

(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2013-47480  
(P2013-47480A)

(43) 公開日 平成25年3月7日(2013.3.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
FO1N	5/02	(2006.01)	FO1N	5/02	B	3G004		
FO1N	13/08	(2010.01)	FO1N	5/02	G	3L103		
F28D	7/02	(2006.01)	FO1N	13/08	A			
			F28D	7/02				

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-185840 (P2011-185840)  
(22) 出願日 平成23年8月29日 (2011.8.29)

(71) 出願人 000174378  
坂本工業株式会社  
群馬県太田市別所町292番地  
(74) 代理人 100085556  
弁理士 渡辺 昇  
(74) 代理人 100115211  
弁理士 原田 三十義  
(72) 発明者 津田 康裕  
群馬県太田市別所町292番地 坂本工業株式会社内  
(72) 発明者 寺田 佳司  
群馬県太田市別所町292番地 坂本工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気ガス熱回収装置

(57) 【要約】

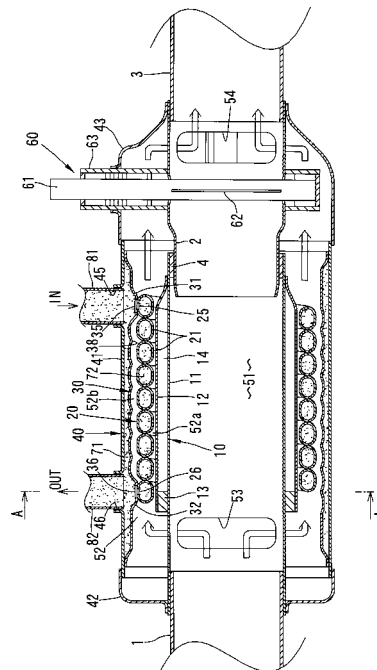
【課題】

排気ガス熱回収装置の熱回収効率を高める。

【解決手段】

径方向内側から外側に向かって順に、インナーパイプ10とコイル管20とインナーシェル30とアウターシェル40とが同軸に配置されている。インナーパイプ10の内部空間が主排気ガス通路51として提供され、インナーパイプ10とインナーシェル30との間の空間が迂回排気ガス通路52として提供される。切替手段60により排気ガスが主排気ガス通路51と迂回排気ガス通路52のいずれかに選択的に流されるようになっている。アウターシェル40とインナーシェル30との間の空間が第1冷却水通路71として提供され、コイル管20の内部空間が第2冷却水通路72として提供される。インナーシェル30には、径方向内方向に突出し外側が凹んだボス部31、32が形成され、これらボス部31、32にコイル管20の両端部が固定され、この固定部において、冷却水通路71、72が連通している。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

径方向内側から外側に向かって順に、インナーパイプとコイル管とインナーシェルとアウターシェルとが配置され、

上記インナーパイプの内部空間が主排気ガス通路として提供され、上記インナーパイプと上記インナーシェルとの間の空間が迂回排気ガス通路として提供され、上記主排気ガス通路の上流側又は下流側に配置された切替手段により、排気ガスが上記主排気ガス通路と迂回排気ガス通路のいずれかに選択的に流されるようになっており、

上記アウターシェルと上記インナーシェルとの間の空間が第 1 媒体通路として提供され、上記コイル管は上記迂回排気ガス通路内に配置されるとともに、その内部空間が第 2 媒体通路として提供され、

上記コイル管の少なくとも一端部が上記インナーシェルに固定され、この固定部において、上記第 1 媒体通路と上記第 2 媒体通路が連通していることを特徴とする排気ガス熱回収装置。

**【請求項 2】**

上記アウターシェルには入口と出口が形成され、上記コイル管の両端部が上記インナーシェルに固定され、これら固定部において、上記第 1 媒体通路と上記第 2 媒体通路が互いに並列をなして連通し、上記入口から流入した媒体が上記第 1、第 2 媒体通路に分かれて流れ、上記出口から流出することを特徴とする請求項 1 に記載の排気ガス熱回収装置。

**【請求項 3】**

上記アウターシェルには入口と出口が形成され、上記コイル管の一端部が上記インナーシェルに固定され、上記入口と出口の一方が上記第 1 媒体通路に連なり、上記入口と出口の他方に上記コイル管の他端部が接続され、これにより、上記第 1 媒体通路と上記第 2 媒体通路が直列をなして連通し、上記入口から流入した媒体が上記第 1 媒体通路、第 2 媒体通路の順に、または第 2 媒体通路、第 1 媒体通路の順に流れ、上記出口から流出することを特徴とする請求項 1 に記載の排気ガス熱回収装置。

**【請求項 4】**

上記コイル管の内周と上記インナーパイプの外周との間およびコイル管の外周とインナーシェルの内周との間に、それぞれ間隙が形成され、少なくともいずれか一方の間隙が、上記迂回排気ガス通路の少なくとも一部として提供されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の排気ガス熱回収装置。

