

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 646**

21 Número de solicitud: 201090042

51 Int. Cl.:

B02C 23/00 (2006.01)

B02C 15/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

03.06.2008

30 Prioridad:

24.01.2008 JP 2008-013920

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.12.2012

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

19.12.2013

Fecha de la concesión:

03.09.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

10.09.2014

73 Titular/es:

**mitsubishi heavy industries, ltd.
16-5, konan 2-cho
minato-ku, tokyo 108-8215 jp**

72 Inventor/es:

**matsumoto, shinji;
yamamoto, tsugio;
takeuchi, kazuhiko y
taniguchi, masahiko**

74 Agente/Representante:

carvajal y urquijo, isabel

54 Título: **ESTRUCTURA DE MOLINO TRITURADOR.**

ES 2 393 646 B2

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



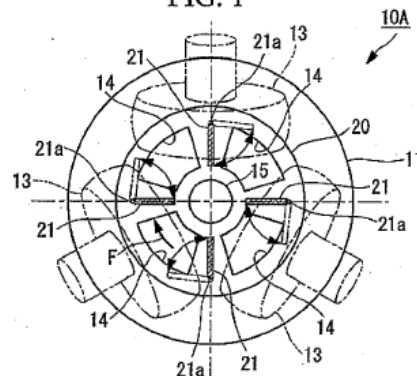
11 Número de publicación: **2 393 646**

21 Número de solicitud: 201090042

57 Resumen:

Estructura de molino triturador. Se da a conocer una estructura de molino triturador que consigue una distribución uniforme de partículas finas pasadas a través de un clasificador rotatorio, a salidas de partículas finas dispuestas en cuatro puntos, cuando se transportan en la corriente de aire como carbón pulverizado triturado en el molino triturador. Una estructura de molino triturador está configurada para descargar carbón pulverizado obtenido triturando carbón crudo, que se carga en un cuerpo (11) del molino, desde salidas (14) de partículas finas formadas en la parte superior del cuerpo del molino, para ser dividido en cuatro en la dirección circunferencial hacia el exterior mediante transporte por corriente de aire. La estructura de molino triturador incluye una tabla que rota en el cuerpo (11) del molino, tres rodillos para rotar sobre la tabla y triturar el carbón crudo, y un clasificador rotatorio (20) dispuesto corriente arriba de las salidas (14) de partículas finas, en donde una paleta móvil (21) para estrechar parcialmente el área en sección transversal de un canal de flujo, está dispuesta en un punto medio del canal de flujo para la corriente de partículas finas que fluye al interior del clasificador rotatorio (20) y avanza hacia las salidas (14) de partículas finas.

FIG. 1



DESCRIPCIÓN

Campo Técnico

La presente invención se refiere una estructura de molino triturador aplicada, por ejemplo, a una caldera alimentada con carbón pulverizado.

5 **Técnica Anterior**

En la técnica relacionada, el carbón pulverizado obtenido cargando carbón crudo en un molino triturador se utiliza como combustible en una caldera alimentada por carbón. En el interior del molino triturador, el carbón crudo se tritura en polvo, y el carbón triturado pulverizado es secado, clasificado y
10 transportado en la corriente de aire hasta una caldera a través de un tubo para carbón pulverizado instalado en la parte superior del molino triturador, mediante aire primario.

Son conocidas configuraciones de calderas alimentadas con carbón pulverizado. En estas calderas, están instalados cuatro molinos trituradores para un
15 horno que tiene una sección transversal rectangular. Cada uno de los molinos trituradores está conectado al horno mediante cuatro tubos independientes para carbón pulverizado, y el carbón pulverizado se suministra como combustible a cada superficie de pared del horno a través del transporte por corriente de aire. Cada uno de los cuatro molinos trituradores suministra carbón pulverizado a las
20 superficies de pared, a diferentes alturas.

Se describirá brevemente un ejemplo de configuración del molino triturador.

El molino triturador es un aparato para triturar carbón crudo cargado en el cuerpo del molino, entre una tabla rotatoria y rodillos, y suministrar el carbón pulverizado (polvo) que tiene un diámetro de grano predeterminado o menor,
25 separado por un clasificador rotatorio, al horno a través del transporte por corriente de aire. Se proporcionan tres de tales rodillos en separaciones regulares circunferencialmente de la tabla rotatoria, y se giran con la superficie superior de la tabla rotatoria, en asociación con la rotación de la misma.

Abriéndose en la parte superior del cuerpo del molino, hay salidas de
30 partículas finas para descargar al exterior, mediante el transporte por corriente de

aire, el carbón pulverizado clasificado por el clasificador rotatorio. Las salidas de partículas finas se abren en un estado en que están divididas circunferencialmente en cuatro, y los tubos para carbón pulverizado explicados anteriormente son conectados individualmente a las salidas de partículas finas. En otras palabras, el clasificador rotatorio tiene las salidas de partículas finas divididas circunferencialmente en cuatro, abiertas en la parte superior de las mismas.

Un tubo de adición de carbón crudo, penetra a través del centro del eje del clasificador rotatorio, y un tubo de suministro de aire suministra aire primario para el transporte por corriente de aire, al cuerpo del molino. El aire primario suministrado al interior del cuerpo 11 del molino a través del tubo de suministro de aire sale desde la salida de aire dispuesta en una parte periférica exterior de la tabla rotatoria hacia el interior del cuerpo del molino, para transportar el carbón pulverizado.

Una paleta tiene la función de introducir una corriente de aire en el cuerpo del molino, en la dirección del centro axial del mismo, para proporcionar una rotación.

Como bibliografía técnica relacionada con el molino triturador para triturar carbón en la técnica relacionada, existe una en que se da a conocer una tecnología para conseguir una distribución precisa mediante disponer un panel guía en cada salida para variar la cantidad de carbón pulverizado, en asociación con una variación en la cantidad de aire, puesto que la cantidad de aire varía con el cambio de una compuerta del tubo de salida del molino para transportar el carbón pulverizado en la corriente de aire (por ejemplo, véase la cita de patente 1).

Cita de patente 1: Solicitud de Patente Japonesa No Examinada, Publicación Número HEI10-57828.

Descripción de la Invención

Problema Técnico

En el molino triturador 10 descrito anteriormente, el interior del cuerpo 11 del molino está en un estado de flujo mezclado, con el carbón pulverizado y el aire primario. Sin embargo, dado que se proporcionan salidas 14 de partículas finas en

cuatro posiciones con respecto a los tres rodillos 13 en el interior del cuerpo 11 del molino, se produce una desviación de la concentración en el plano en sección transversal lateral del molino debido a la asimetría axial, o similar. En otras palabras, tal como se muestra en la figura 7 por ejemplo, puesto que surgen áreas

5 Mc que tienen una concentración elevada de carbón pulverizado en tres puntos entre los tres rodillos adyacentes 13, los caudales distribuidos del carbón pulverizado que pasa a través del clasificador rotatorio 20 y fluye saliendo de las cuatro salidas 14 de partículas finas a los tubos 2 de carbón pulverizado, no son uniformes dependiendo de la relación posicional con respecto a estas áreas Mc.

10 Puesto que el caudal del carbón pulverizado distribuido en cada salida 14 de partículas finas corresponde a la cantidad de combustible suministrado a una unidad de quemador dispuesta en cada superficie del horno 1, la carga del quemador y el estado de la combustión son diferentes entre sí, entre los quemadores de la superficie de pared del horno, debido a la no uniformidad del caudal distribuido

15 entre las salidas 14 de partículas finas. Por lo tanto, dicha no uniformidad del caudal distribuido no es preferible debido a que provoca el deterioro del estado de combustión en toda la caldera y la generación de desviaciones de temperatura en la superficie de pared del horno 1. En concreto, en los últimos años las calderas tienen dificultades para asegurar una distancia suficiente para la rectificación con el

20 objeto de conseguir una distribución uniforme, junto con la reducción de costes y el ahorro de espacio.

