



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: 2 650 971

51 Int. Cl.:

F01N 3/28 (2006.01) F01N 3/021 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 18.12.2014 E 14199045 (7)
(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 27.09.2017 EP 3034825

(54) Título: Esterilla de montaje para un dispositivo de tratamiento de gases de escape

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 23.01.2018

(73) Titular/es:

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (100.0%) 3M Center, P.O.Box 33427 St. Paul, MN 55133-3427, US

(72) Inventor/es:

KUNZE, ULRICH y MIDDENDORF, CLAUS

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

DESCRIPCIÓN

Esterilla de montaje para un dispositivo de tratamiento de gases de escape

40

45

50

- La invención se refiere a una esterilla de montaje para un dispositivo de tratamiento de gases de escape que comprende un revestimiento de protección de partículas inorgánicas. La invención también se refiere a un método de fabricar dicha esterilla de montaje y el uso de un revestimiento de protección sobre una superficie de un borde para proporcionar una esterilla de montaje resistente a la erosión y resistente al desprendimiento de fibras.
- Los sistemas de purificación de gases de escape que usan elementos de control de contaminación, p. ej., los convertidores catalíticos de cerámica se conocen muy bien como medios para retirar monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), y óxidos de nitrógeno (NOx) contenidos en gases de escape a partir de motores de automóviles. Los convertidores catalíticos de cerámica básicamente alojan, por ejemplo, un portador catalítico de cerámica con forma de panal de abeja (también denominado como "elemento catalizador") dentro de una caja o alojamiento de metal. También se conocen otros sistemas de purificación de gases de escape que usan como elemento de control de contaminación filtros de cerámica para filtrar, p. ej., partículas que salen de un gas de escape.
- También se conoce muy bien que hay convertidores catalíticos de cerámica o filtros de una variedad de tipos, pero normalmente se emplea una configuración en la que se rellena un hueco entre una caja y un portador catalizador alojado dentro del mismo con un material de retención o de montaje (p. ej., en la forma de una esterilla) generalmente obtenido mediante la combinación de fibras inorgánicas con un aglutinante orgánico (líquido o de pasta). Como resultado, el material de montaje que rellena el hueco sostiene el portador catalizador o filtro y puede evitar que se apliquen de forma no intencionada golpes mecánicos causados por impactos, vibraciones y similares al portador catalizador o filtro. En consecuencia, no se produce ninguna fractura o movimiento del portador catalizador o filtro en los dispositivos de tratamiento de gases de escape de dicha configuración. Además, el material de montaje anteriormente descrito tiene una función de aislamiento térmico, además de la función de retención.
- Cuando un dispositivo de tratamiento de gases de escape (p. ej., un convertidor catalítico o un filtro de partículas diésel) se carga dentro de una caja, p. ej., un alojamiento de metal, se emplea generalmente un sistema de inserción de presión de modo que un material de montaje o de retención se enrolla alrededor del elemento de control de contaminación y se integra con el mismo y, a continuación, el cuerpo integrado se inserta bajo presión dentro de, p. ej., una caja cilíndrica. También se conocen otras formar del elemento de control de contaminación, tales como, por ejemplo, formas cuadradas. Se han sugerido materiales de retención del elemento de control de contaminación de varios tipos para evitar que las fibras inorgánicas contenidas en el material de retención se dispersen o trituren en el aire o se erosionen durante el uso del dispositivo de tratamiento de gases de escape.
 - Por ejemplo, el documento WO 2012/021270 A2 desvela una esterilla de montaje para un dispositivo de tratamiento de gases de escape con un protector de borde. El protector de borde protege la esterilla de montaje de la erosión a partir de gases calientes que se encuentran durante el funcionamiento normal del dispositivo de tratamiento de gases de escape. El protector de borde permanece flexible después de que se haya aplicado a la esterilla de montaje y sustancialmente seco. El protector de borde comprende un polímero sustancialmente no reticulable que se descompone térmicamente dejando un agente resistente a la erosión de gases adsorbido en la esterilla de montaje.
 - El documento WO 2010/024920 desvela una esterilla de montaje para un dispositivo de tratamiento de gases de escape que comprende un protector de borde sustancialmente flexible seco que comprende un polímero y un agente resistente a la erosión de gases absorbido sobre el mismo. El agente resistente a la erosión de gases comprende un particulado inorgánico.
 - Otros protectores de borde conocidos en la industria no son flexibles y ponen rígida el área del borde de la esterilla una vez se han secado. Las esterillas de montaje tratadas con estos protectores de borde solo pueden enrollarse alrededor del elemento de control de contaminación siempre que el material resistente a la erosión no esté seco. De lo contrario, se romperán.
 - El documento US-2009/0022633 A1 desvela un material de retención con una capa de conductividad térmica baja, la capa de conductividad térmica que contiene un polvo inorgánico, o un material compuesto de un sustrato poroso con un aerogel.
- 60 El documento EP-2 487 342 A1 desvela un material de montaje resistente a la erosión con una capa de una composición de refuerzo dispuesta hacia dentro sobre las fibras inorgánicas a lo largo de un borde periférico.
- En vista de la técnica anterior, aún existe la necesidad de proporcionar una esterilla de montaje para un dispositivo de tratamiento de gases de escape que proporcione buenas propiedades de desprendimiento de fibra, así como buenas propiedades de erosión. También existe la necesidad de proporcionar una esterilla de montaje

con las propiedades anteriormente mencionadas que sea fácil de manejar durante el proceso de fabricación de un dispositivo de tratamiento de gases de escape.

