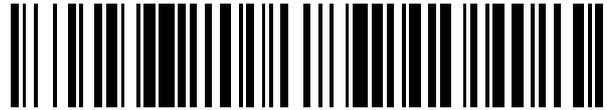


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 093**

51 Int. Cl.:

**B01D 53/94** (2006.01)

**B01D 53/86** (2006.01)

**B03C 3/017** (2006.01)

**B03C 3/34** (2006.01)

**F23J 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2011 E 11844567 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016 EP 2647418**

54 Título: **Aparato de tratamiento de gases de escape**

30 Prioridad:

**29.11.2010 JP 2010265144**

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

**10.03.2016**

73 Titular/es:

**MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.  
(100.0%)  
3-1, Minatomirai 3-chome, Nishi-ku  
Yokohama 220-8401, JP**

72 Inventor/es:

**ISHIKAWA, KANJI;  
ISHIOKA, MASAOKI y  
YASHIRO, KATSUHIRO**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 563 093 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

Aparato de tratamiento de gases de escape

### 5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de tratamiento de gases de escape, y en particular a un aparato de tratamiento de gases de escape para un sistema que realiza desnitrificación seca de gases de escape conteniendo polvo usando amoníaco y un catalizador.

10

### **Antecedentes de la invención**

15 Como un método para quitar óxidos de nitrógeno en los gases de escape ha prevalecido convencionalmente un método de reducción selectiva con amoníaco usando un catalizador. Como un aparato para ello se está usando un aparato para una reacción de desnitrificación, en la que se introduce amoníaco que sirve como un agente reductor, conjuntamente con los gases de escape, a un reactor provisto de una capa de catalizador que tiene actividad de extracción de NOx y un recorrido de flujo paralelo a los gases de escape.

20 Cuando los gases de escape que se producen en la generación de potencia por combustión de carbón contienen polvo, por lo general se coloca un colector eléctrico de polvo o una bolsa filtro en el lado situado hacia abajo de un aparato de extracción de NOx y un precalentador de aire para extracción de polvo, o un colector eléctrico de polvo está dispuesto en el lado situado hacia arriba del aparato de extracción de NOx en algunos casos para extracción de polvo. En el primer caso, dado que el polvo fluye directamente al reactor, con el fin de evitar la abrasión de una capa de catalizador, una sección transversal del reactor se hace grande y un caudal de gases que fluye a la capa de catalizador se hace bajo. En el último caso, dado que los gases de escape son tratados en condiciones de temperatura alta, se necesita un extractor de polvo a gran escala, y aunque la abrasión del catalizador se reduce considerablemente debido al tratamiento después de la extracción de polvo, se adhiere polvo fino restante a la capa de catalizador, que se bloquea fácilmente. Por lo tanto, se adoptan contramedidas de tal manera que el recorrido de flujo de gases de escape en la capa de catalizador sea grande, al objeto de aumentar la capacidad del catalizador.

30 Por otra parte, con respecto a la disposición de un conducto para introducir los gases de escape al reactor, se han tomado las contramedidas siguientes: un conducto está provisto de una porción vertical con relación a un flujo de los gases de escape, y por ello se inhibe el transporte de polvo relativamente grande tal como hollín masivo, y luego el hollín es recogido y descargado usando una tolva dispuesta en la porción inferior de la porción vertical. Además, se han tomado contramedidas para proporcionar un tamiz de malla (un filtro), como una malla metálica en un conducto de la salida de la caldera, para recoger polvo que tiene un diámetro de partícula mayor que su abertura de malla. Por ejemplo, el documento de Patente 1 describe métodos, en los que una sección transversal de conducto está provista de un tamiz en forma de malla que tiene aberturas más pequeñas que los espacios de varios tipos de catalizadores (como ejemplo de referencia, el paso es de 5 mm y el diámetro del alambre es 1 mm) para quitar polvo; y una chapa en forma de rejilla está dispuesta en un conducto para hacer que polvo de gran diámetro de partícula choque con el conducto y caiga. Sin embargo, dado que el caudal de los gases de escape es aproximadamente 15 m/s en un recorrido de humo en el lado situado hacia abajo de un economizador de la caldera, puede producirse deterioro por envejecimiento debido a abrasión. Además, se propone un método en el que un tamiz de malla, como una malla metálica y análogos, está dispuesto en una entrada de un reactor verticalmente al flujo de gas, y la abertura de malla del tamiz se regula para recoger polvo más grande que un recorrido de flujo de catalizador. Sin embargo, este método no tiene función de extracción de polvo, dando lugar a la posibilidad de obstrucción con el tiempo.

