(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3593042号
(P3593042)

(45)発行日　平成16年11月24日(2004.11.24)　(24)登録日　平成16年9月3日(2004.9.3)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G01F 1/684	G01F	1/68	101A
F02D 35/00	F02D	45/00	366B
F02D 45/00	G01F	1/68	A
G01F 1/68	F02D	35/00	366E
	G01F	1/68	101B

請求項の数 8　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2001-20342(P2001-20342)
(22)出願日　平成13年1月29日(2001.1.29)
(62)分割の表示　特願平6-251801の分割
原出願日　平成6年10月18日(1994.10.18)
(65)公開番号　特開2001-241986(P2001-241986A)
(43)公開日　平成13年9月7日(2001.9.7)
審査請求日　平成13年10月18日(2001.10.18)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地
(73)特許権者　000232999
株式会社日立カーエンジニアリング
茨城県ひたちなか市高場２４７７番地
(74)代理人　100074631
弁理士　高田　幸彦
(74)代理人　100083389
弁理士　竹ノ内　勝
(72)発明者　五十嵐　信弥
茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津２４７７番地３　日立オートモティブエンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】発熱抵抗式流量測定装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

曲がり部を有する副通路が形成されている副通路構成部材と、前記副通路に流体の流れ方向の上流側と下流側に設置された少なくとも２個の感温抵抗体とを備え、前記感温抵抗体の放熱量の差から前記流体の流れ方向と、順方向と逆方向の流量に対応した信号を出力する発熱抵抗式流量測定装置において、前記少なくとも２個の感温抵抗体は基板に形成され、前記副通路構成部材には、前記副通路の出口開口面と前記少なくとも２個の感温抵抗体との間に開口し、前記流体の逆方向からの逆流を前記少なくとも２個の感温抵抗体に導く流路が形成されていることを特徴とする発熱抵抗式流量測定装置。

【請求項２】

請求項１において、前記少なくとも２個の感温抵抗体に逆流を導く流路は前記副通路の壁を貫通して形成される穴であることを特徴とする発熱抵抗式流量測定装置。

【請求項３】

請求項１、２のいずれか１項において、前記少なくとも２個の感温抵抗体は前記副通路の前記曲がり部よりも上流側に設置されていることを特徴とする発熱抵抗式流量測定装置。

【請求項４】

請求項１において、前記流体は内燃機関の吸気通路内を流れる空気であることを特徴とする発熱抵抗式流量測定装置。

【請求項５】

請求項１において、前記少なくとも２個の感温抵抗体に逆流を導く流路は、順方向の流れ

に対して広がり管路となるノズル状流路としていることを特徴とする発熱抵抗式流量測定装置。
【請求項６】
請求項５において、前記ノズル状流路は副通路の内壁から前記２組の感温抵抗体へ向けて突出した形状に形成されていることを特徴とする発熱抵抗式流量測定装置。
【請求項７】
請求項６において、前記ノズル状流路の最小内径は前記感温抵抗体の受感部の長さとほぼ同じとなるように形成されていることを特徴とする発熱抵抗式流量測定装置。
【請求項８】
請求項１～７のいずれか１項に記載の発熱抵抗式流量測定装置を用いて内燃機関の制御を行うことを特徴とする内燃機関の制御システム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、流体通路の流体が順方向と逆方向に変化する流れを有する時にその流れ方向を判別するとともにその流量に応じた信号を出力する発熱抵抗式流量測定装置に係り、特に内燃機関の吸入空気流量を測定するのに適する発熱抵抗式空気流量測定装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来の装置としては、例えば特開昭６２－８１２　号記載の熱線式空気流量計がある。この公知例には、順方向及び逆方向の流れを検出するための感温抵抗体の素子構造や、方向判別，流量信号の出力回路構成ならびにその検出メカニズムについて具体的に記載されているが、その通路構成は主通路中に検出素子を副通路を設けずに設置したものと、単純な円管路中に設置したもののみが記載されている。このように、定常流から逆流を伴う脈動流まで全域で精度良く流量検出するためには、まず第１に逆流が生じた場合の流量測定装置のプラス誤差を低減するために、順方向の流量から逆方向の流量を差し引いた流量検出を行う必要がある。特開昭６２－８１２　号に記載の技術は、順方向と逆方向の両方の流量信号を出力可能としたものであり、この誤差の低減についてはすでに配慮されている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
上記従来技術は、発熱抵抗式流量測定装置は、測定流体が脈動すると出力信号はマイナス誤差を示す。これは、発熱抵抗体の放熱特性の非線形性と応答遅れによるものであり、順方向の流れが脈動となることにより生じるものであるため、逆方向の流量を計測することでは解決できない問題であった。
【０００４】
本発明の目的は、逆流を伴う脈動流のように順方向と逆方向の流れが混在する流体の流量を適正に検出することができる発熱抵抗式流量測定装置を提供することにある。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
本発明では、流量を検出する感温抵抗体を副通路内に設け、副通路に流入した順方向の流れが脈動時に主通路の流れよりも高い慣性効果を持つように、副通路の順方向流れに対する流路長さを主通路の同一部分の長さより長くして前記マイナス誤差を相殺する構成とし、また、前記の逆方向の流れの流量計測も達成できるように、感温抵抗体に逆方向の流れを導く流路を設けた副通路を構成したものである。
【０００６】
さらに、定常流から脈動流，逆流と変化する流れに対しては、その流速分布の変化についても考慮する必要がある。定常流においては、流体通路の上流の形状により種々の異なる偏流が生じる。例えば、上流に長い直管路があれば、流路の中心が速く壁面付近が遅い放物線形の流速分布が生じ、また、上流が曲がり管路となっていれば、曲がりの外側が速く内側が遅くなる流速分布となる。これが脈動流になると、平坦に近い流速分布を生じ易く

