

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 701**

51 Int. Cl.:

B01D 46/24 (2006.01)

F01N 3/022 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2012 PCT/JP2012/077078**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2013 WO2013061872**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2012 E 12843713 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2772294**

54 Título: **Estructura de panel**

30 Prioridad:

28.10.2011 JP 2011237775

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

03.04.2017

73 Titular/es:

SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD (100.0%)

**27-1 Shinkawa 2-chome
Chuo-ku, Tokyo 104-8260, JP**

72 Inventor/es:

**IWASAKI, KENTARO;
KAWAUCHI, TATSURO;
YOSHINO, HAJIME y
KOMORI, TERUO**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 607 701 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Estructura de panel

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una estructura de panel usada como un filtro para purificar gases.

10 Antecedentes de la invención

10 Se usa ampliamente una estructura de panel como un filtro para purificar gases de escape de un motor de combustión interna, tal como un filtro de partículas diesel (por ejemplo, consúltese la literatura de patentes 1). Dado que el hollín quitado de los gases de escape se deposita en una estructura de panel, la regeneración del filtro se tiene que realizar quemando el hollín cada cierto período de tiempo. Para quemar el hollín, sólo hay que aligerar el hollín suministrando grandes cantidades de gases de escape de combustión a alta temperatura y quemar el hollín.

15 La estructura de panel se puede romper por el calor de combustión del hollín durante la regeneración del filtro, y así, la estructura de panel tiene que tener alta resistencia al choque térmico. La literatura de patentes 1 describe, en una estructura de panel que tiene una estructura en la que una pluralidad de partes de segmento están conectadas por una parte de conexión, la estructura de panel cuya resistencia al choque térmico se incrementa regulando la resistencia de la parte de conexión.

Lista de citas**25 Literatura de patentes**

Literatura de patentes 1: Publicación de la Solicitud de Patente japonesa número 2009-202143.

30 Literatura de patentes 2: Publicación de la Patente Internacional WO2008/066795.

Resumen de la invención**Problema técnico**

35 Los autores de la presente invención realizaron repetidos experimentos en una estructura de panel, y hallaron circunstancias donde se generaban múltiples fisuras radiales en una superficie de extremo situado hacia abajo de flujo de gas de la estructura de panel en una prueba de resistencia al choque térmico, y en condiciones más duras, estas fisuras se ampliaban y conectaban una a otra, y finalmente se formaba una fisura circular. Por ello, hay que tomar medidas para evitar la disminución del rendimiento del filtro debido a generación de las fisuras radiales.

40 La presente invención se ha realizado en vista de la materia antes descrita, y un objeto de la presente invención es proporcionar una estructura de panel capaz de suprimir la disminución del rendimiento del filtro debido a la generación de una fisura circular y capaz de suprimir la ampliación de la fisura circular.

45 Solución del problema

Con el fin de resolver el problema antes descrito, la presente invención es una estructura de panel columnar que se extiende a lo largo de un eje central, incluyendo una primera superficie de extremo y una segunda superficie de extremo que están una enfrente de otra en una dirección de extensión del eje central, y una pared divisoria que forma una pluralidad de primeros pasos de flujo y una pluralidad de segundos pasos de flujo que se extienden a lo largo del eje central, en la que los primeros pasos de flujo están abiertos en el lado de la primera superficie de extremo y obturados en el lado de la segunda superficie de extremo, los segundos pasos de flujo están obturados en el lado de la primera superficie de extremo y abiertos en el lado de la segunda superficie de extremo, la relación de abertura de la primera superficie de extremo es mayor que la relación de abertura de la segunda superficie de extremo, y la estructura de panel incluye una fila circular formada disponiendo los segundos pasos de flujo contiguos y divididos por la pared divisoria en una configuración circular según se ve desde la dirección de extensión del eje central.

60 Según la estructura de panel antes descrita, dado que se incluye la fila circular formada disponiendo los segundos pasos de flujo, que están abiertos en el lado de la segunda superficie de extremo que está hacia abajo para flujo de gas, aunque se aplique un choque térmico de cantidad superior a la aceptable de la estructura de panel durante la regeneración del filtro, en el lado de la segunda superficie de extremo, se puede inducir la destrucción no de la parte obturada o la pared divisoria en una parte distinta de la fila circular, sino la pared divisoria entre los segundos pasos de flujo en la fila circular de modo que se genere una fisura circular. Además, en la estructura de panel antes descrita, dado que el lado de la primera superficie de extremo de la fila circular está completamente obturado, si la fisura circular se genera en el lado de la segunda superficie de extremo de la fila circular y los segundos pasos de

flujo están en comunicación entre sí, no tiene lugar escape de hollín. Por lo tanto, según la estructura de panel antes descrita, se puede evitar la disminución del rendimiento del filtro debido a la generación de la fisura circular. Además, permitiendo la generación de la fisura circular en la fila circular, se dispersa el esfuerzo a aplicar por el posterior choque térmico, y por lo tanto se puede evitar la ampliación de la fisura circular. Además, según esta estructura de panel, la generación de la fisura circular puede ser inducida ideando una configuración de obturación de los pasos de flujo sin proporcionar adicionalmente un elemento de baja resistencia análogo a una estructura convencional de panel, y por lo tanto, se pueden lograr la simplificación de la configuración y la reducción del costo de la estructura de panel.

La fila circular antes descrita se puede formar de manera que rodee el eje central de la estructura de panel columnar.

Según esta configuración, dado que la fila circular en el lado de la segunda superficie de extremo puede recibir efectivamente el esfuerzo para generar la fisura circular producida por choque térmico, la generación de la fisura circular puede ser inducida de forma más fiable.

La estructura de panel antes descrita puede incluir una pluralidad de filas circulares que están adyacentes una a otra en paralelo a través de la pared divisoria.

