

(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2014-200741
(P2014-200741A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
BO1D 39/20 (2006.01)	BO1D 39/20 ZABD	3G190
FO1N 3/022 (2006.01)	FO1N 3/02 3O1C	4D019
FO1N 3/023 (2006.01)	FO1N 3/02 321A	4D048
FO1N 3/035 (2006.01)	BO1D 46/00 3O2	4D058
BO1D 46/00 (2006.01)	BO1J 35/04 3O1E	4G169

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-78981 (P2013-78981)
(22) 出願日 平成25年4月4日 (2013.4.4)

(71) 出願人 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
(74) 代理人 100089347
弁理士 木川 幸治
(74) 代理人 100154379
弁理士 佐藤 博幸
(74) 代理人 100154829
弁理士 小池 成
(72) 発明者 官入 由紀夫
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

最終頁に続く

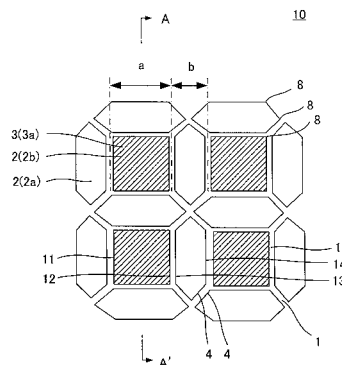
(54) 【発明の名称】 ウォールフロー型排ガス浄化フィルタ

(57) 【要約】

【課題】 排ガス中の粒子状物質の捕集効率を高く維持した状態で、排ガス処理における初期及びPM堆積時の圧力損失を低く抑えることが可能な、耐熱強度に優れたウォールフロー型排ガス浄化フィルタを提供する。

【解決手段】 ハニカム構造部と目封止部3とを備え、断面が略六角形である入口開口セル2 aの1辺と、断面が略正方形である出口開口セル2 bの1辺とが、略同一の長さを有するとともに略平行に隣接し、1つの出口開口セル2 bの周囲を4つの入口開口セル2 aが取り囲む構造となっており、出口開口セル2 bの第1の辺1 1を形成する隔壁1と、対向する第2の辺1 2を形成する隔壁1との距離である距離aは、0.8mmを超え2.4mm未満の範囲であり、入口開口セル2 aの第3の辺1 3を形成する隔壁1と、対向する第4の辺1 4を形成する隔壁1との距離である距離bの、距離aに対する比率は、0.4を超え1.1未満の範囲である、ウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の端面から第 2 の端面まで貫通し、流体の流路となる複数のセルを区画形成する多孔質の隔壁を有する八ニカム構造部と、

所定の前記セルの前記第 1 の端面と残余の前記セルの前記第 2 の端面とに配設された目封止部と、を備え、

複数の前記セルは、前記流体の流入側端面において開口するとともに前記流体の流出側端面において流出側目封止部が配設された入口開口セルと、前記流入側端面において流入側目封止部が配設されるとともに前記流出側端面において開口した出口開口セルと、からなり、

前記入口開口セルは、前記八ニカム構造部の中心軸方向に垂直な断面の形状が見かけ上略六角形であり、

前記出口開口セルは、前記八ニカム構造部の中心軸方向に垂直な断面の形状が略正方形であり、

複数の前記セルは、所定の前記入口開口セルの 1 辺と、隣接する前記出口開口セルの 1 辺とが、略同一の長さを有するとともに略平行となるよう、1 つの前記出口開口セルの周囲を 4 つの前記入口開口セルが取り囲む構造となっており、

前記出口開口セルの第 1 の辺を形成する前記隔壁と、前記出口開口セルの前記第 1 の辺と対向する第 2 の辺を形成する前記隔壁との距離である距離 a は、 0.8 mm を超え 2.4 mm 未満の範囲であり、

前記出口開口セルの 1 辺と略平行に隣接する前記入口開口セルの第 3 の辺を形成する前記隔壁と、前記入口開口セルの前記第 3 の辺と対向する第 4 の辺を形成する前記隔壁との距離である距離 b の、前記距離 a に対する比率は、 0.4 を超え 1.1 未満の範囲である、ウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【請求項 2】

前記入口開口セルには、前記第 3 の辺の中央部と前記第 4 の辺の中央部とを前記八ニカム構造部の中心軸方向に垂直な方向に結ぶ分割壁が形成された、請求項 1 に記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【請求項 3】

前記入口開口セルにおいて、幾何学的表面積 GSA (前記入口開口セルの全内表面積 (S)) を前記八ニカム構造部の全容積 (V) で除した値 (S/V) が、 $10 \sim 30 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$ であり、

前記入口開口セルのセル断面開口率が $20 \sim 70\%$ であり、

複数の前記セルのそれぞれの水力直径が $0.5 \sim 2.5 \text{ mm}$ である、請求項 1 又は 2 に記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【請求項 4】

前記入口開口セルにおいて、幾何学的表面積 GSA (前記入口開口セルの前記細孔を除く全内表面積 (S)) を前記八ニカム構造部の全容積 (V) で除した値 (S/V) が、 $12 \sim 18 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$ であり、

前記入口開口セルのセル断面開口率が $25 \sim 65\%$ であり、

複数の前記セルのそれぞれの水力直径が $0.8 \sim 2.2 \text{ mm}$ である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【請求項 5】

複数の前記セルの、前記八ニカム構造部の中心軸方向に垂直な断面における角部は、曲率半径 $0.05 \sim 0.4 \text{ mm}$ の湾曲形状である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【請求項 6】

複数の前記セルを形成する前記隔壁に触媒が担持された請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウォールフロー型排ガス浄化フィルタに関する。更に詳しくは、エンジン、特に自動車エンジンからの排ガスに含まれる粒子状物質や、窒素酸化物（ NO_x ）、一酸化炭素（ CO ）、炭化水素（ HC ）等の有毒ガス成分の浄化に好適に用いられるウォールフロー型排ガス浄化フィルタに関する。

【背景技術】

【0002】

地球環境への影響や、資源節約の観点から、自動車の燃費低減が近年求められている。このため、直接噴射式ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の熱効率の良い内燃機関が、自動車用の動力源として使用される傾向にある。

10

【0003】

一方、これらの内燃機関では、燃料の燃焼の際に生じる燃えかすの発生が問題となっている。大気環境の観点から、排ガスに含まれる有毒成分の除去と同時に、スート（煤）やアッシュ（灰）等の粒子状物質（以下、「 PM 」ということがある。）を大気に放出しないための対策が必要とされている。

