

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4928873号
(P4928873)

(45) 発行日 平成24年5月9日 (2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日 (2012.2.17)

(51) Int.Cl.

F I

FO1N 3/08 (2006.01)

FO1N 3/28 (2006.01)

FO1N 3/36 (2006.01)

FO1N 3/08 Z A B B

FO1N 3/28 3 O 1 C

FO1N 3/36 C

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-235457 (P2006-235457)	(73) 特許権者	500038927
(22) 出願日	平成18年8月31日 (2006.8.31)		エミテック ゲゼルシャフト フユア エ
(65) 公開番号	特開2007-71202 (P2007-71202A)		ミツシオンス テクノロジー ミット ベ
(43) 公開日	平成19年3月22日 (2007.3.22)		シユレンクテル ハフツング
審査請求日	平成21年6月23日 (2009.6.23)		ドイツ連邦共和国 53797 ローマー
(31) 優先権主張番号	102005041841.4		ル ハウプトシュトラーセ 128
(32) 優先日	平成17年9月2日 (2005.9.2)	(74) 代理人	100075166
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 山口 巖
		(72) 発明者	ウルフ クライン
			ドイツ連邦共和国 53819 ノインキ
			ルヒェン-ゼールシャイト エッフエルタ
			ー シュトラーセ 11
		審査官	今関 雅子
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気ガスに反応物質を添加する方法と装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気ガス流を、内部排気ガス流（7）と、該内部排気ガス流（7）を半径方向に取り囲む外部排気ガス流（6）とに分割し、外部排気ガス流（6）に旋回を与え、流体が流れ方向に還流できる多数の通路（21）を有するハニカム体（18）により内部排気ガス流（7）を層流化させ、次いで内部排気ガス流（7）に反応物質（10）を添加することを特徴とする内燃機関の排気ガスに反応物質（10）を添加する方法。

【請求項 2】

反応物質（10）が、以下の少なくとも1つの物質を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

4. 1）還元剤

4. 2）還元剤先駆物質

【請求項 3】

排気ガスを流れ方向（2）に流し、内部排気ガス流（7）を半径方向に取り囲む外部排気ガス流（6）に旋回を与えるための手段（3）を設け、

流れ方向（2）において旋回付与手段（3）の下流に、内部排気ガス流（7）に反応物質（10）を添加するための添加手段（9）を設け、

添加手段（9）の上流に、流体が流れ方向に貫流できる通路（21）を有するハニカム体（18）により形成され、内部排気ガス流（7）を層流化するための層流化手段（12）を設けたことを特徴とする内燃機関の排気ガスに反応物質（10）を添加するための装

置。

【請求項 4】

旋回付与手段（3）が少なくとも 1 つの案内羽根（22）を含むことを特徴とする請求項 3 記載の装置。

【請求項 5】

少なくとも 1 つの案内羽根（22）が、以下の少なくとも 1 つの大きさの変化に応じ、

9. 1) 排気ガス温度

9. 2) 排気ガス質量流量

9. 3) 排気ガス圧力

以下の少なくともいずれか 1 つの大きさが変化するように形成されたことを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

a) 案内羽根（22）の偏向

b) 案内羽根（22）の曲率

【請求項 6】

旋回付与手段（3）が層流化手段（12）の半径方向外側に設けられたことを特徴とする請求項 5 記載の装置。

【請求項 7】

反応物質（10）が以下の少なくとも 1 つの物質を含むことを特徴とする請求項 3 から 6 の 1 つに記載の装置。

25. 1) 還元剤

25. 2) 還元剤先駆物質

【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に反応物質を添加する方法と装置に関する。特に本発明に基づく方法と装置は、内燃機関の排気装置に、例えば尿素等の還元剤および／又は還元剤先駆物質を添加するために適用される。本発明による方法と装置は、特に自動車の排気装置に利用される。

