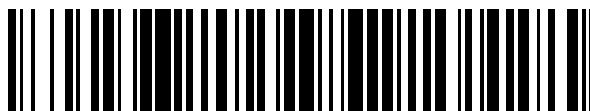


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 868**

51 Int. Cl.:

B01D 53/64 (2006.01)

B01D 53/50 (2006.01)

B01D 53/75 (2006.01)

B01D 53/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2013 PCT/JP2013/080729**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2014 WO14084054**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2013 E 13858821 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2926885**

54 Título: **Aparato de procesamiento de gas de escape y método de procesamiento de gas de escape**

30 Prioridad:

28.11.2012 US 201213687716

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

22.01.2018

73 Titular/es:

**MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.
(100.0%)**

**3-1, Minatomirai 3-chome, Nishi-ku,
Yokohama 220-8401, JP**

72 Inventor/es:

**HONJO, SHINTARO y
SUGITA, SATORU**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 650 868 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 procesamiento de gas de escape y método de procesamiento de gas de escape

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de tratamiento de gas de escape y un método de tratamiento de gas de escape y, en particular, a un aparato de tratamiento de gas de escape y un método de tratamiento de gas de escape que retira óxidos de nitrógeno y mercurio contenidos en el gas de escape.

10

Antecedentes de la técnica

Se ha conocido un aparato de tratamiento de gas de escape que retira el mercurio del gas de escape usando un aparato de desnitración y un aparato de desulfuración en húmedo. En este momento, el aparato de desnitración reduce el óxido de nitrógeno NO_x contenido en el gas de escape a nitrógeno y oxida el mercurio elemental contenido en el gas de escape a mercurio hidrosoluble usando cloruro de hidrógeno HCl contenido en el gas de escape. El aparato de desulfuración en húmedo desulfura el gas de escape desnitrado y retira el mercurio oxidado del gas de escape desnitrado (véanse las LPT 1, 2 y 3).

15

En dicho aparato de tratamiento de gas de escape, puesto que el drenaje de desulfuración que drena el aparato de desulfuración en húmedo contiene cloro, se suministra adicionalmente drenaje de desulfuración al combustible para una caldera o dentro de un horno de la caldera, de este modo una cantidad de suministro, que es la cantidad de cloro suministrada desde el exterior de un sistema, el cloro que oxida el mercurio elemental, puede reducirse, y una cantidad de descarga, que es la cantidad del drenaje de desulfuración descargada al sistema, puede reducirse.

20

En la LPT 4, se desvela un sistema de tratamiento de gas de escape en el que el drenaje de desulfuración se pulveriza directamente en un sistema para suministrar combustible a una caldera y un horno de la caldera.

25

En la LPT 5, se desvela un aparato de desulfuración de gases de combustión en húmedo en el que un porcentaje de contenido de humedad en el yeso recogido de un líquido de absorción se ajusta de acuerdo con una cantidad de cloro absorbido en el líquido de absorción que se calcula previamente dependiendo de una carga de un aparato de combustión, un tipo de combustible que se ha de utilizar y una propiedad del gas de escape y, de este modo, una concentración de cloro en el líquido de absorción se suprime en no más de un valor predeterminado.

30

En la LPT 6, se desvela un aparato de desulfuración de gases de combustión en el que el filtrado obtenido mediante la separación del yeso de una suspensión de yeso generada a partir de un líquido de absorción se une al líquido de absorción.

35

En la LPT 7, se desvela un aparato de desulfuración de gases de combustión en húmedo en el que un líquido sobrenadante de la suspensión se electroliza en cloro gaseoso o cloruro de hidrógeno gaseoso, una concentración de cloro de la suspensión se ajusta a una concentración predeterminada y la suspensión se hace circular a través de una torre de absorción.

40

Lista de citas

45

Literatura de Patente

{LPT 1} Publicación Internacional PCT N.º WO 2010/146670

{LPT 2} Publicación Internacional PCT N.º WO 2010/146671

50

{LPT 3} Publicación Internacional PCT N.º WO 2010/146672

{LPT 4} Publicación Internacional PCT N.º WO 2011/104841

{LPT 5} Solicitud de Patente Japonesa No Examinada, Publicación N.º 2002-224533

{LPT 6} Solicitud de Patente Japonesa No Examinada, Publicación N.º Hei 10-128055

{LPT 7} Solicitud de Patente Japonesa No Examinada, Publicación N.º Hei 02-211217

55

{LPT 8} Publicación Internacional PCT N.º WO2011/104840

Sumario de la invención**Problema técnico**

60

En dicho aparato de tratamiento de gas de escape, en algunos casos, cuando se suministra suficiente cloro para oxidar el mercurio contenido en el gas de escape a un aparato de desnitración, se suministra cloruro de hidrógeno a un aparato de desulfuración en húmedo junto con el gas de escape, una concentración de cloro en un líquido de absorción del aparato de desulfuración en húmedo aumenta y, por tanto, el gas de escape no puede desulfurarse apropiadamente.

65

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de tratamiento de gas de escape y un método de tratamiento de gas de escape que desulfure apropiadamente el gas de escape y retire apropiadamente el mercurio del gas de escape.

5 **Solución al problema**

Un aparato de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención está provisto de: un aparato de oxidación de mercurio; un aparato de desulfuración en húmedo; un aparato de separación; un primer aparato de suministro de drenaje de desulfuración; un segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración; un sensor de concentración de halógenos; y un aparato de control. El aparato de oxidación de mercurio oxida el mercurio en el gas de escape del aparato de combustión generado por un aparato de combustión. Cuando se usa un método de piedra caliza-yeso en húmedo, el aparato de desulfuración en húmedo retira los óxidos de azufre junto con el mercurio oxidado del gas de escape y genera una suspensión de yeso. El aparato de separación genera yeso y drenaje de desulfuración a partir de la suspensión. El primer aparato de suministro de drenaje de desulfuración suministra el drenaje de desulfuración al aparato de combustión. El segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración suministra el drenaje de desulfuración al aparato de desulfuración en húmedo. El sensor de concentración de halógenos mide una concentración de halógenos, que es la concentración de halógenos contenida en el filtrado generado por la suspensión que se filtra. El aparato de control controla el segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración de modo que una cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo, cambie basándose en la concentración de halógenos. El aparato de combustión genera gas de escape del aparato de combustión mediante la combustión de combustible junto con el drenaje de desulfuración. El gas de escape del aparato de combustión contiene mercurio oxidado por los halógenos contenidas y es retirado por el aparato de desulfuración en húmedo usando un líquido de absorción con el que se ha mezclado el drenaje de desulfuración.

Dicho aparato de tratamiento de gas de escape puede oxidar el mercurio elemental contenido en el gas de escape del aparato de combustión usando halógenos mediante el aparato de oxidación de mercurio y puede retirar el mercurio oxidado del gas de escape mediante el aparato de desulfuración en húmedo. El drenaje de desulfuración contiene halógenos. Por tanto, dicho aparato de tratamiento de gas de escape suministra drenaje de desulfuración al aparato de combustión, con lo que puede suministrar halógenos al aparato de oxidación de mercurio y, por tanto, puede reducir una cantidad de suministro, que es la cantidad de halógenos suministrados por separado desde el exterior del sistema al aparato de oxidación de mercurio. Además, dicho aparato de tratamiento de gas de escape cambia la cantidad de suministro, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo, basándose en la concentración de halógenos, con lo que puede ajustar más apropiadamente la concentración de halógenos en el líquido de absorción del aparato de desulfuración en húmedo y, por tanto, puede desulfurar el gas de escape más apropiadamente.

El aparato de control controla el primer aparato de suministro de drenaje de desulfuración de modo que una cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al aparato de combustión, cambie basándose en la concentración de halógenos.

Dicho aparato de tratamiento de gas de escape cambia la cantidad de suministro, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de combustión, basándose en la concentración de halógenos, con lo que puede ajustar apropiadamente la concentración de halógenos en el gas de escape del aparato de combustión, puede oxidar apropiadamente el mercurio elemental contenido en el gas de escape del aparato de combustión y, por tanto, puede retirar apropiadamente el mercurio del gas de escape del aparato de combustión.

El aparato de separación está provisto de: un aparato de filtración que genera filtrado y yeso de pre-limpieza mediante la filtración de la suspensión; un aparato de limpieza que genera drenaje de agua de limpieza y yeso mediante la limpieza del yeso de pre-limpieza usando agua de limpieza; y un recipiente de drenaje que genera drenaje de desulfuración mediante la mezcla del drenaje de agua de limpieza y el filtrado. El aparato de control controla el aparato de limpieza de modo que una cantidad de agua de limpieza utilizada por cantidad unitaria del yeso de pre-limpieza cambie basándose en la concentración de halógenos.

Dicho aparato de tratamiento de gas de escape cambia la cantidad de agua de limpieza utilizada para la limpieza de la cantidad unitaria de yeso de pre-limpieza basándose en la concentración de halógenos, con lo que puede controlar una cantidad de halógenos descargados al exterior del sistema junto con el yeso y, por tanto, puede mantener una cantidad de halógenos en el sistema sustancialmente constante.

