

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4120637号
(P4120637)

(45) 発行日 平成20年7月16日 (2008. 7. 16)

(24) 登録日 平成20年5月9日 (2008. 5. 9)

(51) Int. Cl.

F I

G O 1 P 5/12 (2006. 01)

G O 1 P 5/12 Z

G O 1 F 1/00 (2006. 01)

G O 1 F 1/00 S

G O 1 F 1/684 (2006. 01)

G O 1 F 1/68 1 O 1 B

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-346724 (P2004-346724)
 (22) 出願日 平成16年11月30日 (2004. 11. 30)
 (65) 公開番号 特開2006-153734 (P2006-153734A)
 (43) 公開日 平成18年6月15日 (2006. 6. 15)
 審査請求日 平成19年11月28日 (2007. 11. 28)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000002945
 オムロン株式会社
 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
 8 O 1 番地
 (74) 代理人 100084146
 弁理士 山崎 宏
 (74) 代理人 100100170
 弁理士 前田 厚司
 (74) 代理人 100103012
 弁理士 中嶋 隆宣
 (72) 発明者 葛山 大介
 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
 動堂町8 O 1 番地 オムロン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流速測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

本体の表面に設けられ、被測定流体の上流に向かって開口する導入口と、
 前記本体の内部に、前記導入口から直線的に延伸してから円弧状に彎曲した導入流路と

、
 前記導入流路の前記円弧状に彎曲した部分から前記彎曲の内側方向に分岐して前記導入流路の前記直線的に延伸する部分と平行に延伸し、末端が前記本体の表面に開口する第 1 排出口に接続された分岐流路と、

前記導入流路の末端と連通し、前記導入流路の前記直線的に延伸する部分と平行に延伸して末端が前記本体の表面に開口する第 2 排出口に接続された排出流路と、

前記分岐流路からさらに分岐して末端が前記本体の表面に開口する第 3 排出口に接続され、その中にセンサ素子が設けられた測定流路とを有し、

前記測定流路は、前記導入流路から前記分岐流路への分岐点における前記導入流路の流路方向および前記分岐流路の流路方向に対して直角な方向に、前記排出流路と重なり合う部分を有することを特徴とする流速測定装置。

【請求項 2】

前記導入流路から前記分岐路への分岐点における前記分岐流路の流路方向は、前記導入口の対向する方向と直角な方向であることを特徴とする請求項 1 に記載の流速測定装置。

【請求項 3】

前記本体は、接合面で互いに接合される 2 つの半体からなり、

10

20

前記排出流路は、前記半体の接合面に設けた溝に連通し、前記半体の側面の開口部から前記半体の接合面に平行に延伸し、少なくとも一部分が前記接合面に開放せず、奥部で前記溝と連通する横穴からなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の流速測定装置。

【請求項 4】

前記導入流路、前記分岐流路および前記測定流路は、前記半体の接合面に設けた溝からなることを特徴とする請求項 3 に記載の流速測定装置。

【請求項 5】

前記横穴は、前記半体の側面の開口部において、前記接合面と反対側の表面にも開口し、該開口部の側面側がもう一方の半体に設けた壁部で封止されたことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の流速測定装置。

【請求項 6】

前記半体の接合面にさらに設けた溝によって、前記測定流路に隣接し、前記測定流路に開口するセンサ開口を有する収納部が画定され、

前記センサ素子は、前記収納部内に前記半体の接合方向に端面を向けて収納された基板上に設けられ、前記センサ開口から前記測定流路の内側に露出することを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれかに記載の流速測定装置。

【請求項 7】

前記半体の接合面に設けた溝は、前記 2 つの半体の両接合面に設けた深さが不連続に変化する溝であることを特徴とする請求項 6 に記載の流速測定装置。

【請求項 8】

前記半体の接合面に設けた溝は、前記導入流路を画定する部分より前記分岐流路を画定する部分が浅く、前記分岐流路を画定する部分より前記測定流路を画定する部分が浅くなっていることを特徴とする請求項 7 に記載の流速測定装置。

【請求項 9】

前記導入口、前記第 1 排出口、第 2 排出口および第 3 排出口は、すべて前記本体の 1 つの端部付近に開口することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の流速測定装置。

【請求項 10】

前記第 1 排出口、第 2 排出口および第 3 排出口は、前記本体の背面に開口する 1 つの排出口からなることを特徴とする請求項 9 に記載の流速測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体の速度を検出する流速測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

冷却ファンによって空冷するパソコンを始めとする電子機器などでは、フィルタの目詰まりによる風量低下が冷却能力の低下を招き、その機能に障害が発生するおそれがあるため、流速測定装置で常時風量を監視して、風量が低下したときにはファンの回転数を上げたり、ユーザに対して警報を発したりするようになっている。従来、このような用途に用いられるような流速測定装置は、流路中にセンサ素子を配置して空気の流速を測定する構造になっていた。しかしながら、従来の流速測定装置を長時間使用していると、空気中の塵や埃がセンサ素子に付着、堆積して精度が低下するという問題があった。