、逆流を伴う脈動流では逆流の流速分布の変化によって再び偏流を引き起こすことが多い。従って、主通路の流れをできるだけ平均的に測定する必要があり、主通路の極小さな一部の流れにより全流量を代表して計測する発熱抵抗式流量測定装置においては、この流速分布による計測誤差が問題となる。本発明は、感温抵抗体を副通路内に設け、副通路の入口を広範囲の流れを副流路内に取り込むことが可能なように受皿状に形成し、さらに、出口の上流の流速と入口の上流の流速の各々の平均流速からの差を互いに相殺し合うように、出口を主流に対して平行な面に開口し、その上流、あるいは、上下流両方にひさし状の突起を形成した副通路を構成したものである。

【０００７】

【作用】

順方向と逆方向の流れ方向を判別するとともに、流量の計測を行う発熱抵抗式流量測定装置は、前記のように公知の技術であるが、その作用効果を維持しながら脈動流によるマイナスの計測誤差を回避する技術については開示されておらず、本発明は、その対策を実施したものである。

【０００８】

発熱抵抗式流量測定装置の流量に対する出力は発熱体から流体への放熱の物理現象により非直線の特性を示す。このため、脈動流の計測に際しては、放熱特性あるいは制御回路による検出遅れからその計測値はマイナス誤差を生じてしまう。そこで、脈動流によるマイナス誤差を相殺するように、脈動流により計測値を持ち上げる副通路構造を用いる。流量を検出する感温抵抗体を副通路内に配置し、副通路の全長を同一部分の主通路長さより長く形成すると、主通路に生じる脈動流に対して副通路内の脈動流は主通路より大きな慣性効果を有するようになる。このため、副通路内の脈動流の平均流速が持ち上げられるため、計測値にプラス誤差を生じさせることができ、前記のマイナス誤差を相殺することができる。しかし、上記のプラス誤差を生じる副通路は逆方向の流れを十分に感温抵抗体に導くことができない。このため、副通路を、感温抵抗体の配置される第１の流路と、順方向の流れに対し副通路の全長が長くなるように順方向の流れの大部分が流通する第２の通路と、逆方向の流れが流通し感温抵抗体に逆方向の流れを導く第３の流路の３つの流路を組み合わせた構造としている。

【０００９】

例えば、感温抵抗体を内部に備えた第１の流路を主流とほぼ平行に配置し、第２の流路は、第１の流路とほぼ直角に交わう主流とほぼ垂直な流路とし、第１の流路と第２の流路でＬ字形の副流路を形成すれば、まず主通路の長さよりも長く慣性効果の大きい副通路が構成される。また、第３の流路を感温抵抗体の直下流で副通路の壁を貫通する主流とほぼ平行な流路とすれば感温抵抗体に逆方向の流れを導入するための流路となる。ここで、順方向から副通路に流入した流れは、その大部分が第２の流路を流通するように第２の流路の断面積（流路面積）に比べて第３の流路の面積を小さくする必要がある。第３の流路の面積が小さい程、順方向の流れは第２の流路を流れ易く前記のマイナス誤差を低減するが、小さすぎると逆方向の流れの導入量が少なくなるため流れ方向の判別及び逆方向の流量検出が劣ることになる。従って、第３の流路の内径を感温抵抗体の受感部長さとほぼ同じとすると総合的な精度を改良できる。さらに、第３の流路を順方向の流れに対して広がり管路となるノズル状にすれば順方向の流れの通気抵抗が大きく逆方向の流れは導入し易くなり、第３の流路を副通路の内壁より感温抵抗体に向けて突出すると、第１の流路と第２の流路の曲がり部の面積を確保しながら第３の流路と感温抵抗体の間隔を短くできるため、逆方向の流れが第３の流路から吹き出した後の拡散が小さい状態で感温抵抗体に導入できるため本発明の副通路の構成をより効果的にできる。

