

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6729721号
(P6729721)

(45) 発行日 令和2年7月22日(2020.7.22)

(24) 登録日 令和2年7月6日(2020.7.6)

(51) Int. Cl.	F I
FO1N 3/28 (2006.01)	FO1N 3/28 3O1W
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/24 N
	FO1N 3/28 3O1V
	FO1N 3/24 C
	FO1N 3/24 E

請求項の数 6 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2018-556574 (P2018-556574)	(73) 特許権者	000003137
(86) (22) 出願日	平成29年12月1日 (2017.12.1)		マツダ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/043297		広島県安芸郡府中町新地3番1号
(87) 国際公開番号	W02018/110325	(74) 代理人	110001427
(87) 国際公開日	平成30年6月21日 (2018.6.21)		特許業務法人前田特許事務所
審査請求日	令和1年6月12日 (2019.6.12)	(72) 発明者	倉増 拓
(31) 優先権主張番号	特願2016-244419 (P2016-244419)		広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
(32) 優先日	平成28年12月16日 (2016.12.16)	(72) 発明者	北島 啓史
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72) 発明者	高群 保
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの排気装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンの排気経路上に配設され、該エンジンから排出される排気ガスを浄化するための第1触媒と、

前記第1触媒の排気ガス流れ方向下流側に配置され、該第1触媒を通過した排気ガスを浄化するための第2触媒と、

前記排気経路の一部を形成するとともに前記第1触媒と前記第2触媒とを接続する管状の接続部材とを備え、

前記接続部材は、排気ガス流れ方向上流側の第1開口部と、排気ガス流れ方向下流側の第2開口部と、該第1開口部と該第2開口部とを接続する曲がり部とを備えており、

前記第1触媒の下流端面側は、前記第1開口部と接続されており、

前記第2触媒の上流端面側は、前記第2開口部と接続されており、

前記第1触媒の前記下流端面と、前記第2触媒の前記上流端面とは、互いに60度以上120度以下の二面角をなしており、

前記第2触媒の前記上流端面の一部は、前記第1触媒の側面の一部と近接且つ対向する重複部分を有しており、

前記接続部材の前記曲がり部は、

前記第1触媒の前記下流端面と対向する第1壁部と、

前記第2触媒の前記上流端面と対向する第2壁部と、

10

20

前記第 1 壁部と前記第 2 壁部とを所定曲率半径をもって接続するコネクタ部とを備えており、

前記第 1 壁部は、前記第 2 開口部を正面から見たときに、第 1 壁部曲率半径をもって湾曲するように形成された湾曲部を備えており、

前記第 1 壁部曲率半径は、前記所定曲率半径よりも大きいことを特徴とするエンジンの排気装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記第 1 触媒は、その下流端面側から前記第 1 開口部を通じて前記接続部材内に挿入されており、

前記第 2 触媒は、その上流端面側から前記第 2 開口部を通じて前記接続部材内に挿入されている

ことを特徴とするエンジンの排気装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記第 1 触媒の中心軸の位置は、前記第 2 触媒の中心軸を含み且つ前記第 1 触媒の中心軸に平行な平面よりも下側にあり、

前記湾曲部は、前記接続部材の底部側に形成されている

ことを特徴とするエンジンの排気装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、

前記第 1 触媒の上方に近接して配置された排気マニホールドをさらに備え、

前記接続部材の底部と前記第 2 触媒の第 2 触媒底部は、該接続部材の底部及び該第 2 触媒底部の下方に車両部品を近接配置可能となるように、直線状に形成されている

ことを特徴とするエンジンの排気装置。

【請求項 5】

請求項 3 又は請求項 4 において、

前記接続部材の天部側に、検出手段取付用の台座部が設けられている

ことを特徴とするエンジンの排気装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一において、

前記接続部材は、

前記第 1 開口部及び前記第 2 開口部の一部が設けられた第 1 接続部材と、

前記第 2 開口部の他部が設けられた第 2 接続部材と

を備え、

前記第 1 壁部及び前記第 2 壁部は、前記第 2 接続部材に設けられている

ことを特徴とするエンジンの排気装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、エンジンの排気装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、ディーゼルエンジンやガソリンエンジン等の自動車エンジンの排気ガス温度の高い排気経路の上流に、排気ガスを浄化するための複数の触媒を直列に配置することが行われている。

【0003】

その際、複数の触媒をコンパクトに収めるために、排気ガス流れ方向上流側の触媒を同下流側の触媒に対して横方向に配置することが知られている（例えば、特許文献 1 参照）

。

10

20

30

40

50

【0004】

特許文献1では、ハウジング内において、第2の排気ガス処理ユニットの側面と第1の排気ガス処理ユニットの上流端側の少なくとも50%とが重なりを形成するように、第1の排気ガス処理ユニットと第2の排気ガス処理ユニットとをほぼ垂直方向に配置する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特表2012-529592号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1のものでは、第2の排気ガス処理ユニットを通過した排気ガスが第1の排気ガス処理ユニットに流入するときに、重なり部分とそれ以外への排気ガスの流れを均一化することが困難となり、重なり部分における第1の排気ガス処理ユニットの利用効率が低下することが懸念される。また、重なり部分により、排気ガスの流れが不均一化することで、排気ガスの流速が高まる部分が生じ、通気抵抗が増大して出力が低下する虞がある。さらに、重なり部分が狭小となるため、第1及び第2の排気ガス処理ユニット間への各種センサなどの制御用デバイスの搭載性が低下する虞がある。

【0007】

そこで本開示では、複数の触媒を備えたエンジンの排気装置において、触媒の利用効率や機能・性能、制御用デバイスの搭載性に優れたコンパクトな排気装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本開示では、複数の触媒を備えたエンジンの排気装置において、第1触媒と第2触媒とを接続する接続部材の内壁の湾曲形状を調整し、第1触媒を通過した排気ガスの二次流れを利用することで、第2触媒中に流入する排気ガスの流れを均一化するようにした。

【0009】

すなわち、ここに開示する第1の技術に係るエンジンの排気装置は、エンジンの排気経路上に配設され、該エンジンから排出される排気ガスを浄化するための第1触媒と、前記第1触媒の排気ガス流れ方向下流側に配置され、該第1触媒を通過した排気ガスを浄化するための第2触媒と、前記排気経路の一部を形成するとともに前記第1触媒と前記第2触媒とを接続する管状の接続部材とを備え、前記接続部材は、排気ガス流れ方向上流側の第1開口部と、排気ガス流れ方向下流側の第2開口部と、該第1開口部と該第2開口部とを接続する曲がり部とを備えており、前記第1触媒の下流端面側は、前記第1開口部と接続されており、前記第2触媒の上流端面側は、前記第2開口部と接続されており、前記第1触媒の前記下流端面と、前記第2触媒の前記上流端面とは、互いに60度以上120度以下の二面角をなしており、前記第2触媒の前記上流端面の一部は、前記第1触媒の側面の一部と近接且つ対向する重複部分を有しており、前記接続部材の前記曲がり部は、前記第1触媒の前記下流端面と対向する第1壁部と、前記第2触媒の前記上流端面と対向する第2壁部と、前記第1壁部と前記第2壁部とを所定曲率半径をもって接続するコネクタ部とを備えており、前記第1壁部は、前記第2開口部を正面から見たときに、第1壁部曲率半径をもって湾曲するように形成された湾曲部を備えており、前記第1壁部曲率半径は、前記所定曲率半径よりも大きいことを特徴とする。

【0010】

排気ガスなどの流体は、曲率半径の大きな曲面に沿って流れる傾向があることが知られている。第1の技術によれば、第1壁部及び第2壁部は、第1壁部と第2壁部とのコネクタ部の所定曲率半径よりも、第1壁部曲率半径が大きくなるように形成されている。これ

10

20

30

40

50

により、第1触媒を通過した排気ガスが、第1壁部と第2壁部とのコネクタ部の壁面よりも、第1壁部の壁面に沿って流れる傾向が高まる。そうすると、第1触媒を通過後、そのまま第2触媒に流れ込む排気ガスの流れが低減される一方、第1壁部に到達しつつ第1壁部の湾曲した壁面に沿って、接続部材の天部側及び底部側の少なくとも一方から第1触媒と第2触媒との間の空間に巻き込むような排気ガスの二次流れが増加し、排気部材内に排気ガスが拡散する。そうして、排気ガス全体の流速が低減され、重複部分への流入量が増加し、第2触媒に流入する排気ガスの流れを均一化させることができ、延いては、排気装置のコンパクト化を実現しつつ触媒の利用効率や機能・性能、制御用デバイスの搭載性を向上させることができる。

【0011】

第2の技術は、第1の技術において、前記第1触媒は、その下流端面側から前記第1開口部を通じて前記接続部材内に挿入されており、前記第2触媒は、その上流端面側から前記第2開口部を通じて前記接続部材内に挿入されていることを特徴とする。