La presente invención proporciona una esterilla de montaje para un dispositivo de tratamiento de gases de escape. La esterilla de montaje según la invención comprende dos superficies principales opuestas y al menos una superficie de borde que se extiende entre las superficies principales. Al menos una parte de al menos una superficie de borde comprende un revestimiento de protección que comprende partículas inorgánicas, en donde las partículas inorgánicas tienen un diámetro promedio de al menos 1 µm, en donde las partículas inorgánicas comprenden uno o más de los siguientes materiales: vermiculita - p. ej, vermiculita expandida, vermiculita expandida triturada o vermiculita delaminada - mica; caolinita; arcillas; caolín; bentonita; laponita; hectorita; saponita; montmorillonita y/o boehmita.

5

10

15

20

25

30

50

55

60

La esterilla de montaje según la invención puede comprender cualquier forma de esterilla que pueda usarse para montar un dispositivo de control de contaminación, p. ej., un convertidor catalítico o un filtro de partículas diésel, dentro de un alojamiento de metal. Normalmente, las esterillas de montaje comprenden una forma rectangular y normalmente tienen un espesor determinado. Pueden proporcionarse varias superficies de borde que están dispuestas de modo que rodean la superficie principal. Esta forma conduce a una esterilla de montaje con dos superficies principales opuestas y varias superficies de borde que se extienden entre las superficies principales y que las rodean. La esterilla de montaje puede comprender una forma, en la que partes de la esterilla se conectan con otras partes de la esterilla en una etapa montada. Un ejemplo para dichas partes pueden ser protuberancias sobre un extremo de una esterilla de montaje que se conecta con una recepción sobre el extremo opuesto de la esterilla de montaje.

Las superficies principales opuestas son básicamente planas con una estructura determinada por los materiales usados para la esterilla de montaje, p. ej., fibras.

Según la invención, la esterilla de montaje comprende un revestimiento que protege la esterilla de montaje o partes de esta contra el desprendimiento de fibras y contra la erosión. El revestimiento de protección comprende partículas inorgánicas, en donde las partículas inorgánicas tienen un diámetro promedio de al menos 1 µm.

El tamaño de partícula se determina con difracción láser según la norma DIN ISO 13320:2009 (E). El término "diámetro promedio", como se utiliza en esta solicitud, se define como el modo de la distribución de diámetro de partículas, que es el diámetro que aparece más a menudo en una distribución de partículas.

De forma sorprendente, se ha encontrado que, las partículas inorgánicas con un diámetro promedio de al menos 1 μm, que se han llevado sobre al menos una parte de al menos una superficie de borde, proporcionan ventajas con respecto al desprendimiento de fibras durante la manipulación de la esterilla de montaje, así como ventajas con respecto a la erosión durante el uso de una esterilla de montaje. Al llevar un protector de borde según la invención sobre al menos una parte de al menos una superficie de borde, las fibras sobre ese borde se fijan mediante las partículas inorgánicas, lo que evita el desprendimiento de fibras. Además, las partículas inorgánicas ayudan a cerrar la superficie hasta cierto punto, lo que ayuda durante el uso de la esterilla de montaje a protegerla contra la erosión.

Según una realización de la invención, la esterilla de montaje según la invención comprende fibras inorgánicas. Las fibras usadas en la presente invención son aquellas fibras capaces de soportar las temperaturas de los gases de escape a las que pueden estar expuestas.

Típicamente, las fibras usadas son fibras inorgánicas que incluyen fibras cerámicas refractarias, fibras cerámicas biosolubles, fibras de vidrio y fibras inorgánicas policristalinas. Los ejemplos de materiales de fibras inorgánicas incluyen alúmina, sílice, alúmina-sílice, tal como mullita, vidrio, cerámica, carburo, carburo de silicio, boro, aluminoborosilicato, circonia, titania, etc. Estos materiales inorgánicos pueden usarse de forma única o, al menos dos de ellos, pueden mezclarse y usarse en combinación. Por ejemplo, el material de fibra inorgánico puede comprender alúmina sola u otro material inorgánico puede usarse adicionalmente en combinación con alúmina, tal como sílice. Los materiales de fibra de alúmina-sílice pueden contener óxidos de metal adicionales, tales como sodio, potasio, calcio, magnesio y óxidos de boro.

Entre las fibras de cerámica que son útiles en la esterilla de montaje, se incluyen fibras de cerámica de óxido policristalino, tales como mullitas, alúmina, aluminosilicatos con alto contenido en alúmina, aluminosilicatos, circonia, titania, óxido de cromo y similares. Las fibras preferidas, que son típicamente con alto contenido en aluminio, fibras cristalinas, comprenden óxido de aluminio en un intervalo de aproximadamente 67 a aproximadamente 98 por ciento en peso y óxido de silicio en el intervalo de aproximadamente 33 a aproximadamente 2 por ciento en peso. Estas fibras están comercialmente disponibles, por ejemplo, con la denominación comercial "NEXTEL 550" a través de 3M Company, SaffilTM disponible a través de Unifrax Maftec disponible a través de Mitsubishi Chemical Corp. (Tokyo, Japón), FIBERMAXTM a través de Unifrax, (Niagara Falls, N.Y), y fibras ALTRATM (Rath GmbH, Alemania).

65 Entre las fibras de cerámica de óxido policristalino adecuadas se pueden incluir adicionalmente fibras de aluminoborosilicato que comprenden preferiblemente óxido de aluminio en el intervalo de aproximadamente 55 a

aproximadamente 75 por ciento en peso, óxido de silicio en el intervalo de inferior a 45 a superior a cero (preferiblemente, inferior a 44 a superior a cero) por ciento en peso, y óxido de boro en el intervalo inferior a 25 a superior a cero (preferiblemente, de aproximadamente 1 a aproximadamente 5) por ciento en peso (calculado sobre una base de óxido teórica como Al_2O_3 , SiO_2 , y B_2O_3 , respectivamente).

