

(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2005-299486

(P2005-299486A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO1N 3/02	FO1N 3/02 301A	3G090
FO1N 3/28	FO1N 3/02 321A	3G091
	FO1N 3/28 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-116310 (P2004-116310)	(71) 出願人	000003263 三菱電線工業株式会社 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号
(22) 出願日	平成16年4月12日 (2004.4.12)	(71) 出願人	000230386 日本ラインツ株式会社 神奈川県大和市深見西1丁目5番2号
		(74) 代理人	100087457 弁理士 小山 武男
		(74) 代理人	100120190 弁理士 中井 俊
		(74) 代理人	100056833 弁理士 小山 欽造
		(72) 発明者	祐谷 重徳 兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線工業株式会社総合研究所内

最終頁に続く

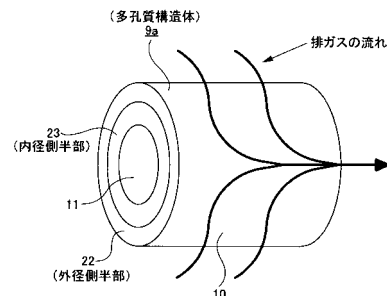
(54) 【発明の名称】 排気浄化装置とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 小型・軽量化を図った場合でも、ディーゼルエンジンの排気中に含まれるPMの処理を効果的に行なえ、しかも低コストで造れる排気浄化装置を実現する。

【解決手段】 表面にPt等の酸化触媒のコーティングを施した第一の金網と、この第一の金網とは別個に用意された、表面にこの様なコーティングを施していない第二の金網とを、組み合わせた状態で同時に圧縮する。そして、この第二の金網と上記第一の金網とを一体的に結合し、隣り合う金属線同士の間排気が流通自在な隙間を存在させた多孔質構造体9aとする。この多孔質構造体9aは、排気の流れの上流側に位置する外径側半部22に酸化触媒のコーティングが存在するが、下流側に存在する内径側半部23にはこの様なコーティングは存在しない。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属線を編組して成る金網を、隣り合う金属線同士の間には排気が流通自在な隙間が存在する程度に圧縮して成り、少なくともこの排気の流通方向に関して上流寄り部分を構成する金属線の表面に触媒のコーティングを施して成る多孔質構造体を備えた、排気浄化装置。

【請求項 2】

多孔質構造体は、円筒状で、排気が一方の周面から他方の周面に向けて径方向に流れる構造である、請求項 1 に記載した排気浄化装置。

【請求項 3】

金属線を編組して成り表面に触媒のコーティングを施した第一の金網と、この第一の金網とは別個に用意された、金属線を編組して成り表面に触媒のコーティングを施していない第二の金網とを組み合わせた状態で同時に圧縮して、この第二の金網と上記第一の金網とを一体的に結合し、隣り合う金属線同士の間には排気が流通自在な隙間が存在し、排気の流通方向に関して上流寄り部分を構成する金属線の表面に触媒のコーティングを施された多孔質構造体とする排気浄化装置の製造方法。

【請求項 4】

第一の金網を、予め表面に触媒のコーティングを施した金属線を編組する事により造る、請求項 3 に記載した排気浄化装置の製造方法。

【請求項 5】

触媒が Pt であり、第一、第二の金網を構成する金属線がステンレス鋼製であり、このうちの第一の金網を構成するステンレス鋼製の金属線の表面に Ni メッキを施した後、若しくは Ni メッキの表面に更に Cr メッキを施した後、この Ni メッキ若しくは Cr メッキの表面に Pt コーティングを施す、請求項 3 ~ 4 の何れかに記載した排気浄化装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ディーゼルエンジンの排気中に含まれる粒子状物質 (Particles Mater、以下、単に「PM」とする。) を除去する為の排気浄化装置とその製造方法の改良に関し、小型且つ軽量の排気浄化装置を実現するものである。