【0003】

特許文献 1 には、前記問題を解決するために、流路にトラップ壁を設けて、塵埃の慣性によって空気流中の塵埃をトラップ壁に補足させてから空気流をセンサ素子に導く流速測定装置が記載されている。しかしながら、塵埃が装置内に蓄積し、やがて流路が閉塞してしまう欠点や、流速測定装置を設置した機器を持ち運んだりすると、装置内に堆積した塵埃がセンサ素子に付着する危険がある。また、被測定流体の導入口と排出口との間隔が大きく、短い流路に設置することができないという問題もある。

【 0 0 0 4 】

特許文献 2 には、本体に溝を設けることで、円弧状の流路と、円弧状の流路から円弧の内側方向に分岐した分岐流路とを構成し、円弧状の流路内で流体に含まれる塵埃を遠心力（慣性力）により円弧外側に偏らせ、円弧内側の塵埃の少ない流体を分岐流路に導くことで塵埃が少ない流体の流れを得、この流体の速度をセンサ素子で検出する流速測定装置が記載されている。さらに、特許文献 2 の流速測定装置は、円弧状の流路より分岐流路の深さが浅くなるように段差を設けることで、流速が遅いときには重力を利用して塵埃を分離できるようにしている。しかしながら、特許文献 2 の流速測定装置は、センサ素子を有する回路基板によって本体の溝の上部開口を封止することで流路を構成するので、回路基板側には円弧状の流路と分岐流路との段差を設けることができず、上下逆に設置すると流速が遅いときに塵埃を十分に分離できないという問題がある。さらに、回路基板と本体との間に漏れがあると測定精度が低下してしまうので、高精度の流速測定装置を実現するためには、回路基板と本体との間にパッキンを挟み込むことが必要になり構造が複雑になる。さらに、特許文献 2 の流速測定装置は、特許文献 1 の流速測定装置と同様に、被測定流体の流れ方向に長いという欠点がある。

10

【特許文献 1】特許第 3 1 2 4 4 5 7 号

【特許文献 2】米国特許第 4 9 1 4 9 4 7 号

【 0 0 0 5 】

また、流速測定装置は、流速測定装置を組み込んだ機器の小型化のために、被測定流体の流れ方向の寸法が短いと共に、流れ方向に直角な流れを遮断する面積が小さいことが望まれる。よって、特許文献 1 および 2 の流速測定装置は、導入口と排出口との位置が離れているので、単に導入口および排出口を横に向けて開口させるだけでは、流れ方向の寸法を短くできて流れを遮断する面積が大きくなってしまう問題がある。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

上記の問題点を鑑みて、本発明は、被測定流体の流れ方向の寸法が小さく、被測定流体の流れを遮断する面積が小さい、構造の簡単な流速測定装置を提供すること課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

30

前記課題を解決するために、本発明による流速測定装置は、本体の表面に設けられ、被測定流体の上流に向かって開口する導入口と、前記本体の内部に、前記導入口から直線的に延伸してから円弧状に彎曲した導入流路と、前記導入流路の前記円弧状に彎曲した部分から前記彎曲の内側方向に分岐して前記導入流路の前記直線的に延伸する部分と平行に延伸し、末端が前記本体の表面に開口する第 1 排出口に接続された分岐流路と、前記導入流路の末端と連通し、前記導入流路の前記直線的に延伸する部分と平行に延伸して末端が前記本体の表面に開口する第 2 排出口に接続された排出流路と、前記分岐流路からさらに分岐して末端が前記本体の表面に開口する第 3 排出口に接続され、その中にセンサ素子が設けられた測定流路とを有し、前記測定流路は、前記導入流路から前記分岐流路への分岐点における前記導入流路の流路方向および前記分岐流路の流路方向に対して直角な方向に、前記排出流路と重なり合う部分を有するものとする。

40

【 0 0 0 8 】

この構成によれば、円弧状の流路から円弧の内向きに分岐を設けることで、流体に含まれる塵埃の質量による慣性力を利用して塵埃を分離し、さらにもう 1 つの分岐で塵埃を分離した流体の速度をセンサ素子で測定するので、センサ素子に塵埃が付着して精度が低下することがない。さらに、測定流路を流路の分岐と直角方向に重ねたので、流路の構成が立体的になり、流速測定装置の寸法が小さくなる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の流速測定装置において、前記導入流路から前記分岐路への分岐点における前記分岐流路の流路方向は、前記導入口の対向する方向と直角な方向であってもよい。

50

【 0 0 1 0 】

この構成によれば、流路の分岐は、被測定流体の流れに垂直な面内に設けられるので、被測定流体の流れ方向の寸法が小さくなる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の流速測定装置において、前記本体は、接合面で互いに接合される2つの半体からなり、前記排出流路は、前記半体の接合面に設けた溝に連通し、前記半体の側面の開口部から前記半体の接合面に平行に延伸し、少なくとも一部分が前記接合面に開放せず、奥部で前記溝と連通する横穴からなってもよい。