**【請求項 5】**

上記インナーシェルには、上記コイル管の少なくとも一方の端部に対応する箇所径方向内方向に突出し外側が凹んだボス部が形成され、このボス部に上記コイル管の当該端部が固定されていることを特徴とする請求項 4 に記載の排気ガス熱回収装置。

**【請求項 6】**

上記ボス部に上記コイル管の端部の周壁が接するようにして固定され、上記ボス部に形成された連通穴と、コイル管の端部周壁に形成された連通穴を介して、上記第 1 媒体通路と第 2 媒体通路が連通していることを特徴とする請求項 5 に記載の排気ガス熱回収装置。

**【請求項 7】**

上記コイル管の端部が、上記ボス部を貫通した状態でボス部に固定され、このコイル管の端部開口が上記第 1 媒体通路に臨み、この端部開口を介して上記第 1 媒体通路と第 2 媒体通路が連通していることを特徴とする請求項 5 に記載の排気ガス熱回収装置。

**【請求項 8】**

上記コイル管の外周と上記インナーシェルの内周との間の間隙が、上記迂回排気ガス通路の少なくとも一部として提供され、上記インナーシェルの内周には、上記コイル管の隣接する巻き部分間に位置するとともに径方向内方向に突出する螺旋状の凸部が形成されていることを特徴とする請求項 4 ~ 7 のいずれかに排気ガス熱回収装置。

**【請求項 9】**

上記コイル管の内周と上記インナーパイプの外周との間の隙間が、上記迂回排気ガス通路

10

20

30

40

50

の少なくとも一部として提供され、上記インナーパイプの外周には、上記コイル管の隣接する巻き部分間に位置するとともに径方向外方向に突出する螺旋状の凸部が形成されていることを特徴とする請求項 4 ~ 7 のいずれかに排気ガス熱回収装置。

【請求項 10】

上記インナーパイプの外周と上記コイル管の内周との間、または上記インナーシェルの内周と上記コイル管の外周との間に、クッション性、耐熱性を有するとともにインナーパイプの軸線方向に伸びる細長い支持部材が、周方向に間隔をおいて複数介在されていることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の排気ガス熱回収装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、内燃機関からの排気ガス熱を回収する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両用エンジン（内燃機関）の排気系の途中に設けられた排気ガス熱回収装置は公知である。この排気ガス熱回収装置は、例えばエンジンの始動時に、エンジンからの排気ガス熱とエンジン冷却水の熱交換を行い（排気ガス熱の回収を行ない）、エンジンを暖めてその円滑な始動を助けている。

【0003】

一般的な排気ガス熱回収装置は、インナーパイプと、インナーパイプの外周に配置されたアウターシェルとを備えている。インナーパイプの内部空間が主排気ガス通路となっており、インナーパイプとアウターシェルとの間の空間が迂回排気ガス通路となっている。

20

主排気ガス通路の上流側または下流側には弁（切替手段）が配置されており、この弁は、エンジンの通常運転時に開いて排気ガスを主排気ガス通路に流すが、エンジンの始動時には閉じて、排気ガスを迂回排気ガス通路に流すようになっている。

【0004】

上記排気ガス熱回収装置は、上記迂回排気ガス通路を流れる排気ガスと熱交換可能な冷却水通路（媒体通路）を備えている。

特許文献 1 に開示された排気ガス熱回収装置では、上記インナーパイプとアウターシェルとの間の迂回排気ガス通路に、インナーパイプを巻くようにしてコイル管が配置されており、このコイル管の内部空間が冷却水通路となっている。この構成によれば、冷却水の流路長を長くすることができ、排気ガス熱の回収効率（熱交換効率）を高めることができる。

30

【0005】

特許文献 2 の図 6 または図 7 に開示された排気ガス熱回収装置では、アウターシェルとインナーパイプとの間に、2つの中間筒が同軸に配置され、外側の第 1 中間筒とアウターシェルとの間に環状の第 1 冷却水通路が形成され、内側の第 2 中間筒とインナーパイプとの間に環状の第 2 冷却水通路が形成され、これら第 1、第 2 の中間筒間に上記迂回排気ガス通路が形成されている。

【0006】

40

特許文献 2 の排気ガス熱回収装置では、冷却水通路が内外 2 層となっていること、および外側の第 1 冷却水通路が排気ガス熱の外部への放散を抑制することにより、排気ガス熱の回収効率を高めることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】実開昭 63 - 115520 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 250524 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【0008】

本願発明者は、特許文献1, 2の排気ガス熱回収装置をさらに上回る熱回収効率を実現すべく開発を進め、本発明に至った。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、排気ガス熱回収装置において、径方向内側から外側に向かって順に、インナーパイプとコイル管とインナーシェルとアウターシェルとが配置され、

