

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5242178号  
(P5242178)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>C O 4 B 37/00 (2006.01)</b>	C O 4 B 37/00 Z
<b>B O 1 D 39/20 (2006.01)</b>	B O 1 D 39/20 Z A B D
<b>B O 1 D 46/00 (2006.01)</b>	B O 1 D 46/00 3 O 2
<b>F O 1 N 3/021 (2006.01)</b>	F O 1 N 3/02 3 O 1 B

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-7939 (P2008-7939)	(73) 特許権者	000004064
(22) 出願日	平成20年1月17日(2008.1.17)		日本碍子株式会社
(65) 公開番号	特開2009-167058 (P2009-167058A)		愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
(43) 公開日	平成21年7月30日(2009.7.30)	(74) 代理人	100088616
審査請求日	平成22年11月19日(2010.11.19)		弁理士 渡邊 一平
前置審査		(72) 発明者	真藤 博之
			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	押見 幸雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペーサー付ハニカムセグメント、及びハニカム構造体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多孔質の隔壁によって区画された軸方向に延びる流体の流路となる複数のセルを有し、外周壁の一つの外周面の、前記軸方向の一方の端面から前記軸方向に所定の領域内に、かつ、前記軸方向の他方の端面から前記軸方向に所定の領域内に、それぞれスペーサーが前記外周面に固定されて備えられ、

前記スペーサーは、前記外周面の一方の長辺から他方の長辺へ、その中心を經由する経路長の30～80%を占めるように形成され、かつ、前記軸方向の一方の端面から前記軸方向に前記長辺の20%以内の前記領域内に、他方の端面から前記長辺の20%以内の前記領域内に形成されているスペーサー付ハニカムセグメント。

【請求項2】

前記スペーサーは、一つの前記領域内において短辺方向に沿って設けられており、前記短辺方向において、その短辺方向に占める長さが、前記短辺の長さの30～80%である請求項1に記載のスペーサー付ハニカムセグメント。

【請求項3】

請求項1または2に記載のスペーサー付ハニカムセグメントを積層して形成したハニカム構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スペーサー付八ニカムセグメント、及び八ニカム構造体に関する。

【背景技術】

【0002】

環境改善、公害防止等のため、排ガス用の捕集フィルタとして八ニカム構造体が多用されている。現在、例えば、SiC製DPF（ディーゼルパーティキュレートフィルタ）は熱衝撃による割れを防止するために分割した16個の基材（八ニカムセグメント）を接合材（セラミックスセメント）で接合し一体化して作製している（例えば、特許文献1参照）が、接合層の厚さ（接合幅）がばらつくために、その特性にもばらつきが生じ、耐熱試験時に特性の低い箇所に割れが生じる問題があった。

【0003】

そのため、接合層の厚さを安定させる為に「スペーサー」を用いて八ニカムセグメントを接合する技術が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

【特許文献1】特開2000-7455号公報

【特許文献2】特開2002-102627号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、この方法では、セグメントの形状が曲がっている場合などは、依然として端面の接合幅がばらつき、八ニカム構造体としての開口率がばらついていた。また、八ニカムセグメントの接合時に、スペーサーが潰れやすい、八ニカムセグメントどうしの位置ずれが発生しやすいという問題があった。

【0006】

本発明の課題は、八ニカムセグメント間の接合層の厚さを所望の厚さとし、八ニカムセグメントの接合時のずれを防止し、寸法不良が少ない八ニカム構造体を形成することのできるスペーサー付八ニカムセグメント、及びそのスペーサー付八ニカムセグメントによって構成された八ニカム構造体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者は、八ニカムセグメントの外周壁の外周面に、外周面の一方の長辺から他方の長辺へ、その中心を経由する経路長の30～80%を占めるような長さを有するスペーサーを形成することにより、接合材のはみだしを抑えることができ、上記課題を解決しうることを見出した。すなわち、本発明によれば、以下のスペーサー付八ニカムセグメント、及び八ニカム構造体が提供される。

