

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 833 109**

51 Int. Cl.:

B03B 4/06 (2006.01)
B07B 4/08 (2006.01)
F23G 5/30 (2006.01)
B01J 8/26 (2006.01)
B01J 8/34 (2006.01)
B01J 8/36 (2006.01)
B01J 8/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.04.2016 PCT/JP2016/062519**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2016 WO16171176**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2016 E 16783197 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2020 EP 3287197**

54 Título: **Procedimiento de clasificación de lecho fluidizado y aparato de clasificación de lecho fluidizado**

30 Prioridad:

21.04.2015 JP 2015087036

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.06.2021

73 Titular/es:

EBARA ENVIRONMENTAL PLANT CO., LTD.
(100.0%)
11-1 Haneda Asahi-cho, Ohta-ku
Tokyo 144-0042, JP

72 Inventor/es:

MIYOSHI, NORIHISA;
MATSUOKA, KEI;
IIDA, YUICHI;
ISHIKAWA, EIJI y
KAWAGISHI, TAKAYOSHI

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 833 109 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

Procedimiento de clasificación de lecho fluidizado y aparato de clasificación de lecho fluidizado

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento de clasificación de lecho fluidizado y a un aparato de clasificación de lecho fluidizado para eliminación de una materia extraña de un medio fluidizado que forma un lecho fluidizado de un horno de combustión de combustible sólido de lecho fluidizado, tal como un horno de combustión de lecho fluidizado, un horno de gasificación de lecho fluidizado y una caldera de lecho fluidizado circulante, y más en particular a un procedimiento de clasificación de lecho fluidizado y a un aparato de clasificación de lecho fluidizado aplicable a un sistema de horno de lecho fluidizado que requiere extraer los incombustibles, junto con el medio fluidizado, en un horno de lecho fluidizado para quemar residuos tal como residuos municipales, combustible derivado de residuos (CDR), plásticos de desecho, residuos de FRP, residuos de biomasa, residuos de automoción y residuos de aceite, o combustibles sólidos tal como combustible sólido que contiene incombustibles como carbón.

Técnica anterior

Convencionalmente, para mantener adecuadamente la distribución granulométrica de un medio fluidizado en un horno de lecho fluidizado, ha sido usado un tamiz vibratorio. Sin embargo, el tamiz vibratorio puede estar obstruido con una materia extraña, o puede resultar desgastado por la fricción de modo de tener agujeros, o puede causar una vibración simpática en una planta por su vibración. Por lo tanto, el tamiz vibratorio puede ser una causa de varios problemas.

En particular, si se deja sin tratar esta obstrucción del tamiz vibratorio, el medio fluidizado a ser recuperado se mezcla con las materias extrañas a ser excluidas y después se descarga junto con las materias extrañas al exterior del sistema, con lo que no sólo se obstaculiza el mantenimiento de la fluidización sino que también se deteriora el entorno alrededor del tamiz vibratorio por el polvo si la malla del tamiz es inspeccionada y limpiada con frecuencia para evitar dicha obstrucción.

Se llama la atención sobre el documento US 2 865 504 A, que se refiere a un aparato para separar componentes no deseados de una cámara que recibe material de lecho fluidizado, teniendo la cámara un fondo que incluye una sección permeable al aire inclinada hacia arriba hacia una pared lateral de la cámara, una salida adyacente a un extremo inferior de la sección inferior inclinada, la partición vertical significa dentro de la cámara por encima del fondo y significa para agitar el contenido de la cámara que se extiende a lo largo de dicha sección inclinada y recíprocamente a lo largo. Varias de las cámaras pueden estar dispuestas de manera adyacente entre sí para permitir una separación más gruesa y más fina de los componentes. Además, el documento US 2006 000 143 A1 se refiere a un horno de gasificación y un horno de combustión, que están integrados entre sí para formar un solo horno de gasificación y combustión de lecho fluidizado en el cual el carbón no quemado generado en el horno de gasificación se quema en el horno de combustión, y el calor de combustión así generado es usado como fuente de calor para la gasificación. La gasificación de lecho fluidizado y el horno de combustión comprenden un horno de gasificación y un horno de combustión que está dividido por un primer tabique. En el horno de gasificación, un flujo giratorio del medio fluidizado está formado por dispositivos de difusión, proporcionados en los fondos del horno, y un flujo ascendente del medio fluidizado que fluye parcialmente en el horno de combustión. El horno de combustión está dividido por un tabique principal y en la cámara de combustión principal, un flujo giratorio del medio fluidizado está formado por dispositivos de difusión proporcionados en los fondos del horno, y un flujo ascendente del medio fluidizado fluye parcialmente en la cámara de recuperación de calor.