【0004】

特にディーゼルエンジンから排出される PM の除去に関する規制は世界的に強化される傾向にあり、 PM を除去するための捕集フィルタ（以下、「 DPF 」ということがある。）として、ハニカム構造のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの使用が注目され、種々のシステムが提案されている。上記 DPF は、通常、多孔質の隔壁によって流体の流路となる複数のセルが区画形成されたものであり、セルを交互に目封止することで、セルを構成する多孔質の隔壁がフィルタの役目を果たす構造である。

20

【0005】

DPF は、第1の端面（流入側端面）から粒子状物質を含有する排ガス等を流入させ、隔壁で粒子状物質を濾過した後に、浄化されたガスを第2の端面（流出側端面）から排出するものであるが、排ガスの流入に伴い、排ガス中に含有される粒子状物質が隔壁上に堆積し、排ガスの流入側セルを閉塞させるという問題があった。これは、排ガス中に多量の粒子状物質が含有される場合や、寒冷地において発生し易い現象である。このようにセルが閉塞すると、 DPF における圧力損失が急激に大きくなるという問題が生じる。そこで、このようなセルの閉塞を抑制するために、排ガスの流入側セルにおける濾過面積や開口率を高めるといった工夫がなされている。

30

【0006】

具体的には、流入側セル、即ち流入側端面において開口しているセル（入口開口セル）の断面積と、流出側セル、即ち流出側端面において開口しているセル（出口開口セル）の断面積とを異ならせた構造（以下、「 HAC （ High Ash Capacity ）構造」ということがある。）が提案されている（例えば特許文献1参照）。ここでセルの断面積とは、セルをその中心軸方向に垂直な平面で切断したときの、その断面の面積をいう。

【0007】

また、断面積の大きな流入側セルと断面積の小さな流出側セルとを有する HAC 構造のハニカムフィルタであって、流入側セルの断面形状と、流出側セルの断面形状とが異なるハニカムフィルタが提案されている（例えば特許文献2参照）。ここで、セルの断面形状とは、セルをその中心軸方向に垂直な平面で切断したときの、その断面に現れる形状をいう。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】国際公開第2009/069378号

【特許文献2】特開2004-000896号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、流入側セル（入口開口セル）の開口率を高めることは、即ち相対的に流出側セル（出口開口セル）の開口率の低下につながるため、それに伴って、初期の圧力損失（圧損）が高くなってしまおうという問題があった。

【0010】

また、流入側セル（入口開口セル）と流出側セル（出口開口セル）とで、断面積や断面形状を異ならせるようにすると、セルを形成する隔壁の厚さが、隔壁同士が交差する部分（以下、「交点部」ということがある。）の一部で薄くなる場合があり、強度的に弱くなるという問題があった。そのため、DPFに堆積したPMをポストインジェクションによって燃焼除去する際に、薄くなった交点部の一部に熱応力が集中し、クラックが発生する等、破壊し易くなるという問題があった。ここで、隔壁同士が交差する部分（交点部）とは、DPF等のハニカムフィルタを、その中心軸方向に垂直な平面で切断したときの断面において、互いに交差する2つの隔壁の双方に属する部分をいう。例えば、上記断面において、直線状に伸びる同じ厚さの隔壁同士が交差する場合には、交点部とは、交差する部分における、正方形の断面形状の範囲をいう。

10

【0011】

本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、初期の圧力損失及びPM堆積時の圧力損失のいずれも低く抑えるとともに、PM燃焼時におけるフィルタの局所的な温度上昇を防止し、熱応力によるクラック発生を低減した、ウォールフロー型排ガス浄化フィルタを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者らは、流入側セル（入口開口セル）の濾過面積及び開口率を高めつつ、流出側セル（出口開口セル）の開口径を大きく保つことで、上記課題を解決できることを見出した。即ち、本発明によれば、以下のウォールフロー型排ガス浄化フィルタが提供される。

【0013】

[1] 第1の端面から第2の端面まで貫通し、流体の流路となる複数のセルを区画形成する多孔質の隔壁を有するハニカム構造部と、所定の前記セルの前記第1の端面と残余の前記セルの前記第2の端面とに配設された目封止部と、を備え、複数の前記セルは、前記流体の流入側端面において開口するとともに前記流体の流出側端面において流出側目封止部が配設された入口開口セルと、前記流入側端面において流入側目封止部が配設されるとともに前記流出側端面において開口した出口開口セルと、からなり、前記入口開口セルは、前記ハニカム構造部の中心軸方向に垂直な断面の形状が見かけ上略六角形であり、前記出口開口セルは、前記ハニカム構造部の中心軸方向に垂直な断面の形状が略正方形であり、複数の前記セルは、所定の前記入口開口セルの1辺と、隣接する前記出口開口セルの1辺とが、略同一の長さを有するとともに略平行となるよう、1つの前記出口開口セルの周囲を4つの前記入口開口セルが取り囲む構造となっており、前記出口開口セルの第1の辺を形成する前記隔壁と、前記出口開口セルの前記第1の辺と対向する第2の辺を形成する前記隔壁との距離である距離aは、0.8mmを超え2.4mm未満の範囲であり、前記出口開口セルの1辺と略平行に隣接する前記入口開口セルの第3の辺を形成する前記隔壁と、前記入口開口セルの前記第3の辺と対向する第4の辺を形成する前記隔壁との距離である距離bの、前記距離aに対する比率は、0.4を超え1.1未満の範囲である、ウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

30

40

【0014】

[2] 前記入口開口セルには、前記第3の辺の中央部と前記第4の辺の中央部とを前記ハニカム構造部の中心軸方向に垂直な方向に結ぶ分割壁が形成された、前記[1]に記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【0015】

50

[3] 前記入口開口セルにおいて、幾何学的表面積 GSA (前記入口開口セルの全内表面積 (S) を前記ハニカム構造部の全容積 (V) で除した値 (S/V)) が、 $10 \sim 30 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$ であり、前記入口開口セルのセル断面開口率が $20 \sim 70\%$ であり、複数の前記セルのそれぞれの水力直径が $0.5 \sim 2.5 \text{ mm}$ である、前記 [1] 又は [2] に記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【 0016 】

[4] 前記入口開口セルにおいて、幾何学的表面積 GSA (前記入口開口セルの前記細孔を除く全内表面積 (S) を前記ハニカム構造部の全容積 (V) で除した値 (S/V)) が、 $12 \sim 18 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$ であり、前記入口開口セルのセル断面開口率が $25 \sim 65\%$ であり、複数の前記セルのそれぞれの水力直径が $0.8 \sim 2.2 \text{ mm}$ である、前記 [1] ~ [3] のいずれかに記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

