

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 579**

51 Int. Cl.:

**B01D 53/62** (2006.01)  
**B01D 53/14** (2006.01)  
**B01D 53/34** (2006.01)  
**B01D 53/50** (2006.01)  
**B01D 53/77** (2006.01)  
**B01D 53/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.02.2012 PCT/JP2012/053349**  
87 Fecha y número de publicación internacional: **23.08.2012 WO12111648**  
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2012 E 12747482 (3)**  
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2684595**

54 Título: **Método para controlar un sistema de absorción química de CO<sub>2</sub> y sistema de absorción química de CO<sub>2</sub>**

30 Prioridad:

**14.02.2011 JP 2011028770**

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

**07.06.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SHIMAMURA, JUN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 671 579 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).

## DESCRIPCION

Método para controlar un sistema de absorción química de CO<sub>2</sub> y sistema de absorción química de CO<sub>2</sub>

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método para controlar un sistema de absorción química de CO<sub>2</sub>. En particular, la presente invención se refiere a un método para controlar un sistema de absorción química de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que comprende un regenerador de destilación, permitiendo el método operar el sistema con agua de relleno mínima, manteniendo al mismo tiempo el balance de agua en el equipo de recuperación de CO<sub>2</sub>. El documento WO 2010/142716 describe un método para la regeneración de producto(s) químico(s) que absorben CO<sub>2</sub> a partir de un absorbente acuoso pobre de CO<sub>2</sub> que abandona una columna de regeneración.

15 **Técnica anterior**

En años recientes, en instalaciones de generación de potencia térmica y equipo de caldea, se utiliza una cantidad grande de carbón, de aceite pesado y similar como combustible, de donde resulta un problema de la descarga extensiva de CO<sub>2</sub> a la atmósfera en términos de contaminación del aire y calentamiento global. Para una de las tecnologías de separación y recuperación de CO<sub>2</sub>, se conoce ampliamente un método de absorción química utilizando un compuesto de amina, tal como alcanolamina.

La figura 3 muestra una planta de generación de potencia que comprende un sistema de absorción química de CO<sub>2</sub> convencional. La planta de generación de potencia comprende principalmente caldera 1, dispositivo de desnitrificación 2, calentador de aire 3, precipitador electrostático 4, dispositivo de desulfuración húmeda 5, pre-lavador 10, columna de absorción de CO<sub>2</sub> 20, columna de desorción 40, intercambiador de calor 60 y similares. El gas de escape de la combustión generado por la combustión de combustibles fósiles, tales como carbón y descargado desde una caldera 1 se pasa a través del dispositivo de desnitrificación 2 para eliminar el óxido de nitrógeno, y entonces se pasa a través del calentador de aire 3 para intercambio de calor y se refrigera, por ejemplo, hasta 120°C a 170°C. El gas de escape pasado a través del calentador de aire 3 se pasa a través del precipitador electrostático 4 para eliminar el negro de carbón en polvo en el gas de escape, y es presurizado después por un ventilador de tiro inducido y entonces es sometido al dispositivo de desulfuración húmeda 5 para eliminar el óxido de azufre SO<sub>2</sub>. Aproximadamente 10 ppm de SO<sub>2</sub> permanecen normalmente en el gas de salida desde el dispositivo de desulfuración húmeda 5. Para prevenir el deterioro de absorbente de CO<sub>2</sub> en la columna de absorción 20 de CO<sub>2</sub>, por el SO<sub>2</sub> residual, está previsto un pre-lavador 10 como un dispositivo de tratamiento previo del equipo de absorción química de CO<sub>2</sub> para reducir la cantidad de SO<sub>2</sub> residual en la mayor medida posible en esta fase (por ejemplo, 1 ppm o menos).

La columna de absorción 20 de CO<sub>2</sub> comprende un lecho empaquetado 21, que es una sección principal de absorción de CO<sub>2</sub>, una sección de pulverización de absorbente 22, una sección de lavado con agua 24, una sección de pulverización de agua de lavar 25, un eliminador de vaho 26, un depósito de agua de lavar 27, un condensador 28 y una bomba de agua de lavar 20. El CO<sub>2</sub> contenido en el gas de escape es absorbido en absorbente de CO<sub>2</sub> en el lecho empaquetado 21 por contactos de gas-líquido con absorbente de CO<sub>2</sub> suministrado desde una sección de pulverización de absorbente de CO<sub>2</sub> localizada en la parte superior de la columna de absorción de CO<sub>2</sub>. En la sección de lavado con agua 24, el gas de-CO<sub>2</sub> 23 calentado por la reacción exotérmica de absorción es refrigerado, y el vaho que proviene junto con el gas es eliminado. Además, el agua de refrigeración refrigerada por el condensador 28 es recirculada para uso a través de la bomba de agua de lavar 29. Después de la eliminación del vaho que proviene junto con el gas del eliminador de vaho 26 previsto por encima de la sección de lavado con agua 24, el gas es descargado fuera del sistema como gas tratado 36 (gas de-CO<sub>2</sub>).