Sumario de la invención

Problema técnico

Para mejorar esta situación, hasta la fecha, se ha ideado un procedimiento de clasificación sin malla de tamiz. Los documentos JP 62-39882 U y JP 2-548519 A desvelan un clasificador de lecho fluidizado para clasificar una mezcla de material de grano grueso y material de grano pequeño en el material de grano grueso y el material de grano pequeño. Sin embargo, es aparente que, debido a que el clasificador de lecho fluidizado no tiene un mecanismo para descargar adecuadamente una materia extraña del clasificador de lecho fluidizado, tal clasificador de lecho fluidizado no es adecuado para clasificar la materia extraña y el medio fluidizado en un sistema que contiene la materia extraña que es difícil de mover horizontalmente en el lecho fluidizado.

Además, como es desvelado en el documento JP 4-472696 A, los inventores de la presente han ideado una técnica para separar un objeto voluminoso de un medio fluidizado usando un lecho fluidizado, devolviendo el medio fluidizado junto con un aire de fluidización a un horno de lecho fluidizado, y descargando una mezcla de un medio de grano grueso e incombustibles del horno de lecho fluidizado. Sin embargo, para aplicar esta técnica a una instalación existente, es necesario modificar la instalación existente en gran escala, por lo que las instalaciones aplicables están limitadas a las instalaciones de nueva construcción.

Además, en la técnica desvelada en el documento JP 4-472696 A, debido a que una velocidad de fluidización U_0 para fluidizar el medio fluidizado en una sección de clasificación de lecho fluidizado es de dos veces la velocidad mínima

de fluidización U_{mf} del medio fluidizado, los incombustibles que tienen un peso relativamente liviano y una gran área proyectada, tal como una tapa de olla de aluminio, no pueden ser asentados y removidos fácilmente, y por lo tanto tales incombustibles son soplados sobre el lecho fluidizado y posiblemente causan un problema de bloqueo o similar en el medio del pasaje que permite que el medio fluidizado regrese al horno.

- 5 Los documentos JP 3-488917 A y JP 3-520343 A desvelan una técnica para sedimentar y separar un objeto que tiene una alta gravedad específica mediante la fluidización de un medio fluidizado en una sección de clasificación de lecho fluidizado a una velocidad de fluidización U_o que no es de más de tres veces la velocidad mínima de fluidización U_{mf} , preferentemente de no menos de una vez a menos de dos veces la velocidad mínima de fluidización U_{mf} . Un medio para descargar la materia extraña de la sección de clasificación del lecho fluidizado, desvelado en los documentos
- 10 anteriores, está configurado para descargar la materia extraña de una superficie superior de un lecho fluidizado en la sección de clasificación del lecho fluidizado, y por lo tanto el medio fluidizado, para ser recuperado, se descarga junto con la materia extraña. Por lo tanto, a fin de evitar tal descarga del medio fluidizado, es desvelado también un medio para tamizar el medio fluidizado mediante el uso de mallas. Sin embargo, ese medio plantea un dilema que requiere la limpieza de la malla.
- 15 El documento JP 4-091082 A desvela una técnica para suministrar componentes para formar en primer lugar un lecho fluidizado de gas sólido, suministrando un objeto a ser clasificado posteriormente, y suministrando más adelante componentes para formar el lecho fluidizado de gas sólido, mejorando así el rendimiento de la clasificación. Sin embargo, esta operación tan complicada no es adecuada para un aparato que requiere un funcionamiento continuo.

- Por lo tanto, en el sistema de horno de lecho fluidizado, ha habido una demanda de un procedimiento de clasificación de materias extrañas que pueda separar una materia extraña y las impurezas a ser excluidas de un medio fluidizado y descargar la materia extraña y las impurezas fácilmente al exterior del sistema sin usar un medio de clasificación que comprenda una malla de tamices, pueda separar y eliminar los grandes incombustibles que tengan un peso relativamente liviano tal como una tapa de olla de aluminio de manera fiable, y pueda mantener una distribución del tamaño de los granos del medio fluidizado de manera adecuada. También existe la demanda de un procedimiento de
- 20 clasificación que pueda aplicarse a una instalación en la que ya haya sido instalado un tamiz vibratorio.
- 25

La presente invención ha sido llevada a cabo en vista de las circunstancias anteriores. Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento de clasificación de lecho fluidizado y un aparato de clasificación de lecho fluidizado que hace uso completo de las características de un lecho fluidizado.

Solución del problema

- 30 De acuerdo con la presente invención, es proporcionado un aparato de clasificación de lecho fluidizado y un procedimiento para eliminación de una materia extraña mediante la sedimentación de la materia extraña de una mezcla de un medio fluidizado como se establece en las reivindicaciones 1 y 4. En las reivindicaciones dependientes son desveladas, *inter alia*, realizaciones adicionales. El procedimiento de clasificación de lecho fluidizado comprende, *inter alia*: alimentar la mezcla en una sección de clasificación gruesa dividida de una sección de clasificación fina por un
- 35 tabique; eliminar una materia extraña que tenga un tamaño relativamente grande y una materia extraña que tenga una gravedad específica grande en la sección de clasificación gruesa mientras es suministrado un aire de fluidización en la sección de clasificación gruesa; introducir la mezcla, de la que han sido eliminadas las materias extrañas, en la sección de clasificación fina pasando principalmente la mezcla por el tabique; y eliminar después una materia extraña en la sección de clasificación fina mientras es suministrado un aire de fluidización en la sección de clasificación fina.

