

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 548**

51 Int. Cl.:

B01J 35/04 (2006.01)
B01D 53/86 (2006.01)
B01J 23/46 (2006.01)
B01J 32/00 (2006.01)
F01N 3/24 (2006.01)
F01N 3/28 (2006.01)
B01J 23/89 (2006.01)
B01J 37/02 (2006.01)
B01D 53/94 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2009 E 09706168 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015 EP 2255879**

54 Título: **Catalizador sobre soporte metálico con perforaciones para la purificación de gases de escape**

30 Prioridad:

30.01.2008 JP 2008019223

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

24.04.2015

73 Titular/es:

**CATALER CORPORATION (100.0%)
7800, Chihama Kakegawa-shi
Shizuoka 437-1492, JP**

72 Inventor/es:

**MURAWAKI, KEISUKE;
SHIRAHATA, JUNYA y
KATOU, YASUO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 534 548 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

Catalizador sobre soporte metálico con perforaciones para la purificación de gases de escape

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un catalizador sobre soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal para limpiar un gas de escape emitido por motores de combustión interna y un soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal para limpiar un gas de escape, que se puede usar apropiadamente para el catalizador.

Antecedentes de la técnica

10 Las normas sobre gases de escape se intensifican año tras año en los respectivos países y con la reciente y creciente preocupación por la conservación del medio ambiente, se espera que tales normas se vuelvan más estrictas en el futuro. Convencionalmente, para proporcionar un catalizador de alto rendimiento que tenga un excelente poder de limpieza del gas de escape, se realiza generalmente no solo la mejora del rendimiento del catalizador cambiando la combinación o similares de los componentes catalíticos activos, esto es, metales nobles, sino también la alta carga de un metal noble sobre un soporte del catalizador.

15 Sin embargo, la formulación de alto rendimiento de un catalizador causa un incremento de la cantidad de un metal noble usado o un crecimiento del tamaño del catalizador, que conduce a un incremento del peso del catalizador y adicionalmente provoca un problema de elevación de costes.

20 Además, el precio de un metal noble tiende a elevarse cada año. Por consiguiente, el desarrollo de un soporte o catalizador capaz de mejorar el poder de limpieza de gas de escape sin incrementar la cantidad de metal noble cargado se está efectuando agresivamente en los últimos años. Por ejemplo, Kokai (publicación de patente japonesa sin examinar) No. 5-195763 describe un tándem soporte catalizador metálico en el que dos cuerpos con estructura de celdillas en forma de panal se disponen en tándem con espaciado en una carcasa exterior y el sitio de acoplamiento del soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal en el lado aguas abajo de la carcasa exterior viene a parar al extremo de entrada del soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal en el lado aguas abajo, mejorando por ello el poder de limpieza del gas de escape sin incrementar la cantidad de metal noble cargado.

25 El documento EP 0705962 A1 describe un conversor catalítico de cuerpo con estructura de celdillas en forma de panal que llega a la temperatura de activación rápidamente, comprendiendo el cuerpo con estructura de celdillas en forma de panal una lámina metálica plana, una lámina metálica corrugada superpuesta sobre la lámina plana para proporcionar pasajes de gas axiales a lo largo de los que puede fluir el gas de escape. El documento WO 2004/022937 describe un cuerpo metálico con estructura de celdillas en forma de panal a través del que puede fluir gas de escape a través de una pluralidad de aberturas en las capas de lámina metálica.

Descripción de la invención

35 Con respecto al catalizador metálico (estructura de celdillas en forma de panal) convencional, como se describe en Kokai No. 5-195763, se describen varios catalizadores centrados en una turbulencia generada en un soporte. Sin embargo, los catalizadores de metal (estructura de celdillas en forma de panal) convencionales fallan en hacer uso totalmente de la turbulencia generada en un soporte y en la mejora de la capacidad de limpieza del gas de escape, se considera que aún hay espacio para la mejora. Además, en el catalizador metálico (estructura de celdillas en forma de panal) descrito en la publicación de patente mencionada anteriormente, se deben disponer dos cuerpos con estructura de celdillas en forma de panal en una carcasa exterior y esto es incómodo desde el punto de vista de la producción.

40 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un catalizador metálico con estructura de celdillas en forma de panal para limpiar un gas de escape, que es más excelente en el poder de limpieza del gas de escape que nunca, y un soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal apropiadamente utilizable para el catalizador metálico con estructura de celdillas en forma de panal.

