

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008 年 10 月 23 日 (23.10.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/126692 A1

(51) 国際特許分類:

B01D 39/20 (2006.01) B01J 35/04 (2006.01)
B01D 46/00 (2006.01) F01N 3/02 (2006.01)
B01D 53/94 (2006.01) B28B 11/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/055925

(22) 国際出願日: 2008 年 3 月 27 日 (27.03.2008)

(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2007-082307 2007 年 3 月 27 日 (27.03.2007) 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 5 6 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): 市川 結輝人 (ICHIKAWA, Yukihito) [JP/JP]; 〒4678530 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 Aichi (JP). 伊藤 公一 (ITO, Koichi) [JP/JP]; 〒4678530 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 Aichi (JP). 得永 健 (TOKUNAGA, Takeshi) [JP/JP]; 〒4678530 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 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 2 0 番 1 8 号 第 8 菊星タワービル 3 階 Tokyo (JP).

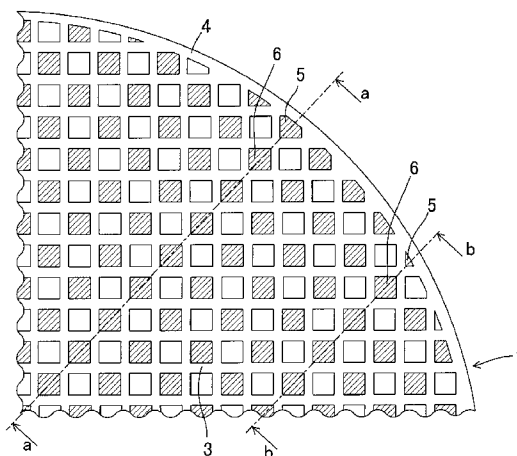
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,

[続葉有]

(54) Title: SEALED HONEYCOMB STRUCTURE

(54) 発明の名称: 目封止ハニカム構造体

[図1]



(57) Abstract: A honeycomb structure has porous partition walls for separating and forming cells communicating between two end faces of the structure, and also has an outer peripheral wall formed integrally with the partition walls. The cells are composed of outermost peripheral partial cells and perfect cells. The outermost peripheral partial cells have imperfect cross sections and are located on the outermost periphery of the honeycomb structure with each of the cells in contact with the outer peripheral wall at a part of the cell. The perfect cells are cells other than the outermost peripheral partial cells and have perfect cross sections. The perfect cells have a sealed pattern that provides an end face of the honeycomb structure with a checkered pattern, and sealed sections are formed in that end of the honeycomb structure. Among the outermost peripheral partial cells to be sealed by the sealing pattern, some are integrally formed with the outer peripheral wall such that each of such cells is sealed along its entire length, with the remaining cells each having the sealed section only at one end of the cell.

(57) 要約: 二つの端面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、当該隔壁と一体的に形成された外周壁とを有するハニカム構造体である。前記セルは、前記ハニカム構造体の最外周部に位置し、その一部が前記外周壁と接触している不完全なセル断面を有する最外周部パーシャルセルと、当該最外周部パーシャルセル以外の完全なセル断面を有する完

[続葉有]

WO 2008/126692 A1



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

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, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

全セルとからなる。前記完全セルは、前記ハニカム構造体の端面が市松模様を呈するような目封止パターンで、その一端部に目封止部が形成されている。前記最外周部パーシャルセルは、前記目封止パターンにより目封止すべき最外周部パーシャルセルの内、一部のセルについてはその全長に渡って閉塞されるよう前記外周壁と一体的に形成され、残余のセルについてはその一端部のみ目封止部が形成されている。

明 細 書

目封止ハニカム構造体

技術分野

[0001] 本発明は、ディーゼルパティキュレートフィルター等に使用される、各セルの一端部が目封止されたハニカム構造体に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動車の排ガス中の微粒子、特にディーゼル微粒子を捕集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、セラミックからなるハニカム構造体を用いられている。

[0003] 一般に、このようなハニカム構造体は、二つの端面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、当該隔壁と一体的に形成された外周壁とを有するハニカム構造体であって、当該ハニカム構造体の一端面と他端面とが相補的な市松模様を呈するような目封止パターンで、各セルの端部に目封止部が形成された構造となっている。

[0004] 図5は、こうした目封止部が形成されたハニカム構造体(目封止ハニカム構造体)の端面を部分的に示す平面図であり、図6は、図5のc-c断面構造の一例を示す部分断面図である。これらの図に示すように、従来の目封止ハニカム構造体21では、ハニカム構造体の最外周部に位置し、その一部が外周壁4と接触している不完全なセル断面を有する最外周部パーシャルセル5も、最外周部パーシャルセル5以外の完全なセル断面を有する完全セル6も、その一端部に目封止部8が形成され、ハニカム構造体の端面が完全な市松模様(千鳥状)を呈しているのが一般的である。

[0005] このように最外周部パーシャルセル5を含めた全てのセルにおいて、目封止が必要なセルには目封止部が形成され、目封止が不要なセルには目封止部が形成されない状態となっていれば、DPF等に用いる場合において、フィルターとしての有効面積を最大限に確保でき理想的であるが、最外周部パーシャルセル5は、ハニカム構造体の外周壁4と接していることから、完全セル6に比して、その形状の一部を欠いた不定形状態となっており、かつ、面積も小さいため、目封止部8を形成するのが困難で

ある。特に、最外周部パーシャルセル5の内でも、その面積が完全セル6の5%に満たないような小さなものについては目封止部8の形成に多大な手間と労力を要する。

[0006] こうした労力を軽減し、また、ハニカム構造体の機械的強度を向上させる目的で、最外周部パーシャルセルについては、耐熱性材料又はハニカム構造体と同一材料で塞がれるか、あるいはその全長に渡って閉塞されるよう外周壁と一体的に形成したものも知られている(例えば、特許文献1及び2参照)。また、最外周部パーシャルのみでなく、その内側の一部の完全セルまでも閉塞させたものも知られているが(例えば、特許文献3参照)、そのように最外周部パーシャルセル、更にはその内側の一部の完全セルを閉塞し、外周壁と一体化してしまうと、DPF等に用いる場合において、フィルターとしての有効面積が大きく減少し、圧力損失も増大してしまうという問題があった。

[0007] 特許文献1:特公昭63-12658号公報

特許文献2:特開平07-246341号公報

特許文献3:特開2004-154768号公報

発明の開示

[0008] 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、フィルターとしての有効面積を大きく減少させたり、圧力損失を過度に増大させたりすることなく、最外周部パーシャルセルに目封止部を形成する手間と労力を軽減できるような、生産性に優れた目封止ハニカム構造体を提供することにある。

[0009] 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を提供される。

[0010] [1] 二つの端面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、当該隔壁と一体的に形成された外周壁とを有するハニカム構造体であつて、前記セルが、前記ハニカム構造体の最外周部に位置し、その一部が前記外周壁と接触している不完全なセル断面を有する最外周部パーシャルセルと、当該最外周部パーシャルセル以外の完全なセル断面を有する完全セルとからなり、前記完全セルは、前記ハニカム構造体の端面が市松模様を呈するような目封止パターンで、その一端部に目封止部が形成され、前記最外周部パーシャルセルは、前記目封止パターンにより目封

止すべき最外周部パーシャルセルの内、一部のセルについてはその全長に渡って閉塞されるよう前記外周壁と一体的に形成され、残余のセルについてはその一端部のみ目封止部が形成された目封止ハニカム構造体(第一の目封止ハニカム構造体)。

