

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6263738号  
(P6263738)

(45) 発行日 平成30年1月24日(2018.1.24)

(24) 登録日 平成30年1月5日(2018.1.5)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>GO 1 F</b>	<b>3/22</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 F	3/22	Z
<b>GO 1 F</b>	<b>1/66</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 F	1/66	Z

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2014-21954 (P2014-21954)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成26年2月7日(2014.2.7)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2015-148529 (P2015-148529A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成27年8月20日(2015.8.20)	(74) 代理人	100106116
審査請求日	平成28年7月19日(2016.7.19)		弁理士 鎌田 健司
		(74) 代理人	100170494
			弁理士 前田 浩夫
		(72) 発明者	佐藤 真人
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	寺地 政信
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス流量計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被計測流体を気密に収容する装置本体と、  
前記装置本体への被計測流体の入口パイプと、  
前記装置本体からの被計測流体の出口パイプと、  
前記出口パイプに接続される接続パイプと、流出口側が前記接続パイプに接続され、内部を流れる被計測流体の流量を演算する超音波式流量計測ユニットと、  
流出口側が前記接続パイプに接続され、前記超音波式流量計測ユニットと流路形状が同一形状の流路部材とを備え、  
前記超音波式流量計測ユニットと前記流路部材とを流入口側で連結する支持部材を設け、  
前記支持部材を前記装置本体によって支持したことを特徴とするガス流量計。

10

【請求項2】

前記超音波式流量計測ユニットと前記流路部材は、前記接続パイプに対して縦方向に配置したことを特徴とする請求項1記載のガス流量計。

【請求項3】

前記超音波式流量計測ユニットと前記流路部材は、前記接続パイプに対して横方向に配置したことを特徴とする請求項1記載のガス流量計。

【請求項4】

少なくとも1つの前記超音波式流量計測ユニットと、複数個の前記流路部材を設け、前記超音波式流量計測ユニットと前記流路部材は、前記接続パイプに対して縦方向と横方向に

20

配置されたことを特徴とする請求項 1 記載のガス流量計。

【請求項 5】

前記接続パイプの下面に、流入口側を下方に向けて前記超音波式流量計測ユニットと前記流路部材を接続したことを特徴とする請求項 1 のガス流量計。

【請求項 6】

前記流路部材として、超音波式流量計測ユニットを用いることを特徴とする請求項 1 のガス流量計。

【請求項 7】

前記装置本体を上ケースと下ケースで構成し、前記支持部材を前記上ケースと前記下ケースの当接部に形成した保持部により支持することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のガス流量計。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を伝播させてガスの流量を計測するガス流量計に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ガス流量計は、例えば、超音波の伝播時間、または伝播速度がガス（流体）の流速に応じて変化することを利用して、流路途中に備えた計測管内を流れるガスに超音波を伝播させてガスの流量を計測する。

20

【0003】

図 3 3 に従来のガス流量計を示す。装置本体 8 1 は、金属をプレス加工して形成した上ケース 8 2 と下ケース 8 3 から構成される。上ケース 8 2 には、入口パイプ 8 4 と、出口パイプ 8 5 が配置されており、入口パイプ 8 4 は、遮断弁 8 6 を介して装置本体 1 の内部で開口している。出口パイプ 8 5 には、L 字状の接続パイプ 8 7 を介して超音波式流量計測ユニット 8 8 が接続される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 1 2 - 1 6 3 5 1 8 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記従来構成では、出口パイプ 8 5 が超音波式流量計測ユニット 8 8 を片持ち状に支持する構成であるため、不安定となる。特に、出口パイプ 8 5 が超音波式流量計測ユニット 8 8 をほぼ水平に支持する構成のため、出口パイプ 8 5 に対するモーメントが大きくなり、より不安定となり、容易に超音波式流量計測ユニット 8 8 が揺れ、揺れにより安定した流量計測ができない問題がある。

【0006】

この問題を解決するために、接続パイプ 8 7 および超音波式流量計測ユニット 8 8 を装置本体 8 1 にネジ固定することが考えられる。この構成においては、装置本体 8 1 は、金属をプレス加工により形成したものであり、ネジが装置本体 8 1 を貫通するため、ネジと装置本体 8 1 の孔周縁との間からのガス漏れを防止するために、シール材が設けられる。

40

【0007】

しかしながら、シール材は、ガスメータの耐用年数に比較して耐久性が悪く、シール材が剥がれた場合には、ネジと装置本体 8 1 の孔周縁との隙間からガス漏れが発生する問題がある。

【0008】

特に、業務用ガスメータにおいては、大流量のガスを流す必要があるため、接続パイプ

50

に超音波式流量計測ユニットと、超音波式流量計測ユニットと同一流路構成の流路部を接続しており、超音波式流量計測ユニットの支持がより不安定となり、安定した流量計測ができない問題がある。

【0009】

本願発明は、前記従来の問題点を解決するもので、超音波式流量計測ユニットと流路部を有するガスメータにおいて、安定した流量計測を可能とするガス流量計を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記従来課題を解決するために、本発明のガス流量計は、被計測流体を気密に収容する装置本体と、前記装置本体への被計測流体の入口パイプと、前記装置本体からの被計測流体の出口パイプと、前記出口パイプに接続される接続パイプと、流出口側が前記接続パイプに接続され、内部を流れる被計測流体の流量を演算する超音波式流量計測ユニットと、流出口側が前記接続パイプに接続され、前記超音波式流量計測ユニットと流路形状が同一形状の流路部材とを備え、前記超音波式流量計測ユニットと前記流路部材とを流入口側で連結する支持部材を設け、前記支持部材を前記装置本体によって支持したことを特徴とするものである。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明のガス流量計は、超音波式流量計測ユニットと流路部材を連結することにより、超音波式流量計測ユニットの振動を抑制でき、流量計測精度を向上することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の本実施の形態1の断面図

【図2】同他の方向の断面図

【図3】同要部拡大断面図

【図4】同支持部材の斜視図

【図5】同要部斜視図

【図6】同分解斜視図

30

【図7】本実施の形態2の断面図

【図8】同要部拡大断面図

【図9】同支持部材の斜視図

【図10】同要部斜視図

【図11】本実施の形態3の断面図

【図12】同要部拡大断面図

【図13】図12におけるA-A断面図

【図14】図12におけるB-B断面図

【図15】同要部斜視図

【図16】同支持部材の斜視図

40

【図17】同支持部材と超音波式流量計測ユニットとの接続を説明する斜視図

【図18】同支持部材と超音波式流量計測ユニットとの接続状態を示す斜視図

【図19】本実施の形態4の断面図

【図20】同要部斜視図

【図21】同要部分解斜視図

【図22】同支持部材の斜視図

【図23】他の実施の形態を示す要部斜視図

【図24】同要部分解斜視図

【図25】本実施の形態5の断面図

【図26】同一部を破断した側面図

50

【図 27】同要部斜視図

【図 28】同要部分解斜視図

【図 29】同要部拡大斜視図

【図 30】同要部拡大斜視図

【図 31】本発明の実施の形態 6 の要部斜視図

【図 32】同要部分解斜視図

【図 33】従来例の断面図

【発明を実施するための形態】

【0013】

第 1 の発明は、被計測流体を気密に収容する装置本体と、前記装置本体への被計測流体の入口パイプと、前記装置本体からの被計測流体の出口パイプと、前記出口パイプに接続される接続パイプと、流出口側が前記接続パイプに接続され、内部を流れる被計測流体の流量を演算する超音波式流量計測ユニットと、流出口側が前記接続パイプに接続され、前記超音波式流量計測ユニットと流路形状が同一形状の流路部材とを備え、前記超音波式流量計測ユニットと前記流路部材とを流入口側で連結する支持部材を設け、前記支持部材を前記装置本体によって支持したことを特徴とするものである。

10

【0014】

超音波式流量計測ユニットと流路部材を連結することにより、超音波式流量計測ユニットの振動が抑制され、流量計測精度が向上する。

20

【0015】

第 2 の発明は、第 1 の発明において、前記超音波式流量計測ユニットと前記流路部材は、前記接続パイプに対して縦方向に配置したことを特徴とするものである。

【0016】

第 3 の発明は、第 1 の発明において、前記超音波式流量計測ユニットと前記流路部材は、前記接続パイプに対して横方向に配置したことを特徴とするものである。

【0017】

第 4 の発明は、第 1 の発明において、少なくとも 1 つの前記超音波式流量計測ユニットと、複数個の前記流路部材を設け、前記超音波式流量計測ユニットと前記流路部材は、前記接続パイプに対して縦方向と横方向に配置されたことを特徴とするものである。

30

【0018】

第 5 の発明は、第 1 の発明において、前記接続パイプの下面に、流入口側を下方に向けて前記超音波式流量計測ユニットと前記流路部材を接続したことを特徴とするものである。

