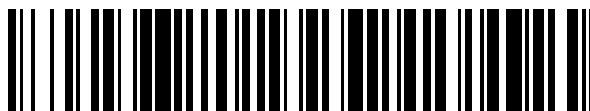


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 453**

51 Int. Cl.:

F23J 15/00 (2006.01)

F23J 15/02 (2006.01)

F23J 15/06 (2006.01)

B01D 53/56 (2006.01)

B01D 53/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2013** **E 13171692 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2015** **EP 2679898**

54 Título: **Aparato de desnitración utilizado para caldera a carbón**

30 Prioridad:

29.06.2012 JP 2012146868

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

OKAZAKI, TARO;
OGASAWARA, TORU;
KAJIKAWA, KAZUHIKO;
SHIMOGORI, YOSHIO y
HARADA, TOMOKAZU

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 551 453 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 desnitración utilizado para caldera a carbón

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un aparato de desnitración utilizado para una caldera a carbón, y, más particularmente, a un aparato de desnitración que puede reducir costes para proporcionar adicionalmente el aparato de desnitración sin empeorar el rendimiento de una planta completa.

Antecedentes de la técnica

- 10 Como se ilustra en las Figs. 2 a 4, un aparato de desnitración convencional utilizado para una caldera a carbón incluye conductos de escape (conductos aguas arriba) 7 y 8 proporcionados en el lado aguas arriba y el lado aguas abajo de un economizador 1, y un primer precalentador de aire 2-1 y un segundo precalentador de aire 2-2 proporcionados, respectivamente, a los conductos de escape (conductos aguas arriba) 7 y 8. En un aparato de desnitración convencional utilizado para una caldera a carbón, podría proporcionarse un colector de polvo 3 y un ventilador TF (tiro forzado) 4 en el lado aguas abajo del precalentador de aire 2 como se ilustra en la Fig. 4.

- 15 Cuando el aparato de desnitración convencional está instalado en la caldera a carbón, pueden surgir los problemas descritos antes. Como se ilustra en la Fig. 2, un sistema para proporcionar un reactor de desnitración 6 a los respectivos conductos de escape (conductos aguas arriba) 7 y 8 es un sistema popular para proporcionar un reactor de desnitración. En este caso, cada uno de los conductos de escape tiene que equipar el reactor de desnitración 6, un dispositivo de extracción de ceniza/acero, un analizador de gas de escape, y similares, lo que aumenta el coste.

- 20 Hay otro sistema para llevar a cabo una desnitración local al proporcionar el reactor de desnitración 6 en el conducto de escape (conducto aguas abajo) 8 en el lado aguas abajo del economizador 1, como se ilustra en la Fig. 3. Según este sistema, el gas de escape que fluye a través de segundo precalentador de aire 2-2 es sumamente destrinado, por lo que se puede obtener una válvula restringida de NOx en la salida. Se ha sabido que, en un método de reducción catalítica selectiva utilizando un catalizador, se hace reaccionar amoníaco y SO3 en el gas de escape para generar sulfato de amoníaco (NH₄HSO₄), a menos que la temperatura se establezca para que sea una temperatura predeterminada (la temperatura a la que se puede hacer la desnitración) con la inyección de amoníaco que sirve como agente de reducción, y por tanto se empeoran las prestaciones catalíticas. En el sistema de desnitración ilustrado en las Figs. 2 y 3, cuando se reduce la carga hacia la caldera a carbón 5, la temperatura del gas de escape que fluye a través del conducto de escape (conducto aguas abajo) 8 en el lado aguas abajo del economizador 1 podría ser inferior que la temperatura a la que se puede hacer la desnitración. Por lo tanto, se empeoran las prestaciones catalíticas, por lo que la desnitración no se puede hacer.

- 35 Con el fin de resolver este problema, como se ilustra en las Figs. 2 y 3, se ha propuesto que un conducto de derivación 9 que conecta el conducto de escape (conducto aguas arriba) 7 en el lado aguas arriba del economizador 1 y el conducto de escape (conducto aguas abajo) 8 en el lado aguas abajo del economizador 1 sea proporcionado en el lado aguas abajo del reactor de desnitración 6 para hacer fluir el gas de escape a alta temperatura dentro del conducto de escape (conducto aguas abajo) 8 en el lado aguas abajo del economizador 1, con el fin de aumentar la temperatura del gas de escape a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración (véase, por ejemplo, la bibliografía de patente JP 6-11132 A).

- 40 El documento US 6 257 155 B1 describe un conjunto de paleta amortiguadora para controlar el flujo del gas de combustión entre un paso de gas de combustión de un envase de combustión y un reactor catalítico selectivo que puede funcionar para tratar catalíticamente el gas de combustión en un sistema de combustión. El gas de combustión desde aguas arriba y/o aguas abajo de un economizador es guiado al reactor catalítico selectivo en diferentes proporciones. Lo más aguas abajo, un precalentador de aire está conectado al conducto de gas de combustión.

- 45 El documento US 4 160 009 A muestra un aparato de caldera que tiene un horno y una pluralidad de fases de intercambiador de calor dispuestas en un canal para el gas de combustión descargado desde el horno. El aparato de caldera está equipado con dos desnitradores catalíticos, que tienen, cada uno, su propio intercambiador de calor de precalentamiento de aire aguas abajo.