- [0011] [2] 前記最外周部パーシャルセルの内、下式により求められるセル面積率が S_1 未満のものについては、その全長に渡って閉塞されるよう前記外周壁と一体的に形成され、前記セル面積率が S_2 (ただし、 $S_1 < S_2$)を超えるものについては、前記目封止パターンにしたがってその一端部にのみ目封止部が形成され、前記セル面積率が S_1 以上かつ S_2 以下のものについては、その全長に渡って閉塞されるよう前記外周壁と一体的に形成されたものと、前記目封止パターンにしたがってその一端部にのみ目封止部が形成されたものとが混在した状態となっている[1]に記載の目封止ハニカム構造体。

$$\text{セル面積率}(\%) = \text{最外周部パーシャルセルの面積} / \text{完全セルの面積} \times 100$$

- [0012] [3] 前記 S_1 が30(%)以下の範囲内の値(ただし、0(%)は除く)であり、前記 S_2 が2~30(%)の範囲内の値である[2]に記載の目封止ハニカム構造体。

- [0013] [4] 前記 S_1 が5(%)であり、前記 S_2 が30(%)である[2]に記載の目封止ハニカム構造体。

- [0014] [5] 二つの端面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、当該隔壁と一体的に形成された外周壁とを有するハニカム構造体であって、前記セルが、前記ハニカム構造体の最外周部に位置し、その一部が前記外周壁と接触している不完全なセル断面を有する最外周部パーシャルセルと、当該最外周部パーシャルセル以外の完全なセル断面を有する完全セルとからなり、前記完全セルは、前記ハニカム構造体の端面が市松模様を呈するような目封止パターンで、その一端部に目封止部が形成され、前記最外周部パーシャルセルの内、下式により求められるセル面積率が S_3 未満のものについては、その全長に渡って閉塞されるよう前記外周壁と一体的に形成され、前記セル面積率が S_3 以上のものについては、前記目封止パターンにしたがってその一端部にのみ目封止部が形成された目封止ハニカム構造体(第二の目封止ハニカム構造体)。

セル面積率(%)＝最外周部パーシャルセルの面積／完全セルの面積×100

[0015] [6] 前記 S_3 が30(%)である[5]に記載の目封止ハニカム構造体。

[0016] [7] 前記目封止部の剛性が前記隔壁の剛性よりも低く、かつ、前記目封止部の熱容量が前記隔壁の熱容量よりも大きい[1]～[6]の何れかに記載の目封止ハニカム構造体。

[0017] [8] 前記目封止部の材質がチタン酸アルミニウム又はその複合材であり、かつ、前記隔壁の材質がコージェライト又はその複合材である[1]～[7]の何れかに記載の目封止ハニカム構造体。

[0018] [9] 前記目封止部の熱伝導率が前記隔壁の熱伝導率よりも低い[1]～[8]の何れかに記載の目封止ハニカム構造体。

[0019] [10] 前記目封止部の熱膨張係数が前記隔壁の熱膨張係数よりも低い[1]～[9]の何れかに記載の目封止ハニカム構造体。

[0020] 本発明によれば、フィルターとしての有効面積を大きく減少させたり、圧力損失を過度に増大させたりすることなく、最外周部パーシャルセルに目封止部を形成する手間と労力を軽減できる生産性に優れた目封止ハニカム構造体を提供される。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明に係る第一の目封止ハニカム構造体の端面を部分的に示す平面図である。

[図2]図1のa－a断面構造を示す部分断面図である。

[図3]図1のb－b断面構造を示す部分断面図である。

[図4]本発明に係る第二の目封止ハニカム構造体の端面を部分的に示す平面図である。

[図5]従来の目封止ハニカム構造体の端面を部分的に示す平面図である。

[図6]図5のc－c断面構造の一例を示す部分断面図である。

符号の説明

[0022] 1:目封止ハニカム構造体(第一の目封止ハニカム構造体)、3:隔壁、4:外周壁、5:最外周部パーシャルセル、6:完全セル、8:目封止部、11:目封止ハニカム構造体(第二の目封止ハニカム構造体)、21:目封止ハニカム構造体(従来の目封止ハニカ

ム構造体)。

発明を実施するための最良の形態

- [0023] 以下、本発明の代表的な実施形態について具体的に説明するが、本発明は以下の実施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、適宜設計の変更、改良等が加えられることが理解されるべきである。
- [0024] 図1は、本発明に係る第一の目封止ハニカム構造体の端面を部分的に示す平面図であり、図2は、図1のa-a断面構造を示す部分断面図であり、図3は、図1のb-b断面構造を示す部分断面図である。
- [0025] 本発明に係る第一の目封止ハニカム構造体1は、二つの端面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3と、隔壁3と一体的に形成された外周壁4とを有する。セルは、ハニカム構造体の最外周部に位置し、その一部が外周壁4と接触している不完全なセル断面を有する最外周部パーシャルセル5と、最外周部パーシャルセル5以外の完全なセル断面を有する完全セル6とからなる。
- [0026] 完全セル6は、従来、DPF等のフィルターに用いられている目封止ハニカム構造体と同様、ハニカム構造体の端面が市松模様を呈するような目封止パターンで、その一端部に目封止部8が形成されている。
- [0027] 一方、最外周部パーシャルセル5は、前記目封止パターンにより目封止すべき最外周部パーシャルセル5の内、一部の最外周部パーシャルセル5についてはその全長に渡って閉塞されるよう外周壁4と一体的に形成され(図3参照)、残余の最外周部パーシャルセル5についてはその一端部のみ目封止部8が形成されている(図2参照)。
- [0028] 本発明に係る目封止ハニカム構造体においては、このように、最外周部パーシャルセルを全て閉塞し外周壁と一体化するのではなく、一部の最外周部パーシャルセルのみ閉塞して外周壁と一体化することにより、フィルターとしての有効面積を大きく減少させたり、圧力損失を過度に増大させたりすることを防ぎつつ、目封止部を形成する最外周部パーシャルセルの個数がある程度まで減少させて、最外周部パーシャルセルに目封止部を形成する手間と労力を軽減することができ、生産性と機能性との

両立を可能としている。

[0029] 本発明に係るハニカム構造体において、外周壁と一体的に形成される最外周部パーシャルセルと、一端部のみ目封止部が形成される最外周部パーシャルセルとの振り分けは、下式により求められるセル面積率の値によって行うのが好ましい。

$$\text{セル面積率}(\%) = \text{最外周部パーシャルセルの面積} / \text{完全セルの面積} \times 100$$

[0030] すなわち、図3に示すように、ハニカム構造体4の端面が市松模様を呈するような目封止パターンにより目封止すべき最外周部パーシャルセル5の内、上式により求められるセル面積率が一定の値 S_1 未満である最外周部パーシャルセル5については、その全長に渡って閉塞されるよう外周壁4と一体的に形成された状態とする。

[0031] また、図2に示すように、前記セル面積率が一定の値 S_2 （ただし、 $S_1 < S_2$ ）を超える最外周部パーシャルセル5については、前記目封止パターンにしたがってその一端部にのみ目封止部8が形成された状態とする。

[0032] 更に、前記セル面積率が S_1 以上かつ S_2 以下の最外周部パーシャルセル5については、その全長に渡って閉塞されるよう外周壁4と一体的に形成されたものと、前記目封止パターンにしたがってその一端部にのみ目封止部8が形成されたものとが混在した状態とする。

