

(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2009-208025

(P2009-208025A)

(43) 公開日 平成21年9月17日(2009.9.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B O 1 D 53/94 (2006.01)	B O 1 D 53/36 1 O 3 C	3 G O 9 0
B O 1 D 53/86 (2006.01)	B O 1 D 53/36 Z A B	3 G O 9 1
B O 1 J 23/745 (2006.01)	B O 1 J 23/74 3 O 1 A	4 D O 4 8
F O 1 N 3/02 (2006.01)	F O 1 N 3/02 3 2 1 A	4 G 1 6 9
F O 1 N 3/10 (2006.01)	F O 1 N 3/02 3 O 1 F	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-55552 (P2008-55552)
 (22) 出願日 平成20年3月5日 (2008.3.5)

(71) 出願人 304020292
 国立大学法人徳島大学
 徳島県徳島市新蔵町2丁目24番地
 (71) 出願人 592129486
 株式会社長峰製作所
 香川県仲多度郡まんのう町大字岸上172
 5番地26
 (71) 出願人 503360115
 独立行政法人科学技術振興機構
 埼玉県川口市本町4丁目1番8号
 (74) 代理人 100074354
 弁理士 豊栖 康弘
 (74) 代理人 100104949
 弁理士 豊栖 康司

最終頁に続く

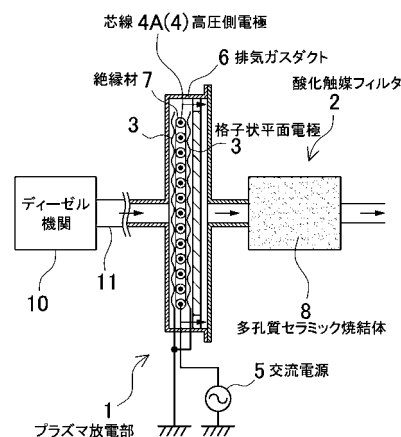
(54) 【発明の名称】 ディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタ

(57) 【要約】

【課題】触媒材料に安価な酸化鉄系触媒粉末粒子を使用しながら、排気ガスに含まれるパティキュレートを実効に酸化し、さらに、酸化触媒材料を含有する多孔質なセラミック焼結体の目詰まりを防止して寿命を長くする。

【解決手段】ディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタは、排気ガス中においてプラズマ放電で NO_2 を生成するプラズマ放電部1と、このプラズマ放電部1で生成される NO_2 を含む排気ガスを通過させて排気ガスに含まれるパティキュレートを酸化する酸化触媒フィルタ2とを備える。酸化触媒フィルタ2は、セラミック粉末粒子を多孔質な状態に焼結してなる多孔質セラミック焼結体8と、排気ガスに含まれるパティキュレートを酸化する酸化触媒材料を含む。さらに、酸化触媒フィルタ2は、酸化触媒材料を酸化鉄系触媒粉末粒子とし、しかも酸化鉄系触媒粉末粒子とセラミック粉末粒子とを混合状態で多孔質な状態に焼結している。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気ガス中においてプラズマ放電で NO_2 を生成するプラズマ放電部(1)と、このプラズマ放電部(1)で生成される NO_2 を含む排気ガスを通過させて排気ガスに含まれるパティキュレートに酸化する酸化触媒フィルタ(2)とを備えるディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタであって、

前記酸化触媒フィルタ(2)が、セラミック粉末粒子が多孔質な状態に焼結されてなる多孔質セラミック焼結体(8)に、排気ガスに含まれるパティキュレートを酸化する酸化触媒材料を添加してなる構造であって、この酸化触媒フィルタ(2)の酸化触媒材料が酸化鉄系触媒粉末粒子を含み、酸化触媒材料である酸化鉄系触媒粉末粒子とセラミック粉末粒子とが混合状態で多孔質な状態に焼結してなるディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタ。

10

【請求項 2】

前記酸化触媒フィルタ(2)のセラミック粉末粒子が アルミナを含む請求項 1 に記載されるディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタ。

【請求項 3】

前記酸化触媒フィルタ(2)の酸化鉄系触媒粉末粒子がヘマタイトである請求項 1 に記載されるディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタ。

【請求項 4】

前記プラズマ放電部(1)が、格子状平面電極(3)と、この格子状平面電極(3)の表面に絶縁材(7)を介して対向して配設してなる高圧側電極(4)と、格子状平面電極(3)と高圧側電極(4)とにプラズマ放電させる電圧を印加する交流電源(5)と、ディーゼル機関(10)の排気ガスを格子状平面電極(3)の中央部に供給して外周部から排出し、あるいは格子状平面電極(3)の外周部から供給して中央部から排出する排気ガスダクト(6)とを備えており、