Lista de citas

Bibliografía de patentes

- 50 JP 6-11132 A
US 6 257 155 B1
US 4 160 009 A

Compendio de la invención

Problema técnico

La Fig. 4 es un diagrama que ilustra una disposición general del precalentador de aire 2. En el sistema de desnitración ilustrado en la Fig. 4, la cantidad del gas de escape que fluye adentro del precalentador de aire 2 es constante, independientemente de si se proporciona el conducto de derivación que conecta el conducto de escape (conducto aguas arriba) 7 y el conducto de escape (conducto aguas abajo) 8. Por lo tanto, no ha posibilidad de que se empeore el rendimiento de la recuperación de calor en el precalentador de aire 2. Sin embargo, en el sistema de desnitración ilustrado en las Figs. 2 y 3, la temperatura de entrada del reactor de desnitración 6 es aumentada utilizando el gas de escape del conducto de escape (conducto aguas arriba) 7 en el lado aguas arriba del economizador 1 mediante el uso del conducto de derivación 9. Por consiguiente, la cantidad del gas de escape que fluye a través del primer precalentador de aire 2-1 se reduce para disminuir la tasa de recuperación de calor, por lo que se disminuye la temperatura del aire calentado por el primer precalentador de aire 2-1. Por consiguiente, se empeora el rendimiento de toda la planta.

La presente invención tiene por objeto proporcionar un aparato de desnitración que puede reducir costes para proporcionar adicionalmente el aparato de desnitración sin empeorar el rendimiento de una planta completa.

Solución al problema

Un aparato de desnitración según la presente invención incluye: una caldera a carbón; un economizador proporcionado a la caldera a carbón; un conducto aguas arriba que guía gas de escape desde el lado aguas arriba del economizador; un conducto aguas abajo que guía gas de escape desde el lado aguas abajo del economizador; un primer precalentador de aire proporcionado en el lado aguas abajo del conducto aguas arriba; un segundo precalentador de aire proporcionado en el lado aguas abajo del conducto aguas abajo; un reactor de desnitración proporcionado en el lado aguas arriba del primer precalentador de aire o del segundo precalentador de aire; un primer conducto de derivación proporcionado en el lado aguas arriba del reactor de desnitración para conectar el conducto aguas arriba y el conducto aguas abajo; y un segundo conducto de derivación proporcionado en el lado aguas abajo del reactor de desnitración para conectar el conducto aguas arriba y el conducto aguas abajo.

Según esta configuración, el caudal del gas de escape que fluye a través del primer conducto de derivación es controlado para mantener la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración, por lo que se pueden mantener las prestaciones de desnitración del reactor de desnitración. Además, el caudal del gas de escape que fluye a través del segundo conducto de derivación es controlado para ajustar el caudal del gas de escape que fluye adentro del precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración, con el fin de mantener la temperatura del aire calentado a la temperatura prescrita. Esta configuración puede prevenir el empeoramiento del rendimiento de planta incluso con la carga baja, por lo que se pueden mantener las prestaciones de desnitración.

En el aparato de desnitración según la presente invención, el primer conducto de derivación guía el gas de escape al reactor de desnitración desde el lado aguas arriba del precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración, y el segundo conducto de derivación guía el gas de escape desde el lado aguas abajo del reactor de desnitración al precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración.

Según esta configuración, el gas de escape es guiado al reactor de desnitración desde el lado aguas arriba del precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración. Por lo tanto, la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración es mantenida a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración. Además, el gas de escape es guiado desde el lado aguas abajo del reactor de desnitración al precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración. Por lo tanto, se ajusta el caudal del gas de escape que fluye adentro del precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración, que tiene como resultado que la temperatura del aire calentado puede ser mantenida a la temperatura predeterminada.

El aparato de desnitración según la presente invención incluye un primer regulador de gas de escape que guía una cantidad total del gas de escape, que fluye a través del lado aguas arriba del precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración, hacia el reactor de desnitración cuando la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración es igual o menor que una temperatura predeterminada, y un segundo regulador de gas de escape que guía parte del gas de escape, que fluye a través del lado aguas abajo del reactor de desnitración, hacia el precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración.

Según esta configuración, el gas de escape en una cantidad total es guiado al reactor de desnitración desde el lado aguas arriba del precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración, según si la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración llega a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración. Por consiguiente, la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración puede ser mantenida a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración.

El aparato de desnitración según la presente invención incluye un primer regulador de gas de escape que controla para aumentar el caudal del gas de escape, guiado hacia el reactor de desnitración desde el lado aguas arriba del precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración, cuando la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración es igual o menor que una temperatura predeterminada, y un

5

segundo regulador de gas de escape que guía parte del gas de escape, que fluye a través del lado aguas abajo del reactor de desnitración, hacia el precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración.

Según esta configuración, el caudal del gas de escape, que fluye hacia el reactor de desnitración desde el lado aguas arriba del precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración, es controlado para

10

aumentar, según si la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración llega a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración. Por consiguiente, la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración puede ser mantenida a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración.

El aparato de desnitración según la presente invención incluye un tercer regulador de gas de escape que ajusta el caudal del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración según una presión diferencial del gas de escape en el reactor de desnitración.

15

Según esta configuración, el caudal del gas de escape que fluye a través del primer conducto de derivación es controlado para mantener la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración, por lo que se pueden mantener las prestaciones de desnitración del reactor de desnitración. Además, el caudal del gas de escape que fluye a través del conducto en el que no está proporcionado el reactor de desnitración es controlado para ajustar el caudal del gas de escape que

20

fluye adentro del precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración. Esta configuración puede prevenir el desequilibrio entre los caudales del gas de escape que fluye a través de los precalentadores de aire.

El aparato de desnitración según la presente invención incluye un ventilador que se proporciona en cada uno de los lados aguas abajo del primer precalentador de aire y del segundo precalentador de aire para tomar el gas de escape, y un controlador de flujo de ventilador que ajusta la cantidad de admisión del ventilador.

25

Según esta configuración, el ventilador proporcionado en el lado aguas abajo del precalentador de aire ajusta la cantidad de admisión, de ese modo puede controlar el caudal del gas de escape guiado desde el lado aguas abajo del reactor de desnitración al precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración.

