

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5253182号
(P5253182)

(45) 発行日 平成25年7月31日 (2013. 7. 31)

(24) 登録日 平成25年4月26日 (2013. 4. 26)

(51) Int. Cl.

F I

C O 4 B 37/00 (2006. 01)

B O 1 D 39/20 (2006. 01)

B O 1 D 46/00 (2006. 01)

F O 1 N 3/022 (2006. 01)

B O 1 J 35/04 (2006. 01)

C O 4 B 37/00 Z

B O 1 D 39/20 D

B O 1 D 46/00 3 O 2

F O 1 N 3/02 3 O 1 C

B O 1 J 35/04 3 O 1 E

請求項の数 3 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-557011 (P2008-557011)
 (86) (22) 出願日 平成19年12月12日 (2007. 12. 12)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2007/073944
 (87) 国際公開番号 W02008/096503
 (87) 国際公開日 平成20年8月14日 (2008. 8. 14)
 審査請求日 平成22年8月18日 (2010. 8. 18)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-24117 (P2007-24117)
 (32) 優先日 平成19年2月2日 (2007. 2. 2)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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
 (74) 代理人 100089347
 弁理士 木川 幸治
 (74) 代理人 100135987
 弁理士 菅野 重慶
 (74) 代理人 100154379
 弁理士 佐藤 博幸
 (74) 代理人 100154829
 弁理士 小池 成

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハニカム構造体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端面の面積が異なる 2 種類の貫通孔が隔壁を隔てて互い違いに市松状に整列して複数併設されて柱状のハニカムセグメントが構成され、

該ハニカムセグメントは、一方の端面においては、端面の面積の小さい貫通孔が目封止されて開口率が高い入口側が形成され、他の端面においては、端面の面積が大きい貫通孔が目封止されて開口率が低い出口側が形成されており、

複数の前記ハニカムセグメントが接合材を介して、長手方向の向きを揃えて固着されて構成されるハニカム構造体であって、

前記接合材を焼結した際のヤング率が前記ハニカムセグメントを焼結した際のヤング率よりも低く、

出口側の端面の接合材の接合幅 (但し、接合幅とは、各端面におけるセグメントの 4 辺に接する接合部の中央部の平均値を指す) が入口側の端面の接合材の接合幅よりも大きいハニカム構造体。

【請求項 2】

以下の式 (1) にて、 $0 < \alpha < 1.7$ を満たす請求項 1 に記載のハニカム構造体。

$$W_{out} = W_{in} + \alpha \cdot OFA_{out} / OFA_{in} \quad (1)$$

[W_{in} : 入口側接合幅、 W_{out} : 出口側接合幅、 OFA_{in} : 入口側開口率、 OFA_{out} : 出口側開口率]

【請求項 3】

10

20

出口側の端面の接合材の接合幅と入口側の端面の接合材の接合幅との差が 0.06 mm ~ 0.53 mm である請求項 1 または 2 に記載のハニカム構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はハニカム構造体に関し、更に詳しくは、再生時のクラックの発生が少ないハニカム構造体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内燃機関等の熱機関又はボイラー等の燃焼装置の排気ガス浄化装置や、液体燃料又は気体燃料の改質装置等に、触媒成分を担持したハニカム構造体を用いられている。また、ディーゼルエンジンから排出される排気ガスのような含塵流体中に含まれる微粒子を捕集除去するフィルタとしてハニカム構造体を用いることが知られている。

【0003】

このような目的で使用されるハニカム構造体は、排気ガスの急激な温度変化や局所的な発熱にさらされて内部に不均一な温度分布が生じやすく、それが原因でクラックが発生する等の問題があった。そこで、このような問題を解消するため、ハニカム構造体を複数のハニカムセグメントから構成し、各ハニカムセグメント間を弾性質素材からなる接合材で接合一体化した構造とすることにより、構造体に作用する熱応力を緩和する方法が提案されている。

【0004】

また、車両の床下にハニカム構造体からなる微粒子捕集フィルタ (DPF) を搭載する際、燃費向上のためにより多くの微粒子をためるべく大サイズの DPF が採用され、また低圧損化のために入セルが出口セルに比べ開口率の高いセルデザインのものが採用される場合がある。