【 0 0 1 2 】

この構成によれば、前記溝と前記横穴を有する半体は3分割の金型を用いた公知の射出成形方法で成型することが可能であり、部品点数を増加することなく被測定流体の流れ方向に重なり合う流路を形成することができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の流速測定装置において、前記導入流路、前記分岐流路および前記測定流路は、前記半体の接合面に設けた溝からなってもよい。

【 0 0 1 4 】

この構成によれば、接合面に設けた溝により平面的に構成した流路と、横穴によって構成した流路とを重ねた流路構成を容易に実現できる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の流速測定装置において、前記横穴は、前記半体の側面の開口部において、前記接合面と反対側の表面にも開口し、該開口部の側面側がもう一方の半体に設けた壁部で封止されてもよい。

【 0 0 1 6 】

この構成によれば、流速測定装置に導入または排出される流体が、被測定流体の流れ方向に沿って流入または流出するので、流速測定装置の周囲の物体によって流速測定装置内の流体の流れが乱されることがなく、正確な流速の測定が可能になる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の流速測定装置において、前記半体の接合面にさらに設けた溝によって、前記測定流路に隣接し、前記測定流路に開口するセンサ開口を有する収納部が画定され、前記センサ素子は、前記収納部内に前記半体の接合方向に端面を向けて収納された基板上に設けられ、前記センサ開口から前記測定流路の内側に露出してもよい。

【 0 0 1 8 】

この構成によれば、基板は、センサ素子の周囲の僅かな部分だけが流路に露出するようになり、半体の接合面を広範囲に封止する必要がない。さらに、基板を収納するために半体に設けた溝の形状により、センサ素子の周囲部分をセンサ開口の外壁に、半体の接合力とは無関係に強く密接させることができる。このため、基板と半体との間に流路からの漏れが発生しにくく、パッキンのような密封のための部品が不要である。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の流速測定装置において、前記半体の接合面に設けた溝は、前記2つの半体の両接合面に設けた深さが不連続に変化する溝であってもよく、好ましくは、記導入流路を画定する部分より前記分岐流路を画定する部分が浅く、前記分岐流路を画定する部分より前記測定流路を画定する部分が浅くなっているとよい。

【 0 0 2 0 】

この構成によれば、流路の上下に段差または邪魔板を設けることができる。このため、流速測定装置が上下反対に設置されても重力による塵埃の分離ができるので、センサ素子に塵埃が付着して精度が損なわれることがない。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の流速測定装置において、前記重なり合う部分を有する流路は、前記排出流路であってもよい。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

この構成によれば、流路の分岐毎に段差を設けて流路を被測定流体の流れ方向に狭くして、塵埃の重力による分離を行うようにしたとき、必然的に被測定流体の流れ方向に最も広くなる導入流路の末端に被測定流体の流れ方向に偏った排出流路を接続することで、他の流路と重なり合うための被測定流体の流れ方向のずれを容易に実現できる。このため、被測定流体の流れ方向の寸法が小さく、被測定流体の流れを遮断する面積も小さい被測定流体が容易に構成できる。

【 0 0 2 4 】

また、この構成によれば、流路の分岐毎に段差を設けて流路を被測定流体の流れ方向に狭くして、塵埃の重力による分離を行うようにしたとき、必然的に被測定流体の流れ方向に最も狭くなる測定流路と、被測定流体の流れ方向に偏った排出流路とを重ね合わせるの
10
で、さらに、被測定流体の流れ方向のずれを実現し易く、容易に被測定流体の流れ方向の寸法を小さくできる。

【 0 0 2 7 】

また、本発明の流速測定装置において、前記導入口、前記第 1 排出口、第 2 排出口および第 3 排出口は、すべて前記本体の 1 つの端部付近に開口してもよい。

【 0 0 2 8 】

この構成によれば、流速測定装置の一端のみを被測定流体の流れの中に露出させるだけで流速を測定できる。これにより、流速測定装置は被測定流体の流れを阻害しない。

【 0 0 2 9 】

また、本発明の流速測定装置において、前記第 1 排出口、第 2 排出口および第 3 排出口
20
は、前記本体の背面に開口する 1 つの排出口からなってもよい。

【 0 0 3 0 】

この構成によれば、流速測定装置の本体かから流出する流体を 1 つにまとめてから排出するので、流速測定装置の周囲の物体の影響で各流路に異なる背圧が加わって各流路間の流量の比率が変動することがない。これにより、流速測定装置は被測定流体の流速を正確に測定できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 1 】

以上のように、本発明の流速測定装置は、被測定装置の流れ方向に垂直に塵埃分離のための分岐を設けるので、被測定流体の流れ方向の寸法が小さく、流路を重ね合わせるの
30
で、被測定流体の流れを遮断する面積も小さく、部品点数が少なく構造も簡単である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 2 】

