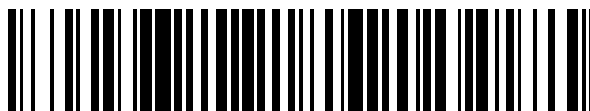


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 302 042**

51 Int. Cl.:

B01D 39/20 (2006.01)

B01D 53/94 (2006.01)

B01J 32/00 (2006.01)

B01J 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **04792671 .2**

96 Fecha de presentación: **20.10.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1676620**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.07.2006**

54 Título: **Estructura de panal**

30 Prioridad:
20.10.2003 JP 2003359235
22.10.2003 JP 2003362512

45 Fecha de publicación de la mención y de la
traducción de patente europea: **01.07.2008**

45 Fecha de la publicación de la mención de la
patente europea modificada BOPI: **11.10.2012**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente
europea modificada: **11.10.2012**

73 Titular/es:
IBIDEN CO., LTD.
1, KANDA-CHO 2-CHOME
OGAKI-SHI, GIFU 503-8604, JP

72 Inventor/es:
Ohno, Kazushige y
Kudo, Atsushi

74 Agente/Representante:
García-Cabrerizo y del Santo, Pedro

ES 2 302 042 T5

DESCRIPCIÓN

Estructura de panal

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un cuerpo con estructura de panal usado como filtro para retirar materiales particulados y similares contenidos en los gases de escape descargados de un motor de combustión interna tal como un motor diesel, un miembro de soporte del catalizador y similares.

10 Técnica anterior

En los últimos años, materiales particulados tales como hollín y similares contenidos en los gases de escape descargados de motores de combustión interna de vehículos tales como autobuses y camiones, y máquinas de construcción, han dado lugar a graves problemas puesto que estos materiales particulados son peligrosos para el entorno y para el cuerpo humano.

26 Se han propuesto diversos cuerpos con estructura de panal hechos a partir de cerámicos porosos, que sirven como filtros capaces de recoger materiales particulados en gases de escape para convertir los gases de escape.

20 Convencionalmente, con respecto al cuerpo con estructura de panal de este tipo, se ha propuesto un filtro que tiene la siguiente estructura: dos clases de orificios de paso, es decir, se prepara un grupo de orificios de paso con una capacidad relativamente grande (denominados en lo sucesivo en este documento orificios de paso de alta capacidad) y un grupo de orificios de paso con una capacidad relativamente pequeña (denominados en lo sucesivo en este documento orificios de paso de baja capacidad), y cada uno de los orificios de paso de alta capacidad se sella con un tapón en un extremo, y cada uno de los orificios de paso de baja capacidad se sella con un tapón en el otro extremo. Con respecto al cuerpo con estructura de panal en este tipo, se ha propuesto una técnica en la que el lado de apertura de los orificios de paso de alta capacidad se usa como lado de entrada de un filtro, usándose el lado de apertura de los orificios de paso de baja capacidad como lado de salida del filtro (por ejemplo, véanse los Documentos de Patentes 1 a 13).

30 Además se sabe que los cuerpos con estructura de panal (tales como filtros) que tienen una estructura en la que el número de orificios de paso que tienen aperturas en el lado de entrada (denominados en lo sucesivo en este documento orificios del lado de entrada) se hace mayor que el número de orificios de paso que tienen aperturas en el lado de salida (denominados en lo sucesivo en este documento orificios de paso del lado de salida) y similares (por ejemplo, véase la Figura 3 del Documento de Patente 6).

40 En los cuerpos con estructura de panal de este tipo, los orificios de paso están constituidos por dos tipos de orificio de pasos, es decir, un grupo de orificios de paso de alta capacidad (que tiene una cantidad total relativamente grande de áreas superficiales y áreas de sección transversal) y un grupo de orificios de paso de baja capacidad (que tienen una cantidad total relativamente pequeña de áreas superficiales y áreas de sección transversal) y cuando se usan en un dispositivo de purificación de la gas de escape como un filtro, el lado de apertura del grupo de orificios de paso de alta capacidad se ajusta como lado de entrada del filtro y el lado de apertura del grupo de orificios de paso de baja capacidad se ajusta como el lado de salida del filtro, de manera que el espesor de una capa de deposición de materiales particulados recogida puede hacerse más fina en comparación con un cuerpo con estructura de panal en el que la cantidad total de áreas superficiales de los orificios de paso del lado de entrada y la cantidad total de áreas superficiales de los orificios de paso de salida son iguales entre sí. En consecuencia, se hace posible miniaturizar el filtro, suprimir un aumento en la pérdida de presión después de recoger los materiales particulados y aumentar también la cantidad límite de recogida de materiales particulados.

50 Recientemente, en el caso de que el cuerpo con estructura de panal se use como dispositivo de purificación de gas de escape como filtro, se adoptan procesos para realizar la oxidación y retirada de materiales particulados, junto con los procesos para realizar la purificación de componentes tóxicos del gas en los gases de escape por oxidación y reducción, permitiendo que el cuerpo con estructura de panal soporte un catalizador.

55 Documento de Patente 1: JP-A-56-124418 (1981)
Documento de Patente 2: JP-A-56-124417 (1981)
Documento de Patente 3: JP-A-62-96717 (1987)
Documento de Patente 4: JP-U-58-92409 (1983)
Documento de Patente 5: Patente de Estados Unidos N° 4416676
60 Documento de Patente 6: JP-A-58-196820 (1983)
Documento de Patente 7: Patente de Estados Unidos N° 4420316
Documento de Patente 8: JP-A-58-150015 (1983)
Documento de Patente 9: JP-A-05-68828 (1993)
Documento de Patente 10: Patente de Francia N° 2789327
65 Documento de Patente 11: WO 02/100614 A1
Documento de Patente 12: WO 02/10562 A1

Documento de Patente 13: WO 03/20407 A1

Descripción de los problemas que tiene que resolver la invención

- 5 En el cuerpo con estructura de panal en el que el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el grupo de orificios de paso de baja capacidad se preparan como se ha descrito anteriormente, además de partes de una pared de división que separa los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad, hay partes de una pared de división que separa los orificios de paso que constituyen los orificios de paso de alta capacidad entre sí.
- 10 Como resultado de un estudio preliminar, los presentes inventores han descubierto que después de soportar un catalizador sobre el cuerpo con estructura de panal que tiene el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el grupo de orificios de paso de baja capacidad, es preferible que una mayor cantidad de catalizador se soporte sobre las partes de la pared de división que separan los orificios de paso que constituyen los orificios de paso de alta capacidad entre sí que en las partes de la pared de división que separan los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y los orificios de paso de baja capacidad, para mejorar los rendimientos de purificación para gases de escape y similares sin provocar un aumento en la pérdida de presión del cuerpo con estructura de panal y la presente invención se ha concebido de esta manera.
- 15
- 20 Aquí, en el Documento de Patente 5, se describe un cuerpo con estructura de panal en el que, existe una diferencia del 20% o mayor entre el espesor de la parte de la pared de división que separa los orificios de paso del lado de entrada entre sí y el espesor de la pared de división que separa los orificios de paso del lado de entrada y los orificios de paso del lado de salida entre sí, se prepara. Sin embargo, el cuerpo con estructura de panal de este tipo, como se describe a partir de la línea 24 a la línea 28 de la cuarta columna, no tienen una estructura en la que la parte de la pared de división que separa los orificios de paso del lado de entrada entre sí permite que los gases de escape pasen eficazmente a su través, aunque tiene una estructura en la que se permite los máximos gases de escape pasen a través de la parte de la pared de división que separa los orificios de paso del lado de entrada y los orificios de paso del lado de salida entre sí, teniendo de esta manera dificultad para provocar una reacción del catalizador para purificar los gases de escape.
- 25
- 30

Medios para resolver los problemas

- De acuerdo con la presente invención, se proporciona un cuerpo con estructura de panal con forma de pilar que comprende las características de la reivindicación 1.
- 35 En la presente memoria descriptiva, el área total de la cara final en el lado de entrada se refiere a la suma total de las áreas de las partes constituidas por orificios de paso y la parte de la pared de división, y se define que las partes ocupadas por las capas de material de sellado no se incluyen en el área total de las caras finales.
- 40 La combinación entre el grupo mencionado anteriormente de orificios de paso de alta capacidad y el grupo de orificios de paso de baja capacidad incluye: (1) un caso en el que, con respecto a cada orificio de paso que constituye los orificios de paso de alta capacidad y cada orificio de paso que constituye los orificios de paso de baja capacidad, las áreas de secciones transversales perpendiculares a la dirección longitudinal son iguales, mientras que el número de orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad es mayor; (2) un caso en el que, con respecto a cada uno de los orificios de paso de constituyen los orificios de paso de alta capacidad y cada uno de los orificios de paso que constituyen los orificios de paso de baja capacidad, las áreas de las secciones transversales de los mismos son diferentes entre sí, siendo los números de los orificios de paso respectivos diferentes entre sí; y (3) un caso en el que, con respecto a cada uno de los orificios de paso que constituyen los orificios de paso de alta capacidad y cada uno de los orificios de paso que constituyen los orificios de paso de baja capacidad, el área de la sección transversal de los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad es mayor, siendo iguales los números de los orificios de paso de los dos grupos.
- 45
- 50 Además, con respecto a los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y/o el grupo de orificios de paso de baja capacidad, aquellos orificios de paso pueden formarse respectivamente usando orificios de paso de un tipo que tiene la misma forma, la misma área y similares de secciones transversales perpendiculares a la dirección longitudinal o pueden estar formados respectivamente usando orificios de paso de dos o más tipos que tienen diferentes formas y diferentes áreas de secciones transversales perpendiculares a la dirección longitudinal.
- 55
- 60 Además, en el cuerpo con estructura de panal de la presente invención, se repiten formas tales como unidades básicas y desde el punto de vista de las unidades básicas, las proporciones de área en la sección transversal son diferentes entre sí. Sin embargo, en las proximidades de la parte circunferencial, hay unidades básicas que carecen de sus partes y con respecto a estas unidades básicas, la regla mencionada anteriormente no es aplicable. Por lo tanto, para considerarlo un cuerpo con estructura de panal de la presente invención, cuando las medidas se realizan estrictamente para hasta una o dos celdas en la circunferencia, es necesario utilizar los cálculos excluyendo esas una o dos celdas o realizarlos para las partes que excluyen las unidades básicas sin repeticiones. Más
- 65

específicamente, por ejemplo, como se muestra en la Figura 11, un cuerpo con estructura de panal que tiene una estructura en la que, en el caso de que la forma de todos los orificios de paso en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal sean iguales excepto para aquellos en las proximidades de la circunferencia, y con respecto a los orificios de paso que tienen la misma forma en la sección transversal, cuando cualquier extremo de los mismos se taponan mientras que las partes taponadas y las partes abiertas de cada uno de los extremos se sitúan de una manera que se forma un patrón comprobado como un conjunto, se determina que no se incluya en el cuerpo con estructura de panal de la presente invención.

En el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención, deseablemente, se satisface adicionalmente una relación indicada por la siguiente inequación (3):

$$0,0046\alpha + 0,0077 \leq \beta \leq 0,0071\alpha + 0,1553 \dots (3)$$

En el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención, deseablemente, los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y/o los orificios de paso de constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad tienen una forma de sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los mismos que es una forma poligonal.

En el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención, deseablemente, la forma de sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso que constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad es una forma octagonal, y la forma de sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso que constituye el grupo de orificios de paso de baja capacidad es una forma cuadrangular.

En el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención, deseablemente, una proporción de las áreas en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal del grupo de orificios de paso de alta capacidad a las áreas en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal del grupo de orificios de paso de baja capacidad está en el intervalo de 1,5 a 2,7. En el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención, deseablemente, en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal, al menos uno de los ángulos formados cruzando la parte de la pared de división que separa orificios de paso adyacentes, que constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad y

la parte de la pared de división que separa orificios de paso adyacentes, uno de los cuales constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el otro constituye el grupo de orificios de paso de baja capacidad, es un ángulo obtuso.

En el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención, deseablemente, en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal,

la proximidad de cada una de las esquinas del orificio de paso que constituye el grupo de los orificios de paso de alta capacidad y/o el orificio de paso que constituye el grupo de los orificios de paso de baja capacidad está formado por una línea curva.

En el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención, deseablemente, la distancia entre los centros de gravedad en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de orificios de paso adyacentes que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad es igual a la distancia entre los centros de gravedad en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de orificios de paso adyacentes que constituye el grupo de orificios de paso de baja capacidad.

En una realización preferida de la presente invención, se proporciona un cuerpo con estructura de panal que comprende:

un bloque de panal formado combinando una pluralidad de cuerpos con estructura de panal de acuerdo con la presente invención junto con una capa de material de sellado; y
una capa de material de sellado que está formada sobre la cara periférica del bloque de panal.

Además del caso donde los cuerpos con estructura de panal de la presente invención se usan como miembros constitutivos para el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención, sólo un cuerpo con estructura de panal de alineación puede usarse como filtro.

En lo sucesivo en este documento, un cuerpo con estructura de panal que tiene una estructura como una unidad integral en su conjunto, es decir, el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención, se denomina también como cuerpo con estructura de panal integral, y el cuerpo con estructura de panal que tiene una estructura en la que una pluralidad de miembros cerámicos se combinan entre sí mediante capas de material de sellado se denominan cuerpo con estructura de panal de tipo agregado. En el caso en el que no se requiera discriminación entre el cuerpo con estructura de panal integral y el cuerpo con estructura de panal de tipo agregado, el cuerpo de estructura correspondiente se denomina como un cuerpo con estructura de panal.

El cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención se usa deseablemente para un dispositivo de purificación de gas de escape para usar en un vehículo.

Efectos de la invención

De acuerdo con el cuerpo con estructura de panal de la presente invención, como la relación entre la tasa de apertura α en el lado de entrada y la diferencia β de espesor entre las partes respectivas de las paredes de división se ajusta para satisfacer las inecuaciones (1) y (2), mencionadas anteriormente, un catalizador puede soportarse suficientemente sobre una parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad, suprimiéndose un aumento en la pérdida de presión antes de recoger los materiales particulados. De acuerdo con el cuerpo con estructura de panal de la presente invención, soportando el catalizador en la parte de la pared de división, se hace posible mejorar los rendimientos de purificación para materiales particulados y también suprimir un aumento en la pérdida de presión tras la recogida de los materiales particulados. En particular, cuando la relación entre la tasa de apertura α en el lado de entrada y la diferencia β en el espesor entre las partes respectivas de las paredes de división se ajusta de una manera que se satisface la inecuación (3) mencionada anteriormente, un catalizador está soportado suficientemente en una parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de pasos de alta capacidad más eficazmente, suprimiéndose un aumento de la pérdida de presión del cuerpo con estructura de panal en el estado antes de recoger los materiales particulados.

De acuerdo con el cuerpo con estructura de panal de la presente invención, cuando los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y/o los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad tienen una forma de sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los mismos formada en una forma poligonal, incluso en el caso de que el área de la pared de división en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal se reduzca con un aumento de la tasa de apertura para reducir la pérdida de presión, se hace posible conseguir un cuerpo con estructura de panal que tiene una mejor durabilidad y que tiene una larga vida útil. Además, en el caso de que la forma en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad se forme en una forma octagonal, y la forma de sección transversal de los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad se forme en una forma cuadrangular, se hace posible conseguir un cuerpo con estructura de panal que tiene una mejor durabilidad y una mayor vida útil.

De acuerdo con el cuerpo de estructura de panal de la presente invención, cuando el área en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el área de las secciones transversales del grupo de orificios de paso de baja capacidad se ajusta a una proporción en un intervalo de 1,5 a 2,7 es posible aumentar relativamente la tasa de apertura en el lado de entrada y suprimir en consecuencia un aumento en la pérdida de presión, recoger los materiales particulados y también evitar que la pérdida de presión antes de recoger los materiales particulados se haga demasiado alta.

En el cuerpo con estructura de panal de la presente invención, en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal, cuando al menos uno de los ángulos formado cruzando la parte de la pared de división que separa los orificios de paso adyacentes que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y la parte de la pared de división que separa orificios de paso adyacentes, uno de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el otro está constituyendo grupo de orificios de paso de baja capacidad, está a un ángulo obtuso, es posible reducir la pérdida de presión.

En el cuerpo con estructura de panal de la presente invención, en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal, cuando las proximidades de cada una de las esquinas del orificio de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y/o el grupo de orificios de paso que constituyen los orificios de paso de baja capacidad se forma mediante una línea curva, se hace posible evitar que se concentre una tensión en las esquinas del orificio de paso, así como evitar la aparición de grietas y también reducir la pérdida de presión.

En el cuerpo con estructura de panal de la presente invención, cuando la distancia entre los centros de gravedad en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de orificios de paso adyacentes que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad es igual a la distancia entre los centros de gravedad en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de orificios de paso adyacentes que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad, tras la regeneración es posible dispersar uniformemente calor para preparar fácilmente una distribución de temperatura uniforme y, en consecuencia proporcionar un cuerpo con estructura de panal que tiene una mejor durabilidad sin grietas provocadas por tensión térmica, incluso después de un uso repetitivo a largo plazo.

De acuerdo con el cuerpo con estructura de panal de la realización preferida de la presente invención, como una proporción de: la concentración del catalizador soportado sobre la parte de la pared de división que separa los orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad entre sí, a la concentración del catalizador soportado sobre la parte de la pared de división que separa los orificios de paso localizados adyacentemente, uno de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el otro de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de baja capacidad, se ajusta en el intervalo de 1,1 a 3,0, se hace posible mejorar el rendimiento de purificación de materiales particulados, mientras que se suprime un aumento en la pérdida de presión antes de recoger los materiales particulados, y también suprimir un aumento en

la pérdida de presión después de recoger los materiales particulados.