A la vista de tales circunstancias, es un objetivo de la presente invención proporcionar una estructura de molino triturador que consiga una distribución uniforme de partículas finas que pasan a través de un clasificador rotatorio hasta las

25 salidas de partículas finas dispuestas en cuatro puntos, cuando transporta las partículas finas tales como carbón pulverizado triturado en el molino triturador, sobre la corriente de aire.

Solución Técnica

Para solucionar el problema descrito anteriormente, en la presente invención

30 se utilizan las siguientes soluciones.

Una estructura de molino triturador acorde con un primer aspecto de la presente invención, es una estructura de molino triturador configurada para descargar partículas finas, obtenidas triturando material a triturar que se carga en un cuerpo del molino, desde una serie de salidas de partículas finas formadas en la parte superior del molino, para ser separadas en la dirección circunferencial hacia el exterior por transporte de corriente de aire, que incluye: una tabla que rota en el cuerpo del molino, una serie de rodillos para rotar sobre la tabla y triturar el material a triturar y un clasificador rotatorio dispuesto más arriba de la salida de partículas finas, caracterizado porque un dispositivo rectificador para estrechar parcialmente el área en sección transversal de un canal de flujo, se dispone en un punto intermedio del canal de flujo para la corriente de partículas finas que fluye al interior del clasificador rotatorio y que avanza hacia las salidas de partículas finas.

De acuerdo con el primer aspecto de la presente invención descrita anteriormente, puesto que se disponen la tabla que rota en el molino triturador, la serie de rodillos para rotar sobre la tabla y triturar el material a triturar, y el clasificador rotatorio dispuesto más arriba de las salidas de partículas finas, y se dispone del dispositivo rectificador para estrechar parcialmente el área en sección transversal del canal de flujo, en un punto intermedio del canal de flujo para la corriente de partículas finas que fluye al interior del clasificador rotatorio y avanza hacia las salidas de partículas finas, el flujo de la corriente de partículas finas es controlado por el dispositivo rectificador y se hacen uniformes los caudales del polvo que fluye saliendo de las salidas de partículas finas.

En el primer aspecto de la presente invención, el dispositivo rectificador funciona preferentemente siendo capaz de ajustar el área en sección transversal del canal de flujo. En este caso, puesto que la velocidad del flujo de la corriente de partículas finas varía con el área en sección transversal del canal de flujo, puede hacerse uniforme la distribución de la concentración del polvo en el plano en sección transversal lateral en el clasificador rotatorio.

En el primer aspecto de la presente invención, el dispositivo rectificador está dispuesto preferentemente entre las salidas de partículas finas separadas

circunferencialmente y situadas adyacentes entre sí, siendo capaz por lo tanto de controlar la corriente de partículas finas en los lados de flujo ascendente de las salidas de partículas finas.

Una estructura de molino triturador acorde con un segundo aspecto de la presente invención, es una estructura de molino triturador configurada para descargar partículas finas, obtenidas triturando material a triturar que se carga en un cuerpo del molino, desde una serie de salidas de partículas finas formadas en la parte superior del molino, para ser separadas en la dirección circunferencial hacia el exterior por transporte de corriente de aire, que incluye: una tabla que rota en el cuerpo del molino, una serie de rodillos para rotar sobre la tabla y triturar el material a triturar, y un clasificador rotatorio dispuesto más arriba de las salidas de partículas finas, caracterizada porque parte del fluido para el transporte por corriente de aire se suministra desde la periferia del clasificador rotatorio dispuesto en la parte superior del interior del molino triturador, al cuerpo del molino.

De acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, puesto que se proporcionan la tabla que rota en el cuerpo del molino, la serie de rodillos para rotar sobre la tabla y triturar el material a triturar, y el clasificador rotatorio dispuesto más arriba de las salidas de partículas finas, y parte del fluido para el transporte de corriente de aire se suministra desde la periferia del clasificador rotatorio dispuesto en la parte superior, en el interior del cuerpo del molino, hacia el cuerpo del molino, puede uniformarse la concentración de polvo agitando el polvo y el fluido para transporte por aire, en el cuerpo del molino.

En el segundo aspecto de la presente invención, los rodillos se disponen preferentemente en simetría axial con respecto a las salidas de partículas finas. En otras palabras, cuando la salida de partículas finas se divide en cuatro circunferencialmente, con separaciones regulares, se disponen preferentemente los cuatro rodillos con separaciones de 90 grados para estar en simetría axial con respecto a las cuatro salidas de partículas finas en cuatro posiciones. Por consiguiente, la simetría axial en el interior del cuerpo del molino está asegurada

por las cuatro salidas de partículas finas divididas en cuatro circunferencialmente, formadas en la parte superior del cuerpo del molino, y los cuatro rodillos.

Consecuencias ventajosas

De acuerdo con la estructura del molino triturador acorde con la presente invención descrita anteriormente, incluso cuando el número de rodillos en el interior del molino triturador y el número de salidas de partículas finas están en asimetría axial, cuando las partículas finas tales como el carbón pulverizado triturado en el molino triturador son transportadas en la corriente de aire, las partículas finas que pasan a través del clasificador rotatorio son distribuidas uniformemente hacia las salidas de partículas finas dispuestas en una serie de posiciones. Por lo tanto en la caldera alimentada con carbón pulverizado, en la que los tubos del lado situado corriente abajo del molino triturador están orientados en la dirección horizontal, en asociación asimismo con la reducción de costes o el ahorro de espacio en el espacio de instalación de la caldera, se consiguen la distribución uniforme del carbón pulverizado como combustible y por lo tanto el mantenimiento de la calidad satisfactoria de la combustión, y la mejora significativa y la contención de las desviaciones de temperatura o similares de las paredes del horno, de modo que se consigue una mejora destacable en la reducción del coste de fabricación de la caldera así como en el rendimiento y la fiabilidad de la misma.

Breve Descripción de los Dibujos

La figura 1 es una vista en planta que muestra una primera realización de una estructura de molino triturador acorde con la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva que muestra una configuración esquemática de un clasificador rotatorio mostrado en la figura 1.

La figura 3 es un dibujo que muestra una segunda realización de la estructura de molino triturador acorde con la presente invención, que es una vista en sección transversal que muestra un ejemplo de la configuración interior.

La figura 4 es una vista en planta que muestra una tercera realización de la estructura de molino triturador acorde con la presente invención.

La figura 5 es un diagrama de sistema del suministro de combustible, de una caldera alimentada con carbón pulverizado en la que se utiliza el molino triturador.

La figura 6 es una vista en sección transversal que muestra un ejemplo de la configuración interna de la estructura de molino triturador, en la técnica relacionada.

La figura 7 es una vista en planta de la estructura del molino triturador mostrada en la figura 6.

Explicación de Referencias:

- 10 10A, 10B, 10C: molino triturador
- 11: cuerpo del molino
- 12: tabla rotatoria
- 13: rodillo
- 14: salida de partículas finas
- 15 20: clasificador rotatorio
- 21: paleta móvil
- 30: tobera de agitación

Mejor Modo de Llevar a Cabo la Invención

Haciendo referencia ahora a los dibujos, se describirá una realización de una estructura de molino triturador de acuerdo con la presente invención. Aunque en las realizaciones mostradas a continuación, el molino triturador se utiliza para triturar carbón crudo (carbón) de un material a triturar con el objeto de obtener carbón pulverizado (partículas finas), la presente invención no se limita a esto.

