

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2008年9月25日 (25.09.2008)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2008/114480 A1

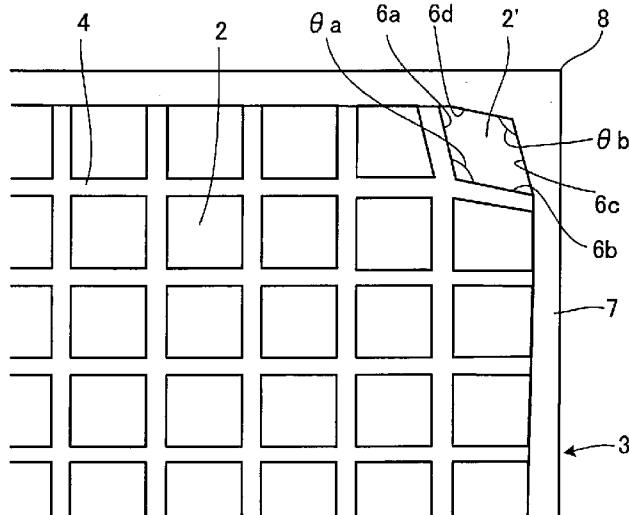
- (51) 国際特許分類:  
B01D 39/20 (2006.01) B28B 3/26 (2006.01)  
B01D 46/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/073945
- (22) 国際出願日: 2007年12月12日 (12.12.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2007-072688 2007年3月20日 (20.03.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本碍子株式会社 (NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小倉 豊 (OGURA, Yutaka) [JP/JP]; 〒4678530 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 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 渡邊 一平 (WATANABE, Kazuhira); 〒1110053 東京都台東区浅草橋3丁目20番18号第8菊星タワービル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

[ 続葉有 ]

(54) Title: HONEYCOMB STRUCTURE

(54) 発明の名称: ハニカム構造体

[図1]



(57) Abstract: A honeycomb structure has honeycomb segments each having porous partition walls that form cells communicating between two end surfaces and also each having outer walls surrounding the partition walls. The honeycomb segments are combined together in the direction perpendicular to the direction of the axes of the honeycomb segments and joined at the outer walls by joint materials. The outer walls of each honeycomb segment include corners. A cell in contact with inner surfaces of those portions of outer walls that include each of the corners is defined by sides that include the two sides formed by the inner surfaces and also include two sides each having one end in contact with each of the inner surfaces. The angle  $\theta$  a formed by the two sides each having one end that is in contact with each of the inner surface is  $100^\circ$  to  $150^\circ$ .

(57) 要約: 2つの端面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、当該隔壁を囲む外壁とを備えたハニカムセグメントを、その軸方向に直交する方向において複数個組み合わせ、互いの外壁を接合材で接合することにより一体化してなる

[ 続葉有 ]

WO 2008/114480 A1



SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

ハニカム構造体であって、前記ハニカムセグメントの前記外壁が角部を持つとともに、前記外壁の前記角部を持った部分の内面に接するセルが、前記内面により形成される二辺と、前記内面に片端が接している二辺とを含む複数の辺によって輪郭形成されており、前記内面に片端が接している二辺のなす角の角度 $\theta_a$ が $100 \sim 150^\circ$ である。

## 明 細 書

### ハニカム構造体

### 技術分野

[0001] 本発明は、ディーゼルパーティキュレートフィルター等の集塵用フィルターなどに好適に使用される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の排ガスに含まれるスート等の粒子状物質(パーティキュレート)を捕捉し除去するためのディーゼルパーティキュレートフィルター(DPF)として、ハニカム構造体が広く使用されている。

[0003] このような目的で使用されるハニカム構造体は、排ガスの急激な温度変化や局所的な発熱にさらされ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、ハニカム構造体に作用する熱応力を緩和する方法が提案された(例えば、特許文献1参照)。