En una realización adicional, las fibras inorgánicas usadas pueden comprender fibras de cerámica tratadas térmicamente, a veces denominadas fibras de cerámica recocida. Las fibras de cerámica recocida pueden obtenerse como se describe en el documento US-5.250.269 o WO 99/46028. Según la enseñanza de estos documentos, pueden obtenerse fibras de cerámica recocida recociendo fibras de cerámica refractarias formadas por fusión a una temperatura de al menos 700 °C. Al recocer las fibras de cerámica, se obtienen fibras que tiene una elasticidad aumentada. Típicamente, puede obtenerse un valor de elasticidad de al menos 10 kPa con las condiciones de prueba que se detallan en el documento US-5.250.269. Las fibras de cerámica refractaria formadas por fusión adecuadas para la recocción, pueden estar sopladas por fusión o hiladas por fusión a partir de una variedad de óxidos de metal, preferiblemente una mezcla de Al₂O₃ y SiO₂ que tiene de 30 a 70 % en peso de alúmina y de 70 a 30 % en peso de sílice, preferiblemente aproximadamente partes iguales en peso. La mezcla puede incluir otros óxidos, tales como B₂O₃, P₂O₅, y ZrO₂. Hay disponibles fibras de cerámica refractaria formadas por fusión a partir de una cantidad de fuentes comerciales e incluyen estas conocidas con la denominación comercial "Fiberfrax" a través de Unifrax, Niagara Falls, NY, "Cerafiber" y "Kaowool" a través de Morgan Thermal Ceramics Co., Augusta, GA.

En una realización particular, pueden usarse fibras de vidrio tratadas térmicamente. Se ha encontrado que estas fibras de vidrio tratadas térmicamente pueden mejorar la resistencia térmica de las fibras de vidrio. Las fibras de vidrio pueden tratarse a una temperatura de hasta aproximadamente 50 o 100 ℃ por debajo del punto de reblandecimiento o de fusión del vidrio. Las fibras de vidrio tratadas térmicamente pueden usarse solas o en combinación con cualquiera de las fibras descritas en la presente memoria.

En una realización particular con relación a la presente invención, las fibras inorgánicas de la esterilla de montaje pueden comprender fibras biosolubles. Como se utiliza en la presente memoria, la expresión "fibras biosolubles" se refiere a fibras que son degradables en un medio fisiológico o un medio fisiológico simulado. El medio fisiológico incluye, aunque no de forma limitativa, aquellos fluidos corporales que se encuentran típicamente en el tracto respiratorio, tales como, por ejemplo, los pulmones de animales o humanos.

Entre las fibras inorgánicas biosolubles adecuadas para su uso en la presente invención típicamente se incluyen, aunque no de forma limitativa, óxidos inorgánicos, tales como, por ejemplo, Na₂O, K₂O, CaO, MgO, P₂O₅, Li₂O, BaO, o combinaciones de los mismos con sílice. Pueden incluirse otros óxidos de metal y otros constituyentes de cerámica en las fibras inorgánicas biosolubles, incluso aunque estos constituyentes por sí mismos carezcan de la solubilidad deseada pero estén presentes en cantidades lo suficientemente bajas de modo que las fibras, en conjunto, son aún degradables en un medio fisiológico. Dichos óxidos de metal incluyen, por ejemplo, Al₂O₃, TiO₂, ZrO₂, B₂O₃ y óxidos de hierro. Las fibras inorgánicas biosolubles también pueden incluir componentes metálicos en cantidades tales que las fibras sean degradables en un medio fisiológico o un medio fisiológico simulado.

En una realización, las fibras inorgánicas biosolubles incluyen óxidos de sílice, magnesio y calcio. Estos tipos de fibras se denominan típicamente fibras de silicato de magnesio cálcico. Las fibras de silicato de magnesio cálcico normalmente contienen menos de aproximadamente el 10 por ciento en peso de óxido de aluminio. En algunas realizaciones, las fibras incluyen de aproximadamente 45 a aproximadamente 90 por ciento en peso de SiO₂, hasta aproximadamente 45 en peso de Cao, hasta aproximadamente 35 por ciento en peso de MgO y menos de aproximadamente 10 por ciento en peso de Al₂O₃. Por ejemplo, las fibras pueden contener aproximadamente de 55 a aproximadamente 75 por ciento en peso de SiO₂, de aproximadamente 25 a aproximadamente 45 en peso de 30 por ciento de Cao, de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 por ciento en peso de MgO y menos de aproximadamente 5 por ciento en peso de Al₂O₃.

En una realización, las fibras inorgánicas biosolubles incluyen óxidos de sílice y magnesia. Estos tipos de fibras se denominan típicamente fibras de silicato de magnesio. Las fibras de silicato de magnesio normalmente contienen de aproximadamente 60 a aproximadamente 90 por ciento en peso de SiO₂, hasta aproximadamente 35 en peso de MgO (típicamente, de aproximadamente 15 a aproximadamente 30 por ciento en peso de MgO) y menos de aproximadamente 5 por ciento en peso de Al₂O₃. Por ejemplo, las fibras pueden contener de aproximadamente 70 a aproximadamente 80 por ciento en peso de SiO₂, de aproximadamente 18 a aproximadamente 27 en peso de MgO, y menos de aproximadamente 4 por ciento en peso de otros elementos traza. Las fibras de óxidos inorgánicos biosolubles adecuadas se describen en los documentos de patente US-5.332.699 (Olds y col.); US-5.585.312 (Ten Eyck y col.); US-5.714.421 (Olds y col.); US-5.874.375 (Zoitas y col.); y la Solicitud de Patente Europea 02078103.5 presentada el 31 de julio de 2002. Pueden usarse diversos métodos para formar fibras inorgánicas biosolubles entre las que se incluyen, aunque no de forma limitativa, formación sol-gel, procesos de crecimiento de cristal, y técnicas de formación por fusión, tales como hilado o soplado.

