

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5162303号
(P5162303)

(45) 発行日 平成25年3月13日(2013.3.13)

(24) 登録日 平成24年12月21日(2012.12.21)

(51) Int.Cl.		F I			
FO1N	3/28	(2006.01)	FO1N	3/28	311S
BO1D	53/86	(2006.01)	BO1D	53/36	B
			FO1N	3/28	311U
			FO1N	3/28	311T
			FO1N	3/28	311M

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-93415 (P2008-93415)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成20年3月31日(2008.3.31)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-243417 (P2009-243417A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年10月22日(2009.10.22)	(74) 代理人	110001081
審査請求日	平成22年11月26日(2010.11.26)		特許業務法人クシブチ国際特許事務所
		(74) 代理人	100091823
			弁理士 榑淵 昌之
		(74) 代理人	100101775
			弁理士 榑淵 一江
		(72) 発明者	大久保 克紀
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内
		(72) 発明者	三ツ川 誠
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 触媒装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の排気ガスを浄化する触媒を担持したセラミックス製の触媒担体(11)と、前記触媒担体(11)を収容する外筒(13)と、前記外筒(13)と前記触媒担体(11)との間に介設されるマット(12)と、を備え、

前記外筒(13)はSUS430ステンレス材よりも線膨張係数が低い、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか1以上を含む合金を材料として構成され、

前記外筒(13)が、前記排気ガスの流れ方向において上流側に位置する上流側排気管(50)に接合されることにより、前記上流側排気管(50)とともに前記内燃機関の排気経路(140)を構成し、

前記外筒(13)は、入口側の端部(13A)から出口側の端部(13B)まで同径の筒形状であり、前記触媒担体(11)および前記マット(12)の長手方向の大きさは前記外筒(13)の長手方向の大きさより小さく、且つ、前記触媒担体(11)および前記マット(12)は前記外筒(13)の両端に対して後退した位置に配置するよう保持され、

前記上流側排気管(50)は、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか1以上を含む合金で構成され、

10

20

前記外筒(13)内において、前記触媒担体(11)及び前記マット(12)は圧迫された状態で收容され、圧入された前記マット(12)の前記触媒担体(11)及び前記外筒(13)に作用する反発力によって前記触媒担体(11)を保持していること、を特徴とする触媒装置。

【請求項2】

前記外筒(13)が、前記上流側排気管(50)と、下流側に位置する下流側排気管(55)とに接合されることにより、これら上流側排気管(50)及び下流側排気管(55)とともに前記内燃機関の排気経路(140)を構成し、

前記下流側排気管(55)は、前記外筒(13)の下流側の端部(13B)と同径の直管であって前記端部(13B)に突き合わせ接合され、

前記下流側排気管(55)は、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか1以上を含む合金で構成されたことを特徴とする請求項1記載の触媒装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の排気ガスを浄化する触媒装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ハニカム構造を有する排気ガス浄化触媒の触媒担体を筒状の容器に收容した触媒コンバータが知られている(例えば、特許文献1参照)。この触媒コンバータは、触媒担体に緩衝材としてのセラミックス製のマットを巻き回して、これをステンレス(例えば、JIS SUS430等)製の容器に収めている。この触媒コンバータは、マットの反発力によって触媒担体を容器内に保持している。ところが、触媒コンバータが高温の排気ガスに晒された場合に、ステンレス製の容器が膨張し、マットと容器との間に作用する力が弱まって触媒担体を保持する力が減衰し、さらにはマットと容器との間にクリアランスが生じることもある。そこで、線膨張係数が異なる複数種類のステンレス材料を接合して構成される保持部材を、触媒担体を收容する容器と触媒担体との間に配設し、この保持部材が変形することによって、容器の膨張により生じるクリアランスを吸収するような構成が提案された(例えば、特許文献2参照)。

【特許文献1】特開平2-43955号公報

【特許文献2】特許第3845873号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述したように、排気ガスを浄化する触媒は高温の排気ガスに晒されるため、この触媒担体を收容する容器の膨張による影響を考慮しなければならない。このため、上記特許文献2に開示された構成では複雑な形状の保持部材を用いて触媒担体を保持していたが、このような形状の保持部材を触媒担体のサイズに合わせて作成することは容易ではなく、製造工数が増加してしまうという問題があった。

上記の問題に鑑み、本発明は、触媒担体を容器に收容して構成される触媒装置において、高温環境下においても安定して触媒担体を保持することが可能な構成を、製造工数の増加や構成の複雑化を招くことなく実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するため、本発明は、内燃機関の排気ガスを浄化する触媒を担持したセラミックス製の触媒担体(11)と、前記触媒担体(11)を收容する外筒(13)と、前記外筒(13)と前記触媒担体(11)との間に介設されるマット(12)と、を備え、前記外筒(13)はSUS430ステンレス材よりも線膨張係数が低い、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン

10

20

30

40

50

化合物のいずれか1以上を含む合金を材料として構成され、前記外筒(13)が、前記排気ガスの流れ方向において上流側に位置する上流側排気管(50)に接合されることにより、前記上流側排気管(50)とともに前記内燃機関の排気経路(140)を構成し、前記外筒(13)は、入口側の端部(13A)から出口側の端部(13B)まで同径の筒形状であり、前記触媒担体(11)および前記マット(12)の長手方向の大きさは前記外筒(13)の長手方向の大きさより小さく、且つ、前記触媒担体(11)および前記マット(12)は前記外筒(13)の両端に対して後退した位置に配置するよう保持され、前記上流側排気管(50)は、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか1以上を含む合金で構成され、前記外筒(13)内において、前記触媒担体(11)及び前記マット(12)は圧迫された状態で収容され、圧入された前記マット(12)の前記触媒担体(11)及び前記外筒(13)に作用する反発力によって前記触媒担体(11)を保持していること、を特徴とする。

