

(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2007-333735
(P2007-333735A)

(43) 公開日 平成19年12月27日(2007. 12. 27)

(51) Int. Cl.
G O 1 F 1/684 (2006.01)

F I
G O 1 F 1/68 1 O 1 Z

テーマコード (参考)
2 F O 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-145880 (P2007-145880)	(71) 出願人	596167974 ベルキン ビーブイ BERKIN B. V. オランダ国、7261 アーケー ルール ロ、ナイフェルハイズシュトラート 1エ イ
(22) 出願日	平成19年5月31日(2007. 5. 31)	(74) 代理人	100084180 弁理士 藤岡 徹
(31) 優先権主張番号	1032007	(72) 発明者	イエーレン ボウタ ボス オランダ国、6902 エイケー ツェフ ェナール、シャープスドリフト 74
(32) 優先日	平成18年6月14日(2006. 6. 14)	(72) 発明者	ロナルド ビルヘルムス ヨハネス ホイ ティンク オランダ国、7156 エルエル ベルト ルム、ドルプスストラート 26
(33) 優先権主張国	オランダ(NL)		最終頁に続く

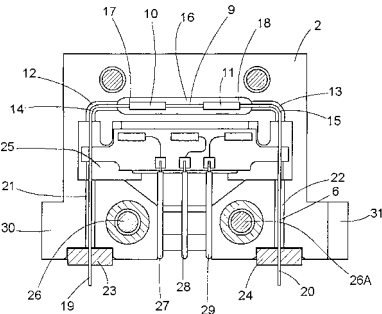
(54) 【発明の名称】 熱型流量センサ装置

(57) 【要約】

【課題】 温度勾配に起因して、管内での流量が比較的小さい場合に測定信号に不正確さが生じることを抑制する熱型流量センサ装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 ハウジングは、凹部が形成された内側表面、および外側表面のそれぞれを有する、熱良導材料の第一および第二のハウジング部材を含んでいて、ハウジング部材は該ハウジング部材の内側表面が互いに対向して位置しており、U字形のセンサ管6は、上記内側表面に平行に延びる主面を有し、ハウジング部材がU字形のセンサ管6の連結管9と脚管とを包囲しており、上記センサ管6は、二箇所、すなわち、入口部19と上流の抵抗素子10との間の第一の位置におけるハウジング部材同士の間で局所的かつ熱的にクランプされていて、かつ、出口部20と下流の抵抗素子11との間の第二の位置におけるハウジング部材同士の間で局所的かつ熱的にクランプされている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

Ｕ字形のセンサ管（６）と、ハウジングとを備え、センサ管（６）が二つの脚管（７，８）と、該二つの脚管を連結する連結管（９）とにより形成され、該連結管（９）に二つの隣接した電気抵抗素子（１０，１１）が設けられたセンサ管（６）が、流入のための入口部（１９）と流出のための出口部（２０）とを有する熱型質量センサ装置において、

上記ハウジングは、凹部が形成された内側表面（４，５）、および外側表面のそれぞれを有する、熱良導材料の第一および第二のハウジング部材（２，３）を含んでいて、ハウジング部材は該ハウジング部材の内側表面（４，５）が互いに対向して位置しており、Ｕ字形のセンサ管（６）は、上記内側表面（４，５）に平行に延びる主面を有し、ハウジング部材（２，３）がＵ字形のセンサ管（６）の連結管（９）と脚管（７，８）とを包囲しており、上記センサ管（６）は、入口部（１９）と上流の抵抗素子（１０）との間の第一の位置におけるハウジング部材（２，３）同士の間で局所的かつ熱的にクランプされていること、かつ、出口部（２０）と下流の抵抗素子（１１）との間の第二の位置におけるハウジング部材（２，３）同士の間で局所的かつ熱的にクランプされていることを特徴とする熱型流量センサ装置。

10

【請求項 2】

Ｕ字形のセンサ管（６）が、入口部（１９）と上流の抵抗素子（１０）との間、および出口部（２０）と下流の抵抗素子（１１）との間に、熱的にクランプされている部分を除いては、ハウジング部材（２，３）と接触していないこととする請求項 1 に記載の熱型流量センサ装置。