[0033] このようにセル面積率に応じて振り分けを行うのが好ましいのは、最外周部パーシャルセルが、完全セルに比して、その形状の一部を欠いた不定形状であり、特にセル面積率の小さいものは、その端部に目封止部を形成するのが困難で、目封止部の形成に手間と労力とを要するという事情による。

[0034] 単に、DPF等のフィルターに用いた場合の性能のみを考慮すれば、目封止を必要とするすべての最外周部パーシャルセルについて、その一端部に目封止部を形成することが望ましいが、生産性も考慮に入れた場合には、目封止部の形成が困難なセル面積率の小さい最外周部パーシャルセルについては、その全長に渡って閉塞されるよう外周壁と一体的に形成することが有利である。このような外周壁との一体化は、ハニカム構造体を押出成形する際に使用する口金の構造を調整すること等により、比較的容易に行うことができる。

[0035] 本発明に係る第一の目封止ハニカム構造体においては、セル面積率が比較的大

きく目封止部の形成がある程度容易に行える最外周部パーシャルセルについては、目封止部を形成して、フィルター性能への寄与を図り、セル面積率が比較的小さく目封止部の形成が困難である最外周部パーシャルセルについては、閉塞してもフィルターの有効面積や圧力損失に与える悪影響が小さいことから、外周壁と一体化して生産性の向上を図り、更に、目封止部形成の困難性が中程度であるようなセル面積率を持つ最外周部パーシャルセルについては、目封止部を形成したものと、外周壁と一体化したものが混在するような構成とすることが好ましい。

[0036] 本発明に係る第一のハニカム構造体において、前記セル面積率 S_1 は、30(%)以下の範囲内の値であることが好ましく、10(%)以下の範囲内の値であることがより好ましく、5(%)の範囲内の値であることが更に好ましい(ただし、0(%)は除く)。セル面積率 S_1 が30(%)を超える値であると、比較的大きな最外周部パーシャルセルまで外周壁と一体化される場合があり、フィルターの有効面積や圧力損失に与える悪影響が大きくなる可能性がある。

[0037] また、前記セル面積率 S_2 は、2~30(%)の範囲内の値であることが好ましく、2~10(%)の範囲内の値であることがより好ましく、2~5(%)の範囲内の値であることが更に好ましい。セル面積率 S_2 が2(%)未満の値であると、目封止部の形成がかなり困難な最外周部パーシャルセルにまで目封止部を形成しなければならない場合があり、生産性を低下させる可能性がある。一方、セル面積率 S_2 が30(%)を超える値であると、比較的大きな最外周部パーシャルセルまで外周壁と一体化される場合があり、フィルターの有効面積や圧力損失に与える悪影響が大きくなる可能性がある。

[0038] フィルターとしての性能と生産性とのバランスを図る観点から特に好適な実施形態の一例として、前記セル面積率 S_1 を5(%)とし、前記セル面積率 S_2 を30(%)とした構成が挙げられる。

[0039] 図4は、本発明に係る第二の目封止ハニカム構造体の端面を部分的に示す平面図である。

[0040] 本発明に係る第二の目封止ハニカム構造体11も、前記第一の目封止ハニカム構造体と同様に、二つの端面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3と、隔壁3と一体的に形成された外周壁4とを有する。セルは、ハニカム構造体の

最外周部に位置し、その一部が外周壁4と接触している不完全なセル断面を有する最外周部パーシャルセル5と、最外周部パーシャルセル5以外の完全なセル断面を有する完全セル6とからなる。

[0041] 完全セル6は、従来、DPF等のフィルターに用いられている目封止ハニカム構造体と同様、ハニカム構造体の端面が市松模様を呈するような目封止パターンで、その一端部に目封止部8が形成されている。

[0042] 一方、最外周部パーシャルセル5の内、下式により求められるセル面積率が所定値 S_3 未満のものについては、その全長に渡って閉塞されるよう前記外周壁と一体的に形成され、前記セル面積率が所定値 S_3 以上のものについては、前記目封止パターンにしたがってその一端部にのみ目封止部が形成されている。

$$\text{セル面積率(\%)} = \text{最外周部パーシャルセルの面積} / \text{完全セルの面積} \times 100$$

[0043] この第二の目封止ハニカム構造体において、外周壁と一体的に形成される最外周部パーシャルセル5は、目封止パターンとは無関係である。すなわち、ハニカム構造体の端面が市松模様を呈するような目封止パターンにしたがって目封止する場合には目封止の必要がない最外周部パーシャルセル5であっても、そのセル面積率が所定値 S_3 未満であれば、その全長に渡って閉塞されるよう外周壁4と一体的に形成されることになる。

[0044] このように最外周部パーシャルセル5の内、そのセル面積率が所定値 S_3 未満のものを、まとめて外周壁と一体化することで、目封止部を形成する最外周部パーシャルセルの個数をある程度まで減少させて、最外周部パーシャルセルに目封止部を形成する手間と労力を軽減することができる。

[0045] なお、第二の目封止ハニカム構造体は、前記のとおり、市松模様を呈するような目封止パターンにより目封止する場合において、本来目封止の必要がない最外周部パーシャルセルについても、その内の一部が外周壁と一体化されてしまうため、前記目封止パターンにより目封止すべき最外周部パーシャルセルの一部についてのみ外周壁と一体化される第一の目封止ハニカム構造体に比して、フィルターとしての有効面積や圧力損失の点では若干不利になるが、 S_3 の値をある程度小さくすることで、そのような不利益を最小限に抑えることができる。

- [0046] 第二の目封止ハニカム構造体において、具体的な S_3 の値は、30(%)とすることが好ましく、10(%)とすることがより好ましく、5(%)とすることが更に好ましい。この S_3 の値を30(%)より大きくすると、比較的大きな最外周部パーシャルセルまで外周壁と一体化され、フィルターの有効面積や圧力損失に与える悪影響が大きくなる可能性がある。
- [0047] 本発明に係る目封止ハニカム構造体を製造するに際して、所定の最外周部パーシャルセルを外周壁と一体的に形成する方法は、特に限定されるものでないが、例えば次のような方法を挙げることができる。一般に、ハニカム構造体は、セルを形成するための多数のセルブロックを有する押出し成形用口金を用いて、押出し成形により形成されるが、その押出し成形用口金における最外周部パーシャルセルを形成するセルブロックを除去することで、押出し時に当該除去部分に坏土が入り込み、最外周部パーシャルセルを外周壁と一体的に形成することができる。
- [0048] また、所定のセルの一端部に目封止部を形成する方法としては、従来公知の方法を用いることができる。具体的には、ハニカム構造体の端面にシートを貼り付けた後、当該シートが目封止しようとするセルに対応した部分に孔を開け、当該シートを貼り付けたハニカム構造体の端面を、目封止材料をスラリー化した目封止スラリー中に浸漬することにより、前記孔を通じて目封止しようとするセルの端部に目封止スラリーを充填し、その後、乾燥及び／又は焼成して、充填した目封止スラリーを硬化させて目封止部とする。
- [0049] 本発明に係る目封止ハニカム構造体において、目封止部を除くハニカム構造体本体の材質としては、特に限定されるものではないが、例えばDPFのような高熱に晒される環境下で使用する場合には、コーージェライトのような耐熱性に優れた材質から構成されるものが好ましい。また、目封止部の材質は、ハニカム構造体本体との熱膨張差を抑えるため、ハニカム構造体本体と同材質とすることが好ましい。
- [0050] また、本発明に係る第一の目封止ハニカム構造体及び第二の目封止ハニカム構造体においては、目封止部の剛性が隔壁の剛性よりも低く、かつ、目封止部の熱容量が隔壁の熱容量よりも大きくなるようにしたり、目封止部の熱伝導率が隔壁の熱伝導率よりも低くなるようにしたり、目封止部の熱膨張係数が隔壁の熱膨張係数よりも低なる