En una realización particular con relación a la presente invención, las fibras biosolubles anteriormente mencionadas se usan en combinación con otra fibra inorgánica, en particular, con cualquiera de las fibras de vidrio desveladas anteriormente, entre las que se incluyen fibras de vidrio tratadas térmicamente. Cuando se usa en combinación con una u otras más fibras inorgánicas (es decir, fibras no biosolubles), las fibras biosolubles pueden usarse en una

cantidad de entre 97 % y 10 % basándose en el peso total de las fibras inorgánicas. En una realización particular, la cantidad de fibras biosolubles se encuentra entre 95 % y 30 % basándose en el peso total de las fibras inorgánicas.

Las fibras inorgánicas para su uso con la presente invención pueden tener un diámetro promedio de aproximadamente 1 μm a 50 μm, más preferiblemente de aproximadamente 2 μm a 14 μm, y con máxima preferencia de 4 μm a 10 μm. Cuando las fibras inorgánicas tienen un diámetro promedio inferior a aproximadamente 4 μm, la parte de fibras respirables y potencialmente peligrosas puede llegar a ser significativa. En una realización particular, pueden combinarse fibras que tienen un diámetro promedio distinto para fabricar una esterilla de montaje.

10

5

Además, no existe una limitación específica sobre la longitud de las fibras inorgánicas, de forma similar al diámetro promedio. Sin embargo, las fibras inorgánicas típicamente tienen una longitud media de aproximadamente 0,01 mm a 1000 mm, y con máxima preferencia de aproximadamente 0,5 mm a 300 mm. En una realización particular, las fibras que tienen una longitud promedia distinta pueden combinarse en la fabricación de una esterilla de montaje. Las esterillas de montaje con fibras cortas y largas pueden tener ventajas particulares, en particular, el poder de retención de frío puede mejorarse y pueden lograrse buenos resultados en una prueba de vibración caliente.

20

15

Según otra realización, la esterilla de montaje es una esterilla de montaje intumescente, que comprende un material intumescente dispuesto en la esterilla. La presente invención puede usarse para esterillas no intumescentes también. Una esterilla intumescente es una esterilla que contiene un material intumescente. Como se utiliza en la presente memoria, la expresión "material intumescente" significa un material que se expande, que forma espuma o se hincha cuando se expone a una cantidad suficiente de energía térmica. Como se utiliza en la presente memoria, la expresión "esterilla no intumescente" significa que no contiene ningún material intumescente o al menos no contiene suficiente material intumescente para aportar una cantidad significativa a la presión de retención ejercida por la esterilla de montaje.

25

30

Los materiales intumescente útiles para su uso en la fabricación de una esterilla intumescente incluyen, aunque no de forma limitativa, mineral de vermiculita no expandido, mineral de vermiculita no expandido tratado, mineral de vermiculita parcialmente deshidratado o mineral de vermiculita no expandido y no tratado, silicato de sodio expandible procesado, por ejemplo, silicato de sodio insoluble EXPANTROL™, comercialmente disponible a través de 3M Company, St. Paul, Minn., y mezclas de los mismos. Un ejemplo de un material de grafito expandible comercialmente disponible deseado es GRAFOIL™ Grade 338-50 escama de grafito expandible, a través de UCAR Carbon Co., Inc., Cleveland, Ohio. En una realización particular, el material intumescente puede estar incluido y distribuido en la esterilla de fibra.

35

El montaje puede comprender un aglutinante o aditivos, p. ej., tales como, por ejemplo, nanopartículas. Los ejemplos de aglutinante, que pueden usarse dentro de la esterilla de montaje según la invención son resinas acrílicas, resinas de estireno-butadieno, resinas de acrilonitrilo, resinas de poliuretano, cauchos naturales, y resinas de poli(vinil acetato) suministradas en la forma de látex, siloxano o similares.

40

Según otra realización, el revestimiento de protección comprende partículas inorgánicas que tienen un diámetro promedio de al menos 1 µm y un aglutinante. El aglutinante puede ayudar a aumentar el efecto de la invención. Entre los aglutinantes adecuados, pueden incluirse los aglutinantes mencionados anteriormente.

45

Según otra realización, la al menos una parte de la al menos una superficie de borde que comprende un revestimiento de protección está posicionada sobre la superficie de borde que está en dirección opuesta a un gas de escape entrante cuando la esterilla de montaje está montada en un dispositivo de tratamiento de gases de escape. Tener el revestimiento de protección sobre el borde que está en dirección opuesta al gas de escape entrante, cuando la esterilla de montaje está montada en un dispositivo de tratamiento de gases de escape, proporciona la ventaja de evitar el desprendimiento de fibras durante la manipulación de la esterilla y de proteger el borde de la esterilla de montaje que está afectada en gran parte por la erosión.

55

50

Según otra realización, la al menos una parte de al menos una superficie de borde que comprende un revestimiento de protección está posicionada sobre la superficie de borde que se aleja en dirección opuesta de un gas de escape entrante cuando la esterilla de montaje está montada en un dispositivo de tratamiento de gases de escape. Tener un revestimiento de protección sobre el borde que se aleja en dirección opuesta de los gases de escape entrantes, proporciona la ventaja de proteger una parte del borde contra el desprendimiento de fibras durante la manipulación de la esterilla, p. ej., durante su fabricación.

60

También es posible que el revestimiento de protección esté presente en ambas superficies de borde paralelas que se alejan en dirección opuesta de un gas de escape entrante o que se alejan en dirección opuesta de un gas de escape entrante, cuando la esterilla de montaje está montada en un dispositivo de tratamiento de gases de escape.

Según otra realización, también es posible que el revestimiento de protección comprenda partículas inorgánicas que tienen un diámetro promedio de al menos 1 µm sobre una superficie de borde completa. Tener el revestimiento de protección sobre una superficie completa proporciona una mejor protección contra el desprendimiento de fibras durante la manipulación de la esterilla de fibra, puesto que la superficie de borde completa está cubierta. También proporciona una protección óptica contra la erosión, ya que todas las superficies de borde, que podrían estás afectadas por la erosión, están protegidas. También es posible proporcionar el revestimiento de protección sobre más de una o sobre todas las superficies de borde de la esterilla de montaje, lo que proporciona incluso una mejor protección contra el desprendimiento de fibras y la erosión, ya que hay más superficies cubiertas.