45 Después de una cuidadosa consideración, los presentes inventores han encontrado que cuando se usa un cuerpo con estructura de celdillas en forma de panal compuesto de una lámina metálica que tiene perforaciones abiertas con una proporción de agujeros específica, se puede asegurar un excelente poder de limpieza con el mismo volumen de estructura de celdillas en forma de panal y la misma cantidad de metal noble que los catalizadores convencionales manteniendo la durabilidad como catalizador. Este hallazgo condujo a la presente invención.

50 Además, los presentes inventores han realizado estudios del flujo que pasa a través del cuerpo con estructura de celdillas en forma de panal, como resultado, se ha hecho evidente que el flujo de gas de escape es probable que se vuelva turbulento en la vecindad de los lados aguas arriba y aguas abajo del cuerpo con estructura de celdillas en forma de panal en lugar de en la región media. En vista de este resultado, se obtuvo un catalizador de limpieza de gas de escape más mejorado en la resistencia y poder de limpieza del gas de escape que el catalizador anterior

concentrando la parte de perforaciones en las regiones aguas arriba y aguas abajo sin proporcionar perforaciones en la región media.

Esto es, la presente invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

Efectos de la invención

- 5 Según la presente invención, se puede proporcionar un catalizador metálico con estructura de celdillas en forma de panal para limpiar un gas de escape, que es más excelente en el poder de limpieza de gas de escape que nunca, y un soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal apropiadamente utilizable para el catalizador metálico con estructura de celdillas en forma de panal.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La Fig. 1 ilustra un ejemplo de una lámina plana en la que se proporcionan perforaciones con un dibujo de agujeros redondos escalonados 60°.

La Fig. 2 ilustra la vista de un corte transversal de un soporte metálico perforado.

La Fig. 3 ilustra los resultados de una comparación del porcentaje de conversión de HC (%) entre catalizadores de los Ejemplos 1 a 7 y los Ejemplos Comparativos 1 a 4.

- 15 La Fig. 4 ilustra los resultados de una comparación del porcentaje de conversión de CO (%) entre catalizadores de los Ejemplos 1 a 7 y los Ejemplos Comparativos 1 a 4.

La Fig. 5 ilustra los resultados de una comparación del porcentaje de conversión de NOx (%) entre catalizadores de los Ejemplos 1 a 7 y los Ejemplos Comparativos 1 a 4.

- 20 La Fig. 6 ilustra los resultados de un ensayo de resistencia de evaluar los catalizadores de los Ejemplos 3, 6 y 7 y los catalizadores de los Ejemplos Comparativos 1 y 4 usando un medidor de Amsler.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

Soporte metálico perforado:

- 25 Se proporciona un soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal para limpiar un gas de escape que comprende una carcasa exterior metálica que tiene insertada en ella una estructura metálica de celdillas en forma de panal que consiste en una lámina plana metálica y una lámina corrugada metálica, en el que se proporcionan perforaciones con una proporción de abertura de 30 a 60% en una o en ambas de la lámina metálica y la lámina corrugada. En el contexto de la presente invención, en pro de diferenciarlo del soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal normal sin perforaciones, el soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal que tiene perforaciones se denomina a veces "soporte metálico perforado".

- 30 Comparado con tal soporte metálico perforado, un soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal convencional en el que no se forman perforaciones en una lámina corrugada o una lámina plana de una estructura metálica de celdillas en forma de panal tiene el siguiente problema. Esto es, en el soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal convencional, se puede generar un fuerte flujo turbulento en la vecindad de la región de entrada de gas de escape y/o en la región de salida, pero tal flujo turbulento se debilita gradualmente en el curso de colisión con las porciones de lámina corrugada y/o lámina plana en la estructura metálica de celdillas en forma de panal, dando como resultado el paso de un gas de escape sin producir totalmente el poder de limpieza del catalizador metálico soportado en toda la estructura de panal.

- 40 Sin estar vinculados a ninguna teoría en particular, en el soporte metálico perforado se proporcionan perforaciones en la parte de lámina corrugada y/o la parte de lámina plana y en virtud de la presencia de estas perforaciones, se cree que el gas de escape no solo pasa meramente a través del agujero de perforación que constituye la estructura de panal, sino que el gas de escape se difunde de un agujero de perforación a otro agujero de perforación y se mueve activamente. Más específicamente, cuando se proporcionan perforaciones en la parte de lámina plana, se considera que el gas de escape se mueve activamente entre las capas formadas para rodear la lámina plana, mientras que cuando se proporcionan perforaciones en la parte de lámina corrugada, el gas de escape se considera que se mueve activamente dentro de una capa.

