

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4369141号
(P4369141)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年9月4日(2009.9.4)

(51) Int.Cl.	F I		
FO1N 3/02 (2006.01)	FO1N 3/02	3O1C	
BO1D 39/20 (2006.01)	FO1N 3/02	3O1B	
BO1D 53/94 (2006.01)	FO1N 3/02	321A	
BO1J 35/04 (2006.01)	BO1D 39/20	D	
FO1N 3/24 (2006.01)	BO1D 53/36	1O3B	
請求項の数 3 (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2003-39426 (P2003-39426)
 (22) 出願日 平成15年2月18日(2003.2.18)
 (65) 公開番号 特開2004-251137 (P2004-251137A)
 (43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)
 審査請求日 平成17年12月13日(2005.12.13)

(73) 特許権者 000004064
 日本碍子株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
 (74) 代理人 100088616
 弁理士 渡邊 一平
 (72) 発明者 市川 結輝人
 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
 日本碍子株式会社内
 (72) 発明者 山田 敏雄
 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
 日本碍子株式会社内
 審査官 亀田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハニカムフィルタ及び排ガス浄化システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多孔質の隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造体の片側の端面においてのみ、一部の流通孔の前記片側の端面に開口している端部を封止してなる第一のハニカムフィルタの前記片側の端面と、多孔質の隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造体の一方の端面において一部の流通孔の前記一方の端面に開口している端部を封止し、他方の端面において残余の流通孔の前記他方の端面に開口している端部を封止してなる第二のハニカムフィルタの前記一方の端面とが対向し、互いの流通孔の封止部において接合されているハニカムフィルタの製造方法であって、前記第一のハニカムフィルタと前記第二のハニカムフィルタの流通孔の封止部が、セラミック材料を流通孔の端部に充填して焼成することにより形成されるものであり、前記焼成が行われる前に、前記第一のハニカムフィルタと前記第二のハニカムフィルタの未焼成の封止部同士を貼り合わせ、前記焼成により両ハニカムフィルタを一体化することを特徴とするハニカムフィルタの製造方法。

【請求項2】

多孔質の隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造体の片側の端面においてのみ、一部の流通孔の前記片側の端面に開口している端部を封止してなる第一のハニカムフィルタの前記片側の端面と、多孔質の隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造体の一方の端面において一部の流通孔の前記一方の端面に開口している端部を封止し、他方の端面において残余の流通孔の前記他

方の端面に開口している端部を封止してなる第二のハニカムフィルタの前記一方の端面とが対向し、互いの流通孔の封止部において接合されているハニカムフィルタの製造方法であって、前記第一のハニカムフィルタと前記第二のハニカムフィルタの流通孔の封止部が、セラミック材料を流通孔の端部に充填して焼成することにより形成されるものであり、前記焼成が行われた後に、前記第一のハニカムフィルタと前記第二のハニカムフィルタの封止部同士を接合剤を介して貼り合わせ、再度焼成することにより両ハニカムフィルタを一体化することを特徴とするハニカムフィルタの製造方法。

【請求項 3】

前記第一のハニカムフィルタと前記第二のハニカムフィルタとの何れか一方の封止部の貼り合わせ面を凸形状とし、他方の封止部の貼り合わせ面をそれに対応した凹形状とする請求項 2 記載のハニカムフィルタの製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出される排ガス中のパティキュレートマターを捕集するために使用されるハニカムフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】

ディーゼルエンジン、ガソリンリーンバーンエンジン、あるいはガソリン直噴エンジンから排出される排ガス中にはスート（カーボンによる黒煙）を主体とするパティキュレートマター（微粒子状物質）が多量に含まれている。このパティキュレートマターが大気中に放出されると環境汚染を引き起こすため、ディーゼルエンジンの排ガス系には、パティキュレートマターを捕集するためのフィルタが搭載されている。

20

【0003】

このような目的で使用されるハニカムフィルタは、図 10 (a) 及び (b) に示すように、多孔質の隔壁 12 により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔 13 を有するハニカム構造体の一方の端面 16 において一部の流通孔 13 a の一方の端部を封止し、他方の端面 15 において残余の流通孔 13 b の一方の端部を封止した構造を有する（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0004】

30

被処理ガス（排ガス）は、このフィルタ 11 の流入側端面 15 において封止されておらず、流出側端面 16 において封止された流通孔 13 a に流入し、多孔質の隔壁 12 を通って、流入側端面 15 において封止され、流出側端面 16 において封止されていない流通孔 13 b に移動し、当該流通孔 13 b から排出される。そして、この際に隔壁 12 が濾過層となり、ガス中のスート等のパティキュレートマターが隔壁 12 に捕捉され隔壁 12 上に堆積する。

【0005】

【特許文献 1】

特開 2001 - 269585 号公報

【0006】

40

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記のような構造のハニカムフィルタは、すべての流通孔がその一端部において封止されているため、圧力損失が高いという問題があった。

【0007】

また、ディーゼルエンジンの排ガス浄化に用いられるディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF）は、その使用に伴って、捕集されたパティキュレートマターが次第にフィルタ内に堆積し、そのまま放置しておくことでフィルタ性能が低下して行くので、パティキュレートマターがある程度堆積した時点で、フィルタを加熱するなどして堆積したパティキュレートマターを燃焼除去し、フィルタ機能を再生させるようにしているが、従来のハニカムフィルタにおいては、アッシュ（灰分）や酸化鉄等の燃焼により消失しない固形物が徐

50

々に堆積して、フィルタが目詰まりしやすいという問題があった。

【0008】

更に、エンジンからの排ガスが大きく脈動した場合には、その脈動を一方の端部が封止された全ての流通孔で受けることになり、流通孔内（流通孔を仕切る隔壁の細孔内部も含む）に堆積していたパティキュレートマターが、排気脈動によって、フィルタの後方へ排出されてしまうという現象が生じることあった。