【0008】

[1] 多孔質の隔壁によって区画された軸方向に延びる流体の流路となる複数のセルを有し、外周壁の一つの外周面の、前記軸方向の一方の端面から前記軸方向に所定の領域内に、かつ、前記軸方向の他方の端面から前記軸方向に所定の領域内に、それぞれスペーサーが前記外周面に固定されて備えられ、前記スペーサーは、前記外周面の一方の長辺から他方の長辺へ、その中心を経由する経路長の30～80%を占めるように形成され、かつ、前記軸方向の一方の端面から前記軸方向に前記長辺の20%以内の前記領域内に、他方の端面から前記長辺の20%以内の前記領域内に形成されているスペーサー付八ニカムセグメント。

【0010】

[2] 前記スペーサーは、一つの前記領域内において短辺方向に沿って設けられており、前記短辺方向において、その短辺方向に占める長さが、前記短辺の長さの30～80%である前記[1]に記載のスペーサー付八ニカムセグメント。

【0011】

[4] 前記[1]または[2]に記載のスペーサー付八ニカムセグメントを積層して形成した八ニカム構造体。

10

20

30

40

50

## 【発明の効果】

## 【0012】

八ニカムセグメントの外周壁の一つの外周面の一方の端面側と他方の端面側のそれぞれに、スペーサーを、外周面の一方の長辺から他方の長辺へ、その中心を經由する経路長の30～80%を占めるように形成することにより、接合材のはみだしを抑えることができ、一定の接合幅で八ニカムセグメントを積層することができる。そして、接合層の均一な八ニカム構造体を作製することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0013】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、変更、修正、改良を加え得るものである。

10

## 【0014】

図1に、スペーサー11が形成された八ニカムセグメント10を示す。八ニカムセグメント10は、セラミックによって形成され、外周壁7と、外周壁7の内側に形成された隔壁2と、隔壁2により仕切られた複数のセル3とを有する。八ニカムセグメント10の外周壁7の外周面7sにスペーサー11を形成し、複数の八ニカムセグメント10を接合することにより、図8に示す八ニカム構造体1とされる。

## 【0015】

図1に示す本発明のスペーサー付八ニカムセグメント10は、多孔質の隔壁2によって区画された軸方向に延びる流体の流路となる複数のセル3を有する。本発明の八ニカムセグメント10を接合した八ニカム構造体1をフィルタとして用いる場合には、一部のセル3が八ニカムセグメント10の端面8において目封じされていることが好ましい。特に、隣接するセル3が互いに反対側となる端面8において交互に目封じされており、端面8が市松模様状に目封じされていることが好ましい。この様に目封じすることにより、例えば一の端面8から流入した被処理流体は隔壁2を通過して、他の端面8から流出し、被処理流体が隔壁2を通過の際に多孔質の隔壁2がフィルタの役目をはたし、目的物を除去することができる。

20

## 【0016】

八ニカムセグメント10には、その外周壁7の一つの外周面7sの軸方向の一端側と他端側の両端面位置より軸方向内側の所定の領域内に、それぞれのスペーサー11が備えられている。そして、スペーサー11は、外周面7sの一方の長辺7xから他方の長辺7xへ、その中心を經由する経路長の30～80%を占めるように形成されている。スペーサー11は、一つの領域内に1個または複数個設けられており、図1の実施形態は2個形成された例である。図1の実施形態では、スペーサー11が短辺7yに沿った方向に並んで配置されているため、短辺7yの長さaに対して、スペーサー11の短辺方向の長さ $b_1 + b_2$ がaの30～80%となるように形成されている。またスペーサー11が形成される位置は、一端側と他端側の両端面位置より軸方向内側の所定の領域内であるが、具体的には、軸方向の一方の端面から軸方向に長辺の20%以内の領域内に、他方の端面から長辺の20%以内の領域内に形成されている。つまり、図1のSが長辺7xの長さLの20%であり、それよりも端面側にスペーサー11が形成されている。端面近傍にスペーサー11を配置すると、セグメントの曲がり等、形状の影響を受けにくくなるため接合幅を安定して形成することができる。