【００１０】

また、流速分布の変化に対しては、副通路の入口を受皿状に掘り込み、流れによる受圧面を広範囲に拡大すること、また掘り込み部分からの流れを副通路内に流入することにより、副通路に広範囲の流れを取り込むことによって平均的な流速を検出できるようにしている。受皿状の底面を傾斜させると広範囲空気を取り込む効率を一層上げられる。さらに、

第２の流路の出口開口面を主流と平行に開口し、その上流側にひさし状の突起を設けると、出口の負圧がその上流の流速に応じて変化するため、入口上流の流速と出口上流の流速で副通路に流入する流量を平均化できる。

【００１１】

上記の副通路を構成するには、流体通路となる主通路と一体に形成すれば部品点数を削減できる。また、副通路構成部材を単体で形成し、回路モジュールと一体化すれば交換時等の取り扱い性に優れるとともに、既存の流体通路の一部に取付用の穴や取付面を設ければそこに装着可能となり、流量測定装置の主通路を別に設ける必要が無くなる。

【００１２】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図１～図１４により説明する。

【００１３】

図１は本発明の一実施例の横断面図であり、図２はその上流側（左側）から見た外観図である。

【００１４】

ベース部材７の上面には、電子回路８及び回路ハウジング９が固定され、外部機器と電気的に接続するためのコネクタ１１は回路ハウジング９に一体化され、回路ハウジング９の上面はカバー１０によって覆われている。流量検出と流れ方向判別のための発熱抵抗体１と流体温度検出用の感温抵抗体２は電子回路８と電気的に接続されてホルダ１９に固定されている。発熱抵抗体１は、板状基板面に少なくとも２つの感温抵抗体を上流側と下流側に形成したものである。副流路３は、ベース部材７と垂直な面に開口する入口開口面３０１と，入口開口面からベース部材と平行に延びる第１通路３０２と，ベース部材と垂直な方向に延びる第１通路の約２倍の長さを有する第２通路３０４と，ベース部材と垂直な面に開口する出口開口面３０５及び第１通路３０２と第２通路３０４の交点部分にあたる直角曲がり部３０３によって構成されるＬ字形の流路に、逆方向の流れを導入するための第３通路３０９を発熱抵抗体の受感部の直下流に第１通路とほぼ平行に形成したものであり、発熱抵抗体１が第１通路３０２内に、感温抵抗体２が直角曲がり部３０３内に位置するように、副流路構成部材４がベース部材７に固定される。

【００１５】

一方、主流路５を構成する流量計ボディ６の壁面には、副流路構成部材４を差し込むための挿入穴１４及びベース部材７を取り付ける取付固定面１５が設けられている。この流量計ボディ６に、副流路３の第１通路３０２が主流路５の流れ方向１７と平行になるように副流路構成部材４を挿入穴１４から主流路５内に差し込み、挿入穴１４の周囲がシールされるように取付固定面１５とベース部材７の底面の間にゴムパッキン１６をはさんでベース部材７が主流路外壁にネジ１８により固定されている。

【００１６】

上記実施例に対して、さらに種々の制度向上を図った構成及び副流路構成部材とベース部材の固定法を具体化した実施例の横断面図を図３に、その上流側（左側）から見た外観図を図４に、さらに、図３の第１通路と第３通路部分の拡大図を図５に示す。

【００１７】

ターミナル１３がホルダ１９の内部を貫通するようにターミナル１３をホルダ１９と一体化し、ベース部材７の穴部を通してベース部材７とホルダ１９が固定される。電子回路８は、ベース部材７あるいはホルダ１９の上面に固定され、ターミナル１３とワイヤ等の導電性部材２２を介して電気的に接続される。また、回路ハウジング９もベース部材７の上面に固定され、回路ハウジング９の上面はカバー１０を固定することによって覆われる。