【0019】

第 6 の発明は、第 1 の発明において、前記流路部材として、超音波式流量計測ユニットを用いることを特徴とするものである。

【0020】

第 7 の発明は、第 1 から第 6 のいずれかの発明において、前記装置本体を上ケースと下ケースで構成し、前記支持部材を前記上ケースと前記下ケースの当接部に形成した保持部により支持することを特徴とするものである。

40

【0021】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施の形態によって発明が限定されるものではない。

【0022】

(実施の形態 1)

図 1 は、本実施の形態 1 の断面図である。図 2 は、同他の方向の断面図である。図 3 は、同要部拡大断面図である。図 4 は、同支持部材の斜視図である。図 5 は、同要部斜視図である。図 6 は、同分解斜視図である。

【0023】

50

ガス流量計の外殻は、装置本体 1 により構成しており、装置本体 1 は、金属をプレス加工して形成した上ケース 2 と下ケース 3 から構成している。上ケース 2 の上面には、入口パイプ 4 と、出口パイプ 5 を配置しており、入口パイプ 4 は、装置本体 1 の内部において遮断弁 6 を介して開口している。出口パイプ 5 には、接続パイプ 7 を接続している。接続パイプ 7 には、上下に取付部 8 を形成しており、上方の取付部 8 には、超音波式流量計測ユニット 9 を接続し、下方の取付部には、上方の超音波式流量計測ユニット 9 と同一の流路形状に形成した流路部材 10 を接続している。超音波式流量計測ユニット 9 および流路部材 10 は、固定金具（図示せず）により取付部 8 に固定している。

【 0 0 2 4 】

なお、本実施の形態においては、下方の取付部 8 に装着される流路部材 10 として、流量を計測するための機構を除去した超音波式流量計測ユニットを用いている。

10

【 0 0 2 5 】

同一の流路形状を有する超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 10 を取付部 8 に接続することにより、各超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 10 を流れる流量を略同一にすることができる。よって、複数の取付部 8 を設けることにより大流量化を図った構成においても、超音波式流量計測ユニット 9 の計測精度を高精度に維持することができる。

【 0 0 2 6 】

本実施の形態において、上方の取付部 8 に超音波式流量計測ユニット 9 を接続し、下方の取付部 8 に流路部材 10 を接続しているが、上方の取付部 8 に流路部材 10 を接続し、下方の取付部 8 に超音波式流量計測ユニット 9 を接続してもよい。また、両方の取付部に流量を計測するための機構を有する超音波式流量計測ユニットを接続し、一方の超音波式流量計測ユニット 9 の計測信号を流量計測に用い、他方の超音波式流量計測ユニットを流量計測に用いずに流路部材 10 として用いてもよい。

20

【 0 0 2 7 】

超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 10 は、接続パイプ 7 から離間した流入口側位置を支持部材 11 により連結し、一体的に支持する。支持部材 11 は、上方に位置する超音波式流量計測ユニット 9 を支持する上部支持部材 12 と、下方に位置する流路部材 10 を支持する下部支持部材 13 とから構成している。

【 0 0 2 8 】

上部支持部材 12 は、中央部分上面に超音波式流量計測ユニット 9 を固定する固定部 14 を設け、固定部 14 には、超音波式流量計測ユニット 9 の下部外側面に形成した係止突起 15 を係止する係止爪 16 を形成している。また、上部支持部材 12 は、両側に外方に向かって支持腕 17 を延設している。支持腕 17 は、上ケース 2 と下ケース 3 の当接部分に形成した保持部 18 により、位置決め保持される。保持部 18 は、支持腕 17 に対応する位置にのみ形成し、支持腕 17 を安定に保持するよう構成している。

30

【 0 0 2 9 】

下部支持部材 13 は、中央部分上面に流路部材 10 を固定する固定部 19 を設けた略 U 字状に形成しており、固定部 19 には、流路部材 10 下部側面に形成した係止突起 20 を係止する係止爪 21 を形成している。下部支持部材 13 の両端上部には、上部支持部材 12 の支持腕 17 に形成した係合孔 22 に係合する係合爪 23 を形成している。

40

【 0 0 3 0 】

次に、上記のように構成されたガス流量計について作用を説明する。

【 0 0 3 1 】

図 1 から図 6 に示すように、超音波式流量計測ユニット 9 は、下部外側面の係止突起 15 を上部支持部材 12 の固定部 14 の係止爪 16 に係止して上部支持部材 12 に固定する。また、流路部材 10 は、係止突起 20 を下部支持部材 13 の固定部 19 の係止爪 21 に係止して下部支持部材 13 に固定する。そして、下部支持部材 13 の係合爪 23 を上部支持部材 12 の支持腕 17 の係合孔 22 に係合する。

【 0 0 3 2 】

この状態で、超音波式流量計測ユニット 9 の流出口側と流路部材 10 の流出口側を接続

50

パイプ 7 の取付部 8 に接続し、固定金具（図示せず）により固定する。なお、超音波式流量計測ユニット 9 および流路部材 10 と取付部 8 との固定は、係合爪等による固定としてもよい。この構成とすることにより、固定金具を廃止することができ、組立作業性を向上でき、安価に構成することができる。

【 0 0 3 3 】

この状態では、接続パイプ 7、超音波式流量計測ユニット 9、流路部材 10、支持部材 11 は一体化された状態となる。よって、一つのユニットとして取り扱うことができ、取り扱い性を向上でき、装置本体 1 への組立作業性を向上できる。

【 0 0 3 4 】

ユニット化した接続パイプ 7、超音波式流量計測ユニット 9、流路部材 10 等を装置本体 1 に組み込む際には、上ケース 2 を反転させる。そして、上ケース 2 に固定された出口パイプ 5 に接続パイプ 7 を接続し、支持部材 11 の支持腕 17 を上ケース 2 の保持部 18 に仮保持し、下ケース 3 を被せて上ケース 2 と下ケース 3 の周縁を気密に封止する。

10

【 0 0 3 5 】

これにより、本実施の形態のガス流量計は、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 10 は、流出口側が接続パイプ 7 に固定され、流入口側が支持部材 11 により装置本体 1 の保持部 18 に支持される。よって、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 10 は、安定に支持できる。これにより、超音波式流量計測ユニット 9 の揺動を抑制し、安定した計測を行うことができる。

【 0 0 3 6 】

20

また、輸送時等に振動が生じて、超音波式流量計測ユニット 9 および流路部材 10 の大きな揺動が抑制できる。よって、出口パイプ 5 と上ケース 2 との接続部分における変形等を抑制でき、出口パイプ 5 と上ケース 2 との接続部分のシール性が損なわれるのを抑制できる。

【 0 0 3 7 】

なお、上記説明においては、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 10 とを支持部材 11 に支持した状態で、接続パイプ 7 に接続している。他の構成として、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 10 とを接続パイプ 7 に接続した後に、支持部材 11 に支持するようにしてもよい。

【 0 0 3 8 】

30

（実施の形態 2）

以下に、本発明の実施の形態 2 を図 7 から図 10 に基づいて説明する。なお、実施の形態 1 と同一部品は同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 9 】

図 7 は、本実施の形態 2 の断面図である。図 8 は、同要部拡大断面図である。図 9 は、同支持部材の斜視図である。図 10 は、同要部斜視図である。

【 0 0 4 0 】

本実施の形態 2 において、接続パイプ 24 は、平面形状を凸字状に形成し、取付部 25 を左右に形成している。支持部材 26 は、中央部分に固定部 27 を形成し、固定部 27 に超音波式流量計測ユニット 9 および流路部材 10 の係止突起 15、20 に係止する係止爪 28 を左右に一对形成している。また、支持部材 26 は、固定部 27 の両側から外側に向かって支持腕 29 を延設している。支持部材 26 は、固定部 27 の係止爪 28 に対応する位置から下方に向かって支持脚 30 を延設している。

40

【 0 0 4 1 】

上記構成において、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 10 は、係止突起 15、20 を支持部材 26 の固定部 27 の係止爪 28 に係止して支持部材 26 に固定する。そして、超音波式流量計測ユニット 9 の流出口側と流路部材 10 の流出口側を接続パイプ 24 の取付部 25 に接続し、固定金具（図示せず）により固定する。他の構成として、超音波式流量計測ユニット 9 および流路部材 10 と取付部 25 との固定は、係合爪等による固定としてもよい。この構成とすることにより、固定金具を廃止することができ、組立作業性を

50

向上することができ、安価に構成することができる。

【0042】

この状態では、接続パイプ24、超音波式流量計測ユニット9、流路部材10、支持部材26は一体化された状態となり、一つのユニットとして取り扱うことができ、取り扱い性を向上でき、装置本体1への組立作業性を向上できる。