20

排気ガスが前記排気ガスダクト(6)に供給されて格子状平面電極(3)と高圧側電極(4)との間のプラズマ放電によって NO_2 を生成し、 NO_2 の生成された排気ガスが酸化触媒フィルタ(2)の多孔質セラミック焼結体(8)に通過されるようにしてなる請求項 1 に記載されるディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタ。

【請求項 5】

前記高圧側電極(4)が、芯線(4A)の表面を絶縁材(7)で被覆してなるケーブルで、このケーブルを渦巻き状に格子状平面電極(3)の表面に配設している請求項 4 に記載されるディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタ。

30

【請求項 6】

前記格子状平面電極(3)が金網である請求項 4 に記載されるディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディーゼル機関から排出されるパティキュレートを NO_2 で酸化する排気ガス浄化フィルタに関する。

【背景技術】

40

【0002】

多孔質なセラミック焼結体にディーゼル機関の排気ガスを通過させてパティキュレートを酸化する排気ガス浄化フィルタは開発されている。(特許文献 1 及び 2 参照)

【0003】

特許文献 1 の排気ガス浄化フィルタは、ディーゼル機関から排出される排ガス中のパティキュレートを捕集するためのセラミック製フィルタであって、フィルタの表面に耐熱性セラミック粉末粒子からなるセラミック粉末粒子層をコーティングしている。さらに、セラミック粉末粒子層の表面に、Pd、 Al_2O_3 及び CeO_2 で構成される触媒層をコートしている。

【0004】

50

特許文献 2 の排気ガス浄化フィルタは、多孔質材料からなる隔壁によって画成された排気流通路を具備し、これら排気流通路のうち一部の排気流通路はその下流端開口部が閉塞されて排気流入通路とされ、残りの排気流通路のうち少なくとも一部の排気流通路はその上流端開口部が閉塞されて排気流出通路とされ、排気流入通路に流入した排気ガスが隔壁の細孔を通して排気流出通路に流出するようになっている排気ガス浄化用フィルタであって、隔壁内の細孔の細孔径を $5 \sim 70 \mu\text{m}$ とし、この隔壁の排気流入通路側の壁面上に、細孔径が $50 \sim 200 \mu\text{m}$ である追加多孔質層を配置し、隔壁内及び追加多孔質層内の細孔表面上に酸化触媒を担持させている。

【0005】

特許文献 1 の排気ガス浄化フィルタは、多孔質なセラミックの表面に触媒層をコートするので、排気ガスが触媒に接触する面積を大きくすることが難しい欠点がある。また、特許文献 2 のフィルタは、細孔表面に触媒を担持させるので製造に手間がかかる欠点がある。また、特許文献 2 のフィルター構造において、担持される触媒には貴金属触媒が使用されるが、貴金属触媒を細孔の表面に担持させるフィルタは、寿命が短くなる欠点がある。それは、燃料に含まれるイオウによって貴金属触媒が膨張して、細孔を閉塞して目詰まりさせるからである。

【特許文献 1】特開 2002 - 54422 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 192347 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、従来のディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタが有する以上の欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、触媒材料に安価な酸化鉄系触媒粉末粒子を使用しながら、排気ガスに含まれるパティキュレートを実効に酸化し、さらに、酸化触媒材料を含有する多孔質なセラミック焼結体の目詰まりを防止して寿命を長くできるディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタを提供することにある。

【課題を解決するための手段及び効果】

【0007】

本発明のディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタは、前述の目的を達成するために以下の構成を備える。

ディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタは、排気ガス中においてプラズマ放電で NO_2 を生成するプラズマ放電部 1 と、このプラズマ放電部 1 で生成される NO_2 を含む排気ガスを通して排気ガスに含まれるパティキュレートを酸化する酸化触媒フィルタ 2 とを備える。酸化触媒フィルタ 2 は、セラミック粉末粒子を多孔質な状態に焼結してなる多孔質セラミック焼結体 8 と、排気ガスに含まれるパティキュレートを酸化する酸化触媒材料を含む。さらに、酸化触媒フィルタ 2 は、酸化触媒材料を酸化鉄系触媒粉末粒子とし、しかも酸化鉄系触媒粉末粒子とセラミック粉末粒子とを混合状態で多孔質な状態に焼結している。

