

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/201809 A1

(51) 国際特許分類:

B01D 46/00 (2022.01) **F01N 3/022** (2006.01)
B01D 39/20 (2006.01)

田中 克典(**TANAKA Katsunori**); 〒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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/012886

(22) 国際出願日: 2023年3月29日(29.03.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 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: 栗本 雄大 (**KURIMOTO Yudai**); 〒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).

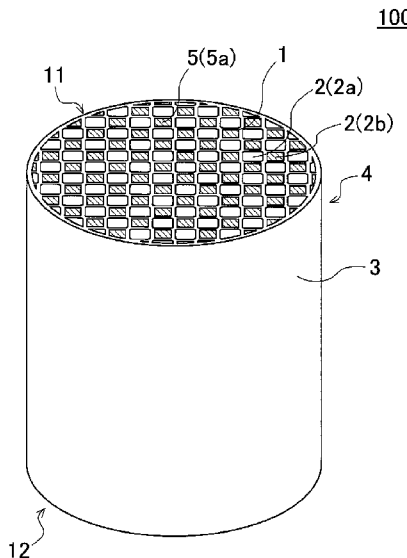
(74) 代理人: 渡邊 一平 (**WATANABE Kazuhira**); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目1番3号 東京宝塚ビル17階 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: HONEYCOMB FILTER

(54) 発明の名称: ハニカムフィルタ

[図1]



(57) **Abstract:** Provided is a honeycomb filter excellent in regeneration efficiency during continuous regeneration and capable of suppressing an increase in pressure loss due to accumulation of ash. The present invention comprises: a columnar honeycomb structure part 4 having a porous partition wall 1 arranged so as to surround a plurality of cells 2; and a sealing part 5 arranged so as to seal one of an end part on the inflow end face 11 side or an end part on the outflow end face 12 side of the cells. The cross-sectional shape of an inflow cell 2a is

[続葉有]

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

an octagonal shape or a quadrangular shape, and the cross-sectional shape of an outflow cell 2b is a quadrangular shape. The cell density of the honeycomb structure part 4 is 49-70 cells/cm², and the thickness of the partition wall 1 is 0.152 mm or more. The opening diameter L1 of the inflow cell 2a is 1.16-1.40 mm. The opening diameter L2 of the outflow cell 2b is 0.82 to 1.08 mm. The ratio (L1/L2) of the opening diameter L1 to the opening diameter L2 is 1.30 to 1.53.

(57) 要約: 連続再生時の再生効率に優れるとともに、灰(アッシュ)の堆積による圧力損失の上昇を抑制することが可能なハニカムフィルタを提供する。複数のセル2を取り囲むように配置された多孔質の隔壁1を有する柱状のハニカム構造部4と、セルの流入端面11側又は流出端面12側のいずれか一方の端部を封止するように配設された目封止部5と、を備え、流入セル2aの断面形状が八角形又は四角形であり、且つ、流出セル2bの断面形状が四角形であり、ハニカム構造体4のセル密度が、49~70個/cm²であり、隔壁1の厚さが、0.152mm以上であり、流入セル2aの開口径L1が、1.16~1.40mmであり、流出セル2bの開口径L2が、0.82~1.08mmであり、開口径L2に対する開口径L1の比(L1/L2)が、1.30~1.53である。

明 細 書

発明の名称：ハニカムフィルタ

技術分野

[0001] 本発明は、ハニカムフィルタに関する。更に詳しくは、隔壁に捕集された粒子状物質を燃焼して除去する連続再生時の再生効率に優れるとともに、灰（アッシュ）の堆積による圧力損失の上昇を抑制することが可能なハニカムフィルタに関する。

背景技術

[0002] 様々な産業において、動力源として内燃機関が用いられている。一方で、内燃機関が燃料の燃焼時に排出する排ガスには、煤や灰（アッシュ：Ash）等の粒子状物質が含まれている。以下、粒子状物質を、「PM」ということがある。「PM」とは、「Particulate Matter」の略である。ディーゼルエンジンから排出されるPM等の有害物質の除去に関する規制は世界的に厳しくなっており、それらを浄化させる後処理システムの装着が求められている。

[0003] 特に、ディーゼルエンジンから排出されるPMを除去するためのフィルタは、ディーゼルパーティキュレートフィルタ（Diesel Particulate Filter）と呼ばれることがある。以下、ディーゼルパーティキュレートフィルタを「DPF」ということがある。このようなDPFとして、例えば、ハニカム構造体を用いたハニカムフィルタが知られている（例えば、特許文献1及び2参照）。

[0004] ハニカムフィルタによる排ガスの浄化は、以下のようにして行われる。まず、ハニカムフィルタは、その流入端面側が、排ガスが排出される排気系の上流側に位置するように配置される。排ガスは、ハニカムフィルタの流入端面側から、流入セルに流入する。そして、流入セルに流入した排ガスは、多孔質の隔壁を通過し、流出セルへと流れ、ハニカムフィルタの流出端面から排出される。

[0005] DPFによって排ガス中のPMの除去を継続して行くと、DPF内に煤等のPMが堆積し、浄化効率が低下するとともに、DPFの圧力損失が大きくなる。そこで、例えば、DPFを用いた浄化装置においては、DPF内に堆積した煤等のPMを燃焼させる「再生処理」などが行われている。DPF内に煤が多く堆積した状態で煤を燃焼させてしまうと、DPF内が高温になり、DPFの破損などに繋がる可能性がある。このため、煤の燃焼（別言すれば、再生処理）を効率よく行うことが重要である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2004-000896号公報

特許文献2：特表2022-507651号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] DPFの再生処理としては、例えば、以下のような「強制再生」と「連続再生」を挙げることができる。「強制再生」は、燃料を意図的にDPFに噴射して、DPF内のガス温度を上昇させて、DPF内に堆積した煤を強制的に燃焼させるものである。これに対し、「連続再生」は、排出ガス中のNOを酸化触媒でNO₂とし、これを酸化剤として、DPF内に堆積した煤を連続的に燃焼させるものもある。連続再生では、DPFに排ガス浄化用の酸化触媒等を担持し、その触媒の作用にて連続的に再生を行うことができる。ここで、上述したように、強制再生は煤の燃焼に燃料を用いるため、燃費の悪化を招くことがある。連続再生は、比較的に高価な貴金属を触媒として塗布する必要がある。

[0008] 昨今の規制厳化のため燃費改善は従来以上に着目されている。このため、DPFの再生処理においても、燃費の悪化を招く強制再生ではなく、連続再生が着目され、連続再生における再生効率の向上が期待されている。しかしながら、DPFのどの点を改善すれば連続再生における再生効率を改善すること

ができるのか分からず、触媒側の改善に頼っているということが現状であった。

[0009] また、D P F 内に堆積した煤を燃焼させると、カルシウム（C a）等の燃え残りとして灰（アッシュ）が発生する。このようなアッシュがD P F 内に堆積すると、D P F の圧力損失が上昇し、燃費悪化に繋がるという問題もあった。例えば、従来、灰（アッシュ）の堆積による圧力損失の上昇を抑制するための方策として、隔壁の厚さを薄くする薄壁化といった対策などが講じられている。しかしながら、薄壁化に伴う強度及び熱容量の観点から、薄壁化のみを追求することは現実的ではなく、薄壁化以外の方法にて、灰（アッシュ）の堆積による圧力損失の上昇を抑制する技術の開発が切望されている。

[0010] 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る。本発明は、連続再生時の再生効率に優れるとともに、灰（アッシュ）の堆積による圧力損失の上昇を抑制することが可能なハニカムフィルタを提供する。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明によれば、以下に示す、ハニカムフィルタが提供される。

[0012] [1] 流入端面から流出端面まで延びる流体の流路となる複数のセルを取り囲むように配置された多孔質の隔壁を有する柱状のハニカム構造体と、前記セルの前記流入端面側又は前記流出端面側のいずれか一方の端部を封止するように配設された目封止部と、を備え、