El aparato de oxidación de mercurio está provisto de: un aparato de desnitración que genera gas de escape post-desnitración mediante la desnitración del gas de escape del aparato de combustión; un aparato de no drenaje que genera sal de haluro que contiene gas de escape mediante el suministro del drenaje de desulfuración a un tubo de humo en el que fluye el gas de escape post-desnitración; y un aparato de recogida de polvo que retira el polvo de la sal de haluro que contiene gas de escape. El mercurio elemental contenido en el gas de escape del aparato de combustión es oxidado por el aparato de desnitración usando halógenos contenidos en el gas de escape del aparato de combustión. El aparato de control controla adicionalmente el aparato de no drenaje de modo que una cantidad de

suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al tubo de humo, cambie basándose en la concentración de halógenos.

5 Dicho aparato de tratamiento de gas de escape puede descargar halógenos al exterior del sistema junto con el polvo, cambia la cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al tubo de humo, basándose en la concentración de halógenos, con lo que puede ajustar apropiadamente una cantidad de descarga, que es la cantidad de halógenos descargados al exterior del sistema y, por tanto, puede mantener la cantidad de halógenos en el sistema sustancialmente constante.

10 El aparato de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención está provisto adicionalmente de un aparato de suministro de halógenos que añade halógenos al drenaje de desulfuración. El aparato de control controla el aparato de suministro de halógenos de modo que una cantidad de adición, que es la cantidad de halógenos añadidas al drenaje de desulfuración, cambie basándose en la concentración de halógenos.

15 Dicho aparato de tratamiento de gas de escape puede suministrar apropiadamente halógenos al sistema y puede mantener la concentración de halógenos sustancialmente constante.

20 El aparato de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención está provisto adicionalmente de un sensor de concentración de mercurio que mide una concentración de mercurio, que es la concentración de mercurio contenida en el gas de escape post-desulfuración. En este momento, el aparato de control controla el segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración basándose en la concentración de mercurio.

25 Dicho aparato de tratamiento de gas de escape puede cambiar la concentración de halógenos contenidos en el gas de escape del aparato de combustión y puede retirar el mercurio del gas de escape del aparato de combustión de manera más fiable.

30 El aparato de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención está provisto además de otro sensor de concentración de halógenos que mide una concentración de halógenos contenida en el gas de escape post-oxidación de mercurio. En este momento, el aparato de control controla el segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración basándose adicionalmente en la concentración de halógenos.

35 Dicho aparato de tratamiento de gas de escape puede cambiar la concentración de halógenos contenidos en el gas de escape del aparato de combustión y puede retirar el mercurio del gas de escape del aparato de combustión de manera más fiable.

40 El método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención se ejecuta usando el aparato de tratamiento de gas de escape. El aparato de tratamiento de gas de escape está provisto de: el aparato de oxidación de mercurio; el aparato de desulfuración en húmedo; el aparato de separación; el primer aparato de suministro de drenaje de desulfuración; el segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración; el sensor de concentración de halógenos; y el aparato de control. El aparato de oxidación de mercurio genera gas de escape que contiene mercurio que se oxida a partir del gas de escape del aparato de combustión generado por el aparato de combustión. El aparato de desulfuración en húmedo desulfura el gas de escape y genera suspensión de yeso. El aparato de separación genera yeso y drenaje de desulfuración a partir de la suspensión. El primer aparato de suministro de drenaje de desulfuración suministra el drenaje de desulfuración al aparato de combustión. El segundo aparato de
45 suministro de drenaje de desulfuración suministra el drenaje de desulfuración al aparato de desulfuración en húmedo. El aparato de combustión genera gas de escape del aparato de combustión mediante la combustión de combustible junto con el drenaje de desulfuración. El gas de escape post-oxidación de mercurio contiene mercurio oxidado por halógenos contenidos en el gas de escape del aparato de combustión y es desulfurado por el aparato de desulfuración en húmedo usando el líquido de absorción con el que el drenaje de desulfuración se ha mezclado.
50 En este momento, el método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención incluye: medir una concentración de halógenos, que es la concentración de halógenos contenida en el filtrado generado por la suspensión que se filtra; y controlar el segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración de modo que una cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo, cambie basándose en la concentración de halógenos.

55 Dicho aparato de tratamiento de gas de escape puede oxidar el mercurio elemental contenido en el gas de escape del aparato de combustión usando halógenos mediante el aparato de oxidación de mercurio y puede retirar el mercurio oxidado del gas de escape post-oxidación de mercurio mediante el aparato de desulfuración en húmedo. El drenaje de desulfuración contiene halógenos. Por tanto, dicho aparato de tratamiento de gas de escape suministra
60 drenaje de desulfuración al aparato de combustión, con lo que puede suministrar halógenos al aparato de oxidación de mercurio y, por tanto, puede reducir una cantidad de alimentación, que es la cantidad de halógenos suministrada por separado desde el exterior del sistema al aparato de oxidación de mercurio. De acuerdo con dicho método de tratamiento de gas de escape, el aparato de tratamiento de gas de escape cambia la cantidad de suministro, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo, basándose en la
65 concentración de halógenos, con lo que puede ajustar más apropiadamente la concentración de halógenos en el líquido de absorción del aparato de desulfuración en húmedo y, por tanto, puede desulfurar el gas de escape post-

oxidación de mercurio más apropiadamente.

5 El método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención incluye adicionalmente controlar el primer aparato de suministro de drenaje de desulfuración de modo que la cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al aparato de combustión, cambie basándose en la concentración de halógenos.

10 De acuerdo con dicho método de tratamiento de gas de escape, el aparato de tratamiento de gas de escape cambia la cantidad de suministro, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de combustión, basándose en la concentración de halógenos, con lo que puede ajustar apropiadamente la concentración de halógenos en el gas de escape del aparato de combustión, puede oxidar apropiadamente el mercurio elemental contenido en el gas de escape del aparato de combustión y, por tanto, puede retirar apropiadamente el mercurio del gas de escape del aparato de combustión.

15 El aparato de separación está provisto de: el aparato de filtración que genera filtrado y yeso de pre-limpieza mediante la filtración de la suspensión; el aparato de limpieza que genera drenaje de agua de limpieza y yeso mediante la limpieza del yeso de pre-limpieza usando agua de limpieza; y el recipiente de drenaje que genera drenaje de desulfuración mediante la mezcla del drenaje de agua de limpieza y el filtrado. En este momento, el método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención incluye adicionalmente controlar el
20 aparato de limpieza de modo que una cantidad de agua de limpieza utilizada por cantidad unitaria del yeso de pre-limpieza cambie basándose en la concentración de halógenos.

25 De acuerdo con dicho método de tratamiento de gas de escape, el aparato de tratamiento de gas de escape cambia la cantidad de agua de limpieza utilizada para la limpieza de la cantidad unitaria de yeso de pre-limpieza basándose en la concentración de halógenos, con lo que puede controlar la cantidad de halógenos descargados al exterior del sistema junto con yeso y, por tanto, puede mantener la cantidad de halógenos en el sistema sustancialmente constante.

30 El aparato de oxidación de mercurio está provisto de: el aparato de desnitración que genera gas de escape post-desnitración mediante la desnitración del gas de escape del aparato de combustión; el aparato de no drenaje que genera sal de haluro que contiene gas de escape mediante el suministro del drenaje de desulfuración al tubo de humo en el que fluye el gas de escape post-desnitración; y el aparato de recogida de polvo que retira el polvo de la sal de haluro que contiene gas de escape. El mercurio elemental contenido en el gas de escape del aparato de
35 combustión es oxidado por el aparato de desnitración usando halógenos contenidos en el gas de escape del aparato de combustión. En este momento, el método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención incluye adicionalmente controlar el aparato de no drenaje de modo que la cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al tubo de humo, cambie basándose en la concentración de halógenos.

40 De acuerdo con dicho método de tratamiento de gas de escape, el aparato de tratamiento de gas de escape puede descargar halógenos al exterior del sistema junto con el polvo, cambia la cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al tubo de humo, basándose en la concentración de halógenos, con lo que puede ajustar apropiadamente la cantidad de descarga, que es la cantidad de halógenos descargados al exterior del sistema y, por tanto, puede mantener la cantidad de halógenos en el sistema sustancialmente constante.

45 El aparato de tratamiento de gas de escape está provisto adicionalmente del aparato de suministro de halógenos que añade halógenos al drenaje de desulfuración. En este momento, el método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención incluye adicionalmente controlar el aparato de suministro de halógenos de modo que la cantidad de adición, que es la cantidad de halógenos añadidas al drenaje de desulfuración, cambie
50 basándose en la concentración de halógenos.

De acuerdo con dicho método de tratamiento de gas de escape, el aparato de tratamiento de gas de escape cambia la cantidad de adición, que es la cantidad de halógenos añadidas al drenaje de desulfuración, basándose en la concentración de halógenos, de este modo puede suministrar apropiadamente halógenos al sistema y, por tanto, puede mantener la concentración de halógenos sustancialmente constante.