El absorbente que ha absorbido CO<sub>2</sub> es extraído desde un depósito de líquido previsto en la parte inferior de la columna de absorción 20 con la bomba de extracción de columna 33, es calentado por el intercambiador de calor 34 y entonces es pasado a la columna de desorción 40. En la columna de desorción 40, el absorbente enriquecido con CO<sub>2</sub> que es pulverizado desde la sección de pulverización 42 es alimentado al lecho empaquetado 41. Mientras tanto, se suministra vapor al fondo de la columna de desorción 40 desde el intercambiador de calor 60 a través de la línea de suministro de vapor 65. En el lecho empaquetado 41, el absorbente enriquecido con CO<sub>2</sub> establece contactos de gas-líquido con vapor que procede desde el fondo para desgasificar CO<sub>2</sub> en el absorbente a la fase de gas. El vaho de cierto absorbente que viene junto con el gas de CO<sub>2</sub> desgasificado es eliminado con la sección de lavado con agua 43. El eliminador de vaho 45 previsto por encima de la sección de lavado con agua 43 elimina el vaho que proviene junto con el gas desde la sección de lavado con agua 43 y similar, y entonces el gas es descargado desde la parte superior de la columna de desorción 40 como gas de CO<sub>2</sub> 46. Entonces el gas CO<sub>2</sub> es refrigerado hasta aproximadamente 40°C en el condensador 47 y entonces es separado en gas y agua condensada en el separador de CO<sub>2</sub> 48. El gas CO<sub>2</sub> separado es introducido en el dispositivo de licuación de CO<sub>2</sub> (no mostrado), mientras el agua condensada es suministrada a la sección de pulverización de agua 44 en la columna de desorción 40 a través de la línea 49 por la bomba de drenaje 50.

Mientras tanto, el absorbente de CO<sub>2</sub>, del que ha sido desgasificado CO<sub>2</sub>, es acumulado en el depósito de líquido de la columna de desorción 51, y entonces es pasado al intercambiador de calor 60 a través de la línea de alimentación de líquido del intercambiador de calor 52. Un tubo de intercambio de calor y similar está previsto dentro del intercambiador de calor 60, en el que se genera vapor por calentamiento indirecto del absorbente de CO<sub>2</sub> con vapor 62 suministrado a través de la línea de suministro de vapor. El vapor es suministrado entonces a la columna de desorción a través de la línea de suministro de vapor 65. El vapor 62 utilizado en el intercambiador de calor 60 es retornado al agua de drenaje en el tubo intercambiador de calor, y es acumulado. El absorbente de CO<sub>2</sub> almacenado en el depósito de líquido en el fondo de la columna de desorción 40 se pasa a través de la línea de extracción de la columna de desorción 88 hasta el intercambiador de calor 34 y el condensador 29 para refrigeración y entonces es retornado a la columna de absorción de CO<sub>2</sub>.