ようにしたりすることも好ましく、このような関係が得られるよう隔壁と目封止部とで異なる材質を選択しても良い。

[0051] 目封止ハニカム構造体をDPF等の用途で使用する場合には、目封止ハニカム構造体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を巻いた状態で筒状の管体内に圧縮固定(キャニング)するのが一般的である。このキャニングの際には、目封止ハニカム構造体の外周面に把持圧力が付与され、当該圧力より、目封止部と隔壁との接触部に応力が集中して破壊が生じやすいが、目封止部の剛性を隔壁の剛性をより低くすると、圧力が付与されて隔壁が変形した際に、それに追従して目封止部も同様に変形するので、部分的な応力集中が緩和され破壊が生じにくくなる。

[0052] また、目封止ハニカム構造体をDPFとして長期間継続して使用するためには、定期的に再生処理を施す必要がある。すなわち、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、フィルター内部に堆積したパティキュレートを燃焼させて除去する必要がある。このフィルター再生時には、目封止部が形成されたハニカム構造体の端部に大きな熱応力が発生し、この熱応力がハニカム構造体にクラックや破壊等の欠陥を発生させることがあるが、目封止部の剛性を隔壁の剛性をより低くすると、この熱応力を緩和して欠陥の発生を抑制することができる。

[0053] 更に、目封止部の熱容量が隔壁の熱容量よりも大きくなるようにすると、再生処理の際のパティキュレートの燃焼による温度上昇を、目封止部の蓄熱効果により抑制することができ、過度な温度上昇による隔壁の溶損やクラックの発生を効果的に防止することができる。

[0054] また、目封止部の熱伝導率を隔壁の熱伝導率よりも低くすると、パティキュレートの燃焼時の発生熱が目封止部に蓄熱され、これにより、ハニカム構造体端部の温度変化を緩やかになってサーマルクラックの発生が抑制される。

[0055] 更にまた、目封止部の熱膨張係数を隔壁の熱膨張係数よりも低くすると、目封止部がその蓄熱効果で高温化しても、目封止部と隔壁との熱膨張差により、隔壁にクラックが入るのを防止することができる。目封止部の熱膨張係数は、セル通路方向とそれに垂直な断面方向の何れの方角においても隔壁の熱膨張係数より小さくすることが

好適である。

- [0056] 目封止部と隔壁について、前記のような、剛性、熱容量、熱伝導率、熱膨張係数の関係を満たそうとする場合には、隔壁の材質をコーゼライト又はその複合材とし、目封止部の材質をチタン酸アルミニウム(アルミニウムチタネート(以下、「AT」と言う。))又はその複合材とすることが好ましい。
- [0057] 目封止部の材質としては、特に、結晶相としてATを60%以上含有し、それ以外の結晶相がルチル、コランダム、ムライトの少なくとも一種から構成されており、ガラス相が5%以下のATあることが好ましい。
- [0058] ATのヤング率は、コーゼライトのヤング率のおよそ1/10である。ATのヤング率は、AT結晶量が増加するに従い減少するので、AT結晶量が多いほど好ましい。更に、ATのヤング率はAT平均結晶粒径が大きくなるに従って減少するので、AT平均結晶粒径が大きいほど好ましい。ATのヤング率はAT結晶量とAT平均結晶粒径、そして気孔率により変化し、およそ0.1から50GPa前後である。ヒートサイクル耐久性の観点からは平均結晶粒径は10 μ m未満であることが好ましいが、通常、目封止部は隔壁に比して十分な厚みを有しており、必ずしもヒートサイクル耐久性に重点が置かれないので、目封止部にAT材を用いる場合には、AT平均結晶粒径は10 μ m以上であつてもよく、むしろ目封止部のヤング率を減少させることができ好都合である。ただし、材料圧縮強度低下の観点から平均結晶粒径は100 μ m未満であることが好ましい。
- [0059] なお、コーゼライトの比熱とATの比熱は概ね同等であり、およそ500から1000J/kgKである。熱容量[J/K]は質量[kg]と比熱[J/kgK]の積であるので、単位体積あたりの熱容量[J/m³K]は真比重(密度)[kg/m³]と比熱[J/kgK]の積で表せる。コーゼライトの真比重が約2.5に対して、ATの真比重は約3.6なので、気孔率が同等と仮定すると、ATの熱容量はコーゼライトの1.44倍となる。
- [0060] 一般的に、気孔率が増加すると、強度とヤング率は、減少する傾向にあるため、ATの気孔率をコーゼライトよりも小さくすることで、ATのヤング率は増加するが、もともとコーゼライトの1/10程度と小さいため、気孔率を低減してもコーゼライトよりも十分に小さいヤング率を示す。これにより、ATの気孔率をコーゼライトよりも小さく

することで、コージェライトよりも大きな熱容量と小さなヤング率の特性を発現することができる。

[0061] 更に、ATの熱膨張係数と熱伝導率は、AT結晶量が増加するに従い減少するため、AT結晶量が多いほど好ましく、AT結晶量は60%以上が好ましい。ATの熱膨張係数(40～800℃)はおよそ $-2.0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C} \sim 4.0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ の範囲内である。ATの熱伝導率はおよそ3.0W/mK以下である。また、コージェライトの熱伝導率はおよそ1.0W/mK以下であるが、ATのAT結晶量を多くすることでコージェライトよりも熱伝導率を小さくすることができる。コージェライトからなるハニカム構造体の場合、40～800℃の熱膨張係数(A軸)は通常 $1.5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 以下である。チタン酸アルミニウムはコージェライトよりも低ヤング率であるため、隔壁のコージェライトよりも目封止部のATの方が高熱膨張であっても良いが、ATの方を低熱膨張化することで、隔壁と目封止部の境界における応力をより一層低減できるのでより好ましい。

[0062] 本発明において、ハニカム構造体の形状は、特に限定されるものではなく、例えば、ハ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は、四角形等の多角形、円形、楕円形、長円形等ば任意な形状とすることができる。また、セルの断面形状も特に限定されるものではなく、三角形、四角形、六角形、八角形、円形、あるいはこれら形状の組合せでも良い。

[0063] DPF等のフィルターとして使用する場合、ハニカム構造体の隔壁の厚さは、100～2000 μm が好適であり、200～1000 μm であることがより好ましく、300～700 μm であることが更に好ましい。隔壁の厚さが100 μm 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ます。一方、隔壁の厚さが2000 μm 超であると、圧力損失が増大する傾向にあるからである。

[0064] ハニカム構造体のセル密度は、20～600セル/ in^2 (cps)が好適であり、50～400cpsであることがより好ましく、100～300cpsであることが更に好ましい。セル密度が20cps未満であると、排ガスとの接触効率が不足する傾向にあり、一方、セル密度が600cps超であると、圧力損失が増大する傾向にある。なお、「cps」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10cpsは、約1.55セル/ cm^2 である。