De acuerdo con el cuerpo con estructura de panal de la presente invención, como una pluralidad de los cuerpos con estructura de panal de acuerdo con la presente invención se combinan con otras capas de material de sellado, las capas de material de sellado hacen posible reducir la tensión térmica, y en consecuencia mejorar la resistencia al calor y el tamaño de las mismas puede ajustarse libremente aumentando o reduciendo el número de cuerpos con estructura de panal de la presente invención.

Cuando el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención se usa para un dispositivo de purificación de gas de escape para su uso en un vehículo, se hace posible prolongar el período de tiempo del proceso de regeneración suprimiendo un aumento en la pérdida de presión tras recoger los materiales particulados, mejorar un rendimiento de purificación de los materiales particulados, mejorar la resistencia al calor, y también ajustar libremente el tamaño del mismo.

Mejor modo para realizar la invención

Un cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención, es un cuerpo con estructura de panal con forma de pilar que comprende un gran número de orificios de paso que se sitúan longitudinalmente en paralelo entre sí con una pared de división entre ellos, en la que el gran número de orificios de paso incluye un grupo de orificios de paso de alta capacidad sellado en el lado de una parte final del cuerpo con estructura de panal, de manera que la suma de las áreas en la sección transversal perpendicular a la dirección se hace relativamente mayor, y un grupo de orificios de paso de baja capacidad se sellan en otro lado de la parte final del cuerpo de estructura de panal de manera que la suma de las áreas en la sección transversal se hace relativamente más pequeña y cuando una tasa de apertura que es una proporción a la que el área del grupo de orificios de paso de alta capacidad supone el área total de la cara final en el lado de entrada del cuerpo de estructura de panal se representa por α (%), y una diferencia en el espesor en la sección transversal entre: la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que forman el grupo de orificios de paso de alta capacidad entre sí; y la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente, uno de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el otro de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de baja capacidad, se representa por β (mm), se satisfacen las relaciones indicadas por las siguientes inequaciones (1) y (2).

$$0,0022\alpha + 0,0329 \leq \beta \leq 0,0071\alpha + 0,2553 \dots (1),$$

y

$$35 \leq \alpha \leq 60 \dots (2)$$

Aquí, la tasa de apertura α en el lado de entrada se refiere a una proporción a la que el área del grupo de orificios de paso de alta capacidad representa el área total de las caras finales en el lado de entrada del cuerpo con estructura de panal como se ha descrito anteriormente.

La Figura 1(a) es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente un ejemplo de un cuerpo con estructura de panal integral de la presente invención, y la Figura 1(b) es una vista de sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A del cuerpo con estructura de panal integral de la presente invención mostrado en la Figura 1(a).

Como se muestra en la Figura 1, el cuerpo con estructura de panal integral 20 que tiene una forma de pilar aproximadamente cuadrada comprende un número de orificios de paso 21 situados longitudinalmente en paralelo junto con una pared de división 23 interpuesta entre ellos. Los orificios de paso 21 incluyen dos clases de orificios de paso, es decir, orificios de paso de alta capacidad 21a con extremos en el lado de salida del cuerpo con estructura de panal integral 20 sellados con tapones 22, y orificios de paso de baja capacidad 21b con extremos en el lado de entrada del cuerpo con estructura de panal integral 20 sellados con tapones 22, y el área de la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso de alta capacidad de 21a se hace relativamente mayor en comparación con la de los orificios de paso de baja capacidad 21b. Se permite que las partes de la pared de división 23 que separan estos orificios de paso 21 entre sí sirvan como filtro. En otras palabras, se deja que los gases de escape que han entrado en los orificios de paso de alta capacidad 21a fluyan fuera de los orificios de paso de baja capacidad 21b después de pasar siempre a través de la parte de la pared de división 23.

Aquí, la combinación del grupo de orificios de paso de alta capacidad y el grupo de orificios de paso de baja capacidad en el cuerpo con estructura de panal integral 20 puede decirse que corresponde a un caso en el que el área de la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso 21a constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad es mayor, siendo el mismo el número de orificio de paso de los dos grupos, con respecto a cada uno de los orificios de paso 21a que constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad y cada uno de los orificios de paso 21b que constituyen el grupo de los orificios de paso de baja capacidad.

En el cuerpo de estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención, cuando una tasa de apertura que es una proporción a la que el área del grupo de orificios de paso de alta capacidad supone el área total de la cara

final en el lado de entrada del cuerpo con estructura de panal se ha representado por α (%), y una diferencia de espesor en la sección transversal entre: la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que forman el grupo de orificios de paso de alta capacidad entre sí; y la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente, uno de los cuales constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el otro de los cuales constituye el grupo de orificios de paso de baja capacidad está representado por β (mm), se satisfacen las relaciones indicadas por las siguientes inecuaciones (1) y (2):

$$0,0022 \alpha + 0,0329 \leq \beta \leq 0,0071 \alpha + 0,2553 \dots (1),$$

y

$$35 \leq \alpha \leq 60 \dots (2)$$

Aquí, como la tasa apertura α en el lado de entrada se hace mayor, la parte 23a de la pared de división que separa un orificio de paso de alta capacidad 21a y un orificio de paso de baja capacidad adyacente 21b se hace más fina. Aquí, para convertir suficientemente HC, CO y similares en los gases de escape a través de una reacción del catalizador y calentar suficientemente los materiales particulados, es necesario ajustar el espesor de la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad localizados adyacentemente 21a entre sí para que sea mayor que un cierto nivel, con un catalizador que está soportado sobre los mismos. Por lo tanto, en la inecuación (1) mencionada anteriormente, la diferencia β en el espesor entre las partes respectivas de las paredes de división aumenta en respuesta a un aumento de la tasa de apertura α en el lado de entrada.

El límite inferior de la diferencia β en el espesor entre las partes respectivas de las paredes de división se ajusta a $0,0022\alpha + 0,0329$, y el límite superior de él mismo se ajusta a $0,0071\alpha + 0,2553$. En el caso de que la diferencia sea menor de $0,0022\alpha + 0,0329$, el espesor de la parte 23a de la pared de división que separa el orificio de paso de alta capacidad 21a y un orificio de paso de baja capacidad adyacente 21b se hace demasiado pequeño, provocando un fallo para soportar suficientemente el catalizador y la calcinación insuficiente posterior y proceso de retirada de materiales particulados en la parte 23b de la pared de división o el espesor de la parte 23a de la pared de división que separa un orificio de paso de alta capacidad 21a y un orificio de paso de baja capacidad adyacente 21b se hace demasiado grande, haciendo difícil que los gases de escape fluyan. En contraste, en el caso de que la diferencia supere los $0,0071\alpha + 0,2553$, como el espesor de la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad localizados adyacentemente 21a entre sí, se hace demasiado grande, la permeabilidad de gas en la parte 23b de la pared de división disminuye provocando una reducción en el flujo de gases de escape, lo que hace difícil que la parte 23b de la pared de división recoja los materiales particulados, o que la parte 23b de la pared de división se haga innecesariamente gruesa en comparación con la cantidad de un catalizador a soportar. El valor del límite inferior de la diferencia β en espesor entre las partes respectivas de las paredes de división se ajusta deseablemente a $0,0046\alpha + 0,0077$, y el valor del límite superior del mismo se ajusta deseablemente a $0,0071\alpha + 0,1553$. En otras palabras, el cuerpo con estructura de panal integral de la presente invención se diseña más deseablemente para satisfacer una relación indicada por la siguiente inecuación:

$$0,0046\alpha + 0,0077 \leq \beta \leq 0,0071\alpha + 0,1553 \dots (3),$$

El espesor de la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad adyacentes 21a entre sí no está particularmente limitado, y el límite inferior del mismo es deseablemente 0,2 mm, y el límite superior del mismo es deseablemente 1,2 mm. Como el espesor de menos de 0,2 mm puede fallar a la hora de soportar una cantidad suficiente de catalizador en la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad adyacentes 21a entre sí, los materiales particulados acumulados en la parte 23b de la pared de división, en ocasiones no pueden calcinarse y retirarse suficientemente. El espesor que supera los 1,2 mm puede provocar una reducción en la permeabilidad de gas de la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad adyacentes 21a entre sí, dando como resultado, una concentración de flujos de gas en la parte 23a de la pared de división; de esta manera, el caudal la sección transversal de gases que pasan a través de la parte 23a de la pared de división se hace mayor provocando que los materiales particulados escapen fácilmente, lo que conduce a una reducción en la capacidad de recogida de materiales particulados.

El espesor de la parte 23a de la pared de división que separa el orificio de paso de alta capacidad adyacente 21a y el orificio de paso de baja capacidad 21b no está limitada particularmente, y el límite inferior del mismo es deseablemente 0,2 mm, y el límite superior del mismo es deseablemente 1,2 mm. El espesor de menos de 0,2 mm puede provocar una resistencia insuficiente en el cuerpo con estructura de panal integral 20. El espesor que supera 1,2 mm puede provocar que la pérdida de presión del cuerpo con estructura de panal integral 20 se haga demasiado alta.

El valor del límite inferior de la tasa de apertura α en el lado de entrada del cuerpo con estructura de panal integral 20 se ajusta al 35%, y el valor del límite superior del mismo se ajusta al 60%. Cuando la tasa de apertura α en el lado de entrada es menor del 35%, la pérdida de presión del cuerpo con estructura de panal integral 20 tiende a hacerse demasiado alta. Cuando la tasa apertura α en el lado de entrada supera el 60%, la resistencia del cuerpo con estructura de panal integral 20 tiende a hacerse insuficiente, y la tasa de apertura en el lado de salida se hace demasiado pequeña; de esta manera, la pérdida de presión en el cuerpo con estructura de panal integral 20 tiende a

hacerse demasiado alta. El valor del límite inferior de la tasa de apertura α en el lado de entrada se ajusta deseablemente al 40%, y el valor del límite superior de la misma se ajusta deseablemente al 55%.

En el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención, como la relación entre la tasa de apertura α en el lado de entrada y la diferencia β en el espesor entre las partes respectivas de las paredes de división se ajusta para satisfacer una relación indicada por las inequaciones (1) y (2) mencionamos anteriormente, se hace posible soportar suficientemente un catalizador sobre la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad 21a localizados adyacentemente entre sí, mientras que se reduce un aumento en la pérdida de presión antes de recoger los materiales particulados. Por lo tanto, soportando un catalizador capaz de convertir componentes de gas tóxicos en gases de escape, tales como CO, HC, NOx y similares en la parte 23b de la pared de división, el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención hace posible convertir suficientemente los gases de escape que pasan a través de la parte 23b de la pared de división a través de la reacción de catalizador, y también utilizar el calor de reacción generado a través de la reacción del catalizador para calentar y retirar los materiales particulados. Además, soportando un catalizador capaz de reducir la energía de activación para calentar materiales particulados en la parte 23b de la pared de división, los materiales particulados acumulados en la parte 23b de la pared de división se calientan y se retiran más fácilmente. En consecuencia, el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención, hace posible mejorar los rendimientos de purificación de materia particular o, en consecuencia suprimir un aumento en la pérdida de presión después de recoger los materiales particulados. Además, haciendo que la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad 21b localizados adyacentemente entre sí más gruesa para satisfacer la relación indicada por la inequación (1) mencionada anteriormente, se hace posible mejorar la resistencia del cuerpo con estructura de panel. Adicionalmente, haciendo que la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad 21a localizados adyacentemente sea más gruesa como respuesta a un aumento en la tasa de apertura α en el lado de entrada de una manera que satisface la relación indicada por la inequación (1) mencionada anteriormente, se hace posible evitar una reducción en la capacidad térmica del cuerpo con estructura de panel y también suprimir la aparición de grietas con el cuerpo con estructura de panel debido al choque térmico y similares que ocurren tras la regeneración.

En particular, ajustando la relación entre la tasa de apertura α en el lado de entrada y la diferencia β en el espesor entre las partes respectivas de las paredes de división para satisfacer una relación indicada por la inequación (3) mencionada anteriormente, se hace posible soportar suficientemente un catalizador en la parte 23b de la pared de división que separa los orificios de paso de alta capacidad localizados adyacentemente 21a entre sí más eficazmente, mientras que se reduce un aumento en la pérdida de presión antes de recoger los materiales particulados. Por consiguiente, el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención hace posible mejorar más eficazmente los rendimientos de purificación de material particulado y en consecuencia suprimir un aumento en la pérdida de presión tras recoger los materiales particulados.

El cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención tiene un catalizador soportado la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad entre sí.

Con respecto al catalizador, aunque sin limitación particular, aquellos que pueden reducir la energía de activación de la calcinación de materiales particulados o pueden convertir los componentes del gas tóxico en gases de escape tales como CO, HC y NOx se usan deseablemente, y los ejemplos de los mismos pueden incluir metales nobles, tales como platino, paladio y rodio, y similares. Entre éstos, un catalizador denominado de tres vías, hecho de platino, paladio y rodio, se usan deseablemente.

Además, aparte del metal noble, un elemento tal como un metal alcalino (un elemento del Grupo 1 de la Tabla Periódica), un metal alcalinotérreo (un elemento del Grupo 2 de la Tabla Periódica), un elemento de tierras raras (un elemento del Grupo 3 de la Tabla Periódica) y un elemento de metal de transición puede soportarse en el mismo.

El catalizador mencionado anteriormente puede soportarse sobre la superficie de cada uno de los poros dentro de la pared de división 23, o puede soportarse en la parte de la pared de división 23 con un cierto espesor. Además, el catalizador mencionado anteriormente puede soportarse en la superficie de la pared de división 23 y/o la superficie de cada uno de los poros uniformemente, o puede soportarse en un cierto lugar fijo de la misma de una manera desplazada. En particular, el catalizador se soporta deseablemente en la superficie o en la superficie del poro en las proximidades de la superficie de la pared de división 23 dentro de los orificios de paso de alta capacidad 21a y se soporta más deseablemente en ambas superficies. De esta manera, el catalizador se pone en contacto más fácilmente con los materiales particulados de manera que los materiales particulados pueden calcinarse eficazmente.

En el cuerpo con estructura de panel de acuerdo con la presente invención, un catalizador se soporta respectivamente sobre: la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente, que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad, y la parte de pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente de los cuales uno constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el otro de los cuales constituye el grupo de orificios de paso de baja capacidad y, en esta disposición, la proporción de concentración A del catalizador soportado en la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad a la concentración B del catalizador soportado en la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente,

uno de los cuales está constituyendo grupo de orificios de paso de alta capacidad, y el otro de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de baja capacidad (=A/B; en lo sucesivo en este documento, denominado proporción de la concentración del catalizador en la pared de división) está en el intervalo de 1,1 a 3,0. Cuando la proporción es menor de 1,1, la cantidad de catalizador soportado en la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad entre sí resulta demasiado pequeña para provocar un fallo para mejorar suficientemente los rendimientos de purificación de materiales particulados o si la cantidad de catalizador soportado en la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente, uno de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el otro de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de baja capacidad es demasiado grande para hacer que la pérdida de presión sea demasiado alta en el estado anterior a recoger los materiales particulados. Cuando la proporción supera 3,0, tiende a ocurrir la sinterización del catalizador en un entorno de alta temperatura durante el uso en un dispositivo de purificación de gas de escape, y similares, dando como resultado una reducción en la actividad del catalizador; en consecuencia, la velocidad de regeneración (velocidad de materiales particulados que se tienen que calcinar y purificar) en un proceso de regeneración de filtro tiende a ralentizarse. Además, incluso cuando el catalizador está soportado en la parte de la pared de división que se separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad a una proporción que supera 3,0, no es posible mejorar en gran medida los rendimientos de purificación para materiales particulados.

Además, cuando se aplica el catalizador al cuerpo con estructura de panel integral 20, es deseable aplicar el catalizador después de que la superficie del mismo se haya recubierto con un miembro de soporte tal como alúmina. Con esta disposición, el área superficial específica se hace mayor de manera que el grado de dispersión del catalizador mejora y los sitios de reacción del catalizador aumentan. Como es posible de evitar la sinterización del metal del catalizador mediante el miembro de soporte, la resistencia al calor del catalizador mejora también. Además se hace posible reducir la pérdida de presión.

El cuerpo con estructura de panel integral 20, en el que el catalizador está soportado se permite que funcione como filtro capaz de recoger materiales particulados en gases de escape y también que funcione como convertidor catalítico para convertir CO, HC y NOx y similares contenidos en gases de escape. En general, los procesos de calcinación y purificación de materiales particulados se aceleran con oxígeno que se ha activado a través de reacciones de oxígeno, NOx y similares que tienen lugar en la superficie del catalizador tal como un metal noble o similar. Durante estos procesos de calcinación y purificación de materiales particulados, material que se descompone fácilmente y se purifica incluso a una temperatura comparativamente baja tal como SOF, CO, HC y similares se somete a una reacción de oxidación de manera que se genera calor y el catalizador y similares se calientan a una alta temperatura. De esta manera, se hace posible mejorar adicionalmente la velocidad de reacción para los procesos de calcinación y purificación de materiales particulados. En otras palabras, como el catalizador está soportado sobre la parte 23b, la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad 21a localizados adyacentemente entre sí, se hace posible calcinar eficazmente y retirar los materiales particulados en la parte 23b de la pared de división utilizando el calor de reacción provocado tras la purificación de SOF, CO, HC y similares.