55 El método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención incluye adicionalmente medir una concentración de mercurio, que es la concentración de mercurio contenida en el gas de escape post-desulfuración. En este momento, el segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración se controla adicionalmente basándose en la concentración de mercurio.

60 Con dicho método de tratamiento de gas de escape, la concentración de halógenos contenidos en el gas de escape del aparato de combustión puede cambiarse y el mercurio puede retirarse de manera más fiable del gas de escape del aparato de combustión.

65 El método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención incluye adicionalmente medir una concentración de halógenos contenida en el gas de escape de post-oxidación de mercurio. En este momento, el

segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración se controla adicionalmente basándose en la concentración de halógenos.

5 Con dicho método de tratamiento de gas de escape, la concentración de halógenos contenidos en el gas de escape del aparato de combustión puede cambiarse y el mercurio puede retirarse de manera más fiable del gas de escape del aparato de combustión.

Efectos ventajosos de la invención

10 Con el aparato de tratamiento de gas de escape y el método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención, incluso cuando los halógenos contenidos en el drenaje de desulfuración se reutilizan para la oxidación de mercurio, la concentración de halógenos en el líquido de absorción del aparato de desulfuración en húmedo puede ajustarse más apropiadamente y el gas de escape post-oxidación de mercurio puede desulfurarse más apropiadamente.

15

Breve descripción de los dibujos

{Fig. 1} La Fig. 1 es un diagrama de configuración esquemática que muestra un aparato de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención.

20 {Fig. 2} La Fig. 2 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de control.

Descripción de realizaciones

25 Con referencia a los dibujos, se describirá una realización de un aparato de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención. Un aparato 10 de tratamiento de gas de escape, como se muestra en la figura 1, está provisto de: Un aparato de oxidación de mercurio 1; un aparato de desulfuración en húmedo 2; un aparato de adición de halógenos 3; un aparato de separación 5; un primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración; un segundo aparato 7 de suministro de drenaje de desulfuración; y un aparato de control 8 y se utiliza para el tratamiento del gas de escape emitido por una caldera 11.

30

La caldera 11 genera vapor a alta presión y emite gas de escape mediante la combustión de carbón con el que se ha mezclado drenaje de desulfuración suministrado desde el primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración. El gas de escape contiene dióxido de carbono CO_2 , óxidos de azufre SO_x , óxidos de nitrógeno NO_x , mercurio elemental Hg^0 , cloruro de hidrógeno HCl y polvo. El cloruro de hidrógeno HCl se forma a partir de cloro contenido en el carbón o se forma a partir de cloro contenido en el drenaje de desulfuración. El polvo contiene hollín generado junto con la combustión del carbón. Hay que señalar que la caldera 11 también puede hacer que el gas de escape contenga cloruro de hidrógeno mediante la inyección de drenaje de desulfuración suministrado desde el primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración a la atmósfera en la que se quema el carbón. En este momento, el cloruro de hidrógeno HCl se genera por el cloro contenido en el drenaje de desulfuración que se descompone en la atmósfera. Además, el carbón también puede sustituirse por otro combustible diferente del carbón. Como combustible, se ejemplifica el aceite pesado.

40

El aparato de oxidación de mercurio 1 genera gas de escape que contiene óxido de mercurio mediante el tratamiento del gas de escape emitido por la caldera 11. En concreto, el aparato de oxidación de mercurio 1 está provisto de: un aparato de desnitración 14; un calentador de aire 15; un precipitador electrostático 16; y un aparato de no drenaje 17.

45

El aparato de desnitración 14 está provisto de un catalizador de desnitración. El catalizador de desnitración promueve una reacción química en la que se genera nitrógeno N_2 mediante los óxidos de nitrógeno NO_x que se reducen. El catalizador de desnitración promueve adicionalmente una reacción química en la que se generan cloruro de mercurio y/o óxido de mercurio HgO mediante el mercurio elemental Hg^0 que se oxida. El aparato de desnitración 14 desnitra el gas de escape emitido por la caldera 11 usando el catalizador de desnitración. El gas de escape desnitrado por el aparato de desnitración 14 contiene dióxido de carbono CO_2 , óxido de azufre SO_x , nitrógeno N_2 , mercurio oxidado Hg^{2+} , incluyendo cloruro de mercurio y óxido de mercurio, cloruro de hidrógeno HCl y polvo.

50

El calentador de aire 15 calienta el gas de escape desnitrado por el aparato de desnitración 14.

Siendo controlado por el aparato de control 8, el aparato de no drenaje 17 realiza el tratamiento de no drenaje del drenaje de desulfuración separado por el aparato de separación 5. En concreto, el aparato de no drenaje 17 está provisto de: un aparato 18 de suministro de drenaje de desulfuración; un aparato de vaporización 19; y un aparato de pulverización 20.

60

Siendo controlado por el aparato de control 8, el aparato 18 de suministro de drenaje de desulfuración suministra el drenaje de desulfuración separado por el aparato de separación 5 al aparato de vaporización 19 y el aparato de pulverización 20.

65

El aparato de vaporización 19 está formado de un secador por pulverización. El aparato de vaporización 19 calienta el drenaje de desulfuración suministrado desde el aparato 18 de suministro de drenaje de desulfuración usando calor del gas de escape desnitrado por el aparato de desnitración 14, con lo que vaporiza el drenaje de desulfuración y suministra residuos de evaporación después de la vaporización del drenaje de desulfuración a un tubo de humo 21.

5 El tubo de humo 21 forma un sistema de flujo a través del cual el gas de escape calentado por el calentador de aire se suministra al precipitador electrostático 16.

El aparato de pulverización 20 pulveriza el drenaje de desulfuración suministrado desde el aparato 18 de suministro de drenaje de desulfuración al tubo de humo 21. El drenaje de desulfuración pulverizado en el tubo de humo 21 es calentado por el gas de escape que sale del calentador de aire 15 y después se vaporiza. Los residuos de evaporación después de la vaporización del drenaje de desulfuración contienen cloruro de calcio CaCl_2 .

10

El precipitador electrostático 16 retira el polvo del gas de escape que sale del calentador de aire 15. El polvo retirado por el precipitador electrostático 16 contiene hollín generado junto con la combustión de combustible y contiene adicionalmente cloruro de calcio CaCl_2 contenido en los residuos de la evaporación del drenaje de desulfuración al que se le ha realizado un tratamiento de no drenaje por el aparato de no drenaje 17. El gas de escape, cuyo polvo ha sido retirado por el precipitador electrostático 16, contiene dióxido de carbono CO_2 , óxido de azufre SO_x , nitrógeno N_2 , mercurio oxidado Hg^{2+} , incluyendo cloruro de mercurio, óxido de mercurio y cloruro de hidrógeno HCl . El gas de escape, cuyo polvo ha sido retirado por el precipitador electrostático 16, coincide con el gas de escape que contiene mercurio oxidado generado por el aparato de oxidación de mercurio 1.

15
20

El aparato de desulfuración en húmedo 2 está provisto de un tanque de almacenamiento y una pulverización absorbente. Los tanques de almacenamiento almacenan suspensión. La suspensión contiene el líquido de absorción. El líquido de absorción está formado por solución acuosa de cal CaO o piedra caliza CaCO_3 . El tanque de almacenamiento mezcla adicionalmente el drenaje de desulfuración suministrado desde el segundo aparato 7 de suministro de drenaje de desulfuración con la suspensión. La pulverización absorbente pulveriza la suspensión almacenada en el depósito de almacenamiento, con lo que hace contacto gas-líquido con la suspensión el gas de escape, cuyo polvo ha sido retirado por el precipitador electrostático 16, y desulfura el gas de escape cuyo polvo ha sido retirado por el precipitador electrostático 16. La suspensión que ha hecho contacto gas-líquido con el gas de escape se almacena de nuevo en el tanque de almacenamiento.

25
30

El aparato de desulfuración en húmedo 2 hace contacto gas-líquido con la suspensión el gas de escape, cuyo polvo ha sido retirado por el precipitador electrostático 16, con lo que disuelve adicionalmente mercurio y cloruro de hidrógeno, que están contenidos en el gas de escape, en la suspensión y retira el mercurio y el cloruro de hidrógeno del gas de escape. En este momento, una concentración de cloruro de la suspensión aumenta mediante la desulfuración del gas de escape por el aparato de desulfuración en húmedo 2. El rendimiento del aparato de desulfuración en húmedo 2 para desulfurar el gas de escape puede deteriorarse debido al aumento de la concentración de cloruro de la suspensión.

35

El aparato de desulfuración en húmedo 2 suministra el gas de escape desulfurado a una chimenea 22 y, por tanto, emite el gas de escape al medio ambiente. El aparato de desulfuración en húmedo 2 suministra adicionalmente la suspensión almacenada en el tanque de almacenamiento al aparato de separación 5 en una cantidad de suministro predeterminada.