[0004] 一般に、DPFに用いられたハニカム構造体の温度分布が最も不均一な状態となるのは、フィルターの再生時、すなわちハニカム構造体内部に経時的に堆積したスートにより上昇した圧力損失を初期状態に戻すためにハニカム構造体を加熱してスートを燃焼除去する処理を行う時であるが、この再生時には、前記のような構造を採用したハニカム構造体であっても十分に熱応力を緩和できず、クラック(特にハニカム構造体径方向のリング状のクラック)が発生したり、発生したクラックが更に進展したりすることが少なくなかった。

特許文献1:特開2000-279729号公報

### 発明の開示

[0005] 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、複数のハニカムセグメントを接合一体化した構造を有するハニカム構造体であって、DPFに用いた場合の再生時のように、内部の温度分布が不均一になった場合

にも、局所的な応力集中を緩和して、クラックの発生や進展を抑制できるものを提供することにある。

- [0006] 上記目的を達成するため、本発明によれば、以下のハニカム構造体が提供される。
- [0007] [1] 2つの端面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、当該隔壁を囲む外壁とを備えたハニカムセグメントを、その軸方向に直交する方向において複数個組み合わせ、互いの外壁を接合材で接合することにより一体化してなるハニカム構造体であって、前記ハニカムセグメントの前記外壁が角部を持つとともに、前記外壁の前記角部を持った部分の内面に接するセルが、前記内面により形成される二辺と、前記内面に片端が接している二辺とを含む複数の辺によって輪郭形成されており、前記内面に片端が接している二辺のなす角の角度 $\theta_a$ が $100\sim 150^\circ$ であるハニカム構造体。
- [0008] [2] 更に、前記内面により形成される二辺のなす角の角度 $\theta_b$ が $100\sim 150^\circ$ である[1]に記載のハニカム構造体。
- [0009] [3] 前記2つの端面の内の何れか一方の端面において、前記セルの一方の端部を目封止する目封止部が形成された[1]又は[2]に記載のハニカム構造体。
- [0010] [4] 開口面積の異なる2種類のセルが交互に配置されている[1]～[3]の何れかに記載のハニカム構造体。
- [0011] 本発明によれば、DPFに用いた場合の再生時のように、内部の温度分布が不均一になった場合にも、ハニカムセグメントの角部に局所的な応力集中が生じるのを緩和でき、クラックの発生や進展を抑制することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0012] [図1]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例を示す、一端面の部分拡大平面図である。
- [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他の一例を示す、一端面の部分拡大平面図である。
- [図3]本発明のハニカム構造体の実施形態の一例を示す側面図である。
- [図4]図3のA-A断面図である。

#### 符号の説明

[0013] 1:ハニカム構造体、2:セル、2':セル、2a:セル、2b:セル、3:ハニカムセグメント、4:隔壁、5:接合材、6a:辺、6b:辺、6c:辺、6d:辺、7:外壁、8:角部。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0014] 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。

[0015] 図1は、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例を示す、一端面の部分拡大平面図である。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3は、2つの端面間を連通する複数のセル2を区画形成する多孔質の隔壁4と、隔壁4を囲む外壁7とを備えており、その軸方向に垂直な断面が、例えば正方形や長方形といった形状のように、外壁7が角部8を持つ形状を呈したものである。

[0016] そして、この外壁7の角部8を持った部分の内面に接するセル2'は、前記内面により形成される二辺6c、6dと、前記内面に片端が接している二辺6a、6bとを含む複数の辺によって輪郭形成されており、内面に片端が接している二辺6a、6bのなす角の角度 $\theta_a$ が100°~150°、好ましくは115°~150°、より好ましくは140°~150°となっている。

[0017] 複数のハニカムセグメントを接合一体化して構成したハニカム構造体をDPFに用いた場合において、フィルター再生時に発生する高い熱応力は、ハニカムセグメントの角部に集中しやすく、当該角部が熱応力により生じるクラックの起点になる場合が多い。そこで、本発明のハニカム構造体においては、前記のように、外壁7の角部8を持った部分の内面に接するセル2'の輪郭を形成している辺の内、内面に片端が接している二辺6a、6bにより形成される角の角度 $\theta_a$ を所定範囲の鈍角として角部8への応力集中を緩和し、当該角部8を起点とするクラックの発生や進展を抑制するようにしている。