- 45 Cuando un gas de escape se mueve activamente entre capas y/o dentro de una capa, se considera que esto hace posible prevenir que se debilite un flujo turbulento generado en un soporte y por ello mejorar el poder de limpieza de gas de escape. Además, en el caso del soporte metálico perforado empleado aquí, se forman perforaciones en una estructura que constituye el soporte, de modo que se puede reducir el peso de la estructura misma y a su vez el peso del soporte mismo.

- 50 El soporte metálico perforado empleado aquí está compuesto de un cuerpo metálico con estructura de celdillas (estructura metálica de celdillas en forma de panal) comúnmente usado para estructuras metálicas con estructura de

celdillas y una carcasa exterior. La expresión lámina metálica que constituye la estructura metálica de celdillas en forma de panal pretende referirse a una lámina metálica plana o corrugada que constituye en general una estructura metálica de celdillas en forma de panal. El material de la lámina metálica es preferentemente, pero no está limitado a, un material que tiene una baja capacidad térmica y que es excelente en resistencia térmica, resistencia a la presión y similares, tal como acero inoxidable o acero termorresistente. Los ejemplos del acero inoxidable incluyen aceros tales como acero inoxidable basado en ferrita y acero inoxidable basado en austenita, y en la presente invención, este acero se puede usar después de laminarlo en forma de lámina.

En ambas o una cualquiera de la lámina plana y la lámina corrugada se proporcionan perforaciones. La Fig. 1 ilustra un ejemplo de una lámina plana en la que se proporcionan perforaciones.

Las perforaciones de pueden proporcionar perforando totalmente una lámina metálica para dar una deseada proporción de abertura por medio de una máquina perforadora o similares. El agujero no está limitado en su forma.

La expresión "proporción de agujeros" tal como se usa en la presente invención quiere decir la proporción de la parte de agujeros abiertos en 1 m^2 del área superficial de una lámina excluyendo las partes del extremo de la lámina (por ejemplo, las porciones fuera de la línea discontinua mostrada en la Fig. 1), en la que las partes del extremo no están perforadas. Esta relación se usa generalmente en la técnica que usa un metal perforado. La proporción de agujeros varía dependiendo de 1) la forma del agujero, 2) el ángulo de disposición de los agujeros, 3) la inclinación y 4) el intervalo de abertura de agujeros, pero la proporción de agujeros en la presente invención puede ser cualquiera con tal de que tenga la definición anteriormente descrita.

A propósito, la proporción de agujeros usada en los Ejemplos a continuación indica un valor calculado según la fórmula de cálculo para un denominado dibujo de "agujero redondo escalonado 60° estándar" en el que cada uno de los agujeros es redondo y está escalonado en una disposición para formar un ángulo de 60° entre las líneas que conectan los centros de los agujeros. La proporción de agujeros con agujeros redondos escalonados 60° estándar se puede calcular usando la siguiente fórmula:

$$\text{Proporción de agujeros (\%)} = 90,5 \times D^2/P^2$$

(en la que D es el diámetro de perforación y P es el espaciado entre los centros).

Como resultado de estudios sobre la proporción de agujeros por perforaciones, se ha encontrado que cuando la proporción de agujeros es menor del 30%, se reduce el poder de limpieza del catalizador sobre soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal para limpiar un gas de escape, usando el soporte metálico perforado. Se considera que ocurre esta reducción del poder de limpieza debido a que el movimiento del gas de escape en capas o dentro de una capa de una estructura de panal es insuficiente con perforaciones con una proporción de agujeros de menos del 30% y cuando un componente catalítico está dispuesto sobre superficies de una lámina plana y/o una lámina corrugada, el componente catalítico no puede hacer uso totalmente del flujo turbulento generado en el soporte. Por consiguiente, la proporción de agujeros por perforaciones necesita ser 30% o más, preferentemente 40% o más.

Por otra parte, cuando la proporción de agujeros por perforaciones es más grande, un flujo de gas de escape se difunde más en varias direcciones y se vuelve más difícil de bloquear por un agujero de perforación, y el efecto de turbulencia tiende a elevarse. En este caso, sin embargo, puede reducir la oportunidad de que un gas de escape entre en contacto con la lámina plana o corrugada cuando pasa entre capas o dentro de una capa en la que está dispuesto un componente catalítico sobre la superficie de una lámina plana o corrugada, causando por ello dificultad de obtener un poder de limpieza de gas de escape suficientemente alto. Además, cuando el área de las porciones distintas de la parte de perforación se reduce, la lámina plana o corrugada se puede deformar cuando el tiempo durante el que el soporte está expuesto a un gas de escape es prolongado, lo que puede también hacer al soporte mismo no duradero. Por estos motivos, la proporción de agujeros por perforaciones necesita ser 60% o menos, preferentemente 55% o menos.