Según esta configuración, dado que una pluralidad de filas circulares están dispuestas en paralelo una con otra, la resistencia de las filas circulares en el lado de la segunda superficie de extremo se puede hacer más baja que la de cualquier otra región, y la generación de la fisura circular se puede inducir de forma más fiable.

Con respecto a la estructura de panel antes descrita, en la sección transversal perpendicular al eje central, la media de la zona de abertura de los segundos pasos de flujo que forman la fila circular puede ser mayor que la media de la zona de abertura de los segundos pasos de flujo que no forman la fila circular.

Según esta configuración, en la sección transversal perpendicular al eje central, la media de la zona de abertura de los segundos pasos de flujo que forman la fila circular es mayor que la media de la zona de abertura de los segundos pasos de flujo que no forman la fila circular, y por lo tanto la resistencia de las filas de paso de flujo en el lado de la segunda superficie de extremo puede ser más bajo que la de cualquier otra región, y la generación de la fisura circular se puede inducir de forma más fiable.

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, se puede evitar la disminución del rendimiento del filtro debido a la generación de una fisura circular, y también se puede evitar la ampliación de la fisura circular.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es una vista en perspectiva que representa una estructura de panel según una primera realización.

[Figura 2] La figura 2 es una vista ampliada que representa una parte de una sección transversal a lo largo de un eje central de la estructura de panel.

[Figura 3] La figura 3 es una vista ampliada que representa una parte de una sección transversal perpendicular al eje central de la estructura de panel.

[Figura 4] La figura 4(a) es una vista ampliada que representa una parte de una primera superficie de extremo de la estructura de panel, y la figura 4(b) es una vista ampliada que representa una parte de una segunda superficie de extremo de la estructura de panel.

[Figura 5] La figura 5 es una vista general que representa la segunda superficie de extremo de la estructura de panel.

[Figura 6] La figura 6 es una vista parcial ampliada de la figura 5.

[Figura 7] La figura 7 es una vista general que representa una segunda superficie de extremo de una estructura de panel según una segunda realización.

[Figura 8] La figura 8 es una vista parcial ampliada de la figura 7.

Descripción de realizaciones

A continuación, realizaciones preferidas de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los

dibujos.

[Primera realización]

5 Como se representa en la figura 1, una estructura de panal 10 según la primera realización es una estructura cilíndrica que está montada en un filtro de partículas diesel o análogos y que se usa como un filtro para purificar gases de escape de un motor de combustión interna. La estructura de panal cilíndrica 10 se extiende a lo largo de un eje central CL. A continuación, la dirección de extensión del eje central CL se denominará una dirección axial central.

10 La estructura de panal 10 incluye una primera superficie de extremo 10a y una segunda superficie de extremo 10b que están una enfrente de otra en la dirección axial central, y una pared divisoria 10c que forma una pluralidad de primeros pasos de flujo Ra y una pluralidad de segundos pasos de flujo Rb que se extienden a lo largo del eje central CL.

15 La estructura de panal 10 se hace de un material cerámico poroso (por ejemplo, diámetro de poro medio de 20 μm o menos) o análogos. Los ejemplos del material cerámico usado para la estructura de panal 10 incluyen óxidos como alúmina, sílice, mullita, cordierita, vidrio, y titanato de aluminio, carburo de silicio, nitruro de silicio, y metales. El titanato de aluminio también puede contener magnesio y/o silicio.

20 La estructura de panal anterior 10 se puede obtener calcinando un cuerpo formado verde (cuerpo formado no calcinado) que será el material cerámico antes descrito y realizando un tratamiento obturador predeterminado con respecto a los pasos de flujo respectivos Ra, Rb. El cuerpo formado verde contiene polvo fuente de compuesto inorgánico que es una materia prima cerámica, un ligante orgánico tal como metil celulosa, y un agente aditivo que se añade cuando sea necesario.

25 Por ejemplo, en el caso de un cuerpo formado verde de titanato de aluminio, el polvo fuente de compuesto inorgánico contiene polvo fuente de aluminio tal como polvo de α-alúmina, y polvo fuente de titanio tal como polvo de titanio del tipo de anatasa o del tipo de rutilo, y también puede contener polvo fuente de magnesio tal como polvo de magnesia y polvo de espinelas de magnesia, y/o polvo fuente de silicio tal como polvo de óxido de silicio y frita de vidrio cuando sea necesario.

30 Los ejemplos del ligante orgánico incluyen celulosas tal como metilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxialquilmetilcelulosa, y carboximetilcelulosa de sodio; alcoholes tal como alcohol polivinílico; y lignosulfonato.

35 Los ejemplos del agente aditivo incluyen un agente de formación de poros, un lubricante, un plastificante, un dispersante, y un solvente.

40 Los ejemplos del agente de formación de poros incluyen materiales de carbono como grafito; resinas como polietileno, polipropileno, y polimetilmetacrilato; materiales vegetales como almidón, cáscara de frutos secos, cáscara de nuez, y maíz; hielo y hielo seco.

45 Los ejemplos del lubricante y el plastificante incluyen alcoholes como glicerina; ácidos grasos superiores tal como ácido caprílico, ácido láurico, ácido palmítico, ácido araquídico, ácido oleico, y ácido esteárico; estearato de metal tal como A1 estearato, y polioxialquilen alquiléter (POAAE).

50 Los ejemplos del dispersante incluyen ácidos inorgánicos tal como ácido nítrico, ácido clorhídrico, y ácido sulfúrico; ácidos orgánicos como ácido oxálico, ácido cítrico, ácido acético, ácido málico, y ácido láctico; alcoholes como metanol, etanol, y propanol; y un surfactante como amonio del ácido policarboxílico.

55 Como el solvente se puede usar, por ejemplo, alcoholes como metanol, etanol, butanol, y propanol; glicoles como propilenglicol, polipropilén glicol, y etilén glicol; agua y análogos.

