

(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
2012年10月11日(11.10.2012)



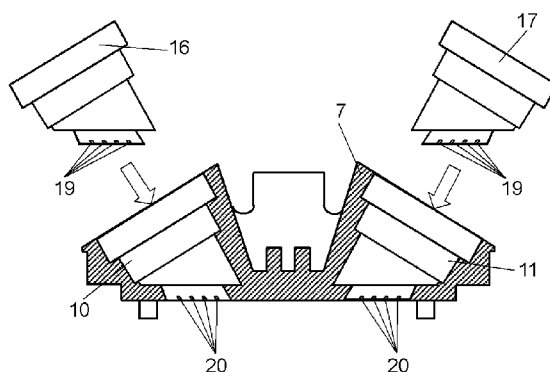
(10) 国際公開番号
WO 2012/137489 A1

- (51) 国際特許分類:
G01F 1/66 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/002334
- (22) 国際出願日: 2012年4月4日(04.04.2012)
- (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 2011-083297 2011年4月5日(05.04.2011) 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): 宮田 肇(MIYATA, Hajime). 中野 慎(NAKANO, Makoto). 藤井 裕史(FUJII, Yuji). 尾崎 行則(OZAKI, Yukinori).
- (74) 代理人: 内藤 浩樹, 外(NAITO, Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地パナソニック株式会社内 Osaka (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, 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, RS, 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 FLOW RATE MEASUREMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 超音波流量計測装置

[図9]



(57) Abstract: An ultrasonic flow rate measurement device is provided with: a measurement flow path through which a fluid to be measured flows; and a sensor mounting chassis (7) having an opening formed in the measurement flow path, as well as sensor mounting recesses (10, 11) in communication with the opening. The ultrasonic flow rate measurement device is also provided with a pair of ultrasonic sensors for measuring the flow speed of the fluid to be measured, the ultrasonic sensors being disposed in the sensor mounting recesses (10, 11), and a flow rate measurement unit for detecting the flow rate on the basis of the propagation time for an ultrasonic wave between the pair of ultrasonic sensors. The ultrasonic flow rate measurement device is further provided with a suppressor (20) for suppressing the inflowing of the fluid to be measured into the sensor mounting recesses (10, 11), the suppressor being provided to the opening. The suppressor (20) is formed integrally with the sensor mounting chassis (7).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/137489 A1



超音波流量計測装置であって、被計測流体が流れる計測流路と、計測流路に形成された開口部、および、開口部に連通したセンサ取付け窪み（１０，１１）を有するセンサ取付け筐体（７）とを備えている。また、センサ取付け窪み（１０，１１）に配置され、被計測流体の流速を測定する一対の超音波センサと、一対の超音波センサ間の超音波の伝搬時間に基づいて流量を検出する流量計測部とを備えている。さらに、開口部に設けられ、センサ取付け窪み（１０，１１）への被計測流体の流入を抑制する抑制体（２０）を備え、抑制体（２０）は、センサ取付け筐体（７）と一体成形されている。

明 細 書

発明の名称：超音波流量計測装置

技術分野

[0001] 本発明は、ガス等の流量を計測する超音波流量計測装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の超音波流量計測装置について説明する。

[0003] 図14は、従来の超音波流量計測装置100の断面構成を示す図である。

[0004] 図14に示すように、超音波流量計測装置100は、被計測流体を一方から他方に流す流量測定管121を備えている。また、流量測定管121を挟んで対向し、かつ、中心線に対して所定角度傾けて、上流側に超音波センサ122aが、下流側に超音波センサ122bが、それぞれ設けられている。

[0005] 超音波センサ122a、122bは、流量測定管121に設けられた凹部125a、125bに配置されている。凹部125a、125bの内部空間には、バルク状の超音波透過部材123a、123bが設けられており、被計測流体の凹部125a、125bへの進入を防止して流量計測を行っていた（例えば、特許文献1を参照）。

[0006] また、図15は、従来の超音波流量計測装置150の他の例の断面構成を示す図である。図15に示すように、超音波流量計測装置150も、超音波センサ122a、122bの取付けられた凹部125a、125bを備えている。凹部125a、125bにおける、超音波が流路へ出る開口部には、被計測流体がセンサ側に流れ込むことを規制するための抑止部材124a、124bが配置されている（例えば、特許文献2を参照）。

[0007] しかしながら、上述した従来の構成においては、被計測流体の凹部125a、125bへの流れ込みを抑止するために、超音波透過部材123a、123bや抑止部材124a、124bを設けている。これにより、流量測定管121の計測部（超音波の伝搬路）および、凹部125a、125bでの被計測流体の流れの乱れが小さくなり、計測精度の悪化が低減される。しか

しながら、別途部材を必要とするために、材料費や工数の増加によりコストが上がるという課題がある。

- [0008] さらに、超音波センサ122a, 122bにおける超音波の受信レベルが低下するため、超音波センサ122a, 122bの駆動入力を低減し難いという課題がある。このため、都市ガスやLPG (Liquefied petroleum gas) のような家庭用の燃料ガスを計量するガスメータのように、僅かの電池容量で、例えば10年という長期間にわたって使用し続ける際には、低電力化が難しいという課題もある。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特開昭63-26537号公報
特許文献2：特開2004-101542号公報

発明の概要

- [0010] 本発明は、上述した従来の課題に鑑みてなされたものであり、コストアップを抑えつつ、測定精度の安定化および低電力化を実現する超音波流量計測装置を提供するものである。
- [0011] 本発明の超音波流量計測装置は、被計測流体が流れる計測流路と、計測流路に形成された開口部、および、開口部に連通したセンサ取付け窪みを有するセンサ取付け筐体とを備えている。また、センサ取付け窪みに配置され、被計測流体の流速を測定する一对の超音波センサと、一对の超音波センサ間の超音波の伝搬時間に基づいて流量を検出する流量計測部とを備えている。さらに、開口部に設けられ、センサ取付け窪みへの被計測流体の流入を抑制する抑制体とを備え、抑制体は、センサ取付け筐体と一体成形されている。
- [0012] この構成により、センサ取付け筐体を成型する時に、センサ取付け窪みへの流れ込みを規制する抑制体も同時に成型されるため、別部材を設けてコストアップになることや組立工数を増やす事が無く、センサ取付け窪みに発生する被計測流体の乱れを抑制し、測定精度の安定化および低電力化を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図 1 は、本発明の実施の形態における超音波流量計測装置の構成を示す断面図である。

[図2]図 2 は、本発明の実施の形態における流量計測ユニットの断面図である。

[図3]図 3 は、本発明の実施の形態における、超音波による流量計測動作を説明するための図である。

[図4]図 4 は、本発明の実施の形態における流量計測ユニットの構成を示す分解斜視図である。

[図5]図 5 は、本発明の実施の形態における、センサ取付け筐体を成型加工する金型の構成を示す斜視図である。

[図6]図 6 は、本発明の実施の形態における、超音波伝搬部の開口部に抑制体が無い場合の被計測流体の流れの流体解析の結果を示す図である。

[図7]図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるスライダ型の構成を示す斜視図である。

[図8]図 8 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるセンサ取付け筐体の構成を示す斜視図である。

[図9]図 9 は、本発明の第 1 の実施の形態における、センサ取付け筐体とスライダ型との関係を示す図である。

[図10]図 10 は、本発明の第 1 の実施の形態における、抑制体の効果を示す流体解析の結果を示す図である。

[図11]図 11 は、本発明の第 2 の実施の形態におけるスライダ型の構成を示す斜視図である。

[図12]図 12 は、本発明の第 2 の実施の形態におけるセンサ取付け筐体の構成を示す斜視図である。

[図13]図 13 は、本発明の第 2 の実施の形態における、別の例の超音波流量計測装置の断面構成を示す図である。

[図14]図 14 は、従来の超音波流量計測装置の断面構成を示す図である。

[図15]図15は、従来の超音波流量計測装置の他の例の断面構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 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、これら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。

[0015] (第1の実施の形態)

図1は、本発明の実施の形態における超音波流量計測装置50の構成を示す断面図である。図1において、白抜きの矢印は、流体(被計測流体)の流れを示している。

[0016] 図1に示したように、超音波流量計測装置50は、流体供給路3を備えている。流体供給路3は、流路の途中に、ステッピングモータ等の電磁装置を含む駆動部4aと、駆動部4aと連係した弁体4bとを含み、弁体4bによって開閉される遮断弁4を有する。遮断弁4が開放状態においては、流体供給路3より被計測流体がメータ筐体2内部に流出される。超音波流量計測装置50は、被計測流体が流れる計測流路1を備えている。計測流路1は、断面が長方形等の矩形で構成されている。メータ筐体2内部に充満した被計測流体は、計測流路1の入口側1aから計測流路1に流入し、さらにはその下流側1bに接続された流体流出路6を経てメータ筐体2外部へと流出する。