Desde el mismo punto de vista que para la proporción de agujeros, el diámetro de la perforación redonda es preferentemente del orden de 4 a 9 mm, más preferentemente del orden de 5 a 8 mm.

El número de perforaciones y el intervalo entre agujeros (espaciado) se puede determinar apropiadamente tomando el tamaño anterior en consideración de modo que la proporción de agujeros final pueda caer dentro del intervalo anterior.

Como se describe anteriormente, el flujo turbulento es fuerte en la vecindad de una región de entrada de flujo de gas de escape y/o una región de salida de flujo, en la que el contacto con el aire exterior ocurre fácilmente. Por otra parte, en la vecindad de la región media del soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal con respecto a la dirección de flujo de gas de escape, el flujo turbulento tiende a estar debilitado. Por esta razón, la formación de perforaciones en la vecindad de la región media tiene pocas ventajas. Por consiguiente, en vista de la resistencia del soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal mismo o desde el punto de vista de, por ejemplo, suprimir la deformación producida debido a la exposición del soporte a un gas de salida durante un largo periodo de tiempo, se prefiere no formar perforaciones en la vecindad de la región media del panal metálico

estructurado.

Aquí, la “región media” del cuerpo con estructura de celdillas en forma de panal indica, cuando se usa un soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal que tiene una longitud en la dirección axial de alrededor de 100 mm, la porción que ocupa 15% o menos alrededor del centro de la longitud en dirección axial. En este caso, la región media es preferentemente de 5 a 15% alrededor del centro de la longitud de la dirección axial. Al usar un soporte que tiene una longitud en la dirección axial por encima de 100 mm, se desea una porción que ocupa 20 mm o menos, preferentemente de 5 a 20 mm, alrededor del centro de la longitud en la dirección axial. Si la región en la que no se proporcionan perforaciones se expande más allá del intervalo anterior, esto no es preferido porque, por ejemplo, se debilita el flujo turbulento. Además, en consideración de la resistencia y durabilidad del soporte metálico perforado, no se proporcionan preferentemente perforaciones en la región de 1,5 cm, preferentemente 1,0 cm o menos, de la parte del extremo de la lámina corrugada y/o lámina plana.

La lámina plana y la lámina corrugada están alternativamente enrolladas o apiladas para formar una “estructura” de forma de panal. Esta estructura está insertada en una carcasa exterior de metal cilíndrica para contener la estructura de panal, y estas están acopladas por medio de soldadura o similares, por lo que se forma un “soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal”. Como ejemplo, la Fig. 2 ilustra una vista de un corte transversal de un soporte metálico perforado.

Con respecto al grosor de la lámina metálica, el grosor es preferentemente menor en vista de la reducción de peso, pero el grosor se debe determinar teniendo en consideración también la resistencia de la lámina metálica. Aunque no está limitada, en la presente invención, se puede usar una lámina metálica que tiene un grosor de aproximadamente de 20 a 200 μm .

Catalizador sobre soporte metálico para limpiar gas de escape:

El catalizador del soporte metálico de la presente invención se produce usando el soporte metálico perforado anteriormente descrito. Por consiguiente, la estructura misma tiene rasgos característicos, y un metal noble o similares como componente activo no está limitado en su uso. Una capa de revestimiento de todos los tipos que contiene tal componente activo se puede cargar sobre la superficie del soporte metálico perforado. Además, el método para cargarla no está particularmente limitado, pero se puede realizar un método de sumergir repetidamente el soporte metálico perforado en una disolución de metal noble y efectuar por ello la carga.

La presente invención se describe con mayor detalle a continuación por referencia a los Ejemplos. Las expresiones “ejemplo” y “ejemplo comparativo” empleados aquí no indican si las realizaciones caen dentro del alcance de las reivindicaciones.

Ejemplos

Ejemplo 1

Se preparó una lámina plana hecha de acero inoxidable sin perforaciones y una lámina corrugada hecha de acero inoxidable que tiene perforaciones totalmente proporcionadas para dar una proporción de agujeros de 50% (diámetro: 6 mm, espaciado: 8 mm), y estas láminas se enrollaron alternativamente para formar una estructura de forma de panal (200 celdas/pulgada cuadrada).

Además, en todos los Ejemplos, no se proporcionaron perforaciones en una región dentro de alrededor de 1 cm del borde de la lámina metálica. Por consiguiente, la proporción de agujeros en los Ejemplos se calculó excluyendo tales partes del extremo.

