

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5042505号
(P5042505)

(45) 発行日 平成24年10月3日(2012.10.3)

(24) 登録日 平成24年7月20日(2012.7.20)

(51) Int.Cl.		F I			
FO1N	3/022	(2006.01)	FO1N	3/02	301C
BO1J	35/04	(2006.01)	BO1J	35/04	301E
BO1D	46/00	(2006.01)	BO1D	46/00	302
BO1D	39/20	(2006.01)	BO1D	39/20	D

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-29522 (P2006-29522)	(73) 特許権者	000004064
(22) 出願日	平成18年2月7日(2006.2.7)		日本碍子株式会社
(65) 公開番号	特開2007-209842 (P2007-209842A)		愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
(43) 公開日	平成19年8月23日(2007.8.23)	(74) 代理人	100088616
審査請求日	平成20年11月18日(2008.11.18)		弁理士 渡邊 一平
		(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
		審査官	三崎 仁

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】

多孔質の隔壁を有し、前記隔壁によって一方の端面から他方の端面まで貫通する複数のセルが区画形成された柱状のハニカム構造体と、所定のセルの前記一方の端面側の開口部を封止する複数の第一の目封止部材と、残余のセルの前記他方の端面側の開口部を封止する複数の第二の目封止部材と、を備えた目封止ハニカム構造体であって、

前記第一の目封止部材及び前記第二の目封止部材が、前記ハニカム構造体となるハニカム成形体のセルの開口部に充填された目封止スラリーを焼成することにより形成されたものであり、

前記一方の端面側の前記第一の目封止部材が、封止する前記セルが開口していた端面側とは反対側の端部に、前記セルの軸方向における中央部に向かって凸となる形状の凸状部を有し、且つ、前記第一の目封止部材の封止する前記セルが開口していた側の端面が、前記ハニカム構造体の前記一方の端面から連続する同一平面上に平坦に形成され、前記第一の目封止部材の前記凸状部の裾部から頂部までの長さが、0.1mmより大きく、3mmより小さい目封止ハニカム構造体。

【請求項2】

前記他方の端面側の前記第二の目封止部材が、封止する前記セルが開口していた端面側とは反対側の端部に、前記セルの軸方向における中央部に向かって凸となる形状の凸状部を有し、且つ、前記第二の目封止部材の封止する前記セルが開口していた側の端面が、前記ハニカム構造体の前記他方の端面から連続する同一平面上に平坦に形成され、前記第二

10

20

の目封止部材の前記凸状部の裾部から頂部までの長さが、0.1mmより大きく、3mmより小さい請求項1に記載の目封止八ニカム構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、目封止八ニカム構造体に関する。さらに詳しくは、圧力損失の上昇を軽減することが可能であり、排気ガス用の捕集フィルター、中でも、ディーゼルエンジンの排気ガス中の粒子状物質（パティキュレート）等を捕集するディーゼルパティキュレートフィルター（DPF）として有用である目封止八ニカム構造体に関する。

【背景技術】

【0002】

多孔質の隔壁を有する八ニカム構造体は、フィルター、触媒担体等に広く用いられており、特にガソリンエンジン、ディーゼルエンジン等の内燃機関や燃焼装置の排気ガス浄化用又は排気ガス処理用の触媒担体やフィルター等として広く用いられている。

【0003】

ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出される排気ガスには、環境汚染の原因となるような炭素を主成分とする粒子状物質（パティキュレート）が多量に含まれているため、それらの排気系には、粒子状物質を捕集するためのフィルター、例えば、ディーゼルパティキュレートフィルター（DPF）が搭載されることがある。

【0004】

一般に、このような目的で使用される八ニカム構造体には、図6及び図7に示すように、多孔質の隔壁17により仕切られた軸方向に貫通する複数のセル（流通孔）19を有する八ニカム構造体12と、所定のセル19aの一方の端部がこのセル19内に充填された封止材からなる目封止部21により封止され、残余のセル19bについては所定のセル19aとは反対側の他方の端部が同様に目封止部21により封止された目封止八ニカム構造体11が使用される（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

排気ガスは、このような八ニカム構造体からなるフィルター（目封止八ニカム構造体11）の一方の端面13から内部に流入し、ガス中に含まれる粒子状物質等が除去された後、他方の端面15から流出する。

【0006】

具体的には、まず、排気ガスは、このフィルターの流入側端面13において端部が封止されておらず、流出側端面15において端部が封止されたセル19bに流入し、多孔質の隔壁17を通過して、流入側端面13において端部が封止され、流出側端面15において端部が封止されていないセル19aに移動し、このセル19aから排出される。

【0007】

そして、この際に隔壁17が濾過層となり、排気ガス中のパティキュレートが隔壁17に捕捉され隔壁17上に堆積する。

【0008】

近年、その八ニカム構造体で排気ガスを処理するときの圧力損失を低減し、より効率的に排気ガスを処理するために、八ニカム構造体の隔壁の高気孔率化、薄壁化が進んでいる。

【0009】

また、粒子状物質の堆積による圧力損失の急増を防止する方法として、目封止部材に、セルの端面より上流側に向かって細くなる形状にて突出する突出部位が形成された目封止八ニカム構造体が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【特許文献1】特開2001-269585号公報

【特許文献2】特開2002-309922号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

しかしながら、このような従来が目封止八ニカム構造体であっても、圧力損失の上昇を軽減する効果は未だ十分とはいえず、また、取扱い性や耐衝撃性等の向上に関しても問題があった。