Mientras tanto, la mayoría del poco SO<sub>2</sub> contenido en el gas de escape alimentado a la columna de absorción 20 reacciona con absorbente de CO<sub>2</sub> para formar sales estables al calor (abreviado como HSS). Debido a que la reacción es irreversible, la reactividad del absorbente de CO<sub>2</sub> se pierde y se pierde CO<sub>2</sub> mientras HSS se disuelve y está presente todavía en el absorbente. Por lo tanto, el equilibrio entre amina y CO<sub>2</sub> se perturba cada vez más a medida que se incrementa la concentración de HSS, lo que conduce a una energía incrementada de desorción de CO<sub>2</sub>. Con esta finalidad, está previsto el destilador de regeneración de la corriente lateral (puede designarse como regenerador) 94 con el fin de eliminar estas HSS. Parte del absorbente, en el que se acumulan sales estables al calor hasta cierta extensión es conducida al regenerador 94, donde sales alcalinas inorgánicas tales como carbonato de sodio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), carbonato potásico y similares son añadidos a través de una línea de adición de sales alcalinas inorgánicas para eliminar las sales estables al calor desde el absorbente como sulfatos correspondientes. El regenerador 94 funciona de la siguiente manera: En primer lugar, se detiene el funcionamiento del equipo de absorción 20 de CO<sub>2</sub>. El absorbente de CO<sub>2</sub>, a partir del cual es desgasificado CO<sub>2</sub> es alimentado al regenerador 94 a través del flujómetro 92 y la válvula de cierre 91. El flujómetro supervisa una cantidad de líquido introducido en el regenerador 94 con la bomba 93. El absorbente de CO<sub>2</sub> es supervisado para determinar el nivel de agua con el transmisor de nivel 95 previsto en el regenerador 94 y es alimentado hasta que está totalmente lleno. Después de llenarlo hasta la capacidad total, se cierra la válvula de cierre 91. Por medio de la pre-alimentación de una solución alcalina a base de Na, tal como Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, al regenerador 94, las HSS en una solución de amina reaccionan con la solución alcalina, es decir, que el sulfato de amina se disocia para dar Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. A continuación, abriendo la válvula de cierre 98 para suministrar vapor a alta temperatura a través de la línea de suministro de vapor 96, se permite que el absorbente de CO<sub>2</sub> hierva y se evapore. La temperatura del vapor suministrado al regenerador 94 a través de la línea de suministro de vapor 96 es normalmente más alta que la utilizada en el intercambiador de calor 60 con el fin de separar amina de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, hirviendo y evaporando amina. La temperatura del vapor para el intercambiador de calor 60 es seleccionada para evitar la pirólisis de amina. El absorbente de CO<sub>2</sub> evaporado es retornado a la columna de desorción 40 a través de la línea de vapor de amina 97. El absorbente de amina que asciende a lo largo de la columna de desorción 40 es refrigerado en la sección de lavado con agua 43 y, además, es refrigerado hasta aproximadamente 40°C en el condensador 47 para ser licuado. Entonces es retornado a la columna de desorción 40, luego es pasado a través del separador de CO<sub>2</sub> 48 y la bomba de drenaje 50. Mientras tanto, en el regenerador se concentra gradualmente Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, mientras se evapora amina y similar. Cuando un nivel del agua cae hasta un nivel específico, se detiene el suministro de vapor al regenerador 94. Se cierra la válvula de cierre 98, y se abre la válvula de cierre 100 prevista en la línea de residuo de amina 99 para descargar el residuo de amina que contiene Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> hasta el depósito de residuo de amina 101.

En el regenerador, por ejemplo, se introduce una base tal como Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, y se separan la amina y Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Se descarga Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> fuera del sistema, mientras el absorbente de amina es retornado a la columna de absorción. En este caso, la alimentación cuantitativa de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> y similar es difícil desde un punto de vista técnico, debido a que Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> está en forma de polvo. Por lo tanto, el Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> es disuelto primero en agua en un depósito tampón y similar, y entonces es introducido en el sistema como una solución acuosa.

Mientras tanto, con respecto a un balance de agua en el equipo de recuperación de CO<sub>2</sub>, la entrada de gas está saturada normalmente a 40°C, mientras que la salida de gas desde la columna de absorción y la columna de desorción está también saturada a la misma temperatura de 40°C. Por lo tanto, no se suministra casi nada de agua adicional. De una manera específica, sólo aproximadamente 50 kg/h de agua de relleno se puede añadir para una planta de recuperación de CO<sub>2</sub> de aproximadamente 100 t/d. Una velocidad de procesamiento de un regenerador es normalmente inferior al 1 % del volumen de circulación de amina a circular. En el caso de que el volumen de ajuste sea 0,5 % y una concentración de HSS en un sistema sea 2 % en peso, se requieren aproximadamente 10 kg/h de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Para disolver esta cantidad de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> en agua, se requieren aproximadamente 3 veces ese peso, es decir, 30 kg/h. La adición de más agua de relleno al sistema es difícil a la vista del suministro de amina y la prevención de la concentración de amina en el agua de lavar utilizada para la sección de lavado con agua 24.