【背景技術】

【0002】

ディーゼルエンジンはガソリンエンジンに比べて熱効率が良い反面、ガソリンエンジンに比べてその排気中に多く含まれる窒素酸化物 (NO_x) や PM が、深刻な大気汚染の原因となる事が広く知られている。この為、省資源化等の為にディーゼルエンジンを普及させる為には、上記窒素酸化物や PM の除去を効果的に行なえる排気浄化装置の実現が必要である。この様な排気浄化装置として従来から、特許文献 1 ~ 3、非特許文献 1 等、多くの刊行物に記載されたものが知られており、その一部は実施されている。

【0003】

図 4 は、このうちの特許文献 1 に記載された構造を示している。この従来構造の場合、ディーゼルエンジン 1 から排気マニホールド 2 に排出されて、ノズル 3 から軽油を添加された排気を、過給器 4、気化器 5 を介して排気浄化装置 6 に送り込む様にしている。この排気浄化装置 6 では、触媒の働きにより、窒素酸化物及び PM を無害化処理する。具体的には、Pt (或は Co、Pd の単体又は混合物) 等の (酸化) 触媒により、窒素酸化物中の NO を酸化剤としての機能の高い NO_2 に変化させてから、この NO_2 と PM とを反応させ { NO_2 の O_2 により PM (C) を燃焼し } て、窒素酸化物及び PM を無害化処理する (N_2 と CO_2 とに変化させる)。この様な、排気浄化装置中での窒素酸化物及び PM の無害化処理の点に就いては、特許文献 2、3 に記載されている。

【0004】

10

20

30

40

50

これら特許文献 2、3 等の記載から分かる様に、ディーゼルエンジンから排出される排気中に含まれる窒素酸化物及び PM を無害化処理する為には、排気の流れ方向に関して上流側に、上記 NO を NO₂ に変化させる為の酸化触媒を、同じく下流側に PM を捕捉する為の捕捉部を、それぞれ設ける事が必要である。このような触媒と捕捉部とを備えた排気浄化装置として従来から一般的には、非特許文献 1 に記載されている様に、セラミック製のものが使用されていた。

【0005】

即ち、上流側に配置したセラミック製の担体の表面に Pt 等の触媒を付着させ、下流側に、セラミック製で多孔質のフィルタを配置して、未燃焼の PM を捕捉する様にしている。この様にフィルタにより捕捉された未燃焼の PM は、上流側の触媒から送られて来る NO₂ と反応（燃焼）する事で CO₂ になり、大気中に放散される。尚、ディーゼルエンジンの排気中には、上記窒素酸化物や PM の他、炭化水素（HC）や一酸化炭素（CO）も含まれている。これら HC や CO に就いては、ガソリンエンジンの排気中にも含まれており、ガソリンエンジン用の排気浄化装置と同様の技術により、無害化処理できる。又、上記 PM を燃焼させる為のフィルタ部分に、電熱ヒータを設け、この PM を加熱して燃焼する構造の排気浄化装置も、従来から知られている。

10

【0006】

PM を燃焼させる為のセラミック製のフィルタと触媒担体とを、排気の流れ方向に関して直列に、互いに独立して設けた構造の場合には、排気浄化装置の小型・軽量化並びに低コスト化を図りにくい。このうちの小型・軽量化を図りにくい理由は、互いに独立したフィルタと触媒担体とを設ける為である。又、低コスト化を図りにくい理由は、セラミック製のフィルタ自体の製造コストが嵩む事に加えて、薄肉で脆いセラミックが車両走行時の振動により破損するのを防止する為の緩衝構造が必要になる等の為である。

20

【0007】

一方、特許文献 4、5 には、不織布等を利用し、フィルタと触媒担体とを一体とした、ディーゼルエンジン用の排気浄化装置が記載されている。このうちの特許文献 4 には、ヒータと、セラミック製の不織布と、触媒層と、金網とを積層し、全体を波形に形成した排気浄化装置が記載されている。このうちの触媒層は、Ni をベースとした金網の表面に、Pt 等の、触媒となる金属粉末を分散させるとしている。又、特許文献 5 には、図 5 に示す様に、金属繊維製不織布により造った平板 7 と波板 8 とを交互に重ね合わせて巻回し、この金属繊維に触媒を担持した排気浄化装置が記載されている。