【0009】

更にまた、従来のハニカムフィルタは、排ガスの流出側端面のみならず、排ガスに直接的に曝される流入側端面においても流通孔の封止部を有する構造となっていることから、当該流入側端面における封止部の熱膨張などにより耐熱衝撃性に難点があり、このためディーゼルエンジンよりも排ガス温度が高く、かつ排ガスの温度変動幅の大きいガソリンエンジンの排ガス浄化用フィルタとして使用するにことが困難であった。

【0010】

更には、ハニカムフィルタの排ガス流入側端面において、流通孔の封止部にパティキュレートマターが付着し、そこを起点にパティキュレートマターが次第に堆積して、排ガス流入側端面において端部が封止されていない流通孔の開口部までもが閉塞され、そのためにフィルタの圧力損失が急増してしまうという問題があった。

【0011】

本発明は、このような従来の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、排ガス浄化に使用可能なハニカムフィルタにおいて、
1 従来よりも圧力損失を低減すること、
2 アッシュや酸化鉄等の燃焼により消失しない固形物によるフィルタの目詰まりを防止すること、
3 エンジンからの排ガスが大きく脈動した際に、フィルタの流通孔内に堆積していたパティキュレートマターが当該脈動によりフィルタ後方へ排出されるという現象を抑制すること、
4 ディーゼルエンジンよりも排ガス温度が高く、温度変動幅が大きいガソリンエンジンの排ガス浄化用フィルタとしても使用可能にすること、及び
5 排ガス流入側端面におけるパティキュレートマターの堆積により流通孔の開口部が閉塞されることによって起こるフィルタ圧力損失の急増現象を回避すること、にある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、多孔質の隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造体の片側の端面においてのみ、一部の流通孔の一方の端部を封止してなることを特徴とするハニカムフィルタ（第一発明）、が提供される。

【0013】

また、本発明によれば、前記第一発明のハニカムフィルタが使用されていることを特徴とする排ガス浄化システム（第二発明）、が提供される。

【0014】

更に、本発明によれば、多孔質の隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造体の片側の端面においてのみ、一部の流通孔の一方の端部を封止してなる第一のハニカムフィルタと、多孔質の隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造体の一方の端面において一部の流通孔の一方の端部を封止し、他方の端面において残余の流通孔の一方の端部を封止してなる第二のハニカムフィルタとが、互いの流通孔の封止部において接しているか、又は接合されていることを特徴とするハニカムフィルタ（第三発明）、が提供される。

【0015】

更に、本発明によれば、前記第三発明のハニカムフィルタの製造方法であって、前記第一のハニカムフィルタと前記第二のハニカムフィルタの流通孔の封止部が、セラミック材料を流通孔の端部に充填して焼成することにより形成されるものであり、前記焼成が行われる前に、前記第一のハニカムフィルタと前記第二のハニカムフィルタの未焼成の封止部同士を貼り合わせ、前記焼成により両ハニカムフィルタを一体化することを特徴とするハニ

10

20

30

40

50

カムフィルタの製造方法（第四発明）、が提供される。

【0016】

更にまた、本発明によれば、前記第三発明のハニカムフィルタの製造方法であって、前記第一のハニカムフィルタと前記第二のハニカムフィルタの流通孔の封止部が、セラミック材料を流通孔の端部に充填して焼成することにより形成されるものであり、前記焼成が行われた後に、前記第一のハニカムフィルタと前記第二のハニカムフィルタの封止部同士を接合剤を介して貼り合わせ、再度焼成することにより両ハニカムフィルタを一体化することを特徴とするハニカムフィルタの製造方法（第五発明）、が提供される。

【0017】

【発明の実施の形態】

図1は第一発明に係るハニカムフィルタの実施形態の一例を示す概要説明図であり、(a)が一端面側から見た平面図、(b)が断面図である。第1発明に係るハニカムフィルタは、多孔質の隔壁2により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔3を有するハニカム構造体の片側の端面においてのみ、一部の流通孔3aの一方の端部を封止してなるものである。このハニカムフィルタに好適に使用できるハニカム構造体の一例としては、外径が190.5mm、長さが203.2mm、流通孔の断面形状（セル形状）が正方形、セルピッチが1.6mm、隔壁厚さが0.3mmである押出し成形法により製造されたコージエライト質のハニカム構造体が挙げられるが、本発明は勿論このようなハニカム構造体を使用したハニカムフィルタに限定されるものではない。

【0018】

従来DPF等として使用されるハニカムフィルタが、図10のようにハニカム構造体の両側の端面（被処理ガスの流入側端面15及び流出側端面16）において流通孔13の封止を行い、全ての流通孔13がそのどちらか一方の端部を封じられているのに対し、第一発明のハニカムフィルタ1は、前記のようにハニカム構造体の片側の端面6（使用時には被処理ガスの流出側端面となる）においてのみ、一部の流通孔3aの一方の端部が封止されている。

【0019】

すなわち、第一発明のハニカムフィルタにおいては、一端部が封止された流通孔3aと、何れの端部も封止されていない流通孔3bが混在することになる。このような構造とした結果、一端部が封止された流通孔3aに流入した被処理ガスは、従来のハニカムフィルタと同様に、濾過層となる多孔質の隔壁2を通過し、ガス中のパーティキュレートマターが除去されてから外部に排出されるが、何れの端部も封止されていない流通孔3bに流入した被処理ガスは、隔壁2をほとんど通過することなく外部に排出されるため、フィルタ全体としてのパーティキュレートマターの捕集効率は従来に比して低下することになる。

