

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5278458号  
(P5278458)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日(2013.5.31)

(51) Int.Cl.

F I

**FO2M 25/07 (2006.01)**

FO2M 25/07 580D

FO2M 25/07 580E

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-17607 (P2011-17607)  
 (22) 出願日 平成23年1月31日(2011.1.31)  
 (65) 公開番号 特開2012-159001 (P2012-159001A)  
 (43) 公開日 平成24年8月23日(2012.8.23)  
 審査請求日 平成24年12月14日(2012.12.14)

(73) 特許権者 000006286  
 三菱自動車工業株式会社  
 東京都港区芝五丁目3番8号  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司  
 (74) 代理人 100095441  
 弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気還流装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の燃焼室に連通し排気系の一部を構成する排気マニホールドと、  
 前記排気系から排気を吸気通路へ導く排気還流通路と、  
 前記排気還流通路に形成されるとともに、前記排気マニホールドから離間した位置であ  
 って、かつ、少なくとも一部が車体上下方向に前記排気マニホールドに重なる位置に配置  
 される触媒装置と、  
 前記排気マニホールドと前記触媒装置とを覆うカバー部材と  
 を具備することを特徴とする排気還流装置。

【請求項2】

前記内燃機関は、少なくとも2つの燃焼室を有し、  
 前記排気マニホールドは、前記燃焼室の各々に連通する枝部と、前記各枝部が合流する  
 合流部とを具備し、  
 前記触媒装置の少なくとも一部は、前記車体上下方向に、前記合流部に重なる  
 ことを特徴とする請求項1に記載の排気還流装置。

【請求項3】

前記触媒装置は、前記カバー部材の内側に露出する少なくとも1つのフィンを具備する  
 ことを特徴とする請求項1又は2に記載の排気還流装置。

【請求項4】

前記排気還流通路は、前記触媒装置の上流または下流の少なくとも一方に、蛇腹形状

の蛇腹通路部を具備する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のうちのいずれか 1 項に記載の排気還流装置。

【請求項 5】

前記蛇腹通路部は、前記触媒装置の上流と下流のそれぞれにおいて該触媒装置に連通する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の排気還流装置。

【請求項 6】

前記燃焼室を冷却する冷媒を共通して用いるとともに、前記排気還流通路に設けられて前記排気を冷却する冷却装置を具備する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のうちのいずれか 1 項に記載の排気還流装置。

10

【請求項 7】

前記排気還流通路は、前記冷却装置を迂回する迂回通路を具備する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の排気還流装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば車両に搭載される内燃機関に用いられる排気還流装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内燃機関から排出される排気中の $\text{NO}_x$ （窒素酸化物）を低減するために、排気の一部を吸気路に戻す排気還流装置（Exhaust Gas Recirculation 装置）がある。排気の一部が燃焼室に供給されることによって、燃焼室内の温度上昇が抑制されるので、 $\text{NO}_x$ の発生が抑制される。

20

【0003】

一方、内燃機関の運転状態によっては、排気中に未燃燃料と煤とが含まれる場合がある。排気中に含まれる未燃燃料と煤とが組み合わせることによって、排気還流装置において排気が流動する流路中にデポジットが堆積する。

【0004】

このため、排気還流装置は、排気を浄化するための触媒を備えている。触媒は、活性温度まで温度が上昇することによって性能が十分に発揮される。触媒の温度を活性温度まで早く昇温するために、触媒を収容するハウジングを排気マニホールドに当接させる技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006 - 257905 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

触媒を収容するハウジングや排気マニホールドは、排気の温度によって昇温すると、熱膨張する。ハウジングと排気マニホールドとは、熱膨張の程度に差がある。特許文献 1 に開示されるようにハウジングが排気マニホールドに当接されると、ハウジングと排気マニホールドとの熱膨張の差によって、排気マニホールドとハウジングとの当接部分が互いに付勢し合い、それゆえ、当該当接部分の負担が大きくなる。

40

【0007】

このため、本願発明は、触媒を早期に活性化するとともに装置への負担を抑制できる排気還流装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項 1 に記載の発明の排気還流装置は、内燃機関の燃焼室に連通し排気系の一部を構

50

成する排気マニホールドと、前記排気系から排気を吸気通路へ導く排気還流通路と、前記排気還流通路に形成されるとともに、前記排気マニホールドから離間した位置であって、かつ、少なくとも一部が車体上下方向に前記排気マニホールドに重なる位置に配置される触媒装置と、前記排気マニホールドと前記触媒装置とを覆うカバー部材とを備える。

【0009】

請求項2に記載の発明の排気還流装置では、請求項1に記載の発明において、前記内燃機関は、少なくとも2つの燃焼室を備える。前記排気マニホールドは、前記燃焼室の各々に連通する枝部と、前記各枝部が合流する合流部とを備える。前記触媒装置の少なくとも一部は、前記車体上下方向に、前記合流部に重なる。

【0010】

請求項3に記載の発明の排気還流装置では、請求項1または2に記載の発明において、前記触媒装置は、前記カバー部材の内側に露出する少なくとも1つのフィンを備える。

【0011】

請求項4に記載の発明の排気還流装置では、請求項1～3のうちのいずれか1項に記載の発明において、前記排気還流通路は、前記触媒装置の上流または下流の少なくとも一方に、蛇腹形状の蛇腹通路部を備える。

【0012】

請求項5に記載の発明の排気還流装置では、請求項4に記載の発明において、前記蛇腹通路部は、前記触媒装置の上流と下流のそれぞれにおいて該触媒装置に連通する。

【0013】

請求項6に記載の発明の排気還流装置は、請求項1～5のうちのいずれか1項に記載の発明において、さらに、冷却装置を備える。前記冷却装置は、前記燃焼室を冷却する冷媒を共通して用いるとともに、前記排気還流通路に設けられて前記排気を冷却する。

