

(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
2011年4月7日(07.04.2011)

PCT

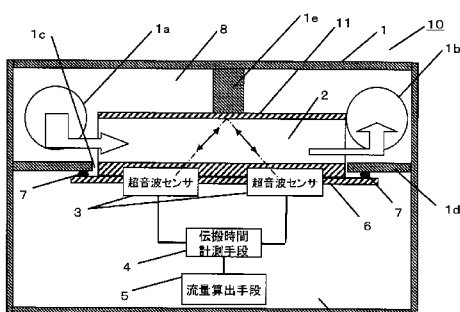
(10) 国際公開番号
WO 2011/040038 A1

- (51) 国際特許分類:
G01F 1/66 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/005900
 - (22) 国際出願日: 2010年9月30日(30.09.2010)
 - (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 2009-229443 2009年10月1日(01.10.2009) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
 - (72) 発明者: および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中林 裕治 (NAKABAYASHI, Yuji). 藤井 裕史 (FUJII, Yuji). 佐藤 真人 (SATOU, Masato).
 - (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (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 (条約第21条(3))

(54) Title: ULTRASONIC FLOWMETER

(54) 発明の名称: 超音波流量計

[図1]



- 1 流路本体
- 1a 入口
- 1b 出口
- 1c 開口部
- 2 計測流路
- 3 超音波センサ
- 4 伝搬時間計測手段
- 5 流量算出手段
- 6 壁
- 7 シール材
- 8 流路
- 9 超音波流量計
- 10 超音波流量計
- 11 計測ユニット

- 3 ULTRASONIC SENSOR
- 4 PROPAGATION TIME MEASURING MEANS
- 5 FLOW RATE CALCULATING MEANS
- 1 FLOW PATH BODY
- 1a INLET
- 1b OUTLET
- 1c OPENING
- 2 MEASUREMENT FLOW PATH
- 6 WALL
- 8 FLOW PATH
- 10 ULTRASONIC FLOWMETER
- 11 MEASUREMENT UNIT

(57) Abstract: Disclosed is an ultrasonic flowmeter which eliminates the need for a complicated configuration such as hermetic seal and is implemented inexpensively and easily. A typical ultrasonic flowmeter (10) is provided with a flow path body (1), a measurement flow path (2) which is disposed in the flow path body (1), a pair of ultrasonic sensors (3), a wall (6) which forms the measurement flow path (2) and on which the ultrasonic sensors (3) are disposed, a propagation time measuring means (4) which measures the propagation time of an ultrasonic wave between the ultrasonic sensors (3), and a flow rate calculating means (5) which calculates the flow rate from the propagation time by an operation, the ultrasonic flowmeter being configured to house the flow path body, the wall (6), and a seal member (7) therebetween to prevent a fluid to be measured from leaking.

(57) 要約: 本発明は、超音波流量計においてハーメチックシール等複雑な構成が不要となり、超音波流量計を安価かつ容易に実現するものである。代表的な超音波流量計(10)は、流路本体(1)と、流路本体(1)内に配置された計測流路(2)と、一对の超音波センサ(3)と、計測流路(2)を形成し超音波センサ(3)が配置された壁(6)と、超音波センサ(3)の間の超音波の伝搬時間を計測する伝搬時間計測手段(4)と、伝搬時間から演算により流量を算出する流量算出手段(5)を備え、被測定流体が漏れないよう流路本体と壁(6)と、その間にシール材(7)を入れる構成としている。

WO 2011/040038 A1

明 細 書

発明の名称：超音波流量計

技術分野

[0001] 本発明は、超音波によって家庭用のガス流量を計測する流量計に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の超音波流速計は、図5に示すように、筐体101と流路102と、流路102に配置された一对の超音波センサ103と、一对の超音波センサ103間の超音波の伝搬時間を計測する伝搬時間計測手段104と、前記伝搬時間から演算により流量を算出する流量算出手段105とを備えていた。そして筐体101の中に流路102が入っており、筐体101の被計測流体が流れる内部と筐体101の外部とを隔絶することにより、被計測流体であるガスが流量計外に漏れないようになっていた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-172658号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、前記従来の超音波流量計は、筐体101の内部と外部とを隔絶するため、超音波センサ103の信号線107を、密閉を保ちながら筐体101の内部へ引き込む必要があった。そのため、ハーメチックシール106等といった複雑な構成が採用されることになり、その結果、製造コストが高くなり、また、製造そのものが煩雑となる傾向にあった。

[0005] また、筐体の流体入口から出口までをパイプ状の流路で接続し、流体が外部に漏れることを防いでいる構成も知られているが、部品点数が多くなるために接続箇所のシール部も増えてしまう。それゆえ、製造コストが高くなり、また、製造そのものが煩雑になる傾向にあった。

[0006] また、筐体そのものに超音波センサを取りつけている構成も知られているが、一度センサを組み付けると筐体とセンサとを分離することができない。それゆえ、他の構成に比べて取扱性に劣っていた。