【背景技術】

【0002】

世界の多くの国々で、内燃機関排気ガス中の不所望の所定物質の含有量に対する上限値を定める法的規制が執られている。通常該物質は、大気への放出が望ましくない物質である。この物質は、例えば窒素酸化物 NO_x である。排気ガス内の窒素酸化物の含有率は、多くの国々で法的規制限界値以下に抑えねばならない。窒素酸化物の発生を減少するためのエンジン内部処理は、非常に低い法的規制限界値のために、条件付きで限界値を守るためにしか適用できず、しばしば窒素酸化物について排気ガス再処理が必要である。この際、窒素酸化物の選択触媒還元法（SCR 法）が有効であることが明らかになっている。この所謂 SCR 法は、窒素を含有する還元剤を必要とする。特に還元剤としてのアンモニア（ NH_3 ）の利用は実行可能な方式として明らかになっている。しかし通常、アンモニアは多くの国々において化学的特性および法的規則のために、純粋なアンモニアとして供給され得ない。これは特に自動車に利用する場合に問題を生ずる。還元剤自体を貯蔵する代わりに、通常、還元剤先駆物質が使用され、自動車に搭載される。

【0003】

ここで、還元剤先駆物質とは、特に還元剤を分解しおよび／又は化学的に還元剤に変換される物質を意味する。例えば還元剤アンモニアに対し、尿素が還元剤先駆物質となる。還元剤としてのアンモニアに対し考え得る他の還元剤先駆物質は、例えばカルバミン酸アンモニウム、イソシアン酸およびシアヌル酸である。

【0004】

全ての還元剤や還元剤先駆物質は、不所望の反応生成物に変換され、或いはかかる反応生成物に分解する。不所望の副生成物への変換或いは分解がどの程度行われるかは、各排気装置の条件に左右される。ここでは、特に反応物質が受ける温度が重要な要因となる。いま還元剤および／又は還元剤先駆物質が内燃機関の排気ガスに添加されたとき、排気装置の低温部で、反応バランスの不所望の副生成物の方向への変移が生ずる。特に、還元剤アンモニアに対する還元剤先駆物質として尿素を例えば水溶液の形で添加した際、尿素 ($\text{NH}_2-\text{CO}-\text{NH}_2$) が、アンモニア (NH_3) を分解した状態で特にビウレット ($\text{NH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}_2$) に転換される。ビウレットや他の不所望の副生成物は塑性物質であり、排気装置に粘着する。特に排気装置の壁が比較的低温であるとき、ビウレットが生じ、排気装置の壁に粘着する。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、排気装置の壁への不所望の副生成物の堆積を減少可能な、内燃機関の排気ガスに反応物質を添加する方法と装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この課題は、独立請求項1と5に記載の特徴を有する方法と装置によって解決される。本発明による方法と装置の有利な実施態様は、各従属請求項の対象である。

20

【0007】

内燃機関の排気ガスに反応物質を添加する本発明の方法では、排気ガス流を内部排気ガス流と、該ガス流を半径方向に取り囲む外部排気ガス流とに分割する。外部排気ガス流に旋回を与え、そして内部排気ガス流に反応物質を添加する。

【発明の効果】

【0008】

ここで、旋回又は旋回流とは、特に大域的並進速度成分の他に、大域的回転速度成分を含む流れを意味する。本発明の方法において、外部排気ガス流中の旋回流の形成は、該旋回流が内部排気ガス流に対する絶縁体を形成するため、排気ガス流を半径方向に境界づける壁と反応物質との接触が起こらないかほぼ阻止されるように作用する。このため内部排気ガス流と外部排気ガス流との混合を本質的に防止し、或いはどんな場合でも、反応物質を担持する内部排気ガス流が排気装置の壁に殆ど接触しなくなる程僅かにする。

30

【0009】

本発明に基づく方法の有利な実施態様では、内部排気ガス流を層流化する。

【0010】

ここで、流れの層流化とは、特に流れのレイノルズ数の減少を意味する。特にそれ以上では内部排気ガス流が乱流および／又は準層流となる臨界レイノルズ数より低いレイノルズ数に減少させるとよい。