10

Según otra realización de la invención, el diámetro promedio de las partículas inorgánicas del revestimiento de protección se sitúa dentro del intervalo de 1 μm a 50 μm, preferiblemente de 10 μm a 150 μm y aún más preferiblemente de 20 μm a 100 μm.

Según otra realización de la invención, las partículas inorgánicas del revestimiento de protección se disponen, colocan y/o 15

20

ubican sobre la superficie periférica de la al menos una parte de la al menos una superficie de borde. En otras palabras, las partículas inorgánicas no migran dentro de la esterilla de montaje y/o no son absorbidas a partir de la esterilla de montaje, sino que permanecen sobre la superficie. La capacidad de permanecer sobre la superficie de la esterilla de montaje depende del tamaño de las partículas, así como de la concentración de la suspensión de las partículas inorgánicas, que se preparada cuando se aplica el revestimiento de protección sobre la esterilla de montaje. La concentración de la suspensión debe seleccionarse de manera que las partículas no penetren dentro de la esterilla y que la energía necesaria para secar la esterilla después de que el revestimiento de protección se haya aplicado no sea

demasiado alta.

La ventaja de tener las partículas inorgánicas sobre la superficie periférica de una esterilla de montaje es que la 25 cantidad de partículas necesarias se reduce, lo que convierte la esterilla de montaje según la invención en una esterilla de montaje rentable. En segundo lugar, la esterilla de montaje permanece flexible, incluso después de que la suspensión de partículas inorgánicas se haya aplicado y la esterilla se haya secado. El término "flexible" se refiere a que la esterilla es lo suficientemente flexible como para poder doblarse alrededor de un elemento 30 catalizador o de filtro durante la fabricación del dispositivo de limpieza de gases de escape, incluso si la esterilla se ha secado después de aplicar la suspensión de partículas inorgánicas.

35

Las partículas inorgánicas comprenden uno o más de los siguientes materiales, vermiculita - p. ej., vermiculita expandida, vermiculita expandida triturada o vermiculita delaminada -mica; caolinita; arcillas; caolín; bentonita; laponita; hectorita; saponita; montmorillonita y/o boehmita. Esos materiales están comercialmente disponibles, por ejemplo, como Microlite® Vermiculite Dispersions (vermiculita expandida) a través de Grace Company, Colombia, Estados Unidos; como dispersión de vermiculita acuosa Aqueous Vermiculite Disperion (DM 338) a través de Dupré, Newcastle-under-Lyme, Inglaterra; o Disperal Boehmite de Sasol Limited, Johannesburgo, Sudáfrica. Las partículas adecuadas como protector de borde son preferiblemente hinchables con agua. También es posible, por supuesto, usar una mezcla de una o más de las partículas anteriormente mencionadas.

La invención también se refiere a un método de fabricación de una esterilla de montaje para un dispositivo de tratamiento de gases de escape según cualquiera de las realizaciones anteriores, comprendiendo el método las etapas de:

45

40

- proporcionar una esterilla de montaje, comprendiendo la esterilla dos superficies principales opuestas y al menos una superficie de borde que se extiende entre las superficies principales;

- proporcionar al menos una suspensión de partículas inorgánicas, teniendo las partículas un diámetro promedio de al menos 1 µm, en donde las partículas inorgánicas (15) comprenden uno o más de los siguientes materiales: vermiculita - p. ej., vermiculita expandida, vermiculita expandida triturada o vermiculita delaminada - mica; caolinita; arcillas; caolín; bentonita; laponita; hectorita; saponita; montmorillonita y/o boehmita:

50

- llevar la suspensión de las partículas inorgánicas sobre al menos una parte de al menos una superficie de borde de la esterilla de montaje.

55

El método según la invención proporciona un método eficaz de aplicación de un revestimiento sobre una superficie de una esterilla de montaje.

Según una realización de la invención la suspensión comprende agua y partículas inorgánicas. El agua ayuda a las partículas inorgánicas a crear una unión entre las partículas inorgánicas y las fibras de la esterilla de montaje de modo que las partículas inorgánicas están unidas a las fibras.

60

65

Según otra realización de la invención, la suspensión de las partículas inorgánicas se pulveriza sobre al menos una parte de al menos una superficie de borde de la esterilla de montaje. La suspensión puede pulverizarse usando una pistola pulverizadora. También es posible sumergir una esterilla dentro de la suspensión. Dependiendo del tiempo, esa esterilla se sumerge dentro de la suspensión y sobre la concentración de la suspensión, pueden generarse buenos resultados según la invención.

Según otra realización, el método de según la invención comprende una etapa de secado. La etapa de secado puede tener lugar después de que la suspensión de partículas inorgánicas se haya llevado sobre al menos una parte de al menos una superficie de borde de la esterilla de montaje. Puede tener lugar directamente después de esa etapa. Pero también es posible que tenga lugar otra etapa entre medias. Las etapas de secado posibles pueden incluir, por ejemplo, secado en condiciones ambiente, secado de superficie IR, secado de superficie con aire caliente y/o secado en un horno.