La figura 5 muestra un ejemplo de configuración de la caldera alimentada con carbón pulverizado. En esta caldera, están instalados cuatro molinos trituradores 10 para un horno 1 que tiene una sección transversal rectangular. Cada uno de los molinos trituradores 10 está conectado al horno 1 mediante cuatro tubos independientes 2 para carbón pulverizado, y el carbón pulverizado se suministra como combustible a cada superficie de pared del horno 1 a través del transporte por

corriente de aire. Cada uno de los cuatro molinos trituradores 10 suministra carbón pulverizado a las superficies de pared, a diferentes alturas.

Se describirá brevemente un ejemplo de configuración del molino triturador 10, de acuerdo con la figura 6 y la figura 7.

- 5 El molino triturador 10 del dibujo es un aparato para triturar carbón crudo cargado en el cuerpo 11 del molino, entre una tabla rotatoria 12 y rodillos 13, y suministrar el carbón pulverizado (polvo) que tiene un diámetro de grano predeterminado o menor, separado por un clasificador rotatorio 20, al horno a través del transporte por corriente de aire. Se proporcionan tres de tales rodillos 13
10 en separaciones regulares circunferencialmente de la tabla rotatoria 12, y se giran con la superficie superior de la tabla rotatoria 12, en asociación con la rotación de la misma.

- Abriéndose en la parte superior del cuerpo 11 del molino, hay salidas 14 de partículas finas para descargar al exterior, mediante el transporte por corriente de
15 aire, el carbón pulverizado clasificado por el clasificador rotatorio 20. Las salidas 14 de partículas finas se abren en un estado en que están divididas circunferencialmente en cuatro, y los tubos 2 para carbón pulverizado explicados anteriormente son conectados individualmente a las salidas 14 de partículas finas. En otras palabras, el clasificador rotatorio 20 tiene las salidas 14 de partículas finas
20 divididas circunferencialmente en cuatro, abiertas en la parte superior de las mismas.

- El número de referencia 15 en los dibujos designa un tubo de adición de carbón crudo, que penetra a través del centro del eje del clasificador rotatorio 20, y el número de referencia 16 designa un tubo de suministro de aire que suministra
25 aire primario para el transporte por corriente de aire, al cuerpo 11 del molino. El aire primario suministrado al interior del cuerpo 11 del molino a través del tubo 16 de suministro de aire sale desde la salida 17 de aire dispuesta en una parte periférica exterior de la tabla rotatoria 12 hacia el interior del cuerpo 11 del molino, para transportar el carbón pulverizado.

El número de referencia 18 en los dibujos designa una paleta, y la paleta 18 tiene la función de introducir una corriente de aire en el cuerpo 11 del molino, en la dirección del centro axial del mismo, para proporcionar una rotación.

<Primera Realización>

5 Un molino triturador 10A acorde con una realización mostrada en la figura 1 y la figura 2 está configurado para triturar carbón crudo cargado en un cuerpo 11 del molino, para obtener carbón pulverizado y descargar al exterior el carbón pulverizado desde una salida 14 de partículas finas dividida en cuatro circunferencialmente, en la parte superior del cuerpo del molino, mediante
10 transporte por corriente de aire.

El molino triturador 10A incluye una tabla rotatoria 12 (véase la figura 6) que rota en el cuerpo del molino, tres rodillos 13 para triturar el carbón crudo mediante rotar la tabla rotatoria 12, y un clasificador rotatorio 12 dispuesto más arriba de las salidas 14 de partículas finas. En este caso, los rodillos 13 son tres
15 rodillos dispuestos en separaciones de la tabla rotatoria 12 regulares circunferencialmente, y se giran con la superficie superior de la tabla rotatoria 12 en asociación con la rotación de la misma.

Abriéndose en la parte superior del cuerpo 11 del molino, hay salidas 14 de partículas finas para descargar al exterior, a través del transporte por corriente de
20 aire, el carbón pulverizado clasificado por el clasificador rotatorio 20. Las salidas 14 de partículas finas se abren sustancialmente en un estado en el que están divididas en cuatro circunferencialmente, vistas en planta, en la parte superior del clasificador rotatorio 20, y los tubos 2 de carbón pulverizado descritos anteriormente están conectados a las salidas 14 de partículas finas, individualmente.
25 En otras palabras, el clasificador rotatorio 20, al estar formado en una configuración sustancialmente cónica truncada, tiene las salidas 14 de partículas finas divididas en cuatro circunferencialmente, abiertas en la parte superior del mismo.

De este modo, el molino triturador 10A mostrado en los dibujos es un
30 aparato para triturar el carbón crudo cargado desde un tubo de adición 15 de

carbón crudo, que penetra a través del centro del eje del clasificador rotatorio 20 hacia el cuerpo 11 del molino, entre la tabla rotatoria 12 y los rodillos 13, y suministra el carbón pulverizado con un diámetro de grano predeterminado o menor, separado por el clasificador rotatorio 20, al horno 1 mostrado en la figura 5, mediante transporte por corriente de aire.

Se suministra aire primario para el transporte por corriente de aire, a través de un tubo 16 de suministro de aire conectado a la parte inferior del cuerpo 11 del molino, y es emanado hacia el cuerpo 11 del molino desde la salida 17 de aire dispuesta en la parte periférica exterior de la tabla rotatoria 12, para transportar el carbón pulverizado en la corriente de aire, como en el caso de la estructura de la técnica relacionada mostrada en la figura 6.

También en el molino triturador 10A de esta realización, se dispone una paleta 18 para introducir una corriente de aire en el cuerpo 11 del molino, en la dirección del centro axial del mismo, para proporcionar una rotación, del mismo modo que en la estructura de la técnica relacionada mostrada en la figura 6.

El molino triturador 10A de esta realización incluye paletas móviles 21 que funcionan como un dispositivo rectificador para estrechar espacialmente el área en sección transversal de un canal de flujo en un punto intermedio del canal de flujo, para la corriente de partículas finas que fluyen al interior del clasificador rotatorio 20 y pasan hacia las salidas 14 de partículas finas. Las paletas móviles 21 funcionan para poder ajustar el área en sección transversal del canal de flujo para la corriente de partículas finas que fluye al interior del clasificador rotatorio 20, y están dispuestas entre las salidas 14 de partículas finas, divididas en cuatro circunferencialmente.

En otras palabras, la corriente de partículas finas que fluye desde la superficie lateral del clasificador rotatorio 20 hacia el interior del mismo, fluye hacia arriba en el espacio interior del clasificador rotatorio 20 arremolinándose en un estado no uniforme con una desviación en la concentración del carbón pulverizado, debida a la asimetría axial en el interior del cuerpo 11 del molino descrito anteriormente. Puesto que la corriente de partículas finas como tal fluye

hacia fuera desde las salidas 14 de partículas finas que se abren en la parte superior, las paletas móviles 21 están dispuestas individualmente entre las salidas adyacentes 14 de partículas finas y las paletas móviles 21 se rotan individualmente, de manera que se ajusta el área en sección transversal del canal de flujo que se
 5 extiende hasta las salidas 14 de partículas finas y se controla el flujo para solucionar la no uniformidad.

Las paletas móviles 21 son elementos de compuerta con forma de panel, que pivotan (se abren y se cierran) en torno a una barra giratoria 21a que se extiende en la dirección vertical, soportada en el lado de la pared lateral (lado periférico
 10 exterior) del clasificador rotatorio 20. El molino triturador 10A mostrado en la figura 1 está dotado de cuatro paletas móviles 21 con separaciones de 90 grados, de modo que dividen en cuatro circunferencialmente el espacio interior del clasificador rotatorio 20, que corresponde al canal de flujo de la corriente de partículas finas, en una vista en planta.