【0005】

しかし、より多くの微粒子を堆積させると堆積微粒子の再生時に熱応力によって下流端面にクラックが発生することがあった。

【0006】

特許文献 1 には、ハニカム構造体端面における中央部が外周部に比べ目封止率が高いことで再生時の温度上昇を抑制し、クラック発生限界を向上させる技術が開示されている。

【0007】

特許文献 2 には、ハニカム構造体端面の中央の目封止が深いことで、再生時の温度上昇を抑制させる技術が開示されている。

【特許文献 1】国際公開第 2005/014142 号パンフレット

【特許文献 2】特開 2004-162537 号公報

【発明の開示】

【0008】

入口セルの方が出口セルに比べて開口径が大きい場合、通常のハニカム構造体に比べ出口側により多くの微粒子が堆積する (出口側の管路通過損圧が高いため、入口側での慣性力が高く、出口付近での流速が高い)。また、再生時に微粒子燃焼による発熱によって出口側ほど温度が高くなり、さらに入口側の開口径が大きい場合は出口側の微粒子量が多いため、より温度が高くなる。この高温により熱膨張によってセグメント端面部にクラックが発生する場合があるという問題がある。したがって、入口セルが出口セルに比べ開口率が高いハニカムにおいて、クラックの発生を効果的に抑制する技術が求められていた。

【0009】

本発明者らは上記課題を達成すべく鋭意検討した結果、出口側の接合幅を入口側に比べ厚くし、セグメントに発生する熱応力を低ヤング率を有する接合材で吸収することで、再生時のクラック発生限界を向上させることによって、上記課題を達成することが可能であ

10

20

30

40

50

ることを見出し、本発明を完成するに至った。

【 0 0 1 0 】

即ち、本発明によれば、以下に示すハニカム構造体が提供される。

【 0 0 1 1 】

[1] 端面の面積が異なる 2 種類の貫通孔が隔壁を隔てて互い違いに市松状に整列して複数併設されて柱状のハニカムセグメントが構成され、該ハニカムセグメントは、一方の端面においては、端面の面積の小さい貫通孔が目封止されて開口率が高い入口側が形成され、他の端面においては、端面の面積が大きい貫通孔が目封止されて開口率が低い出口側が形成されており、複数の前記ハニカムセグメントが接合材を介して、長手方向の向きを揃えて固着されて構成されるハニカム構造体であって、前記接合材を焼結した際のヤング率が前記ハニカムセグメントを焼結した際のヤング率よりも低く、出口側の端面の接合材の接合幅（但し、接合幅とは、各端面におけるセグメントの 4 辺に接する接合部の中央部の平均値を指す）が入口側の端面の接合材の接合幅よりも大きいハニカム構造体。

10

【 0 0 1 2 】

[2] 以下の式 (1) にて、 $0 < \alpha < 1.7$ を満たす上記 [1] に記載のハニカム構造体。

$$W_{O_{out}} = W_{I_{in}} + \alpha \cdot OFA_{O_{out}} / OFA_{I_{in}} \quad (1)$$

[$W_{I_{in}}$: 入口側接合幅、 $W_{O_{out}}$: 出口側接合幅、 $OFA_{I_{in}}$: 入口側開口率、 $OFA_{O_{out}}$: 出口側開口率]

20

【 0 0 1 3 】

[3] 出口側の端面の接合材の接合幅と入口側の端面の接合材の接合幅との差が $0.06 \text{ mm} \sim 0.53 \text{ mm}$ である上記 [1] または [2] に記載のハニカム構造体。

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、出口側の接合幅が厚いので、セグメントの半径方向への熱膨張が吸収され、クラック発生が抑制される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明のハニカム構造体の一実施形態を示す模式図である。

【図 2】本発明のハニカム構造体を構成するハニカムセグメントの一実施形態を示す模式的な平面図（入口側）である。

30

【図 3】本発明のハニカム構造体を構成するハニカムセグメントの一実施形態を示す模式的な平面図（出口側）である。

【図 4】本発明のハニカム構造体の一実施形態を示す模式的な縦断面図である。

【図 5】従来技術に係るハニカム構造体の模式的な縦断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 1 6 】

1 : ハニカム構造体、2 : 接合材、3、3 a、3 b : ハニカムセグメント、4、4 a、4 b、5、5 a、5 b : 貫通孔（セル）、6 : 隔壁、7 : 入口側、8 : 出口側