30

40

## 【0017】

なお、スペーサー11は、外周面の一方の長辺から他方の長辺へ、その中心を經由する経路長の30～80%を占めるように形成されれば、形状は問わない。図1のスペーサー11は、円柱状に形成されている(図7参照)。図2に、四角柱状のスペーサーが一つの領域内に3つ形成された例を示す。図2の場合は、3つのスペーサー11の短辺方向の長さ $b_1 + b_2 + b_3$ が短辺の長さaの30～80%であればよい。

## 【0018】

50

スペーサー 11 は、支えとして機能するとともに、生産が容易という点から、1 ~ 3 程度形成されるのが好ましいが、1 個の場合は、支えとして弱く平行が出しにくいいため 2 個以上が好ましく、生産性の観点からは、2 個以下が好ましいため、2 個形成するのが最も好ましい。

【0019】

また、スペーサー 11 が短辺  $7y$  に沿った方向に並んで形成されていない場合の経路長の考え方を説明する。図 9 に示すように、経路長は、外周面  $7s$  の一方の長辺  $7x$  から他方の長辺  $7x$  へ、スペーサー 11 の中心を經由し、長さが最短となる経路の長さとする。すなわち、スペーサー 11 の中心  $m_2, m_3, m_4$  を經由し、 $m_2$  から長辺  $7x$  への垂線を引いて  $m_1, m_4$  から長辺  $7x$  へ垂線を引いて  $m_5$  とし、 $m_1 \sim m_5$  を結んだ経路の長さを経路長と考える。そして、その経路上のスペーサー 11 の占める長さ（図の太線部分  $b_1 + b_2 + b_3$ ）が、経路長の 30 ~ 80 % となるようにスペーサー 11 を形成する。また、図 10 に示すように、スペーサー 11 が長辺方向に沿って並んだ場合も、経路長は、外周面の一方の長辺  $7x$  から他方の長辺  $7x$  へ、スペーサー 11 の中心を經由し、長さが最短となるよう考えればよい。このような経路長に対するスペーサー 11 の長さ（スペーサー比率）を考えるのは、このスペーサー比率が、接合材の流動性に影響するからである。すなわち、経路長に対するスペーサー 11 の割合が小さければ、接合材の流動する隙間が大きいことを意味し、経路長に対するスペーサー 11 の割合が大きければ、接合材の流動する隙間が小さいことを意味する。

【0020】

また、図 11 に示すように、長辺方向に並んでスペーサー 11 b, 11 d が形成された場合は、流動抵抗に対して支配的なスペーサー 11 を通過する経路を考えればよい。すなわち、スペーサー 11 の大きさが異なる場合には、一番面積が大きいスペーサー 11 のみを通る経路を考えればよい。図 11 においては、長辺方向に並んで配置されているスペーサー 11 b とスペーサー 11 d では、スペーサー 11 d は、小さく流動抵抗に寄与しないため、スペーサー 11 a、スペーサー 11 b、スペーサー 11 c を通過する経路を考え、その経路上のスペーサー 11 a, 11 b, 11 c の占める長さ（図の太線部分  $b_1 + b_2 + b_3$ ）が、経路長の 30 ~ 80 % となるようにスペーサー 11 を形成する。

【0021】

さらに、図 12 に示すように、長辺方向に並んで、同じ大きさのスペーサー 11 b, 11 d, 11 e が形成された場合は、経路が最も短くなる部分が律速となるため、その部分のみで考えればよい。つまり、図 12 においては、経路が最も短くなるスペーサー 11 a、スペーサー 11 b、スペーサー 11 c を通過する経路を考え、その経路上のスペーサー 11 a, 11 b, 11 c の占める長さ（図の太線部分  $b_1 + b_2 + b_3$ ）が、経路長の 30 ~ 80 % となるようにスペーサー 11 を形成する。