【0011】

本発明に基づく方法の他の有利な実施態様では、付与された旋回は、以下の少なくとも

40

- a) 排気ガス温度
- b) 排気ガス圧力
- c) 排気ガス質量流量
- d) 反応物質の量

に關係して、以下の少なくともいずれか1つの大きさに適合される。

3. 1) 外側排気ガス流の回転速度成分

3. 2) 外側排気ガス流の並進速度成分

【0012】

即ち、特に前記3. 1) の旋回流ないし外側排気ガス流の回転速度を変化させ、特に発

50

生させおよび／又は高めおよび／又は前記 3. 2) において外側排気ガス流ないし旋回流の平均並進速度を変化させる。かくして、例えば排気ガス温度が上昇しおよび／又は排気ガス圧力が増大するに伴い、外側位置の壁に対し内部排気ガス流を著しく強く絶縁すべく旋回ないし外側排気ガス流の回転速度成分を高め得る。前記 d) の量とは、旋回流によって壁に寄せつけないようにする反応物質の量を意味する。

【0013】

本発明方法の他の有利な実施態様で、反応物質は以下の少なくとも 1 つの物質を含む。

4. 1) 還元剤

4. 2) 還元剤先駆物質

4. 3) 酸化剤

10

【0014】

この場合、特に還元剤又は還元剤先駆物質は、窒素酸化物の SCR 法の枠内で用いる。従って、内燃機関の排気ガスに反応物質を添加する SCR 法が可能となる利点がある。その際、排気ガス流を内部排気ガス流と該ガス流を半径方向に取り囲む外部排気ガス流に分割し、外部排気ガス流に旋回を与え、そして内部排気ガス流に反応物質を添加する。その場合、反応物質は以下の少なくともいずれか 1 つの物質を含む。

4. 1) 還元剤

4. 2) 還元剤先駆物質

【0015】

窒素含有還元剤および／又はその先駆物質、特に尿素を水溶液として添加するとよい。

20

【0016】

酸化剤は、例えば特に内燃機関の燃料から生ずる炭化水素を含む。特に酸化剤は、蓄積成分、特に窒素酸化物 (NO_x) に対する蓄積成分を再生するために利用される。

【0017】

本発明方法の他の有利な実施態様では、反応物質は次の少なくとも 1 つの物質を含む。

5. 1) アンモニア (NH_3)

5. 2) 尿素

5. 3) ギ酸塩アンモニウム

5. 4) カルバミン酸アンモニウム

5. 5) イソシアン酸

30

5. 6) シアヌル酸

5. 7) 炭化水素

【0018】

前記 5. 3) のギ酸塩アンモニウムはギ酸の塩である。ギ酸塩アンモニウムは、特に尿素水溶液の凝固点を低下するために用いる。ギ酸塩アンモニウムを含む尿素溶液は、商品名「Denoxium」) で入手できる。前記 5. 2)、5. 4)、5. 5)、5. 6) の物質は、前記 5. 1) の還元剤アンモニアに対する還元剤先駆物質である。ここでも尿素が特に有効である。これは、幾つかの国で、尿素水溶液に関し、自動車にこの溶液を供給するための供給系統が既に存在するからである。前記 5. 7) の炭化水素は、特に例えば窒素酸化物 (NO_x) に対する蓄積成分のような蓄積成分の再生のためにも採用される。

40

【0019】

他の観点から、本発明は内燃機関の排気ガスに反応物質を添加するための装置を提案する。その場合、排気ガスを流れ方向に流し、内部排気ガス流を半径方向に取り囲む外部排気ガス流に旋回を与えるための手段を設け、流れ方向において旋回付与手段の下流に、内部排気ガス流に反応物質を添加するための添加手段を設ける。

【0020】

本発明の装置は、外部排気ガス流内の旋回流を内部排気ガス流に対する絶縁体として使えることを有利に利用している。この結果装置の半径方向外側を境界づける管又は外被管と反応物質との接触を可能な限り防止できる。反応物質が低温の壁に衝突すると、不所望の副生成物が生ずるが、本発明では、この副生成物の発生を効果的に防止できる。

