

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 155**

51 Int. Cl.:

**B01D 53/00** (2006.01)  
**B01D 53/62** (2006.01)  
**F23J 15/00** (2006.01)  
**F23J 15/06** (2006.01)  
**F23L 7/00** (2006.01)  
**F23N 3/08** (2006.01)  
**F23J 11/00** (2006.01)  
**F23N 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2012 E 12188827 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2722093**

54 Título: **Sistema de caldera de oxicombustible con captura de CO2 y un método de operación de la misma**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.03.2017**

73 Titular/es:  
**GENERAL ELECTRIC TECHNOLOGY GMBH  
(100.0%)  
Brown Boveri Strasse 7  
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:  
**STALLMANN, OLAF**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 604 155 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

Sistema de caldera de oxcombustible con captura de CO<sub>2</sub> y un método de operación de la misma.

### Campo técnico

Esta descripción se refiere a un sistema de caldera de oxcombustible y a una forma de operar dicho sistema.

### Antecedentes de la técnica

5 En la combustión de un combustible, tal como el carbón, el petróleo, la turba, los residuos, etc., en una central de combustión, tal como una central térmica, se genera un gas de proceso caliente, conteniendo dicho gas de proceso, entre otros componentes, dióxido de carbono CO<sub>2</sub>. Con las crecientes exigencias medioambientales se han desarrollado diferentes procesos para eliminar el dióxido de carbono del gas de proceso. Un proceso de este tipo es el denominado proceso oxcombustible. En un proceso oxcombustible un combustible, tal como uno de los combustibles mencionados anteriormente, se quema en presencia de un gas pobre en nitrógeno. El gas oxígeno, 10 que puede proporcionarse mediante una unidad de separación del aire, se suministra a una caldera en la que el gas oxígeno oxida el combustible. En el proceso de combustión oxcombustible se producen unos gases de combustión ricos en dióxido de carbono, que pueden tratarse utilizando diferentes tecnologías de captura de CO<sub>2</sub> con el fin de reducir la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera.

15 Además, la captura de CO<sub>2</sub> comprende a menudo el enfriamiento, o la compresión y el enfriamiento, de los gases de combustión para separar el CO<sub>2</sub> en forma líquida de los componentes no condensables de los gases de combustión, tales como N<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>.

20 Después de la purificación y la separación del dióxido de carbono, se obtiene un flujo rico en dióxido de carbono y necesita ser manipulado, por ejemplo mediante el almacenamiento y el transporte en tanques (estacionarios o en un camión o barco), el transporte por tuberías y/o el bombeo bajo tierra para el almacenamiento prolongado (definitivo) y la mineralización.

25 Los diferentes componentes utilizados en un proceso oxcombustible no siempre se pueden utilizar a su capacidad total. Los componentes aguas abajo de la caldera se diseñan teniendo en cuenta la producción de la caldera. Algunos de los aparatos utilizados en un proceso oxcombustible están por lo tanto sobredimensionados ya que el proceso oxcombustible no siempre se opera a plena capacidad todo el tiempo. Uno de dichos aparatos pueden ser los compresores de la unidad de procesamiento de gases (GPU) que actúan sobre el flujo de gases de combustión ricos en dióxido de carbono. El rango de operación de cualquier compresor está limitado por el lado del alto caudal de la región de estrangulamiento y por el lado del bajo caudal por el bombeo. Por ejemplo, los grandes compresores centrífugos están limitados en la reducción de caudal hasta aproximadamente el 75% de su capacidad nominal. Para conseguir una reducción adicional de capacidad y evitar el bombeo se pueden utilizar disposiciones con baipás, en donde una parte del flujo de dióxido de carbono comprimido que sale de un compresor se recircula de retorno a la 30 entrada del compresor con el fin de mantener un cierto caudal volumétrico en el compresor. Sin embargo, en caso de falla del compresor dicho baipás se abre normalmente por completo para asegurar el caudal de gases a la máquina. La falla del compresor de los sistemas de oxcombustible que resulta en un baipás totalmente abierto conduciría a picos de presión dentro del sistema que pueden dañar el equipo y afectar de este modo a toda la central térmica. Además, las existencias almacenadas aguas abajo de la descarga del compresor pueden ser 35 suficientes para conducir a picos de presión que cambian el régimen de la central térmica de la subpresión a la sobrepresión cuando se recirculan de retorno a través del baipás completamente abierto.