10

【 0017 】

[5] 複数の前記セルの、前記ハニカム構造部の中心軸方向に垂直な断面における角部は、曲率半径 $0.05 \sim 0.4 \text{ mm}$ の湾曲形状である前記 [1] ~ [4] のいずれかに記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【 0018 】

[6] 複数の前記セルを形成する前記隔壁に触媒が担持された前記 [1] ~ [5] のいずれかに記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【 発明の効果 】

【 0019 】

本発明によれば、直噴ガソリンエンジンやディーゼルエンジンから排出される排ガスに含まれる粒子状物質を効率良く捕集、除去するとともに、初期及び PM 堆積時のいずれにおける圧損も少ないウォールフロー型排ガス浄化フィルタが提供される。また、本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタは、 PM 燃焼時の熱応力集中によるクラック等の発生を効果的に防止することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0020 】

【 図 1 】 本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの一実施形態を示す模式的斜視図である。

【 図 2 】 本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの一実施形態を示す模式的断面図であり、図 3 及び図 4 に示す $A-A'$ 方向における断面を示す図である。

30

【 図 3 】 本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの一実施形態を流入側から見た模式的部分拡大図である。

【 図 4 】 本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの一実施形態を流出側から見た模式的部分拡大図である。

【 図 5 】 本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの他の実施形態を流入側から見た模式的部分拡大図である。

【 図 6 】 従来のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの一実施形態を示す模式的断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

40

【 0021 】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、変更、修正、改良を加え得るものである。

【 0022 】

本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタは、第 1 の端面から第 2 の端面まで貫通し流体の流路となる複数のセルを区画形成する多孔質の隔壁を有するハニカム構造部と、所定のセルの第 1 の端面と残余のセルの第 2 の端面とに配設された目封止部と、を備えている。図 1 は、本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの一実施形態を示す模式的斜視図である。また図 2 は、本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの一実施形態

50

を示す模式的断面図であり、図3及び図4に示すA-A'方向における断面を示す図である。図1及び図2に示す通り、本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10は、ハニカム構造部9及び目封止部3を備え、複数のセル2は、流体の流入側端面6aにおいて開口するとともに流体の流出側端面6bにおいて流出側目封止部3bが配設された入口開口セル2aと、流入側端面6aにおいて流入側目封止部3aが配設されるとともに流出側端面6bにおいて開口した出口開口セル2bと、からなる。

【0023】

本発明において、ハニカム構造部9を構成する材料に特に制限はないが、強度、耐熱性、耐久性等の観点から、主成分は酸化物又は非酸化物の各種セラミックスや金属等であることが好ましい。具体的には例えばコーゼライト、ムライト、アルミナ、スピネル、炭化珪素、窒化珪素、及びチタン酸アルミニウム等が考えられ、金属としてはFe-Cr-Al系金属及び金属珪素等が考えられる。これらの材料の中から選ばれた1種又は2種以上を主成分とすることが好ましい。高強度、高耐熱性等の観点から、アルミナ、ムライト、チタン酸アルミニウム、コーゼライト、炭化珪素、及び窒化珪素からなる群から選ばれた1種又は2種以上を主成分とすることが特に好ましい。また、高熱伝導率や高耐熱性等の観点からは、炭化珪素又は珪素-炭化珪素複合材料が特に適している。ここで、「主成分」とは、ハニカム構造部の50質量%以上、好ましくは70質量%以上、更に好ましくは80質量%以上を構成することを意味する。

10

【0024】

本発明においては、目封止部3の材料にも特に制限はないが、上述のハニカム構造部9の好適な材料として挙げた各種セラミックス及び金属等の中から選択された1種又は2種以上を含むことが好ましい。

20

【0025】

本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10は、複数のセグメントを一体化させたものや、スリットが形成されたものであってもよい。このようにして作製されたウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10は、フィルタにかかる熱応力を分散させることができ、局所的な温度上昇によるクラックの発生を防止することができる。

【0026】

複数のハニカムセグメントを一体化させる場合の各セグメントの大きさや形状に制限はないが、各セグメントが大きすぎると、セグメント化によるクラック防止効果が十分に発揮されず、小さすぎると各セグメントの製造や接合による一体化が煩雑となり好ましくない。このようなハニカムセグメントの形状は特に限定されるものではなく、例えば、断面形状が四角形状、即ちセグメントが四角柱状であるものを基本形状とし、一体化した後のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10において、その外周形状を適宜選択、加工することができる。本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10全体の形状に特に制限はなく、図1に示すような断面が円形状のもの他にも、例えば楕円形状、レーストラック形状、長円形状等の略円形状の他、四角形状、六角形状などの多角形状とすることもできる。

30

【0027】

図3は、本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの一実施形態を流入側から見た模式的部分拡大図であり、図4は、本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの一実施形態を流出側から見た模式的部分拡大図である。図3及び図4に示す通り、本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10において、入口開口セル2aは、ハニカム構造部9の中心軸方向に垂直な断面の形状が見かけ上略六角形であり、出口開口セル2bは、ハニカム構造部9の中心軸方向に垂直な断面の形状が略正方形となっている。図6は、従来のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの一実施形態を示す模式的断面図である。図6に示す実施形態においては、入口開口セル2a及び出口開口セル2b(図6中の流入側目封止部3aに相当)の断面形状がいずれも略正方形となっている。本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10は、入口開口セル2aの断面形状を略六角形とすることによって、図6に示すような従来のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ100と比較して、フ

40

50

フィルタの濾過面積を大きくすることができ、PM堆積による圧力損失を低減することができる。ここで「断面形状」とは、セル2をその中心軸方向に垂直な平面で切断したときの、その断面に現れる形状のことであり、セル2を形成する隔壁1に囲まれた部分の形状を指す。また、本明細書においては、入口開口セル2aが複数の空間に分割されている場合であっても、隔壁1に囲まれた部分が略六角形である限り、分割された当該入口開口セル2aは「見かけ上」略六角形であるという。

【0028】

また、図3及び図4に示す通り、本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10において、複数のセル2は、所定の入口開口セル2aの1辺と、隣接する出口開口セル2bの1辺とが、略同一の長さを有するとともに略平行となるよう、1つの出口開口セル2bの周囲を4つの入口開口セル2aが取り囲む構造となっている。即ち、略正方形の断面形状を有する出口開口セル2bの4辺のそれぞれに対して、略六角形の断面形状を有する入口開口セル2aの1辺が隣接しており、隣接する辺同士は、略同一の長さを有するとともに略平行となっている。このような構造においては、出口開口セル2b同士が隣接することはなく、出口開口セル2bは、周囲すべてを4つの入口開口セル2aによって取り囲まれることになる。このような構造とすることによって、出口開口セル2bの開口率を大きくすると共に、出口開口セル2bの数を入口開口セル2aの数と比べて少なくできるため、初期の圧力損失を低減させることができる。