## Sumario de la invención

### Problemas a resolver por la invención

De la manera convencional mencionada anteriormente, con respecto a un balance de agua en el equipo de recuperación, el gas de entrada está saturado a 40°C, mientras que el gas de salida desde la columna de absorción y la columna de desorción está saturado a la misma temperatura a 40°C. Por lo tanto, un problema es que casi no se puede suministrar agua de relleno. Además, otro problema es que la adición de más agua de relleno al sistema es difícil a la vista del suministro de amina y la prevención de la concentración de amina en el agua de lavar utilizada para la sección de lavado con agua 24. Por lo tanto, han existido los siguientes problemas. Para operar un regenerador en estas circunstancias, debe desecharse un balance de agua en el equipo de absorción de CO<sub>2</sub>. De manera alternativa, para mantener un balance de agua, debe cambiarse la temperatura del gas de salida para incrementar una cantidad de agua liberada. El cambio de un balance de agua y la reducción de una concentración de amina no son preferidos debido al exceso de agua que debe calentarse en una columna de desorción y se requiere una cantidad incrementada de vapor 62, lo que da como resultado un coste incrementado de la instalación.

Un objeto de la presente invención es resolver un problema de un balance de agua asociado con la operación de un regenerador en un sistema de absorción de CO<sub>2</sub> que tiene el regenerador convencional para reducir al mínimo el suministro de agua desde el lado exterior del sistema para que el sistema de absorción de CO<sub>2</sub> se mantenga en condiciones óptimas.

### Medios para resolver los problemas

Con referencia al sistema convencional mostrado en la figura 3, el objeto anterior se consigue reconduciendo el agua condensada separada en el separador 48 de CO<sub>2</sub> hasta el depósito de ajuste 83 para almacenar parte del agua de drenaje que en otro caso es retornada a la columna de desorción 40 a través de la línea de drenaje 49 y la bomba de drenaje 50 hasta la sección de pulverización de lavado con agua 44; ajustando un nivel del líquido en el depósito de ajuste 83 con válvula reguladora del flujo 81; introduciendo una base sólida, tal como Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> a través del alimentador 84 que tiene una capacidad de supervisión del peso para ajustar una concentración de una solución de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; y alimentando una cantidad apropiada de la solución de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> en función de una cantidad de HSS en el absorbente hasta el regenerador 94 o una línea de suministro de amina 102 curso arriba del regenerador 94.

Es decir, que las invenciones reivindicadas en la presente solicitud son las siguientes:

- (1) Un método de control de un sistema de absorción química de CO<sub>2</sub> como se describe en la reivindicación 1 y un sistema de absorción química de CO<sub>2</sub> como se describe en la reivindicación 3.
- (2) El método de acuerdo con (1) comprende, además: acumular temporalmente el agua condensada en el depósito de ajuste; añadir álcali inorgánico al depósito de ajuste para ajustar una concentración del álcali inorgánico y un nivel de líquido; y entonces ajustar una cantidad de solución salina alcalina inorgánica en el depósito de ajuste, en función de una concentración de las sales estables con calor en el absorbente de amina liberado de CO<sub>2</sub> que debe extraerse desde la columna de desorción de CO<sub>2</sub> hasta el regenerador.

### Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, un balance de agua en un sistema se puede mantener constante de manera similar a cuando un regenerador no está operativo debido a que no existe ningún suministro de agua desde el exterior del sistema. El suministro de agua desde el exterior del sistema es un factor responsable de un balance de agua perturbado. Por lo tanto, el sistema de absorción de CO<sub>2</sub> se puede operar de forma estable.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama explicativo de un sistema de absorción de CO<sub>2</sub> que muestra una forma de realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama explicativo de un sistema de absorción de CO<sub>2</sub> que muestra otra forma de realización de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama explicativo que muestra un sistema de absorción de CO<sub>2</sub> convencional.

### Formas de realización de la invención

La figura 1 es un diagrama explicativo de un sistema de absorción de CO<sub>2</sub> que muestra una forma de realización de la presente invención. La presente invención se diferencia del sistema convencional mostrado en la figura 3 porque en lugar del suministro de agua desde el exterior, parte del agua de drenaje separada en el separador de CO<sub>2</sub> y presenta en la línea 49 es acumulada en el depósito de reserva 83 en función de un nivel del líquido, y se introduce una base sólida tal como Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> en el depósito 83, y se suministra una cantidad apropiada de la solución de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> al regenerador 94 en función de una cantidad de HSS en el absorbente.

Para el agua de drenaje separada en el separador de CO<sub>2</sub> 48, que en otro caso es retornada a la columna de desorción 40 a través de la sección de pulverización de lavado con agua 44, parte de la misma es acumulada a través de la línea de drenaje 49 en función del nivel de líquido del depósito de reserva 83 a través de la válvula reguladora del flujo 81. Una sal alcalina inorgánica (por ejemplo Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) es introducida en el depósito de reserva 83 a través del alimentador 84 que tiene una capacidad de supervisión del peso. Un caudal de flujo del agua de drenaje es supervisado normalmente con el flujómetro 82, pero el indicador de nivel 85 puede utilizarse también para la supervisión. La concentración de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> en el absorbente se ajusta por el caudal de flujo del agua de drenaje y el suministro de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, pero la concentración se puede medir y ajustar por muestreo. En función de la cantidad de HSS en el absorbente, se suministra una cantidad apropiada de la solución de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> al regenerador 94 a través de la bomba de alimentación 85, mientras se supervisa una cantidad de alimentación con el flujómetro 87, para que la cantidad de HSS no sea mayor que una cantidad predeterminada.

