流量センサ 50 は、流量を計測する流量計測ブロック 52 と、制御基板を内蔵する基板ブロック 53 を、一体に設けたものである。流量センサ 50 は、図 1 に示すように、幅が弁本体 11 の幅以下である。一方、流量センサ 50 は、図 2 に示すように、流量計測ブロック 52 が、基板ブロック 53 より小さく、基板ブロック 53 の中央に配置されている。流量センサ 50 は、基板ブロック 53 と流量計測ブロック 52 との段差部分に継手 54 が取り付けられている。

【0057】

10

20

30

40

50

このような流量センサ50は、基板ブロック53の配線56が第1制御バルブ20と反対向きに取出されている。流量センサ50は、基板ブロック53を弁本体11のバルブ取付面上に部分的に重ね、流量計測ブロック52を弁本体11に固定される。流量センサ50の固定は、流量計測ブロック52の長手方向に固定ボルト(図示せず)を挿通し、その固定ボルト(図示せず)を弁本体11に形成された雌ネジ孔(図示せず)に締めこむことにより行われる。

【0058】

<流体制御ユニットの作用効果>

流体制御集積ユニット1は、流体制御ユニット10A~10Eの集合体である。そのため、図2に示す流体制御ユニット10の作用効果について説明することで、流体制御集積ユニット1の全体の説明を割愛する。流体制御集積ユニット1の流体の流れ等に関しては従来と変わるところがないため説明を割愛する。また、流体制御ユニット10A~10Eは同様の構成を有するため、図1乃至図14に示す共通する流体制御ユニット10を説明することにより他の流体制御ユニット10A~10Eに関しての説明を割愛する。

10

【0059】

図2に示す、第1分岐流路15から第1直線流路12へと流体の流れの関係を、第1制御バルブ20を用いて説明する。なお、反対に第1直線流路12から第1分岐流路15へと流体が流れる場合も同様に考えられる。

また、以下では第1制御バルブ20の説明を行うが、第2制御バルブ30も同様の構成を有し同様の作用効果を奏することから、第1制御バルブ20の説明を行うことにより第2制御バルブ30の説明を割愛する。

20

【0060】

(第1制御バルブが開弁状態)

図6に示すように、ハンドル23の端部231Cが第1分岐流路15方向に向いている場合に、図7及び図8に示すように、第1分岐流路15から流れる流体は開口部214から連通孔21aに流入し、第1連通流路13、第1直線流路12に流入する。

【0061】

ハンドル23が図6の状態にあるとき、図8に示すように第1弁体収納室14内では、第1弁体21の開口部214が第1分岐流路15側を向いている。具体的には、図8に示すように、第1分岐流路15の中心軸J1から開口部214の中心K1までの角度 θ_1 が45度の開きとなっている。最大開弁状態の角度 θ_1 が45度に設定されているのは、角度 θ_1 が45度であっても角度 θ_1 が中心軸J1と中心K1が重なる角度0度とほとんど変わらない流量が得られるためである。また、角度 θ_1 が0度である場合には、作業者はさらに45度回転させる必要がある。したがって、作業者の動作を小さくするために角度 θ_1 を45度としている。

30

【0062】

図8に示すように角度 θ_1 に位置するとき、図6に示すハンドル23の貫通孔232Aのうち端部232AKが固定ネジ233と接触した状態にある。ハンドル23を全開に回した場合にも、貫通孔232Aが形成されていることにより、開口部214の開口する角度は角度 θ_1 の45度以下にはならない。よって、貫通孔232Aが形成されているため作業者の動作を小さくすることができる。

40

【0063】

また、開弁状態を維持する場合には、固定ネジ233をハンドル23に対してきつく締めることでハンドル23を固定する。それにより、作業者がハンドル23に誤って触れてしまった場合でもハンドル23が動くことがなく開弁状態を維持することができる。

【0064】

図7に示すように、開口部214の上方はシール部材22の上方シール部221により開口部214から上方向へ流れる流体はシールされる。同様に開口部214の下方はシール部材22の下方シール部222により開口部214から下方向へ流れる流体はシールされる。

50

また、図 8 に示すように、開口部 2 1 4 の側方はシール部材 2 2 の側方シール部 2 2 3 により開口部 2 1 4 から周壁 2 1 5 側方向へ流れる流体はシールされる。

