

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3770998号

(P3770998)

(45) 発行日 平成18年4月26日(2006.4.26)

(24) 登録日 平成18年2月17日(2006.2.17)

|               |              |                  |      |            |
|---------------|--------------|------------------|------|------------|
| (51) Int. Cl. |              | F I              |      |            |
| <b>FO1N</b>   | <b>3/02</b>  | <b>(2006.01)</b> | FO1N | 3/02 301A  |
| <b>BO1D</b>   | <b>46/42</b> | <b>(2006.01)</b> | BO1D | 46/42 B    |
| <b>BO1D</b>   | <b>53/94</b> | <b>(2006.01)</b> | BO1D | 53/36 103C |

請求項の数 3 (全 10 頁)

|   |  |
|---|--|
| <p>(21) 出願番号 特願平9-98371<br/>                 (22) 出願日 平成9年3月31日(1997.3.31)<br/>                 (65) 公開番号 特開平10-272324<br/>                 (43) 公開日 平成10年10月13日(1998.10.13)<br/>                 審査請求日 平成15年2月25日(2003.2.25)</p> | <p>(73) 特許権者 000191009<br/>                 新東工業株式会社<br/>                 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目28番1<br/>                 2号<br/>                 (73) 特許権者 000004444<br/>                 新日本石油株式会社<br/>                 東京都港区西新橋1丁目3番12号<br/>                 (74) 代理人 100103285<br/>                 弁理士 森田 順之<br/>                 (74) 代理人 100093540<br/>                 弁理士 岡澤 英世<br/>                 (72) 発明者 今村 正人<br/>                 東京都新宿区西早稲田2-13-12-4<br/>                 08</p> |
|---|--|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

炭素系微粒子等のパーティキュレートを含むディーゼル内燃機関の排ガス等の被処理ガスをフィルタで脱塵処理するガス処理装置において、前記フィルタが、Fe-Cr-Al-REM系のステンレス鋼の薄板を巻回したコイル材を端面切削して金属繊維を形成した後、この金属繊維を集積して焼結及び熱処理して成形された高温耐熱性ステンレス鋼の金属繊維フィルタであり、かつ酸化燃焼触媒を担持したものであり、該金属繊維フィルタの上流側に、前記被処理ガスに燃料を吹き込む燃料添加装置及びその燃料添加装置からの燃料を触媒の存在下で燃焼させて、金属繊維フィルタに捕捉されたパーティキュレートを燃焼させ得る温度に被処理ガスを加熱する触媒燃焼部を備えた加熱装置を設けたことを特徴とするガス処理装置。

10

【請求項2】

前記金属繊維フィルタが、熱処理により焼結金属繊維表面にアルミナ薄膜が形成されるものである請求項1に記載のガス処理装置。

【請求項3】

前記触媒燃焼部の触媒が、通電により発熱するハニカムに酸化触媒を担持してなる請求項1又は2に記載のガス処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明はディーゼル内燃機関の排ガス等のパーティキュレートを含む被処理ガスを脱塵処理するガス処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ディーゼル内燃機関やボイラ等の燃焼装置などからの排ガスにはパーティキュレートが含まれている。例えば、ディーゼル内燃機関は、エネルギー効率が高く、また耐久性が優れているため、自動車などの輸送機用、一般動力用、発電器用などに汎用されているが、排ガス中に主としてスオット、S O F、サルフェートからなるパーティキュレートが含まれているため、このまま大気に開放したのでは環境上大きな問題となる。

この対策として、自動車などの輸送機ではエンジンの改良、燃料噴射系の改良などが行われ、これによりディーゼル内燃機関より排出される排ガス中のパーティキュレートのある程度低減することができている。しかし、これらの方法によるパーティキュレートの低減ではまだ十分ではないため、さらにパーティキュレートを低減する方法として、セラミック製フィルタでパーティキュレートを捕捉した後、このパーティキュレートを電気ヒータ、バーナなどで着火させ、パーティキュレート自体の燃焼熱で伝播燃焼させて除去する方法などが検討されている。