前記流出端面側の端部に前記目封止部が配設され、前記流入端面側が開口した前記セルを、流入セルとし、

前記流入端面側の端部に前記目封止部が配設され、前記流出端面側が開口した前記セルを、流出セルとし、

前記ハニカム構造体の前記セルの延びる方向に直交する断面において、前記ハニカム構造体の最外周に配設された前記セルを除き、前記流入セルの断面形状が八角形又は四角形であり、且つ、前記流出セルの断面形状が四角形であり、

前記ハニカム構造体のセル密度が、 $49 \sim 70$ 個/ cm^2 であり、
前記隔壁の厚さが、 0.152 mm以上であり、
前記流入セルの開口径 L_1 が、 $1.16 \sim 1.40$ mmであり、
前記流出セルの開口径 L_2 が、 $0.82 \sim 1.08$ mmであり、
前記開口径 L_2 に対する前記開口径 L_1 の比 (L_1/L_2) が、 $1.30 \sim 1.53$ である、ハニカムフィルタ。

[0013] [2] 前記流入セルの幾何学的表面積が、 $1.23 \sim 1.50$ mm^2/mm^3 である、前記 [1] に記載のハニカムフィルタ。

[0014] [3] 前記隔壁の気孔率が、 $35 \sim 65\%$ である、前記 [1] 又は [2] に記載のハニカムフィルタ。

[0015] [4] ディーゼルパティキュレートフィルタとして使用される、前記 [1] $\sim$ [3] のいずれかに記載のハニカムフィルタ。

発明の効果

[0016] 本発明のハニカムフィルタは、煤等のPMを燃焼して除去する連続再生時の再生効率に優れるとともに、灰（アッシュ）の堆積による圧力損失の上昇を有効に抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明のハニカムフィルタの一の実施形態を模式的に示す、流入端面側からみた斜視図である。

[図2]図1に示すハニカムフィルタの流入端面側からみた平面図である。

[図3]図1に示すハニカムフィルタの流出端面側からみた平面図である。

[図4]図2のA-A'断面を模式的に示す断面図である。

[図5]図2に示すハニカムフィルタの流入端面の一部を拡大した拡大平面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明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い。したがって、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。

[0019] (1) ハニカムフィルタ：

本発明のハニカムフィルタの一の実施形態は、図1～図5に示すようなハニカムフィルタ100である。ここで、図1は、本発明のハニカムフィルタの一の実施形態を模式的に示す、流入端面側からみた斜視図である。図2は、図1に示すハニカムフィルタの流入端面側からみた平面図であり、図3は、図1に示すハニカムフィルタの流出端面側からみた平面図である。図4は、図2のA-A'断面を模式的に示す断面図である。図5は、図2に示すハニカムフィルタの流入端面の一部を拡大した拡大平面図である。

[0020] 図1～図5に示すように、ハニカムフィルタ100は、ハニカム構造体4と、目封止部5と、を備えたものである。ハニカム構造体4は、流入端面11から流出端面12まで延びる流体の流路となる複数のセル2を取り囲むように配置された多孔質の隔壁1を有する。ハニカム構造体4は、流入端面11及び流出端面12を両端面とする柱状の構造体である。本発明において、セル2とは、隔壁1によって取り囲まれた空間のことを意味する。ハニカムフィルタ100を構成するハニカム構造体4は、その外周側面に、隔壁1を囲繞するように配設された外周壁3を更に有している。

[0021] 目封止部5は、セル2の流入端面11側の端部又は流出端面12側の端部のいずれか一方に配設され、セル2の開口部を目封止するものである。目封止部5は、多孔質材料によって構成された多孔質のもの（即ち、多孔質体）である。図1～図5に示すハニカムフィルタ100は、流入端面11側の端部に目封止部5（流入端面側目封止部5a）が配設されている所定のセル2と、流出端面12側の端部に目封止部5（流出端面側目封止部5b）が配設されている残余のセル2とが、隔壁1を挟んで交互に配置されている。以下、目封止部5が流入端面11側の端部に配設されたセル2を、「流出セル2b」ということがある。目封止部5が流出端面12側の端部に配設されたセル2を、「流入セル2a」ということがある。

[0022] ハニカムフィルタ 100 は、ハニカム構造体 4 のセル 2 の延びる方向に直交する断面において、ハニカム構造体 4 の最外周に配設されたセル 2 を除き、流入セル 2 a の断面形状が八角形又は四角形であり、且つ、流出セル 2 b の断面形状が四角形である。以下、セル 2 の周縁が隔壁 1 のみによって取り囲まれたセル 2 のことを「完全セル」ということがある。一方で、ハニカム構造体 4 の外周側面に外周壁 3 が配設されている場合、ハニカム構造体 4 の最外周に配設されたセル 2（以下、単に「最外周のセル 2」ともいう）は、隔壁 1 と外周壁 3 とによって取り囲まれたセル 2 となる。このような最外周のセル 2 は、セル 2 の周縁の一部が外周壁 3 によって区画されており、完全セルの一部が欠損したような不完全なセル 2 となっている。このようなセル 2 の周縁が隔壁 1 と外周壁 3 によって取り囲まれたセル 2 のことを「不完全セル」ということがあり、このような不完全セルは、上述した流入セル 2 a 及び流出セル 2 b を構成しているセル 2 には含めないこととする。このため、特にことわりのない限り、単に「流入セル 2 a」及び「流出セル 2 b」という場合には、完全セルである「流入セル 2 a」及び「流出セル 2 b」のことをいう。

[0023] 本実施形態のハニカムフィルタ 100 は、ハニカム構造体 4 のセル密度及び隔壁 1 の厚さ、並びに、流入セル 2 a 及び流出セル 2 b の構成において、特に主要な特性を有している。即ち、まず、ハニカム構造体 4 は、隔壁 1 によって区画形成されるセル 2 のセル密度が、 $49 \sim 70 \text{ 個} / \text{cm}^2$ である。そして、ハニカム構造体 4 を構成する隔壁 1 の厚さが、 0.152 mm 以上である。なお、隔壁 1 の厚さは、ハニカム構造体 4 のセル密度の値と、後述する流入セル 2 a の開口径 L_1 及び流出セル 2 b の開口径 L_2 の値によって、その上限値が特定される。

[0024] また、本実施形態のハニカムフィルタ 100 においては、流入セル 2 a の開口径 L_1 が、 $1.16 \sim 1.40 \text{ mm}$ であり、流出セル 2 b の開口径 L_2 が、 $0.82 \sim 1.08 \text{ mm}$ である。そして、流出セル 2 b の開口径 L_2 に対する流入セル 2 a の開口径 L_1 の比 (L_1 / L_2) が、 $1.30 \sim 1.53$ である。以下、「流出セル 2 b の開口径 L_2 に対する流入セル 2 a の開口径 L_1 の

比 (L_1 / L_2)」を、流出セル 2 b と流入セル 2 a の「開口径比 (L_1 / L_2)」ということがある。

[0025] 以上のように構成されたハニカムフィルタ 100 は、煤等の PM を燃焼して除去する連続再生時の再生効率に優れるとともに、灰（アッシュ）の堆積による圧力損失の上昇を有効に抑制することができる。特に、ハニカムフィルタ 100 は、流出セル 2 b と流入セル 2 a の開口径比 (L_1 / L_2) を上記数値範囲とすることで、連続再生時の再生効率を向上させつつ、灰堆積時の圧力損失の上昇を有効に抑制することができる。例えば、連続再生では、隔壁 1 に担持した酸化触媒（以下、単に「触媒」ともいう）上で煤と NO_2 を反応することにより煤が燃焼する。このため、上述した開口径比 (L_1 / L_2) となるように開口径 L_1 及び開口径 L_2 を調節することにより、流入セル 2 a の幾何学的表面積が相対的に大きくなるような構成となっている。このように構成することによって、触媒と煤の接触性が高まり、連続再生時の再生効率を向上させることができる。加えて、DPF に担持された酸化触媒によって、エンジンから排出される NO_x （例えば、 NO ）を NO_2 に酸化することができるが、こちらでも、流入セル 2 a の幾何学的表面積を大きくすることで、酸化触媒による酸化機能を上昇させられる。このため、煤燃焼時の酸化剤として機能する NO_2 の生成が促進され、再生効率の向上に寄与することとなる。