60 La figura 2 es una vista ampliada que representa una parte de una sección transversal a lo largo del eje central CL de la figura 1. Como se representa en la figura 2, los pasos de flujo Ra, Rb de la estructura de panal 10 están obturados en uno del lado de la primera superficie de extremo 10a y el lado de la segunda superficie de extremo 10b. Específicamente, los primeros pasos de flujo Ra están abiertos en el lado de la primera superficie de extremo 10a y obturados en el lado de la segunda superficie de extremo 10b por un material obturador 11. Además, los segundos pasos de flujo Rb están abiertos en el lado de la segunda superficie de extremo 10b y obturados en el lado de la primera superficie de extremo 10a por un material obturador 12.

65 Con respecto a los materiales de los materiales obturadores 11, 12, se puede usar el mismo material que el cuerpo formado verde antes descrito o un material diferente. Además, para los materiales de los materiales obturadores 11, 12, se puede usar un material que no permita que los gases de escape del motor de combustión interna pasen a su través.

La estructura de panal 10 incluye la pared divisoria 10c que forma una pluralidad de primeros pasos de flujo Ra y una pluralidad de segundos pasos de flujo Rb. En otros términos, cada uno de los pasos de flujo Ra, Rb está separado por la pared divisoria 10c. La pared divisoria 10c se extiende desde la primera superficie de extremo 10a a la segunda superficie de extremo 10b a lo largo del eje central CL.

La estructura de panal 10 representada en la figura 2 está dispuesta en el paso de gases de escape de flujo del motor de combustión interna de tal manera que la primera superficie de extremo 10a esté hacia arriba para flujo de gas (más próxima al motor de combustión interna) y la segunda superficie de extremo 10b esté hacia abajo para flujo de gas. El flujo principal de los gases de escape que pasan a través de la estructura de panal 10 se indica con la flecha G.

Como indica la flecha G, los gases de escape del motor de combustión interna fluyen primero al paso de flujo Ra desde una abertura en el lado de la primera superficie de extremo 10a. Dado que el lado de la segunda superficie de extremo 10b del primer paso de flujo Ra está obturado, el gas que ha fluído al primer paso de flujo Ra pasa a través de la pared divisoria 10c y fluye al segundo paso de flujo Rb. Cuando el gas pasa a través de la pared divisoria 10c, el hollín o análogos en el gas es atrapado. El gas que ha fluído al segundo paso de flujo Rb sale de la estructura de panal 10 a través de una abertura en el lado de la segunda superficie de extremo 10b. Consiguientemente, los gases purificados son descargados por el lado de la segunda superficie de extremo 10b de la estructura de panal 10.

A continuación se describirán las formas en sección transversal del primer paso de flujo Ra y el segundo paso de flujo Rb. La figura 3 es una vista ampliada que representa una parte de una sección transversal perpendicular al eje central CL de la estructura de panal 10. La figura 4(a) es una vista ampliada que representa una parte de la primera superficie de extremo 10a de la estructura de panal 10, y la figura 4(b) es una vista ampliada que representa una parte de la segunda superficie de extremo 10b.

Como se representa en la figura 3 y la figura 4, la sección transversal perpendicular al eje central CL de la estructura de panal 10 tiene una estructura reticular que forma los pasos de flujo Ra, Rb en forma hexagonal por la pared divisoria 10c. La forma anterior de la estructura de panal 10 se forma por extrusión integral excepto con respecto a los materiales obturadores 11, 12, y los pasos de flujo Ra, Rb se extienden en la dirección axial central manteniendo al mismo tiempo una forma en sección transversal constante sin deformación durante el proceso.

Los ejemplos de las formas en sección transversal de los primeros pasos de flujo Ra y los segundos pasos de flujo Rb incluyen una forma hexagonal regular y una forma hexagonal ordenada (por ejemplo, una forma hexagonal compuesta de un lado largo que tiene la misma longitud con un lado de la forma hexagonal regular adyacente en la sección transversal del paso de flujo y un lado corto que es de longitud más corta que el lado largo). Es decir, la estructura de panal 10 tiene una estructura de celdas asimétrica (estructura reticular asimétrica) con pasos de flujo que tienen diferentes formas en sección transversal.

Específicamente, los primeros pasos de flujo Ra tienen la forma hexagonal ordenada en sección transversal. En contraposición, los segundos pasos de flujo Rb están divididos en dos tipos de pasos de flujo Rb1, Rb2 que tienen diferentes formas en sección transversal. Los segundos pasos de flujo Rb1 tienen la forma hexagonal regular en sección transversal, y los segundos pasos de flujo Rb2 tienen la forma hexagonal ordenada en sección transversal que es la misma que la de los primeros pasos de flujo Ra. Se ha de indicar que los segundos pasos de flujo Rb2 no se representan en la figura 3 y la figura 4.

En la sección transversal perpendicular al eje central CL de la estructura de panal 10, los primeros pasos de flujo Ra (y los segundos pasos de flujo Rb2) que tienen la forma hexagonal ordenada en sección transversal están dispuestos de manera que rodeen los pasos de flujo Rb1 que tienen la forma hexagonal regular en sección transversal. En la estructura de panal 10, el número de primeros pasos de flujo Ra es mayor que el de los segundos pasos de flujo Rb en la disposición anterior. Así, la relación de abertura en la primera superficie de extremo 10a (la relación de la zona de abertura de los primeros pasos de flujo Ra a la zona total de la primera superficie de extremo 10a) es mayor que la relación de abertura en la segunda superficie de extremo 10b (la relación de la zona de abertura de los segundos pasos de flujo Rb a la zona total de la segunda superficie de extremo 10b). De esta manera, haciendo mayor la relación de abertura en la primera superficie de extremo 10a en el lado hacia arriba de los gases, se puede evitar la generación de pérdida de presión de los gases de escape en la estructura de panal 10.