20

【請求項 3】

第一のハウジング部材（２）の内側表面（４）の凹部および第二のハウジング部材（３）の内側表面（５）の凹部は互いに対応する溝を形成しており、該溝は、センサ管（６）が熱的にクランプされている位置で、他の位置よりも浅くなっていることとする請求項 1 に記載の熱型流量センサ装置。

【請求項 4】

抵抗素子（１０，１１）が設けられているＵ字形のセンサ管（６）の連結管（９）が、ハウジング部材（２，３）の内側表面の互いに対向する凹部である溝によって狭く囲まれていることとする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一つに記載の熱型流量センサ装置。

30

【請求項 5】

Ｕ字形のセンサ管（６）が、脚管（７，８）から連結管（９）への移行部分（１４，１５）（湾曲部）にて、または該移行部分（１４，１５）に隣接した位置にて、ハウジング部材（２，３）同士の間で局所的かつ熱的にクランプされていることとする請求項 1 に記載の熱型流量センサ装置。

【請求項 6】

Ｕ字形のセンサ管（６）は、入口部（１９）および出口部（２０）に隣接した位置にて、ハウジング部材（２，３）同士の間で局所的かつ熱的にクランプされていることとする請求項 1 に記載の熱型流量センサ装置。

【請求項 7】

さらに、Ｕ字形のセンサ管（６）の連結管（９）が二つの電気抵抗素子（１０，１１）の間の位置におけるハウジング部材（２，３）同士の間で熱的にクランプされていることとする請求項 1 に記載の熱型流量センサ装置。

40

【請求項 8】

Ｕ字形のセンサ管（６）が、脚管（７，８）から連結管（９）への移行部分（１４，１５）にて、または該移行部分（１４，１５）に隣接した位置にて、局所的かつ熱的にクランプされていることとする請求項 7 に記載の熱型流量センサ装置。

【請求項 9】

ハウジング部材（２，３）はそれぞれベース部分（３０，３０'）を含んでおり、センサ管の脚管（７，８）が、該ベース部分にて互いに二つずつ対向して設けられた凹部（２

50

1, 22, 21A, 22A) を通って外部へ抜けていることとする請求項 1 に記載の熱型流量センサ装置。

【請求項 10】

第一および第二のハウジング部材(2, 3)がダイキャストニングにより合金から作られていることとする請求項 1 に記載の熱型流量センサ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、U字形のセンサ管と、ハウジングとを備え、センサ管が二つの脚管と、該二つの脚管を連結する連結管とにより形成され、該連結管に二つの隣接する電気抵抗素子を取り付けられたセンサ管が流れに対しての入口部および出口部とを有している熱型流量センサ装置に関する。

【0002】

このような流量センサ装置は、特許文献 1 で知られている。この文献に記載の流量センサ装置は、U字形の(毛細管の)センサ管とこれを支持するハウジングとを有し、該U字形のセンサ管の両端の脚管が貫通するため二つの孔を有するベース部上に上記脚管が取り付けられる。該ハウジングは、抵抗素子取り付けられているU字形のセンサ管の連結管の部分を収容するチャンバを形成している。

【0003】

毛細管を有する流量センサ装置を備える熱型の流量計は、流動管内を流れる流体(気体または液体)への管の壁面からの熱の移動が、質量流量、流体温度と壁面の温度との差、および流体の特定の熱容量の関数であるという事実を利用している。流量センサ装置の様々な形態が質量流量制御装置に利用されている。例えば、一つの特定の型の構成としては、流動管と熱伝導接触する二つ以上の抵抗素子が設けられた、ステンレス鋼製の該流動管を利用している。抵抗素子は、一般的には、高温係数の抵抗を有する材料から作られている。それぞれの素子は、ヒータとして、温度検出器として、あるいはその両方として作動する。管を通る流体の流れに熱を供給するために、少なくとも一つの抵抗素子(ヒータ)に電流が与えられる。二つのヒータに一定の電力が与えられると、管内を流れる流体の質量流量が、抵抗素子間の温度差から得られる。他の方法では、第一の位置の第一の抵抗素子がヒータそして温度検出器として作動し、第一の位置に対して上流における第二の位置に配置された第二の抵抗素子が温度検出器として作動する。制御回路は抵抗素子間の温度差を予め定められた固定値に維持し、管内を流れる流体の質量流量が、該制御回路のデータから得られる。この測定法は、CT(Constant Temperature)法として知られている。