【００１８】

一方、ターミナル１３の電子回路８の反対端部には、発熱抵抗体１及び感温抵抗体２が各々２組上下流に重なるように配置され電気的に接続固定される。本実施例では、２本の感温抵抗体２を副流路３の直角曲がり部３０３の内部でその内側コーナ近くに位置するように固定し、発熱抵抗体１は副流路３の第１通路３０２内で感温抵抗体２よりもベース部材

７に近い位置に２本が近接して上下流に重なるように固定している。

【００１９】

副流路構成部材４には、前記第一の実施例と同様に入口開口面３０１，第１通路３０２，直角曲がり部３０３，第２通路３０４，出口開口面３０５から構成されるＬ字形の流路に加えて、順方向の流れに対して広がり管路となるノズル状の第３通路３０９が発熱抵抗体方向に突出して設けられており、その最小内径を発熱抵抗体１の受感部の長さとほぼ同じとしている。さらに、副流路３内に取り込む空気を広範囲、特に主流路５の中心付近から導くことを目的とした周囲に壁を残して堀り込んだ受皿状入口３０６，出口部の流れを安定化することを目的とした両側に壁のある傾斜面３０７とその傾斜面の先端を出口開口面３０５より下方に出張らせた出口庇３０８、及び、ホルダ１９を挿入する穴４０１とホルダ１９との接合面４０２が副通路構成部材４に形成されている。また、副流路３の第１通路３０２は、発熱抵抗体１の固定位置を第１通路３０２の中心よりもベース部材７に近付く方向として、第３通路３０９も発熱抵抗体１の設置位置と同軸状にして直角曲がり部３０３の外側コーナ方向へずらして順方向の流れが第３通路を流入しにくくしている。そのため、第１通路３０２の流れと垂直な断面中で流速が比較的速く流れの安定した範囲を発熱抵抗体１の固定部に持ってくるために、半円形と長方形を合わせた断面形状とし、受皿状入口３０６の底面と第１通路３０２の作るコーナと直角曲がり部３０３の内側コーナの間隔に対して前記両コーナをつなぐ第１通路３０２の内壁と発熱抵抗体１の間隔が１／２から１（同間隔）となるようにしている。さらに、第２通路３０４と平行な肉盗み穴４０３を設け、副流路構成部材４を均肉化しプラスチック成形のひけによる形状変化を防止するとともに、材料費及び重量を低減している。

【００２０】

この副流路構成部材４は、ホルダ挿入穴４０１にホルダ１９を差し込み、接合面４０２でホルダ１９と接着固定される。ここで、ホルダ１９に設けた段差と副流路構成部材の接合面４０２により溝部４０４が形成される。この溝部４０４はＯリング２０の装着溝であり、Ｏリング２０により主流路壁面の挿入穴１４がシールされる構成となっている。上記により、回路部と副流路部及び挿入穴シール用のＯリングが一体化したモジュールが構成される。

【００２１】

これを前記第一の実施例と同様に流量計ボディ６に固定することにより、発熱抵抗式流量測定装置が完成される。本実施例では挿入穴シール用のＯリングがモジュールに装着されているため、ゴムパッキンは不要である。本実施例では、回路ハウジング９をベース部材７とともにネジ１８にて固定し回路ハウジングの固定強度を増加したものを示しており、また、流量計ボディ６の主流路５の入口面に整流格子２１を装着し、さらに計測精度を改善したものを示している。

【００２２】

図６は、本発明の他の実施例を示した発熱抵抗式流量測定装置の横断面で、図７はその上流側（左側）から見た外観図であり、図８は図５のＡ－Ａ断面図である。

【００２３】

本実施例では、副通路３を主通路５とともに流量計ボディ６に一体形成している。副通路３は、他の実施例と同様に、第１通路３０２と第２通路３０４とからなるＬ字形の流路と、逆方向の流れを導入する第３通路により構成される。流量計ボディ６と一体に形成するため、副通路３は、主通路５の直径方向に第２通路を溝状（下流側が開いた形状）として橋渡しした形状で形成され、第２通路の下流側をふさぐバックプレート３１０を固定して副通路３が完成されるようにしている。従って、第３通路３０９はバックプレート３１０と一体に形成され、第２通路の出口開口部３０５は、第２通路の両側に設けられている。この出口開口面３０５の上流にはひさし状の突起３０８が両側に形成され、第１通路の入口開口部３０１は受皿状の底面を傾斜させた形状としている。また、第３通路の開口面も同様に傾斜底面を持つ受皿状に形成している。発熱抵抗体１は円筒形ボビンの上流面と下流面に膜状の感温抵抗体を形成したもので順方向と逆方向の流れを検出でき、ターミナル