A continuación se describirá una fila circular W incluida en la estructura de panal 10. La figura 5 es una vista general que representa la segunda superficie de extremo 10b, y la figura 6 es una vista parcial ampliada de la figura 5. Como se representa en la figura 5 y la figura 6, la estructura de panal 10 incluye la fila circular W que forma una forma circular (forma hexagonal regular) según se ve desde la dirección axial central. La fila circular W se ha formado de manera que rodee el eje central CL como el centro. Se ha de indicar que la forma de la fila circular W no tiene que ser necesariamente una forma hexagonal regular. Por ejemplo, puede ser un círculo, otros polígonos tal como un tetragono, o análogos en la medida en que sea una forma anular cerrada formada combinando líneas rectas y líneas curvas.

La fila circular W está compuesta por los segundos pasos de flujo Rb1 que tienen la forma hexagonal regular en sección transversal y los segundos pasos de flujo Rb2 que tienen la forma hexagonal ordenada en sección transversal. La fila circular W se ha formado disponiendo los segundos pasos de flujo Rb1, Rb2 contiguos y divididos por la pared divisoria 10c en una configuración circular (configuración regular hexagonal). Según tal configuración, en la fila circular W se puede disponer intencionadamente una parte que tiene una relación de abertura más alta y resistencia más débil en comparación con una parte de la segunda superficie de extremo 10b distinta de la fila circular W (una parte como se representa en la figura 4(b)).

Como se representa en la figura 6, la fila circular W de la estructura de panal 10 según la primera realización puede estar dividida en una fila circular de fila única (una fila que tiene una anchura de un paso de flujo) Wa, Wb, Wc. En otros términos, la fila circular W está compuesta por las filas paralelas circulares Wa, Wb, Wc. De esta manera, constituyendo la fila circular W con una pluralidad de filas circulares Wa, Wb, Wc, la resistencia se puede reducir más.

Según la estructura de panal antes descrita 10 según la primera realización, dado que se incluye la fila circular W formada disponiendo los segundos pasos de flujo Rb, que están abiertos en el lado de la segunda superficie de extremo 10b que está hacia abajo para flujo de gas, aunque se aplique un choque térmico de una cantidad superior a la aceptable de la estructura de panal 10 durante la regeneración del filtro, en el lado de la segunda superficie de extremo 10b, se puede inducir que se destruya primero no la parte obturada o la pared divisoria en una parte distinta de la fila circular W sino la pared divisoria entre los segundos pasos de flujo Rb en la fila circular W de modo que se genere una fisura circular. Además, en la estructura de panal 10, dado que el lado de la primera superficie de extremo 10a de la fila circular W está completamente obturado, si la fisura circular se genera en el lado de la segunda superficie de extremo 10b de la fila circular W y los segundos pasos de flujo Rb1, Rb2 están en comunicación entre ellos, no tiene lugar escape de hollín. Por lo tanto, según la estructura de panal 10, se puede evitar la disminución del rendimiento del filtro debido a generación de la fisura circular.

Además, en la estructura de panal 10, permitiendo la generación de la fisura circular en la fila circular W, el esfuerzo a aplicar por posterior choque térmico se puede dispersar, y por lo tanto, se puede evitar la ampliación de la fisura circular. Además, según la estructura de panal 10, la generación de la fisura circular se puede inducir ideando una configuración de obturación de los pasos de flujo sin proporcionar adicionalmente un elemento de baja resistencia análogo a una estructura convencional de panal, y por lo tanto, se puede lograr una simplificación de la configuración y una reducción del costo de la estructura de panal.

Además, dado que la estructura de panal 10 incluye una pluralidad de filas circulares Wa, Wb, Wc que son adyacentes una a otra en paralelo a través de la pared divisoria 10c, se puede formar intencionadamente una región circular que tiene baja resistencia en el lado de la segunda superficie de extremo 10b, y la generación de la fisura circular se puede inducir de forma más fiable.

Además, dado que la fila circular W se ha formado de manera que el eje central CL en la estructura de panal 10, la fila circular W en el lado de la segunda superficie de extremo 10b puede recibir efectivamente un esfuerzo para generar la fisura circular producida por choque térmico, y se puede inducir la generación de la fisura circular de forma más fiable.

Además, en la estructura de panal 10, adoptando la estructura celular asimétrica representada en la figura 3, una zona de filtro por unidad de volumen del filtro se puede hacer mayor en comparación con una estructura celular simétrica, y así se puede disminuir la pérdida de presión debida al filtro, y se puede mejorar el consumo de combustible de un motor de combustión interna en el que se aplica la estructura de panal 10.

[Segunda realización]

Una estructura de panal 20 según la segunda realización es diferente de la estructura de panal 10 según la primera realización en que se ha formado una primera fila circular W1, una segunda fila circular W2, y filas de paso de flujo radial W3 y se incluyen segundos pasos de flujo Rb3. Se ha de indicar que las partes correspondientes a las de la primera realización se indican con números de referencia correspondientes y se omite la descripción duplicada.

La figura 7 es una vista general que representa una segunda superficie de extremo 20b de la estructura de panal 20 según la segunda realización. Como se representa en la figura 7, la estructura de panal 20 según la segunda realización incluye dos filas circulares W1, W2. Las filas circulares W1, W2 están formadas en forma hexagonal regular de manera que rodeen el eje central CL como el centro. La primera fila circular W1 se ha formado en el lado más interior que la segunda fila circular W2.

La figura 8 es una vista parcial ampliada de la figura 7. Como se representa en la figura 8, la primera fila circular W1 y la segunda fila circular W2 se han formado disponiendo los segundos pasos de flujo Rb3 contiguos y divididos por la pared divisoria 20c en una configuración circular (configuración regular hexagonal). La primera fila circular W1 y la segunda fila circular W2 incluyen los segundos pasos de flujo Rb3 de los segundos pasos de flujo Rb que están abiertos en el lado de la segunda superficie de extremo 20b.