El alcance del movimiento pivotante de las paletas móviles 21 va desde una
 15 posición con una sección transversal mínima del canal de flujo, mostrada mediante una línea continua en la figura 1, hasta una posición con una sección transversal máxima del canal de flujo (indicada por líneas imaginarias en el dibujo), rotada sustancialmente 90 grados hacia el lado corriente abajo en el sentido del remolino
 20 de la corriente de partículas finas. En el ejemplo mostrado en el dibujo, la corriente de partículas finas en el clasificador rotatorio 20 fluye en sentido horario (véase la fecha F en el dibujo), y las paletas móviles 21 pueden pivotar en un rango desde una posición de sección transversal mínima del canal de flujo (posición cerrada) que sustancialmente coincide con una línea diametral que pasa a través de la
 25 posición central axial del clasificador rotatorio 20, hasta una posición que tiene una sección transversal máxima del canal de flujo (posición abierta), rotada hacia la izquierda sustancialmente 90 grados en torno a la barra giratoria 21a. En este caso, la posición que tiene una sección transversal mínima de canal de flujo (posición cerrada) no es una posición en la que el canal de flujo de la corriente de partículas
 30 finas está cerrado totalmente.

Puesto que el molino triturador 10A configurado de este modo, está dotado de las paletas móviles 21 en un punto intermedio del canal de flujo de la corriente de partículas finas con una desviación en la concentración que se introduce al interior del clasificador rotatorio 20 y prosigue hacia las salidas 14 de partículas finas durante el remolino, el área en sección transversal del canal de flujo para la corriente de partículas finas puede ser ajustada parcialmente mediante el funcionamiento de las paletas móviles 21. Por lo tanto, puesto que el área en sección transversal del canal de flujo varía con las posiciones de apertura-cierre de las paletas móviles 21, el flujo de la corriente de partículas finas está controlado de acuerdo con el área en sección transversal del canal de flujo, de manera que puede uniformarse el caudal del carbón pulverizado que fluye saliendo de la salida 14 de partículas finas.

En otras palabras, cuando la desviación de concentración del carbón pulverizado se produce en el plano en sección transversal lateral del molino, debido a la asimetría axial entre los tres rodillos 13 y las salidas 14 de partículas finas en las cuatro posiciones, el canal de flujo en los lados corriente arriba de las salidas 14 de partículas finas puede ajustarse para tener individualmente un área óptima en sección transversal, de acuerdo con la desviación de concentración, mediante controlar la apertura de las cuatro paletas móviles 21 correspondientes a las salidas 14 de partículas finas, en las cuatro posiciones individualmente.

Por consiguiente, por ejemplo, cuando el área en sección transversal del canal de flujo se ajusta reduciendo la abertura de las paletas móviles 21 en el área en la que la concentración del carbón pulverizado es elevada, e incrementando la abertura de las paletas móviles 21 en el área en la que la concentración de carbón pulverizado es baja, se genera el flujo reducido de acuerdo con el área variable en sección transversal del canal de flujo y por lo tanto varía la velocidad del flujo de la corriente de partículas finas. Por lo tanto, se consigue hacer uniforme la distribución de la concentración de las partículas finas en el plano en sección transversal lateral, en el clasificador rotatorio 20.

En otras palabras, puesto que las paletas móviles 21 pueden controlar el flujo de la corriente de partículas finas en los lados corriente arriba de las salidas 14 de partículas finas individuales, al estar dispuestas entre cada una de las salidas adyacentes 14 de partículas finas que están separadas circunferencialmente y
 5 situadas unas junto a otras, incluso cuando la corriente de partículas finas fluye hacia allí en un estado de distribución de concentración no uniforme, éste se hace uniforme en la distribución de concentración de partículas finas en el clasificador rotatorio 20, y por lo tanto es distribuido uniformemente desde las salidas individuales 14 de partículas finas. En otras palabras, el carbón pulverizado
 10 triturado en el molino triturador 10A, que ha pasado a través del clasificador rotatorio 20, se controla para evitar la distribución de concentración no uniforme, distribuyéndose por lo tanto de manera uniforme desde las cuatro salidas 14 de partículas finas hasta los tubos 2 de carbón pulverizado.

Aunque el dispositivo rectificador en la realización mostrada anteriormente
 15 son paletas móviles 21, la estructura del molino triturador de la presente invención puede simplemente estar dotada de un dispositivo rectificador que pueda estrechar parcialmente las áreas en sección transversal del canal de flujo en un punto intermedio de los canales de flujo, para la corriente de partículas finas que fluye al interior del clasificador rotatorio 20 y sigue hacia las salidas 14 de partículas finas.

Por lo tanto, por ejemplo, es posible asimismo insertar un panel rectificador
 20 en forma de cono invertido, en algún punto intermedio de un camino desde un punto donde la corriente de partículas finas fluye al clasificador rotatorio 20 con la forma superficial lateral cónica, a través del interior del mismo y de las salidas 14 de partículas finas abiertas en cuatro posiciones a los tubos de carbón pulverizado
 25 2, de manera que el flujo de la corriente de partículas finas que fluye al clasificador rotatorio 20 se reduce para ser suministrado al centro del molino triturador 10A.

En otras palabras, con la estructura del canal de flujo en la que se estrecha una vez el canal de flujo de la corriente de partículas finas que fluye al interior del clasificador rotatorio 20, pueden corregirse el incremento de la velocidad del flujo
 30 y la desviación en la distribución de concentración en el plano en sección

transversal lateral del clasificador, con lo que se asegura la uniformidad del caudal del carbón pulverizado que fluye saliendo de las salidas 14 de partículas finas en cuatro posiciones, a los tubos 2 de carbón pulverizado.

En caso de que se utilice el dispositivo rectificador que puede llevar a cabo
5 un control variable del área en sección transversal del canal de flujo, ajustando la abertura de las paletas móviles 21 tal como se ha descrito anteriormente, cuando se disponen detectores en los tubos 2 de carbón pulverizado o en la entrada del quemador para detectar el estado del flujo (el caudal del carbón pulverizado, o similar) para cada salida 14 de partículas finas, por ejemplo, la apertura de las
10 paletas móviles 21 puede ajustarse automática e individualmente de acuerdo con el resultado de la detección. Por lo tanto, se consigue fácilmente un control preciso del suministro de carbón pulverizado triturado, de manera que se mejora la controlabilidad.

<Segunda Realización>

15 A continuación haciendo referencia a la figura 3, se describe una segunda realización de la estructura de molino triturador de acuerdo con la presente invención. Los componentes que son iguales a los de la realización mostrada anteriormente se indican mediante los mismos números de referencia, y se omitirá su descripción detallada.

20 En esta realización, un molino triturador 10B está configurado para suministrar parte del fluido para el transporte por corriente de aire, al interior del cuerpo del molino desde la periferia del clasificador rotatorio 20 dispuesto en la parte superior del cuerpo del molino, en lugar de uniformar la concentración del carbón pulverizado mediante el dispositivo rectificador. En otras palabras, se
25 dispone una o una serie de toberas agitadoras 30 en la periferia del clasificador rotatorio 20 para introducir parte del aire primario desde las toberas agitadoras 30 e inyectarlo al cuerpo 11 del molino, de manera que la corriente de partículas finas es agitada antes de hacer que fluya al clasificador rotatorio 20, y la concentración del carbón pulverizado se uniforma.