En el aparato de desnitración según la presente invención, el controlador de flujo de ventilador ajusta la cantidad de admisión del ventilador según la temperatura del aire calentado por el precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración.

30

Según esta configuración, se monitoriza la temperatura del aire calentado por el precalentador de aire, y el gas de escape en el caudal correspondiente a la temperatura del aire calentado es guiado al precalentador de aire a través del segundo conducto de derivación. Por lo tanto, se puede prevenir la influencia dada al rendimiento de planta.

35

Efectos ventajosos de la invención

La presente invención proporciona un aparato de desnitración que puede reducir costes para proporcionar adicionalmente el aparato de desnitración sin empeorar el rendimiento de una planta completa.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama de sistema que ilustra un ejemplo de un aparato de desnitración según la presente invención.

40

La Fig. 2 es un diagrama de sistema en el que se proporciona un reactor de desnitración a cada uno de una pluralidad de conductos de precalentador de aire.

La Fig. 3 es un diagrama de sistema en el que se proporciona un reactor de desnitración a un primer precalentador de aire o a un segundo precalentador de aire.

45

La Fig. 4 es un diagrama de sistema en el que se incluye un equipo de desnitración en un lado aguas abajo de una caldera.

Descripción de realizaciones

Un aparato de desnitración según una realización de la presente invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos. La Fig. 1 es un diagrama que incluye un ejemplo de un aparato de desnitración según la presente realización. Como se ilustra en la Fig. 1, el aparato de desnitración incluye un economizador 1 proporcionado para una caldera a carbón 5, un conducto aguas arriba 7 que guía gas de escape desde el lado aguas arriba del economizador 1, un conducto aguas abajo 8 que guía el gas de escape desde un lado aguas abajo del economizador 1, un primer precalentador de aire 2-1 proporcionado en el lado aguas abajo del conducto aguas

50

arriba 7, un segundo precalentador de aire 2-2 proporcionado en el lado aguas abajo del conducto aguas abajo 8, un reactor de desnitración 6 proporcionado en el lado aguas arriba del primer precalentador de aire 2-1 o del segundo precalentador de aire 2-2, un primer conducto de derivación 9-1 proporcionado en el lado aguas arriba del reactor de desnitración 6 para conectar el conducto aguas arriba 7 y el conducto aguas abajo 8, y un segundo conducto de derivación 9-2 proporcionado en el lado aguas abajo del reactor de desnitración 6 para conectar el conducto aguas arriba 7 y el conducto aguas abajo 8.

Los conductos de escape (conductos aguas arriba) 7 y 8 se proporcionan, respectivamente, en el lado aguas arriba y el lado aguas abajo del economizador 1, y el primer precalentador de aire 2-1 y el segundo precalentador de aire 2-2 se proporcionan, respectivamente, a los conductos de escape (conductos aguas arriba) 7 y 8. Se proporciona un colector de polvo 3 y un ventilador TF 4, respectivamente, en el lado aguas abajo del primer precalentador de aire 2-1 y del segundo precalentador de aire 2-2. En la caldera a carbón 5 que incluye estos elementos, el gas de escape a alta temperatura fluye adentro del primer precalentador de aire 2-1 desde el conducto de escape (conducto aguas arriba) 7 en el lado aguas arriba del economizador 1, y el aire calentado por el primer precalentador de aire 2-1 es usado generalmente para secar carbón. El gas de escape fluye desde el conducto de escape (conducto aguas abajo) 8 en el lado aguas abajo del economizador 1 adentro del segundo precalentador de aire 2-2, y el aire calentado por el segundo precalentador de aire 2-2 es usado generalmente para combustión.

Cuando es innecesario generar energía eléctrica más de la necesaria o vapor de agua para calentamiento durante el funcionamiento de la caldera a carbón 5, la caldera a carbón 5 funciona a veces con una carga menor que la carga para el funcionamiento normal.

En este caso, la temperatura del gas de escape enviado desde el conducto aguas arriba 7 podría ser menor que la temperatura a la que se puede hacer la desnitración. Preliminarmente no se considera que el reactor de desnitración 6 y similares sea proporcionado adicionalmente a una caldera existente. Por lo tanto, cuando el reactor de desnitración 6 y los otros dispositivos periféricos son proporcionados adicionalmente en la caldera existente, la temperatura del gas de escape en el conducto aguas abajo 8 podría no llegar a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración incluso durante el funcionamiento normal de la caldera.

Cuando el gas de escape que sale de la caldera es desnitrado parcialmente o desnitrado totalmente por el sistema de caldera a carbón descrito antes, el primer conducto de derivación 9-1, proporcionado en el lado aguas arriba del reactor de desnitración 6 para conectar el conducto aguas arriba 7 y el conducto aguas abajo 8, se utiliza con el fin de aumentar la temperatura del gas de escape a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración.

Cuando parte del gas de escape que fluye a través del conducto aguas arriba 7 es enviado adentro del conducto aguas abajo 8 a través del primer conducto de derivación 9-1, la cantidad del gas de escape que fluye adentro del primer precalentador de aire 2-1 varía, y esto afecta al rendimiento de una planta. Por lo tanto, en la presente realización, cuando la temperatura del gas de escape de entrada que fluye adentro del reactor de desnitración 6 es igual o inferior a la temperatura a la que se puede inyectar amoníaco (la temperatura a la que se puede hacer la desnitración), la cantidad total del gas de escape que fluye a través del conducto aguas arriba 7 es enviada adentro del conducto aguas abajo 8 a través del primer conducto de derivación 9-1, y es guiada al reactor de desnitración 6. Por otro lado, parte del gas de escape que fluye a través del conducto aguas abajo 8 es enviado adentro del conducto aguas arriba 7 a través del segundo conducto de derivación 9-2, y es guiado al primer precalentador de aire 2-1. El gas de escape en un caudal casi igual al caudal del caso que no utiliza el primer conducto de derivación 9-1 es guiado al primer precalentador de aire 2-1 a través del segundo conducto de derivación 9-2, por lo que se puede prevenir la influencia dada al rendimiento de planta. Como alternativa, se monitoriza la temperatura del aire calentado por el precalentador de aire 2-1, y el gas de escape en el caudal correspondiente a la temperatura del aire calentado es guiado al primer precalentador de aire 2-1 a través del segundo conducto de derivación 9-2, por lo que se puede prevenir la influencia dada al rendimiento de planta.