【0043】

ユニット化した接続パイプ24、超音波式流量計測ユニット9、流路部材10等を装置本体1に組み込む際には、上ケース2を反転させる。そして、上ケース2に固定された出口パイプ5に接続パイプ24を接続し、支持部材26の支持腕29を上ケース2の保持部18に仮保持する。さらに、下ケース3を被せて上ケース2と下ケース3の周縁を気密に封止する。

10

【0044】

なお、上記説明においては、超音波式流量計測ユニット9と流路部材10とを支持部材26に支持した状態で、接続パイプ24に接続している。他の構成として、超音波式流量計測ユニット9と流路部材10とを接続パイプ24に接続した後に、支持部材26に支持するようにしてもよい。

【0045】

超音波式流量計測ユニット9と流路部材10は、流出口側を接続パイプ24に接続し、流入口側を支持腕29により装置本体1に保持する。さらに、支持脚30を下ケース3内面に当接させる。よって、超音波式流量計測ユニット9は、安定に支持できるので、揺動を抑制でき、安定した計測を行うことができる。

20

【0046】

輸送時等に振動が生じても、超音波式流量計測ユニット9および流路部材10は、揺動が抑制できる。よって、出口パイプ5と上ケース2との接続部分に対する変形等を抑制できる。これにより、出口パイプ5と上ケース2との接続部分のシール性が損なわれるのを抑制できる。

【0047】

(実施の形態3)

以下に、本発明の実施の形態3を図11から図18に基づいて説明する。なお、実施の形態1または実施の形態2と同一部品は同一符号を付して説明を省略する。

30

【0048】

図11は、本実施の形態3の断面図である。図12は、同要部断面図である。図13は、図12におけるA-A断面図である。図14は、図12におけるB-B断面図である。図15は、同要部斜視図である。図16は、同支持部材の斜視図である。図17は、同支持部材と超音波式流量計測ユニットとの接続を説明する斜視図である。図18は、同支持部材と超音波式流量計測ユニットとの接続状態を示す斜視図である。

【0049】

本発明の実施の形態3において、接続パイプ31は、実施の形態2と同様に、凸字状に形成し、左右に超音波式流量計測ユニット9と流路部材10とを接続する取付部32を形成している。また、支持部材33は、超音波式流量計測ユニット9と流路部材10を支持し、接続パイプ31に固定している。

40

【0050】

支持部材33は、接続パイプ24下面に固定される基部34と、基部34から延設した一对の保持部35を備えている。保持部35は、それぞれ超音波式流量計測ユニット9と流路部材10を支持する。基部34は、基部34の上面の四隅に位置決め用の突起36を形成している。支持部材33は、基部34の突起36を接続パイプ31下面に形成した位置決め穴(図示せず)に挿入し、位置決めした状態で接着固定する。保持部35は、遊端側に超音波式流量計測ユニット9と流路部材10の両側面を位置決めする立上り片37を形成するとともに、一端側に大径の丸孔形状を有する長孔形状、所謂、鍵穴形状の取付孔38を形成している。

50

## 【 0 0 5 1 】

超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 の下面には、取付孔 3 8 に固定する固定部 3 9 を突出形成している。固定部 3 9 は、取付孔 3 8 の長孔部分 3 8 a より大径で、丸孔部分 3 8 b より小径の頭部 3 9 a と、取付孔 3 8 の長孔部分 3 8 a より小径の脚部 3 9 b とから構成している。

## 【 0 0 5 2 】

上記構成において、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 は、図 1 7 に示すように、両側面を支持部材 3 3 の保持部 3 5 の立上り片 3 7 により位置決めして、固定部 3 9 の頭部 3 9 a を取付孔 3 8 の丸孔部分 3 8 b に挿入する。そして、図 1 8 に示すように、超音波式流量計測ユニット 9 および流路部材 1 0 を、固定部 3 9 の脚部 3 9 b が取付孔 3 8 の長孔部分 3 8 a に位置するように摺動して支持部材 3 3 に固定する。この状態では、超音波式流量計測ユニット 9 および流路部材 1 0 は、連結され、支持部材 3 3 により一体化した状態となり、取り扱い性を向上できる。

## 【 0 0 5 3 】

そして、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 の流出口側を接続パイプ 3 1 の取付部 3 2 に接続して、支持部材 3 3 の基部 3 4 を接続パイプ 3 1 下面に固定する。

## 【 0 0 5 4 】

超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 は、支持部材 3 3 により連結して一体化できるので、超音波式流量計測ユニット 9 の振動が抑制でき、流量計測精度を向上することができる。また、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 の振動が抑制できるので、出口パイプ 5 に伝達される振動が抑制できる。よって、出口パイプ 5 と上ケース 2 との接続部分への振動の伝達が軽減でき、出口パイプ 5 と上ケース 2 との接続部分のシール性が損なわれるのを抑制できる。

## 【 0 0 5 5 】

( 実施の形態 4 )

以下に、本発明の第 4 実施の形態を図 1 9 から図 2 2 に基づいて説明する。上記実施の形態 1 から 3 と同一部品は、同一符号を付して説明を省略する。

## 【 0 0 5 6 】

図 1 9 は、本実施の形態 4 の断面図である。図 2 0 は、同要部斜視図である。図 2 1 は、同要部分解斜視図である。図 2 2 は、同支持部材の斜視図である。

## 【 0 0 5 7 】

本実施の形態 4 において、接続パイプ 4 0 は、同形状の取付部 4 1 を上下に 2 個、左右に 2 個、合計 4 個形成している。いずれか 1 つの取付部 4 1 には、超音波式流量計測ユニット 9 を接続し、残りの取付部 4 1 には、流路部材 1 0 を接続している。本実施の形態 4 では、超音波式流量計測ユニット 9 を図 1 9 中、右上の取付部 4 1 に接続しているが、他の取付部 4 1 に接続してもよい。

## 【 0 0 5 8 】

超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 は、接続パイプ 4 0 から離間した流入口側位置を支持部材 4 2 により一体的に支持している。支持部材 4 2 は、上方に位置する超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 とを支持する上部支持部材 4 3 と、下方に位置する 2 つの流路部材 1 0 を支持する下部支持部材 4 4 とから構成している。

## 【 0 0 5 9 】

上部支持部材 4 3 は、中央部分上面に超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 を固定する固定部 4 5 を左右に 1 対設けている。固定部 4 5 には、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 の下部外側面に形成した係止突起 1 5、2 0 を係止する係止爪 4 6 を形成している。また、上部支持部材 4 3 は、両側に外方に向かって支持腕 4 7 を延設している。支持腕 4 7 は、上ケース 2 と下ケース 3 の当接部分に形成した保持部 1 8 に位置決め保持する。保持部 1 8 は、支持腕 4 7 に対応した位置にのみ形成し、支持腕 4 7 を安定して保持するよう構成している。

## 【 0 0 6 0 】

下部支持部材 4 4 は、中央部分上面に 2 つの流路部材 1 0 を固定する固定部 4 8 を左右に一对設けた略 U 字状に形成している。固定部 4 8 は、流路部材 1 0 の下部側面に形成した係止突起 2 0 を係止する係止爪 4 9 を形成している。下部支持部材 4 4 は、両端上部に係合爪 5 1 を形成している。係合爪 5 1 は、上部支持部材 4 3 の支持腕 4 7 に形成した係合孔 5 0 に係合する。下部支持部材 4 4 は、固定部 4 8 の係止爪 4 9 に対応する位置から下方に向かって支持脚 5 2 を延設している。

【 0 0 6 1 】

上記構成において、上部支持部材 4 3 の一方の固定部 4 5 に、超音波式流量計測ユニット 9 の係止突起 1 5 を係止爪 4 6 に係止して超音波式流量計測ユニット 9 を固定する。また、上部支持部材 4 3 の他方の固定部 4 5 に、流路部材 1 0 の係止突起 2 0 を係止爪 4 6 に係止して流路部材 1 0 を固定する。下部支持部材 4 4 の二つの固定部 4 8 に、流路部材 1 0 の係止突起 2 0 を係止爪 4 9 に係止して一对の流路部材 1 0 を固定する。そして、下部支持部材 4 4 の係合爪 5 1 を上部支持部材 4 3 の支持腕 4 7 の係合孔 5 0 に係合する。

【 0 0 6 2 】

この状態で、超音波式流量計測ユニット 9 の流出口側と流路部材 1 0 の流出口側を接続パイプ 4 0 の取付部 4 1 に接続し、固定金具（図示せず）により固定する。他の構成として、超音波式流量計測ユニット 9 および流路部材 1 0 と取付部 4 1 との固定は、係合爪等による固定としてもよい。この構成とすることにより、固定金具を廃止することができ、組立作業性を向上することができ、安価に構成することができる。

