

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5756597号
(P5756597)

(45) 発行日 平成27年7月29日(2015.7.29)

(24) 登録日 平成27年6月5日(2015.6.5)

(51) Int.Cl.

F I

B O 1 D 39/20 (2006.01)

B O 1 D 39/20 D

B O 1 D 46/00 (2006.01)

B O 1 D 46/00 3 O 2

F O 1 N 3/022 (2006.01)

F O 1 N 3/02 3 O 1 C

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-506219 (P2009-506219)
 (86) (22) 出願日 平成20年1月9日(2008.1.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2008/050146
 (87) 国際公開番号 W02008/117545
 (87) 国際公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)
 審査請求日 平成22年11月19日(2010.11.19)
 審判番号 不服2014-11362 (P2014-11362/J1)
 審判請求日 平成26年6月16日(2014.6.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-84978 (P2007-84978)
 (32) 優先日 平成19年3月28日(2007.3.28)
 (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 100154829
 弁理士 小池 成
 (72) 発明者 水谷 貴志
 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

合議体

審判長 河原 英雄

審判官 中澤 登

審判官 萩原 周治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 目封止ハニカム構造体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体の入口側となる入口端面と流体の出口側となる出口端面との間を連通す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体と、所定のセルの開口部を前記入口端面にて目封止するとともに、残余のセルの開口部を前記出口端面にて目封止する目封止部とを備えた目封止ハニカム構造体であって、

前記所定のセルの開口部を前記入口端面にて目封止する目封止部の内、1.5%以上、70%以下の目封止部が、前記入口端面側の端面に凹状の陥没孔を有し、前記陥没孔の深さが1~2mmである目封止ハニカム構造体。

【請求項 2】

前記所定のセルの開口部を前記入口端面にて目封止する目封止部の内、2.5%以上、70%以下の目封止部が、前記入口端面側の端面に凹状の陥没孔を有する請求項1に記載の目封止ハニカム構造体。

【請求項 3】

前記目封止部の気孔率が前記ハニカム構造体の気孔率よりも高い請求項1又は2に記載の目封止ハニカム構造体。

【請求項 4】

前記目封止部の気孔率が80%以下である請求項3に記載の目封止ハニカム構造体。

【請求項 5】

前記入口端面と前記出口端面とで開口率が異なる請求項1~4の何れか一項に記載の目

封止ハニカム構造体。

【請求項 6】

前記目封止ハニカム構造体が、流体の入口側となる入口端面と流体の出口側となる出口端面との間を連通する複数のセルを区画形成する多孔質の隔壁と、所定のセルの開口部を前記入口端面にて目封止するとともに、残余のセルの開口部を前記出口端面にて目封止する目封止部とを備えたハニカムセグメントを、セルの軸方向と垂直の方向において複数個組み合わせ、接合一体化することにより構成されたものである請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の目封止ハニカム構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、ディーゼルパティキュレートフィルター等の集塵用フィルターとして好適に使用される目封止ハニカム構造体に関する。

【背景技術】

【0002】

排ガスの集塵用フィルター、例えば、ディーゼルエンジン等からの排ガスに含まれているスート等の粒子状物質（パティキュレート）を捕捉して除去するためのディーゼルパティキュレートフィルター（DPF）として、目封止ハニカム構造体が広く使用されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

20

このような集塵用フィルターとして用いられる目封止ハニカム構造体 11 は、図 7 に示すように、流体の入口側となる入口端面 A と流体の出口側となる出口端面 B との間を連通する複数のセル 5 を区画形成する多孔質の隔壁 4 を有するハニカム構造体 2 と、所定のセル 5 の開口部を入口端面 A にて目封止するとともに、残余のセル 5 の開口部を出口端面 B にて目封止する目封止部 3 とを備えたものである。通常は、入口端面 A と出口端面 B とが、相補的な市松模様を呈するように、隣接するセル 5 が互い違いに目封止される。

【0004】

このような構造の目封止ハニカム構造体 11 を DPF 等として用いた場合、被処理ガス G_1 を入口端面 A からセル 5 に導入すると、スート等のパティキュレートが隔壁 4 において捕捉される一方、多孔質の隔壁 4 を透過して隣接するセル 5 に流入した処理済ガス G_2 が出口端面 B から排出されるため、被処理ガス G_1 中のパティキュレートが分離された処理済ガス G_2 を得ることができる。