Como se describe arriba, el primer conducto de derivación 9-1 guía el gas de escape al reactor de desnitración 6 desde el lado aguas arriba del precalentador de aire (en la presente realización, el primer precalentador de aire 2-1) en el que no está proporcionado el reactor de desnitración 6, mientras el segundo conducto de derivación 9-2 guía el gas de escape al precalentador de aire (en la presente realización, el primer precalentador de aire 2-1) en el que no está proporcionado el reactor de desnitración 6, el lado aguas abajo del reactor de desnitración 6.

El aparato de desnitración según la presente realización incluye una primera compuerta (primer regulador de gas de escape) 17 de conducto de derivación que guía la cantidad total del gas de escape al reactor de desnitración 6 cuando la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración 6 es igual o menor que una temperatura predeterminada (la temperatura a la que se puede hacer la desnitración), la cantidad total del gas de escape fluye a través del lado aguas arriba del precalentador de aire (en la presente realización, el primer precalentador de aire 2-1) en el que no está proporcionado el reactor de desnitración 6, y una segunda compuerta (segundo regulador de gas de escape) 18 de conducto de derivación que guía parte del gas de escape que fluye a través del lado aguas abajo del reactor de desnitración 6, hacia el precalentador de aire (en la presente realización, el primer precalentador de aire 2-1) en el que no está proporcionado el reactor de desnitración 6. Con esta configuración, la cantidad total del gas de escape que fluye a través del conducto aguas arriba 7 es enviada adentro del conducto aguas abajo 8.

Específicamente, se ha sabido que la temperatura a la que se genera sulfato de amoníaco es 300 °C o menos. Por lo tanto, se proporciona un termómetro 16 de entrada reactor de desnitración en el lado aguas arriba de un orificio de entrada de amoníaco 15 para inyectar amoníaco. Cuando la temperatura del gas de escape cae a la región de temperatura en la que se genera sulfato de amoníaco (a la temperatura inferior a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración), se abre la primera compuerta 17 de conducto de derivación en el lado aguas arriba del reactor de desnitración 6, se cierra una compuerta 11 de conducto aguas arriba (un tercer regulador de gas de escape), y se abre la segunda compuerta 18 de conducto de derivación en el lado aguas abajo del reactor de desnitración 6. En la presente realización, la primera compuerta 17 de conducto de derivación y la segunda compuerta 18 de conducto de derivación están proporcionadas, respectivamente, en el primer conducto de derivación 9-1 y el segundo conducto de derivación 9-2.

Parte del gas de escape desnitrado por el reactor de desnitración 6 es devuelto al lado aguas arriba del primer precalentador de aire 2-1 a través del segundo conducto de derivación 9-2 proporcionado en el lado aguas abajo del reactor de desnitración 6. En este caso, con el fin de recoger suficiente cantidad de calor mediante el primer precalentador de aire 2-1, la temperatura del aire calentado utilizado para secar carbones es monitorizada por un termómetro 14, y se controla el grado de apertura de una compuerta 12 de entrada de ventilador TF, proporcionada en el lado aguas abajo del primer precalentador de aire 2-1 y del segundo precalentador de aire 2-2, para permitir que la temperatura del aire calentado sea constante (permitir que el aire calentado tenga una temperatura predeterminada), para controlar el caudal del gas de escape que fluye a través del segundo conducto de derivación 9-2.

Específicamente, en el aparato de desnitración según la presente realización, el ventilador TF 4 para succionar gas de escape se proporciona en el lado aguas abajo del primer precalentador de aire 2-1 y del segundo precalentador de aire 2-2, y la compuerta 12 de entrada de ventilador TF (controlador de flujo de ventilador) ajusta la cantidad de admisión del ventilador TF 4. La compuerta 12 de entrada de ventilador TF ajusta la cantidad de admisión del ventilador TF 4 según la temperatura del aire calentado por el precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración 6 (en la presente realización, el primer precalentador de aire 2-1).

Cuando la temperatura del gas de escape en la entrada del reactor de desnitración 6 no se vuelve menor que la temperatura a la que se puede inyectar el amoníaco (la temperatura a la que se puede hacer la desnitración), se cierra la primera compuerta 17 de conducto de derivación, se abre la compuerta 11 de conducto aguas arriba y se cierra la segunda compuerta 18 de conducto de derivación. Con esta operación, no se desnitra el gas de escape en el conducto aguas arriba 7, pero se desnitra el gas de escape en el conducto aguas abajo 8.

Como se describe arriba, según el aparato de desnitración en la presente realización, el caudal del gas de escape que fluye a través del primer conducto de derivación 9-1 es controlado para mantener la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración 6 a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración, por lo que se pueden mantener las prestaciones de desnitración del reactor de desnitración 6. Además, el caudal del gas de escape que fluye a través del segundo conducto de derivación 9-2 es controlado para ajustar el caudal del gas de escape que fluye adentro del primer precalentador de aire 2-1, con el fin de mantener la temperatura del aire calentado a la temperatura predeterminada. Esta configuración puede prevenir el empeoramiento del rendimiento de planta incluso con la carga baja, por lo que se pueden mantener las prestaciones de desnitración.

