

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4498653号
(P4498653)

(45) 発行日 平成22年7月7日(2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日(2010.4.23)

(51) Int.Cl.

FO2M 25/07 (2006.01)

F 1

FO2M 25/07 580B

請求項の数 8 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-527096 (P2001-527096)
 (86) (22) 出願日 平成12年9月19日 (2000.9.19)
 (65) 公表番号 特表2003-510503 (P2003-510503A)
 (43) 公表日 平成15年3月18日 (2003.3.18)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2000/009141
 (87) 國際公開番号 WO2001/023738
 (87) 國際公開日 平成13年4月5日 (2001.4.5)
 審査請求日 平成19年6月14日 (2007.6.14)
 (31) 優先権主張番号 199 45 769.7
 (32) 優先日 平成11年9月24日 (1999.9.24)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 501229562
 フィルテルウエルク マン ウント フン
 メル ゲゼルシャフト ミット ベシユレ
 ンクテル ハフツング
 ドイツ連邦共和国、ルードヴィッヒスブル
 グ 71638、ヒンデンブルグ シュト
 ラッセ 45
 (74) 復代理人 110000785
 特許業務法人 高橋松本&パートナーズ
 (74) 代理人 100083024
 弁理士 高橋 昌久
 (74) 代理人 100103986
 弁理士 花田 久丸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】中空構造体における高温流体の流体導管

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入口(11)から出口(12)に流体が貫流する中空構造体(13)と、
 前記貫流する流体よりも高温の流体を導入するための前記中空構造体内の導入接続管(15)と、
 前記中空構造体内において前記導入接続管により導入される流体領域に内側面(22)をもたらす挿入部材(23)とからなり、

前記導入接続管が前記中空構造体よりも高い耐熱性を有し、該導入接続管が導入される流体に対して耐熱性を有し、前記挿入部材(23)が導入される流体に対して前記中空構造体の壁を保護し、

前記挿入部材(23)の壁は少なくとも本質的に導入される流体の流れ方向に方向付けされ、該挿入部材(23)と前記中空構造体(13)との間には中間空間(25)が形成された流体導管において、

前記挿入部材の壁に前記内側面(22)を前記中間空間(25)と連通する貫通穴(26)が設けられていることを特徴とする特に内燃機関の吸気通路に排気ガスを再循環する流体導管。

【請求項 2】

前記挿入部材の壁は、前記挿入部材の内側に混合域(21)が形成されるように円筒状に閉じていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の流体導管。

【請求項 3】

10

20

前記混合域（21）は円形断面を有することを特徴とする請求の範囲第2項記載の流体導管。

【請求項4】

前記導入接続管（15）は導入される流体を貫流する流体の流れ方向に曲げるための湾曲部（18）を有することを特徴とする前記請求の範囲いずれか1項に記載の流体導管。

【請求項5】

前記導入接続管（15）は2重壁に構成されていて、導入される流体は該導入接続管の内管（17）を通して導入されることを特徴とする前記請求の範囲いずれか1項に記載の流体導管。

【請求項6】

前記導入接続管に導入される流体の流れ方向に影響を及ぼす案内板（20）を備えた流出開口（19）が設けられていることを特徴とする前記請求の範囲いずれか1項に記載の流体導管。

【請求項7】

前記導入接続管（15）はその流体案内領域が貫流する流体に関して流れ的に最適な外形形状を有することを特徴とする前記請求の範囲いずれか1項に記載の流体導管。

【請求項8】

前記導入接続管（15）はバイヨネットジョイント（14）によって前記中空構造体に固定されていることを特徴とする前記請求の範囲いずれか1項に記載の流体導管。

【発明の詳細な説明】

（技術分野）

本発明は、特に内燃機関の吸気通路への排気ガス再循環用として用いることができる請求の範囲第1項に記載の型の流体導管に関する。

（背景技術）

内燃機関の吸気通路への排気ガス再循環が知られている。この措置は内燃機関の有害排出物（エミッション）を低減するためにとられるものである。しかしながら排気ガスの高温が問題になる。特に吸気通路がプラスチック製の場合、排気ガスの導入により給気通路の排気ガス導入部が溶けることがある。

吸気通路の過大な熱負荷を避けるために、E P 4 8 6 3 3 8 A 1には排気導管を2重壁にすることが提案されている。排気ガスは内管を通して吸気通路に導入され、前記2重壁の間に形成される空間が排気ガス導入管の吸気管との接触部に対して絶縁の機能を果たす。