１３に固定され電子回路８と電気的に接続している。従って、発熱抵抗体１が副通路３の内部に位置するように、ホルダ１９を流量計ボディ６の挿入穴に差し込み回路ハウジング９を流量計ボディ６に固定するこにより、発熱抵抗式流量測定装置が完成される。

【００２４】

図９はエンジンの吸入空気量をコントロールするバルブ２３を有するスロットルボディ２４に図３に示した実施例の回路部と副通路を一体化したモジュールを挿入して成る発熱抵抗式空気流量測定装置を示したものである。流量計測部はバルブ上流に配置しており、空気の順方向の流れは図示左側から右側へ流れる。副空気通路を持つスロットルボディ一体形発熱抵抗式空気流量計は、既に製品化されているが、副空気通路部材がスロットルボディと一体で構成されているか、又は、モジュールの回路を覆うハウジング部材がスロットルボディと一体で構成されておりスロットルボディの構造がかなり複雑化してしまう。これに対し、図９に示す本発明の実施例によればハウジング部材及び副空気通路部材がモジュールと一体化されているため、スロットルボディの構造を簡素化することが可能となる。また、スロットルバルブを持たない吸気系（例えばディーゼル車）ではモジュールを直接インテークマニホールドへ装着することも可能である。

【００２５】

図１０は、エンジンルーム内に配置されるエアクリーナの一部に図３に示した実施例の回路部分を副通路を一体化したモジュールを取り付けた実施例を示したものである。エアクリーナは新規空気を取込むための導入ダクト２５を有する上流側ケース部材２６と吸気ダクト３０とエアクリーナを接続するためのダクト２８を有する下流側ケース部材２７で空気中のダストを除去するためのフィルタ部材２９をはさみ込んで固定する構造である。当然ではあるが空気の順方向の流れは図示矢印の様に流れ、ダクト２８にはフィルタ２９によりダストが除去されたクリーンな空気が流れる。ここで、ダクト２８の一部に発熱抵抗式空気流量測定装置の副空気通路部を挿入するための挿入穴１４があいており、これをネジ等を使ってダクト２８とモジュールとを機械的に固定する。これにより、前記した主空気通路を構成するボディの代りにダクト２８の様なエアクリーナの一部分を使って主空気通路を構成することが可能となりボディを必要としないモジュール単体での安価な発熱抵抗式空気流量測定装置を提供することが可能となる。

【００２６】

図１１に示す例は基本的には図１０と同様にエアクリーナの一部に図３に示した実施例の回路部分を副通路を一体化して示すモジュールを取付けた実施例を示したものである。図１０では下流側ケース部材２７の外側に設けたダクト２８の一部に発熱抵抗式空気流量測定装置のモジュール部を取り付けたが、図１１では、下流側ケース部材２７の内側にダクト３１が設けられており、ダクト３１の一部に挿入穴１４を設けモジュールを取付けた例を示したものである。尚、図にはダクト３１の先端部分は空気の流れを整流化するためにベルマウス状にしている。本構造の様に発熱抵抗式空気流量測定装置のモジュールをエアクリーナ内部に入れることにより図１０に示したダクト２８に相当する部分の長さを短くできるため、吸気系のコンパクト化を図ることが可能である。尚図１０に示したダクト２８及び図１１に示したダクト３１は図示ではエアクリーナ下流側ケース部材　２７と一体で記述したが各々別体で製作した後から機械的強度を保つ様に固定してもかまわない。

【００２７】

最後に、図１２を使い電子燃料噴射方式の内燃機関に本発明品を適用した一実施例を示す。

【００２８】

エアクリーナ１００から吸入された吸入空気１０１は、発熱抵抗式空気流量測定装置のボディ１０２，吸気ダクト１０３，スロットルボディ１０４及び燃料が供給されるインジェクタ１０５を備えたマニホールド１０６を経て、エンジンシリンダ１０７に吸入される。一方エンジンシリンダで発生したガス１０８は排気マニホールド１０９を経て排出される。