Si bien antes se ha descrito cierta realización según la presente invención, la presente invención no se limita a la realización, y son posibles diversos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Cuando el reactor de desnitración 6 y similares son proporcionados adicionalmente a la caldera existente, se provoca una diferencia de presión entre el gas de escape que fluye a través del primer precalentador de aire 2-1 y el gas de escape que fluye a través del segundo precalentador de aire 2-2 debido al sistema de desnitración adicional. Por lo tanto, hay una diferencia entre la cantidad del gas de escape que fluye adentro del primer precalentador de aire 2-1 y la cantidad del gas de escape que fluye adentro del segundo precalentador de aire 2-2. Con el fin de resolver el problema descrito arriba, se proporciona la configuración descrita arriba. Específicamente, se monitoriza una presión diferencial de un manómetro diferencial 10 de reactor de desnitración montado en el reactor de desnitración 6 y una presión de un manómetro diferencial 19 de conducto montado en el conducto aguas arriba 7, y se ajusta el grado de apertura de la compuerta (tercer regulador de gas de escape) 11 de conducto aguas arriba con el fin de que ambas presiones se vuelvan constantes (o el valor predeterminado). De este modo, se previene el desequilibrio del caudal del gas de escape que fluye a través del primer precalentador de aire 2-1 y el caudal del gas de escape que fluye a través del segundo precalentador de aire 2-2.

El aparato de desnitración según la presente realización incluye la primera compuerta (el primer regulador de gas de escape) 17 de conducto de derivación que ajusta el caudal del gas de escape cuando la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración 6 es igual o menor que la temperatura predeterminada (la temperatura a la que se puede hacer la desnitración) con el fin de que aumente el caudal del gas de escape guiado al reactor de desnitración 6 desde el lado aguas arriba del precalentador de aire en el que no está proporcionado el reactor de desnitración 6 (en la presente realización, el primer precalentador de aire 2-1), y la segunda compuerta (segundo regulador de gas de escape) 18 de conducto de derivación que guía parte del gas de escape que fluye a través del lado aguas abajo del reactor de desnitración 6 al precalentador de aire en el que no está proporcionado el

reactor de desnitración 6 (en la presente realización, el primer precalentador de aire 2-1). La compuerta (el tercer regulador de gas de escape) 11 de conducto aguas arriba ajusta el caudal del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración 6 según la presión diferencial del gas de escape en el reactor de desnitración 6.

- 5 Como se describe arriba, según el aparato de desnitración en la presente realización, el caudal del gas de escape que fluye a través del primer conducto de derivación 9-1 es controlado para mantener la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración 6 a la temperatura a la que se puede hacer la desnitración, por lo que se pueden mantener las prestaciones de desnitración del reactor de desnitración 6. Además, el caudal del gas de escape que fluye a través del conducto en el que no está proporcionado el reactor de desnitración 6 (en la presente realización, el conducto aguas arriba 7) es controlado para ajustar el caudal del gas de escape que fluye adentro del primer precalentador de aire 2-1. Esta configuración puede prevenir el desequilibrio entre el caudal del gas de escape que fluye a través del primer precalentador de aire 2-1 y el caudal del gas de escape que fluye a través del segundo precalentador de aire 2-2.
- 10

Aplicabilidad Industrial

- 15 El aparato de desnitración, según la presente invención, puede reducir costes para proporcionar adicionalmente el aparato de desnitración sin empeorar el rendimiento de una planta completa, y es muy adaptable como aparato de desnitración utilizado para una caldera a carbón.

Lista de signos de referencia

- 1 economizador
- 2-1 primer precalentador de aire
- 2-2 segundo precalentador de aire
- 3 colector de polvo
- 4 ventilador TF
- 5 caldera a carbón
- 6 reactor de desnitración
- 7 conducto aguas arriba
- 8 conducto aguas abajo
- 9-1 primer conducto de derivación
- 9-2 segundo conducto de derivación
- 10 manómetro diferencial de reactor de desnitración
- 11 compuerta de conducto aguas arriba (tercer regulador de gas de escape)
- 12 compuerta de entrada de ventilador TF (controlador de flujo de ventilador)
- 13 conducto de aire
- 14 termómetro
- 15 orificio de entrada de amoníaco
- 16 termómetro de entrada de reactor de desnitración
- 17 primera compuerta de conducto de derivación (primer regulador de gas de escape)
- 18 segunda compuerta de conducto de derivación (segundo regulador de gas de escape)
- 19 manómetro diferencial de conducto
- 20 molino
- 21 tubo de chimenea