40

Siendo controlado por el aparato de control 8, el aparato de adición de halógenos 3 suministra cloruro de calcio CaCl_2 al aparato de separación 5. Hay que señalar que el aparato de adición de halógenos 3 también puede suministrar otro aditivo diferente del cloruro de calcio CaCl_2 al aparato de separación 5. Como aditivo, se ejemplifican bromuro de calcio CaBr_2 y una mezcla de cloruro de calcio CaCl_2 y bromuro de calcio CaBr_2 .

45

El aparato de separación 5 genera yeso y drenaje de desulfuración a partir de la suspensión generada por el aparato de desulfuración en húmedo 2. En concreto, el aparato de separación 5 está provisto de: un filtro de banda 23; un aparato de limpieza 24; y un recipiente de drenaje 25.

50

El filtro de banda 23 genera yeso y filtrado mediante la filtración de la suspensión suministrada desde el aparato de desulfuración en húmedo 2. El yeso se forma a partir de sulfato de calcio CaSO_4 y se une al mismo cloruro de calcio CaCl_2 . El filtrado contiene cloruro de calcio CaCl_2 .

55

Siendo controlado por el aparato de control 8, el aparato de limpieza 24 empapa una cantidad predeterminada de agua de limpieza sobre el yeso generado por el filtro de banda 23, limpia el yeso y drena el drenaje de agua de limpieza. Una cantidad de cloruro de calcio CaCl_2 unido del yeso limpiado es más pequeña en comparación con la del yeso de pre-limpieza. Adicionalmente, a mayor cantidad de agua de limpieza utilizada por cantidad unitaria de yeso de pre-limpieza, más pequeña la cantidad de cloruro de calcio CaCl_2 unido al yeso limpiado. Por tanto, el drenaje de agua de limpieza contiene cloruro de calcio CaCl_2 . Cuanta mayor cantidad de agua de limpieza se utilice, mayor será la cantidad de drenaje de agua de limpieza se drena. El yeso limpiado por el aparato de limpieza 24 coincide con el yeso generado por el aparato de separación 5.

60
65

El recipiente de drenaje 25 almacena el filtrado generado por el filtro de banda 23. El recipiente de drenaje 25 mezcla adicionalmente con el filtrado CaCl_2 suministrado desde el aparato de adición de halógenos 3 y el drenaje de agua de limpieza drenado desde el aparato de limpieza 24 y, de este modo, genera drenaje de desulfuración. Una concentración de cloro contenida en el drenaje de desulfuración es más pequeña que una concentración de cloro contenida en el líquido de absorción del aparato de desulfuración en húmedo 2. El drenaje de desulfuración generado por el recipiente de drenaje 25 coincide con el drenaje de desulfuración generado por el aparato de separación 5.

Siendo controlado por el aparato de control 8, el primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración suministra el drenaje de desulfuración generado por el aparato de separación 5 a la caldera 11.

Siendo controlado por el aparato de control 8, el segundo aparato 7 de suministro de drenaje de desulfuración suministra el drenaje de desulfuración generado por el aparato de separación 5 al aparato de desulfuración en húmedo 2.

El aparato 10 de tratamiento de gas de escape está provisto adicionalmente de: un aparato de medición de la concentración de haluro de hidrógeno 31; un aparato de medición de la concentración de mercurio 32; y un aparato de medición de la concentración de halógenos 33. Siendo controlado por el aparato de control 8, el aparato de medición de la concentración de haluro de hidrógeno 31 mide el gas de escape que contiene mercurio oxidado generado por el aparato de oxidación de mercurio 1, es decir, una concentración de haluro de hidrógeno contenido en el gas de escape cuyo polvo ha sido retirado por el precipitador electrostático 16. Siendo controlado por el aparato de control 8, el aparato de medición de la concentración de mercurio 32 mide una concentración de mercurio contenido en el gas de escape desulfurado por el aparato de desulfuración en húmedo 2. Siendo controlado por el aparato de control 8, el aparato de medición de la concentración de halógenos 33 mide una concentración de halógenos contenida en el filtrado generado por el filtro de banda 23.

La figura 2 muestra el aparato de control 8. El aparato de control 8 es un ordenador y está provisto de: una CPU; un dispositivo de almacenamiento; una unidad de memoria extraíble; un aparato de comunicación; y una interfaz que no se muestran. La CPU ejecuta un programa de ordenador instalado en el aparato de control 8 y controla el dispositivo de almacenamiento, la unidad de memoria extraíble, el aparato de comunicación y la interfaz. El dispositivo de almacenamiento graba el programa de ordenador. El dispositivo de almacenamiento graba adicionalmente información utilizada por la CPU. La unidad de memoria extraíble se utiliza cuando se inserta un medio de grabación en el que se graba el programa de ordenador y el programa de ordenador se instala en el aparato de control. El aparato de comunicación se utiliza cuando se descarga un programa de ordenador en el aparato de control 8 desde otro ordenador conectado al aparato de control 8 a través de una red de líneas de comunicación y se instala el programa de ordenador en el aparato de control 8.

La interfaz da salida a la información generada por un equipo externo conectado al aparato de control 8 a la CPU y da salida a la información generada por la CPU al equipo externo. El equipo externo incluye: el aparato de adición de halógenos 3; el primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración; el segundo aparato 7 de suministro de drenaje de desulfuración; el aparato de no drenaje 17 (aparato 18 de suministro de drenaje de desulfuración); el aparato de limpieza 24; el aparato de medición de la concentración de haluro de hidrógeno 31; el aparato de medición de la concentración de mercurio 32; y el aparato de medición de la concentración de halógenos 33.

El programa de ordenador instalado en el aparato de control 8 está formado por una pluralidad de programas de ordenador para hacer que el aparato de control 8 consiga una pluralidad de funciones, respectivamente. La pluralidad de funciones incluye: una unidad de medición de la concentración de haluro de hidrógeno 41; una unidad de medición de la concentración de mercurio 42; una unidad de medición de la concentración de halógenos 43; una unidad de ajuste del umbral de concentración de haluro de hidrógeno 44; una unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45; una unidad de control de la cantidad de adición de drenaje de desulfuración 46; una unidad de control de la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración 47; una unidad de control de la cantidad de entrada de halógenos 48; una unidad de control de la cantidad de no drenaje 49; y una unidad de control de la cantidad de agua de limpieza 50.

La unidad de medición de la concentración de haluro de hidrógeno 41 controla el aparato de medición de la concentración de haluro de hidrógeno 31 de modo que se mide una concentración de cloruro de hidrógeno contenido en el gas de escape generado post-oxidación de mercurio por el aparato de oxidación de mercurio 1, es decir, en el gas de escape cuyo polvo ha sido retirado por el precipitador electrostático 16.

La unidad de medición de la concentración de mercurio 42 controla el aparato de medición de la concentración de mercurio 32 de modo que se mide una concentración de mercurio, que es la concentración de mercurio contenida en el gas de escape desulfurado por el aparato de desulfuración en húmedo 2.

La unidad de medición de la concentración de halógenos 43 controla el aparato de medición de la concentración de halógenos 33 de modo que se mide una concentración de cloro, que es la concentración de cloro contenida en el filtrado generado por el filtro de banda 23.