【0008】

本発明の請求項 2 の排気ガス浄化フィルタは、酸化触媒フィルタ 2 のセラミック粉末粒子が アルミナを含んでいる。

【0009】

本発明の請求項 3 の排気ガス浄化フィルタは、酸化触媒フィルタ 2 の酸化鉄系触媒粉末粒子をヘマタイトとしている。

【0010】

本発明の請求項 4 の排気ガス浄化フィルタは、プラズマ放電部 1 が、格子状平面電極 3 と、この格子状平面電極 3 の表面に絶縁材 7 を介して対向して配設してなる高圧側電極 4 と、格子状平面電極 3 と高圧側電極 4 とにプラズマ放電させる電圧を印加する交流電源 5 と、ディーゼル機関 10 の排気ガスを格子状平面電極 3 の中央部に供給して外周部から排出し、あるいは格子状平面電極 3 の外周部から供給して中央部から排出する排気ガスダク

ト 6 とを備えている。この排気ガス浄化フィルタは、排気ガスを排気ガスダクト 6 に供給して格子状平面電極 3 と高圧側電極 4 との間のプラズマ放電によって NO_2 を生成し、 NO_2 の生成された排気ガスを酸化触媒フィルタ 2 の多孔質セラミック焼結体 8 に通過させている。

【 0 0 1 1 】

本発明の請求項 5 の排気ガス浄化フィルタは、高圧側電極 4 を、芯線 4 A の表面を絶縁材 7 で被覆しているケーブルとして、このケーブルを渦巻き状に格子状平面電極 3 の表面に配設している。

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明の請求項 6 の排気ガス浄化フィルタは、格子状平面電極 3 を金網としている。

10

【 0 0 1 3 】

本発明のディーゼル機関の酸化触媒フィルタは、触媒材料に安価な酸化鉄系触媒粉末粒子を使用しながら、排気ガスに含まれるパティキュレートを実効に酸化して炭酸ガスとし、さらに、酸化触媒材料を含有する多孔質なセラミック焼結体の目詰まりを防止して寿命を長くできる特徴がある。それは、本発明の酸化触媒フィルタが、排気ガス中において NO_2 を生成するプラズマ放電部と、 NO_2 を含む排気ガスに含まれるパティキュレートを酸化する酸化触媒フィルタとを備え、この酸化触媒フィルタが、セラミック粉末粒子を多孔質な状態に焼結してなる多孔質セラミック焼結体に、パティキュレートを酸化する酸化触媒材料を添加してなる構造であって、この酸化触媒フィルタの酸化触媒材料が酸化鉄系触媒粉末粒子を含み、酸化触媒材料である酸化鉄系触媒粉末粒子とセラミック粉末粒子とを混合状態で多孔質な状態に焼結しているからである。

20

【 0 0 1 4 】

とくに、本発明の排気ガス浄化フィルタは、セラミック粉末粒子と酸化触媒材料とを混合して多孔質な状態のセラミックに焼結している。この多孔質セラミック焼結体は、従来のフィルタのように細孔の表面に酸化鉄系触媒粉末粒子を担持させるのではなく、セラミック粉末粒子と酸化鉄系触媒粉末粒子の微粒子とが接点で結合されて多孔質な状態に焼結されている。微細な粒子の酸化鉄系触媒粉末粒子を接点で結合して多孔質な状態にある焼結体は、酸化鉄系触媒粉末粒子が広い面積で排気ガスの通路に表出して、効果的な触媒作用をする。さらに、本発明の排気ガス浄化フィルタは、パティキュレートを酸化する触媒として、従来の貴金属元素でなくて NO_2 の作用で優れた酸化作用のある酸化鉄系触媒粉末粒子を使用することから、燃料に含まれるイオウによって酸化触媒材料が膨張することがなく、長時間にわたって多孔質な状態を保持して、効率よくパティキュレートを酸化する。さらに、本発明の排気ガス浄化フィルタは、排気ガスに含まれるパティキュレートを酸化できることから、排気ガスに含まれる未燃炭化水素も酸化して浄化できる。

30

【 0 0 1 5 】

本発明の請求項 2 の排気ガス浄化フィルタは、酸化触媒フィルタのセラミック粉末粒子が アルミナを含んでいるので、多孔質セラミック焼結体の気孔率を大きくして、排気ガスが通過する実質的な表面積を大きくできる。

【 0 0 1 6 】

40

本発明の請求項 3 の排気ガス浄化フィルタは、酸化触媒フィルタの酸化鉄系触媒粉末粒子をヘマタイトとしているので、低温で効果的にパティキュレートを酸化できる。

【 0 0 1 7 】

本発明の請求項 4 の排気ガス浄化フィルタは、プラズマ放電部が、格子状平面電極と、この格子状平面電極に対向して配設してなる高圧側電極と、格子状平面電極と高圧側電極とに電圧を印加する交流電源と、ディーゼル機関の排気ガスを格子状平面電極と高圧側電極とに通過させる排気ガスダクトとを備えており、排気ガスを排気ガスダクトに供給して、格子状平面電極と高圧側電極との間のプラズマ放電によって NO_2 を生成し、 NO_2 の生成された排気ガスを多孔質セラミック焼結体に通過させるので、全体をコンパクトにしながら通過する排気ガス中の NO_2 濃度を高くして、次の酸化触媒フィルタで効率よくバ