【0022】

図 3 及び図 4 に、図 1 の八ニカムセグメント 10 の軸方向に垂直な平面で切断した断面図を示す（セル 3 は省略して描かれている）。図 1 に示す実施形態の八ニカムセグメント 10 には、外周壁 7 の 1 つの外周面  $7s$  において、軸方向の両端側にそれぞれ 2 つのスペーサー 11 が形成されており、図 3 に示すように 4 つのスペーサー 11 が 4 つの外周面  $7s$ 、または、図 4 に示すように、隣接する 2 つの外周面  $7s$  のそれぞれに形成されている（なお、スペーサー 11 の数は、本実施形態に限られない）。

【0023】

本発明において、八ニカムセグメント 10 は、セラミック材料によって形成することができるが、強度、耐熱性等の観点から、コーディエライト、SiC、アルミナ、ムライト、窒化珪素、燐酸ジルコニウム、アルミニウムチタネート、ジルコニア、チタニア及びこれらの組み合わせによりなる群から選ばれるセラミックスであることが好ましい。或いは、Fe-Cr-Al 系金属、ニッケル系金属、金属珪素 (Si)、炭化珪素 (SiC) のいずれかを含んで形成することもできる。

【0024】

10

20

30

40

50

本発明の八ニカムセグメント接合体 1 a を D P F に用いる場合には、耐熱性を高くするという点から、炭化珪素又は珪素 - 炭化珪素系複合相を用いることが好ましく、また、熱膨張係数を低く、良好な耐熱衝撃性を示すようにする点からはコーゼライトを用いることが好ましい。また、本発明において、八ニカムセグメント接合体 1 a が金属珪素 ( S i ) と炭化珪素 ( S i C ) とからなる場合、八ニカムセグメント接合体 1 a の  $S i / ( S i + S i C )$  で規定される S i 含有量が少なすぎると S i 添加の効果が得られないため強度が弱く、50 質量%を超えると S i C の特徴である耐熱性、高熱伝導性の効果が得られない。S i 含有量は、5 ~ 50 質量%であることが好ましく、10 ~ 40 質量%であることが更に好ましい。

【 0 0 2 5 】

上記原料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等のバインダー、有機造孔材、界面活性剤及び水等を添加して、可塑性の坏土を作製し、坏土を、例えば押出成形し、隔壁 2 により仕切られた軸方向に貫通する多数のセル 3 を有する四角柱形状の八ニカム成形体を成形する。これを、例えばマイクロ波及び熱風などで乾燥した後、仮焼してバインダーや有機造孔材を除去し、その後焼成することにより、八ニカムセグメント 1 0 を製造することができる。

【 0 0 2 6 】

また、セル 3 が端面 8 において目封じされている場合の目封じ部は、上述の隔壁 2 の主結晶相に好適なものとして挙げたものの中から選ばれる少なくとも 1 種の結晶相を主結晶相として含むことが好ましく、八ニカムセグメント 1 0 の主結晶相と同様の種類の結晶相を主結晶相として含むことが更に好ましい。

【 0 0 2 7 】

次に、スペーサー付八ニカムセグメント 1 0 の製造方法、及びそれを接合した形成された八ニカム構造体 1 の製造方法を説明する。

【 0 0 2 8 】

まず、スペーサー 1 1 が形成される前の八ニカムセグメントを以下のように製造する。八ニカムセグメントの原料粉末として、前述の好適な材料、例えば炭化珪素粉末を使用し、これにバインダー、例えば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を添加し、さらに界面活性剤及び水を添加し、可塑性の坏土を作製する。この坏土を押出成形により、例えば図 1 に示されるような八ニカムセグメント ( スペーサー 1 1 のない状態 ) を成形する。すなわち、多孔質の隔壁 2 によって区画された軸方向に延びる流体の流路となる複数のセル 3 を有する八ニカムセグメント 1 0 を形成する。