【0020】

しかしながら、封止されていない流通孔3bが存在することによって、圧力損失を従来よりも低減できるという利点があり、フィルタ単体での捕集効率があまり厳しく要求されないような用途において有用である。また、フィルタ内部に堆積したパーティキュレートマターを燃焼除去した後に消失することなく残るアッシュや酸化鉄等の固形物も、封止されていない流通孔3b内に残った分については、当該流通孔3b内を通過するガスの圧力などによって外部に排出されるので、それら固形物によるフィルタの目詰まりが生じにくい。

【0021】

更にまた、エンジンからの排ガスが大きく脈動した場合に、従来のハニカムフィルタでは、その脈動を一方の端部が封止された全ての流通孔で受けることになり、流通孔内（流通孔を仕切る隔壁の細孔内部も含む）に堆積していたパーティキュレートマターが、排気脈動により、フィルタの後方へ排出されてしまうという現象が生じることがあったが、第一発明のハニカムフィルタを用いれば、通気抵抗が相対的に小さい何れの端部も封止されていない流通孔で排ガスの脈動を受けることができ、一方の端部が封止された流通孔内に堆積していたパーティキュレートマターが排気脈動によりフィルタ後方へ排出されることを抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

本発明のハニカムフィルタはディーゼルエンジンの他、ガソリンリーンバーンエンジンやガソリン直噴エンジンからの排ガスの浄化システムにも好適に用いることができる。一般に、ディーゼルエンジンよりもガソリンエンジンの方が、その排ガス温度が高く、また温度の変動幅も大きい。ディーゼルエンジンでは、排ガス温度は高くても600程度であるが、ガソリンエンジンでは、排ガス温度がエンジン近傍で1000あるいはそれ以上に及ぶことがある。

【 0 0 2 3 】

ハニカムフィルタを排気系に設置した場合、フィルタの排ガス流入部が排ガスの温度変動を直接に受けることになるので、エンジンからの排ガス温度変動に着目した場合には、フィルタの排ガス流入部における耐熱衝撃性が重要となる。図10のような従来のハニカムフィルタでは、排ガス流出側端面16のみならず排ガス流入側端面15においても流通孔の封止部14を有する構造から、耐熱衝撃性に難点があったため、温度が高く、温度変動幅の大きいガソリンエンジンに適用することが困難であった。

10

【 0 0 2 4 】

しかしながら、第一発明のハニカムフィルタは、片側の端面にのみ流通孔の封止部が存在し、その反対側の端面においては流通孔の封止部が存在しない構造なので、その封止部が存在しない側の端面を排ガス流入側端面とすることで、ガソリンエンジンに使用した場合における排ガス流入部での排ガス温度変動による厳しい熱衝撃に耐えることが可能となる。当然、ディーゼルエンジンにおいても、その排ガスの温度変動幅が大きく熱衝撃が厳しい場合には、第一発明のハニカムフィルタが好適に使用できる。

20

【 0 0 2 5 】

なお、図1では、流通孔の封止部4は千鳥状に形成されているが、封止部の形成パターンはこれに限らない。例えば、一方の端部が封止されている流通孔を特定の箇所に複数集合させ、何れの端部も封止されていない流通孔を他の箇所に複数集合させるような構成としてもよいし、一方の端部が封止されている流通孔と、何れの端部も封止されていない流通孔とを、ハニカム構造体の端面側から見てそれぞれ列状に集合させる構成としてもよい。

【 0 0 2 6 】

また、一方の端部が封止されている流通孔と、何れの端部も封止されていない流通孔とが、ハニカム構造体の端面側から見て、それぞれ同心円状や放射状に配置した構成としてもよい。あるいは、ハニカム構造体の外周部に、一方の端部が封止されている流通孔と、何れの端部も封止されていない流通孔とを交互に配置し、その内側(ハニカム構造体の中央部)に、何れの端部も封止されていない流通孔のみを配置する構成としてもよい。

30

【 0 0 2 7 】

これら流通孔の封止部の構成は流通孔の断面形状(セル形状)によって様々なパターンが可能である。図の例では、セル形状を四角形としているが、三角形や六角形などの多角形、あるいは円形としてもよく、また、異なるセル形状を組み合わせるようにしてもよい。ハニカム構造体の断面形状についても特に制限はなく、円形他、楕円形、長円形、オーバル形、略三角形、略四角形などあらゆる形状をとることができる。

【 0 0 2 8 】

また、流通孔の開口面積は、全ての流通孔で同一とする必要はなく、開口面積の異なる流通孔が混在するようにしてもよい。例えば、図2(a)及び(b)に示す実施形態では、ハニカム構造体1が、相対的に開口面積の大きい流通孔3cと、相対的に開口面積の小さい流通孔3dとを有している。このような構造のハニカム構造体を、本発明のフィルタに用いる場合には、ハニカム構造体1の片側の端面6においてのみ、少なくとも相対的に開口面積の大きい流通孔3cの一方の端部を封止することが好ましい。

40

【 0 0 2 9 】

図1のように、全ての流通孔の開口面積が同一の場合においては、相対的に通気抵抗が小さい何れの端部も封止していない流通孔の方へ排ガスが流れ込みやすくなってしまうために、一方の端部が封止された流通孔に流れ込む排ガスの量が減少して、フィルタの捕集効

50

率が大幅に低下してしまう。

【 0 0 3 0 】

これに対し、図 2 のように、相対的に開口面積の大きい流通孔 3 c と、相対的に開口面積の小さい流通孔 3 d とを混在させ、相対的に開口面積の大きい流通孔 3 c の一方の端部を封止し、相対的に開口面積の小さい流通孔 3 d は端部を封止しないようにすると、端部が封止された流通孔 3 c へ排ガスが流れ込みやすくなり、フィルタの捕集効率の大幅な低減を回避できる。