50 Además, el documento de Patente 2 describe que, dado que el polvo que tiene gran diámetro de partícula tiende a depositarse en el lado de un reactor del lado de caldera, se coloca una malla o una chapa porosa para quitar polvo en la porción inferior de dos paletas superiores para quitar ceniza. Sin embargo, en este caso, el flujo de gas tiende a no ser uniforme.

55 Lista de la técnica anterior

Documentos de patente

Documento de Patente 1: JP 2-95415 A

60 Documento de Patente 2: JP 2009-119384 A

### **Resumen de la invención**

#### **Problemas a resolver con la invención**

65 Cuando un extractor de polvo está dispuesto en el lado situado hacia abajo de un reactor de extracción de NOx, hay

que disminuir el caudal en el reactor para evitar la abrasión de un catalizador, y durante una operación de carga baja, tiende a depositarse polvo. Además, cuando un conducto vertical y una tolva en su porción inferior están dispuestos en el lado situado hacia arriba del reactor de extracción de NOx, es imposible reducir suficientemente el caudal de gases de escape en el conducto debido a limitaciones tales como la disposición de la planta. Además, cuando es imposible asegurar una longitud suficiente del conducto, el transporte de polvo incluso grande, como ceniza masiva, no se evita suficientemente, dando lugar a que hollín masivo mayor que el recorrido de flujo de gases de escape de un catalizador produzca bloqueo en el catalizador. Por otra parte, cuando un tamiz de malla está dispuesto en un conducto, la obstrucción es problemática, y también cuando está dispuesto en un conducto donde el caudal es grande, el tamiz propiamente dicho experimenta abrasión, dando lugar a operaciones frecuentes de mantenimiento. Además, cuando un tamiz de malla está dispuesto en una entrada del reactor verticalmente al flujo de gas, no se facilita ningún mecanismo de descarga del polvo recogido y hay que realizar limpieza/descarga parando la caldera. Por lo tanto, es posible que tenga lugar obstrucción dependiendo de la frecuencia de limpieza.

Los objetos de la presente invención son resolver dichos problemas, reducir fácilmente el polvo de un diámetro de partícula grande que efectúe bloqueo y abrasión, y evitar la deposición en un reactor de catalizador.

### Medios para resolver los problemas

Para resolver los problemas anteriores, los autores de la presente invención han proporcionado una hendidura de chapa fina basculante que tiene una estructura específica en un recorrido de humo de la salida de un economizador de una caldera o en la porción superior de una capa de catalizador de un reactor para quitar eficientemente polvo, por lo que se resuelven los problemas anteriores. En otros términos, la invención reivindicada por la presente solicitud es la siguiente.

(1) Aparato de extracción de NOx de gases de escape incluyendo un reactor de extracción de NOx que tiene una capa de catalizador para quitar óxidos de nitrógeno en gases de escape de combustión;

una estructura de conducto que tiene un punto de verticalización en el que un flujo de los gases de escape cambia de una dirección horizontal a una dirección vertical en el conducto de gases de escape en el lado situado hacia arriba del reactor de extracción de NOx;

una hendidura de chapa fina basculante en la que varias chapas finas están dispuestas en el conducto de la dirección horizontal de una entrada del punto de verticalización o/y en una entrada de la capa de catalizador en el reactor de extracción de NOx en una dirección vertical con una anchura de hendidura más pequeña que la anchura de abertura de la capa de catalizador en un ángulo de inclinación predeterminado con relación a la sección transversal del recorrido de flujo de gases de escape; y

una porción de recogida/descarga de polvo montada en el extremo inferior de la hendidura de chapa fina basculante.

(2) El aparato descrito en (1), en el que la anchura de abertura de la capa de catalizador es de 3 a 10 mm; la altura de la hendidura de chapa fina basculante es de 30 a 100 mm; y el ángulo de inclinación es de 5 a 45 grados con relación a una dirección horizontal.