【 0 0 1 1 】

また、エンジンの燃費向上や効率的に排気ガスを処理するためには、初期状態、即ち、パティキュレート等が付着していない状態での目封止八ニカム構造体の圧力損失を低減させることが必要であり、このように初期状態での圧力損失が軽減された目封止八ニカム構造体の開発も望まれている。

【 0 0 1 2 】

本発明は、このような従来技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、流体を通過させる際の圧力損失の上昇を軽減することが可能な目封止八ニカム構造体を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

発明者らは、上述の課題を解決するべく鋭意研究した結果、従来が目封止八ニカム構造体においては、目封止部材における、セルが開口していた端面側とは反対側の端部（セルの軸方向の中央部側の端部）が、平坦又は目封止部材の内側に窪んだ形状であり、このような目封止部材の端部の形状が目封止八ニカム構造体の圧力損失の急激な上昇の原因となっていることを発見した。

【 0 0 1 4 】

このため、セルの開口部を封止する目封止部材において、封止するセルが開口していた端面側とは反対側の端部（セルの軸方向の中央部側の端部）に、セルの軸方向における中央部に向かって凸となる形状の凸状部を有するものとすることにより上記目的を達成することができることを見出し、本発明を完成させた。

【 0 0 1 5 】

即ち、本発明により、以下の目封止八ニカム構造体を提供される。

【 0 0 1 6 】

[1] 多孔質の隔壁を有し、前記隔壁によって一方の端面から他方の端面まで貫通する複数のセルが区画形成された柱状の八ニカム構造体と、所定のセルの前記一方の端面側の開口部を封止する複数の第一の目封止部材と、残余のセルの前記他方の端面側の開口部を封止する複数の第二の目封止部材と、を備えた目封止八ニカム構造体であって、前記第一の目封止部材及び前記第二の目封止部材が、前記八ニカム構造体となる八ニカム成形体のセルの開口部に充填された目封止スラリーを焼成することにより形成されたものであり、前記一方の端面側の前記第一の目封止部材が、封止する前記セルが開口していた端面側とは反対側の端部に、前記セルの軸方向における中央部に向かって凸となる形状の凸状部を有し、且つ、前記第一の目封止部材の封止する前記セルが開口していた側の端面が、前記八ニカム構造体の前記一方の端面から連続する同一平面上に平坦に形成され、前記第一の目封止部材の前記凸状部の裾部から頂部までの長さが、0.1mmより大きく、3mmより小さい目封止八ニカム構造体。

【 0 0 1 8 】

[2] 前記他方の端面側の前記第二の目封止部材が、封止する前記セルが開口していた端面側とは反対側の端部に、前記セルの軸方向における中央部に向かって凸となる形状の凸状部を有し、且つ、前記第二の目封止部材の封止する前記セルが開口していた側の端面が、前記八ニカム構造体の前記他方の端面から連続する同一平面上に平坦に形成され、前記第二の目封止部材の前記凸状部の裾部から頂部までの長さが、0.1mmより大きく、3mmより小さい前記 [1] に記載の目封止八ニカム構造体。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

本発明の目封止八ニカム構造体は、セルの開口部を封止する目封止部材が、封止するセルが開口していた端面側とは反対側の端部に、セルの軸方向における中央部に向かって凸

10

20

30

40

50

となる形状の凸状部を有することから、流体を通過させた際における圧力損失の上昇を軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の目封止八ニカム構造体の実施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。

【0024】

図1は、本発明の目封止八ニカム構造体の一の実施の形態を模式的に示す斜視図であり、図2は、図1に示す目封止八ニカム構造体を平面Dで切断した断面図であり、図3は、図2に示す目封止八ニカム構造体の一の端部における拡大断面図である。

10

【0025】

図1～図3に示すように、本実施の形態の目封止八ニカム構造体1は、多孔質の隔壁4を有し、隔壁4によって一方の端面7aから他方の端面7bまで貫通する複数のセル5が区画形成された柱状の八ニカム構造体2と、所定のセル5aの一方の端面7a側の開口部を封止する複数の第一の目封止部材3aと、残余のセル5bの他方の端面7b側の開口部を封止する複数の第二の目封止部材3bと、を備えた目封止八ニカム構造体1であって、第一の目封止部材3aが、封止するセル5aが開口していた端面7a側とは反対側の端部に、セル5の軸方向における中央部に向かって凸となる形状の凸状部6を有し、且つ、第一の目封止部材3aの封止するセルが開口していた側の端面が、八ニカム構造体の一の端面から連続する同一平面上に平坦に形成されている目封止八ニカム構造体1である。

20

【0026】

このように構成することによって、セル5に流体を通過させた際における圧力損失の上昇を軽減することができる。

【0027】

前述したセル5の軸方向とは、柱状の八ニカム構造体2の一方の端面7aから他方の端面7bに向けてセル5が貫通する方向を意味する。

【0028】

また、本実施の形態の目封止八ニカム構造体1においては、少なくとも第一の目封止部材3aが凸状部6を有していればよいが、例えば、他方の端面7b側の第二の目封止部材3bが、封止するセル5bが開口していた端面7b側とは反対側の端部に、セル5の軸方向における中央部に向かって凸となる形状の凸状部6を有していてもよい。