50

ディキュレートを酸化できる。

【 0 0 1 8 】

本発明の請求項 5 の排気ガス浄化フィルタは、高圧側電極を、芯線の表面を絶縁材で被覆してなるケーブルとして、このケーブルを渦巻き状に格子状平面電極の表面に配設しているので、簡単な構造で高圧側電極と格子状平面電極を所定の間隔に保持できる。

【 0 0 1 9 】

さらに、本発明の請求項 6 排気ガス浄化フィルタは、格子状平面電極を金網としているので、金網の隙間に排気ガスを通過できる、通過する排気ガスを効率よく高濃度の NO_2 に酸化できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

10

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するためのディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタを例示するものであって、本発明は排気ガス浄化フィルタを以下のものに特定しない。

【 0 0 2 1 】

さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲」および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決していない。

【 0 0 2 2 】

20

図 1 ないし図 4 に示すディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタは、ディーゼル機関 10 の排気管 11 に連結されて、排気ガスに含まれるパティキュレートは酸化して排気する。これ等の図に示す排気ガス浄化フィルタは、ディーゼル機関 10 の排気管 11 に連結されるプラズマ放電部 1 と、このプラズマ放電部 1 に連結される酸化触媒フィルタ 2 とからなる。プラズマ放電部 1 は、排気ガスをプラズマ放電している領域に通過させて、排気ガスに含まれる NO を酸化して NO_2 とし、高濃度の NO_2 を含む排気ガスを次段の酸化触媒フィルタ 2 に供給して、酸化触媒フィルタ 2 の酸化鉄系触媒粉末粒子でもって、パティキュレートを酸化して排気する。

【 0 0 2 3 】

プラズマ放電部 1 は、排気ガス中においてプラズマ放電させて、言い換えるとプラズマ放電している領域に排気ガスを通過させて、排気ガスに含まれる NO を酸化して NO_2 とする。プラズマ放電部 1 は、格子状平面電極 3 と、この格子状平面電極 3 の表面に絶縁材 7 を介して対向して配設している高圧側電極 4 と、格子状平面電極 3 と高圧側電極 4 とにプラズマ放電させる電圧を印加する交流電源 5 と、格子状平面電極 3 と高圧側電極 4 との間でプラズマ放電される領域に排気ガスを通過させる排気ガスダクト 6 とを備える。

30

【 0 0 2 4 】

図 1 と図 4 のプラズマ放電部 1 は、排気ガスを格子状平面電極 3 の中央部に供給して外周部から排出し、図 3 のプラズマ放電部 1 は、排気ガスを格子状平面電極 3 の外周部から供給して中央部から排出する円盤状の排気ガスダクト 6 を備えている。これ等の図に示すように、排気ガスダクト 6 は、格子状平面電極 3 と高圧側電極 4 との間のプラズマ放電している領域に排気ガスを通過して、排気ガスの NO_2 濃度を高くする。格子状平面電極 3 と高圧側電極 4 とを対向して配設する円盤状の排気ガスダクト 6 は、中心部から外周部に、あるいは外周部から中心部に排気ガスを流して、排気ガスの NO_2 濃度を高濃度にできる。それは、広い面積にプラズマ放電させて、この放電領域に排気ガスを流動させるからである。さらに、図 5 に示すように、格子状平面電極 3 と高圧側電極 4 を積層している平面状の排気ガスダクト 6 を多層に積層する構造として、外形を小さくしながら、排気ガスの NO_2 濃度を高くできる。それは、多層に積層する構造によって、さらにプラズマ放電面積を広くできるからである。

40

【 0 0 2 5 】

図 2 に示す格子状平面電極 3 は、排気ガスを通過できる金網で、網目に排気ガスを通過

50

させて、排気ガス中の NO を酸化して NO_2 とする。金網は、ステンレスなどの耐腐食性の金属を使用する。ただ、格子状平面電極には、排気ガスを通過できる無数の貫通孔を設けている金属板も使用できる。

【0026】

図1ないし図3及び図5の高圧側電極4は、導電性の金属線である芯線4Aの表面を、誘電率の高い絶縁材7で被覆しているケーブルである。絶縁材7は、誘電率の高いチタン酸バリウム、酸化アルミナ、高誘電率のプラスチックである。図のプラズマ放電部1は、このケーブルを渦巻き状に格子状平面電極3の表面に配設して、金属線である芯線4Aと格子状平面電極3との間でプラズマ放電させる。