Según otra realización, el método según la invención comprende las siguientes etapas:

- proporcionar varias esterillas de montaje;
- poner las varias esterillas de montaje sobre una pila;
- llevar la suspensión de las partículas inorgánicas sobre al menos una parte de un lado de la pila de esterillas de montaje para cubrir al menos una parte de al menos una superficie de borde de cada esterilla de montaje.
- Este método comprende un modo incluso más eficaz de aplicar un revestimiento sobre una superficie de una esterilla de montaje ya que permite el revestimiento de varias esterillas de montaje al mismo tiempo. Puesto que solo necesita tratarse la superficie de borde, el apilamiento de las mismas y la pulverización de la suspensión sobre las superficies de borde de la pila de esterillas de montaje es un modo muy sencillo de revestir superficies de borde. Puede usarse un cartón para cubrir la superficie principal de la parte superior de la esterilla de montaje.
- Esta invención también se refiere al uso de un revestimiento que comprende partículas inorgánicas, teniendo las partículas inorgánicas un diámetro promedio de al menos 1 μm y en donde las partículas inorgánicas (15) comprenden uno o más de los siguientes materiales: vermiculita p. ej., vermiculita expandida, vermiculita expandida triturada o vermiculita delaminada mica; caolinita; arcillas; caolín; bentonita; laponita; hectorita; saponita; montmorillonita y/o boehmita, como un revestimiento de protección de borde para esterillas de montaje para dispositivos de tratamiento de gases de escape, proporcionando a la esterilla de montaje propiedades de desprendimiento de fibras y de erosión mejoradas.

A continuación, se describirá la invención de forma más detallada, haciendo referencia a los siguientes ejemplos que ilustran realizaciones particulares de la invención.

30 Ejemplos

5

10

Ejemplo 1

Se cortaron 5 muestras de 100 mm x 100 mm a partir de la esterilla de montaje disponible comercialmente Interam™ 5000NC. Las muestras se colocaron sobre la parte superior de cada una para formar una pila y la muestra de esterilla superior se cubrió con un cartón del mismo tamaño. Se pulverizó uniformemente una suspensión de partículas de vermiculita expandida (Aqueous Vermiculite Dispersion (DM338) a través de Dupré) que se diluyó a 5 % en peso de contenidos sólidos, sobre todas las 4 superficies de borde expuestas usando una pistola de pulverización de pintura. Las muestras se dejaron secar en el laboratorio durante una noche hasta que alcanzaron un peso constante. El peso de revestimiento de las partículas de vermiculita expandida secadas sobre la superficie de borde de las muestras de esterilla era de 3 g/m².

Las muestras de esterilla revestida se probaron para calcular el desprendimiento de fibras, la erosión de borde y la rotura de superficie según los métodos de prueba que se describen a continuación.

Ejemplo 2

45

50

55

60

65

El Ejemplo 2 se realizó del mismo modo que el Ejemplo 1, pero el peso de revestimiento de las partículas de vermiculita expandida sobre la superficie de borde de las muestras de esterilla era de 15 g/m².

Ejemplo 3

El Ejemplo 3 se realizó del mismo modo que el Ejemplo 1, pero el peso de revestimiento de las partículas de vermiculita expandida sobre la superficie de borde de las muestras de esterilla era de 29 g/m².

Ejemplo 4

El Ejemplo 4 se realizó del mismo modo que el Ejemplo 1, pero el peso de revestimiento de las partículas de vermiculita expandida sobre la superficie de borde de las muestras de esterilla era de 55 g/m².

Ejemplo 5

El Ejemplo 5 se realizó del mismo modo que el Ejemplo 1, pero se usó 5 % en peso de suspensión de partículas de Disperal 60 de boehmitas, en lugar de la suspensión de partículas de vermiculita expandida. El peso de revestimiento de las partículas de Disperal 60 secadas sobre la superficie de borde de las muestras de esterilla era de 10 g/m².

Ejemplo 6

15

20

25

35

40

El Ejemplo 6 se realizó del mismo modo que el Ejemplo 5, pero el peso de revestimiento de las partículas de Disperal 60 secadas sobre la superficie de borde de las muestras de esterilla era de 31 g/m².

Ejemplo comparativo 1

Una muestra de 100 mm x 100 mm de Interam™ 5000NC sin revestimiento de protección se probó para calcular el desprendimiento de fibras, la erosión de borde y la rotura de superficie.

Ejemplo comparativo 2

El ejemplo comparativo 2 se realizó del mismo modo que el Ejemplo 1, pero se usó un 5 % en peso de suspensión de partículas de Disperal P3 de boehmitas en lugar de la suspensión de partículas de vermiculita expandida. El peso de revestimiento de las partículas de Disperal P3 secadas sobre la superficie de borde de las muestras de esterilla era de 56 g/m².

Ejemplo comparativo 3

Se cortaron muestras de 100 mm x 100 mm a partir de la esterilla de montaje disponible comercialmente Interam 5000NC. Las muestras se sumergieron en un 1 % en peso de suspensión de partículas de Disperal P3 durante aproximadamente 20 segundos, de modo que la suspensión podría penetrar aproximadamente 1 cm en el lateral de la esterilla. Esto se repitió en los 4 lados de las muestras de esterilla. A continuación, las muestras se secaron a un peso constante en un horno de laboratorio a 110 °C.

Ejemplo comparativo 4

Se cortaron muestras de 100 mm x 100 mm a partir de la esterilla de montaje disponible comercialmente Interam™ 5000NC. El protector de borde comercialmente disponible CeProTec Rigidizer B se diluyó a 1/10.º y las muestras de esterilla se sumergieron en la solución durante aproximadamente 20 segundos, de modo que la suspensión podría penetrar aproximadamente 1 cm en el lateral de la esterilla. Esto se repitió en los 4 lados de las muestras de esterilla. A continuación, las muestras se secaron a un peso constante en un horno de laboratorio a 110 °C.

Todas las muestras de esterilla revestida se probaron para calcular el desprendimiento de fibras, erosión de borde y rotura de superficie, según los métodos de prueba que se describen a continuación.