30

【0008】

このような特許文献 4、5 に記載された構造によれば、従来から実施されている様な、フィルタと触媒担体とを互いに独立して設けた構造に比べれば、排気浄化装置の小型・軽量化並びに低コスト化を図れるものと考えられるが、未だ改良の余地がある。例えば、特許文献 4 に記載された構造の場合には、排気の流通方向に関する厚さ寸法が小さい。又、特許文献 5 に記載された構造の場合には、排気の流通方向に関して直線的に連続する通路が存在する。この為、何れの構造の場合も、小型・軽量化を図ろうとした場合には、排気中に含まれる PM のうちで、フィルタに捕捉されず、無害化処理される事なく大気中に放散される割合が多くなるものと考えられる。

40

【0009】

【特許文献 1】特開 2004 - 27881 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 269204 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 245552 号公報

【特許文献 4】特開 2002 - 97928 号公報

【特許文献 5】特開 2002 - 113798 号公報

【非特許文献 1】高倉 隆、他 5 名、「排ガス浄化装置（DPR）の高性能化」、エコイノベーション、株式会社シーエムシー出版、2003 年 11 月、Vol. 8 No. 11, p. 21 - 31

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、上述の様な事情に鑑みて、小型・軽量化を図った場合でも、ディーゼルエンジンの排気中に含まれるPMの処理を効果的に行なえ、しかも低コストで造れる排気浄化装置を実現すべく発明したものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の排気浄化装置とその製造方法のうち、請求項1に記載した排気浄化装置の発明は、金属線を編組して成る金網を、隣り合う金属線同士の間には排気が流通自在な隙間が存在する程度に圧縮して成る多孔質構造体を備える。そして、この多孔質構造体を構成する金属線のうち、少なくともこの排気の流通方向に関して上流寄り部分を構成する金属線の表面に、Pt等の触媒のコーティングを施している。上記多孔質構造体は、排気導入口と排気吐出口とを備えたケーシング内に収納して、排気浄化装置とする。

10

尚、本件の特許請求の範囲並びに明細書で言う編組としては、網代織り、綾織、メリヤス織り、平織り等を例示できる。このうちでもメリヤス織りした金網を使用する事が、優れた成形加工性を備え、密度のコントロールが容易である事から好ましい。

又、Pt等の触媒のコーティングは、金属線の表面のPtが強固に付着するものであれば、その手段は特に問わないが、一般的にはメッキにより行なう。

【0012】

又、請求項3に記載した排気浄化装置の製造方法の発明は、金属線を編組して成り表面にPt等の触媒のコーティングを施した第一の金網と、この第一の金網とは別個に用意された、金属線を編組して成り表面にPt等の触媒のコーティングを施していない第二の金網とを組み合わせた状態で同時に圧縮して、この第二の金網と上記第一の金網とを一体的に結合する。そして、隣り合う金属線同士の間には排気が流通自在な隙間が存在して、排気の流通方向に関して上流寄り部分を構成する金属線の表面にPt等の触媒のコーティングを施された多孔質構造体とする。

20

【発明の効果】

【0013】

上述の様に構成する本発明によれば、小型・軽量で、ディーゼルエンジンの排気中に含まれるPMの無害化処理を効果的に行なえる排気浄化装置を、低コストで実現できる。

30

これらの効果は、金属線を編組して成る金網を圧縮して多孔質構造とすると共に、上流寄り部分に存在する金属線の表面にPt等の触媒のコーティングを施す事により図れる。即ち、上記多孔質構造は、内部に屈曲した多数の微細通路を有する為、排気の流れ方向に関する寸法を小さくしても、上記PMを効果的に捕捉し、無害化処理される事なく大気中に放散されるPMの量を僅少に抑えられる。