上記インナーパイプの内部空間が主排気ガス通路として提供され、上記インナーパイプと上記インナーシェルとの間の空間が迂回排気ガス通路として提供され、上記主排気ガス通路の上流側又は下流側に配置された切替手段により、排気ガスが上記主排気ガス通路と迂回排気ガス通路のいずれかに選択的に流されるようになっており、

上記アウターシェルと上記インナーシェルとの間の空間が第1媒体通路として提供され、上記コイル管は上記迂回排気ガス通路内に配置されるとともに、その内部空間が第2媒体通路として提供され、

上記コイル管の少なくとも一端部が上記インナーシェルに固定され、この固定部において、上記第1媒体通路と上記第2媒体通路が連通していることを特徴とする。

## 【0010】

上記構成によれば、径方向外側と内側に配置された第1、第2媒体通路を備えていること、第2媒体通路が螺旋をなして流路が長いこと、外側の第1媒体通路が排気ガス熱の外部への放散を抑制することにより、排気ガス熱の回収効率を高めることができる。また、コイル管の少なくとも一端部をインナーシェルの内周に固定し、この固定部で第1、第2媒体通路を連通させたことにより、比較的簡単な構造で第1、第2媒体通路に媒体を流すことができるとともに、コイル管の端部を支持することができる。

## 【0011】

一つの態様では、上記アウターシェルには入口と出口が形成され、上記コイル管の両端部が上記インナーシェルに固定され、これら固定部において上記第1媒体通路と上記第2媒体通路が互いに並列をなして連通し、上記入口から流入した媒体が上記第1、第2媒体通路に分かれて流れ、上記出口から流出する。

他の態様では、上記アウターシェルには入口と出口が形成され、上記コイル管の一端部が上記インナーシェルに固定され、上記入口と出口の一方が上記第1媒体通路に連なり、上記入口と出口の他方に上記コイル管の他端部が接続され、これにより、上記第1媒体通路と上記第2媒体通路が直列をなして連通し、上記入口から流入した媒体が上記第1媒体通路、第2媒体通路の順に、または第2媒体通路、第1媒体通路の順に流れ、上記出口から流出する。

## 【0012】

好ましくは、上記コイル管の内周と上記インナーパイプの外周との間およびコイル管の外周とインナーシェルの内周との間に、それぞれ間隙が形成され、少なくともいずれか一方の間隙が、上記迂回排気ガス通路の少なくとも一部として提供される。

## 【0013】

好ましくは、上記インナーシェルには、上記コイル管の少なくとも一方の端部に対応する箇所に径方向内方向に突出し外側が凹んだボス部が形成され、このボス部に上記コイル管の当該端部が固定されている。

上記構成によれば、コイル管とインナーシェル、インナーパイプとの間の間隙を確保しながら、コイル管を変形させずにまたは最小限の変形でインナーシェルに固定できる。

## 【0014】

好ましくは、上記ボス部に上記コイル管の端部の周壁が接するようにして固定され、上記ボス部に形成された連通穴と、コイル管の端部周壁に形成された連通穴を介して、上記第1媒体通路と第2媒体通路が連通している。

この構成によれば、コイル管の端部のインナーシェルのボス部への固定および第1、第

10

20

30

40

50

2 媒体通路の連通を確実に行うことができる。

【0015】

好ましくは、上記コイル管の端部が、上記ボス部を貫通した状態でボス部に固定され、このコイル管の端部開口が上記第1媒体通路に臨み、この端部開口を介して上記第1媒体通路と第2媒体通路が連通している。

この構成によれば、コイル管の端部のインナーシェルのボス部への固定および第1、第2媒体通路の連通を確実に行うことができる。

【0016】

好ましくは、上記コイル管の外周と上記インナーシェルの内周との間の間隙が、上記迂回排ガス通路の少なくとも一部として提供され、上記インナーシェルの内周には、上記コイル管の隣接する巻き部分間に位置するとともに径方向内方向に突出する螺旋状の凸部が形成されている。

この構成によれば、螺旋状の凸部により、迂回排ガス通路での排気ガスの流れの一部を第2媒体通路に沿って螺旋状にすることができるため、排気ガス熱の回収効率をさらに高めることができる。

【0017】

好ましくは、上記コイル管の内周と上記インナーパイプの外周との間の隙間が、上記迂回排ガス通路の少なくとも一部として提供され、上記インナーパイプの外周には、上記コイル管の隣接する巻き部分間に位置するとともに径方向外方向に突出する螺旋状の凸部が形成されている。

この構成によれば、螺旋状の凸部により、迂回排ガス通路での排気ガスの流れの一部を第2媒体通路に沿って螺旋状にすることができるため、排気ガス熱の回収効率をさらに高めることができる。