- 40 De acuerdo con un aspecto, una relación U_{mf} en la sección de clasificación gruesa puede mantenerse en no menos de 1 pero menos de 2,0, y una relación U_{mf} en la sección de clasificación fina puede mantenerse en un rango de 1 a 1,5.

- De acuerdo con otro aspecto, la mezcla a ser alimentada en la sección de clasificación gruesa comprende una mezcla de un medio fluidizado y de incombustibles descargados de un horno de combustión de combustible sólido de lecho
- 45 fluidizado, un incinerador de desechos de lecho fluidizado, o un horno de gasificación de lecho fluidizado, y un diámetro de media armónico del medio fluidizado puede estar en un rango de 0,2 mm a 0,8 mm.

- El aparato, *inter alia*, comprende: una sección de clasificación gruesa configurada para eliminación de una materia extraña de tamaño relativamente grande y una materia extraña de gravedad específica alta; una sección de clasificación fina configurada para eliminar además una materia extraña de la mezcla de la que han sido eliminadas las materias extrañas en la sección de clasificación gruesa; un tabique que divide la sección de clasificación gruesa y la sección de clasificación fina; una primera tarima de suministro de aire de fluidización configurada para suministrar un aire de fluidización en la sección de clasificación gruesa; y una segunda tarima de suministro de aire de fluidización configurada para suministrar un aire de fluidización en la sección de clasificación fina. La segunda tarima de suministro de aire de fluidización está inclinada hacia abajo en dirección a la sección de clasificación gruesa, y un ángulo de inclinación de la segunda tarima de suministro de aire de fluidización es uniforme o aumenta a medida que una
- 50 ubicación de la segunda tarima de suministro de aire de fluidización se acerca a la sección de clasificación gruesa. La primera tarima de suministro de aire de fluidización comprende además una tarima inferior de suministro de aire de fluidización y una tarima superior de suministro de aire de fluidización situada más arriba de la tarima inferior de
- 55

suministro de aire de fluidización, y es proporcionado un puerto de descarga debajo de la tarima superior de suministro de aire de fluidización, estando configurado el puerto de descarga para descargar las materias extrañas eliminadas en la sección de clasificación gruesa y la sección de clasificación fina.

De acuerdo con un aspecto, una relación U_{mf} en la sección de clasificación gruesa puede mantenerse en no menos de 1 pero menos de 2,0, y una relación U_{mf} en la sección de clasificación fina puede mantenerse en un rango de 1 a 1,5.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, una velocidad promedio del aire de fluidización en dirección vertical a través de una sección transversal horizontal del aire de fluidización suministrado desde la tarima superior de suministro de aire de fluidización puede establecerse más alta que una velocidad promedio del aire de fluidización en dirección vertical a través de una sección transversal horizontal del aire de fluidización suministrado desde la tarima inferior de suministro de aire de fluidización.

Ventajas de la invención

De acuerdo con la presente invención, las materias extrañas y las impurezas a ser excluidas pueden separarse del medio fluidizado y descargarse fácilmente al exterior por la sección de clasificación gruesa y la sección de clasificación fina divididas por el tabique. Específicamente, la materia extraña que tiene una medida relativamente grande y la materia extraña que tiene una gravedad específica grande puede ser separada y eliminada en la sección de clasificación gruesa, y la materia extraña que tiene una medida más pequeña puede ser separada y eliminada en la sección de clasificación fina. Además, el procedimiento de clasificación de lecho fluidizado y el aparato de clasificación de lecho fluidizado de acuerdo con la presente invención puede ser aplicado a la instalación en la que ya ha sido instalado un tamiz vibratorio.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista esquemática que muestra un aparato de clasificación de lecho fluidizado de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 2 es una vista esquemática que muestra un aparato de clasificación de lecho fluidizado de acuerdo con otra realización de la presente invención; y

La FIG. 3 es una vista esquemática que muestra una configuración específica para descargar un objeto a ser excluido al exterior de un sistema.

Descripción de realizaciones

A continuación es descrito un procedimiento de clasificación de lecho fluidizado y un aparato de clasificación de lecho fluidizado de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, con referencia a los dibujos.

La FIG. 1 es una vista esquemática que muestra un aparato de clasificación de lecho fluidizado de acuerdo con una realización de la presente invención. El aparato de clasificación de lecho fluidizado comprende una sección de clasificación gruesa 1 y una sección de clasificación fina 2. Un tabique 3, extendiéndose verticalmente, es proporcionado entre la sección de clasificación gruesa 1 y la sección de clasificación fina 2. La sección de clasificación gruesa 1 y la sección de clasificación fina 2 están separadas entre sí por el tabique 3. Junto a la sección de clasificación gruesa 1 es proporcionada una sección 5 para alimentación de un objeto A, a ser clasificado, en el aparato de clasificación de lecho fluidizado.