10

この構成によれば、セラミックス製の触媒担体とマットとを収容する外筒を、ステンレス材料(例えば、JIS SUS 430等)よりも線膨張係数が低い材料により構成したことにより、触媒装置の使用時に高温の排気ガスに晒されても、膨張による外筒の変形量が小さい。これにより、外筒と、外筒と触媒担体との間に介設されるマットとが離間したりすることがなく、常温時と同様に触媒担体を保持することが可能な触媒装置を実現できる。そして、この触媒装置の外筒に使用する材料をステンレス材料よりも線膨張係数が低い材料とすることで、複雑な構造を用いず、製造工数の増加や機構の複雑化を招くことなく、容易に実現可能である。また、温度上昇に伴う外筒の変形量が小さく抑えられるので、許容され得る精度の範囲が広がり、設計及び製造上の自由度が高まる等の利点がある。

20

また、上記構成において、前記外筒(13)が、前記上流側排気管(50)と、下流側に位置する下流側排気管(55)とに接合されることにより、これら上流側排気管(50)及び下流側排気管(55)とともに前記内燃機関の排気経路(140)を構成し、前記下流側排気管(55)は、前記外筒(13)の下流側の端部(13B)と同径の直管であって前記端部(13B)に突き合わせ接合され、前記下流側排気管(55)は、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか1以上を含む合金で構成されたものとしてもよい。

【0005】

30

上記構成において、前記外筒(13)を構成する材料は、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか1以上を含む合金とした。これらの材料は、JIS SUS 430等のステンレス材料に比べて線膨張係数が低いことから、使用時に高温の排気ガスに晒されても膨張による変形量が小さくて済む。このため、製造工数の増加や機構の複雑化を招くことなく製造可能で、高温の環境下においても触媒担体の保持性能が変化しない触媒装置を実現できる。

さらに、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか1以上を含む合金からなる外筒は、融点が高いという利点を有しており、例えば、排気経路において内燃機関に近い位置に設置でき、また、高温の排気ガスに晒される環境下でも長期にわたって使用できる。上記の材料は軽量であるという利点を有しており、例えば自動二輪車や自動車に設置した場合の車体重量の軽量化、車体の設計上の自由度の向上、取り扱い性・作業性の向上等の有利な効果が得られる。

40

【0006】

さらに、上記構成において、前記外筒(13)が、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか1以上を含む合金で構成された排気管に接合されることにより、前記排気管とともに前記内燃機関の排気経路(140)を構成するものとした。この場合、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか1以上を含む合金で構成される外筒を、同様に純チタン、チタン合金およびチタン化

50

合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか1以上を含む合金で構成された排気管に接合することによって、内燃機関の排気経路が構成される。このような外筒と排気管とは同種または類似種の金属であるため、溶接等によって容易に接合することができ、高い接合強度が得られる。そして、触媒担体及びマットを収容する外筒を、排気管の一部として使用することが可能となり、この触媒装置自体を収容する外装を用意する必要がなくなるので、コストの低減や軽量化を図ることができる。

ここで、排気管とは、内燃機関に接続される排気マニホールド、集合管、消音器（排気マフラ）、或いは、これらを接続するパイプ等である。

【0007】

また、前記外筒（13）内において、前記触媒担体（11）及び前記マット（12）は圧迫された状態で収容され、圧入された前記マット（12）の前記触媒担体（11）及び前記外筒（13）に作用する反発力によって前記触媒担体（11）を保持している構成とした。この場合、マット及び触媒担体は、圧入、キャニング又は巻き締めにより外筒の内部に収容される際に、圧縮された状態で収められ、この圧縮されたマットの反発力により、触媒担体及び外筒とマットとの間に摩擦が生じ、この摩擦によって触媒担体が外筒内の所定位置に保持される。この構成において、外筒に線膨張係数が低い材料を用いれば、高温の排気ガスに晒される環境下においても、外筒のサイズが常温のときと殆ど変わらないため、同様に触媒担体をマットの反発力によって外筒内において保持できる。従って、排気ガスの高温に晒されても、触媒担体の保持性能が常温の状態から殆ど変化しない触媒装置を実現できる。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、触媒装置の使用時に高温の排気ガスに晒されても、外筒の膨張が僅かな量に抑えられるので、外筒と、外筒と触媒担体との間に介設されるマットとが離間したりすることがなく、常温時と同様に触媒担体を保持することが可能な触媒装置を実現できる。そして、この触媒装置の外筒に使用する材料をステンレス材料よりも線膨張係数が低い材料とすることで、複雑な構造を用いず、製造工数の増加や機構の複雑化を招くことなく、容易に実現可能である。また、使用時に高温の排気ガスに晒されても膨張による変形量が小さくて済むので、製造工数の増加や機構の複雑化を招くことなく製造可能で、高温の環境下においても触媒担体の保持性能が変化しない触媒装置を実現できる。また、温度上昇に伴う外筒の変形量が小さく抑えられるので、許容され得る精度の範囲が広がり、設計及び製造上の自由度が高まる等の利点がある。

さらに、外筒は融点が高いという利点を有しており、高温の排気ガスに晒される環境下でも長期にわたって使用できる。上記の材料は軽量であるという利点を有しており、例えば自動二輪車や自動車に設置した場合の車体重量の軽量化、車体の設計上の自由度の向上、取り扱い性・作業性の向上等の有利な効果が得られる。

さらにまた、外筒と排気管とが同種または類似種の金属であるため、溶接等によって容易に接合することができ、高い接合強度が得られる、その上、触媒担体及びマットを収容する外筒を排気管の一部として使用することが可能となり、この触媒装置自体を収容する外装を用意する必要がなくなるので、コストの低減や軽量化を図ることができる。

また、マットの反発力により触媒担体が外筒内の所定位置に保持されるので、外筒に線膨張係数が低い材料を用いれば、高温の排気ガスに晒される環境下においても、外筒のサイズが常温のときと殆ど変わらないため、同様に触媒担体をマットの反発力によって外筒内に保持できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