30

【0005】

ところで、従来 DPF 等に使われてきた目封止ハニカム構造体は、図 8 に示すように、目封止部 3 の入口端面 A 側の端面が平坦な状態となっている。目封止ハニカム構造体 11 を排ガス流路中に設置した場合、目封止ハニカム構造体 1 の入口端面 A にて排ガスの流路面積は急激に縮小する。そして、目封止部 3 に衝突した流体は、図のように入口端面 A 上で流れの淀みを発生させ、これが目封止部 3 間に在る開口したセル 5 内への流体の流れに悪影響を与え、セル 5 内に流れ込む流体にも入口端面 A 近傍で淀みを生じさせるとともに剥離渦を発生させ、その結果、入口端面 A 近傍の圧力損失が上昇する。また、入口端面 A 近傍での流れの淀みに起因して、入口端面 A にスートが過剰に堆積することより、セル 5 の開口部が短期間でスートにより閉塞され、フィルターの性能劣化が生じる。

40

【特許文献 1】特開 2001 - 300922 号公報

【発明の開示】

【0006】

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、入口端面におけるセル内への流体の流れがスムーズとなり、それにより圧力損失の低下やスートの過剰な堆積によるセルの閉塞の抑制が可能な目封止ハニカム構造体を提供することにある。

【0007】

50

上記目的を達成するため、本発明によれば、以下の目封止ハニカム構造体が提供される。

【0008】

〔1〕 流体の入口側となる入口端面と流体の出口側となる出口端面との間を連通す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体と、所定のセルの開口部を前記入口端面にて目封止するとともに、残余のセルの開口部を前記出口端面にて目封止する目封止部とを備えた目封止ハニカム構造体であって、前記所定のセルの開口部を前記入口端面にて目封止する目封止部の内、1.5%以上、70%以下の目封止部が、前記入口端面側の端面に凹状の陥没孔を有し、前記陥没孔の深さが1～2mmである目封止ハニカム構造体。

10

【0009】

〔2〕 前記所定のセルの開口部を前記入口端面にて目封止する目封止部の内、2.5%以上、70%以下の目封止部が、前記入口端面側の端面に凹状の陥没孔を有する〔1〕に記載の目封止ハニカム構造体。

【0011】

〔3〕 前記目封止部の気孔率が前記ハニカム構造体の気孔率よりも高い〔1〕又は〔2〕に記載の目封止ハニカム構造体。

【0012】

〔4〕 前記目封止部の気孔率が80%以下である〔3〕に記載の目封止ハニカム構造体。

20

【0013】

〔5〕 前記入口端面と前記出口端面とで開口率が異なる〔1〕～〔4〕の何れかに記載の目封止ハニカム構造体。

【0014】

〔6〕 前記目封止ハニカム構造体が、流体の入口側となる入口端面と流体の出口側となる出口端面との間を連通する複数のセルを区画形成する多孔質の隔壁と、所定のセルの開口部を前記入口端面にて目封止するとともに、残余のセルの開口部を前記出口端面にて目封止する目封止部とを備えたハニカムセグメントを、セルの軸方向と垂直の方向において複数個組み合わせ、接合一体化することにより構成されたものである〔1〕～〔5〕の何れかに記載の目封止ハニカム構造体。

30

【0015】

本発明の目封止ハニカム構造体によれば、入口端面におけるセル内への流体の流れがスムーズとなり、それにより圧力損失を低下させるとともに、スートの過剰な堆積によるセルの閉塞を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の目封止ハニカム構造体の構成を示す断面図である。

【図2】目封止ハニカム構造体の部分拡大断面図である。

【図3】目封止ハニカム構造体のキャニング状態を示す断面図である。

【図4】入口端面と出口端面とで開口率が異なる目封止ハニカム構造体の実施形態の一例を示す入口端面の部分拡大図である。

40

【図5】入口端面と出口端面とで開口率が異なる目封止ハニカム構造体の実施形態の一例を示す出口端面の部分拡大図である。

【図6】締め付け強度の測定方法を示す説明図である。

【図7】従来の目封止ハニカム構造体の構成を示す断面図である。

【図8】従来の目封止ハニカム構造体の部分拡大断面図である。

【符号の説明】

【0017】

1：目封止ハニカム構造体、2：ハニカム構造体、3：目封止部、4：隔壁、5：セル、5a：四角形セル、5b：八角形セル、6：陥没孔、11：目封止ハニカム構造体、20

50

：缶体、21：リテーナーリング、22：保持材、25：帯、A：入口端面、B：出口端面。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明を具体的な実施形態に基づき説明するが、本発明は、これに限定されて解釈されるもではなく、本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて、種々の変更、修正、改良を加え得るものである。