これより、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

図 1 および図 2 は、本発明の 1 実施形態である流速測定装置 1 のそれぞれ前面および背面を上にした様子を示す。図 1 において、流速測定装置 1 は、上方から下方に流れる被測定流体の中に設置される。流速測定装置 1 は、略直方体の本体 2 を有し、本体 2 は、被測定流体の上流側の前側半体 3 と、下流側の後側半体 4 とに 2 分割され、本体 2 内部に基板 5 が挟み込まれている。流速測定装置 1 の本体 2 の長手方向の一端には、前側半体 3 の前面に開口する導入口 6 が設けられ、本体 2 の他端には、前側半体 3 および後側半体 4 を貫通し、両面に座ぐり 7 を有する取付穴 8 が設けられている。また、流速測定装置 1 の本体 2 の取付穴 8 が設けられた側の端面には、基板 5 上に設けられたコネクタ 9 が露出している。さらに、導入口 6 が設けられた側の本体 2 の端部の背面には後側半体 4 に設けた排出口 10 が開口しており、排出口 10 は、本体 2 の側面部分が前側半体 3 に突設した壁部 11 で封止されている。
40

【 0 0 3 3 】

図 3 に、流速測定装置 1 を分解した様子を示す。図示するように、前側半体 3 および後側半体 4 には、両者の接合面に設けた溝によって、被測定流体が通過する流路 12 と、基板 5 を収納する収納部 13 とが形成されている。流路 12 は、導入口 6 から（被測定流体の流れ方向と直角な）接合面上を直線的に延伸してから接合面上で円弧状に湾曲した導入
50

流路 1 4 と、導入流路 1 4 の湾曲部から湾曲の内側方向に分岐して導入流路 1 4 の直線部分と平行に延伸する分岐流路 1 5 と、分岐流路 1 5 から横方向に分岐し、途中に収納部 1 3 と連通するセンサ開口 1 7 が設けられ、末端が分岐流路 1 5 と並ぶように画定された測定流路 1 6 と、後述する横穴（排出流路）2 7 とからなっている。

【 0 0 3 4 】

収納部 1 3 は、測定流路 1 6 に隣接し、導入流路 1 4 および分岐流路 1 5 と平行に設けられた溝である。収納部 1 3 は、基板 5 の端面と係合する保持溝 1 8 で基板 5 を両半体 3 , 4 の接合面に直立させて挟み込むようになっており、センサ開口 1 7 の反対側の壁から突出し、基板をセンサ開口 1 7 に押し当てる補助壁 1 9 が設けられ、コネクタ 9 を露出させるコネクタ穴 2 0 が本体 2 の端面に開口し、本体 2 の側面には基板 5 に設けられるトリマを操作するための 2 つのトリマ穴 2 1 が設けられている。この収納部 1 3 に、基板 5 は、長辺の端面を両半体 3 , 4 の接合面に向けて、つまり、被測定流体の流れ方向に端面を向けて収納される。

【 0 0 3 5 】

基板 5 に設けられたセンサ素子 2 2 は、センサ開口 1 7 を貫通して測定流路 1 6 の中に露出し、測定流路 1 6 内の流体の速度を計測する。センサ素子 2 2 は発熱体と測温体とからなる公知の流速センサである。センサ素子 2 2 の出力は、基板 5 上に設けた回路によって処理されて、コネクタ 9 を介して外部の制御機器などに送信されるようになっている。

【 0 0 3 6 】

また、前側半体 3 と後側半体 4 とは、前側半体 3 に設けた圧入部材 2 3 を後側半体 4 に設けた係合穴 2 4 に挿入することで一体に接合される。

【 0 0 3 7 】

図 4 に、基板 5 を収納した前側半体 3 と後側半体 4 とを異なる角度から見た図を示す。導入流路 1 4 から分岐流路 1 5 への分岐点および分岐流路 1 4 から測定流路 1 6 への分岐点には、それぞれ段差 2 5 および段差 2 6 が、前側半体 3 と後側半体 4 の両方に設けられ、導入流路 1 4 より分岐流路 1 5 そして分岐流路 1 5 より測定流路 1 6 の方が溝の深さが浅くなっている。また、導入流路 1 4 の端部は、さらに深い穴になっており、後側半体 4 の端面（短辺の側面）から延伸する横穴 2 7 と連通している。

【 0 0 3 8 】

さらに、図 5 に流速測定装置 1 を横穴 2 7 が開口する端面側から見た様子を示す。横穴 2 7 は、後側半体 4 の端面から前側半体 3 との接合面に平行に直線的に延伸しており、奥部で導入流路 1 4 と連通している。分岐流路 1 5 、測定流路 1 6 および横穴 2 7 は、後側半体 4 の端面および背面に開口する排気口 1 0 に通じており、流路 1 2 の末端は、全て排気口 1 0 で本体 2 の外部に開口している。つまり、導入流路 1 4 は、末端に接続した横穴（排出流路）2 7 を介して外部に開放している。