[0007] 本発明は、前記従来課題を解決するもので、ハーメチックシール等複雑な構成が不要となり、超音波流量計を安価かつ容易に実現することができる超音波流量計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

[0008] 前記従来課題を解決するために、本発明の超音波流量計は、被測定流体の入口及び出口を有する流路と、前記流路の入口及び出口間に形成された開口部を有する流路本体と、前記開口部から前記流路に挿入され前記入口及び出口を連通する計測流路と、前記計測流路の側面に配置され前記開口部を覆う壁と、前記壁に取り付けられ超音波信号を発信する一対の超音波センサとからなる計測ユニットと、前記超音波センサ間の超音波信号の伝搬時間を計測し流量を算出する流量算出手段と、を備え、前記壁と前記開口部の外周部とでシールを行う構成である。

[0009] 前記構成によれば、流路本体の開口部に、超音波センサを有する計測ユニットを挿入する構成としているので、流路本体の開口部と計測ユニットの壁とをシール構造をとりつつ接合することにより被計測流体が漏れない構成とすることができる。

[0010] 本発明の上記目的、他の目的、特徴、及び利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

発明の効果

[0011] 以上のように、本発明によれば、ハーメチックシール等複雑な構成が不要となり、超音波流量計を安価かつ容易に実現する超音波流量計を得ることができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施の形態1における超音波流量計の構成例を示す概略断面図である。

[図2] 図1に示す超音波流量計の外観構成例を示す斜視図である。

[図3] (a)は、図2に示す超音波流量計において矢視Aからの要部構成例を示す概略断面図であり、(b)は、図2に示す超音波流量計において矢視Bからの要部構成例であり、(a)に示す超音波流量計のC-C線矢視断面図に相当する概略断面図である。

[図4] (a)は、本発明の実施の形態2における超音波流量計の構成例を示す概略断面図であり、(b)は、(a)に示す超音波流量計のD-D矢視断面図である。

[図5] 従来の超音波流量計の構成例を示す概略断面図である。

符号の説明

- [0013]
- 1 流路本体
 - 1 a 入口
 - 1 b 出口
 - 1 c 開口部
 - 2 計測流路
 - 2 a 分割部材
 - 3 超音波センサ
 - 5 流量算出手段
 - 6 壁
 - 8 流路
 - 10、16 超音波流量計
 - 11 計測ユニット
 - 15 バッファ部

発明を実施するための形態

- [0014] 本発明は、被測定流体の入口及び出口を有する流路と、前記流路の入口及び出口間に形成された開口部を有する流路本体と、前記開口部から前記流路に挿入され前記入口及び出口を連通する計測流路と、前記計測流路の側面に配置され前記開口部を覆う壁と、前記壁に取り付けられ超音波信号を発信す

る一対の超音波センサとからなる計測ユニットと、前記超音波センサ間の超音波信号の伝搬時間を計測し流量を算出する流量算出手段と、を備え、前記壁と前記開口部の外周部とでシールを行う構成の超音波流量計である。この構成では、流路本体の開口部に、超音波センサを有する計測ユニットを挿入する構成となっているので、流路本体の開口部と計測ユニットの壁とをシール構造をとりつつ接合することができる。それゆえ、被計測流体が漏れないようにすることができるため、被測定流体は、流路の中を流れるが流路本体の外に出ることを回避することができる。

[0015] また、超音波センサは計測ユニットとして取り付けられているので、流路本体から脱着可能となりメンテナンスが容易になり、使いやすい超音波流量計が実現できる。

[0016] 前記構成の超音波流量計においては、前記計測流路が、流路断面を矩形形状とする構成であるので、流速が安定し、測定精度を向上することができる。また、流路断面を矩形形状に形成することで、測定流路の一部を形成する壁を平板とすることができ、簡易な方法でシールすることができる。

[0017] 前記構成の超音波流量計においては、前記一対の超音波センサは、前記壁の同一面に配置され、一方の超音波センサから発信された超音波信号が対向する流路の内壁に少なくとも1回反射されて他方の超音波センサで受信される構成であればよい。これにより、超音波センサを片側に配置することで、流路の開口部と計測流路の壁とのシールを容易に行うことができる。

[0018] 前記構成の超音波流量計においては、前記流路は、U字状に形成され、前記入口と前記計測流路との間に当該計測流路の断面積よりも大きな断面積を有するバッファ部を設けた構成であればよい。これにより、バッファ部により、入口から流入した被計測流体の流速が緩和された後、計測流路へ導入されるので、ガスの流れの直角方向への変換がスムーズに行なれる。

[0019] 前記構成の超音波流量計においては、前記計測流路は、超音波センサから発信される超音波信号の放射方向に対して平行に配置された平板状の分割部材により流れ方向に複数に区分された構成であればよい。これにより、分割