REIVINDICACIONES

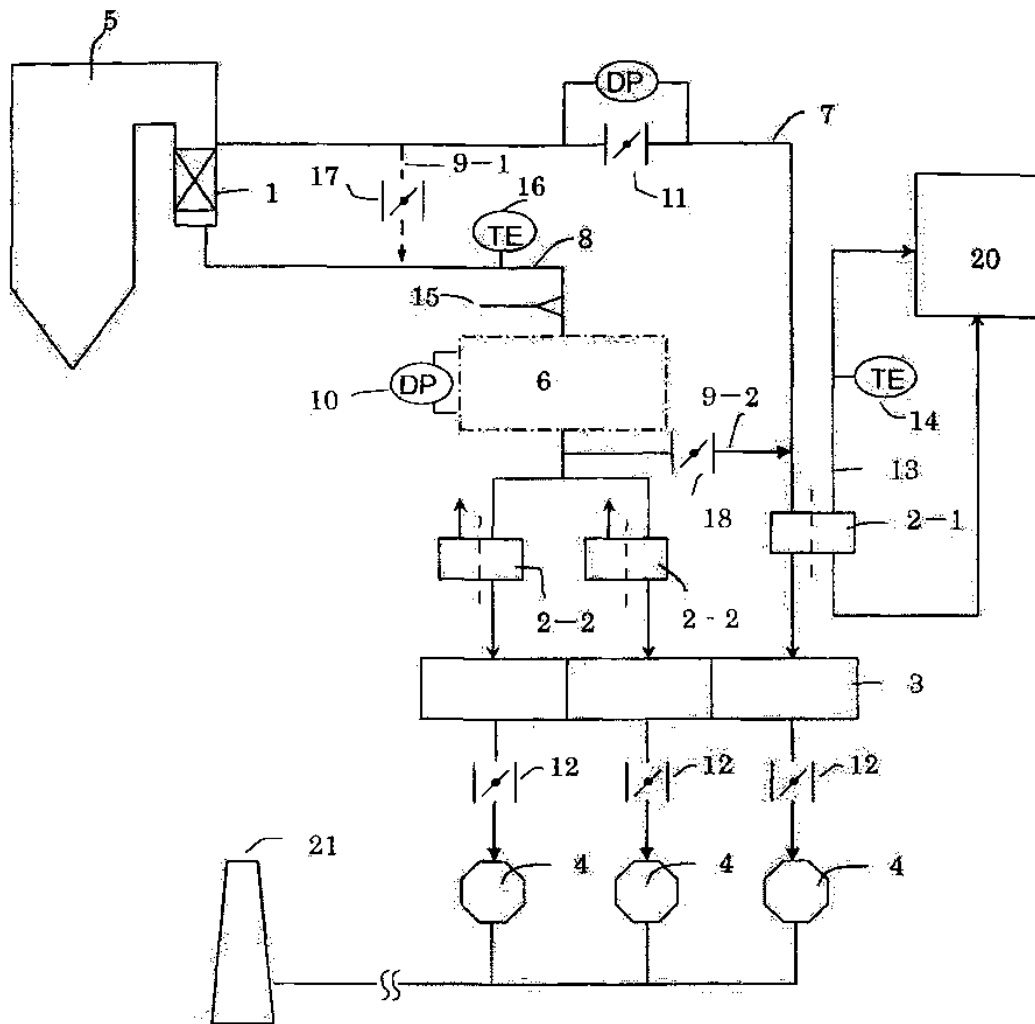
1. Un aparato de desnitración que comprende:
 - una caldera a carbón (5);
 - un economizador (1) configurado para ser proporcionado a la caldera a carbón (5);
 - 5 un conducto aguas arriba (7) configurado para guiar gas de escape desde un lado aguas arriba del economizador (1);
 - un conducto aguas abajo (9) configurado para guiar gas de escape desde un lado aguas abajo del economizador (1);
 - 10 un primer precalentador de aire (2-1) configurado para ser proporcionado en un lado aguas abajo del conducto aguas arriba (7);
 - un segundo precalentador de aire (2-2) configurado para ser proporcionado en un lado aguas abajo del conducto aguas abajo (8);
 - un reactor de desnitración (6) configurado para ser proporcionado en un lado aguas arriba del primer precalentador de aire (2-1) o del segundo precalentador de aire (2-2);
 - 15 un primer conducto de derivación (9-1) configurado para ser proporcionado en un lado aguas arriba del reactor de desnitración (6) para conectar el conducto aguas arriba (7) y el conducto aguas abajo (8); y
 - un segundo conducto de derivación (9-2) configurado para ser proporcionado en un lado aguas abajo del reactor de desnitración (6) para conectar el conducto aguas arriba (7) y el conducto aguas abajo (8).
2. El aparato de desnitración según la reivindicación 1, en donde
 - 20 el primer conducto de derivación (9-1) guía el gas de escape al reactor de desnitración (6) desde el lado aguas arriba del precalentador de aire (2-1, 2-2) en el que no está proporcionado el reactor de desnitración (6), y
 - el segundo conducto de derivación (9-2) guía el gas de escape desde el lado aguas abajo del reactor de desnitración (6) al precalentador de aire (2-1, 2-2) en el que no está proporcionado el reactor de desnitración (6).
 - 25
3. El aparato de desnitración según la reivindicación 1 o 2, que comprende además:
 - un primer regulador de gas de escape (17) configurado para guiar una cantidad total del gas de escape, que fluye a través del lado aguas arriba del precalentador de aire (2-1, 2-2) en el que no está proporcionado el reactor de desnitración (6), hacia el reactor de desnitración (6) cuando una temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración (6) es igual o menor que una temperatura predeterminada; y
 - 30 un segundo regulador de gas de escape (18) que guía parte del gas de escape, que fluye a través del lado aguas abajo del reactor de desnitración (6) hacia el precalentador de aire (2-1, 2-2) en el que no está proporcionado el reactor de desnitración (6).
4. El aparato de desnitración según la reivindicación 1 o 2, que comprende además:
 - 35 un primer regulador de gas de escape (17) configurado para controlar un caudal del gas de escape, guiado hacia el reactor de desnitración (6) desde el lado aguas arriba del precalentador de aire (2-1, 2-2) en el que no está proporcionado el reactor de desnitración (6), cuando la temperatura del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración (6) es igual o menor que una temperatura predeterminada; y
 - 40 un segundo regulador de gas de escape (18) configurado para guiar parte del gas de escape, que fluye a través del lado aguas abajo del reactor de desnitración (6) hacia el precalentador de aire (2-1, 2-2) en el que no está proporcionado el reactor de desnitración (6).
5. El aparato de desnitración según la reivindicación 4, que comprende además:
 - un tercer regulador de gas de escape (11) configurado para ajustar el caudal del gas de escape que fluye adentro del reactor de desnitración (6) según una presión diferencial del gas de escape en el reactor de desnitración (6).
 - 45
6. El aparato de desnitración según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además:

un ventilador (4) configurado para ser proporcionado en cada uno de los lados aguas abajo del primer precalentador de aire (2-1) y del segundo precalentador de aire (2-2) para tomar el gas de escape; y

un controlador (12) de flujo de ventilador configurado para ajustar un cantidad de admisión del ventilador (4).