【0018】

好ましくは、上記インナーパイプの外周と上記コイル管の内周との間、または上記インナーシェルの内周と上記コイル管の外周との間に、クッション性、耐熱性を有するとともにインナーパイプの軸線方向に延びる細長い支持部材が、周方向に間隔をおいて複数介在されていることを特徴とする。

この構成によれば、支持部材によりコイル管の振動を抑制することができるとともに、支持部材間に排気ガスを流すことができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、媒体と排気ガスの熱交換を効率良く行うことができ、排気ガス熱の回収効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1実施態様に係わる排気ガス熱回収装置を示す縦断面図である。

【図2】図1のA-A矢視の横断面図である。

【図3】図1の要部の拡大縦断面図である。

【図4】同排気ガス熱回収装置に用いられるインナーシェルの平面図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係わる排気ガス回収装置において、コイル管を組み込んだインナーシェルの側面図である。

【図6】図5のB-B矢視の横断面図であり、アウターシェルを追加して示す。

【図7】本発明の第3実施形態に係わる排気ガス回収装置を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の第1実施形態に係わる排気ガス熱回収装置について図1～図4を参照しながら説明する。この排気ガス熱回収装置は、車両用エンジン（内燃機関）の排気系の途中に設けられるものであり、図1、図2に示すように、インナーパイプ10とコイル管20とインナーシェル30とアウターシェル40が、同軸をなして径方向内側から外側に向

10

20

30

40

50

かって順に配置されている。

【 0 0 2 2 】

最も内側に位置する上記インナーパイプ 1 0 は、直管状をなすパイプ本体 1 1 と、このパイプ本体 1 1 と同軸をなしパイプ本体 1 1 より大径をなす補助筒 1 2 とを有している。補助筒 1 2 の下流端（一端）は縮径されてパイプ本体 1 1 の外周に溶接等により固定されており、補助筒 1 2 の上流端（他端）は、その内周に固定されたリング状の金属メッシュ 1 3 を介して、パイプ本体 1 1 の外周に支持されている。パイプ本体 1 1 と補助筒 1 2 との間には断熱層 1 4 が形成されている。

【 0 0 2 3 】

上記パイプ本体 1 1 の上流端は、上流側パイプ 1 に固定されている。パイプ本体 1 1 の下流端は、支持筒 2 を介して下流側パイプ 3 に連なっている。すなわち、支持筒 2 の下流端が下流側パイプ 3 に固定されており、この支持筒 2 の上流端外周に、パイプ本体 1 1 の下流端がリング状の金属メッシュ 4 を介して支持されている。

10

【 0 0 2 4 】

最も外側に位置する上記アウターシェル 4 0 は、円筒形状のシェル本体 4 1 と、このシェル本体 4 1 の両端に固定されたキャップ 4 2 , 4 3 とを有している。上流側のキャップ 4 2 はインナーパイプ 1 0 のパイプ本体 1 1 とともに上流側パイプ 1 に固定されており、下流側のキャップ 4 3 は、支持筒 2 とともに下流側パイプ 3 に固定されている。

【 0 0 2 5 】

上記インナーパイプ 1 0 のパイプ本体 1 1 の内部空間は、主排気ガス通路 5 1 として提供される。また、インナーパイプ 1 0 とインナーシェル 3 0 との間の空間は、迂回排気ガス通路 5 2 として提供される。

20

【 0 0 2 6 】

エンジンからの排気ガスは、上記主排気ガス通路 5 1 の下流側に配置された切替手段 6 0 により、上記主排気ガス通路 5 1 と迂回排気ガス通路 5 2 のいずれかに選択的に流されるようになっている。

【 0 0 2 7 】

上記切替手段 6 0 は、支持筒 2 を貫通する駆動軸 6 1 と、この駆動軸 6 1 に固定されて支持筒 2 内に配置された弁体 6 2 と、駆動軸 6 1 を回転可能かつ気密に支持する支持構造 6 3 とを有している。上記駆動軸 6 1 は外部に突出して図示しない駆動機構に連結され、その回動により上記弁体 6 2 を開閉するようになっている。図 1 のように弁体 6 2 が支持筒 2 の内部空間をほぼ塞いでいる状態では、上流側パイプ 1 を通ってきた排気ガスは、矢印で示すようにパイプ本体 1 1 の上流端近傍に形成された連通孔 5 3 を通って迂回排気ガス通路 5 2 に入り、支持筒 2 の下流端近傍に形成された連通孔 5 4 を通って下流側パイプ 3 へと流れる。

30

【 0 0 2 8 】

上記駆動軸 6 1 が図 1 の状態から 9 0 ° 回動して弁体 6 2 が支持筒 2 の内部空間を開いた状態では、上流側パイプ 1 からの排気ガスは主排気ガス通路 5 1 を通って下流側パイプ 3 へと真直ぐに流れる。