【0027】

図4の高圧側電極4は、表面を絶縁材7で被覆している金属板4Bである。この高圧側電極4の絶縁材7も、チタン酸バリウム、酸化アルミナ、高誘電率のプラスチックである。この構造の高圧側電極4は、金属板4Bと格子状平面電極3との間にプラズマ放電して、格子状平面電極3に通過させる排気ガスの NO を酸化する。

【0028】

交流電源5は、高圧側電極4と格子状平面電極3との間にプラズマ放電させる交流の高圧電源である。交流電源5の周波数と出力は、プラズマ放電部1を通過する排気ガスの NO_2 濃度に影響を与える。交流電源5の周波数は、好ましくは1kHzないし10kHzに設定される。プラズマ放電は、排気ガスに含まれる酸素をオゾンとし、このオゾンで NO を酸化して NO_2 とする。したがって、排気ガスのオゾン濃度を高くするように、周波数と出力が設定される。図6は、出力と周波数を変化させて通過する空気のオゾン濃度が変化する特性を示している。この図は、1kHzと7kHzの周波数で出力を変化させて、オゾン濃度が変化する特性を示している。この図に示すように、周波数を高くすると、出力を高くしてオゾン濃度を高くできる。周波数が低い1kHzの高周波電源は、出力を低くしてオゾン濃度を高くできる。したがって、高周波電源の周波数と出力は、排気ガスのオゾン濃度が高くなるように、言い換えるとオゾンが NO を酸化して NO_2 とする効果が高くなるように設定される。

【0029】

酸化触媒フィルタ2は、セラミック粉末粒子を多孔質な状態に焼結してなる多孔質セラミック焼結体8からなる。この多孔質セラミック焼結体8は、排気ガスに含まれるパティキュレート、 NO_2 を含む雰囲気において酸化する酸化触媒材料を有する。酸化触媒材料は、酸化鉄系触媒粉末粒子を含み、酸化触媒材料である酸化鉄系触媒粉末粒子とセラミック粉末粒子とを混合状態で多孔質な状態に焼結している。この酸化触媒フィルタ2は、多孔質セラミック焼結体8の微細な空隙に NO_2 を含む排気ガスを透過させて、酸化鉄系触媒粉末粒子でもって、パティキュレートを酸化する。

【0030】

多孔質セラミック焼結体8は、ハニカム状に成形して焼結される。ハニカム状の多孔質セラミック焼結体8は、図7と図8の断面図に示すように、ハニカム状の一方の端面を閉塞して、ハニカム状の壁面9を透過するように排気ガスを透過させる。すなわち、ウォールフロー構造で排気ガスを浄化する。ウォールフロー構造の多孔質セラミック焼結体8は、セラミック粉末粒子と酸化鉄系触媒粉末粒子とを多孔質な状態に焼結して無数の微細な空隙を設けており、この微細な空隙に排気ガスを透過させて、 NO_2 を含む雰囲気において、パティキュレートを酸化して浄化する。セラミック粉末粒子と酸化鉄系触媒粉末粒子とが焼結された多孔質セラミック焼結体8は、セラミック粉末粒子と酸化鉄系触媒粉末粒子とを接点で結合して、酸化鉄系触媒粉末粒子を微細な空隙に表出するように結合している。

【0031】

この酸化触媒フィルタ2は、セラミック粉末粒子に、酸化鉄系触媒粉末粒子を混合し、これをハニカム状に成形して、焼結して製造される。酸化鉄系触媒粉末粒子には、本発明者が先に開発して特許出願している（特開2004-267807号公報）ヘマタイトの

10

20

30

40

50

酸化鉄が適している。この酸化鉄系触媒粉末粒子は、リン(P)含有量が0.005重量%以下であって、CuKでX線回折測定した際の結晶面(104)の結晶子サイズが150以下のヘマタイト(α -Fe₂O₃)粒子を使用する。ヘマタイト(α -Fe₂O₃)粒子中に不純物としてのリン(P)含有量が0.005重量%を超えて存在している場合、触媒活性が不十分のためディーゼルエンジン排ガス中のPM除去触媒として本発明の目的が達成できないので好ましくない。また、ヘマタイト(α -Fe₂O₃)粒子のCuKでX線回折測定した際の結晶面(104)の結晶子サイズが150を超えると同様にPMの燃焼に十分な触媒活性がないので好ましくない。