即ち、上記多孔質構造中に流入した排気は、直線的に進まずに屈曲して流れる（乱流となる）。従って、排気が直線的に進む、ハニカム状の触媒担体を使用した排気浄化装置に比べて、上記触媒と排気との接触面積を広くできる。この為、小型化しても、十分な排気浄化性能を確保できる。又、上記多孔質構造自体が緩衝作用を有する為、セラミック製のハニカム触媒担体を使用する場合の様に、別途緩衝材を設置する必要がなく、この面からも、排気浄化装置の小型・軽量化を図れる。

40

しかも、上記多孔質構造部分にPt等の触媒のコーティングを施す為、前述した従来構造の様に、フィルタと触媒担体とを互いに独立して設けた構造に比べ、容積効率を向上させて、この面からも小型・軽量化を図れる。

又、上記金網を圧縮して成る多孔質構造は、セラミック製の多孔質構造に比べ、量産効果を同じとした場合には低コストで造る事が可能で、しかも非常に優れた耐衝撃性を有する為、別途緩衝材を使用する必要がない。そして、緩衝材を省略する分、低コスト化と、多孔質構造と排気浄化装置を収納するケースの内面との間の空間を小さくする等による小型化とを図れる。

尚、上記金網を圧縮して成る多孔質構造の気孔率は、上記金属線の線径や、この金網を

50

圧縮する程度（圧縮率）を変える事により、任意に調節できる。そして、上記気孔率を変える事で、上記多孔質構造によるPMの捕捉率、排気の流通に対する抵抗を調節できる。従って、上記気孔率は、排気浄化装置の設置スペースを勘案しつつ、必要な性能を確保する為に、設計的に定める。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明のうち、請求項1に記載した排気浄化装置に関する発明を実施する場合に好ましくは、請求項2に記載した様に、多孔質構造体を円筒状とし、排気が、一方の周面から他方の周面に向けて径方向に流れる構造とする。

この様に構成すれば、小型で車両の床下への設置が容易で、PMの無害化処理に関する性能が良好で、しかも排気の通過抵抗を低く抑えられる構造を実現できる。

即ち、車両の床下に排気浄化装置を設置する場合、長さ方向の寸法に関しては、車両の前後方向の寸法が十分にある事から、十分に確保できる。従って、円筒状の多孔質構造体の長さ寸法を確保する事により、排気の通過面積を広くして、上記通過抵抗を低く抑えられる。尚、この通過面積を広くする為には、車両の前後方向に直交する仮想平面に関する断面積を大きくする事も考えられるが、この断面積を広くした場合には、最下位置が低くなり、路面上の障害物に衝突し易くなる等、床下への設置が難しくなる可能性がある。上記請求項2に記載した構造を採用すれば、この様な問題を生じにくい。

【0015】

又、請求項3に記載した排気浄化装置の製造方法に関する発明を実施する場合に好ましくは、請求項4に記載した様に、第一の金網を、予め表面にPt等の触媒のコーティングを施した金属線を編組する事により造る。

Pt等の触媒のコーティングは、金属線を編組して上記第一の金網とした後に行なう事もできるが、この場合には、コーティングの対象物（第一の金網）が大きくなり、メッキ槽等のコーティングの為の設備が大きくなる。又、金属線同士の接触部にPt等の触媒が十分に付着しない可能性もある。

これに対して、上記請求項4に記載した様に、予め表面にPt等の触媒のコーティングを施した金属線を編組して上記第一の金網とすれば、コーティングの対象物（金属線）が小さい為、メッキ槽等のコーティングの為の設備を小さくできる。又、金属線同士の接触部にもPt等の触媒が十分に付着する為、その分、排気浄化装置の性能向上を図れる。