そのため、開口部 2 1 4 を流れる流体は開口部 2 1 4 から漏れることなく、連通路 2 1 a に流入することができる。

【 0 0 6 5 】

(第 1 制御バルブが中間状態)

図 9 に示すように、ハンドル 2 3 の端部 2 3 1 C を 4 5 度回転させた中間位置にある場合に、第 1 制御バルブ 2 0 は中間状態にあり、閉弁状態にはない。そのため、図 1 1 に示すように、第 1 分岐流路 1 5 の流体は開口部 2 1 4、連通路 2 1 a へ流入し第 1 直線流路 1 2 へと流体は流れる。

【 0 0 6 6 】

ハンドル 2 3 が図 9 の状態にあるとき、図 1 1 に示すように第 1 弁体収納室 1 4 内では、第 1 弁体 2 1 の開口部 2 1 4 が第 1 分岐流路 1 5 に対して横を向いている。具体的には、図 1 1 に示すように、第 1 分岐流路 1 5 の中心軸 J 1 から開口部 2 1 4 の中心 K 1 までの角度 2 が 9 0 度の開きとなっている。

【 0 0 6 7 】

角度 2 が 9 0 度であるときには、開口部 2 1 4 は半分開いた状態となる。そのため、全開状態である角度 1 の時と比較して第 1 分岐流路 1 5 から連通路 2 1 a に流れる流体の流量は少なくなる。

【 0 0 6 8 】

(第 1 制御バルブが閉弁状態)

図 1 2 に示すようにハンドル 2 3 の端部 2 3 1 C が第 1 分岐流路 1 5 の流路上と直角方向に向いている場合に、第 1 分岐流路 1 5 から連通路 2 1 a に流れる流体は全て周壁 2 1 5 により防がれる。そのため、図 1 4 に示すように、第 1 分岐流路 1 5 から連通路 2 1 a に対して流体が流ることがない。

【 0 0 6 9 】

ハンドル 2 3 が図 1 2 の状態にあるとき、図 1 4 に示すように第 1 弁体収納室 1 4 内では、第 1 弁体 2 1 の開口部 2 1 4 が第 1 分岐流路 1 5 側と反対側を向いている。具体的には、図 1 4 に示すように、第 1 分岐流路 1 5 の中心軸 J 1 から開口部 2 1 4 の中心 K 1 までの角度 3 が 1 3 5 度の開きとなっている。最大閉弁状態の角度 3 が 1 3 5 度に設定されているのは、角度 3 が 1 3 5 度であっても角度 3 が中心軸 J 1 と中心 K 1 が直線状に位置する角度 1 8 0 度と同じシール性を有し第 1 分岐流路 1 5 から連通路 2 1 a に流体が流入しないためである。また、角度 3 が 1 8 0 度である場合には、作業者はさらに 4 5 度回転させる必要がある。作業者の動作を小さくするために角度 3 を 1 3 5 度としている。

【 0 0 7 0 】

作業者は、閉弁状態の角度 1 の 4 5 度から閉弁状態の角度 3 の 1 3 5 度までハンドル 2 3 を回転させることで開弁及び閉弁の作業をすることができる。すなわち、角度 3 から角度 1 の差である 9 0 度回転させることで開弁及び閉弁の作業をすることができる。したがって、9 0 度の回転で第 1 制御バルブ 2 0 を開弁及び閉弁に容易にすることができるため、操作動作を小さくすることができ操作性を向上させることができる。

【 0 0 7 1 】

図 1 4 に示すように角度 3 に位置するときに、図 1 2 に示すハンドル 2 3 の貫通孔 2 3 2 A のうち端部 2 3 2 A H が固定ネジ 2 3 3 と接触した状態にある。ハンドル 2 3 を全開に回した場合にも、貫通孔 2 3 2 A が形成されていることにより、開口部 2 1 4 の開口する角度は角度 3 の 1 3 5 度以上にはならない。よって、貫通孔 2 3 2 A が形成されているため作業者の動作を小さくすることができる。

【 0 0 7 2 】

また、閉弁状態を維持する場合には、固定ネジ 2 3 3 をハンドル 2 3 に対してきつく締めることでハンドル 2 3 を固定する。それにより、作業者がハンドル 2 3 に誤って触れて