Cada una de las toberas de agitación 30 está dispuesta en un ángulo de inyección en la dirección de aceleración de la corriente de partículas finas generada por el cuerpo 11 del molino, e incrementa la fuerza del remolino. En este caso, la velocidad de flujo del aire primario inyectado desde las toberas de agitación 30 se
5 fija preferentemente a una velocidad de flujo relativamente alta (por ejemplo, de 10 m/s a 30 m/s) con el objeto de acelerar la corriente de partículas finas.

La posición preferible de las toberas de agitación 30 es la periferia del clasificador rotatorio 20, y a medio camino entre las salidas adyacentes 14 de partículas finas, en la dirección circunferencial. Por lo tanto, cuando las salidas 14
10 de partículas finas se disponen en cuatro posiciones, pueden disponerse cuatro toberas de agitación 30.

La cantidad de aire primario para el transporte por corriente de aire, a distribuir a las toberas de agitación 30, es preferentemente de entre aproximadamente el 10% y el 20% de la cantidad de suministro total, y el restante
15 80% a 90% se suministra desde la salida 17 dispuesta en torno a la tabla rotatoria 12, como antes.

Puesto que el molino triturador 10b que tiene la configuración descrita anteriormente está dotado de las toberas de agitación 30 para inyectar y suministrar parte del aire primario al cuerpo 11 del molino desde la periferia del clasificador
20 rotatorio 20 dispuesto en la parte superior del cuerpo 11 del molino, puede ser agitada la corriente de partículas finas en el cuerpo 11 del molino, de modo que se uniforma la concentración del carbón pulverizado. En otras palabras, la corriente de partículas finas de flujo en dos fases sólido-gas que contiene el carbón pulverizado, es agitada mediante el aire primario por la aceleración inyectada desde
25 las toberas de agitación 30 dispuestas en el lado exterior de la pared del cuerpo 11 del molino, disparada a la misma en un punto medio del remolino hacia arriba en el cuerpo 11 del molino, en dirección al clasificador rotatorio 20, y la concentración del carbón pulverizado se uniforma mediante la dispersión y difusión del flujo.

Puesto que la uniformación de la concentración del carbón pulverizado,
30 mediante el movimiento de agitación que se ha descrito anteriormente, se lleva a

cabo antes de que fluya al clasificador rotatorio 20, se asegura asimismo la uniformidad del caudal del carbón pulverizado que fluye saliendo de las salidas 14 de partículas finas en cuatro posiciones dispuestas en el clasificador rotatorio 20, a los tubos individuales 2 de carbón pulverizado.

5 Puesto que la configuración de esta realización puede uniformar la concentración del carbón pulverizado dentro y fuera del clasificador rotatorio 20 al combinarse con la primera realización descrita anteriormente, puede además uniformarse el caudal del carbón pulverizado que fluye saliendo de las salidas 14 de partículas finas al tubo 2 de carbón pulverizado.

10 <Tercera Realización>

 A continuación haciendo referencia a la figura 4, se describe una tercera realización de la estructura de molino triturador de acuerdo con la presente invención. Los componentes que son iguales a los de la realización mostrada anteriormente se indican mediante los mismos números de referencia, y se omitirá su descripción detallada.

15 En esta realización, un molino triturador 10C incluye los cuatro rodillos 13 en separaciones de 90 grados, en asociación con las aberturas de salida 14, en cuatro posiciones. En otras palabras, en esta realización los rodillos 13 y las salidas 14 de partículas finas tienen una estructura en la que se resuelve sustancialmente la simetría axial en el interior del cuerpo 11 del molino.

20 En esta configuración, se supera la no uniformidad en la distribución de concentración del carbón pulverizado, generada en el plano en sección transversal lateral en el cuerpo 11 del molino debido a la asimetría axial en la técnica relacionada, y se presentan las áreas Mc que tienen una concentración elevada del carbón pulverizado en las salidas 14 de partículas finas, de manera que puede asegurarse la uniformidad del caudal del carbón pulverizado que fluye saliendo de las salidas 14 de partículas finas a los tubos 2 de carbón pulverizado.

 La configuración de esta realización puede combinarse con, por lo menos, una entre la primera y la segunda realizaciones descritas anteriormente, de manera que puede seguir mejorándose la uniformidad del caudal de las partículas finas que

fluye saliendo de las salidas 14 de partículas finas hacia los tubos 2 de carbón pulverizado.

De este modo, de acuerdo con la presente invención descrita anteriormente, transportando sobre la corriente de aire las partículas finas tales como el carbón pulverizado triturado en el cuerpo 11 del molino, cuando el número de rodillos en el interior del cuerpo 11 del molino y el número de salidas de partículas finas son asimétricos axialmente, las partículas finas que pasan a través del clasificador rotatorio 30 pueden distribuirse uniformemente hacia las salidas de partículas finas en una serie de puntos.

Por lo tanto, en la caldera alimentada con carbón pulverizado, en la que los tubos del lado corriente abajo del molino triturador están orientados en la dirección horizontal, en asociación asimismo con la reducción de costes o con el ahorro de espacio en el espacio de instalación de la caldera, se consiguen la distribución uniforme del carbón pulverizado como combustible y por lo tanto el mantenimiento de una calidad satisfactoria de la combustión, así como una mejora significativa y una contención de la desviación de temperatura o similar, en las paredes del horno. Por consiguiente, la presente invención es eficaz para la reducción del coste de fabricación de la caldera alimentada con carbón pulverizado, y asimismo mejora el rendimiento y la fiabilidad de la misma.

La presente invención no está limitada a las realizaciones mostradas anteriormente, y puede ser modificada de varias maneras según sea necesario, sin apartarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de molino triturador configurada para descargar partículas finas, desde una serie de salidas de partículas finas (14) formadas en la parte superior del cuerpo del molino (11), para ser separadas en la dirección circunferencial hacia el exterior mediante transporte por corriente de aire, siendo obtenidas las partículas finas triturando material que se carga en un cuerpo del molino (11), **caracterizada por que** comprende:

una tabla rotatoria (12) que rota en el cuerpo del molino (11), una serie de rodillos (13) para rotar sobre la tabla rotatoria (12) y triturar el material a ser triturado, y un clasificador rotatorio (20) dispuesto directamente corriente abajo de la pluralidad de salidas de partículas finas (14);

en la que se dispone en el interior del clasificador rotatorio (20) una pluralidad de paletas móviles (21) que funcionan como un dispositivo rectificador para estrechar parcialmente el área en sección transversal de un canal de flujo para la corriente de partículas finas que fluye al interior del clasificador rotatorio (20) y avanza hacia la pluralidad de salidas de partículas finas (14), donde las paletas móviles (21) está configuradas por una pluralidad de elementos de compuerta con forma de panel, los cuales pivotan en torno a una barra giratoria (21a) que se extiende en dirección vertical, soportada en una pared lateral del clasificador rotatorio (20), para ajustar el área en sección transversal del canal de flujo .

2. La estructura de molino triturador acorde con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el dispositivo rectificador está configurado para ajustar el área en sección transversal del canal de flujo abriendo y cerrando las paletas móviles (21) que pivotan en torno a una barra giratoria (21a).

3. La estructura de molino triturador acorde con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el dispositivo rectificador comprende una pluralidad de paletas móviles (21) configuradas para pivotar en un rango desde una posición de sección transversal mínima del canal de flujo, posición cerrada, que sustancialmente coincide con una línea diametral que pasa a través de la posición central axial del clasificador rotatorio (20), hasta una posición que tiene una sección transversal máxima del canal de flujo,

posición abierta, rotada hacia la izquierda sustancialmente 90 grados en torno a la barra giratoria (21a).