【発明を実施するための最良の形態】

40

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の実施の最良の形態について説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、当業者の通常の知識に基づいて、以下の実施の形態に対し適宜変更、改良等が加えられたものも本発明の範囲に入ることが理解されるべきである。

【 0 0 1 8 】

図 1 ~ 4 を参照しつつ本発明を概説する。

【 0 0 1 9 】

本発明において、ハニカム構造体とは、隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔（セル）を有する構造体をいう。図 1 は本発明のハニカム構造体の一実施形態を示

50

す模式図である。図 1 に示すように、ハニカム構造体 1 は複数のハニカムセグメント 3 が接合材 2 により接合されて構成されている。

【 0 0 2 0 】

各ハニカムセグメントの詳しい様子を図 2、3 に示す。図 2 は、本発明のハニカム構造体を形成するハニカムセグメントの一実施形態を流路の入口側から見た平面図であり、図 3 は本発明の一実施形態であるハニカムセグメントを流路の出口側から見た平面図である。図 2、3 に示すように、ハニカムセグメント (3 a、3 b) は流路に垂直な断面積が異なる 2 種類のセル (4 a、4 b、5 a、5 b) が隔壁 6 を隔てて互い違いに市松状に整列して構成される。図 2 に示すように、流路の入口側においては、断面積が小さい方のセル 5 b が封止されており、一方、図 3 に示すように流路の出口側においては、断面積が大きい方のセル 4 b が封止されている。したがって、図 2 に示す流路の入口側の方が図 3 に示す流路の出口側よりも開口率が高い。

10

【 0 0 2 1 】

図 4 は本発明のハニカム構造体の一実施形態を流路方向に沿って切断し、中間部分を省略した模式的断面図である。図 4 において、ハニカム構造体 1 は複数のハニカムセグメント 3 が接合材 2 a、2 b により接合されて構成されている。図 1 および図 4 に示すように、本発明においては、接合材 (2、2 a、2 b) の接合幅は入口側 7 で小さく、出口側 8 で大きい。

【 0 0 2 2 】

これに対して、従来技術のハニカム構造体では、流路の入口側でも出口側でも接合幅は等しい。図 5 は従来技術のハニカム構造体を図 4 と同様に流路方向に沿って切断し、中間部分を省略した模式的断面図である。図 5 において、ハニカム構造体 1 の接合材 2 の接合幅は、入口側 7 と出口側 8 とで等しい。ここで、接合幅とは、各端面におけるセグメントの 4 辺に接する接合部の中央部の平均値を指す。

20

【 0 0 2 3 】

本発明においては、以下の式 (1) にて、 $0 < \alpha < 1.7$ を満たすのが好ましい。

【 0 0 2 4 】

$$W_{O u t} = W_{I n} + \alpha \cdot O F A_{O u t} / O F A_{I n} \quad (1)$$

[$W_{I n}$: 入口側接合幅、 $W_{O u t}$: 出口側接合幅、 $O F A_{I n}$: 入口側開口率、 $O F A_{O u t}$: 出口側開口率]

30

【 0 0 2 5 】

α が 0 以下であると、入口セルの下流側により多くのスートが堆積するため、再生時に下流域の温度が非常に高温になりクラックが発生する可能性が高くなる。また、 α が 1.7 以上であると、セルの開口率が小さくなり過ぎて圧損が上昇する。

【 0 0 2 6 】

本発明において、ハニカム構造体の主成分は、強度、耐熱性等の観点から、コージェライト、ムライト、アルミナ、スピネル、炭化珪素、炭化珪素 - コージェライト系複合材料、珪素 - 炭化珪素系複合材料、窒化珪素、リチウムアルミニウムシリケート、チタン酸アルミニウム、Fe - Cr - Al 系金属及びこれらの組み合わせよりなる群から選ばれる少なくとも 1 種の材料からなることが好ましいが、炭化珪素又は珪素 - 炭化珪素系複合材料を主成分とすることが本発明のハニカム構造体に特に適している。ここで、「主成分」とは、ハニカム構造体の 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。また、本発明において、ハニカム構造体が金属珪素 (Si) と炭化珪素 (SiC) とからなる場合、ハニカム構造体の $Si / (Si + SiC)$ で規定される Si 含有量が少なすぎると Si 添加の効果が得られず、50 質量%を超えると SiC の特徴である耐熱性、高熱伝導性の効果が得られない。Si 含有量は、5 ~ 50 質量%であることが好ましく、10 ~ 40 質量%であることが更に好ましい。