【 0 0 6 3 】

この状態では、接続パイプ 4 0、超音波式流量計測ユニット 9、流路部材 1 0 および支持部材 4 2 は一体化された状態となり、一つのユニットとして取り扱うことができ、取り扱い性を向上でき、装置本体 1 への組立作業性を向上できる。

【 0 0 6 4 】

ユニット化した接続パイプ 4 0、超音波式流量計測ユニット 9、流路部材 1 0 等を装置本体 1 に組み込む際には、上ケース 2 を反転させる。そして、上ケース 2 に固定された出口パイプ 5 に接続パイプ 4 0 を接続し、支持部材 4 2 の支持腕 4 7 を上ケース 2 の保持部 1 8 に仮保持し、下ケース 3 を被せて上ケース 2 と下ケース 3 の周縁を気密に封止する。

【 0 0 6 5 】

なお、上記説明においては、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 とを支持部材 4 2 に支持した状態で、接続パイプ 4 0 に接続した。他の構成として、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 とを接続パイプ 4 0 に接続した後に、支持部材 4 2 に支持するようにしてもよい。

【 0 0 6 6 】

超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 は、流出口側を接続パイプ 4 0 に接続し、流入口側を支持腕 4 7 により装置本体 1 に保持し、さらに、支持脚 5 2 を下ケース 3 内面に当接している。これにより、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 は、安定に支持でき、超音波式流量計測ユニット 9 の揺動を抑制できるので、安定した流量計測を行うことができる。

【 0 0 6 7 】

輸送時等に大きな振動が生じても、超音波式流量計測ユニット 9 および流路部材 1 0 の揺動を抑制できる。よって、出口パイプ 5 と上ケース 2 との接続部分に対する振動の伝達を抑制でき、出口パイプ 5 と上ケース 2 との接続部分のシール性が損なわれるのを抑制できる。

【 0 0 6 8 】

なお、本実施の形態 4 において、接続パイプ 4 0 は、逆 U 字形状に一体形成している。他の構成として、図 2 3 および図 2 4 に示すように、接続パイプ 5 3 は、出口パイプ 5 に接続する連結部 5 4 と、上下に一对の接続部 5 5 を形成した一对の接続筒 5 6 とから構成し、連結部 5 4 に接続筒 5 6 を固定金具 5 7 により固定する構成としてもよい。

【 0 0 6 9 】

(実施の形態5)

次に、本発明の実施の形態5を図25から図30に基づいて以下に説明する。なお、実施の形態1～4と同一部品は同一符号を付して説明を省略する。

【0070】

図25は、本実施の形態5の断面図である。図26は、同一部を破断した側面図である。図27は、同要部斜視図である。図28は、同要部分解斜視図である。図29は、同要部拡大斜視図である。図30は、同要部拡大斜視図である。

【0071】

本実施の形態5は、実施の形態4と同様に、接続パイプ40に、1つの超音波式流量計測ユニット9aと、3つの流路部材10aを装着している。なお、流路部材10aは、超音波式流量計測ユニットを用い、流量計測機能を除去、或いは、流量計測に用いないようにすることにより、超音波式流量計測ユニット9aと同一形状の流路を有している。

10

【0072】

超音波式流量計測ユニット9aおよび流路部材10aは、下面から下方に向かって先端に係合爪58を有する支持脚59を形成し、上面に係合爪58に係合する係合穴60を形成している。

【0073】

超音波式流量計測ユニット9aおよび流路部材10aは、一方の側面から第1係止部61を側方に向かって突出形成している。第1係止部61は、第1係止片62と第2係止片63を有しており、第1係止片62と第2係止片63との間には、第1係止溝64を形成している。第1係止片62は、上面側を窪ませた形状に形成し、第2係止片63側に第1立上り片65を形成し、第1係止孔66を形成している。第2係止片63は、下面側を窪ませた形状に形成し、下面に係止突起(図示せず)を形成している。

20

【0074】

超音波式流量計測ユニット9aおよび流路部材10aは、他方の側面から第2係止部67を側方に向かって突出形成している。第2係止部67は、第3係止片68と第4係止片69を有しており、第3係止片68と第4係止片69との間には、第2係止溝70を形成している。第3係止片68は、第2係止片63と同様に、下面側を窪ませた形状に形成し、下面に係止突起(図示せず)を形成している。第4係止片69は、第1係止片62と同様に、上面側を窪ませた形状に形成し、第3係止片68側に第2立上り片71を形成し、第2係止孔72を形成している。

30

【0075】

上記構成において、超音波式流量計測ユニット9aおよび流路部材10aは、支持脚59の係合爪58に係合穴60に係合して上下に位置する超音波式流量計測ユニット9aと流路部材10a、また、上下に位置する流路部材10aを固定する。

【0076】

左右に位置する超音波式流量計測ユニット9aと流路部材10a、また、左右に位置する流路部材10aは、第1係止部61と第2係止部67とを係合して固定する。即ち、第1立上り片65を第2係止溝70に挿入するとともに、第2立上り片71を第1係止溝64に挿入する。そして、第1係止部61と第2係止部67を合わせると、第1係止片62の第1係止孔66に第3係止片68の係止突起が係合し、第4係止片の第2係止孔72に第2係止片63の係止突起が係合する。

40

【0077】

以上により、超音波式流量計測ユニット9aおよび流路部材10aは、連結され、一体化された状態となり、取り扱い性を向上できる。

【0078】

超音波式流量計測ユニット9aと流路部材10aは、一体化されるので、超音波式流量計測ユニット9aの振動が抑制され、流量計測精度を向上することができる。また、超音波式流量計測ユニット9aと流路部材10aの振動が抑制できるので、出口パイプ5に伝達される振動を抑制できる。よって、出口パイプ5と上ケース2との接続部分への振動の

50

伝達を軽減でき、出口パイプ 5 と上ケース 2 との接続部分のシール性が損なわれるのを抑制できる。

【 0 0 7 9 】

(実施の形態 6)

以下に、本発明の実施の形態 6 を図 3 1 および図 3 2 に基づいて説明する。なお、実施の形態 1 ~ 5 と同一部品は同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 8 0 】

図 3 1 は、同要部斜視図である。図 3 2 は、同要部分解斜視図である。

【 0 0 8 1 】

接続パイプ 7 3 は、下面に一对の取付部 7 4 を形成しており、右側の取付部 7 4 に超音波式流量計測ユニット 9 の流出口を接続し、左側の取付部 7 4 に流路部材 1 0 の流出口を接続し、固定金具 7 5 により固定している。超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 は、流入口側を下方に向けて、接続パイプ 7 3 の下方に略鉛直に配設している。超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 は、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 側面に装着した支持部材 7 6 により連結している。支持部材 7 6 は、超音波式流量計測ユニット 9 側面に配設される回路基板 (図示せず) を被覆している。

10

【 0 0 8 2 】

超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 は、支持部材 7 6 により連結して一体化し、ユニットとして取り扱うことができ、作業性を向上できる。

【 0 0 8 3 】

20

本実施の形態においては、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 は、出口パイプ 5 の下方位置に流入口側を下方に向けて略鉛直方向に配置している。この構成により、超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 が接続パイプ 7 3 に対する回転方向へのモーメントを生じさせず、超音波式流量計測ユニット 9 の振動が抑制でき、安定した流量計測を行うことができる。また、接続パイプ 7 3 に接続した状態の超音波式流量計測ユニット 9 を流路部材 1 0 と一体化できるので、超音波式流量計測ユニット 9 の揺動を一層抑制することができる。さらに、出口パイプ 5 と上ケース 2 との接続部分に加わる応力を従来と比較して小さくでき、出口パイプ 5 と上ケース 2 との接続部分の破損を抑制することができる。

【 0 0 8 4 】

30

なお、本実施の形態においては、左側の取付部 7 4 に装着される流路部材 1 0 として、流量を計測するための機構を除去した超音波式流量計測ユニットを用いている。

【 0 0 8 5 】

同一の流路形状を有する超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 を取付部 7 4 に接続することにより、各超音波式流量計測ユニット 9 と流路部材 1 0 を流れる流量を略同一にすることができる。よって、複数の取付部 7 4 を設けることにより大流量化を図った構成においても、超音波式流量計測ユニット 9 の計測精度を高精度に維持することができる。

【 0 0 8 6 】

40

本実施の形態において、右側の取付部 7 4 に超音波式流量計測ユニット 9 を接続し、左側の取付部 7 4 に流路部材 1 0 を接続しているが、右側の取付部 7 4 に流路部材 1 0 を接続し、左側の取付部 7 4 に超音波式流量計測ユニット 9 を接続してもよい。また、両方の取付部 7 4 に流量を計測するための機構を有する超音波式流量計測ユニットを接続し、一方の超音波式流量計測ユニット 9 の計測信号を流量計測に用い、他方の超音波式流量計測ユニットを流量計測に用いずに流路部材 1 0 として用いてもよい。