Como se ha descrito anteriormente, en el cuerpo con estructura de panel de acuerdo con la presente invención, si el catalizador está soportado en la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad entre sí, se hace posible suprimir un aumento en la pérdida de presión del cuerpo con estructura de panel antes de recoger los materiales particulados, mientras que se mejoran los rendimientos de purificación para materiales particulados, y también se suprime un aumento en la pérdida de presión que recoger los materiales particulados.

Aquí, cuando un catalizador está soportado en el mismo, se permite que el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención funcione como un dispositivo de purificación de gas (conversión de gas) de la misma manera que los DPF conocidos (Filtros de Partícula para Material Particulado Diesel) con un catalizador. Por lo tanto, con respecto al caso en el que el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención se usa como miembro de soporte catalítico, se omite la descripción de las funciones del mismo.

En el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención, como la tasa de apertura α en el lado de entrada del cuerpo con estructura de panel se aumenta, la longitud de la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad aumenta correspondientemente, de manera que con respecto a la pared de división que forma el cuerpo con estructura de panel, la tasa de las partes de la pared de división que separan los orificios de paso localizados adyacentemente que constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad aumenta. Aquí, el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención se dispone de manera que el espesor de la parte de la pared de división que separa orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad entre sí, se ajustan como respuesta a la tasa de apertura y esta disposición hace posible controlar las operaciones de flujo de entrada y salida de gas. Además, soportar un catalizador en el mismo depende de las condiciones de flujo de entrada y salida de gas, el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención hace posible ajustar uniformemente la distribución de temperatura en todo el filtro y también regenerar uniformemente todo el filtro.

En el cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención, que tiene la disposición mencionada anteriormente, los orificios de paso se constituyen por aquellos dos tipos, es decir, un grupo de orificios de paso de alta capacidad y un grupo de orificios de paso de baja capacidad y, por ejemplo, como se muestra en la Figura 1 los orificios de alta capacidad 21a que tienen una forma octagonal se preparan como los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y los orificios de paso de baja capacidad 21b que tienen una forma cuadrada se preparan como los orificios de paso que pertenecen al grupo de orificios de paso de baja capacidad, ajustándose los números orificios de paso taponados de los dos tipos por ejemplo, a uno a uno (patrón comprobado).

De esta manera, el cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención tiene dos tipos de partes de la pared de división, es decir, la parte 23b de la pared de división que separa el orificio de paso de alta capacidad 21a y el orificio de paso de alta capacidad 21a y la parte 23a de la pared de división que separa el orificio de paso de alta capacidad 21a y el orificio de paso de baja capacidad 21b.

En el caso de que el cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención se use como filtro de purificación de gas de escape, en la etapa inicial de uso, se permite que los gases de escape pasen principalmente a través de la parte 23a de la pared de división que tiene una resistencia relativamente baja; de esta manera, la parte 23a de la pared de división se expone directamente a gases de escape a alta temperatura; en contraste, la parte 23b de la pared de división que tiene una resistencia relativamente alta se expone apenas a gases de escape a alta temperatura. Por esta razón, cuando un catalizador se soporta en el cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención, aunque el catalizador de la parte 23a de la pared de división reaccione, apenas se permite que el catalizador en la parte 23b de la parte de la pared de división reaccione (etapa de recogida 1).

Sin embargo, después de que se haya usado continuamente, los materiales particulados se acumulan en la parte 23a de la pared de división para aumentar la resistencia que se impone tras pasar a través de la parte 23a de la pared de división; de esta manera, la cantidad de gases de escape que fluyen hacia la parte 23b de la pared de división aumenta. En este momento, la parte 23b de la pared de división se expone también a los gases de escape a alta temperatura suficientemente; de esta manera, se permite también que el catalizador de la parte 23b de la pared de división reaccione (etapa de recogida 2).

Después de que los materiales particulados se hayan acumulado en la parte 23b de la pared de división en un cierto grado, se permite que los gases de escape fluyan de nuevo a través de la parte 23a de la pared de división. En este caso, básicamente, se realizan los mismos procesos que en la etapa de recogida 1 (etapa de recogida 3).

Como se ha descrito anteriormente, según progresa la etapa de recogida, se permite que los gases de escape fluyan hacia la parte 23b de la pared de división, y los materiales particulados se recogen también mediante la parte 23b de la pared de división; sin embargo, relativamente, la parte 23b de la pared de división apenas transmite gases de escape debido a la estructura inherente de los mismos de manera que se permite que los gases de escape fluyan fácilmente hacia la parte 23a de la pared de división. Por esta razón, las reacciones de oxidación de CO, HC y similares apenas ocurren en la parte 23b de la pared de división, y apenas provocan un aumento de temperatura en su interior; de esta manera, esto hace difícil ejercer las reacciones de combustión de los materiales particulados, y provoca una distribución de temperatura en el cuerpo con estructura de panal y las grietas resultantes en su interior.

En la presente invención, el espesor de la parte 23b de la pared de división hace difícil que los gases de escape fluyan a través de la misma se ajusta de manera que, incluso cuando los gases de escape a la temperatura que tiende a fluctuar dependiendo de las condiciones impulsoras de flujo en su interior, se permite que el cuerpo con estructura de panal mantenga su estabilidad al subir la temperatura y su estabilidad en las reacciones catalíticas del filtro en su conjunto.

En otras palabras, la presente invención se caracteriza por los siguientes puntos: la proporción de la parte 23b de la pared de división en la capacidad térmica del filtro se hace mayor haciendo que la parte 23b de la pared de división sea más gruesa que la parte 23a de la pared de división; el proceso de purificación de gas de escape (conversión) se acelera haciendo que la cantidad de catalizador soportado sea mayor en la parte 23b de la pared de división que los pocos gases de escape que se permite que fluyan a través de la misma; y la reacción que genera calor de los gases de escape en la parte 23b de la pared de división se acelera.

Deseablemente, el cuerpo con estructura de panal integral 20 está hecho principalmente de un material cerámico poroso, y los ejemplos del material pueden incluir: cerámicos de nitruro, tales como nitruro de aluminio, nitruro de silicio, nitruro de boro y nitruro de titanio; cerámicos de carburo, tales como carburo de silicio, carburo de circonio, carburo de titanio, carburo de tantalio, y carburo de wolframio; óxidos cerámicos tales como alúmina, zirconia, cordierita, mullita y sílice; y similares. Además, el cuerpo con estructura de panal integral 20 puede hacerse de dos o más clases de materiales tales como: un material compuesto de silicio y de carburo de silicio; o titanato de aluminio.

Con respecto al diámetro de partícula del material cerámico usado tras la fabricación del cuerpo con estructura de panal integral 20, aunque sin limitación particular, se usaron deseablemente aquellos materiales que es menos probable que se contraigan en el proceso de calcinación posterior, y por ejemplo, se usan deseablemente aquellos materiales preparados mezclando 100 partes en peso de polvo que tiene un diámetro de partícula medio en el intervalo de aproximadamente 0,3 a 50 μm y de 5 a 65 partes en peso de polvo que tiene un diámetro de partícula medio en el intervalo de aproximadamente 0,1 a 1,0 μm . Mezclando polvos cerámicos que tienen los diámetros de partícula mencionados anteriormente a las proporciones de mezcla mencionadas anteriormente, puede fabricarse un

cuerpo con estructura de panal integral hecho de cerámicos porosos.

Aquí, los tapones 22 y la pared de división 23 que constituye el cuerpo con estructura de panal integral 20 se hacen preferiblemente a partir del mismo material cerámico poroso. Esta disposición hace posible aumentar la resistencia de enlace entre los dos miembros, y ajustando la porosidad de los tapones 22 de la misma manera que la de la pared de división 23, es posible ajustar el coeficiente de expansión térmica de la pared de división 23 y el coeficiente de expansión térmica de los tapones 22. De esta manera, se hace posible evitar la aparición de un hueco entre los tapones 22 y la pared de división 23 y la aparición de una grieta en los tapones 22 o en la pared de división 23 en una parte que entra en contacto el tapón 22 debido a la tensión térmica que se ejerce tras la producción así como durante el uso.

Aunque sin limitación particular, el límite inferior de la porosidad del cuerpo con estructura de panal integral 20 es deseablemente el 20%, y el límite superior del mismo es deseablemente el 80%. Cuando la porosidad es menor del 20%, el cuerpo con estructura de panal 20 es más susceptible a obturarse. Por otro lado, la porosidad que supera el 80% provoca la degradación en la resistencia del cuerpo con estructura de panal; de esta manera, puede romperse fácilmente.

Aquí, la porosidad mencionada anteriormente puede medirse por métodos conocidos, tales como el método de inyección de mercurio, método de Arquímedes y método de medida usando un microscopio electrónico de barrido (SEM).

El límite inferior del diámetro de poro medio del cuerpo con una estructura de panal integral 20 es deseablemente 1 μm , y el límite superior del mismo es deseablemente 100 μm . El diámetro de poro medio menor de 1 μm puede permitir que los materiales particulados atasquen el poro fácilmente. Por otro lado, el diámetro de poro medio que supera los 100 μm puede provocar que los materiales particulados pasen a través de los poros; de esa manera, los materiales particulados no pueden recogerse, haciendo que el cuerpo estructurado no funcione como un filtro.

El cuerpo con estructura de panal integral 20 mostrado en la Figura 1 tiene una forma de pilar aproximadamente cuadrada. Sin embargo, la forma del cuerpo con estructura de panal integral de la presente invención no está limitada particularmente siempre y cuando tenga forma de pilar y pueden usarse, por ejemplo, formas de pilar que tienen una forma tal como una forma poligonal, una forma redonda, una forma elíptica, y una forma sectorial en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal.

Además, en el cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención, los orificios de paso están constituidos por dos tipos de orificios de paso, es decir, un grupo de orificios de paso de alta capacidad con un lado de la parte final del cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención sellado de manera que la suma total de las áreas en las secciones transversales perpendiculares a la dirección longitudinal se hace relativamente mayor, y un grupo de orificios de paso de baja capacidad con el otro lado de la parte final del cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención, sellado de manera que la suma total de las áreas en las secciones transversales del mismo se hace relativamente menor.

En el caso de que se regenere un filtro para purificar (convertir) gases de escape que tienen materiales particulados recogidos y un aumento de pérdida de presión, los materiales particulados se calcinan. Además de carbono y similares que se calcinan y desaparecen, los materiales particulados contienen metales y similares que se calcinan formando óxidos y quedan en forma de cenizas en el filtro para purificar (convertir) los gases de escape. Como las cenizas normalmente permanecen en las partes más cercanas a la salida del filtro para purificar (convertir) los gases de escape, los orificios de paso que sirven como filtros para purificar (convertir) gases de escape se llenan con cenizas que salen de una parte más cerca a la salida del filtro para purificar (convertir) gases de escape, y la capacidad de la parte llena con las cenizas aumenta gradualmente mientras que la capacidad (área) de una parte capaz de funcionar como filtro para purificar (convertir) gases de escape disminuye gradualmente. Cuando la cantidad de cenizas acumuladas se hace demasiado grande, no se permite más que los orificios de paso funcionen como filtro. Por lo tanto, el filtro resultante se saca de la tubería de escape y se somete a un proceso de lavado inverso para retirar las cenizas del filtro para purificar (convertir) los gases de escape o el filtro para purificar (convertir) los gases de escape se descarta.

En comparación con otro cuerpo con estructura de panal integral en el que la capacidad de los orificios de paso del lado de entrada y la capacidad de los orificios de paso del lado de salida son iguales, el cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención que una menor proporción de reducción en el área de filtrado de la parte que funciona como filtro de purificación (conversión) de gas de escape incluso después que las cenizas se acumulen de manera que la pérdida de presión provocada por las cenizas se hace más pequeña. De esta manera, el cuerpo con estructura de panal integral de la presente invención hace posible prolongar un periodo de tiempo hasta que se requiere el lavado inverso y similares, y en consecuencia proporcionar una mayor vida útil como filtro para purificar (convertir) gases de escape. En consecuencia, se hace posible disminuir en gran medida los costes de mantenimiento requeridos para el lavado inverso, miembros de intercambio y similares.

En el cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención, los materiales particulados se acumulan uniformemente no sólo en la parte 23a de la pared de división que separa un orificio de paso de alta capacidad (orificio de paso del lado de entrada) 21a y un orificio de paso de baja capacidad adyacente (orificio de

paso del lado de salida) 21b entre sí, sino que también en la parte 23b de la pared de división que separa los orificios de paso de alta capacidad localizados adyacentemente (orificios de paso del lado de entrada) 21a entre sí. La razón para esto se explica de la siguiente manera: como inmediatamente después del inicio de la recogida materiales particulados, los gases fluyen desde los orificios de paso de alta capacidad (orificios de paso del lado de entrada) 21a hacia los orificios de paso de baja capacidad (orificios de paso del lado de salida) 21b, los materiales particulados se acumulan en la parte 23a de la pared de división que separa un orificio de paso de alta capacidad 21a y un orificio de paso de baja capacidad 21b; sin embargo, según progresa el proceso de recogida de material particulado para formar una capa de torta, se hace difícil que los gases pasen a través de la parte 23a de la pared de división que separa un orificio de paso de alta capacidad 21a y un orificio de paso de baja capacidad 21b; de esta manera, el gas fluye gradualmente como ocurre también en la parte 23b de la pared de división que separa los orificios de paso de alta capacidad 21a. En consecuencia, después de que los materiales particulados se hayan recogido durante un cierto periodo de tiempo, se permite que los materiales particulados se depositen gradualmente uniformemente sobre la pared de división 23b de los orificios de paso de alta capacidad (orificios de paso del lado de entrada) 21a.

Por lo tanto, cuando se compara con un filtro que no tiene parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad localizados adyacentemente (orificio de paso del lado de entrada) 21a entre sí, ajustándose la tasa de apertura a un valor constante, el cuerpo con estructura de panel integral de la presente invención, que tiene un área de superficie mayor que la pared de división 23 usada para filtrar, hace posible reducir el espesor de los materiales particulados acumulados en la parte de la pared de división 23 cuando la misma cantidad de materiales particulados se acumulan sobre la misma. Por esta razón, el cuerpo con estructura de panel integral de la presente invención hace posible reducir una tasa de aumento en la pérdida de presión que aumenta según transcurre el tiempo desde el inicio de uso, para reducir la pérdida de presión a la vista de la vida útil total del filtro, y en consecuencia para prolongar el periodo del proceso de regeneración.

En el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención que tiene la estructura mostrada en la Figura 1, la forma de la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y/o los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad se forma deseablemente en una forma poligonal. Incluso cuando el área de la pared de división en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal del cuerpo con estructura de panel se reduce para aumentar la proporción de la tasa de apertura, esta forma poligonal hace posible conseguir un cuerpo con estructura de panel que tiene una durabilidad excelente y que tiene una larga vida útil. Entre las formas poligonales, un polígono que tiene cuatro o más ángulos se usa deseablemente y más deseablemente al menos uno de los ángulos es un ángulo obtuso. Con esta disposición se hace posible reducir una pérdida de presión provocada por la fricción de los gases de escape después de pasar a través de los orificios de paso. Aquí, sólo la sección transversal de los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad, puede ser un polígono tal como un cuadrángulo, un pentágono, un trapecioide y un octágono o sólo la sección transversal de los orificios de paso que constituyen el grupo de los orificios de paso de baja capacidad puede ser el polígono mencionado anteriormente, o ambos pueden ser un polígono. En particular, la forma de una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad, es deseablemente una forma octagonal con la forma de la sección transversal de los orificios de paso que constituye el grupo de orificios de paso de baja capacidad siendo deseablemente una forma cuadrangular.

En el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención, la proporción de áreas de sección transversal perpendiculares a la dirección longitudinal del grupo de orificios de paso de alta capacidad y áreas de sección transversal perpendiculares a la dirección longitudinal del grupo de orificios de paso de baja capacidad (áreas de sección transversal del grupo de orificios de paso de alta capacidad/áreas de sección transversal del grupo de orificios de paso de baja capacidad; en lo sucesivo en este documento denominados proporción de tasas de apertura) se ajusta deseablemente para que tenga un valor límite inferior de 1,5, y un valor de límite superior de la misma se ajusta deseablemente a 2,7. Cuando la proporción de tasas de apertura es menor de 1,5, los efectos de preparar el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el grupo de orificios de paso de baja capacidad apenas se obtienen. En contraste, la proporción de tasas de apertura que superan 2,7 hace que la capacidad del grupo de orificios de paso de baja capacidad sea demasiado pequeña; de esta manera, la pérdida de presión antes de recoger los materiales particulados se hace demasiado grande.

En el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención, la proximidad de cada una de las esquinas en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y/o los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad se forma deseablemente por una línea curva. Formando la esquina como una línea curva, es posible evitar que se concentre tensión en las partes de esquina de los orificios de paso y la aparición posterior de grietas y también reducir una pérdida de presión debido a la fricción provocada por los gases de escape que pasan a través de los orificios de paso.

En el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención, la distancia entre los centros de gravedad de una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de cada uno de los orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad es deseablemente igual

a la distancia entre los centros de gravedad en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad. Con esta disposición, después de la regeneración, el calor se dispersa uniformemente de manera que la distribución de temperatura se hace fácilmente uniforme. De esta manera, se hace posible proporcionar un cuerpo con estructura de panel que tiene una durabilidad excelente y que es menos probable que genere grietas debido a la

tensión térmica e incluso después de usos repetitivos durante un largo tiempo.
En la presente invención, la expresión "la distancia entre centros de gravedad en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad" representa la menor distancia entre el centro de gravedad en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de un orificio de paso que constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el centro de gravedad en la sección transversal de otro orificio de paso que constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad. La expresión "la distancia entre los centros de gravedad de una sección transversal de orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad" representa la menor distancia entre el centro de gravedad en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de un orificio de paso que constituye el grupo de orificios de paso de baja capacidad y el centro de gravedad en la sección transversal de otro orificio de paso que constituye el grupo de orificios de paso de baja capacidad.