【 0 0 2 9 】

上記インナーシェル 3 0 は上記アウターシェル 4 0 のシェル本体 4 1 より小径に形成され、その上流側および下流側の端が拡径されて、シェル本体 4 1 の内周に固定されている。このシェル本体 4 1 とインナーシェル 3 0 との間の空間が、第 1 冷却水通路 7 1 （第 1 媒体通路）として提供される。

40

【 0 0 3 0 】

上記アウターシェル 4 0 には、入口 4 5 と出口 4 6 が軸方向に離れて形成されている。本実施形態では入口 4 5 と出口 4 6 は、周方向にもずれているが、図 1 では理解を容易にするために同一断面にて示している。

【 0 0 3 1 】

上記入口 4 5 と出口 4 6 にはエンジン冷却水系の水路パイプ 8 1 , 8 2 （媒体パイプ）

50

が接続されている。エンジンからの冷却水は、水路パイプ 8 1 から第 1 冷却水通路 7 1 を通って水路パイプ 8 2 へと流れるようになっている。本実施形態では、この冷却水の流れは迂回排気ガス通路 5 2 での排気ガスの流れと逆である。

#### 【0032】

上記コイル管 2 0 は、インナーパイプ 1 0 を巻くようにして上記迂回排気ガス通路 5 2 に配置されている。コイル管 2 0 の内径（内接円筒面の径）は上記インナーパイプ 1 0 の外径（すなわち、上記補助筒 1 2 の外径）より大きく、コイル管 2 0 の外径（外接円筒面の径）はインナーシェル 2 0 の内径より小さい。その結果、コイル管 2 0 の内周とインナーパイプ 1 0 の外周との間には上記迂回排気ガス通路 5 2 の内側分岐路 5 2 a（間隙）が形成され、コイル管 2 0 の外周とインナーシェル 2 0 の内周との間には外側分岐路 5 2 b（間隙）が形成されている。

10

本実施形態では、内側分岐路 5 2 a は外側分岐路 5 2 b より狭い（流通断面積が小さい）。

#### 【0033】

上記コイル管 2 0 の両端は塞がれており、その内部空間は、螺旋状をなす第 2 冷却水通路 7 2（第 2 媒体通路）として提供される。図 3 に最も良く示すように、コイル管 2 0 の巻き部分 2 1 の横断面形状は扁平形状例えば長円形状をなしている。

#### 【0034】

上記コイル管 2 0 の両端部がインナーシェル 3 0 に固定されており、この固定部において、第 2 冷却水通路 7 2 が第 1 冷却水通路 7 1 と並列をなして連なっている。

20

上記コイル管 2 0 の両端部のインナーシェル 3 0 への固定部のうち、上記出口 4 6 に近い方の固定部について、特に図 2 ~ 図 4 を参照しながら詳述する。

#### 【0035】

上記インナーシェル 3 0 には、径方向内側に突出して外側が凹んだボス部 3 2 が、プレス成形されている。このボス部 3 2 に、上記コイル管 2 0 の一端部の周壁が所定範囲にわたって面接触している。この面接触領域において、コイル管 2 0 の端部周壁に形成された連通穴 2 6 とインナーシェル 3 0 のボス部 3 2 に形成された連通穴 3 6 とを合わせた状態で、コイル管 2 0 の周壁をボス部 3 2 に固定する。より具体的には、上記インナーシェル 3 0 の連通穴 3 6 はコイル管 2 0 の連通穴 2 6 より径が大きくなっており、この連通穴 3 6 の周縁部とコイル管 2 0 の周壁の間に溶接材料 M（図 3 にのみ示す）が環状に配されるようにして、溶接する。溶接の代わりにろう付けであってもよい。

30

#### 【0036】

上記入口 4 5 に近い方の固定部も同様の構造を有しており、インナーシェル 3 0 にはボス部 3 1 が形成され、このボス部 3 1 には連通穴 2 5 が形成されている。他方、コイル管 2 0 の他端部の周壁にも連通穴 2 5 が形成されており、連通穴 2 5 , 3 5 を合わせた状態で、コイル管 2 0 の他端部周壁がボス部 3 1 に溶接又はろう付けされている。

上記径方向、内方向に突出するボス部 3 1 , 3 2 により、コイル管 2 0 の巻き部分 2 1 を拡径することなく、コイル管 3 0 の両端部を固定でき、コイル管 2 0 の外周とインナーシェル 3 0 の内周との間に外側分岐路 5 2 b を確保することができる。

#### 【0037】

本実施形態では、上記コイル管 2 0 の両端部の固定部において、連通穴 2 5 , 3 5 が入口 4 5 の中心軸線上に位置し、連通穴 2 6 , 3 6 が出口 4 6 の中心軸線上の位置にしている。