【 0 0 3 9 】

図 6 は、流速測定装置 1 を厚みを等分するように切断した様子を示す。横穴 2 7 は、分岐流路 1 5 と並行して測定流路 1 6 と重なり合うように設けられ、末端が測定流路 1 6 および分岐流路 1 5 と連通して後側半体 4 の背面に開口している。

【 0 0 4 0 】

図 7 に、流速測定装置 1 の図 6 における A - A 断面矢視図、図 8 に流速測定装置 1 の図 6 における B - B 断面矢視図、図 9 に C - C 断面矢視図、そして、図 1 0 に D - D 断面矢視図を示す。図示するように、横穴 2 7 は、部分的に、測定流路 1 6 と本体 2 の厚み方向（被測定流体の流れ方向）に重なりを有している。また、導入流路 1 4 、分岐流路 1 5 そして測定流路 1 6 は、順に、本体 2 の厚み方向に溝の深さが浅くなっており、導入流路 1 4 から分岐流路 1 5 への分岐には段差 2 5 があり、分岐流路 1 5 から測定流路 1 6 への分岐には段差 2 6 があることが分かる。

【 0 0 4 1 】

続いて、以上の構成からなる流速測定装置 1 において、被測定流体の流速がどのようにして測定されるかを説明する。

図 1 1 は、流速測定装置 1 の使用例を示す。流速測定装置 1 は、電化製品などの内部を冷却するための空気の流量を測定するためなどに用いられ、空気取り入れ口のフィルタ 4 1 とフィルタ 4 1 を通して外気を吸入する吸気ファン 4 2 との間に、導入口 6 をフィルタ 4 1 に正対し、排出口 1 0 を吸気ファン 4 2 に正対して空気の流れの端に設置される。通常、フィルタ 4 1 と冷却ファン 4 2 との間の距離 L は短い方が電化製品を小型化する上で好ましい。また、図 1 2 に、流速測定装置 1 の配置を空気の流れ方向の下流側から見た様子を示す。流速測定装置 1 は、排出口 1 0 が設けられた端部だけが空気の流れの中に突出するように固定され、図中に斜線で示した部分の面積 S が、実質的に空気の流れを遮断する面積である。

【 0 0 4 2 】

以上のように設置された流速測定装置 1 は、例えば図 1 0 に矢印で示すように、被測定流体である空気の流れに正対する導入口 6 から空気を内部の流路 1 2 に取り込む。取り込まれた空気は、外部の空気の流れ方向に直角な方向に延伸する導入流路 1 4 に沿って流れる。そして、図 6 に示すように、取り入れた空気は導入流路 1 4 の後半部の湾曲に沿って流れ、導入流路 1 4 の湾曲の中心方向に分岐する分岐流路 1 5 に一部の空気が分流し、残る空気は横穴 2 7 を通って排出口 1 0 から本体 2 の外部に排出される。導入流路 1 4 の湾曲部において空気中に含まれる塵埃は、自身の質量と流速とによって働く遠心力で湾曲の外側に偏るので分岐流路 1 5 には塵埃が流入しにくい。さらに、分岐流路 1 5 は導入流路 1 4 から横方向に分岐しているので、導入流路 1 4 を流れる空気の一部は、急激に流れの向きを変えて分岐流路 1 5 に流れ込む。このとき、空気中に含まれる塵埃は、自身の質量に作用する慣性力のために急激に方向転換することができずに分岐流路 1 5 に流れ込む空気の流れから離脱して、導入流路 1 4 に沿って通り過ぎる。さらに、分岐流路 1 5 を流れる空気の一部は、分岐流路 1 5 から横方向に分岐した測定流路 1 6 に分流する。ここでも、空気中の塵埃は、慣性力によって分岐流路 1 5 を直進しようとするので、測定流路 1 6 には塵埃が分離された清浄な空気が流れ込むことになる。分岐流路 1 5 を直進した空気および測定流路 1 6 に分岐して流入した空気は、それぞれ排気口 1 0 に達し、横穴 2 7 を通過した空気とともに本体 2 の外部に排出される。

【 0 0 4 3 】

測定流路 1 6 の途中にはセンサ開口 1 7 が設けられ、センサ素子 2 2 が測定流路 1 6 の内部に露出しているため、測定流路 1 6 に流入した空気の速度はセンサ素子 2 2 によって計測される。この測定流路 1 6 内の空気の速度は、流速測定装置 1 の外部の空気の速度と相関関係があるため、センサ素子 2 2 が計測した空気の速度から被測定流体である空気の流速が算出される。測定流路 1 6 は、センサ開口 1 7 で収納部 1 3 と連通する溝として設けられているが、基板 5 が補助壁 1 9 によってセンサ開口 1 7 に強く押し当てられるので、センサ開口 1 7 は基板 5 によって封止され、測定流路 1 6 から収納部 1 3 に空気が漏れ出すことを防いでいる。本発明によって、基板 5 は、センサ開口 1 7 の僅かな当接面を封止するだけでよいので、補助壁 1 9 のような構造で基板 5 をセンサ開口 1 7 の当接面に密接させることが可能となっており、パッキンなどのシール部材が不要である。