【 0 0 8 7 】

また、輸送時等に振動が生じても、超音波式流量計測ユニット 9 および流路部材 1 0 の大きな揺動が抑制できる。よって、出口パイプ 5 と上ケース 2 との接続部分における変形等を抑制でき、出口パイプ 5 と上ケース 2 との接続部分のシール性が損なわれるのを抑制できる。

50

## 【産業上の利用可能性】

## 【0088】

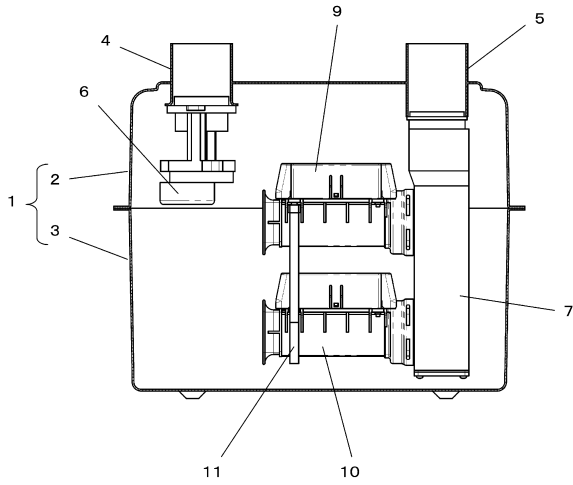
以上のように、本発明にかかるガス流量計は、超音波式流量計測ユニットを流路部材と連結して固定することで、超音波式流量計測ユニットの振動を含めた移動を抑制することが可能となるので、流量計測精度が高いガス流量計を提供することが可能である。

## 【符号の説明】

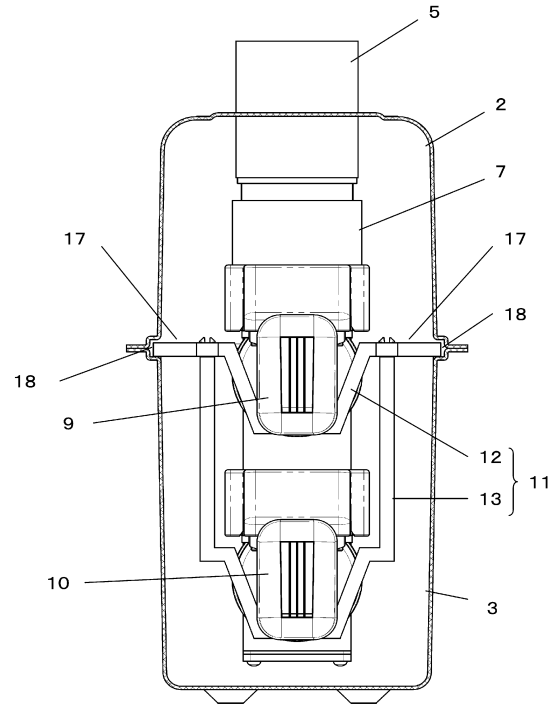
## 【0089】

- |      |              |    |
|------|--------------|----|
| 1    | 装置本体         |    |
| 2    | 上ケース         |    |
| 3    | 下ケース         | 10 |
| 4    | 入口パイプ        |    |
| 5    | 出口パイプ        |    |
| 6    | 遮断弁          |    |
| 7    | 接続パイプ        |    |
| 8    | 取付部          |    |
| 9    | 超音波式流量計測ユニット |    |
| 9 a  | 超音波式流量計測ユニット |    |
| 10   | 流路部材         |    |
| 10 a | 流路部材         |    |
| 11   | 支持部材         | 20 |
| 12   | 上部支持部材       |    |
| 13   | 下部支持部材       |    |
| 24   | 接続パイプ        |    |
| 25   | 取付部          |    |
| 26   | 支持部材         |    |
| 31   | 接続パイプ        |    |
| 32   | 取付部          |    |
| 33   | 支持部材         |    |
| 40   | 接続パイプ        |    |
| 41   | 取付部          | 30 |
| 42   | 支持部材         |    |
| 43   | 上部支持部材       |    |
| 44   | 下部支持部材       |    |
| 53   | 接続パイプ        |    |
| 54   | 連結部          |    |
| 55   | 接続部          |    |
| 73   | 接続パイプ        |    |
| 74   | 取付部          |    |
| 76   | 支持部材         |    |