【0014】

請求項7に記載の発明の排気還流装置では、請求項6に記載の発明において、前記排気還流通路は、前記冷却装置を迂回する迂回通路を備える。

【発明の効果】

【0015】

排気還流装置を早期に活性化するとともに装置への負担を抑制できる排気還流装置をできる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る排気還流装置を備える内燃機関システムを示す概略図。

【図2】図1に示すF2 - F2線に沿って示す、内燃機関システムの断面図。

【図3】図2に示すカバー部材を車体上下方向に沿って上側から見た平面図。

【図4】図2に示すF4 - F4線に沿って示す排気還流装置の断面図。

【図5】排気還流装置を図4と同じに切断した状態を示すとともに、開口が開いた状態を示す断面図。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る排気還流装置を備える内燃機関システムを示す概略図。

【図7】本発明の第3の実施形態に係る排気還流装置を備える内燃機関システムを示す概略図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の第1の実施形態に係る排気還流装置を、図1～5を用いて説明する。図1は、内燃機関システム10を示している。図1に示すように、内燃機関システム10は、内燃機関20と、吸気系30と、排気系40と、排気還流装置50とを備えている。内燃機関20は、自動車1に搭載されている。自動車1は、排気還流装置を備える車両の一例である。車両は、車体に車輪が組みつけられた状態を示す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

図 1 中、自動車 1 のエンジンルーム 2 の外郭を 2 点鎖線で示している。自動車 1 は、内燃機関 2 0 の図示しないクランクシャフトから得られる回転力によって車輪を駆動し、走行可能となる。内燃機関 2 0 は、本実施形態では一例として、4 気筒のレシプロ式の内燃機関であり、燃焼室 2 1 ~ 2 4 を備えている。内燃機関 2 0 は、シリンダヘッド 2 5 と、図示しないシリンダブロックとを備えている。図 1 中、燃焼室 2 1 ~ 2 4 を点線で示している。

## 【 0 0 1 9 】

吸気系 3 0 は、燃焼室 2 1 ~ 2 4 に空気、または、空気と後述する排気還流装置 5 0 によって吸気系 3 0 に戻される排気 G との混合気とを導く吸気通路 3 8 と、スロットルバルブ 3 1 とを備える。吸気通路 3 8 は、吸気マニホールド 3 2 を備える。吸気マニホールド 3 2 は、シリンダヘッド 2 5 に固定されており、燃焼室 2 1 ~ 2 4 に連通する枝部 3 3 ~ 3 6 と、枝部 3 3 ~ 3 6 が合流する合流部 3 7 とを備えている。合流部 3 7 は、枝部 3 3 ~ 3 6 が 1 つになる部位である。

10

## 【 0 0 2 0 】

吸気通路 3 8 において吸気マニホールド 3 2 の上流には、スロットルバルブ 3 1 が設けられている。スロットルバルブ 3 1 は、開度を調整することによって、燃焼室 2 1 ~ 2 4 に供給される空気、または、空気と排気 G との混合気の量を調整する。

## 【 0 0 2 1 】

排気系 4 0 は、燃焼室 2 1 ~ 2 4 に連通する排気通路 4 1 を備えている。排気通路 4 1 は、排気マニホールド 4 2 を備えている。排気マニホールド 4 2 は、燃焼室 2 1 ~ 2 4 に連通している。排気マニホールド 4 2 は、燃焼室 2 1 ~ 2 4 に連通する枝部 4 3 ~ 4 6 と、枝部 4 3 ~ 4 6 が合流する合流部 4 8 とを備えている。合流部 4 8 は、枝部 4 3 ~ 4 6 が 1 つになる部位である。図 1 中、合流部 4 8 は、2 点鎖線で囲ってされている。また、図 1 中、排気マニホールド 4 2 において合流部 4 8 と合流部 4 8 の近傍である 2 点鎖線で示す範囲 F 2 1 を拡大して示している。範囲 2 1 中においても合流部 4 8 を 2 点鎖線で示している。

20

## 【 0 0 2 2 】

なお、図 1 中では、排気通路 4 1 において排気マニホールド 4 2 以外の部分 4 1 a は、一部のみ図示されている。排気マニホールド 4 2 については、後で具体的に説明する。

30

## 【 0 0 2 3 】

内燃機関 2 0 は、吸気マニホールド 3 2 に対して排気マニホールド 4 2 が車体後側に位置するように、かつ、燃焼室 2 1 ~ 2 4 が並ぶ方向が車幅方向沿うように配置され、固定されている。

## 【 0 0 2 4 】

図 2 は、図 1 中に示される F 2 - F 2 線に沿って示す、内燃機関システム 1 0 の断面図である。図 2 は、排気還流装置 5 0 の内側を示している。図 1 , 2 に示すように、排気還流装置 5 0 は、燃焼室 2 1 ~ 2 4 から排出される排気 G の一部を、吸気系 3 0 に導く。

## 【 0 0 2 5 】

排気還流装置 5 0 は、排気マニホールド 4 2 と、上流側排気還流通路 6 0 と、触媒装置 7 0 と、下流側排気還流通路 8 0 と、カバー部材 9 0 と、カバー部材 9 0 に形成される開口 9 1 を開閉する開閉装置 1 0 0 と、排気還流装置用バルブ装置 1 1 0 とを備えている。