30

【0029】

このように構成することによって、一方の端面7a及び他方の端面7bのいずれの方向から流体を通過させたとしても、圧力損失の上昇を有効に軽減することができる。

【0030】

ここで、目封止八ニカム構造体1のセル5の内部に流体が通過した際における、セル5の内部における圧力の変化について説明する。

【0031】

40

図4は、従来の目封止八ニカム構造体において、セル内部に流入した流体が、八ニカム構造体の隔壁を透過する際の流速分布を示すグラフであり、横軸が、セルの入口側から出口側までの位置を示し、縦軸が、隔壁を透過する際の流速（透過流速）を示す。

【0032】

なお、横軸は、グラフの下側に向かうほど透過流速が大きくなることを示す。

【0033】

また、図5は、従来の目封止八ニカム構造体において、セル内部に流入した流体の圧力分布を示すグラフであり、横軸が、セルの入口側から出口側までの位置を示し、縦軸が、流体の圧力変化を示す。

【0034】

50

なお、横軸は、グラフの上側に向かうほど圧力が高くなることを示す。

【 0 0 3 5 】

図 4 及び図 5 のグラフにおいて、横軸の A が示す範囲は、入口側のセルの開口部に目封止部材が配設されている領域を示し、C が示す範囲は、出口側のセルの開口部に目封止部材が配設されている領域を示し、B が示す範囲は、目封止部材が配設されていない領域を示す。

【 0 0 3 6 】

また、図 5 のグラフにおいて、P で示す線は、入口側のセルの開口部が開放され且つ出口側のセルの開口部に目封止部材が配設されたセルにおける圧力を示し、Q で示す線は、入口側のセルの開口部に目封止部材が配設され且つ出口側のセルの開口部が開放されたセルにおける圧力を示している。

10

【 0 0 3 7 】

図 4 に示すように、従来の目封止ハニカム構造体においては、セルの出口側近傍において流体の透過流速が非常に速いことが分かる。

【 0 0 3 8 】

この流速分布の影響により、図 5 に示すように、セルの出口側近傍における流体の圧力が大幅に低下しており、これが入口側と出口側とにおける圧力差（即ち、圧力損失）の原因となっている。

【 0 0 3 9 】

このようなことから、本実施の形態の目封止ハニカム構造体においては、図 1 ~ 図 3 に示すように、少なくとも第一の目封止部材 3 a、好ましくは、第一の目封止部材 3 a と第二の目封止部材 3 b の両方が、封止するセル 5 が開口していた端面側とは反対側の端部に、セル 5 の軸方向における中央部に向かって凸となる形状の凸状部 6 を有するものとし、例えば、一方の端面 7 a が流体の流出側となるように目封止ハニカム構造体 1 を配置した場合には、セル 5 の出口側近傍におけるセル 5 の軸方向に垂直な断面における面積（以下、「セル断面積」という）を縮小させて出口側近傍の流体の流量を減少させ、この出口側近傍における透過流速を遅くすることができる。

20

【 0 0 4 0 】

これにより、出口側近傍における流体の圧力は上昇し、セルの入口側と出口側とにおける圧力差を小さくして、圧力損失の上昇を軽減することができる。

30

【 0 0 4 1 】

また、第二の目封止部材 3 b も凸状部 6 を有する場合には、フィルターの再生等において行われる逆洗浄等の際の圧力損失の上昇を軽減することができる。

【 0 0 4 2 】

また、本実施の形態の目封止ハニカム構造体 1 においては、目封止部材 3（第一の目封止部材 3 a 及び / 又は第二の目封止部材 3 b）の凸状部 6 が、所定の曲率を有する曲面によって構成され、セル 5 の軸方向における中央部に向かって凸となる形状であることが好ましい。

【 0 0 4 3 】

このように、目封止部材 3 の凸状部 6 が、所定の曲率を有する曲面によって構成された形状であることにより、凸状部 6 が形成されている部位に流体が流入する際に、流体の流れに乱れが生じ難くなり、流体の変流による圧力上昇を抑制することができる。

40

【 0 0 4 4 】

上記したように凸状部 6 を所定の曲率を有する形状とする場合には、流体の流れがより整然としたものとなるように、比較的滑らかな曲面によって構成されていることが好ましい。

【 0 0 4 5 】

具体的な曲率の値については、目封止ハニカム構造体 1 の全体の大きさ、セル 5 の長さや開口部の大きさ、また、目封止ハニカム構造体 1 の使用目的等に応じて適宜決定することができる。

50

【0046】

また、目封止部材3の凸状部6の裾部9から頂部8までの長さX（図3参照）が、0mmより大きく、3mmより小さいことが好ましく、0mmより大きく、1mmより小さいことがさらに好ましい。

【0047】

上記長さXが3mm以上になると、セル内の有効体積の減少により、管路通過損失（ハーゲンポアズイユ損失）が上昇するため圧力損失が上昇することがある。

【0048】

また、目封止部材3の凸状部6の裾部9から頂部8までの長さXを3mm以上とするには、目封止部材3の材料となるペースト状の目封止スラリーの水分量を多くする必要があり、目封止部材3の気孔率が低くなり過ぎてしまい、目封止部材3の剛性が高くなることで再生時にクラックが入ることがある。

10

【0049】

また、目封止部材3の凸状部6の裾部9から頂部8までの長さXは、0.1mm以上である。なお、図3におけるYは、目封止の深さを示している。

【0050】

本実施の形態の目封止八ニカム構造体1における八ニカム構造体2は、多孔質の隔壁4を有し、この隔壁4によって一方の端面7aから他方の端面7bまで貫通する複数のセル5が区画形成された柱状の八ニカム構造体2であり、従来公知の目封止八ニカム構造体に用いられる八ニカム構造体と同様に構成されたものを好適に用いることができる。