- 5 En la unidad de ajuste del umbral de concentración de haluro de hidrógeno 44, se ajusta previamente un valor inicial umbral de concentración de haluro de hidrógeno, y la unidad de ajuste del umbral de concentración de haluro de hidrógeno 44 calcula un umbral de concentración de cloruro de hidrógeno basándose en la concentración de mercurio medida por la unidad de medición de la concentración de mercurio 42. En concreto, la unidad de ajuste del umbral de concentración de haluro de hidrógeno 44 aumenta el umbral de concentración de cloruro de hidrógeno, cuando el valor inicial de umbral de concentración de haluro de hidrógeno se ajusta inicialmente en el umbral de concentración de cloruro de hidrógeno, y la concentración de mercurio medida por la unidad de medición de la concentración de mercurio 42 es mayor que un umbral de concentración de mercurio ajustado previamente.
- 10 En la unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45, se ajusta previamente un valor inicial umbral de concentración de halógenos, y la unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45 calcula un umbral de concentración de cloro basándose en la concentración de cloruro de hidrógeno medida por la unidad de medición de la concentración de hidrógeno haluro 41, la concentración de mercurio medida por la unidad de medición de la concentración de mercurio 42 y el umbral de concentración de cloruro de hidrógeno calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de haluro de hidrógeno 44. En concreto, la unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45 disminuye el umbral de concentración de cloro, cuando el valor inicial de umbral de concentración de halógenos se ajusta inicialmente en el umbral de concentración de cloro y la concentración de cloruro de hidrógeno medida por la unidad de medición de la concentración de hidrógeno haluro 41 es mayor que el umbral de concentración de cloruro de hidrógeno calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de haluro de hidrógeno 44. La unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45 aumenta adicionalmente el umbral de concentración de cloro, cuando la concentración de mercurio medida por la unidad de medición de la concentración de mercurio 42 es mayor que el umbral de concentración de mercurio ajustado previamente.
- 25 En la unidad de control de la cantidad de adición de drenaje de desulfuración 46, un valor inicial de cantidad de adición de drenaje de desulfuración se ajusta previamente. La unidad de control de la cantidad de adición de drenaje de desulfuración 46 controla el primer aparato 6 de suministro drenaje de desulfuración basándose en la concentración de cloruro de hidrógeno medida por la unidad de medición de la concentración de hidrógeno haluro 41, la concentración de mercurio medida por la unidad de medición de la concentración de mercurio 42, la concentración de cloro medida por la unidad de medición de la concentración de halógenos 43, el umbral de concentración de cloruro de hidrógeno calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de haluro de hidrógeno 44 y el umbral de concentración de cloro calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45. En concreto, la unidad de control de la cantidad de adición de drenaje de desulfuración 46 controla el primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración de modo que una cantidad de adición de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada a la caldera 11, generándose el drenaje de desulfuración por el aparato de separación 5, se vuelve igual al valor inicial de la cantidad de adición de drenaje de drenaje de desulfuración. La unidad de control de la cantidad de adición drenaje de desulfuración 46 controla el primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración de manera que la cantidad de adición de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada a la caldera 11, generándose el drenaje de desulfuración por el aparato de separación 5, aumenta cuando la concentración de cloro medida por la unidad de medición de la concentración de halógenos 43 es mayor que el umbral de concentración de cloro calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45. La unidad de control de la cantidad de adición drenaje de desulfuración 46 controla adicionalmente el primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración de modo que la cantidad de adición de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada a la caldera 11, generándose el drenaje de desulfuración por el aparato de separación 5, disminuye cuando la concentración de cloro medida por la unidad de medición de la concentración de halógenos 43, es menor que el umbral de concentración de cloro calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45.
- 50 La unidad de control de la cantidad de adición drenaje de desulfuración 46 controla adicionalmente el primer aparato 6 de drenaje de desulfuración de modo que la cantidad de adición de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada a la caldera 11, generándose el drenaje de desulfuración por el aparato de separación 5, disminuye cuando la concentración de cloruro de hidrógeno medida por la unidad de medición de la concentración de hidrógeno haluro 41 es mayor que el umbral de concentración de cloruro de hidrógeno calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de haluro de hidrógeno 44. La unidad de control de la cantidad de adición drenaje de desulfuración 46 controla adicionalmente el primer aparato 6 de drenaje de desulfuración de modo que la cantidad de adición de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada a la caldera 11, generándose el drenaje de desulfuración por el aparato de separación 5, aumenta cuando la concentración de mercurio medida por la unidad de medición de la concentración de mercurio 42 es mayor que el umbral de concentración de mercurio ajustado previamente.
- 60 En la unidad de control de la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración 47, se ajusta previamente un valor inicial de cantidad de adición de drenaje de desulfuración y la unidad de control de la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración 47 controla el segundo aparato 7 de suministro de drenaje de desulfuración basándose en la concentración de cloro medida por la unidad de medición de la concentración de halógenos 43 y el umbral de concentración de cloro calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45. En concreto, la unidad de control de la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración 47 controla el segundo aparato 7 de

suministro de drenaje de desulfuración, de modo que una cantidad de retorno de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo 2, generándose el drenaje de desulfuración por el aparato de separación 5, se hace igual al valor inicial de cantidad de adición de drenaje de desulfuración. La unidad de control de la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración 47 controla el segundo
 5 aparato 7 de suministro de drenaje de desulfuración, de modo que la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo 2, generándose el drenaje de desulfuración por el aparato de separación 5, disminuye cuando la concentración de cloro medida por la unidad de medición de la concentración de halógenos 43 es mayor que el umbral de concentración de cloro calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45. La unidad de
 10 control de la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración 47 controla adicionalmente el segundo aparato 7 de suministro de drenaje de desulfuración 7 de modo que la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo 2, generándose el drenaje de desulfuración por el aparato de separación 5, aumenta cuando la concentración de cloro medida por la unidad de medición de la concentración de halógenos 43 es menor que el umbral de concentración de cloro calculado por la
 15 unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos.

En la unidad de control de la cantidad de entrada de halógenos 48, se ajusta previamente un valor inicial de cantidad de entrada de halógenos, y la unidad de control de la cantidad de entrada de halógenos 48 controla el aparato de adición de halógenos 3 basándose en la concentración de cloro medida por la unidad de medición de la
 20 concentración de halógenos 43 y el umbral de concentración de cloro calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45. En concreto, la unidad de control de la cantidad de entrada de halógenos 48 controla el aparato de adición de halógenos 3 de modo que una cantidad de entrada de halógenos, que es la cantidad de cloruro de calcio CaCl_2 suministrado al recipiente de drenaje 25, se hace igual al valor inicial de cantidad de entrada de halógenos. La unidad de control de la cantidad de entrada de halógenos 48 controla el aparato de
 25 adición de halógenos 3 de modo que la cantidad de entrada de halógenos, que es la cantidad de cloruro de calcio CaCl_2 suministrado al recipiente de drenaje 25, aumenta cuando la concentración de cloro medida por la unidad de medición de la concentración de halógenos 43 es menor que el umbral de concentración de cloro calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45.

En la unidad de control de la cantidad de no drenaje 49, se ajusta previamente un valor inicial de cantidad de no drenaje y la unidad de control de la cantidad de no drenaje 49 controla el aparato 18 de suministro de drenaje de desulfuración basándose en la concentración de cloro medida por la unidad de medición de la concentración de
 30 halógenos 43 y el umbral de concentración de cloro calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45. En concreto, la unidad de control de la cantidad de no drenaje 49 controla el aparato 18 de suministro de drenaje de desulfuración, de modo que una cantidad de no drenaje, que es la cantidad de drenaje de desulfuración a la que se le realiza no drenaje, generándose el drenaje de desulfuración por el aparato de separación 5, se hace igual al valor inicial de la cantidad de no drenaje. La unidad de control de la cantidad de no
 35 drenaje 49 controla el aparato 18 de suministro de drenaje de desulfuración de modo que la cantidad de no drenaje, que es la cantidad de drenaje de desulfuración a la que se le realiza no drenaje, generándose el drenaje de desulfuración por el aparato de separación 5, aumenta cuando la concentración de cloro medida por la unidad de medición de la concentración de halógenos 43 es mayor que el umbral de concentración de cloro calculado por la
 40 unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45.

En la unidad de control de la cantidad de agua de limpieza 50, se ajusta previamente un valor inicial de cantidad de agua de limpieza y unidad de control de la cantidad de agua de limpieza 50 controla el aparato de limpieza 24 basándose en la concentración de cloro medida por la unidad de medición de la concentración de halógenos 43 y el
 45 umbral de concentración de cloro calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de halógenos 45. En concreto, la unidad de control de la cantidad de agua de limpieza 50 controla el aparato de limpieza 24 de modo que una cantidad de agua de limpieza, que es la cantidad de agua de la limpieza utilizada para la limpieza del yeso filtrado por el filtro de banda 23, se hace igual al valor inicial de la cantidad de agua de limpieza. La unidad de control de la cantidad de agua de limpieza 50 controla el aparato de limpieza 24 de modo que la cantidad de agua de
 50 limpieza, que es la cantidad de agua de limpieza utilizada para la limpieza del yeso filtrado por el filtro de banda 23, disminuye cuando la concentración de cloro medida por la unidad de medición de la concentración de halógenos 43 es mayor que el umbral de concentración de cloro calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de
 55 halógenos 45.

La realización del método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la presente invención es ejecutada por el aparato de control 8 usando el aparato 10 de tratamiento de gas de escape. En el medio del aparato 10 de
 60 tratamiento de gas de escape que trata el gas de escape emitido por la caldera 11, el aparato de control 8 controla en primer lugar el primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración y, por tanto, suministra el drenaje de desulfuración a la caldera 11 de modo que el drenaje de desulfuración generado por el aparato de separación 5 se hace igual al valor inicial de la cantidad de adición de drenaje de desulfuración, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada a la caldera 11 por unidad de tiempo. Mediante el control del segundo aparato 7 de
 65 suministro de drenaje de desulfuración, el aparato de control 8 suministra drenaje de desulfuración al aparato de desulfuración en húmedo 2 de modo que una cantidad de retorno de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo 2 por unidad de tiempo, se hace igual

a al valor inicial de la cantidad de adición de drenaje de desulfuración. Mediante el control del aparato de adición de halógenos 3, el aparato de control 8 suministra cloruro de calcio CaCl_2 al recipiente de drenaje 25 de modo que la cantidad de entrada de halógeno, que es la cantidad de cloruro de calcio CaCl_2 suministrado al recipiente de drenaje 25 por unidad de tiempo, se hace igual al valor inicial de la cantidad de entrada de halógenos. Mediante el control del aparato de no drenaje 17, el aparato de control 8 realiza el no drenaje del drenaje de desulfuración de modo que la cantidad de no drenaje, que es la cantidad de drenaje de desulfuración a la que se le realiza no drenaje por unidad de tiempo, generándose el drenaje de desulfuración por el aparato de separación 5, se hace igual al valor inicial de la cantidad de no drenaje. Mediante el control del aparato de limpieza 24, el aparato de control 8 limpia el yeso de modo que la cantidad de agua de limpieza, que es la cantidad de agua de limpieza utilizada para la limpieza del yeso filtrado por el filtro de banda 23 por unidad de tiempo, se hace igual al valor inicial de la cantidad de agua de limpieza. El aparato de control 8 ajusta adicionalmente el valor inicial del umbral de concentración de haluro de hidrógeno como el umbral de concentración de cloruro de hidrógeno, y ajusta el valor inicial del umbral de concentración de halógenos como el umbral de concentración de cloro.