Además, en el cuerpo con estructura de panel integral 10, los orificios de paso de alta capacidad 21a y los orificios de paso de baja capacidad 21b se disponen alternativamente en la dirección vertical, así como en la dirección horizontal con la pared de división 23 interpuesta entre ellos, y en cada una de las direcciones, el centro de gravedad en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de cada uno de los orificios de paso de alta capacidad 21a y el centro de gravedad en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de cada uno de los orificios de paso de baja capacidad 21b se localizan en una línea recta.

Por lo tanto, "la distancia entre los centros de gravedad en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad" y "la distancia entre los centros de gravedad en la sección transversal de los orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad" se refieren a una distancia entre los centros de gravedad de los orificios de paso de alta capacidad 21a que son diagonalmente adyacentes entre sí y orificios de paso de baja capacidad 21b que son diagonalmente adyacentes entre sí en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal del cuerpo con estructura de panel integral 10 de la presente invención.

En el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención, aunque sin limitación particular, el número de orificios de paso que constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el número de orificios de paso que constituye el grupo de orificios de paso de baja capacidad se ajusta deseablemente a sustancialmente el mismo número. Con esa disposición, es posible minimizar el número de paredes de división que se dedican apenas a la filtración de gases de escape y en consecuencia a evitar la pérdida de presión provocada por la fricción debida a los gases que pasan a través de los orificios del paso de lado de entrada y/o la fricción debida a los gases que pasan a través de los orificios del paso del lado de salida que suba por encima del nivel necesario. Por ejemplo, en comparación con un cuerpo con estructura de panel 100 en el que los números de los orificios de paso entre los orificios de paso de alta capacidad 101 y los orificios de paso de baja capacidad 102 se ajustan sustancialmente a 1:2, como se muestra en la Figura 2, la estructura en la que los números de los orificios de paso se ajusta sustancialmente al mismo número hace posible reducir la pérdida de presión provocada por la fricción debida a los gases que pasan a través de los orificios de paso del lado de salida y en consecuencia reducir la pérdida de presión con respecto al cuerpo con estructura de panel en su conjunto.

La siguiente descripción analizará ejemplos específicos de estructura de orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal del cuerpo con estructura de panel integral, de acuerdo con la presente invención.

Las Figuras 3(a) a 3(d) y las Figuras 4(a) a 4(f) son vistas de sección transversal cada una de las cuales muestra esquemáticamente una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal en el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención; y la Figura 3(e) es una vista de sección transversal que muestra esquemáticamente una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal en un cuerpo con estructura de panel integral convencional.

En el cuerpo con estructura de panel integral 110 mostrado en la Figura 3(a), la proporción de tasas de apertura es de aproximadamente 1,55; en el cuerpo con estructura de panel integral 120 mostrado en la Figura 3(b) la proporción es de aproximadamente 2,54; en el cuerpo con estructura de panel integral 130 mostrado en la Figura 3(c) la proporción es de aproximadamente 4,45 y en el cuerpo con estructura de panel integral 140 mostrado en la Figura 3(d) la proporción es de aproximadamente 6,00. Además, en las Figuras 4(a), 4(c) y 4(e) todas las proporciones de tasas de apertura son de aproximadamente 4,45, y en las Figuras 4(b), 4(d) y 4(f) todas las proporciones de tasas de apertura son de aproximadamente 6,00.

Aquí, en el caso de que la proporción de tasas de apertura sea mayor que la indicada por el cuerpo con estructura de panel integral 140 de la Figura 3(d), la pérdida de presión inicial tiende a hacerse demasiado alta, ya que la capacidad de los orificios de paso de baja capacidad 141b que forman el grupo de orificios de paso del lado de

salida se hace demasiado pequeña.

En las Figuras 3(a) a 3(d), todas las formas de sección transversal de los orificios de paso de alta capacidad 111a, 121a, 131a y 141a, son un octágono, y cada una de las formas de sección transversal de los orificios de paso de baja capacidad 111b, 121b, 131b y 141b es un cuadrángulo (cuadrado), y estos orificios de paso se disponen alternativamente respectivamente; de esta manera, cambiando el área de sección transversal de los orificios de paso de baja capacidad y también cambiando ligeramente la forma de la sección transversal de los orificios de paso de alta capacidad, es posible variar fácilmente la proporción de tasas de apertura arbitrariamente. De esta manera, con respecto al cuerpo con estructura de panel integral mostrado en la Figura 4, también es posible variar fácilmente la proporción de tasas de apertura arbitrariamente. Además, como se muestra en las Figuras 3(a) a 3(d), es deseable proporcionar porciones achaflanadas en las esquinas en la periferia del cuerpo con estructura de panel integral de la presente invención.

Aquí, en un cuerpo con estructura de panel integral 150 mostrado en la Figura 3(e), tanto las formas de sección transversal de los orificios de paso del lado de entrada 152a como los orificios de paso del lado de salida 152b tienen formas cuadrangulares, y están dispuestos de forma alternativa, respectivamente.

En los cuerpos con estructura de panel integral 160, 260 mostrados en las Figuras 4(a) y (b), la forma de sección transversal de cada uno de los orificios de paso de alta capacidad 161a y 261a es un pentágono y, en esta forma, tres ángulos de la misma se ajustan a aproximadamente ángulos rectos y la forma de sección transversal de los orificios de paso de baja capacidad 161b y 261b es un cuadrángulo, y se permite que los orificios de paso de baja capacidad ocupen respectivamente partes de un cuadrángulo mayor que enfrenta diagonalmente entre sí. En los cuerpos con estructura de panel 170, 270 mostrados en las Figuras 4(c) y 4(d), hay formas modificadas de las formas de sección transversal mostradas en las Figuras 3(a) a 3(d), y la forma se desarrolla expandiendo una pared de división que poseen en común entre cada uno de los orificios de paso de alta capacidad 171a, 271a y cada uno de los orificios de paso de baja capacidad 171b, 271b hacia el lado de los orificios de paso de baja capacidad con una curvatura predeterminada. Esta curvatura se ajusta opcionalmente y la línea curva que forma la pared de división puede corresponder, por ejemplo, a 1/4 de un círculo. En este caso, la proporción mencionada anteriormente de tasas de apertura es 3,66. Por lo tanto, en los cuerpos con estructura de panel integral 170, 270, mostrados en las Figuras 4(c) y 4(d), el área de la sección transversal de cada uno de los orificios de paso de baja capacidad 171b, 271b se hace aún más pequeña comparado con el caso en el que la línea curva que forma la pared de división corresponde a 1/4 de un círculo. En los cuerpos con estructura de panel integral 180, 280 mostrados en las Figuras 4(e) y 4(f), cada uno de los orificios de paso de alta capacidad 181a, 281a, así como cada uno de los orificios de paso de baja capacidad 281a, 281b, es un cuadrángulo (rectángulo) de manera que cuando dos orificios de paso de alta capacidad y dos orificios de paso de baja capacidad se combinan juntos, se crea una forma aproximadamente cuadrada.

Otros ejemplos específicos de estructura de orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal en el cuerpo con estructura de panel integral de acuerdo con la presente invención, pueden incluir, por ejemplo, un cuerpo con estructura de panel integral 190 como se muestra en la Figura 5 que tiene orificios de paso de alta capacidad 191a y orificios de paso de baja capacidad 191b y cada uno de los cuerpos con estructura de panel integral 200, 210, 220, 230 como se muestra en las Figuras 6(a) a 6(b), que tienen orificios de paso de alta capacidad 201a, 211a, 221a, 231a y orificios de paso de baja capacidad 201b, 211b, 221b, 231b respectivamente, y de estructuras similares.

El cuerpo con estructura de panel de acuerdo con una realización preferida de la presente invención es un cuerpo con estructura de panel con forma de pilar que comprende un gran número de orificios de paso que se colocan longitudinalmente en paralelo entre sí con una pared de división entre ellos, con lo que el gran número de orificios de paso incluye un grupo de orificios de paso de alta capacidad que están sellados en un lado de una parte final del cuerpo con estructura de panel, de manera que la suma de áreas en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal se hace relativamente mayor, y un grupo de orificios de paso de baja capacidad se han sellado al otro lado de la parte final del cuerpo con estructura de panel, de manera que la suma de áreas de la sección transversal se hace relativamente más pequeña; un catalizador se soporta en una parte de una pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente, del grupo de orificios de paso de alta capacidad entre sí y/o una parte de la pared de división que separa orificios de pasos localizados adyacentemente, uno de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el otro está constituyendo el grupo de orificios de paso de baja capacidad; y la proporción: la concentración del catalizador soportado sobre la parte de la pared de división que separa los orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad entre sí, a la concentración del catalizador soportado en la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente, uno de los cuales constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el otro de los cuales constituye el grupo orificios de paso de baja capacidad, está en el intervalo de 1,1 a 3,0.

Más específicamente, es deseable que el platino se use como catalizador, con la concentración de platino depositado en las partes de la pared de división que separan los orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y la concentración de platino depositado en las partes que separan orificios de paso localizados adyacentemente, uno de los cuales está constituyendo el grupo de orificios

de paso de alta capacidad y el otro de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de baja capacidad que tiene una proporción en el intervalo de 1,1 a 3,0.

De acuerdo con el cuerpo con la estructura de panal de la realización preferida de la presente invención, como la concentración del catalizador soportado en la parte de la pared de división que separa los orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y la concentración del catalizador soportado en la parte de la pared de división que separa los orificios de paso localizados adyacentemente uno de los cuales constituye el grupo de orificio de paso de baja capacidad y el otro de los cuales constituye el grupo de orificios de paso de baja capacidad se ajustan para que estén en una proporción en el intervalo de 1,1 a 3,0, se hace posible mejorar el rendimiento de purificación de partículas mientras que se suprime el aumento de la pérdida de presión antes de recoger los materiales particulados y también evitar un aumento en la pérdida de presión tras recoger los materiales particulados. En contraste, cuando la proporción de concentración de catalizador en la pared de división es menor de 1,1, la cantidad de catalizador soportado en una parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad se hace demasiado pequeña para mejorar suficientemente el rendimiento de purificación del material particulado, o la cantidad de catalizador soportado en la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente, uno de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de alta capacidad y el otro de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de baja capacidad, se hace demasiado grande para provocar una alta pérdida de presión antes de recoger los materiales particulados. Cuando la proporción de concentración de catalizador en la pared de división supera los 3,0, el catalizador tiende a generar sinterización en un entorno a alta temperatura cuando se usa un dispositivo de purificación de gas de escape o similar; de esta manera, la actividad del catalizador tiende a disminuir provocando una reducción en la velocidad de regeneración (tasa de materiales particulados a calcinar y purificar) en el proceso de regeneración del filtro. Además, incluso cuando el catalizador está soportado en la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad con la proporción de concentración de catalizador de la pared de división que supera 3,0, no es posible mejorar en gran medida el rendimiento de purificación de materiales particulados.

En el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la realización preferida de la presente invención, la concentración de catalizador soportado en la parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad se mejora de manera que aumenta el número de sitios de reacción para la reacción del catalizador, y en el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención, por otro lado, una parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad se hace relativamente más gruesa de manera que aumenta el número de sitios de reacción para la reacción del catalizador. Por lo tanto, con respecto a sus materiales constitutivos y estructuras incluyendo la forma de sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal, el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la realización preferida de la presente invención puede tener la misma estructura que el cuerpo con estructura de panal de acuerdo con la presente invención, en el que un catalizador está soportado sobre una parte de la pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad, y se permite conseguir los mismos efectos.

Sólo un único cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención puede usarse como filtro de tipo integral. Más deseablemente, una pluralidad de ellos pueden combinarse juntos a través de la capa de material de sellado, y usarse como un filtro de tipo agregado. El filtro de tipo agregado hace posible reducir una tensión térmica mediante la capa de material de sellado para mejorar la resistencia al calor del filtro. Adicionalmente, el tamaño y similares del filtro puede ajustarse libremente aumentando o disminuyendo el número de cuerpos con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención. Aquí, tanto el filtro de tipo integral como el filtro de tipo agregado tienen las mismas funciones.

En el filtro de tipo integral formado por el cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención, un material de óxido cerámico tal como cordierita se usa normalmente como material. Este material hace posible disminuir los costes de fabricación, y como este material tiene un coeficiente de expansión térmica comparativamente pequeño, es posible hacer un filtro con menos probabilidades de recibir daño debido a una tensión térmica que se ejerce durante la producción así como durante el uso.

En el filtro de tipo integral formado por el cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención, aunque no se muestra en la Figura 1, una capa de material de sellado, hecha de un material que apenas deja a los gases pasar a su través en comparación con el cuerpo con estructura integral de acuerdo con la presente invención, se forma deseablemente en la cara periférica del mismo de la misma manera que el cuerpo con estructura de panal agregado de la presente invención que se describirá posteriormente. En el caso de que la capa de material de sellado esté formada en la cara periférica, el cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención se comprime mediante la capa de material de sellado de manera que es posible aumentar la resistencia, y también evitar el aislamiento de las partículas cerámicas debido a la aparición de grietas.

El cuerpo con estructura de panal agregado de acuerdo con la presente invención es en el que una capa de material de sellado se hace a partir de un material que apenas deja que los gases pasen a su través en comparación con el cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención se forma en la cara periférica del bloque de panal que se forma combinando junto con una pluralidad de cuerpos con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención a través de una capa de material de sellado, y funciona como un filtro de tipo agregado.

La Figura 7 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente un ejemplo del cuerpo con estructura de panal agregado de la presente invención. En el cuerpo con estructura de panal agregado mostrado en la Figura 7, un número de orificios de paso está constituido por un grupo de orificios de paso de alta capacidad que están sellados en una de las partes finales del cuerpo con estructura de panal de manera que la suma de las áreas en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal se hace relativamente mayor, y un grupo de orificios de paso de baja capacidad que están sellados en la otra parte final del cuerpo con estructura de panal de manera que algunas de las áreas de la sección transversal se hace relativamente menor.

En este caso, como se ha descrito anteriormente, la suma total de áreas en las secciones transversales se define de manera que no incluye las partes ocupadas por las capas de material de sellado, que se describirán a continuación.

Como se muestra en la Figura 7, el cuerpo con estructura de panal agregado 10, que se usa como filtro para purificar (convertir) gases de escape, tiene una estructura en la que una pluralidad de los cuerpos con estructuras del panal integral 20 se combinan juntos mediante una capa de material de sellado 14 para formar un bloque de panal 15, con una capa de material de sellado 13 para evitar la fuga de gases de escape formados en la periferia del bloque de panal 15. Aquí, la capa de material de sellado 13 se hace de un material que apenas deja pasar a los gases a su través en comparación con el cuerpo con estructura de panal integral 20.

Aquí, en el cuerpo con estructura de panal agregado 10, se usa deseablemente carburo de silicio que tiene una mejor conductividad térmica, resistencia al calor, propiedades mecánicas, resistencia química y similares, como material para constituir el cuerpo con estructura de panal integral 20.

En un cuerpo con estructura de panal agregado 10, la capa de material de sellado 14, que se forma entre los cuerpos con estructura cerámica integral 20, deseablemente sirve como adhesivo que une una pluralidad de cuerpos con estructura cerámica integral 20 entre sí. La capa de material de sellado 13, por otro lado, que se forma en la cara periférica del bloque de panal 15, sirve como un miembro de sellado que evita que los gases de escape que pasan a través de los orificios de paso se fuguen de la cara periférica del bloque de panal 15, cuando el cuerpo con estructura de panal agregado 10 se pone en un tubo de escape en un motor de combustión interna.

Aquí, en el cuerpo con estructura de panal agregado 10, la capa de material de sellado 13 y la capa de material de sellado 14, pueden hacerse del mismo material o pueden hacerse de diferentes materiales. En el caso de que la capa de material de sellado 13 y la capa de material de sellado 14 se hagan del mismo material, la proporción de mezcla de los materiales puede ser igual o diferente entre sí.

La capa de material de sellado 14 puede hacerse a partir de un material denso o puede hacerse a partir de un material poroso para permitir que los gases de escape fluyan por su interior. Sin embargo, la capa de material de sellado 13 se hace deseablemente de un material denso. Esto se debe a que la capa de material de sellado 13 se forma para la fuga de gases de escape desde la cara periférica del bloque cerámico 15 cuando el cuerpo con estructura de panal agregado 10 se pone en el tubo de escape de un motor de combustión interna.

Con respecto al material para formar las capas de material de sellado 13 y 14, los ejemplos de las mismas están limitados particularmente y pueden incluir un material que comprende fibras inorgánicas y/o partículas inorgánicas además de un aglutinante inorgánico y un aglutinante orgánico.

Con respecto al aglutinante inorgánico, por ejemplo, pueden usarse sol de sílice, sol de alúmina y similares. Cada uno de estos puede usarse sólo o dos o más clases de estos pueden usarse en combinación. Entre los aglutinantes inorgánicos, se usa más deseablemente sol de sílice.