Subsecuentemente, la estructura se insertó en una carcasa exterior hecha de acero inoxidable que tiene un diámetro de 53,5 mm, una longitud total de 120 mm y un grosor de 1,5 mm y después de revestir una carga de soldadura de níquel sobre la superficie frontal interior del panal y la pared interior de la carcasa exterior, estas se acoplaron en un horno de vacío a 1.200°C durante 15 minutos para producir un soporte metálico perforado.

El soporte obtenido se revistió con un revestimiento basado en alúmina (130 g/l) y se coció a 500°C. Se preparó una disolución de metal noble que contiene platino y rodio, y el soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal cocido en su conjunto se sumergió repetidamente en la disolución de metal noble, cargando por ello los metales, y se secó a 250°C para producir un catalizador sobre soporte metálico perforado que tiene formadas en él perforaciones con una proporción de agujeros de 50% (solo lámina corrugada) (1,0 g de platino: 0,2 g de rodio, por 1 l del volumen de soporte).

Ejemplo 2

Un catalizador sobre soporte metálico perforado que tiene perforaciones formadas en él con una proporción de agujeros de 50% (solo la lámina plana) se produjo usando los mismos materiales y método que en el Ejemplo 1 excepto que se usa una lámina plana con perforaciones totalmente proporcionadas para dar una proporción de agujeros del 50% y una lámina corrugada sin perforaciones.

Ejemplo 3

5 Un catalizador sobre soporte metálico perforado que tiene formadas en él perforaciones con una proporción de agujeros de 50% (tanto en la lámina plana como en la lámina corrugada) se produjo usando los mismo materiales y método que en el Ejemplo 1 excepto que se usa una lámina plana y una lámina corrugada que tiene cada una perforaciones totalmente proporcionadas para dar una proporción de agujeros de 50%.

Ejemplo 4

Un catalizador sobre soporte metálico perforado en el que se proporcionaron totalmente perforaciones tanto en la lámina plana como en la lámina corrugada de la misma manera que en el Ejemplo 3 excepto que se produjo un cambio de la proporción de agujeros a 35% y del diámetro de perforación a 5 mm.

10 Ejemplo 5

Un catalizador sobre soporte metálico perforado en el que se proporcionaron totalmente perforaciones tanto en la lámina plana como en la lámina corrugada de la misma manera que en el Ejemplo 3 excepto que se produjo un cambio de la proporción de agujeros a 58%.

Ejemplo 6

15 Un catalizador sobre soporte metálico perforado en el que se proporcionaron perforaciones (proporción de agujeros: 50%) tanto en una lámina plana como en una lámina corrugada de la misma manera que el Ejemplo 3 excepto que se produjeron perforaciones en una región de 10 mm alrededor del centro de la longitud en dirección axial (en un intervalo de alrededor de 15% basado en toda la longitud de la dirección axial) del cuerpo con estructura de celdillas en forma de panal. El peso de este catalizador era 420 g.

20 Ejemplo 7

25 Un catalizador sobre soporte metálico perforado en el que se proporcionaron perforaciones (proporción de agujeros: 50%) tanto en una lámina plana como en una lámina corrugada de la misma manera que el Ejemplo 3 excepto que se produjeron perforaciones en una región de 20 mm alrededor del centro de la longitud en dirección axial (en un intervalo de alrededor de 30% basado en toda la longitud de la dirección axial) del cuerpo con estructura de celdillas en forma de panal.

Ejemplo Comparativo 1

Se produjo un catalizador sobre soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal de la misma manera que en el Ejemplo 1 usando una lámina plana y una lámina corrugada que cada una no tienen perforaciones.

Ejemplo Comparativo 2

30 Un catalizador sobre soporte metálico perforado en el que se proporcionaron perforaciones tanto en una lámina plana como en una lámina corrugada de la misma manera que en el Ejemplo 3 excepto que se produjo un cambio de la proporción de agujeros a 22% y del diámetro de perforación a 3 mm.

Ejemplo Comparativo 3

35 Un catalizador sobre soporte metálico perforado en el que se proporcionaron perforaciones tanto en una lámina plana como en una lámina corrugada de la misma manera que en el Ejemplo 3 excepto que se produjo un cambio de la proporción de agujeros a 75% y del diámetro de perforación a 10 mm.

Ejemplo Comparativo 4

40 Un catalizador sobre soporte metálico perforado en el que se proporcionaron perforaciones (proporción de agujeros: 22%) tanto en una lámina plana como en una lámina corrugada de la misma manera que en el Ejemplo 3 excepto que no se produjeron perforaciones en una región de 25 mm alrededor del centro de la longitud en la dirección axial (en un intervalo de alrededor de 15% basado en toda la longitud en la dirección axial) del cuerpo con estructura de celdillas en forma de panal.