[0018] なお、 $\theta_a$ が100°未満では、たとえ鈍角であったとしても、角部8への応力集中を十分に緩和できず、クラックの発生や進展の抑制効果が不十分となる。また、 $\theta_a$ が150°を超えると、セル2'の開口面積が減少し、圧力損失が上昇する懸念があるため好ましくない。

- [0019] また、本発明では、外壁7の角部8を持った部分の内面に接し、内面により形成される二辺6c、6dと、内面に片端が接している二辺6a、6bとを含む複数の辺によって輪郭形成されたセル2'において、内面により形成される二辺6c、6dのなす角の角度 $\theta_b$ が100°~150°となっていることが好ましく、115°~150°となっていることがより好ましく、140°~150°となっていることが更に好ましい。
- [0020]  $\theta_a$ に加え、 $\theta_b$ もこのような範囲の鈍角とすることにより、角部8への応力集中をより一層緩和することができ、耐熱衝撃性が更に向上する。なお、 $\theta_b$ が100°未満では、角部への応力集中緩和を促す効果が低く、一方、 $\theta_b$ が150°を超えると、セル2'の開口面積が減少し、圧力損失が上昇する懸念があるため好ましくない。
- [0021] 図3は本発明のハニカム構造体の実施形態の一例を示す側面図で、図4はそのA-A断面図である。これらの図に示すように、本発明のハニカム構造体1は、前記のような構造を有するハニカムセグメント3をその軸方向に直交する方向において複数個組み合わせ、接合材5で互いの外壁を接合することにより一体化されたものである。本例では、断面形状が正方形のハニカムセグメント3を組み合わせることで接合することにより、四角柱状のハニカム構造体1としているが、接合後、外周部を研削加工するなどして、円柱状等の所望形状に加工してもよい。なお、この場合、加工により内部の隔壁とセルが露出した状態となるので、露出面をコーティング材で被覆するなどして外周壁を形成することが好ましい。
- [0022] 本発明のハニカム構造体を、DPF等の集塵用フィルターとして用いる場合には、ハニカムセグメントの2つの端面の内の何れか一方の端面において、セルの一方の端部を目封止する目封止部を形成することが好ましい。通常は、一方の端面と他方の端面とが、相補的な市松模様を呈するように、隣接するセルを互い違いに目封止する。
- [0023] このように目封止が施されたハニカムセグメントから構成されるハニカム構造体の一端面よりスート等のパーティキュレートを含む流体を通気させると、流体は、当該一端面側において端部が目封止されていないセルよりハニカム構造体内部に流入し、濾過能を有する多孔質の隔壁を通過して、ハニカム構造体の他端面側が目封止されていない他の流通孔に入る。そして、この隔壁を通過する際に流体中のパーティキュレートが

隔壁に補足され、パーティキュレートが除去された浄化後の流体がハニカム構造体の他端面より排出される。

[0024] 隔壁により区画形成されるセルは、図1のように同形状で同じ開口面積を持ったセル2のみで構成されていても良いが、図2のように、開口面積の異なる2種類のセル2a、2bが交互に配置されているのも好ましい形態の1つである。

[0025] 従来、DPF等に使用されるハニカム構造体は、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、それらが入口側面と出口側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、入口側端面と出口側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ハニカム構造体も提案されている。

[0026] このような入口側端面と出口側端面とで開口率が異なるハニカム構造体は、例えば図2のように、開口面積の異なる2種類のセル2a、2bを交互に配置させ、開口面積の小さい方のセル2bを一方の端面(入口側端面)にて目封止し、開口面積の大きい方のセル2aを他方の端面(出口側端面)にて目封止することにより得ることができる。