Un objeto A a ser clasificado comprende una mezcla de un medio fluidizado para formar un lecho fluidizado y una materia extraña incompetente para la formación del lecho fluidizado. Por ejemplo, el objeto A a ser clasificado comprende una mezcla de un medio fluidizado y de incombustibles descargados de un horno de lecho fluidizado tal como un incinerador de lecho fluidizado o un horno de gasificación de lecho fluidizado. Este medio fluidizado tiene un diámetro de media armónica en el rango de 0,2 mm a 0,8 mm, por ejemplo. El objeto A a ser clasificado es administrado desde el horno de lecho fluidizado (no mostrado) al aparato de clasificación de lecho fluidizado, y después es alimentado a través de la sección de alimentación 5 a la sección de clasificación gruesa 1. Después, las materias extrañas, tal como un objeto voluminoso L o un objeto pesado H que tienen una gravedad específica alta, son clasificadas y eliminadas en la sección de clasificación gruesa 1.

En la realización mostrada en la FIG. 1, el objeto A a ser clasificado es alimentado a través de una abertura 5a, formada en una pared lateral de la sección de clasificación gruesa 1, a la sección de clasificación gruesa 1. Alternativamente, el objeto A a ser clasificado puede ser alimentado directamente a la sección de clasificación gruesa 1 desde la parte superior de la sección de clasificación gruesa 1. En la realización que se muestra en la FIG. 1, en la parte inferior de la sección de alimentación 5 es proporcionada una tarima de suministro de aire de fluidización 6. La cantidad del objeto A a ser alimentada en el aparato de clasificación de lecho fluidizado puede ajustarse ajustando la cantidad de aire de fluidización suministrado a la sección de alimentación 5 desde la tarima de suministro de aire de fluidización 6, y el objeto A, a ser clasificado, es alimentado desde una parte inferior de la pared lateral de la sección de clasificación

gruesa 1. Por lo tanto, el aparato de clasificación de lecho fluidizado tiene la ventaja de que el objeto voluminoso L y el objeto pesado H se sedimentan y separan en una corta distancia de sedimentación.

El objeto A a ser clasificado del que han sido retirados el objeto voluminoso L y el objeto pesado H desborda un extremo superior del tabique 3 y/o pasa por una abertura formada bajo el tabique 3 a la sección de clasificación fina 2 adyacente a la sección de clasificación gruesa 1. En la sección de clasificación fina 2, una materia extraña S es sedimentada y separada del objeto A a ser clasificado. El objeto A a ser clasificado del que se ha sido retirada la materia extraña S en la sección de clasificación fina 2 se convierte en un objeto A' después de la clasificación, que desborda una pared de extremo 4 de la sección de clasificación fina 2 y desemboca en una salida 10. La salida 10 es proporcionada de manera adyacente a la sección de clasificación fina 2 y se extiende en dirección vertical. El objeto clasificado A' se descarga a través de la salida 10, y luego se devuelve al horno de lecho fluidizado descrito anteriormente. El objeto clasificado A' tras la clasificación posiblemente contiene una ligera cantidad de materia extraña S y una ligera cantidad de objeto voluminoso L, pero estas materias extrañas S y el objeto voluminoso L se devuelven al horno de lecho fluidizado tal como están.

La materia extraña S que ha sido sedimentada y separada en la sección de clasificación fina 2 se desplaza hacia abajo por su propio peso hacia la sección 1 de clasificación gruesa en una tarima de suministro de aire de fluidización 9 que constituye un fondo de la sección de clasificación fina 2. La materia extraña S, el objeto voluminoso L, el objeto pesado H (estos objetos L y H son los que han sido sedimentados y separados en la sección de clasificación gruesa 1), y una pequeña cantidad del medio fluidizado se recogen para formar un objeto E a ser excluido al exterior del sistema. Luego, el objeto E se descarga al exterior del sistema a través de un puerto de descarga 11 que es proporcionado en la parte inferior de la sección de clasificación de gruesos 1. El objeto excluido E contiene una pequeña cantidad del medio fluidizado que no debe ser excluido, pero no se plantea ningún problema mientras la cantidad del medio fluidizado excluido no sea superior a un nivel admisible. Lo importante es que la cantidad del objeto voluminoso L, del objeto pesado H y de las materias extrañas S contenidas en el objeto excluido E sea lo suficientemente grande como para evitar que se acumulen en el sistema.