40

#### 【0038】

上記インナーシェル 3 0 には、上記コイル管 2 0 の巻き部分 2 1 間の凹みに沿って、径方向内方向に突出する凸部 3 8 が形成されている。この凸部 3 8 は、コイル管 2 0 と同ピッチ、同リード角の螺旋を描く。

#### 【0039】

上記補助筒 1 2 の外周とコイル管 2 0 の内周との間には、インナーパイプ 1 0 の軸方向に直線的に延びる複数（例えば 3 つ）のメッシュ 9 0（弾性、耐熱性を有する支持部材、

50

図3にのみ想像線で示す)が介在されている。このメッシュ90は、補助筒12の外周にスポット溶接等の手段で固定され、コイル管20をほぼ全長にわたって支持する。このメッシュ90により、コイル管30の振動を防止して安定して支持することができる。メッシュ90間が、上記内側分岐路52aとなる。

【0040】

上記構成をなす排気ガス熱回収装置の作用を説明する。エンジン冷却水(媒体:図1、図2において散点で示す)は常に水路パイプ81から流入し、第1冷却水通路71と第2冷却水通路72に分かれ、再び合流して水路パイプ82に向かう。この際、媒体は連通穴25, 35を通過して第2冷却水通路72へ入り、連通穴26, 36から出る。

【0041】

エンジンの始動時には、弁体62を閉じて排気ガスを迂回排気ガス通路52へと流す。これにより、迂回排気ガス通路52を通る排気ガスと第1、第2冷却水通路71, 72を流れる冷却水との間で熱交換が行われ、加熱された冷却水がエンジンを暖める。

【0042】

外側と内側に配置された上記第1、第2媒体通路71, 72を媒体が流れること、第2冷却水通路72が螺旋形状をなして流路が長いこと、外側の第1媒体通路71が排気ガス熱の外部への放散を抑制すること、第2冷却水通路72の内側と外側を排気ガスが流れること等により、排気ガス熱を効率良く回収することができる。

【0043】

本実施形態では、インナーシェル30に螺旋状の凸部38が形成されていて、外側分岐通路52bでの排気ガスの一部の流れが螺旋状になるため、排気ガス熱の回収効率をさらに高めることができる。

【0044】

上記のように高効率で排気ガス熱を回収できるため、エンジン冷却水を介してエンジンを短時間で暖めることができる。

エンジンが暖まったら、弁体62を開き、排気ガスをインナーパイプ10の主排気ガス通路51に通すようにする。これにより、排気ガス熱回収は終了する。

【0045】

図5、図6は、本発明の第2実施形態を示す。この実施形態では、コイル管20の両端部のインナーシェル30への固定部構造が第1実施形態と異なるが、他の構成は第1実施形態と同様である。出口46側の固定部構造について説明すると、インナーシェル30の端部には、径方向内方向に突出して外側が凹んだボス部30Aが形成され、このボス部30Aにコイル管30の端部が貫通し、この端部開口27を介して、コイル管30の第2冷却水通路72と第1冷却水通路71が連なっている。コイル管30の端部はボス部32Aの凹み空間39内に收容されている。

入口側の固定部構造も同様である。

【0046】

上記第1、第2実施形態において、上記コイル管20の巻き部分21間は互いに離れていてもよい。この場合には、この隣接する巻き部分51a間に、螺旋状の排気ガス通路が形成され、より一層熱回収効率を高めることができる。

金属メッシュ90はコイル管20の内周全域に配置してもよい。

コイル管20の両端部の固定部構造は、第1、第2実施形態に制約されず種々の態様が可能である。例えば、コイル管20の一端部を第1実施形態の固定部構造とし、他端部を第2実施形態の固定部構造としてもよい。

【0047】

図7は本発明の第3実施形態を示す。本実施形態において、第1実施形態に対応する構成部には、図中同番号を付してその詳細な説明を省略する。本実施形態では、アウターシェル40とインナーシェル30との間に形成された第1冷却水通路71と、コイル管20の第2冷却水通路72が直列をなして接続されている。

【0048】

10

20

30

40

50

詳述すると、コイル管 20 の閉塞された一端部は、第 1 実施形態と同様にして、インナーシェル 30 に固定されており、この固定部の連通穴 26, 36 を介して第 1 冷却水通路 71 と第 2 冷却水通路 72 が連なっている。なお、この固定部構造は第 2 実施形態と同様であってもよい。

【0049】

上記アウターシェル 40 のキャップ 43 には入口 45 が形成されており、この入口 45 にコイル管 20 の他端部が挿入されて接続されている。このコイル管 20 の他端部は外に向かって延長され、水路パイプ 81 となっている。

上記アウターシェル 40 のシェル本体 41 には、上記入口 45 の近くに出口 46 が形成されている。この出口は、上記コイル管 20 の一端部のインナーシェル 30 への固定部に対して、軸方向、周方向に離れている。