[0027] 本発明のハニカム構造体に使用される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好適なものとして挙げるることができる。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、ハニカムセグメントとの熱膨張差を小さくするため、ハニカムセグメントと同じ材料を用いることが好ましい。

[0028] 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。セルに目封止部を形成する場合、前記焼成は、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。

- [0029] 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、ハニカムセグメントの端面にシートを貼り付けた後、当該シートが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、ハニカムセグメントの端面を浸漬し、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。
- [0030] ハニカムセグメントの隔壁の厚さは、50～2000  $\mu\text{m}$ が好ましい。隔壁の厚さが50  $\mu\text{m}$ 未満になると、ハニカムセグメントとしての強度が不足する場合があります、2000  $\mu\text{m}$ 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。
- [0031] 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／ $\text{cm}^2$ )が好ましい。セル密度が6セル／平方インチ(0.9セル／ $\text{cm}^2$ )未満になると、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)が不足する場合があります、2000セル／平方インチ(310セル／ $\text{cm}^2$ )を超えると、ガスが流れる場合の圧力損失が大きくなる。
- [0032] ハニカムセグメントの接合には、接合材の成分をペースト状にした接合剤組成物を使用し、当該接合材組成物を、ハニカムセグメントの外壁面に所望の厚さとなるように塗布し、その上に別のハニカムセグメントを載置する工程を繰り返して、ハニカムセグメントの積層体を作製し、適宜、外部より圧力を加えるなどして、全体を接合させた後、接合材組成物を乾燥硬化させる。
- [0033] 接合剤組成物としては、耐熱性を有するセラミックファイバー、セラミック粒子等からなるフィラーと、コロイダルシリカ等の無機接着剤とを主成分とし、更に必要に応じて有機バインダー(例えば、メチルセルロース(MC)、カルボキシメチルセルロース(CMC)等)、分散剤、水等を加え、それをミキサー等の混練機を使用して混合、混練し



てペースト状にしたものが好ましい。

### 実施例

[0034] 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。

[0035] (ハニカムセグメントの作製)

SiC粉末及び金属Si粉末を75:25の質量割合で混合し、これにメチルセルロース、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混練し、可塑性の坯土を得た。この坯土を押出成形した後、乾燥して、隔壁の厚さが12mil(300 $\mu$ m)、セル密度が約47セル/cm<sup>2</sup>(300セル/平方インチ)、セル形状が四角形、軸方向に垂直な断面が一辺36mmの正方形、長さが152mmで、図1に示す $\theta_a$ 及び $\theta_b$ をそれぞれ表1~4に示す角度としたハニカムセグメント成形体を得た。このハニカムセグメント成形体を、端面が市松模様状を呈するように、セルの端部を目封止した。すなわち、隣接するセルが、互いに反対側の端部で封じられるように目封止を行った。目封止用の充填材には、ハニカムセグメントと同様の材料を用いた。こうしてセルの端部を目封止し、乾燥させた後、N<sub>2</sub>雰囲気にて約400℃で脱脂し、その後、Ar不活性雰囲気にて約1550℃で焼成して、珪素-炭化珪素系複合材料からなる多孔質のハニカムセグメントを得た。

[0036] (接合材組成物の調製)

無機繊維としてアルミノシリケート繊維、無機バインダー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、更に水、有機バインダー(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。

[0037] (ハニカム構造体の作製)

ハニカムセグメントの外壁面に、接合材組成物を、厚さ約1mmとなるようにコーティングして接合材層を形成し、その上に別のハニカムセグメントを載置する工程を繰り返す。縦4個×横4個に組み合わせた合計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、適宜、外部より圧力を加えるなどして、全体を接合させた後、140℃で2時間乾燥してハニカムセグメント接合体を得た。得られたハニカムセ

グメント接合体の外周を円柱状に研削加工した後、その外周面に接合材組成物と同じ組成のコーティング材を塗布して外周壁を形成し、700°Cで2時間、乾燥硬化させ、実施例1～22及び比較例1～4のハニカム構造体を得た。