50

【0021】

外被管は、例えば電気抵抗加熱で少なくとも部分的に加熱できる。その代わりおよび／又はそれに加えて、例えば電気加熱可能なハニカム体での排気ガス流の加熱も行える。

【0022】

本発明装置の他の実施態様では、旋回付与手段は少なくとも1つの案内羽根を有する。

【0023】

特に案内羽根は、耐熱、耐食性材料、特に特殊鋼から成る。基本的に旋回付与手段は、内燃機関の排気装置の条件に耐える耐熱・耐食性材料から形成するとよい。

【0024】

本発明装置の他の有利な実施態様では、少なくとも1つの案内羽根は弾性を持つ。

10

【0025】

案内羽根が弾性を持つと、例えば排気ガス質量流量および／又は排気ガス圧力等の排気ガスパラメータに左右される案内羽根の偏向および／又は湾曲が可能になる。排気ガス圧力が増大すればする程、案内羽根は大きく変形する。案内羽根は、最高排気ガス圧力時および／又は最高排気ガス温度時も、案内羽根の変形が弾性範囲内に留まるように形成するとよい。案内羽根を、特に相応の形状の耐食性材料である特殊鋼で作成すると望ましい。

【0026】

本発明の装置の他の有利な実施態様では、少なくとも1つの案内羽根を、以下の少なくとも1つの大きさの変化に関係して、

9. 1) 排気ガス温度

20

9. 2) 排気ガス質量流量

9. 3) 排気ガス圧力

以下の少なくとも1つの大きさが変化するように形成する。

a) 案内羽根の偏向

b) 案内羽根の曲率

【0027】

案内羽根のかかる形成は、旋回流を外部排気ガス流の条件に適合することを可能にする利点がある。かくして、旋回流を排気装置の状態に合わせ得る。

【0028】

本発明に基づく装置の他の有利な実施態様では、少なくとも1つの案内羽根を少なくとも部分的にバイメタルで形成する。

30

【0029】

ここでバイメタルとは、熱膨張、特に熱膨張係数が異なる2つの金属材料から成る複合材料を意味する。熱膨張係数の相違は、バイメタルから成る案内羽根の加熱時、案内羽根を変形させ、特に曲げる。

【0030】

かくして、特に9. 1) の排気ガス温度に関係した案内羽根の曲率の変化が生ずる。

【0031】

本発明装置の他の実施態様では、旋回付与手段は少なくとも1つのねじれ通路を含む。

【0032】

40

この場合、外側排気ガス流を発生および／又は案内する箇所に、ねじれ通路を形成するとよい。特に、少なくとも1つのねじれ通路を少なくとも1つの壁で境界づけ、この壁が少なくとも部分的に弾性変形可能であることが好ましい。

【0033】

この弾性変形性で、排気ガスの状態、特に排気ガス圧力への旋回流の適合が行える。

【0034】

本発明装置の他の有利な実施態様では、少なくとも1つの壁を、その曲率が以下の少なくとも1つの大きさの変化に関係して変化するように形成する。

13. 1) 排気ガス温度

13. 2) 排気ガス質量流量

50

13. 3) 排気ガス圧力

【0035】

ねじれ通路の壁の曲率変化で、特に旋回の回転速度成分の変化が起こる。壁は、壁の曲率の前記13. 1)の排気ガス温度への適合が簡単に可能なようバイメタルで形成する。

【0036】

本発明装置の好適な実施態様では、壁を少なくとも部分的にバイメタルで形成する。

【0037】

他の有利な実施態様では、添加手段の上流に、内部排気ガス流を層流化するための層流化手段を設ける。

【0038】

層流化とは、特に内部排気ガス流のレイノルズ数の減少を意味する。層流化手段は多数の通路を持つハニカム体を備える。かかるハニカム体はセラミックハニカム体として、或いは少なくとも部分的に組織化された薄板金と、場合によって少なくとも1つのほぼ平らな薄板金とから成る金属ハニカム体として形成する。通路壁が平らであればある程、層流化は一層効果的である。従って層流化手段として、特に、通路壁に切欠き開口もバッフル板も存在せず、特に通路の壁に被覆も存在しないハニカム体が有効である。

【0039】

この有利な実施態様は、ハニカム体からの層流が、ハニカム体から出た後も流れ経路にわたり層流特性を保つという事実を利用する。かくして、内部排気ガス流に反応物質を添加した際、反応物質が旋回流に到達せず、従って装置の外側を境界づける管ないし対応した壁に到達しないようにできる。