10

20

30

40

50

しまった場合でもハンドル 2 3 が動くことがなく閉弁状態を維持することができる。

【 0 0 7 3 】

図 1 3 に示すように、開口部 2 1 4 の上方はシール部材 2 2 の上方シール部 2 2 1 により開口部 2 1 4 から上方向へ流れる流体はシールされる。同様に開口部 2 1 4 の下方はシール部材 2 2 の下方シール部 2 2 2 により開口部 2 1 4 から下方向へ流れる流体はシールされる。

また、図 1 4 に示すように、周壁 2 1 5 の側方はシール部材 2 2 の側方シール部 2 2 3 により側方向の流れはシールされる。

そのため、第 1 分岐流路 1 5 から連通路 2 1 a に流れる、流体は全て周壁 2 1 5 により防がれる。したがって、第 1 分岐流路 1 5 から連通路 2 1 a に対して流体が流れることが

10

【 0 0 7 4 】

図 1 3 に示すように、第 1 制御バルブ 2 0 が閉弁状態にあるとき、第 1 弁体 2 1 の上面 2 1 2 b のスペーサ側凸部 2 1 7 と、スペーサ 2 4 に形成された弁体側凸部 2 4 4 とが重なり係合した状態となる。スペーサ側凸部 2 1 7 がスペーサ 2 4 の弁体側凸部 2 4 4 と係合することにより、第 1 弁体 2 1 は、第 1 弁体収納室 1 4 側に押圧される。第 1 弁体 2 1 が押圧されることにより、第 1 弁体 2 1 の周壁に形成されているシール部材 2 2 も第 1 弁体収納室 1 4 に押圧されることによりシール部材 2 2 は弾性変形しシール力が向上する。したがって、閉弁状態において、第 1 弁体 2 1 の上面 2 1 2 b のスペーサ側凸部 2 1 7 と、スペーサ 2

20

【 0 0 7 5 】

以上詳細に説明したように、上記流体制御ユニット 1 0 及び流体制御集積ユニット 1 は以下の効果を有する。

(1) 第 1 弁体収納室 1 4 は中空逆円錐形状であり、第 1 制御バルブ 2 0 は逆円錐形状である。また、第 1 制御バルブ 2 0 には第 1 分岐流路 1 5 と第 1 連通路 1 3 を遮断するシール部材 2 2 を有し、シール部材 2 2 は上方向のシールをする上方シール部 2 2 1、下方向のシールをする下方シール部 2 2 2、横方向のシールをする側方シール部 2 2 3 を有する。さらに、側方シール部 2 2 3 は、上方シール部 2 2 1 と下方シール部 2 2 2 を連結して

30

おり、シール部材 2 2 は上方シール部 2 2 1 から下方シール部 2 2 2 に向かってテーパ形状である。それにより、圧力損失が小さくなり、小型で、かつ、大流量の制御が可能な流体制御ユニット 1 0 とすることができる。すなわち、第 1 制御バルブ 2 0 を逆円錐形状とし、第 1 弁体収納室 1 4 を中空逆円錐形状とすることにより、第 1 制御バルブ 2 0 を回転させることで第 1 分岐流路 1 5 と第 1 連通路 1 3 を連通した状態にすることができる。そのため、ボール弁を使用した場合と同様に圧力損失を小さくすることができる。

さらに、シール部材 2 2 は第 1 制御バルブ 2 0 の第 1 弁体 2 1 に沿った逆円錐形状と同様のテーパ形状となるため、第 1 弁体 2 1 と第 1 弁体収納室 1 4 の間の隙間を確実にシールすることができる。

40

【 0 0 7 6 】

(2) (1) に記載する流体制御ユニット 1 0 において、第 1 制御バルブ 2 0 を回転させることにより第 1 分岐流路 1 5 と第 1 連通路 1 3 が連通する。

それにより、外部から第 1 制御バルブ 2 0 の開度を認識することができるため作業者の作業効率を向上させることができる。すなわち、外部から第 1 制御バルブ 2 0 の開度を認識することができないとすると、作業者は第 1 制御バルブ 2 0 の開度をいちいち確認することが必要となり面倒である。そこで、外部から第 1 制御バルブ 2 0 の開度を認識することができれば作業効率を向上させることができる。

【 0 0 7 7 】

(3) (2) に記載する流体制御ユニット 1 0 において、第 1 制御バルブ 2 0 を 9 0 度回

50

転させることにより、開弁及び閉弁をおこなうことができる。

それにより、操作性が向上することができる。すなわち、第1制御バルブ20を90度回転させることで、全開又は全閉の作業を容易にすることができるため、操作動作を小さくすることができ操作性を向上させることができる。