[第1の実施形態]

図1は、本発明を適用した第1の実施形態に係る触媒装置1を備えた排気マフラ100

10

20

30

40

50

を模式的に示す図である。排気マフラ 100 は、自動二輪車に設けられ、自動二輪車のエンジン（不図示）から延びる排気管 110 の後端に接続され、排気管 110 を通った高温・高圧の排気ガスを減圧して外部に排出するサイレンサとして機能する。

【0010】

排気マフラ 100 は、エンジンから延びる単一の排気管 110 が接続される筒状本体 120 を有し、筒状本体 120 内に、セラミックス製の触媒担体 10 を備える触媒装置 1 が支持されている。触媒装置 1 は、触媒を担持する触媒担体 10 と、触媒担体 10 を収容する外筒 13 と、触媒担体 10 と外筒 13 との間に挟持される緩衝機能を有する保持マット 12 とを備えている。触媒装置 1 は、保持マット 12 が巻き付けられた触媒担体 10 を、外筒 13 に収容して構成されている。

10

筒状本体 120 は、複数（本例では 2 枚）の隔壁 131、132 を介して内部空間が複数（本例では 3 つ）の膨張室 A、B、C に仕切られており、筒状本体 120 の前端部 121 を排気管 110 の端部 110A が貫通して膨張室 B 内に固定され、排気管 110 の端部 110A に最も近接する第 1 隔壁 131 に、触媒装置 1 が貫通して固定されている。

【0011】

触媒装置 1 は、触媒担体 10 に形成された多数の細孔 5 を介して排気管 110 の端部 110A 側と膨張室 A とを連通させ、端部 110A から排出された排気ガスは、端部 13A から触媒装置 1 に入り、触媒担体 10 を通過する際に浄化され、端部 13B から排出される。

ここで、触媒装置 1 を構成する外筒 13 の外径は、排気管 110 の外径よりも僅かに大きく形成されており、図 1 に示すように外筒 13 の内部に端部 110A を入り込ませた状態で安定するようになっている。そして、端部 110A を外筒 13 に入り込ませた状態で、外筒 13 の端部 13A は、排気管 110 の外側面に溶接により接合されている。接合部 105 においては、端部 13A と排気管 110 とが直接接合されている。

20

【0012】

また、第 1 隔壁 131 には、触媒装置 1 からずれた位置に、第 1 連通管 135 と第 2 連通管 136 とが貫通して固定され、第 1 連通管 135 は、膨張室 A と膨張室 B とを連通し、第 2 連通管 136 は、膨張室 A を横断して第 2 隔壁 132 を貫通し、膨張室 B と膨張室 C とを連通させる。筒状本体 120 の後端部 122 には、テールパイプを構成する管部材 138 が貫通して固定され、管部材 138 が膨張室 C と排気マフラ 100 外の空間とを連

30

【0013】

排気マフラ 100 では、排気管 110 の端部 110A から排出された排気ガスが、図 1 に矢印で示すように、触媒装置 1 を通過して排気マフラ 100 内の膨張室 A に流入し、流れ方向を反転して第 1 連通管 135 を通って膨張室 B に流入し、再び流れ方向を反転して第 2 連通管 136 を通って膨張室 C に流入し、テールパイプを構成する管部材 138 を通って外部へと排出される。

筒状本体 120 の断面積は、筒状本体 120 に挿入される排気管 110 よりも大きく形成されるため、排気ガスが各膨張室 A～C に流入する際に減圧される。また、触媒装置 1 を排気マフラ 100 の筒状本体 120 内に配置したため、触媒装置 1 のレイアウトスペースが容易に確保される。また、触媒装置 1 を排気管 110 の端部 110A と略同軸上に配置したため、排気管 110 の端部 110A から排出された排気ガスをその流れ方向を変え

40

【0014】

図 2 は、触媒装置 1 の構成を示した分解斜視図である。

触媒担体 10 は、円筒形状に形成され、その円筒形状の外郭の内部に、軸線方向に沿って延びる多数の細孔 5 を有するハニカム状の多孔構造体である。触媒担体 10 の内部には、その多孔質構造に由来して大きな表面積が確保され、各々の細孔 5 に露出する多孔構造において、排気ガス成分を分解する白金、ロジウム及びパラジウムが触媒として担持されている。ここで、触媒担体 10 の断面形状は任意であり、断面形状は円形に限らず、楕円

50

形や多角形等であっても良い。

触媒担体 10 の基材としては多孔質のセラミックスが用いられているため、白金やロジウム等の触媒が担持され易い。ここで、セラミックスの材質の好ましい一例としては、コーゼライト、ムライト、アルミナ、アルカリ土類金属のアルミネート、炭化ケイ素、窒化ケイ素等、或いはこれらの類似物を含む各種耐熱性セラミックスを用いることが可能である。

【0015】

保持マット 12 は、アルミナ等のセラミックス製の繊維を圧縮又は集積して長尺のマット状に形成したものであり、触媒担体 10 の外表面 11 に巻き付けられる。そして、保持マット 12 の一端には凸形状の合わせ部が形成され、他端には凹形状の合わせ部が形成されているため、保持マット 12 を触媒担体 10 に巻き付ける際には、2つの合わせ部が噛み合わさることで確実に係合される。また、保持マット 12 は、繊維が絡み合った集合体であるため、比較的大きな弾性を有している。ここで、保持マット 12 の材質は、耐熱性及び弾性を有するものであれば良く、繊維状の金属を集積したものやガラスウール等を用いることもできる。さらに、保持マット 12 は、繊維が絡み合った集合体であって、その表面及び内部に微細な隙間が無数に形成されているので、保持マット 12 の表面は、細かい凹凸が無数に形成された状態にあり、面粗度が粗く、摩擦係数が高い。