40

## 【 0 0 2 6 】

上流側排気還流通路 6 0 は、排気マニホールド 4 2 に連通するとともに、触媒装置 7 0 に連通する。下流側排気還流通路 8 0 は、触媒装置 7 0 に連通するとともに吸気通路 3 8 に連通する。上流側排気還流通路 6 0 と、触媒装置 7 0 と、下流側排気還流通路 8 0 とは、排気 G を吸気系 3 0 へ導く排気還流通路 1 2 0 を構成する。

## 【 0 0 2 7 】

図 1 , 2 に示すように、排気マニホールド 4 2 は、枝部 4 3 ~ 4 6 が車幅方向に並であり、それゆえ、車幅方向に長い形状である。合流部 4 8 は、排気マニホールド 4 2 におい

50

て枝部 43 ~ 46 が並ぶ方向（本実施形態では、車幅方向）にそって中央に配置されている。

【0028】

上流側排気還流通路 60 は、第 1 の連結通路部 61 と、上流側蛇腹管部材 62 とを備えている。第 1 の連結通路部 61 は、例えば管部材で形成される。第 1 の連結通路部 61 の上流端 63 は、排気マニホールド 42 の複数の枝部 43 ~ 46 において枝部 43 ~ 46 が並ぶ方向の一端に配置される枝部 46 に連通している。また、第 1 の連結通路部 61 は、枝部 46 の車体上側の壁部に固定されている。

【0029】

ここで、車体上下方向 A について説明する。車体上下方向 A は、排気還流装置 50 を備える車両（本実施形態では自動車 1）が、重力の作用する方向に垂直な平面上に配置されたときに重力の作用する方向と平行な方向である。そして、重力の作用する方向を下方向とし、重力の働く方向に逆らう方向を上方向とする。

【0030】

排気還流装置 50 の説明に戻る。第 1 の連結通路部 61 は、排気マニホールド 42 の車体上方において、枝部 43 ~ 46 の並ぶ方向に延びている。第 1 の連結通路部 61 の全体は、図 1, 2 に示すように、排気マニホールド 42 に車体上下方向 A に重なる。

【0031】

上流側蛇腹管部材 62 は、第 1 の連結通路部 61 の下流端に連通している。上流側蛇腹管部材 62 は、排気マニホールド 42 に対して車体上下方向 A に沿って上方に配置されている。上流側蛇腹管部材 62 は、枝部 43 ~ 46 が並ぶ方向に延びている。上流側蛇腹管部材 62 の全体は、車体上下方向 A に沿って排気マニホールド 42 に重なっている。上流側蛇腹管部材 62 は、蛇腹形状であることによって、当該上流側蛇腹管部材 62 の延びる方向に伸縮可能である。上流側蛇腹管部材 62 の下流端は、触媒装置 70 に連通している。

【0032】

触媒装置 70 は、排気マニホールド 42 に対して車体上下方向 A に沿って上方に配置されている。なお、触媒装置 70 は、排気マニホールド 42 に接触していない。触媒装置 70 は、ハウジング 71 と、触媒 72 と、複数のフィン 73 とを備えている。ハウジング 71 は、後述される触媒 72 を収容する本体部 71a と、上流側蛇腹管部材 62 に連通する上流側連通部 71b と、後述する下流側排気還流通路 80 に連通する下流側連通部 71c とを備えている。本体部 71a は、例えば円筒形状である。

【0033】

触媒 72 は、ハウジング 71 の本体部 71a 内に収容されている。図 2 では、本体部 71a の一部が切りかかれており、内部に収容される触媒 72 の一部が示されている。上流側連通部 71b が上流側蛇腹管部材 62 の下流端に連通している。触媒装置 70（ハウジング 71）の略全体は、車体上下方向 A に沿って排気マニホールド 42 に重なっている。なお、触媒装置 70 の全体が車体上下方向 A に排気マニホールド 42 に重なっていてもよい。触媒 72 の略全体は、車体上下方向 A に、排気マニホールド 42 に重なっている。なお、触媒 72 の全体は車体上下方向 A に排気マニホールド 42 に重なってもよい。また、ハウジング 71 の本体部 71a の上流側端部 74 は、車体上下方向 A に沿って排気マニホールド 42 の合流部 48 に重なっている。このため、触媒 72 の上流側端部は、車体上下方向 A に排気マニホールド 42 に重なっている。

【0034】

複数のフィン 73 は、内側にハウジング 71 が嵌る複数貫通孔を有している。貫通孔の縁部全域は、ハウジング 71 の外周面に接触している。各フィン 73 は、車体上下方向 A に延びており、ハウジング 71 の延びる方向に互いに離間して配置されている。複数のフィン 73 は、本体部 71a に均等に配置されている。各フィン 73 は、排気マニホールド 42 に接触しない。

【0035】

10

20

30

40

50

フィン73と排気マニホールド42との間の隙間について説明する。内燃機関20が運転を開始し、排気マニホールド42内と触媒装置70内とを排気Gが流動すると、排気マニホールド42とハウジング71とは、排気Gの熱によって熱膨張をする。ハウジング71と排気マニホールド42とが熱膨張をしていない状態での各フィン73と排気マニホールド42との間の隙間は、内燃機関20の運転時に各フィン73と排気マニホールド42とが熱膨張をしても、各フィン73と排気マニホールド42とが接触しないように考慮されて設定されている。この隙間は、実験などによって求めることができる。