El segundo paso de flujo Rb3 es un paso de flujo en el que la zona de abertura en la sección transversal perpendicular al eje central CL es mayor en comparación con la zona de abertura del segundo paso de flujo Rb1. Es decir, en la sección transversal perpendicular al eje central CL, la zona de abertura del segundo paso de flujo Rb3 es mayor que la zona de abertura del segundo paso de flujo Rb1. El segundo paso de flujo Rb3 tiene una forma en sección transversal formada combinando un segundo paso de flujo Rb1 y cuatros segundos pasos de flujo Rb2 a su alrededor, los cuales se representan en la figura 6. Se ha de indicar que la forma en sección transversal del segundo paso de flujo Rb3 no se limita a la descrita anteriormente.

Según la estructura de panal antes descrita 20 según la segunda realización, justo de forma análoga a la estructura de panal 10 según la primera realización, la generación de la fisura circular se puede inducir en la primera fila circular W1 y la segunda fila circular W2, la disminución del rendimiento del filtro debido a la generación de la fisura circular se puede evitar. Además, permitiendo la generación de la fisura circular en las filas circulares W1, W2, el esfuerzo a aplicar por el posterior choque térmico se puede dispersar, y por lo tanto la ampliación de la fisura circular se puede evitar.

Además, dado que las filas circulares W1, W2 incluyen los segundos pasos de flujo Rb3 que tienen una gran zona de abertura, la media de la zona de abertura de los segundos pasos de flujo Rb que forman las filas circulares W1, W2 es mayor que la media de la zona de abertura de los segundos pasos de flujo Rb que no forman las filas circulares W1, W2. La media de la zona de abertura de los segundos pasos de flujo Rb que forman las filas circulares W1, W2 significa la zona media obtenida dividiendo la suma de la zona de abertura de todos los segundos pasos de flujo Rb en las filas circulares W1, W2 por el número de los pasos de flujo. De la misma manera, la media de la zona de abertura de los segundos pasos de flujo Rb que no forman las filas circulares W1, W2 significa la zona media obtenida dividiendo la suma de la zona de abertura de todos los segundos pasos de flujo Rb que no forman las filas circulares W1, W2 por el número de los pasos de flujo. Consiguientemente, en la estructura de panal 20, las relaciones de abertura de las filas circulares W1, W2 son grandes y la resistencia se puede reducir más, y así la generación de la fisura circular se puede inducir de forma más fiable.

Además, la estructura de panal 20 según la segunda realización incluye una pluralidad de filas de paso de flujo W3 que están situadas radialmente con el eje central CL como el centro. Las filas de paso de flujo W3 están formadas extendiéndose desde respectivos vértices de la forma hexagonal regular de la segunda fila circular W2 hacia la periferia exterior de la estructura de panal 20. De la misma manera que la primera fila circular W1 y la segunda fila circular W2, estas filas de paso de flujo W3 también están compuestas por los segundos pasos de flujo Rb3 que tienen una zona de abertura grande.

Según la estructura de panal 20 que tiene tal configuración, aunque se aplique un choque térmico superior a una cantidad aceptable de la estructura de panal 20 y se aplique un esfuerzo capaz de generar una fisura radial durante la regeneración del filtro, se puede inducir que se genere una fisura radial en el lado de la segunda superficie de extremo 20b de las filas de paso de flujo W3. Además, en la estructura de panal 20, dado que el lado de una primera superficie de extremo 20a de las filas de paso de flujo W3 está completamente obturado, si la fisura radial se genera en el lado de la segunda superficie de extremo 20b de las filas de paso de flujo W3, no tiene lugar escape de hollín y la disminución del rendimiento del filtro debida a generación de la fisura radial se puede evitar. Además, permitiendo la generación de la fisura radial en las filas de paso de flujo W3, el esfuerzo a aplicar por el posterior choque térmico se puede dispersar, y por lo tanto, la ampliación de la fisura radial se puede evitar.

Hasta ahora, se han descrito las realizaciones de la presente invención, pero la presente invención no se limita a las respectivas realizaciones antes descritas. Por ejemplo, las posiciones, los tamaños, las formas y análogos de las filas circulares W, W1 W2 y las filas de paso de flujo W3 no se limitan a las descritas anteriormente. Las filas circulares W, W1, W2 no se tienen que formar necesariamente con el eje central CL de la estructura de panal 10 como el centro, el eje central CL se puede desviar del centro de las filas circulares W, W1, W2, y las filas circulares W, W1, W2 se pueden formar de modo que no rodeen el eje central CL. Las posiciones, los tamaños, las formas y análogos de las filas circulares W, W1, W2 y las filas de paso de flujo W3 se pueden poner, por ejemplo, según una región donde tienda a generarse una fisura en varias estructuras de panal.

Además, las formas en sección transversal de los primeros pasos de flujo Ra y los segundos pasos de flujo Rb no se limitan a las descritas anteriormente. Además, las estructuras en sección transversal de las estructuras de panal 10, 20 no se limitan a la estructura de celdas asimétrica y pueden ser la estructura de celdas simétrica compuesta de pasos de flujo que tienen la misma forma en sección transversal. Además, las estructuras de panal 10, 20 no se tienen que formar necesariamente por extrusión integral y se pueden formar en una estructura de segmentos.

Aplicabilidad industrial

La presente invención se puede aplicar como una estructura de panal capaz de suprimir la disminución del rendimiento del filtro debida a generación de una fisura circular y capaz de suprimir la ampliación de la fisura circular.