40 El documento WO 2012/076 902 A1 describe un sistema de caldera con una caldera de oxcombustible y una unidad de compresión de los gases de combustión aguas abajo de ella.

El problema con los picos de presión que surgen tras la falla del compresor es un problema en la actualidad. Un pico de presión también puede afectar negativamente a la estabilidad de la llama en la caldera de oxcombustible. Se debe notar que las activaciones del compresor darán lugar más que probablemente a las activaciones de la central térmica. Actualmente no hay sistemas en el mercado que tengan una fiabilidad para evitar los picos potenciales.

45 Siempre hay una necesidad de mejorar la flexibilidad de un proceso oxcombustible. Sería deseable encontrar nuevas maneras para asegurar más una operación estable, disminuir el tamaño/capacidad de los componentes y utilizar mejor y de manera más segura los componentes presentes en un proceso oxcombustible.

### Resumen

Con la presente invención, los posibles picos de presión que pueden aparecer en el proceso se disminuyen o disminuyen adicionalmente, si no se evitan por completo, y por lo tanto, pueden evitarse las activaciones de la central térmica.

50 Mediante el uso de una forma diferente de controlar la capacidad del compresor de los gases de combustión se reduce el problema con los picos de presión que surgen tras la falla del compresor. Esto asegura que en todo

momento pueda evitarse el daño del compresor debido a un caudal demasiado bajo. Además, pueden evitarse completamente los picos de presión que pueden dar lugar a un cambio desde la subpresión a la sobrepresión aguas arriba en la central térmica. De este modo se proporciona una manera de mejorar la flexibilidad de un proceso oxicomcombustible. Opcionalmente también se puede incorporar un control prealimentado para asegurar una operación de la central más estable.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de caldera que comprende una caldera de oxicomcombustible en la que un flujo de oxígeno y un combustible se queman para generar un flujo de gases de combustión, un condensador de gases de combustión para condensar los gases de combustión limpios, una unidad de compresión de gases de combustión para producir un flujo presurizado de gases de combustión ricos en dióxido de carbono, un sistema de control de presión en el que la presión antes del condensador de gases de combustión (por ejemplo, después del sistema de acondicionamiento de gases de combustión) se mide y se controla hasta al menos un valor de consigna predeterminado y un sistema de control de caudal en el que el caudal después de la unidad de compresión de gases de combustión se mide y se controla hasta un valor de consigna predeterminado. El sistema de control de presión comprende además un dispositivo de control de presión y un dispositivo de regulación de alta presión que controla un flujo de evacuación para operar en un modo de evacuación basado en un valor medido de presión en el sistema de caldera antes de la unidad de compresión de gases de combustión. El control de caudal comprende además un dispositivo de control de caudal y un dispositivo de regulación de caudal que controla un flujo de baipás para operar en un modo de baipás basado en un valor de caudal medido en el sistema de caldera después de la unidad de compresión de gases de combustión. Un valor de consigna predeterminado del sistema de control de presión depende del proceso establecido. Como ejemplo, el rango de control para la operación del compresor está entre -15 y +60 mbar. Un valor de consigna predeterminado del sistema de control de caudal depende del tipo de compresor, que incluye el fabricante y el modelo de compresor, y preferiblemente debe elegirse al menos un 5% por encima del punto de activación por bombeo del compresor.

De acuerdo con una forma de realización, el sistema de caldera también puede incluir un sistema de recirculación, operativo al menos durante un período de tiempo en un modo de recirculación, en el que al menos una parte del flujo de dióxido de carbono de una unidad de compresión de gases de combustión se retorna a la entrada de la unidad de condensación de gases de combustión. En el sistema de recirculación, al menos una parte de un flujo de dióxido de carbono procedente de una unidad de compresión de gases de combustión se envía como un flujo a la entrada de la unidad de condensación de gases de combustión o se incorpora a un flujo que contiene dióxido de carbono procedente de la unidad de acondicionamiento de gases de combustión que entran en la unidad de condensación de gases de combustión.