[0017] なお、遮断弁4は、流体流動に異常があった時や、感震器(図示せず)等により地震が検知されたとき等に閉じるように設定されている。遮断弁4が閉じた状態においては、被計測流体が流体供給路3からメータ筐体2内部に流出しない。

[0018] 超音波流量計測装置50は、流量計測ユニット26を備えている。図2は、本発明の実施の形態における流量計測ユニット26の断面図である。

[0019] 計測流路1が断面長方形の場合、例えばその短辺側に、センサ取付け筐体7が接続されている。センサ取付け筐体7には、流速検知部を構成する一対の超音波センサ8, 9が、超音波を対向壁52で反射して送受信するように配置されている。超音波センサ8, 9は、計測流路1に対して斜めに設けた

センサ取付け窪み 10, 11 に配置されている。超音波センサ 8, 9 間で、センサ取付け筐体 7 の計測流路 1 に形成された開口部 12, 13 を通して、計測流路 1 内での超音波の伝搬が行われる。開口部 12, 13 には、センサ取付け窪み 10, 11 への被計測流体の流入を抑制する抑制体 20 (図 8 参照) が設けられている。抑制体 20 の構成や作用については、後述するが、抑制体 20 は、センサ取付け筐体 7 と一体成型されている。センサ取付け窪み 10, 11 は、開口部 12, 13 に連通している。

[0020] なお、一对の超音波センサ 8, 9 の配置は上述の例に限定されない。超音波センサ 8, 9 は、計測流路 1 の同一側面に設置され、対向側の壁面での反射を利用した超音波の伝搬路が構成できればよい。これにより、計測流路 1 の小型化が可能となる。

[0021] 超音波センサ 8, 9 の駆動、超音波の伝搬時間の測定、および、流量の検出、さらに、異常時の遮断弁 4 の駆動は、制御部 5 (図 1 参照) によって行われる。

[0022] 次に、超音波流量計測装置 50 を用いた、超音波による流量計測動作を説明する。図 3 は、本発明の実施の形態における、超音波による流量計測動作を説明するための図である。

[0023] 本実施の形態においては、一对の超音波センサ 8, 9 をユニット化するために、計測流路 1 の矩形断面の同一面上に、超音波センサ 8, 9 を配置している。

[0024] このため、超音波の送受信の伝搬経路は、対向壁 52 で反射させた V 字型の伝搬路となり、上流側と下流側に配置された一对の超音波センサ 8, 9 間で、超音波の送受信が行われる。

[0025] このような構成において、上流側の超音波センサ 8 から発せられた超音波が、下流側の超音波センサ 9 で受信されるまでの伝搬時間 T_1 を計測する。一方、下流側の超音波センサ 9 から発せられた超音波が上流側の超音波センサ 8 で受信されるまでの伝搬時間 T_2 を計測する。

[0026] このようにして測定された伝搬時間 T_1 および T_2 を基に、以下の演算式

により、流量計測部として機能する制御部5の演算部で流量が算出される。流量計測部は、一对の超音波センサ8, 9間の超音波の伝搬時間に基づいて、被計測流体の流量を検出する。

[0027] 計測流路1の流動方向の被計測流体の流速をVとする。また、図3に示したように、計測流路1の流動方向と超音波伝搬路とのなす角度を θ とし、超音波センサ8, 9間の超音波伝搬路の距離を $2 \times L$ 、被測定流体の音速をCとすると、流速Vは以下の式にて算出される。

$$[0028] \quad T1 = 2 \times L / (C + V \cos \theta) \quad \text{式 (1)}$$

$$T2 = 2 \times L / (C - V \cos \theta) \quad \text{式 (2)}$$

式(1)および式(2)において、T1の逆数からT2の逆数を引き算する式より音速Cを消去して、式(3)を得る。

$$[0029] \quad V = (2 \times L / 2 \cos \theta) \left((1 / T1) - (1 / T2) \right) \quad \text{式 (3)}$$

ここで、角度 θ および距離Lは既知なので、伝搬時間T1およびT2の値より流速Vを算出することができる。空気の流量を計ることを考慮して、角度 $\theta = 45$ 度、距離 $L = 35$ mm、音速 $C = 340$ m/s、流速 $V = 8$ m/sと想定すると、 $T1 = 2.0 \times 10^{-4}$ 秒、 $T2 = 2.1 \times 10^{-4}$ 秒であり、瞬時計測が可能となる。

[0030] なお、超音波センサ8, 9間の超音波伝搬路は、必ずしも上記したようなV字型の伝搬路に限定されない。例えば、それ以外の構成の伝搬路であっても、計測流路1を少なくとも一回以上横切り、流速の変化により超音波の伝搬時間が変化する伝搬路であれば、流速の計測は可能である。

[0031] 次に、本発明の実施の形態におけるセンサ取付け筐体7の成型方法について説明する。

[0032] 図4は、本発明の実施の形態における流量計測ユニット26の構成を示す分解斜視図である。

[0033] 図4に示すように、流量計測ユニット26は、センサ取付け筐体7および計測流路1の、二つの成型部品によって構成されている。

- [0034] 図5は、本発明の実施の形態における、センサ取付け筐体7を成型加工する金型の構成を示す斜視図である。
- [0035] 図5に示したように、センサ取付け筐体7を成型加工する金型は、上型14と下型15とで構成されている。上型14には、超音波センサ8, 9を取付ける窪みを形成するためのスライダ型16, 17が形成されている。センサ取付け窪み10, 11および開口部12, 13は、スライダ型16, 17によって成型される。
- [0036] ここで、本発明の実施の形態における、抑制体20を有する超音波流量計測装置50の作用および効果について説明する。
- [0037] 図6は、本発明の実施の形態における、超音波伝搬部の開口部12に抑制体がない場合の被計測流体の流れの流体解析の結果を示す図である。
- [0038] 図6に示したように、超音波センサ8と計測流路1との間の空間であるセンサ取付け窪み10に大きな渦流れが発生している。この部分を超音波が伝搬するとき、超音波がこの渦流れに乱されるので、計測される伝搬時間に誤差が生じ、計測流路1を通過する流量の正確な測定が困難になる。
- [0039] 従来は、センサ取付け窪み10の部分に被計測流体の流れが生じないようにするために、センサ取付け窪み10の部分から計測流路1へと繋がる開口部分に、金網等の抑止部材を別途設けていた。しかしながら、この方法では、別部材からなる抑制部材を取付ける事が必要になるので、コスト削減および組立工数削減の観点から、できるだけ避けたいとの要望が強かった。
- [0040] 本発明の実施の形態におけるセンサ取付け筐体7は、成型による加工方法を用いて作製する。このとき、センサ取付けのためのセンサ取付け窪み10, 11の部分も、センサ取付け本体を成型するための金型内にスライダ型16, 17という補助型を挿入することで、一体的に加工するものである。
- [0041] 図7は、本発明の第1の実施の形態におけるスライダ型16, 17の構成を示す斜視図である。また、図8は、本発明の第1の実施の形態におけるセンサ取付け筐体7の構成を示す斜視図である。
- [0042] 図7に示すように、スライダ型16, 17の先端部分には、開口部12、

13を形成するために下型15と当接するための平坦部18を有している。平坦部18は、開口部12、13に接する計測流路1の壁面と同一平面となる平面で構成される。これにより、計測流路1の壁面と開口部12、13の抑制体20との一体化がなされ、計測流路1内の流れをスムーズにでき、安定した流量計測を行うことが可能である。

[0043] また、平坦部18には、複数の溝19を、計測流路1内の被計測流体の流れに対して垂直な直線状に形成している。また、溝19の深さ方向は、一对の超音波センサ8、9の超音波放出面に対して垂直な方向になるように構成されている。抑制体20は、スライダ型16、17の先端部分に設けられた溝19によって形成される。

[0044] これにより、図8に示すように、センサ取付け筐体7の成型時に、溝19に筐体の構成材料が流れ込むことにより、一体的にセンサ取付け窪み10の部分に被計測流体の流れ込みを抑止するための抑制体20を形成することができる。また、被計測流体の流れ込みが極力抑えられるとともに、超音波伝搬の減衰に与える影響を小さくできる。

[0045] 図9は、本発明の第1の実施の形態における、センサ取付け筐体7とスライダ型16、17との関係を示す図である。図9には、図8に示したセンサ取付け筐体7の断面構成と、スライダ型16、17の側面図との関係を示している。図9に示したように、スライダ型16、17によって成型することによって、センサ取付け筐体7の、スライダ型16、17に設けられた溝19に対応した位置に、抑制体20を構成することが可能となる。

[0046] 図10は、本発明の第1の実施の形態における、抑制体20の効果を示す流体解析の結果を示す図である。

[0047] 図10に示したように、図6で示した開口部12に抑制体20を設けない状態と比較して、超音波センサ8のセンサ取付け窪み10における、渦の発生等の流れの乱れが少なくなっている。なお、この抑制体20の作用は、超音波センサ9のセンサ取付け窪み11においても同様である。