Lista de signos de referencia

5 10, 20: estructura de panal, 10a, 20a: primera superficie de extremo, 10b, 20b: segunda superficie de extremo, 10c, 20c: pared divisoria, 11: material obturador, 12: material obturador, CL: eje central, Ra: primer paso de flujo, Rb: segundo paso de flujo, Rb1: segundo paso de flujo (forma hexagonal regular), Rb2: segundo paso de flujo (forma hexagonal ordenada), Rb3: segundo paso de flujo (sección transversal amplificada), W, Wa a Wc: fila circular, W1: primera fila circular, W2: segunda fila circular, W3: fila de paso de flujo.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de panal columnar (10, 20) que se extiende a lo largo de un eje central (CL), incluyendo:

5 una primera superficie de extremo (10a, 20a) y una segunda superficie de extremo (10b, 20b) que están una enfrente de otra en una dirección de extensión del eje central (CL) y están dispuestas de tal manera que el flujo principal de gases de escape pase a través de la estructura de panal desde la primera superficie de extremo (10a, 20a) a la segunda superficie de extremo (10b, 20b); y

10 una pared divisoria (10c, 20c) que forma una pluralidad de primeros pasos de flujo (Ra) y una pluralidad de segundos pasos de flujo (Rb) que se extienden a lo largo del eje central (CL), donde

15 los primeros pasos de flujo (Ra) están abiertos en un lado de la primera superficie de extremo (10a, 20a) y obturados en un lado de la segunda superficie de extremo (10b, 20b), los segundos pasos de flujo (Rb) están obturados en el lado de la primera superficie de extremo (10a, 20a) y abiertos en el lado de la segunda superficie de extremo (10b, 20b),

20 la relación de abertura de la primera superficie de extremo (10a, 20a) es mayor que la relación de abertura de la segunda superficie de extremo (10b, 20b), **caracterizada porque** la estructura de panal incluye una fila circular (W) formada disponiendo los segundos pasos de flujo (Rb) contiguos y divididos por la pared divisoria (10c, 20c) en una configuración circular según se ve desde la dirección de extensión del eje central, donde, en una sección transversal perpendicular al eje central (CL), la media de una zona de abertura de los segundos pasos de flujo (Rb) que forman la fila circular (W) es mayor que la media de una zona de abertura de los segundos pasos de flujo (Rb) que no forman la fila circular (W).

25 2. La estructura de panal según la reivindicación 1, donde la fila circular (W) se ha formado de manera que rodee el eje central (CL).

30 3. La estructura de panal según la reivindicación 1 o 2, incluyendo una pluralidad de las filas circulares (W) que son adyacentes y paralelas una a otra a través de la pared divisoria.