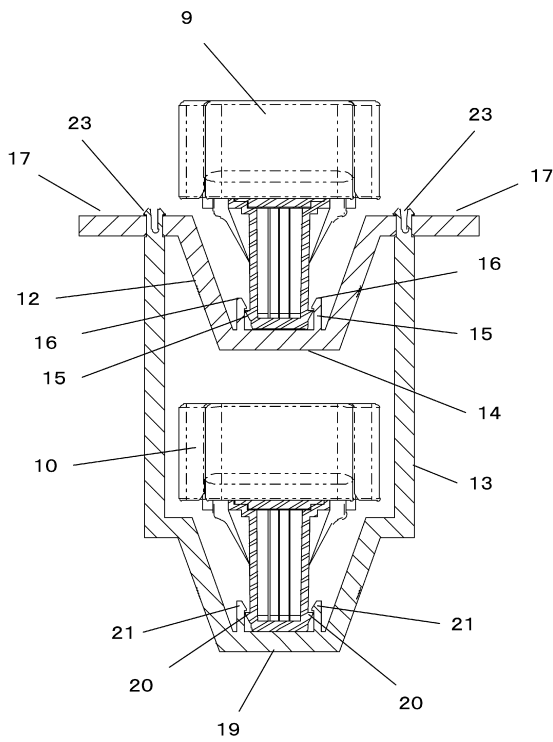
【図1】



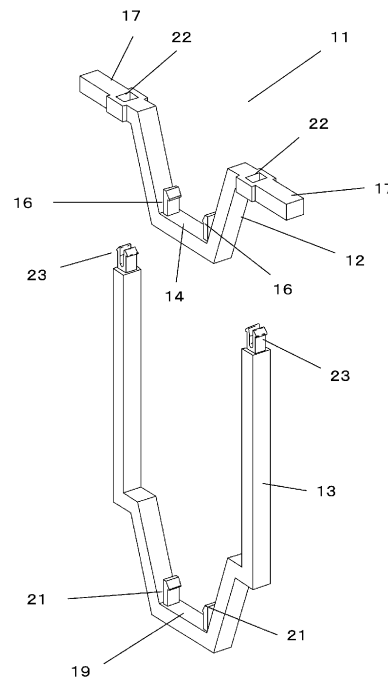
【図2】



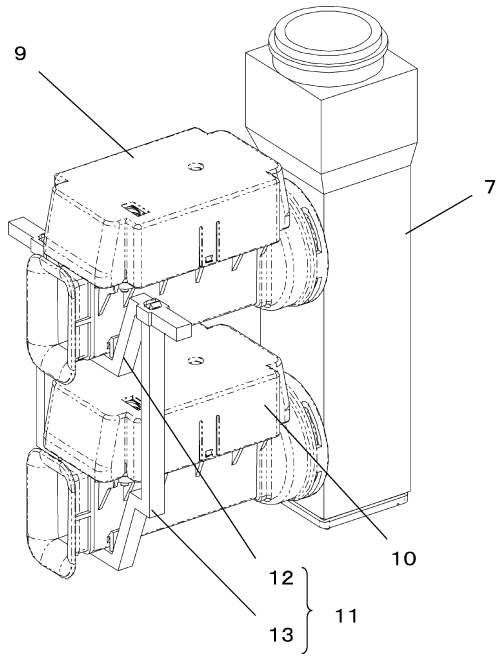
【図3】



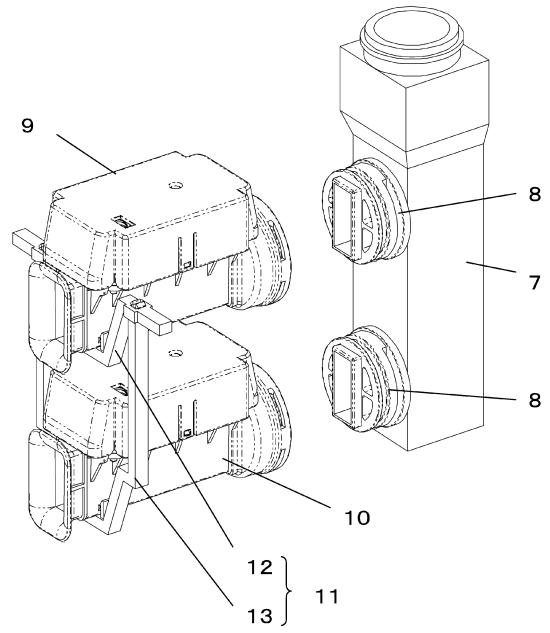
【図4】



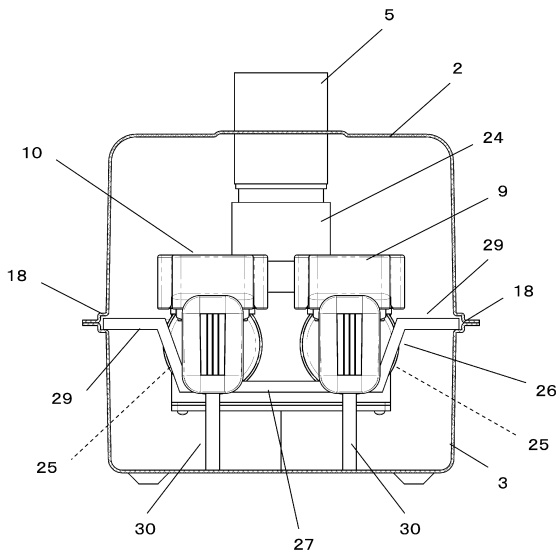
【図5】



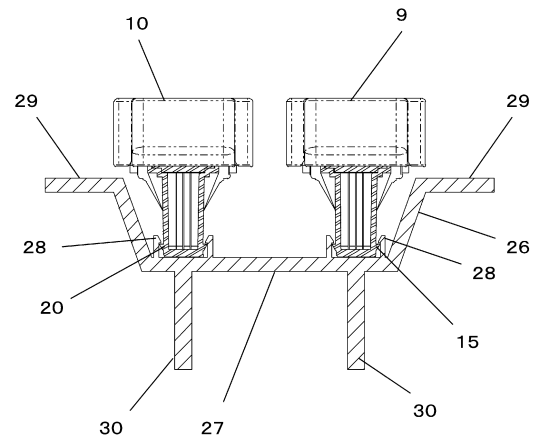
【図6】



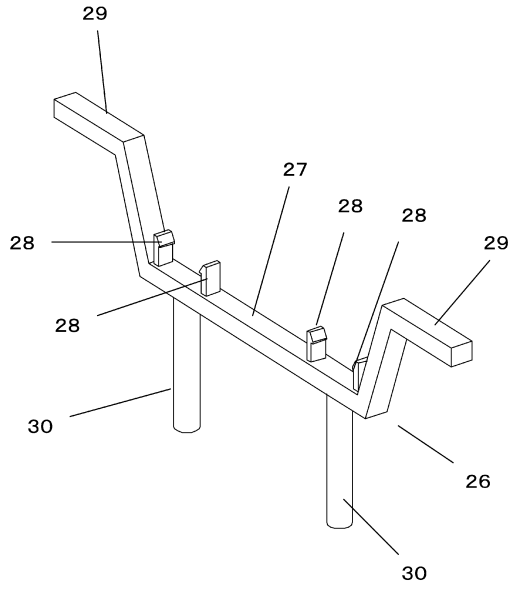
【図7】



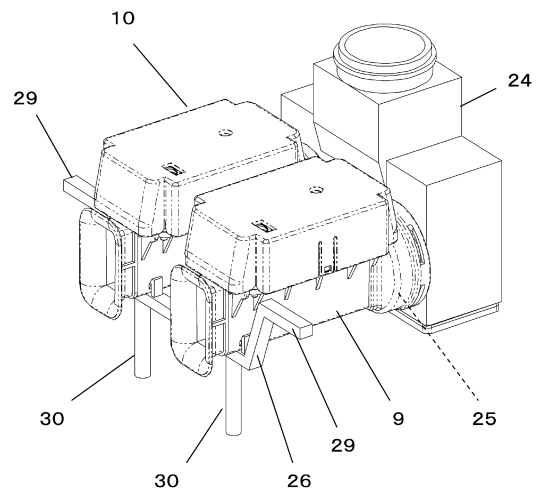
【図8】



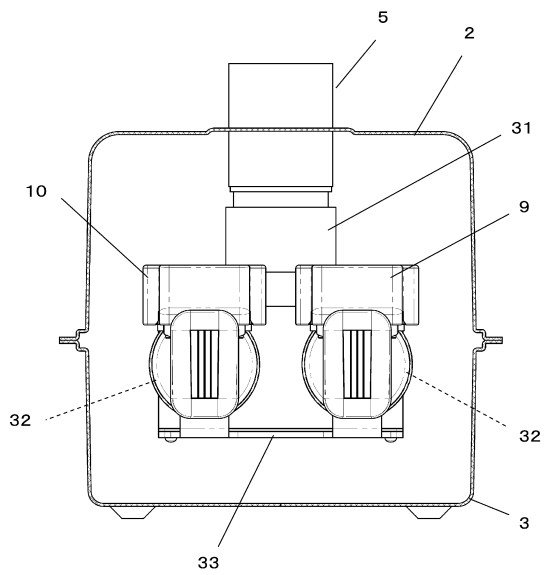
【図 9】



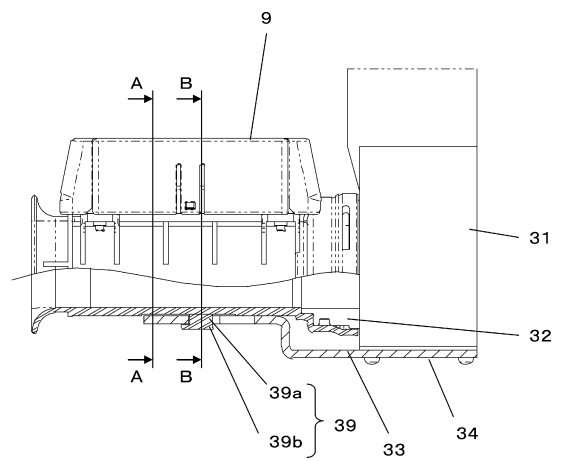
【図 10】



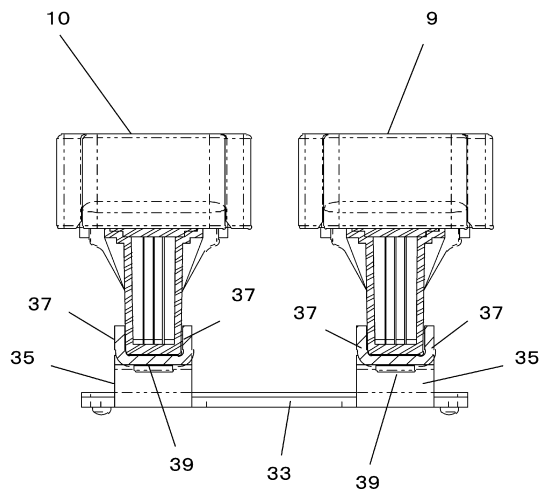
【図 11】



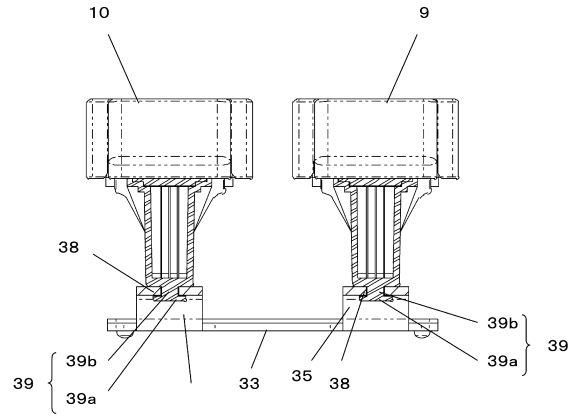
【図 12】



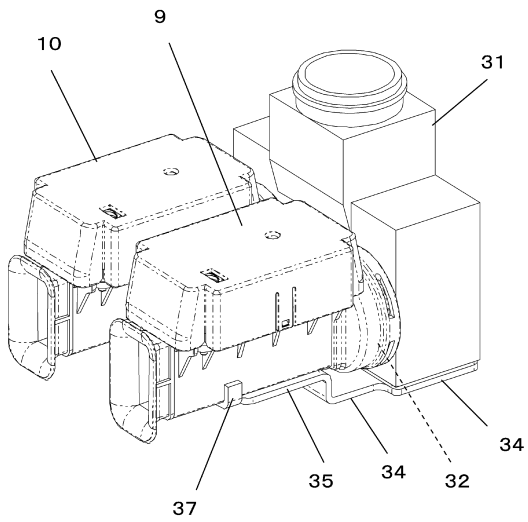
【図13】