【0040】

本発明の装置を、外部排気ガス流に旋回を付与する手段が、内部排気ガス流を層流化する手段の半径方向外側に位置するよう設けると好ましい。

【0041】

本発明の装置の有利な実施態様では、層流化手段が、流体が流れ方向に貫流できる多数の通路を持つハニカム体を含む。

【0042】

他の有利な実施態様では、ハニカム体の通路をバリヤフリーに形成する。

【0043】

ここでバリヤフリーとは、特に通路の壁がマイクロ組織、切欠き開口および／又はバッフル板を持たず、特に被覆も持たないことを意味する。

【0044】

本発明装置の他の実施態様では、旋回付与手段をハニカム体の半径方向外側に設ける。

【0045】

かくして、本発明の装置のコンパクトな構成が可能となる。

【0046】

本発明装置の他の有利な実施態様では、旋回付与手段の半径方向外側に、少なくとも1つの第1外被管を設ける。

【0047】

従って、第1外被管を本発明の装置の外側ケースとして用いる。

【0048】

本発明装置の他の有利な実施態様では、旋回付与手段の半径方向外側に、隙間により互いに間隔を隔てた外側第1外被管と内側第1外被管を設ける。

【0049】

旋回付与手段の半径方向外側への外側第1外被管と内側第1外被管の設置は、内側第1外被管を隙間にて外側第1外被管から絶縁する。この結果、内側第1外被管を迅速に加熱し、不所望の副生成物の発生を減少できる。ここで隙間は空隙絶縁体として働く。

【0050】

本発明に基づく装置の他の有利な実施態様では、少なくとも1つの第1外被管が内部に

10

20

30

40

50

少なくとも部分的に、反応物質を転換するのに適した触媒活性被覆を備えている。

【0051】

ここで内部にとは、外被管の旋回付与手段の側の面に被覆を設けることを意味する。転換とは、特に反応物質として還元剤先駆物質を添加した際の熱分解、高温分解および／又は加水分解である。

【0052】

本発明装置の他の有利な実施態様では、旋回付与手段とハニカム体の間に第2外被管を設け、該第2外被管を第2外被管の共振周波数の変化手段と共に設ける。

【0053】

通常、特に層流化手段として用いるハニカム体の周りへの第2外被管の設置は、ハニカム体に必要な強度を与える上で有利である。しかし、外被管ないしハニカム体付き外被管の質量が、旋回付与手段の質量よりかなり大きいとき、外被管ないしハニカム体付き外被管の共振周波数が、内燃機関の排気装置での普通の周波数時に達する臨界領域に位置することになり、このため、本発明による装置が共振現象で損傷してしまう。従って、共振周波数の変化手段を設けることが望ましい。該手段は、特に第2外被管を少なくとも1つの第1外被管で支える支えを持つ。第2外被管を第1外被管で支えることで、共振周波数の大きな変化が生じ、その結果共振現象を効果的に防止できる。

【0054】

特に、支え手段が少なくとも部分的に旋回付与手段を形成すると有利である。かくして支え手段として、第2外被管に結合した案内羽根やねじれ通路の壁を利用できる。

【0055】

本発明の方法に関して開示した詳細と利点は、本発明の装置に同じように転用又は利用できる。また、本発明の装置に関して開示した詳細と利点は、本発明の方法に同じように転用又は利用できる。本発明の装置は、特に本発明の方法を実施するのに適している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0056】

以下、本発明の他の利点と詳細を、図を参照して詳細に説明するが、本発明は図示の実施例に限定されない。

【実施例1】

【0057】

図1は、内燃機関の排気ガスに反応物質を添加するための、本発明に従う装置1を概念的に示す。内燃機関（図示せず）の排気ガスは、装置1を流れ方向2に貫流する。装置1は旋回付与手段3を含む。本発明の第1実施例では、この旋回付与手段3はねじれ通路4の形に形成され、該通路4は対応したねじれ壁5で境界づけられている。本実施例で、ねじれ通路4はウォーム状をなす。旋回付与手段3は外部排気ガス流6に旋回を起す。外部排気ガス流6は内部排気ガス流7を取り囲む。外部排気ガス流6に生じた旋回により、旋回性外部排気ガス流6が生じ、該ガス流6は内部排気ガス流7を半径方向に取り囲み、外被管8の壁に内部排気ガス流7が接触するのを防ぐ。流れ方向2の、旋回付与手段3の下流に、内部排気ガス流7に反応物質10を添加するための添加手段9を設けている。