【 0 0 2 9 】

これら複数の八ニカムセグメント 1 0 を、例えばマイクロ波及び熱風で乾燥後、その端面 8 に、接合材によるセル 3 の目詰まりを防止するための目詰まり防止用テープ ( マスクテープ ) を貼付し、外周面 7 s に、例えば坏土と同じ組成のスペーサー形成材を塗布し、図 1 ~ 4 のようにスペーサー 1 1 を形成する。具体的には、八ニカムセグメント 1 0 の外周壁 7 の外周面 7 s の軸方向の一端側と他端側の両端面位置より軸方向内側の前述の領域内に、スペーサー 1 1 とされる非固化状態のスペーサー形成材を付着させ、スペーサー形成材を固化させ、経路長の 30 ~ 80 % の長さを有するスペーサー 1 1 を形成する。

【 0 0 3 0 】

このようにスペーサー 1 1 を形成することにより、八ニカムセグメント 1 0 の接合層 5 の厚さを一定にして、八ニカムセグメント 1 0 を接合し八ニカム構造体を製造することができる。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、本発明の一実施形態としての八ニカムセグメント接合体 1 a の接合方法を示す。この八ニカムセグメント接合体 1 a は、隔壁 2 により仕切られ軸方向に貫通する多数のセル 3 を有するセラミック多孔質体の八ニカムセグメント 1 0 が、接合層 5 を介して複数個結束されて構成される。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

具体的には、図5に示すように、縦受板20と横受板21とにより、L字状断面に形成された収容エリアA内に八ニカムセグメント10の各々が、各々の外周壁7を接合面として、その接合面間に接合層5を介在させて積層される。この積層は、2面を縦受板20および横受板21に沿わせて行われる。

#### 【0033】

接合層5の接合材は、無機粒子、無機接着剤を主成分とし、副成分として、有機バインダー、界面活性剤、発泡樹脂、水等を含んで構成される。無機粒子としては、板状粒子、球状粒子、塊状粒子、繊維状粒子、針状粒子等を利用でき、無機接着剤としては、コロイダルシリカ(SiO<sub>2</sub>ゾル)、コロイダルアルミナ(アルミナゾル)、各種酸化物ゾル、エチルシリケート、水ガラス、シリカポリマー、りん酸アルミニウム等を利用できる。主成分としては八ニカムセグメント10の構成成分と共通のセラミックス粉を含むものが好ましく、また健康問題等からは、セラミックスファイバー等の繊維状粒子を含まないものが好ましく、板状粒子を含有する方が好ましい。板状粒子としては、例えば、マイカ、タルク、窒化ホウ素及びガラスフレーク等を利用することができる。この接合材を八ニカムセグメント10の接合面に付着させることにより接合層5を形成することができる。この接合層5の形成は、積層前の八ニカムセグメント10に対して行ってもよく、あるいは既に積層されている八ニカムセグメント10の露出している接合面に対して行ってもよい。また積層は、八ニカムセグメント10を1個ずつ積み重ねることにより行われる。

10

#### 【0034】

そして、図5に示すように、八ニカムセグメント10を所定の個数(本実施形態では、16個)積層後、最外層に位置する八ニカムセグメント10を介して全体を同時に矢印F1およびF2方向に本加圧する。このときの本加圧は、積層体の2面が縦受板20および横受板21で覆われているので、他の2面の全体を同時に矢印F1およびF2方向に本加圧する。このときの加圧動力は、エアシリンダ、あるいは油圧シリンダ等が用いられる。このように八ニカムセグメント10を積層した場合でも、スペーサー11が形成されているため、接合層が加圧によって潰れない。

20

#### 【0035】

また、従来は、図6に示すように、スペーサー11が小さく、加圧時に接合材がはみ出すことにより、接合幅が不均一になっていたが、前述のように、スペーサー塗布量を増やし経路長の30~80%の長さを有するスペーサー11を形成することにより、図7に示すように、接合材のはみ出しを極力抑えることで接合幅を安定化することができる。つまり、一定量以上のスペーサーが存在することによって、端面方向への接合材の移動が遮蔽される効果により、接合幅を均一化することができる。一方、経路長の80%を超える長さを有するスペーサー11を形成すると、接合材の流動性が悪くなりすぎ、接合層が厚くなってしまふ。