一方、定置式や産業用のディーゼルエンジン、加熱炉、コージェネレーションシステム、ヒートポンプ、ボイラ等の燃焼装置では、排ガス対策としてサイクロン、バグフィルタなどの集塵装置を用いる方法がとられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、セラミック製フィルタを用いてパーティキュレートを捕捉し、これを電気ヒータあるいはバーナを用いて着火させて燃焼し、フィルタを再生する手段では、フィルタに捕捉されたパーティキュレートの全部が着火するように電気ヒータやバーナを配置することが困難であり、一部に着火させて伝播させるが、セラミックフィルタは熱伝導率が低いため、熱の伝播が悪くフィルタ内にホットスポットつまり温度分布ができる。その結果、フィルタの溶損が起こることがあり、フィルタの耐久性が悪くなる。

また、サイクロンはフィルタに比してパーティキュレートの捕集効率が悪く、バグフィルタは装置が大型になると共に耐熱性、再生効率が悪い。

そこで、本発明は、このような実情に鑑みなされたものであり、その目的は、耐久性に優れたガス処理装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明のガス処理装置は、炭素系微粒子等のパーティキュレートを含むディーゼル内燃機関の排ガス等の被処理ガスをフィルタで脱塵処理するガス処理装置において、前記フィルタが、Fe - Cr - Al - REM系のステンレス鋼の薄板を巻回したコイル材を端面切削して金属繊維を形成した後、この金属繊維を集積して焼結及び熱処理して成形された高温耐熱性ステンレス鋼の金属繊維フィルタであり、かつ酸化燃焼触媒を担持したものであり、該金属繊維フィルタの上流側に、前記被処理ガスに燃料を吹き込む燃料添加装置及びその燃料添加装置からの燃料を触媒の存在下で燃焼させて、金属繊維フィルタに捕捉されたパーティキュレートを燃焼させ得る温度に被処理ガスを加熱する触媒燃焼部を備えた加熱装置を設けたものである。

前記金属繊維フィルタは、熱処理により焼結金属繊維表面にアルミナ薄膜が形成されるものであることが好ましい。さらに、前記触媒燃焼部の触媒が、通電により発熱するハニカムに酸化触媒を担持してなることが好ましい。

【0005】

このように、フィルタの上流の触媒燃焼部で燃料を燃焼させることにより、被処理ガス全量を均一に加熱することができ、フィルタ全体を加熱することが可能となるので、フィルタの再生を良好に行える。特にフィルタが特定の材質を用いて特定の製造法により得られた金属繊維フィルタであるため、熱伝導率が高く、フィルタの一部分にパーティキュレ

10

20

30

40

50

トが集中的に捕捉されてこれが燃焼しても、熱が他に伝播して、フィルタの温度分布が小さくなるので、耐久性が向上する。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

図1において、1はガス処理装置を示し、このガス処理装置1は、炭素系微粒子等のパーティキュレートを含む被処理ガスを脱塵処理するものである。被処理ガスはディーゼル内燃機関やボイラ等の燃焼装置から排出される排ガス等の高温(約250以上の温度)のガスであり、例えばディーゼル内燃機関の排ガスで、このガス中には主としてスート、SO<sub>2</sub>、サルフェートなどからなるパーティキュレートが含まれている。この被処理ガスのガス通路2の途中には処理部3が設けられ、この処理部は円筒形(あるいは断面矩形状)であって、ガス通路2より拡径され(断面矩形状の場合にはガス通路2より断面積が大きく形成され)、この処理部3にガス処理装置1が主に設けられている。

ガス処理装置1は、被処理ガス中の炭素系微粒子等のパーティキュレートを捕捉する金属繊維フィルタ4と、この金属繊維フィルタ4の上流側に設けられ、被処理ガスに燃料を吹き込む燃料添加装置5及びその燃料添加装置5からの燃料を触媒の存在下で燃焼させて、金属繊維フィルタ4に捕捉されたパーティキュレートを燃焼させ得る温度に被処理ガスを加熱する触媒燃焼部6を備えた加熱装置7とから主になる。

【0007】

金属繊維フィルタ4は、高温耐熱性金属繊維を焼結した焼結体であり、この焼結体は、被処理ガス中のパーティキュレートを捕捉できるならばどのような形状でもよく、例えば、平板状、一端部が閉塞された筒状、カップ状、皿状に形成され、具体的には、図2に示すように、帯板状、円筒状、断面星型筒状に形成してもよい。