【 0 0 3 1 】

また、少なくとも何れの端部も封止していない流通孔において、孔内にフォーム状、繊維状などの充填物を充填したり、隔壁表面に粒子状、繊維状、フィン状などの突起状物質を形成したり、隔壁自体を曲げたり、隔壁表面を曲面にしたりすることでも、流通孔の通気抵抗を調整することが可能であり、このような手段によって、パティキュレートマターの捕捉性能を向上させることができる。

10

【 0 0 3 2 】

ハニカム構造体の材質については、強度、耐熱性等の観点から、コージェライト、アルミナ、ムライト、チタン酸アルミニウム、チタニア、ジルコニア、窒化珪素、窒化アルミニウム、炭化珪素、LAS (リチウムアルミニウムシリケート) といったセラミック材料を 1 種又は 2 種以上の複合物として、あるいは、ステンレス鋼、アルミニウム合金などの金属材料や、活性炭、シリカゲル、ゼオライト等の吸着材料を用いることが好ましい。また、流通孔の端部を封止する封止部 4 の材質は、ハニカム構造体の材質と同一にすると、両者の熱膨張率が一致するため好ましい。

20

【 0 0 3 3 】

ハニカム構造体の隔壁の表面及び/又は隔壁内部の細孔の表面には、白金 (Pt)、ロジウム (Rh)、パラジウム (Pd) などの貴金属類や銅、チタニア、バナジウム、ゼオライト、ペロブスカイト系触媒などの非貴金属を触媒成分として担持してもよく、これにより、排ガス中のヒドロカーボン (HC) 類、一酸化炭素 (CO)、窒素酸化物 (NO_x) などの有害成分を処理したり、フィルタ内に堆積したパティキュレートマターを燃焼除去する際に、その燃焼を促進することができる。

【 0 0 3 4 】

従来使用されている通常のハニカムフィルタでは、隣接する流通孔の端部をハニカム構造体の両側端面において交互に封止した構造のために、触媒成分を担持させることが困難であったが、第一発明のハニカムフィルタは、片側の端面においてのみ一部の流通孔の端部を封止した構造となっているため触媒担持が比較的容易であり、触媒成分をフィルタ全体にほぼ均一に担持することが可能である。

30

【 0 0 3 5 】

排ガス浄化用のフィルタに担持される触媒成分としては、一般に、HC 類、CO、そしてパティキュレートマターを処理する機能を持つ Pt、Pd などの酸化触媒が用いられるが、NO_x も処理するために、Rh などの還元触媒が担持される場合もある。

【 0 0 3 6 】

酸化触媒により排ガス中の硫黄分 (サルファー) も酸化されて硫酸などが形成されるために触媒自体が被毒し性能低下を招くことがあり、特に還元触媒で著しい。そのため、酸化触媒と還元触媒とを同じ領域で共存させることはあまり好ましくない。還元触媒がパティキュレートマターあるいはアッシュで覆われてしまい NO_x 成分との接触が物理的に阻害されることもある。また、HC 類は還元剤としても機能するので、HC 類が酸化されると還元反応の進行が阻害されることにもなる。

40

【 0 0 3 7 】

更には、酸化触媒と還元触媒とが共存すると、各触媒成分の分散性、独立性が低下するので、排ガスとの接触効率が低下する。更にまた、酸化触媒でのパティキュレートマターの酸化燃焼による急激な高温化により、近くに存在する還元触媒が劣化するという問題も考えられる。

50

【0038】

そこで、第一発明の八ニカムフィルタに、酸化触媒と還元触媒とを担持させる場合には、一方の端部が封止された流通孔を仕切っている隔壁の孔内表面及び/又は隔壁内部の細孔の表面に酸化触媒を担持し、その他の何れの端部も封止されていない流通孔を仕切っている隔壁の孔内表面及び/又は隔壁内部の細孔の表面に還元触媒を担持した構成とすることがこのましく、これにより、基本的に酸化触媒と還元触媒とを同一領域内で共存させるということを回避できる。

【0039】

酸化触媒が担持されている一方の端部が封止された流通孔内では、HC類、CO、パーティキュレートマター、そしてサルファーの各成分が酸化されるが、NO_x成分は還元されずに、多孔質の隔壁を通過して、何れの端部も封止されていない流通孔へ抜けていく。何れの端部も封止されていない流通孔内では酸化触媒と分離して担持された還元触媒が待ち受けているので、前記隔壁を通過して当該孔内に移動してきた当NO_x成分は、当該孔内へ直接に流入してきたNO_x成分と合流して、還元触媒により還元処理されることになる。

10

【0040】

何れの端部も封止されていない流通孔内では、HC類が酸化されずに存在しているので、それらHC類が還元剤として機能することが可能となる。また、何れの端部も封止されていない流通孔内では、サルファー成分が酸化され硫酸が形成されることもない。更に、何れの端部も封止されていない流通孔の隔壁表面では、一方の端部が封止された流通孔から通過してきた排ガスが流出してくるので、パーティキュレートマターが多く堆積することがなく、還元触媒がパーティキュレートマターで覆われて、NO_x成分との接触が阻害されるといった事態が生じにくい。

20

【0041】

NO_x成分は主に高温燃焼過程で発生するので、エンジン負荷や回転数の高い領域での発生が多く、その発生の際には排ガス量自体も多くなり、排ガス流速も高くなる。このような状態では、排ガスが相対的に通気抵抗の低い何れの端部も封止されていない流通孔の方へ選択的に流入しようとするので、何れの端部も封止されていない流通孔に還元触媒を配置することが有効となる。なお、排ガス自体が高温化してくると、パーティキュレートマターは自己燃焼するようになる。