[0038] (ハニカム構造体の評価)

前記のようにして得られた実施例1～22及び比較例1～4のハニカム構造体の外周に保持材としてセラミック製無膨張マットを巻き、SUS409製のキャニグ用缶体に押し込んでキャニグ構造体とした後、ディーゼル燃料軽油の燃焼により発生させたスートを含む燃焼ガスを、ハニカム構造体の一方の端面より流入させ、反対側の端面より流出させることにより、スートをハニカム構造体内に4～16g/Lの範囲で堆積させ、一旦室温まで放冷してから、ハニカム構造体の一方の端面より680°Cで一定割合の酸素を含む燃焼ガスを流入させハニカム構造体の圧力損失が低下した時、燃焼ガス流量を減少させることにより、スートを急燃焼させる再生限界試験を実施した。この再生限界試験は、各実施例及び比較例につき3体のハニカム構造体について実施し、表1～4に示すスート堆積量において、試験後にクラックの発生が認められない場合を「○」、クラックの発生が認められた場合を「×」として、その結果を表1～4に示した。

[0039] [表1]

角度 $\theta_a$	比較例 1			比較例 2			実施例 1			実施例 2			実施例 3			実施例 4			実施例 5		
	90°	90°	90°	95°	90°	90°	100°	105°	110°	115°	120°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	
構造体 No.	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	E3	F1	F2	F3	G1	G2	G3
4g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5g/L	×	○	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6g/L		×		×		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7g/L						×	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8g/L								○	×		○	○	×	○	○	○	○	○	○	×	○
9g/L								×			×	×		○	×	×	×	×	○	○	○
10g/L														×					×		×
11g/L																					
12g/L																					
13g/L																					
14g/L																					

ストック堆積量

[0040] [表2]

		実施例 6			実施例 7			実施例 8			実施例 9			実施例 10			実施例 11		
角度 $\theta_a$		125°			130°			135°			140°			145°			150°		
角度 $\theta_b$		90°			90°			90°			90°			90°			90°		
ハニカム構造体 No.		H1	H2	H3	I1	I2	I3	J1	J2	J3	K1	K2	K3	L1	L2	L3	M1	M2	M3
ス ト 堆 積 量	4g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	5g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	6g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	7g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	8g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	9g/L	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	10g/L	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	11g/L	×	○		○	×	×	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	12g/L		×		×			○			×	×	○	○	×	○	○	○	○
	13g/L							×					○	×		×	×	○	○
14g/L												×					×	×	

[0041] [表3]

角度 $\theta_a$	比較例 3			比較例 4			実施例 1 2			実施例 1 3			実施例 1 4			実施例 1 5			実施例 1 6			
	90°			95°			100°			105°			110°			115°			120°			
角度 $\theta_b$	N1	N2	N3	O1	O2	O3	P1	P2	P3	Q1	Q2	Q3	R1	R2	R3	S1	S2	S3	T1	T2	T3	
八二力△ 構造体 No.																						
4g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5g/L	×	○	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6g/L		×		×		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7g/L						×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8g/L							○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9g/L							×	○	×		×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10g/L													×	○	○	○	×	×	○	○	○	○
11g/L															×				×			×
12g/L																						
13g/L																						
14g/L																						×
15g/L																						
16g/L																						

スー卜堆積量

[0042] [表4]

	実施例 1 7			実施例 1 8			実施例 1 9			実施例 2 0			実施例 2 1			実施例 2 2		
角度 $\theta_a$	125°			130°			135°			140°			145°			150°		
角度 $\theta_b$	125°			130°			135°			140°			145°			150°		
ハニカム構造体 No.	U1	U2	U3	V1	V2	V3	W1	W2	W3	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3	Z1	Z2	Z3
ス ト 堆 積 量	4g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	5g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	6g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	7g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	8g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	9g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	10g/L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	11g/L	○	○	×	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	12g/L	×	×		×	×	×	○		×	○	○	○	○	○	○	○	○
	13g/L							○			×	○	○	×	○	○	○	○
	14g/L							×				○	×		×	○	○	○
15g/L											×		×			○	×	×
16g/L																×		