さらに冷却効果を上げるために吸入された新気が前記壁間空間に導入される。該新気は絞り弁の前から取り入れられ、迂回通路を通って前記壁間空間に達する。該冷気は対応する開口から排気ガスの流れに平行に再び吸気通路に至る。

ただし、この提案の解決方法では貫流する燃焼空気に対する再循環される排気ガスの分量を随意に増大することができない。2重壁の管は直接吸気管に連結されているので、再循環率が高い場合には吸気通路の壁が溶ける危険がある。さらに高温の排気ガスが遮られることなく対抗する壁面に突きあたるので、これによっても又高い熱負荷を受ける領域が発生し、構成部品の損傷が惹起される。

E P 8 8 6 0 6 3 A 2の構造によれば、これを防止するために、熱負荷をかけられるガス案内部材26（第2図参照）を設けて高温排気ガスの吸気通路壁への直接衝突に対して防護することができる。高温排気ガスは、このガス案内部材内で吸気と混合する十分な時間を持つ。さらに、前記ガス案内部材は耐熱材料で作られている。該材料は高い熱安定性を有し、そのため導入されたガスの温度ピークを貯蔵あるいは伝熱して運転状態において熱発生をより少なくすることができる。

しかしながら、このような部品は部品グループの重量増をもたらす。これは、例えば自動車等なかんずく移動する用途に対しては望ましくない。さらに、前記ガス案内部材は吸気通路の材料および製作コストを増大させる。

したがって、本発明の課題は、製作コストが有利で、できるだけ構造部品の重量が軽減さ

10

20

30

40

50

れ、導入された流体による熱負荷に対して部品グループを効果的に保護する、熱い流体を冷たい流体の中に導入する流体導管を提供することである。この課題は、特許請求の範囲第1項に記載の特徴により解決される。

(発明の開示)

本発明による流体導管は3つの構造的機能領域、即ち中空構造体、導入接続管、および挿入部材からなる。中空構造体は流体を貫流させるのに適し、例えば内燃機関の吸気管からなる。導入接続管は供給管と接続するのに適し、導入される熱い流体が該供給管により供給される。これらの部材は互いに連結される。

上述の導入接続管は熱い流体の導入により生じる熱負荷にさらされる。このことは導入接続管は導入される流体に対して耐熱性を有していないことは意味する。中空構造体には、しかしながら、しばしば融点の低い材料、例えばプラスチックが用いられる。そして導入された流体の直接衝突により溶けて部品グループの損傷に至る。これを防ぐために、本発明では、導入された流体が該中空構造体の壁に衝突するであろう中空構造体中の領域に挿入部材を配設する。該挿入部材は、内側面が少なくとも本質的に導入された流体の流れ方向に向けられることを特徴とする。これにより導入された流体が前記挿入部材に衝突するのが防止される。導入された流体の流れはしだいしだいに挿入部材に沿って流れようになるので、流れが直接衝突する場合に比べて該挿入部材に伝達される熱量をずっと少なくすることができる。この効果は、導入された流体が挿入部材に衝突する以前に貫流する流体と混合することができ、その結果導入された流体が冷却されることによってさらに増大される。

本発明の利点は種々の方法で利用できる。前記挿入部材は、現状技術で用いられている挿入部品に比べて壁厚を薄くする必要があり、そのため重量が節減できる。挿入部材の熱容量が小さくなることは熱負荷が小さくなることで補われる。その他の可能性は挿入部材に融点の低い材料を選べることである。むしろ融点が高い材料を検討してもよい。そうすると部品重量が軽減され、挿入部材を経済的に製作することができる。その上プラスチック部品は灰化することにより廃棄物処理が容易である。

前記利点の利用可能性の第3番目は、導入される流体の温度を上げることができることにある。これは特に自動車の分野における利用に適し、その場合流体導管は内燃機関の吸気通路に排気ガスを再循環するのに用いられる。特にディーゼル機関において要求される排気ガス値以内にするには、ある運転状態では排気再循環量を多くする必要がある。前述の構成原理に従えば、この高い排気ガス再循環率を経済的に作製される部品によって達成することができる。