30

#### 【0036】

以上のようにして、八ニカムセグメント10は、接合層5を介して複数個結束され、八ニカムセグメント接合体1aとされる。そして八ニカムセグメント接合体1aの外周の一部を除去して、コーティング材を塗布することにより、図8に示すように、八ニカム構造体1が製造される。なお、八ニカム構造体1を乾燥する際には、端面8の乾燥が遅くならないように、八ニカムセグメント10の接合時に端面8に貼付したマスクテープは、剥離する。

40

#### 【実施例】

#### 【0037】

以下、本発明を実施例に基づいてさら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。

#### 【0038】

八ニカムセグメントを6列×6列積層し、平均細孔径25μm、気孔率58%のSiC-DPF(容量2.5L、隔壁の厚さ1.2mil、セル密度300cps)を製造した。なお、積層のために形成したスペーサーは、SiCを主材料(40質量%)とし、それ

50

に60質量%のセラミックファイバーを加え、さらに、外配で12質量%の造孔材、界面活性剤、水を加えたもので構成されるセラミックス製接着剤（スペーサー形成材）を使用した。スペーサー形成材は、180℃にて、45秒間加熱して固化させ、厚さ（接合幅）の設計値が1.0mmのスペーサーを外周壁のすべての外周面（4面）に形成した。

【0039】

一側面（一つの外周面）につき4個（片端面2個ずつ）のスペーサーを円形状に配置し（図1参照）、セグメント片面、および両面に配置した場合について実験を行った。なお、片面に配置する場合のスペーサー厚みは1.0mm、両面に配置する場合は片面0.5mm（両面あわせて1.0mm）とした。また、スペーサーは、端面からの距離を変えて作製した。表1に、各種スペーサー配置方法で接合実験を実施し、接合幅を測定した結果を示す。

【0040】

【表1】

	端面からのスペーサーの距離の全長に対する割合(%) S/L	スペーサー配置	スペーサー比率(%) b/a*100	接合幅(mm)
実施例1	20	2辺	30	1.00
実施例2	20	2辺	40	1.02
実施例3	20	2辺	50	1.01
実施例4	20	2辺	60	1.02
実施例5	20	2辺	70	1.02
実施例6	20	2辺	80	1.02
実施例7	20	4辺	30	1.01
実施例8	20	4辺	40	1.02
実施例9	20	4辺	50	1.03
実施例10	20	4辺	60	1.02
実施例11	20	4辺	70	1.05
実施例12	20	4辺	80	1.03
実施例13	5	2辺	30	1.02
実施例14	10	2辺	30	1.02
比較例1	20	2辺	10	0.64
比較例2	20	2辺	20	0.80
比較例3	20	2辺	90	1.15
比較例4	20	4辺	10	0.71
比較例5	20	4辺	20	0.85
比較例6	20	4辺	90	1.23
比較例7	30	2辺	30	0.82

【0041】

スペーサー比率が経路長の30%以上では、片面・両面に問わず所望の接合幅1.0mmが安定して得られることがわかった。20%以下（比較例1, 2, 4, 5）では接合幅が1.0mmを下回っており、実際に端面からの接合材のはみ出し量が増加した。一方で、スペーサー比率を90%（比較例3, 6）にすると、2つのスペーサーが重なってしまうため接合幅が10%以上厚くなる傾向が見られた。したがって、スペーサー比率として適正な範囲は30~80%であると考えられる。また、端面から外周面の長辺の20%以内にスペーサーを形成した実施例では、接合幅を所望の接合幅に形成することができたのに対し、比較例7では、接合幅が大幅に減少してしまった。

【産業上の利用可能性】

## 【 0 0 4 2 】

内燃機関、ボイラー、化学反応機器及び燃料電池改質器等の担体又は排ガス中の微粒子捕集フィルタ等に用いられ、複数のハニカムセグメントにより構成されるハニカム構造体の製造方法として利用できる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 3 】