[0043] (考察)

比較例1、2及び実施例1～11は、 $\theta_b$ を90°に固定し、 $\theta_a$ を90～150°の範囲で変化させたものであるが、 $\theta_a$ が100°未満である比較例1及び2に比して、 $\theta_a$ が100～150°である実施例1～11は、再生限界試験によりクラックが発生するスート堆積量が多かった。一般に、スート堆積量が多いほど再生時の発熱は大きく、ハニカム構造体の内部と外部との温度差が拡大する傾向にあるので、再生限界試験によりクラックが発生するスート堆積量が多いほど、耐熱衝撃性が高いと考えられる。

[0044] 比較例3、4及び実施例12～22は、 $\theta_a$ と $\theta_b$ とを共に90～150°の範囲で変化させたものであるが、 $\theta_a$ と $\theta_b$ とが100°未満である比較例3及び4に比して、 $\theta_a$ と $\theta_b$ とが100～150°である実施例12～22は、再生限界試験によりクラックが発生するスート堆積量が多く、高い耐熱衝撃性を示した。

[0045] また、比較例1、2及び実施例1～11と比較例3、4及び実施例12～22とを、 $\theta_a$ が同じ角度のもの同士で比較すると、 $\theta_b$ が90°に固定されている場合よりも、 $\theta_b$ が $\theta_a$ とともに鈍角化されている場合の方が、再生限界試験によりクラックが発生するスート堆積量が多く、高い耐熱衝撃性を示した。