La figura 2 muestra otra forma de realización de la presente invención, en la que una posición de alimentación es diferente de la posición de la forma de realización mostrada en la figura 1. La solución de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> es alimentada a la línea de alimentación de amina 102 curso arriba del regenerador 94 en lugar del regenerador 94.

Los sistemas de absorción de CO<sub>2</sub> de las figuras 1 y 2 han resuelto el problema de un balance de agua asociado con la operación del regenerador en el sistema convencional mostrado en la figura 3. Incluso si no existe suministro de agua desde el exterior del sistema, los sistemas de absorción de CO<sub>2</sub> se pueden operar en condiciones óptimas.

### Explicación de los símbolos

- 1: Caldera
- 2: Dispositivo de desnitrificación
- 3: Calentador de aire
- 4: Precipitador electrostático seco
- 5: Dispositivo de desulfuración húmeda
- 6: Gas de escape desde la salida de desulfuración
- 10: Pre-lavador
- 11: Absorbente
- 12: Depósito de líquido
- 14: Bomba de circulación
- 15: Condensador
- 16: Sección de pulverización
- 17: Agua de refrigeración
- 18: Gas de salida del pre-lavador
- 20: Columna de absorción
- 21: Lecho empaquetado
- 22: Sección de pulverización de absorbente
- 23: Gas de-CO<sub>2</sub>
- 24: Sección de lavado con agua
- 25: Sección de pulverización de agua de lavar
- 26: Eliminador de vaho
- 27: Depósito de agua de lavar de la columna de absorción
- 28: Condensador
- 29: Bomba de agua de lavar
- 30: Agua de refrigeración
- 31: Condensador
- 32: Agua de la caldera
- 33: Bomba de extracción de la columna de absorción
- 34: Intercambiador de calor
- 35: Línea de alimentación de líquido de la columna de desorción
- 36: Línea de extracción de agua de lavar
- 37: Gas tratado
- 40: Columna de desorción
- 41: Lecho empaquetado
- 42: Sección de pulverización
- 43: Sección de lavado con agua
- 44: Sección de pulverización de agua de lavar
- 45: Eliminador de vaho
- 46: Gas CO<sub>2</sub>
- 47: Condensador
- 48: Separador de CO<sub>2</sub>
- 49: Línea de drenaje

	50:	Bomba de drenaje
	51:	Depósito de líquido de la columna de desorción
	52:	Línea de suministro de líquido del intercambiador de calor
	53:	Agua de refrigeración
5	60:	Intercambiador de calor
	61:	Línea de suministro de vapor
	62:	Vapor
	63:	Depósito de líquido del intercambiador de calor
	64:	Línea de extracción de líquido del intercambiador de calor
10	65:	Línea de suministro de vapor
	66:	Línea de extracción de líquido de la columna de desorción
	67:	Tambor de agua condensada
	68:	Válvula de derivación
	69:	Bomba de agua condensada
15	70:	Tubo intercambiador de calor
	71:	Línea de retorno de agua condensada
	81:	Válvula reguladora del flujo
	82:	Flujómetro
	83:	Depósito de ajuste
20	84:	Alimentador
	85:	Bomba de alimentación
	86:	Flujómetro
	91:	Válvula de cierre
	92:	Flujómetro
25	93:	Bomba
	94:	Regenerador
	95:	Detector de nivel
	96:	Línea de suministro de vapor
	97:	Línea de vapor de amina
30	98:	Válvula de cierre
	99:	Línea de residuo de amina
	100:	Válvula de cierre
	101:	Depósito de residuo de amina
35	102:	Línea de suministro de amina

## REIVINDICACIONES

1.- Un método para controlar un sistema de absorción química de CO<sub>2</sub>, que comprende un equipo de absorción química de CO<sub>2</sub> y un equipo de generación de absorbente, comprendiendo el método:

- 5
- (a) retirar óxidos de azufre en un gas de escape descargado desde un equipo de combustión (1) de combustible fósil por un dispositivo de desulfuración (5) de gas de la combustión para obtener un gas de escape desulfurado que contiene dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>),
- 10 (b) poner en contacto un absorbente de amina con el gas de escape desulfurado que contiene CO<sub>2</sub> en una columna de absorción de CO<sub>2</sub> (20) para absorber el CO<sub>2</sub> en el absorbente de amina y obtener un absorbente de amina que ha absorbido CO<sub>2</sub>,
- (c) calentar el absorbente de amina que ha absorbido CO<sub>2</sub> en una columna de desorción de CO<sub>2</sub> (40) para liberar el CO<sub>2</sub> del absorbente de amina que ha absorbido CO<sub>2</sub> y obtener un absorbente de amina liberado de CO<sub>2</sub>,
- 15 (d) refrigerar el CO<sub>2</sub> liberado del absorbente de amina que ha absorbido CO<sub>2</sub> para separar un agua condensada,
- (e) hacer circular el agua condensada hasta la columna de desorción de CO<sub>2</sub>,
- (f) calentar el absorbente de amina liberado de CO<sub>2</sub> a través de un intercambiador de calor (60) para circulación a la columna de desorción de CO<sub>2</sub>,
- 20 (g) intercambio de calor del absorbente de amina liberado de CO<sub>2</sub> extraído de la columna de desorción de CO<sub>2</sub>, con el absorbente de amina que ha absorbido CO<sub>2</sub> a suministrar a la columna de desorción de CO<sub>2</sub>, para circulación a la columna de desorción de CO<sub>2</sub>,
- (h) extracción del absorbente de amina liberado de CO<sub>2</sub> desde la columna de desorción de CO<sub>2</sub> hacia el regenerador (94) del equipo de regeneración de absorbente,
- 25 (i) reconducir parte del agua condensada hacia un depósito de ajuste (83) del equipo de regeneración de absorbente,
- (j) preparar una solución de sal alcalina inorgánica utilizando el agua condensada del depósito de ajuste,
- (k) añadir la solución de sal alcalina inorgánica al absorbente de amina liberado de CO<sub>2</sub> extraído de la columna de desorción de CO<sub>2</sub>,
- 30 (l) retirar las sales estables al calor acumuladas en el absorbente de amina liberado de CO<sub>2</sub> por un proceso de destilación en el regenerador,
- (m) suministrar vapor del absorbente de amina liberado de CO<sub>2</sub> que resulta del proceso de destilación desde el regenerador hasta la columna de desorción de CO<sub>2</sub>.

35 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que en la etapa (j), la preparación de la solución de sal alcalina inorgánica utilizando el agua condensada en el depósito de ajuste (83) comprende:

- (1) acumular temporalmente el agua condensada en el depósito de ajuste;
- 40 (2) añadir álcali inorgánico al depósito de ajuste para ajustar una concentración del álcali inorgánico y un nivel de líquido, y entonces
- (3) ajustar una cantidad de la solución de sal alcalina inorgánica en el depósito de ajuste, en función de una concentración de sales estables al calor en el absorbente de amina liberado de CO<sub>2</sub> a extraer desde la columna de desorción (40) de CO<sub>2</sub> hasta el regenerador (94).

45 3.- Un sistema de absorción química de CO<sub>2</sub> que comprende un equipo de absorción química de CO<sub>2</sub> y un equipo de regeneración de absorbente;

el equipo de absorción química de CO<sub>2</sub> comprende:

- 50 un dispositivo de desulfuración de gas de la combustión (5) para eliminar óxidos de azufre en un gas de escape descargado desde un equipo de combustión (1) de combustible fósil para obtener un gas de escape desulfurado que contiene CO<sub>2</sub>,
- una columna de absorción de CO<sub>2</sub> (20) para poner un absorbente de amina en contacto con el gas de escape desulfurado que contiene CO<sub>2</sub> para absorber el CO<sub>2</sub> en el absorbente de amina y obtener un absorbente de amina que ha absorbido CO<sub>2</sub>,
- 55 una columna de desorción (40) de CO<sub>2</sub> para calentar el absorbente de amina que ha absorbido CO<sub>2</sub> y obtener un absorbente de amina que liberado de CO<sub>2</sub>,
- un condensador (47) para refrigerar el CO<sub>2</sub> liberado desde el absorbente de amina que ha absorbido CO<sub>2</sub> para separar un agua condensada,
- una línea para circular el agua condensada hasta la columna de desorción de CO<sub>2</sub>,
- 60 un intercambiador de calor (60) para calentar el absorbente de amina que liberado de CO<sub>2</sub> para circulación a la columna de desorción de CO<sub>2</sub>, y
- un intercambiador de calor (34) para intercambio de calor del absorbente de amina que liberado de CO<sub>2</sub> extraído desde la columna de desorción de CO<sub>2</sub>, y
- el equipo de regeneración del absorbente comprende:
- un depósito de ajuste (83) para preparar una solución de sal alcalina inorgánica utilizando el agua

condensada,

un regenerador (94) para retirar las sales estables al calor acumuladas en el absorbente de amina que liberado de CO<sub>2</sub> por un proceso de destilación,