部材の整流効果により、流れが安定した状態で計測を行うことで、測定精度を向上することができる。

[0020] 前記構成の超音波流量計においては、前記分割部材は、前記流路の入口からの被測定流体の流入方向に平行に配置された構成であればよい。これにより、入口から流入した被測定流体は、分割部材で区分された各流路に均一に導入されるので、各流路での流速が均一となり、測定精度を向上させることができる。

[0021] 前記構成の超音波流量計においては、前記計測流路の断面は、前記流路の断面より小さく構成し、前記測定流路と前記流路の隙間に仕切り部を構成であればよい。

[0022] 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、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

[0023] (実施の形態 1)

本発明の実施の形態 1 について図 1 ~ 3 に基づき説明する。図 1 に示すように、本実施の形態の超音波流量計 10 (流量計測装置) は、流路本体 1 に設けられた開口部 1c に取り付けられている計測ユニット 11 等を備えている。

[0024] 流路本体 1 は、被測定流体が流れる配管の一部であり、その内部は流路 8 となっている。流路本体 1 には、その側壁に開口部 1c が設けられ、超音波流量計 10 は、この開口部 1c に取付可能となっている。

[0025] 超音波流量計 10 は、区画壁 1d により、流路本体 1 と制御回路等が収納される回路室 9 に区画されている。流路本体 1 は、被測定流体の入口 1a、出口 1b を有しており、更に、後述の計測ユニット 11 が挿入された際に入口 1a 側と出口 1b 側とを仕切るための仕切り部 1e を備えている。

[0026] また、区画壁 1d には、計測ユニット 11 を挿入するための開口部 1c が設けられている。図 2 に示すように、この開口部 1c に計測ユニット 11 の計測流路 2 を挿入すれば、

図 1 に示すように、流路本体 1 の入口 1a と出口 1b とは、計測流路 2 を除

いて仕切り部 1 e で仕切られるので、この計測流路 2 のみで連通することになる。

[0027] 更に、図 2 に示すように、計測ユニット 1 1 にはビス止め用のフランジ 1 1 a が設けられている。そして、図 3 (a), (b) に示すように、計測ユニット 1 1 は、壁 6 と区画壁 1 d との間にシール材 7 を配した状態でビス 1 4 により流路本体 1 に固定される。これにより開口部 1 c に計測ユニット 1 1 を挿入した状態であっても当該開口部 1 c はシールされるので、流路本体 1 から回路室 9 への被測定流体の漏れが防止される。なお、説明の便宜上、図 3 (a), (b) においては、開口部 1 c には敢えて符号を付していない。

[0028] 計測ユニット 1 1 は、被測定流体が通過する計測流路 2 と、計測流路 2 の側面に設けた壁 6 と、壁 6 に所定の角度で配置された一対の超音波センサ 3 を備えている。計測流路 2 は、計測ユニット 1 1 が開口部 1 c に取り付けられたときに流路本体 1 の内部（すなわち流路 8 内）に位置する。また、計測流路 2 の側面には壁 6 が設けられ、計測流路 2 が開口部 1 c 内に位置している状態では、開口部 1 c の外側であり、かつ、当該開口部 1 c を覆うような形状として構成されている。

[0029] 計測ユニット 1 1 は、一対の超音波センサ 3 を備え、これら超音波センサ 3 は、一方が計測流路 2 における被測定流体の流れ方向（図中ブロック矢印）の下流側に位置し、他方が上流側に位置している。そして、これら超音波センサ 3 は、一方から発信された超音波が計測流路 2 の内壁に 1 回反射して他方で受信できるような位置関係で、計測流路 2 の同一面に配置されている。

[0030] 計測ユニット 1 1 を構成する計測流路 2、超音波センサ 3、壁 6 等の具体的な構成は特に限定されず、公知の流路管、超音波変換器、板状部材を好適に用いることができる。

[0031] また、一対の超音波センサ 3 は、伝搬時間計測手段 4 に接続され、伝搬時間計測手段 4 は、流量算出手段 5 に接続されている。伝搬時間計測手段 4 は

、一方の超音波センサ 3 から発信された超音波信号が、内壁の反射を介して他方の超音波センサ 3 で受信されるまでの時間（伝搬時間）を計測し、流量算出手段 5 は、この伝搬時間から被測定流体の流量を算出する。伝搬時間計測手段 4 および流量算出手段 5 は、回路室 9 内に備えられている。

[0032] 伝搬時間計測手段 4 および流量算出手段 5 の具体的な構成は特に限定されない。伝搬時間計測手段 4 は、超音波センサ 3 間の超音波の伝搬時間を計測できる公知の回路であればよいし、流量算出手段 5 は、伝搬時間計測手段 4 で計測された伝搬時間から流量を算出できる公知の回路であればよい。また、図 3（a）、（b）に示すように、伝搬時間計測手段 4 および流量算出手段 5 は、本実施の形態では、単一の制御回路 12 としてまとめられている。例えば、伝搬時間計測手段 4 および流量算出手段 5 である各回路を、一つの基板上に実装した回路基板となっている構成を挙げることができる。