40

【 0 0 2 7 】

ハニカムセグメントのセル密度は、6 ~ 2000 セル / 平方インチ (0.9 ~ 310 セル / cm^2) が好ましい。セル密度が 6 セル / 平方インチ (0.9 セル / cm^2) 未満に

50

なると、ハニカムセグメントとしての強度及び有効GSA（幾何学的表面積）が不足し、2000セル/平方インチ（310セル/cm²）を超えると、ガスが流れる場合の圧力損失が大きくなる。

【0028】

ハニカムセグメントの隔壁の厚さは、50～2000μmが好ましい。隔壁の厚さが50μm未満になると、ハニカムセグメントとしての強度が不足し、2000μmを超えると、ハニカムセグメントの有効GSAが低下するとともに、ガスが流れる場合の圧力損失が大きくなる。また、ハニカムセグメントの流通孔の断面形状（セル形状）は、製作上の観点から、三角形、四角形及び六角形のうちのいずれかであることが好ましい。

【0029】

本発明において、ハニカム構造体の熱伝導率に特に制限はないが、熱伝導率が高すぎると放熱が大きすぎて、再生時に十分に温度が上昇せず再生効率が低下するため好ましくない。また、熱伝導率が低すぎると、再生時に局所的な高温化がおり、大きな熱応力によるクラックが更に発生しやすいという問題がある。ハニカム構造体の熱伝導率は、40において、好ましくは10～60W/mK、更に好ましくは20～55W/mK、最も好ましくは25～50W/mKである。

【0030】

本発明のハニカム構造体におけるハニカムセグメントの大きさに制限はないが、各セグメントが大きすぎると、熱応力による破損の問題が生じやすくなり、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。好ましいハニカムセグメントの大きさは、断面積が900mm²～10000mm²、更に好ましくは950mm²～5000mm²、最も好ましくは1000mm²～3500mm²であり、ハニカム構造体の70体積%以上が、この大きさのハニカムセグメントから構成されていることが好ましい。ハニカムセグメントの形状に特に制限はないが、断面形状が四角形状であることが好ましい。

【0031】

本発明のハニカム構造体は、複数のハニカムセグメントが一体化されてなるものであるが、その際に接合材を用いて一体化される。この接合材の焼結物はハニカムセグメント焼結物よりもヤング率が低い。好ましい接合材は、前述のハニカム構造体の主成分として好適に用いられる材料から選ぶことができる。詳しくは、ハニカムセグメントを接合する接合材としては、耐熱性を有するセラミックスファイバー、セラミックス粉、セメント等を単独で、あるいは混合して用いることが好ましく、更に必要に応じて有機バインダー、無機バインダー等を混合して用いると、接合作用が向上し好ましい。また、接合材とハニカムセグメントとの熱膨張係数の差が大きすぎると加熱・冷却時において接合部に熱応力が集中するため好ましくない。接合材とハニカムセグメントとの20 から800 までの熱膨張係数の差は、好ましくは 1×10^{-6} / である。

【0032】

また、流通孔の開口部を封止する材料としては、上述のハニカム構造体に好適に用いることができるセラミックス又は金属の中から選ばれた1種又は2種以上の材料が好ましく、ハニカム構造体の主成分と同じ材料とすることが更に好ましい。

【0033】

本発明のハニカム構造体を、触媒担体として内燃機関等の熱機関若しくはボイラー等の燃焼装置の排気ガスの浄化、又は液体燃料若しくは気体燃料の改質に用いようとする場合、本発明のハニカム構造体に触媒、例えば触媒能を有する金属を担持させることが好ましい。触媒能を有する金属の代表的なものとしては、Pt、Pd、Rhが挙げられ、これらのうちの少なくとも1種をハニカム構造体に担持させることが好ましい。

【0034】

次に本発明のハニカム構造体の製造方法を説明する。

【0035】

ハニカム構造体の原料粉末として、前述の好適な材料、例えば炭化珪素粉末を使用し、

10

20

30

40

50

これにバインダー、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。この坯土を押出成形する際に、口金の形状を本発明に係るハニカムセグメント、すなわち端面の断面積が異なる２種類のセルで構成されるハニカムセグメントを形成することができる形状として押出成形することにより、所定の形状のハニカムセグメントを得る。