Materiales usados para el revestimiento de borde:

Material	Tamaño de partícula promedio - Modo (µm)	Intervalo de tamaño de partícula (µm)
Vermiculita expandida - Dispersión de vermiculita acuosa (DM338)	43	10 - 200
Boehmita - Disperal P60	1,7	1,1 -2,8
Boehmita - Disperal P3	0,097	0,014 - 0,200

Resultados:

Ejemplo	Desprendimiento de fibras (% de pérdida de peso)	Erosión (g)	Rotura
Ejemplo 1	0,32	0,06	sin rotura
Ejemplo 2	0,33	0,04	sin rotura
Ejemplo 3	0,29	0,02	sin rotura
Ejemplo 4	0,15	0,02	sin rotura
Ejemplo 5	0,43	0,04	sin rotura
Ejemplo 6	0,34	0,04	sin rotura
Ejemplo comparativo 1	1,09	0,12	sin rotura
Ejemplo comparativo 2	1,01	0,11	sin rotura
Ejemplo comparativo 3	0,19	0,08	rotura de superficie en las áreas laterales impregnadas

Ejemplo comparativo 4	0,34	0,08	rotura de superficie grave
			sobre la muestra completa

Interpretación de los resultados:

Los Ejemplos 1-6, que tenían un revestimiento de protección según la invención con partículas de vermiculita expandida o con partículas de Disperal 60, mostraron una mejora, tanto en el desprendimiento de fibras como en la erosión, frente al Ejemplo comparativo 1, que no tenía revestimiento sobre sus superficies laterales.

El Ejemplo comparativo 2, que tenía un revestimiento de borde con Disperal P3, no mostró prácticamente ninguna mejora frente al Ejemplo comparativo 1.

Los Ejemplos comparativos 3 y 4 mostraron una mejora, tanto en el desprendimiento de fibras como la erosión, pero mostraron rotura en gran parte de la superficie de la esterilla.

Procedimientos de prueba

10

15

20

25

30

35

45

60

Prueba de desprendimiento de fibra

Para la prueba de desprendimiento de fibra se utilizó un analizador de impactos según la normativa industrial japonesa JIS K-6830. Una muestra de esterilla de 100 mm x 100 mm se ajustó a la solapa del analizador de impactos. La solapa se levantó a un ángulo de 45° con el marco y, a continuación, se dejó caer. Este impacto se aplicó 5 veces en cada muestra. La pérdida de peso de la esterilla de prueba se determinó y calculó en % del peso de la esterilla.

Prueba de erosión

Se cortó una muestra de esterilla de 50 mm x 40 mm de la esterilla con el borde revestido de modo que uno de los lados de la superficie de borde de 50 mm de longitud era el lado revestido. La muestra de esterilla se montó entre 2 placas de acero inconel de modo que el borde de la esterilla revestida estaba nivelado con un lado del montaje y una densidad de montaje de 500 kg/m³ (0,5 g/cm³) basándose en el peso de la esterilla sin el revestimiento de borde se ajustó con espaciadores entre las placas.

El montaje se calentó a 500 °C durante 2 horas y, a continuación, se enfrió a temperatura ambiente. A continuación, el montaje se colocó en frente de una boquilla de aire y el borde de esterilla se expuso a un chorro de aire pulsante de 400 kPa (4 bar) durante 4 horas, la frecuencia de pulsación era de 200 Hz. Tras esto, la muestra de esterilla se retiró y se determinó la pérdida de peso.

Prueba de rotura

La muestra de 100 mm x 100 mm se envolvió alrededor de un mandril, que tenía un diámetro de 60 mm. La superficie exterior de la esterilla se inspeccionó visualmente para calcular las roturas especialmente a lo largo de los laterales de las muestras.

A continuación se describirá la invención de forma más detallada, haciendo referencia a las siguientes figuras, que ilustran realizaciones específicas de la invención:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva despiezada de un dispositivo de tratamiento de gases de escape según la invención;

la Fig. 2 es una vista tridimensional de una esterilla de montaje;

50 la Fig. 3 es una vista tridimensional de una esterilla de montaje según la invención y

la Fig. 4 es una vista de sección transversal de una esterilla de montaje según la invención.

En la presente memoria, a continuación, se describen varias realizaciones de la presente invención y se muestran en los dibujos, en donde los elementos similares están indicados con los mismos números de referencia.

La Fig. 1 es una vista en perspectiva que muestra una realización típica de un dispositivo de tratamiento de gases de escape, en este caso un convertidor catalítico, según la presente invención, en donde se ilustra un estado despiezado del convertidor catalítico para un entendimiento más fácil de su constitución. El convertidor catalítico 10 que se muestra en el dibujo está proporcionado con una parte superior 1 y una parte inferior 2 de una caja de metal, un elemento 3 catalizador sólido monolítico dispuesto en la caja 1 y 2 de metal y una esterilla 4 de montaje dispuesta entre la caja 1 y 2 de metal y el elemento catalizador 3. El convertidor catalítico 10 se proporciona con una entrada 12 de gases de escape y una salida 13 de gases de escape, cada cual tiene una forma de un cono truncado.

La Fig. 2 muestra una vista tridimensional de una esterilla 4 de montaje. La esterilla 4 de montaje comprende una superficie 5 principal superior, así como una superficie 6 principal inferior. Varias superficies de borde 7 se extienden entre las dos superficies 5 y 6 principales. La esterilla 4 de montaje tiene una forma sustancialmente rectangular y comprende dos superficies de borde más largas y dos superficies de borde más cortas. Una de las superficies de borde más cortas de la esterilla 4 de montaje comprende una parte 8 de acoplamiento cóncava y la otra superficie de borde más corta de la esterilla 4 de montaje comprende una parte 9 de acoplamiento convexa. Estas dos partes de acoplamiento pueden montarse entre sí cuando la esterilla de montaje está enrollada alrededor de un elemento de control de contaminación.

La Fig. 3 muestra la esterilla de montaje de la Fig. 2 con un revestimiento de protección sobre la superficie de borde frontal. El revestimiento de protección comprende partículas inorgánicas 15 que tienen un diámetro promedio de al menos 1 µm. Como se puede observar en la Fig. 4, las partículas 15 no migran dentro del espesor de la esterilla 4 de montaje, sino que permanecen sobre la superficie. Por supuesto que es posible no solo revestir una superficie de borde de la esterilla de montaje, sino que se puede revestir más de una superficie de borde, p. ej., dos o más superficies.