En la presente invención, la hendidura de chapa fina dispuesta en el conducto o en la entrada de la capa de catalizador se ha formado disponiendo una pluralidad de chapas finas, por ejemplo, una pluralidad de chapas metálicas finas que tienen un grosor de no más de 3 mm y una altura de 30 a 100 mm, con una anchura de hendidura más pequeña que la anchura de abertura de 3 a 10 mm de la capa de catalizador en una dirección vertical. Con respecto a la forma de la chapa fina, las que tienen una forma de diamante alargada se usan en realizaciones a describir más adelante, pero se puede emplear cualquier forma a condición de que la forma se pueda disponer en la sección transversal del flujo de gases de recorrido de escape. Además, la altura de la forma se selecciona en el rango de 30 a 100 mm en vista de la eficiencia de recogida de polvo, la pérdida de presión y análogos.

La hendidura de chapa fina basculante se ha formado de tal manera que esta hendidura de chapa fina esté dispuesta en la sección transversal del flujo de gases de recorrido de escape en un ángulo de 5 a 45 grados con respecto a una dirección horizontal. Cuando la anchura de hendidura es más grande que la anchura de abertura de la capa de catalizador, el polvo tiende a pegarse en la capa de catalizador. Además, cuando el ángulo de inclinación de la hendidura de chapa fina es inferior a 5 grados con respecto a la dirección horizontal, solamente aparece un pequeño efecto de recogida de polvo y en el caso de más de 45 grados, la abrasión de la chapa fina debido a polvo y pérdida de presión se incrementan fácilmente.

### Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, es posible reducir el polvo de gran diámetro de partícula de los gases de escape introducidos a un reactor de catalizador e inhibir la abrasión y el bloqueo de una capa de catalizador. La hendidura

de chapa fina basculante usada en la presente invención es más resistente a la abrasión y duradera que los tamices de malla convencionales y las mallas de alambre (mallas de metal). Además, una estructura de hendidura basculante hace posible recoger eficientemente polvo en una tolva del extremo inferior sin que sea atrapado en una dirección de caída. Además, dado que es innecesario disminuir en gran parte el caudal de gas introducido a la capa de catalizador, se puede evitar una disminución de la potencia de transporte de polvo y se puede impedir la deposición de polvo en la capa de catalizador. Además, dado que se facilita un mecanismo de descarga de polvo, la planta puede operar independientemente de la limpieza del polvo recogido después de parar la caldera.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista que ilustra un aparato de tratamiento de gases de escape que representa una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista parcialmente esquemática de una hendidura de chapa fina basculante usada en la presente invención.

### Realizaciones para llevar a la práctica la invención

La presente invención se describirá ahora en detalle con referencia a realizaciones.

La figura 1 es una vista que ilustra un aparato de tratamiento de gases de escape que representa una realización de la presente invención. La figura 2 es una vista parcialmente esquemática de una hendidura de chapa fina basculante usada en la presente invención. Este aparato incluye un reactor de extracción de NOx 2 que tiene una capa de catalizador 3 para quitar óxidos de nitrógeno en gases de escape de combustión 1 descargados de una caldera y análogos; y un punto de verticalización 9 en el que un flujo de los gases de escape cambia de una dirección horizontal a una dirección vertical, estando dispuesto el punto de verticalización 9 en un conducto horizontal 10 en el lado situado hacia arriba de una entrada de gases de escape del reactor de extracción de NOx 2, en el que se han dispuesto hendiduras de chapa fina basculante 13A y 13B donde varias chapas finas 14 que tienen una forma de diamante fina larga están dispuestas en el conducto 9 de la dirección horizontal de una entrada del punto de verticalización 9 y en una entrada de la capa de catalizador 3 en el reactor de extracción de NOx 2 en una dirección vertical con una anchura de hendidura más pequeña que la anchura de abertura de la capa de catalizador en un ángulo de inclinación predeterminado con relación a la sección transversal del recorrido de flujo de gases de escape; y porciones de recogida/descarga de polvo 11 y 12 están dispuestas en el extremo inferior de las hendiduras de chapa fina basculante 13A y 13B, respectivamente. Aquí, en la figura, el símbolo 4 representa una tolva dispuesta en el conducto horizontal de una salida de un economizador 5, y el símbolo 7 representa una chapa tamiz dispuesta en una entrada del reactor de extracción de NOx.