En la sección de clasificación gruesa 1, son proporcionadas dos tarimas de suministro de aire de fluidización diferentes (primeras tarimas de suministro de aire de fluidización) 7, 8. La tarima superior de suministro de aire de fluidización 7 se coloca en una posición más alta que la tarima inferior de suministro de aire de fluidización 8, y está situada junto a la tarima de suministro de aire de fluidización 6 de la sección de alimentación 5. La tarima inferior de suministro de aire de fluidización 8 está situada junto a la tarima de suministro de aire de fluidización (segunda tarima de suministro de aire de fluidización) 9 de la sección de clasificación fina 2. El puerto de descarga 11 para la descarga del objeto E a ser excluido se encuentra debajo de la tarima superior de alimentación de aire de fluidización 7. La velocidad promedio del aire de fluidización en dirección vertical a través de una sección transversal horizontal del aire de fluidización, suministrado desde la tarima superior de suministro de aire de fluidización 7 a la sección de clasificación gruesa 1, se mantiene por encima de la velocidad promedio del aire de fluidización en dirección vertical a través de una sección transversal horizontal del aire de fluidización suministrado desde la tarima inferior de suministro de aire de fluidización 8 a la sección de clasificación gruesa 1. De este modo, un flujo ascendente del objeto A a ser clasificado se produce por encima de la tarima superior de suministro de aire de fluidización 7, mientras que un flujo descendente del objeto A a ser clasificado se produce por encima de la tarima inferior de suministro de aire de fluidización 8. Por lo tanto, incluso un objeto liviano, tal como una lámina de aluminio, puede ser sedimentado por el flujo descendente del medio fluidizado.

La tarima superior de suministro de aire de fluidización 7 está inclinada hacia abajo en dirección a la tarima inferior de suministro de aire de fluidización 8, y la tarima inferior de suministro de aire de fluidización 8 está inclinada hacia abajo en dirección al puerto de descarga 11, para que el objeto voluminoso L, el objeto pesado H y la materia extraña S no permanezcan en la tarima superior de suministro de aire de fluidización 7 y la tarima inferior de suministro de aire de fluidización 8, permitiendo así que el objeto voluminoso L, el objeto pesado H y la materia extraña S se desplacen suavemente hacia el puerto de descarga 11.

La tarima de suministro de aire de fluidización 9, que constituye la parte inferior de la sección de clasificación fina 2, está inclinada hacia abajo hacia la tarima inferior de suministro de aire de fluidización 8 de la sección de clasificación gruesa 1. El extremo inferior de la tarima de suministro de aire de fluidización 9 está situado a la misma altura o ligeramente más arriba que el extremo superior de la tarima inferior de suministro de aire de fluidización 8. Además, el ángulo de inclinación de la tarima de suministro de aire de fluidización 9 es igual o menor que el ángulo de inclinación de la tarima inferior de suministro de aire de fluidización 8. Esto es para mover suavemente la materia extraña S, que ha sido sedimentada y separada en la sección de clasificación fina 2, desde la tarima de suministro de aire de fluidización 9 hacia la tarima inferior de suministro de aire de fluidización 8.

Debajo de la tarima de suministro de aire de fluidización 9 hay una pluralidad de cajas de viento que están divididas entre sí, de modo que la velocidad de flujo del aire de fluidización suministrado por la tarima de suministro de aire de fluidización 9 pueda cambiarse en cada ubicación según sea necesario. En la realización que se muestra en la FIG. 1, son proporcionadas cuatro cajas de viento 9Wa, 9Wb, 9Wc y 9Wd. El aire de fluidización es suministrado desde las cajas de viento 9Wa, 9Wb, 9Wc y 9Wd a través de la tarima de suministro de aire de fluidización 9 a las velocidades promedio respectivas V_{9Wa} , V_{9Wb} , V_{9Wc} y V_{9Wd} en dirección vertical a través de la sección transversal horizontal del aire de fluidización. Las velocidades promedio V_{9Wa} , V_{9Wb} , V_{9Wc} y V_{9Wd} se ajustan para cumplir en principio una condición

de $V_{9Wa} \geq V_{9Wb} \geq V_{9Wc} \geq V_{9Wd}$. En otras palabras, la velocidad promedio disminuye a medida que la ubicación se acerca al lado de la corriente descendente o a la salida 10. Esto es con el propósito de suprimir la mezcla de partículas superiores e inferiores causada por la fluidización a medida que la ubicación se acerca al lado de la corriente descendente. Una relación U_{mf} (= una velocidad de fluidización / una velocidad mínima de fluidización del medio fluidizado) en la sección de clasificación gruesa 1 se mantiene en no menos de 1 pero menos de 2,0. Una relación U_{mf} en la sección de clasificación fina 2 se mantiene en el rango de 1 a 1,5.

El aire de fluidización que ha sido suministrado a la sección de clasificación gruesa 1 y a la sección de clasificación fina 2 fluye hacia una abertura 15 proporcionada sobre la sección de clasificación fina 2, y es administrado al horno de lecho fluidizado a través de un tubo de escape 16 acoplado al horno de lecho fluidizado. La parte superior del lecho en la sección de clasificación fina 2 se mantiene a una presión inferior a la presión atmosférica para evitar que el polvo se disperse por el aparato de clasificación a través de agujeros tal como las aberturas de inspección.

La tarima de suministro de aire de fluidización 9 está inclinada hacia abajo en dirección a la sección de clasificación gruesa 1, de modo que las materias extrañas sedimentadas y separadas S alcanzan la parte inferior de la sección de clasificación gruesa 1 sin problemas y se fusionan con el objeto voluminoso L y el objeto pesado H que han sido separados en la sección de clasificación gruesa 1. Las materias extrañas S, el objeto voluminoso L y el objeto pesado H se descargan entonces suavemente a través del puerto de descarga 11.