【0019】

図1に示すように、本発明の目封止ハニカム構造体1は、流体の入口側となる入口端面Aと流体の出口側となる出口端面Bとの間を連通する複数のセル5を区画形成する多孔質の隔壁4を有するハニカム構造体2と、所定のセル5の開口部を入口端面Aにて目封止するとともに、残余のセル5の開口部を出口端面Bにて目封止する目封止部3とを備えたものである。

【0020】

このような構造の目封止ハニカム構造体1をDPF等のフィルターとして用いた場合の基本的な浄化機構は先述した従来の目封止ハニカム構造体と同様である。すなわち、被処理ガス G_1 を入口端面Aからセル5に導入すると、スート等のパティキュレートが隔壁4において捕捉される一方、多孔質の隔壁4を透過して隣接するセル5に流入した処理済ガス G_2 が出口端面Bから排出されるため、被処理ガス G_1 中のパティキュレートが分離された処理済ガス G_2 を得ることができる。

【0021】

本発明の目封止ハニカム構造体は、その特徴的な構造として、所定のセル5の開口部を入口端面Aにて目封止する目封止部3の内、1.5%以上、好ましくは2.5%以上、更に好ましくは5%以上の目封止部3が、入口端面A側の端面に凹状の陥没孔6を有する。

【0022】

このように目封止部3が陥没孔6を有していると、目封止ハニカム構造体1を排ガス等の流体の流路中に設置した場合において、流体が目封止部3に衝突して生ずる流れの淀みは、図2のように入口端面Aよりも奥まった陥没孔6内で発生するため、この淀みが目封止部3間に在る開口したセル5内への流体の流れに与える影響は小さくなる。このため、開口したセル5内に流れ込む流体に、入口端面A近傍での淀みや剥離渦が発生しにくくなり、その結果、当該流体の流れがスムーズとなって、圧力損失を低下させるとともに、入口端面A近傍での流れの淀みに起因した、スートの過剰堆積によるセル5開口部の閉塞が抑制される。また、陥没孔6内に流れ込んだ流体は、陥没孔6の存在によって形成された目封止部3の肉薄部分の細孔と、目封止部3が接している隔壁4の細孔とを通過して隣接するセル5内に流れ込こみ、この流れが、流体全体のスムーズな流れをより促進する。

【0023】

なお、所定のセル5の開口部を入口端面Aにて目封止する目封止部3の内、陥没孔6を有する目封止部3の数が1.5%未満では、前記のような本発明の効果が十分に得られない。この目封止部の数の上限は特に規定しないが、次のようなキャニング形態で使用する場合には、多すぎると強度に問題が生じることがあるので、その場合は70%以下程度にすることが好ましい。

【0024】

すなわち、本発明の目封止ハニカム構造体1をDPF等のフィルターとして用いる場合には、図3に示すように、目封止ハニカム構造体1の外周壁の周りにセラミック繊維マット等からなる保持材22を巻くとともに、端部付近をリテーナーリング21で締め付けた状態で筒状の缶体20内に圧縮固定（キャニング）するのが一般的であるが、このキャニングにより、目封止ハニカム構造体1の入口端面側の目封止部にはリテーナーリング21の締め付けによる荷重が負荷される。目封止部の陥没孔の数が多くなるほど目封止部の強度が低下し、リテーナーリング21の締め付け時に破損が生じる可能性が高まるので、入口側端部付近をリテーナーリング21で締め付けるようなキャニング形態で使用する場合

10

20

30

40

50

においては、前記のように陥没孔を有する目封止部の数を、入口端面側に設けられた目封止部の総数の70%以下程度に抑えて、必要な締め付け強度を確保することが好ましい。

【0025】

本発明の目封止ハニカム構造体1において、目封止部3の陥没孔6の深さは、1~4mmであることが好ましく、1~2mmであることがより好ましく、1~1.5mmであることが更に好ましい。この陥没孔6の深さが1mm未満では、前記のような本発明の効果が十分に得られない場合があり、4mmを超えると強度に問題が生じる場合がある。