5 una línea (\*1) para reconducir parte del agua condensada desde el condensador hasta el depósito de ajuste,

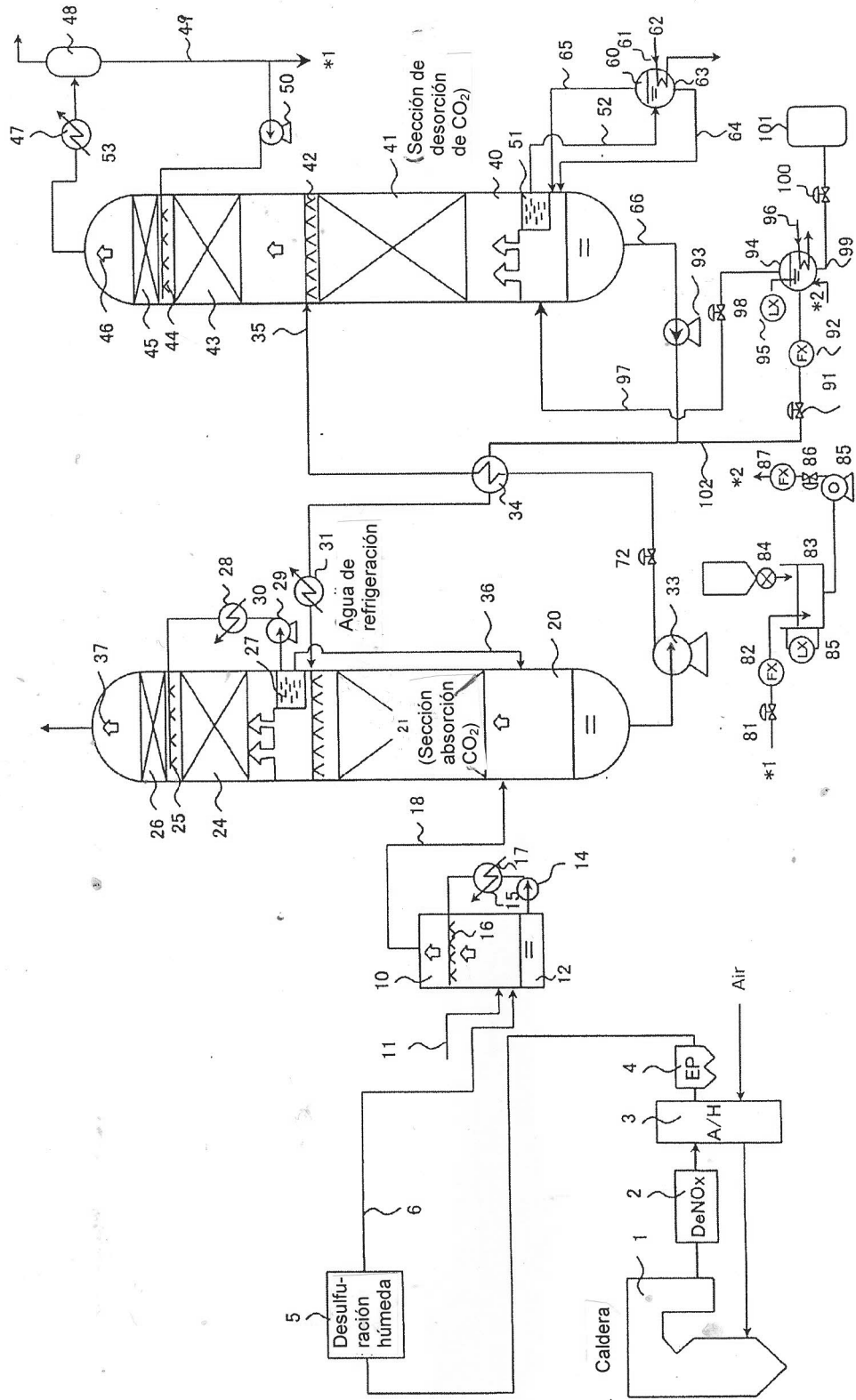
una línea (102) para extraer el absorbente de amina que liberado de CO<sub>2</sub>, desde la columna de desorción de CO<sub>2</sub> hasta el regenerador,

una línea (97) para suministrar vapor del absorbente de amina que liberado de CO<sub>2</sub>, que resulta desde el proceso de destilación desde el regenerador hasta la columna de desorción de CO<sub>2</sub>, y