【0078】

(4)(1)乃至(3)に記載するいずれか一つの流体制御ユニット10において、第1制御バルブ20にスペーサ側係合凸部217が形成され、第1制御バルブ20のスペーサ側係合凸部217に対向する部分に弁体側係合凸部244が形成されている。スペーサ側係合凸部217と弁体側係合凸部244が第1分岐流路15と第1連通流路13が非連通状態にあるときに係合状態となり、連通状態にあるときに非係合状態となる。

10

それにより、第1制御バルブ20が閉弁状態にあるときに、第1制御バルブ20に取り付けられたシール部材22が弁体収納室14に押圧され、シール力が増し漏れを防止することができる。すなわち、第1制御バルブ20が閉弁状態にあるときスペーサ側係合凸部217と弁体側係合凸部244が係合状態となることで、第1制御バルブ20は弁体収納室14側に押圧される。第1制御バルブ20弁が弁体収納室14側に押圧されることで、シール部材22が弁体収納室14に押圧される。その押圧力により、シール部材22の弁体収納室14に対するシール力を増すことができる。したがって、閉弁したとき本来流れるべきではない第1分岐流路15から第1連通流路13へ流れる流体の漏れを防止することができる。

【0079】

20

(5)(1)乃至(4)に記載するいずれか一つの流体制御ユニット10において、第1制御バルブ20はハンドル23と連結した手動弁である。ハンドル23の回転軸に対してU字形の貫通孔232Aが形成され、固定する固定ネジ233が挿入される。

それにより、ハンドル23が固定ネジ233により固定されるためハンドル23に触っても第1制御バルブ20の開度を変化せず流量が変化することがない。また、ハンドル23が固定ネジ233により固定されるため流体の勢いによる回転を防止することができる。

さらに、貫通孔233Aが形成されていることによりハンドル23を90度回転することで開弁及び閉弁を確実にを行うことができるようになる。すなわち、ハンドル23は固定ネジ233を介して貫通孔232Aによりガイドされるため90度の回転しかできない。したがって、ハンドル23を90度回転させるという小さい動作で確実に開弁及び閉弁をすることができる。

30

【0080】

(6)(5)に記載する流体制御ユニット10において、貫通孔232Aが外部で目視できる位置に形成されている。

それにより、操作者が貫通孔232Aの固定位置を目視により確認することができるため、ハンドル23の固定及び許容範囲以上の無理な力を加えなくなる。

また、固定ネジ233の貫通孔232Aの位置により開弁状態か閉弁状態にあるのかを確認することができる。

【0081】

40

(7)(1)乃至(6)に記載する流体制御ユニット10を複数個有する流体制御集積ユニット1である。

それにより、圧力損失が小さくなり、小型で、かつ、大流量の制御が可能な流体制御集積ユニット1とすることができる。すなわち、第1制御バルブ20を逆円錐形状とし、弁体収納室14を中空逆円錐形状とすることにより、第1制御バルブ20を回転させることで第1分岐流路15と第1連通流路13を連通した状態にすることができる。そのため、ボール弁を使用した場合と同様に圧力損失を小さくすることができる。

さらに、シール部材22は第1制御バルブ20の第1弁体21に沿った逆円錐形状と同様のテーパ形状となるため、第1弁体21と第1弁体収納室14の間の隙間を確実にシールすることができる。

50

【 0 0 8 2 】

< 変形例 >

尚、本発明は、上記実施の形態に限定されることなく、発明の趣旨を逸脱することのない範囲で色々な応用が可能である。

【 0 0 8 3 】

例えば、本実施形態においては第 1 制御バルブ 2 0 について説明をしてきたが第 2 制御バルブ 3 0 も同様の作用効果を有する。

【 0 0 8 4 】

例えば、流体制御集積ユニット 1 では流体制御ユニット 1 0 を 5 つ集積させているが、2 つ以上集積するものであれば流体制御集積ユニットとすることができる。

10

【 0 0 8 5 】

例えば、本実施形態においては第 1 制御バルブ 2 0、第 2 制御バルブ 3 0、第 1 乃至第 4 二方弁 9 5、9 6、9 7、9 8 を手動弁としたが、電磁弁、パイロット弁、機械操作による弁とすることもできる。

【 0 0 8 6 】

例えば、本実施形態においては流体制御集積ユニット 1 として用いたが、単独の流体制御弁に第 1 弁体収納室 1 4、第 1 制御バルブ 2 0 等を用いることもできる。