[0033] さらに、伝搬時間計測手段 4 および流量算出手段 5 は、制御器の機能構成であってもよい。つまり、制御回路 12 には、制御器としての例えば CPU が実装されており、この CPU が、図示されないメモリ等の記憶部に格納されるプログラムに従って動作することにより実現される構成であってもよい。このように、伝搬時間計測手段 4 および流量算出手段 5 は、超音波流量計 10 における回路ユニットまたは機能ユニットを構成するものであるため、これら構成要素は、本実施の形態において、伝搬時間計測手段 4 は、伝搬手段計測器または伝搬手段計測部と読み替えることができ、流量算出手段 5 は、流量算出器または流量算出部と読み替えることができる。

[0034] なお、超音波センサ 3 と制御回路 12（厳密には、伝搬時間計測手段 4）とは、本実施の形態では、図 3（b）に示すようにリード線により接続しているが、本発明はこれに限定されず、リードピン等の構成によって制御回路 12 を実装する基板等に直接接続する構成となってもよいし、公知の他の構成であってもよい。

[0035] ここで、本実施の形態では、図 1 および図 3（a）、（b）に示すように、計測ユニット 11 の壁 6 が開口部 1c を覆うように構成され、かつ、壁 6

と開口部 1 c の外周部とでシールが行われる構成となっている。具体的には、区画壁 1 d と壁 6 との間にシール材 7 が設けられているが、このシール材 7 は、公知の簡素な構成のものを好適に用いることができる。それゆえ、ハーメチックシール等の部材を使用しなくても被測定流体が漏れない構成を容易に実現することができる。

[0036] また、本実施の形態では、計測流路 2 は、流路の断面を矩形形状に形成しているため、壁 6 を平板とすることができる。それゆえ、壁 6 と開口部 1 c の外周部である区画壁 1 d とを略密着できるように重ねることができる。それゆえ、簡易な方法で開口部 1 c をシールすることができる。さらに、本実施の形態では、超音波を計測流路 2 の内壁で一回反射させる「Vパス」を採用しているため、超音波センサ 3 を同一面に設置することができる。それゆえ、超音波センサ 3 が流路を挟むように対向配置している構成と比較して、より簡易な構成で開口部 1 c をシールすることができる。

[0037] また、本実施の形態では、流路本体 1 において、入口 1 a から出口 1 b に至る流路は U 字状に形成されているが、入口 1 a と計測流路 2 との間には、図 3 (b) に示すように、バッファ部 1 5 が設けられている。これにより、入口 1 a から超音波流量計 1 0 に流入した被測定流体は、バッファ部 1 5 において流速が緩和された後、計測流路 2 へ導入される。そのため、被測定流体の流れを直角方向へ円滑に変換することができる。

[0038] 更に、計測流路 2 の内部流路は、図 3 (b) に示すように、少なくとも一部が分割部材 2 a により複数に分割されている。この分割部材 2 a は、超音波センサ 3 から発信される超音波信号の放射方向（発信方向）に対して平行となる方向に沿って配置されている。このように分割部材 2 a を設けることによって、被測定流体の流れが整流されるので、被測定流体の流れが安定した状態で計測を行うことができ、測定精度を向上することができる。

[0039] なお、本実施の形態では、被測定流体としてガスを例示するが、本発明はこれに限定されず、公知の他の流体であっても本実施の形態の超音波流量計 1 0 を好適に用いることができる。また、本実施の形態の超音波流量計 1 0

は、区画壁 1 d で回路室 9 を分割する流路本体 1 を備えているが、本発明はこれに限定されず、少なくとも計測ユニット 11 が壁 6 のようなフランジ状部材を備え、被測定流体が流れる配管の側壁に設けられた開口部 1 c に計測ユニット 11 を取り付けられたときに、開口部 1 c とフランジ状部材（壁 6 等）との間で簡単にシールができるような構成であれば、公知のどのような構成であっても採用することができる。

[0040] （実施の形態 2）

本発明の実施の形態 2 について図 4（a）、（b）に基づき説明する。図 4（a）、（b）は、本実施の形態における超音波流量計 16（流量計測装置）を示すもので、実施の形態 1 と同一又は相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。また、図 4（a）、（b）においては、説明の便宜上、一部の要素に符号を付すことを省略している。

[0041] 図 4（a）、（b）に示すように、超音波流量計 16 においては、基本的な構成は前記実施の形態 1 の超音波流量計 10 と同様であるが、計測流路 2 を区分している分割部材 2 a は、入口 1 a からの被測定流体の流入方向と平行になるように配置されている。

[0042] この構成によると、入口 1 a から流入した被測定流体は、分割部材 2 a で区分された各流路に略均一に導入されるので、各流路での被測定流体の流速が均一となり、測定精度を向上させることができる。