【 0 0 4 4 】

また、外部の空気の流れが遅い場合、上述の慣性力や遠心力は小さなものになり、空気中の塵埃を十分に分離できない。そして、空気の流速が遅い場合、空気中の塵埃は重力によって下方に沈降し流路 1 2 の下方をゆっくりと空気の流れに沿って移動する。しかし、流速測定装置 1 が図 1 1 の向きに取り付けられている場合、分岐流路 1 5 は導入流路 1 4 の上方にあるため、塵埃は分岐流路 1 5 に流れ込むことができない。同様に、図 1 1 のフィルタ 4 1 と冷却ファン 4 2 の間に流速測定装置 1 を上下左右いかなる方向から設置しても、空気の流速が遅い場合は、流路 1 2 の流路間に上下の並びができるので塵埃が分離される。そして、外部の空気の流れが上下方向である場合、流速測定装置 1 は導入流路 1 4 、分岐流路 1 5 および測定流路 1 6 が水平方向に並んで配置されることになるが、導入流路 1 4 から分岐流路 1 5 への分岐に段差 2 5 が設けられており、さらに、分岐流路 1 5 から測定流路 1 6 への分岐にも段差 2 6 が設けられている。このため、流路 1 2 内で下方に

沈降した塵埃は、段差 25, 26 を乗り越えることができずに分岐する空気の流れから取り残され、導入流路 14 または分岐流路 15 を直進する。本発明により、前側半体 3 および後側半体 4 の両方に溝を設けて流路 12 を構成しているため、流速測定装置 1 を上下逆にしても段差 25, 26 があり、塵埃が測定流路 16 に流れ込んでセンサ素子 22 に付着することがない。

【0045】

流速測定装置 1 の後側半体 4 の横穴 27 は、後側半体 4 の端面から前側半体 3 との接合面と平行に直線的に設けられており、横穴 27 並びに分岐流路 15 および測定流路 16 の開口でもある排出口 10 の本体 2 の端面側は、前側半体 3 に突出して設けた壁部 11 によって封止されている。このため、横穴 27、分岐流路 15 および測定流路 16 は、後側半体 4 の背面にのみ開口している。後側半体 4 は、横穴 27 が端面から直線的に設けられている、前側半体 3 との接合方向に分割される 2 つの金型と、排気口 10 が設けられた端面側に分離される 1 つの金型とによる 3 分割の金型を使用して射出成形により成形することができる。このような 3 分割金型は射出成形においては平易な技術であるため、後側半体 4 が高価になることはない。そして、流速測定装置 1 は、この後側半体 4 と、2 分割の金型で成形できる前側半体 3 と、通常の構成からなる基板 5 との 3 つの部品のみで構成することができ、構造が簡単で製造コストが低いという長所を有している。また、排気口 10 が背面にのみ開口していることで周囲の物体の影響で流路 12 の中の空気の流れに影響が及びセンサ素子 22 による流速の計測値が不正確になる危険が小さい。

【0046】

また、本発明による流速測定装置 1 は、導入流路 14、分岐流路 15 および測定流路 16 が被測定流体の流れ方向に対して垂直な面内に並んで設けられているため、被測定流体の流れ方向の厚み寸法が小さく、フィルタ 41 と冷却ファン 42 との間の距離 L が短くても設置可能である。同時に、横穴 27 を最も細い測定流路 16 と被測定流体の流れ方向に重なるように配置することで、被測定流体の流れに対向する表面積をも小さくしている。さらに、流入口 6 と排出口 10 とが本体 2 の 1 つの端部の表裏に集中して設けられているため、フィルタ 41 と冷却ファン 42 との間の空気の流れに露出して被測定流体の流れを遮断する面積 S はさらに小さくなっている。このため、流速測定装置 1 は、冷却ファン 42 の効率を低下させない。

【0047】

以上の実施形態の流速装置 1 においては、後側半体 4 に設けた横穴 27 によって排出流路が構成されているが、導入流路を前側半体に設けた横穴によって構成し、分岐流路、測定流路および排出流路を両半体の接合面に設けた溝によって構成することもできる。また、各流路のレイアウトによっては、分岐流路の後半部分や測定流路の一部を横穴で構成することも可能である。

【0048】

また、各流路の排出口 10 は、必ずしも 1 つにまとめる必要はなく、それぞれ個別に本体 2 の外表面に開口してもよい。また、横穴をそのまま本体 2 の側面に開口してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図 1】本発明の流速測定装置の前方からの斜視図。