De acuerdo con una forma de realización, el sistema de caldera comprende además un dispositivo de control de recirculación y un dispositivo de regulación de recirculación que controla el sistema de recirculación para operar en el modo de recirculación basado en una carga medida en el sistema de caldera.

De acuerdo con una forma de realización el dispositivo de regulación de recirculación del sistema de caldera es también responsable de expandir un flujo de dióxido de carbono.

De acuerdo con una forma de realización, el sistema de control de presión comprende además un dispositivo de regulación de baja presión que junto con el dispositivo de control de presión controla un flujo de aire procedente de la atmósfera para operar en un modo de entrada de aire basado en un valor de presión medido en el sistema de caldera antes de la unidad de compresión de gases de combustión.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un método de operación de un sistema de caldera que comprende una caldera de oxicomcombustible en la que un flujo de oxígeno y un flujo de combustible se queman para generar un flujo de gases de combustión, un condensador de gases de combustión para condensar los gases de combustión limpios, una unidad de compresión de gases de combustión para producir un flujo presurizado de gases de combustión ricos en dióxido de carbono, comprendiendo dicho método:

supervisar la presión antes el condensador de gases de combustión (por ejemplo, después del sistema de acondicionamiento de gases de combustión) y controlar la presión antes de la unidad de compresión de gases de combustión hasta, al menos, un valor de consigna predeterminado por un sistema de control de presión, y

supervisar el caudal después de la unidad de compresión de gases de combustión, y controlar el caudal después de la unidad de compresión de gases de combustión (por ejemplo, antes de la unidad de separación de dióxido de carbono) a un valor de consigna predeterminado por un sistema de control de caudal, en donde el sistema de control de caudal establece el valor de caudal en el que el sistema de caldera opera, y controla el sistema de caldera para operar en un modo de baipás cuando el sistema de caldera opera con un valor de caudal por debajo del valor de caudal de consigna predeterminado, y controla el sistema de caldera para detener la operación en el modo de baipás cuando el sistema de caldera opera en o por encima del valor de caudal de consigna predeterminado, incluyendo dicho modo de baipás, enviar al menos una parte de un flujo de dióxido de carbono procedente de la unidad de compresión de gases de combustión como un flujo a la chimenea o a un flujo desde una unidad de separación de dióxido de carbono enviado a la chimenea. El sistema de control de presión establece el valor de presión en el que el sistema de caldera opera y controla el sistema de caldera para operar en un modo de

5 evacuación cuando el sistema de caldera opera a un valor de presión por encima de un primer valor de consigna predeterminado, y controla el sistema de caldera para detener la operación en el modo de evacuación cuando el sistema de caldera opera en o por debajo del primer valor de consigna predeterminado, incluyendo dicho modo de evacuación al menos parte de un flujo que contiene dióxido de carbono de una unidad de acondicionamiento de gases de combustión como un flujo a la chimenea.

10 De acuerdo con una forma de realización, el método incluye la operación del sistema de caldera, al menos durante un período de tiempo, en un modo de recirculación, durante el cual al menos una parte de un flujo de dióxido de carbono de la unidad de compresión de gases de combustión se retorna a la entrada de la unidad de condensación de gases de combustión. Además, en el modo de recirculación, el dispositivo de regulación de recirculación puede incluir también ser responsable de expandir un flujo de dióxido de carbono.

De acuerdo con una forma de realización, el método comprende además:

establecer si el sistema de caldera opera a una primera carga o a una segunda carga, en donde la segunda carga es una carga inferior a la primera carga,

15 controlar el sistema de caldera para operar en el modo de recirculación cuando el sistema de caldera opera a la segunda carga, y controlar el sistema de caldera para detener la operación en el modo de recirculación cuando el sistema de caldera opera a la primera carga.

De acuerdo con una forma de realización, el modo de recirculación del sistema de caldera se controla utilizando un dispositivo de control de recirculación y un dispositivo de regulación.

20 De acuerdo con una forma de realización, la carga medida en el sistema de caldera se mide en un flujo procedente de un almacenamiento de combustible antes de la caldera de oxcombustible.