【0016】

これに対し、外筒 13 は、例えば断面円形の中空の管であり、両端は開口している。外筒 13 を構成する材料としては、ステンレス材料（例えば、JIS SUS 430 等）に比べて線膨張係数が低い材料である。ステンレス材料の線膨張係数（常温を含む温度範囲における線膨張係数。以下同じ。）は、 $10 \times 10^{-6} /$ （フェライト系ステンレス鋼） $\sim 17 \times 10^{-6} /$ （オーステナイト系ステンレス鋼）とされ、ステンレス材料の一例として挙げられる SUS 430 の線膨張係数は、 $10.4 \times 10^{-6} /$ であり、SUS 304 の線膨張係数は $17 \times 10^{-6} /$ である。外筒 13 を構成する材料はこれより線膨張係数が低いものであり、好ましい例としては、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか 1 以上を含む合金が挙げられる。チタン（JIS 1～4 種純チタン）の線膨張係数は $8.4 \times 10^{-6} /$ であり、チタン合金の例として挙げられる Ti-6Al-4V 合金では $8.8 \times 10^{-6} /$ であり、その他のチタン合金のいずれも、その線膨張係数はステンレス材料より低い。

【0017】

ここで、外筒 13 を構成する材料としては、合金、合金、合金などのチタン合金あるいは純チタン（JIS 1種～4種）が挙げられ、チタン合金としては、チタン（Ti）とともに、アルミニウム（Al）、ケイ素（Si）、鉄（Fe）、銅（Cu）、スズ（Sn）、バナジウム（V）、ニオブ（Nb）、モリブデン（Mo）、クロム（Cr）、ジルコニウム（Zr）等の他種金属のいずれか 1 以上を含むものであり、その他の不可避不純物を含んでいてもよく、さらに、酸素（O）を含むもの等が挙げられる。具体的には、Ti-6Al-4V、Ti-6Al-6V-2Sn、Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo、Ti-1.5Al、Ti-10V-2Fe-3Al、Ti-7Al-4Mo、Ti-5Al-2.5Sn、Ti-6Al-5Zr-0.5Mo-0.2Si、Ti-5.5Al-3.5Sn-3Zr-0.3Mo-1Nb-0.3Si、Ti-8Al-1Mo-1V、Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo、Ti-5Al-2Sn-2Zr-4Mo-4Cr、Ti-11.5Mo-6Zr-4.5Sn、Ti-15V-3Cr-3Al-3Sn、Ti-15Mo-5Zr-3Al、Ti-15Mo-5Zr、Ti-13V-11Cr-3Al 等を用いることができる。また、上記純チタン或いはチタン合金からなる材料に炭化ケイ素（SiC）、炭化ホウ素（B₄C 等）、ガラス、酸化鉄等の微粒子を含ませた材料としてもよい。

【0018】

これらの材料は、共通して、上記のようにステンレス材料よりも線膨張係数が低い。さ

10

20

30

40

50

らに、上記に列挙した材料及びその他のチタンを含む材料は、ステンレス材料よりも軽量である。ステンレス材料の一例としてのSUS430の密度(比重)が 7.98 g/cm^3 であるのに対し、チタン(JIS1~4種純チタン)の密度は 4.5 g/cm^3 、チタン合金の一例としてのTi-6Al-4V合金は 4.4 g/cm^3 である。このため、外筒13を用いて構成される触媒装置1は軽量であり、この触媒装置1を例えば自動二輪車や自動車に設置した場合には、車体重量の軽量化、車体の設計上の自由度の向上、取り扱い性・作業性の向上等の有利な効果が得られる。

【0019】

図3は、触媒装置1の断面図である。

図3に示すように触媒装置1は、保持マット12を介して外表面11が外筒13に保持された構成となっている。この触媒装置1を製造する過程においては、触媒担体10及び保持マット12を外筒13に収める工程で、触媒担体10に保持マット12を巻き付けた上で、これが予め筒形状に整形された外筒13に圧入される。従って、外筒13に収められた保持マット12は圧縮された状態となっており、保持マット12を構成する繊維の反発力によって、触媒担体10と保持マット12との間、及び、保持マット12と外筒13との間には押圧力が作用している。

触媒担体10は多孔質のセラミックス材料で構成されるため、その外表面11の面粗度は高く、保持マット12の表面も粗面である。従って、触媒担体10と保持マット12とは摩擦力により相互に移動しないよう保持される。また、保持マット12と外筒13も、図中符号Dで示す方向の排気ガスの圧に抗して、外筒13内の所定の位置に摩擦により保持されている。

【0020】

以下、触媒装置1の製造方法について説明する。なお、以下の説明における温度や時間等の各種条件は、あくまで具体的な例を示すものであって、本発明の内容を限定するものではない。

まず、円筒形状に形成された触媒担体10の軸線方向の一端の一部を、白金、ロジウム及びパラジウムを含有する溶液(或いは、これらとともにアルミナ等を含むスラリー)に所定の長さ(深さ)だけ浸漬させる。次いで、一端が浸漬した状態の触媒担体10の他端に、溶液を吸上げ可能なポンプに接続されたチューブを接続する。このチューブは、全ての各細孔5から吸引を行えるように触媒担体10の他端に接続される。そして、ポンプにより上記チューブを介して吸引を行うことで、全ての細孔5から溶液が吸い上げられ、各細孔5の表面に溶液が接触し、各細孔5の表面に溶質である触媒が付着する。