【0036】

図1に示すように、下流側排気還流通路80は、下流側蛇腹管部材81と、第2の連結通路部82とを備えている。図2に示すように、下流側蛇腹管部材81の上流端は、触媒装置70のハウジング71の下流側連通部71cに連通している。図1, 2に示すように、下流側蛇腹管部材81は、排気マニホールド42に対して車体上下方向Aに沿って車体上方に配置されている。そして、下流側蛇腹管部材81の略全体は、車体上下方向Aに沿って排気マニホールド42に重なっている。なお、下流側蛇腹管部材81の全体は、上流側蛇腹管部材62のように、車体上下方向Aに沿って排気マニホールド42に重なってもよい。下流側蛇腹管部材81は、枝部43~46が延びる方向に沿って延びている。下流側蛇腹管部材81は、延びる方向に伸縮可能である。

10

【0037】

第2の連結通路部82は、例えば管部材で形成される。第2の連結通路部82は、下流側蛇腹管部材81の下流端に連通している。図1に示すように、第2の連結通路部82は、吸気系30においてスロットルバルブ31の下流であって吸気マニホールド32の上流に連通している。第2の連結通路部82には、排気還流装置用バルブ装置110が設けられている。

20

【0038】

排気還流装置用バルブ装置110は、第2の連結通路部82内の流路を開閉するとともに開度を調整するバルブ111と、バルブ111を駆動する駆動部112とを備える。駆動部112によって動作されるバルブ111によって第2の連結通路部82内の流路が開閉、または、開度が調整されることによって、吸気系30へ導かれる排気Gの量が調整される。排気還流装置用バルブ装置110の動作は、図示しない制御部によってなされる。

【0039】

図1中、カバー部材90は、2点鎖線で示している。図3は、カバー部材90を車体上下方向Aに沿って上側から見た平面図である。図1~3に示すように、カバー部材90は、排気マニホールド42の全体と、上流側排気還流通路60の全体と、下流側蛇腹管部材81の全体と、第2の連結通路部82の上流端部とを覆っている。図4は、図2に示すF4-F4線に沿って示す排気還流装置50の断面図である。図1~4に示すように、カバー部材90は、車体上下方向Aに沿って上側に位置する上壁部92と、周壁部93とを備えている。カバー部材90は、図示しないブラケットによって、例えば排気マニホールド42に固定されている。

30

【0040】

周壁部93は、触媒装置70と内燃機関20との間に配置される第1の縦壁部94と、触媒装置70を挟んで内燃機関20と反対側に配置される第2の縦壁部95と、第1, 2の縦壁部94, 95を連結する第3, 4の縦壁部96, 97を備えている。

40

【0041】

図4に示すように、第1の縦壁部94は、排気マニホールド42の車体上下方向Aに沿って上端から上方に延びている。第1の縦壁部94の下端と排気マニホールド42との間の隙間は、小さい。または、第1の縦壁部94の下端は、排気マニホールド42に固定されて隙間がなくてもよい。第2~4の縦壁部95~97は、車体上下方向Aに沿って排気マニホールド42の下端と略同じ位置まで延びている。または、第2~4の縦壁部95~47は、車体上下方向Aに沿って排気マニホールド42の下端と同じ位置または排気マニホールド42の下端よりも下方の位置まで延びてもよい。第2の縦壁部95と排気マニホ

50

ールド42との間の隙間は小さい。または、第2の縦壁部95は排気マニホールド42に接触しており、それゆえ、排気マニホールドと第2の縦壁部95との間に隙間がなくてもよい。

【0042】

同様に、第3, 4の縦壁部96, 97と排気マニホールド42との間に隙間がなくてもよい。言い換えると、カバー部材90と排気マニホールド42との間に隙間がなくてもよい。

【0043】

上壁部92は、周壁部93の上端に設けられており、周壁部93の上端を覆っている。図2, 3に示すように、上壁部92には、開口91が設けられている。開口91は、車体上下方向Aに触媒装置70の触媒72の少なくとも一部と重なる大きさを有している。本実施形態では、開口91は、枝部43~46が並ぶ方向に長い長孔である。

10

【0044】

開口91には、開閉装置100が設けられている。開閉装置100は、開口91を開閉する。開閉装置100は、一例として、開口91を覆う扉部材101と、扉部材101の姿勢(位置)を変化することによって開口91が開く状態と開口91が扉部材101によって覆われて閉じる状態とを切り替え可能な駆動装置102とを備えている。

【0045】

扉部材101は、車体上下方向Aに見たときに開口91より若干小さい大きさを有する。扉部材101は、回転軸103が設けられている。回転軸103は、枝部43~46が並ぶ方向に延びている。回転軸103の両端部104, 105は、扉部材101が開口91にセットされたときに開口91よりも外側に出る。回転軸103は、扉部材101において長手方向と直交する方向に沿って中央に配置されている。開口91の縁部には、回転軸103の両端部104, 105を回転可能に支持する軸受部106, 107が設けられている。

20

【0046】

回転軸103の両端部104, 105が軸受部106, 107に支持されている状態において扉部材101が回転軸103回りに回転することによって、開口91は、開いた状態P1と、閉じた状態P2とを切り替わる。図3, 4に示す状態は、開口91が閉じた状態P2である。図5は、排気還流装置50を、図4と同じに切断した状態を示すとともに、開口91が開いた状態P1を示している。開口91が開いた状態では、扉部材101の姿勢は、車体上下方向Aに沿う。

30

【0047】

駆動装置102は、回転軸103を回転駆動するアクチュエータである。本実施形態では、アクチュエータの一例として電動モータが用いられる。回転軸103は、駆動装置102によって回転される。駆動装置102の動作は、図示しない制御部によって動作される。