【図 2】図 1 の流速測定装置の後方からの斜視図。

【図 3】図 1 の流速測定装置の分解斜視図。

【図 4】図 1 の流速測定装置の異なる角度からの分解斜視図。

【図 5】図 1 の流速測定装置の端面方向からの分解斜視図。

【図 6】図 1 の流速測定装置の断面図。

【図 7】図 6 の流速測定装置の A - A 断面図。

【図 8】図 6 の流速測定装置の B - B 断面図。

【図 9】図 6 の流速測定装置の C - C 断面図。

【図 10】図 6 の流速測定装置の D - D 断面図。

【図 1 1】図 1 の流速測定装置の使用例を示す斜視図。

【図 1 2】図 1 1 の使用例の背面図。

【符号の説明】

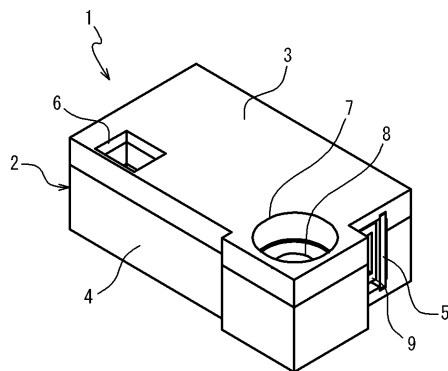
【 0 0 5 0 】

- 1 流速測定装置
- 2 本体
- 3 前側半体
- 4 後側半体
- 5 基板
- 6 導入口
- 10 排出口
- 11 壁部
- 12 流路
- 13 収納部
- 14 導入流路
- 15 分岐流路
- 16 測定流路
- 17 センサ開口
- 22 センサ素子
- 27 横穴（排出流路）