金属繊維フィルタ4(金属繊維)の材質は、高温耐熱性を有する、Fe-Cr-Al-REM系のステンレス鋼からなるものである。具体的には、Fe-Cr-Al-REM系のステンレス鋼としては、重量比でCr:15~23%、Al:2.5~6.0%、REMとしては、La、Y、Ceの1種または2種以上が用いられ、添加量は0.02~1%であり、残部はFeであるものを挙げることができる。なお、他の組成として不可避成分を含んでもよい。

【0008】

金属繊維の製造にはコイル材切削法が用いられ、これにより、例えば高温耐熱性ステンレス鋼を長繊維で所定の形状の繊維に製造することが可能である。具体的には、コイル材切削法は、図3に示すように、板厚が例えば5~150 $\mu$ mの高温耐熱性ステンレス鋼の薄板(箔)10を旋削主軸11にタイトにコイル状に巻回し、このコイル材の端面12を旋削主軸11と平行な送りを与えた工具13により所定の切り込みで切削する。これにより、三次元的に適度にカールした高温耐熱性ステンレス長繊維束14が工具すくい面に沿って後方に流出し、途切れなく連続的に創成される。そして前記繊維束14を幅方向に展張し、10mm~300mmの長さに切断することで図4(a)に示すような高温耐熱性ステンレス鋼繊維15となる。

図4(a)(b)は前記方法で得られた1本の高温耐熱性ステンレス鋼繊維15を示しており、断面は矩形状をなし、表面はしわ状の粗面を有している。

【0009】

前記コイル材端面切削法によれば、高温耐熱性ステンレス鋼繊維15は、一辺(繊維幅W)が板厚に一致し、一辺(繊維厚さt)が工具送り量sによって決定される。従って、高温耐熱性ステンレス鋼薄板10の厚さと切込み(工具送り量)を調整することで様々な形状の繊維を製造することができる。上記繊維製造条件としては、工具すくい角:15~45 $^{\circ}$ 、切削速度:30~95m/min、送り量:5~40 $\mu$ m/minである。

金属繊維の長さは10~300mmが好ましく、長さが10mm未満では繊維同士の絡み合いが少なくなり、300mmを超えると不均一に固まって均一な通気孔を形成しにくくなる。

10

20

30

40

50

金属繊維の幅（繊維の平均直径）は、5～500 μmが好ましく、より好適には10～100 μmが好ましく、幅が5 μm未満ではパティキュレートが堆積して通気孔の目づまりを起しやすく、また機械的強度や耐熱性が低くなり、500 μmを超えると、パティキュレートが通気孔をガスと共に通過してフィルタとしての基本機能を持たなくなる。

#### 【0010】

高温耐熱性金属繊維を図5に示すようにフィルタ状に成形するには、形状を保持させるために、焼結させる。焼結を行う場合には、真空もしくは非酸化性雰囲気中で800～1300の範囲で10分～10時間加熱することで行う。この焼結時に荷重をかけることも好適である。また、焼結後にフィルタを波形あるいは凹凸形に加工することも好ましい。フィルタあるいは触媒体を波形あるいは凹凸形に加工するとフィルタの機械的強度が向上する。

10

具体的には、焼結を行う場合、金属繊維16を目付け重量300～5000 g/m<sup>2</sup>に集積し、所望形状例えば板状（あるいは図に例示する形状）のウェブに成形する。金属繊維16の目付け量が300 g/m<sup>2</sup>未満では気孔率が高すぎパティキュレートをほとんど捕捉することができず、5000 g/m<sup>2</sup>を超えるとパティキュレートの処理能力はそれ以上変化せず、かえって繊維を大量に使用するので経済性が悪くなる。

次に、このウェブを真空または非酸化性雰囲気中で800～1250の範囲で10分～10時間加熱して焼結する。この焼結時に荷重をかけることも好適である。こうして得られた焼結体17から必要寸法のフィルタを切り出す。フィルタ形状が図1に示すものである場合には、この時点で曲げ加工などを施す。そして、その後、空気などの酸化性雰囲気中にて600～1100、1～20時間の条件で熱処理する。この熱処理により、図6(a)(b)に示すようにアルミナ薄膜18が焼結繊維19の表面に形成される。熱処理温度が600以下ではアルミナ薄膜18が十分に形成することができず、1100を超えると高温では異常酸化によりアルミナが剥離、飛散する。前記温度範囲内であって700以下では $2(Fe, Cr, Al) + 4.5O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + Cr_2O_3 + Al_2O_3$ の反応により、700以上では $Fe_2O_3 + Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ の反応により各々耐久性薄膜18が生成される。しかも、組成としてREMが添加されているので、高温でのアルミナ薄膜18の安定性が向上し、900以下の使用温度で良好な機械的特性を示す。