Con respecto al aglutinante orgánico, los ejemplos del mismo pueden incluir alcohol polivinílico, metil celulosa, etil celulosa, carboximetil celulosa y similares. Cada uno de sus productos puede usarse sólo o dos o más clases de estos pueden usarse en combinación. Entre los aglutinantes orgánicos, se usa más deseablemente carboximetil celulosa.

Con respecto a las fibras inorgánicas, los ejemplos de la misma pueden incluir fibras cerámicas tales como sílice-alúmina, mullita, alúmina, sílice y similares. Cada uno de estos puede usarse en solitario o dos o más clases de estas pueden usarse en combinación. Entre las fibras inorgánicas, se usan más deseablemente fibras de sílice-alúmina.

Con respecto a partículas inorgánicas, los ejemplos de las mismas pueden incluir carburos, nitruros y similares, y los ejemplos específicos pueden incluir polvo inorgánico, filamentos y similares hechos de carburo de silicio, nitruro de

silicio, nitruro de boro y similares. Cada uno de éstos puede usarse en solitario, o dos o más clases de estos pueden usarse en combinación. Entre las partículas inorgánicas, se usa deseablemente carburo de silicio que tiene una conductividad térmica excelente.

- 5 En el caso de que el cuerpo de estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención, tal cual, se use como filtro para purificar (convertir) gases de escape como se ha descrito anteriormente, la capa de material de sellado que es igual que la del cuerpo con estructura de panal agregado de la presente invención puede formarse sobre la cara periférica del cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención.
- 10 El cuerpo con estructura de panal agregado 10 mostrado en la Figura 7 tiene una forma cilíndrica. Sin embargo, la forma del cuerpo con estructura de panal agregado de la presente invención no se limita particularmente siempre y cuando sea un cuerpo con forma de pilar, y por ejemplo, puede ser una forma de pilar con sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal que es una forma poligonal, una forma elíptica y similares.
- 15 El cuerpo con estructura de panal agregado de la presente invención puede fabricarse por: procesos en los que, después de que una pluralidad de cuerpos con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención se hayan combinado juntos, la parte periférica de los mismos se mecaniza para formar la forma de sección transversal en una forma poligonal, una forma redonda, una forma elíptica o similares; o procesos en los que, después de que la sección transversal de los cuerpos con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención se han mecanizado de forma preliminar, los cuerpos con estructuras resultantes se combinan juntos usando un adhesivo
- 20 para formar la forma de sección transversal en una forma poligonal, una forma redonda, una forma elíptica o similares; o procesos en los que, después de que los cuerpos con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención se han moldeado para fabricar cada uno de las formas de sección transversal de los mismos en una forma deseada, los cuerpos con estructuras resultantes se combinan juntos usando un adhesivo para formar la sección transversal en una forma poligonal, una forma redonda, una forma elíptica o similares. Por ejemplo, cuatro
- 25 cuerpos con estructura de panal integral con forma de pilar de acuerdo con la presente invención, teniendo cada uno una forma de sección transversal que es una de las cuatro partes divididas de un círculo, pueden combinarse juntos para fabricar un cuerpo con estructura de panal agregado cilíndrico de la presente invención.

A continuación, la siguiente descripción analizará un ejemplo de método de fabricación para el cuerpo con estructura de panal mencionado anteriormente de la presente invención.

30 En el caso de que el cuerpo con estructura de panal de la presente invención sea un filtro de tipo integral en el que toda la estructura está hecha de un solo cuerpo sinterizado, se realiza en primer lugar un proceso de modelo por extrusión usando la pasta de material compuesta principalmente por los cerámicos mencionados anteriormente de manera que se fabrica un cuerpo formado por cerámico que tiene aproximadamente la misma forma que el cuerpo con estructura de panal integral de la presente invención.

35 En este caso, por ejemplo, moldes metálicos que se usan para moldear por extrusión que tienen dos tipos de orificios de paso, es decir, orificios de paso de alta capacidad y orificios de paso de baja capacidad, se seleccionan de acuerdo con las densidades de los orificios de paso.

40 Aquí, en el caso de que se fabrique el cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención, el cuerpo moldeado cerámico se fabrica para satisfacer las inecuaciones (1) y (2) mencionadas anteriormente.

Aunque la pasta de material no está limitada particularmente, la pasta de material que ajusta la porosidad del cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención después del proceso de fabricación en el intervalo del 20% al 80% es deseable, y puede usarse, por ejemplo, una pasta de material preparada añadiendo un

45 aglutinante, una solución dispersante y similares al polvo hecho de los cerámicos mencionados anteriormente.

El aglutinante mencionado anteriormente no se limita particularmente, y los ejemplos del mismo pueden incluir metil celulosa, carboximetil celulosa, hidroxietil celulosa, etil celulosa, polietilenglicol, resinas fenólicas, resinas epoxi y similares. Normalmente, la proporción de mezcla del aglutinante mencionado anteriormente es deseablemente de una a 10 partes en peso a 100 partes en peso de polvo cerámico.

50

La solución de dispersante mencionada anteriormente no se limita particularmente y puede usarse, por ejemplo, un disolvente orgánico tal como benceno, un alcohol tal como metanol, agua y similares.

Una cantidad apropiada de la solución dispersante mencionada anteriormente se mezcla de manera que la viscosidad de la pasta de material se ajusta a un intervalo predeterminado.

55

Este polvo cerámico, aglutinante y solución de dispersante se mezclan en una molidora o similar, y se amasan suficientemente en una amasadora o similar, y después se moldean por extrusión.

60 Además, un adyuvante de moldear puede añadirse a la pasta de material mencionada anteriormente, si fuera necesario. El adyuvante de moldear no se limita particularmente, y los ejemplos del mismo pueden incluir etilenglicol, dextrina, jabón de ácido graso, polialcohol y similares.

Adicionalmente, un agente de formación de poros, tal como balones que son unas esferas finas compuestas por cerámicos basados en óxido, partículas acrílicas esféricas o grafito, pueden añadirse a la pasta de material mencionado anteriormente, si fuera necesario. Los balones mencionados anteriormente no se limitan

65

particularmente y pueden usarse, por ejemplo, balones de alúmina, micro-balones de vidrio, balones shirasu, balones de cenizas volantes (balones FA), balones de mullita y similares. Entre éstos, los balones de cenizas volantes se usan más deseablemente.

- 5 A continuación, el cuerpo formado por cerámico mencionado anteriormente se seca usando un secador de microondas, un secador de aire caliente, un secador dieléctrico, un secador de descompresión, un secador de vacío, un secador por congelación o similares para formar un cuerpo cerámico seco. A continuación, una cantidad predeterminada de pasta de tapón, que forma tapones, se inyecta en los extremos del lado de salida de los orificios de paso de alta capacidad y en los extremos del lado de entrada de los orificios de paso de baja capacidad para

10 sellar los orificios de paso.

- Aunque la pasta de tapón mencionada anteriormente no está limitada particularmente, la pasta de tapón que ajusta la porosidad de un tapón fabricado a través de los procesos siguientes en el intervalo del 20% al 80% es deseable y puede usarse, por ejemplo, la pasta del mismo material que se ha descrito anteriormente. Sin embargo, aquellas
- 15 pastas, preparadas añadiendo un lubricante, un disolvente, un dispersante, un aglutinante y similares al polvo cerámico usado como la pasta de material mencionado anteriormente se usan deseablemente. Con esta disposición se hace posible evitar que partículas cerámicas y similares en la pasta de tapón sedimenten en medio del proceso de sellado.

- 20 A continuación, el cuerpo cerámico seco con la pasta de tapón se somete a procesos de desengrasado y calcinación en condiciones predeterminadas.

Aquí, con respecto a las condiciones de desengrasado y calcinación y similares del cuerpo cerámico seco, es posible aplicar condiciones que se han usado convencionalmente para fabricar un filtro hecho de cerámicos porosos.

- 25 A continuación, una película de alúmina que tiene una alta área de superficie específica se forma sobre la superficie del cuerpo calcinado cerámico obtenido del proceso de calcinación, y un catalizador tal como platino se aplica sobre la superficie de la película de alúmina de manera que se fabrica un cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención, que está hecho de un material cerámico poroso sobre la superficie del cual está soportado, un catalizador y formado por un solo cuerpo sinterizado en su conjunto.

- 30 Aquí, tras la fabricación del cuerpo con estructura de panal integral de acuerdo con la presente invención, puede usarse un método en el que después de que un catalizador se haya aplicado a todo el cuerpo con estructura de panal, la parte de la pared de división que separa los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de baja capacidad entre sí, se somete a un proceso de enmascarado y el cuerpo con estructura de panal resultante en este estado se somete de nuevo a un
- 35 proceso de aplicación de catalizador o un método en el que después de que una suspensión que contiene un catalizador o materiales del catalizador se haya aplicado a todo el cuerpo con estructura de panal, sólo la suspensión adherida a la parte de la pared de división que separa los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad y orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad entre sí, se retira soplando un gas a alta presión al mismo.

- 40 Con respecto al método para formar la película de alúmina en la superficie del cuerpo calcinado cerámico, los ejemplos pueden incluir: un método en el que el cuerpo calcinado cerámico se impregna con una solución de un compuesto metálico que contiene alúmina tal como $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ y después se calienta; un método en el que el cuerpo calcinado cerámico se impregna con una solución que contiene polvo de alúmina, y después se calienta; y similares.

- 45 Con respecto al método para aplicar un co-catalizador y similares a la película de alúmina, los ejemplos del mismo pueden incluir un método en el que el cuerpo calcinado cerámico se impregna con una solución con un compuesto metálico que contiene un elemento de tierras raras, tal como $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, y después se calienta y similares.

- Con respecto al método para aplicar un catalizador a la película de alúmina, los ejemplos del mismo pueden incluir un método en el que el cuerpo calcinado cerámico se impregna con una solución de ácido diamina dinitro platino
- 50 nítrico $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_2]\text{HNO}_3$ y después se calienta y similares.

- Además, en el caso de que el cuerpo con estructura de panal de la presente invención sea un cuerpo con estructura de panal agregado 10 que está constituido por una pluralidad de cuerpos con estructura de panal integral 20 combinados entre sí mediante una capa de material de sellado 14 como se muestra en la Figura 7, una pasta de
- 55 material de sellado para formar una capa de material de sellado 14 se aplica en la cara lateral del cuerpo con estructura de panal integral 20 con un espesor uniforme, y otros cuerpos con estructura de panal integral 20 se laminan secuencialmente en el mismo. Un cuerpo laminado de cuerpos con estructura de panal integral 20 con forma de pilar cuadrado que tiene un tamaño predeterminado se fabrica de esta manera.

- Aquí, con respecto al material para formar la pasta de material de sellado, se omite la descripción detallada, ya que
- 60 ya se ha dado la explicación del mismo.

- A continuación, el cuerpo laminado de los cuerpos con estructura de panal integral 20 se calienta de manera que la capa de pasta de material de sellado se seca y se solidifica para formar la capa de material de sellado 14, y usando una cortadora de diamante o similar, la parte periférica del mismo se corta en trozos en una forma como se muestra
- 65 en la Figura 7 de manera que se fabrica un bloque de panal 15. Después, una capa de material de sellado 13 se forma en la parte periférica del bloque de panal 15 usando la pasta de material de sellado de manera que se fabrica

el filtro de tipo agregado 10 de la presente invención, constituido por una pluralidad de cuerpos con estructura de panel integral 20 combinados juntos a través de la capa de material de sellado 14.

Aunque sin limitación particular, el cuerpo con estructura de panel de la presente invención se aplica deseablemente a un dispositivo de purificación (conversión) de gas de escape para usar en vehículos.

La Figura 8 es una vista de sección transversal que muestra esquemáticamente un ejemplo de un dispositivo de purificación (conversión) de gas de escape de un vehículo en el que se instala el cuerpo con estructura de panel de la presente invención.

Como se muestra en la Figura 8, un dispositivo de purificación (conversión) de gas de escape 600 está constituido principalmente por un cuerpo con estructura de panel 60, una cubierta 630 que cubre la parte externa del cuerpo con estructura de panel 60, un material de sellado de contención 620 que se sitúa entre el cuerpo con estructura de panel 60 y la cubierta 630 y un medio de calentamiento 610 situado en el lado de entrada del gas de escape del cuerpo con estructura de panel 60. Una tubería de introducción 640, que está conectada a un motor de combustión interno tal como motor, se conecta a un extremo de la cubierta 630 en el lado de entrada de gas de escape, y la tubería de escape 650, que está conectada al exterior, se conecta al otro extremo de la cubierta 630. En la Figura 8, las flechas muestran los flujos de gases de escape.

Además, en la Figura 8 el cuerpo con estructura de panel 60 puede ser el cuerpo con estructura de panel integral 20 mostrado en la Figura 1 o el cuerpo con estructura de panel agregado 10 mostrado en la Figura 7.

En el dispositivo de purificación (conversión) de gas de escape 600 que tiene la constitución mencionada anteriormente, los gases de escape, descargados del motor de combustión interno tal como un motor se dirigen hacia la cubierta 630 a través de la tubería de introducción 640, y se deja que fluyan hacia el cuerpo con estructura de panel 60 a través de los orificios de paso de la capacidad 21a y que pasen a través de la pared de división 23. Después, los gases de escape se purifican recogiendo los materiales particulados 23, y después se descargan al exterior del cuerpo con la estructura de panel 60 desde los orificios de paso de baja capacidad 21b y se descargan fuera a través de la tubería de escape 650.

En el dispositivo de purificación (conversión) de gases de escape 600, después de que una gran cantidad de materiales particulados se acumularan en la pared de división del cuerpo con estructura de panel 60 provocando un aumento en la pérdida de presión, el cuerpo con estructura de panel 60 se somete a un proceso de regeneración.

En el proceso de regeneración, se permiten que los gases, calentados usando un medio de calentamiento 610, fluyan hacia los orificios de paso del cuerpo con estructura de panel 60, de manera que el cuerpo con estructura de panel 60 se calienta para calcinar y eliminar los materiales particulados depositados sobre la pared de división.

Además, los particulados pueden calcinarse y eliminarse usando un sistema de post-inyección. Además de estos métodos, un filtro al que se aplica un catalizador óxido puede situarse en una parte de la tubería de introducción 640 delante de la cubierta 630, un filtro al que se aplica un catalizador óxido puede situarse en el lado de entrada del gas de escape del medio de calentamiento 610 dentro de la cubierta 630.

Ejemplos

Haciendo referencia a las figuras, la siguiente descripción analizará la presente invención en detalle mediante ejemplos. Sin embargo, la presente invención no pretende limitarse a estos ejemplos.

(Ejemplo 1)

(1) Polvo de carburo de silicio de tipo α que tiene un tamaño de partícula medio de 10 μm (60% en peso) y polvo de carburo de silicio de tipo β que tiene un tamaño de partícula medio de 0,5 μm (40% en peso) se mezclan en húmedo, y 100 partes en peso de la mezcla resultante se añadieron y se amasaron con 5 partes en peso de un aglutinante orgánico (metil celulosa) y 10 partes en peso de agua para preparar una composición mixta. A continuación, después de que una pequeña cantidad de plastificante y lubricante se hubiera añadido a la composición mixta y se amasara adicionalmente, la mezcla resultante se moldeó por extrusión de manera que se fabricó un producto moldeado en bruto que tienen una forma de sección transversal que era aproximadamente la misma forma que en la mostrada en la Figura 3(a), con una tasa de apertura en el lado de entrada de 37,97% y una proporción de tasa de apertura de 1,52. El espesor de la parte 23b de la pared de división que separa los orificios de paso de alta capacidad localizados adyacentemente 21a se ajustó a 0,45 mm, y el espesor de la parte 23b de la pared de división que separa los orificios de paso de alta capacidad 21a y los orificios de paso de baja capacidad 21b se ajustó a 0,30 mm.

A continuación, después de que el producto moldeado en bruto mencionado anteriormente se hubiera secado usando un secador de microondas o similar para formar un cuerpo cerámico secado, los orificios de paso predeterminados se llenaron con una pasta de tapón que tienen la misma composición que el producto moldeado en bruto.

Después de haber secado una vez más usando un secador, el producto resultante se desengrasó a 400°C, y se calcinó a 2.200°C en una atmósfera de argón a presión normal durante tres horas para fabricar un cuerpo calcinado cerámico que se había hecho de un cuerpo sinterizado con carburo de silicio y tenía una porosidad del 42%, un

diámetro de poro medio de 9 μm , un tamaño de 34,3 mm x 34,3 mm x 150 mm y un número de orificios de paso de 21 de 28 pcs/cm² (orificios de paso de alta capacidad 21a: 14 pcs/cm², orificios de paso de baja capacidad 21b: 14 pcs/cm²).

Aquí, en el cuerpo con estructura de panal 20, sólo los orificios de paso de alta capacidad 21a se sellaron con tapones en la cara final del lado de salida, y sólo los orificios de paso de baja capacidad 21b se sellaron con los tapones en la cara final en el lado de entrada.

(2) Se puso $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ en 1,3-butano diol, y se agitó a 60°C durante cinco horas para preparar una solución de 1,3 butano-diol que contenían 30% en peso de $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. Después de que el cuerpo calcinado cerámico se hubiera sumergido en esta solución de 1,3 butano-diol, el producto resultante se calentó a 150°C durante dos horas, y después se calentó a 400°C durante dos horas, y después de que esto se hubiera sumergido adicionalmente en agua a 80°C durante dos horas, el producto resultante se calentó a 700°C durante ocho horas de manera que se formó una capa de alúmina sobre la superficie del cuerpo calcinado cerámico.