De acuerdo con una forma de realización, el modo de baipás del sistema de caldera se controla utilizando un dispositivo de control de caudal y un dispositivo de regulación de caudal.

25 De acuerdo con una forma de realización, el sistema de control de presión establece el valor de presión al cual el sistema de caldera opera, y controla el sistema de caldera para operar en un modo de entrada de aire cuando el sistema de caldera opera a un valor de presión por debajo de un segundo valor de consigna predeterminado, y controla el sistema de caldera para detener la operación en el modo de entrada de aire cuando el sistema de caldera opera en o por encima del segundo valor de consigna predeterminado, incluyendo dicho modo de entrada de aire introducir aire de la atmósfera como un flujo a, al menos, parte de un flujo que contiene dióxido de carbono procedente de la unidad de condensación de gases de combustión para ser enviado a la unidad de compresión de gases de combustión.

30 De acuerdo con una forma de realización, el modo de evacuación del sistema de caldera se controla utilizando un dispositivo de control de presión y un dispositivo de regulación de alta presión.

De acuerdo con una forma de realización, el modo de entrada de aire del sistema de caldera se controla utilizando un dispositivo de control de presión y un dispositivo de regulación de baja presión.

35 De acuerdo con una forma de realización, el primer valor de consigna predeterminado para la presión es más alto que el segundo valor de consigna predeterminado.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una central térmica de combustión de oxcombustible que comprende el sistema de caldera mencionado anteriormente.

### Breve descripción de los dibujos

40 Con referencia ahora a las figuras, que son formas de realización modelo y en donde los elementos similares se numeran igual:

La Fig. 1 es una vista esquemática de un sistema de caldera 50 en un proceso oxcombustible, de acuerdo con la presente descripción.

### Descripción detallada

Se proporciona un proceso oxcombustible con mejor operatividad y mayor seguridad.

45 Se configura un sistema de caldera para poder operar a plena capacidad, por lo que tanto la caldera como la unidad de compresión están adaptadas para esta situación. En caso de una falla dentro del sistema, tal como una falla del compresor, se necesita un caudal volumétrico suficiente en la unidad compresor, pero sin causar picos de alta presión dentro del sistema.