【0012】

第2の技術によれば、接続部材内に第1触媒と第2触媒とを挿入することで、接続部材の上流端と下流端に第1触媒と第2触媒とを接続する場合と比べ、接続用のフランジ部を省略することができ、排気装置のコンパクト化に資することができる。

【0013】

第3の技術は、第2の技術において、前記第1触媒の中心軸の位置は、前記第2触媒の中心軸を含み且つ前記第1触媒の中心軸に平行な平面よりも下側にあり、前記湾曲部は、前記接続部材の底部側に形成されていることを特徴とする。

【0014】

第3の技術によれば、第1触媒を通過した排気ガスについて、接続部材の底部側に形成された第1壁部の湾曲部の壁面に沿って上方へ巻き上がるような流れを生じさせることができる。そうして、排気部材内に排気ガスを拡散させて、重複部分への排気ガス流入量を増加させ、第2触媒に流入する排気ガスの流れを均一化させることができる。

【0015】

第4の技術は、第3の技術において、前記第1触媒の上方に近接して配置された排気マニホールドをさらに備え、前記接続部材の底部と前記第2触媒の第2触媒底部は、該接続部材の底部及び該第2触媒底部の下方に車両部品を近接配置可能となるように、直線状に形成されている。

【0016】

第4の技術によれば、第2触媒の中心軸よりもやや下側に設けられた第1触媒の上方に排気マニホールドを配置させることで、排気装置を効果的にコンパクト化させることができる。また、接続部材の底部及び第2触媒底部を直線状に形成することにより、接続部材及び第2触媒の下方に、例えば動力分割装置等の車両部品を近接配置させることができ、よりコンパクトな車両レイアウトが可能となる。

【0017】

第5の技術は、第3又は第4の技術において、前記接続部材の天部側に、検出手段取付用の台座部が設けられている。

【0018】

第1触媒を通過した排気ガスは、接続部材内に拡散して第2触媒に流入していく。このとき、接続部材の天部側には、第1触媒を通過した排気ガスが直接到達することが少なく、第1壁部の湾曲部の壁面に沿って巻き上がるような排気ガスの二次流れにより排気ガスが拡散する。そうすると、接続部材の天部側には、排気ガスの温度や成分濃度、圧力等を検出するために十分な量であり且つ流速が低下した排気ガスが拡散する。第5の技術によれば、接続部材の天部側に台座部を設け、検出手段を配置させることにより、安定した検出精度を確保することができる。

【0019】

第6の技術は、第1～第5の技術のいずれか1つにおいて、前記接続部材は、前記第1

10

20

30

40

50

開口部及び前記第2開口部の一部が設けられた第1接続部材と、前記第2開口部の他部が設けられた第2接続部材とを備え、前記第1壁部及び前記第2壁部は、前記第2接続部材に設けられている。

【0020】

第6の技術によれば、接続部材を第1接続部材と第2接続部材とに分割して成形することにより、複雑な形状を備えた接続部材を精度よく成形することができる。また、排気ガス流れを案内する第1壁部及び第2壁部を第2接続部材に形成することにより、これら壁部に分割部分を形成することなく滑らかな壁面を得ることができ、排気ガス流れの乱れを抑制することができる。そして、第2開口部における第1開口部側の一部は、第1開口部から、急峻な湾曲形状の曲がり部壁面を経て接続されているため、当該曲がり部壁面には応力が集中しやすい。第1接続部材と第2接続部材の分割位置を、このような応力が集中しやすい位置を避けて形成することにより、接続部材の耐久性を確保することができる。

10

【発明の効果】

【0021】

以上述べたように、本開示によると、エンジンの排気装置のコンパクト化を実現しつつ触媒の利用効率や機能・性能、制御用デバイスの搭載性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は、実施形態1に係る排気浄化装置がエンジンに取り付けられた状態を模式的に示す側面図である。

20

【図2】図2は、図1の模式的な平面図である。

【図3】図3は、図1の排気浄化装置を示す側面図である。

【図4】図4は、図1の排気浄化装置における触媒装置部分の平面図である。

【図5】図5は、図3のV-V線における断面図である。

【図6】図6は、図5において、排気ガスの流れを模式的に示した図である。

【図7】図7は、図3のV I I - V I I線における断面図である。

【図8】図8は、図3のV I I I - V I I I線における断面図である。

【図9】図9は、図4のI X - I X線における断面図である。

【図10】図10は、三元触媒を挿入した状態の接続管を第2開口部側から見た図である。

30

【図11】図11は、図10において、排気ガスの流れを模式的に示した図である。

【図12】図12は、接続管を左上前方から見た斜視図である。

【図13】図13は、G P F下流端部を前方から見た図である。

【図14】図14は、実施形態1に係る排気浄化装置のレイアウトを示す斜視図である。

【図15】図15は、図6の三元触媒及びG P Fの配置において、接続管の曲がり部の第2壁部曲率半径を大きくした場合の排気ガスの流れを模式的に示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本開示の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本開示、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。

40

【0024】

(実施形態1)

<エンジン>

実施形態1に係る排気浄化装置1(エンジンの排気装置)が適用されるエンジンEは、自動車に搭載された直列4気筒ガソリンエンジンである。エンジンEは、FF車両の前方に横置きされている。

【0025】

なお、本実施形態1に係る排気浄化装置1が適用されるエンジンは、4気筒ガソリンエンジンに限らず、その他の多気筒エンジンや、ディーゼルエンジンにも適用することがで

50

きる。また、FF車両に限らず、例えばFR車両、MR車両、RR車両、4WD車両等、バイクも含め種々のレイアウトを採用する車両に適用可能である。

【0026】

図1に示すように、エンジンEは、シリンダブロックE1とシリンダヘッドE2とを備えている。詳細な図示は省略するが、これらシリンダブロックE1とシリンダヘッドE2とにより構成される第1気筒乃至第4気筒が順に図1の紙面に垂直な方向に直列に配置されている。そして、シリンダブロックE1のシリンダボアと、ピストンと、シリンダヘッドE2とにより、気筒毎に燃焼室が形成されている。

【0027】

シリンダヘッドE2には、4つの燃焼室にそれぞれ接続された4つの排気ポート(図示せず)が形成されている。燃焼室において発生した排気ガスは、この排気ポートを含む排気経路を通じて車外に排出される。

10

【0028】

<排気経路>

上述の排気ポートには、図1及び図2に示すように、本実施形態に係る排気浄化装置1が接続され、さらにその下流側に車外にまで続く下流側排気ガス通路(図示せず)が接続されている。このように排気浄化装置1が適用される排気経路は、上述の排気ポートと、排気浄化装置1と、下流側排気ガス通路とにより構成されている。

【0029】

<排気浄化装置>

本実施形態に係る排気浄化装置1は、図1及び図2に示すように、エンジンEの4つの排気ポートに接続された排気マニホールドMと、排気マニホールドMの出口に接続された接続部Nと、接続部Nの出口に接続された触媒装置Qとを備えている。

20

【0030】

<排気マニホールド>

上記4つの排気ポートには、図1及び図2に示すように、排気マニホールドMが接続されている。

【0031】

排気マニホールドMは、図2に示すように、4つの燃焼室から排気ポートを通じて排出される排気ガスを集約するためのものであり、4つの排気ポートに接続された独立排気管が右側に集合した構成となっている。排気マニホールドM内で集約された排気ガスは、排気マニホールドMの出口に接続された接続部Nを介して触媒装置Qに送り込まれる。

30

【0032】

<接続部>

接続部Nは、触媒装置Qの上側に配置された排気マニホールドMから送り込まれた排気ガスを触媒装置Qに案内するための管状の部材である。本実施形態では、接続部Nは上側から左側へ湾曲したL字状の管状部材となっている。

【0033】

<方向>

本明細書の説明において、「上下方向」及び「前後方向」とは、図1に示すように、エンジンEを基準として、シリンダヘッドE2側を上側、シリンダブロックE1側を下側、エンジンE側を前側、排気マニホールドM側を後側とする方向をいうものとする。また、「左右方向」とは、図2に示すように、エンジンEを基準として気筒の配列方向、言い換えると、図1の紙面に垂直であって、手前側を左側、奥側を右側とする方向をいうものとする。さらに、「上流」や「下流」は、燃焼室から排気ポートを通じて排出される排気ガスの流れる方向を基準とする。

40

【0034】

なお、本実施形態において、「前後方向」は、図1に示すように、後述する第2触媒としてのガソリンパーティキュレートフィルタ3(以下、「GPF3」と称する。)のGPF中心軸L3と平行になっている。