[0026] また、灰堆積時の圧力損失の上昇は、流入セル 2 a の内壁面及び流出端面 12 側の端部に灰が堆積し、流入セル 2 a に流入した排ガスが透過できる流路が狭まることが要因として挙げられる。このため、ハニカム構造体 4 のセル密度及び流入セル 2 a の幾何学的表面積を適切な値とすることで、1 つの流入セル 2 a あたりに堆積する灰の量及び灰の堆積厚さを減少させ、灰の堆積によって生じる圧力損失の上昇を有効に抑制することができる。以下、本実施形態のハニカムフィルタ 100 の各構成について更に詳細に説明する。

[0027] ハニカム構造体 4 のセル密度は、 $49 \sim 70 \text{ 個} / \text{cm}^2$ である。セル密度が $49 \text{ 個} / \text{cm}^2$ 未満であると、流入セルの開口径 L_1 及び流出セルの開口径 L_2 が共に大きくなり、連続再生時の再生効率の十分な向上を図ることが困難と

なる。一方で、セル密度が70個/cm²を超えると、例えば、流入セルの開口径L1を無理に大きくした場合などに、ハニカム構造体4のセル構造が歪な形となり、ハニカムフィルタ100のアイソスタティック強度が低下してしまう。セル密度は、50～70個/cm²であることが好ましく、50～69個/cm²であることが更に好ましく、52～68個/cm²であることが特に好ましい。

[0028] 隔壁1の厚さは、0.152mm以上である。隔壁1の厚さが0.152mm未満であると、ハニカムフィルタ100のアイソスタティック強度が低下してしまう。隔壁1の厚さの上限値については、上述したように、ハニカム構造体4のセル密度の値と、流入セル2aの開口径L1及び流出セル2bの開口径L2の値によって特定される。例えば、隔壁1の厚さは、0.152～0.198mmであることが好ましく、0.173～0.196mmであることが更に好ましく、0.178～0.193mmであることが特に好ましい。隔壁1の厚さは、例えば、走査型電子顕微鏡又はマイクロスコプ(microscope)を用いて測定することができる。

[0029] 流入セル2aの開口径L1が、1.16～1.40mmであり、流出セル2bの開口径L2が、0.82～1.08mmである。そして、流出セル2bと流入セル2aの開口径比(L1/L2)が、1.30～1.53である。流入セル2aの開口径L1が1.16mm未満であると、流入セル2aの開口径L1が小さ過ぎて、灰堆積時の圧力損失の上昇が増大してしまう。一方で、流入セル2aの開口径L1が1.40mmを超えると、上記開口径比(L1/L2)を満足するようなセル構造とした場合、当該セル構造が歪な形となり、アイソスタティック強度が低下してしまう。また、流出セル2bの開口径L2が上記数値範囲外である場合においても、流入セル2aの開口径L1及び開口径比(L1/L2)の数値範囲を満足するようなセル構造とした場合に、上述したような不具合が生じることがある。

[0030] 流入セル2aの開口径L1は、1.16～1.40mmであればよいが、1.17～1.39mmであることが好ましい。流出セル2bの開口径L2

は、 $0.82 \sim 1.08 \text{ mm}$ であればよいが、 $0.83 \sim 1.08 \text{ mm}$ であることが好ましい。流出セル 2 b と流入セル 2 a の開口径比 ($L1 / L2$) は、 $1.30 \sim 1.53$ であればよいが、 $1.32 \sim 1.49$ であることが好ましい。

[0031] また、ハニカム構造体 4 のセル 2 の延びる方向に直交する断面において、ハニカム構造体 4 の最外周に配設されたセル 2 を除き、流入セル 2 a の断面形状が八角形又は四角形であり、且つ、流出セル 2 b の断面形状が四角形である。以下、例えば、ハニカム構造体 4 のセル 2 の延びる方向に直交する断面における「セル 2 の断面形状」を、「セル 2 の断面形状」又は、単に「セル 2 の形状」ということがある。流入セル 2 a の断面形状において、「八角形」とは、八角形、八角形の少なくとも 1 つの角部が曲線状に形成された形状、及び八角形の少なくとも 1 つの角部が直線状に面取りされた形状を含むものとする。同様に、流入セル 2 a 及び流出セル 2 b の断面形状において、「四角形」とは、四角形、四角形の少なくとも 1 つの角部が曲線状に形成された形状、及び四角形の少なくとも 1 つの角部が直線状に面取りされた形状を含むものとする。

[0032] ハニカム構造体 4 は、断面形状が八角形又は四角形の流入セル 2 a と、断面形状が四角形の流出セル 2 b とが、隔壁 1 を挟んで交互に格子状に配置される繰り返し単位を有するものであることが好ましい。流出セル 2 b の断面形状は、正方形であることが好ましい。流入セル 2 a の断面形状は、正方形の四隅を面取りした八角形、又は正方形であることが好ましい。例えば、図 5 に示すように、複数のセル 2 が、図 5 の紙面の左右方向及び上下方向に沿って配列したセル構造を有する場合、それぞれの方向におけるセルの配列において、流入セル 2 a と流出セル 2 b とが隔壁 1 を挟んで交互に配置されていることが好ましい。ハニカムフィルタ 100 において、流入セル 2 a は、開口径 $L1$ が $1.16 \sim 1.40 \text{ mm}$ を満たす 1 種類の断面形状であることが好ましく、流出セル 2 b は、開口径 $L2$ が $0.82 \sim 1.08 \text{ mm}$ を満たす 1 種類の断面形状であることが好ましい。

[0033] 流入セル 2 a の開口径 L_1 は、以下の方法により測定した値とする。流入セル 2 a の開口形状において、隔壁 1 を挟んで流出セル 2 b と隣接する 4 つの辺のうちの対向する 2 つの辺の相互間距離を、「流入セル 2 a の開口径 L_1 」とする。流出セル 2 b の開口径 L_2 は、流出セル 2 b の開口形状において、四角形の 4 つの辺のうちの対向する 2 つの辺の相互間距離を、「流出セル 2 b の開口径 L_2 」とする。開口径 L_1 及び開口径 L_2 は、例えば、走査型電子顕微鏡又はマイクロ스코プ (microscope) を用いて測定することができる。

[0034] ハニカムフィルタ 100 は、流入セル 2 a の幾何学的表面積が、 $1.23 \sim 1.50 \text{ mm}^2/\text{mm}^3$ であることが好ましく、 $1.25 \sim 1.49 \text{ mm}^2/\text{mm}^3$ であることが更に好ましく、 $1.27 \sim 1.48 \text{ mm}^2/\text{mm}^3$ であることが特に好ましい。ここで、流入セル 2 a の幾何学的表面積とは、流入セル 2 a を取り囲むように配設されている隔壁 1 の幾何学的表面積のことをいう。流入セル 2 a の「幾何学的表面積」は、流入セル 2 a の全内表面積 (S : 単位 mm^2) を、ハニカム構造体 4 の全容積 (V : 単位 mm^3) で除した値 (S/V : 単位 mm^2/mm^3) として算出することができる。なお、流入セル 2 a の全内表面積 (S) は、流入セル 2 a を取り囲むように配設されている隔壁 1 の表面積の総和である (但し、流出端面側目封止部 5 b が配設されている範囲を表面積は除く)。幾何学的表面積のことを、例えば、「GSA」又は「幾何学的表面積 GSA」ということがある。GSA は、「Geometric Surface Area: 幾何学的表面積」の略である。流入セル 2 a の幾何学的表面積が $1.23 \text{ mm}^2/\text{mm}^3$ 未満であると、連続再生時の再生効率の十分な向上が見込めないことがある。一方で、流入セル 2 a の幾何学的表面積が $1.50 \text{ mm}^2/\text{mm}^3$ を超えると、ハニカム構造体 4 のセル構造が歪な形となった場合に、ハニカムフィルタ 100 のアイソスタティック強度が低下してしまうことがある。