20

これにより、図5に示すように、金属繊維16をランダムに配向して接触部を融着した多孔構造の焼結体17が得られ、例えば断面略矩形状の焼結金属繊維19の表面には、図6(a)に示すように、均一な厚さのアルミナ薄膜18が被覆されている。このアルミナ薄膜18は、金属繊維19の交差部分では、図6(b)に示すように、これを囲繞するように被覆され、交差接触部分がメタルタッチとなっている。

30

#### 【0011】

また、金属繊維フィルタ4に酸化触媒を担持するようにしてもよい。酸化触媒の担体としては、特に限定されるものではないが、アルミナ、シリカ、ズルコニア、チタニア、ZSM-5、USY、SAPO、Y型ゼオライトなどのゼオライト類、シリカ-アルミナ、アルミナ-ジルコニア、アルミナ-チタニア、シリカ-チタニア、シリカ-ジルコニア、チタニア-ジルコニアから選ばれる少なくとも1種類が好ましい。担体の粒子径は0.01～20 μmが好ましく、特に好ましいのは0.1～10 μmである。粒子径が0.01 μm未満では製造が困難であり、20 μmを超えるとフィルタの孔を閉塞あるいはフィルタからの剥離が生じやすくなる。

40

触媒担体に担持する触媒活性成分としては、Pt、Pd、Cu、K、Rb、Cs、Mo、Cr、Mn、Rh、Ag、Ba、Ca、Zr、Co、Fe、La、Ceあるいはこれらの金属酸化物から選ばれる少なくとも1種類が好ましく、これらの中でもより好ましくはPt、Pd、Cu、K、Mo、Fe、Ceあるいはこれらの金属酸化物がよく、最も好ましいのはCu、K、Moの3成分である。この3成分を使用することにより、低温でパティキュレートの燃焼を可能とすると共に、ガス中に含まれるSO<sub>2</sub>等の触媒被毒成分に対して耐久性がある。

50

これらの金属あるいは金属酸化物の触媒担体への担持量は、それぞれの金属分に換算して担体 1 g に対して 0.01 ~ 2 g が好ましく、より好ましくは 0.05 ~ 1.0 g であり、担持量が 0.01 g 未満であると触媒の活性が発現せず、2 g を超えるとフィルタに担持させる場合にフィルタの閉塞を起こすおそれがある。

触媒担体と触媒をフィルタ 4 に担持させる手段としては、特に限定されるものではないが、例えばウォッシュコート法、含浸法、ノズルを用いた吹き付け法などの方法を用いることができる。

#### 【0012】

金属繊維フィルタ 4 の上流側に設けられている加熱装置 7 は、図 1 に示すように、被処理ガスに燃料を吹き込む燃料添加装置 5 と、その燃料添加装置 5 からの燃料を触媒の存在下  
10

で燃焼させる触媒燃焼部 6 とから主になる。  
触媒燃焼部 6 は、ガス通路 2 の処理部 3 内であって金属繊維フィルタ 4 の上流側に設けられ、燃料添加装置 5 からの燃料を酸化触媒の存在下で燃焼させるものである。触媒燃焼部（酸化触媒層）6 を形成する構造体の形状は特に限定されないが、八ニカム形状が好ましく、構造体は構造体全体が通電され得る材料で成形することが好ましい。具体的には、触媒燃焼部 6 は、例えばアルミナ、シリカ、アルミナ - シリカ、ジルコニア、チタニアを担体として、この担体に白金、パラジウム、ロジウム等の酸化触媒を含浸させ、これを通電により発熱する八ニカム状の構造体の壁面に担持させて成形される。このように、触媒燃焼部 6 を通電により発熱し得るように成形する際には、この触媒燃焼部 6 に通電を行う通電装置（図示せず）を取り付けることが望ましく、これにより、触媒燃焼部 6 で燃料を燃  
20