【 図 1 】 本発明のスペーサー付ハニカムセグメントの一実施形態を示す模式図である。

【 図 2 】 本発明のスペーサー付ハニカムセグメントの他の実施形態を示す模式図である。

【 図 3 】 ハニカムセグメントの軸方向に垂直な断面を示す断面図である。

【 図 4 】 ハニカムセグメントの軸方向に垂直な断面を示す他の実施形態の断面図である。

【 図 5 】 スペーサー付ハニカムセグメントの積層を示す模式図である。

【 図 6 】 従来のはみ出しを説明する模式図である。

【 図 7 】 本発明のはみ出しを説明する模式図である。

【 図 8 】 本発明のスペーサー付ハニカムセグメントを積層して形成したハニカム構造体の一実施形態を示す斜視図である。

【 図 9 】 経路の考え方を説明するための説明図である。

【 図 1 0 】 経路の考え方を説明するための他の説明図である。

【 図 1 1 】 長辺方向にスペーサーが並んで設けられた場合の経路の考え方を説明するための説明図である。

【 図 1 2 】 長辺方向にスペーサーが並んで設けられた場合の経路の考え方を説明するための他の説明図である。

## 【 符号の説明 】

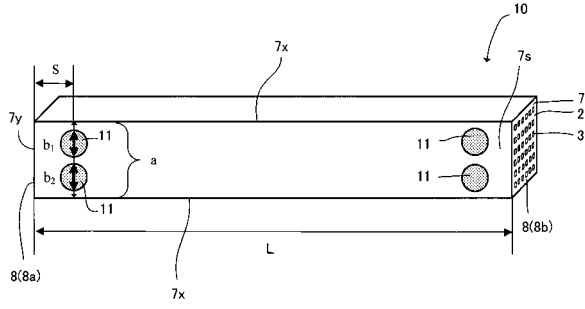
## 【 0 0 4 4 】

1 : ハニカム構造体、 1 a : ハニカムセグメント接合体、 2 : 隔壁、 3 : セル、 5 : 接合層、 7 : 外周壁、 7 s : 外周面、 7 x : ( 外周面の ) 長辺、 7 y : ( 外周面の ) 短辺、 8 : 端面、 1 0 : ハニカムセグメント、 1 1 : スペーサー、 2 0 : 縦受板、 2 1 : 横受板。