Se puso $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ en etilenglicol, y se agitó 90°C durante cinco horas para preparar una solución de etilenglicol que contenía 6% en peso de $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$. El cuerpo calcinado cerámico que lleva la capa de alúmina formada en su interior se sumergió en esta solución de etilenglicol y se calentó a 150°C durante dos horas, y después se calentó a 650°C durante dos horas en una atmósfera de nitrógeno de manera que se formó una capa de alúmina que contenía un óxido de tierras raras para usarlo para soportar un catalizador en la superficie del cuerpo calcinado cerámico.

Acido diamina dinitro platino nítrico $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_2]\text{HNO}_3$ que tenía una concentración de platino de 4,53% en peso se diluyó con agua destilada y el cuerpo calcinado cerámico en el que en la capa de alúmina que contenía óxido de tierras raras se sumergió de manera que se depositaron 2 g/l de Pt sobre el cuerpo calcinado cerámico, y eso se calentó a 110°C durante dos horas, y después se calentó a 500°C durante una hora en una atmósfera de nitrógeno de manera que el catalizador de platino se soportó sobre la superficie del cuerpo calcinado cerámico; de esta manera, se completaron los procesos de fabricación para el cuerpo de estructura de panal.

(Ejemplos 2 a 37, Ejemplos comparativos 1 a 8)

Se realizaron los mismos procesos que en el Ejemplo 1, excepto que la forma de sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal y el espesor de la parte 23b de la pared de división que separa los orificios de paso de alta capacidad 21a localizados adyacentemente entre sí se cambió como se muestra en la tabla 1 para fabricar cuerpos con estructura de panal integral 20.

Aquí, tanto la forma de sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal como el espesor de la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad 21b localizados adyacentemente entre sí, del cuerpo con estructura de panal integral 20 se ajustaron cambiando la forma de un troquel para usar en el moldeo por extrusión de la composición de la mezcla.

(Ejemplo de referencia 38)

(1) 60% en peso de polvo de carburo de silicio de tipo α que tiene un diámetro de partícula medio de 10 μm y 40% en peso de polvo de carburo de silicio de tipo Beta que tiene un diámetro de partícula medio del 0,5 μm se mezcla en húmedo, y a 100 partes en peso de la mezcla resultante se le añadieron y amasaron 5 partes en peso de un aglutinante orgánico (metil celulosa) y 10 partes en peso de agua para preparar una composición mixta. A continuación, después de añadir una pequeña cantidad de plastificante y lubricante a la composición mixta, y amasar adicionalmente, la mezcla resultante se moldeó por extrusión de manera que se fabricó el producto moldeado que tiene una forma de sección transversal que es aproximadamente la misma forma que la mostrada en la Figura 3(a), con una tasa de apertura en el lado de entrada del 37,97% y una proporción de tasas de apertura de 1,52. Tanto el espesor de la parte 23b de la pared de división que separa los orificios de paso de alta capacidad 21a localizados adyacentemente entre sí como el espesor la parte 23a de la pared de división que separa un orificio de paso de alta capacidad 21a y un orificio de paso de baja capacidad 21b se ajustaron a 0,30 mm.

A continuación, después de que el producto moldeado mencionado anteriormente se hubiera secado usando un secador de microondas o similar para formar un cuerpo cerámico secado, los orificios de paso predeterminados se llenaron con una pasta de tapón que tenía la misma composición que el producto moldeado en bruto.

Después de haber secado una vez más usando un secador, el producto resultante se desengrasó a 400°C, y se sinterizó a 2.200°C en una atmósfera de argón a presión normal durante tres horas para fabricar un cuerpo calcinado cerámico que estaba hecho de un cuerpo sinterizado de carburo de silicio y tenía una porosidad del 42%, un diámetro de poro medio de 9 μm , un tamaño de 34,3 mm x 34,3 mm x 150 mm y el número de orificios de paso 21 de 28 pcs/cm² (orificios de paso de alta capacidad 21a: 14 pcs/cm², orificios de paso de baja capacidad 21b: 14 pcs/cm²).

Aquí, en el cuerpo con estructura de panal integral 20, sólo los orificios de paso de alta capacidad 21a se sellaron con tapones en la cara final del lado de salida, y sólo los orificios de paso de baja capacidad 21b se sellaron con los tapones en la cara final del lado de entrada.

(2) Se puso $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ en 1,3-butano diol, y se agitó a 60°C durante 5 horas para preparar una solución de 1,3 butano-di-ol que contenía el 30% en peso de $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. Después de que el cuerpo calcinado cerámico se hubiera sumergido en esta solución de 1,3 butano-di-ol, el producto resultante se calentó a 150°C durante 2 horas, y después se calentó a 400°C durante 2 horas, y después de que esto se hubiera sumergido adicionalmente en agua a 80°C durante dos horas, el producto resultante se calentó a 700°C durante 8 horas de manera que se formó una capa de alúmina en la superficie del cuerpo calcinado cerámico.

Se puso $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ en etilenglicol, y se agitó a 90°C durante 5 horas para preparar una solución de etilenglicol que contenía el 6% en peso de $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$. El cuerpo calcinado cerámico que lleva la capa de alúmina formada en el mismo se sumergió en esta solución de etilenglicol y se calentó a 150°C durante dos horas, y después se calentó a 650°C durante dos horas en una atmósfera de nitrógeno de manera que se formó una capa de alúmina que contenía un óxido de tierras raras a usar para soportar un catalizador en la superficie del cuerpo calcinado cerámico.

El cuerpo calcinado cerámico que lleva la capa de alúmina que contiene un óxido de tierras raras formado en la misma se sumergió en una solución acuosa de ácido diamina dinitro platino nítrico y se calentó a 110°C durante 2 horas, y después se calentó a 500°C durante una hora en una atmósfera de nitrógeno de manera que 2 g/l de catalizador de platino se soportaron sobre toda la superficie del cuerpo calcinado cerámico.

A continuación, se vertió resina de fenol sobre la superficie de la parte 23a de la pared de división que separa un orificio de paso de alta capacidad 21a y un orificio de paso de baja capacidad 21b y se calentó y se cubrió de manera que se realizó un proceso de enmascarado. Después de que el cuerpo calcinado cerámico sometido al proceso de enmascarado se hubiera sumergido una vez más en una solución acuosa de ácido diamina dinitro platino nítrico, el producto resultante se calentó a 110°C durante dos horas, y después se calentó a 500°C durante una hora en una atmósfera de nitrógeno de manera que se soportó 1 g/l de catalizador de platino. Adicionalmente, la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad 21a localizados adyacentemente entre sí. A continuación, se calentó a 500°C durante cinco horas de manera que la resina fenol se calcinó y retiró, completándose de esta manera los procesos de fabricación para el cuerpo con estructura de panel integral 20.

Aquí, la cantidad de catalizador soportado puede ajustarse reduciendo la cantidad de solución en la pared de división soplando aire sobre el cuerpo estructural que se había sumergido en las diversas soluciones de aplicación de catalizador mencionadas anteriormente. En el cuerpo con estructura de panel integral resultante 20, el catalizador de platino se soportó en una parte 23a de la pared de división que separa un orificio de paso de alta capacidad 21a y un orificio de paso de baja capacidad 21b a una velocidad de 2 g/l, y se soportó también en la parte 23b de la pared de división que separa los orificios de paso de alta capacidad localizados adyacentemente 21a entre sí a una velocidad de 2,6 g/l. Aquí, las cantidades de catalizador soportado en las partes 23a, 23b de la pared de división se calcularon basándose en las cantidades de catalizador (pesos) en las partes respectivas 23a, 23b de la pared de división y las tasas a las que las partes respectivas de las paredes de división daban lugar al cuerpo con estructura de panel

(Ejemplos de Referencia 39 a 81, Ejemplos Comparativos de Referencia 9 a 16)

Se realizaron los mismos procesos que en el Ejemplo de Referencia 38 excepto que la forma de la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal del cuerpo con estructura de panel integral 20 y la cantidad de catalizador de platino soportada en la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad localizados adyacentemente 21a entre sí se cambió como se muestra en la Tabla 2 para fabricar cuerpos con estructura de panel integral 20.

Aquí, la forma de sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal del cuerpo con estructura de panel integral 20 se ajustó cambiando la forma de un troquel tras el moldeo por extrusión de la composición de mezcla. Además, la cantidad de catalizador de platino soportado en la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad localizados adyacentemente 21a del cuerpo con estructura de panel integral 20 entre sí se ajustó cambiando la concentración de la solución acuosa de ácido diamino dinitro platino nítrico en la que el cuerpo calcinado cerámico sometido al proceso de enmascarado se sumergió.

(Ensayo de regeneración del filtro)

Como se muestra en la Figura 8, cada uno de los cuerpos con estructura de panel integral de los ejemplos y ejemplos comparativos se puso en un tubo de escape de un motor para formar un dispositivo de purificación de gas de escape, y el motor se accionó de manera que se permitió que el cuerpo con estructura de panel integral recogiera materiales particulados de 7 g/l.

A continuación, el cuerpo con estructura de panel integral que ha recogido los materiales particulados se puso en un dispositivo de ensayo de reacción de manera que el cuerpo con estructura de panel integral se mantuvo a 200°C, introduciéndose gas nitrógeno en el cuerpo con estructura de panel integral a un caudal de 130 l/min.

A continuación, un gas de simulación, que tenía aproximadamente la misma composición que los gases de escape de un motor diesel excepto que no había materiales particulados contenidos en su interior, se introdujo en el cuerpo con estructura de panel integral en condiciones de una temperatura de 650°C, una presión de 8 kPa y un tiempo de flujo de 7 minutos de manera que los materiales particulados se calcinaron. En este caso, un cuerpo que soporta el catalizador con estructura de panel (tamaño: 34,3 mm x 34,3 mm x 70 mm, concentración de celdas: 400

celdas/pulgada, cantidad de platino soportado: 5 g/l), hecho de corderita comercial, se puso en el lado de entrada del gas de simulación del cuerpo con estructura de panal integral, y el gas de simulación que se había hecho pasar a través del cuerpo de soporte de catalizador con estructura de panal se introdujo en el cuerpo con estructura de panal integral.

- 5 Por último, el peso del cuerpo con estructura de panal integral se midió para encontrar una tasa (tasa de regeneración de filtro) de materiales particulados calcinados a materiales particulados recogidos de 7 g/l, de manera que se evaluó el rendimiento de purificación de los materiales particulados. Adicionalmente, con respecto a los cuerpos con estructura de panal integral de acuerdo con los Ejemplos de Referencia 38 a 81 y Ejemplos Comparativos de Referencia 9 a 16, éstos se calentaron 850°C durante 20 horas en la atmósfera en pretratamiento
- 10 antes de la instalación en un tubo de escape en un motor. Aquí, el gas de simulación contenía C₃H₆ (6.540 ppm), Co (5.000 ppm), NO_x (160), SO_x (8 ppm), CO₂ (0,038%), H₂O (10%) y O₂ (10%). Además, la introducción de gas de simulación aumentó la temperatura del cuerpo con estructura de panal integral a aproximadamente 600°C.
- 15 Aquí, con respecto al dispositivo de medida, se usó un MEXA-7500D (MOTOR EXHAUST GAS ANALYZER, fabricado por Horiba Ltd.). En este dispositivo, se detectaron CO, CO₂ y SO₂ mediante NDIR (Un sistema de Absorción de Infrarrojos No Dispersivo), O₂ se detectó mediante MPOP (Sistema de Presión Magnética), HC se detectó por FID (Detector de Ionización de Llama) y NO_x se detectó por CLD.

20 La Tabla 1 así como la Figura 9 muestran los resultados de los ensayos de regeneración de filtro. La Tabla 2 y la Figura 10 muestran los resultados de los ejemplos de referencia.

La Figura 9 es un gráfico en el que, con respecto a cada uno de los cuerpos con estructura de panal integral de acuerdo con los Ejemplos 1 a 36 y los Ejemplos Comparativos 1 a 8, una relación entre una tasa de velocidad de regeneración de filtro en cada uno de los ensayos de regeneración de filtro y una diferencia β en el espesor entre las partes respectivas de paredes de división se indica para cada una de las tasas de apertura en el lado de entrada, y

25 los puntos rellenos representan los ejemplos, mientras que los puntos huecos representa los ejemplos comparativos. Además, la Figura 10 es un gráfico en el que, con respecto a cada uno de los cuerpos con estructura de panal integral de acuerdo con los Ejemplos de Referencia 38 a 81 y Ejemplos Comparativos de Referencia 9 a 16, una relación entre una velocidad de regeneración de filtro en cada uno de los ensayos de regeneración de filtro y una concentración de catalizador de platino en la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad 21a localizados adyacentemente entre sí se indica para cada una de las formas de sección transversal de

30 los cuerpos con estructura de panal integral y los puntos rellenos representan los ejemplos de referencia, mientras que los puntos huecos representan los ejemplos comparativos de referencia.

Tabla 1

	Forma de la sección transversal del cuerpo con estructura de panal	Tasa de apertura del lado de entrada α (%)	Proporción de tasas de apertura	Espesor de la parte 23a de la pared de división (mm)	Diferencia β en el espesor entre las partes respectivas de la pared de división (mm)	$0,0022\alpha + 0,0329$	$0,0046\alpha + 0,0077$	$0,0071\alpha + 0,1553$	$0,0071\alpha + 0,2553$	Velocidad de regeneración del filtro (%)
Ejemplo 1	Figura 3(a)	37,97	1,55	0,3	0,15	0,12	0,18	0,42	0,52	66
Ejemplo 2					0,20					73
Ejemplo 3					0,25					79
Ejemplo 4					0,30					81
Ejemplo 5					0,35					77
Ejemplo 6					0,40					72
Ejemplo 7					0,45					64
Ejemplo 8					0,50					60
Ejemplo 9	Figura 3(b)	44,79	2,54	0,3	0,15	0,13	0,21	0,47	0,57	62
Ejemplo 10					0,20					69
Ejemplo 11					0,25					78
Ejemplo 12					0,30					87
Ejemplo 13					0,35					86
Ejemplo 14					0,40					80
Ejemplo 15					0,45					74
Ejemplo 16					0,50					68
Ejemplo 17	Figura 3(c)	51,77	4,45	0,3	0,55	0,15	0,25	0,52	0,62	62
Ejemplo 18					0,15					61
Ejemplo 19					0,20					67
Ejemplo 20					0,25					72

	Forma de la sección transversal del cuerpo con estructura de panal	Tasa de apertura del lado de entrada α (%)	Proporción de tasas de apertura	Espesor de la parte 23a de la pared de división (mm)	Diferencia β en el espesor entre las partes respectivas de la pared de división (mm)	0,0022 α + 0,0329	0,0046 α + 0,0077	0,0071 α + 0,1553	0,0071 α + 0,2553	Velocidad de regeneración del filtro (%)
Ejemplo 21					0,30					80
Ejemplo 22					0,35					83
Ejemplo 23					0,40					82
Ejemplo 24					0,45					74
Ejemplo 25					0,50					72
Ejemplo 26					0,55					67
Ejemplo 27					0,60					61
Ejemplo 28	Figura 3(d)	59,04	6,00	0,3	0,20	0,16	0,28	0,57	0,67	61
Ejemplo 29					0,25					66
Ejemplo 30					0,30					71
Ejemplo 31					0,35					74
Ejemplo 32					0,40					79
Ejemplo 33					0,45					78
Ejemplo 34					0,50					75
Ejemplo 35					0,55					70
Ejemplo 36					0,60					64
Ejemplo 37					0,65					61
Ejemplo Comparativo 1	Figura 3(a)	37,97	1,55	0,3	0,10	0,12	0,18	0,42	0,52	58
Ejemplo Comparativo 2					0,55					55

	Forma de la sección transversal del cuerpo con estructura de panal	Tasa de apertura del lado de entrada α (%)	Proporción de tasas de apertura	Espesor de la parte 23a de la pared de división (mm)	Diferencia β en el espesor entre las partes respectivas de la pared de división (mm)	0,0022 α + 0,0329	0,0046 α + 0,0077	0,0071 α + 0,1553	0,0071 α + 0,2553	Velocidad de regeneración del filtro (%)
Ejemplo Comparativo 3	Figura 3(b)	44,79	2,54	0,3	0,10	0,13	0,21	0,47	0,57	55
Ejemplo Comparativo 4					0,60					56
Ejemplo Comparativo 5	Figura 3(c)	51,77	4,45	0,3	0,10	0,15	0,25	0,52	0,62	52
Ejemplo Comparativo 6					0,65					57
Ejemplo Comparativo 7	Figura 3(d)	59,04	6,00	0,3	0,15	0,16	0,28	0,57	0,67	54
Ejemplo Comparativo 8					0,70					57

Tabla 2 - Ejemplos de Referencia

	Forma de la sección transversal del cuerpo con estructura de panal	Tasa de apertura del lado de entrada α (%)	Proporción de tasas de apertura	Concentración de catalizador en la parte 23a de la pared de división (g/l)	Concentración de catalizador en la parte 23b de la pared de división (g/l)	Velocidad de regeneración del filtro (%)
Ejemplo 38	Figura 3(a)	37,97	1,55	2,0	2,6	50
Ejemplo 39					3,0	52
Ejemplo 40					3,3	53
Ejemplo 41					3,7	54
Ejemplo 42					4,0	54
Ejemplo 43					4,3	53
Ejemplo 44					4,7	52
Ejemplo 45					5,0	50
Ejemplo 46					5,3	49
Ejemplo 47					5,7	47
Ejemplo 48					6,0	46
Ejemplo 49	Figura 3(b)	44,79	2,54	2,0	2,6	49
Ejemplo 50					3,0	53
Ejemplo 51					3,3	55
Ejemplo 52					3,7	58
Ejemplo 53					4,0	57
Ejemplo 54					4,3	56
Ejemplo 55					4,7	55
Ejemplo 56					5,0	53
Ejemplo 57					5,3	50
Ejemplo 58					5,7	48
Ejemplo 59					6,0	47
Ejemplo 60	Figura 3(c)	51,77	4,45	2,0	2,6	48
Ejemplo 61					3,0	50
Ejemplo 62					3,3	51
Ejemplo 63					3,7	52
Ejemplo 64					4,0	53
Ejemplo 65					4,3	53
Ejemplo 66					4,7	52
Ejemplo 67					5,0	51
Ejemplo 68					5,3	51
Ejemplo 69					5,7	49
Ejemplo 70					6,0	48
Ejemplo 71	Figura 3(d)	59,04	6,00	2,0	2,6	47