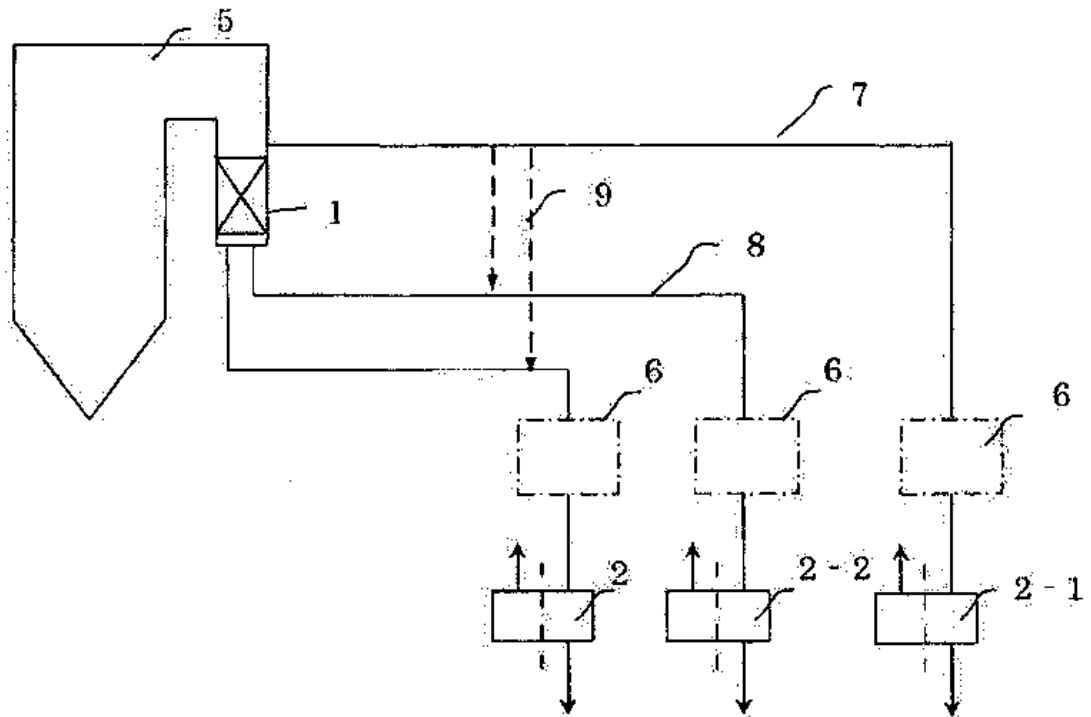
- 5 7. El aparato de desnitración según la reivindicación 6, en donde el controlador de flujo de ventilador (12) ajusta la cantidad de admisión del ventilador (4) según una temperatura del aire calentado por el precalentador de aire (2-1, 2-2) en el que no está proporcionado el reactor de desnitración (6).

FIG. 1



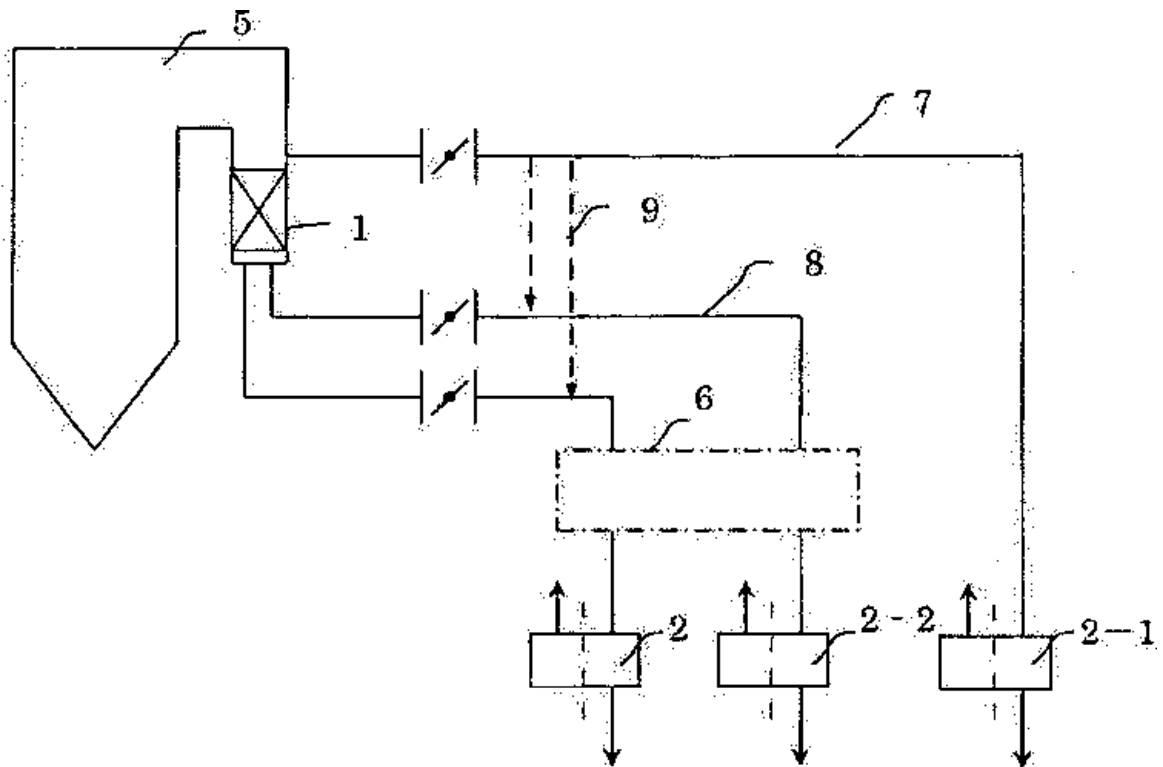
1	ECONOMIZADOR	10	MANÓMETRO DIFERENCIAL DE REACTOR DE DESNITRACIÓN	16	TERMÓMETRO DE ENTRADA DE REACTOR DE DESNITRACIÓN
2	PRECALENTADOR DE AIRE	11	COMPUERTA DE CONDUCTO AGUAS ARRIBA	17	PRIMERA COMPUERTA DE CONDUCTO DE DERIVACIÓN
3	COLECTOR DE POLVO	12	COMPUERTA DE ENTRADA DE VENTILADOR TF	18	SEGUNDA COMPUERTA DE CONDUCTO DE DERIVACIÓN
4	VENTILADOR TF	13	CONDUCTO DE AIRE	19	MANÓMETRO DIFERENCIAL DE CONDUCTO
5	CALDERA A CARBÓN	14	TERMÓMETRO	20	MOLINO
6	REACTOR DE DESNITRACIÓN	15	ORIFICIO DE ENTRADA DE AMONÍACO	21	TUBO DE CHIMENEA
7	CONDUCTO AGUAS ARRIBA				
8	CONDUCTO AGUAS ABAJO				
9	CONDUCTO DE DERIVACIÓN				