【 0 0 8 7 】

例えば、本実施形態においては、弁体側凸部 2 4 4 をスペーサ 2 4 に設けたが、スペーサ側凸部 2 1 7 と係合する部分に形成されていればスペーサ 2 4 に以外に形成することも可能である。例えば、カバー 2 5 やハンドル 2 3 が直接弁体部 2 1 2 に当接するときは、当接する部分に係合凸部を形成することも可能である。

20

【 0 0 8 8 】

例えば、図 1 6 に示す流体制御集積ユニット 1 の第 3 ポート 9 3 及び第 4 ポート 9 4 を封鎖し、ブロック状の形状とすることもできる。ブロック状の形状とされた時には第 3 及び第 4 二方弁 9 7、9 8 は必要がないためなくすることができる。さらに、第 1 及び第 2 二方弁 9 5、9 6 を設けずに、第 1 ポート 9 1 と第 2 ポート 9 2 に直接第 1 共通流路 5 を連通させることもできる。

【 符号の説明 】

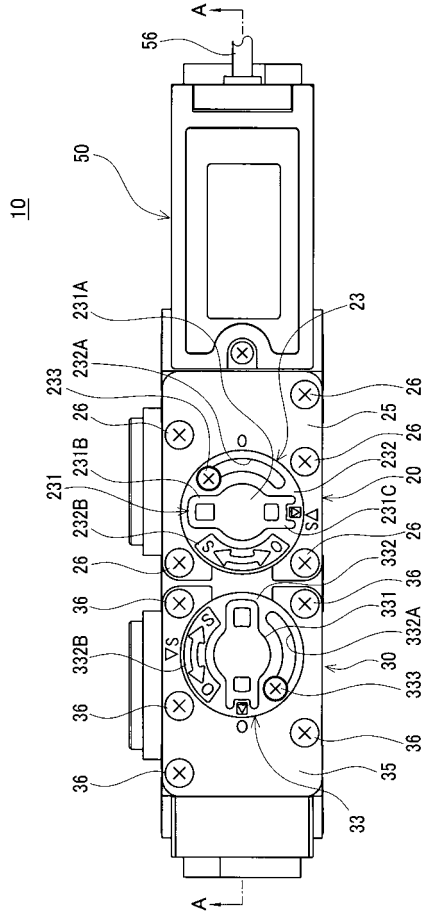
【 0 0 8 9 】

30

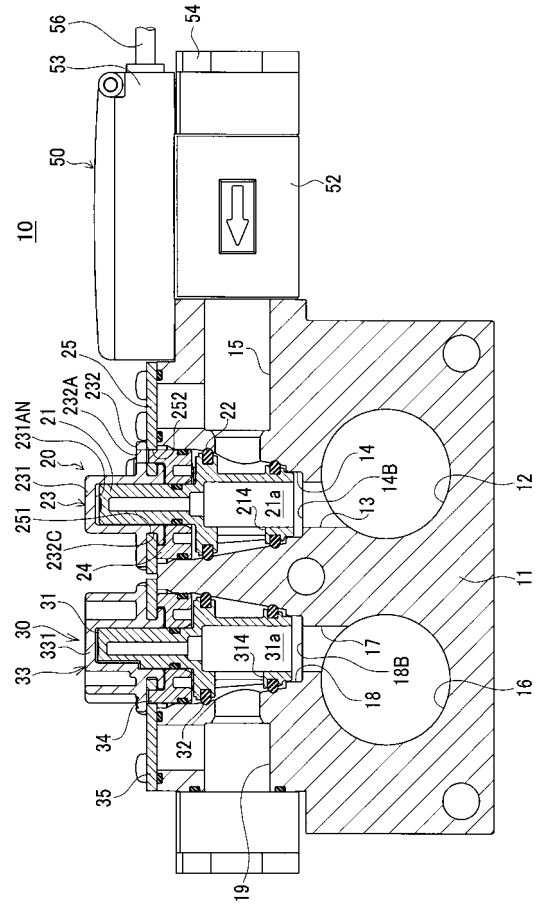
- 1 流体制御集積ユニット
- 1 0 流体制御ユニット
- 1 1 弁本体
- 1 3 第 1 連通流路（請求項中の「第 2 流路」）
- 1 4 弁体収納室
- 1 5 第 1 分岐流路（請求項中の「第 1 流路」）
- 2 0 第 1 制御バルブ（請求項中の「切換弁」）
- 2 2 シール部材
- 2 2 1 上方シール部
- 2 2 2 下方シール部
- 2 2 3 側方シール部