	Forma de la sección transversal del cuerpo con estructura de panel	Tasa de apertura del lado de entrada α (%)	Proporción de tasas de apertura	Concentración de catalizador en la parte 23a de la pared de división (g/l)	Concentración de catalizador en la parte 23b de la pared de división (g/l)	Velocidad de regeneración del filtro (%)
Ejemplo 72					3,0	49
Ejemplo 73					3,3	50
Ejemplo 74					3,7	51
Ejemplo 75					4,0	52
Ejemplo 76					4,3	53
Ejemplo 77					4,7	53
Ejemplo 78					5,0	52
Ejemplo 79					5,3	50
Ejemplo 80					5,7	50
Ejemplo 81					6,0	49
Ejemplo Comparativo 9	Figura 3(a)	37,97	1,55	2,0	2,0	45
Ejemplo Comparativo 10					6,6	42
Ejemplo Comparativo 11	Figura 3(b)	44,79	2,54	2,0	2,0	44
Ejemplo Comparativo 12					6,6	44
Ejemplo Comparativo 13	Figura 3(c)	51,77	4,45	2,0	2,0	43
Ejemplo Comparativo 14					6,6	45
Ejemplo Comparativo 15	Figura 3(d)	59,04	6,00	2,0	2,0	41
Ejemplo Comparativo 16					6,6	45

Como se muestra en la Tabla 1 y en la Figura 9, en cada uno de los cuerpos con estructura de panel integral de acuerdo los ejemplos respectivos que satisfacen las inequaciones (1) y (2) mencionadas anteriormente, la velocidad de regeneración del filtro fue del 60% o mayor. Como se muestra en la Tabla 2 y en la Figura 10, en cada uno de los

5 cuerpos con estructura de panel integral de acuerdo con los ejemplos de referencia en los que la proporción de concentración de catalizador en la pared de división se ajusta en el intervalo 1,1 a 3,0, la velocidad de regeneración del filtro después de un tratamiento de calentamiento a 850°C no era menor del 46%.

Breve descripción de los dibujos

10 La Figura 1(a) es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente un ejemplo de un cuerpo con estructura de panel integral de la presente invención, y la Figura 1(b) es una vista de sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A del cuerpo con estructura de panel de la presente invención mostrado en la Figura 1(a). La Figura 2 es una vista de sección transversal que muestra esquemáticamente una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de un cuerpo con estructura de panel de la presente invención en el que los números de orificios de paso entre un grupo de orificios de paso del lado de entrada 101 y los orificios de paso del lado de salida 102 se ajusta aproximadamente a 1:2.

15 Las Figuras 3(a) a 3(d) son vistas de sección transversal cada una de las cuales muestra esquemáticamente una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de un cuerpo con estructura de panel integral de la

presente invención y la Figura 3(e) es una vista de la sección transversal que muestra esquemáticamente una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de un cuerpo con estructura de panal integral convencional.

Las Figuras 4(a) y 4(f) son vistas de sección transversal cada una de las cuales muestra esquemáticamente una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de un cuerpo con estructura de panal integral de la presente invención.

La Figura 5 es una vista de sección transversal que muestra esquemáticamente un ejemplo de una sección transversal a la dirección longitudinal de un cuerpo con estructura de panal integral de la presente invención.

Las Figuras 6(a) a 6(d) son vistas de sección transversal cada una de las cuales muestra esquemáticamente un ejemplo de una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de un cuerpo con estructura de panal.

La Figura 7 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente un ejemplo de un cuerpo con estructura de panal agregado de la presente invención.

Se observa que la Figura 2 y las Figuras 6(a) a 6(d) y las partes de descripción respectivas no están cubiertas por la presente invención.

La Figura 8 es una vista de sección transversal que muestra esquemáticamente un ejemplo de un dispositivo de purificación (conversión) de gas de escape para un vehículo en el que se coloca el cuerpo con estructura de panal de la presente invención.

La Figura 9 es un gráfico en el que, con respecto a cada uno de los cuerpos con estructura de panal integral de acuerdo con los ejemplos 1 a 37 y Ejemplos comparativos 1 a 8, una relación entre: una velocidad de regeneración de filtro en cada uno de los ensayos de regeneración de filtro; y una diferencia β en el espesor entre las partes respectivas de la paredes de división, se indica para una de las tasas de apertura en el lado de entrada.

La Figura 10 es un gráfico en el que, con respecto a cada uno de los cuerpos con estructura de panal integral de acuerdo con los ejemplos de referencia 38 a 81 y Ejemplos comparativos de referencia de 9 a 6, una relación entre: una velocidad de regeneración de filtro en cada uno de los ensayos de regeneración de filtro; y una concentración de catalizador de platino en la parte 23b de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad 21a localizados adyacentemente entre sí, se indica para cada una de las formas de sección transversal de los cuerpos con estructura de panal integral.

La Figura 11 es una vista de sección transversal que muestra esquemáticamente un ejemplo de un cuerpo con estructura de panal convencional.

Explicación de los símbolos

10 Cuerpo con estructura de panal agregado

13, 14 Capa de material de sellado

15 Bloque de panal

20 Cuerpo con estructura de panal integral

21 Orificio de paso

21a Orificios de paso de alta capacidad

21b Orificios de paso de baja capacidad

22 Tapón

23 Pared de división

23a La parte de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad 21a y orificios de paso de baja capacidad 21b adyacentes

23b La parte de la pared de división que separa orificios de paso de alta capacidad 21a adyacentes entre sí.

REIVINDICACIONES

1. Un cuerpo con estructura de panal (20) con forma de pilar que comprende un gran número de orificios de paso (21) que se sitúan longitudinalmente en paralelo entre sí con una pared de división (23) entre ellos en el que dicho gran número de orificios de paso incluye un grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) que están sellados en el lado de una parte final de dicho cuerpo con estructura de panal, de manera que la suma de áreas en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal se hace relativamente mayor y un grupo de orificios de paso de baja capacidad (21b) que están sellados en el otro lado de la parte final de dicho cuerpo con estructura de panal de manera que la suma de áreas en dicha sección transversal se hace relativamente más pequeña, y cuando una tasa de apertura que es una proporción en la que el área del grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) supone el área total de la cara final del lado de entrada de dicho cuerpo con estructura de panal (20) se representa por α (%) en la diferencia en el espesor en dicha sección transversal entre: la parte (23b) de dicha pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente que forman dicho grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) entre sí; y la parte (23b) de dicha pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente, uno de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) y el otro de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de baja capacidad (21b) se representa por β (mm), se satisfacen las relaciones indicadas por las siguientes inequaciones (1) y (2):

$$0,0022\alpha + 0,0329 \leq \beta \leq 0,0071\alpha + 0,2553 \dots (1)$$

y

$$35 \leq \alpha \leq 60 \dots (2)$$

y en el que un catalizador está soportado sobre la parte (23b) de la pared de división que separa orificios de paso adyacentes que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a).

2. El cuerpo con estructura de panal (20) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se satisface adicionalmente una relación indicada por la siguiente inequación (3):

$$0,0046\alpha + 0,0077 \leq \beta \leq 0,0071\alpha + 0,1553 \dots (3)$$

3. El cuerpo con estructura de panal (20) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) y/o los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad (21b) tienen una forma de sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los mismos que es una forma poligonal.

4. El cuerpo con estructura de panal (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la forma de sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) es una forma octagonal y la forma de sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de los mismos que es una forma poligonal orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad (21b) es una forma cuadrangular.

5. El cuerpo con estructura de panal (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que una proporción de las áreas de una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal del grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) a las áreas en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal del grupo de orificios de paso que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad (21b) está en el intervalo de 1,5 a 2,7.

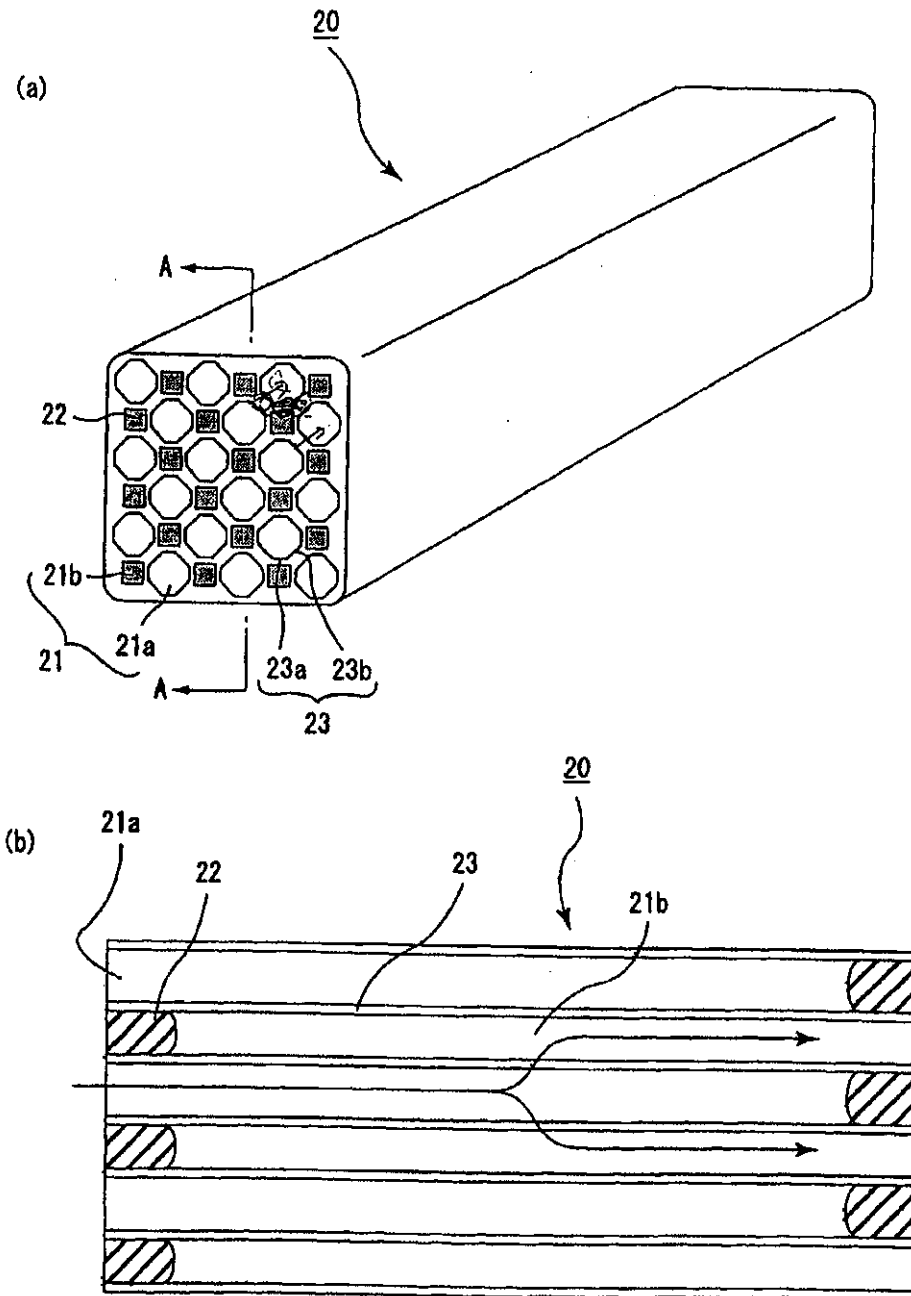
6. El cuerpo con estructura de panal (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que en la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal, al menos uno de los ángulos formados cruzando la parte (23b) de la pared de división que separa orificios de paso adyacentes que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) y la parte (23a) de la pared de división de que separa orificios de paso adyacentes, uno de los cuales constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) y el otro constituye el grupo de orificios de paso de baja capacidad (21b), es un ángulo obtuso.

7. El cuerpo con estructura de panal (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el en que la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal, las proximidades de cada una de las esquinas del orificio de paso que constituye el grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) y/o el orificio de paso que constituye el grupo de orificios de paso de baja capacidad (21b) está formado por una línea curva.

8. El cuerpo con estructura de panal (20) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, en el que la distancia entre los centros de gravedad en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal, de orificios de paso adyacentes que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) es igual a la distancia entre los centros de gravedad en una sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal, de orificios de paso adyacentes que constituyen el grupo de orificios de paso de baja capacidad (21b).

9. El cuerpo con estructura de panal (20) en forma de pilar de acuerdo con la reivindicación 1, en el que un catalizador está soportado en una parte (23b) de dicha pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente de dicho grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) entre sí y en una parte (23a) de dicha pared de división que separa orificios de paso localizados adyacentemente, uno de los cuales está constituyendo dicho grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) y el otro de los cuales está constituyendo dicho grupo de orificios de paso de baja capacidad (21b); y
- 5 una proporción de: la concentración del catalizador soportado en la parte (23b) de dicha pared de división que separa, los orificios de paso localizados adyacentemente que constituyen el grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) entre sí a la concentración de catalizador soportado en la parte (23b) de dicha pared de división que
- 10 separa, los orificios de paso localizados adyacentemente uno de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de alta capacidad (21a) y el otro de los cuales está constituyendo el grupo de orificios de paso de baja capacidad (21b) está en el intervalo de 1,1 a 3,0.
10. Un cuerpo con estructura de panal que comprende:
- 15 un bloque de panal formado combinando una pluralidad de cuerpos con estructura de panal (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 juntos a través de una capa adhesiva; y una capa de material de sellado que se forma en la cara periférica de dicho bloque de panal.
- 20 11. Uso del cuerpo con estructura de panal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, para un dispositivo de purificación de gas de escape en un vehículo.