【0004】

しかしながら、この発明は、特許文献 2 に記載されているTB(Thermal Balancing)法の利用にも適している。

【特許文献 1】国際公開第 03/058180 号

【特許文献 2】欧州特許出願公開第 1477779 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述の測定法およびシステムでは、管内での流量が比較的少ない場合に測定信号に不正確さが生じ得るという問題がある。発明者はこれが、センサ管(の部分)または抵抗素子にわたって、あるいはその双方で温度勾配が生じて得る環境において質量流量計がしばしば使用されていることによると考えている。例えば、上述の特許文献 1 で知られている構成では、脚管と該脚管を連結管に連結する湾曲部とがハウジング外へ延びている。

【0006】

本発明は、その目的のために、作動中において、作動部分、すなわち、互いに離れた側に位置している抵抗素子の端部同士間範囲にわたってそしてそのみならず脚管(および

10

20

30

40

50

脚管を連結管に連結する湾曲部)にわたっても、温度勾配の発生をなくすか、できる限り小さくするべく、外的な温度勾配の影響に対処できる、冒頭に述べた形式の流量センサ装置を有する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、冒頭で述べたような流量センサ装置では、この目的のために、上記ハウジングは、凹部が形成された内側表面、および外側表面のそれぞれを有する、熱良導材料の第一および第二のハウジング部材を含んでいて、ハウジング部材は該ハウジング部材の内側表面が互いに対向して位置しており、U字形のセンサ管は、上記内側表面に平行に延びる主面を有し、ハウジング部材がU字形のセンサ管の連結管と脚管とを包囲しており、上記センサ管は、入口部と上流の抵抗素子との間の第一の位置におけるハウジング部材同士の間で局所的かつ熱的にクランプされていて、かつ、出口部と下流の抵抗素子との間の第二の位置におけるハウジング部材同士の間で局所的かつ熱的にクランプされていることを特徴としている。

10

【0008】

センサ管あるいはその一部にわたって生じる温度勾配の問題は、二つの電気抵抗素子を有するセンサ管の連結管、そしてセンサ管の湾曲部および脚管をハウジングが包囲するように、熱良導材料で作られた二つのハウジング部材の間でセンサ管が局所的かつ熱的にクランプされることにより大幅に解決できることが分かった。良好な作動を達成するために、好ましい形態では、U字形のセンサ管は、入口部と上流の抵抗素子との間、および出口部と下流の抵抗素子との間に、熱的にクランプされている部分を除いては、ハウジング部材に対して自由な状態で配置されている。

20

【0009】

効果的で熱的なクランプの長所を有する形態では、第一のハウジング部材の内側表面の凹部および第二のハウジング部材の内側表面の凹部は互いに対応する溝を形成しており、該溝は、センサ管が熱的にクランプされている位置で、他の位置よりも浅くなっている。

【0010】

二つの電気抵抗素子の互いに離れる端部の範囲でのセンサ管の部分(すなわち、センサ管の作動部分)は、(巻き線が設けられた)センサ管がハウジング部材の面から自由な状態で配置されるような寸法関係で上記内側表面の溝に面して位置されている。

30

【0011】

しかしながら、もし、凹部(溝)が、作動中に空気の流れ(煙突効果)が作動部分のまわりで生ずるほど広い隙間を形成するときには、このセンサ管の部分を包囲する空間に発泡スチロールを設けることが適当であるかもしれない。しかしながら、これの欠点は、センサの速い作動を妨害することである。

【0012】

それゆえに、さらなる形態では、抵抗素子が設けられているU字形のセンサ管の連結管が、ハウジング部材の内側表面の互いに対向する凹部である溝によって狭く囲まれていることを特徴としている。