本発明思想のさらに他の実施形態では、前記挿入部材と中空構造体との間に中間空間が設けられる。これにより、導入される流体の熱伝導率が前記部材よりも小さい限り挿入部材は中空構造体に対して熱絶縁されることになる。前記中間空間は貫流する流体のバイパス路と考えてよい。該中間空間に導かれた流体は、導入流体と混合することができないので、導入流体によって昇温される前記挿入部材に対して付加的な冷却能力を有している。このようにして挿入部材の熱負荷はさらに軽減される。

本発明の変更例は、前述の中間空間を挿入部材の内側面と連通させる貫通穴を該挿入部材の設けることである。挿入部材の内側面に沿う流体の流れは前記貫通穴でエジェクタ効果を発揮して前記中間空間から前述の貫流する冷たい流体を吸い出す。挿入部材の内側には貫流する流体が流れしており、この流体は導入された流体と混じり合って温度が上昇する。前記貫通穴から吸い出された流体は、先ず前記挿入部材の内側面に膜を形成し、これが冷たい防護膜となって内方から寄せてくるより熱い流体を押しのける。このようにして挿入部材の熱負荷はさらに軽減され、本発明の前述した利点がより効果的に利用される。

前述した流れの効果は、挿入部材の壁を本発明の別の実施形態であるリング状に閉じることによって特に効果的に利用することができる。これにより、前記挿入部材の内側面によつて閉じられた、導入される流体が貫流する流体と共に流入する混合域が生じる。そして該混合域は円形断面とするのがよい。このような規則的な断面形状とすることによって、流体導管内の支配的流れ状態に対する影響を極力小さくすることができる。

10

20

30

40

50

本発明のさらなる変更例は、前記導入接続管に湾曲部を設けることである。この湾曲は導入される流体が貫流する流体の流れの方向に曲げられるようになれる。このようにして前記挿入部材を貫流する流体に対しても導入される流体に対しても流れの抵抗にならないように最適に方向付けて中空構造体内に配設することができる。このようにすれば、昇温された流体と前記挿入部材と間の熱交換が少なくなるので有利である。

伝熱を少なくする手段の別の有利な実施形態は、導入接続管を2重壁構造とすることにある。該導入接続管は内壁と外壁を有し、内、外壁間に空間に存在する流体は断熱材の作用をする。導入される流体は内壁によって形成される断面を通って導かれる。

流体導入管のもう一つの解決策は中空構造体に達する前記導入接続管の終端部領域に貫流する流体の流れ方向に向かう流出開口を設けることである。このように構成することにより、導入される流体を中空構造体内の流れの方向に向わせることができる。導入される流体は貫流する流体によるエジェクタ効果によって取り込まれ流し去られるので、素早い混合が行われる。同時に、この混合によって導入された流体の冷却と貫流する流体の昇温がなされる。その結果の温度は、前記挿入部材の内側面の熱負荷として許容範囲内にある。前記流出開口は前記導入接続管の側面に沿って設けられる。多数の開口により導入される流体が多くの小さな部分流れに裂かれるので混合が促進される。

本発明のさらに別の実施形態では、前記流出開口は案内板を備えている。特に前記導入接続管が板金製の場合は、前記案内板は打ち抜きで作り出すことができる。該案内板は、導入接続管の内側に曲げ込まれて、導入される流体を貫流通する流体に混合させるようとするのが好ましい。そのほか、該案内板は、導入される流体の流れを前記流出開口から流出する際に前記導入接続管の端部領域に沿わせて導入流体が中空構造体の壁に直接接触するのを回避させる。接触は、中空構造体内を貫流する流体の後流まで十分に広がる混合域の後ではじめて起こる。

両流体の混合を促進するために、前記導入接続管は、中空構造体の中を貫流する流体に関して流れ的に最適の外形形状にすることが好ましい。流れが前記導入接続管の迂回する際に外形形状に沿って特にその終端領域において層流となる。これにより導入流体との混合がよりよくなる。

高度な技術確立により、本発明思想の目的にかなう構成による連結構造体はバイヨネットジョイントとして作製される。これにより中空構造体に容易に組み込むことができるモジュールができる。特に連結構造体がプラスチック製の場合、対応する取付け部はバイヨネットジョイントの一部として容易に壁構造に一体化される。この場合、導入接続管と連結構造体は標準部品として製作できて量産化ができ、経済性の高い解決策がもたらされる。バイヨネットジョイントによって流体導管を容易に取付けることができ、これによる組付け労力の低減は流体導管のさらなる経済性の向上に寄与する。