10

【0050】

水路パイプ 81 からの冷却水は、コイル管 20 の第 2 冷却水通路 72 を通り、連通穴 26, 36 を通って第 1 冷却水通路 71 に入り、水路パイプ 82 から流出する。

なお、冷却水の流れは上記と逆であってもよい。

【0051】

第 3 実施形態では、第 1 実施形態とは逆に、コイル管 20 の外周とインナーシェル 30 の内周との間の間隙が狭く、ここに第 1 実施形態と同様の複数の金属メッシュ 90 (図 7 では図示を省略する) が介在され、コイル管 20 を支持している。

【0052】

20

コイル管 20 の内周とインナーパイプ 10 の外周の間隙は広く、インナーパイプ 10 の補助筒 12 の外周には、コイル管 20 の隣り合う巻き部分 21 間に入り込んだ螺旋状のリブ 95 (凸部) が取り付けられている。このリブ 95 により、コイル管 20 の内周とインナーパイプ 10 の外周の間隙を流れる排気ガスは螺旋を描き、熱回収効率を高めることができる。

【0053】

本発明は、上記実施例に制約されず、種々の態様を採用することができる。例えば、切替手段の弁は、インナーパイプの流入側端部に設けてもよい。

上記第 1 ~ 第 3 実施形態では、コイル管の各端部において、最も端の巻き部分がインナーシェルに固定され、この固定部で第 1、第 2 媒体通路が連通したが、当該巻き部分に隣接する 1 つまたは複数の巻き部分でもインナーシェルに固定し、これら複数の固定部で第 1、第 2 媒体通路を連通させてもよい。

30

上記実施形態では、排気ガス熱回収装置を、車両用エンジンを始動時に暖めるために用いたが、車両に設置された空調装置のヒータコアに熱を供給するために用いてもよいし、トランスミッションオイルを暖めるために用いてもよい。

さらに本発明は、車両用でないエンジンからの排気ガス熱を回収するために適用してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明は、例えば車両用エンジンを始動時に暖めるため等に用いられる排気ガス熱回収装置に適用することができる。

40

【符号の説明】

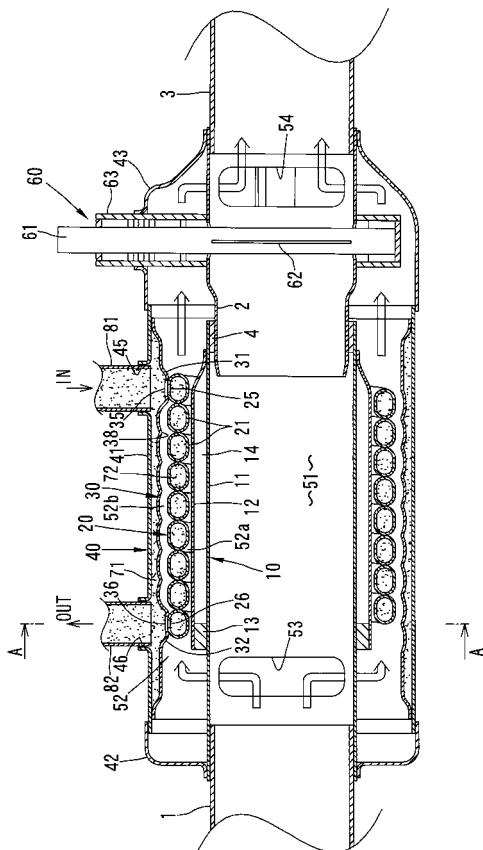
【0055】

- 10 インナーパイプ
- 20 螺旋管
- 21 巻き部分
- 25, 26 連通穴
- 27 端部開口
- 30 インナーシェル
- 31, 32, 32A ボス部

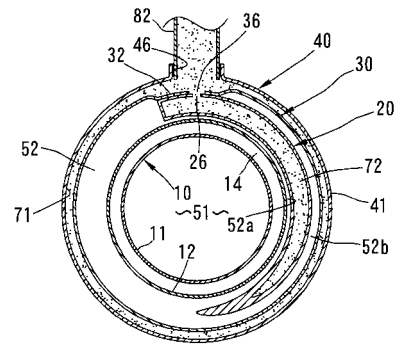
50

- 35, 36 連通穴
- 38 凸部
- 40 アウターシェル
- 45 入口
- 46 出口
- 51 主排気ガス通路
- 52 迂回排気ガス通路
- 52a 内側分岐路(間隙)
- 52b 外側分岐路(間隙)
- 60 切替手段
- 71 第1冷却水通路(第1媒体通路)
- 72 第2冷却水通路(第2媒体通路)
- 90 金属メッシュ(支持部材)
- 95 リブ(凸部)