[0035] 隔壁 1 の気孔率については特に制限はないが、例えば、 $35 \sim 65\%$ であることが好ましく、 $40 \sim 60\%$ であることが更に好ましい。隔壁 1 の気孔

率は、水銀圧入法によって測定された値である。隔壁 1 の気孔率の測定は、例えば、Micromeritics 社製のオートポア 9500（商品名）を用いて行うことができる。気孔率の測定は、ハニカム構造体 4 から隔壁 1 の一部を切り出して試験片とし、このようにして得られた試験片を用いて行うことができる。隔壁 1 の気孔率を上述した数値範囲とすることにより、ハニカムフィルタ 100 を、排ガス浄化用のフィルタ、特に、ディーゼルパーティキュレートフィルタ（DPF）として特に好適に用いることができる。

[0036] 隔壁 1 の材料については特に制限はない。例えば、隔壁 1 の材料として、炭化珪素、コーゼライト、珪素－炭化珪素複合材料、コーゼライト－炭化珪素複合材料、窒化珪素、ムライト、アルミナ及びチタン酸アルミニウムから構成される群から選択される少なくとも 1 種を含む材料を挙げることができる。なお、珪素－炭化珪素複合材料とは、炭化珪素を骨材とし、珪素を結合材として形成された複合材料である。また、コーゼライト－炭化珪素複合材料とは、炭化珪素を骨材とし、コーゼライトを結合材として形成された複合材料である。

[0037] ハニカム構造体 4 の外周壁 3 は、隔壁 1 と一体的に構成されたものであってもよいし、隔壁 1 の外周側に外周コート材を塗工することによって形成した外周コート層であってもよい。例えば、図示は省略するが、外周コート層は、製造時において、隔壁と外周壁とを一体的に形成した後、形成された外周壁を、研削加工等の公知の方法によって除去した後、隔壁の外周側に設けることができる。

[0038] ハニカム構造体 4 の形状については特に制限はない。ハニカム構造体 4 の形状としては、流入端面 11 及び流出端面 12 の形状が、円形、楕円形、多角形等の柱状を挙げることができる。

[0039] ハニカム構造体 4 の大きさ、例えば、流入端面 11 から流出端面 12 までの長さや、ハニカム構造体 4 のセル 2 の延びる方向に直交する断面の大きさについては、特に制限はない。ハニカムフィルタ 100 を、排ガス浄化用のフィル

タとして用いた際に、最適な浄化性能を得るように、各大きさを適宜選択すればよい。

[0040] ハニカムフィルタ 100 は、複数のセル 2 を区画形成する隔壁 1 に排ガス浄化用の触媒が担持されていることが好ましい。隔壁 1 に触媒を担持するとは、隔壁 1 の表面及び隔壁 1 に形成された細孔の内壁に、触媒がコーティングされることをいう。このように構成することによって、排ガス中の CO や NO_x や HC などを触媒反応によって無害な物質にすることができる。

[0041] 隔壁 1 に担持する触媒については特に制限はない。例えば、白金族元素を含有する触媒であって、アルミニウム、ジルコニウム、及びセリウムのうちの少なくとも一種の元素の酸化物を含む触媒を挙げることができる。

[0042] (2) ハニカムフィルタの製造方法：

本発明のハニカムフィルタを製造する方法については、特に制限はなく、例えば、以下のような方法を挙げることができる。まず、ハニカムフィルタを作製するための可塑性の坏土を調製する。ハニカムフィルタを作製するための坏土は、原料粉末として、前述の隔壁の好適な材料の中から選ばれた材料に、適宜、バインダ等の添加剤、造孔材、及び水を添加することによって調製することができる。

[0043] 次に、このようにして得られた坏土を押出成形することにより、複数のセルを区画形成する隔壁、及びこの隔壁を囲繞するように配設された外周壁を有する、柱状のハニカム成形体を作製する。押出成形においては、押出成形用の口金として、坏土の押出面に、成形するハニカム成形体の反転形状となるスリットが設けられた口金を用いることができる。特に、本発明のハニカムフィルタを製造する際には、押出成形用の口金として、押出成形するハニカム成形体において、それぞれ所定の開口径の流入セル及び流出セルを形成するためのスリットが設けられた口金を用いることが好ましい。次に、得られたハニカム成形体を、例えば、マイクロ波及び熱風で乾燥する。

[0044] 次に、乾燥したハニカム成形体のセルの開口部に目封止部を配設する。具体的には、例えば、まず、目封止部を形成するための原料を含む目封止材を調製

する。次に、ハニカム成形体の流入端面に、流入セルが覆われるようにマスクを施す。次に、先に調製した目封止材を、ハニカム成形体の流入端面側のマスクが施されていない流出セルの開口部に充填する。その後、ハニカム成形体の流出端面についても、上記と同様の方法で、流入セルの開口部に目封止材を充填する。

[0045] 次に、セルのいずれか一方の開口部に目封止部を配設したハニカム成形体を焼成して、ハニカムフィルタを作製する。焼成温度及び焼成雰囲気は原料により異なり、当業者であれば、選択された材料に最適な焼成温度及び焼成雰囲気を選択することができる。

実施例

[0046] 以下、本発明を実施例によって更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によって何ら限定されるものではない。

[0047] (実施例1)

コージェライト化原料100質量部に、造孔材を2質量部、分散媒を1質量部、有機バインダを6質量部、それぞれ添加し、混合、混練して坯土を調製した。有機バインダとしては、メチルセルロース(Methylcellulose)を使用した。分散剤としては、ラウリン酸カリウム(Potassium laurate)を使用した。造孔材としては、平均粒子径 $20\mu\text{m}$ の吸水性ポリマーを使用した。

[0048] 次に、ハニカム成形体作製の口金を用いて坯土を押出成形し、全体形状が円柱形状のハニカム成形体を得た。ハニカム成形体のセルの形状は、八角形と四角形とし、このような八角形と四角形のセルが隔壁を挟んで交互に配置されるものとした。

[0049] 次に、ハニカム成形体をマイクロ波乾燥機で乾燥し、更に熱風乾燥機で完全に乾燥させた後、ハニカム成形体の両端面を切断し、所定の寸法に整えた。

[0050] 次に、目封止部を形成するための目封止材を調製した。具体的には、セラミックス原料に、水及びバインダ等を加えてスラリー状の目封止材を調製した。その後、目封止材を用いて、乾燥したハニカム成形体の流入端面側の所

定のセルの開口部、及び流出端面側の残余のセルの開口部に目封止部を形成した。目封止部の形成は、セル形状が八角形のセルが流入セルとなり、セル形状が四角形のセルが流出セルとなるようにして行った。

[0051] 次に、各目封止部を形成したハニカム成形体を、脱脂し、焼成して、実施例 1 のハニカムフィルタを製造した。

[0052] 実施例 1 のハニカムフィルタは、端面の直径が 228.6 mm であり、セルの延びる方向の長さが 184.2 mm であった。実施例 1 のハニカムフィルタは、隔壁の厚さが 0.185 mm であり、セル密度が 52 個/cm²であった。隔壁の厚さ及びセル密度の結果を表 1 に示す。また、実施例 1 のハニカムフィルタの隔壁の気孔率は 58% であった。隔壁の気孔率は、Micromeritics 社製のオートポア 9500（商品名）を用いて測定した。