50

【 0 0 3 5 】

< 触媒装置 >

触媒装置 Q は、図 2 ~ 図 4 に示すように、接続部 N の出口に接続された第 1 触媒としての三元触媒 2 と、その下流側に配置された第 2 触媒としての G P F 3 と、これら三元触媒 2 と G P F 3 とを接続する接続部材としての接続管 4 と、G P F 3 の下流側の下流端に設けられた G P F 下流端部 7 と、G P F 下流端部 7 の先に設けられた排気ガス出口 5 及び E G R 用取出口 6 とを備えている。

【 0 0 3 6 】

< 三元触媒 >

三元触媒 2 は、排気ガス中の炭化水素 H C、一酸化炭素 C O、窒素酸化物 N O x を浄化するための触媒である。三元触媒 2 は、詳細な説明は省略するが、例えば P t、P d、R h 等の貴金属を金属酸化物からなるサポート材上に担持してなる触媒成分を、八ニカム担体上にコートしてなる触媒等が挙げられる。三元触媒 2 としては、特に限定されるものではなく、いかなる公知のものも用いることができる。

10

【 0 0 3 7 】

三元触媒 2 は、図 5 及び図 9 に示すように、三元触媒中心軸 L 2 を有する円筒状の触媒である。三元触媒 2 の形状は、特に限定されるものではないが、排気経路への配設が容易であり、均一な排気ガス流れを得る観点から、筒状であることが好ましい。三元触媒中心軸 L 2 に垂直な断面の形状は、特に限定されるものではなく、真円状、楕円状、矩形状、多角形状等のいかなる形状を採用することができるが、均一な排気ガス流れを得るとともに製造コストを抑える観点から、好ましくは真円状、楕円状である。

20

【 0 0 3 8 】

なお、図 7 に示すように、三元触媒 2 の上流側の端面を三元触媒上流端面 2 A (第 1 触媒の上流端面)、下流側の端面を三元触媒下流端面 2 B (第 1 触媒の下流端面)とする。三元触媒上流端面 2 A 及び三元触媒下流端面 2 B は、同一径の円形である。

【 0 0 3 9 】

図 5、図 7 及び図 8 に示すように、三元触媒 2 は、排気ガスを浄化するためのキャタリスト本体として、上流側に配置された前段部 2 1 と下流側に配置された後段部 2 2 とを備えた 2 段構成である。前段部 2 1 は、エンジン E の低負荷運転時の低温の排気ガスの浄化を行う低温活性に優れた三元触媒である。また後段部 2 2 は、高負荷運転時等の高温の排気ガスの浄化を行う高温活性に優れた三元触媒である。なお、本実施形態において、三元触媒 2 は、前段部 2 1 及び後段部 2 2 を備えた 2 段構成であるが、これに限られるものではなく、単一の触媒構成であってもよいし、さらに 3 つ以上に分割された多段構成であってもよい。

30

【 0 0 4 0 】

図 7 に示すように、三元触媒 2 の長手方向、すなわち三元触媒中心軸 L 2 に平行な方向の全長を H 2 とすると、後段部 2 2 の長さ H 2 2 に対する前段部 2 1 の長さ H 2 1 の比 $H 2 1 / H 2 2$ は約 1 である。前段部 2 1 と後段部 2 2 の長さの比 $H 2 1 / H 2 2$ は、エンジン E の種類等に応じて変化させることができるが、三元触媒 2 の優れた触媒性能を得る観点から、好ましくは 0 . 5 0 以上 2 . 0 以下、より好ましくは 0 . 7 5 以上 1 . 2 5 以下である。

40

【 0 0 4 1 】

なお、図 7 に示すように、三元触媒 2 の三元触媒上流端面 2 A を含む先端部分、すなわち前段部 2 1 の先端部分は、接続管 4 から突出している。

【 0 0 4 2 】

前段部 2 1 は、排気ガス温度が低い場合の排気ガス浄化に適した触媒であるため、高温の排気ガスに曝されることによる熱害の影響が高くなる。前段部 2 1 を接続管 4 内から外側に突出させることにより、高負荷運転時等においても接続管 4 内に拡散した高温の排気ガスに曝されることがなくなるため、前段部 2 1 の熱害による劣化を効果的に防止することができ、三元触媒 2 全体に対する熱害のリスクを低減させることができる。

50

【 0 0 4 3 】

前段部 2 1 は、全体を接続管 4 から突出させてもよいし、一部だけ突出させてもよい。また、前段部 2 1 の長さ H 2 1 に応じて突出量を調整することができる。前段部 2 1 の突出量は、低温活性に優れた触媒の熱害を防ぐ観点から、前段部の長さ H 2 1 の好ましくは 5 0 % 以上 1 0 0 % 以下、より好ましくは 6 0 % 以上 9 5 % 以下、特に好ましくは 7 0 % 以上 9 0 % 以下である。

【 0 0 4 4 】

なお、高温活性に優れた三元触媒を用いた後段部 2 2 を設ける場合は、後段部 2 2 も接続管 4 から突出させてもよいし、突出させなくてもよい。後段部 2 2 は、高温の排気ガスに対して優れた浄化性能を示すことを考慮すると、排気浄化装置 1 のコンパクト化の観点から、後段部 2 2 全体を接続管 4 内に挿入しておくことが好ましい。

【 0 0 4 5 】

さらに、図 5 に示すように、三元触媒 2 は、キャタリスト本体としての前段部 2 1 及び後段部 2 2 の外周全体を覆うキャタマット 2 3 と、そのキャタマット 2 3 の外周全体を覆うキャタケース 2 4 とを備えている。

【 0 0 4 6 】

排気ガス温度は、軽負荷では 4 0 0 前後の低ガス温である一方、高負荷では 8 0 0 前後の高ガス温となる。そうすると、三元触媒 2 を通過した後の高温の排気ガスに、三元触媒 2 自身が常に曝されることで、三元触媒 2 が熱害により劣化する虞が生じる。

【 0 0 4 7 】

キャタマット 2 3 は、高温の排気ガスに曝される環境下においても安定してキャタリスト本体としての前段部 2 1 及び後段部 2 2 を保持するためのものであり、例えばセラミックなどの高耐熱性、保温性を有する材料で形成されている。厚さは、三元触媒 2 の大きさやキャタマット 2 3 の材料等に依存するものであり、特に限定されるものではないが、三元触媒 2 の熱害防止の観点から、例えば 2 . 0 mm 以上 8 . 0 mm 以下、好ましくは 3 . 0 mm 以上 5 . 0 mm 以下、より好ましくは 3 . 6 mm 以上 4 . 0 mm 以下とすることができる。2 . 0 mm より薄いと十分な保持性能・耐熱性能・保温性能を得ることが困難となる傾向があり、8 . 0 mm より厚いと製造コストの増加を招く虞や、制御用デバイス搭載用のスペース確保を困難とする虞がある。

【 0 0 4 8 】

キャタケース 2 4 は、三元触媒 2 の前段部 2 1 及び後段部 2 2 並びにキャタマット 2 3 を保持するためのものであり、例えば鉄、ステンレス鋼等の金属製である。なお、キャタマット 2 3 及びキャタケース 2 4 としては、公知のものを使用してもよい。

【 0 0 4 9 】

< G P F >

G P F 3 は、三元触媒 2 の下流側に配設されており、三元触媒 2 を通過した排気ガス中のパーティキュレートマター（以下、「P M」と称する。）をトラップするためのフィルタである。G P F 3 は、詳細な説明は省略するが、例えばハニカム担体等に目封じを施し、フィルタ機能を追加したものであり、フィルタに堆積した P M の燃焼を促進するため触媒コートを施したものが挙げられる。排気ガス中の P M は G P F 3 の隔壁表面に吸着され、P M が堆積したところで、例えば P M 燃焼温度に高めるためメイン噴射の後に燃料を噴射するポスト噴射を行い、G P F 3 に堆積した P M を焼却除去する。G P F 3 としては、特に限定されるものではなく、いかなる公知のものも用いることができる。

【 0 0 5 0 】

G P F 3 は、図 1 及び図 2 に示すように、G P F 中心軸 L 3 を有する円筒状の触媒である。G P F 3 の形状は、特に限定されるものではないが、排気経路への配設が容易であり、均一な排気ガス流れを得る観点から、筒状であることが好ましい。G P F 中心軸 L 3 に垂直な断面の形状は、特に限定されるものではなく、真円状、楕円状、矩形状、多角形状等のいかなる形状を採用することができるが、均一な排気ガス流れを得るとともに製造コストを抑える観点から、好ましくは真円状、楕円状である。

【 0 0 5 1 】

図 9 に示すように、G P F 3 の上流側の端面を G P F 上流端面 3 A (第 2 触媒の上流端面)、下流側の端面を G P F 下流端面 3 B (第 2 触媒の下流端面)とする。G P F 上流端面 3 A 及び G P F 下流端面 3 B は、同一径の円形である。