[0043] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

産業上の利用可能性

[0044] 以上のように、本発明にかかる超音波流速計は、簡単な構成で被測定流体が計測部から筐体外部へ漏れない構成が容易に実現でき、メンテナンス性の向上もできるので、さまざまな流体の計測を行う超音波流速計等の超音波計

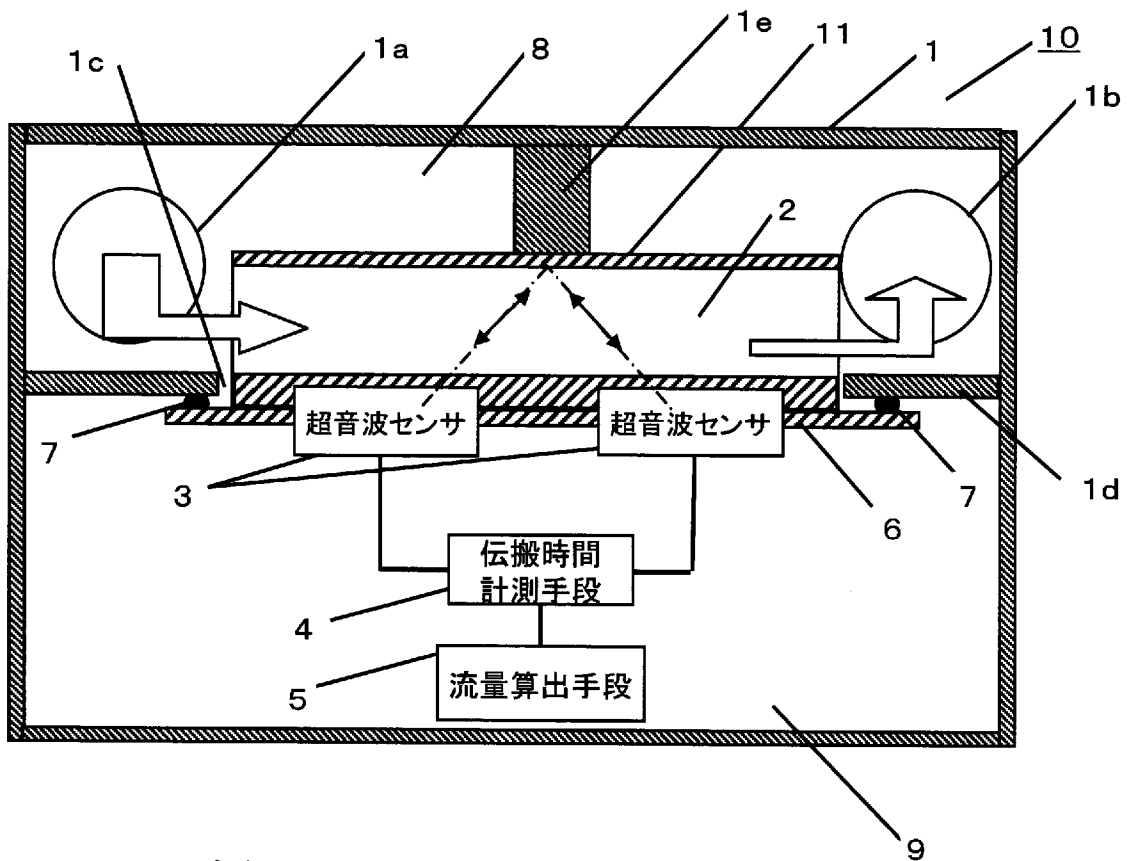
測装置に広く用いることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 被測定流体の入口及び出口を有する流路と、
前記流路の入口及び出口間に形成された開口部を有する流路本体と、
、
前記開口部から前記流路に挿入され前記入口及び出口を連通する計測流路と、
前記計測流路の側面に配置され前記開口部を覆う壁と、
前記壁に取り付けられ超音波信号を発信する一対の超音波センサと
からなる計測ユニットと、
前記超音波センサ間の超音波信号の伝搬時間を計測し流量を算出する流量算出手段と、を備え、
前記壁と前記開口部の外周部とでシールを行うことを特徴とする、
超音波流量計。
- [請求項2] 前記計測流路は、流路断面が矩形形状であることを特徴とする、請求項1記載の超音波流量計。
- [請求項3] 前記一対の超音波センサは、前記壁の同一面に配置され、一方の超音波センサから発信された超音波信号が対向する流路の内壁に少なくとも1回反射されて他方の超音波センサで受信される構成としたことを特徴とする、請求項2記載の超音波流量計。
- [請求項4] 前記流路は、U字状に形成され、前記入口と前記計測流路との間に、当該計測流路の断面積よりも大きな断面積を有するバッファ部を設けたことを特徴とする、請求項3記載の超音波流量計。
- [請求項5] 前記計測流路は、前記超音波センサから発信される超音波信号の放射方向に対して平行に配置された平板状の分割部材により流れ方向に複数に区分されたことを特徴とする、請求項4記載の超音波流量計。
- [請求項6] 前記分割部材は、前記流路の入口からの被測定流体の流入方向に平行に配置されたことを特徴とする、請求項5記載の超音波流量計。
- [請求項7] 前記計測流路の断面は、前記流路の断面より小さく構成し、前記計