Ensayo de evaluación del gas de escape:

45 En el ensayo de evaluación del gas de escape de los catalizadores de los Ejemplos 1 a 7 y en los Ejemplos Comparativos 1 a 4, se efectuó un ensayo de limpieza del gas de escape en el modo de evaluación ECE-R40 (ISO6460) usando un banco dinamométrico y un vehículo equipado con un motor de cuatro tiempos de 900 cm³ de desplazamiento y retroalimentación de FI/O₂ + AI. Las Figs. 3 a 5 ilustran los resultados del porcentaje (%) de conversión de HC, CO y NO_x, respectivamente.

50 En todos los catalizadores de los Ejemplos 1 a 7, el porcentaje de conversión era muy alto comparado con los de los Ejemplos Comparativos. En particular, los catalizadores de los Ejemplos 3 a 7 en los que se proporcionaron

perforaciones tanto en la lámina plana como en la lámina corrugada, el poder de limpieza de gas de escape estaba notablemente mejorado comparado con el caso de proporcionar perforaciones solo en una de las láminas. Además, el catalizador del Ejemplo 6 en el que no se proporcionaron perforaciones en la región media exhibía el más excelente porcentaje de conversión para todos los componentes del gas de escape.

- 5 Como es evidente de los resultados de los Ejemplos Comparativos 2 y 3, en ambos casos una baja proporción de agujeros (Ejemplo Comparativo 2) y una alta proporción de agujeros (Ejemplo Comparativo 3), el catalizador exhibía solo un poder de limpieza de gas de escape igual o menor que el de un catalizador sobre soporte metálico normal sin perforaciones (Ejemplo Comparativo 1). Además, en el caso de no proporcionar perforaciones en la región media, cuando la porción en la que no se proporcionaron perforaciones era algo ancha, el poder de limpieza de gas de escape se redujo (Ejemplo Comparativo 4).

10 Ensayo de resistencia a la rotura del panel:

- 15 El catalizador de los Ejemplos 3, 6 y 7 y los catalizadores de los Ejemplos Comparativos 1 a 4 se ensayaron para ver la resistencia usando una máquina de ensayo de Amsler (máquina de ensayo universal de 300.000 ton fabricada por Tokyo Koei Seisakusho). La resistencia se evaluó aplicando una carga sobre la parte superior (a temperatura ambiente) y midiendo la carga máxima hasta que se rompió el catalizador. La Fig. 6 ilustra los resultados.

- 20 Como se ve en la Fig. 6, en los catalizadores de los Ejemplos 3, 6 y 7 en los que se proporcionan perforaciones, la resistencia disminuyó ligeramente comparado con los catalizadores de los Ejemplos Comparativos 1 y 4 pero se aseguró una resistencia suficientemente alta para soportar el uso práctico. Por encima de todo, el catalizador del Ejemplo 7 en el que no se abrieron perforaciones en la región media tenía una resistencia notablemente mejorada comparado con el catalizador del Ejemplo 3 en el que se proporcionaron perforaciones en toda la superficie de la lámina metálica.

Aplicabilidad industrial

- 25 Se proporcionan perforaciones con una predeterminada proporción de agujeros en la lámina metálica que constituye la estructura metálica de celdillas en forma de panel, de modo que se puede promover el efecto del flujo turbulento del gas de escape que pasa por la estructura. Como resultado, se puede mejorar el poder de limpieza de gas de escape del catalizador que usa este soporte sin incrementar el volumen del catalizador mismo. El intervalo en el que se proporcionan perforaciones está limitado a las regiones aguas arriba y aguas abajo, por lo que el poder de limpieza del gas de escape se puede mejorar manteniendo la resistencia. Consecuentemente, se puede proporcionar un catalizador sobre soporte metálico para limpiar un gas de escape, que está mejorado en la montabilidad y poder de limpieza más que nunca sin disminuir la resistencia. Por lo tanto, el soporte metálico perforado de la presente invención es apropiado para varios catalizadores, particularmente, en vista de la montabilidad, para un catalizador de limpieza de gas de escape de vehículos a motor de dos ruedas.