【 0 0 5 2 】

なお、G P F 3 は、三元触媒 2 と同様に、排気ガス浄化用の G P F キヤタリスト本体と、その G P F キヤタリスト本体の外周全体を覆う G P F キヤタマットと、その G P F キヤタマットの外周全体を覆う G P F キヤタケースとを備えている。G P F キヤタマット及び G P F キヤタケースは、上述のキヤタマット 2 3 及びキヤタケース 2 4 と同様の目的で用いられ、これらと同様の構成のものを用いることができる。

10

【 0 0 5 3 】

< 接続管 >

接続管 4 は、三元触媒 2 と G P F 3 とを接続するための管状部材であり、排気経路の一部を形成している。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 に示すように、接続管 4 は、上流側の第 1 開口部 4 A と、下流側の第 2 開口部 4 B と、これら第 1 開口部 4 A と第 2 開口部 4 B とを接続する曲がり部 4 C とを備えている。

【 0 0 5 5 】

図 1 0 に示すように、三元触媒 2 は、三元触媒下流端面 2 B 側から第 1 開口部 4 A を通じて接続管 4 内に挿入されている。一方、図 5 等に示すように、G P F 3 は、G P F 上流端面 3 A 側から第 2 開口部 4 B を通じて接続管 4 内に挿入されている。接続管 4 内に三元触媒 2 と G P F 3 とを挿入することで、接続管 4 の上流端と下流端に三元触媒 2 と G P F 3 とを接続する場合と比べ、接続用のフランジ部等を設ける必要がなくなり、フランジ部等を省略することができるので、排気浄化装置 1 のコンパクト化に資することができる。

20

【 0 0 5 6 】

- 三元触媒と G P F の相対配置 -

図 9 は、図 4 における I X - I X 断面を示す図であるが、三元触媒 2 の三元触媒中心軸 L 2 に垂直であり且つ G P F 3 及び排気ガス出口 5 を通る断面を左側から見た図である。図 9 に記載された断面を以下「I X - I X 断面」(縦断面)と称する。図 9 における符号 P L 3 2 で示す線は、G P F 3 の G P F 中心軸 L 3 を含み且つ三元触媒 2 の三元触媒中心軸 L 2 に平行な平面を示している。

30

【 0 0 5 7 】

図 9 に示すように、I X - I X 断面上で、三元触媒 2 の三元触媒中心軸 L 2 の位置は、平面 P L 3 2、すなわち G P F 3 の G P F 中心軸 L 3 よりも下側にある。これにより、後述のごとく、排気マニホールド M を三元触媒 2 の上方に配置させることができ、排気浄化装置 1 を車両内にコンパクトに配置させることができる。

【 0 0 5 8 】

そして、図 5 に示すように、三元触媒 2 の三元触媒下流端面 2 B と G P F 3 の G P F 上流端面 3 A とは、曲がり部 4 C 内で、二面角 θ が約 9 0 度となるように配置されている。この二面角 θ は、この角度に限定されるものではないが、三元触媒 2 から G P F 3 への排気ガス流れを十分に確保する観点から、互いに好ましくは 6 0 度以上 1 2 0 度以下、より好ましくは 7 0 度以上 1 1 0 度以下、特に好ましくは 8 0 度以上 1 0 0 度以下である。

40

【 0 0 5 9 】

加えて、G P F 3 の G P F 上流端面 3 A には、三元触媒 2 の側面によりその一部が覆われて重複部分 3 1 が形成されている。換言すると、重複部分 3 1 は、三元触媒 2 の側面の一部と近接且つ対向するように配置された G P F 3 の G P F 上流端面 3 A の一部である。

【 0 0 6 0 】

図 5 は、図 3 における V - V 断面を示す図であるが、三元触媒 2 の三元触媒中心軸 L 2 を含み且つ G P F 3 の G P F 中心軸 L 3 と平行な断面を上側から見た図である。図 5 に記

50

載された断面を以下「V-V断面」(断面)と称する。図5に示すように、V-V断面上で、重複部分31を形成する三元触媒2の側面の長さH31は、三元触媒2及びGPF3をコンパクトに配置させつつ、GPF3内の排気ガス流れを均一にする観点から、三元触媒2の全長H2の好ましくは10%以上50%未満である。

【0061】

また、三元触媒2の側面の長さH31は、図5のV-V断面において、三元触媒2及びGPF3をコンパクトに配置させつつ、GPF3内の排気ガス流れを均一にする観点から、GPFの幅W3の好ましくは10%以上50%未満である。

【0062】

このように、三元触媒2とGPF3とを互いに横方向に配置するとき、第1触媒及びGPF3の重複部分31を形成しつつも、その範囲を上述の範囲未満に抑えることにより、排気浄化装置1のコンパクト化を実現させるとともに、GPF3の、特に重複部分31の利用効率を向上させることができる。

【0063】

- 第1接続部材及び第2接続部材 -

また、接続管4は、図10及び図12に示すように、第1接続部材40と、第2接続部材41とにより構成されている。

【0064】

図12に示すように、第1接続部材40及び第2接続部材41には、接続管4の三元触媒2の三元触媒下流端面2B近傍にそれぞれ第1接合部40Aと第2接合部41Aとが設けられており、これら第1接合部40Aと第2接合部41Aとが嵌合されることにより接続管4が形成される。

【0065】

図10に示すように、第1接続部材40には、第1開口部4A及び第2開口部4Bの一部、すなわち右側半分が設けられている。また、第2接続部材41には、第2開口部4Bの他部、すなわち残りの左側半分が設けられている。

【0066】

換言すると、接続管4は、2つの部材、第1接続部材40及び第2接続部材41からなり、第1開口部4A、第2開口部4Bの一部及び曲がり部4Cの一部が第1接続部材40に設けられている。そして、第2開口部4Bの残部及び曲がり部4Cの残部が第2接続部材41に設けられている。

【0067】

接続管4を、第1接続部材40と第2接続部材41とに分割して成形することにより、複雑な形状を備えた接続管4を精度よく成形することができる。また、第2開口部4Bにおける第1開口部4A側の一部は、第1開口部4Aから、曲率半径の小さな湾曲形状の曲がり部4Cの壁面を経て接続されているため、当該曲がり部壁面には応力が集中しやすい。第1接続部材40と第2接続部材41の分割位置を、このような応力が集中しやすい位置を避けて形成することにより、接続管4の耐久性を確保することができる。

【0068】

また、本明細書において、図10に示すように、接続管4を含む排気浄化装置1をエンジンEに組み付けた状態で、接続管4の最上部及び最下部に位置する個所をそれぞれ天部4D及び底部4Eというものとする。なお、本実施形態においては、第1接続部材40と第2接続部材41の接合部近傍となっている。

【0069】

- 支持部 -

図10及び図12に示すように、第1接続部材40は、三元触媒2の外周面を面支持するための支持部45を備えている。

【0070】

支持部45は、図5、図9、図10、図11及び図12に示すように、第1開口部4Aから三元触媒2の三元触媒下流端面2Bに向かって三元触媒2の外周全周を面支持する第

10

20

30

40

50

1 開口部側支持部 4 5 A と、この第 1 開口部側支持部 4 5 A から延びるとともに、三元触媒 2 に対し、G P F 3 と反対側に位置する三元触媒 2 の外周面を面支持する三元触媒下流端面側支持部 4 5 B (支持面) とにより構成されている。なお、図 1 2 には、説明のため、第 1 開口部側支持部 4 5 A 及び三元触媒下流端面側支持部 4 5 B の境界を点線で示している。

【 0 0 7 1 】

図 9 に示すように、三元触媒下流端面側支持部 4 5 B は、三元触媒 2 を左側、すなわち三元触媒下流端面 2 B 側から見たときに、三元触媒 2 の三元触媒中心軸 L 2 周りの角度が約 1 9 0 度となる範囲で、三元触媒 2 の外周面を面支持している。角度は、当該角度に限定されるものではないが、排気浄化装置 1 のコンパクト化、接続管 4 による三元触媒 2 の保持性能向上、及び三元触媒 2 の熱害抑制の観点から、好ましくは 1 8 0 度以上である。

10

【 0 0 7 2 】

三元触媒 2 の外周面は、このように接続管 4 に形成された十分な面積の三元触媒下流端面側支持部 4 5 B によって面支持される。そうして、三元触媒 2 の支持性を向上させるとともに、触媒装置 Q の前後方向をさらにコンパクト化させることができる。