10

【0029】

また、図3及び図4に示す通り、入口開口セル2aの6辺のうち、出口開口セル2bと略平行に隣接する2辺13, 14を除く4辺4は、当該出口開口セル2bと隣接する別の出口開口セル2bの辺4とそれぞれ隣接している。即ち、入口開口セル2aにおける隣り合う2辺4の形成する頂点同士が4つ集合する部分においては、図3及び図4に示す通り、2つの隔壁1が互いに直交する構造となっている。このような構造とすることによって、隔壁1の熱容量を高く維持することができ、PMの堆積しやすい頂点部分におけるPM燃焼時の熱応力を緩和させることができる。

20

【0030】

出口開口セル2bの第1の辺11を形成する隔壁1と、出口開口セル2bの第1の辺11と対向する第2の辺12を形成する隔壁1との距離である距離aは、0.8mmを超え2.4mm未満の範囲であることが好ましい。ここで距離aとは、第1の辺11を形成する隔壁1の厚さ方向の中心から、対向する第2の辺12を形成する隔壁1の厚さ方向の中心とを結ぶ最短距離を指す。また、出口開口セル2bの1辺と略平行に隣接する入口開口セル2aの第3の辺13を形成する隔壁1と、入口開口セル2aの第3の辺13と対向する第4の辺14を形成する隔壁1との距離である距離bの、距離aに対する比率は、0.4を超え1.1未満の範囲であることが好ましい。ここで距離bとは、第3の辺13を形成する隔壁1の厚さ方向の中心から、対向する第4の辺14を形成する隔壁1の厚さ方向の中心とを結ぶ最短距離を指す。距離a及び距離bの関係を上記の範囲とすることによって、初期の圧力損失及びPM堆積時における圧力損失がバランス良く低減されるため好ましい。

30

【0031】

本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10の製造方法に特に制限はないが、例えば以下のような方法により製造することができる。八ニカム構造部9の原料粉末として、前述の好適な材料の中から選ばれた材料、例えば炭化珪素粉末を使用し、これにバインダ、例えばメチルセルロース及びヒドロキシプロポキシルメチルセルロース等を添加し、更に界面活性剤及び水を添加し、可塑性の坯土を作製する。この坯土を押し出し成形することにより、上述のような所定の断面形状の隔壁1及びセル2を有する八ニカム構造部9の成形体を得る。これを、例えばマイクロ波及び熱風で乾燥後、八ニカム構造部9の製造に用いた材料と同様の材料で目封止することで目封止部3を配設し、更に乾燥した後、例えば窒素雰囲気中で加熱脱脂し、その後アルゴン等の不活性雰囲気中で焼成することにより本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10を得ることができる。焼成温度及び焼成

40

50

雰囲気は原料により異なり、当業者であれば、選択された材料に最適な焼成温度及び焼成雰囲気を選択することができる。

【0032】

本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10を複数のハニカムセグメントが一体化された構成とするには、例えば以下のような方法がある。複数のハニカムセグメントを、例えばセラミックスセメントを用いて互いに接合し、乾燥硬化させた後、所望の形状となるよう外周を加工することによって、セグメント一体型のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10を得ることができる。

【0033】

図5は、本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタの他の実施形態を流入側から見た模式的部分拡大図である。図5に示す通り、本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10では、入口開口セル2aを中心軸方向に分割する分割壁7が形成されていてもよい。このような分割壁7を形成することによって、入口開口セル2aにおける濾過面積を大きくすることができる。分割壁7の形状や数、形成位置等は特に限定されるものではないが、図5に示す実施形態の様に、入口開口セル2aにおいて、第3の辺13の中央部と第4の辺14の中央部とを入口開口セル2aの中心軸方向に垂直な方向に結ぶよう分割壁7が形成されていることが好ましい。このような実施形態における入口開口セル2aは、分割壁7によって、実質的に、略五角形の断面形状を有する2つの空間に分割されることになる。

10

【0034】

分割壁7の材料は特に限定されるものではなく、濾過能を有する多孔質材料の中から適宜好適なものを選択することができるが、フィルタ作製時の容易性を鑑み、隔壁1と同じ材料を採用することが好ましい。また、分割壁7の厚さについても、特に限定されるものではないが、熱容量及び強度の観点から0.1~0.5mmの範囲であることが好ましい。0.1mmよりも小さいと、熱容量及び強度の観点から好ましくない。また、0.5mmよりも大きいと、濾過面積確保の観点から好ましくない。なお、本明細書においては、分割壁7が形成されている場合であっても、入口開口セル2aは「見かけ上」略六角形であるとみなす。

20

【0035】

本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10では、入口開口セル2aにおいて、幾何学的表面積GSA(入口開口セル2aの全内表面積(S)をハニカム構造部9の全容積(V)で除した値(S/V)が、 $10 \sim 30 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$ であることが好ましく、 $12 \sim 18 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$ であることが更に好ましい。一般に、フィルタの濾過面積が大きいほど、隔壁へのPM堆積厚さを低減できるため圧力損失を低く抑えることができる。よって、入口開口セル2aの幾何学的表面積GSAが $10 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$ より小さいと、PM堆積時の圧力損失の増加につながるため好ましくない。また、 $30 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$ より大きいと、初期の圧力損失が増加するため好ましくない。

30

【0036】

本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10では、入口開口セル2aのセル断面開口率が20~70%であることが好ましく、25~65%であることが更に好ましい。入口開口セル2aのセル断面開口率が20%より小さいと、初期の圧力損失が増加するため好ましくない。また、70%より大きいと、濾過流速が速くなるためPMの捕集効率が低下し、更に隔壁1の強度が不足するため好ましくない。ここで、「入口開口セル2aのセル断面開口率」とは、ハニカム構造部9の中心軸方向に垂直な断面における、「ハニカム構造部9を形成する隔壁1全体の断面積」と「全てのセル2の断面積の総和」との合計に対する、「入口開口セル2aの断面積の総和」の比率を意味する。

40

【0037】

本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10では、複数のセル2のそれぞれの水力直径が0.5~2.5mmであることが好ましく、0.8~2.2mmであることが更に好ましい。複数のセル2のそれぞれの水力直径が0.5mmより小さいと、初期の圧力