4. La estructura de molino triturador acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** comprende:

una tobera (30) que suministra parte del fluido para transporte por corriente de aire desde la periferia del clasificador rotatorio (20) dispuesto en la parte superior en el interior del cuerpo del molino (11), hacia el cuerpo del molino (11).

5. Una estructura de molino triturador configurada para descargar partículas finas, desde una serie de salidas de partículas finas (14) formadas en la parte superior del cuerpo del molino (11), para ser separadas en la dirección circunferencial hacia el exterior mediante transporte por corriente de aire, siendo obtenidas las partículas finas triturando material que se carga en un cuerpo del molino (11), **caracterizada por que** comprende:

una tabla rotatoria (12) que rota en el cuerpo del molino (11), una serie de rodillos (13) para rotar sobre la tabla rotatoria (12) y triturar el material a ser triturado, y un clasificador rotatorio (20) dispuesto corriente abajo de las salidas de partículas finas (14);

y un dispositivo rectificador que tiene una forma de cono invertido para estrechar parcialmente el área de sección transversal de un canal de fluido, el dispositivo rectificador dispuesto en el interior del clasificador rotatorio (20) y en un punto medio del canal de flujo para que la corriente de partículas finas fluya al interior del clasificador rotatorio (20) y avance hacia las salidas de partículas finas (14).

6. La estructura de molino triturador acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** los rodillos (13) están dispuestos en simetría axial con respecto a las salidas de partículas finas (14).

FIG. 1

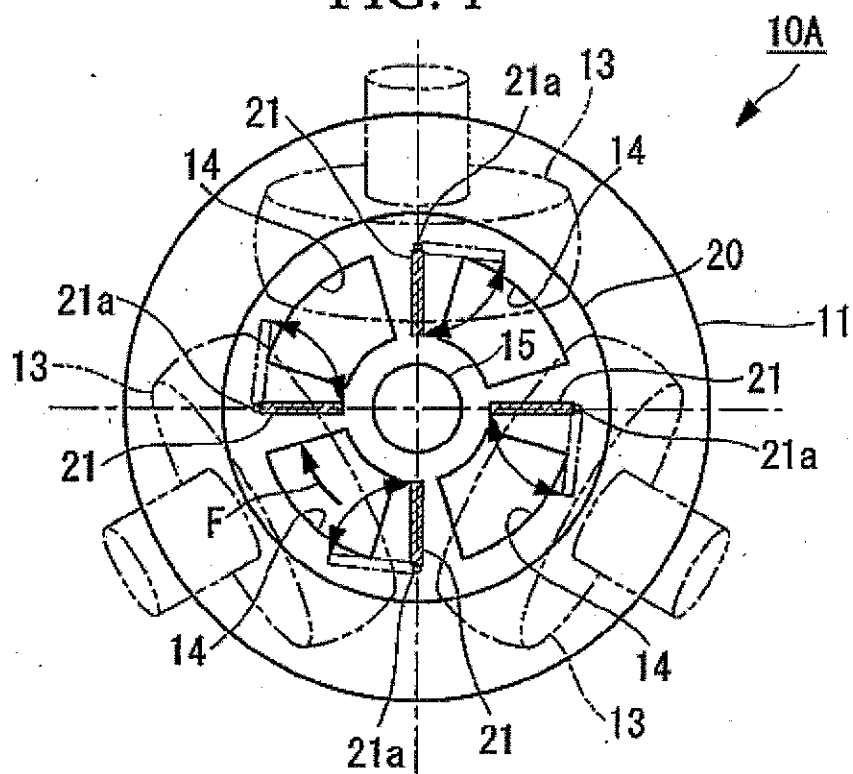
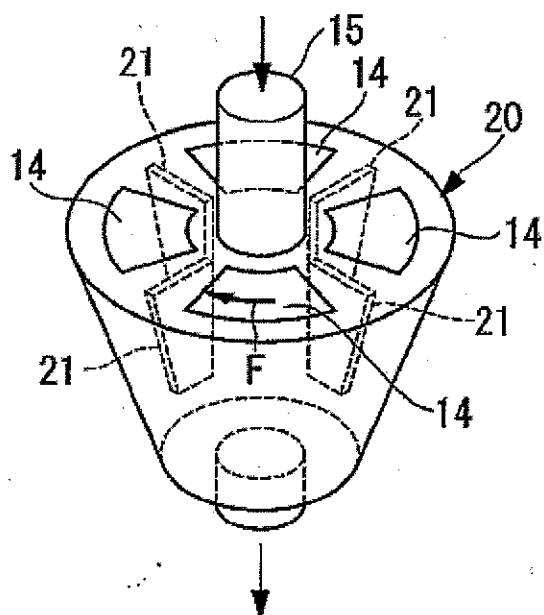