#### 【0013】

燃料添加装置 5 はガス通路 2 の処理部 3 より上流側に設けられ、通路 2 内に軽油、灯油等の液燃料やガス燃料を吹き込む（噴出する）ものである。燃料添加装置 5 は、燃料をガス通路 2 内に吹き込むものならばどのような構造のものでもよく、例えば噴出ノズルを 1 つまたは 2 以上用いて燃料を噴出するようにしてもよく、また燃料の噴出方向も特に限定されないが、ガスの流れ方向に沿って噴出することが好ましい。燃料添加装置 5 からの燃料  
30

#### 【0014】

量及び触媒燃焼部 6 の触媒分量は、金属繊維フィルタ 4 に流入する被処理ガスの温度が 600 ~ 900 、好ましくは 650 ~ 700 になるように調整する。ガス温度が 600 未満ではパティキュレートが燃焼せず、900 を超えるとフィルタ 4 の耐熱性が問題となる。なお、フィルタ 4 に酸化触媒を担持する場合には、パティキュレートを低温で燃焼させることができるので、前記被処理ガスの温度の下限を例えば 500 に下げることが可能となる。

#### 【0015】

燃料の供給（燃料添加装置 5 からの燃料の噴出）すなわちフィルタ 4 の再生は、フィルタ 4 の前後の差圧を検出して、その差圧が予め設定した設定値になったときに行ったり、所定の時間間隔をおいて行うようにする。例えば、差圧による場合には、金属繊維フィルタ  
40

4 の前後にガス圧力検出器（図示せず）を設け、これら検出器からの検出値から差圧を求め、この差圧の値が設定値になったとき燃料が被処理ガス中に噴出されるようにする。その設定値は、予め実験等で測定した結果に基づいて内燃機関や燃焼装置の燃焼状態等が悪くならない範囲で任意に設定された値にすることは勿論である。また、所定の時間間隔をおいて行う場合には、予め実験等で測定した結果に基づいて内燃機関や燃焼装置の燃焼状態等が悪くならないような時間間隔で行うようにする。

流側)に分散混合器例えばスワラー8を設けるようにしてもよい。これにより、燃料の分散を確実にできることになる。

【0016】

つぎにこのガス処理装置1の作用を述べる。

被処理ガス例えばディーゼル内燃機関の排ガスは、ガス通路2内を流れて、処理部3に流入する。そこでガスが金属繊維フィルタ4を通過し、ガス中のパーティキュレートがフィルタ4に捕捉され、脱塵処理される。脱塵処理されたガス(処理ガス)はガス通路2内をさらに下流へと流れる。

そして、フィルタ4に捕捉されたパーティキュレートの量が多くなると、燃料添加装置5から燃料例えば軽油がガス通路2内に噴出される。この軽油と排ガスが処理部3に流入し、スワラー8により分散混合される。この混合体が触媒燃焼部6に流入してそこで触媒の存在下で軽油が燃焼し、排ガスが加熱されて昇温される。この昇温されたガスが金属繊維フィルタ4に流入し、このガスによりフィルタ4に捕捉されている炭素系微粒子等のパーティキュレートが燃焼し、フィルタ4上のパーティキュレートが除去される。これにより、フィルタ4が再生され、良好にガスの脱塵処理を行える状態になる。

10

【0017】

このように、金属繊維フィルタ4の上流で燃料を添加し、この添加燃料を触媒燃焼部6で燃焼させるので、排ガス全量を均一に加熱することができる。この際、スワラー8を設けることにより、一層排ガスを均一に加熱することができる。これによって、フィルタ4全体がガスにより加熱されるため、フィルタ4に捕捉されているパーティキュレートは燃え残ることなく全部が燃焼する。このため、フィルタ4の再生を良好に行えることになる。また、フィルタが金属繊維フィルタ4であるため、熱伝導率が高く、ホットスポットができないと共に、フィルタ4の一部分にパーティキュレートが集中的に捕捉されてこれが燃焼しても、熱が他に伝播して、フィルタ4の温度分布が小さくなるので、フィルタ4の耐久性が向上することになる。さらに、触媒燃焼部6を設けているため、その触媒燃焼部6でもパーティキュレートの捕捉を行えるので、フィルタ4のみの時と比較してパーティキュレートの除去効率が高くなる。すなわち、パーティキュレートの処理能力が高くなる。