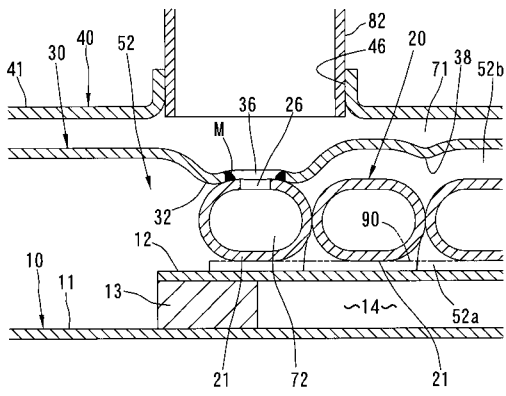
【 図 1 】



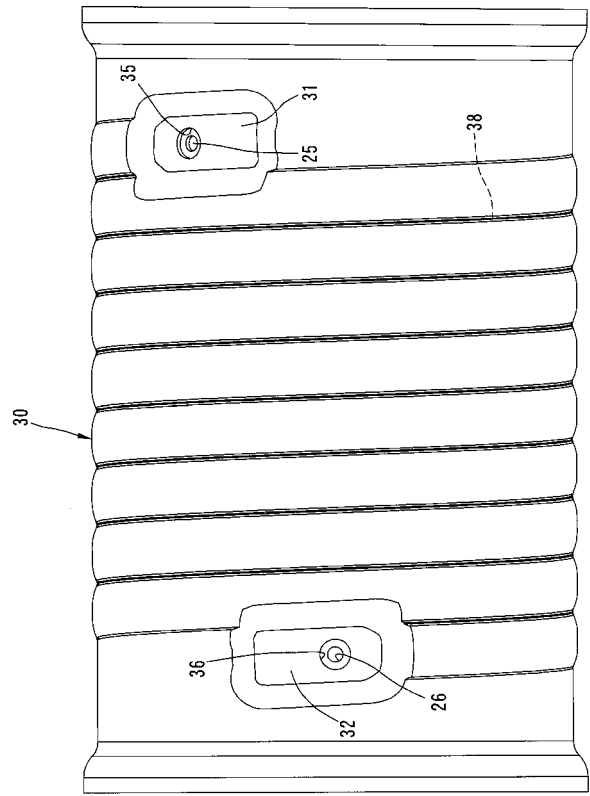
【 図 2 】



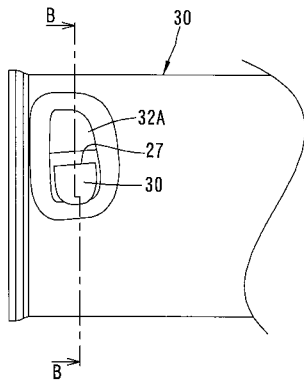
【 図 3 】



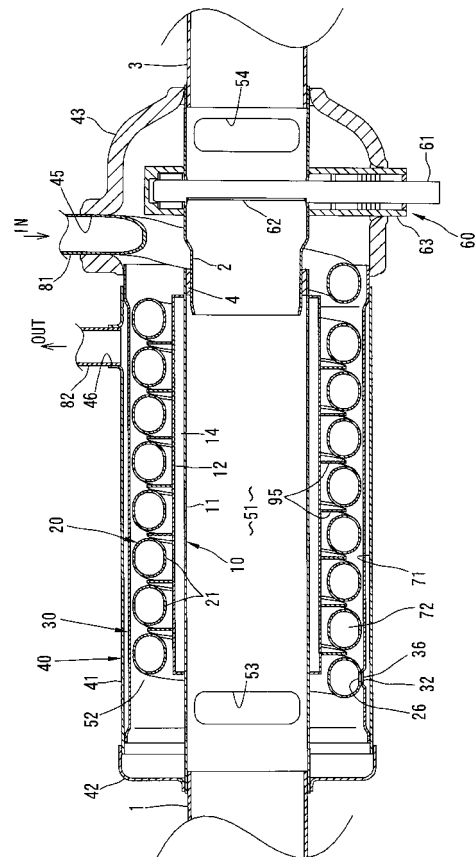
【 図 4 】



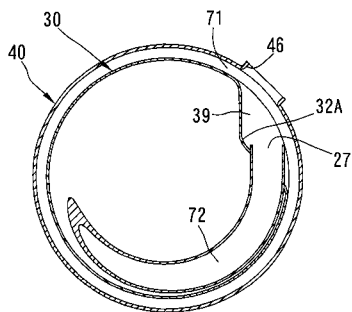
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 竹吉 健一  
群馬県太田市別所町 2 9 2 番地 坂本工業株式会社内
- (72)発明者 菊地 智  
群馬県太田市別所町 2 9 2 番地 坂本工業株式会社内
- (72)発明者 若林 輝之  
群馬県太田市別所町 2 9 2 番地 坂本工業株式会社内
- Fターム(参考) 3G004 AA01 DA14 DA24 EA01  
3L103 AA29 AA37 BB17 CC27 DD05 DD38