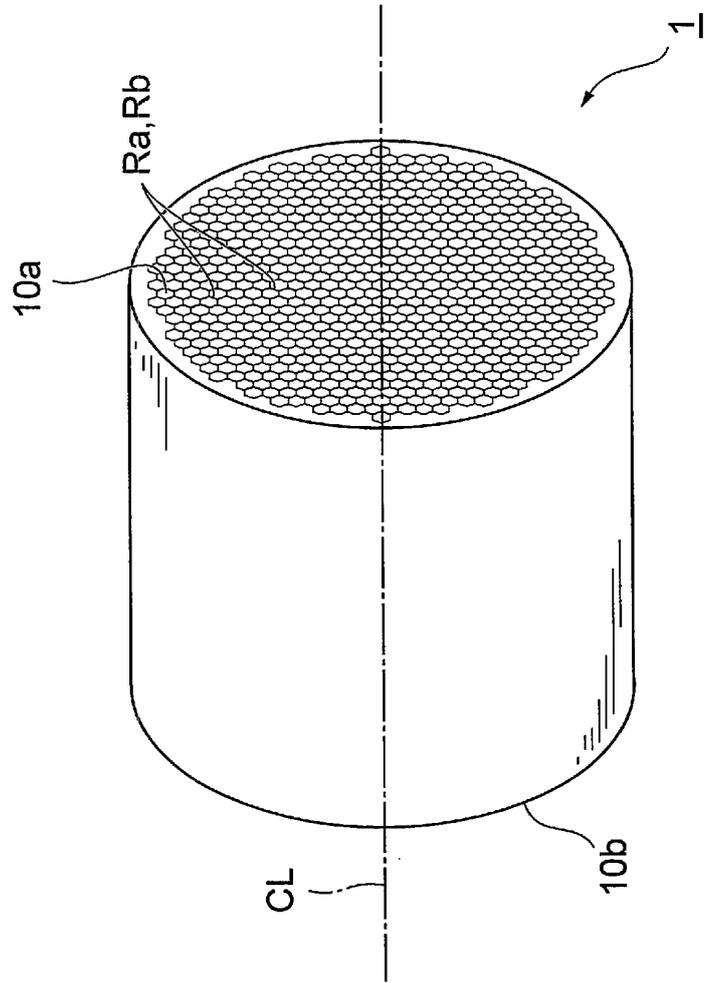


Fig.1

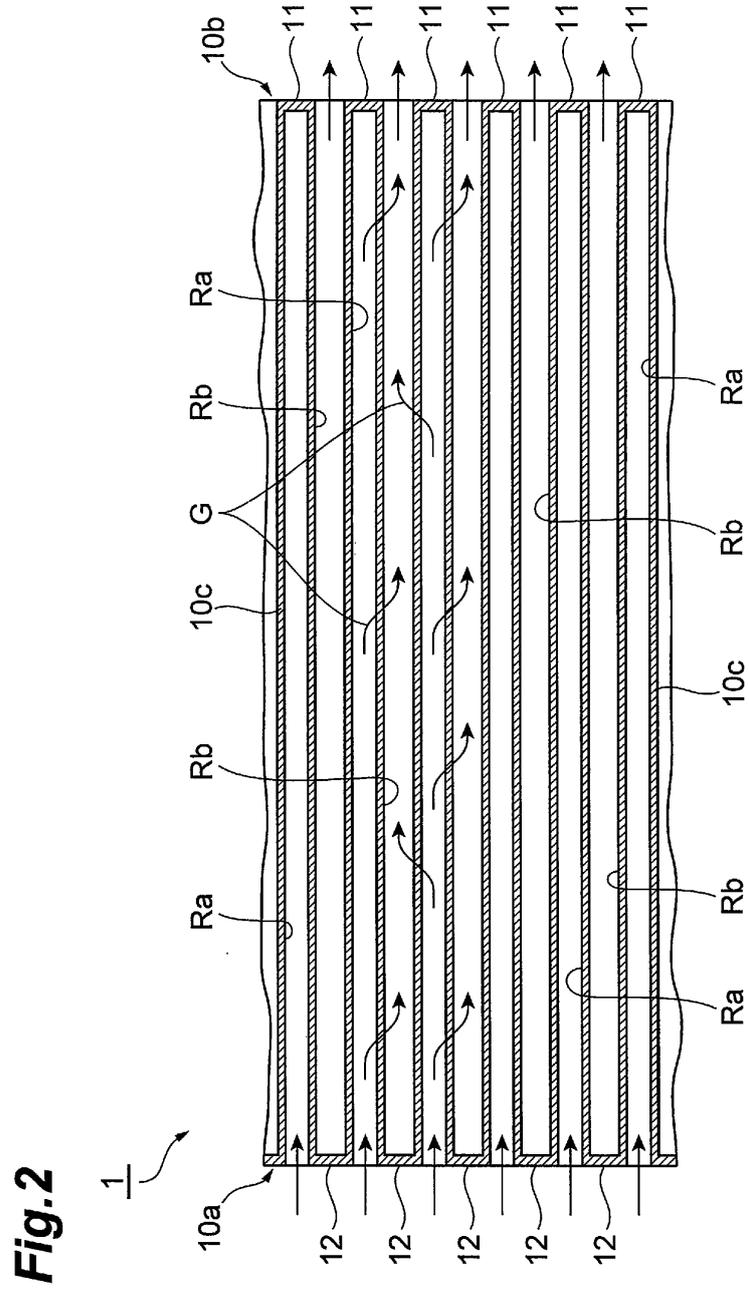


Fig.3

$\frac{1}{\curvearrowright}$

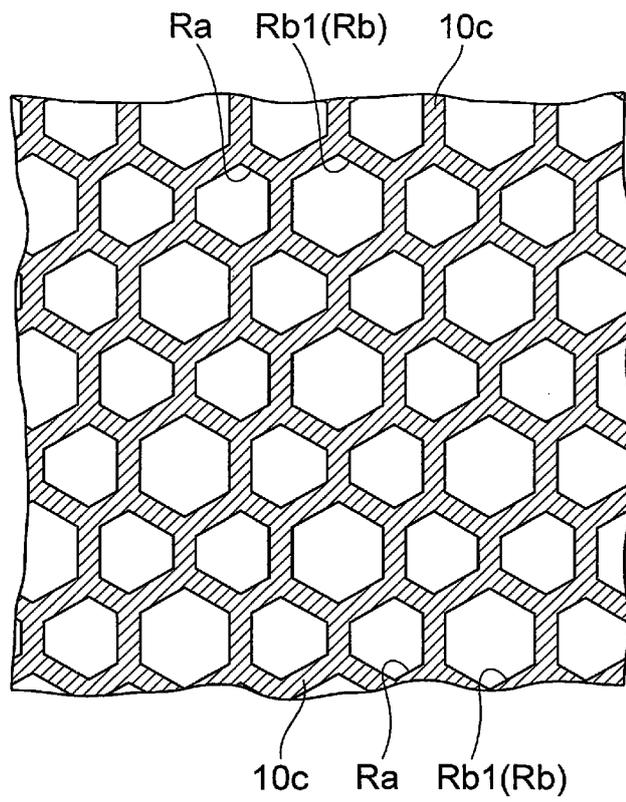


Fig.4

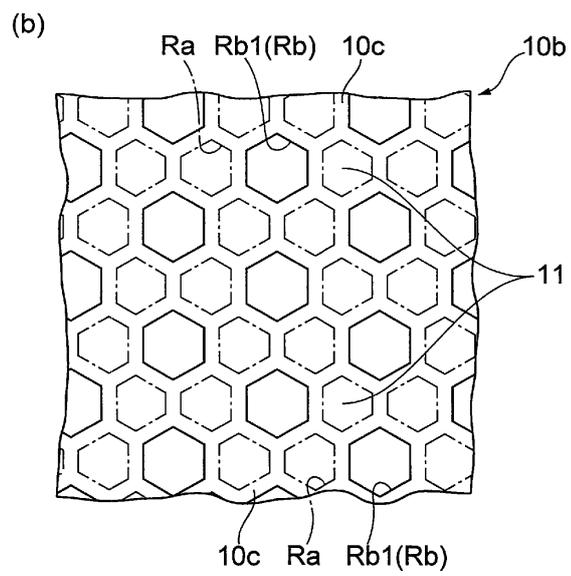
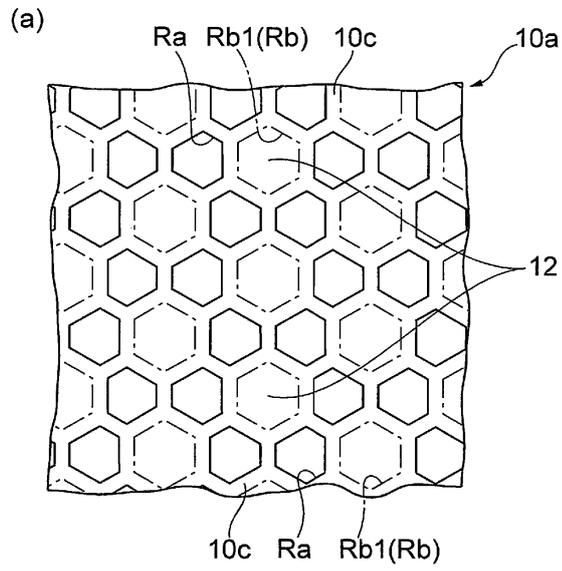