[0048] 以上述べたように、本実施の形態においては、センサ取付け筐体7の金型

を作製する際、スライダ型 16, 17 に溝形状を形成するだけで、センサ取付け窪み 10, 11 の部分への被計測流体の流入の発生を抑止でき、測定精度を向上することができる。また、従来のように別部材を必要としないので、材料コストの低減および工数の低減を図ることができる。

[0049] (第 2 の実施の形態)

図 11 は、本発明の第 2 の実施の形態におけるスライダ型 32 の構成を示す斜視図である。図 12 は、本発明の第 2 の実施の形態におけるセンサ取付け筐体 7 の構成を示す斜視図である。

[0050] 本実施の形態における、超音波流量計測装置 50 や金型の構成は、スライダ型 32 の構成以外、第 1 の実施の形態と同じであるので、その説明を省略する。

[0051] 本実施の形態では、図 11 に示すようにスライダ型 32 の先端部分に、格子状の溝 33 を形成している。溝 33 は、計測流路 1 内の流れに対して垂直方向に形成され、溝 33 の深さ方向は、一对の超音波センサ 8, 9 の超音波放出面に対して垂直になるよう構成されている。成型後の格子状の抑制体 34 の開口方向を超音波センサ 8, 9 の発信面に対して垂直とすることにより、開口部 12, 13 で発生する渦等の流れの乱れが、より小さく分散され、被計測流体の流れ込みを、より性能良く規制することが可能である。

[0052] このスライダ型 32 を用いて、第 1 の実施の形態と同様の方法でセンサ取付け筐体 7 を成型する。これにより、図 12 に示すような、格子状の抑制体 34 をセンサ取付け筐体 7 と一体に形成することができ、さらなるセンサ取付け窪み 10, 11 部分の被計測流体の乱れを抑制する効果を得ることができる。

[0053] 従来のように、別途、金網等の流れ込み抑制部材を必要とする場合には、計測流路 1 およびセンサ取付け筐体 7 の二部品構成が必須である。しかしながら、各実施の形態で述べたような成型加工を用いる場合には、別体の抑制部材を設ける必要がないので、センサ取付け筐体 7 および計測流路 1 の一体加工も可能となる。つまり、センサ取付け筐体 7 および計測流路 1 を一体構

成とすることができる。よって、さらなる組立工数の低減が図れ、コストダウンが可能であるとともに、一体で加工できるため、組立による精度ばらつきが無くなり、より高精度の計測が可能となる。

[0054] なお、計測流路 1 の構成によっては、上記した構成の詳細な仕様が変更されることが考えられる。よって、本発明は、上述した実施の形態によって限定されるものではない。

[0055] 図 1 3 は、本発明の第 2 の実施の形態における、別の例の超音波流量計測装置 5 4 の断面構成を示す図である。

[0056] 図 1 3 に示すように、超音波流量計測装置 5 4 は、被計測流体を一方から他方に流す流量測定管 2 1（計測流路）を備えている。また、流量測定管 2 1 を挟んで対向し、かつ、中心線に対して所定角度傾けて、上流側に超音波センサ 2 2 a が、下流側に超音波センサ 2 2 b が、それぞれ設けられている。

[0057] 超音波センサ 2 2 a, 2 2 b は、流量測定管 2 1 に設けられた凹部（センサ取付け窪み）2 5 a, 2 5 b に配置されている。この凹部 2 5 a, 2 5 b の流量測定管 2 1 に接する開口部に、上述した抑制体 2 0, 3 4 を流量測定管 2 1 と一体に構成することも可能である。これにより、被計測流体の凹部 2 5 a, 2 5 b への進入を防止して、高精度の流量計測を行うことが可能である。

[0058] 以上述べたように、本実施の形態の超音波流量計測装置によれば、センサ取付け窪みに対する被計測流体の流れ込みを抑制する抑制体を、成型加工の時に筐体と同時に形成する。このため、安定した計測性能、低コスト化、および小型化を実現することができる。また、金網等を用いる従来の抑制部材と比較して、開口部の開口率を大きく構成することができる。このため、超音波が通過する際の邪魔になりにくく、超音波を送受信する際の感度低下も起こりにくい。よって、超音波センサの駆動入力を小さくすることが可能であり、低電力化が可能である。

産業上の利用可能性

[0059] 以上述べたように、本発明によれば、コストアップを抑えつつ、測定精度の安定化および低電力化を実現するという格別な効果を奏することができる。よって、ガスメータをはじめとして種々な流体の流量を計測する超音波流量計測装置等として有用である。

符号の説明

- [0060]
- 1 計測流路
 - 1 a 入口側
 - 1 b 下流側
 - 2 メータ筐体
 - 3 流体供給路
 - 4 遮断弁
 - 4 a 駆動部
 - 4 b 弁体
 - 5 制御部
 - 6 流体流出路
 - 7 センサ取付け筐体
 - 8, 9, 2 2 a, 2 2 b 超音波センサ
 - 1 0, 1 1 センサ取付け窪み
 - 1 2, 1 3 開口部
 - 1 4 上型
 - 1 5 下型
 - 1 6, 1 7, 3 2 スライダ型
 - 1 9, 3 3 溝
 - 2 0, 3 4 抑制体
 - 2 1 流量測定管
 - 2 5 a, 2 5 b 凹部
 - 2 6 流量計測ユニット
 - 5 0, 5 4 超音波流量計測装置