[0053] 実施例 1 のハニカムフィルタについて、流入セルの開口径 L₁ 及び流出セルの開口径 L₂ を測定した。各結果を、表 1 に示す。また、表 1 において、「開口径比（L₁/L₂）」の欄に、流出セルの開口径 L₂ に対する流入セルの開口径 L₁ の比率を示す。また、実施例 1 のハニカムフィルタは、流入セルの幾何学的表面積が、1.27 mm²/mm³であった。

[0054] [表1]

	隔壁の厚さ (mm)	セル密度 (個/cm ²)	流入セルの 幾何学的表面積 (mm ² /mm ³)	流入セルの 開口径 L 1 (mm)	流出セルの 開口径 L 2 (mm)	開口径比 (L 1/L 2)
比較例1	0.191	47	1.20	1.44	1.12	1.29
実施例1	0.185	52	1.27	1.37	1.05	1.30
実施例2	0.193	54	1.29	1.33	1.01	1.32
実施例3	0.191	54	1.31	1.37	0.97	1.41
実施例4	0.178	66	1.46	1.25	0.85	1.47
実施例5	0.173	67	1.48	1.27	0.83	1.53
実施例6	0.191	62	1.38	1.24	0.92	1.35
実施例7	0.183	68	1.45	1.25	0.85	1.47
実施例8	0.152	62	1.41	1.26	0.97	1.30
実施例9	0.188	50	1.25	1.39	1.07	1.30
実施例10	0.193	49	1.23	1.40	1.08	1.30
実施例11	0.198	68	1.44	1.17	0.85	1.38
実施例12	0.196	70	1.46	1.16	0.84	1.38
実施例13	0.178	69	1.49	1.23	0.83	1.48
実施例14	0.178	70	1.50	1.22	0.82	1.49
比較例2	0.150	66	1.49	1.28	0.88	1.45
比較例3	0.196	67	1.41	1.15	0.91	1.26
比較例4	0.178	71	1.52	1.23	0.79	1.56

[0055] 実施例1のハニカムフィルタについて、以下の方法で、連続再生時の再生効率(%)、及びアイソスタティック強度(MPa)の測定を行った。また、以下の方法で、灰堆積時の圧力損失に関する評価(以下、「灰堆積時圧力損失評価」という)を行った。各結果を、表2に示す。

[0056] [連続再生時の再生効率(%)]

まず、ハニカムフィルタの隔壁に対して、酸化触媒を担持した。触媒の担持量は、10g/Lとした。次に、上記のようにして触媒を担持したハニカム

フィルタの隔壁に対して、 3 g/L の煤を堆積させた。ハニカムフィルタ内には合計で 23 g の煤を堆積させたこととなる。この状態で、ハニカムフィルタ前段に、酸化触媒が担持された別のハニカム構造体（触媒担持体）を設置した。そして、高温の排ガスを前段のハニカム構造体の上流側から流し、前段のハニカム構造体を通過した排ガスをハニカムフィルタの流入端面より通気して、フィルタの連続再生を行った。排ガスは、 6.7 L ディーゼルエンジンから排出されるものとした。再生の条件は、流入端面におけるガス温度を 350°C とし、ガスの通気時間を 60 分間とした。その後、連続再生を行った装置からハニカムフィルタを取り外し、ハニカムフィルタ内に残存する煤の量を測定した。連続再生によって減少した煤の質量を、最初に堆積させた煤の質量で除算した比の百分率（％）を、連続再生時の再生効率（％）として求めた。このようにして求められた連続再生時の再生効率（％）が、後述する比較例１のハニカムフィルタの再生効率（ 50.8% ）を超える場合を合格とし、それ以下の場合を不合格とした。

[0057] 「灰堆積時圧力損失評価」

まず、ハニカムフィルタの圧力損失を測定し、測定した圧力損失を「初期圧損（ kPa ）」とした。次に、ハニカムフィルタの隔壁に対して、所定量の煤と灰（アッシュ）を堆積させた状態で圧力損失を測定し、測定した圧力損失を「灰堆積時圧力損失（ kPa ）」とした。なお、灰堆積時の圧力損失測定時において、煤の堆積量は 3 g/L とし、灰の堆積量は 60 g/L とした。ここで、煤及び灰の堆積量とは、ハニカムフィルタの単位体積（ 1 L ）当たりにおける、煤及び灰の堆積量（ g ）である。そして、「灰堆積時圧力損失（ kPa ）」から「初期圧損（ kPa ）」を減算した値を、評価対象のハニカムフィルタの「圧力損失上昇 ΔP （ kPa ）」とした。また、後述する比較例１のハニカムフィルタの圧力損失上昇 ΔP を基準（ base ）とし、下記式（１）にて、灰堆積時圧力損失評価の圧力損失上昇率（％）を求めた。なお、下記式（１）において、基準となる比較例１のハニカムフィルタの圧力損失上昇 ΔP （ kPa ）を「基準圧力損失上昇 ΔP_0 」とし、評価対象のハニカムフィルタ

の圧力損失上昇 ΔP (kPa) を「対象圧力損失上昇 ΔP_1 」とする。灰堆積時圧力損失評価においては、基準となる比較例 1 のハニカムフィルタより圧力損失上昇 ΔP が大きく、圧力損失上昇率 (%) が正の値を示す場合を不合格とした。

$$\text{圧力損失上昇率 (\%)} = (\text{対象圧力損失上昇 } \Delta P_1 - \text{基準圧力損失上昇 } \Delta P_0) \times \text{基準圧力損失上昇 } \Delta P_0 \times 100\% \quad (1)$$

[0058] [アイソスタティック強度 (MPa)]

アイソスタティック強度の測定は、社団法人自動車技術会発行の自動車規格 (JASO規格) のM505-87で規定されているアイソスタティック破壊強度試験に基づいて行った。アイソスタティック破壊強度試験は、ゴムの筒状容器に、ハニカムフィルタを入れてアルミ製板で蓋をし、水中で等方加圧圧縮を行う試験である。アイソスタティック破壊強度試験によって測定されるアイソスタティック強度は、ハニカムフィルタが破壊したときの加圧圧力値 (MPa) で示される。アイソスタティック強度が、1.0MPa 以上の場合を合格とし、1.0MPa 未満の場合を不合格とした。

[0059] [表2]

	連続再生時の 再生効率 (%)	灰堆積時 圧力損失評価	アイソスタティック 強度 (MPa)
比較例1	50.8	Base	3.0
実施例1	54.1	-7%	3.1
実施例2	54.6	-4%	3.2
実施例3	54.8	-16%	2.7
実施例4	59.0	-24%	2.5
実施例5	60.0	-28%	1.3
実施例6	57.5	-8%	2.7
実施例7	60.8	-21%	2.4
実施例8	58.8	-24%	1.1
実施例9	51.7	-4%	3.2
実施例10	51.1	-1%	3.3
実施例11	59.4	-4%	2.8
実施例12	60.5	-5%	2.6
実施例13	61.2	-24%	1.5
実施例14	62.0	-22%	1.4
比較例2	59.2	-34%	0.6
比較例3	58.8	16%	3.5
比較例4	62.0	-25%	0.9

[0060] (実施例2～14及び比較例1～4)

ハニカムフィルタの構成を表1に示すように変更した以外は、実施例1と同様の方法でハニカムフィルタを作製した。

[0061] 実施例2～14及び比較例1～4のハニカムフィルタについても、実施例1と同様の方法で、連続再生時の再生効率(%)、及びアイソスタティック強度(MPa)の測定を行い、灰堆積時圧力損失評価を行った。各結果を、表2に示す。

[0062] (結果)

実施例1～14のハニカムフィルタは、連続再生時の再生効率(%)、及びアイソスタティック強度(MPa)において、共に良好な測定結果を示すものであった。また、実施例1～14のハニカムフィルタは、灰堆積時圧力損失評価においても、基準となる比較例1のハニカムフィルタより圧力損失上昇 ΔP が小さく、圧力損失上昇率(%)が負の値を示すものであった。