50

損失が増加するため好ましくない。また、2.5 mmより大きいと、排ガスと隔壁1との接触面積が減少し、浄化効率が低下するため好ましくない。ここで、複数のセル2のそれぞれの水力直径とは、各セル2の断面積及び周長に基づき、 $4 \times (\text{断面積}) / (\text{周長})$ によって計算される値である。セル2の断面積とは、ハニカム構造部9の中心軸方向に垂直な断面に現れるセルの形状(断面形状)の面積を指し、セルの周長とは、そのセルの断面形状の周囲の長さ(当該断面を囲む閉じた線の長さ)を指す。

【0038】

初期の圧力損失、PM堆積時の圧力損失、及び捕集効率のトレードオフを鑑み、本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10においては、入口開口セル2aの幾何学的表面積GSAが $10 \sim 30 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$ であること、入口開口セル2aのセル断面開口率が20～70%であること、及び複数のセル2のそれぞれの水力直径が0.5～2.5 mmであることを同時に満たすことが好ましい。また、入口開口セル2aの幾何学的表面積GSAが $12 \sim 18 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$ であること、入口開口セル2aのセル断面開口率が25～65%であること、及び複数のセル2のそれぞれの水力直径が0.8～2.2 mmであることを同時に満たすことが更に好ましい。

10

【0039】

複数のセル2の、ハニカム構造部9の中心軸方向に垂直な断面における角部8、即ち、入口開口セル2aの略六角形の断面形状における6つの角、及び、出口開口セル2bの略正方形の断面形状における4つの角を形成する部分は、Rを有する湾曲形状であることが好ましい。具体的には、角部8は、曲率半径0.05～0.4 mmの湾曲形状であることが好ましく、応力集中防止の観点から、曲率半径0.2～0.4 mmの湾曲形状であることが更に好ましい。角部8の曲率半径が0.05 mmよりも小さいと、角部8にPMが堆積しやすくなると同時に、隔壁1の熱応力及び強度が低下するため、熱応力緩和効果を十分に奏することができず好ましくない。また、角部8の曲率半径が0.4 mmよりも大きいと、セルの濾過面積が減少するため好ましくない。

20

【0040】

本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10においては、複数のセル2を形成する隔壁1に触媒が担持されていてもよい。隔壁1に触媒を担持するとは、隔壁1の表面及び隔壁1に形成された細孔の内壁に、触媒がコーティングされることをいう。触媒の種類としては、SCR触媒(ゼオライト、チタニア、バナジウム)や、Pt、Rh、Pdのうち少なくとも2種の貴金属と、アルミナ、セリア、ジルコニアの少なくとも1種を含む三元触媒等が挙げられる。このような触媒を担持することにより、直接噴射式ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等から排出される排ガスに含まれるNOx、CO、HC等を無毒化するとともに、隔壁1の表面に堆積したPMを触媒作用により燃焼除去させ易くすることが可能となる。

30

【0041】

本発明のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10に上記のような触媒を担持させる方法は、特に限定されず、当業者が通常行う方法を採用することができる。具体的には、触媒スラリーをウォッシュコートして乾燥、焼成する方法等が挙げられる。

40

【実施例】

【0042】

以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0043】

(実施例1)

セラミック原料として、炭化珪素(SiC)粉末と金属珪素(Si)粉末とを80:20の質量割合で混合したものを準備した。この混合原料に、バインダとしてヒドロキシプロピルメチルセルロース、造孔材として吸水性樹脂を添加するとともに、水を添加して成形原料を作製した。得られた成形原料を、ニーダーを用いて混練し、坏土を得た。

【0044】

50

次に、得られた坯土を、真空押出成形機を用いて成形し、図3及び図4に示すセル断面構造を有する四角柱形状のハニカムセグメントを16個作製した。ハニカムセグメントの断面を36mm×36mmとし、長さを152mmとした。また、図3に示す距離aを2.2mm、距離bを1.76mmとし、隔壁厚さを0.2mmとした。

【0045】

続いて、得られたハニカムセグメントを高周波誘電加熱乾燥した後、熱風乾燥機を用いて120で2時間乾燥した。なお、乾燥時には、ハニカムセグメントの流出側端面6bが、鉛直下向きになるように配置して乾燥を行った。

【0046】

乾燥後のハニカムセグメントに、目封止部3を形成した。まず、ハニカムセグメントの流入側端面6aにマスクを施し、マスクの施された端部（流入側端部）を目封止スラリーに浸漬して、マスクが施されていないセル2（入口開口セル2a）の開口部に目封止スラリーを充填し、目封止部3（流入側目封止部3a）を形成した。そして、乾燥後のハニカムセグメントの流出側端面6bについても同様にして、残余のセル（即ち、流入側端面6aにおいて目封止されていないセル2（出口開口セル2b））にも目封止部3（流出側目封止部3b）を形成した。

【0047】

そして、目封止部3の形成されたハニカムセグメントを脱脂、焼成し、目封止ハニカムセグメントを得た。脱脂の条件は、550で3時間とし、焼成の条件は、アルゴン雰囲気下で、1450、2時間とした。なお、焼成時には、ハニカムセグメントの流出側端面6bが、鉛直下向きになるように配置して焼成を行った。

【0048】

16個の焼成済のハニカムセグメントを、接合材（セラミックスセメント）を用いて接合一体化した。接合材は、無機粒子、無機接着剤を主成分とし、副成分として、有機バインダ、界面活性剤、発泡樹脂、水等を含むよう構成した。無機粒子としては、板状粒子、無機接着剤としては、コロイダルシリカ（シリカゾル）を使用した。板状粒子としては、マイカを使用した。16個のハニカムセグメントが一体化に接合されたハニカムセグメント接合体の外周を円筒状に研削加工し、その外周面にコート材を塗布して、完成体を得た。コート材は、セラミックス粉末、水、結合材を含むよう構成した。

【0049】

上記の工程によって、図3及び図4に示すセル断面構造を有する実施例1のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10を作製した。

【0050】

（実施例2～24、比較例1～4）

距離a、距離b、及び隔壁厚さを表1に示す通りとしたほかは、実施例1と同様にして、実施例2～24及び比較例1～4のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10を作製した。

【0051】

（比較例5～8）

押出成型時の口金の形状を変更したほかは、実施例1と同様の工程によって、図6に示すセル断面構造を有する比較例5～8のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ100を作製した。セルピッチ及び隔壁厚さをそれぞれ表1に示す通りとした。ここでセルピッチとは、略正方形の断面形状を有するセル2の対向する2辺間の距離に隔壁厚さを加えた長さのことである。