REIVINDICACIONES

- 1. Una esterilla (4) de montaje para un dispositivo (10) de tratamiento de gases de escape, comprendiendo la esterilla de montaje:
 - dos superficies (5, 6) principales opuestas y

5

10

15

30

35

40

45

55

60

- al menos una superficie (7) de borde que se extiende entre las superficies principales;
- en donde al menos una parte de la al menos una superficie (7) de borde comprende un revestimiento de protección que comprende partículas inorgánicas (15),
- teniendo las partículas inorgánicas un diámetro promedio de al menos 1 μm , caracterizado por que

las partículas inorgánicas (15) comprenden uno o más de los siguientes materiales: vermiculita - p. ej., vermiculita expandida, vermiculita expandida triturada o vermiculita delaminada - mica; caolinita; arcillas; caolín; bentonita; laponita; hectorita; saponita; montmorillonita y/o boehmita.

- 2. La esterilla de montaje según la reivindicación 1, en donde la esterilla (4) de montaje comprende fibras inorgánicas.
- 20 3. La esterilla de montaje según la reivindicación 1 o 2, en donde la esterilla (4) de montaje es una esterilla de montaje intumescente, que comprende un material intumescente dispuesto en la esterilla.
- La esterilla de montaje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el revestimiento de protección comprende partículas inorgánicas (15) que tienen un diámetro promedio de al menos 1 μm y un aglutinante.
 - 5. La esterilla de montaje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una parte de la al menos una superficie (7) de borde que comprende un revestimiento de protección está posicionada sobre la superficie de borde en dirección opuesta a un gas de escape entrante, cuando la esterilla (4) de montaje está montada en un dispositivo (10) de tratamiento de gases de escape.
 - 6. La esterilla de montaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la al menos una parte de la al menos una superficie (7) de borde que comprende un revestimiento de protección está posicionada sobre la superficie de borde que se aleja en dirección opuesta del gas de escape entrante, cuando la esterilla (4) de montaje está montada en un dispositivo (10) de tratamiento de gases de escape.
 - 7. La esterilla de montaje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una superficie (7) de borde completa comprende el revestimiento de protección que comprende partículas inorgánicas (15) que tienen un diámetro promedio de al menos 1 μm.
 - 8. La esterilla de montaje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el diámetro promedio de las partículas inorgánicas (15) del revestimiento de protección se sitúa dentro de un intervalo de 1 μm a 50 μm, preferiblemente de 10 μm a 150 μm y aún más preferiblemente de 20 μm a 100 μm.
 - 9. La esterilla de montaje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las partículas inorgánicas (15) del revestimiento de protección se disponen sobre la superficie periférica de la al menos una parte de al menos una superficie (7) de borde.
- 50 10. Un método de fabricar una esterilla de montaje para un dispositivo de tratamiento de gases de escape según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, comprendiendo el método las etapas de:
 - proporcionar una esterilla de montaje, comprendiendo la esterilla dos superficies principales opuestas y al menos una superficie de borde que se extiende entre las superficies principales;
 - proporcionar al menos una suspensión de partículas inorgánicas, teniendo las partículas un diámetro promedio de al menos 1 µm y en donde las partículas inorgánicas (15) comprenden uno o más de los siguientes materiales: vermiculita p. ej., vermiculita expandida, vermiculita expandida triturada o vermiculita delaminada mica; caolinita; arcillas; caolín; bentonita; laponita; hectorita; saponita; montmorillonita y/o boehmita;
 - llevar la suspensión de las partículas inorgánicas sobre al menos una parte de al menos una superficie de borde de la esterilla de montaje.
 - 11. El método según la reivindicación 10, en donde la suspensión comprende agua y partículas inorgánicas.
- 65 12. El método según la reivindicación 10 u 11, en donde la suspensión de las partículas inorgánicas se pulveriza sobre la al menos una parte de al menos una superficie de borde de la esterilla de montaje.

- 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde el método comprende una etapa de secado.
- 5 14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, comprendiendo el método las siguientes etapas:
 - proporcionar varias esterillas de montaje;

- poner las varias esterillas de montaje sobre una pila;
- llevar la suspensión de las partículas inorgánicas sobre al menos una parte de un lado de la pila de esterillas de montaje para cubrir al menos una parte de al menos una superficie de borde de cada esterilla de montaje.
- Uso de un revestimiento que comprende partículas inorgánicas, teniendo las partículas inorgánicas un diámetro promedio de al menos 1 μm y en donde las partículas inorgánicas (15) comprenden uno o más de los siguientes materiales: vermiculita p. ej., vermiculita expandida, vermiculita expandida triturada o vermiculita delaminada mica; caolinita; arcillas; caolín; bentonita; laponita; hectorita; saponita; montmorillonita y/o boehmita, como un revestimiento de protección de borde para una esterilla de montaje para un dispositivo de tratamiento de gases de escape, proporcionando a la esterilla de montaje propiedades de desprendimiento de fibras y de erosión mejoradas.

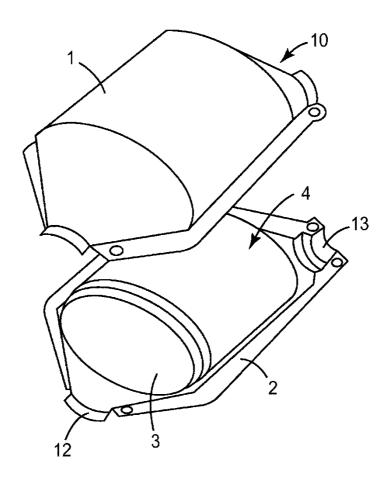


FIG. 1