- [0063] 一方で、比較例2のハニカムフィルタは、隔壁の厚さを薄くすることで、連続再生時の再生効率（％）の向上、及び灰堆積時圧力損失の軽減を図ることができた。しかしながら、隔壁の厚さを過度に薄くしてしまったため、アイソスタティック強度が大幅に減少することとなった。
- [0064] 比較例3のハニカムフィルタは、流入セルの開口径 L_1 が小さく、また、開口径比（ L_1 / L_2 ）も1.26と小さいものであった。このため、比較例3のハニカムフィルタは、灰堆積時圧力損失評価において、ハニカムフィルタ内に堆積させた灰によって、流入セルがその全長方向の後段部ではなく中段部で閉塞し、ハニカムフィルタの有効体積が減少したことから、比較例1のハニカムフィルタより圧力損失上昇 ΔP が増大することとなった。
- [0065] 比較例4のハニカムフィルタは、ハニカム構造体のセル密度を増大させて71個/ cm^2 とした。このようなセル密度において、一定の流入セルの開口径 L_1 を確保し、流入セルの幾何学的表面積を増大させようとする、流出セルの開口径 L_2 を減少させざるを得ず、ハニカム構造体のセル構造が歪な形となりアイソスタティック強度の悪化を招くこととなった。

産業上の利用可能性

- [0066] 本発明のハニカムフィルタは、ディーゼルエンジンから排出されるPMを除去するためのフィルタとして利用することができる。

符号の説明

- [0067] 1：隔壁、2：セル、2a：流入セル、2b：流出セル、3：外周壁、4：ハニカム構造体、5：目封止部、5a：流入端面側目封止部、5b：流出端面側目封止部、11：流入端面、12：流出端面、100：ハニカムフィルタ、 L_1 ：流入セルの開口径、 L_2 ：流出セルの開口径。

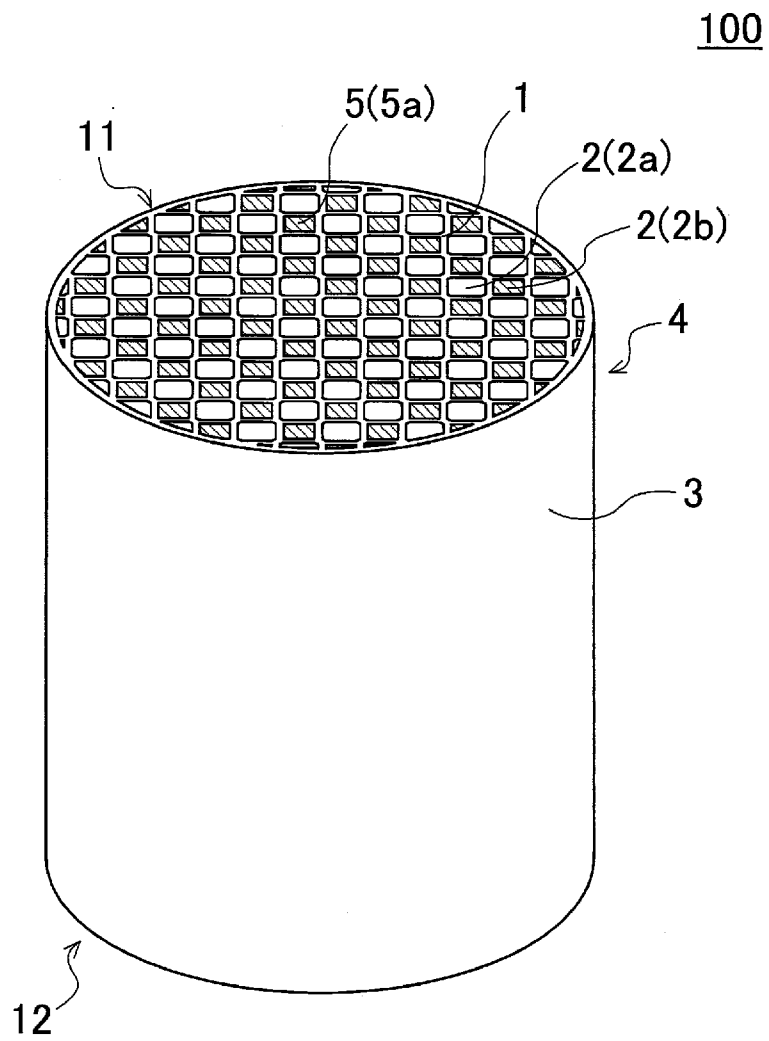
請求の範囲

- [請求項1] 流入端面から流出端面まで延びる流体の流路となる複数のセルを取り囲むように配置された多孔質の隔壁を有する柱状のハニカム構造体と、前記セルの前記流入端面側又は前記流出端面側のいずれか一方の端部を封止するように配設された目封止部と、を備え、
- 前記流出端面側の端部に前記目封止部が配設され、前記流入端面側が開口した前記セルを、流入セルとし、
- 前記流入端面側の端部に前記目封止部が配設され、前記流出端面側が開口した前記セルを、流出セルとし、
- 前記ハニカム構造体の前記セルの延びる方向に直交する断面において、前記ハニカム構造体の最外周に配設された前記セルを除き、前記流入セルの断面形状が八角形又は四角形であり、且つ、前記流出セルの断面形状が四角形であり、
- 前記ハニカム構造体のセル密度が、 $49 \sim 70$ 個/ cm^2 であり、
- 前記隔壁の厚さが、 0.152 mm 以上であり、
- 前記流入セルの開口径 L_1 が、 $1.16 \sim 1.40 \text{ mm}$ であり、
- 前記流出セルの開口径 L_2 が、 $0.82 \sim 1.08 \text{ mm}$ であり、
- 前記開口径 L_2 に対する前記開口径 L_1 の比 (L_1 / L_2) が、 $1.30 \sim 1.53$ である、ハニカムフィルタ。
- [請求項2] 前記流入セルの幾何学的表面積が、 $1.23 \sim 1.50 \text{ mm}^2 / \text{mm}^3$ である、請求項1に記載のハニカムフィルタ。
- [請求項3] 前記隔壁の気孔率が、 $35 \sim 65\%$ である、請求項1又は2に記載のハニカムフィルタ。
- [請求項4] ディーゼルパティキュレートフィルタとして使用される、請求項1又は2に記載のハニカムフィルタ。