【0016】

又、上記請求項3或は請求項4に記載した排気浄化装置の製造方法に関する発明を実施する場合に好ましくは、請求項5に記載した様に、第一、第二の金網を構成する金属線をステンレス鋼製とする。そして、このうちの第一の金網を構成するステンレス鋼製の金属線の表面にNiメッキを施した後、若しくはNiメッキの表面に更にCrメッキを施した後、このNiメッキ若しくはCrメッキの表面に、触媒であるPtのコーティングを施す。

【0017】

ステンレス鋼製の金属線は優れた耐熱性（耐酸化性）を有する為、窒素酸化物やPMの処理に伴う温度上昇に拘らず、優れた耐久性を得られる。即ち、本発明を実施する場合、排気の流通に対する抵抗を低く抑える為に多孔質構造体の気孔率を高くし、しかも排気と触媒であるPtとの接触機会を増やすべく、この多孔質構造体内部の微細流路を複雑に（屈曲する回数を多く）する為には、上記金属線の線径を小さく（細く）する必要がある。そして、この線径を小さくした場合には、この金属線として、優れた耐熱性を有するものを使用する必要がある。単に耐熱性のみを満たせば良いのであれば、上記金属線をW、Ti製にする事も考えられるが、コスト並びに（圧縮して多孔質構造体とする場合の）塑性変形性を考慮した場合には採用できない。これに対して、上記金属線をステンレス鋼製とすれば、耐熱性、低コスト性、加工性の何れも、十分に実用可能なレベルで得られる。

【0018】

但し、ステンレス鋼製の金属線を使用した場合には、そのままではこの金属線の表面に

10

20

30

40

50

コーティング（メッキ）したPtの結合強度を十分に得られない。これに対して、上述の様にステンレス鋼製の金属線の表面にNiメッキを施した後、このNiメッキの表面にPtコーティングを施せば、この金属線に対するPtの結合強度を十分に確保できる。即ち、ステンレス鋼に対するNiメッキの結合強度は十分に高くでき、このNiメッキに対するPtのコーティング（メッキ）層の結合強度も十分に高くできる。この様に、上記Niメッキがバインダーとして機能させる事により、上記ステンレス鋼製の金属線に対するPtのコーティング層の結合強度が高くなる。この結果、第一の金網の表面に存在するPtによる排気浄化作用を、長期間に亘って十分に発揮できる。

【実施例1】

【0019】

図1～2は、請求項1、2に対応する、本発明の実施例1を示している。本実施例の場合には、SUS316L等のステンレス鋼製の金属線を、例えばメリヤス編み等で編組して成る金網を、隣り合う金属線同士の間には排気が流通自在な隙間が存在する程度に軽く圧縮し、全体が円筒状の多孔質構造体9としている。本実施例の場合、この多孔質構造体9を構成する、上記ステンレス鋼製の金属線の全体に、Niメッキを介してPtメッキを施している。これらNiメッキ及びPtメッキは、金網を編組する以前の、金属線の状態で施している。

10

【0020】

上述の様な多孔質構造体9は、図2に示す様に、排気導入口13と排気吐出口14とを備えたケーシング15内に収納して、排気浄化装置16とする。この場合に、上記多孔質構造体9をこのケーシング15内に、この多孔質構造体9が上記排気導入口13と上記排気吐出口14とを仕切る状態で設置する。具体的には、この排気導入口13に通じる空間を上記多孔質構造体9の外周面10にのみ対向させ、この多孔質構造体9の内周面11及び軸方向両端面12、12には対向させない。又、上記排気吐出口14に通じる空間を上記多孔質構造体9の内周面11にのみ対向させ、この多孔質構造体9の外周面10及び軸方向両端面12、12には対向させない。