【0052】

実施例1～24及び比較例1～8のウォールフロー型排ガス浄化フィルタをディーゼルエンジンの排気管に取り付け、初期の圧力損失、PM堆積時の圧力損失、及びクラック限界を測定し、評価を行った。結果を表1に示した。

【0053】

10

20

30

40

50

(初期圧損測定方法)

フィルタに200の空気を $2.4 \text{ Nm}^3 / \text{min}$ で流して、流入側と流出側における圧力差から、初期の圧力損失(初期圧損)を測定した。初期圧損が、 2.1 kPa 以上を不可、 1.9 kPa 以上 2.1 kPa 未満を可、 1.7 kPa 以上 1.9 kPa 未満を良、 1.7 kPa 未満を優秀とした。

【0054】

(PM堆積時圧損測定方法)

軽油を酸素欠如状態で燃焼させることでススを発生させ、スス発生量 10 g/h 、流量 $2.4 \text{ Nm}^3 / \text{min}$ 、温度200の燃焼ガスに希釈空気を追加して調整を行ったスス含有燃焼ガスをフィルタに流し、フィルタへのスス堆積量が 4 g/L となった際の流入側と流出側における圧力差から、PM堆積時における圧力損失(PM堆積時圧損)を測定した。PM堆積時圧損が、 6.9 kPa 以上を不可、 6.5 kPa 以上 6.9 kPa 未満を可、 6.3 kPa 以上 6.5 kPa 未満を良、 6.3 kPa 未満を優秀とした。

【0055】

(クラック限界測定方法)

フィルタを排気量2リッターの乗用車用ディーゼルエンジンの排気系に搭載し、フィルタにススを堆積させた。次いで、排気ガス温度を650まで上昇させた後、アイドリング運転に条件変更してガス流量を急激に減らす条件でスス再生を行った。スス堆積量を変化させてこの試験を繰り返し、フィルタにクラックが発生する最小スス堆積量を調査した。このスス堆積量をクラック限界と定義して、クラック限界を測定した。クラック限界が、 8 g/L 未満を不可、 8 g/L 以上 9 g/L 未満を可、 9 g/L 以上 10 g/L 未満を良、 10 g/L 以上を優秀とした。

【0056】

(実施例25)

押出成型時の口金の形状を変更したほかは、実施例1と同様の工程によって、図5に示すセル断面構造を有する実施例25のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10を作製した。図5に示す距離aを 2.2 mm 、距離bを 1.76 mm とし、隔壁厚さを 0.2 mm とした。また、分割壁の厚さを 0.15 mm とした。

【0057】

(実施例26～51、比較例9～15)

距離a、距離b、及び隔壁厚さを表2に示す通りとしたほかは、実施例25と同様にし、実施例26～51及び比較例9～15のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10を作製した。

【0058】

実施例25～51及び比較例9～15のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ10をディーゼルエンジンの排気管に取り付け、初期の圧力損失及びPM堆積時の圧力損失を測定し、評価を行った。結果を表2に示した。

【0059】

10

20

30

【表 1】

	セル断面構造	分割壁	距離a[mm]	距離b[mm]	b/a	セルピッチ[mm]	隔壁厚さ[mm]	初期圧損	PM堆積時圧損	クラック限界	総合評価
比較例1	図3, 4	無し	2.4	1.92	0.80	—	0.2	良	不可	良	不可
実施例1	図3, 4	無し	2.2	1.76	0.80	—	0.2	良	可	良	良
実施例2	図3, 4	無し	2	1.6	0.80	—	0.2	優秀	可	良	良
実施例3	図3, 4	無し	1.8	1.44	0.80	—	0.2	優秀	可	良	良
実施例4	図3, 4	無し	1.8	1.08	0.60	—	0.2	優秀	可	良	良
比較例2	図3, 4	無し	1.5	1.65	1.10	—	0.2	不可	可	良	不可
実施例5	図3, 4	無し	1.5	1.5	1.00	—	0.2	可	可	良	可
実施例6	図3, 4	無し	1.5	1.35	0.9	—	0.2	可	可	良	可
実施例7	図3, 4	無し	1.5	1.2	0.80	—	0.2	良	良	良	良
実施例8	図3, 4	無し	1.5	1.05	0.70	—	0.2	良	良	良	良
実施例9	図3, 4	無し	1.5	0.9	0.60	—	0.2	良	良	良	良
実施例10	図3, 4	無し	1.5	1.35	0.9	—	0.152	良	良	良	良
実施例11	図3, 4	無し	1.5	1.2	0.80	—	0.152	良	良	良	良
実施例12	図3, 4	無し	1.5	1.05	0.70	—	0.152	良	良	良	良
実施例13	図3, 4	無し	1.5	0.9	0.60	—	0.152	良	良	良	良
実施例14	図3, 4	無し	1.4	1.26	0.90	—	0.152	良	可	良	可
実施例15	図3, 4	無し	1.4	1.12	0.80	—	0.152	良	可	良	可
実施例16	図3, 4	無し	1.4	0.98	0.70	—	0.152	良	可	良	可
実施例17	図3, 4	無し	1.4	0.84	0.60	—	0.152	良	可	良	可
実施例18	図3, 4	無し	1.3	1.17	0.90	—	0.152	良	可	良	可
実施例19	図3, 4	無し	1.3	1.04	0.80	—	0.152	良	可	良	可
実施例20	図3, 4	無し	1.3	0.91	0.70	—	0.152	良	可	良	可
実施例21	図3, 4	無し	1.3	0.78	0.60	—	0.152	良	可	良	可
実施例22	図3, 4	無し	1.3	0.715	0.55	—	0.152	良	可	良	可
実施例23	図3, 4	無し	1.3	0.65	0.50	—	0.152	良	可	良	可
実施例24	図3, 4	無し	1.2	0.6	0.50	—	0.152	良	可	良	可
比較例3	図3, 4	無し	1.2	0.48	0.40	—	0.152	不可	不可	良	不可
比較例4	図3, 4	無し	0.8	0.64	0.80	—	0.152	不可	不可	良	不可
比較例5	図6	無し	—	—	—	1.4	0.152	不可	不可	不可	不可
比較例6	図6	無し	—	—	—	1.5	0.152	不可	不可	不可	不可
比較例7	図6	無し	—	—	—	1.8	0.2	不可	不可	不可	不可
比較例8	図6	無し	—	—	—	2	0.2	不可	不可	不可	不可