【0026】

すなわち、入口側端部付近をリテーナリングで締め付けるようなキャニング方法で使用する場合、目封止部3の陥没孔6の深さが深くなるほど目封止部の強度が低下し、リテーナリングの締め付け時に破損が生じる可能性が高まるので、前記のようなキャニング形態で使用する場合には、陥没孔6の深さは4mm以下程度として、必要な締め付け強度を確保することが好ましい。

10

【0027】

本発明の目封止ハニカム構造体1においては、圧力損失を低減させる観点から、目封止部3の気孔率を、ハニカム構造体(目封止部を除くハニカム構造体本体)2の気孔率よりも高くすることが好ましい。具体的な目封止部3の気孔率としては、ハニカム構造体の気孔率よりも3%以上高くすることが好ましく、10%以上高くすると更に好ましい。

【0028】

ただし、入口側端部付近をリテーナリングで締め付けるようなキャニング方法で使用する場合、目封止部3の気孔率が高くなるほど目封止部3の強度が低下し、リテーナリングの締め付け時に破損が生じる可能性が高まるので、前記のようなキャニング形態で使用する場合には、目封止部3の気孔率を80%以下程度として、必要な締め付け強度を確保することが好ましい。なお、ここで言う「気孔率」は、アルキメデス法により算出される値である。

20

【0029】

また、本発明の目封止ハニカム構造体1は、入口端面Aと出口端面Bとで開口率が異なるような構造としてもよい。DPF等に使用される目封止ハニカム構造体は、全てのセルが同形状(通常は四角形)で同じ開口面積を持ち、それらが入口端面と出口端面とで市松模様を呈するよう交互に目封止されているため、入口端面と出口端面とで開口率が同等であるのが一般的であるが、最近では、スート捕集後の圧力損失の上昇抑制等を目的として、入口端面の開口率を出口端面の開口率よりも大きくした目封止ハニカム構造体も提案されている。

30

【0030】

図4及び図5は、入口端面と出口端面とで開口率が異なる目封止ハニカム構造体の実施形態の一例を示しており、図4は入口端面の部分拡大図、図5は出口端面の部分拡大図である。これらの図に示すように、この実施形態においては、四角形セル5aとそれよりも開口面積の大きい八角形セル5bとが、各端面上の直交する二方向において交互に配列されており、四角形セル5aについては入口端面にて目封止部3による目封止が施され、八角形セル5bについては出口端面にて目封止部3による目封止が施された状態になっている。このように入口端面では開口面積の大きい八角形セル5bを開口させ、出口端面では開口面積の小さい四角形セル5aを開口させることで、入口端面の開口率を出口端面の開口率よりも大きくすることができる。

40

【0031】

本発明の目封止ハニカム構造体は、一体的に成形された目封止ハニカム構造体に目封止部が形成されたものでも良いが、複数個のハニカムセグメントを接合一体化することにより構成されたものとすることもできる。すなわち、流体の入口側となる入口端面と流体の出口側となる出口端面との間を連通する複数のセルを区画形成する多孔質の隔壁と、所定のセルの開口部を前記入口端面にて目封止するとともに、残余のセルの開口部を前記出口端面にて目封止する目封止部とを備えたハニカムセグメントを、セルの軸方向と垂直の方

50

向において複数個組み合わせ、接合一体化することにより、目封止ハニカム構造体を構成しても良い。

【0032】

目封止ハニカム構造体をDPFとして長期間継続的に使用する場合には、フィルター内部に経時的に堆積したパティキュレートにより増大した圧力損失を低減させてフィルター性能を初期状態に戻すため、堆積したパティキュレートを燃焼させて除去する再生処理を定期的に行う必要がある。この再生処理時には目封止ハニカム構造体に大きな熱応力が発生し、この熱応力がクラックや破壊等の欠陥を発生させる場合がある。この熱応力に対する耐熱衝撃性の向上を図るため、近年においては、複数のハニカムセグメントを接合材層を介して一体的に接合することにより熱応力を分散、緩和する機能を持たせた分割構造の目封止ハニカム構造体が提案されており、本発明の目封止ハニカム構造体においても、そのような構造を適用することが可能である。