Mediante el control del aparato de medición de la concentración de haluro de hidrógeno 31, el aparato de control 8 mide la concentración de cloruro de hidrógeno contenido en el gas de escape cuyo polvo ha sido retirado por el precipitador electrostático 16. Mediante el control del aparato de medición de la concentración de mercurio 32, el aparato de control 8 mide adicionalmente la concentración de mercurio, que es la concentración de mercurio contenida en el gas de escape desulfurado por el aparato de desulfuración en húmedo 2. Mediante el control del aparato de medición de la concentración de halógenos 33, el aparato de control 8 mide adicionalmente la concentración de cloro, que es la concentración de cloro contenida en el filtrado generado por el filtro de banda 23.

Cuando la concentración de mercurio medida por el aparato de medición de la concentración de mercurio 32 es mayor que el umbral de concentración de mercurio, el aparato de control 8 aumenta el umbral de concentración de cloruro de hidrógeno y aumenta el umbral de concentración de cloro. Cuando la concentración de cloruro de hidrógeno medida por el aparato de medición de la concentración de haluro de hidrógeno 31 es mayor que el umbral de concentración de cloruro de hidrógeno, el aparato de control 8 disminuye el umbral de concentración de cloro.

Cuando la concentración de cloro medida por el aparato de medición de la concentración de halógenos 33 es mayor que el umbral de concentración de cloro, el aparato de control 8 aumenta la cantidad de adición de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada a la caldera 11 por unidad de tiempo, mediante el control del primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración. Cuando la concentración de cloro medida por el aparato de medición de la concentración de halógenos 33 es menor que el umbral de concentración de cloro, el aparato de control 8 disminuye adicionalmente la cantidad de adición de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada a la caldera 11 por unidad de tiempo, mediante el control del primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración.

Cuando la concentración de cloruro de hidrógeno medida por la unidad de medición de la concentración de haluro de hidrógeno 41 es mayor que el umbral de concentración de cloruro de hidrógeno calculado por la unidad de ajuste del umbral de concentración de haluro de hidrógeno 44, el aparato de control 8 disminuye adicionalmente la cantidad de adición de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada a la caldera 11 por unidad de tiempo, mediante el control del primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración. Cuando la concentración de mercurio medida por la unidad de medición de la concentración de mercurio 42 es mayor que el umbral de concentración de mercurio ajustado previamente, el aparato de control 8 aumenta adicionalmente la cantidad de adición de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada a la caldera 11 por unidad de tiempo, mediante el control del primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración.

De acuerdo con dicha operación, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape suministra el drenaje de desulfuración generado por el aparato de separación 5 a la caldera 11 y, por tanto, puede hacer que el gas de escape emitido por la caldera 11 contenga cloruro de hidrógeno. Por tanto, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape puede oxidar el mercurio contenido en el gas de escape emitido por la caldera 11 mediante el aparato de desnitración 14 y puede retirar el mercurio del gas de escape emitido por la caldera 11 más apropiadamente. El aparato 10 de tratamiento de gas de escape suministra el drenaje de desulfuración generado por el aparato de separación 5 a la caldera 11 y, por tanto, puede reducir adicionalmente una cantidad de halógenos suministrados al aparato de desnitración 14 por separado del drenaje de desulfuración.

De acuerdo con dicha operación, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape aumenta y disminuye adicionalmente la cantidad de adición de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada a la caldera 11 y, de este modo, puede ajustar apropiadamente la concentración de cloruro de hidrógeno contenido en el gas de escape emitido por la caldera 11. Por tanto, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape puede oxidar apropiadamente el mercurio elemental contenido en el gas de escape emitido por la caldera 11 y puede retirar apropiadamente el mercurio del gas de escape.

Cuando la concentración de cloro medida por el aparato de medición de la concentración de halógenos 33 es mayor que el umbral de concentración de cloro, el aparato de control 8 disminuye la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo 2

por unidad de tiempo, mediante el control del segundo aparato 7 de suministro de drenaje de desulfuración. Cuando la concentración de cloro medida por el aparato de medición de la concentración de halógenos 33 es menor que el umbral de concentración de cloro, el aparato de control 8 aumenta adicionalmente la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo 2 por unidad de tiempo, mediante el control del segundo aparato 7 de suministro de drenaje de desulfuración.

De acuerdo con dicha operación, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape aumenta y disminuye la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo 2, basándose en la concentración de cloro del drenaje de desulfuración, con lo que puede ajustar apropiadamente una concentración de cloro en el líquido de absorción del aparato de desulfuración en húmedo 2 y el aparato de desulfuración en húmedo 2 puede desulfurar el gas de escape más apropiadamente. En concreto, de acuerdo con dicha operación, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape puede mantener el líquido de absorción de modo que la concentración de cloro en el líquido de absorción del aparato de desulfuración en húmedo 2 sea menor que una concentración predeterminada y el aparato de desulfuración en húmedo 2 puede desulfurar el gas de escape más apropiadamente.

Cuando la concentración de cloro medida por el aparato de medición de la concentración de halógenos 33 es menor que el umbral de concentración de cloro, el aparato de control 8 aumenta la cantidad de entrada de halógenos, que es la cantidad de cloruro de calcio CaCl_2 suministrado al recipiente de drenaje 25, mediante el control del aparato de adición de halógenos 3.

La concentración de cloro en el filtrado generado por el filtro de banda 23 disminuye cuando se reduce una cantidad de cloro en el sistema. De acuerdo con dicha operación, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape puede aumentar el cloro en el sistema, cuando la cantidad de cloro en el sistema disminuye. Por tanto, mediante el aumento del cloro en el sistema, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape puede aumentar una concentración de cloruro de hidrógeno contenido en el gas de escape emitido por la caldera, puede oxidar apropiadamente el mercurio elemental contenido en el gas de escape emitido por la caldera 11 y puede retirar apropiadamente el mercurio del gas de escape.

Cuando la concentración de cloro medida por el aparato de medición de la concentración de halógenos 33 es mayor que el umbral de concentración de cloro, el aparato de control 8 aumenta la cantidad de no drenaje, que es la cantidad de drenaje de desulfuración a la que se le realiza no drenaje, mediante el control del aparato de no drenaje 17.

La concentración de cloro en el filtrado generado por el filtro de banda 23 aumenta cuando aumenta la cantidad de cloro en el sistema. De acuerdo con dicha operación, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape puede disminuir el cloro en el sistema, cuando la cantidad de cloro en el sistema aumenta. Por tanto, mediante la disminución del cloro en el sistema, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape puede mantener el líquido de absorción de modo que la concentración de cloro en el líquido de absorción del aparato de desulfuración en húmedo 2 sea menor que la concentración predeterminada y el aparato de desulfuración en húmedo 2 puede desulfurar el gas de escape más apropiadamente.

Cuando la concentración de cloro medida por el aparato de medición de la concentración de halógenos 33 es mayor que el umbral de concentración de cloro, el aparato de control 8 disminuye la cantidad de agua de limpieza, que es la cantidad de agua de limpieza utilizada para la limpieza del yeso filtrado por el filtro de banda 23, mediante el control del aparato de limpieza 24.

De acuerdo con dicha operación, el aparato de tratamiento de gas de escape puede aumentar y disminuir una cantidad de cloro descargado al exterior del sistema junto con el yeso aumentando y disminuyendo la cantidad de agua de limpieza. Por tanto, mediante el aumento y la disminución del cloro en el sistema, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape puede retirar el mercurio del gas de escape más apropiadamente y puede desulfurar el gas de escape más apropiadamente. Por ejemplo, al disminuir la cantidad de agua de limpieza, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape puede mantener el líquido de absorción de modo que la concentración de cloro en el líquido de absorción del aparato de desulfuración en húmedo 2 sea menor que la concentración predeterminada y puede desulfurar el gas de escape más apropiadamente. Al aumentar la cantidad de agua de limpieza, el aparato 10 de tratamiento de gas de escape puede aumentar la concentración del cloruro de hidrógeno contenido en el gas de escape emitido por la caldera 11 y puede retirar apropiadamente el mercurio del gas de escape.

Hay que señalar que, con otro algoritmo basado en la concentración de cloruro de hidrógeno, la concentración de mercurio y la concentración de cloro, el aparato de control 8 también puede controlar el aparato de adición de halógenos 3, el primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración, el segundo aparato 7 de suministro de drenaje de desulfuración, el aparato de no drenaje 17 y el aparato de limpieza 24. Como control, se aplican controles en los que la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración aumenta y disminuye basándose en la concentración de cloro de modo que la concentración de cloro en el líquido de absorción del aparato de desulfuración en húmedo 2 sea una apropiada, y el control en el que se mantiene la cantidad de cloro presente en el sistema en un intervalo

predeterminado. De forma similar al aparato 10 de tratamiento de gas de escape en la realización existente, el aparato de tratamiento de gas de escape al que se le ha aplicado dicho control también puede retirar apropiadamente el mercurio del gas de escape y puede desulfurar apropiadamente el gas de escape.