20

【0021】

この為に、この多孔質構造体9の軸方向両端面12、12は、上記ケーシング15内に設けた段部17a、17b等に突き当てる。又、本実施例の場合には、このケーシング15の内周面を、円周方向に関する断面形状を波形にする事により、上記多孔質構造体9の外周面10を抑えつつ、この多孔質構造体9の外周面10側に排気を導入できる様にしている。即ち、本実施例の場合には、上記ケーシング15の内周面に、上記多孔質構造体9の軸方向（図2の左右方向）に長い複数の凹溝18、18を、円周方向に関して間欠的に形成している。上記多孔質構造体9の外周面10は、これら各凹溝18、18同士の間には存在する土手状部により抑えられて、上記ケーシング15内でのがたつきを防止される。又、上記各凹溝18、18の一端は、それぞれ上記排気導入口13に通じさせる。更に、これら各凹溝18、18の一端と排気導入口13とを連続させる排気流路19、19部分から、排気が短絡する事を防止する為に、上記多孔質構造体9のうちで上記排気導入口13に対向する端面12は、円板状の塞ぎ板20により塞いでいる。

30

【0022】

上述の様に構成する本実施例の排気浄化装置16の場合、上記排気導入口13から上記ケーシング15内に導入された排気は、上記各凹溝18、18を通じて上記多孔質構造体9の周囲に導かれる。次いでこの排気は、この多孔質構造体9内を、図1に矢印で示す様に、径方向外側から内側に流れる。この間に排気中に含まれる有害成分が、前記金属線の表面にコーティングされたPtの働きにより無害化处理される。具体的には、Ptが触媒として働く事で、排気中の窒素酸化物のうちのNOをNO₂に変化させ、このNO₂とPMとを反応させて、窒素酸化物及びPMを無害化处理する（N₂とCO₂とに変化させる）。

40

【0023】

本発明の場合には、上記多孔質構造体9の内部に、屈曲した複雑な微細流路が多数存在

50

する為、排気がこの多孔質構造体 9 内に止まっている時間は長く、この排気と Pt との接触は効果的に行なわれる。又、PM の捕捉も効果的に行なわれる。この為、上記排気の無害化処理の効率が良好になる。上述の様にして無害化処理された排気は、上記多孔質構造体 9 の中心孔 21 から、前記排気吐出口 14 を通じて排出される。尚、本発明の特徴は、上記多孔質構造体 9 部分にあり、ケーシング 15 の構造は特に問わない。

【実施例 2】

【0024】

図 3 は、請求項 1 ~ 5 に対応する、本発明の実施例 2 を示している。本実施例の場合には、多孔質構造体 9a の外径側半部 22 を構成する金属線の表面にのみ Pt コーティングを施し、内径側半部 23 を構成する金属線の表面には Pt コーティングを施していない。この様に、外径側半部 22 と内径側半部 23 との性状を異ならせた、上記多孔質構造体 9a を造る場合には、先ず、金属線を編組して成り表面に Pt コーティングを施した第一の金網と、この第一の金網とは別個に用意された、金属線を編組して成り表面に Pt コーティングを施していない第二の金網とを、上記第一の金網の内径側にこの第二の金網を挿入した状態に組み合わせる。次いで、これら両金網を同時に圧縮して、これら両金網同士を一体的に結合する。

10

この様な本実施例の場合、機能上は Pt メッキを施す必要がない内径側半部 23 の Pt メッキを省略する分、高価な Pt の使用量を抑えて、その分のコスト低減を図れる。その他の構成及び作用は、上述した実施例 1 と同様であるから、重複する説明は省略する。

【図面の簡単な説明】

20

【0025】

【図 1】本発明の実施例 1 を示す、多孔質構造体の略斜視図。

【図 2】この多孔質構造体をケーシング内に収納した状態を示す略断面図。

【図 3】本発明の実施例 2 を示す、多孔質構造体の略斜視図。

【図 4】従来から知られている排気浄化装置の第 1 例を示す模式図。

【図 5】同第 2 例を示す略斜視図。

【符号の説明】

【0026】

- 1 ディーゼルエンジン
- 2 排気マニホールド
- 3 ノズル
- 4 過給器
- 5 気化器
- 6 排気浄化装置
- 7 平板
- 8 波板
- 9、9a 多孔質構造体
- 10 外周面
- 11 内周面
- 12 端面
- 13 排気導入口
- 14 排気吐出口
- 15 ケーシング
- 16 排気浄化装置
- 17a、17b 段部
- 18 凹溝
- 19 排気流路
- 20 塞ぎ板
- 21 中心孔
- 22 外径側半部