その後、触媒担体10を上記溶液から引き上げて100にて10分間の熱風乾燥した後、450にて1時間焼成し、触媒担体10に触媒を担持させる。

焼成の後、触媒担体10の外表面11に保持マット12を巻き付けて、この触媒担体10を保持マット12とともに外筒13に圧入することで、触媒装置1が形成される。

【0021】

上記の過程において触媒担体10にパラジウム、ロジウム、白金を担持させるための溶液は、これら金属を含む化合物を所定溶媒に溶解させたものである。パラジウムを担持させるために用いる材料としては、硝酸塩、塩化物、酢酸塩、錯塩(ジクロロテトラアンミンパラジウム等)等が挙げられる。また、白金を担持させる材料としては、硝酸塩、塩化物、酢酸塩、錯塩(ジニトロジアンミン白金、トリクロロトリアンミン白金等)等が挙げられる。また、触媒担体10にロジウムを担持させる材料としては、硝酸塩、塩化物、酢酸塩、硫酸塩、錯塩(ペンタアンミンクロロロジウム、ヘキサアンミンロジウム等)等が挙げられる。そして、これらの材料の溶液を調整し、この溶液に上述した触媒担体10を含浸させることにより、触媒担体10にパラジウム、白金、ロジウムを担持させることができる。溶媒としては、水や有機溶媒を用いることが可能であるが、溶解度や廃液処理の容易性、入手容易性等を考慮すると水が好ましい。また、上記溶液に触媒担体10を含浸させた後、触媒担体10を、例えば250度程度に加熱して乾燥させることで、触媒担体10が有する多孔構造にパラジウム、ロジウム、白金が担持され、排気ガス中の窒素酸化

10

20

30

40

50

物、HC（炭化水素）、CO（一酸化炭素）等を分解浄化することができる。なお、要求される排気ガス浄化性能によっては、パラジウム、ロジウム、白金のいずれか1又は2種のみを触媒担体10に担持させて触媒を構成してもよい。また、パラジウム、ロジウム、白金の他に、触媒として機能する金属や金属化合物（例えば、セリウムやイリジウム、ジルコニウム又はこれらの酸化物等）等を触媒担体10に担持させてもよい。

【0022】

また、外筒13に保持マット12及び触媒担体10を圧入した後で、さらに触媒装置1を加熱して、保持マット12と外筒13とを接合することも可能である。この場合、保持マット12と外筒13の内面とは、密着した状態で加熱されることで、所定の保持力を発揮する程度に密着、接着あるいは接合される。

なお、本第1の実施形態において外筒13は予め円筒形に形成されたものを用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、キャニング、巻き締めによる方法がある。

キャニングにより触媒担体10を収容する場合には、保持マット12が巻き付けられた触媒担体10に、円筒を軸線方向に沿って複数の片に分割した形状の分割片をあてがって、これらの分割片どうしを溶接、接着及びボルト止め等により接合して外筒13を形成する。この方法では、複数の分割片を接合する際に、これら分割片が、保持マット12を圧縮するように押圧される。このため、外筒13に収容された状態で、触媒担体10及び保持マット12は、保持マット12の反発力により外筒13内の所定位置に保持される。

また、巻き締めにより触媒担体10を収容する場合には、保持マット12が巻き付けられた触媒担体10に、上述した外筒13の材料となる金属製の板材を巻き付けることで、この板材の端部どうしが溶接、接着及びボルト止め等により接合されて円筒形の外筒13が形成される。この方法では、板材を巻き付ける過程で、板材に対し、保持マット12を圧縮するような張力が加えられる。このため、外筒13に収容された状態で、触媒担体10及び保持マット12は、保持マット12の反発力により外筒13内の所定位置に保持される。

【0023】

このように構成される触媒装置1は、例えば図1に示したように排気マフラ100内に配設されて使用される場合に、高温の排気ガスが内部を通過することで、触媒担体10、保持マット12及び外筒13が、いずれも高温に晒される。触媒担体10及び保持マット12を構成するセラミックスは線膨張係数が非常に小さく、例えばセラミックス製のハニカム触媒担体としては、線膨張係数が $1.2 \times 10^{-6}/$ 程度のものである。このため、触媒装置1が高温となっている状態では、触媒担体10と外筒13とが異なる割合で膨張するため、触媒担体10と外筒13との間隔が広がって、保持マット12の反発力による触媒担体10の保持力が弱まる可能性がある。しかしながら、本第1の実施形態における触媒装置1は、上述したように、ステンレス材料（例えば、JIS SUS430等）よりも線膨張係数が低い材料により外筒13を構成しているため、熱による外筒13の膨張が非常に小さく、線膨張係数の低い触媒担体10や保持マット12との間にクリアランスを生じるおそれもなく、保持マット12の反発力が顕著に低下することもない。このため、排気ガスの高温に晒されても、触媒担体10の保持性能が常温の状態から殆ど変化しない触媒装置を実現できる。これにより、保持マット12による保持力が低下した場合の備えとして、例えば触媒担体10が外筒13内で移動しないように固定または係止する突起や別の部材などを設ける必要がない。従って、構造を複雑化することなく、排気ガスの熱に晒されても安定して触媒担体10及び保持マット12を保持することが可能となる。

【0024】

また、外筒13の形状は、触媒担体10及び保持マット12を収容するのに必要な要件を満たす単純な円筒形であって、その他の複雑な形状を必要としない。このため、外筒13の製造に要する工数は、例えばステンレスや鉄系の材料により外筒13を製造する場合と変わらない。このように、外筒13の材料を、ステンレス材料よりも線膨張係数が低い材料とすることで、複雑な構造を用いず、製造工数の増加や機構の複雑化を招くことなく

10

20

30

40

50

、高温時においても触媒担体 10 及び保持マット 12 を安定して保持することが可能な触媒装置 1 を、容易に実現可能である。

【 0 0 2 5 】

特に、本第 1 の実施形態で説明したように、外筒 13 の材料を、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか 1 以上を含む合金とした場合、外筒 13 の線膨張係数がステンレス材料等に比べて大幅に低く、使用時に高温の排気ガスに晒された場合の膨張による変形量が極めて小さくて済む。このため、高温の環境下においても触媒担体 10 の保持性能が殆ど変化しないので、触媒担体 10 の保持性能を確保するために必要な精度、すなわち許容され得る精度の範囲が広がり、設計及び製造上の自由度が高まる等といった利点がある。