10

20

30

40

【表 2】

	セル断面構造	分割壁	距離a[mm]	距離b[mm]	b/a	隔壁厚さ[mm]	初期圧損	PM堆積時圧損	総合評価
比較例9	図5	有り	2.4	1.92	0.80	0.2	良	不可	不可
実施例25	図5	有り	2.2	1.76	0.80	0.2	良	良	良
実施例26	図5	有り	2	1.6	0.80	0.2	優秀	良	良
実施例27	図5	有り	1.8	1.44	0.80	0.2	優秀	良	良
実施例28	図5	有り	1.8	1.26	0.70	0.2	優秀	良	良
比較例10	図5	有り	1.5	1.65	1.10	0.2	不可	可	不可
実施例29	図5	有り	1.5	1.5	1.00	0.2	可	可	可
実施例30	図5	有り	1.5	1.35	0.9	0.2	可	優秀	可
実施例31	図5	有り	1.5	1.2	0.80	0.2	良	優秀	良
実施例32	図5	有り	1.5	1.05	0.70	0.2	良	優秀	良
実施例33	図5	有り	1.5	0.9	0.60	0.2	良	優秀	良
実施例34	図5	有り	1.5	1.35	0.9	0.152	良	優秀	良
実施例35	図5	有り	1.5	1.2	0.80	0.152	良	優秀	良
実施例36	図5	有り	1.5	1.05	0.70	0.152	良	優秀	良
実施例37	図5	有り	1.5	0.9	0.60	0.152	良	優秀	良
実施例38	図5	有り	1.4	1.12	0.80	0.152	良	良	可
実施例39	図5	有り	1.4	0.98	0.70	0.152	良	良	可
実施例40	図5	有り	1.4	0.84	0.60	0.152	良	良	可
実施例41	図5	有り	1.3	1.17	0.90	0.152	良	良	可
実施例42	図5	有り	1.3	1.04	0.80	0.152	良	良	可
実施例43	図5	有り	1.3	0.91	0.70	0.152	良	良	可
実施例44	図5	有り	1.3	0.78	0.60	0.152	良	良	可
実施例45	図5	有り	1.3	0.715	0.55	0.152	良	良	可
実施例46	図5	有り	1.3	0.65	0.50	0.152	良	良	可
実施例47	図5	有り	1.2	0.6	0.50	0.152	可	可	可
比較例11	図5	有り	1.2	0.48	0.40	0.152	不可	不可	不可
実施例48	図5	有り	0.9	0.81	0.90	0.152	可	可	可
実施例49	図5	有り	0.9	0.72	0.80	0.152	可	可	可
実施例50	図5	有り	0.9	0.63	0.70	0.152	可	可	可
実施例51	図5	有り	0.9	0.54	0.60	0.152	可	可	可
比較例12	図5	有り	0.8	0.72	0.90	0.152	不可	不可	不可
比較例13	図5	有り	0.8	0.64	0.80	0.152	不可	不可	不可
比較例14	図5	有り	0.8	0.56	0.70	0.152	不可	不可	不可
比較例15	図5	有り	0.8	0.48	0.60	0.152	不可	不可	不可

10

20

30

40

【0061】

(考察)

表1及び表2の結果から、すべてのセルの断面形状が略正方形である従来のフィルタと比較して、図3及び4に示すセル断面構造を有する本発明のフィルタは、初期圧損、PM堆積時の圧損、及びクラック限界のいずれにおいても良好な結果を示すことが分かった。また、図3及び図5に示す距離aが0.8mmを超え2.4mm未満の範囲にあり、且つ距離b/距離aの値が0.4を超え1.1未満の範囲にある場合は、そうでない場合と比

50

較して、初期圧損及びPM堆積時の圧損のいずれにおいても有意な効果を奏することが分かった。

【産業上の利用可能性】

【0062】

本発明に係るウォールフロー型排ガス浄化フィルタは、直噴ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等から排出される排ガスに含まれる微粒子および有害ガス成分の浄化に用いられるDPFとして好適に使用することができる。

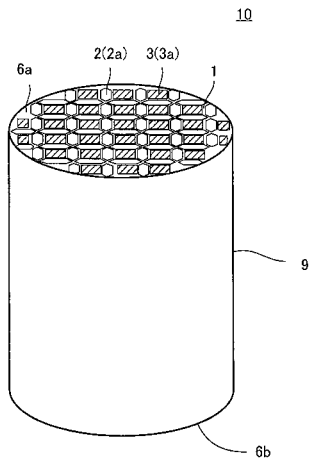
【符号の説明】

【0063】

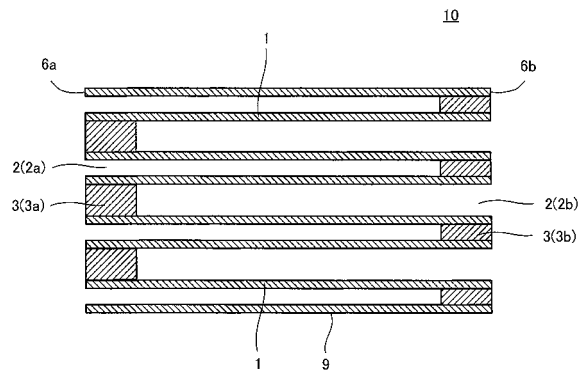
1：隔壁、2：セル、2a：入口開口セル、2b：出口開口セル、3：目封止部、3a：流入側目封止部、3b：流出側目封止部、4：辺、6a：流入側端面、6b：流出側端面、7：分割壁、8：角部、9：ハニカム構造部、10、100：ウォールフロー型排ガス浄化フィルタ、11：第1の辺、12：第2の辺、13：第3の辺、14：第4の辺、a：距離a、b：距離b。