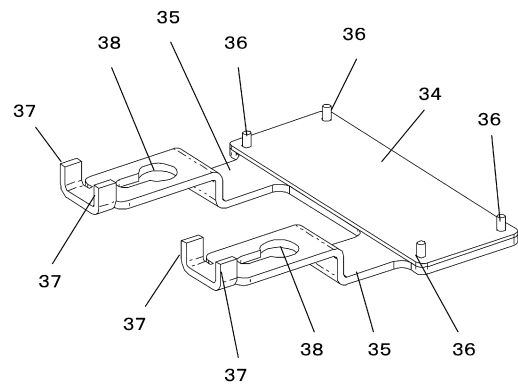
【図14】



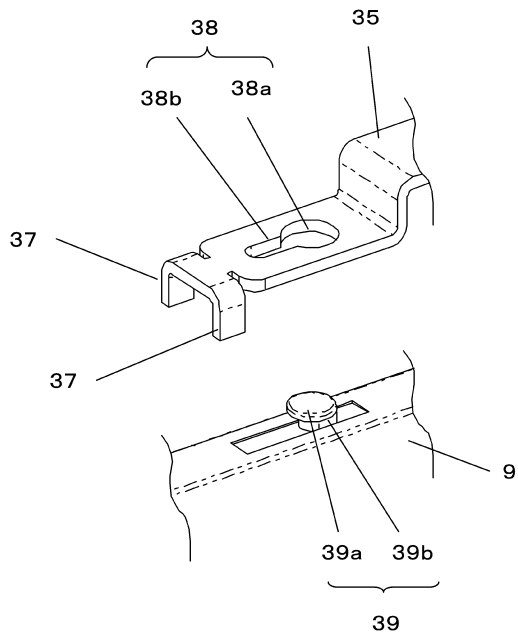
【図15】



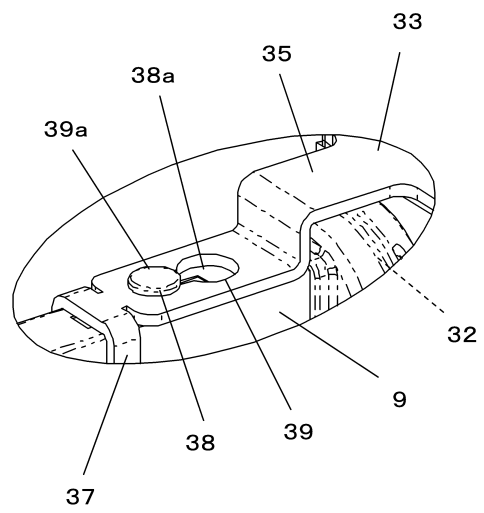
【図16】



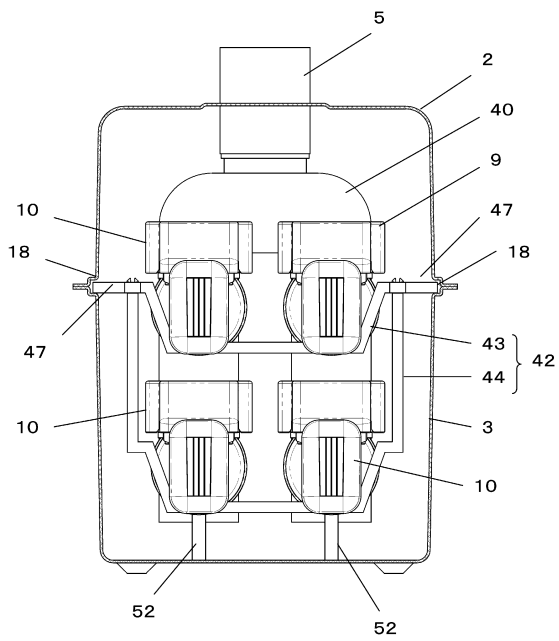
【図17】



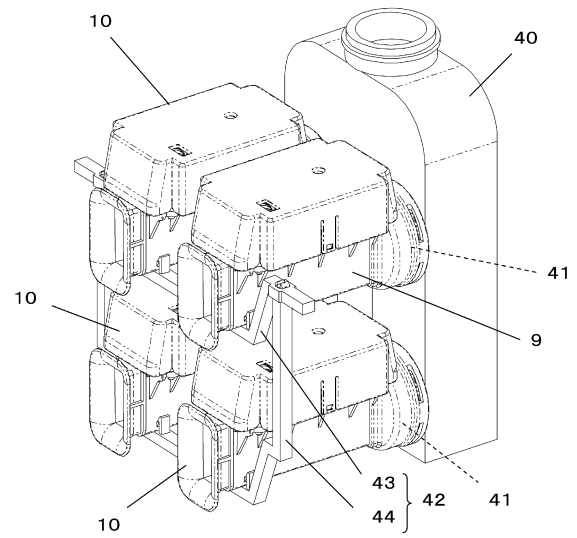
【図18】



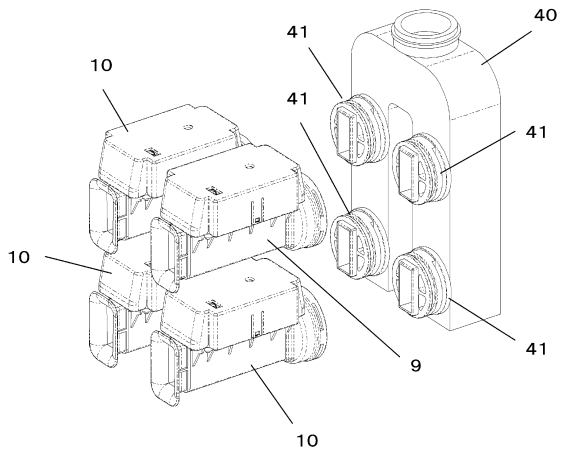
【図19】



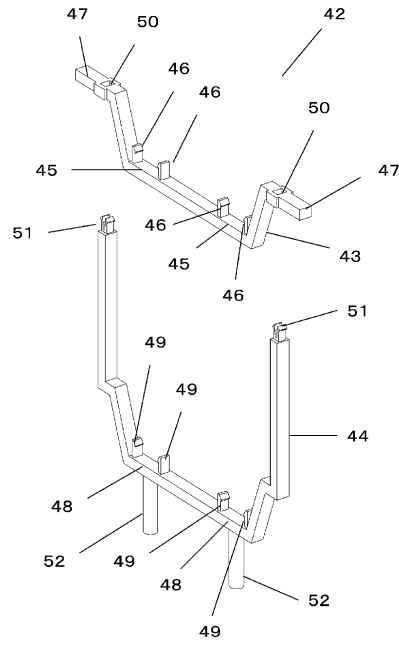
【図20】



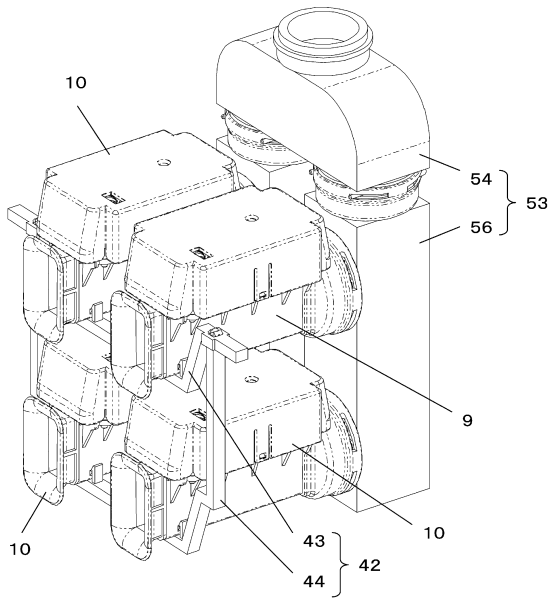
【図 2 1】



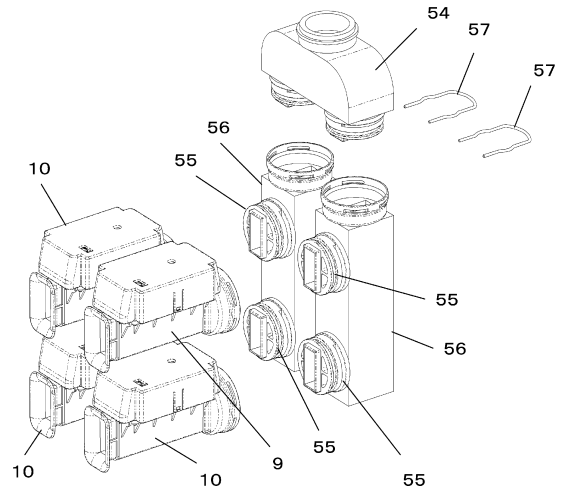
【図 2 2】



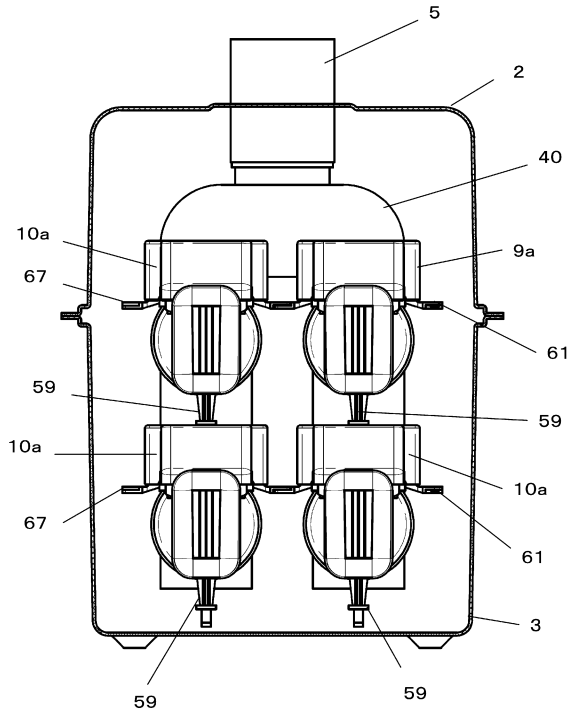
【図 2 3】



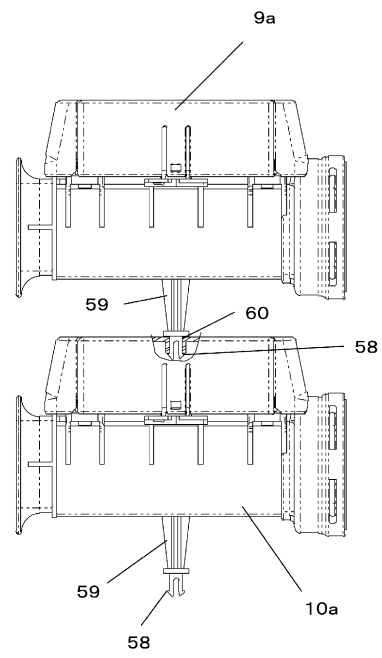
【図 2 4】



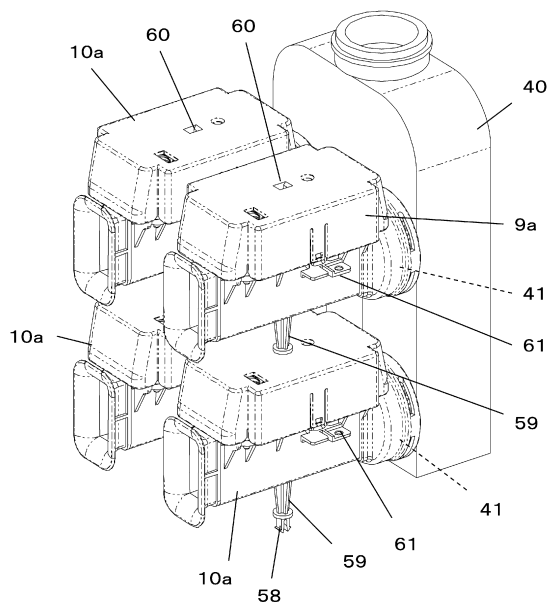
【図 25】



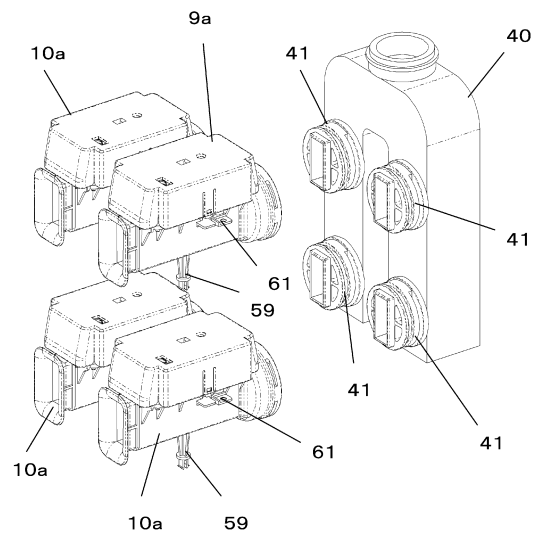
【図 26】