20

【0018】

また、金属繊維フィルタ4を構成する金属繊維15がコイル材切削法で製造されていることにより、基材として低コストの高温耐熱性ステンレス鋼を用いることができるので、金属繊維15を容易に低コストで製造することが可能となると共に、均一な形状の繊維15を形成することが可能となる。また、金属繊維15を集積してウェブにして焼結するだけでなく、焼結後に熱処理して繊維表面にアルミナ薄膜18を形成しているため、高温耐熱性、耐酸化性、機械強度が高くなる。さらに、製造される繊維15の径や集積してウェブにする際の集積する量を自由に变化させることで細孔径を任意に調整できるため、排ガス中のパーティキュレートの処理率を任意に変えることができると共に、ガス中やパーティキュレート中の灰分を堆積しないように調整することができる。さらにまた、金属繊維15は寸法形状がそろっている上に表面積が大きく、かつ断面を矩形状に形成することで、排ガス中のパーティキュレートを各辺のエッジで確実に捕捉することができる。

30

【0019】

さらに、金属繊維フィルタ4に酸化触媒を担持させることにより、パーティキュレートを燃焼させる温度を下げることができ、低い温度でフィルタ4の再生を行えるので、よりフィルタ4の耐久性が向上することになる。また、フィルタ4での再生温度が下がることで、燃料の供給量を低減することができ、経済性も良くなる。

40

【0020】

従って、本発明のガス処理装置は、パーティキュレートの処理能力が高いと共に、優れた耐久性を有し、かつ、経済性や再生能力にも良好なものとなる。

【0021】

【実施例】

以下、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれによって何ら限定されるものではない

50

。

## 【0022】

触媒燃焼部 1

アルミナ・粒子（粒子径  $5\ \mu\text{m}$ ） $9.5\ \text{g}$  を純水  $100\ \text{ml}$  に塩化白金酸  $1.3\ \text{g}$  を溶かしてできた水溶液中に浸し、 $130^\circ\text{C}$  で1時間乾燥した後  $500^\circ\text{C}$  で2時間乾燥して、白金触媒（以後、 $\text{Pt}/\text{SiO}_2\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ ）を調製した。

次にこの触媒  $10\ \text{g}$  を純水  $100\ \text{ml}$  と混合させ、ボールミルで24時間粉碎混合して触媒スラリーを調製した。この触媒スラリーを市販のセラミックハニカム（ $100\ \text{cell}/\text{inch}^2$ 、 $400\ \text{cc}$ ）にウォッシュコートして  $110^\circ\text{C}$  で1時間乾燥した後、 $500^\circ\text{C}$  で2時間焼成する操作をハニカム1リットル当たり  $\text{Pt}$  を  $6\ \text{g}$  担持するまで繰り返すこと  
10

## 【0023】

フィルタ 1

高温耐熱性ステンレス鋼（ $\text{Cr}:20.02\%$ 、 $\text{Al}:4.9\%$ 、 $\text{La}:0.08\%$  残部  $\text{Fe}$  及び不可避成分）の薄板を巻き回したコイル材を端面切削して製造した繊維径  $50\ \mu\text{m}$  の金属繊維を集積してウエブにし、それを焼結および熱処理して焼結して高温耐熱性金属繊維フィルタを製作した。

## 【0024】

フィルタ 2

チタニア粒子  $7\ \text{g}$  を、硝酸銅3水和塩  $3.8\ \text{g}$ 、硝酸カリウム  $2.6\ \text{g}$ 、モリブデン酸アンモニウム4水和塩  $1.8\ \text{g}$  より調製した水溶液  $200\ \text{ml}$  中に混合し、この混合溶液をかくはんしながら水分を蒸発させ、 $110^\circ\text{C}$  で1時間乾燥した後、 $500^\circ\text{C}$  で2時間焼成し触媒を調製した。この触媒  $10\ \text{g}$  を純度  $99\%$  のエタノール  $90\ \text{ml}$  と混合させ、ボールミルで24時間粉碎混合して触媒スラリーを調製した。この触媒スラリーを、高温耐熱性ステンレス鋼（ $\text{Cr}:20.02\%$ 、 $\text{Al}:4.9\%$ 、 $\text{La}:0.08\%$  残部  $\text{Fe}$  及び不可避成分）の薄板を巻き回したコイル材を端面切削して製造した繊維径  $50\ \mu\text{m}$  の金属繊維を集積してウエブにし、それを焼結および熱処理して焼結してなる高温耐熱性金属繊維フィルタ上にウォッシュコートして  $110^\circ\text{C}$  で1時間乾燥した後、 $500^\circ\text{C}$  で2時間焼成する操作を金属繊維フィルタ  $1\ \text{g}$  当たり  $50\ \text{mg}$  触媒粒子が担持されるまで繰り返すこと  
20  
30