【００３６】

これを、例えばマイクロ波及び熱風で乾燥する。この際、出口側に押さえ板を置いて加圧すると、セグメントの出口側断面サイズを入口側断面サイズよりも小さくすることができる。

【００３７】

なお、セグメントの出口側断面サイズを入口側断面サイズよりも小さくするには、上記以外にも入口から出口にかけてテーパ状に形状を小さくする方法（抑え板使用）や、乾燥条件を入口側と出口側とで変えて行う方法もある。

【００３８】

乾燥後、端面が市松模様状を呈するように、隣接する流通孔が互いに反対側となる一方の端部でハニカム構造体の製造に用いた材料と同様の材料で目封止し、更に乾燥した後、例えば N_2 雰囲気中で加熱脱脂し、その後 Ar 等の不活性雰囲気中で焼成することにより本発明に係るハニカムセグメントを得ることができる。また、従来のハニカムセグメントの外周を切削加工することによっても得ることができる。この様にして得られたセグメントを、例えば、このセグメントよりもヤング率の低いセラミックスセメントを用いて接合した後、例えば２００で乾燥硬化し、本発明のハニカム構造体を得ることができる。

【００３９】

この様にして製造されたハニカム構造体に触媒を担持させる方法は、当業者が通常行う方法でよく、例えば触媒スラリーをウォッシュコートして乾燥、焼成することにより触媒を担持させることができる。

【実施例】

【００４０】

以下、本発明を実施例に基づいて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。

【００４１】

（実施例１－１）

原料として、 SiC 粉７５質量％及び金属 Si 粉２５質量％の混合粉末を使用し、これに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、界面活性剤及び水を添加して、可塑性の坯土を作製した。この坯土を押出成形し、マイクロ波及び熱風で乾燥して、気孔率４３％、平均気孔径約 $10\mu m$ 、隔壁厚さ $10mil$ 、セル密度 $300cps$ のハニカムセグメントを得た。この際、出口側に抑え板を置いて加圧することで、セグメントの断面サイズを小さくした。これを、端面が市松模様状を呈するように、隣接する前記流通孔が互いに反対側となる一方の端部でハニカム構造体の製造に用いた材料と同様の材料で目封止して、乾燥させた後、 N_2 雰囲気中約４００で脱脂し、その後 Ar 不活性雰囲気中で約１５５０で焼成して、 Si 結合 SiC のハニカムセグメントを得た。これをアルミノシリケート質、炭化珪素粉及びシリカゲルに有機及び無機のバインダーの混合物を用いて接合して２００で乾燥硬化した後、切削により直径 $5.66inch$ （ $143.8mm$ ）×長さ $6inch$ （ $152.4mm$ ）のDPF用の円柱状ハニカム構造体を得た。入口側接合幅 $1.00mm$ 、出口側接合幅 $1.06mm$ 、 $OFA_{out}/OFA_{in} = 0.59$ 、 $\alpha = 0.1$ であった。また、セグメントのヤング率は、 $27GPa$ 、接合材のヤング率は、 $50MPa$ であった。このハニカム構造体を以下に示す評価試験に付した。結果を表１に示す。

【００４２】

〔破壊微粒子量〕

出口側開口率と α の異なるサンプルを準備し、エンジンをを用いて再生試験を実施した。

微粒子量を 10 g/L から 16 g/L まで 1 g/L ずつ堆積微粒子量を上げていき、クラックの発生する微粒子量の調査を行った。

【0043】

エンジン排気量 2.0 L 、回転数 2000 rpm 、トルク 50 Nm であった。入口ガス温度が 650 になるようにエンジンを制御した。圧損をモニタリングし、圧損が落ち始めたところでアイドル状態に切り替える試験モードで行った。

【0044】

再生中にアイドルに落とすと酸素濃度が上昇し、また流量が下がることからDPF内で急激な燃焼が起こり、その燃焼によってクラック発生する場合がある。そのクラック発生有無を試験後に顕微鏡にて観察した。

【0045】

[圧損]

吸引式ベルマウス型風洞にDPFを設置した。 25 に設定した室内にて流量を $10 \text{ Nm}^3/\text{min}$ に制御し、その際のDPF前後の圧力損失を測定した。

【0046】

(実施例 1 - 2 ~ 1 - 4)