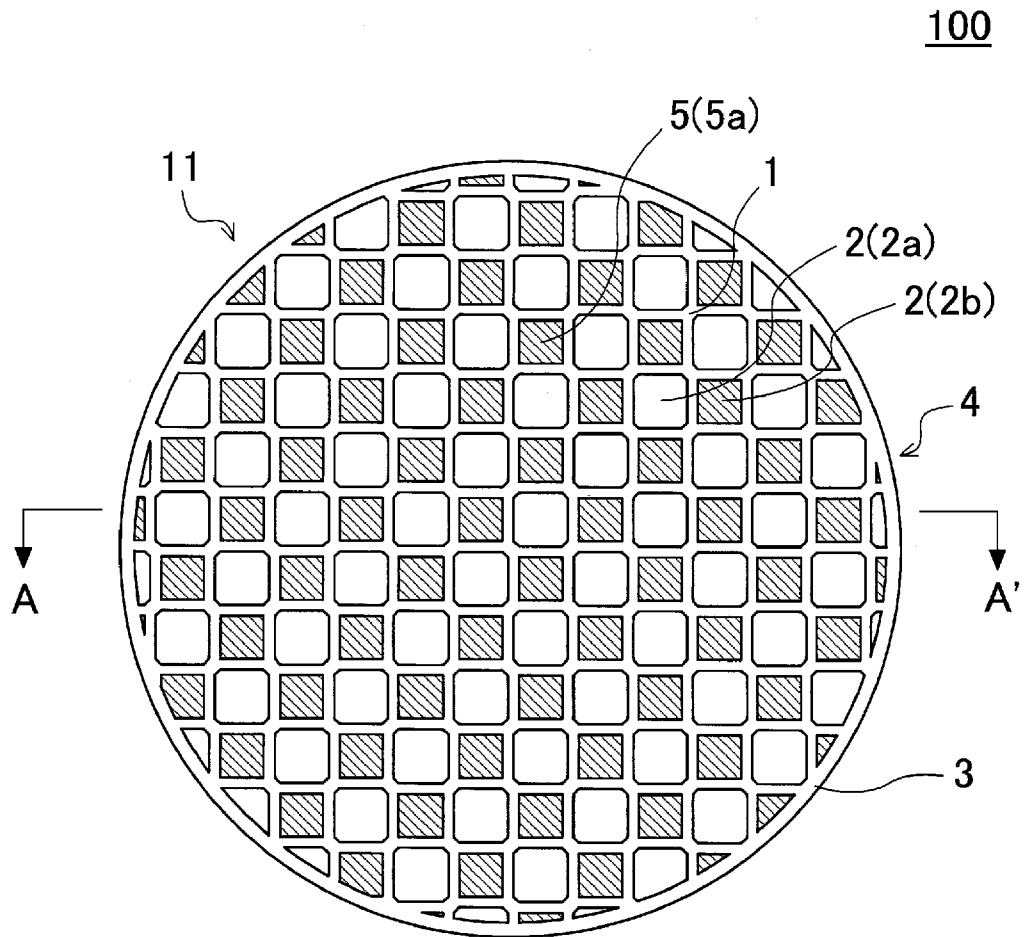
補正された請求の範囲（条約第19条）**2023年12月27日（ 27. 12. 2023 ） 国際事務局受理**

- [請求項1] [補正後] 流入端面から流出端面まで延びる流体の流路となる複数のセルを取り囲むように配置された多孔質の隔壁を有する柱状のハニカム構造体と、前記セルの前記流入端面側又は前記流出端面側のいずれか一方の端部を封止するように配設された目封止部と、を備え、
- 前記流出端面側の端部に前記目封止部が配設され、前記流入端面側が開口した前記セルを、流入セルとし、
- 前記流入端面側の端部に前記目封止部が配設され、前記流出端面側が開口した前記セルを、流出セルとし、
- 前記ハニカム構造体の前記セルの延びる方向に直交する断面において、前記ハニカム構造体の最外周に配設された前記セルを除き、前記流入セルの断面形状が八角形又は四角形であり、且つ、前記流出セルの断面形状が四角形であり、
- 前記ハニカム構造体のセル密度が、 $49 \sim 70$ 個/cm²であり、
- 前記隔壁の厚さが、 $0.152 \sim 0.198$ mmであり、
- 前記流入セルの開口径L₁が、 $1.16 \sim 1.40$ mmであり、
- 前記流出セルの開口径L₂が、 $0.82 \sim 1.08$ mmであり、
- 前記開口径L₂に対する前記開口径L₁の比（L₁/L₂）が、 $1.30 \sim 1.53$ である、ハニカムフィルタ。
- [請求項2] 前記流入セルの幾何学的表面積が、 $1.23 \sim 1.50$ mm²/mm³である、請求項1に記載のハニカムフィルタ。
- [請求項3] 前記隔壁の気孔率が、 $35 \sim 65$ %である、請求項1又は2に記載のハニカムフィルタ。
- [請求項4] ディーゼルパティキュレートフィルタとして使用される、請求項1又は2に記載のハニカムフィルタ。

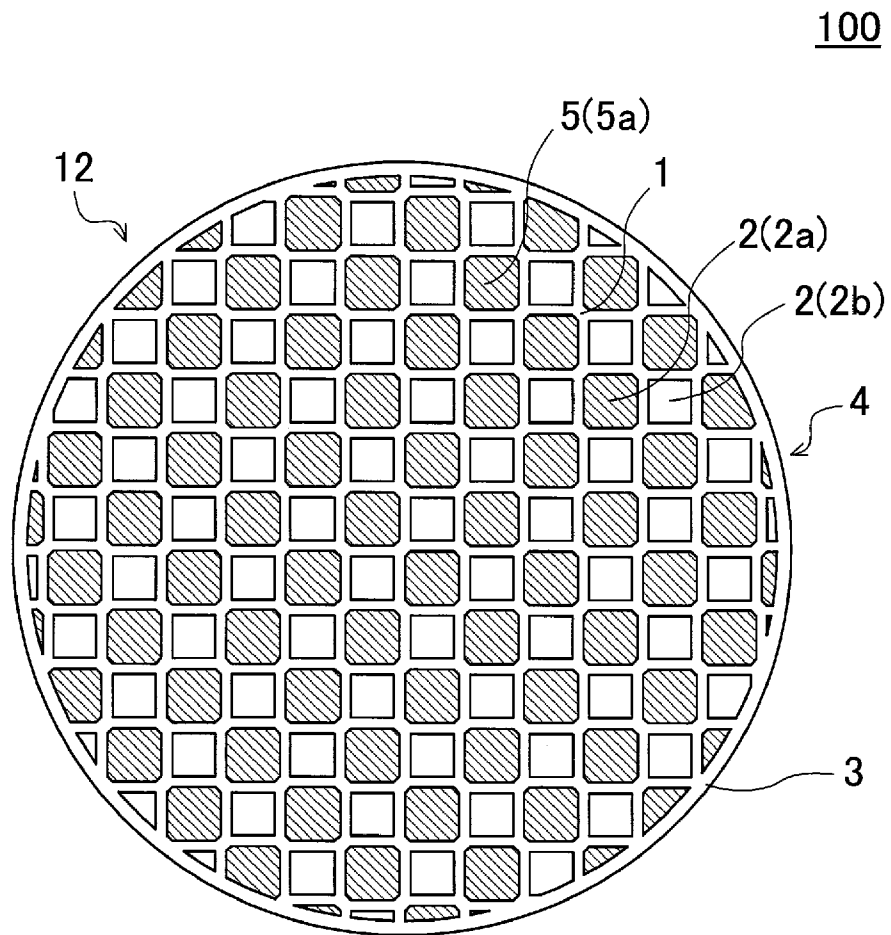
[図 1]