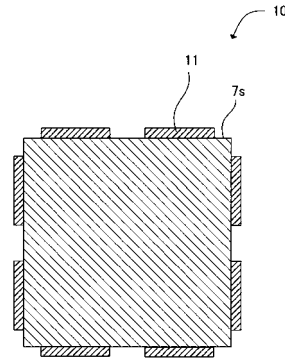
10

20

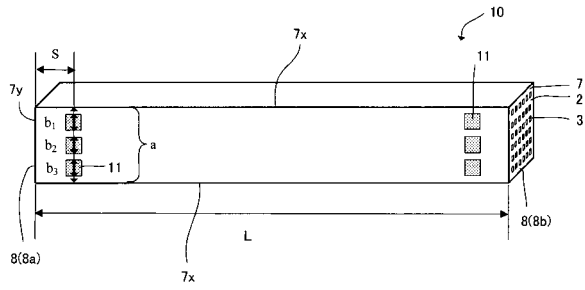
【 図 1 】



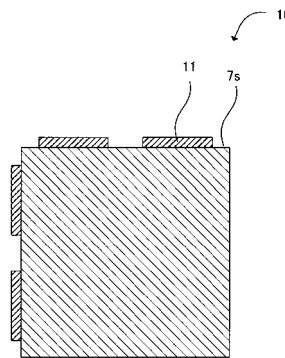
【 図 3 】



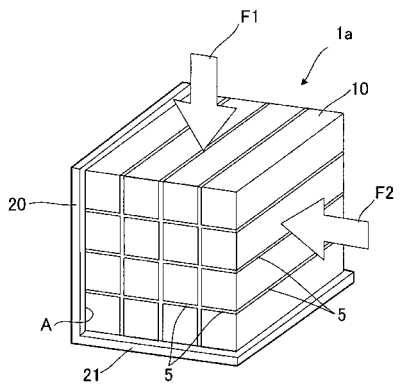
【 図 2 】



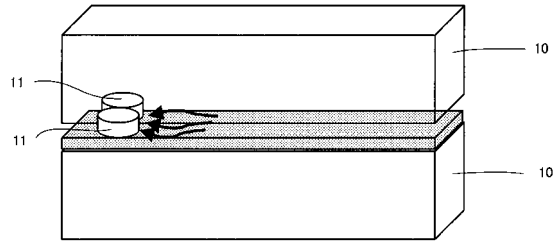
【 図 4 】



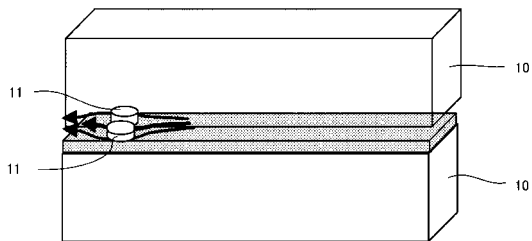
【 図 5 】



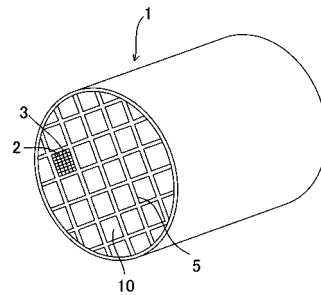
【 図 7 】



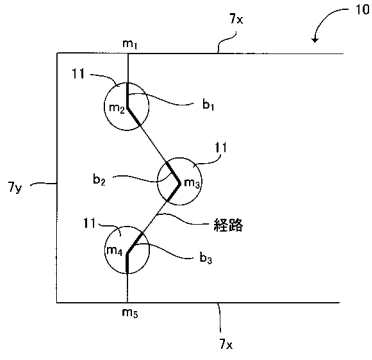
【 図 6 】



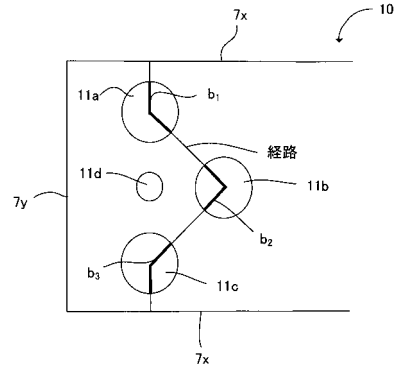
【 図 8 】



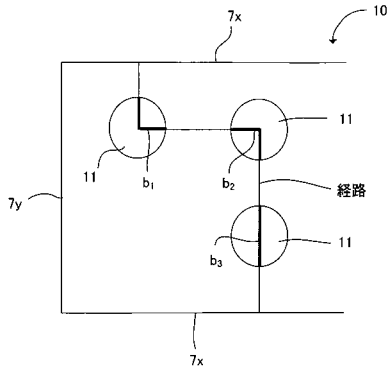
【図9】



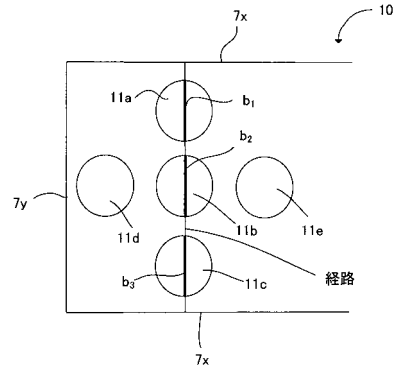
【図11】



【図10】



【図12】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-102627(JP,A)  
国際公開第03/031371(WO,A1)  
特開2004-262669(JP,A)  
国際公開第2006/093231(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C04B 37/00  
B01D 39/00 - 41/04  
B01D 46/00 - 46/54  
F01N 3/00 - 3/02  
F01N 3/04 - 3/38  
F01N 9/00