W_{out} をそれぞれ、 1.12 、 1.30 、 1.53 とし、 α をそれぞれ 0.2 、 0.5 、 0.9 とした以外、実施例 1 - 1 と同様にして円柱状のハニカム構造体を作製した。これらをそれぞれ上記評価試験に付した。結果を表 1 に示す。

【0047】

(比較例 1)

$W_{out} = 1.00$ 、 $\alpha = 0$ とした以外、実施例 1 - 1 と同様にして円柱状のハニカム構造体を作製した。これを、上記評価試験に付した。結果を表 1 に示す。

【0048】

(参考例 1)

入口側と出口側とで開口率および接合幅が等しい円柱状のハニカム構造体を作製した。これを、上記評価試験に付した。結果を表 1 に示す。

【0049】

(実施例 2 - 1、2 - 2、2 - 3 および比較例 2)

隔壁厚さを 15 mil 、 OFA_{out}/OFA_{in} を 0.31 として、 W_{out} をそれぞれ、 1.15 、 1.31 、 1.53 、 1.00 、 α をそれぞれ 0.5 、 1.0 、 1.7 、 0.0 として実施例 2 - 1、2 - 2、2 - 3 および比較例 2 の円柱状のハニカム構造体を作製した。これを上記評価試験に付した。結果を表 1 に示す。

【0050】

(参考例 2)

入口側と出口側とで開口率および接合幅が等しい円柱状のハニカム構造体を作製した。これを、上記評価試験に付した。結果を表 1 に示す。

【0051】

(実施例 3 - 1 - 1 ~ 3 - 1 - 3)

隔壁厚さを 15 mil 、セル密度を 160 cpi 、 OFA_{out}/OFA_{in} を 0.51 として、 W_{out} をそれぞれ、 1.10 、 1.30 、 1.51 、 α をそれぞれ 0.2 、 0.6 、 1.0 として実施例 3 - 1 - 1 ~ 3 - 1 - 3 の円柱状のハニカム構造体を作製した。これを上記評価試験に付した。結果を表 1 に示す。なお、実施例 3 - 1 - 1 は以下説明する実施例において、実施例 3 - 2 - 1 に相当する。

【0052】

(実施例 3 - 2 - 2 および 3 - 2 - 3)

W_{out} をそれぞれ、 1.09 、 1.08 とし、 OFA_{out}/OFA_{in} をそれぞれ 0.46 、 0.42 とした以外、上記実施例 3 - 1 - 1 (3 - 2 - 1 に相当) と同様にして、円柱状のハニカム構造体を作製した。これらをそれぞれ上記評価試験に付した。結果を表 1 に示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

(参考例 3)

入口側と出口側とで開口率および接合幅が等しい円柱状のハニカム構造体を作製した。
これを、上記評価試験に付した。結果を表 1 に示す。

【 0 0 5 4 】

【表 1】

実施例	隔壁厚さ (mil)	セル密度 (cpsi)	OFA_{Out} / OFA_{In}	α	W_{In} (mm)	W_{Out} (mm)	破壊微粒子 量(g/L)	圧損 (kPa)
実施例1-1	10	300	0.59	0.1	1.00	1.06	7.3	4.0
実施例1-2	10	300	0.59	0.2	1.00	1.12	7.7	4.1
実施例1-3	10	300	0.59	0.5	1.00	1.30	8.5	4.1
実施例1-4	10	300	0.59	0.9	1.00	1.53	9.8	4.2
比較例1	10	300	0.59	0.0	1.00	1.00	6.9	3.9
参考例1	10	300	1.00	-	1.00	1.00	10.2	3.7
実施例2-1	15	300	0.31	0.5	1.00	1.15	10.3	5.5
実施例2-2	15	300	0.31	1.0	1.00	1.31	11.4	5.7
実施例2-3	15	300	0.31	1.7	1.00	1.53	13.8	6.0
比較例2	15	300	0.31	0.0	1.00	1.00	9.7	5.3
参考例2	15	300	0.31	-	1.00	1.00	14.5	4.9
実施例3-1-1 (3-2-1)	15	160	0.51	0.2	1.00	1.10	10.2	4.1
実施例3-1-2	15	160	0.51	0.6	1.00	1.30	11.8	4.8
実施例3-1-3	15	160	0.51	1.0	1.00	1.51	13.2	5.0
実施例3-1-4	15	160	0.51	1.7	1.00	1.51	13.8	5.8
実施例3-2-2	15	160	0.46	0.2	1.00	1.09	8.4	5.3
実施例3-2-3	15	160	0.42	0.2	1.00	1.08	7.8	4.5
参考例3	15	160	1.00	-	1.00	1.00	13.5	4.3