【0013】

40

巻き線が設けられたセンサ管を狭い隙間で囲むということは、作動中においてセンサ管の周囲の空気が静止しており、したがって、センサの周囲では熱の流れ(いわゆる煙突効果)が生じないようにするのに役立つ。

【0014】

クランプの形態としては、U字形のセンサ管が、脚管から連結管への移行部分(湾曲部)にて、または、該移行部分に隣接した位置にて、ハウジング部材同士の間で局所的かつ熱的にクランプされている。換言すると、U字形のセンサ管のクランプは湾曲部または該湾曲部に隣接した領域でなされる。クランプが湾曲部に隣接した領域で行われるときには、これは作動部分に近い側の位置であってもよいが、好ましくはそのようなクランプは作動部分から離れた位置でなされる。

50

【 0 0 1 5 】

クランプの他の形態では、U字形のセンサ管は、入口部および出口部に隣接した位置にて、ハウジング部材の間で局所的かつ熱的にクランプされている。センサ管の入口部と出口部に隣接した位置での温度勾配の発生は、このようにして回避される。これは、特に、太いセンサ管が使用された場合に重要となる。

【 0 0 1 6 】

C T 原理によって作動する測定システムにおける更なる問題は、比較的低い流量がセンサ管に流れているとき、測定信号に（望ましくない）ディップが生じることである。

【 0 0 1 7 】

このディップを防ぐために、さらなる形態では、さらに、U字形のセンサ管の連結管が二つの電気抵抗素子の間の位置におけるハウジング部材同士の間で熱的にクランプされている。この形態は、熱的なクランプが湾曲部または湾曲部に隣接する位置でなされた場合、特に、抵抗値が等しくない抵抗素子の組合せの場合に重要である。

【 0 0 1 8 】

二つの抵抗素子の間の位置におけるセンサ管とハウジング部材との間で熱的接触をさせると、この位置でヒータにより発生した熱もセンサ管の壁部を伝わる熱もハウジングに向かって放熱される。したがって、該熱は、上流の温度検出器には到達しない、すなわち、温度検出器には何の影響も与えない。上述したディップはこのようにしない場合の好ましくない事態により生ずる。

【 0 0 1 9 】

本発明のさらなる形態では、ハウジング部材はそれぞれベース部分を含んでおり、センサ管の脚管が、該ベース部分にて互いに二つずつ対向して設けられた凹部を通して外部へ抜けている。この形態は、質量流量制御装置のベース構造へのセンサ装置の設置の自動化と、センサ装置の製造の自動化を可能とする。

【 0 0 2 0 】

さらに自動化するには、第一および第二のハウジング部材がダイカスティングにより合金から作られていることである。ハウジング部材のダイカスティングは、ハウジング部材のいかなる研磨や機械加工をも不要とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、熱型流量センサ装置を既述のごとく構成したので、センサ管あるいはその一部にわたって、温度勾配をなくすか、できる限り小さくすることができ、その結果、測定信号が不正確となることが抑制される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明のいくつかの実施形態を、添付図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 の分解図は、本発明による流量センサ 1 の主な構成を示している。流量センサ 1 は第一ハウジング部材 2 と第二ハウジング部材 3 を有している。該ハウジング部材 2 , 3 は、ダイカスティング技術の手段によって、亜鉛 - アルミニウム合金のような熱良導材料の合金から作ることができる。上記ハウジング部材 2 , 3 は、互いに嵌合されることにより、すなわち、内側表面 4 , 5 が互いに接して位置することにより、組み立てられる。それらは、ほぞ孔とほぞとの接合によって心出しされる。同図の場合、ほぞはハウジング部材 2 の内側表面の突部 2 6 , 2 6 A によって形成され、ほぞ孔は突部に適合するハウジング 3 の開口部によって形成される。これは、ハウジング部材をトレイに配置し、センサ管を一方の該ハウジング部材に配置して、該ハウジング部材をロボットによって互いに嵌合させる工程の自動化を可能とする。

【 0 0 2 4 】

参照番号 6 はセンサ管を示す。この例では、このセンサ管 6 は、一つの部材からなる、外径 0 . 3 mm そして内径 0 . 2 mm のステンレス鋼の毛細管である。センサ管 6 は U 字