Fig. 1



Vista de sección transversal en la línea A-A

Fig. 2

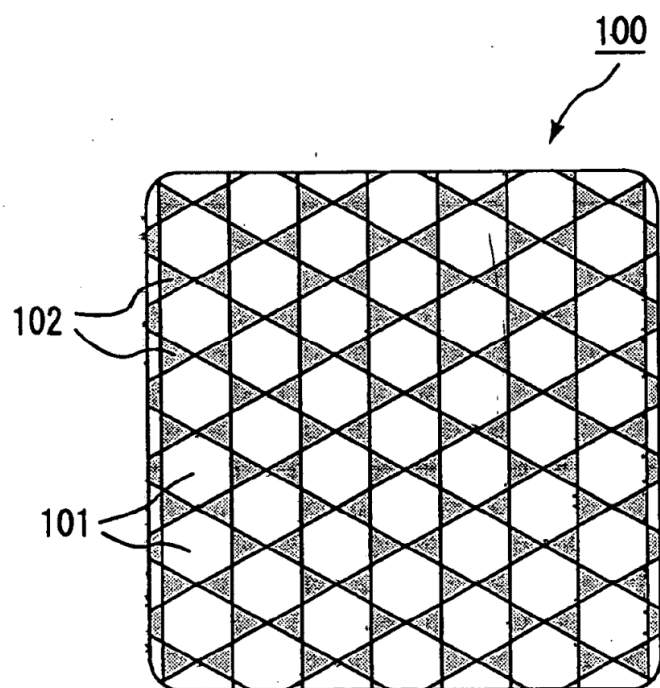


Fig. 3

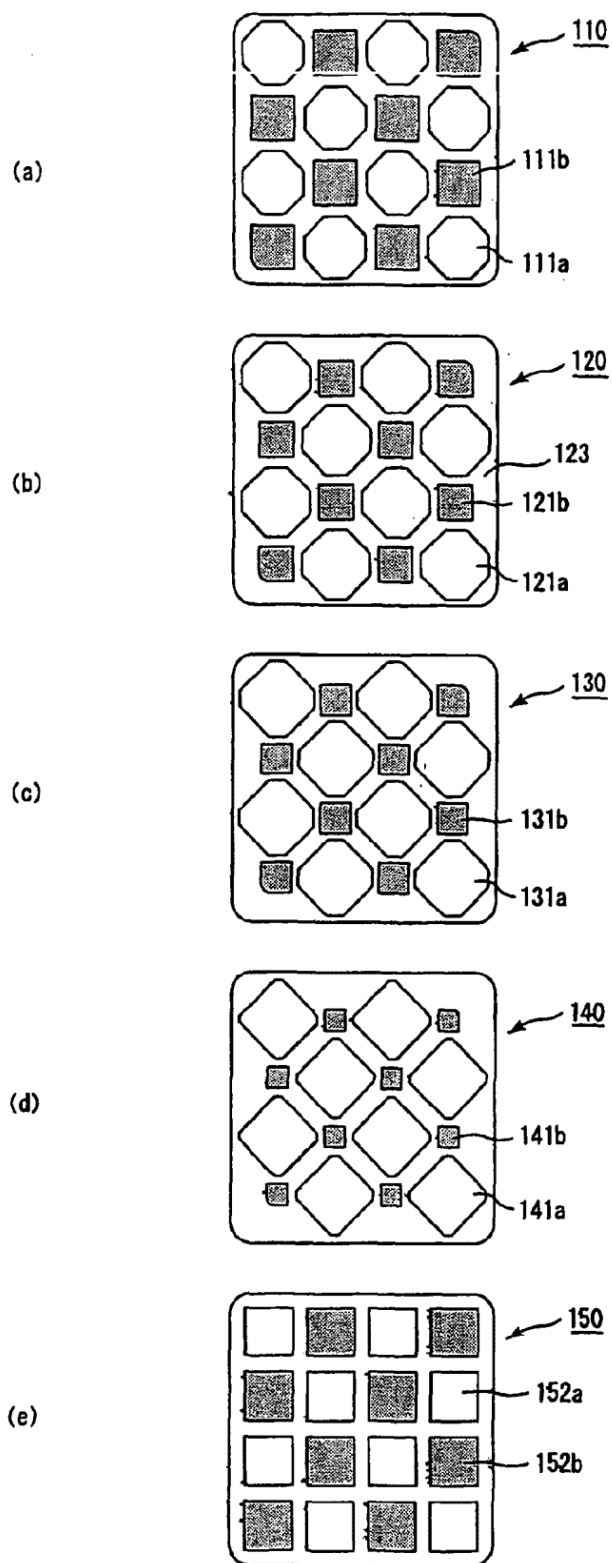


Fig. 4

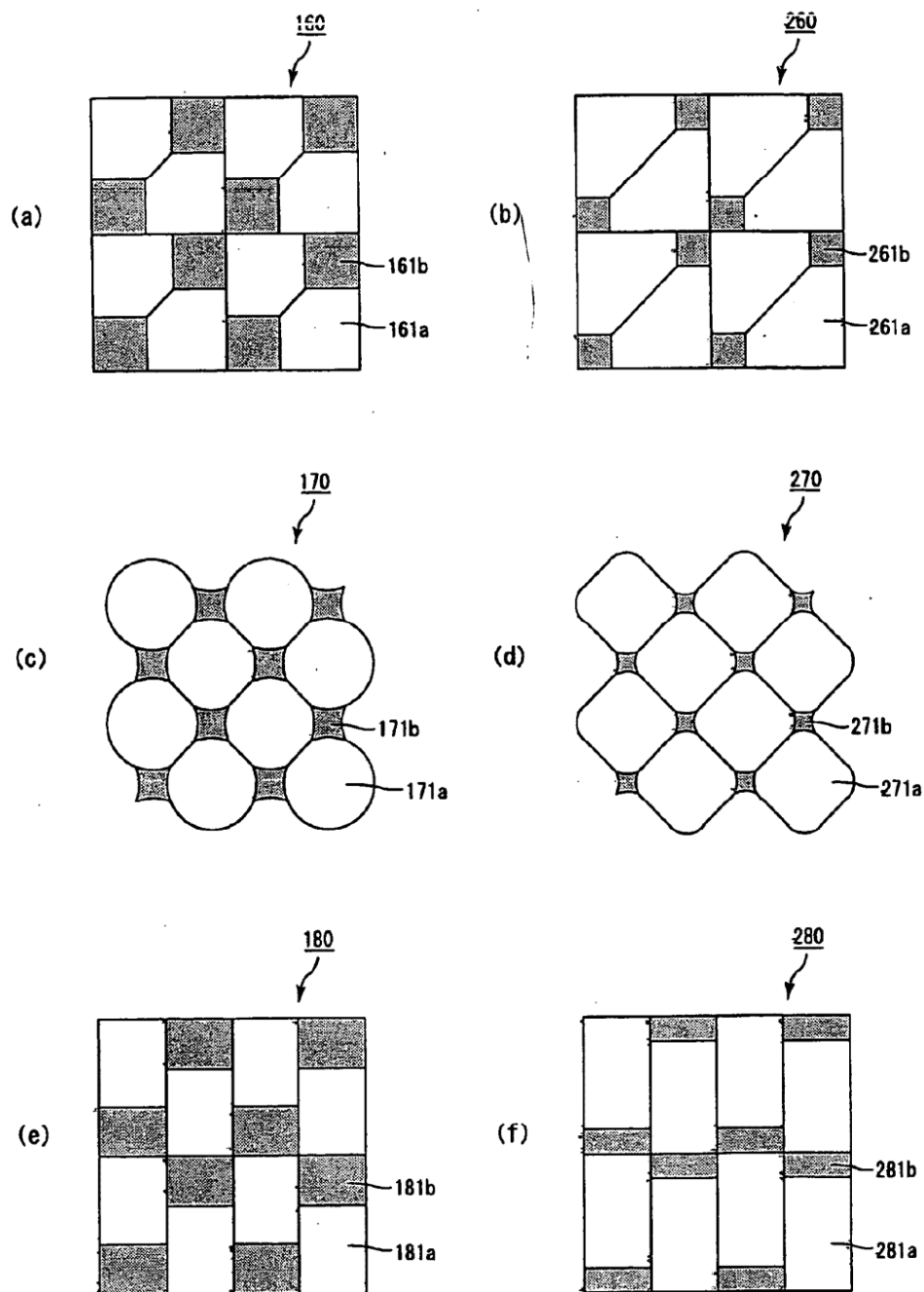


Fig. 5

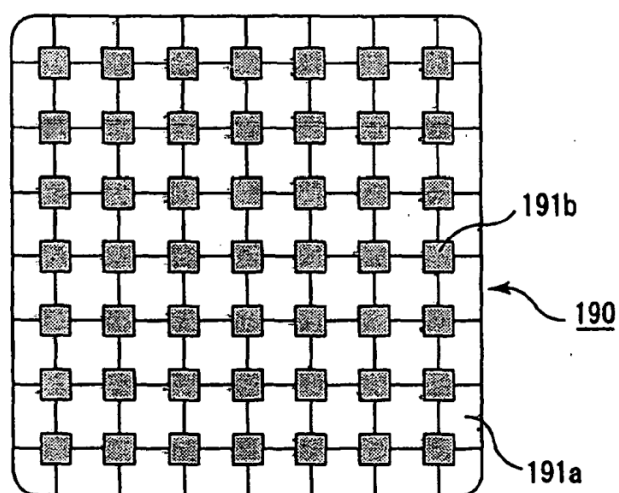


Fig. 6

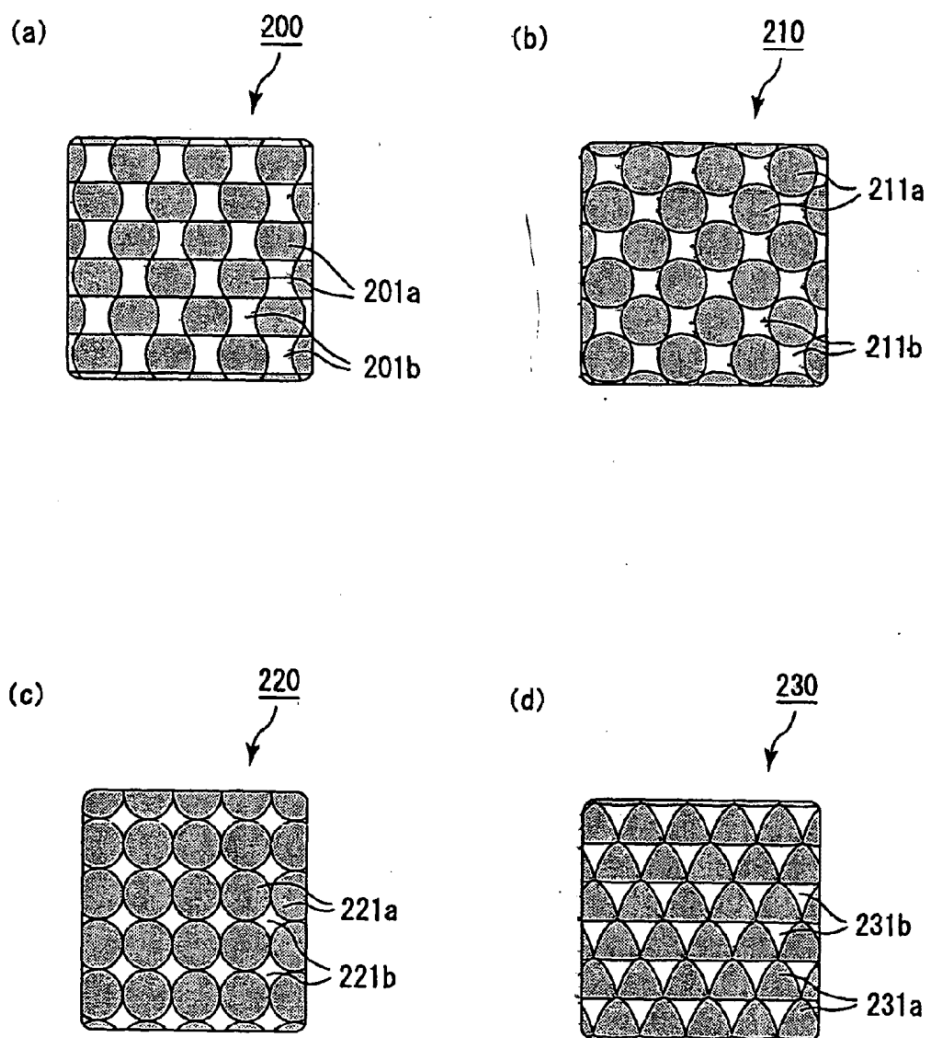


Fig. 7

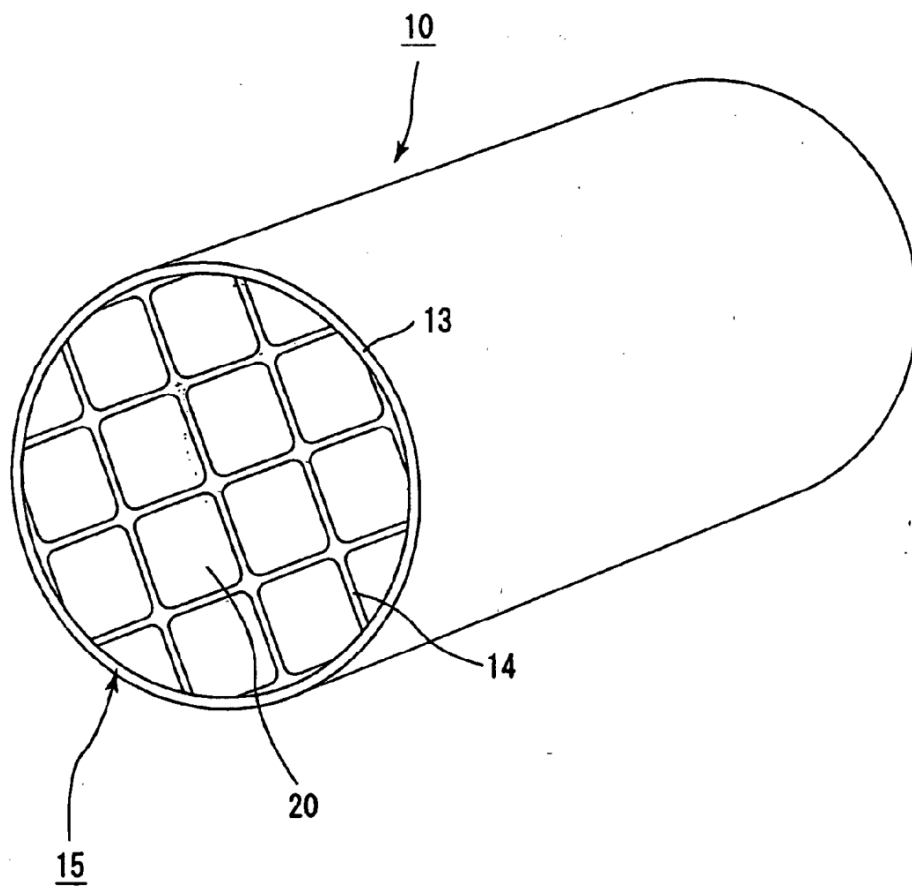


Fig. 8

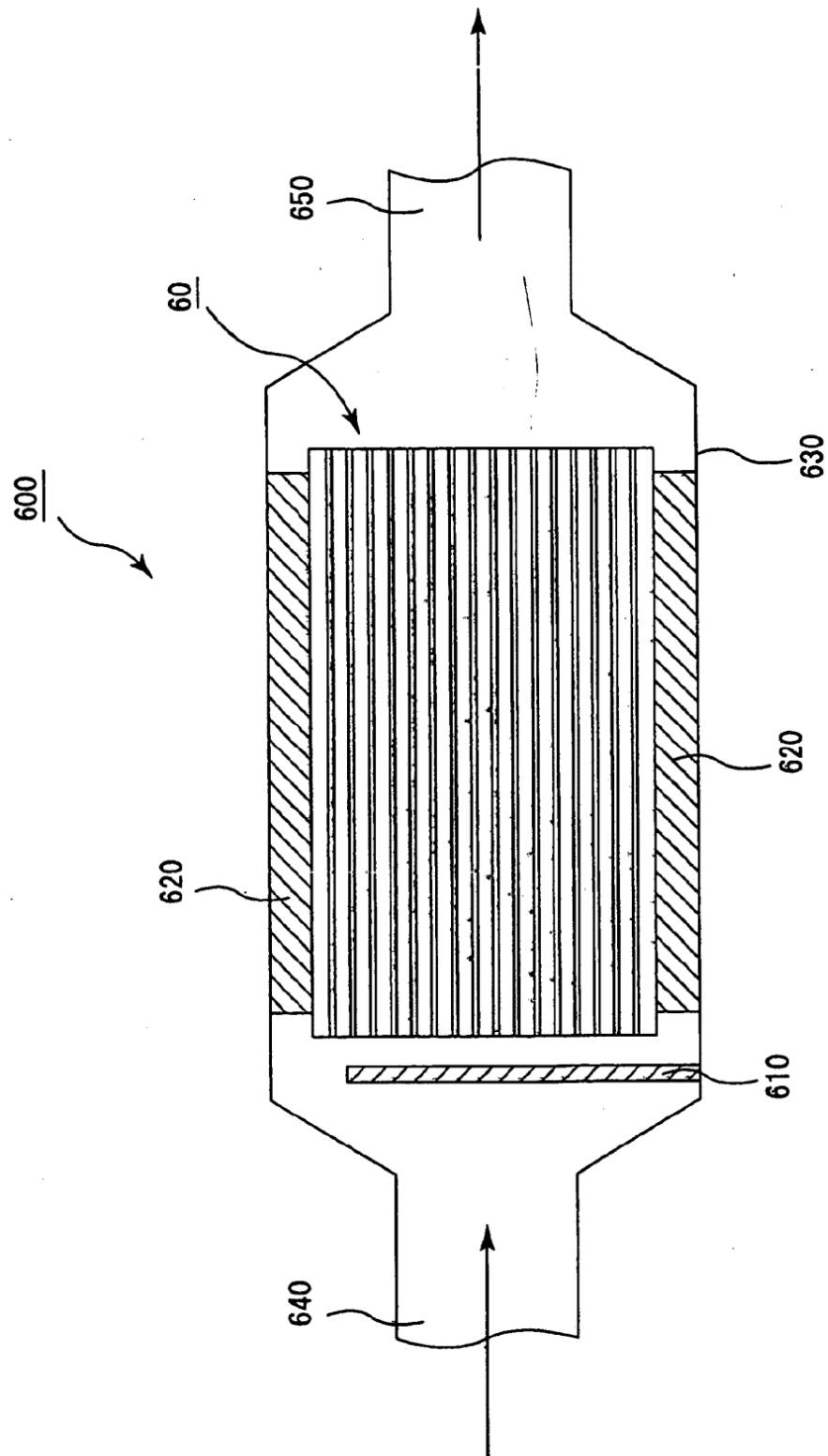


Fig. 9.

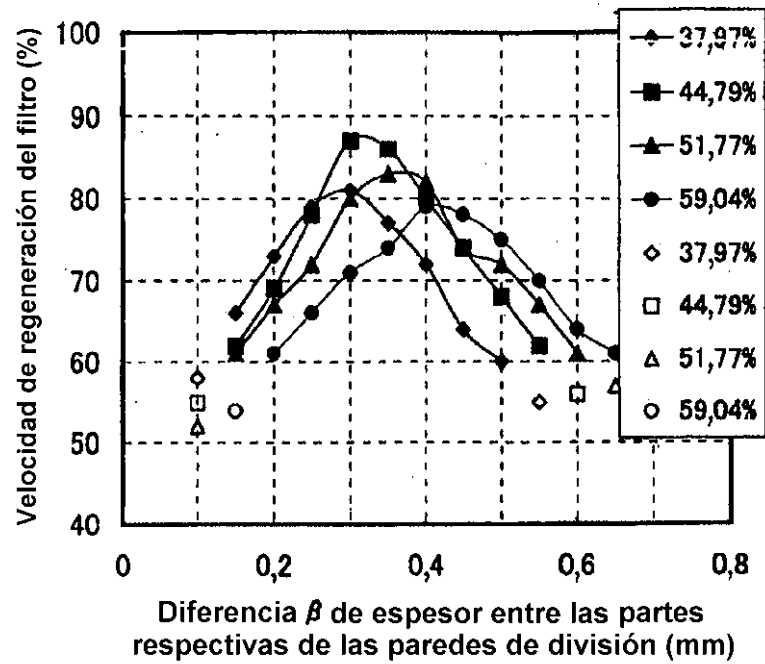


Fig. 10