En la realización mostrada en la FIG. 1, la tarima de suministro de aire de fluidización 9 es una placa plana con un único ángulo de inclinación. Sin embargo, el ángulo de inclinación de la tarima de suministro de aire de fluidización 9 no es necesariamente único y uniforme. Por ejemplo, en otra realización, para facilitar el movimiento de las materias extrañas que se han sedimentado en la tarima de suministro de aire de fluidización 9, el ángulo de inclinación de la tarima de suministro de aire de fluidización 9 puede aumentar a medida que una ubicación de la tarima de suministro de aire de fluidización 9 se acerca a la sección de clasificación gruesa 1, como se muestra en la FIG. 2. También en este caso, el ángulo de inclinación de la porción de extremo más baja de la tarima de suministro de aire de fluidización 9 no debe ser mayor que el ángulo de inclinación de la tarima inferior de suministro de aire de fluidización 8.

Los ángulos de inclinación de las tarimas de suministro de aire de fluidización 6, 7, 8 y 9 con respecto a un plano horizontal deben ser de al menos 10° o más para que las materias extrañas sedimentadas puedan desplazarse hacia el puerto de descarga 11 por su propio peso, o preferentemente pueden ser de 20° o más para que las materias extrañas puedan ser excluidas de manera fiable. El ángulo de inclinación preferente es de 25° o mayor, y el ángulo de inclinación más preferente es de 30° o mayor. Tales ángulos de inclinación deben fijarse adecuadamente de acuerdo con la forma o la densidad del objeto voluminoso L a ser clasificado, y el tamaño o el peso del objeto pesado H a ser clasificado.

La FIG. 3 muestra una configuración específica para la descarga del objeto E a ser excluido al exterior del sistema. En la parte inferior del puerto de descarga 11 está conectado un conducto 20 que se extiende en dirección vertical, y en el extremo inferior del conducto 20 es proporcionado un dispositivo de descarga mecánica 21. Cuando la conducto 20 es llenada con el objeto E a ser excluido, la conducto 20 puede cumplir una función de sellado de material que impide que el aire de fluidización, suministrado por la tarima de suministro de aire de fluidización 8 y otras secciones, se fugue al exterior a través del puerto de descarga 11. Si el dispositivo de descarga mecánica 21 tiene una función de sellado de gas, no es necesario proporcionar la conducto 20.

El aparato de clasificación de lecho fluidizado de acuerdo con la presente invención puede aumentar su capacidad de procesamiento fácilmente aumentando el ancho del aparato (o la profundidad interior de las FIGS. 1, 2 y 3). El ancho del aparato de clasificación de lecho fluidizado es al menos de aproximadamente 0,3 m o más y de aproximadamente 3 m como máximo, teniendo en cuenta el tamaño del objeto voluminoso a ser tratado. Si el ancho del aparato de clasificación de lecho fluidizado es estrecho, el dispositivo de descarga mecánica 21 mencionado con anterioridad puede comprender un doble amortiguador o una válvula giratorio. Si el ancho del aparato de clasificación de lecho fluidizado es grande, puede emplearse un transportador de tornillo.

La descripción previa de las realizaciones es proporcionada para permitir a un experto en la técnica realizar y utilizar la presente invención. Además, varias modificaciones a estas realizaciones serán fácilmente aparentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos y ejemplos específicos definidos en la presente memoria pueden ser aplicados a otras realizaciones. Por lo tanto, no se pretende que la presente invención sea limitada a las realizaciones descritas en la presente memoria, sino que se le debe conceder el alcance más amplio definido por la limitación de las reivindicaciones.

Aplicabilidad industrial

La presente invención es aplicable a un procedimiento de clasificación de lecho fluidizado y a un aparato de clasificación de lecho fluidizado aplicable a un sistema de horno de lecho fluidizado que requiere extraer los incombustibles junto con un medio fluidizado en un horno fluidizado para quemar residuos, tal como residuos municipales, combustible derivado de residuos (CDR), plásticos de desecho, residuos de FRP, residuos de biomasa, residuos de automoción y residuos de aceite, o combustibles sólidos, tal como combustible sólido que contiene incombustibles como carbón.