- [0065] ハニカム構造体の気孔率は30～90%が好適であり、45～80%であることがより好ましく、50～70%であることが特に好ましい。気孔率を30～90%とすることにより、圧力損失を低減した上で、構造体としての機械的強度を保持できる。
- [0066] ハニカム構造体の平均気孔径(細孔径)は5～500 μm が好適である。平均気孔径が5 μm 未満であると、圧力損失が上昇する傾向にあり、一方、平均気孔径が500 μm 超であると、フィルターとして用いた場合に捕集効率が低下する傾向にある。
- [0067] 本発明の目封止ハニカム構造体の用途は、特に限定されるものではないが、DPF等のフィルターに特に好適に使用できる。

実施例

- [0068] 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。

[0069] (実施例1)

コージェライトからなる多孔質のハニカム構造体本体(長さ:152mm、外径:144mm、隔壁厚さ:300 μm 、セル形状:正方形、セル密度:300cpsi)の完全セルの一端部に、ハニカム構造体の端面が市松模様を呈するような目封止パターンで目封止部が形成され、同ハニカム構造体本体の前記目封止パターンにより目封止すべき最外周部パーシャルセルの内、前述の式により求められるセル面積率が5%未満のものについては、その全長に渡って閉塞されるようハニカム構造体本体の外周壁と一体的に形成され、セル面積率が30%を超えるものについては、前記目封止パターンにしたがってその一端部にのみ目封止部が形成され、セル面積率が5%以上30%以下のものについては、その全長に渡って閉塞されるよう前記外周壁と一体的に形成されたものと、前記目封止パターンにしたがってその一端部にのみ目封止部が形成されたものとが混在した状態となっている目封止ハニカム構造体を作製した。なお、目封止部の材質は、ハニカム構造体本体と同じコージェライトである。この目封止ハニカム構造体について、後述する方法により、圧力損失の測定、強制再生試験及び急加熱急冷却試験を実施した。

[0070] (比較例1)

実施例1で使用したのと同じハニカム構造体本体の全ての最外周部パーシャル

セルが、その全長に渡って閉塞されるようハニカム構造体本体の外周壁と一体的に形成されることと、一端部のみ目封止部が形成されることにより閉塞され、更にその内側2セル分の全ての完全セルも閉塞され、その内側の残余の完全セルについては、その一端部に、ハニカム構造体の端面が市松模様を呈するような目封止パターンで目封止部が形成された目封止ハニカム構造体を作製した。なお、目封止部の材質は、ハニカム構造体本体と同じコーゼライトである。この目封止ハニカム構造体について、後述する方法により、圧力損失の測定、強制再生試験及び急加熱急冷却試験を実施した。

[0071] (実施例2)

コーゼライトからなる多孔質のハニカム構造体本体(長さ:152mm、外径:144mm、隔壁厚さ:410 μ m、セル形状:八角形と四角形との組合わせ、セル密度:300cps)の完全セルの一端部に、ハニカム構造体の端面が市松模様を呈するような目封止パターンで目封止部が形成され、同ハニカム構造体本体の最外周部パーシャルセルの内、前述の式により求められるセル面積率が10%未満のものについては、その全長に渡って閉塞されるよう前記外周壁と一体的に形成され、前記セル面積率が10%以上のものについては、前記目封止パターンにしたがってその一端部にのみ目封止部が形成された目封止ハニカム構造体を作製した。なお、目封止部の材質は、ハニカム構造体本体と同じコーゼライトである。この目封止ハニカム構造体について、後述する方法により、圧力損失の測定、強制再生試験及び急加熱急冷却試験を実施した。

[0072] (比較例2)

実施例2で使用したのと同じハニカム構造体本体の全ての最外周部パーシャルセルが、その全長に渡って閉塞されるようハニカム構造体本体の外周壁と一体的に形成され、更にその内側2セル分の完全セルも閉塞され、残余の完全セルについては、その一端部に、ハニカム構造体の端面が市松模様を呈するような目封止パターンで目封止部が形成された目封止ハニカム構造体を作製した。なお、目封止部の材質は、ハニカム構造体本体と同じコーゼライトである。この目封止ハニカム構造体について、後述する方法により、圧力損失の測定、強制再生試験及び急加熱急冷却

試験を実施した。

[0073] (実施例3)

ATを主成分(AT含有率:90質量%)とする材料により目封止部が形成されている以外は、前記実施例1と同じ構造を有する目封止ハニカム構造体を作製した。この目封止ハニカム構造体について、後述する方法により、強制再生試験及び急加熱急冷却試験を実施した。

[0074] (実施例4)

ATを主成分(AT含有率:90質量%)とする材料により目封止部が形成されている以外は、前記実施例2と同じ構造を有する目封止ハニカム構造体を作製した。この目封止ハニカム構造体について、後述する方法により、強制再生試験及び急加熱急冷却試験を実施した。

[0075] (圧力損失の測定)

目封止ハニカム構造体を、スートジェネレータ装置に配設し、約200℃のバーナー排気ガスを目封止ハニカム構造体に導入して、スートを目封止ハニカム構造体の内部に堆積(捕集)させ、堆積したスートによる目封止ハニカム構造体の圧力損失を測定した。スートジェネレータは、その内部で軽油を燃焼させることによりスートを大量に発生させることができる燃焼室と、この燃焼室で発生した燃焼ガスとスートが通過する通過流路と、この通過流路に連通し、その内部に目封止ハニカム構造体を配設して、ハニカム構造体に短時間に大量のスートを堆積させることができる試験室とを備えている。燃焼室には、燃料が供給されるとともに、空気又は必要に応じて酸素を供給することができよう流量計が配設され、また、通過流路には、空気又は必要に応じて酸素と窒素を供給することができよう流量計が配設されている。また、試験室には、レコーダーに接続された温度測定用の熱電対と、試験室の内部圧力測定用の圧力計が配設されている。また、試験室は、通過流路から流入し目封止ハニカム構造体を通過した気体が排出される排気ダクトに接続されている。目封止ハニカム構造体に排ガスを導入してスートを堆積(捕集)させる際の試験室の温度は約200℃で、通気流量は $2.5\text{Nm}^3/\text{min}$ とした。この際のスート発生量は、1時間当たり約20gであった。

[0076] 実施例1及び2並びに比較例1及び2の目封止ハニカム構造体について、それぞれ前記の方法で圧力損失を測定したところ、実施例1の目封止ハニカム構造体の圧力損失は比較例1の目封止ハニカム構造体よりも約7%低く、また、実施例2の目封止ハニカム構造体の圧力損失は比較例2の目封止ハニカム構造体よりも約5%低いという測定結果が得られた。

[0077] (強制再生試験)

目封止ハニカム構造体を、前記圧力損失の測定に使用したのと同じスートジェネレータ装置に配設し、約200℃のバーナー排気ガスを目封止ハニカム構造体に導入して、スートを目封止ハニカム構造体の内部に堆積(捕集)させた。こうして目封止ハニカム構造体の単位容積当たり5～15g/Lまでの範囲で順次スート堆積量を増加させた後、650～700℃の排気ガスを目封止ハニカム構造体に導入して、堆積させたスートを燃焼させる強制再生処理を行った。目封止ハニカム構造体に排ガスを導入してスートを堆積(捕集)させる際の試験室の温度は約200℃で、通気流量は $9\text{Nm}^3/\text{min}$ とした。この際のスート発生量は、1時間当たり約90gであった。また、目封止ハニカム構造体に堆積させたスートを燃焼させる際の650～700℃の排気ガスの流量は $1.5\text{Nm}^3/\text{min}$ とした。