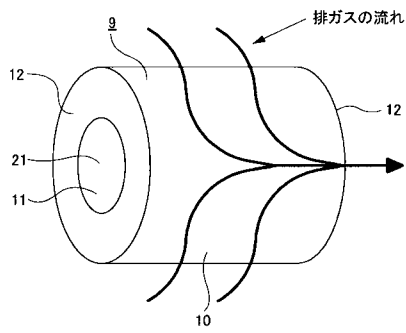
30

40

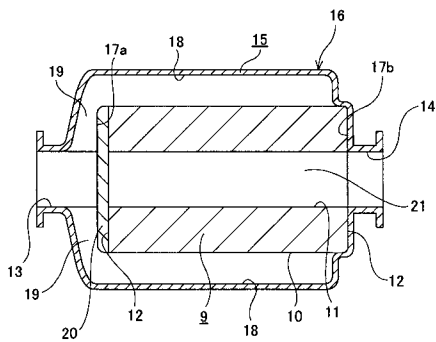
50

2 3 内径側半部

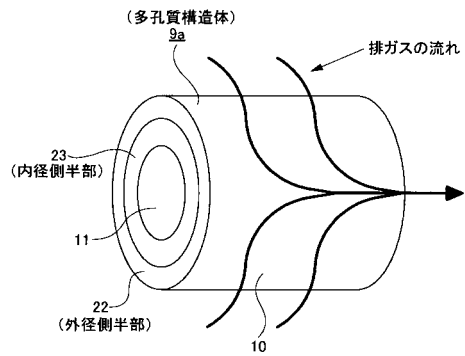
【 図 1 】



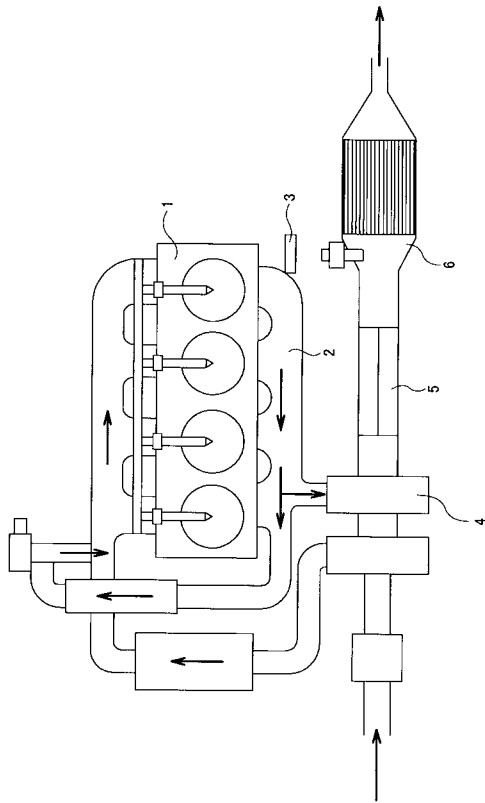
【 図 2 】



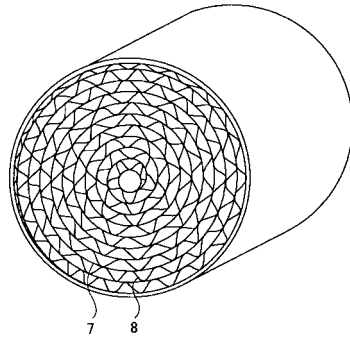
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 藤沢 勝秀

神奈川県大和市深見西1丁目5番2号 日本ラインツ株式会社内

Fターム(参考) 3G090 AA03

3G091 AB13 BA39 GA04 GA19 GA20 GA22 GB01X GB06W HA15 HA28