【 0 0 7 3 】

また、三元触媒下流端面側支持部 4 5 B により三元触媒 2 を支持させることで、三元触媒 2 を通過した排気ガスは、三元触媒下流端面側支持部 4 5 B により支持されている外周面には接触しない。そうすると、三元触媒 2 のうち、三元触媒 2 自身を通過後の排気ガスに曝される部分の体積が減少し、高温の排気ガスに常に曝されることによる熱害を低減させることができる。特に、三元触媒 2 の外周全体は、上述のごとくキャタマット 2 3 及びキャタケース 2 4 で覆われているため、熱害によるキャタケース 2 4 の熱伸びを抑制し、延いてはキャタマット 2 3 の面圧低下を抑制することができる。また、熱害によるキャタマット 2 3 の風食、三元触媒 2 のカタリスト本体のキャタマット 2 3 及びキャタケース 2 4 からの保持ずれを防止することができる。

20

【 0 0 7 4 】

さらに、図 1 に示すように、三元触媒下流端面側支持部 4 5 B により支持されている外周面は、エンジン E のシリンダブロック E 1 に隣接しているから、三元触媒 2 を通過した排気ガスがシリンダブロック E 1 側に流入しないことにより、触媒装置 Q の外側への熱害を抑制することもできる。

30

【 0 0 7 5 】

- 第 1 壁部及び第 2 壁部 -

第 2 接続部材 4 1 は、図 5、図 6、図 1 0 及び図 1 2 に示すように、三元触媒 2 を通過した排気ガスを G P F 3 へと案内するための第 1 壁部 4 2 及び第 2 壁部 4 3 を備えている。図 5 に示すように、第 1 壁部 4 2 は、三元触媒 2 の三元触媒下流端面 2 B と対向しており、第 2 壁部 4 3 は、G P F 3 の G P F 上流端面 3 A と対向している。

【 0 0 7 6 】

なお、接続管 4 を第 1 接続部材 4 0 及び第 2 接続部材 4 1 に分割して成形するとき、第 1 壁部 4 2 及び第 2 壁部 4 3 を一方の第 2 接続部材 4 1 に形成することにより、排気ガスを案内する壁部に分割位置を形成することなく滑らかな壁面を得ることができる。そうして、排気ガス流れの乱れを抑制することができる。

40

【 0 0 7 7 】

第 1 壁部 4 2 は、図 1 0 及び図 1 2 に示すように、移行壁部 4 2 A と、傾斜壁部 4 2 B と、段差壁部 4 2 C とを備えている。移行壁部 4 2 A は、第 2 開口部 4 B を形成する下流端から滑らかに前方へ延びている。傾斜壁部 4 2 B は、移行壁部 4 2 A に滑らかに接続されるとともに、三元触媒 2 側に向かって延びるように形成されている。段差壁部 4 2 C は、後方は傾斜壁部 4 2 B に滑らかに接続されるとともに、前方は、図 5 に示すように、第 2 壁部 4 3 に第 2 壁部曲率半径 R 3 (所定曲率半径) をもって滑らかに接続されている。

【 0 0 7 8 】

50

移行壁部 4 2 A は、図 1 0 に示すように、第 2 開口部 4 B を正面から見たとき、すなわち、接続管 4 を第 2 開口部 4 B 側から第 1 開口部 4 A が右側に配置されるように見たときに、接続管 4 の底部 4 E 側に、移行壁部曲率半径 R_1 をもって湾曲するように形成された移行壁部湾曲部（湾曲部）を備えている。同様に、段差壁部 4 2 C は、接続管 4 の底部 4 E 側に、段差壁部曲率半径 R_2 をもって湾曲するように形成された段差壁部湾曲部（湾曲部）を備えている。なお、図 1 0 に示すように、移行壁部曲率半径 R_1 及び段差壁部曲率半径 R_2 を併せて第 1 壁部曲率半径 R という。

【 0 0 7 9 】

ここに、図 1 0 に示す第 1 壁部曲率半径 R は、図 5 に示す第 2 壁部曲率半径 R_3 よりも大きくなるように設定されている。

【 0 0 8 0 】

排気ガスなどの流体は、曲率半径の大きな曲面に沿って流れる傾向があることが知られている。例えば、図 1 5 に示すように、接続管 4 の曲がり部 4 C について、一般的な湾曲した管形状、すなわち、第 2 壁部曲率半径 R_3 が第 1 壁部曲率半径 R よりも大きく緩やかに湾曲した形状を採用した場合を考える。この場合、図 1 5 中破線矢印で示すように、三元触媒 2 を通過した排気ガスは、その大部分が、第 2 壁部曲率半径 R_3 で緩やかに湾曲した壁面に沿って、そのまま G P F 3 へ流入すると考えられる。そうすると、G P F 3 の重複部分 3 1 近傍に流入する排気ガス量が低下し、G P F 3 の利用効率が低下し得る。また、排気ガス量が多くなる部分では、排気ガスの流速が高まるため、通気抵抗が増大して出力が低下し得る。

【 0 0 8 1 】

一方、本実施形態に係る排気浄化装置 1 では、接続管 4 における曲がり部 4 C の第 1 壁部 4 2 及び第 2 壁部 4 3 は、図 5 及び図 6 に示すように、第 2 壁部曲率半径 R_3 を小さくするとともに、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、第 1 壁部曲率半径 R は、第 2 壁部曲率半径 R_3 よりも大きくなるように形成されている。そして、図 9 に示すように、三元触媒 3 の三元触媒中心軸 L_2 は、G P F 3 の G P F 中心軸 L_3 を含み且つ三元触媒 2 の三元触媒中心軸 L_2 に平行な平面 $P L_3 2$ から下側にずれている。

【 0 0 8 2 】

そうすると、図 6 に示すように、排気ガスの流れに変化が生じる。すなわち、三元触媒 2 を通過した排気ガスについて、第 1 壁部 4 2 と第 2 壁部 4 3 との接続部の壁面よりも、第 1 壁部 4 2 の壁面に沿って流れる傾向が高まる。具体的には、図 6 中破線矢印で示すように、図 1 5 に示す流れと同様の排気ガスの流れが減少する。一方で、図 6 中実線矢印で示すように、第 1 壁部 4 2 に到達しつつ、特に移行壁部 4 2 A や段差壁部 4 2 C の移行壁部曲率半径 R_1 や段差壁部曲率半径 R_2 をもって湾曲して形成された移行壁部湾曲部や段差壁部湾曲部の壁面に沿って流れる排気ガスの流れが増加する。また、上述のごとく、図 9 に示すように、三元触媒中心軸 L_2 は、三元触媒中心軸 L_2 に平行な平面 $P L_3 2$ から下側にずれているから、上記移行壁部湾曲部や上記段差壁部湾曲部に沿いつつ、下方から上方へ巻き上がるような排気ガスの流れが増加する。このように、第 1 壁部 4 2 に到達しつつ三元触媒 2 と G P F 3 との間の空間に巻き上がるような排気ガスの二次流れを利用することにより、排気ガス全体の流速が低減され、接続管 4 内に排気ガスが拡散する。そうして、G P F 3 の重複部分 3 1 に流れ込む排気ガス量を増加させることができるとともに、G P F 3 へ流入する排気ガスの通気抵抗を低下させ、排気ガス流れを均一化させることができ、延いては G P F 3 の利用効率・機能・性能を向上させることができる。

【 0 0 8 3 】

また、第 1 壁部 4 2 のうち、第 2 壁部 4 3 と連なる段差壁部 4 2 C は、移行壁部 4 2 A よりも三元触媒 2 側に突出している。これにより、図 6 に示すように、三元触媒 2 を通過して段差壁部 4 2 C に到達した排気ガスが、移行壁部 4 2 A が存在する G P F 3 の端に向かって集中的に流れることを抑制するとともに、重複部分 3 1 への流れを促進させることができる。

【 0 0 8 4 】

10

20

30

40

50

さらに、図 10 に示すように、移行壁部曲率半径 R 1 は、段差壁部曲率半径 R 2 よりも大きくなるように設定されている。

【 0 0 8 5 】

図 7、図 8 及び図 11 中の実線矢印で示すように、三元触媒 2 を通過した排気ガスは、第 1 壁部 4 2 の、特に移行壁部 4 2 A や、段差壁部 4 2 C に到達しつつその湾曲した壁面に沿って巻き上がる、又は、巻き下がるように流れ、接続管 4 の曲がり部 4 C 内に拡散すると考えられる。このとき、図 7 及び図 8 に示すように、移行壁部曲率半径 R 1 が段差壁部曲率半径 R 2 よりも大きくなるように、すなわち移行壁部 4 2 A が段差壁部 4 2 C よりも緩やかに湾曲するように形成されていることから、G P F 3 の G P F 上流端面 3 A 近傍において、排気ガス流れの速度をさらに低下させることができる。そうして、接続管 4 内から G P F 3 に流入する排気ガスの通気抵抗をさらに低下させて、排気ガスの流れを均一化させることができ、延いては G P F 3 の利用効率・機能・性能をさらに向上させることができる。