【 0 0 5 5 】

表から、 OFA_{Out} / OFA_{In} 比が小さくなる事で、再生時にクラックが入るスート量が低下する（参考例 1 および比較例 1 参照）ことが分かる。また、 α を大きくしていくことでクラックが入るスート量が増加していく（比較例 1 および実施例 1 - 1 ~ 1 - 4 参照、また、比較例 2、実施例 2 - 1、実施例 2 - 2 および 2 - 3 参照）が、 α が 1.7 以上で破壊スート量は増加しているが圧損が 30 % 以上上昇し、許容できない（実施例 2 - 3）。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

なお、エンジンの再生制御にて再生を開始する指標となるスート量の測定精度ばらつきが一般的に $\pm 30\%$ に設定されているため、破壊微粒子量が参考例の値から -30% 以下であると、実使用時に再生中にクラックが入る可能性が極めて高くなる。圧損に関しても同じく、一般的にエンジンに搭載されているDPFの圧損の測定精度が $\pm 30\%$ であるため、それ以上か以下であると、圧損による堆積スート量の検知が非常に困難になる。

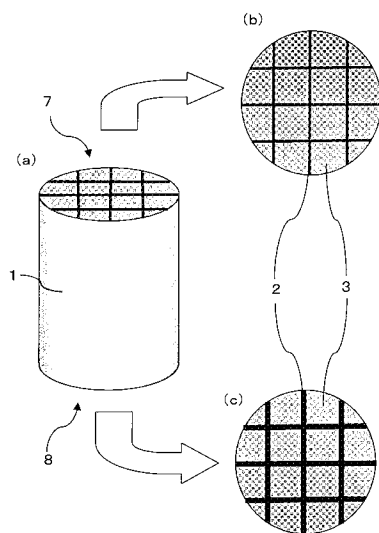
【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 7 】

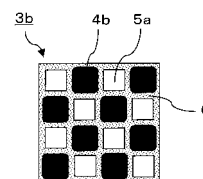
本発明は、内燃機関等の熱機関又はボイラー等の燃焼装置の排気ガス浄化装置に使用することができる。

10

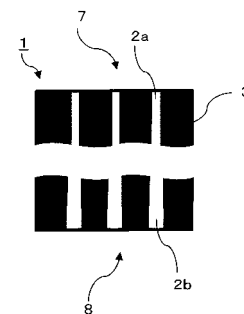
【 図 1 】



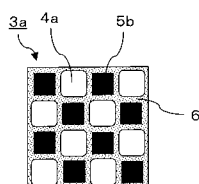
【 図 3 】



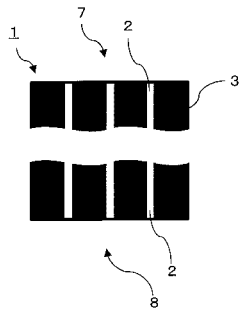
【 図 4 】



【 図 2 】



【図 5】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 0 1 D 53/86 (2006.01) B 0 1 J 35/04 3 0 1 J
 B 0 1 J 35/04 3 0 1 A
 B 0 1 D 53/36 C

(72)発明者 水谷 貴志
 愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 日本碍子株式会社内

審査官 中村 泰三

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 1 9 0 9 1 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 1 8 8 2 7 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 5 1 2 7 8 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 7 - 0 1 4 8 8 6 (J P , A)
 国際公開第 2 0 0 1 / 0 9 3 9 8 4 (W O , A 1)
 国際公開第 2 0 0 4 / 0 2 4 2 9 3 (W O , A 1)
 国際公開第 2 0 0 5 / 0 8 9 9 0 2 (W O , A 1)
 国際公開第 2 0 0 6 / 1 2 6 5 0 7 (W O , A 1)
 国際公開第 2 0 0 6 / 0 2 7 4 8 7 (W O , A 1)
 仏国特許出願公開第 0 2 7 8 9 3 2 7 (F R , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 C 0 4 B 3 7 / 0 0
 B 0 1 D 3 9 / 2 0、4 6 / 0 0、5 3 / 8 6
 B 0 1 J 3 5 / 0 4