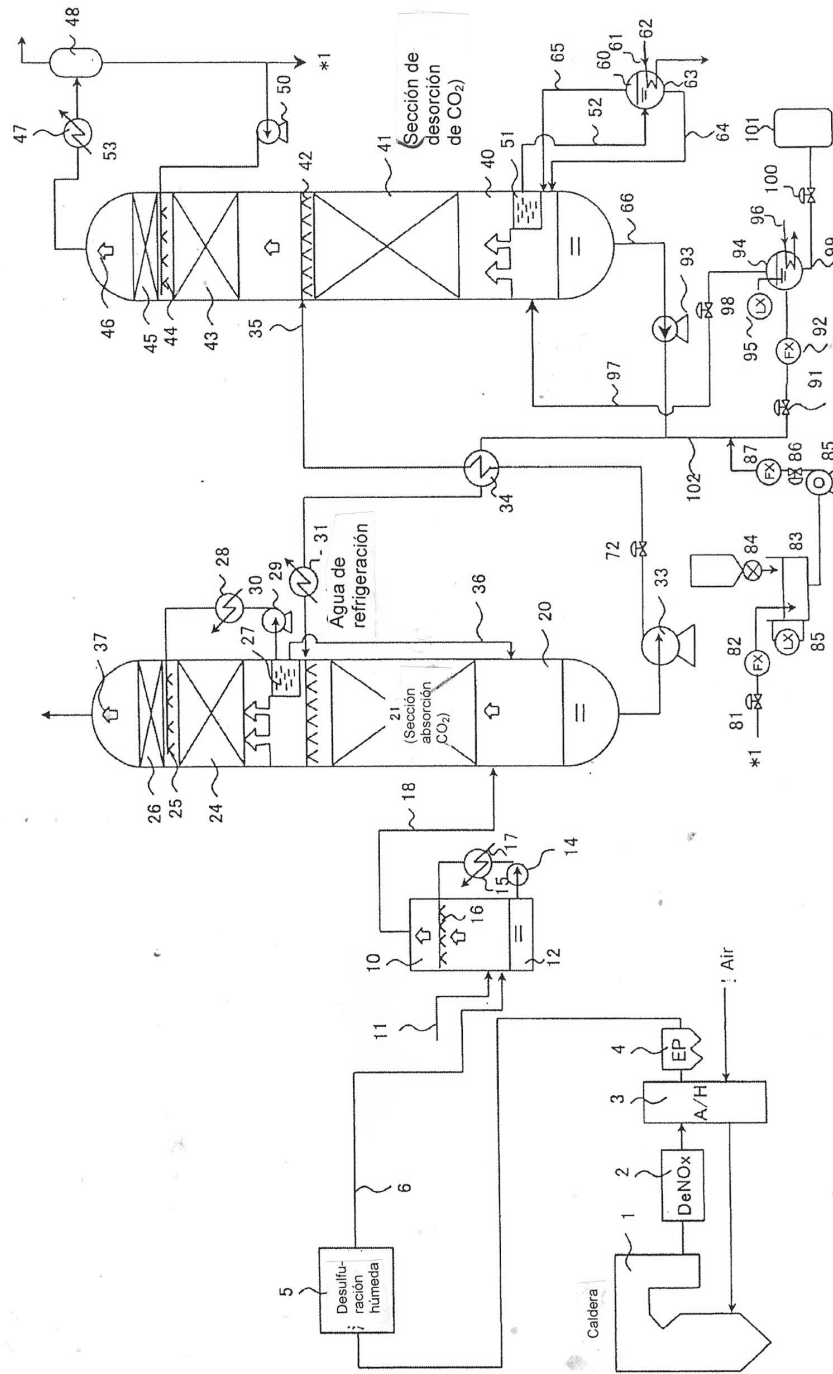
10 una línea para añadir la solución de sal alcalina inorgánica hasta el absorbente de amina que liberado de CO<sub>2</sub> extraído desde la columna de desorción de CO<sub>2</sub>.



[Fig. 1]



[Fig.2]



[Fig. 3]