Lista de números de referencia en los dibujos

- 35 1. Lámina metálica
2. Perforación
3. Soporte metálico perforado
4. Carcasa exterior
5. Cuerpo del panel

REIVINDICACIONES

1. Un soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal para limpiar un gas de escape, que comprende una carcasa exterior metálica que tiene insertada en ella una estructura metálica de celdillas en forma de panal que consiste en una lámina metálica plana y una lámina metálica corrugada, en el que se proporcionan perforaciones con una proporción de agujeros de 30 a 60% en una o ambas de dicha lámina plana y dicha lámina corrugada, y en el que se proporcionan perforaciones en las regiones aguas arriba y aguas abajo en la dirección de flujo del gas de escape, pero no se proporcionan en la región media en la dirección de flujo del gas de escape; en el que cuando el soporte tiene una longitud en la dirección axial de alrededor de 100 mm, la región media ocupa de 5 a 15% alrededor del centro de la longitud en la dirección axial; y en el que cuando el soporte tiene una longitud en la dirección axial por encima de 100 mm, la región media ocupa de 5 a 20 mm alrededor del centro de la longitud en la dirección axial.
2. Un catalizador metálico con estructura de celdillas en forma de panal para limpiar un gas de escape, que usa el soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal para limpiar un gas de escape según la reivindicación 1.
3. El soporte metálico con estructura de celdillas en forma de panal para limpiar un gas de escape según la reivindicación 1, en el que las perforaciones son redondas y están escalonadas en una disposición para formar un ángulo de 60° entre las líneas que conectan los centros de las perforaciones.