【0042】

一方の端部が封止された流通孔と、何れの端部も封止されていない流通孔とは、隔壁1枚で隔てられているだけなので、隔壁表面にのみ触媒成分を担持するタイプであれば、完全に酸化触媒と還元触媒とを分離することができる。しかしながら、隔壁内部の細孔内にまで触媒成分を担持するタイプになると、酸化触媒と還元触媒とは隔壁内部で共存する場合が生じる。このような場合にでも、全体的に見ると、一方の端部が封止された流通孔では酸化触媒が主成分となっており、何れの端部も封止されていない流通孔へ向かうに従って、還元触媒が主成分になってくるようになっていけばよい。

30

【0043】

なお、後述する排ガス浄化システムのように、複数の八ニカムフィルタを用いる場合においては、それぞれの八ニカムの材質や、セル密度、壁厚、セル形状等のセル構造、気孔率、細孔径、細孔分布等の材料特性などを同一とする必要はなく、使用される条件等により任意のものを選択すればよい。

40

【0044】

第一発明に係る八ニカムフィルタの製造方法としては、押出成形等により作製した八ニカム構造体の片側端面において、所定の流通孔の端部に封止部となるセラミック材料をスラリー化、ペースト化するなどして充填し、その後焼成するのが簡単であるが、このように片側端面においてのみ流通孔の端部を封止して焼成を行うと、流通孔を封止した側の端面と封止しない側の端面とで焼成収縮に差が生じ、この収縮バランスの崩れに起因して歪み、変形、亀裂等の製品不良が発生しやすい。

【0045】

50

このような焼成時の収縮差をなくすため、まず、ハニカム構造体の片側端面だけでなく、両側端面において、それぞれ流通孔の端部に封止部となるセラミック材料を充填して、両側端面における焼成時の収縮量が同程度となるように焼成を行い、焼成後に、片側端面の流通孔の封止部を加工除去することにより、第一発明に係るハニカムフィルタを得ることが好ましい。あるいは、焼成後に、中央で切断することにより同一のものを2つ得ることも可能である。

【0046】

また、一方の端部が封止された流通孔を仕切っている隔壁の孔内表面及び/又は隔壁内部の細孔の表面に酸化触媒を担持し、その他の何れの端部も封止されていない流通孔を仕切っている隔壁の孔内表面及び/又は隔壁内部の細孔の表面に還元触媒を担持した構成のハニカムフィルタを作製する場合には、例えば、まず、ハニカム構造体の両側端面で流通孔の一方の端部を交互に封止した通常のハニカムフィルタを製造する。次に、このフィルタの一方の端面から酸化触媒成分を含有するスラリーを開口した流通孔内へ流し込み、当該流通孔内に酸化触媒成分を担持する。次いで、もう一方の端面から還元触媒成分を含有するスラリーを開口した流通孔内へ流し込み、当該流通孔内に還元触媒成分を担持する。その後、酸化触媒成分を含有するスラリーを流し込んだ側の端面を流通孔の封止部ごと切断して除去する。

【0047】

第二発明に係る排ガス浄化システムは、前記第一発明のハニカムフィルタが使用されていることをその特徴とするものであり、当該ハニカムフィルタが使用されることによって、システムの圧力損失を低減するとともに、フィルタの目詰まりを生じにくくすることができる。

【0048】

なお、このシステムにおいては、第一発明のハニカムフィルタを単独で配置して使用してもよいが、目的に応じて複数個用いたり、他の構成要素と組み合わせて用いてもよい。例えば、図3のように、缶体30内において、ハニカム構造体に触媒成分を担持してなる触媒体21が、第一発明のハニカムフィルタ1の前方(排ガス流れ方向上流側)に配置されたシステム構成とすることにより、排ガス中に含まれるHC等の有害成分を触媒体21で無害化した後、後方のハニカムフィルタ1でパーティキュレートマターの除去を行うことができる。触媒体21に担持させる触媒成分としては、例えば、Pt、Pd、Rh等の従来より排ガス浄化に使用されている金属を使用することができる。

【0049】

また、図4のように、第一発明のハニカムフィルタ1を2つ使用し、これらハニカムフィルタが排ガスの流れ方向に沿って直列に配置されたシステム構成としてもよい。この場合、前方に配置されたハニカムフィルタ1の流通孔の封止部4と、後方に配置されたハニカムフィルタ1の何れの端部も封止されていない流通孔3bの一端部とが、両ハニカムフィルタ1、1の対向する端面において対応する位置(軸方向において向かい合う位置)に存在し、かつ、両ハニカムフィルタ1、1の対向する端面が接しているか、又は両ハニカムフィルタ1、1が接合されていることが好ましく、このような構成とすることにより、パーティキュレートマターの捕集効率を高めることができる。

【0050】

両ハニカムフィルタを接合する場合には、それらの接合面に低熱膨張材料を接合材として用いることが過大な熱応力を回避する観点から好ましい。例えば、ハニカムフィルタがコーゼライトのような低熱膨張材料で製造されている場合には、LAS材料が接合材として好適である。

【0051】

また、図5のように、多孔質の隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造体の一方の端面において一部の流通孔の一方の端部を封止し、他方の端面において残余の流通孔の一方の端部を封止してなるハニカムフィルタ(図10に示すような従来構造のハニカムフィルタ)11が、第一発明のハニカムフィルタ1の後方(排ガ

10

20

30

40

50

ス流れ方向下流側)に配置されたシステム構成をとることにより、先に第一発明の八ニカムフィルタ1で排ガス中のパティキュレートマターがある程度除去され、後方の八ニカムフィルタ11には、あまり多くのパティキュレートマターが堆積しなくなる。

【0052】

このため、フィルタの再生(パティキュレートマターの燃焼除去)を行う間隔を長くしたり、再生後に後方の八ニカムフィルタ内に残存するアッシュ等の固形物の量を減少させて、フィルタを目詰まりしにくくしたりすることができる。