【００２９】

発熱抵抗式空気流量計の回路モジュール１１０から出力される空気流量信号，スロットル角度センサ１１１から出力されるスロットルバルブ開度信号，排気マニホールド１０９に設けられた酸素濃度計１１２から出力される酸素濃度信号及びエンジン回転速度計１１３から出力される回転速度信号を入力するコントロールユニット１１４はこれらの信号を演算して最適な燃料噴射量とアイドルエアコントロールバルブ開度を求め、その値を基に前記インジェクタ１０５及びアイドルエアコントロールバルブ１１５を制御する。

【００３０】

ここで、前記のように吸入空気がエアクリーナ１００からエンジンシリンダ　１０７に向けて流れていれば、本発明のような逆方向の流れを検出する機能を有する発熱抵抗式空気流量測定装置は不要であるが、スロットルバルブ１１６の開度が大きくなるとエンジンシリンダ１０７に吸入される空気が時間的に一定ではなく断続的であるために吸入空気は脈動流となり、特にその吸気の脈動周期、すなわちエンジン回転数と吸気系の有する固有振動数の共振により脈動流の振幅は非常に大きくなり逆方向の流れを伴うほどになる。つまり、特定のエンジン回転数でのみ逆流を生じる流れが発生するため、あらゆるエンジン運転条件でエンジンシリンダ１０７に吸入される空気流量を正確に測定するためには、本発明のように順方向と逆方向の流量を検出し、定常流から逆流を伴う脈動流まで正確に測定可能な発熱抵抗式空気流量測定装置が必要となる。

【００３１】

【発明の効果】

前記の内燃機関の吸入空気流量の測定を基に本発明の効果を説明する。図１３は、従来の逆方向の流量検出をしていない発熱抵抗式空気流量測定装置により測定された空気流量を縦軸にスロットルバルブ下流の圧力を横軸にしてエンジン回転数をパラメータとして測定した結果を示したものであり、図１４は本発明の図３～図５に示した実施例により同じ測定をした結果を示したものである。図３からわかるように、実際にエンジンシリンダに吸入される空気流量は点線のようにほぼ直線となるはずだが、従来品では、脈動流によるマイナス誤差や逆方向流れによる大きなプラス誤差を生じてしまう。一方、開発品では、マイナス誤差はほとんど無く、プラス誤差も従来の１／１０程度とすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例を示す発熱抵抗式流量測定装置の横断面図。

【図２】図１を上流側から見た外観図。

【図３】計測精度向上を目的とした一実施例を示す発熱抵抗式流量測定装置の横断面。

【図４】図３を上流側から見た外観図。

【図５】図３の発熱抵抗体部分の拡大図。

【図６】本発明の他の実施例を示す発熱抵抗式流量測定装置の横断面図。

【図７】図５を上流側から見た外観図。

【図８】図５のＡ－Ａ断面図。

【図９】本発明の一実施例を示すスロットルボディ一体形発熱抵抗式空気流量測定装置の横断面図。

【図１０】本発明の一実施例を示す発熱抵抗式空気流量測定装置一体形エアクリーナの横断面図。

【図１１】本発明の一実施例を示す発熱抵抗式空気流量測定装置内蔵形エアクリーナの横断面図。

【図１２】本発明を用いた内燃機関の制御システム図。

【図１３】従来品による内燃機関の吸入空気流量測定結果。

【図１４】本発明品による内燃機関の吸入空気流量測定結果。

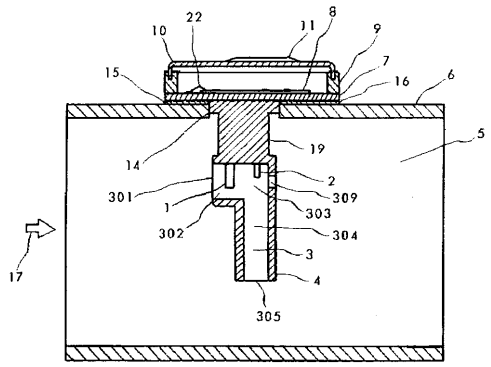
【符号の説明】

１…発熱抵抗体、２…感温抵抗体、３…副流路、４…副流路構成部材、５…主流路、６…流量計ボディ、７…ベース部材、８…電子回路、９…回路ハウジング、１０…カバー、１１…コネクタ、１３…ターミナル、１４…挿入穴、１５…取付固定面、１６…ゴムパッキン、１７…順方向流れ方向、１８…ネジ、１９…ホルダ、２０…Ｏリング、２１…整流格