【0048】

つぎに、排気還流装置50の動作を説明する。内燃機関20が運転を開始すると、排気マニホールド42は、排気Gの熱によって昇温される。昇温された排気マニホールド42によって、排気マニホールド42の周囲の空気は昇温される。排気マニホールド42の周囲はカバー部材90によって囲まれているため、排気マニホールド42の熱は、排気マニホールド42の周囲の空気(カバー部材90の内側の空気)に効率よく伝達される。このため、内燃機関20の運転開始時のように排気Gの温度が低い場合であっても、カバー部材90の内側の温度は、早く昇温される。

40

【0049】

昇温された空気は、車体上下方向Aに沿って上方に流れるとともに、触媒装置70に当たる。昇温された空気が当たることによって、触媒装置70(触媒72)は、昇温される。上記のように、運転開始時のように排気Gの温度が低い場合であっても、触媒72は効率よく昇温される。また、排気マニホールド42から放射される放射熱が触媒装置70に

50

到達することによって、触媒 7 2 が昇温される。また、ハウジング 7 1 に複数のフィン 7 3 が設けられることによって、触媒装置 7 0 における熱を受け取る表面積が大きくなるので、触媒 7 2 がより一層早期に昇温される。

【 0 0 5 0 】

排気マニホールド 4 2 によって暖められた空気と、排気マニホールド 4 2 から放射される放射熱は、上記のように触媒 7 2 を昇温すると同様に、カバー部材 9 0 の内側に收容される上流側排気還流通路 6 0 ( 第 1 の連結通路部 6 1 と上流側蛇腹管部材 6 2 ) と、下流側排気還流通路 8 0 ( 第 2 の連結通路部 8 2 の一部と下流側蛇腹管部材 8 1 ) とを昇温する。

【 0 0 5 1 】

上流側蛇腹管部材 6 2 は、蛇腹形状であることによって表面積が大きい。このため、上流側蛇腹管部材 6 2 は、排気マニホールド 4 2 から供給される熱が効率よく伝達されるので、早期に昇温される。この結果、触媒 7 2 に導かれる排気 G を昇温できるので、触媒 7 2 を早期に昇温できる。

【 0 0 5 2 】

第 1 の連結通路部 6 1 と、上流側蛇腹管部材 6 2 と、触媒装置 7 0 のハウジング 7 1 と、下流側蛇腹管部材 8 1 と、第 2 の連結通路部 8 2 とは、昇温されることによって熱膨張をする。上流側蛇腹管部材 6 2 と下流側蛇腹管部材 8 1 とは、第 1 の連結通路部 6 1 と上流側蛇腹管部材 6 2 と触媒装置 7 0 のハウジング 7 1 と下流側蛇腹管部材 8 1 と第 2 の連結通路部 8 2 とが並ぶ方向に伸縮可能な蛇腹形状である。このため、上流側蛇腹管部材 6 2 と下流側蛇腹管部材 8 1 とは、上記の各構成要素の熱膨張に合わせて伸縮する。このことによって、上記構成要素の熱膨張が吸収される。

【 0 0 5 3 】

図示しない制御部によって燃焼室 2 1 ~ 2 4 に排気 G を導く状態になったと判断されると、導くべき排気 G の量に応じて、排気還流装置用バルブ装置 1 1 0 のバルブ 1 1 1 を開くとともにその開度が調整される。なお、バルブ 1 1 1 が閉じた状態では、排気 G は、吸気系 3 0 に導かれない。

【 0 0 5 4 】

バルブ 1 1 1 が開くことによって、排気マニホールド 4 2 を流れる排気 G の一部が、排気還流通路 1 2 0 を通って吸気系 3 0 に導かれる。排気還流通路 1 2 0 を流れる排気 G は、触媒 7 2 を通ることによって浄化される。浄化された排気 G が燃焼室 2 1 ~ 2 4 に導かれる。

【 0 0 5 5 】

暖機運転の完了を図示しない検出手段 ( 一例として水温センサ ) によって検出し、検出結果は、図示しない制御部に送信される。制御部は、暖機運転が完了したと判定すると、駆動装置 1 0 2 を駆動して扉部材 1 0 1 を回転し、開口 9 1 を開いた状態 P 1 にする。

【 0 0 5 6 】

開口 9 1 が開いた状態 P 1 になることによって、開口 9 1 を通してカバー部材 9 0 の外側の空気がカバー部材 9 0 内に導かれる。カバー部材 9 0 内に導かれる空気によって、触媒 7 2 が冷却される。自動車 1 が走行している状態では、扉部材 1 0 1 が車体上下方向 A に沿う姿勢になることによって、車体前方から供給される走行風 W は、扉部材 1 0 1 に当りカバー部材 9 0 内に導かれる。そして、カバー部材 9 0 内を流動した後、開口 9 1 から排出される。扉部材 1 0 1 は、走行風をカバー部材 9 0 内に導くガイドとして機能する。

【 0 0 5 7 】

カバー部材 9 0 内の温度が低くなると、カバー部材 9 0 内の收容される構成要素の熱膨張が解除されて縮む。カバー部材 9 0 内の構成要素が縮むと、上流側蛇腹管部材 6 2 と下流側蛇腹管部材 8 1 とが延びることによって、熱膨張による変化を吸収する。

【 0 0 5 8 】

また、下流側蛇腹管部材 8 1 は蛇腹形状であることによって表面積が大きいので、開口 9 1 を開くことによって、触媒 7 2 を通過することによって触媒反応熱によって昇温され