5 Hay que señalar que el aparato 10 de tratamiento de gas de escape también puede controlar el primer aparato 6 de suministro de drenaje de desulfuración de modo que la cantidad de adición de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada a la caldera 11 por unidad de tiempo, generándose el drenaje de desulfuración por el aparato de separación 5, no aumente ni disminuya. De forma similar al aparato 10 de tratamiento de gas de escape en la realización existente, dicho aparato de tratamiento de gas de escape puede
10 retirar apropiadamente el mercurio del gas de escape y puede desulfurar apropiadamente el gas de escape mediante el suministro de drenaje de desulfuración a la caldera 11, y mediante el aumento y la disminución de la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo 2.

15 Hay que señalar que el aparato 10 de tratamiento de gas de escape también puede controlar el aparato de limpieza 24 de modo que la cantidad de agua de limpieza, que es la cantidad de agua de limpieza utilizada para la limpieza del yeso filtrado por el filtro de banda 23 por unidad de tiempo (cantidad unitaria de yeso), no aumente ni disminuya. De forma similar al aparato 10 de tratamiento de gas de escape en la realización existente, dicho aparato de tratamiento de gas de escape puede retirar apropiadamente el mercurio del gas de escape y puede desulfurar
20 apropiadamente el gas de escape, mediante el suministro de drenaje de desulfuración a la caldera 11 y mediante el aumento y la disminución de la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo 2.

Hay que señalar que el aparato de adición de halógenos 3 puede omitirse en el aparato 10 de tratamiento de gas de escape. El aparato de tratamiento de gas de escape en el que se omite el aparato de adición de halógenos 3 puede aplicarse cuando el cloro está suficientemente presente en el sistema y, por ejemplo, es adecuado cuando se suministra combustible que contiene cloro suficientemente a la caldera 11. De forma similar al aparato 10 de tratamiento de gas de escape en la realización existente, dicho aparato de tratamiento de gas de escape puede
25 retirar apropiadamente el mercurio del gas de escape y puede desulfurar apropiadamente el gas de escape, mediante el suministro de drenaje de desulfuración a la caldera 11 y mediante el aumento y la disminución de la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo 2.

Hay que señalar que el aparato de no drenaje 17 puede omitirse en el aparato 10 de tratamiento de gas de escape. El aparato de tratamiento de gas de escape en el que se omite el aparato de no drenaje 17 es adecuado cuando la concentración de cloro en el combustible suministrado a la caldera 11 es extremadamente pequeño. De forma similar al aparato 10 de tratamiento de gas de escape en la realización existente, dicho aparato de tratamiento de gas de escape puede retirar apropiadamente el mercurio del gas de escape y puede desulfurar apropiadamente el gas de escape, mediante el suministro de drenaje de desulfuración a la caldera 11 y mediante el aumento y la
35 disminución de la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración, que es la cantidad de drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo 2.

Hay que señalar que la concentración de cloruro de hidrógeno medida por el aparato de medición de la concentración de haluro de hidrógeno 31 también puede sustituirse por la concentración de haluro de hidrógeno en el gas de escape cuyo polvo ha sido retirado por el precipitador electrostático 16. La concentración de cloro medida por el aparato de medición de la concentración de halógenos 33 también puede sustituirse por la concentración de halógenos en el filtrado generado por el filtro de banda 23. Como halógenos, se ejemplifican flúor, bromo y yodo. De forma similar al aparato 10 de tratamiento de gas de escape en la realización existente, dicho aparato de tratamiento de gas de escape también puede retirar apropiadamente el mercurio del gas de escape y puede desulfurar
45 apropiadamente el gas de escape.

Hay que señalar que el aparato de medición de la concentración de haluro de hidrógeno 31 puede omitirse en el aparato 10 de tratamiento de gas de escape. El aparato de medición de la concentración de mercurio 32 puede omitirse en el aparato 10 de tratamiento de gas de escape. De forma similar al aparato 10 de tratamiento de gas de escape en la realización existente, el aparato de tratamiento de gas de escape al que se le aplica dicho control también puede retirar apropiadamente el mercurio del gas de escape y puede desulfurar apropiadamente el gas de escape, mediante el aumento y la disminución de la cantidad de retorno de drenaje de desulfuración basándose en la concentración de cloro de modo que la concentración de cloro en el líquido de absorción del aparato de desulfuración en húmedo 2 sea apropiada, y mediante el mantenimiento de la cantidad de cloro presente en el
55 sistema en el intervalo predeterminado.

Lista de signos de referencia

- 1 Aparato de oxidación de mercurio
- 2 Aparato de desulfuración en húmedo

ES 2 650 868 T3

3	Aparato de adición de halógenos
5	Aparato de separación
6	Primer aparato de suministro de drenaje de desulfuración
7	Segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración
8	Aparato de control
10	Aparato de tratamiento de gas de escape
11	Caldera
14	Aparato de desnitración
15	Calentador de aire
16	Precipitador electrostático
17	Aparato de no drenaje
18	Aparato de suministro de drenaje de desulfuración
19	Aparato de vaporización
20	aparato de proyección
21	Tubo de humo
22	Chimenea
23	Filtro de banda
24	Aparato de limpieza
31	Aparato de medición de la concentración de haluro de hidrógeno
32	Aparato de medición de la concentración de mercurio
33	Aparato de medición de la concentración de halógenos

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de tratamiento de gas de escape que comprende:

5 un aparato de oxidación de mercurio (1) que genera gas de escape post-oxidación de mercurio a partir de gas de escape del aparato de combustión generado por un aparato de combustión;
 un aparato de desulfuración en húmedo (2) que genera gas de escape post-desulfuración y suspensión a partir del gas de escape post-oxidación de mercurio;
 un aparato de separación (5) que genera yeso y drenaje de desulfuración a partir de la suspensión;
 10 un primer aparato (6) de suministro de drenaje desulfuración que suministra el drenaje de desulfuración al aparato de combustión;
 un segundo aparato (7) de suministro de drenaje de desulfuración que suministra el drenaje de desulfuración al aparato de desulfuración en húmedo;
 15 un sensor de concentración de halógenos (33) que mide una concentración de halógenos, que es la concentración de halógenos contenida en el filtrado generado por la suspensión que se filtra; y
 un aparato de control (8) que controla el segundo aparato (7) de suministro de drenaje de desulfuración de modo que una cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo (2), cambia basándose en la concentración de halógenos,
 donde el aparato de combustión genera el gas de escape del aparato de combustión mediante la combustión de combustible junto con el drenaje de desulfuración,
 20 donde el gas de escape post-oxidación de mercurio contiene mercurio oxidado por halógenos contenidos en el gas de escape del aparato de combustión, y se desulfura mediante el aparato de desulfuración en húmedo (2) usando un líquido de absorción con el que se ha mezclado el drenaje de desulfuración, y
 donde el aparato de control (8) controla adicionalmente el primer aparato (6) de suministro de drenaje de desulfuración de modo que una cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al aparato de combustión, cambia basándose en la concentración de halógenos.

2. El aparato de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la reivindicación 1, donde el aparato de separación incluye:

30 un aparato de filtración (23) que genera el filtrado y yeso de pre-limpieza mediante la filtración de la suspensión;
 un aparato de limpieza (24) que genera drenaje de agua de limpieza y el yeso mediante la limpieza del yeso de pre-limpieza usando agua de limpieza; y
 un recipiente de drenaje (25) que genera el drenaje de desulfuración mediante la mezcla del drenaje de agua de limpieza y el filtrado, y
 35 donde el aparato de control controla el aparato de limpieza de modo que una cantidad de agua de limpieza utilizada por cantidad unitaria del yeso de pre-limpieza cambia basándose en la concentración de halógenos.

3. El aparato de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde el aparato de oxidación de mercurio incluye:

40 un aparato de desnitración (14) que genera gas de escape post-desnitración mediante la desnitración del gas de escape del aparato de combustión;
 un aparato de no drenaje (17) que genera sal de haluro que contiene gas de escape mediante el suministro del drenaje de desulfuración a un tubo de humo en el que fluye el gas de escape post-desnitración y
 45 un aparato de recogida de polvo que genera el gas de escape post-oxidación de mercurio retirando el polvo de la sal de haluro que contiene gas de escape, y
 donde el mercurio elemental contenido en el gas de escape del aparato de combustión se oxida mediante el aparato de desnitración usando halógenos contenidos en el gas de escape del aparato de combustión, y donde
 50 el aparato de control adicional controla adicionalmente el aparato de no drenaje de modo que una cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al tubo de humo, cambia basándose en la concentración de halógenos.