【0032】

酸化鉄系触媒粉末粒子の平均粒径は、焼結された多孔質セラミック焼結体8の単位重量に対する表面積と排気ガスの圧力損失に影響を与える。これ等の粉末の平均粒径は、たとえば0.1 μ mないし10 μ m、好ましくは0.1 μ mないし3 μ m、さらに好ましくは0.2 μ mないし1 μ mのものが使用される。酸化鉄系触媒粉末粒子の平均粒径が大きすぎると、単位重量の表面積が小さくなって、通過させる排気ガスに含まれるパティキュレート酸化する効果が低下し、反対に平均粒径が小さすぎると圧力損失が大きくなる。したがって、平均粒径は通過されるパティキュレートを酸化する効果と、要求される圧力損失を考慮して前述の範囲で最適値に設定される。

10

【0033】

多孔質セラミック焼結体8に添加される酸化鉄系触媒粉末粒子の比率は、たとえば20重量%とする。ただし、酸化鉄系触媒粉末粒子の混合比は、全体の5重量%ないし30重量%とすることができる。酸化鉄系触媒粉末粒子の混合比率を高くして、パティキュレートを効果的に酸化できる。ただ、酸化鉄系触媒粉末粒子の混合比率が高すぎると強度が低下する。したがって、酸化鉄系触媒粉末粒子の混合比率は、強度と酸化能力とを考慮して最適値に設定される。

20

【0034】

セラミック粉末粒子は、アルミナ粉末と、アルミナセメント粉末と、シリカ粉末と、酸化チタン粉末を使用する。アルミナ粉末には、 α -アルミナが適している。焼結する状態で単位重量に対する実質的な表面積を大きくして、排気ガスに含まれるパティキュレートの酸化能力を高くできるからである。このセラミック粉末粒子は、アルミナ粉末に加えて、アルミナセメント粉末、シリカ粉末、酸化チタン粉末等を混合することができる。アルミナセメント粉末を添加するセラミック粉末粒子は、アルミナセメント粉末の添加量を、100重量部のアルミナ粉末に対して、50重量部ないし200重量部とすることができる。このセラミック粉末粒子は、ハニカム状に成形しやすく、能率よくハニカム状に成形して焼結できる。さらに、セラミック粉末粒子は、アルミナ粉末に加えて、シリカ粉末や酸化チタン粉末を添加することもできる。

30

【0035】

セラミック粉末粒子の平均粒径は、0.1 μ mないし10 μ mとする。セラミック粉末粒子の平均粒径は、多孔質に焼結された状態での単位重量に対する表面積に影響を与える。セラミック粉末粒子の平均粒径を小さくして、単位重量に対する表面積を大きくできる。ただ、平均粒径が小さすぎると排気ガスの圧力損失が大きくなるので、セラミック粉末粒子の平均粒径は、要求される圧力損失と単位重量に対する表面積から、前述の範囲で最適値に設定されいる。

40

【0036】

セラミック粉末粒子と酸化鉄系触媒粉末粒子は混合されてハニカム状に成形される。セラミック粉末粒子と酸化鉄系触媒粉末粒子は、水や溶媒を添加して成形できる粘度に混練してハニカム状に押し出して成形し、これを乾燥した後、300~700で1~5時間焼成して焼結される。セラミック粉末粒子と酸化鉄系触媒粉末粒子は、水や溶媒を添加することなく混合され、加圧成形した後に焼結することもできる。

【実施例1】

【0037】

50

- アルミナ粉末を含むセラミック粉末粒子に、ヘマタイト (Fe_2O_3) 粒子からなる酸化鉄系触媒粉末粒子を混合して、外径を 90 mm、長さ 80 mm とする円柱状のハニカム状に成形し、これを乾燥した後、500 で 3 時間焼成してウォールフロー構造の多孔質セラミック焼結体 8 とする。この多孔質セラミック焼結体 8 をセラミック筒に入れて、酸素濃度を 10 vol %、 NO_2 濃度を 250 ppm、パティキュレートの含有量を 0.1 g とするガスを 2 リットル / 分の割合で通過させて、温度に対する二酸化炭素濃度を測定すると図 9 に示す状態となる。