形に湾曲されており、連結管 9 に連結される脚管 7 および 8 を一体に有する形態をなしている。脚管 7 は測定されるべき流れを受け入れる入口部を有し、脚管 8 は測定されるべき流れのための出口部を有する。連結管 9 は、該連結管と熱良導接触している抵抗素子 10 および 11 を支持している。図 1 では、抵抗素子は連結管 9 を巻くように設けられた電気巻き線として構成されている。しかしながら、本発明はこの実施形態に限定されない。組立ての際、センサ管 6 は、ハウジング部材 2 の内側表面 4 に設けられた溝に、電気抵抗素子 10, 11 とともに配置される。このようにして、U 字形のセンサ管の主面は、ハウジング部材 2 の内側表面と（そして組立後はハウジング 3 の内側表面とも）平行となる。ハウジング部材 2 における溝のパターンは U 字形のセンサ管 6 に沿っている。溝のパターンは異なる幅および深さの溝で構成されている。これはすべて、図 1 のハウジング部材 2 の断面図である図 2 にて明確に示されている。

【0025】

U 字形の管の湾曲部 14 および 15 に適合する溝 12 および 13 は、ここで示される実施形態において重要である。該溝 12 および 13 は（そしてハウジング部材 3 の溝 12A および 13A も）底部を有しており、組立後、局所的かつ熱的にクランプするために湾曲部が該底部に配置されるように該溝 12, 13 の底部は隣接した溝の底部よりも高くなっており（すなわち、溝が浅くなっており）、より広く深い溝 16 が溝 12 と 13 との間に形成されている。この溝 16 は組立後における U 字形管 6 の作動部分、すなわち互いに離れた側に位置している電気巻き線 10 および 11 の端部同士間に位置する連結管 9 の部分を包囲する。この例では、該作動部分は溝 16 の壁および底部とは隙間を形成して完全に自由な状態で配置される。溝 16 の幅および深さは、好ましくは、作動中、溝内の空気が静止した状態を可能な限り確保するために、上記作動部分が小さな隙間をもって包囲されている。抵抗素子と溝 16 の壁との間の距離は、例えば、0.1 ミリメートルのオーダーである。センサ管 6 の脚管 7, 8 は、それらの入口部 19, 出口部 20 が溝 12, 13 よりも僅かに深い溝 21, 22 で案内される。結果として、該端部間の距離が固定され、例えば、質量流量制御装置の他の要素との組立てが容易となる。入口部 19, 出口部 20 はシール部材（ガスケット）23, 24 を貫通して外部へ延びている（図 2 参照）。該シール部材 23, 24 はエラストマー材料で作ることができる。

【0026】

湾曲部がクランプされた溝 12, 13 および 12A, 13A は、好ましくは平坦な底部を有している。センサ管の端部が案内されている溝 21, 22 および 21A, 22A は、丸い底部を有していてもよい。しかしながら、本発明は、これに限定されない。

【0027】

好ましくは第一ハウジング部材 2 の溝のパターンに対応する溝のパターンを有する第二ハウジング部材 3 が、最終的な組立時に、第一ハウジング部材 2 上に配置されたとき、センサ管 6 は、湾曲部の領域にてハウジング部材 2, 3 に熱的に接触するように、すなわち、熱的にクランプされるようにもたらされる。この目的のために両ハウジング部材は、ハウジング部材 3 を通ってハウジング部材 2 のタップ孔に螺入するボルト（図示せず）によって互いに締め付けられる。クランプされている間、U 字形のセンサ管 6 の湾曲部は僅かに歪んでいても（扁平になっても）よい。組立後において、U 字形のセンサ管 6 の入口部 19, 出口部 20 は組み立てられたハウジング部材 2, 3 から僅かに突出する。入口部 19, 出口部 20 は、溝 21, 22 と溝 21A, 22A との組み合わせによって案内されてハウジングの外部にて固定された相互の距離を保っている。したがって、センサ 1 は質量流量制御装置のベース部分に容易に取り付けることができる。ハウジング部材 2, 3 における低位置にある部分 30, 30' はベース部分と一体としてもよい。それらは、質量流量制御装置のベース部分へのハウジング部材 2, 3 の取付けを可能とするそれぞれの孔部が設けられた締付け要素 31, 31' を有する。図 1 において、ハウジング部材 2 の内側表面の溝 12, 13, 16, 21, および 22 と対応する、ハウジング部材 3 の内側表面 5 の溝（「対応溝」）には、参照番号 12A, 13A, 16A, 21A および 22A が付されている。