子、２２…導電性部材、２３…バルブ、　２４，１０４…スロットルボディ、２５…導入ダクト、２６…上流側ケース部材、２７…下流側ケース部材、２８…接続ダクト、２９…フィルタ、３０…吸気ダクト、３１…ダクト、３２…ボディ、３３…取り付け面、１００…エアクリーナ、１０１…吸入空気、１０２…発熱抵抗式空気流量測定装置、１０３…吸気ダクト、１０５…インジェクタ、１０６…マニホールド、１０７…エンジンシリンダ、１０８…ガス、１０９…排気マニホールド、１１０…回路モジュール、１１１…スロットル角度センサ、１１２…酸素濃度計、１１３…回転速度計、１１４…コントロールユニット、１１５…アイドルエアコントロールバルブ、１１６…スロットルバルブ、３０１…入口開口面、３０２…第１通路、３０３…直角曲がり部、３０４…第２通路、３０５…出口開口面、３０６…受皿状入口、３０７…傾斜面、３０８…出口庇、３０９…第３通路、３１０…バックプレート、４０１…ホルダ挿入穴、４０２…接合面、４０３…肉盗み穴、４０４…溝部。

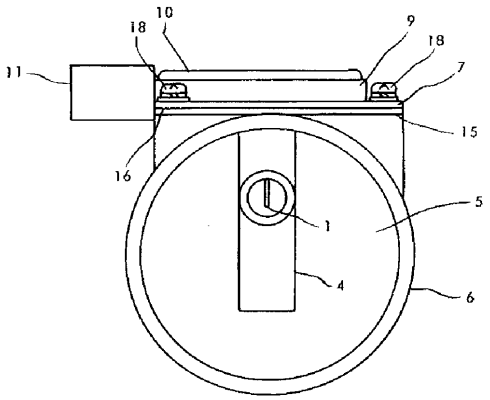
【図１】

図 1



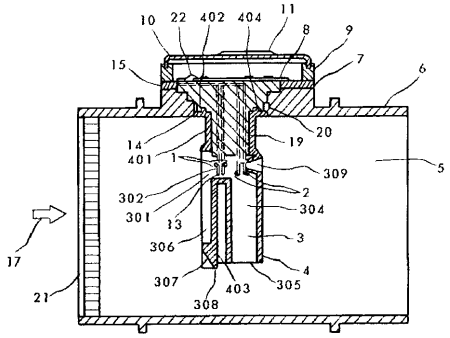
【図２】

図 2



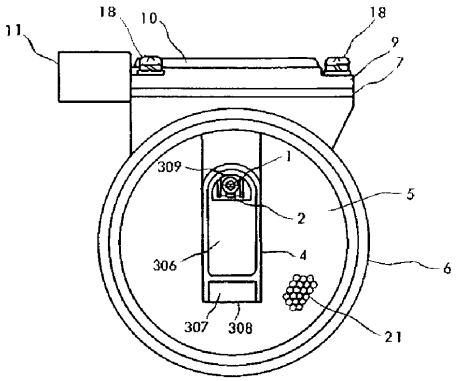
【図３】

図 3



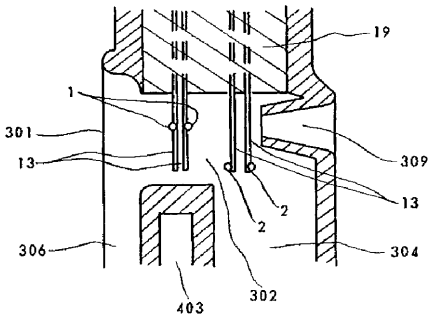
【図４】

図 4



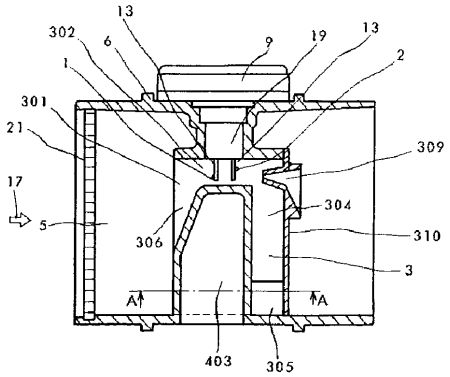
【図５】

図 5



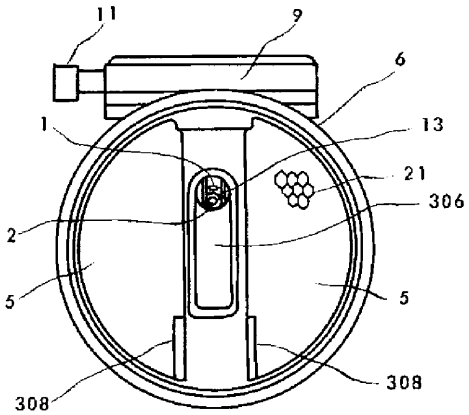
【図６】

図 6



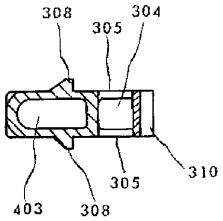
【図７】