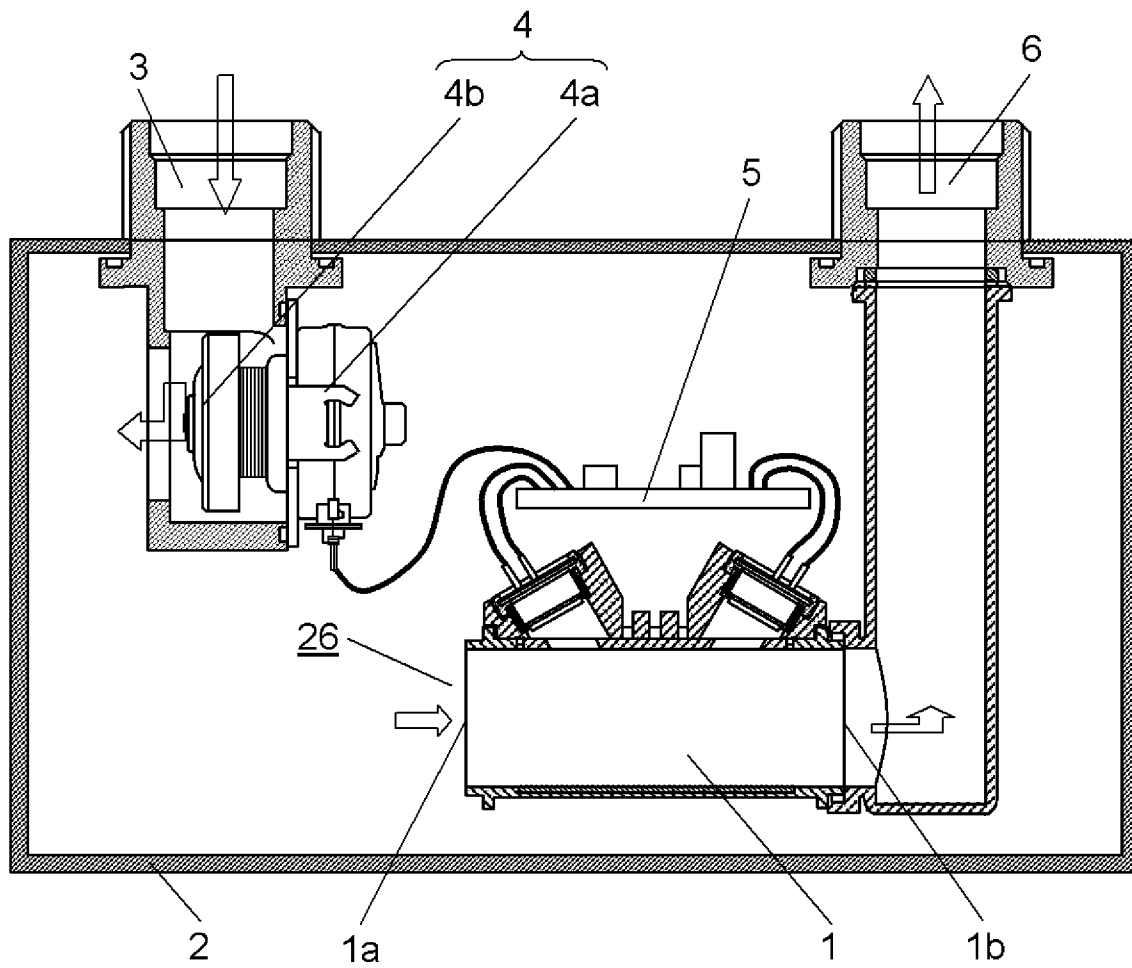
5 2 对向壁

請求の範囲

- [請求項1] 被計測流体が流れる計測流路と、
前記計測流路に形成された開口部、および、前記開口部に連通したセンサ取付け窪みを有するセンサ取付け筐体と、
前記センサ取付け窪みに配置され、前記被計測流体の流速を測定する一対の超音波センサと、
前記一対の超音波センサ間の超音波の伝搬時間に基づいて流量を検出する流量計測部と、
前記開口部に設けられ、前記センサ取付け窪みへの前記被計測流体の流入を抑制する抑制体とを備え、
前記抑制体は、前記センサ取付け筐体と一体成形された超音波流量計測装置。
- [請求項2] 前記センサ取付け窪みおよび前記開口部はスライダ型で成型され、前記抑制体は、前記スライダ型の先端部分に設けられた溝によって形成される
請求項1に記載の超音波流量計測装置。
- [請求項3] 前記スライダ型の先端部分には、前記開口部に接する前記計測流路の壁面と同一平面となる平面を有する
請求項1に記載の超音波流量計測装置。
- [請求項4] 前記センサ取付け筐体および前記計測流路が一体構成である
請求項1に記載の超音波流量計測装置。
- [請求項5] 前記一対の超音波センサが、前記計測流路の同一側面に設置され、対向側の壁面での反射を利用した超音波の伝搬路が構成される
請求項1に記載の超音波流量計測装置。
- [請求項6] 前記スライダ型の先端部分に設けられた前記溝は、前記計測流路の流れに対して垂直方向に直線状に形成され、
前記溝の深さ方向が、前記一対の超音波センサの超音波放出面に対して垂直になるよう構成される請求項2に記載の超音波流量計測装置。

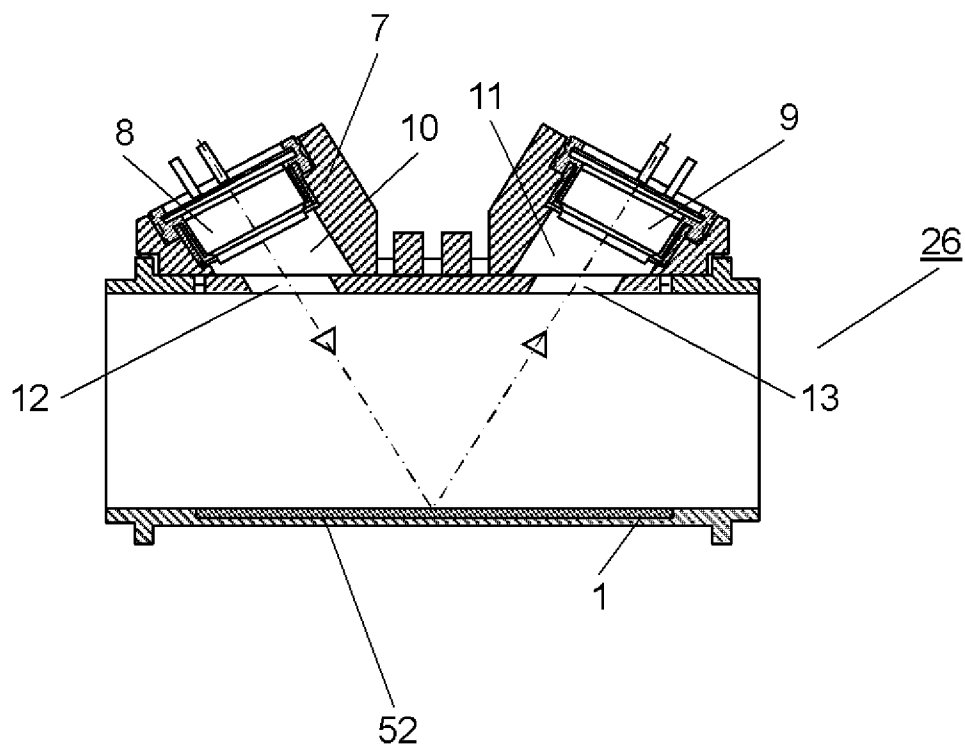
[請求項7] 前記スライダ型の先端の溝は、格子状であり、
前記溝は、前記計測流路内の流れに対して垂直方向に形成され、
前記溝の深さ方向は、前記一对の超音波センサの超音波放出面に対して垂直になるよう構成される請求項2に記載の超音波流量計測装置。

[図1]

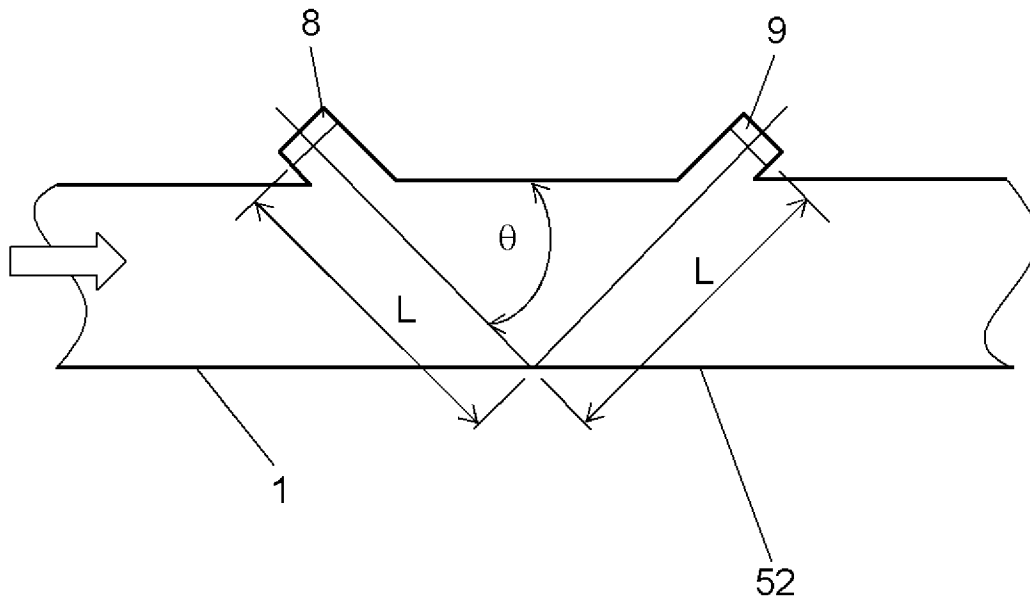


50

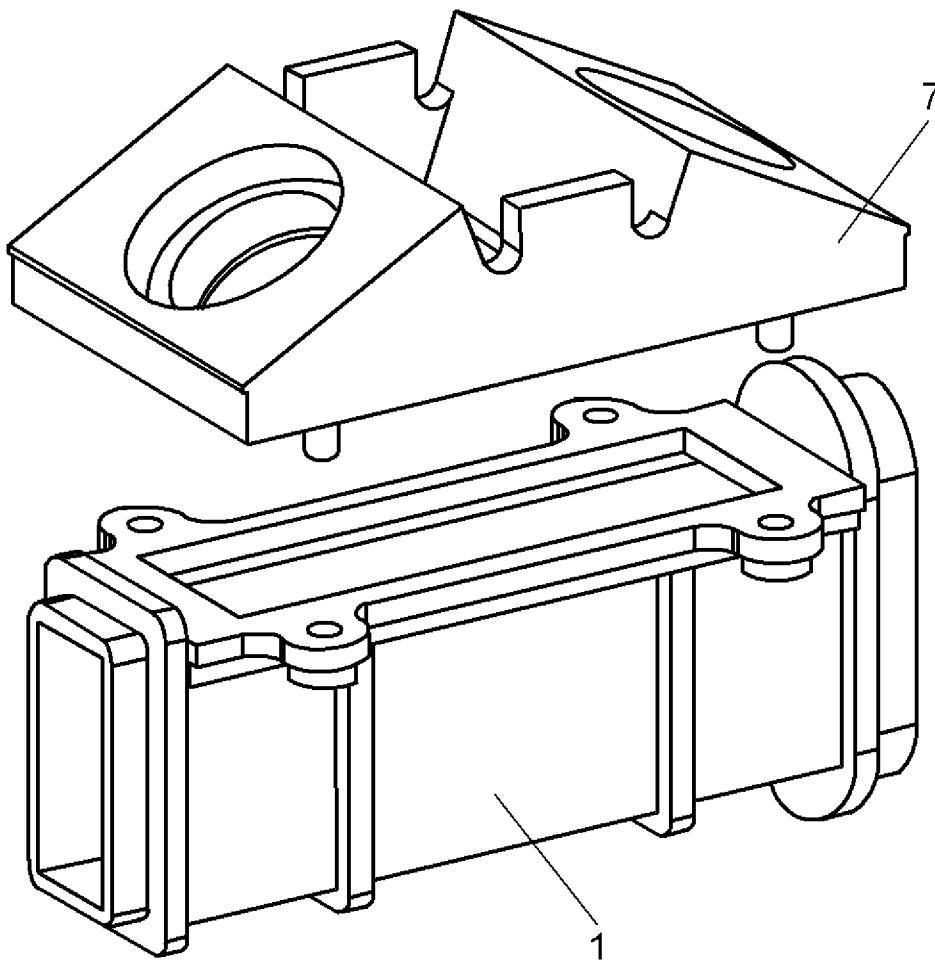
[図2]