10

【0033】

また、本発明の目封止ハニカム構造体においては、目封止ハニカム構造体の両側の端面において、それぞれ目封止部が陥没孔を有するような構造としても良い。この場合には、何れの端面を入口側としても本発明の効果が得られるので、目封止ハニカム構造体を流体の流路に組み付けるときに端面の向きを意識する必要がなくなる。

【0034】

本発明の目封止ハニカム構造体を使用されるハニカム構造体（又はハニカムセグメント）の構成材料としては、強度、耐熱性の観点から、炭化珪素（SiC）、炭化珪素（SiC）を骨材としてかつ珪素（Si）を結合材として形成された珪素-炭化珪素系複合材料、窒化珪素、コーゼライト、ムライト、アルミナ、スピネル、炭化珪素-コーゼライト系複合材、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系金属からなる群から選択される少なくとも一種の材料を挙げることができる。中でも、炭化珪素（SiC）又は珪素-炭化珪素系複合材料から構成されてなるものが好ましい。また、目封止部の構成材料は、ハニカム構造体との熱膨張差を小さくするため、ハニカム構造体と同じ材料を用いることが好ましい。

20

【0035】

本発明に使用される目封止前のハニカム構造体（又はハニカムセグメント）の製造方法には、従来公知の方法を用いることができる。具体的な方法の一例としては、前記のような材料に、メチルセルロース、ヒドロキシプロポキシルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルアルコール等のバインダー、造孔材、界面活性剤、溶媒としての水等を添加して、可塑性の坯土とし、この坯土を所定のハニカム形状となるように押出成形し、次いで、マイクロ波、熱風等によって乾燥した後、焼成する。焼成は、セルに目封止部を形成する前に行っても良いし、セルに目封止部を形成した後で、目封止部の焼成と一緒に行うようにしても良い。

30

【0036】

セルを目封止する方法にも、従来公知の方法を用いることができる。具体的な方法の一例としては、ハニカム構造体の端面にシートを貼り付けた後、当該シートの目封止しようとするセルに対応した位置に穴を開け、このシートを貼り付けたままの状態、目封止部の構成材料をスラリー化した目封止用スラリーに、ハニカム構造体の端面を浸漬し、シートに開けた孔を通じて、目封止しようとするセルの開口端部内に目封止用スラリーを充填し、それを乾燥及び/又は焼成して硬化させる。

40

【0037】

陥没孔の形成方法は、特に限定されるものではないが、例えば、前記のような目封止方法によって端面が平坦な目封止部を形成した後、当該端面にドリル等を用いて穿孔することにより陥没孔を形成することができる。

【0038】

本発明の目封止ハニカム構造体において、ハニカム構造体の隔壁の厚さは、7~20mil（178~508μm）であることが好ましく、8~16mil（203~406μ

50

m)であることがより好ましく、 $10 \sim 12 \text{ mil}$ ($254 \sim 305 \mu\text{m}$)であることが更に好ましい。隔壁の厚さが 7 mil 未満であると、強度が不足して耐熱衝撃性が低下する場合があり、一方、隔壁の厚さが 20 mil を超えると、圧力損失が増大する傾向にあるからである。

【0039】

ハニカム構造体のセル密度は、 $140 \sim 350 \text{ セル/in}^2 (\text{cps i})$ であることが好ましく、 $160 \sim 320 \text{ cps i}$ であることがより好ましく、 $200 \sim 300 \text{ cps i}$ であることが更に好ましい。セル密度が 140 cps i 未満であると、流体との接触効率が不足する傾向にあり、一方、セル密度が 350 cps i を超えると、圧力損失が増大する傾向にあるからである。なお、「cps i」は「cells per square inch」の略であり、1平方インチ当りのセル数を表す単位である。例えば 10 cps i は、約 1.55 セル/cm^2 である。

10

【実施例】

【0040】

以下、本発明を実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0041】

直径が 143.8 mm 、長さが 152.4 mm で、表1及び2に示すような、ハニカム構造体(目封止部含まず)の気孔率、セル構造、目封止部の深さ、入口端面の合計目封止部数、及び目封止部の気孔率を有し、目封止部の端面に陥没孔を有していない目封止ハニカム構造体(目封止部は、入口端面と出口端面とが、相補的な市松模様を呈するように配設されている)を用意した。当該目封止ハニカム構造体において、セルの開口部を入口端面にて目封止している目封止部の入口端面側の端面に、ドリルを用いて、表1及び2に示す深さの陥没孔を同表に示す陥没孔数及び陥没孔保有率(=陥没孔を有する目封止部数/全目封止部数 $\times 100$ (%))となるように穿孔し、サンプルNo. 1~37の目封止ハニカム構造体を得た。こうして得られた各目封止ハニカム構造体について、初期圧力損失、スート堆積後の圧力損失、及び締め付け強度を下記の方法で測定し、その結果を表3及び4に示した。