40

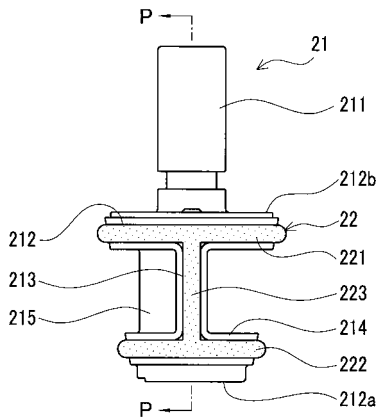
【 図 1 】



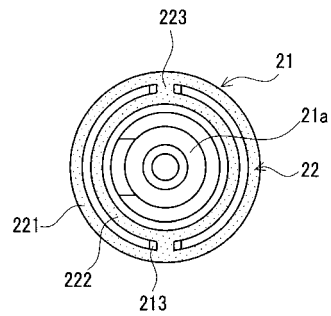
【 図 2 】



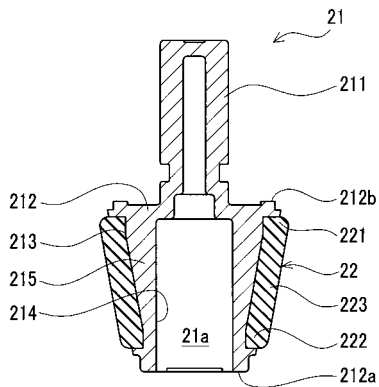
【 図 3 】



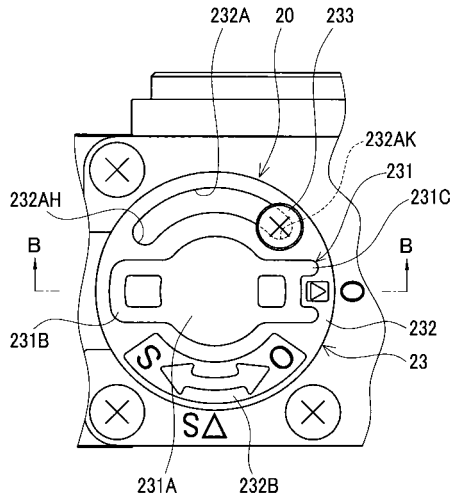
【 図 5 】



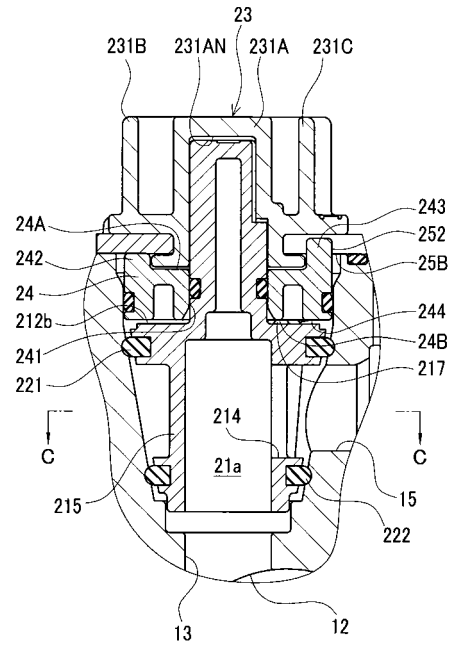
【 図 4 】