10

さらに、外筒 13 の材料としてあげられる純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか 1 以上を含む合金は、融点が高いという利点を有しており、例えば、排気経路において内燃機関に近い位置に設置しても何ら問題がなく、また、高温の排気ガスに晒される環境下でも長期にわたって使用できる。上記の材料は軽量であるという利点を有しており、例えば自動二輪車や自動車に設置した場合の車体重量の軽量化、車体の設計上の自由度の向上、取り扱い性・作業性の向上等の有利な効果が得られる。

【 0 0 2 6 】

[第 2 の実施形態]

図 4 は、本発明を適用した第 2 の実施形態に係る排気管構造 140 を示す断面図である

20

。なお、本第 2 の実施形態において、上記第 1 の実施形態と同様に構成される部分については同符号を付して説明を省略する。

図 4 に示す排気管構造 140 は、触媒装置 1 のエンジン（図示略）側にチタン製排気管 50 を接合し、触媒装置 1 の排気マフラ（図示略）側にチタン製排気管 55 を接合して構成されるものである。排気管構造 140 は、エンジンの排気口と排気マフラとを繋ぐ排気経路の一部を構成する管路であり、具体的には、排気マニホールド、集合管、或いは、これらとエンジンまたは排気マフラとを繋ぐパイプである。符号 D で示す排気ガスの流れに対し、チタン製排気管 50 は触媒装置 1 の上流側に位置し、チタン製排気管 55 は触媒装置 1 の下流側に位置する。

30

【 0 0 2 7 】

チタン製排気管 50 は外筒 13 よりも細径の中空管により構成され、チタン製排気管 50 の端部には次第に径が拡大するテーパ部 51 が形成され、テーパ部 51 の先端に外筒 13 が接合されている。また、チタン製排気管 55 は、外筒 13 と同径の中空管である。

また、チタン製排気管 50 及びチタン製排気管 55 は、いずれも、外筒 13 と同様のチタン系材料で構成されている。

【 0 0 2 8 】

すなわち、本第 2 の実施形態において、外筒 13、チタン製排気管 50、及びチタン製排気管 55 は、いずれも、合金、合金、合金などのチタン合金あるいは純チタン（JIS 1 種～4 種）であり、チタン合金としては、チタン（Ti）とともに、アルミニウム（Al）、ケイ素（Si）、鉄（Fe）、銅（Cu）、スズ（Sn）、バナジウム（V）、ニオブ（Nb）、モリブデン（Mo）、クロム（Cr）、ジルコニウム（Zr）等の他種金属のいずれか 1 以上を含むものであり、その他の不可避不純物を含んでいてもよく、さらに、酸素（O）を含むもの等が挙げられる。具体的には、Ti - 6 Al - 4 V、Ti - 6 Al - 6 V - 2 Sn、Ti - 6 Al - 2 Sn - 4 Zr - 6 Mo、Ti - 1.5 Al、Ti - 10 V - 2 Fe - 3 Al、Ti - 7 Al - 4 Mo、Ti - 5 Al - 2.5 Sn、Ti - 6 Al - 5 Zr - 0.5 Mo - 0.2 Si、Ti - 5.5 Al - 3.5 Sn - 3 Zr - 0.3 Mo - 1 Nb - 0.3 Si、Ti - 8 Al - 1 Mo - 1 V、Ti - 6 Al - 2 Sn - 4 Zr - 2 Mo、Ti - 5 Al - 2 Sn - 2 Zr - 4 Mo - 4 Cr、Ti - 11.5 Mo - 6 Zr -

40

50

4.5Sn、Ti-15V-3Cr-3Al-3Sn、Ti-15Mo-5Zr-3Al、Ti-15Mo-5Zr、Ti-13V-11Cr-3Al等を用いることができる。また、上記純チタン或いはチタン合金からなる材料に炭化ケイ素(SiC)、炭化ホウ素(B₄C等)、ガラス、酸化鉄等の微粒子を含ませた材料を用いてもよい。

なお、外筒13、チタン製排気管50、55は、溶接の容易性や材料調達の容易性、製造コスト等を勘案すると、全て同一の材料であることが好ましいが、外筒13、チタン製排気管50、55が同一の材料で構成されていない構造も許容され、上述したチタンを含む材料のうちいずれかであれば、外筒13、チタン製排気管50、55を異なる材料としてもよい。

【0029】

このように、外筒13、チタン製排気管50、55が、いずれも、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか1以上を含む合金で構成されているので、チタン製排気管50と外筒13、及び、外筒13とチタン製排気管55を、例えば溶接によって容易に、かつ確実に接合できる。

すなわち、図4に示すように、テーパ部51の先端と外筒13の端部13Aとは同径であり、突き合わせ溶接により接合される。また、外筒13の端部13Bとチタン製排気管55の先端とは同径であり、同様に突き合わせ溶接により接合される。チタンを含む金属材料どうしの溶接は材料間の相性が良いため、容易に、十分な強度で接合できる。

【0030】

この第2の実施形態に係る排気管構造140においては、上述した第1の実施形態で説明した効果に加え、触媒装置1において触媒担体10及び保持マット12を収容するための外筒13を、排気管構造140の一部として利用できるという利点がある。これにより、触媒装置1を収容するための外装等が必要なく、コストの低減及び軽量化を図ることができる。また、外筒13に接合されるチタン製排気管50、55が、外筒13と同様に、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか、若しくは、純チタン、チタン合金およびチタン化合物のいずれか1以上を含む合金で構成されるので、同種または類似種の金属どうしの接合を行うことになり、溶接等によって容易に接合でき、高い接合強度が得られる。

【0031】

[第3の実施形態]

図5は、本発明を適用した第2の実施形態に係る排気管構造140を示す断面図である。

なお、本第3の実施形態において、上記第1及び第2の実施形態と同様に構成される部分については同符号を付して説明を省略する。

図5に示す排気管構造150は、触媒装置2のエンジン(図示略)側にステンレス製排気管60を接合し、触媒装置2の排気マフラ(図示略)側にステンレス製排気管65を接合して構成されるものである。