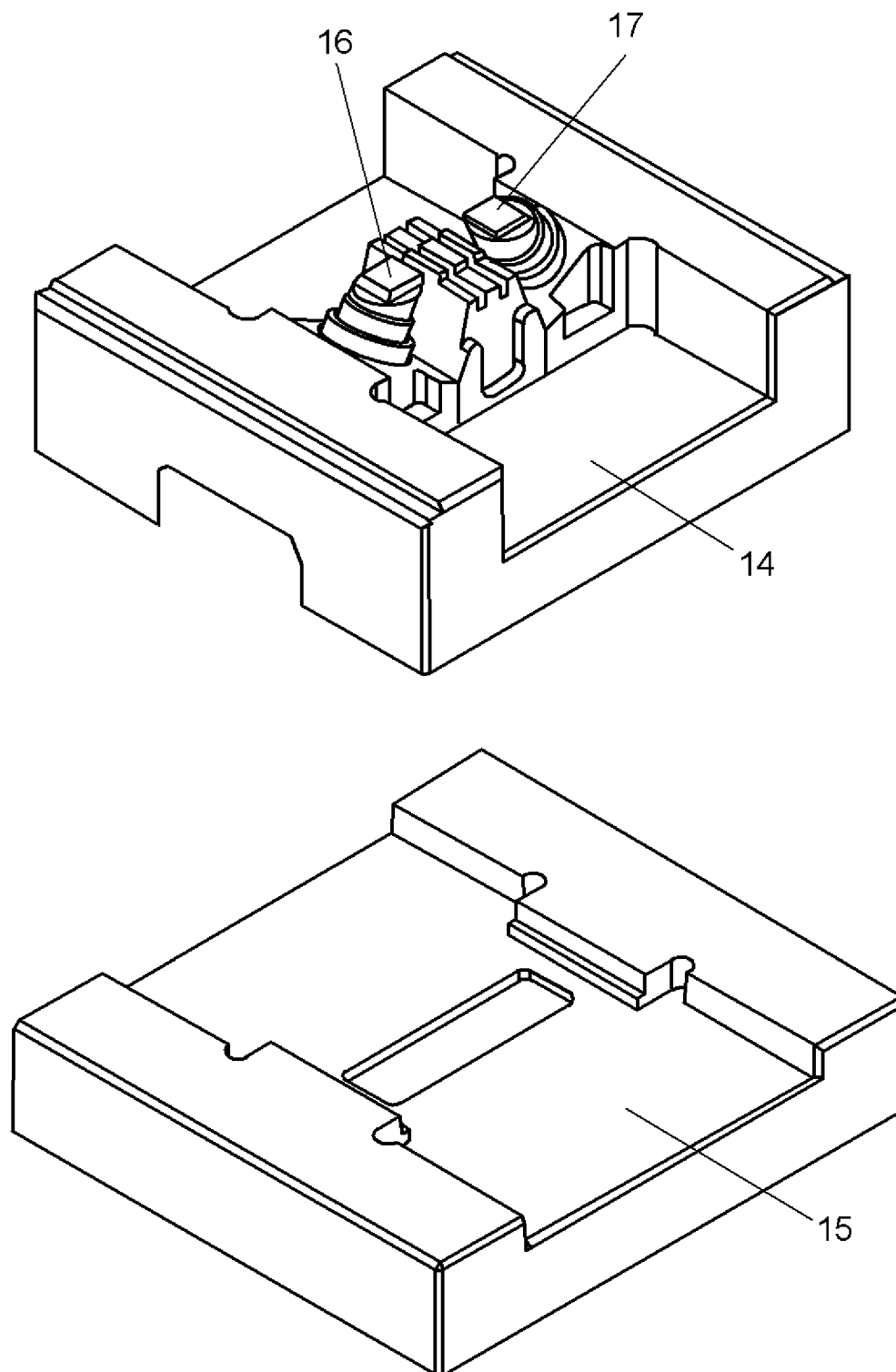
[図3]



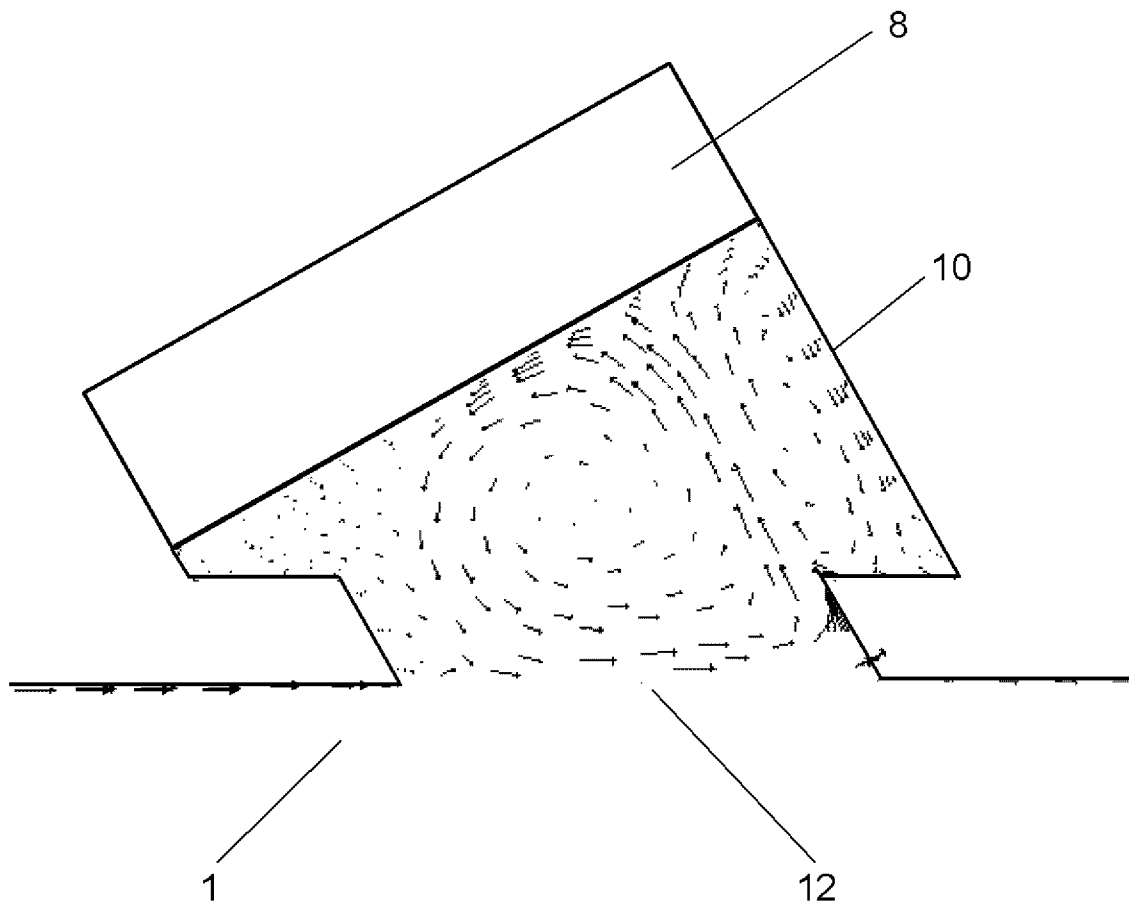
[図4]



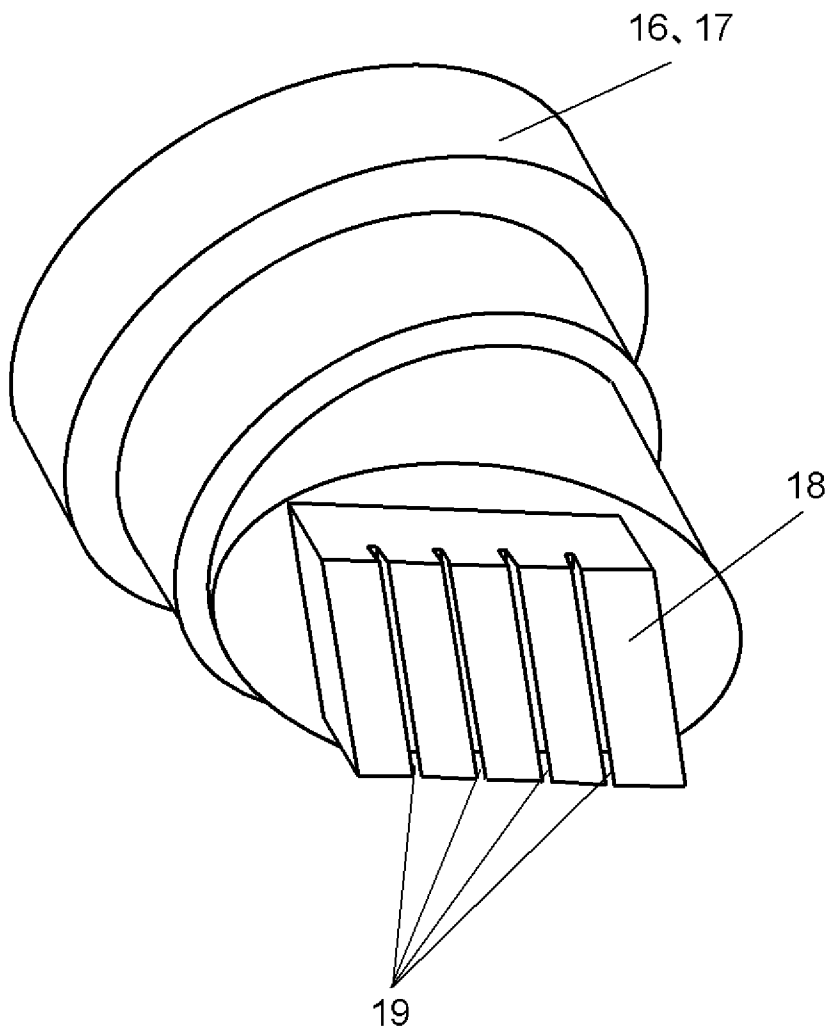
[図5]