10

【 0 0 8 6 】

また、図 8 に示すように、接続管 4 の天部 4 D 側であり且つ第 2 接続部材 4 1 に、台座部 4 4 が設けられており、例えば図 4 に示す N O x センサ 9 2 (検出手段) などの各種センサ等の制御用デバイスを設置することができる。なお、図 8 では、簡単のため、N O x センサ 9 2 のセンサ本体の図示を省略し、このセンサ本体を取り付けるための N O x センサ取付部 9 2 A のみを示している。

20

【 0 0 8 7 】

三元触媒 2 を通過した排気ガスは、上述のごとく、接続管 4 内に拡散して G P F 3 に流入していく。このとき、接続管 4 の天部 4 D 側は、三元触媒 2 を通過した排気ガスが直接到達することが少なく、第 1 壁部 4 2 の壁面に沿って巻き上がるような排気ガスの二次流れにより排気ガスが拡散する。そうすると、接続管 4 の天部 4 D 側には、排気ガスの成分濃度を始め、例えば温度や圧力等を検出するために十分な量の排気ガスが、流速が低下した状態で拡散する。そうして、接続管 4 の天部 4 D 側に各種センサを配置させることにより、安定した検出精度を確保することができ、各種センサなどの制御用デバイスの搭載性が向上する。

【 0 0 8 8 】

なお、台座部 4 4 は、図 8 に示すように、平坦に形成されているが、形状はこれに限られず、例えば曲面状等に形成されていてもよい。また、各種センサ等の制御用デバイスは、台座部 4 4 以外の部分に設置されてもよい。

30

【 0 0 8 9 】

< G P F 下流端部 >

図 3 に示すように、G P F 3 の下流端側には、G P F 下流端部 7 が接続されている。この G P F 下流端部 7 には、図 13 に示すように、G P F 3 を通過した排気ガスの出口である排気ガス出口 5 を取り付けるための排気ガス出口導入孔 7 1 と、排気ガスの一部を吸気側に供給する E G R 用取出口 6 を取り付けるための E G R 用導入孔 7 2 とが設けられている。

【 0 0 9 0 】

< 排気ガス出口 >

排気ガス出口 5 は、G P F 3 を通過した排気ガスを図外の下流側排気ガス通路へ案内するとともに、三元触媒 2 及び G P F 3 による排気ガスの浄化に伴い発生した水分を溜めて除去するためのものである。

40

【 0 0 9 1 】

図 5 に示す、符号 P R L 3 1 で示す線は、G P F 中心軸 L 3 の V - V 断面上への投影線である。また、符号 L 5 で示す線は、排気ガス出口 5 の排気ガス出口中心軸を示している。そして、符号 P 5 で示す点は、当該排気ガス出口中心軸 L 5 上の点であって、図 13 に示す、後述する排気ガス出口導入孔 7 1 を含む平面との交点、すなわち、排気ガス出口導入孔 7 1 の中心を示しており、以下の説明において、排気ガス出口 5 の中心位置 P 5 と称

50

する。

【0092】

図5に示すように、GPF3のGPF下流端面3B側の排気ガス出口5の中心位置P5は、GPF3のGPF中心軸L3のV-V断面上への投影線PRL31よりも右側、すなわち三元触媒2側へオフセットされている。

【0093】

本構成によれば、図6及び図13に示すように、GPF3に流入した排気ガスについて、排気ガス出口5に向かう流れが生じる。そうすると、排気ガス出口5に向かう流れにつられて、重複部分31に流れ込む排気ガス量が増加する。そうして、GPF3の利用効率を向上させることができる。

10

【0094】

なお、図5に示すように、排気ガス出口5のオフセット量は、重複部分31に流入する排気ガス量を十分に確保して、GPF3の利用効率を向上させる観点から、好ましくは、V-V断面上で、排気ガス出口5の三元触媒2側の排気ガス出口右側面5Aが、GPF3の三元触媒2側のGPF側面3Cよりも右側、すなわち三元触媒2側に位置する程度に設定することができる。このとき、排気ガス出口5付近の通気抵抗の増加を抑制する観点から、V-V断面上で、排気ガス出口5の左側の排気ガス出口左側面5Bが、GPF3の三元触媒2側のGPF側面3Cよりも左側に位置する程度に、排気ガス出口5のオフセット量を設定することが好ましい。

【0095】

また、図9に示すように、排気ガス出口5は、平面PL32から下側に配置されている。このように、排気ガス出口5をGPF3に対して下方に配置することにより、三元触媒2及びGPF3による排気ガスの浄化に伴い発生した水分を排気ガス出口5において効果的に溜めて除去することができる。

20

【0096】

< EGR用取出口 >

エンジンEの構成として、ノッキングの発生防止や窒素酸化物NOx量の低減を目的として、排気ガスの一部を吸気側に再循環させるEGRを採用することができる。その場合、GPF3のGPF下流端面3B側に排気ガスのEGR用取出口6を設けることができる。

30

【0097】

図5に示すように、EGR用取出口6は、V-V断面上で、GPF3のGPF中心軸L3の投影線PRL31に対して、排気ガス出口5と反対側に配置されている。そして、図13に示すように、GPF下流端部7には、排気ガス出口導入孔71と離間した位置に、EGR用導入口72に排気ガスを案内するためのEGR用排気ガス案内路72Aが形成されている。

【0098】

本構成によれば、EGR用に十分な量の排気ガスを確保できるとともに、GPF3内の排気ガスの流れを排気ガス出口5側とEGR用取出口6側とに分散させて均一化させることができる。そうして、GPF3の利用効率・機能・性能をさらに向上させることができる。

40

【0099】

< 車体内の配置 >

本実施形態に係る排気浄化装置1は、例えば、図14に示すような車両レイアウトZの構成に組み込むことができる。

【0100】

すなわち、図9に示すように、三元触媒2は、GPF3よりもやや下方に設けられている。従って、図14に示すように、排気マニホールドMを三元触媒2の上方に近接して配置することにより、排気浄化装置1を、特に前後方向において、よりコンパクト化させることができる。

50

【0101】

また、図1及び図3に示すように、接続管4の底部4EとGPF3のGPF底部3Dは、直線状に形成されている。これにより、図14に示すように、接続管4及びGPF3の下方に、動力分割装置K(車両部品)が近接して配置されている。こうして、前後左右上下方向において、よりコンパクトな車両レイアウトをもたらすことができる。

【0102】

なお、接続管4及びGPF3の下方に配置される車両部品は、動力分割装置Kに限られるものではなく、その他の車両部品であってもよい。具体的には例えば、駆動系のドライブシャフトや、排気浄化装置1が例えばFR車両等に適用される場合には、マウント系のエンジンマウント等を近接配置させることができる。

10

【0103】

(その他の実施形態)

以下、本開示に係る他の実施形態について詳述する。なお、これらの実施形態の説明において、実施形態1と同じ部分については同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

【0104】

実施形態1の排気浄化装置1はFF車両に適用されていたが、4つの排気ポートに接続された排気マニホールドMの独立排気管を後方に延ばしつつ集合させ、エンジンE後端で車幅方向中央側に指向させた後に後方に延ばすようにすることでFR車両にも適用することができる。

【0105】

実施形態1において、第1触媒は三元触媒2、第2触媒はGPF3という構成であったが、触媒はこれらに限られるものではなく、種々の触媒を用いることができる。具体的には例えば、排気浄化装置1をディーゼルエンジンに適用する場合には、ディーゼルパーティキュレートフィルタを採用してよい。また、第1触媒及び第2触媒として、酸化触媒及びNOx浄化用触媒とを組み合わせた構成であってもよい。

20

【0106】

実施形態1において、図9に示すように、三元触媒2はGPF3よりもやや下方に設けられており、また、図10に示すように、第1壁部42の移行壁部42A及び段差壁部42Cは、接続管4の底部4E側に、それぞれ移行壁部曲率半径R1及び段差壁部曲率半径R2をもって湾曲するように形成された移行壁部湾曲部及び段差壁部湾曲部を備えていた。この点、三元触媒2はGPF3と同程度の高さ又はGPF3よりも高い位置に設けられてもよい。また、第1壁部42の移行壁部42A及び段差壁部42Cは、接続管4の天部4D側に、それぞれ移行壁部曲率半径R1及び段差壁部曲率半径R2をもって湾曲するように形成された移行壁部湾曲部及び段差壁部湾曲部を備えていてもよい。また、移行壁部湾曲部及び段差壁部湾曲部は、接続管4の天部4D側及び底部4E側の両方に設けられていてもよい。また湾曲形状の代わりに、例えば台座部44のような緩やかな傾斜を設ける構成としてもよく、この場合、当該傾斜に沿って排気ガスの二次流れが形成され得る。なお、どのような場合においても、センサ取付用の台座部44等の検出手段取付位置は、接続管4の天部4D側に限らず、底部4E側や第1接続部材40等の排気ガス流れが均一化される位置に適宜設けることができる。