【0028】

ハウジング部材2, 3はそれぞれ、U字形センサ管に適合した溝のパターンの他に中央凹部25, 25Aが形成されている。これらの中央凹部は、接続箔または接続(プリント回路)板のような接続要素を設置するための空間を提供する。上記接続要素は図2に示す構成で見ることができる。一方の側では、電気巻き線と接続されている接続電線が接続されており、他方の側では、より太い電線27, 28, 29が外部の回路との接続をもたらしている。プリント回路基板は脚管に固定されていてもよい。センサ管が比較的太い場合には、該センサ管は、ハウジング内にて、プリント回路基板の「下」の外部に近い位置で熱的にクランプされていてもよい。

【0029】

図3は、図1および図2のハウジング部材2の他の実施形態を示す断面図である。

【0030】

図2の構成との相違点は、図3の場合では、抵抗素子36および37の間の位置にてU字形のセンサ管35の作動部分34を包囲している溝33に、作動部分34を配置する立壁部32Aが設けられている点である。ハウジング部材32が、対応する溝(図示せず)のパターンを有する対応ハウジング部材と組み立てられたとき、センサ管35は電気抵抗素子36と37の間の位置にて熱的にクランプされる。

【0031】

このようにして、作動中、巻き線36および37の間にて、熱はセンサ管からハウジングへ移動する。このことは、熱的流量センサ装置をCT法によって作動させるときに正確な測定値を得るために重要である。もし抵抗素子36をセンサ、そして抵抗素子37をヒータとして使用するならば、ヒータ37からセンサ36への好ましくないいかなる影響をも妨げるためには、ハウジング部材32および対応ハウジング部材における熱的な接触部分(立壁部)32Aが、ヒータ37よりもセンサ36の近く(好ましくは、センサ36に可能な限り近く)に位置していることが重要である。このことは全て、図4を参照してさらに説明される。

【0032】

「U字形の管」なる表現は、連結管によって連結された二つの脚管のいかなる構成をも意味している。例えば、脚管が、連結管の両端位置よりも短い距離で該脚管の端部が位置している構成である。

【0033】

図1から図3では、U字形管の湾曲部の領域でのクランプを示したが、該クランプは、これに代えて、湾曲部と電気抵抗素子の端部との間におけるそれぞれの位置や、湾曲部と脚管の入口部および出口部との間におけるそれぞれの位置でなされてもよい。

【0034】

図4Aは、本発明による流量センサのための、二つの部分からなるハウジング38の概要を示す縦断面図であり、図4Bは、図4AにおけるIV線断面図である。ハウジング部材39は、二つの隣接する電気抵抗素子AおよびBが設けられたU字形のセンサ管40に適合する凹部(溝)が形成された形態で示されている。センサ管40は、二つの湾曲部41および42を有している。これらの湾曲部は、ハウジング部材39の内側表面に形成されたそれぞれの凹部(溝)43, 44内で、本実施形態にて(上記内側表面と接触することなく)抵抗素子A, Bが設けられたセンサ管40の部分とともに自由な状態で配置されている。凹部43と44との間で、センサ管40は、より浅い凹部45の内側表面に配置される。そのようなより浅い凹部は対応ハウジング部材39'(図4B)にも形成されており、したがって、センサ管40は、ハウジング部材39'がハウジング部材39に対して組み立てられたとき、ハウジング部材の間で局所的にクランプされる。そして、CT法の改良で望まれるように、センサ管からの熱はハウジングへ直接移動することが可能となる。