## 【0025】

実施例 1

前記触媒燃焼部1とフィルタ1を備えたガス処理装置でディーゼル排ガスの処理を行い、その評価をおこなった。

ディーゼル排ガス  $4\ \text{Nm}^3/\text{hr}$  を1時間ガス処理装置内を通過させ、金属繊維フィルタでパーティキュレートを捕集する。その後、排ガス昇温用触媒燃焼部の  $50\ \text{cm}$  前に挿入された燃料添加ノズルから軽油を  $48\ \text{ml}/\text{hr}$  の流量で供給し、その供給口から  $10\ \text{cm}$  下流側にあるスワラーで分散混合させたのち、触媒燃焼部に送り込む。送り込まれた軽油燃料は触媒燃焼部で燃焼し、排ガスを加熱する。昇温されたガスがさらに下流側にある金属繊維フィルタを通過する時にフィルタ上のパーティキュレートを燃焼する。その結果を図7及び図8に示す。図7は、図1に示したガス処理装置の各位置での温度との関係を示した図であり、図8は、燃料を供給してから金属繊維フィルタの前後の差圧がどのように変化するかを調べた図である。  
40

## 【0026】

実施例 2

前記触媒燃焼部1とフィルタ2を備えたガス処理装置でディーゼル排ガスの処理を行い、その評価をおこなった。

ディーゼル排ガス  $4\ \text{Nm}^3/\text{hr}$  を1時間ガス処理装置内を通過させ、金属繊維フィルタでパーティキュレートを捕集する。その後、排ガス昇温用触媒燃焼部の  $50\ \text{cm}$  前に挿入された燃料添加ノズルから軽油を  $33\ \text{ml}/\text{hr}$  の流量で供給し、供給口から  $10\ \text{cm}$  下  
50

流側にあるスワラーで分散混合させたのち、触媒燃焼部に送り込む。送り込まれた軽油燃料は触媒燃焼部で燃焼し、排ガスを加熱する。昇温されたガスがさらに下流側にある触媒担持金属繊維フィルタを通過する時にフィルタ上のパーティキュレートを燃焼する。その結果を図7及び図8に示す。

【0027】

【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、フィルタの耐久性が向上すると共にフィルタの再生を良好に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のガス処理装置の一例を示す概略図である。

10

【図2】金属繊維フィルタの形状を示す図である。

【図3】コイル材切削装置の一例を示す斜視図である。

【図4】金属繊維の一例を示す図であり、その(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【図5】金属繊維をフィルタ状にした状態を示す図である。

【図6】金属繊維に熱処理を施した状態を示す断面図であり、その(a)は繊維単体を示す図、(b)は繊維が交差した部分を示す図である。

【図7】フィルタ内の温度分布を示す図である。

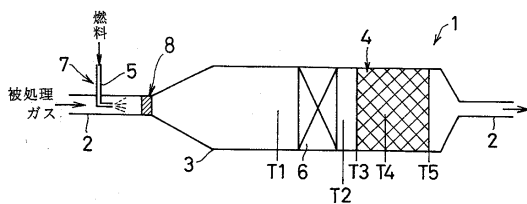
【図8】再生時間とフィルタの差圧との関係を示す図である。

【符号の説明】

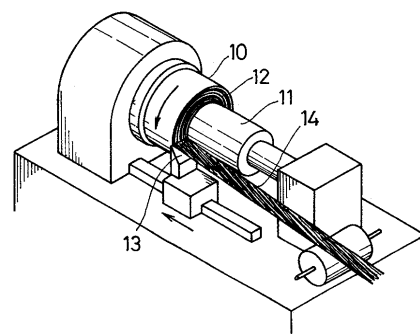
- 1 ガス処理装置
- 4 金属繊維フィルタ
- 5 燃料添加装置
- 6 触媒燃焼部
- 7 加熱装置