30

40

【0107】

実施形態1では、排気マニホールドMの出口が気筒の配列の右側に配置されるように構成されており、接続管4は、図10に示すように後方から見たときに、第1開口部4Aが右側に配置されるように構成されていた。この点、車両レイアウトに応じて、第1開口部4Aがその他の方向、例えば左側や上下方向に配置されるように構成されていてもよい。

【0108】

実施形態1では、接続管4内に三元触媒2とGPF3とが挿入された構成であったが、挿入させることなく、接続管4の上流端及び下流端に接続用のフランジ部等を介して接続された構成としてもよい。また、三元触媒2及びGPF3の一方が接続管4内に挿入された構成で、他方が接続管4の端部に接続用のフランジ部等を介して接続された構成として

50

もよい。なお、排気浄化装置 1 のコンパクト化の観点からは、実施形態 1 の構成が好ましい。

【産業上の利用可能性】

【0109】

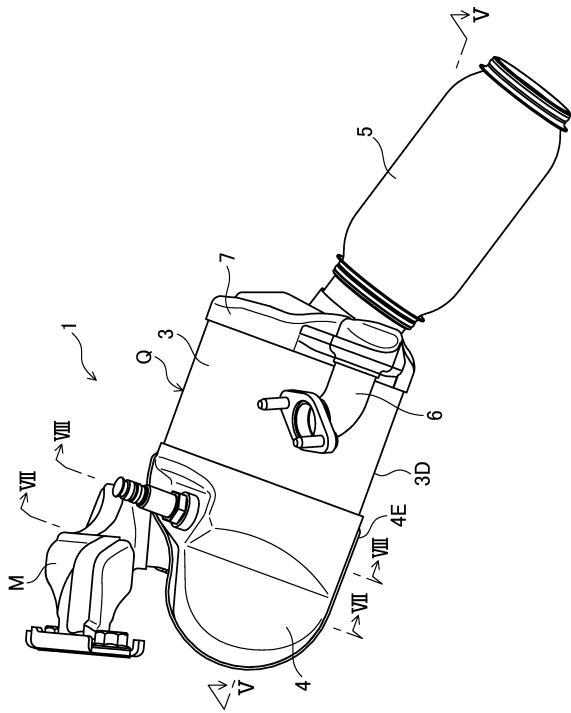
本開示は、エンジンの排気装置のコンパクト化を実現しつつ触媒の利用効率や機能・性能、制御用デバイスの搭載性を向上させることができるので、極めて有用である。

【符号の説明】

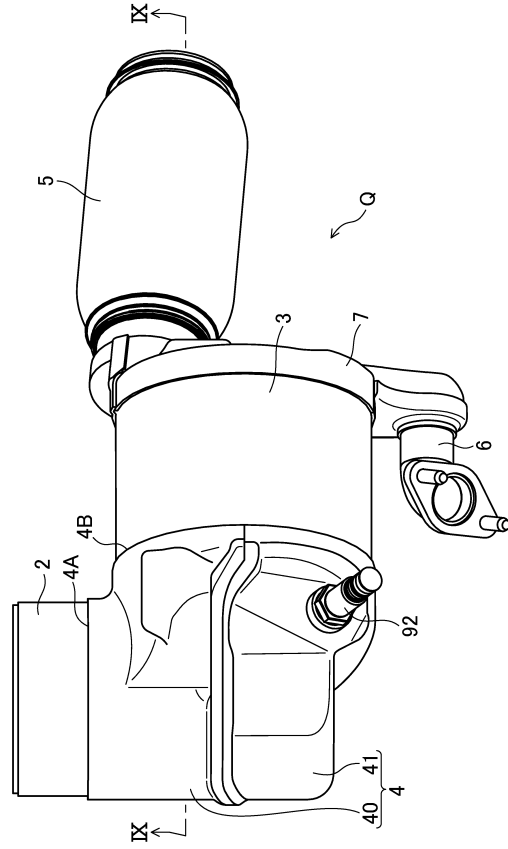
【0110】

1	排気浄化装置（エンジンの排気装置）	
2	三元触媒（第 1 触媒）	10
2 A	三元触媒上流端面（第 1 触媒の上流端面）	
2 B	三元触媒下流端面（第 1 触媒の下流端面）	
3	ガソリンパーティキュレートフィルタ、G P F（第 2 触媒）	
3 A	G P F 上流端面（第 2 触媒の上流端面）	
3 B	G P F 下流端面（第 2 触媒の下流端面）	
3 C	G P F 側面（第 2 触媒の第 1 触媒側の側面）	
3 D	G P F 底部（第 2 触媒底部）	
4	接続管（接続部材）	
4 A	第 1 開口部	
4 B	第 2 開口部	20
4 C	曲がり部	
4 D	天部	
4 E	底部	
5	排気ガス出口	
5 A	排気ガス出口右側面	
5 B	排気ガス出口左側面	
6	E G R 用取出口	
7	G P F 下流端部	
2 1	前段部	
2 2	後段部	30
2 3	キャタマット	
2 4	キャタケース	
3 1	重複部分	
4 0	第 1 接続部材	
4 0 A	第 1 接合部	
4 1	第 2 接続部材	
4 2	第 1 壁部	
4 2 A	移行壁部	
4 2 B	傾斜壁部	
4 2 C	段差壁部	40
4 3	第 2 壁部	
4 4	台座部	
4 5	支持部	
4 5 A	第 1 開口部側支持部	
4 5 B	三元触媒下流端面側支持部（支持面）	
7 1	排気ガス出口導入孔	
7 2	E G R 用導入口	
7 2 A	E G R 用排気ガス案内路	
9 2	N O x センサ（検出手段）	
9 2 A	N O x センサ取付部	50