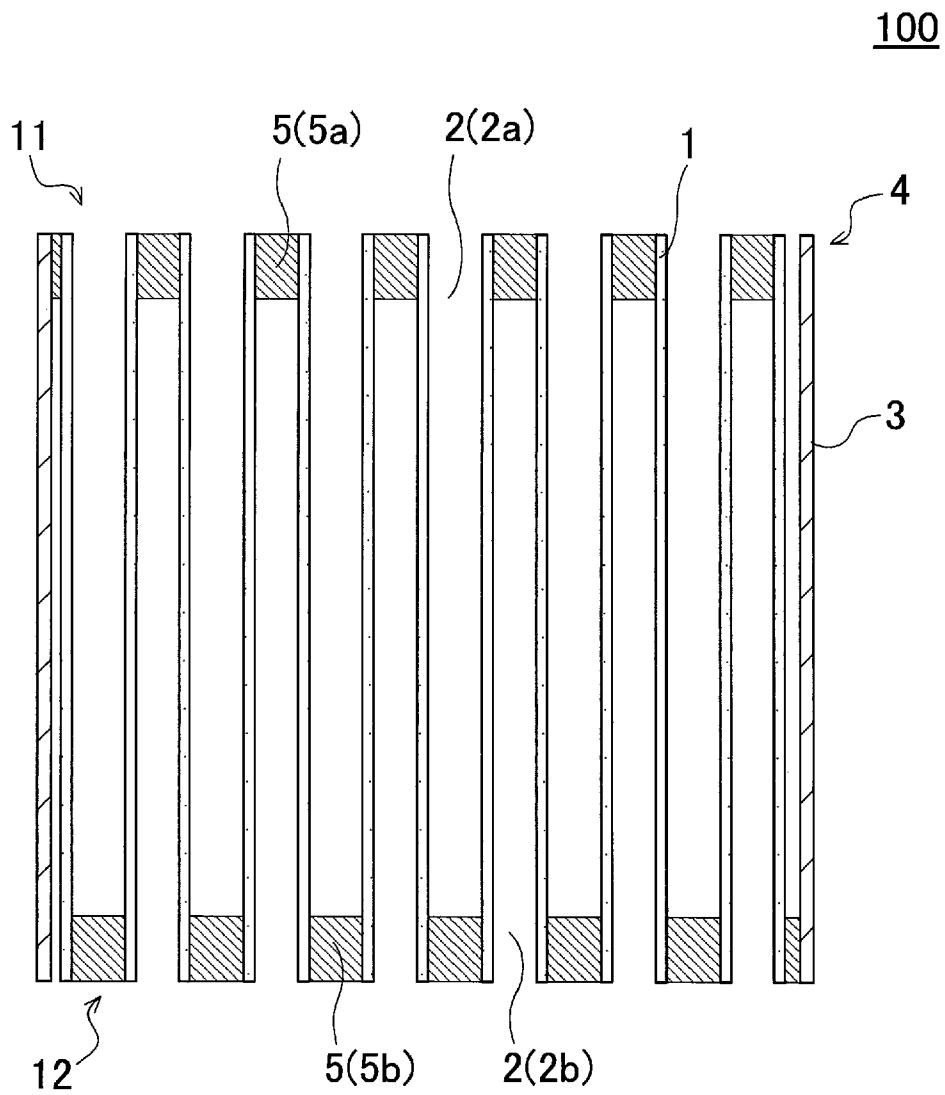
[2]



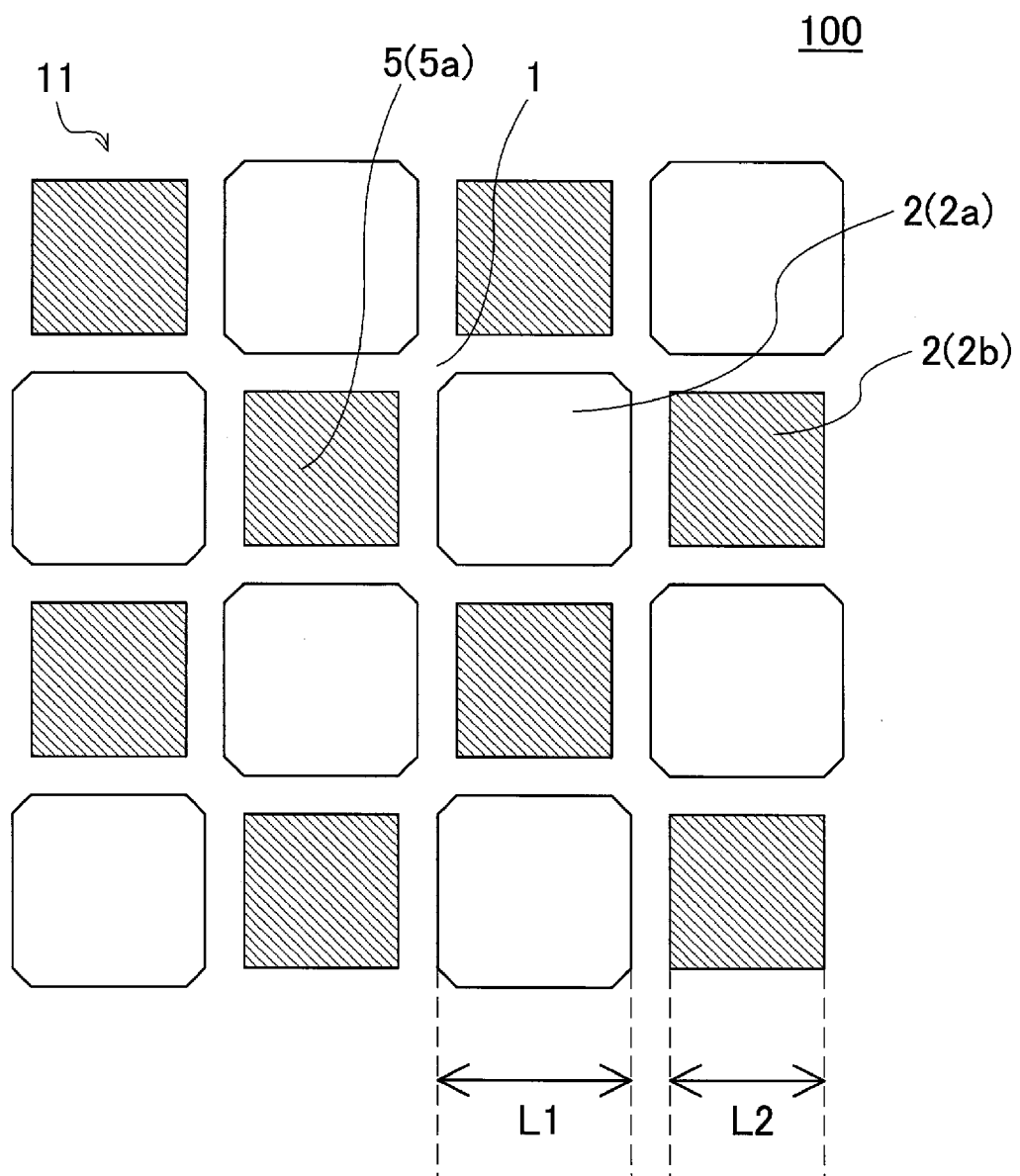
[図 3]



[4]



[図 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/012886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B01D 46/00**(2022.01)i; **B01D 39/20**(2006.01)i; **F01N 3/022**(2006.01)i

FI: B01D46/00 302; B01D39/20 D; F01N3/022 C

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)

B01D46/00-46/90 ; B01D39/00-41/04 ; F01N3/00-3/38

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2011-098338 A (IBIDEN CO., LTD.) 19 May 2011 (2011-05-19) claims 1-3, paragraphs [0002], [0058]-[0089], table 2, fig. 3-5	1-4
X	WO 2011/125769 A1 (NGK INSULATORS LTD.) 13 October 2011 (2011-10-13) claims 1, 4, paragraphs [0002]-[0004], [0022], [0023], [0033], [0040]-[0047], [0052], [0055], table 1	1-4



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

01 June 2023

Date of mailing of the international search report

13 June 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/012886

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2011-098338	A	19 May 2011	(Family: none)	
WO	2011/125769	A1	13 October 2011	EP 2554234 A1 claims 1, 4, paragraphs [0002]- [0004], [0022], [0023], [0033], [0040]-[0048], [0053], [0056], table 1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B01D 46/00(2022.01)i; B01D 39/20(2006.01)i; F01N 3/022(2006.01)i FI: B01D46/00 302; B01D39/20 D; F01N3/022 C										
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）） B01D46/00-46/90 ; B01D39/00-41/04 ; F01N3/00-3/38										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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 請求項の番号								
X	JP 2011-098338 A（イビデン株式会社）19.05.2011（2011 - 05 - 19） 請求項1-3, 段落0002, 0058-0089, 表2, 図3-5	1-4								
X	WO 2011/125769 A1（日本碍子株式会社）13.10.2011（2011 - 10 - 13） 請求項1, 4, 段落0002-0004, 0022-0023, 0033, 0040-0047, 0052, 0055, 表1	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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 01.06.2023		国際調査報告の発送日 13.06.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 瀧 恭子 4Q 3559 電話番号 03-3581-1101 内線 3468								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/012886

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-098338	A	19.05.2011	(ファミリーなし)	
WO	2011/125769	A1	13.10.2011	EP 2554234 A1	
				請求項1, 4, 段落 0002-0004, 0022-0023, 0033, 0040-0048, 0053, 0056, 表1	