上記およびその他の本発明の好ましい特徴が、請求の範囲、また明細書及び図面から案出され、個々の特徴がそれ自身あるいは多くは本発明の実施形態を組合せた形態および他の分野で実現される有利かつそれ自身保護され得る実施形態を示すことができ、それらに対して茲に保護を要請するものである。

(発明を実施するための最良の形態)

第1図における流体導管10は内燃機関吸気通路の一部分の断面を示す。該流体導管は、幅広矢線で示された吸気の流れを導くことができる入口11と出口12が設けられた中空構造体13からなる。入口と出口は当該流体導管システムの切断部と解してよい。バイヨネットジョイント部14には前記中空構造体に接続連結管15が固定されている。該接続連結管は、図示しない排気ガス導入管を接続することができる接続部16を備えている。排気ガスの流れは細い矢線で示されている。前記導入接続管は2重壁に作製されていて、内管17は前記中空構造体が前記バイヨネットジョイント部よりも過度に温度が高くなるのを避けるための熱絶縁の役目をする。前記導入接続管の2重壁部分は、排気を吸気の流れの方向に曲げる湾曲部18に接続している。湾曲部の排気ガスが曲げられた領域には、排気ガスの中空構造体中への導出を可能とする案内板20を備えた流出開口19が設かれている。導入接続管の湾曲領域は、吸気が問題なく迂回できて排気ガスを巻き込んで流

10

20

30

40

50

し去ることができるように平坦に形成されている。

前記流出開口 19 は、挿入部材 23 の内側面 22 によって形成される混合域 21 に注ぐよう開口されている。該挿入部材は、取付けリブ 24 により中空構造体 13 に保持されている。該挿入部材は中空構造体の内径よりも小さな外径を有している。このようにして、吸気が貫流する中間空間 25 が形成される。この副次的空気流は破線矢線で示されている。

前記中間空間における吸気の副次的流れの正確な経過は第 2 図から見てとれる。この流れは、中間空間 25 を通って主流（幅広矢線）の方向に流れ、貫通穴 26 を通って前記挿入部材の壁を貫通し混合域 21 に達する。この流れは、そこで主空気流に引きずられると同時に前記挿入部材の内側面 22 に冷たい吸気の薄い膜を形成する。同時に、この流れは導入された排気ガス（細い実線矢線）と主流の内側面から少し離れたところで混合する。そして主空気流は中間の温度となり、該中間温度は混合域の後流の図示されていない中空構造体の壁にとって耐え得る温度である。10

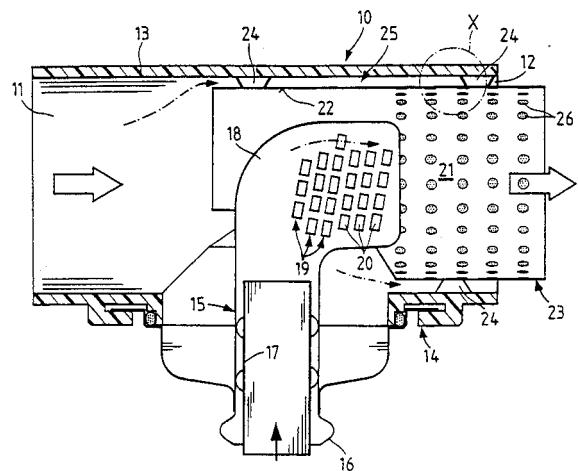
【図面の簡単な説明】

本発明は以下に実施例を参照して詳細に説明される。

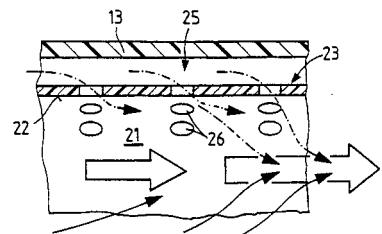
【図 1】 流体導管の縦断面図

【図 2】 種々の流れを矢印で図式化して示した第 1 図の局部詳細図である

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 フィッシャー ヨーヘム
ドイツ連邦共和国、マールバッハ 71672 ドレスナーヴェーク 20

審査官 稲葉 大紀

(56)参考文献 特開平08-049610(JP,A)
特開平05-256217(JP,A)
実開平04-103251(JP,U)
特開平08-319900(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B 47/08-47/10
F02M 25/06-25/07
F02M 35/00-35/16