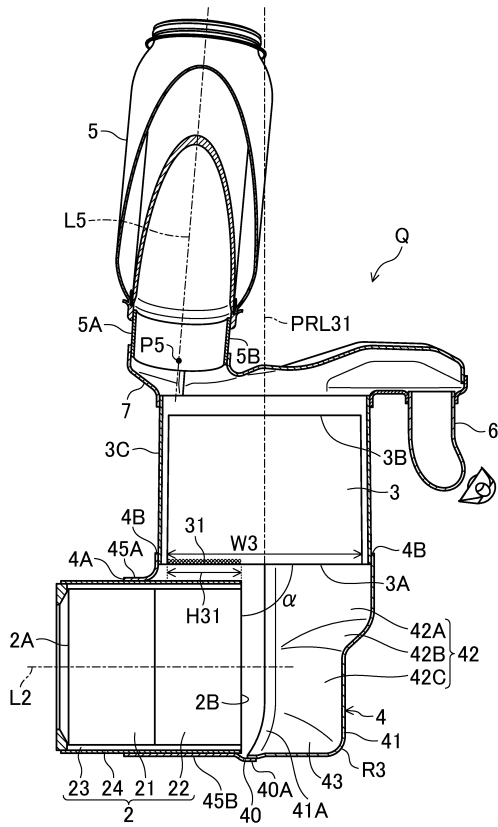
【図3】



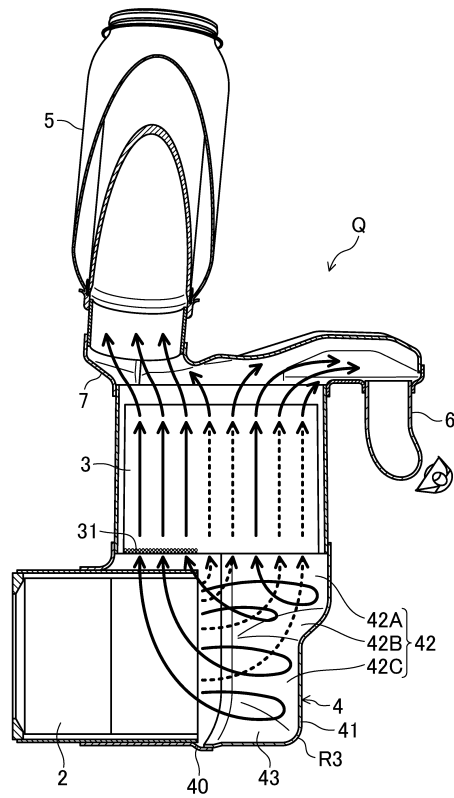
【図4】



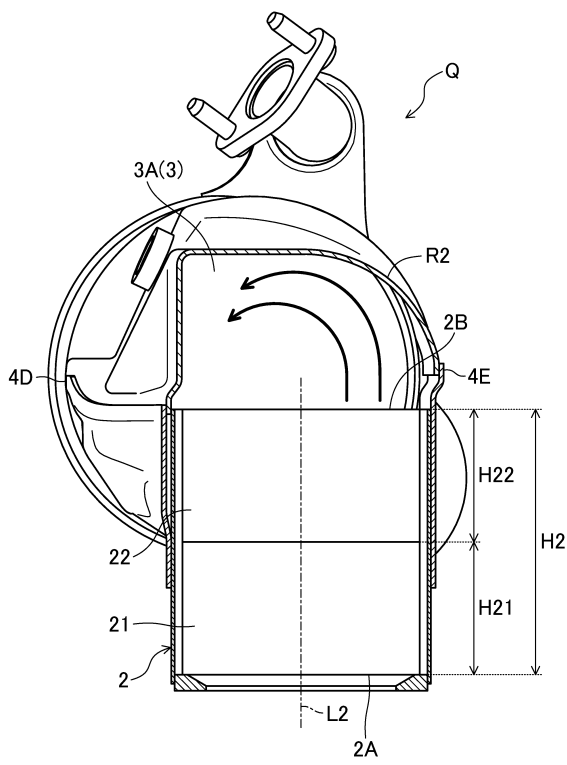
【図5】



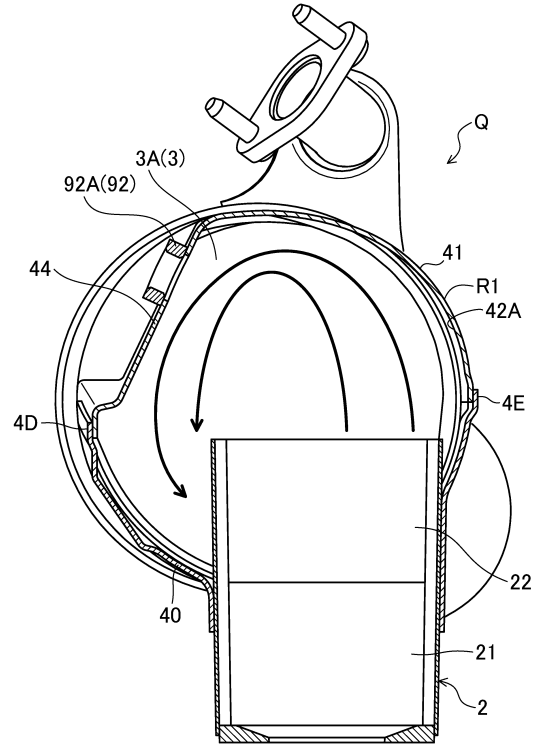
【図6】



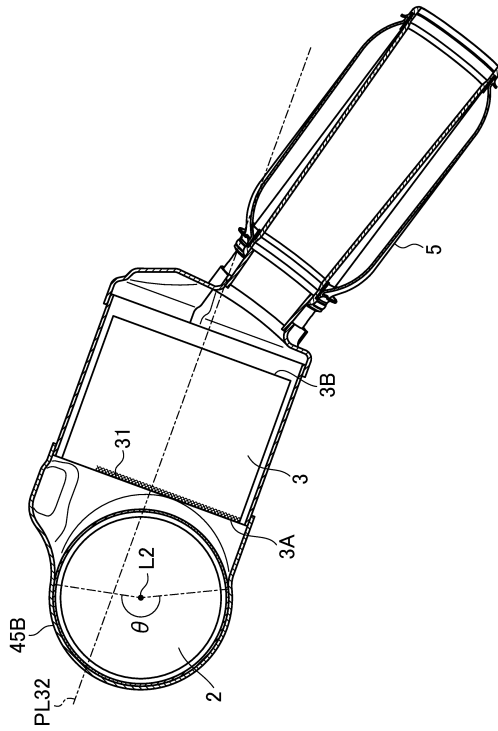
【 図 7 】



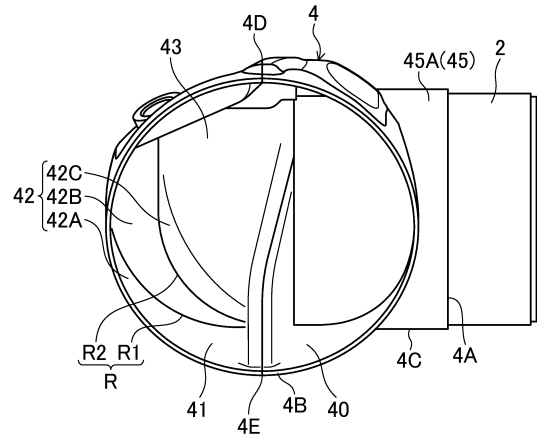
【 図 8 】



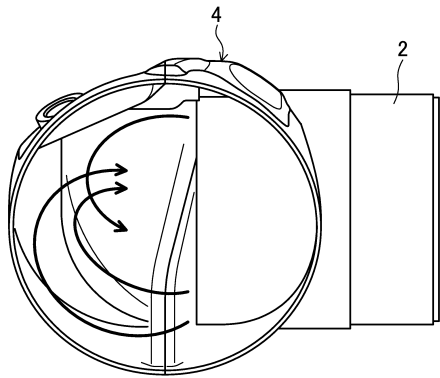
【 図 9 】



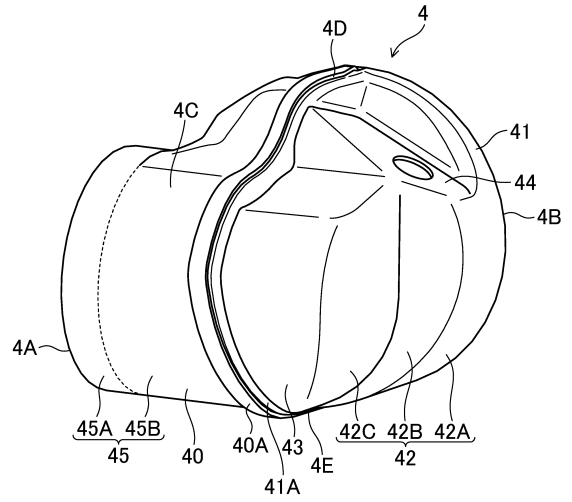
【 図 10 】



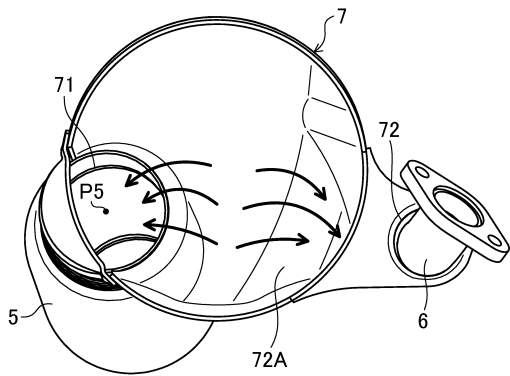
【図11】



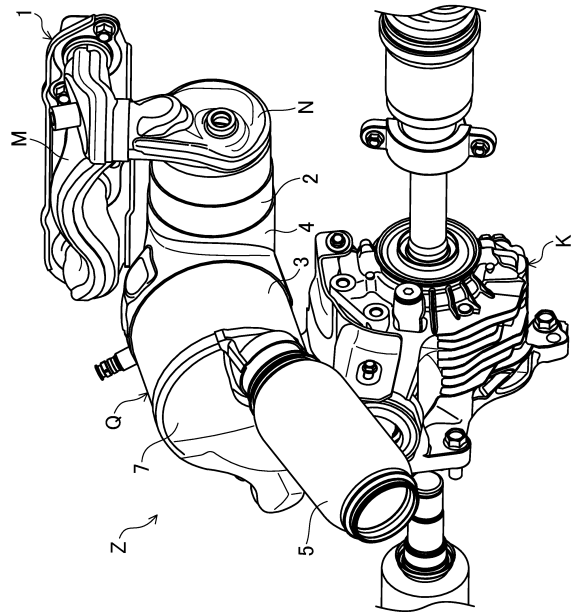
【図12】



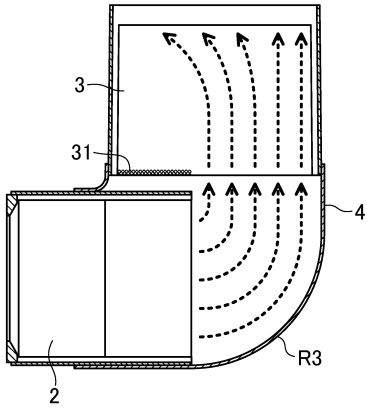
【図13】



【図14】



【 図 15 】



フロントページの続き

(72)発明者 加茂 寿章
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

審査官 菅野 京一

(56)参考文献 特開2011-117409(JP,A)
特開2016-188599(JP,A)
特開2016-148259(JP,A)
特表2012-529592(JP,A)
国際公開第2013/069115(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01N 3/00-3/38