Lista de signos de referencia

	1 sección de clasificación gruesa
	2 sección de clasificación fina
	3 tabique
5	4 pared de extremo
	5 sección de alimentación
	6 tarima de suministro de aire de fluidización de la sección de alimentación
	7 tarima superior de suministro de aire de fluidización de la sección de clasificación gruesa
	8 tarima inferior de suministro de aire de fluidización de la sección de clasificación gruesa
10	9 tarima de suministro de aire de fluidización de la sección de clasificación fina
	9Wa, 9Wb, 9Wc, 9Wd caja de viento
	10 salida del objeto clasificado tras la clasificación
	11 puerto de descarga del objeto a ser excluido
	15 abertura
15	16 tubo de escape
	20 conducto
	21 dispositivo de descarga mecánica
	A objeto a ser clasificado
	A' objeto clasificado tras la clasificación
20	L objeto voluminoso (a ser separado y retirado del objeto a clasificar)
	H objeto pesado (a ser separado y retirado del objeto a clasificar)
	S materia extraña (a ser separada y retirada del objeto a clasificar)
	E objeto a ser excluido

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de clasificación de lecho fluidizado para eliminación de una materia extraña mediante la sedimentación de la materia extraña de una mezcla de un medio fluidizado para formar un lecho fluidizado y la materia extraña mezclada con el medio fluidizado, siendo la materia extraña incompetente para la formación del lecho fluidizado, comprendiendo el aparato:
5 una sección de clasificación gruesa (1) configurada para eliminar una materia extraña de tamaño relativamente grande y una materia extraña con una gravedad específica alta;
una sección de clasificación fina (2) configurada para eliminar de manera adicional una materia extraña de la mezcla de la que han sido eliminadas las materias extrañas en la sección de clasificación gruesa (1);
10 un tabique (3) que divide la sección de clasificación gruesa (1) y la sección de clasificación fina (2);
una primera tarima de suministro de aire de fluidización (7, 8) configurada para suministrar un aire de fluidización en la sección de clasificación gruesa (1); y
una segunda tarima de suministro de aire de fluidización (9) configurada para suministrar un aire de fluidización en la sección de clasificación fina (2);
15 en el que la segunda tarima de suministro de aire de fluidización (9) está inclinada hacia abajo en dirección a la sección de clasificación gruesa (1), y un ángulo de inclinación de la segunda tarima de suministro de aire de fluidización (9) es uniforme o aumenta a medida que una ubicación de la segunda tarima de suministro de aire de fluidización (9) se acerca a la sección de clasificación gruesa (1),
20 en el que la primera tarima de suministro de aire de fluidización (7, 8) comprende una tarima inferior de suministro de aire de fluidización (8) y una tarima superior de suministro de aire de fluidización (7) situada más arriba que la tarima inferior de suministro de aire de fluidización (8),
en el que es proporcionado un puerto de descarga (11) entre la tarima superior de suministro de aire de fluidización (7) y la tarima inferior de suministro de aire de fluidización (8), estando el puerto de descarga (11) configurado para descargar las materias extrañas eliminadas en la sección de clasificación gruesa (1) y la
25 sección de clasificación fina (2), y
en el que el tabique (3) está situado justo encima de un límite entre la tarima inferior de suministro de aire de fluidización (8) y la segunda tarima de suministro de aire de fluidización (9).
2. El aparato de clasificación de lecho fluidizado de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además cajas de viento (9Wa, 9Wb, 9Wc, 9Wd) que están separadas entre sí, siendo las cajas de viento (9Wa, 9Wb, 9Wc, 9Wd) proporcionadas debajo de la segunda tarima de suministro de aire de fluidización (9).
30
3. El aparato de clasificación de lecho fluidizado de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el tabique (3) está situado justo encima de un lado más bajo de las cajas de viento (9Wa, 9Wb, 9Wc, 9Wd).
4. Un procedimiento de clasificación de lecho fluidizado de eliminación de una materia extraña mediante la sedimentación de la materia extraña de una mezcla de un medio fluidizado para formar un lecho fluidizado y la materia extraña mezclada con el medio fluidizado, siendo la materia extraña incompetente para la formación del lecho fluidizado, comprendiendo el procedimiento:
35 alimentar la mezcla en una sección de clasificación gruesa (1) dividida de una sección de clasificación fina (2) por un tabique (3);
eliminar las materias extrañas en la sección de clasificación gruesa (1) mientras es suministrado aire de fluidización desde una tarima superior de suministro de aire de fluidización (7) y una tarima inferior de suministro de aire de fluidización (8) en la sección de clasificación gruesa (1), formando así un flujo ascendente del medio fluidizado por encima de la tarima superior de suministro de aire de fluidización (7) y formando un flujo descendente del medio fluidizado por encima de la tarima inferior de suministro de aire de fluidización (8), estando la tarima superior de suministro de aire de fluidización (7) situada más arriba que la tarima inferior de suministro de aire de fluidización (8);
40 introducir la mezcla, de la que han sido eliminadas las materias extrañas, en la sección de clasificación fina (2) principalmente pasando la mezcla por encima del tabique (3);
eliminar de manera adicional una materia extraña en la sección de clasificación fina (2) mientras es suministrado un aire de fluidización en la sección de clasificación fina (2); y
45 descargar las materias extrañas a través de un puerto de descarga (11) proporcionado entre la tarima superior de suministro de aire de fluidización (7) y la tarima inferior de suministro de aire de fluidización (8).
50

- 5 5. El procedimiento de clasificación de lecho fluidizado de acuerdo con la reivindicación 4, en el que una velocidad promedio del aire de fluidización en dirección vertical a través de una sección transversal horizontal del aire de fluidización suministrado por la tarima superior de suministro de aire de fluidización (7) es superior a una velocidad promedio del aire de fluidización en dirección vertical a través de una sección transversal horizontal del aire de fluidización suministrado por la tarima inferior de suministro de aire de fluidización (8).
- 10 6. El procedimiento de clasificación de lecho fluidizado de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que el suministro de aire de fluidización en la sección de clasificación fina (2) comprende suministrar aire de fluidización desde las cajas de viento a diferentes velocidades en la sección de clasificación fina (2) a través de una segunda tarima de suministro de aire de fluidización (9) proporcionada de manera adyacente a la tarima inferior de suministro de aire de fluidización (8), aumentando las velocidades promedio del aire de fluidización de las cajas de viento en dirección a la tarima inferior de suministro de aire de fluidización (8).