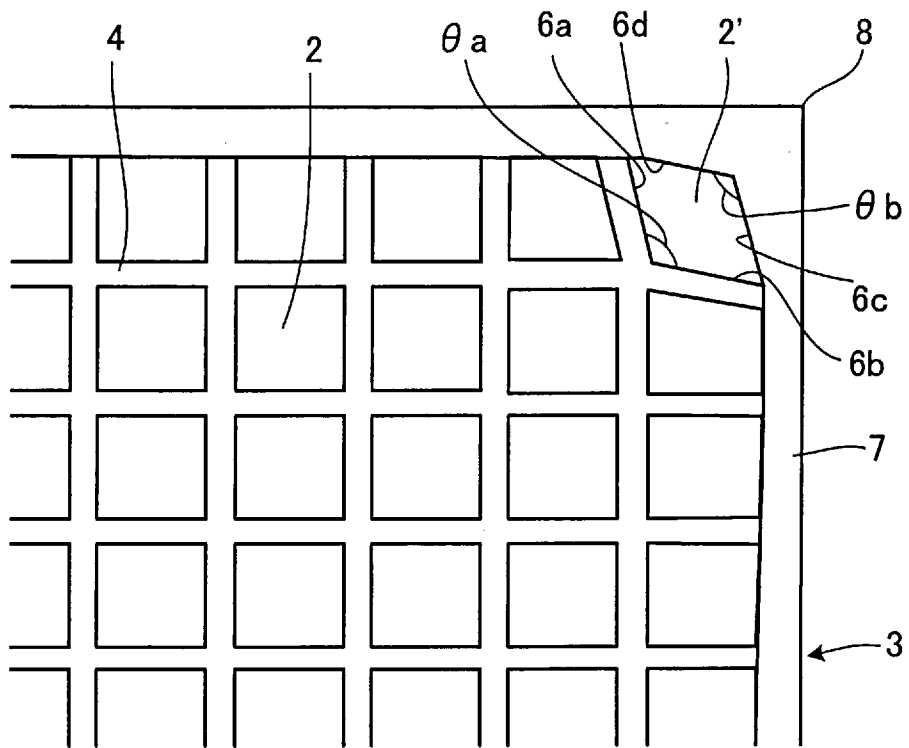
産業上の利用可能性

[0046] 本発明のハニカム構造体は、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。

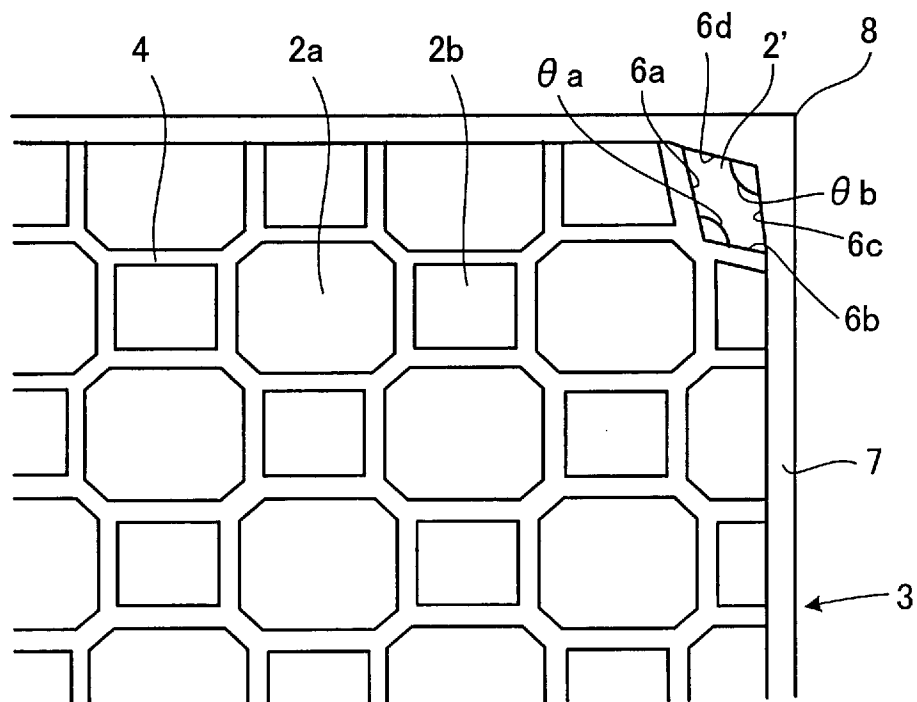
## 請求の範囲

- [1] 2つの端面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、当該隔壁を囲む外壁とを備えたハニカムセグメントを、その軸方向に直交する方向において複数個組み合わせ、互いの外壁を接合材で接合することにより一体化してなるハニカム構造体であつて、
- 前記ハニカムセグメントの前記外壁が角部を持つとともに、前記外壁の前記角部を持った部分の内面に接するセルが、前記内面により形成される二辺と、前記内面に片端が接している二辺とを含む複数の辺によって輪郭形成されており、前記内面に片端が接している二辺のなす角の角度  $\theta_a$  が  $100 \sim 150^\circ$  であるハニカム構造体。
- [2] 更に、前記内面により形成される二辺のなす角の角度  $\theta_b$  が  $100 \sim 150^\circ$  である請求項1に記載のハニカム構造体。
- [3] 前記2つの端面の内の何れか一方の端面において、前記セルの一方の端部を目封止する目封止部が形成された請求項1又は2に記載のハニカム構造体。
- [4] 開口面積の異なる2種類のセルが交互に配置されている請求項1～3の何れか一項に記載のハニカム構造体。

[図1]