【0058】

反応物質10として、特に好適には尿素を、尿素水溶液の形で添加する。尿素は、例えば窒素酸化物の選択触媒還元で還元剤として用いるアンモニアの先駆物質である。ここで還元剤先駆物質とは、還元剤に反応しおよび／又は還元剤を分解する物質である。添加手段9は、反応物質10を内部排気ガス流7に注入するノズル11を持つ。また添加手段9は、例えば貯蔵タンク等の供給手段および／又は例えばポンプ等の搬送手段を持つ。

【0059】

内部排気ガス流7を層流化手段12で追加的に層流にする。ここで層流化とは、流れのレイノルズ数の減少を意味する。層流化手段12は、特に図3と図4に関連して詳述するようなハニカム体を有する。内部排気ガス流7の層流化により、反応物質10が第1外被管8の内面に衝突する確率が一層減少する。反応物質液滴が第1外被管8に衝突すると、

10

20

30

40

50

第1外被管8の温度が臨界温度以下である際、反応物質10から不所望の副生成物が生ずる。特に反応物質10として尿素を用いた際、尿素が第1外被管8に衝突すると、例えばビウレット等の不所望の副生成物が生ずる。ビウレットは半流動性物質であり、通常、例えば超高压と高温のような極端な反応条件下でしか除去できず、外被管への粘着および排気装置に設置されたハニカム体への長期にわたる粘着も生ずるような粘性を示す。

【0060】

流れ方向2において添加手段9の下流に、円錐状ハニカム体13を設ける。該ハニカム体13では、排気ガスの貫流断面積が入口横断面14から出口横断面15に向けて広がっている。円錐状ハニカム体13は多数の通路を有し、該通路の横断面積も同様に広がっている。通路の壁が、流れ方向2に対し横への物質搬送を可能にする切欠き開口やバッフル板を有するとよい。かくして、外部排気ガス流6と内部排気ガス流7との混合が起こる。

10

【0061】

円錐状ハニカム体13は、尿素の加水分解を促進する触媒活性層を持つ。この結果尿素をアンモニアに転換する。円錐状ハニカム体13は、流れ方向2に対し或る程度の横流れを許す性質を持ち、その結果生じた還元剤尿素が、排気ガス流の全横断面にわたり一様に分布する。円錐状ハニカム体13の下流に還元触媒コンバータ16があり、該コンバータ16は、窒素酸化物の選択触媒還元を触媒作用する触媒活性層を備えたハニカム体を持つ。還元触媒コンバータ16を、還元剤が一様に分布した排気ガス流が貫流するので、還元触媒コンバータ16で窒素酸化物を効果的に転換できる。

20

【0062】

流れ方向2において還元触媒コンバータ16の下流に、還元触媒コンバータ16から出る排気ガスの窒素酸化物濃度を測定する窒素酸化物濃度センサ17を設けている。窒素酸化物濃度センサ17の測定値を参考に、添加すべき反応物質の量を制御および／又は調節し、もって排気ガス内に存在する窒素酸化物(NO_x)の可能な限り完全な転換を行う。

【0063】

図2は、本発明による装置1の一部を概略的に示す。この装置1は層流化手段12と、旋回付与手段3としてねじれ壁5で境界づけられたねじれ通路4を有し、ねじれ通路4を経て流れる外部排気ガス流6に旋回を与える。層流化手段12は内部排気ガス流7を層流化させる。層流化手段12ないしねじれ通路4の通過後、内部排気ガス流7に反応物質10を添加し、旋回性外部排気ガス流6を内部排気ガス流7に対する絶縁体として用い、反応物質10が第1外被管8に接触するのを防止する。