図 7



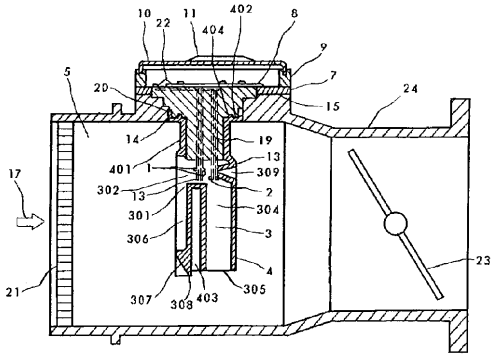
【図８】

図 8



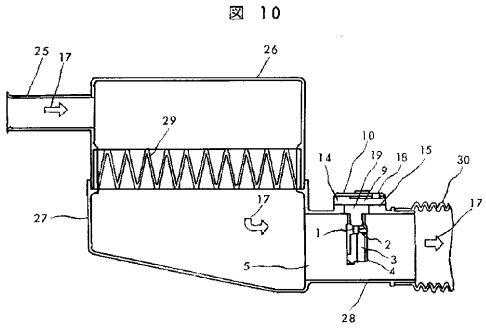
【図９】

図 9



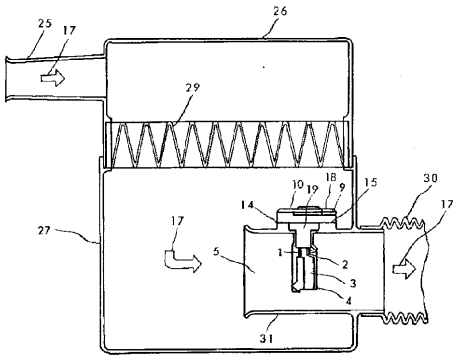
【図１０】

図 10



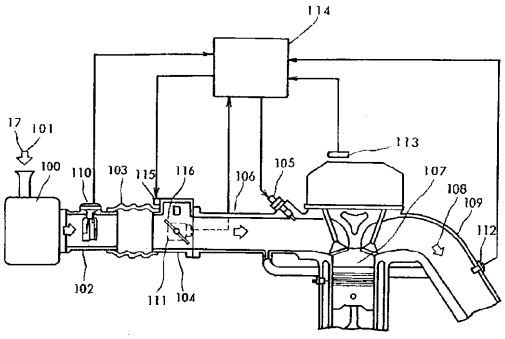
【図１１】

図 11



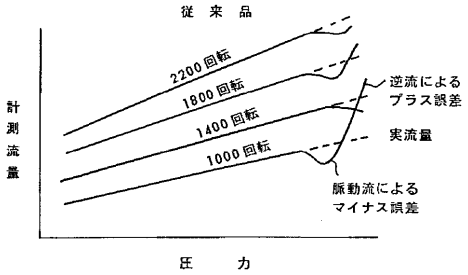
【図１２】

図 12



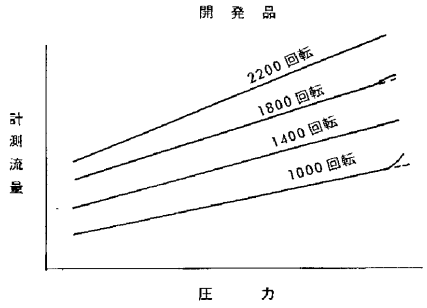
【図１３】

図 13



【図１４】

図 14



フロントページの続き

(72)発明者　小林　千尋
茨城県勝田市大字高場２５２０番地　株式会社　日立製作所　自動車機器事業部内
(72)発明者　毛利　康典
茨城県勝田市大字高場２５２０番地　株式会社　日立製作所　自動車機器事業部内
(72)発明者　石川　人志
茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津２４７７番地３　日立オートモティブエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　内山　　薫
茨城県勝田市大字高場２５２０番地　株式会社　日立製作所　自動車機器事業部内

審査官　白石　光男

(56)参考文献　特開平０７－２２５１４４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２７３４３５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G01F　1/68-1/699