【0035】

図4Aで示される形態では、さらに、ハウジング部材39が対応ハウジング部材39'、

10

20

30

40

50

と接合したとき（図４Ｂ）、それぞれの抵抗素子Ａ，Ｂから離れた側で浅い凹部４８，４９に適合するＵ字形のセンサ管４０の脚管４６，４７が湾曲部４１，４２の下側で熱的にクランプされている。その結果、外部の温度勾配は、抵抗素子ＡおよびＢの互いに離れて位置する端部同士の間位置するセンサ管４０の作動部分に及ばない。比較のため、図１から図３に示されるセンサ管は熱的に湾曲部の領域でクランプされている。

【００３６】

図４Ａおよび図４Ｂに示されるように、ハウジング部材３９および３９'で形成されるハウジング３８はベース６１に配置される。自由な状態で中央凹部６２を貫通して延びる、センサ管４０の脚管４６，４７は、ベース６１の筒状部５０，５１を通して外部へ延出する。ベース６１は別体として分離形成された要素であってもよいし、ハウジング部材３９，３９'と一体となった要素であってもよい。ベース６１には、必要な回路が配されたプリント回路基板を内部に有する立壁部が設けられていてもよい。

10

【００３７】

図５Ａは、本発明による流量センサのためのハウジングの概要を示す縦断面図であり、図５Ｂは、図５ＡにおけるＶ線断面図である。これらの図は、図４Ａと図４Ｂに示された構成に代わる構成を示す。ここでは、脚管５２，５３は、図４Ａ，４Ｂの構成における溝４８，４９よりも長い範囲で、（浅い）溝５５，５６により保持されているので、Ｕ字形のセンサ管５４の脚管５２，５３が、より長い距離にわたって確実にクランプされる。

【００３８】

図５Ａでは、ハウジング部材６０の内側表面の溝５５，５６は湾曲部の下側からベース５９に向かってまっすぐに延びている。図４の構成と同様、この構成においても、センサ管５４の熱的なクランプは、抵抗素子Ａ'とＢ'との間でなされてもよい。

20

【００３９】

「Ｕ字形の管」なる表現は、連結管によって連結された二つの脚管のいかなる構成をも意味している。例えば、脚管が、連結管の両端位置よりも短い距離で該脚管の端部が位置している構成である。

【００４０】

図１から図３では、Ｕ字形管の湾曲部の領域でのクランプを示したが、該クランプは、これに代えて、湾曲部と電気抵抗素子の端部との間におけるそれぞれの位置や、湾曲部と脚管の入口部および出口部との間におけるそれぞれの位置でなされてもよい。

30

【００４１】

一般的に、センサ管は、温度のプロファイルがちょうど終わる部分で熱的にクランプされているのが好ましい。換言すると、センサ管のクランプはセンサ（実際には巻き線）の熱プロファイルに依存する。

【００４２】

さらに、本発明による流量センサの特定の形態では、連結管にて互いに隣り合っている、好ましくは連結管の中央に対して対称に位置している二つの巻き線（抵抗素子）が設けられている。ベースにおける温度勾配がセンサの作動部分に到達する前に該温度勾配を平らにするために、ハウジング部材は、作動中、連結管が最上位置に配置されるハウジングを形成する。

40

【００４３】

「局所的なクランプ」なる表現は、ここでは、適切で有効な経路の一部にわたるクランプ、例えば、センサ管の入口部と上流の抵抗素子との間の経路の一部にわたる、または、センサ管の出口部と下流の抵抗素子との間の経路の一部にわたるクランプを意味する。

【図面の簡単な説明】

【００４４】

【図１】本発明によるセンサ管および流量センサの二つのハウジング部材を示す分解斜視図である。

【図２】図１のセンサ管が取り付けられた図１のハウジング部材の一方を示す断面図である。

50

【図 3】本発明による流量センサのためのハウジング部材に関する他の実施形態を示す断面図である。

【図 4】(A)は、本発明による流量センサのための、二つのハウジング部材からなるハウジングの概要を示す縦断面図であり、(B)は、(A)におけるIV線断面図である。