Fig.1

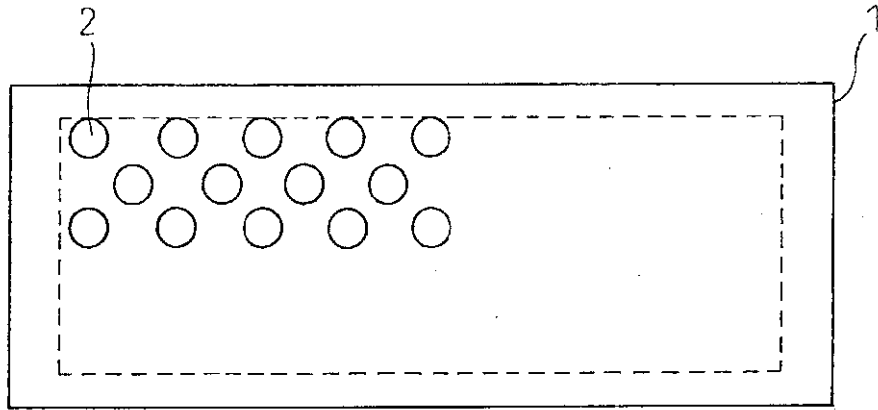


Fig.2

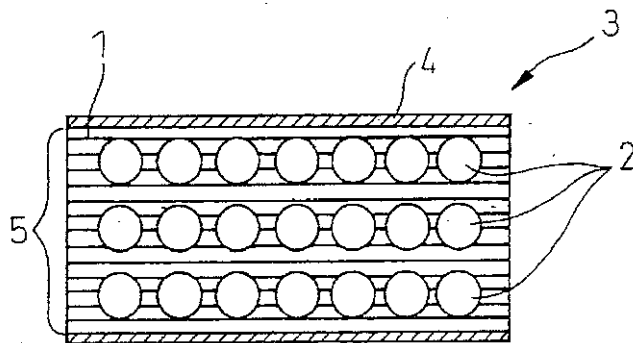


Fig.3

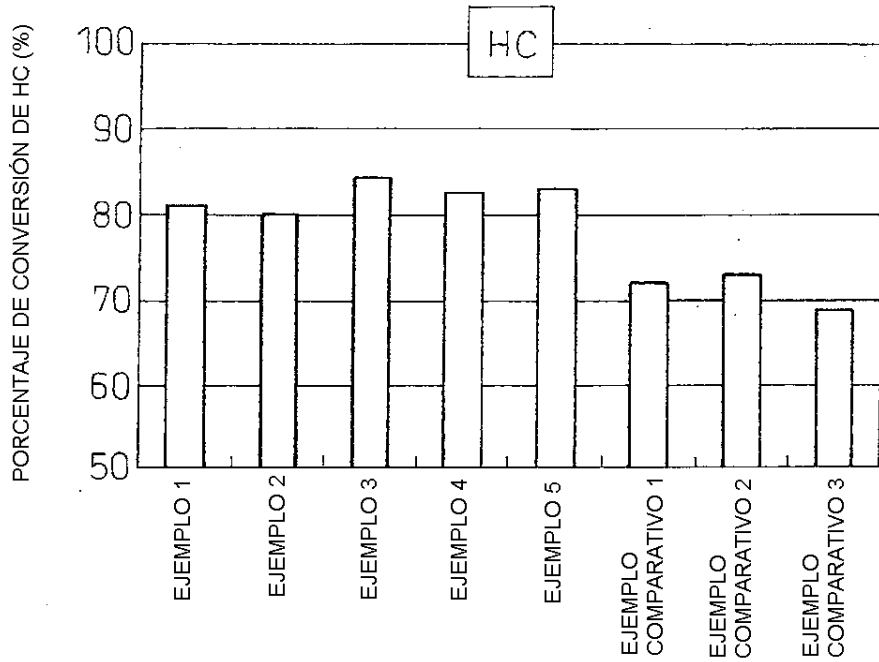


Fig.4

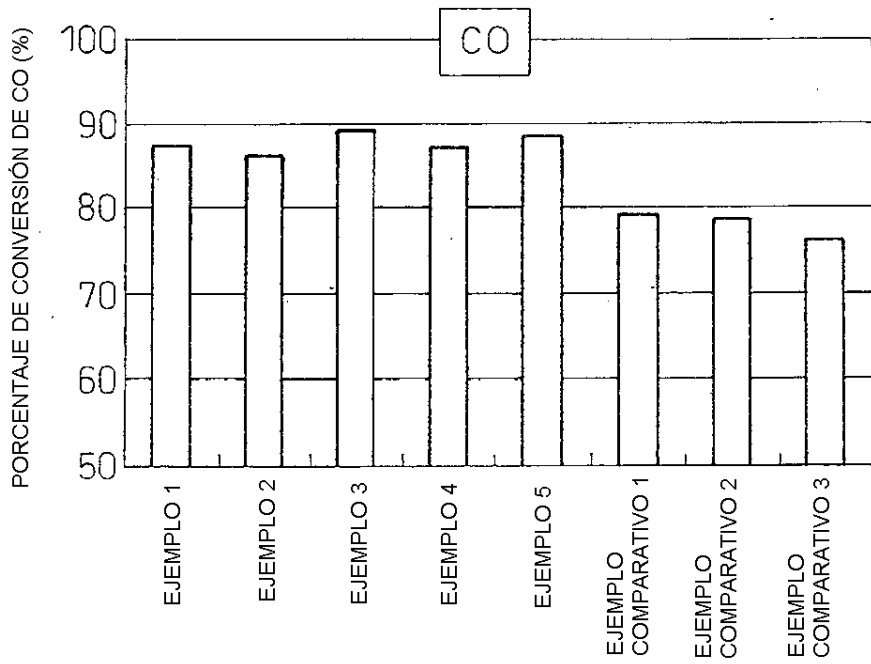


Fig.5

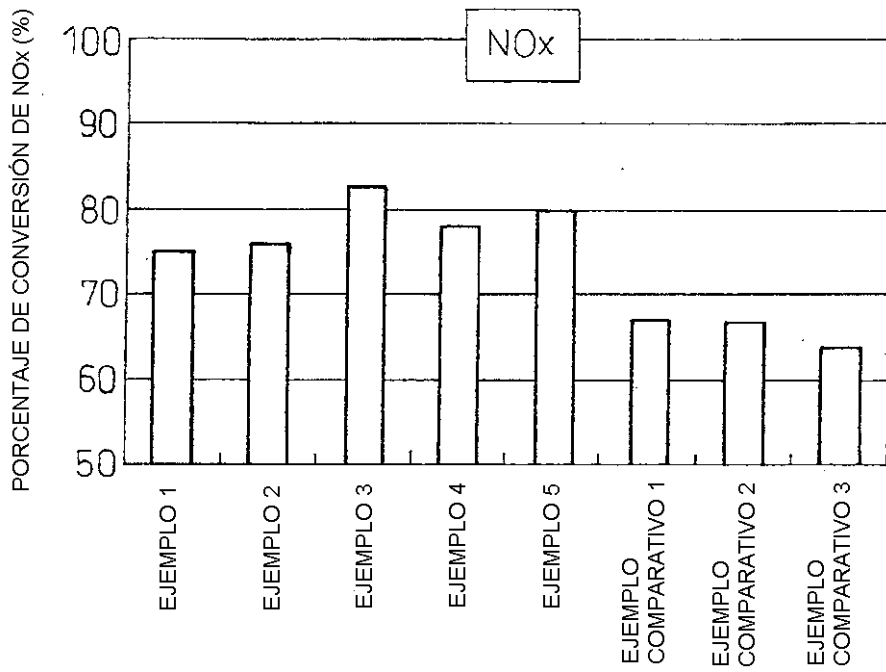


Fig.6