30

【実施例2】

【0064】

図3は、本発明による装置1の第2実施例を横断面図で概略的に示す。この装置1はその横断面内に、ハニカム体18として形成した層流化手段12を有する。この第2実施例のハニカム体18は、少なくとも部分的に波形の薄板19と、ほぼ平らな薄板20とからなる。両薄板19、20は、特に箔状の金属材料で形成している。両薄板19、20は、少なくとも部分的な波形の薄板19と、ほぼ平らな薄板20との間に通路21が生ずるように成形している。そのためこの実施例では、多数の両薄板19、20を互い違いに重ね合わせ、かかる3個の積層体を互いに絡み合わせている。なお2個或いは1個のスタックだけで形成したり、両薄板19、20をスパイラル状に巻回したりしてもよい。

40

【0065】

この第2実施例では、旋回付与手段3を案内羽根22の形で形成し、ハニカム体18の半径方向外側に設けている。案内羽根22は、外部排気ガス流6に旋回を与えるべく形成している。特に案内羽根22および／又はねじれ通路4のねじれ壁5を弾性体とする。これら構成要素4、22を、その曲率ないし偏向が、排気ガス温度、排気ガス質量流量と排気ガス圧力との少なくとも一方の変化に応じ変化するように形成するとよい。これは、例えばねじれ壁5および／又は案内羽根22をバイメタル又は弾性金属で形成することで達せられる。かくして付与される旋回を排気ガス流の条件に合わせ得る。

【0066】

50

ハニカム体 18 は、特に排気ガス流のレイノルズ数を減少させるように形成する。このため、通路 21 をバリヤフリーに形成するとよい。即ち、ほぼ平らな薄板 20 および少なくとも部分的に波形の薄板 19 の表面にマイクロ組織もバッフル板も切欠き開口も存在せず、更に好適には触媒活性層も存在しないようにする。こうすることで、通路 21 の貫流時、乱流の発生を防止できる。

【0067】

この実施例でハニカム体 18 は、その外側を境界づける第 2 外被管 23 を持つ。案内羽根 22 は同時に第 2 外被管 23 の共振周波数を変化させる手段を形成し、第 2 外被管 23 を、案内羽根 22 を経て第 1 外被管 8 に取り付ける。かくして、第 2 外被管 23 の共振周波数に達した際のハニカム体 18 の損傷を防止できる。本実施例では、添加手段 9 はこの横断面に存在せず、流れ方向 2 でハニカム体 18 の下流に存在する。排気ガスの貫流時、第 2 外被管 23 は排気ガス流を内部排気ガス流 7 と外部排気ガス流 6 に分割する。

10

【実施例 3】

【0068】

図 4 は本発明に基づく装置 1 の第 3 実施例の横断面の一部を概略的に示す。この装置 1 は金属ハニカム体の代わりにセラミックハニカム体 18 を有する。該ハニカム体 18 は通路 21 を境界づける壁 24 を有する。このセラミックハニカム体 18 は射出成形で製作すると良い。この実施例でも、ハニカム体 18 は、第 2 外被管 23 と、外部排気ガス流 6 に旋回を与える案内羽根 22 を持つ。第 3 実施例では、第 1 外被管 8 を、内側第 1 外被管 25 と外側第 1 外被管 26 から成る二重外被管として形成している。両第 1 外被管 25、26 は隙間 27 で互いに分離している。この隙間 27 は、内側第 1 外被管 25 の急冷を防止する空隙絶縁体の如く作用する。内側第 1 外被管 25 は急速に加熱する材料で形成するとよく、このため反応物質 10 が外部排気ガス流 6 を経て進むときでさえも、特にビウレット等の不所望の副生成物が生ずることはなくなる。不所望の副生成物の発生確率を一層減少すべく、第 3 実施例では、内側第 1 外被管 25 の内部に、特に尿素に対する加水分解触媒層として形成した触媒活性層 28 を設けている。この結果、反応物質 10 を直接転換させ、従って外被管 8、25 に不所望の副生成物が生ずる確率が一層減少する。また、第 3 実施例は、第 2 外被管を内側第 1 外被管 25 で支える補助支え手段 29 を有する。

20

【0069】

本発明による方法と装置 1 は、内燃機関の排気装置に反応物質 10、特に還元剤先駆物質および／又は還元剤、好適には、装置 1 の一般に比較的低温の外側外被管 8、25 に反応物質 10 が接触して例えばビウレット等の不所望の副生成物を生ずることなしに、尿素を特に水様溶液の形で注入することを可能にする利点を持っている。