20

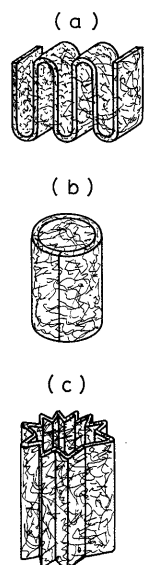
【図1】



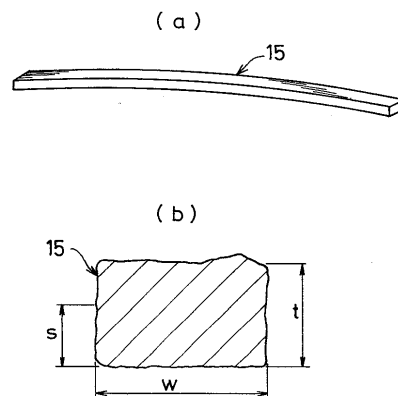
【図3】



【図2】

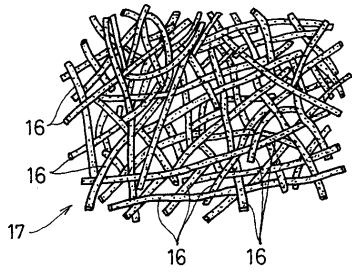


【図4】



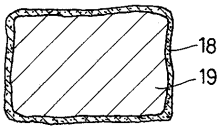


【 図 5 】

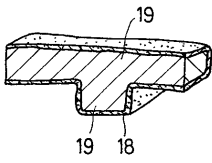


【 図 6 】

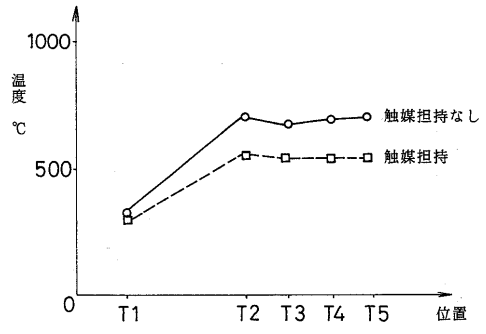
( a )



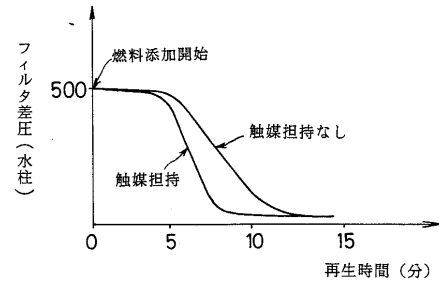
( b )



【 図 7 】



【 図 8 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 中島 紀一  
東京都国分寺市富士本 1 - 9 - 1 0
- (72)発明者 神道 克美  
愛知県豊川市国府町豊成 4 4
- (72)発明者 飯島 伸介  
愛知県蒲郡市金平町頂拝 1 3 - 1 3
- (72)発明者 加藤 籠彦  
愛知県新城市緑が丘 5 - 6 - 5
- (72)発明者 後夷 光一  
愛知県岡崎市上地 3 - 2 3 - 2 6
- (72)発明者 相澤 幸雄  
神奈川県川崎市中原区木月大町 2 0 3
- (72)発明者 関戸 容夫  
神奈川県横浜市磯子区洋光台 6 - 2 8 - 7
- (72)発明者 古牧 治雄  
神奈川県横浜市港北区菊名 2 - 5 - 1 - 1 3 1
- (72)発明者 小宮山 知成  
神奈川県横浜市鶴見区栄町通 3 - 3 2 - 1

審査官 亀田 貴志

- (56)参考文献 国際公開第 9 5 / 0 1 5 4 3 1 ( W O , A 1 )  
特開平 0 9 - 0 1 3 9 4 6 ( J P , A )  
特開平 0 2 - 1 4 4 1 0 8 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 0 3 3 0 8 5 ( J P , A )  
特開昭 5 9 - 2 0 5 2 3 9 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 0 8 5 0 2 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B01D 46/42

B01D 53/94

F01N 3/02