[0078] この試験で、強制再生処理を行う前のスート堆積量を順次増加させて行くと、あるスート堆積量のところで目封止ハニカム構造体の排ガス出口側の目封止部付近において、強制再生処理時のスートの燃焼熱により隔壁の一部に溶損が生じる。そして、この溶損が発生するときスート堆積量が多いほど、目封止ハニカム構造体の耐溶損性が高く、好ましいということになる。

[0079] 実施例1～4並びに比較例1及び2の各目封止ハニカム構造体について、この試験を実施した結果、ATを主成分とする材料により目封止部が形成されている実施例3及び4の目封止ハニカム構造体は、コーゼライトにより目封止部が形成されている実施例1及び2並びに比較例1及び2の目封止ハニカム構造体に比べて、溶損が発生したときスート堆積量が多く、高い耐溶損性を示した。

[0080] (急加熱急冷却試験)

目封止ハニカム構造体を、LPGを燃料としたバーナー装置に配設し、100～700

℃間の急加熱急冷却を繰り返し実施した。この試験で、急加熱急冷却のサイクル数を増加していくと、あるサイクル数のところで、目封止ハニカム構造体の排ガス入り口側の目封止部付近において隔壁の一部にクラックが発生する。そして、このクラックが発生するときのサイクル数が多いほど、目封止ハニカム構造体の耐熱衝撃性が高く、好ましいということになる。

- [0081] 実施例1～4並びに比較例1及び2の各目封止ハニカム構造体について、この試験を実施した結果、ATを主成分とする材料により目封止部が形成されている実施例3及び4の目封止ハニカム構造体は、コーゼライトにより目封止部が形成されている実施例1及び2並びに比較例1及び2の目封止ハニカム構造体に比べて、クラックが発生したときのサイクル数が多く、高い耐熱衝撃性を示した。

産業上の利用可能性

- [0082] 本発明の目封止ハニカム構造体は、例えばDPF等の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

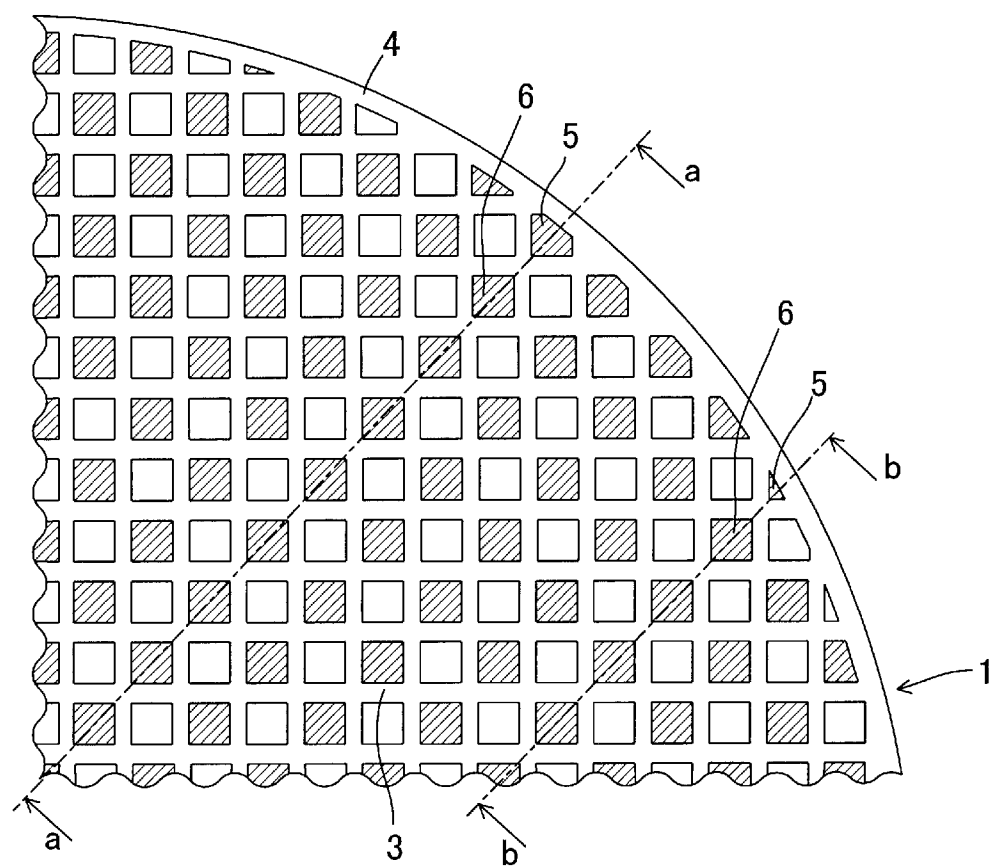
- [1] 二つの端面の間を連通する複数のセルを区画形成する多孔質の隔壁と、当該隔壁と一体的に形成された外周壁とを有するハニカム構造体であって、
- 前記セルが、前記ハニカム構造体の最外周部に位置し、その一部が前記外周壁と接触している不完全なセル断面を有する最外周部パーシャルセルと、当該最外周部パーシャルセル以外の完全なセル断面を有する完全セルとからなり、前記完全セルは、前記ハニカム構造体の端面が市松模様を呈するような目封止パターンで、その一端部に目封止部が形成され、前記最外周部パーシャルセルは、前記目封止パターンにより目封止すべき最外周部パーシャルセルの内、一部のセルについてはその全長に渡って閉塞されるよう前記外周壁と一体的に形成され、残余のセルについてはその一端部のみ目封止部が形成された目封止ハニカム構造体。
- [2] 前記最外周部パーシャルセルの内、下式により求められるセル面積率が S_1 未満のものについては、その全長に渡って閉塞されるよう前記外周壁と一体的に形成され、前記セル面積率が S_2 （ただし、 $S_1 < S_2$ ）を超えるものについては、前記目封止パターンにしたがってその一端部にのみ目封止部が形成され、前記セル面積率が S_1 以上かつ S_2 以下のものについては、その全長に渡って閉塞されるよう前記外周壁と一体的に形成されたものと、前記目封止パターンにしたがってその一端部にのみ目封止部が形成されたものとが混在した状態となっている請求項1に記載の目封止ハニカム構造体。
- セル面積率(%) = 最外周部パーシャルセルの面積 / 完全セルの面積 × 100
- [3] 前記 S_1 が30(%)以下の範囲内の値（ただし、0(%)は除く）であり、前記 S_2 が2～30(%)の範囲内の値である請求項2に記載の目封止ハニカム構造体。
- [4] 前記 S_1 が5(%)であり、前記 S_2 が30(%)である請求項2に記載の目封止ハニカム構造体。
- [5] 二つの端面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、当該隔壁と一体的に形成された外周壁とを有するハニカム構造体であって、
- 前記セルが、前記ハニカム構造体の最外周部に位置し、その一部が前記外周壁と接触している不完全なセル断面を有する最外周部パーシャルセルと、当該最外周部

パーシャルセル以外の完全なセル断面を有する完全セルとからなり、前記完全セルは、前記ハニカム構造体の端面が市松模様を呈するような目封止パターンで、その一端部に目封止部が形成され、前記最外周部パーシャルセルの内、下式により求められるセル面積率が S_3 未満のものについては、その全長に渡って閉塞されるよう前記外周壁と一体的に形成され、前記セル面積率が S_3 以上のものについては、前記目封止パターンにしたがってその一端部にのみ目封止部が形成された目封止ハニカム構造体。