【0053】

また、必要に応じ、流通孔の封止部の一部において排ガスを貫通させることで、封止部を有する流通孔の通気抵抗を低減することが可能であるとともに、流通孔内に捕捉されるアッシュ等の固形物を貫通部よりフィルタ外部へ排出することにより、フィルタを目詰まりしにくくしたりすることもできる。封止部の一部に貫通部を設ける代わりに、封止部全体に通気性をもたせることでも同様の効果が期待できる。

【0054】

流通孔の封止部の一部において排ガスを貫通させる手段としては、封止部に貫通孔を設けるか、あるいは、隔壁と封止部との境界部に隙間を設けることが好ましい。また、封止部全体に通気性をもたせる手段は、具体的には封止部を多孔質とすることであり、通常は封止部が隔壁よりも厚いので、封止部の細孔の寸法を隔壁の細孔の寸法よりも大きくすることが好ましい。

【0055】

なお、このように従来構造の八ニカムフィルタ11を、第一発明の八ニカムフィルタ1の後方に配置する場合においては、図6のように、従来構造の八ニカムフィルタ11の流通孔の封止部と、第一発明の八ニカムフィルタ1の流通孔の封止部とが、両八ニカムフィルタ1、11の対向する端面において対応する位置(軸方向において向かい合う位置)に存在するようにすることが好ましく、更に、図7のように、両八ニカムフィルタ1、11の対向する端面が接しているか、又は両八ニカムフィルタ1、11が接合されていることがより好ましい。

【0056】

このような構成とすることにより、従来構造の八ニカムフィルタ11の排ガス流入側端面において、流通孔の封止部にパティキュレートマターが付着し、そこを起点にパティキュレートマターが次第に堆積して、排ガス流入側端面において端部が封止されていない流通孔の開口部までもが閉塞され、フィルタの圧力損失が急増してしまうという問題を解決することができる。

【0057】

第三発明に係る八ニカムフィルタは、図7のように第一発明の八ニカムフィルタ1と従来構造の八ニカムフィルタ11とを組み合わせる場合において、システムへの組み込みを容易にする等の目的で両者を何らかの手段により接触状態とするか、あるいは接合一体化して一つの八ニカムフィルタとした例を示すものであり、図8に示すように、多孔質の隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有する八ニカム構造体の片側の端面においてのみ、一部の流通孔の一方の端部を封止してなる第一の八ニカムフィルタ(第一発明に係る八ニカムフィルタ)1と、多孔質の隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有する八ニカム構造体の一方の端面において一部の流通孔の一方の端部を封止し、他方の端面において残余の流通孔の一方の端部を封止してなる第二の八ニカムフィルタ(図10に示すような従来構造の八ニカムフィルタ)11とが、互いの流通孔の封止部4、14において接触しているか、又は接合されていることを特徴とするものである。

【0058】

2つの八ニカムフィルタ1、11を接触状態とし、あるいは接合して一体化するに当たっては、両フィルタの端面において隔壁同士を接触・接合するという方法も考えられるが、フィルタに用いられるような薄壁の八ニカム構造体では、端面における隔壁の面積、すな

10

20

30

40

50

わち接触・接合面とすることができる部分の面積が小さいため、必要な接触面積を確保したり、接合強度を得ることが難しい。

【0059】

そこで、第三発明においては、前記のように互いの流通孔の封止部4、14において両フィルタ1、11を接触させ、あるいは接合して一体化することとした。両フィルタの端面を合わせたときに、互いの封止部同士が接するように各々の封止部4、14を配置しておけば、必要な強度を得るのに十分な接触・接合面積を確保することが可能である。そして、このように2つのハニカムフィルタを接触させ、あるいは接合して一体化することにより、排ガス浄化システムへの組み込みが容易となるとともに、両フィルタ間のガスの移動がスムーズになる等の効果が得られる。

10

【0060】

第四発明は、前記第三発明のハニカムフィルタの製造方法の一例であって、第一のハニカムフィルタ1と第二のハニカムフィルタ11の流通孔の封止部4、14が、共にセラミック材料を流通孔の端部に充填して焼成することにより形成されるものである場合において、前記焼成が行われる前に、第一のハニカムフィルタ1と第二のハニカムフィルタ11の未焼成の封止部（流通孔の端部に充填されたセラミック材料）同士を貼り合わせ、その後、焼成により両ハニカムフィルタを一体化するものである。このように、両ハニカムフィルタの流通孔の封止部を未焼成の状態貼り合わせれば、その後の焼成により、特に接合剤等を使用しなくても両者を一体化することができる。

【0061】

勿論、前記のような未焼成状態の封止部に対し、その接合に接合剤等を使用するようにしてもよく、それによってより強固に両者を一体化することができる。また、接合剤において熱膨張差を緩和できるように工夫することにより、両者の材質が異なるなどして熱膨張特性が違う場合において、接合部の信頼性を確保することが可能となる。

20

【0062】

第五発明は、第三発明のハニカムフィルタの製造方法の別の一例であって、第一のハニカムフィルタ1と第二のハニカムフィルタ11の流通孔の封止部4、14が、共にセラミック材料を流通孔の端部に充填して焼成することにより形成されるものである場合において、前記焼成が行われた後に、第一のハニカムフィルタ1と第二のハニカムフィルタ11の封止部同士を接合剤を介して貼り合わせ、再度焼成することにより両ハニカムフィルタを一体化するものである。この方法によれば、第一のハニカムフィルタ1と第二のハニカムフィルタ11とが、既にその封止部が焼成された状態で存在する場合には、両者を容易かつ十分な接合強度で一体化することができる。フィルタに触媒成分を担持する場合には、両者を接合した後に触媒成分を担持してもよいし、両者を接合する前に触媒成分を担持してもよい。