【0038】

この図から、本発明の排気ガス浄化フィルタは、酸化触媒フィルタ 2 に通過させるガスの温度が 300 を超える低温領域から、パティキュレートを酸化して炭酸ガスを生成し、さらに温度が 500 まで上昇するにしたがって、パティキュレートの酸化は、より活発になって、高濃度の炭酸ガスが生成される。このことから、本発明の排気ガス浄化フィルタは、約 300 と極めて低い温度領域からパティキュレートの酸化が開始されて、温度が上昇するにしたがって、パティキュレートを効率よく酸化して炭酸ガスとして綺麗に浄化して排気できる。このため、本発明の排気ガス浄化フィルタは、ディーゼル機関の低負荷時において、さらに始動して十分に暖気されない状態においても、パティキュレートを効率よく酸化して、排気ガスを綺麗に浄化できる。この特性は車両に搭載されるディーゼル機関にとって極めて大切である。それは、車両用のディーゼル機関がほとんど最大負荷で運転されないからである。また、車両のディーゼル機関は、十分に暖気するまでに 5 km 以上走行する必要があることから、短距離移動に使用される場合は十分に暖気される前に目的地に到着してしまう。このため、車両用のディーゼル機関にあっては、低負荷と十分に暖気されるまでにいかに効率よくパティキュレートを酸化できるかは極めて大切である。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】本発明の一実施例にかかるディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタの概略構成図である。

【図 2】図 1 に示す排気ガス浄化フィルタのプラズマ放電部の分解斜視図である。

【図 3】本発明の他の実施例にかかるディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタの概略構成図である。

【図 4】本発明の他の実施例にかかるディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタの概略構成図である。

【図 5】本発明の他の実施例にかかるディーゼル機関の排気ガス浄化フィルタの概略構成図である。

【図 6】プラズマ放電における出力と周波数に対するオゾン濃度の変化を示すグラフである。

【図 7】ウォールフロー構造の多孔質セラミック焼結体の一例を示す概略断面図である。

【図 8】図 7 に示す多孔質セラミック焼結体の A - A 線断面図である。

【図 9】本発明の実施例 1 の多孔質セラミック焼結体における温度に対する二酸化炭素濃度を示すグラフである。

【符号の説明】

【0040】

- | | |
|----------------|-------------|
| 1 ... プラズマ放電部 | |
| 2 ... 酸化触媒フィルタ | |
| 3 ... 格子状平面電極 | |
| 4 ... 高圧側電極 | 4 A ... 芯線 |
| | 4 B ... 金属板 |
| 5 ... 交流電源 | |
| 6 ... 排気ガスダクト | |
| 7 ... 絶縁材 | |