測流路と前記流路との隙間に仕切り部を構成したことを特徴とする、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の超音波流量計。

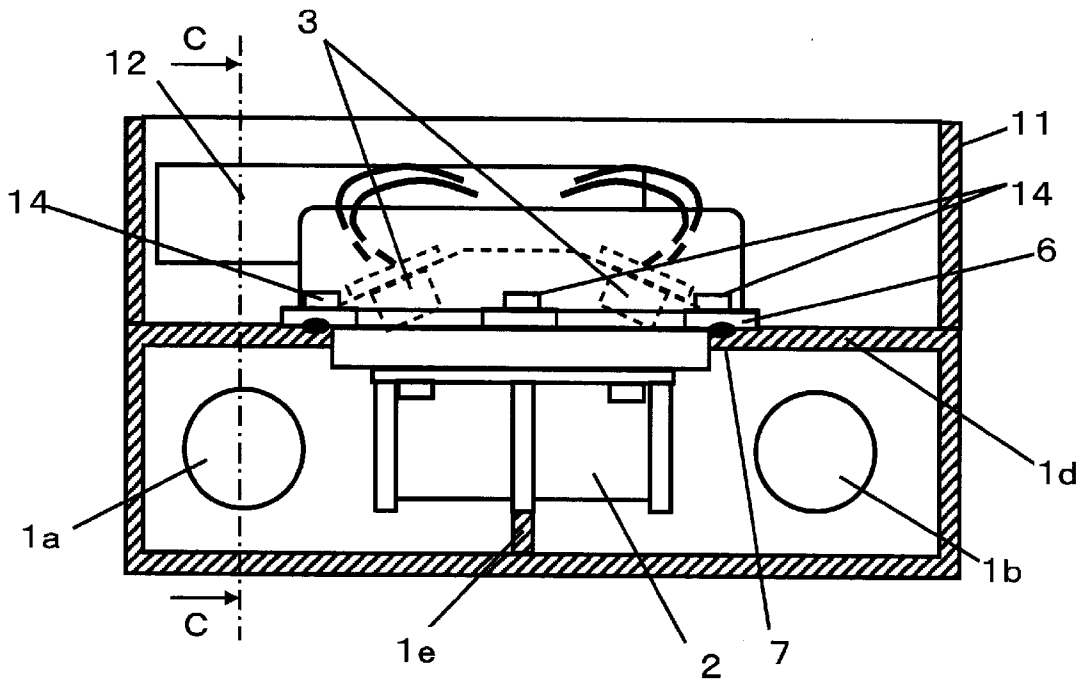
[図1]



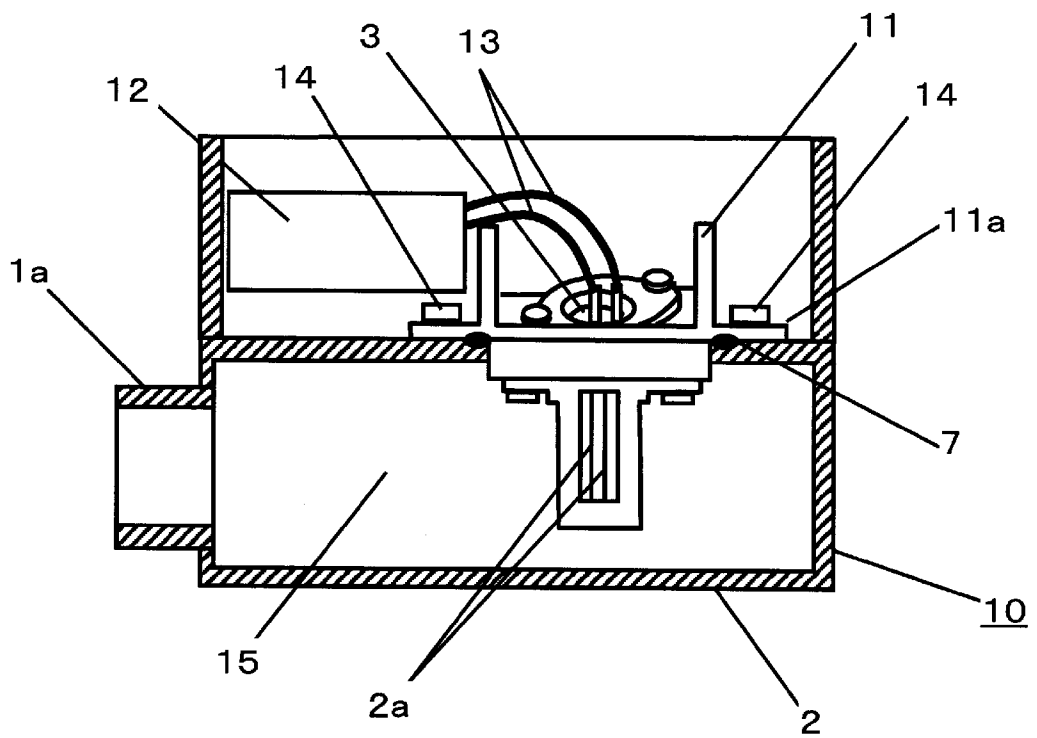
- | | |
|----------|-----------|
| 1 流路本体 | 5 流量算出手段 |
| 1a 入口 | 6 壁 |
| 1b 出口 | 8 流路 |
| 1c 開口部 | 10 超音波流量計 |
| 2 計測流路 | 11 計測ユニット |
| 3 超音波センサ | |