En dicho aparato, los gases de escape 1 son enviados al reactor de extracción de NOx 2 mediante una salida de caldera, un conducto horizontal, un conducto vertical, y un conducto horizontal, y tratados en la capa de catalizador 3. Una de las hendiduras de chapa fina basculante 13 está dispuesta en el conducto horizontal de la salida del economizador 5 y la otra de las hendiduras de chapa fina basculante 13 está dispuesta en la entrada de la capa de catalizador 3 en el reactor. Por ello, el polvo de gran diámetro de partícula es recogido en las hendiduras de chapa fina basculante 13A y 13B y luego es recogido en las porciones de recogida/descarga de polvo dispuestas en sus porciones de extremo inferior, a saber, la tolva 11 de la porción inferior del punto de verticalización 9 y la tolva 12 dispuesta en el lado del reactor, respectivamente. Como resultado, se disminuye el flujo de polvo que tiene gran diámetro de partícula a la capa de catalizador y se reduce el bloqueo de la capa de catalizador.

En la realización anterior, se facilitaron dos hendiduras de chapa fina basculante (13A y 13B), pero cuando la cantidad de conducto en los gases de escape es pequeña, esta hendidura se puede disponer en el conducto horizontal de la entrada del conducto vertical 9 o en la entrada de la capa de catalizador 3 en el reactor.

Aquí, para comparación, en el aparato de la figura 1, en el caso donde no se facilitaron hendiduras de chapa fina basculante 13A y 13B y en el caso donde el conducto vertical 9 se puso a un caudal común de 15 m/s, se observó si se transportaba ceniza masiva al reactor 2 y entonces en una capa de catalizador dispuesta en el lado de caldera se acumuló polvo más grande que el flujo de gases de recorrido de escape de un catalizador.

Por otra parte, se halló que cuando se colocaba un tamiz de malla en la salida de caldera, el polvo de gran diámetro de partícula suficiente para bloquear el catalizador podía ser recogido, pero la recogida de polvo bloqueaba parcialmente el recorrido de flujo del tamiz de malla y se observó abrasión parcial.

### Explicación de símbolos

1: gases de escape de caldera; 2: reactor de extracción de NOx; 3: capa de catalizador; 4: tolva de economizador; 5, 7: chapa tamiz; 9: conducto (punto de verticalización); 11, 12: tolva; 13A, 13B: hendidura de chapa fina basculante; 14: chapa fina basculante.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de extracción de NOx de gases de escape incluyendo:

5 un reactor de extracción de NOx (2) que tiene una capa de catalizador (3) para quitar óxidos de nitrógeno en gases de escape de combustión (1);

10 un conducto (9) situado hacia arriba del reactor de extracción de NOx, teniendo el conducto un punto de verticalización en el que un flujo de los gases de escape cambia de una dirección horizontal a una dirección vertical en el conducto;

15 un tamiz (13A) incluyendo un número de chapas finas (14) que están dispuestas en un plano paralelas una a otra formando hendiduras verticales, siendo la anchura de las hendiduras más pequeña que la anchura de abertura de la capa de catalizador, estando situado el tamiz (13A) en una porción horizontal del conducto en un lado de entrada del punto de verticalización, y estando basculado el tamiz (13A) en un ángulo predeterminado con relación a la sección transversal del recorrido de flujo de gases de escape; y

una porción de recogida/descarga de polvo (11) montada en el extremo inferior del tamiz (13A).

20 2. El aparato según la reivindicación 1, incluyendo además un tamiz (13B) incluyendo un número de chapas finas (14) que están dispuestas en un plano paralelas una a otra formando hendiduras verticales, siendo la anchura de las hendiduras más pequeña que la anchura de abertura de la capa de catalizador (3), estando situado el tamiz (13B) en un conducto de entrada de la capa de catalizador en el reactor de extracción de NOx (2), y estando basculado el tamiz (13B) en un ángulo predeterminado con relación a la sección transversal del recorrido de flujo de gases de escape, y

una porción de recogida/descarga de polvo (12) montada en el extremo inferior del tamiz (13B).