4. El aparato de tratamiento de gas de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende adicionalmente

55 un aparato de suministro de halógenos que añade halógenos al drenaje de desulfuración,
 donde el aparato de control controla el aparato de suministro de halógenos de modo que una cantidad de adición, que es la cantidad de halógenos añadida al drenaje de desulfuración, cambia basándose en la concentración de halógenos.

5. El aparato de tratamiento de gas de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende adicionalmente

60 un sensor de concentración de mercurio que mide una concentración de mercurio, que es la concentración de mercurio contenida en el gas de escape post-desulfuración,
 65 donde el aparato de control controla el segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración basándose adicionalmente en la concentración de mercurio.

6. El aparato de tratamiento de gas de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende adicionalmente otro sensor de concentración de halógenos que mide una concentración de halógenos contenida en el gas de escape post-oxidación de mercurio,
 5 donde el aparato de control controla el segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración basándose adicionalmente en la concentración.

7. Un método de tratamiento de gas de escape que se ejecuta usando un aparato de tratamiento de gas de escape, comprendiendo el aparato de tratamiento de gas de escape:

10 un aparato de oxidación de mercurio (1) que genera gas de escape post-oxidación de mercurio a partir de gas de escape del aparato de combustión generado por un aparato de combustión;
 un aparato de desulfuración en húmedo (2) que genera gas de escape post-desulfuración y suspensión a partir del gas de escape post-oxidación de mercurio;
 15 un aparato de separación (5) que genera yeso y drenaje de desulfuración a partir de la suspensión;
 un primer aparato (6) de suministro de drenaje de desulfuración que suministra el drenaje de desulfuración al aparato de combustión; y
 un segundo aparato (7) de suministro de drenaje de desulfuración que suministra el drenaje de desulfuración al aparato de desulfuración en húmedo (2),
 20 donde el aparato de combustión genera el gas de escape del aparato de combustión mediante la combustión de combustible junto con el drenaje de desulfuración, y
 donde el gas de escape post-oxidación de mercurio contiene mercurio oxidado por halógenos contenidos en el gas de escape del aparato de combustión, y se desulfura mediante el aparato de desulfuración en húmedo usando un líquido de absorción con el que se ha mezclado el drenaje de desulfuración,
 25 comprendiendo el método de tratamiento de gas de escape:

medir una concentración de halógenos, que es la concentración de halógenos contenida en el filtrado generado por la suspensión que se filtra;
 30 controlar el primer aparato de suministro de drenaje de desulfuración de modo que una cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al aparato de combustión, cambie basándose en la concentración de halógenos; y
 controlar el segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración de modo que una cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al aparato de desulfuración en húmedo, cambie basándose en la concentración de halógenos.
 35

8. El método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la reivindicación 7, donde el aparato de separación incluye:

40 un aparato de filtración que genera el filtrado y yeso de pre-limpieza mediante la filtración de la suspensión;
 un aparato de limpieza que genera drenaje de agua de limpieza y el yeso mediante la limpieza del yeso de pre-limpieza usando agua de limpieza; y
 un recipiente de drenaje que genera el drenaje de desulfuración mediante la mezcla del drenaje de agua de limpieza y el filtrado, y
 45 adicionalmente donde el método de tratamiento de gas de escape comprende controlar el aparato de limpieza de modo que una cantidad de agua de limpieza utilizada por cantidad unitaria del yeso de pre-limpieza cambie basándose en la concentración de halógenos.

9. El método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, donde el aparato de oxidación de mercurio incluye:

50 un aparato de desnitración que genera gas de escape post-desnitración mediante la desnitración del gas de escape del aparato de combustión;
 un aparato de no drenaje que genera sal de haluro que contiene gas de escape mediante el suministro del drenaje de desulfuración a un tubo de humo en el que fluye el gas de escape post-desnitración; y
 55 un aparato de recogida de polvo que genera el gas de escape post-oxidación de mercurio retirando el polvo de la sal de haluro que contiene gas de escape, y
 donde el mercurio elemental contenido en el gas de escape del aparato de combustión se oxida mediante el aparato de desnitración usando halógenos contenidos en el gas de escape del aparato de combustión, y
 60 adicionalmente donde el método de tratamiento de gas de escape comprende controlar el aparato de no drenaje de modo que una cantidad de suministro, que es la cantidad del drenaje de desulfuración suministrada al tubo de humo, cambie basándose en la concentración de halógenos.

10. El método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, donde el aparato de tratamiento de gas de escape comprende adicionalmente un aparato de suministro de halógenos que
 65 añade halógenos al drenaje de desulfuración, y
 adicionalmente donde el método de tratamiento de gas de escape comprende controlar el aparato de suministro de

halógenos de modo que una cantidad de adición, que es la cantidad de halógenos añadida al drenaje de desulfuración, cambie basándose en la concentración de halógenos.

- 5 11. El método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, que comprende adicionalmente la medición de una concentración de mercurio, que es la concentración de mercurio contenida en el gas de escape post-desulfuración, donde el segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración se controla adicionalmente basándose en la concentración de mercurio.
- 10 12. El método de tratamiento de gas de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, que comprende adicionalmente la medición de una concentración de halógenos contenida en el gas de escape post-oxidación de mercurio, donde el segundo aparato de suministro de drenaje de desulfuración se controla adicionalmente basándose en la concentración.
- 15

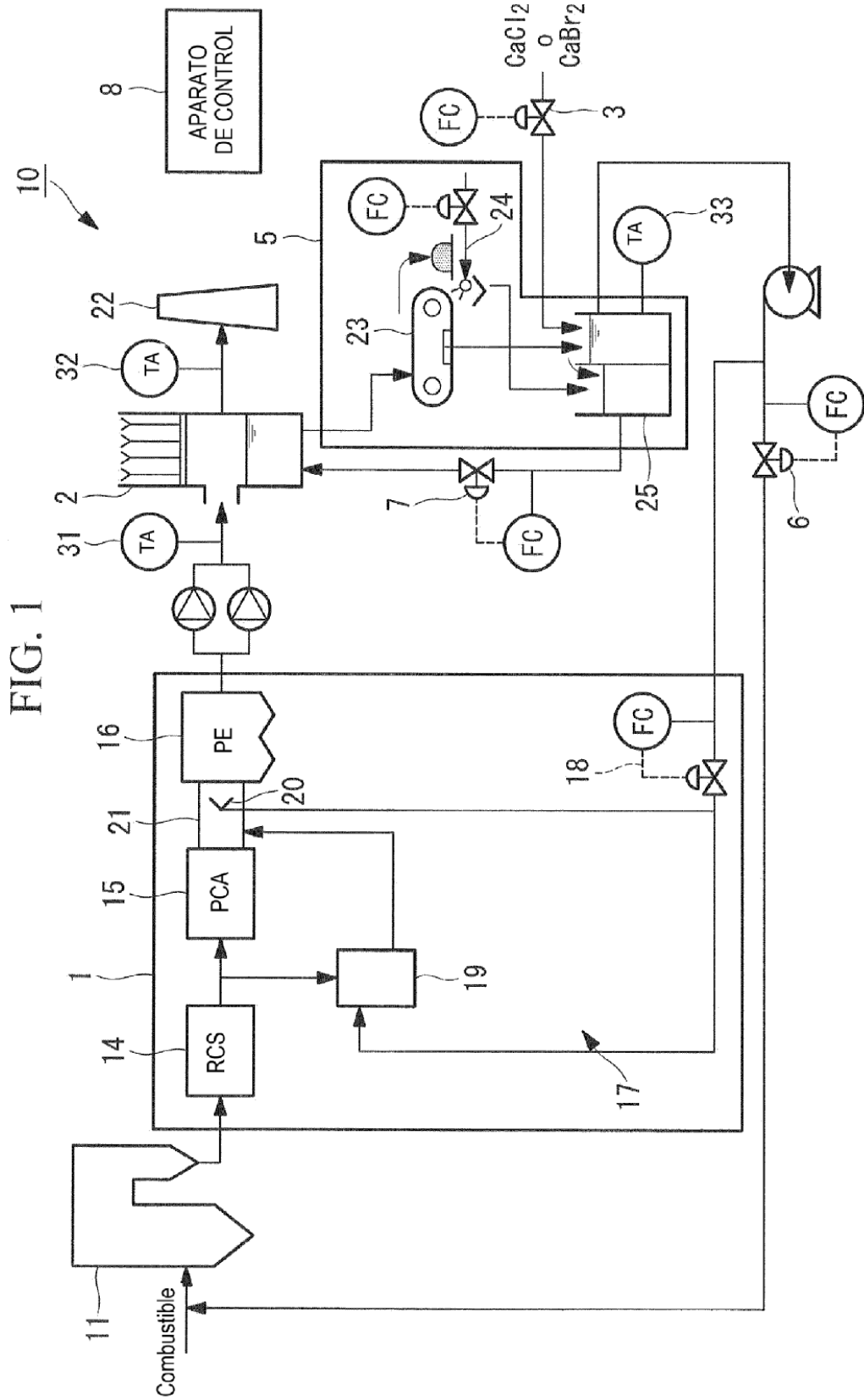


FIG. 2