20

【0051】

八ニカム構造体2の材料としては、強度、耐熱性の観点から、炭化珪素、珪素-炭化珪素系複合材料、窒化珪素、コージェライト、ムライト、アルミナ、スピネル、炭化珪素-コージェライト系複合材、珪素-炭化珪素複合材、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系金属からなる群より選択される少なくとも1種を用いることが好ましい。

【0052】

八ニカム構造体2の形状については、特に制限はなく、例えば、八ニカム構造体の柱状構造の中心軸に垂直な断面形状として、四角形等の多角形、円形、楕円形、長円形、異形等を挙げることができる。

30

【0053】

また、セル5の軸方向に垂直な断面形状についても特に制限はなく、例えば、三角形、四角形、六角形、八角形、円形、あるいはこれらを組み合わせた形状を挙げることができる。

【0054】

なお、セル5の開口部の面積は、全てのセル5で同一とする必要はなく、開口面積の異なるセル5が混在するように構成されたものであってもよい。

【0055】

また、八ニカム構造体2におけるセル密度は、特に限定されるものではないが、セル密度が小さすぎると、フィルターとしての強度及び有効GSA（幾何学的表面積）が不足し、セル密度が大きすぎると、被処理流体が流れる場合の圧力損失が大きくなる。

40

【0056】

セル密度は、好ましくは、0.9~311セル/cm²（6~2000セル/平方インチ）、さらに好ましくは7.8~155セル/cm²（50~1000セル/平方インチ）、最も好ましくは15.5~93.0セル/cm²（100~600セル/平方インチ）の範囲である。

【0057】

また、本実施の形態の目封止八ニカム構造体1に用いられる目封止部材3は、封止するセル5が開口していた端面側とは反対側の端部に凸状部6を有すること以外のその他の構成については、従来公知の目封止八ニカム構造体に用いられる目封止部材と同様に構成さ

50

れていることが好ましい。

【0058】

目封止部材3の材質としては、八ニカム構造体2の好ましい材料として挙げたものを好適に用いることができる。

【0059】

例えば、炭化珪素、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、珪素 - 炭化珪素複合材、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1種を用いることが好ましく、さらに、八ニカム構造体2を構成する材料と同材料を使用することがさらに好ましい。

10

【0060】

このように構成することによって、八ニカム構造体2と目封止部材3との熱膨張率を合わせることができ、熱膨張差によるクラックの発生を有効に防止することができる。

【0061】

このような目封止部材3を用いてセル5の開口部を封止する場合には、通常はセルの開口部を千鳥状に封止するように配設するものであるが、セル5を封止するパターンはこれに限らない。

【0062】

例えば、図示は省略するが、封止されているセルを複数集合させて、片側の端面において封止されていないセルも複数集合させる構成でもよいし、封止されているセルを列状に集合させて、片側の端面において封止されていないセルも列状に集合させる構成でもよい。

20

【0063】

あるいは、同心円状や放射状となるように開口部を封止してもよく、セルの形状によって様々なパターンが可能である。

【0064】

また、これまでの本実施の形態においては、セルを区画形成する隔壁と外壁とが一体で成形された一体成形の八ニカム構造体や、隔壁の外周部分に別途外壁が形成された八ニカム構造体についての説明を行ってきたが、例えば、セグメント構造(八ニカムセグメント)を有する八ニカム構造体においても適用することができる。

30

【0065】

ここで、本実施の形態の目封止八ニカム構造体の製造方法について説明する。

【0066】

本実施の形態の目封止八ニカム構造体を製造するには、まず、八ニカム構造体の作製するための成形用坯土を調製する。

【0067】

この成形用坯土は、例えば、八ニカム構造体の好ましい材料として上記した原料の粉末(原料粉末)に、バインダ、分散剤、造孔剤、界面活性剤等の添加剤や、溶媒としての水等を添加して、混合・混練することによって得ることができる。

【0068】

上記バインダとしては、例えば、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、メチルセルロース、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、ポリエチレンテレフタレート等を挙げることができ、分散剤としては、例えば、エチレングリコール、デキストリン、脂肪酸石鹼、ポリアルコール等を挙げることができ、造孔剤としては、例えば、グラファイト、コークス、小麦粉、澱粉、発泡系樹脂、吸水性樹脂、フェノール樹脂、ポリエチレンテレフタレート、フライアッシュバルーン、シリカゲル、有機質繊維、無機質繊維、中空繊維等を挙げることができる。

40

【0069】

これら添加剤は、目的に応じて1種単独又は2種以上組み合わせて用いることができる。

50

【 0 0 7 0 】

この成形用坯土は、通常、上記原料粉末及び必要に応じて添加される添加物の混合原料粉末 100 質量部に対して、10～40 質量部程度の水を投入することが好ましい。

【 0 0 7 1 】

次に、得られた成形用坯土を成形して八ニカム成形体（未焼成の八ニカム構造体）を得る。

【 0 0 7 2 】

成形の方法としては、例えば、押出成形を挙げることができ、真空土練機、ラム式押出成形機、2軸スクリー式連続押出成形機等を用いて行うことができる。

【 0 0 7 3 】

八ニカム成形体の外形としては、製造する八ニカム構造体の形状に応じて決定することができ、例えば、中心軸に垂直な断面形状として、四角形等の多角形、円形、楕円形、長円形、異形等を挙げることができる。