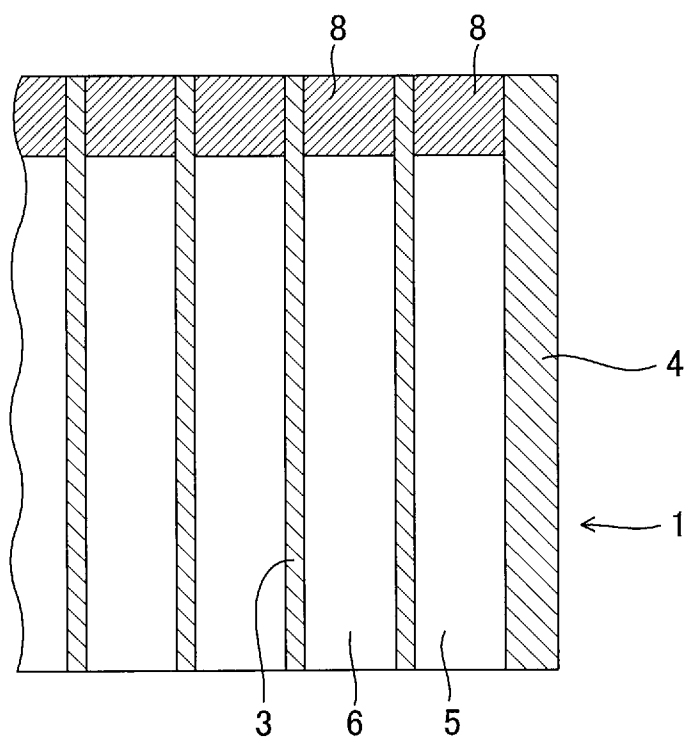
$$\text{セル面積率}(\%) = \text{最外周部パーシャルセルの面積} / \text{完全セルの面積} \times 100$$

- [6] 前記 S_3 が30(%)である請求項5に記載の目封止ハニカム構造体。
- [7] 前記目封止部の剛性が前記隔壁の剛性よりも低く、かつ、前記目封止部の熱容量が前記隔壁の熱容量よりも大きい請求項1～6の何れか一項に記載の目封止ハニカム構造体。
- [8] 前記目封止部の材質がチタン酸アルミニウム又はその複合材であり、かつ、前記隔壁の材質がコーゼライト又はその複合材である請求項1～7の何れか一項に記載の目封止ハニカム構造体。
- [9] 前記目封止部の熱伝導率が前記隔壁の熱伝導率よりも低い請求項1～8の何れか一項に記載の目封止ハニカム構造体。
- [10] 前記目封止部の熱膨張係数が前記隔壁の熱膨張係数よりも低い請求項1～9の何れか一項に記載の目封止ハニカム構造体。

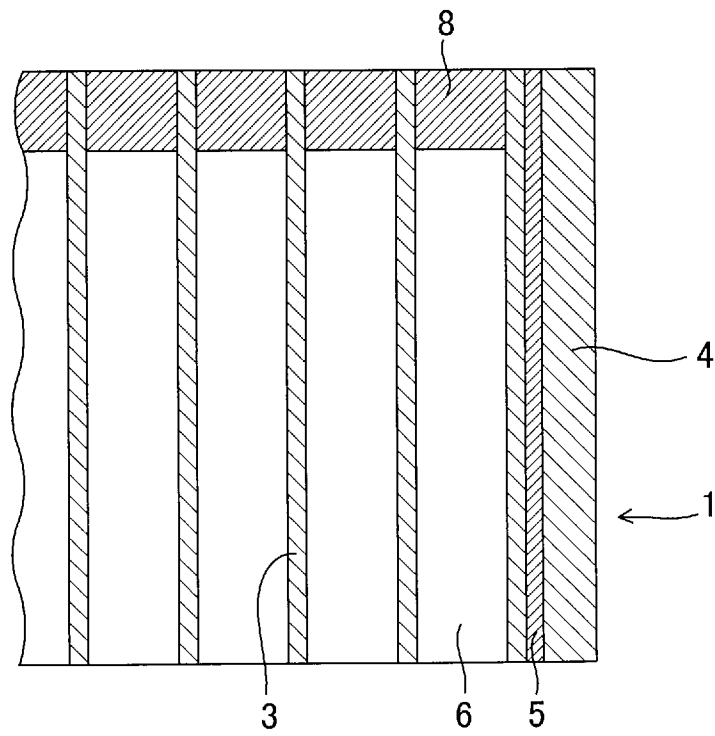
[図1]



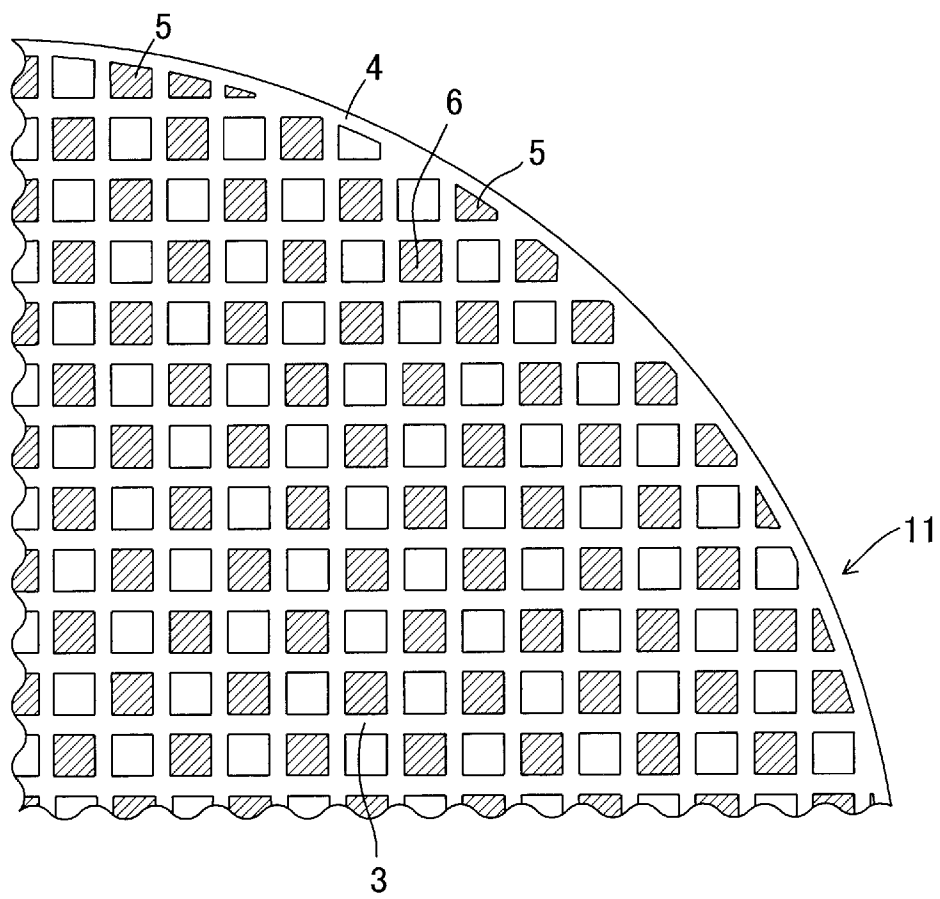
[図2]