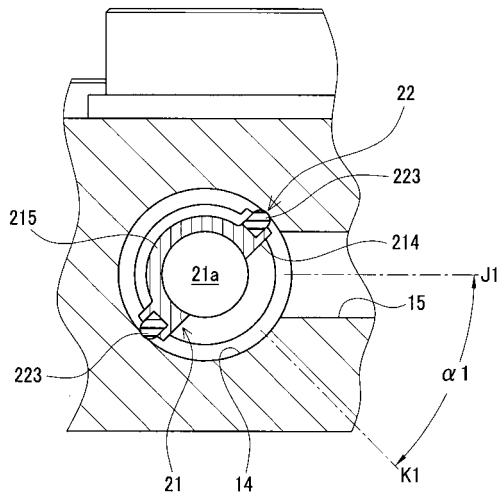
【 図 6 】



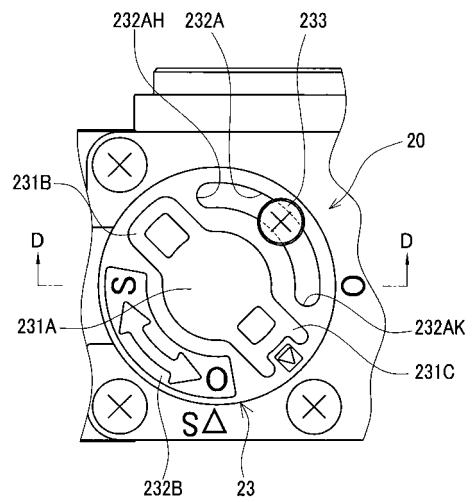
【 図 7 】



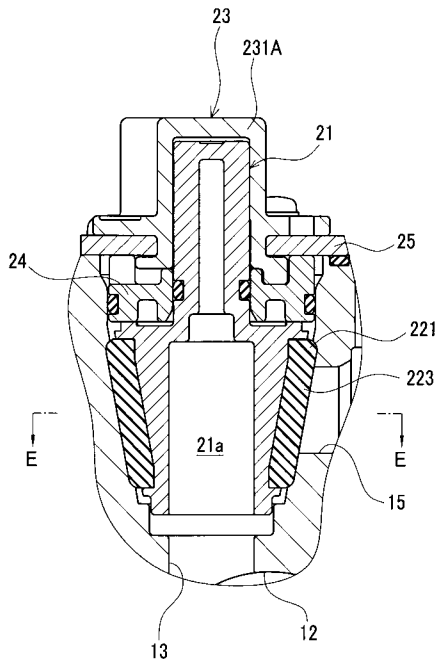
【 図 8 】



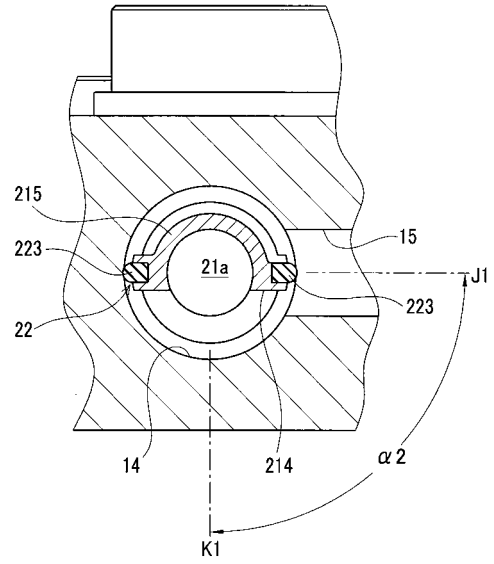
【 図 9 】



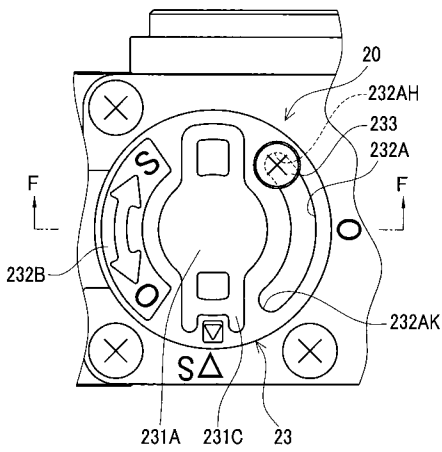
【 図 1 0 】



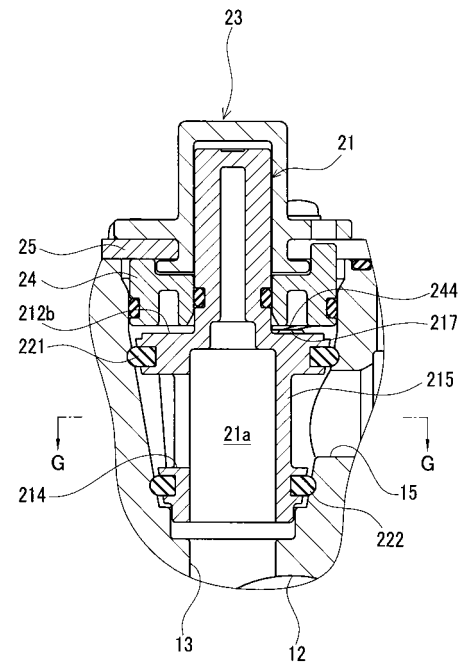