【 0 0 7 4 】

次に、成形して得られた八ニカム成形体を乾燥する。

【 0 0 7 5 】

乾燥の手段としては、各種方法で行うことが可能であるが、例えば、熱風乾燥、マイクロ波乾燥、誘電乾燥、減圧乾燥、真空乾燥、凍結乾燥等を挙げることができる。

【 0 0 7 6 】

中でも、誘電乾燥、マイクロ波、及び熱風乾燥からなる群より選択される少なくとも1種の乾燥方法を用いることが好ましい。

【 0 0 7 7 】

また、乾燥条件としては、30～150 で1分～2時間乾燥することが好ましい。

【 0 0 7 8 】

ここで、必要に応じて乾燥した八ニカム成形体の両端面を所定の長さに切断加工する。

【 0 0 7 9 】

次に、目封止部材の原料となる目封止スラリーを調製する。

【 0 0 8 0 】

目封止スラリーは、上述の目封止部材の好ましい材料として挙げた原料の粉末（原料粉末）に、必要に応じて、バインダ、分散剤、造孔剤、界面活性剤等の添加剤を添加し、溶媒としての水を添加してスラリー状にし、その後、ミキサー等を使用して混練することにより得ることができる。

【 0 0 8 1 】

本実施の形態の目封止八ニカム構造体を製造する際には、この目封止スラリーの水分量を、従来用いられる目封止スラリーの水分量よりも少なくなるように調製して、目封止スラリーの表面張力を小さくする。

【 0 0 8 2 】

このように構成することによって、八ニカム成形体のセルの開口部に目封止スラリーを充填した際に、充填した目封止スラリーの先端部（即ち、目封止部材における、封止するセルが開口していた端面側とは反対側の端部）が、セルの軸方向における中央部に向かって凸となる形状になる。

【 0 0 8 3 】

なお、目封止スラリーを調製する際に添加する添加剤についても、八ニカム成形体を成形するための成形用坯土に使用した添加剤と同様のものを用いることができ、例えば、バインダとしては、例えば、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、メチルセルロース、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、ポリエチレンテレフタレート等を挙げることができ、分散剤としては、例えば、エチレングリコール、デキストリン、脂肪酸石鹸、ポリアルコール等を挙げることができ、造孔剤としては、例えば、グラファイト、コークス、小麦粉、澱粉、発泡系樹脂、吸水性樹脂、フェノール樹脂、ポリエチレンテレフタレート、フライアッシュバルーン、シリカゲル、有

10

20

30

40

50

機質繊維、無機質繊維、中空繊維等を挙げることができる。

【0084】

これら添加剤は、目的に応じて1種単独又は2種以上組み合わせて用いることができる。

【0085】

次に、八ニカム成形体の一方の端面（例えば、図1に示す八ニカム構造体2の一方の端面7a）において、開口部を封止するセル（例えば、図1に示す八ニカム構造体2の所定のセル5a）以外のセル（例えば、図1に示す八ニカム構造体2の残余のセル5b）の開口部にマスクをし、その端面を、上記目封止スラリーが貯留された貯留容器中に浸漬して、一方の端面における所定のセルの開口部に目封止スラリーを充填する。

10

【0086】

その後、八ニカム成形体の他方の端面（例えば、図1に示す八ニカム構造体2の他方の端面7b）において、上記一方の端面においてマスクをしなかったセル（例えば、図1に示す八ニカム構造体2の残余のセル5b）にマスクをし、その端面を、上記目封止スラリーが貯留された貯留容器中に浸漬して、他方の端面における残余のセルに目封止スラリーを充填する。

【0087】

このようにして、八ニカム成形体の所定のセル及び残余のセルの開口部に目封止スラリーが充填された目封止八ニカム成形体を得る。

【0088】

上記したように、この目封止スラリーは、水分量が従来用いられる目封止スラリーの水分量よりも少なくなるように調製していることから、セルの開口部に充填した際に、充填した目封止スラリーの先端部（即ち、目封止部材における、封止するセルが開口していた端面側とは反対側の端部）が、セルの軸方向における中央部に向かって凸となる形状になる。

20

【0089】

この凸となる形状が目封止部材における凸状部となる。

【0090】

セルの開口部をマスクする方法については特に制限はないが、例えば、八ニカム成形体の端面全体に粘着性フィルムを貼着し、貼着した粘着性フィルムの所定の部位に孔を開けてマスクを形成する方法等を挙げることができる。

30

【0091】

より具体的には、八ニカム構造体の端面全体に粘着性フィルムを貼着した後に、開口部を封止するセルに相当する部分のみをレーザ等により孔を開ける方法等を好適に用いることができる。

【0092】

粘着性フィルムとしては、ポリエステル、ポリエチレン、熱硬化性樹脂等の樹脂からなるフィルム的一方の表面に粘着剤が塗布されたもの等を好適に用いることができる。

【0093】

また、目封止部材を形成する方法に関しては、上記した目封止スラリーをセルの開口部に充填する方法に限定されることはなく、例えば、予め、セルの開口部の大きさに合わせて、セラミック等の材料を用いて、片側の端部に凸状部が形成された目封止部材を作製し、この目封止部材を八ニカム成形体の所定のセル及び残余のセルの開口部に配置、固定する方法を用いてもよい。

40

【0094】

なお、上記したような目封止部材を予め作製し、この目封止部材をセルの開口部に目封止部材を配設する場合には、八ニカム成形体が粘り気のある成形用坯土より成形された成形体であるため、目封止部材をセルの開口部に嵌め合わせるだけで、セルの開口部に固定することができる。