20

【0042】

[初期圧力損失]

25 に設定した室内にて、目封止ハニカム構造体に、スートを含まない空気を $10 \text{ m}^3/\text{min}$ の流量で流し、目封止ハニカム構造体の前後での圧力損失を測定して、初期圧力損失とした。

30

【0043】

[スート堆積後の圧力損失]

目封止ハニカム構造体に、スートを含む 200 の排ガスを $2.3 \text{ Nm}^3/\text{min}$ の流量で流して、スートを徐々に堆積させて行き、スートの堆積量が 4 g/L に達した時点における目封止ハニカム構造体の前後での圧力損失を測定して、スート堆積後の圧力損失とした。

【0044】

[締め付け強度]

図6に示すように、目封止ハニカム構造体1の目封止部が形成された端部付近に幅 5 mm の帯25を巻き付けて締め付け、その締め付け強度を徐々に高めて行き、目封止ハニカム構造体1の端面が破壊する締め付け強度を測定した。

40

【0045】

【 表 1 】

No.	ハニカム構造体の気孔率 [%]	セル構造				目封止部の深さ [mm]	合計 目封止部数 [個]	陥没孔を有する 目封止部数 [個]	陥没孔 保有率 [%]	陥没孔 の深さ [mm]	目封止部の気孔率 [%]
		隔壁厚さ [mil]	セル密度 [cps]	入口端面 の開口率 [%]	出口端面 の開口率 [%]						
1	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	0	0.0	1.0	50
2	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	30	0.8	1.0	50
3	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	40	1.1	1.0	50
4	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	70	1.9	1.0	50
5	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	1.0	50
6	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	150	4.2	1.0	50
7	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	200	5.6	1.0	50
8	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	300	8.3	1.0	50
9	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	500	13.9	1.0	50
10	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	750	20.9	1.0	50
11	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	1000	27.8	1.0	50
12	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	1500	41.7	1.0	50
13	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	2000	55.6	1.0	50
14	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	2500	69.5	1.0	50
15	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	3000	83.4	1.0	50
16	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	3597	100.0	1.0	50

【表 2】

No.	ハニカム構造体の気孔率 [%]	セル構造				目封止部の深さ [mm]	合計 目封止部数 [個]	陥没孔を有する 目封止部数 [個]	陥没孔 保有率 [%]	陥没孔 の深さ [mm]	目封止部の気孔率 [%]
		隔壁厚さ [mil]	セル密度 [cps]	入口端面 の開孔率 [%]	出口端面 の開孔率 [%]						
17	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	0.5	50
18	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	1.5	50
19	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	2.0	50
20	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	2.5	50
21	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	3.0	50
22	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	3.5	50
23	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	4.0	50
24	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	4.5	50
25	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	5.0	50
26	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	1.0	45
27	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	1.0	55
28	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	1.0	60
29	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	1.0	65
30	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	1.0	70
31	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	1.0	80
32	50	12	300	31.4	31.4	6.0	3597	100	2.8	1.0	85
33	50	12	300	38.4	25.2	6.0	3597	100	2.8	1.0	50
34	50	12	300	40.6	23.3	6.0	3597	100	2.8	1.0	50
35	50	12	300	40.6	23.3	6.0	3597	200	5.6	1.0	50
36	50	12	300	40.6	23.3	6.0	3597	300	8.3	1.0	50
37	50	12	300	44.7	19.8	6.0	3597	100	2.8	1.0	50