10

20

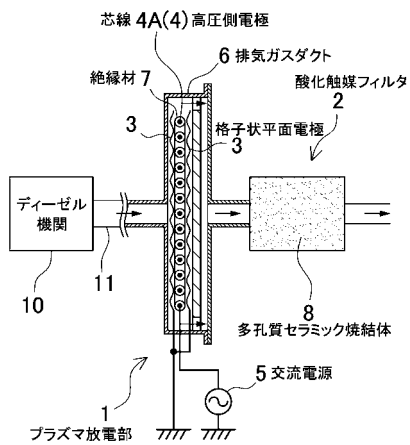
30

40

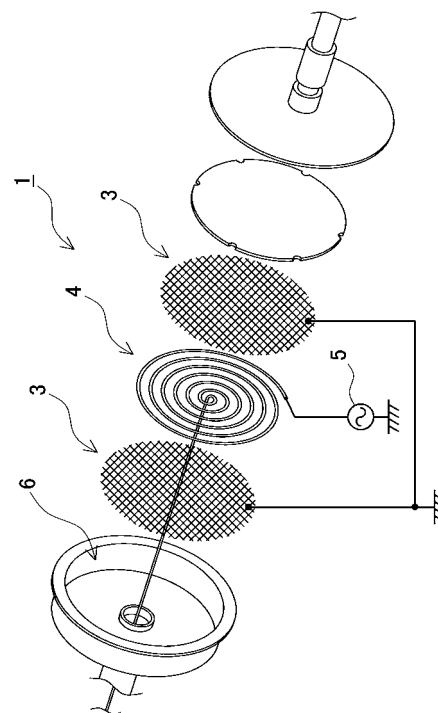
50

- 8 ... 多孔質セラミック焼結体
- 9 ... 壁面
- 10 ... ディーゼル機関
- 11 ... 排気管

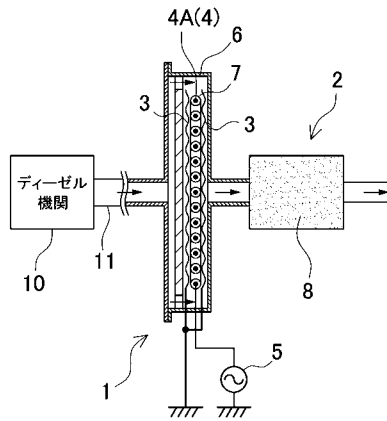
【 図 1 】



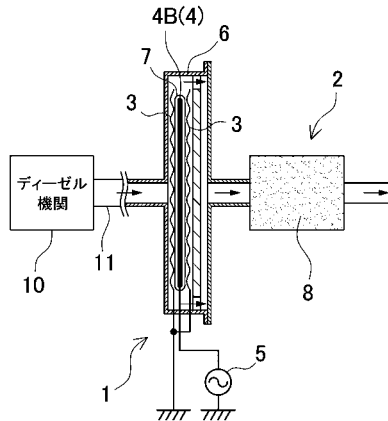
【 図 2 】



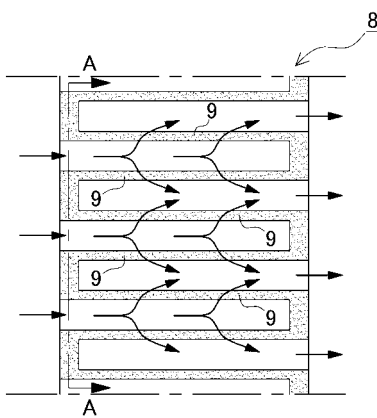
【図 3】



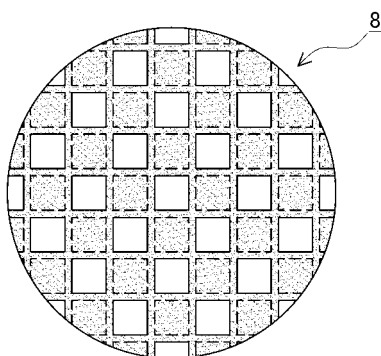
【図 4】



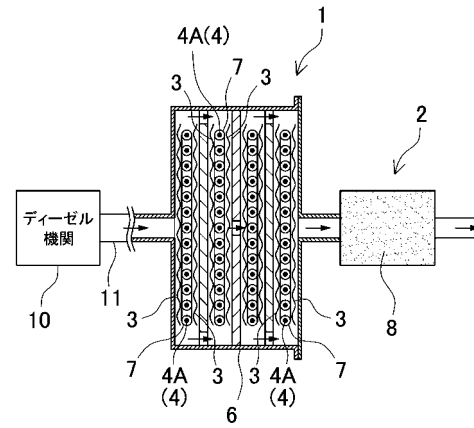
【図 7】



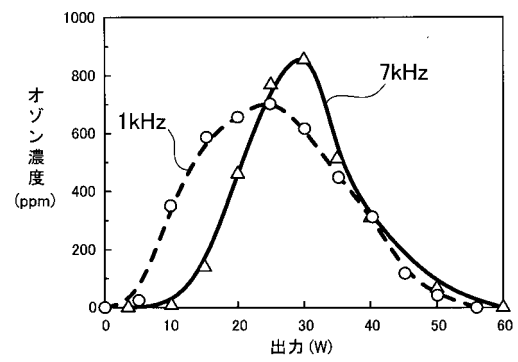
【図 8】



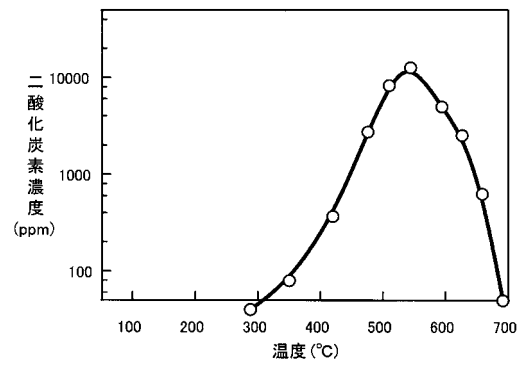
【図 5】



【図 6】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
F 0 1 N 3/08 (2006.01)		F 0 1 N 3/10	A	
		F 0 1 N 3/08	C	

- (72)発明者 木戸口 善行
徳島県徳島市南常三島町2丁目1番地 国立大学法人徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究
部内
- (72)発明者 森賀 俊広
徳島県徳島市南常三島町2丁目1番地 国立大学法人徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究
部内
- (72)発明者 村井 啓一郎
徳島県徳島市南常三島町2丁目1番地 国立大学法人徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究
部内
- (72)発明者 三輪 恵
徳島県徳島市南常三島町2丁目1番地 独立行政法人科学技術振興機構 J S T イノベーションサ
テライト徳島内
- (72)発明者 長峰 考志
香川県仲多度郡まんのう町岸上1725番地26 株式会社長峰製作所内

F ターム(参考) 3G090 AA03 AA06 BA01
3G091 AA18 AB02 AB13 AB14 BA14 GB01W GB10W GB10X GB17X HA14
4D048 AA14 AB01 BA03X BA36X BB02 BB14 DA02 DA06 DA08 DA13
EA03
4G169 AA03 AA08 BA01A BA01B BC66A BC66B CA03 CA07 CA18 DA06
EA19 EA27 EC22X EC22Y FB66