【0095】

50

次に、このようにして得られた、目封止八ニカム成形体を乾燥させる。

【0096】

この乾燥工程においては、特に限定されることはないが、従来の製造方法と比較して昇温速度を上昇させて、充填した目封止スラリーの乾燥に伴う変形（収縮）が生じる前に乾燥を完了させることが好ましい。

【0097】

これにより、充填した目封止スラリー等の端部の凸形状を保持したまま乾燥を行うことができ、良好な形状の凸状部を有する目封止部材を形成することができる。

【0098】

このようにして目封止八ニカム成形体を乾燥させた後、所定の温度に加熱して焼成することにより、本実施の形態の目封止八ニカム構造体を製造する。

10

【0099】

焼成の条件としては、成形用坯土に用いた原料粉末等の種類によって適宜最適な条件を設定することができるが、例えば、大気雰囲気中1350～1450 で、1～20時間焼成することが好ましい。

【0100】

なお、本実施の形態の目封止八ニカム構造体を製造する際には、例えば、目封止スラリーを八ニカム成形体のセルの開口部に充填する前に八ニカム成形体を一旦焼成し、先に焼成した八ニカム成形体のセルの開口部に目封止スラリーを充填し、再度、充填した目封止スラリーの乾燥及び焼成を行って目封止八ニカム構造体を製造してもよい。

20

【0101】

また、目封止八ニカム成形体を得られた段階において脱脂のための仮焼を行い、この仮焼後に上記の焼成を行ってもよい。

【0102】

以上のようにして、図1～図3に示すような、少なくとも一方の目封止部材（第一の目封止部材）が、封止するセルが開口していた端面側とは反対側の端部に、セルの軸方向における中央部に向かって凸となる形状の凸状部を有する目封止八ニカム構造体を製造することができる。

【0103】

勿論、上記製造方法においては、第一の目封止部材と第二の目封止部材との両方が、封止するセルが開口していた端面側とは反対側の端部に、セルの軸方向における中央部に向かって凸となる形状の凸状部を有する目封止八ニカム構造体を製造してもよい。

30

【0104】

なお、本実施の形態の目封止八ニカム構造体の製造方法については、上記の製造方法に限定されることはない。

【0105】

例えば、八ニカム構造体（又は八ニカム成形体）を得る際には、セルを区画形成する隔壁と外壁とが一体で成形された一体成形の八ニカム構造体や、隔壁の外周部分に別途外壁形成された八ニカム構造体を作製するのではなく、例えば、セグメント構造を有する八ニカム構造体（八ニカムセグメント）を作製し、そのセルの開口部に目封止スラリーを充填して目封止八ニカム構造体を製造してもよい。

40

【実施例】

【0106】

以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0107】

（実施例1）

本実施例においては、八ニカムセグメントを有する八ニカム構造体のセルの開口部に目封止部材が配設された目封止八ニカム構造体を製造した。

【0108】

50

(ハニカムセグメントの作製)

ハニカムセグメントの原料として、SiC粉末及び金属Si粉末を80：20の質量割合で混合し、これに造孔材として澱粉、発泡樹脂を加え、さら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、可塑性の成形用坯土を作製した。

【0109】

次に、この成形用坯土を押出成形し、マイクロ波及び熱風で乾燥して隔壁の厚さが310 μm、セル密度が約46.5セル/cm²(300セル/平方インチ)、断面が一辺35mmの正四角形、長さが152mmのハニカムセグメント成形体を得た。

【0110】

このハニカムセグメント成形体の所定のセルの一方の端面側の開口部と残余のセルの他方の端面側の開口部とが市松模様状を呈するように、セルの両端面に目封止部材を配設した。

【0111】

目封止部材は、ハニカムセグメント成形体と同材料を用いて、予め、セルの開口部の大きさに合わせて、セルの開口面積と略同程度の外周の柱状で、且つその片側の端部に凸状部を有する形状に成形した。得られた目封止部材は、対応するセルの開口部にピンセットを用いて配置、固定した。

【0112】

本実施例においては、目封止部材の凸状部の底部から頂部までの長さ(図3における長さX)を0.5mmとした。

【0113】

なお、ハニカムセグメント成形体は粘り気のある成形用坯土より成形された成形体であるため、上記した目封止部材をセルの開口部に配置するだけで、目封止部材はセルの開口部にしっかりと固定され、開口部から脱落することはなかった。

【0114】

次に、目封止部材を配設したハニカムセグメント成形体を乾燥させた後、大気雰囲気中約400℃で脱脂し、その後、Ar不活性雰囲気約1450℃で焼成して、SiC結晶粒子をSiで結合させた、多孔質構造を有するハニカムセグメントを得た。

【0115】

(接合材の調製)

無機繊維としてアルミノシリケート繊維、無機バインダとしてコロイダルシリカ及び粘土、無機粒子としてSiCを混合したものにさらに水を加えて、場合によっては、有機バインダ(CMC、PVA)、発泡樹脂及び分散剤を加えて、ミキサーにて30分間混練を行い、ペースト状の接合材を得た。

【0116】

(目封止ハニカム構造体の作製)

ハニカムセグメントの外壁面に、厚さ約1mmとなるように接合材をコーティングして接合材層を形成した。

【0117】

その後、塗布面上に別のハニカムセグメントを載置する工程を繰返し、16個のハニカムセグメントからなるハニカムセグメント積層体を作製し、外部より圧力を加え、全体を接合させた後、140℃、2時間乾燥してハニカムセグメント接合体を得た。