[図3]

(a)

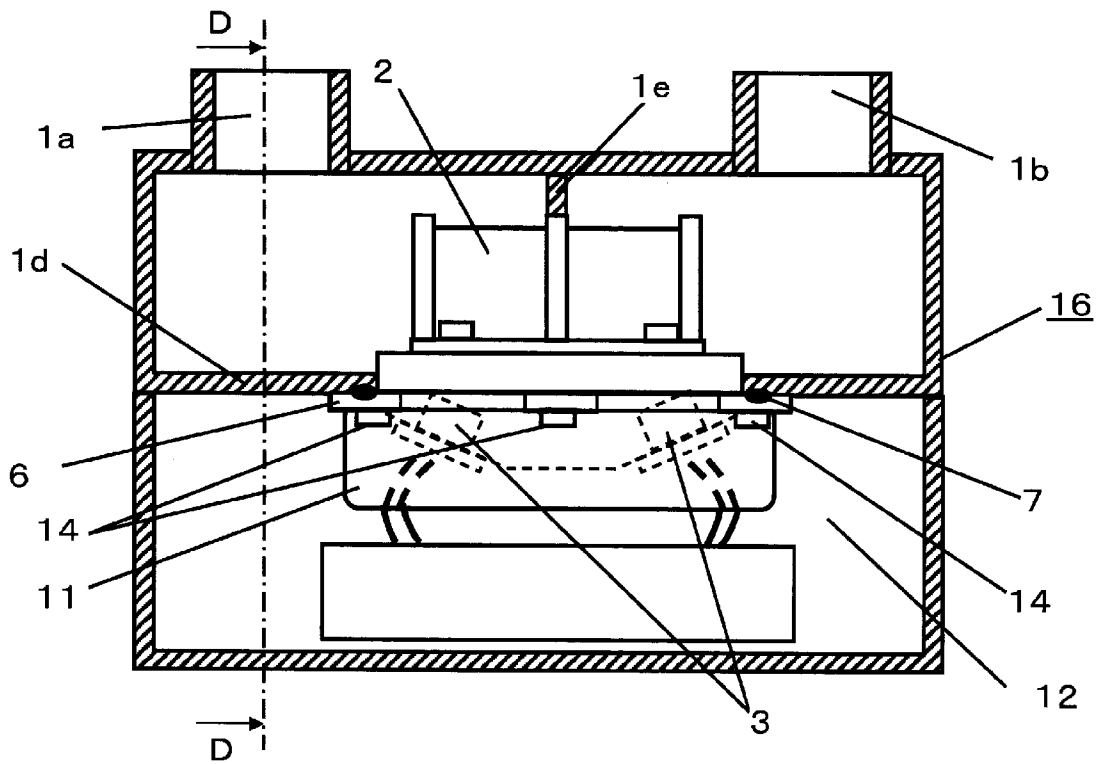


(b)

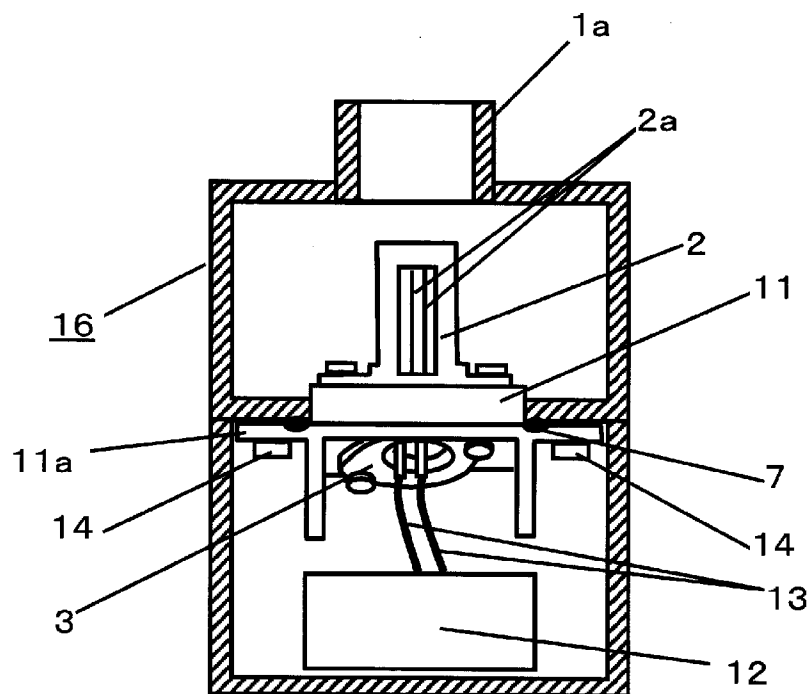


[図4]