10

20

30

40

50

た排気Gを冷却する。

【0059】

このように構成される排気還流装置50では、排気マニホールド42と触媒72とがカバー部材90の内側に收容されることによって、排気マニホールド42の周囲の空気が効率よく昇温される。さらに、触媒装置70が車体上下方向Aに排気マニホールド42に重なることによって、排気マニホールド42によって昇温された空気が触媒装置70に当たる。このことによって、排気マニホールド42の熱が触媒装置70を昇温することに効率よく用いられるので、触媒72を早期に活性温度まで昇温することができる。また、触媒装置70を排気マニホールド42に直接接触させることがないので、これらを接触させることによって生じる負担の発生を防止できる。

10

【0060】

ここで言う負担は、排気マニホールド42と触媒装置70とが接触する場合、熱膨張によって排気マニホールド42と触媒装置70との接触部どうしが互いに押圧することによって生じる、排気マニホールド42への負担と触媒装置70の負担である。

【0061】

さらに、触媒装置70の略全体が車体上下方向Aに沿って排気マニホールド42に重なることによって、排気マニホールド42の熱が効率よく触媒72に伝達される。なお、触媒装置70の少なくとも一部が車体上下方向Aに排気マニホールド42に重なることによって、排気マニホールド42によって昇温された空気が効率よく触媒装置70に当たり、排気マニホールド42の熱が効率よく触媒72に伝達される。好ましくは、触媒装置70の全体が車体上下方向Aに重なることによって、排気マニホールド42の熱がより一層効率よく触媒72に伝達される。

20

【0062】

さらに、触媒72の略全体が車体上下方向Aに排気マニホールド42に重なることによって、触媒72が効率よく昇温される。なお、触媒72の少なくとも一部が車体上下方向Aに排気マニホールド42に重なることによって、排気マニホールド42の熱が効率よく触媒72に伝達される。好ましくは、触媒72の全体が車体上下方向Aに排気マニホールド42に重なることによって、排気マニホールド42の熱がより一層効率よく触媒72に伝達される。

【0063】

また、上流側蛇腹管部材62が用いられることによって、触媒72に導かれる排気Gを昇温することによって触媒72を早期に昇温できるとともに、カバー部材90内の部品の熱膨張を吸収することができる。

30

【0064】

また、下流側蛇腹管部材81が用いられることによって、開口91を開くことによって触媒72の反応熱によって昇温された排気Gを冷却することができるとともに、カバー部材90内の部品の熱膨張を吸収することができる。

【0065】

また、触媒装置70の少なくとも一部(本実施形態では、上流側端部74)が、車体上下方向Aに排気マニホールド42の合流部48に重なることによって、触媒72が効率よく昇温される。この点について具体的に説明する。合流部48は、枝部43~46が合流する部位であるので、内燃機関20の運転時では合流部48には常に排気Gが流動している。このため、車体上下方向Aに合流部48と重なることによって、触媒72が効率よく昇温される。さらに、触媒72の少なくとも一部(実施形態では、上流側端部)が合流部48と車体上下方向Aに重なることによって、触媒72が効率よく昇温される。

40

【0066】

また、触媒装置70のハウジング71に複数のフィン73が設けられることによって、排気マニホールド42の熱が効率よく触媒72に伝達されるので、触媒72が効率よく昇温される。本実施形態では、複数のフィン73が設けられているが、フィン73は、例えば1つでもよい。少なくとも1つのフィン73が設けられることによって、触媒72が効

50

率よく昇温される。なお、フィン73は、本実施形態のように複数設けられると触媒72はさらに効率よく昇温される。

【0067】

また、カバー部材90に開閉装置100が設けられることによって、触媒72が高温（触媒72の活性温度を超える温度）となるとカバー部材90外の空気によって触媒72を冷却することができる。

【0068】

なお、暖機運転終了後は、排気G中の未燃燃料やCOは少ない状態であるので、冷却されることによって触媒72の温度が活性温度より低くなっても、排気還流装置50および吸気系30が排気Gによって汚れることはない。

10

【0069】

つぎに、本発明の第2の実施形態に係る排気還流装置を、図6を用いて説明する。なお、第1の実施形態と同様の機能を有する構成は、第1の実施形態と同一の符号を付して説明を省略する。本実施形態では、排気還流装置用クーラ130を備える点が、第1の実施形態と異なる。他の構造は、第1の実施形態と同じである。上記異なる点について具体的に説明する。

【0070】

なお、本実施形態の排気還流装置に符号50aを付す。上記したように、排気還流装置50aは、第1の実施形態で説明された排気還流装置50に対して、排気還流装置用クーラ130を備える点のみ異なる。他の構造は、排気還流装置50と同じである。

20

【0071】

図6は、排気還流装置50aを示す平面図である。図6に示すように、排気還流装置50aは、第1の実施形態で説明された排気還流装置50に対して、さらに排気還流装置用クーラ130を備える。

【0072】

排気還流装置用クーラ130は、第2の連結通路部82中に組み込まれており、下流側蛇腹管部材81の下流であって、かつ、バルブ111の上流の位置に設けられている。排気Gは、排気還流装置用クーラ130内を流動する。排気還流装置用クーラ130は、カバー部材90の外側に配置されている。排気還流装置用クーラ130は、排気を冷却する冷却装置の一例である。

30

【0073】

排気還流装置用クーラ130は、冷媒の一例としての冷却水Cを用いることによって、内部を流動する排気Gを冷却する。排気還流装置用クーラ130に用いられる冷却水Cは、内燃機関20にも共通して用いられており、内燃機関20も冷却する。冷却水Cは、排気還流装置用クーラ130の内部と内燃機関20の内部とを循環しており、排気還流装置用クーラ130内を流動する排気Gと、内燃機関20とを冷却する。