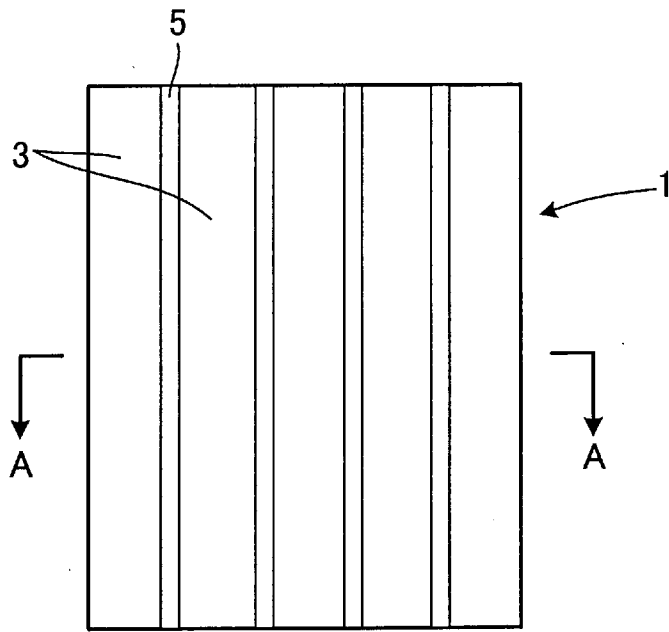


[図2]

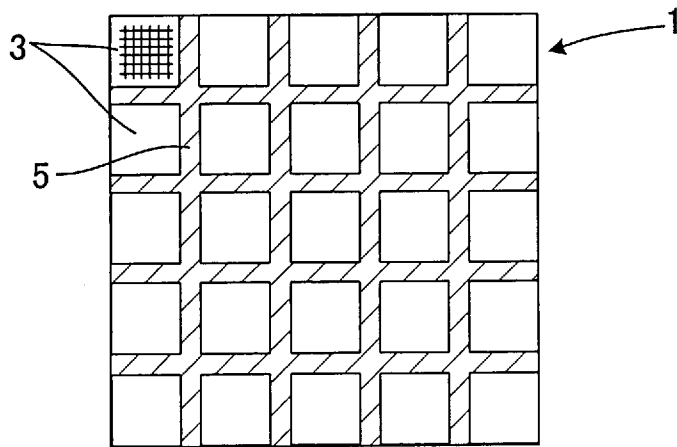




[図3]



[図4]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2007/073945

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B01D39/20(2006.01) i, B01D46/00(2006.01) i, B28B3/26(2006.01) i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
*B01D39/20, B01D46/00, B01J32/00, B01J35/04, B28B3/26*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2007</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2007</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2007</i>

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<i>WO 2004/24295 A1 (Ibiden Co., Ltd.), 25 March, 2004 (25.03.04), Page 12, lines 18 to 27; page 14, lines 3 to 12; page 14, line 26 to page 15, line 2; page 17, line 26 to page 18, line 14; page 22, lines 7 to 22; Figs. 1, 5, 7 &amp; US 2005/16140 A1 &amp; EP 1493479 A1</i>	1-4
A	<i>JP 11-169640 A (Kawata Mfg. Co., Ltd.), 29 June, 1999 (29.06.99), Par. No. [0012]; Fig. 1 (Family: none)</i>	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 27 December, 2007 (27.12.07)	Date of mailing of the international search report 22 January, 2008 (22.01.08)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. B01D39/20(2006.01)i, B01D46/00(2006.01)i, B28B3/26(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. B01D39/20, B01D46/00, B01J32/00, B01J35/04, B28B3/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2007年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2007年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2007年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 2004/24295 A1 (イビデン株式会社) 2004. 03. 25, 第 12 頁第 18-27 行, 第 14 頁第 3-12 行, 第 14 頁第 26 行-第 15 頁第 2 行, 第 17 頁第 26 行-第 18 頁第 14 行, 第 22 頁第 7-22 行, 図 1, 図 5, 図 7 & US 2005/16140 A1 & EP 1493479 A1	1-4
A	JP 11-169640 A (株式会社カワタ) 1999. 06. 29, [0012], 図 1 (ファミリーなし)	1-4

C 欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー  
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 27. 12. 2007	国際調査報告の発送日 22. 01. 2008
----------------------------	----------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 村守 宏文	4 T	9 7 2 9
	電話番号 03-3581-1101 内線 3465		