【表 3】

No.	初期 圧力損失	スート堆積後の 圧力損失	基準からの 低減率 *	目封止部の 締め付け強度
	[kPa]	[kPa]	[%]	[kPa]
1	4.1	8.4	-	13.5
2	4.1	8.4	0.0	13.5
3	4.1	8.4	0.0	13.5
4	4.1	8.3	-1.2	13.5
5	4.1	8.2	-2.4	13.5
6	4.1	8.2	-2.4	13.2
7	4.1	8.1	-3.6	13.1
8	4.0	8.1	-3.6	12.8
9	4.0	8.0	-4.8	12.9
10	4.0	7.8	-7.1	12.5
11	4.0	7.8	-7.1	12.3
12	4.0	7.5	-10.7	11.9
13	3.9	7.2	-14.3	11.3
14	3.9	6.9	-17.9	10.8
15	3.9	6.7	-20.2	10.5
16	3.9	6.5	-22.6	10.5

* : No.1 におけるスート堆積後の圧力損失を基準とし、基準よりも低減しているものは、その低減率をマイナスを付して示している。

【 0 0 4 8 】

10

20

【表 4】

No.	初期 圧力損失	スート堆積後の 圧力損失	基準からの 低減率 *	目封止部の 締め付け強度
	[kPa]	[kPa]	[%]	[kPa]
17	4.1	8.4	2.4	13.5
18	4.1	8.2	0.0	13.5
19	4.1	8.1	-1.2	13.3
20	4.1	7.9	-3.7	13.2
21	4.1	7.7	-6.1	12.5
22	4.1	7.5	-8.5	12.0
23	4.1	7.3	-11.0	11.5
24	4.1	7.1	-13.4	9.9
25	4.1	6.8	-17.1	9.8
26	4.1	8.3	1.2	13.5
27	4.1	8.2	0.0	13.2
28	4.1	8.2	0.0	12.7
29	4.1	8.1	-1.2	12.3
30	4.0	8.1	-1.2	11.8
31	4.0	8.0	-2.4	11.3
32	4.0	7.9	-3.7	9.6
33	4.9	7.8	-	12.8
34	5.3	7.6	-	11.6
35	5.3	7.5	-1.3	11.6
36	5.3	7.4	-2.6	11.6
37	6.5	7.2	-	10.9

* : No.17~32 に関しては、No.5 におけるスート堆積後の圧力損失を基準とし、
基準よりも低減しているものは、その低減率をマイナスを付して示している。
No.35,36 に関しては、No.34 におけるスート堆積後の圧力損失を基準とし、
基準よりも低減しているものは、その低減率をマイナスを付して示している。

【 0 0 4 9 】

陥没孔保有率を 0 . 0 ~ 1 0 0 % の間で変化させた No . 1 ~ 1 6 の結果から、陥没孔保有率が高くなるほど、スート堆積後の圧力損失の低減効果が向上することが確認され、全ての目封止部が陥没孔を有する場合（陥没孔保有率 1 0 0 % ）には、全ての目封止部が陥没孔を有さない場合（陥没孔保有率 0 . 0 % ）に比して、2 2 . 6 % もの低減効果が得られた。ただし、陥没孔保有率が 1 . 1 % 以下の範囲では陥没孔によるスート堆積後の圧力損失の低減効果は認められなかった。一方、締め付け強度は、陥没孔保有率が高くなるほど低下する傾向にあるため、端部付近をリテーナリングで締め付けるようなキャニグ形態で用いる場合には、陥没孔保有率を 7 0 % 以下程度に抑えるのが好ましいと考えられる。

【 0 0 5 0 】

陥没孔の深さを 0 . 5 ~ 5 . 0 m m の範囲で変化させた No . 5 及び 1 7 ~ 2 5 の結果から、陥没孔の深さが深くなるほど、スート堆積後の圧力損失の低減効果が向上することが確認され、陥没孔の深さを 5 m m とした場合には、陥没孔の深さを 1 m m とした場合に比して、1 7 . 1 % もの低減効果が得られた。一方、締め付け強度は、陥没孔の深さが深くなるほど低下する傾向にあるため、端部付近をリテーナリングで締め付けるようなキャニグ形態で用いる場合には、陥没孔の深さを 4 m m 以下程度に抑えるのが好ましいと考えられる。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

目封止部の気孔率を45～85%の範囲で変化させたNo. 5及び26～32の結果から、気孔率が高くなるほど、スート堆積後の圧力損失の低減効果が向上することが確認され、目封止部の気孔率を85%とした場合には、目封止部の気孔率を50%とした場合に比して3.7%の低減効果が得られた。一方、締め付け強度は、目封止部の気孔率が高くなるほど低下する傾向にあるため、端部付近をリテーナリングで締め付けるようなキャニグ形態で用いる場合には、目封止部の気孔率を80%以下程度に抑えるのが好ましいと考えられる。