排気管構造150は、エンジンの排気口と排気マフラとを繋ぐ排気経路の一部を構成する管路であり、具体的には、排気マニホールド、集合管、或いは、これらとエンジンまたは排気マフラとを繋ぐパイプである。符号Dで示す排気ガスの流れに対し、ステンレス製排気管60は触媒装置2の上流側に位置し、ステンレス製排気管65は触媒装置1の下流側に位置する。

【0032】

触媒装置2は、上述した触媒装置1において、外筒13に代えて外筒14を備えたものである。外筒14は、外筒13と同様の材料で構成された円筒形の中空の管である。外筒13との相違は、排気方向Dに対して上流側の端部14A、及び、下流側の端部14Bに、それぞれ、ステンレス製排気管60、65と接合するための加工が施されている点にある。

【0033】

また、ステンレス製排気管 60、65 は、いずれも、ステンレス材料 (SUS430、SUS304 等) により構成された中空の管である。ステンレス製排気管 60 と外筒 14 との接合部、及び、外筒 14 とステンレス製排気管 65 との接合部において、ステンレス製排気管 60、65 は、いずれも外筒 14 より一回り小さい径となっており、外筒 14 内部に入り込む。この状態で、接合片 61、66 を溶接することにより、外筒 14 とステンレス製排気管 60 及び外筒 14 とステンレス製排気管 65 が接合される。

【0034】

図 6 は、排気管構造 140 における接合部の構成を示す拡大図であり、図 6A はステンレス製排気管 60 と外筒 14 との接合部を示し、図 6B は外筒 14 とステンレス製排気管 65 との接合部を示す。

図 6A に示すように、外筒 14 の上流側の開口端である端部 14A には、孔 14C が形成されている。孔 14C は、外筒 14 を貫通する孔であり、外筒 14 の開口縁の周方向に沿って、所定の間隔をあけて複数形成されている。

ステンレス製排気管 60 の端部 60A は、端部 14A に対し、孔 14C よりも奥まで入り込んでおり、この状態で、端部 60A に対して接合片 61 が溶接される。接合片 61 は、外筒 14 の外側から孔 14C を通って端部 60A に接する形状を有する金属片であり、ステンレス製排気管 60 と同様のステンレス材料で構成される。

【0035】

端部 60A と接合片 61 とはプロジェクション溶接により溶接される。すなわち、接合片 61 を孔 14C に差し入れた状態で接合片 61 とステンレス製排気管 60 との間に通電し、その接触部位の発熱により接合される。この方法により、端部 14A に設けられた全ての孔 14C を通して、端部 60A に接合片 61 が溶接される。ここで、複数の接合片 61 が接合されることになるが、これら複数の接合片 61 が互いに繋がっていてもよいし、一つ一つが独立した小片となってもよい。

【0036】

一方、図 6B に示すように、外筒 14 の下流側の開口端である端部 14B には、孔 14D が形成されている。孔 14D は外筒 14 を貫通する孔であり、外筒 14 の開口縁の周方向に沿って、所定の間隔をあけて複数形成されている。

ステンレス製排気管 65 の端部 65A は、端部 14B に対し、孔 14D よりも奥まで入り込んでおり、この状態で、端部 65A に対して接合片 66 が溶接される。接合片 66 は、外筒 14 の外側から孔 14D を通って端部 65A に接する形状を有する金属片であり、ステンレス製排気管 65 と同様のステンレス材料で構成される。

【0037】

そして、端部 65A と接合片 66 とはプロジェクション溶接により溶接される。すなわち、接合片 66 を孔 14D に差し入れた状態で接合片 66 とステンレス製排気管 65 との間に通電し、その接触部位の発熱により接合される。この方法により、端部 14B に設けられた全ての孔 14D を通して、端部 65A に接合片 66 が溶接される。ここで、複数の接合片 66 が接合されることになるが、これら複数の接合片 66 は繋がっていてもよいし独立した小片であってもよい。

【0038】

排気管構造 150 においては、チタンを含む材料からなる外筒 14 と、ステンレス製排気管 60、65 とを接合する必要がある。これら異種金属を接合するにあたって、外筒 14 の端部 14A、14B に孔 14C、14D をそれぞれ設け、これら孔 14C、14D を利用して接合片 61、66 とステンレス製排気管 60、65 とを接合する。この方法によれば、同種金属を溶接することによって、外筒 14 とステンレス製排気管 60、65 を容易に、かつ十分な強度で接合することができる。

【0039】

触媒装置 2 は、上述した触媒装置 1 と同様に、ステンレス材料よりも線膨張係数の低い材料からなる外筒 14 に、触媒担体 10 及び保持マット 12 を収容して構成される。このため、上述した第 1 及び第 2 の実施形態で説明したような利点が得られる。

10

20

30

40

50

加えて、排気管構造 150 においては、より安価なステンレス製排気管 60、65 を用いることにより、低コストで実現可能な形態となっている。この排気管構造 150 においても、上記第 2 の実施形態で説明したような利点、すなわち、触媒担体 10 及び保持マット 12 を収容するための外筒 14 を、排気管構造 150 の一部として利用でき、触媒装置 2 を収容するための外装等が必要なく、コストの低減及び軽量化を図ることができるという利点がある。

また、異種金属の接合となる外筒 14 とステンレス製排気管 60、65 との接合は、外筒 14 の端部 14A、14B に孔 14C、14D を形成して、外側から接合片 61、66 をあてがってプロジェクション溶接を行う方法により、容易に、かつ確実に行える。