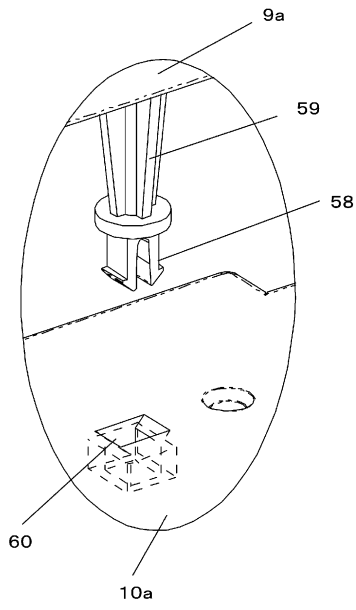
【図 27】



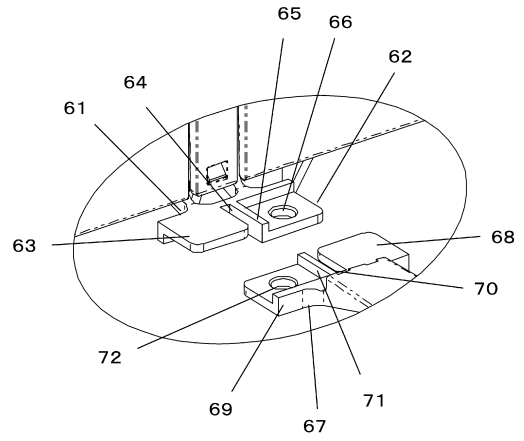
【図 28】



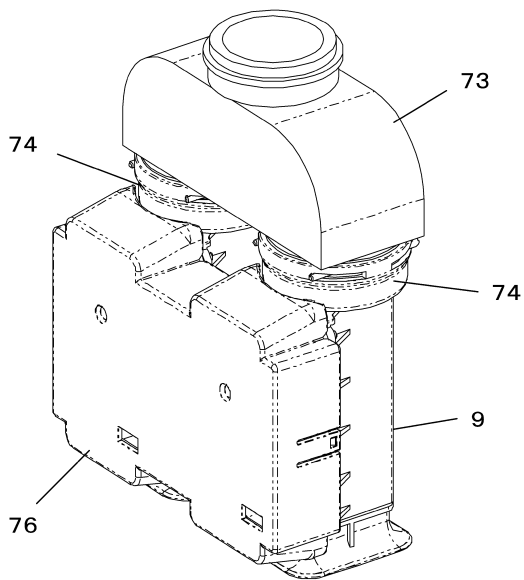
【図 29】



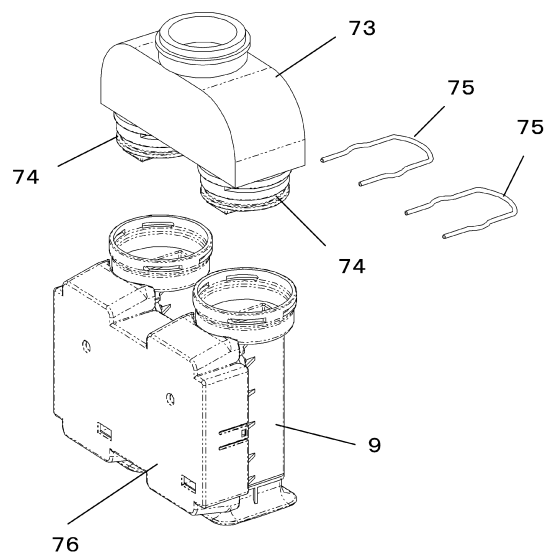
【図 30】



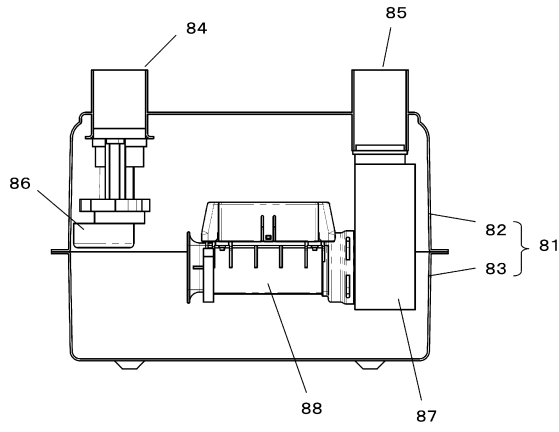
【図 31】



【図 32】



【図33】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 永原 英知  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 森花 英明  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 永沼 直人  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 岡田 卓弥

- (56)参考文献 国際公開第2012/169201(WO, A1)  
特開2000-241219(JP, A)  
特開平11-287688(JP, A)  
特開平10-111155(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01F 1/00 - 9/02