FIG. 1

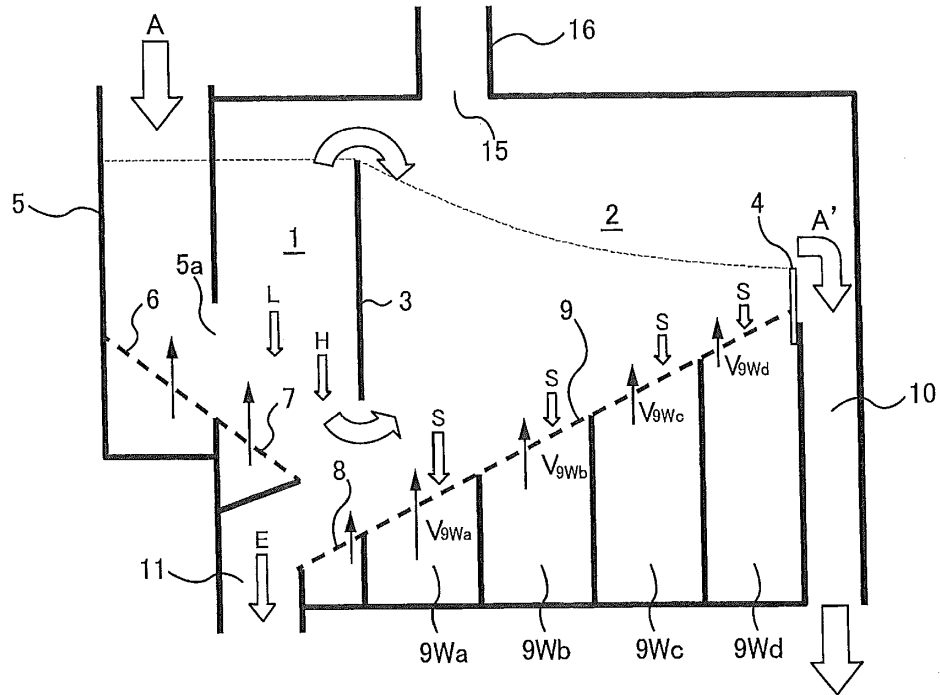


FIG. 2

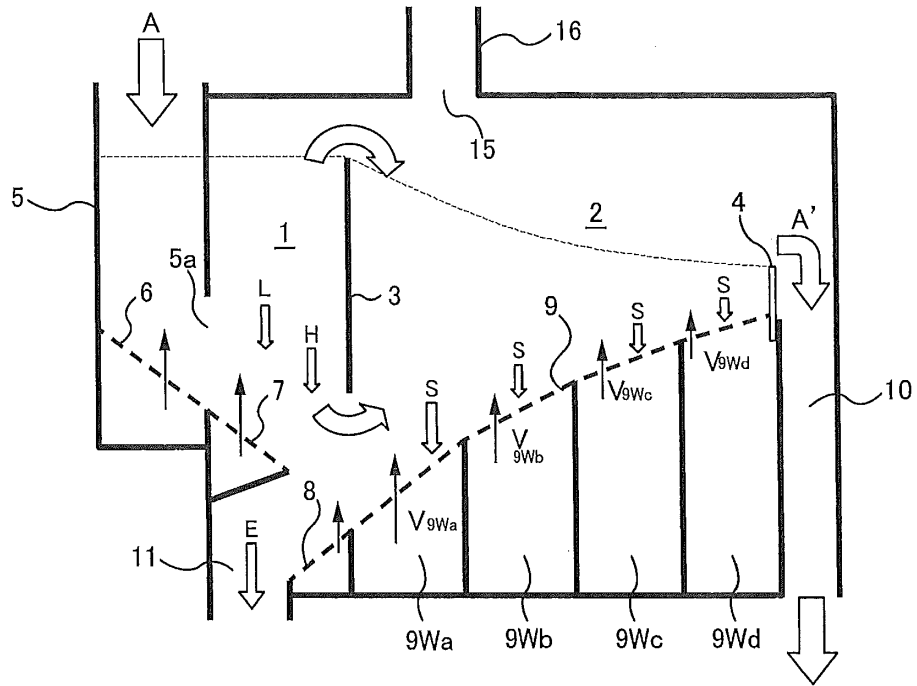


FIG. 3