【0074】

本実施形態では、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、冷態時では、カバー部材90によって効率よく昇温された排気Gが排気還流装置用クーラ130を流動する。このため、排気還流装置用クーラ130を流れる冷却水Cが排気Gによって昇温されるので、内燃機関20の暖機をすることができる。

40

【0075】

また、内燃機関20の温態時では、触媒72を通過する際の触媒反応によって昇温された排気Gを排気還流装置用クーラ130によって冷却することによって、多くの排気Gを燃焼室21～24に供給することができる。

【0076】

つぎに、本発明の第3の実施形態に係る排気還流装置を、図7を用いて説明する。なお、第2の実施形態と同様の機能を有する構成は、第2の実施形態と同一の符号を付して説明を省略する。本実施形態では、排気還流装置用クーラバイパス通路140と、流路切替バルブ装置150とを備える点が、第2の実施形態と異なる。他の構造は、第2の実施形

50

態と同じである。上記異なる点について具体的に説明する。

【0077】

なお、本実施形態の排気還流装置に符号50bを付す。上記したように、排気還流装置50bは、第2の実施形態で説明された排気還流装置50aに対して、排気還流装置用クーラバイパス通路140と、流路切替バルブ装置150とを備える点のみ異なる。他の構造は、第2の実施形態の排気還流装置50aと同じである。

【0078】

図7は、排気還流装置50bを示す概略図である。図7に示すように、排気還流装置50bは、排気還流装置用クーラバイパス通路140と、流路切替バルブ装置150とを備える。

10

【0079】

排気還流装置用クーラバイパス通路140は、下流側排気還流通路80の一部を構成する。排気還流装置用クーラバイパス通路140は、排気還流装置用クーラ130を迂回する。具体的には、排気還流装置用クーラバイパス通路140の上流端は、第2の連結通路部82において排気還流装置用クーラ130よりも上流に連通している。排気還流装置用クーラバイパス通路140の下流端は、第2の連結通路部82において排気還流装置用クーラ130よりも下流に連通している。

【0080】

流路切替バルブ装置150は、駆動部151と、第1のバルブ152と、第2のバルブ153とを備えている。駆動部151は、第1, 2のバルブ152, 153を駆動可能である。駆動部151は、一例として、第1, 2のバルブ152, 153を開閉および開度を調整可能な電動モータである。

20

【0081】

第1のバルブ152は、排気還流装置用クーラバイパス通路140内に設けられており、排気還流装置用クーラバイパス通路140を開閉可能であるとともに、排気還流装置用クーラバイパス通路140の開度を調整可能である。第2のバルブ153は、下流側排気還流通路80において、排気還流装置用クーラ130の下流であってかつ排気還流装置用クーラバイパス通路140との合流部160よりも上流の位置に設けられている。第2のバルブ153は、排気還流装置用クーラ130より下流を開閉可能であるとともに、開度を調整可能である。排気還流装置用クーラバイパス通路140は、排気還流装置用クーラを迂回する迂回通路の一例である。

30

【0082】

本実施形態では、第2の実施形態と同様の効果を与えることができる。また、内燃機関20の冷態時には、扉部材101を閉じ状態P2にするとともに排気還流装置用クーラ130を迂回させることによって、つまり、第2のバルブ153を閉じて第1のバルブ152を開き、排気Gを排気還流装置用クーラバイパス通路140に導くことによって、昇温された排気Gを各燃焼室21~24に供給することができる。

【0083】

また、内燃機関20の温態時では、扉部材101の開度を調整することによって触媒72の活性を保つとともに、第1, 2のバルブ152, 153の開度を調整することによって、排気還流装置用クーラ130を通過する排気Gの量を調整することができるので、各燃焼室21~24に供給される排気Gの量を細かく調整することができる。

40

【0084】

なお、この発明は、上述した実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上述した実施の形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、上述した実施の形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除しても良い。更に、異なる実施の形態に亘る構成要素を適宜組み合わせても良い。

【符号の説明】

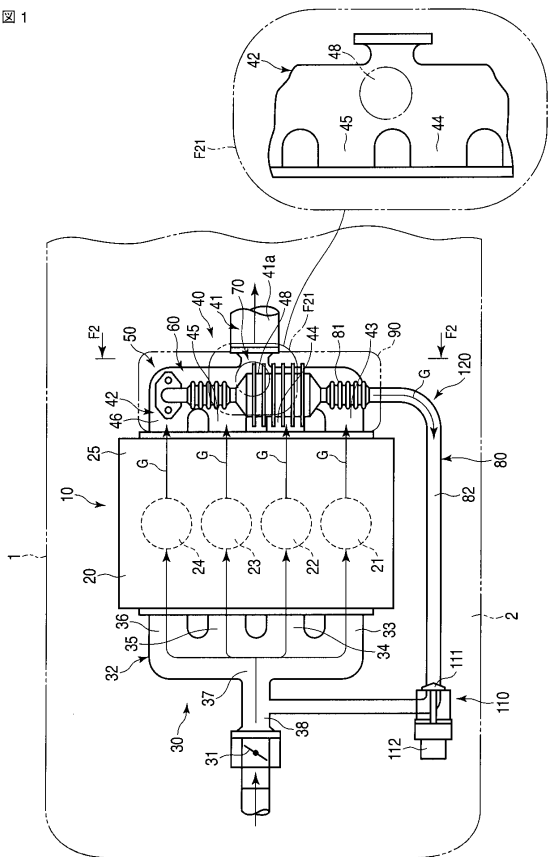
【0085】

50

40 ... 排気系、42 ... 排気マニホールド、48 ... 合流部、50 ... 排気還流装置、50 a ... 排気還流装置、50 b ... 排気還流装置、62 ... 上流側蛇腹管部材（蛇腹通路部）、70 ... 触媒装置、73 ... フィン、81 ... 下流側蛇腹管部材（蛇腹通路部）、90 ... カバー部材、120 ... 排気還流通路、130 ... 排気還流装置用クーラ（冷却装置）、排気還流装置用クーラバイパス通路（迂回通路）、C ... 冷却水（冷媒）。