10

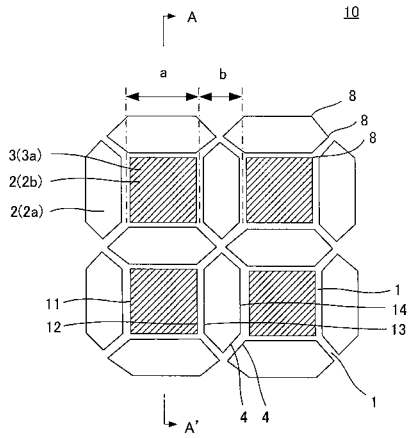
【図1】



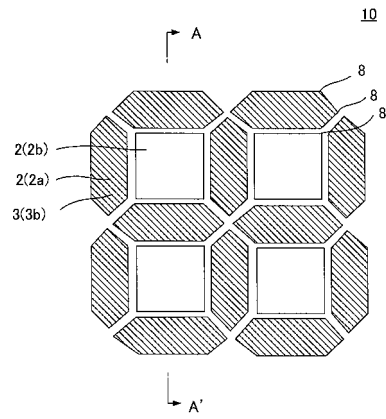
【図2】



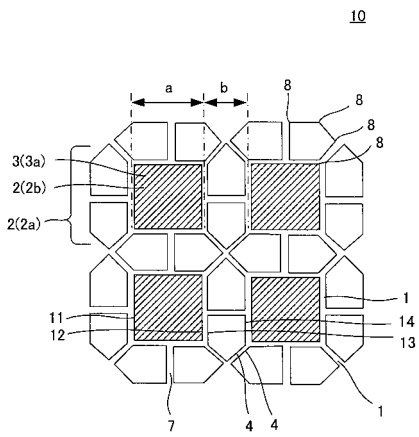
【 図 3 】



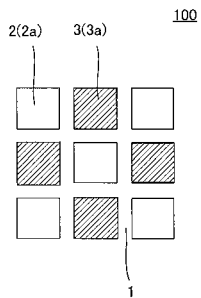
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【手続補正書】

【提出日】平成26年7月29日(2014.7.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の端面から第2の端面まで貫通し、流体の流路となる複数のセルを区画形成する多孔質の隔壁を有する八ニカム構造部と、

所定の前記セルの前記第1の端面と残余の前記セルの前記第2の端面とに配設された目封止部と、を備え、

複数の前記セルは、前記流体の流入側端面において開口するとともに前記流体の流出側端面において流出側目封止部が配設された入口開口セルと、前記流入側端面において流入側目封止部が配設されるとともに前記流出側端面において開口した出口開口セルと、からなり、

前記入口開口セルは、前記八ニカム構造部の中心軸方向に垂直な断面の形状が見かけ上略六角形であり、

前記出口開口セルは、前記八ニカム構造部の中心軸方向に垂直な断面の形状が略正方形であり、

複数の前記セルは、所定の前記入口開口セルの1辺と、隣接する前記出口開口セルの1辺とが、略同一の長さを有するとともに略平行となるよう、1つの前記出口開口セルの周囲を4つの前記入口開口セルが取り囲む構造となっており、

前記出口開口セルの第1の辺を形成する前記隔壁と、前記出口開口セルの前記第1の辺と対向する第2の辺を形成する前記隔壁との距離である距離aは、0.8mmを超え2.4mm未満の範囲であり、

前記出口開口セルの1辺と略平行に隣接する前記入口開口セルの第3の辺を形成する前記隔壁と、前記入口開口セルの前記第3の辺と対向する第4の辺を形成する前記隔壁との距離である距離bの、前記距離aに対する比率は、0.4を超え1.1未満の範囲である、ウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【請求項2】

前記入口開口セルには、前記第3の辺の中央部と前記第4の辺の中央部とを前記八ニカム構造部の中心軸方向に垂直な方向に結ぶ分割壁が形成された、請求項1に記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【請求項3】

前記入口開口セルにおいて、幾何学的表面積GSA(前記入口開口セルの全内表面積(S)を前記八ニカム構造部の全容積(V)で除した値(S/V))が、 $10 \sim 30 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$ であり、

前記入口開口セルのセル断面開口率が20~70%であり、

複数の前記セルのそれぞれの水力直径が0.5~2.5mmである、請求項1又は2に記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【請求項4】

前記入口開口セルにおいて、幾何学的表面積GSA(前記入口開口セルの全内表面積(S)を前記八ニカム構造部の全容積(V)で除した値(S/V))が、 $12 \sim 18 \text{ cm}^2 / \text{cm}^3$ であり、

前記入口開口セルのセル断面開口率が25~65%であり、

複数の前記セルのそれぞれの水力直径が0.8~2.2mmである、請求項1~3のいずれか1項に記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【請求項5】

複数の前記セルの、前記ハニカム構造部の中心軸方向に垂直な断面における角部は、曲率半径 $0.05 \sim 0.4$ mm の湾曲形状である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【請求項 6】

複数の前記セルを形成する前記隔壁に触媒が担持された請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

[4] 前記入口開口セルにおいて、幾何学的表面積 GSA (前記入口開口セルの全内表面積 (S) を前記ハニカム構造部の全容積 (V) で除した値 (S/V)) が、 $12 \sim 18$ $\text{cm}^2 / \text{cm}^3$ であり、前記入口開口セルのセル断面開口率が $25 \sim 65\%$ であり、複数の前記セルのそれぞれの水力直径が $0.8 \sim 2.2$ mm である、前記 [1] ~ [3] のいずれかに記載のウォールフロー型排ガス浄化フィルタ。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

また、図 3 及び図 4 に示す通り、入口開口セル 2 a の 6 辺のうち、出口開口セル 2 b と略平行に隣接する 2 辺 13, 14 を除く 4 辺 4 は、当該入口開口セル 2 a と隣接する別の入口開口セル 2 a の辺 4 とそれぞれ隣接している。即ち、入口開口セル 2 a における隣り合う 2 辺 4 の形成する頂点同士が 4 つ集合する部分においては、図 3 及び図 4 に示す通り、2 つの隔壁 1 が互いに直交する構造となっている。このような構造とすることによって、隔壁 1 の熱容量を高く維持することができ、PM の堆積しやすい頂点部分における PM 燃焼時の熱応力を緩和させることができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

次に、得られた坯土を、真空押出成形機を用いて成形し、図 3 及び図 4 に示すセル断面構造を有する四角柱形状のハニカムセグメントを 16 個作製した。ハニカムセグメントの断面を $36 \text{ mm} \times 36 \text{ mm}$ とし、長さを 152 mm とした。また、図 3 に示す距離 a を 2.2 mm 、距離 b を 1.76 mm とし、隔壁厚さを 0.2 mm とした。

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
B 0 1 J 35/04 (2006.01)	B 0 1 J	35/04	3 0 1 A	
B 0 1 D 53/86 (2006.01)	B 0 1 J	35/04	3 0 1 K	
	B 0 1 D	53/36	C	

Fターム(参考)	3G190	AA02	AA12	AA13	BA17	BA22	BA26	CA04	CA13	CA14	CB13
		CB24	CB26								
	4D019	AA01	BA05	BB06	BC07	BC12	BD01	BD03	CA01	CB04	CB06
	4D048	BA06X	BA45X	BB02	BB12	BB14	DA03	DA20			
	4D058	JA38	JA39	JB06	KA29	KB01	MA44	SA08			
	4G169	AA01	BB15B	BD05B	CA02	CA03	EA19	EA27	EB12X	EB12Y	