【0118】

その後、ハニカムセグメント接合体の外周を円筒状に研削後、コーティング材を塗布し、700℃、2時間乾燥硬化させ、目封止ハニカム構造体を得た。

【0119】

このようにして得られた目封止ハニカム構造体に対して、評価基準風洞を用いた風洞実験を行って圧力損失を測定した。測定結果を表1に示す。

【0120】

10

20

30

40

50

風洞実験は、特開2005-172652号公報に記載されたフィルターの圧力損失測定装置を用いて測定を行った。

【0121】

この風洞実験における流体の流量は $10 \text{ Nm}^3 / \text{min}$ とし、実験時温度は25とした。

【0122】

【表1】

	凸状部の底部から 頂部までの長さ	凸状部における 曲率の有無	圧力損失 [kPa]	低減率 [%]
実施例 1	0.5 mm	曲率なし	4.36	1.0
実施例 2	1.0 mm	曲率なし	4.33	1.5
実施例 3	2.5 mm	曲率なし	4.20	4.5
実施例 4	0.5 mm	曲率あり	4.33	1.5
実施例 5	1.0 mm	曲率あり	4.29	2.5
比較例 1	0 mm	—	4.40	—
比較例 2	-0.5 mm	—	4.44	-0.8

10

20

30

40

【0123】

(実施例 2 ~ 5)

50

目封止部材の凸状部の裾部から頂部までの長さを、実際例 2 が 1 . 0 m m (凸状部に曲率なし)、実際例 3 が 2 . 5 m m (凸状部に曲率なし)、実際例 4 が 0 . 5 m m (凸状部に曲率あり)、実際例 5 が 1 . 0 m m (凸状部に曲率あり)、としたこと以外は、実際例 1 と同様の材料及び方法にて目封止八ニカム構造体を製造し、それぞれの目封止八ニカム構造体について、実施例 1 と同様の方法にて圧力損失を測定した。

【 0 1 2 4 】

測定結果を表 1 に示す。

【 0 1 2 5 】

(比較例 1 及び 2)

目封止部材を、比較例 1 においては、封止するセルが開口していた端面側とは反対側の端部を平坦とし、比較例 2 においては、実際例 1 とは逆に、内側に窪んだ凹状部(裾部から頂部までの長さは - 0 . 5 m m) が形成されたものとした以外は、実際例 1 と同様の材料及び方法にて目封止八ニカム構造体を製造し、それぞれの目封止八ニカム構造体について、実施例 1 と同様の方法にて圧力損失を測定した。

【 0 1 2 6 】

測定結果を表 1 に示す。

【 0 1 2 7 】

また、比較例 1 の圧力損失を 1 0 0 % とした場合における、比較例 1 の圧力損失の値から実際例 1 ~ 5 及び比較例 2 のそれぞれの圧力損失の値を差し引いた値の割合(低減率)を算出した。結果を表 1 に示す。

【 0 1 2 8 】

実際例 1 ~ 5 の目封止八ニカム構造体は、従来の比較例 1 の目封止八ニカム構造体と比較して圧力損失の上昇が軽減されており、低減率は正の値を示していた。

【 0 1 2 9 】

また、凸状部における曲率の有無を比較した場合、曲率のある目封止部材を備えた目封止八ニカム構造体(実際例 4 及び 5)の方が、より圧力損失の上昇が軽減されていた。

【 0 1 3 0 】

また、内側に窪んだ凹状部を有する目封止部材を備えた比較例 2 の目封止八ニカム構造体は、圧力損失の上昇が増大しており、低減率は負の値を示していた。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 3 1 】

本発明の目封止八ニカム構造体は、排気ガス用の捕集フィルターとして、例えば、ディーゼルエンジン等からの排気ガスに含まれている粒子状物質(パティキュレート)を捕集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)として有用である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 3 2 】

【 図 1 】本発明の目封止八ニカム構造体の一の実施の形態を模式的に示す斜視図である。

【 図 2 】図 1 に示す目封止八ニカム構造体を平面 D で切断した断面図である。

【 図 3 】図 2 に示す目封止八ニカム構造体の一方の端部における拡大断面図である。

【 図 4 】従来の目封止八ニカム構造体において、セル内部に流入した流体が、八ニカム構造体の隔壁を透過する際の流速分布を示すグラフである。

【 図 5 】従来の目封止八ニカム構造体のセルの内部における流体の圧力分布を示すグラフである。

【 図 6 】フィルターとして用いた目封止八ニカム構造体の構造を示す概要説明図であり、目封止八ニカム構造体の一端面側から見た平面図である。

【 図 7 】図 6 に示す目封止八ニカム構造体の断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 3 】