30

【0063】

なお、本製造方法においては、図9に示すように、第一のハニカムフィルタと第二のハニカムフィルタとの何れか一方の封止部4の貼り合わせ面を凸形状とし、他方の封止部14の貼り合わせ面をそれに対応した凹形状とすることが好ましく、これにより、両ハニカムフィルタを接合する際の位置決めが容易になるとともに、接合力を高めることができる。また、第一のハニカムフィルタと第二のハニカムフィルタとの何れか一方の封止部にピンを設けておき、他方の封止部に当該ピンが嵌合するような孔部を設けておくことによっても、同様に位置決めを容易にすることが可能である。

40

【0064】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のハニカムフィルタ及び排ガス浄化システムによれば、従来よりも圧力損失を低減することが可能であり、また、アッシュや酸化鉄等の燃焼により消失しない固形物によるフィルタの目詰まりを生じにくくすることができる。

【0065】

また、本発明のハニカムフィルタにおいては、エンジンからの排ガスが大きく脈動した場

50

合に、通気抵抗が相対的に小さい何れの端部も封止されていない流通孔で、その排気脈動を受けることができ、その結果、一方の端部が封止された流通孔内に堆積していたパティキュレートマターが当該脈動によりフィルタ後方へ排出されるという現象を抑制することが可能となる。

【 0 0 6 6 】

更に、本発明のハニカムフィルタは、ディーゼルエンジンに比して排ガス温度が高く、温度変動幅が大きいため、耐熱衝撃性の観点から従来のハニカムフィルタでは適用が困難であったガソリンエンジンの排ガス浄化用フィルタとしても使用することが可能である。

【 0 0 6 7 】

更にまた、従来構造のハニカムフィルタを本発明のハニカムフィルタの後方（排ガス流れ方向下流側）に配置することにより、従来構造のハニカムフィルタの排ガス流入側端面において、流通孔の封止部にパティキュレートマターが付着し、そこを起点にパティキュレートマターが次第に堆積して、排ガス流入側端面において端部が封止されていない流通孔の開口部までもが閉塞され、フィルタの圧力損失が急増してしまうという問題を解決することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第一発明に係るハニカム構造体の実施形態の一例を示す概要説明図であり、（ a ）が一端面側から見た平面図、（ b ）が断面図である。

【図 2】 第一発明に係るハニカム構造体の実施形態の他の一例を示す概要説明図であり、（ a ）が一端面側から見た平面図、（ b ）が断面図である。

【図 3】 第二発明に係る排ガス浄化システムの実施形態の一例を示す概要説明図である。

【図 4】 第二発明に係る排ガス浄化システムの実施形態の他の一例を示す概要説明図である。

【図 5】 第二発明に係る排ガス浄化システムの実施形態の他の一例を示す概要説明図である。

【図 6】 第二発明に係る排ガス浄化システムの実施形態の他の一例を示す概要説明図である。

【図 7】 第二発明に係る排ガス浄化システムの実施形態の他の一例を示す概要説明図である。

【図 8】 第三発明に係るハニカムフィルタの実施形態の一例を示す概要説明図である。

【図 9】 封止部の貼り合わせ面を凸形状と凹形状にした例を示す概要説明図である。

【図 10】 従来 D P F 等に使用されているハニカムフィルタの基本的な構造を示す概要説明図で、（ a ）が一端面側から見た平面図、（ b ）が断面図である。

【符号の説明】

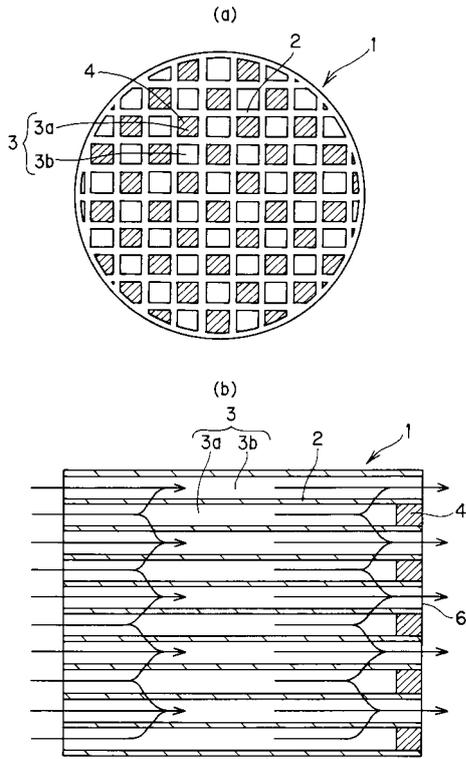
1 ... 第一発明に係るハニカムフィルタ、 2 ... 隔壁、 3 ... 流通孔、 4 ... 封止部、 6 ... 流出側端面、 1 1 ... 従来構造のハニカムフィルタ、 1 2 ... 隔壁、 1 3 ... 流通孔、 1 4 ... 封止部、 1 5 ... 流入側端面、 1 6 ... 流出側端面、 2 1 ... 触媒体、 3 0 ... 缶体。