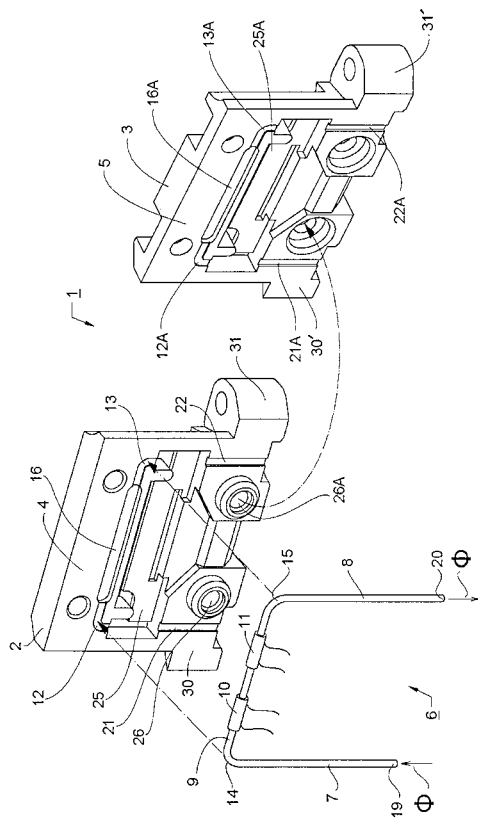
【図 5】(A)は、本発明の流量センサのための他のハウジングの概要を示す縦断面図であり、(B)は、(A)におけるV線断面図である。

【符号の説明】

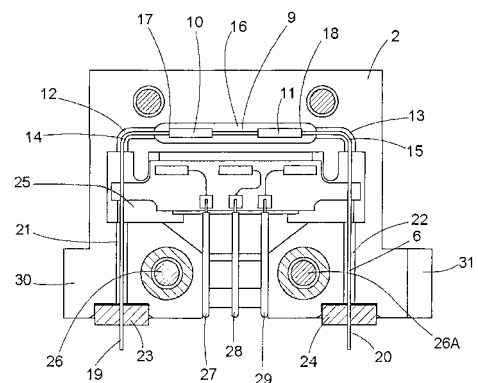
【0045】

- 1 流量センサ
- 2 第一ハウジング部材
- 3 第二ハウジング部材
- 4, 5 内側表面
- 6 センサ管
- 7, 8 脚管
- 9 連結管
- 10, 11 電気抵抗素子
- 19 入口部
- 20 出口部

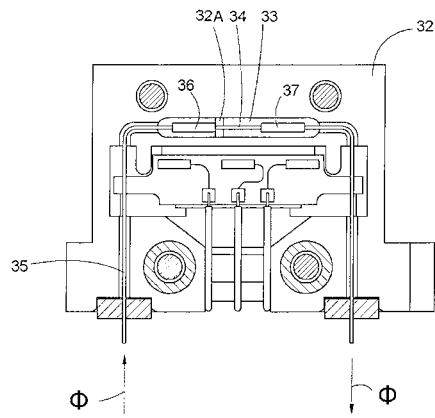
【図 1】



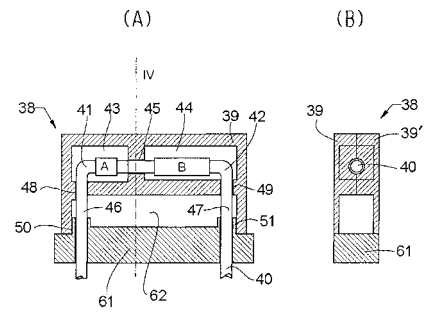
【図 2】



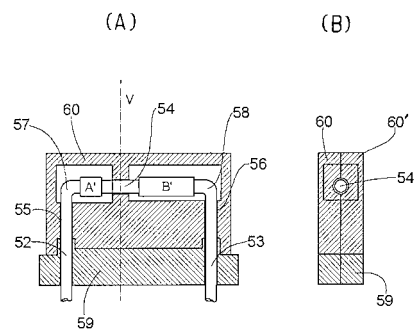
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 ヨハネス ヘンリクス ベッセリング
オランダ国、7 2 6 1 ジェイアール ルールロ、ローラース 2 5
- (72)発明者 ヨースト コンラッド レッターズ
オランダ国、7 2 6 1 ジェイピー ルールロ、クラブロース 2
- F ターム(参考) 2F035 EA01