30 3. Aparato de extracción de NOx de gases de escape incluyendo un reactor de extracción de NOx (2) que tiene una capa de catalizador (3) para quitar óxidos de nitrógeno en gases de escape de combustión (1);

35 un conducto (9) situado hacia arriba del reactor de extracción de NOx, teniendo el conducto un punto de verticalización en el que un flujo de los gases de escape cambia de una dirección horizontal a una dirección vertical en el conducto;

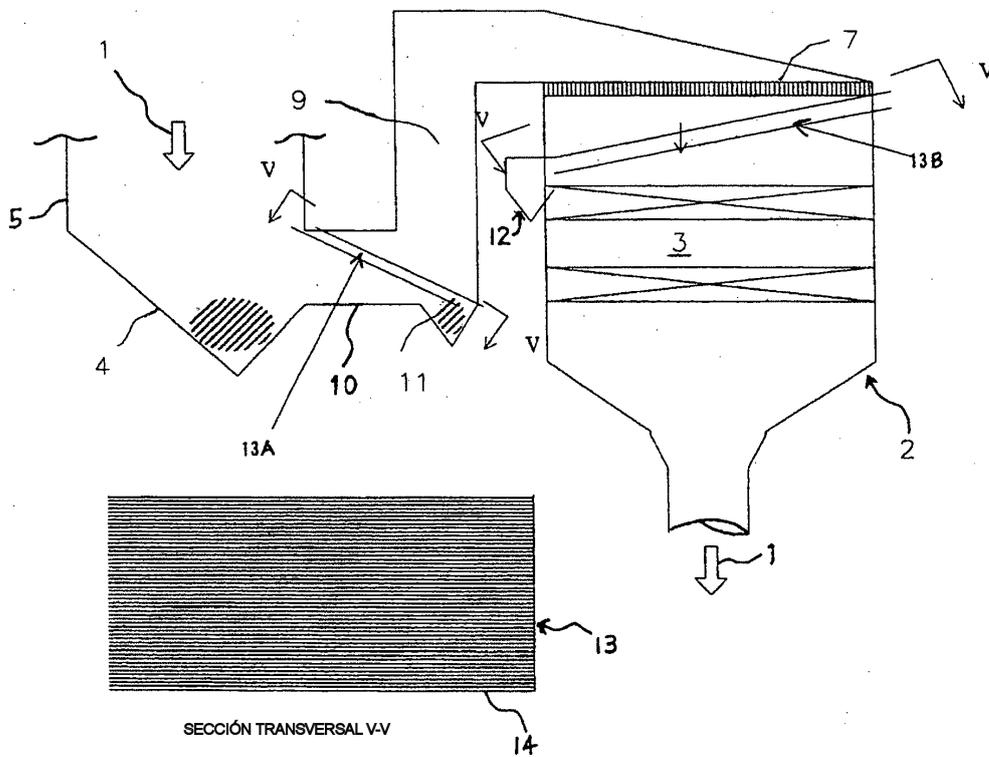
40 un tamiz (13B) incluyendo un número de chapas finas (14) que están dispuestas en un plano paralelas una a otra formando hendiduras verticales, siendo la anchura de las hendiduras más pequeña que la anchura de abertura de la capa de catalizador, donde el tamiz (13B) está situado en un conducto de entrada de la capa de catalizador en el reactor de extracción de NOx, y estando basculado el tamiz (13B) en un ángulo predeterminado con relación a la sección transversal del recorrido de flujo de gases de escape; y

una porción de recogida/descarga de polvo (12) montada en el extremo inferior del tamiz (13B).

45 4. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la anchura de abertura de la capa de catalizador es de 3 a 10 mm, la altura de las chapas finas es de 30 a 100 mm, y el ángulo de los tamices (13A, 13B) es de 5 a 45 grados con relación a una dirección horizontal.

[FIG. 1]

- 1: GASES DE ESCAPE DE CALDERA
- 2: REACTOR DE EXTRACCIÓN DE NOx
- 3: CAPA DE CATALIZADOR
- 4: TOLVA DE ECONOMIZADOR
- 5: CHAPA TAMIZ
- 9: CONDUCTO (PUNTO DE VERTICALIZACIÓN)
- 11, 12: TOLVA
- 13A, 13B: HENDIDURA DE CHAPA FINA BASCULANTE
- 14: CHAPA FINA BASCULANTE



[FIG. 2]