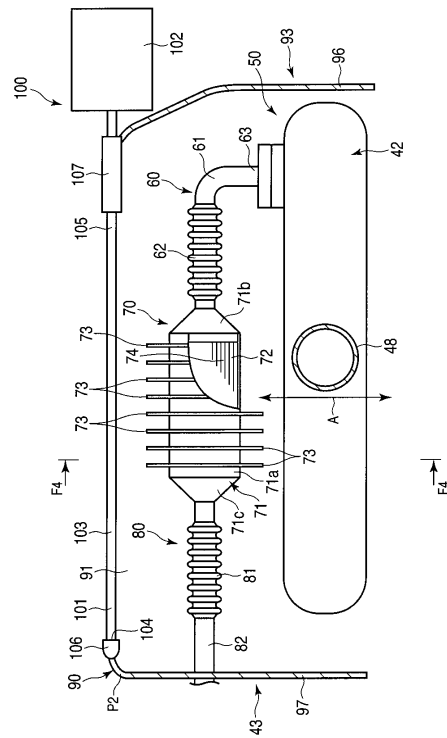
【図1】

図1



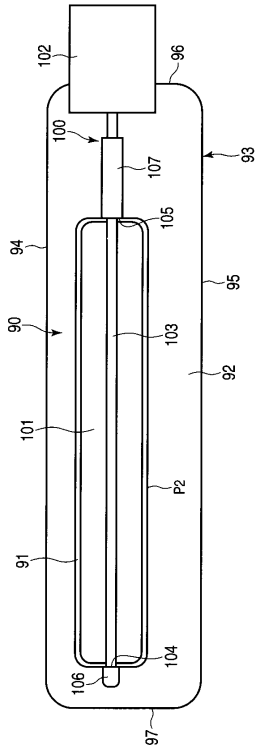
【図2】

図2



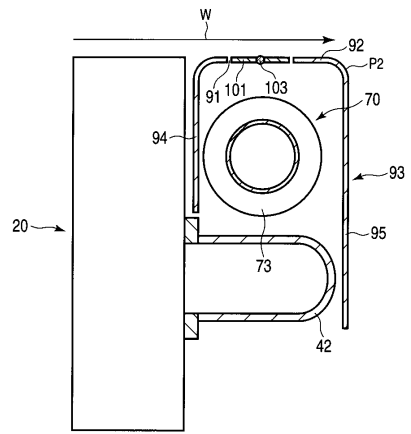
【 図 3 】

図 3



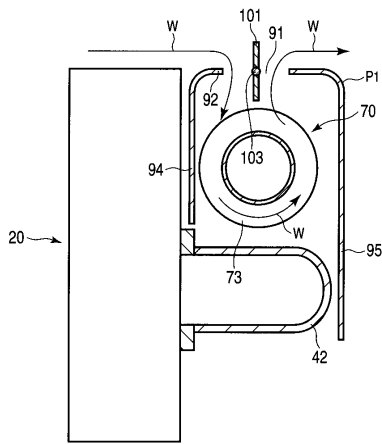
【 図 4 】

図 4



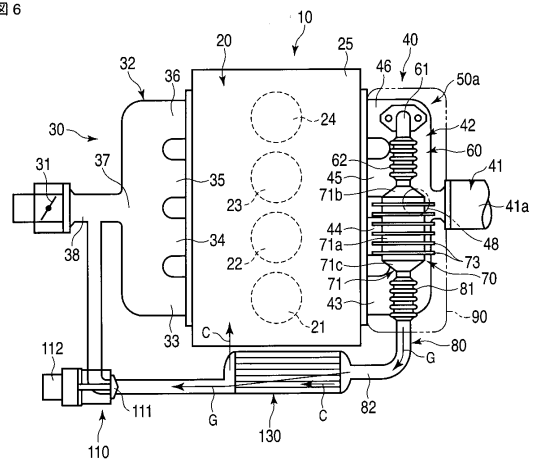
【 図 5 】

図 5



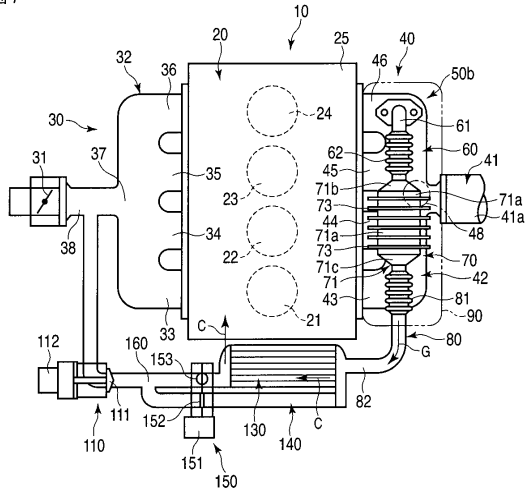
【 図 6 】

図 6



【 図 7 】

図 7



## フロントページの続き

- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812  
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144  
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933  
弁理士 山下 元
- (72)発明者 木村 洋之  
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内

審査官 橋本 しのぶ

- (56)参考文献 特開2006-257905(JP,A)  
実開昭56-054260(JP,U)  
実開昭56-054262(JP,U)  
特開2003-293749(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F02M 25/07