FIG. 2

CARBÓN CRUDO



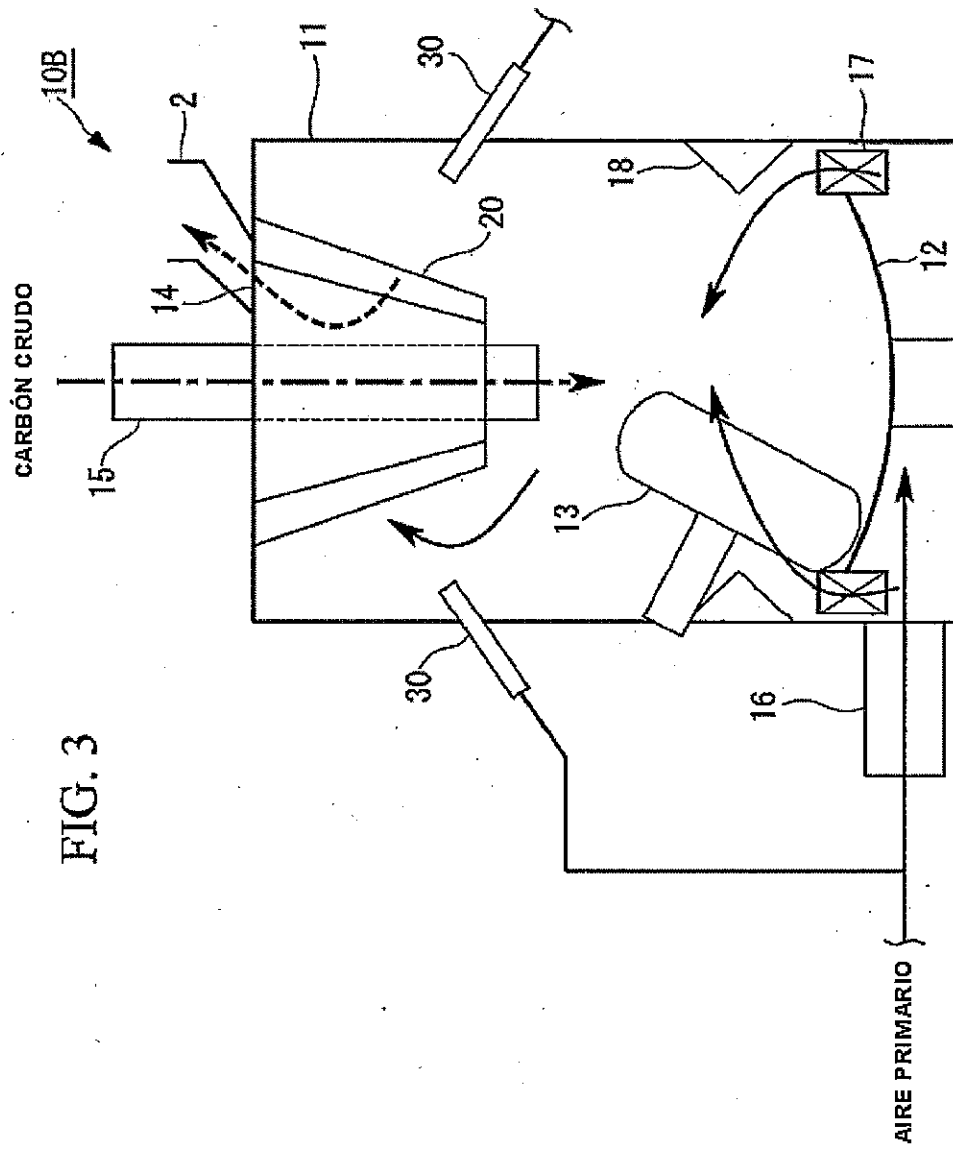


FIG. 4

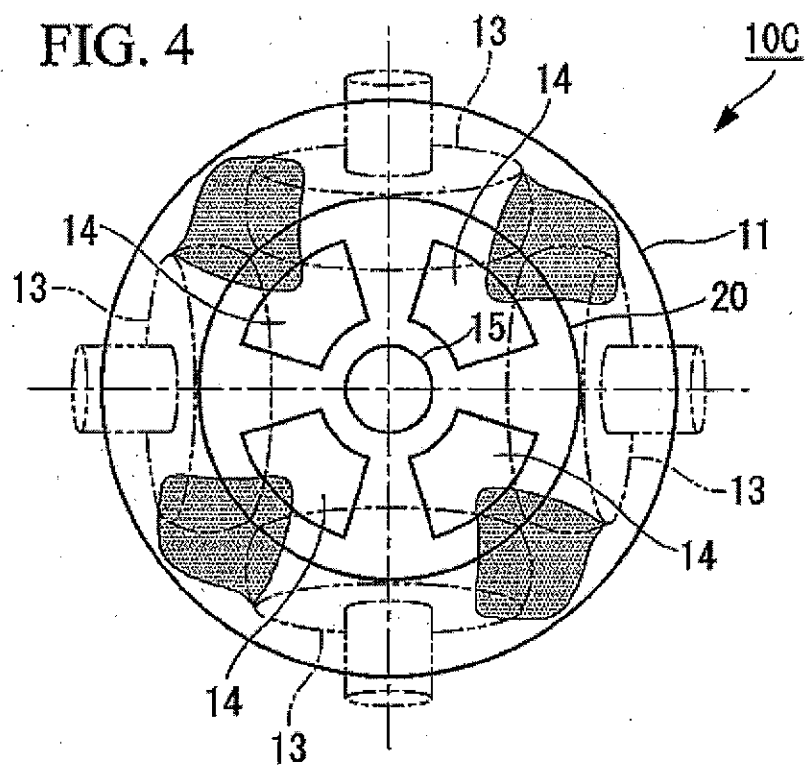


FIG. 5

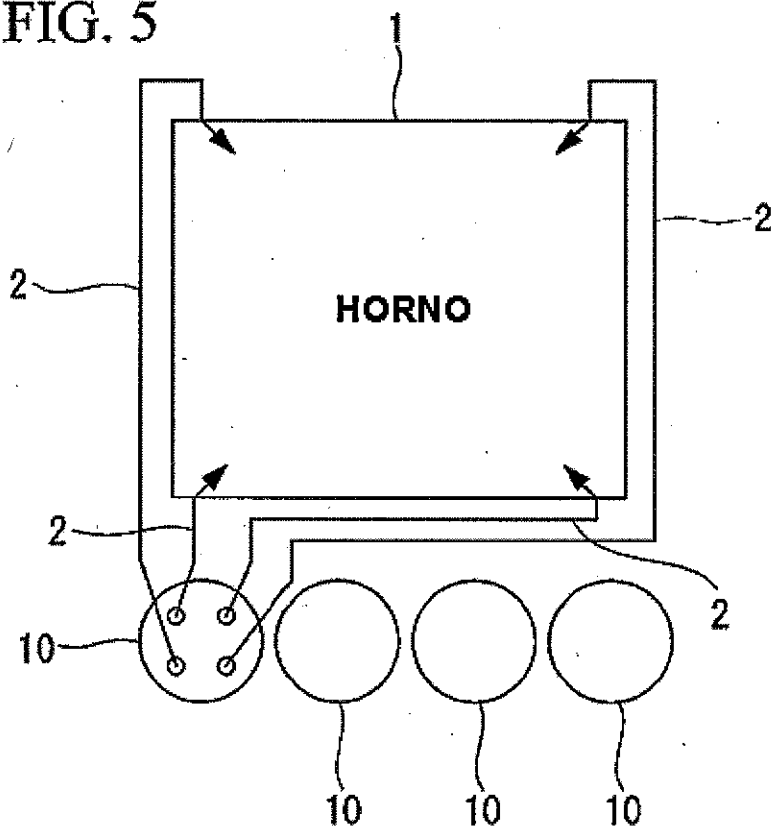


FIG. 6

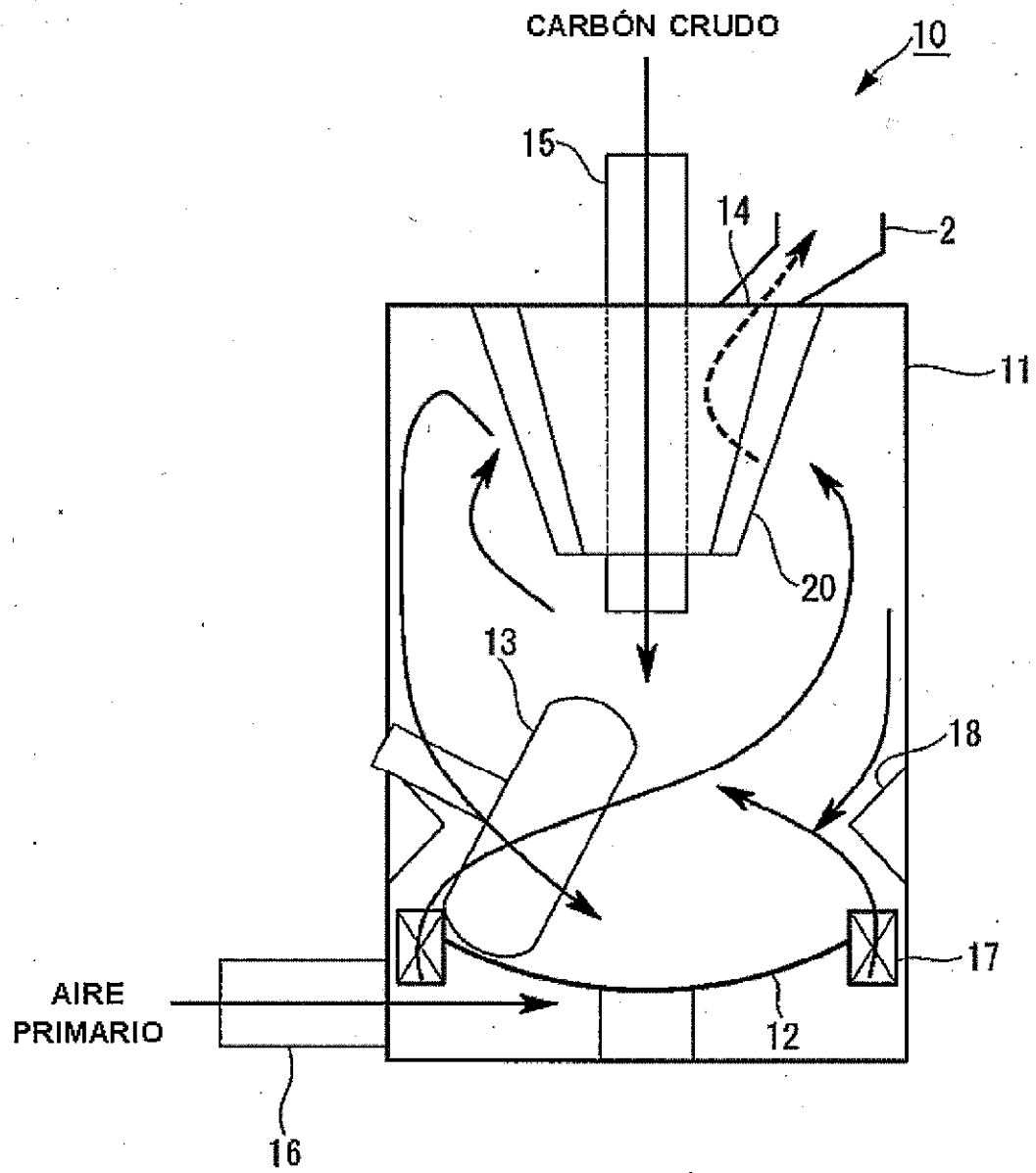
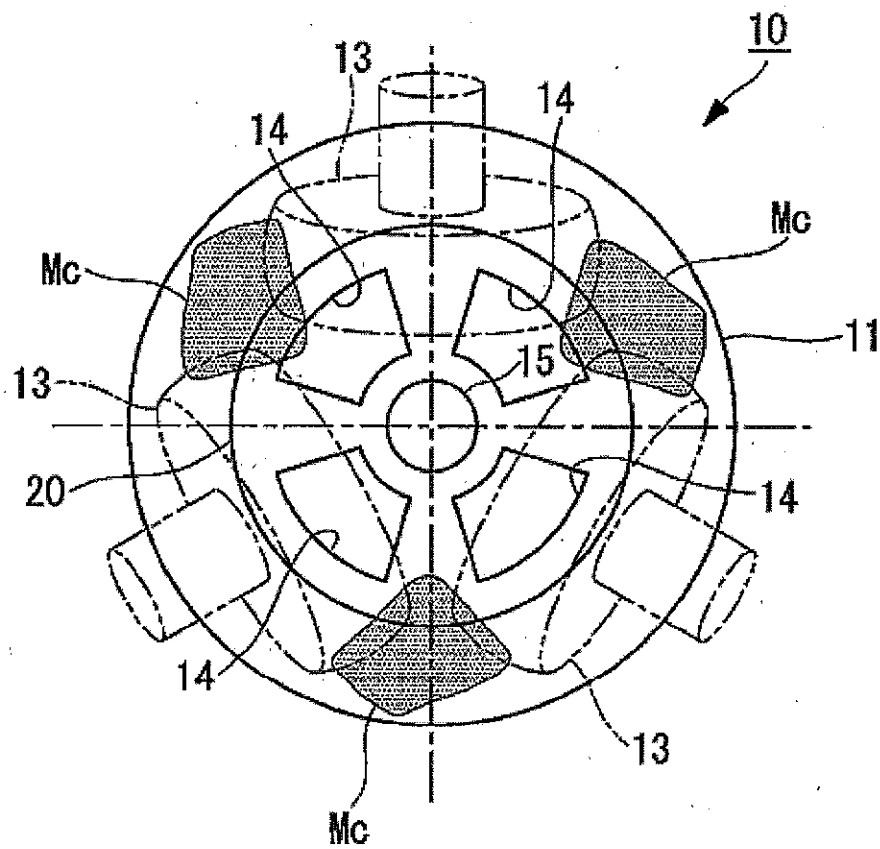


FIG. 7





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201090042

②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.06.2008

③② Fecha de prioridad: **24-01-2008**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B02C23/00** (2006.01)
B02C15/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4597537 A (MISAKA TAKAAKI et al.) 01.07.1986, columna 3, línea 54 – columna 4, línea 10; figura 1.	1-3,5,6
X	US 2004188554 A1 (LEVY EDWARD KENNETH et al.) 30.09.2004, figura 2; párrafos [0028-0030].	1-3,6
X	EP 0842702 A1 (DOUMET JOSEPH E) 20.05.1998, figura 1; columna 4, líneas 35-48.	4-6
X	ES 2042935 T3 (KRUPP POLYSIUS AG) 16.12.1993, columna 2, líneas 23-52; figura 1.	4-6
X	JP 59049855 A (ONODA CEMENT CO LTD et al.) 22.03.1984, figura 2.	5-6
A		1-3
X	JP 10057828 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 03.03.1998, figura 1.	5-6
A		1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
27.11.2012

Examinador
F. Jara Solera

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B02C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.11.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 6	SI
	Reivindicaciones 1-5	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-6	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 4597537 A (MISAKA TAKAAKI et al.)	01.07.1986
D02	US 2004188554 A1 (LEVY EDWARD KENNETH et al.)	30.09.2004
D03	EP 0842702 A1 (DOUMET JOSEPH E)	20.05.1998
D04	ES 2042935 T3 (KRUPP POLYSIUS AG)	16.12.1993
D05	JP 59049855 A (ONODA CEMENT CO LTD et al.)	22.03.1984
D06	JP 10057828 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD)	03.03.1998