30

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】本発明に基づく装置の第 1 実施例の概略縦断面図。

【図 2】本発明に基づく装置の第 1 実施例の一部縦断面図。

【図 3】本発明に基づく装置の第 2 実施例の横断面図。

【図 4】本発明に基づく装置の第 3 実施例の横断面図。

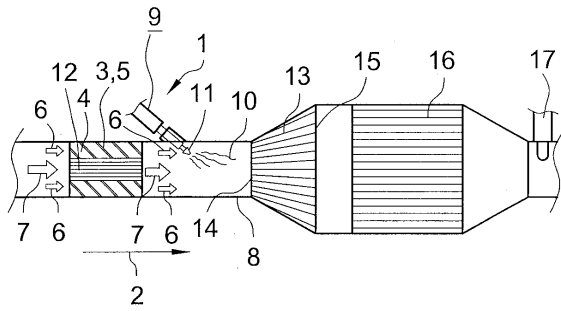
【符号の説明】

40

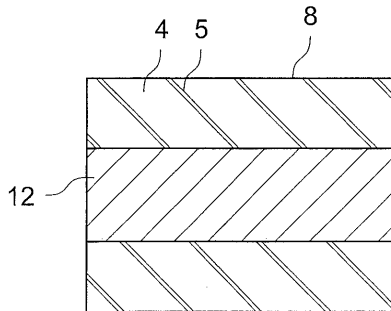
【0071】

1 反応物質の添加装置、2 流れ方向、3 旋回付与手段、4 ねじれ通路、5 ねじれ壁、6 外部排気ガス流、7 内部排気ガス流、8 第 1 外被管、9 添加手段、10 反応物質、11 ノズル、12 層流化手段、13 円錐状ハニカム体、14 入口横断面、15 出口横断面、16 還元触媒コンバータ、17 窒素酸化物濃度センサ、18 ハニカム体、19 少なくとも部分的な波形の薄板、20 ほぼ平らな薄板、21 通路、22 案内羽根、23 第 2 外被管、24 壁、25 内側第 1 外被管、26 外側第 1 外被管、27 隙間、28 触媒活性層、29 支え手段

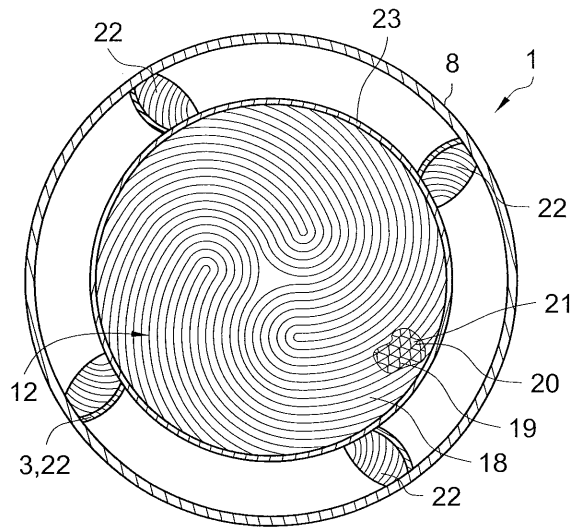
【図 1】



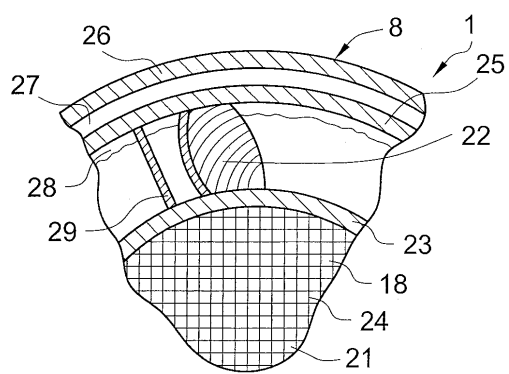
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-127260 (JP, A)
欧州特許出願公開第01022048 (EP, A1)
特開昭56-085516 (JP, A)
特開平10-057820 (JP, A)
特開昭61-164018 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 1/00-3/02
F01N 3/04-99/00
B01D 53/94