Fig.5

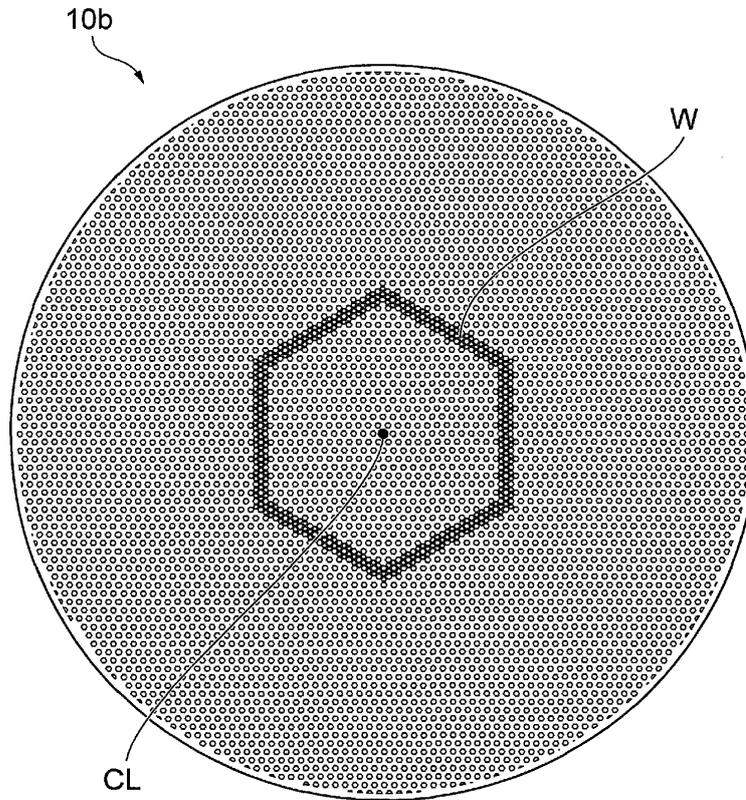


Fig.6

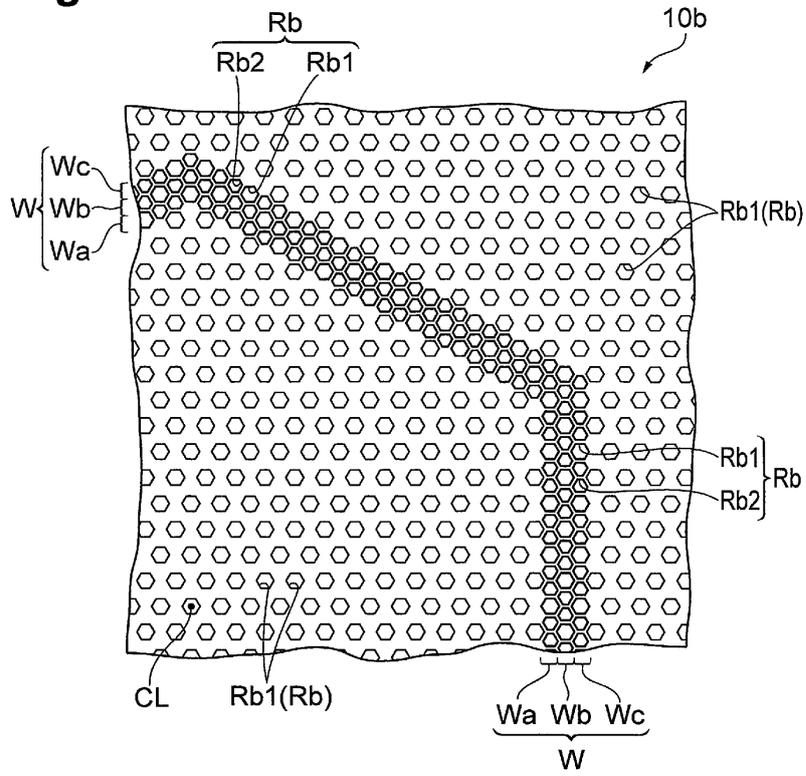


Fig.7

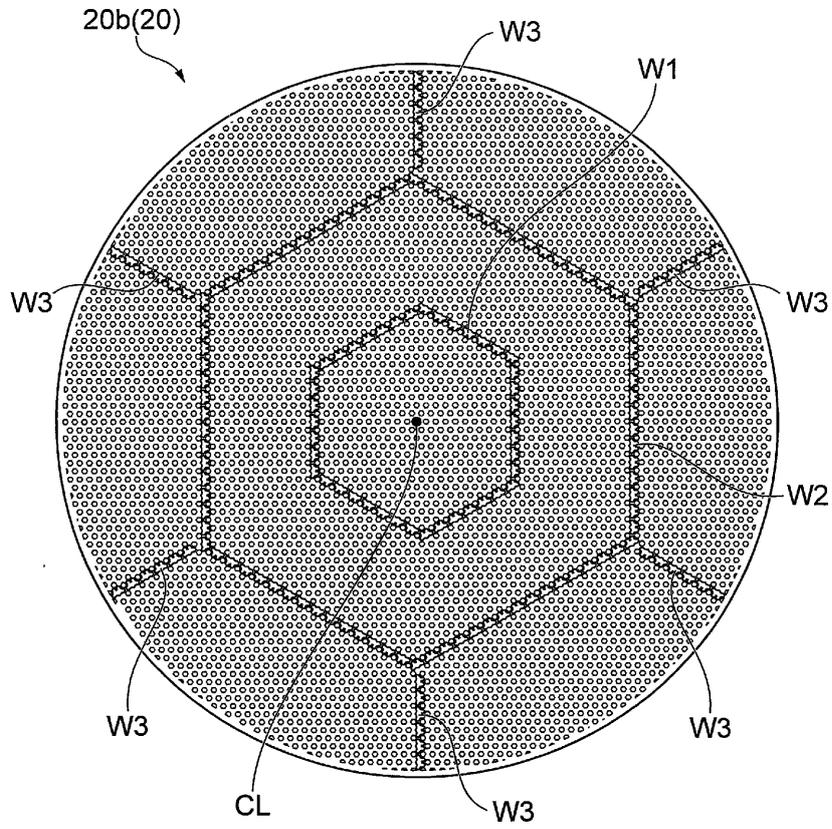


Fig.8