1 : 目封止八ニカム構造体、 2 : 八ニカム構造体、 3 : 目封止部材、 3 a : 第一の目封止

10

20

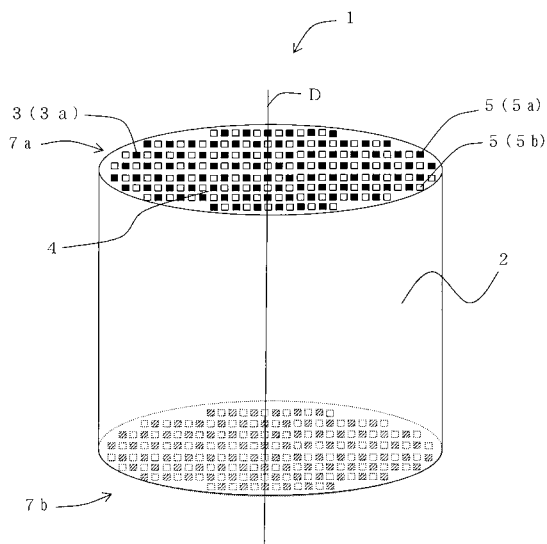
30

40

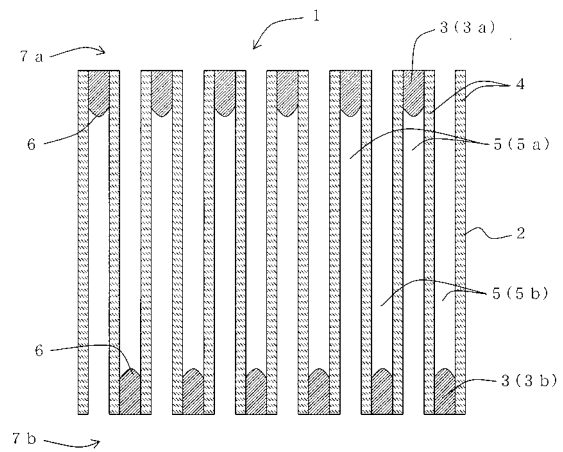
50

部材、3 b：第二の目封止部材、4：隔壁、5：セル、5 a：所定のセル、5 b：残余のセル、6：凸状部、7 a：一方の端面（端面）、7 b：他方の端面（端面）、8：頂部、9：裾部、11：目封止八ニカム構造体、12：八ニカム構造体、13：端面（流入側端面）、15：端面（流出側端面）、17：隔壁、19：セル、19 a：セル（所定のセル）、19 b：セル（残余のセル）、21：目封止部、A：入口側のセルの開口部に目封止部材が配設されている領域、B：目封止部材が配設されていない領域、C：出口側のセルの開口部に目封止部材が配設されている領域、P：入口側のセルの開口部が開放され且つ出口側のセルの開口部に目封止部材が配設されたセルの圧力を示す線、Q：入口側のセルの開口部に目封止部材が配設され且つ出口側のセルの開口部が開放されたセルの圧力を示す線、X：目封止部材の凸状部の裾部から頂部までの長さ、Y：目封止の深さ。

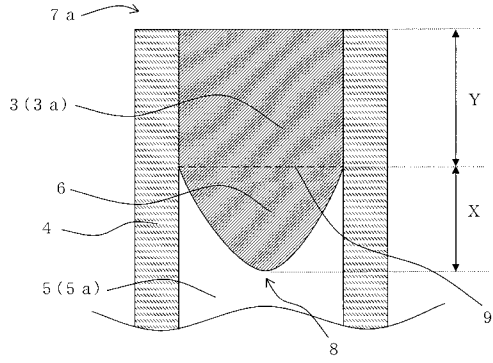
【図1】



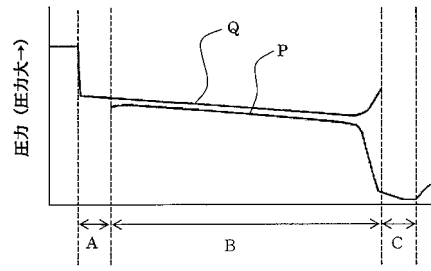
【図2】



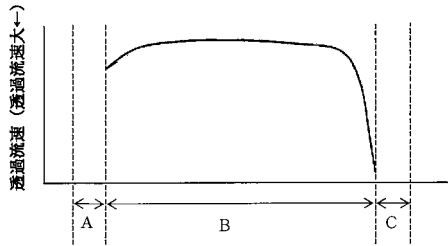
【 図 3 】



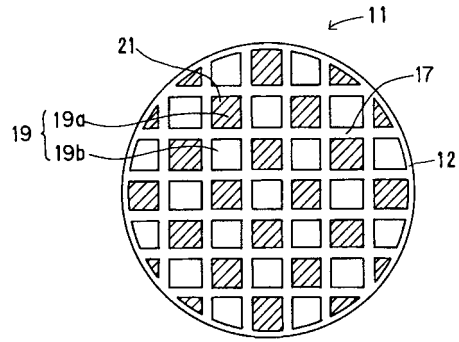
【 図 5 】



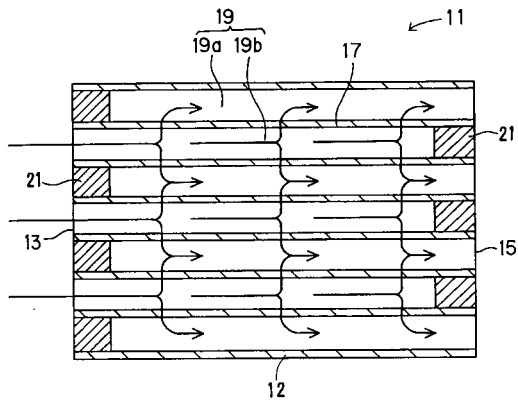
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-280222(JP,A)
特開平05-277314(JP,A)
特開平10-099624(JP,A)
特開平10-099626(JP,A)
特開平10-099625(JP,A)
特開平08-187435(JP,A)
特開平05-254963(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N3/022
B01J21/00-38/74
B01D39/00-41/04
B01D46/00-46/54