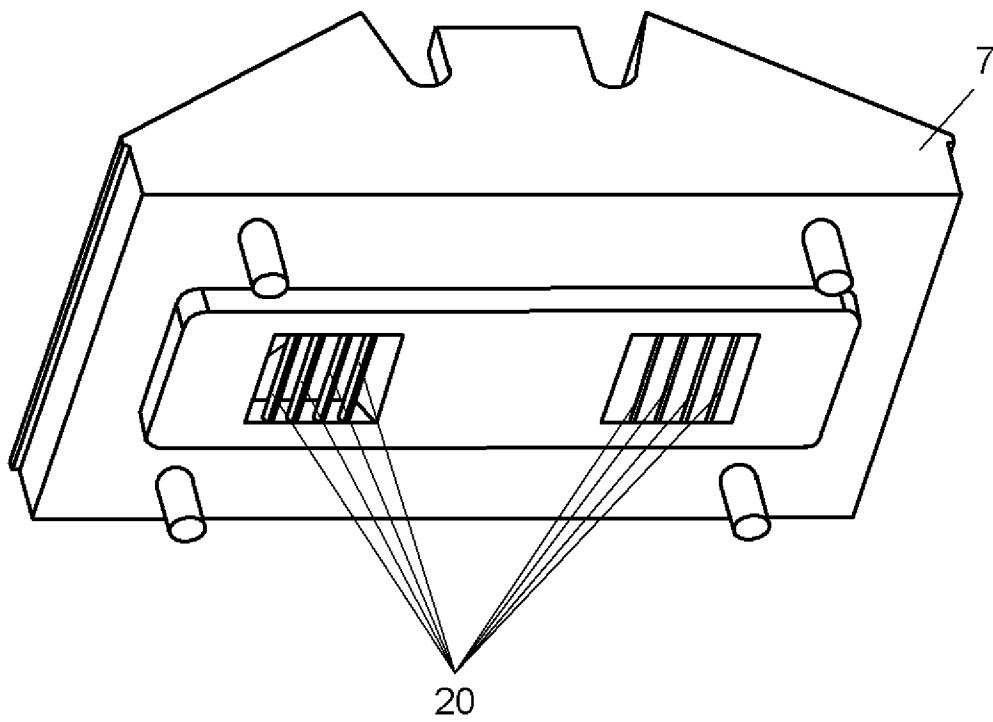
[図6]



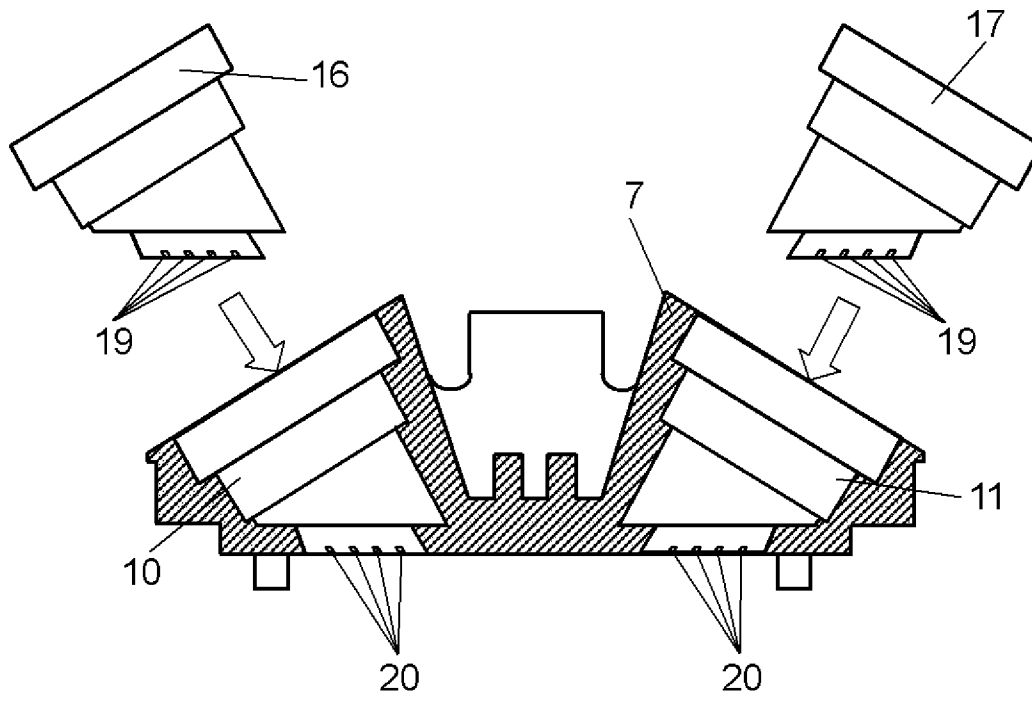
[図7]



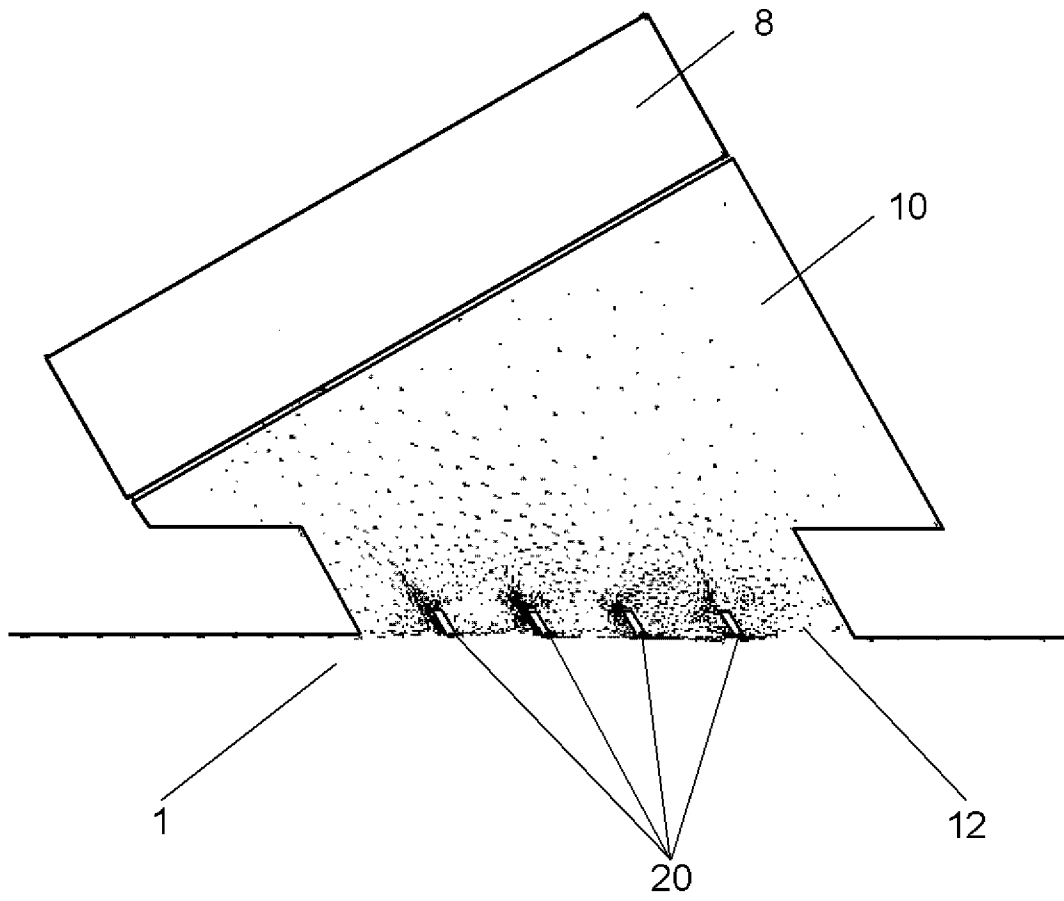
[図8]