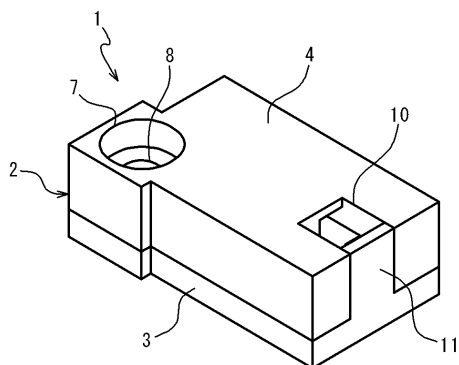
10

20

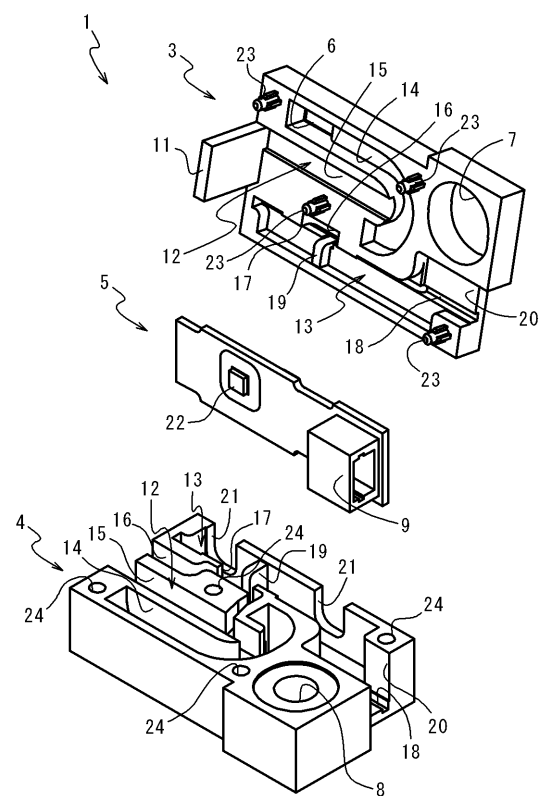
【図 1】



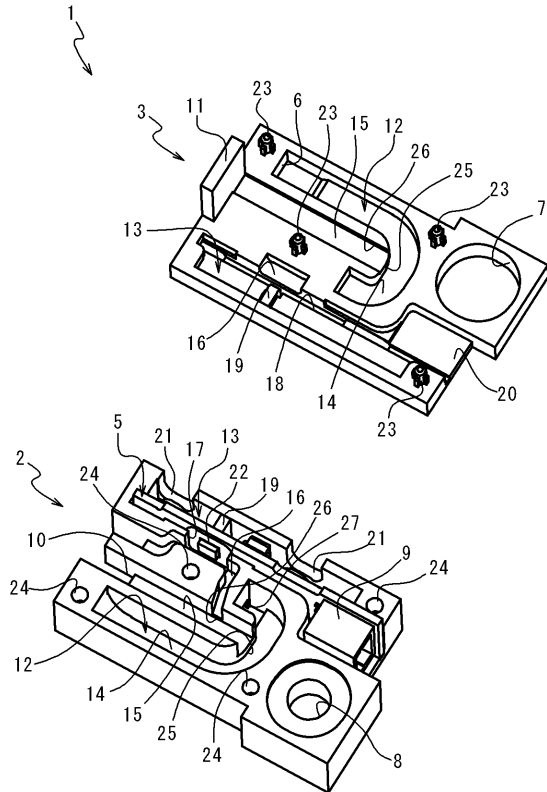
【図 2】



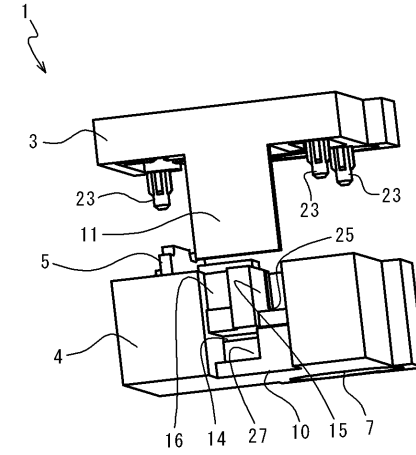
【図 3】



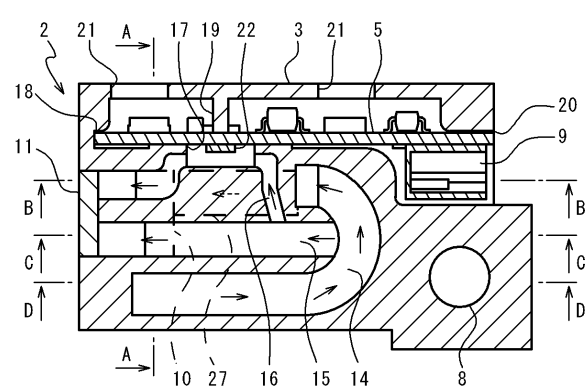
【図 4】



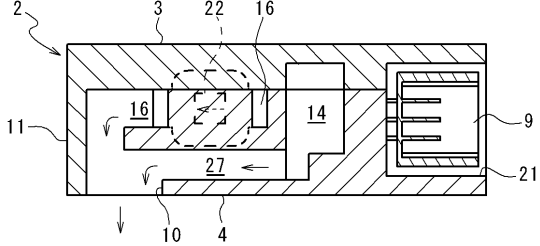
【図 5】



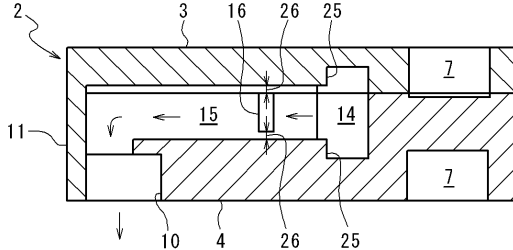
【図 6】



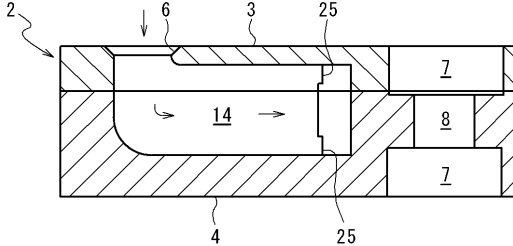
【図 8】



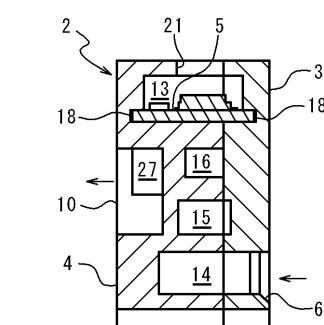
【図 9】



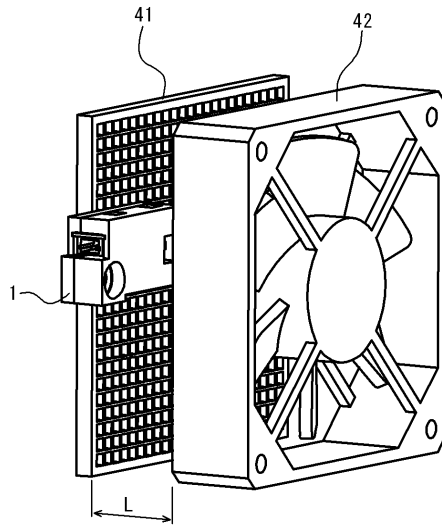
【図 10】



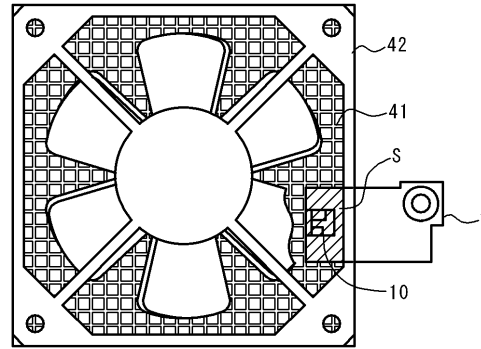
【図 7】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 藤原 敏光

京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内

審査官 森 雅之

(56)参考文献 特許第 3 6 8 1 6 2 7 (J P , B 2)

特許第 3 7 7 0 3 6 9 (J P , B 2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

日本国特許審査官が調査した主分野

G 0 1 F 1 / ~ 1 5 /

G 0 1 P 5 /