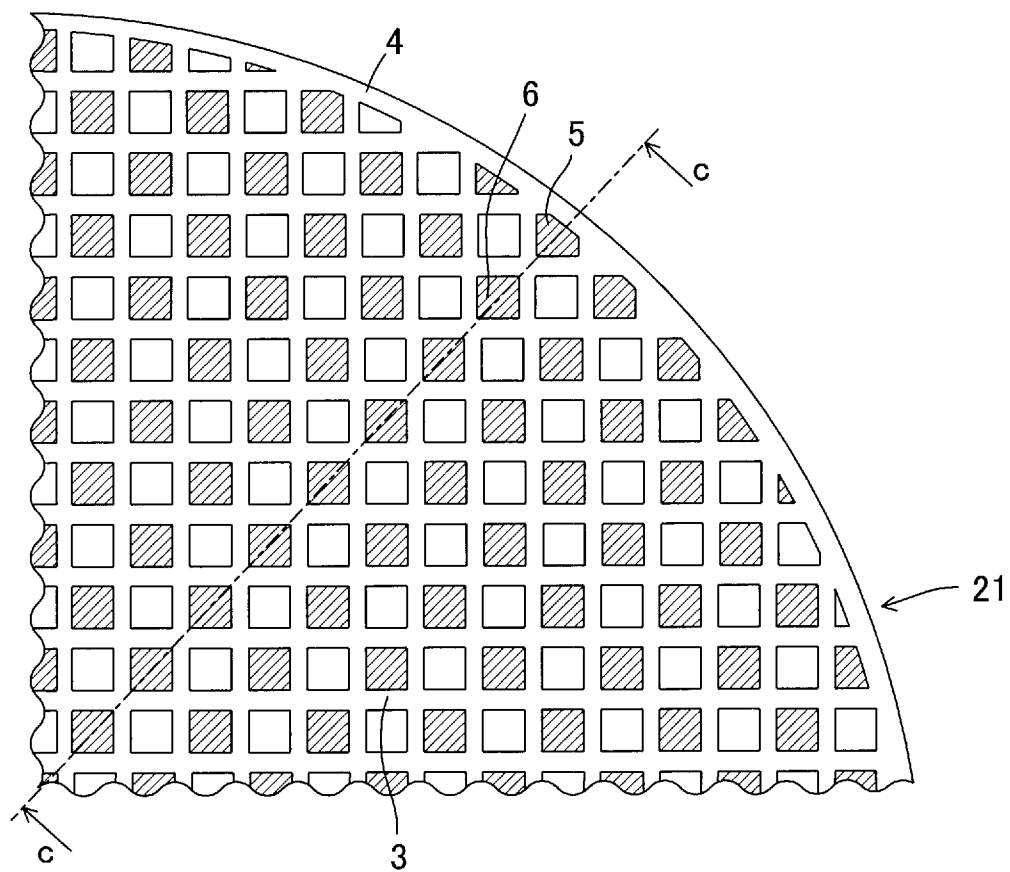
[図3]



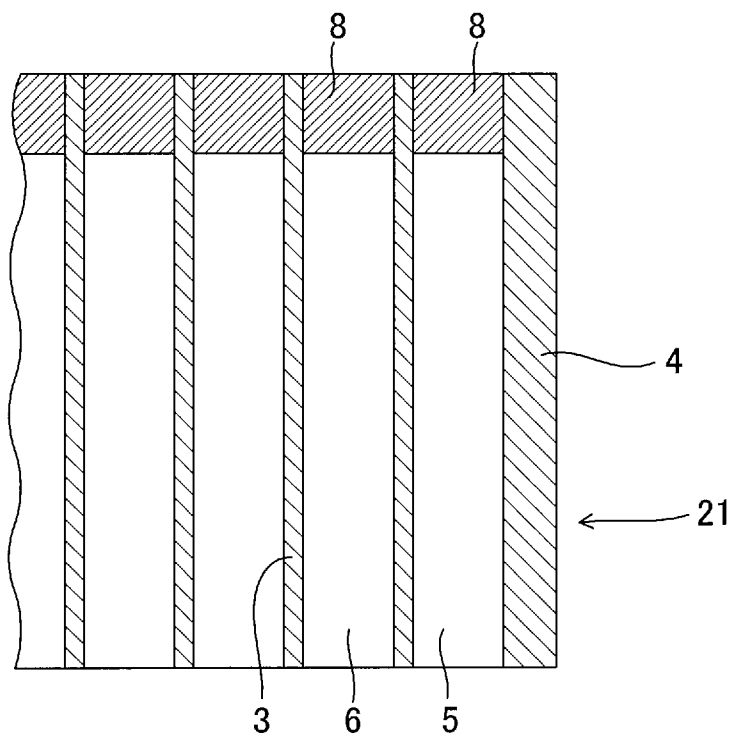
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/055925

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D39/20(2006.01)i, B01D46/00(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)i, B01J35/04(2006.01)i, F01N3/02(2006.01)i, B28B11/02(2006.01)n

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, B01D53/94, B01J35/04, F01N3/02, B28B11/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
Y	JP 7-246341 A (NGK Insulators, Ltd.), 26 September, 1995 (26.09.95), Claims; Par. No. [0001] & US 5514446 A & GB 2287661 A & DE 19508681 A1	1-10
Y	JP 58-45715 A (NGK Insulators, Ltd.), 17 March, 1983 (17.03.83), Claims (Family: none)	1-10
Y	JP 2007-21483 A (NGK Insulators, Ltd.), 01 February, 2007 (01.02.07), Claims & US 2006/0280905 A1	7-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 July, 2008 (18.07.08)

Date of mailing of the international search report
29 July, 2008 (29.07.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/055925

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-154718 A (Ibiden Co., Ltd.), 03 June, 2004 (03.06.04), Full text (Family: none)	1-10
A	JP 2003-260322 A (NGK Insulators, Ltd.), 16 September, 2003 (16.09.03), Full text & US 2005/0095179 A1 & EP 1484100 A1 & WO 2003/076047 A1	1-10
A	JP 5-269388 A (NGK Insulators, Ltd.), 19 October, 1993 (19.10.93), Full text & US 5629067 A & EP 554104 A2	1-10
A	JP 56-129042 A (NGK Insulators, Ltd.), 08 October, 1981 (08.10.81), Full text & GB 2071640 A & DE 3109314 A1	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01D39/20(2006.01)i, B01D46/00(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)i, B01J35/04(2006.01)i, F01N3/02(2006.01)i, B28B11/02(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. B01D39/20, B01D46/00, B01D53/94, B01J35/04, F01N3/02, B28B11/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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
Y	JP 7-246341 A（日本碍子株式会社）1995.09.26, 特許請求の範囲、 【0001】 & US 5514446 A & GB 2287661 A & DE 19508681 A1	1-10
Y	JP 58-45715 A（日本碍子株式会社）1983.03.17, 特許請求の範囲 （ファミリーなし）	1-10
Y	JP 2007-21483 A（日本碍子株式会社）2007.02.01, 特許請求の範囲 & US 2006/0280905 A1	7-10

☒ 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

の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

1 8 . 0 7 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 7 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

中村 泰三

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 8

4 Q

9 0 4 0

C (続き) . 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
A	JP 2004-154718 A (イビデン株式会社) 2004.06.03, 公報全文 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2003-260322 A (日本碍子株式会社) 2003.09.16, 公報全文 & US 2005/0095179 A1 & EP 1484100 A1 & WO 2003/076047 A1	1-10
A	JP 5-269388 A (日本碍子株式会社) 1993.10.19, 公報全文 & US 5629067 A & EP 554104 A2	1-10
A	JP 56-129042 A (日本碍子株式会社) 1981.10.08, 公報全文 & GB 2071640 A & DE 3109314 A1	1-10