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención tiene por objeto una estructura de molino triturador para descargar las partículas finas (en particular polvo de carbón) producto de la trituración por la parte superior del cuerpo del molino y transportadas por corriente de aire. La ventaja de esta estructura es hacer más uniforme la cantidad de partículas en cada salida de carbón pulverizado. Para ello en las reivindicaciones 1 a 3 incluye la característica de unas paletas móviles, en la 4 unas toberas que inyectan aire auxiliar, en la 5 un dispositivo en forma de cono invertido y en la 6 la característica de la disposición simétrica de los rodillos y las salidas de carbón.

En el documento D01 se describe un molino con una pluralidad de paletas móviles (40) (la referencia es la de D01) antes de la salida de carbón pulverizado, sustancialmente verticales. También en D02 se utilizan unas paletas en las salidas para hacer más homogénea la distribución. Por tanto las reivindicaciones 1 a 3 no tienen novedad.

En los documentos D03 y D04 se describen molinos con unas toberas que suministra fluido para transporte por corriente de aire en la parte superior en el interior del cuerpo del molino, luego la reivindicación 4 no tiene novedad.

En los documentos D01, D03 y D04 se describen molinos en los que se dispone, un dispositivo rectificador que tiene una forma de cono invertido para estrechar parcialmente el área de sección transversal del un canal de fluido. También puede verse esta característica en las figuras de los documentos D05 y D06. Por consiguiente, la reivindicación 5 no tiene novedad.

Aunque en los documentos del estado de la técnica se muestran secciones de los molinos, a partir de las que no puede asegurarse que los rodillos estén dispuestos en simetría axial con respecto a las salidas de partículas finas, esta opción parecería obvia a un experto en la materia si quisiera incrementar la homogeneidad en las salidas de carbón pulverizado. Por tanto, la reivindicación 6 no tiene actividad inventiva.

Conclusiones: A la vista del estado de la técnica, las reivindicaciones 1 a 5 no son nuevas, y la 6 carece de actividad inventiva en el sentido de los artículos 6.1 y 8.1 de la Ley 11/1986 de 20 de marzo, de patentes de invención y modelos de utilidad.