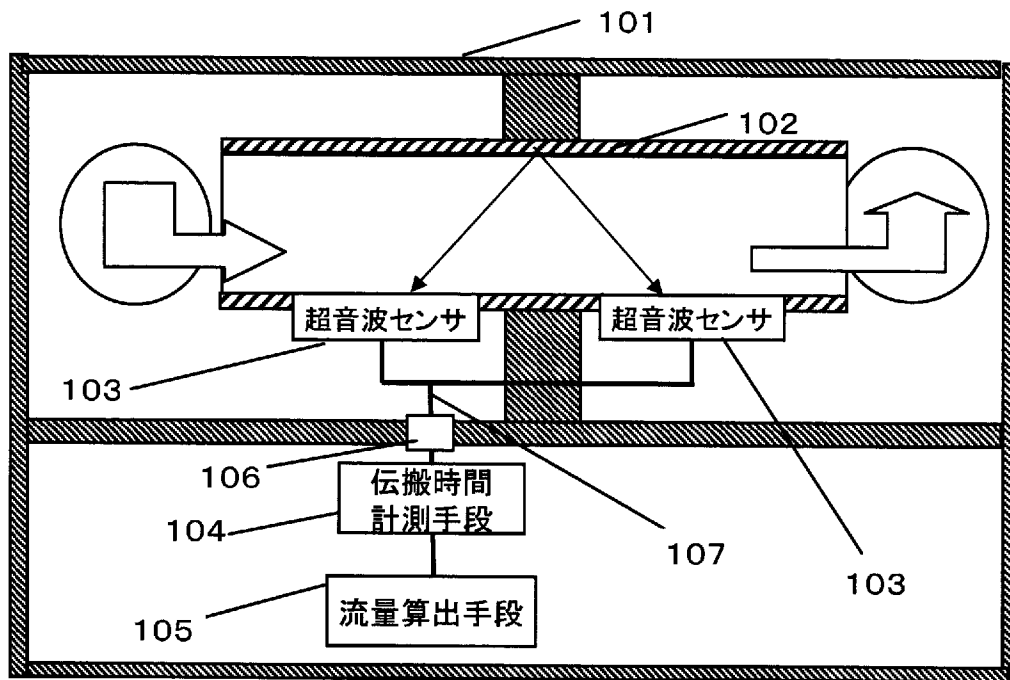
(a)



(b)



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/005900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01F1/66(2006.01) i

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)

G01F1/66

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
Y A	JP 2004-257738 A (Ricoh Elemex Corp.), 16 September 2004 (16.09.2004), paragraphs [0030] to [0031]; fig. 2, 6, 7 (Family: none)	1-5, 7 6
Y A	JP 2005-189090 A (Aichi Tokei Denki Co., Ltd.), 14 July 2005 (14.07.2005), paragraphs [0024] to [0025]; fig. 4, 5 (Family: none)	1-5, 7 6
Y A	JP 2005-283565 A (Yazaki Corp.), 13 October 2005 (13.10.2005), paragraphs [0039] to [0042]; fig. 1 to 2 (Family: none)	5, 7 6

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 application or patent 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
26 November, 2010 (26.11.10)

Date of mailing of the international search report
07 December, 2010 (07.12.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/005900

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-107288 A (Ricoh Elemex Corp.), 08 May 2008 (08.05.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2001-141536 A (Yazaki Corp.), 25 May 2001 (25.05.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01F1/66(2006.01)i

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.Cl. G01F1/66

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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 請求項の番号
Y A	JP 2004-257738 A (リコーエレメックス株式会社) 2004. 09. 16, 【0030】 - 【0031】, 第 2, 6, 7 図 (ファミリーなし)	1-5, 7 6
Y A	JP 2005-189090 A (愛知時計電機株式会社) 2005. 07. 14, 【0024】 - 【0025】, 第 4, 5 図 (ファミリーなし)	1-5, 7 6
Y A	JP 2005-283565 A (矢崎総業株式会社) 2005. 10. 13, 【0039】-【0042】, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	5, 7 6

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、一般的な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

26. 11. 2010

国際調査報告の発送日

07. 12. 2010

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官 (権限のある職員)

岸 智史

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

2F

3603

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 請求項の番号
A	JP 2008-107288 A (リコーエレメックス株式会社) 2008.05.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2001-141536 A (矢崎総業株式会社) 2001.05.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7