【0040】

なお、上記実施形態は本発明を適用した一態様を示すものであって、本発明は上記実施形態に限定されない。

例えば、上記実施形態では、外筒 13、14 は円筒形のものとして説明したが、本発明はこれに限定されず、中空の管であれば、楕円や多角形の断面形状を有する形状としてもよい。また、上記実施形態では、白金、ロジウム及びパラジウムを触媒担体 10 に担持するものとして説明したが、イリジウムやセリウム酸化物等のその他の触媒物質を担持しても良い。また、また、保持マット 12 は触媒担体 10 の外表面 11 の全てを覆うものに限らず、外表面 11 の一部が保持マット 12 に覆われずに露出していてもよい。その他の細部構成についても任意に変更可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る触媒装置を備えた排気マフラを模式的に示す図である。

【図 2】触媒装置の構成を示した分解斜視図である。

【図 3】触媒装置の断面図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態に係る触媒装置を備えた排気管構造を示す断面図である。

【図 5】本発明の第 3 の実施形態に係る触媒装置を備えた排気管構造を示す断面図である。

【図 6】第 3 の実施形態における接合部の構成を示す拡大図である。

【符号の説明】

【0042】

- 1、2 触媒装置
- 5 細孔
- 10 触媒担体
- 11 外表面
- 12 保持マット
- 13、14 外筒
- 50、55 チタン製排気管
- 60、65 ステンレス製排気管
- 61、66 接合片
- 100 排気マフラ
- 105 接合部
- 140、150 排気管構造

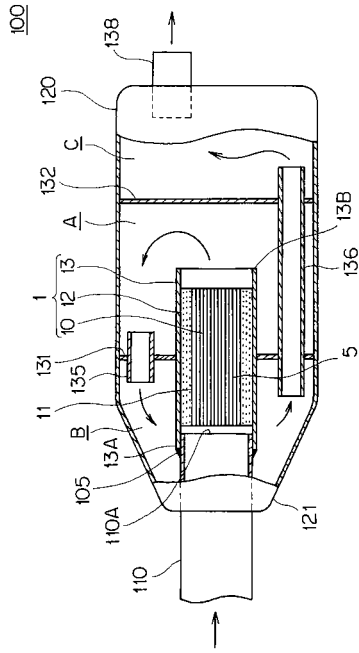
10

20

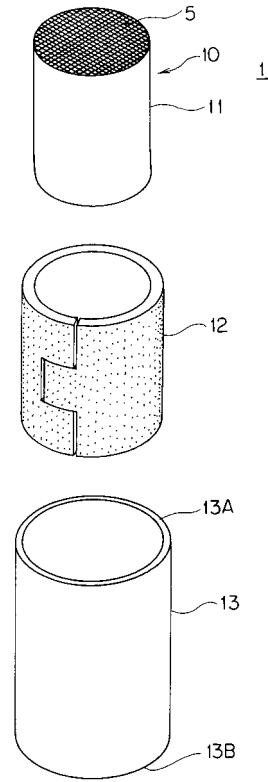
30

40

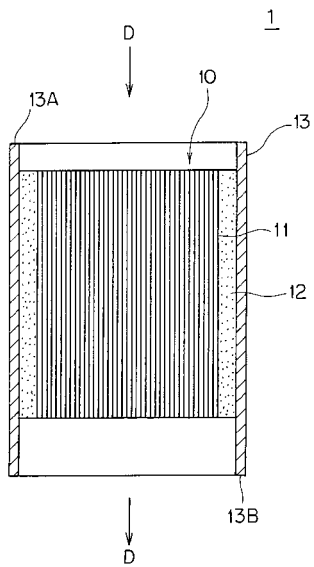
【 図 1 】



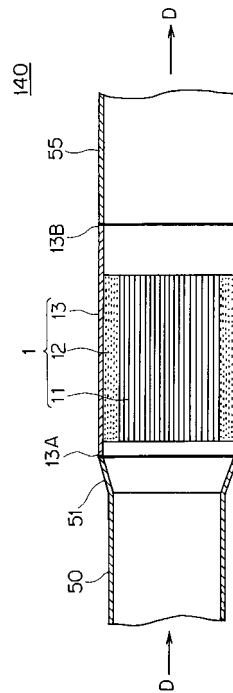
【 図 2 】



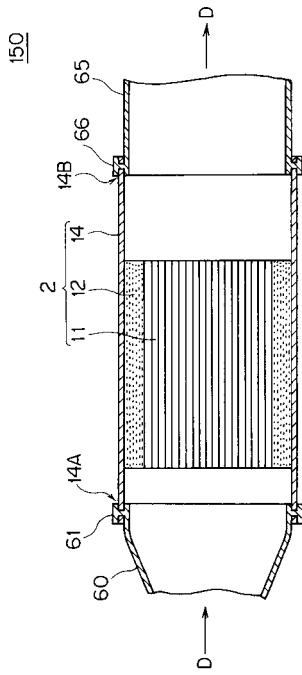
【 図 3 】



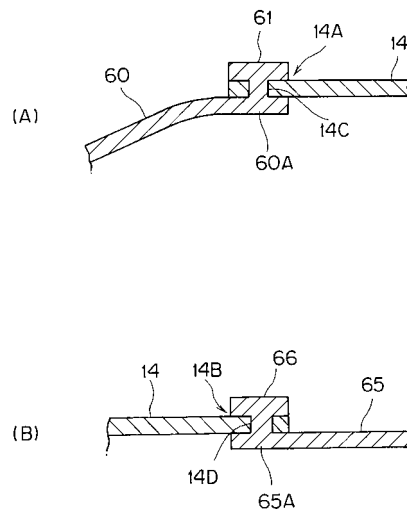
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 前田 和寿
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 堀村 弘幸
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 赤間 充

- (56)参考文献 特開2002-106337(JP,A)
特開2006-300060(JP,A)
特開2002-079110(JP,A)
特開2003-020938(JP,A)
特開2006-070894(JP,A)
特開2005-281711(JP,A)
特許第3750206(JP,B2)
特表2007-532356(JP,A)
特開2006-167668(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F01N | 3/28 |
| B01D | 53/86 |