【0052】

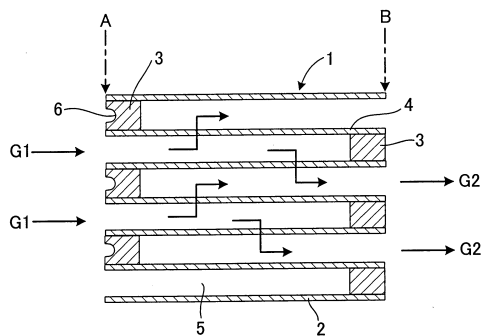
No. 33～37は、図4及び図5のように、入口端面にて目封止されるセルと出口端面で目封止されるセルとの開口面積を変えることにより、入口端面の開口率が出口端面の開口率より高くなるような構造とした目封止ハニカム構造体を用いたものであるが、このような構造の目封止ハニカム構造体の方が、入口端面と出口端面との開口率が同等である目封止ハニカム構造体よりも、陥没孔保有率の影響度が小さいことが分かった。これは、入口端面の開口率が出口端面の開口率より高くなるような構造の方が、入口端面における流路面積の減少率が小さいため、発生する剥離渦が小さいことが原因であると推定される。

【産業上の利用可能性】

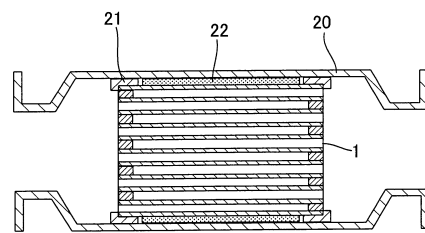
【0053】

本発明の目封止ハニカム構造体は、DPF等の集塵用フィルターとして好適に使用することができる。

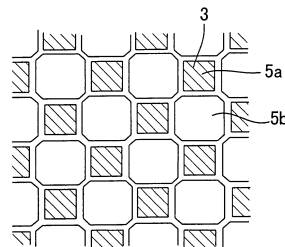
【図1】



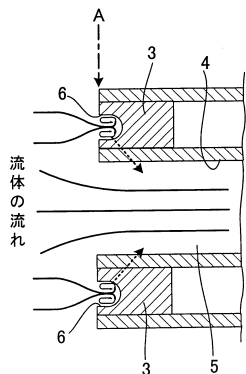
【図3】



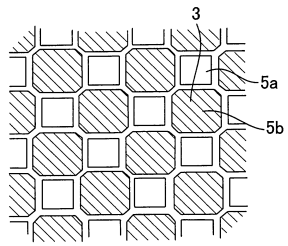
【図4】



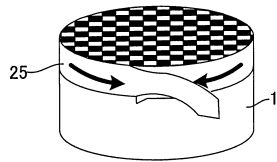
【図2】



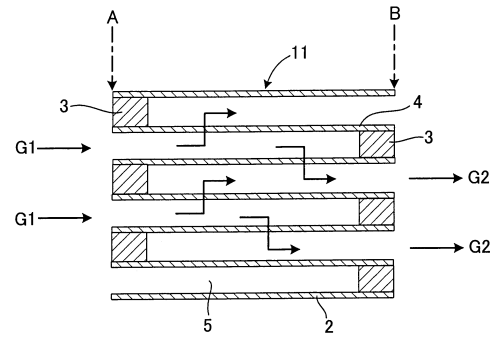
【図 5】



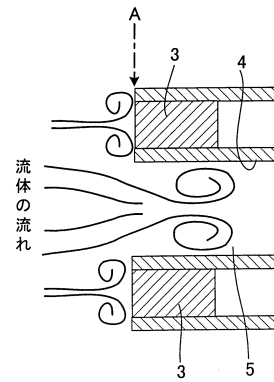
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭59-28010(JP,A)
特開2004-251266(JP,A)
特開平5-5412(JP,A)
特開2005-270969(JP,A)
特開2006-326574(JP,A)
特開2006-231162(JP,A)
特開2006-297900(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D39/00-41/04
B01D46/00-46/54
F01N 3/00- 3/02, 3/04- 3/28, 9/00
B01D49/00-51/10