FIG. 2



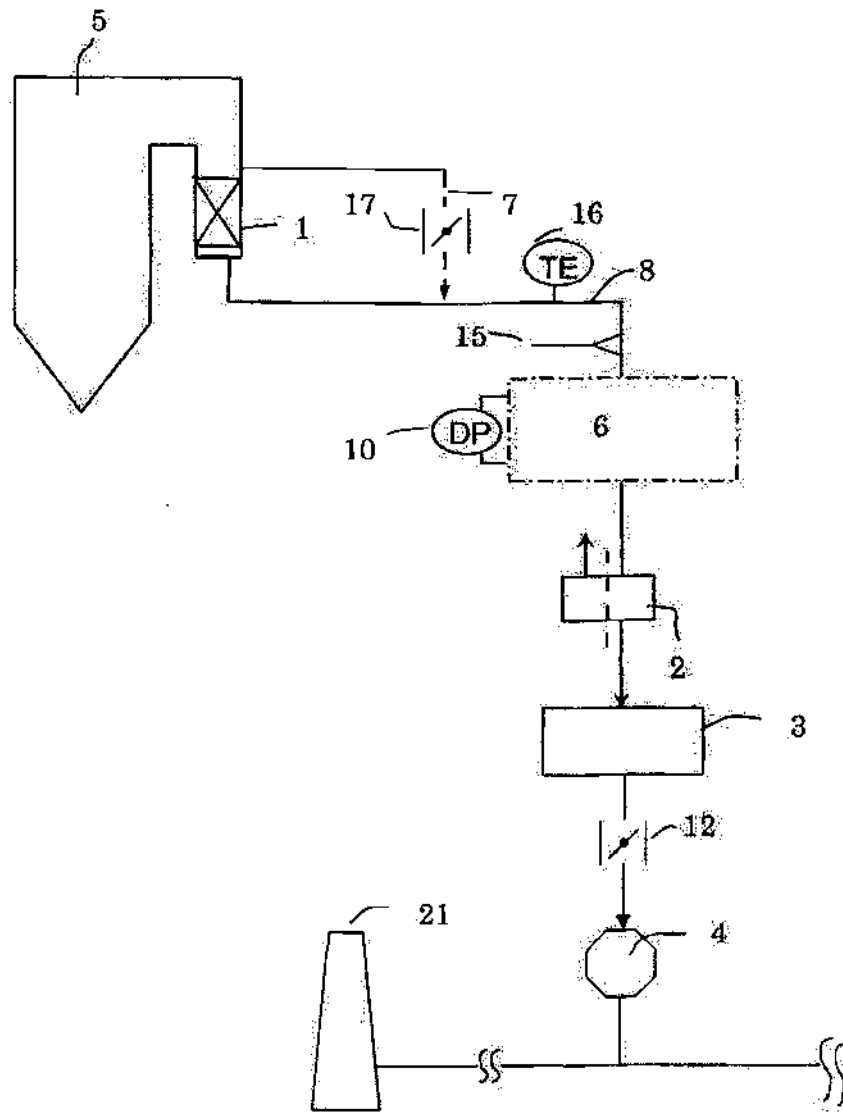
- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | ECONOMIZADOR |
| 2 | PRECALENTADOR DE AIRE |
| 5 | CALDERA A CARBÓN |
| 6 | REACTOR DE DESNITRACIÓN |
| 7 | CONDUCTO AGUAS ARRIBA |
| 8 | CONDUCTO AGUAS ABAJO |
| 9 | CONDUCTO DE DERIVACIÓN |

FIG. 3



- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | ECONOMIZADOR |
| 2 | PRECALENTADOR DE AIRE |
| 5 | CALDERA A CARBÓN |
| 6 | REACTOR DE DESNITRACIÓN |
| 7 | CONDUCTO AGUAS ARRIBA |
| 8 | CONDUCTO AGUAS ABAJO |
| 9 | CONDUCTO DE DERIVACIÓN |

FIG. 4



1	ECONOMIZADOR	8	CONDUCTO AGUAS ABAJO	16	TERMÓMETRO DE ENTRADA DE REACTOR DE DESNITRACIÓN
2	PRECALENTADOR DE AIRE	9	CONDUCTO DE DERIVACIÓN	17	PRIMERA COMPUERTA DE CONDUCTO DE DERIVACIÓN
3	COLECTOR DE POLVO	10	MANÓMETRO DIFERENCIAL DE REACTOR DE DESNITRACIÓN	21	TUBO DE CHIMENEA
4	VENTILADOR TF	12	COMPUERTA DE ENTRADA DE VENTILADOR TF		
5	CALDERA A CARBÓN	15	ORIFICIO DE ENTRADA DE AMONIACO		
6	REACTOR DE DESNITRACIÓN				
7	CONDUCTO AGUAS ARRIBA				