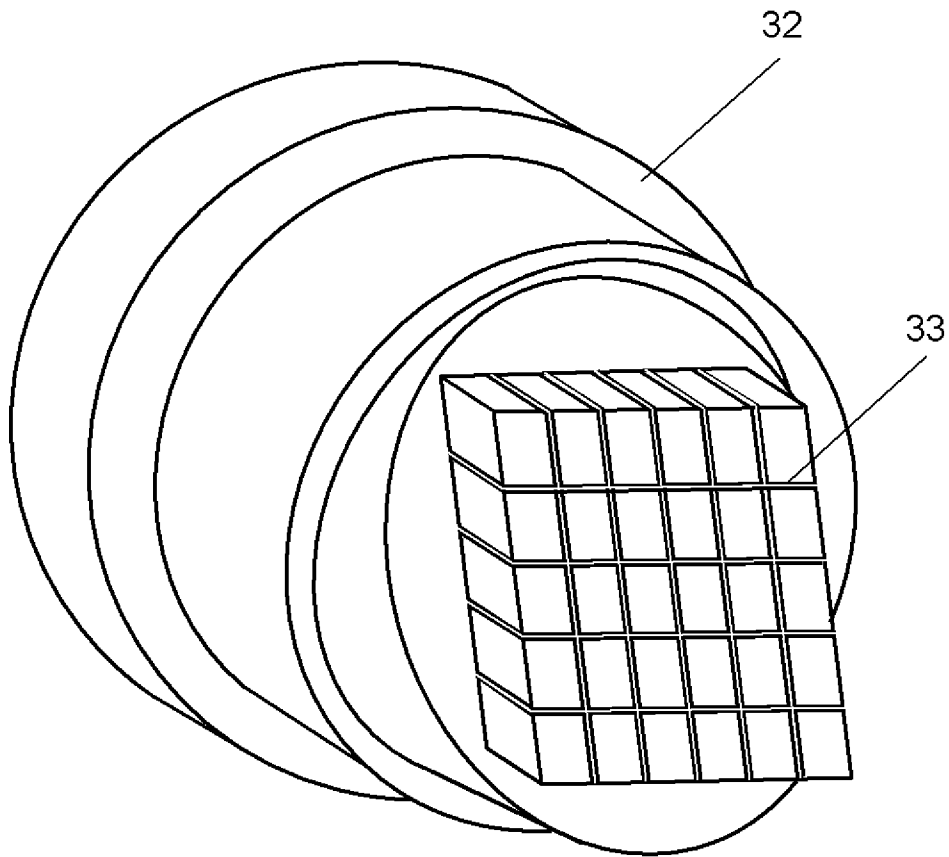
[図9]



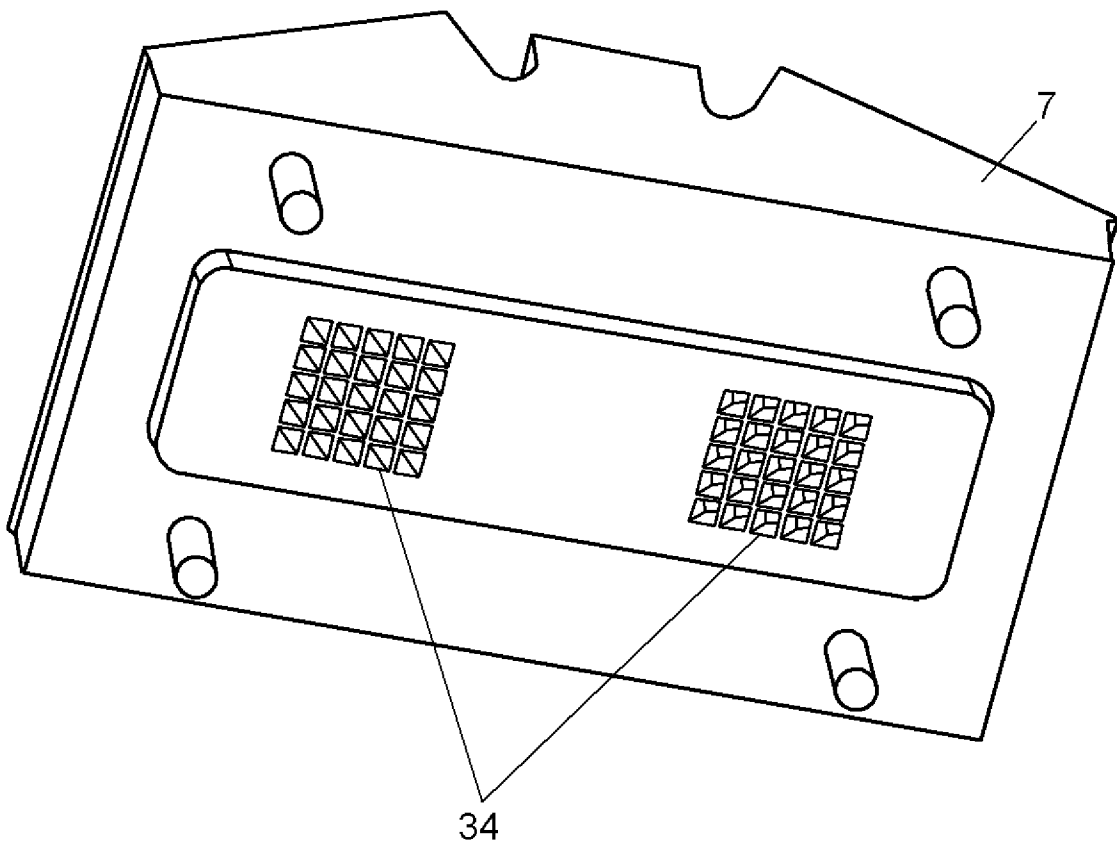
[図10]



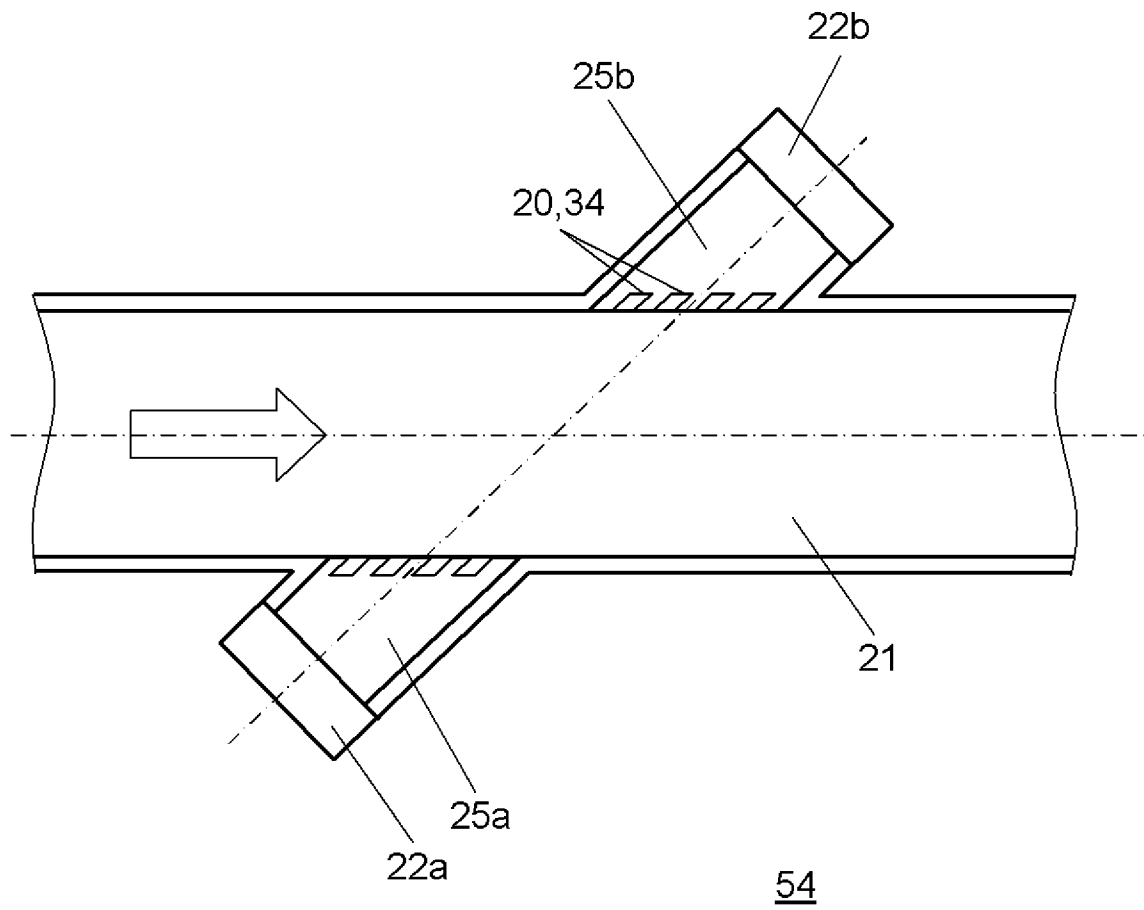
[図11]