10

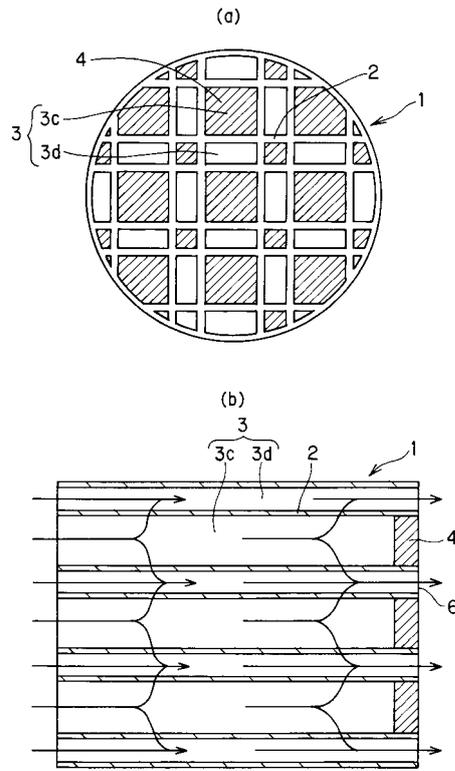
20

30

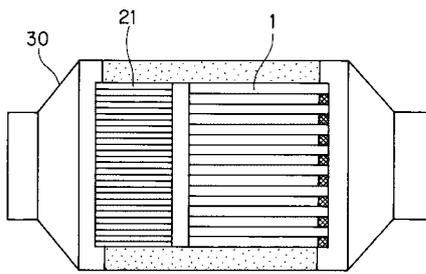
【図1】



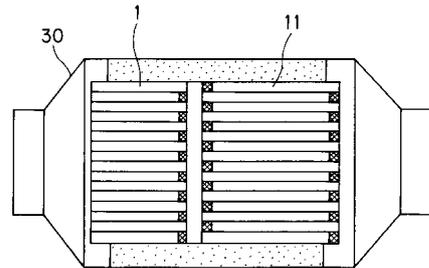
【図2】



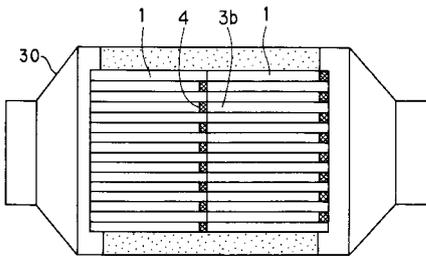
【図3】



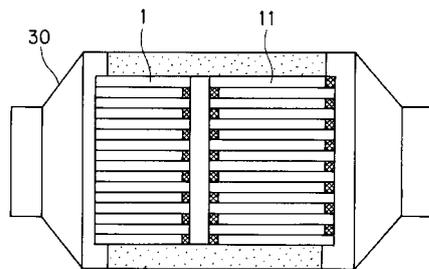
【図5】



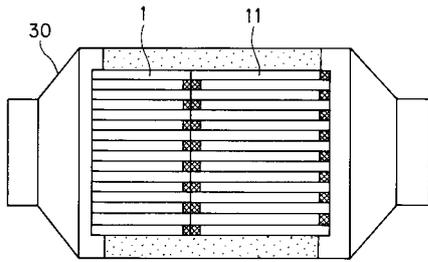
【図4】



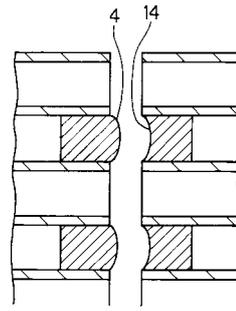
【図6】



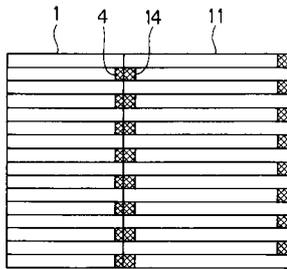
【 図 7 】



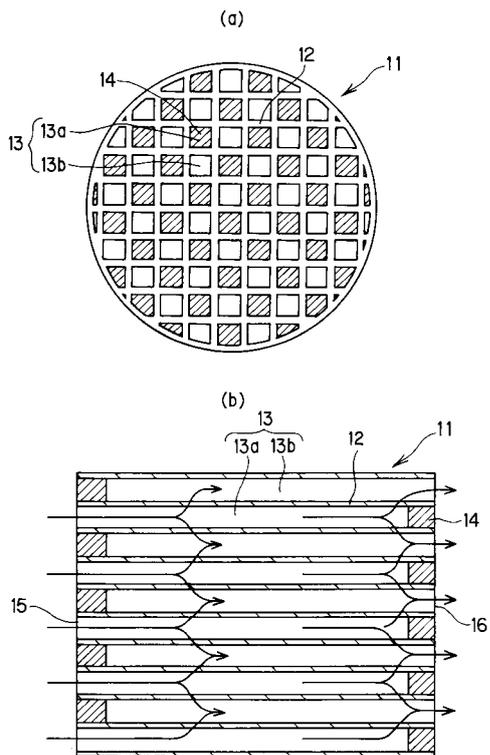
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		
F 0 1 N	3/28	(2006.01)	B 0 1 D	53/36 1 0 3 C
B 0 1 D	46/00	(2006.01)	B 0 1 J	35/04 3 0 1 E
			F 0 1 N	3/24 E
			F 0 1 N	3/28 3 0 1 G
			F 0 1 N	3/28 3 0 1 H
			F 0 1 N	3/28 3 0 1 P
			F 0 1 N	3/28 3 0 1 Q
			B 0 1 D	46/00 3 0 2

(56) 参考文献 特開2004 - 108331 (JP, A)
 実開平06 - 047619 (JP, U)
 特開2002 - 357115 (JP, A)
 特開2001 - 205108 (JP, A)
 特開2003 - 035126 (JP, A)
 特表2002 - 537965 (JP, A)
 特開昭58 - 196820 (JP, A)
 特開平05 - 068828 (JP, A)
 特開2002 - 004844 (JP, A)
 特開2003 - 001067 (JP, A)
 特開2004 - 353633 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 3/02
 F01N 3/24
 F01N 3/28
 B01D 39/20
 B01D 53/94
 B01J 35/04
 B01D 46/00