【 図 1 1 】



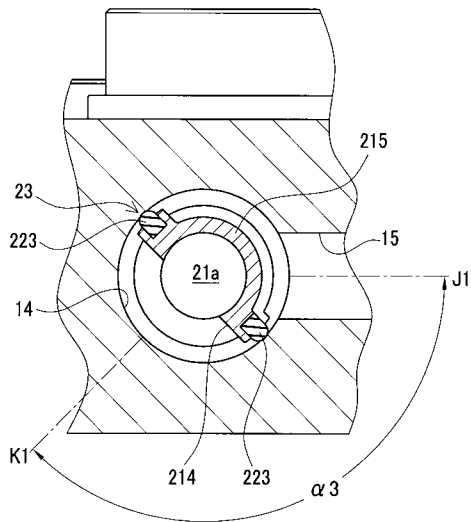
【 図 1 2 】



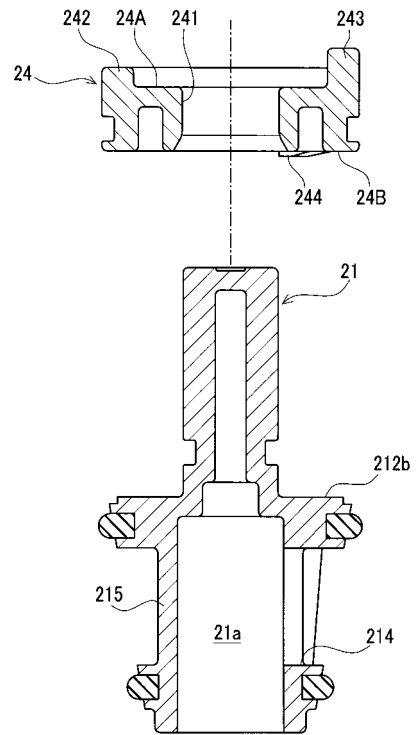
【 図 1 3 】



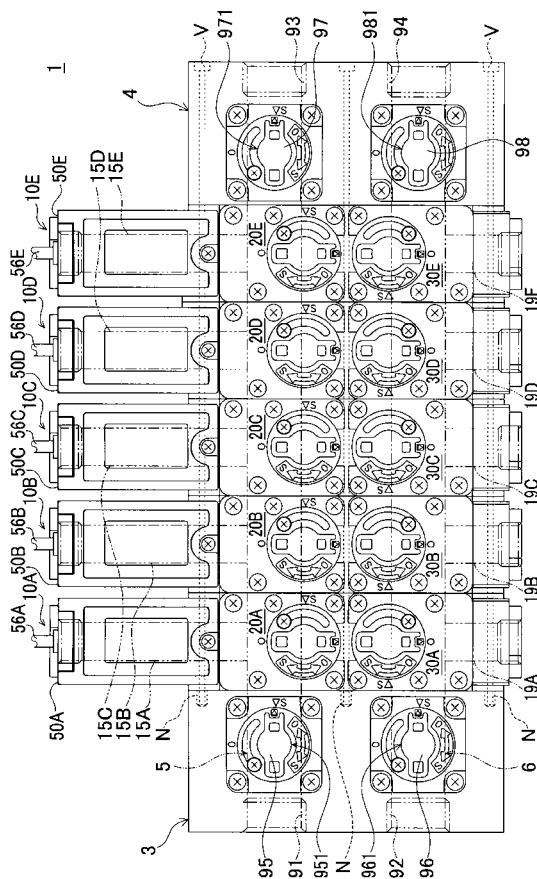
【 図 1 4 】



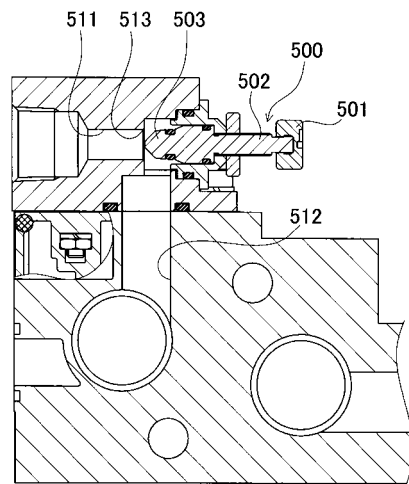
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