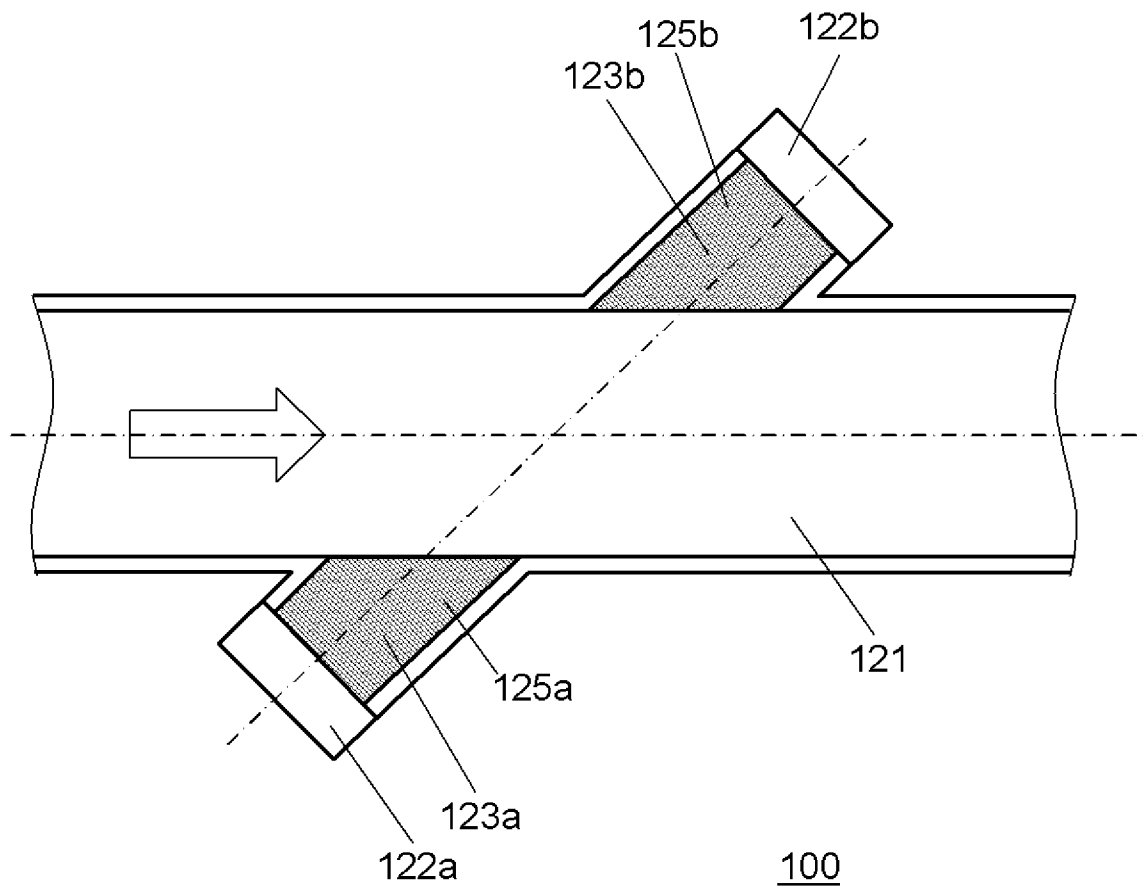
[図12]



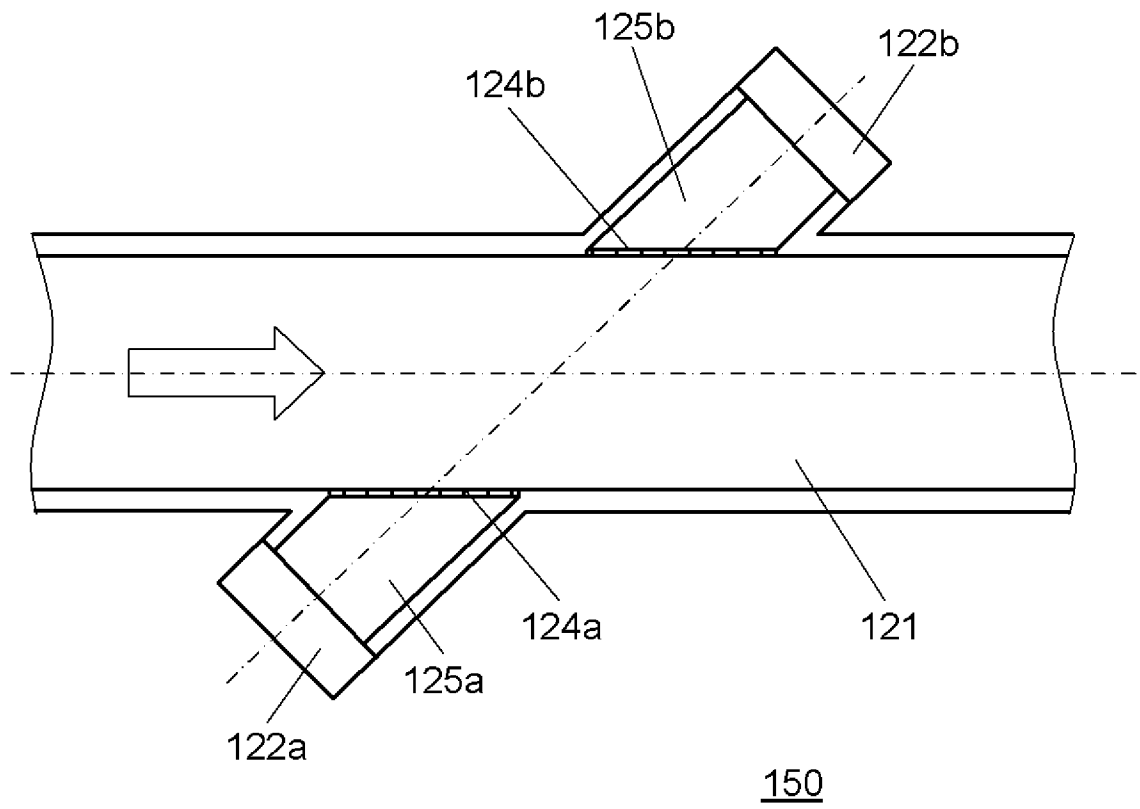
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002334

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, G01F1/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2010-164558 A (Panasonic Corp.), 29 July 2010 (29.07.2010), paragraphs [0022] to [0031]; fig. 1 & WO 2010/070891 A1	1-7
Y	JP 2009-14672 A (Panasonic Corp.), 22 January 2009 (22.01.2009), paragraphs [0037], [0049] to [0056]; fig. 8, 9 & US 2010/0192702 A1 & EP 2180298 A1 & WO 2009/008167 A1 & CN 101688800 A	1-7
Y	JP 2009-288151 A (Ricoh Elemex Corp.), 10 December 2009 (10.12.2009), paragraph [0041]; fig. 9 (Family: none)	-7

 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
14 June, 2012 (14.06.12)Date of mailing of the international search report
26 June, 2012 (26.06.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002334

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 2006-90952 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 06 April 2006 (06.04.2006), paragraphs [0025] to [0049]; fig. 1 to 6 (Family: none)	2-3, 6-7
Y	WO 00/55581 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 September 2000 (21.09.2000), description, page 15, line 1 to page 20, line 24; fig. 1 to 6 & US 6748811 B1 & EP 1182431 A1 & CN 1344364 A	6-7

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, G01F1/00

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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	JP 2010-164558 A (パナソニック株式会社) 2010.07.29, 【0022】 - 【0031】, 第1図 & WO 2010/070891 A1	1-7
Y	JP 2009-14672 A (パナソニック株式会社) 2009.01.22, 【0037】, 【0049】 - 【0056】, 第8, 9図 & US 2010/0192702 A1 & EP 2180298 A1 & WO 2009/008167 A1 & CN 101688800 A	1-7
Y	JP 2009-288151 A (リコーエレメックス株式会社) 2009.12.10, 【0041】, 第9図 (ファミリーなし)	1-7

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
14.06.2012

国際調査報告の発送日
26.06.2012

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 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)
 田邊 英治
 電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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
Y	JP 2006-90952 A (株式会社鷺宮製作所) 2006.04.06, 【0025】 - 【0049】, 第1-6図 (ファミリーなし)	2-3, 6-7
Y	WO 00/55581 A1 (松下電器産業株式会社) 2000.09.21, 明細書第1 5ページ第1行-第20ページ第24行, 第1-6図 & US 6748811 B1 & EP 1182431 A1 & CN 1344364 A	6-7