- Para asegurar un caudal suficiente en la unidad de compresión se proporcionan dos sistemas de control, un sistema de control de caudal y un sistema de control de presión. Estos sistemas de control incluyen dispositivos de control, por ejemplo, actuadores. Un dispositivo de control se controla mediante la abertura de la descarga del compresor. Otro dispositivo de control se controla mediante la abertura de los dispositivos de regulación, por ejemplo, persianas o cortinas, en la conexión de la chimenea o una línea separada procedente de la atmósfera. Mediante el uso de dichos dos dispositivos de control puede evitarse el daño al compresor debido a un caudal demasiado bajo en la unidad de compresión y también se pueden evitar daños al equipamiento aguas abajo y aguas arriba de la unidad de compresión de gases de combustión debido a diferencias de presión o de caudal. Los dos sistemas de control, el sistema de control de caudal y el sistema de control de presión, pueden trabajar por separado o juntos.
- 5 También, con el fin de mantener una alta concentración de dióxido de carbono en los gases de combustión y no mezclarlo con aire en caso de capacidades bajas, se utiliza un flujo de recirculación, es decir, de baipás. El flujo de baipás se controla utilizando la capacidad de la central térmica, es decir, la cantidad de combustible entrante, como activador del punto de consigna.
- 10 Utilizando la construcción con los dos sistemas de control y el sistema de recirculación, el bypass puede reducirse en tamaño, teniendo solamente que cubrir una capacidad entre el 30 y el 75%. Una capacidad de alrededor del 30% puede considerarse un mínimo para la operación de una central de oxicomcombustible. Anteriormente se necesitaba un flujo de baipás para crear una recirculación del caudal completo. Con el presente método, la ventana de capacidad que se necesita cubrir se reduce considerablemente.
- 15 La utilización de los sistemas de control de caudal y presión y del sistema de recirculación reduce los picos de presión en caso de falla, por ejemplo, una falla de una válvula, mientras se mantiene el control de la capacidad del compresor. Además, un control prealimentado opcional puede hacer la operación de la central más estable.
- 20 Se proporciona un sistema de caldera que comprende una caldera de oxicomcombustible en la que un flujo de oxígeno y un combustible se queman para generar un flujo de gases de combustión, un condensador de gases de combustión para condensar los gases de combustión limpios, una unidad de compresión de gases de combustión para producir un flujo presurizado de gases de combustión ricos en dióxido de carbono, un sistema de control de presión en el que la presión después del sistema de acondicionamiento de gases de combustión se mide y se controla hasta al menos un valor de consigna predeterminado y un sistema de control de caudal en el que el caudal después de la unidad de compresión de gases de combustión se mide y se controla hasta un valor de consigna predeterminado. El sistema de caldera incorpora también una chimenea a la atmósfera. El sistema de caldera también puede comprender una unidad de separación de aire que produce el flujo de oxígeno para la caldera y un sistema de acondicionamiento de gases de combustión para limpiar al menos una parte de los gases de combustión generados en la caldera. En el sistema de caldera se puede incorporar una unidad de separación de dióxido de carbono para producir el flujo del producto final presurizado de dióxido de carbono. Además, se puede incorporar un sistema de recirculación, operativo al menos durante un período de tiempo en un modo de recirculación, en el que al menos una parte del flujo de dióxido de carbono desde una unidad de compresión de gases de combustión se retorna a la entrada de la unidad de condensación de gases de combustión.
- 25 30 35 El sistema de caldera que comprende la caldera de oxicomcombustible en la que el oxígeno y el combustible se queman para generar un flujo de gases de combustión, el condensador de gases de combustión y la unidad de compresión de gases de combustión puede operarse supervisando la presión después del sistema de acondicionamiento de gases de combustión y controlando la presión antes de la unidad de compresión de gases de combustión hasta al menos un valor de consigna predeterminado mediante un sistema de control de presión, y supervisando el caudal después de la unidad de compresión de gases de combustión y controlando el caudal antes de la unidad de separación de dióxido de carbono hasta un valor de consigna predeterminado mediante un sistema de control de caudal.
- 40 Sin embargo, el método de operación del sistema de caldera también puede incluir la operación del sistema de caldera, al menos durante un periodo de tiempo, en un modo de recirculación, durante el cual al menos una parte de un flujo de dióxido de carbono de la unidad de compresión de gases de combustión se retorna a la entrada de la unidad de condensación de gases de combustión.
- 45 El presente método establece la carga a la que opera el sistema de caldera. Proporcionando valores límite para la carga cuando el modo de recirculación tenga que activarse, el método cambia entre un modo inactivo y activo en base a un valor de carga medido en el proceso durante la operación. El valor de carga es el punto de consigna de la capacidad de la central térmica. Mediante la medición directa o indirecta, por ejemplo, de la cantidad de combustible entrante en la caldera, el consumo de energía de la bomba de combustible, la demanda de oxígeno (por ejemplo, el caudal volumétrico o másico de oxígeno enviado a la caldera), la potencia eléctrica de salida, la demanda de la red, el caudal de gases de combustión, el caudal volumétrico de gases de combustión, la producción de vapor y/o las temperaturas del proceso, se establece la capacidad del sistema de caldera. El modo de recirculación tiene que activarse durante una carga baja en el sistema de caldera. La carga en el sistema de caldera se considera baja cuando la carga es inferior al 75% de la capacidad máxima de la caldera, por ejemplo, 30-75%.
- 50 55

- La carga en el sistema de caldera se puede medir y controlar utilizando el caudal de combustible de la caldera o la demanda de oxígeno de la caldera. La carga en la unidad de compresión de gases de combustión se puede medir utilizando el punto de operación de la unidad de compresión de gases de combustión. La carga de los grandes compresores centrífugos se mide normalmente a través del caudal. Por debajo de una carga del 75% dichas máquinas se operan utilizando recirculación para evitar daños al equipo debido a condiciones de bombeo. Un punto de consigna predeterminado de un compresor, dependiendo por ejemplo, del fabricante y modelo del compresor, está generalmente en el rango del 75% al 80% de la capacidad del compresor. Para ciertos tipos de compresores, por ejemplo, los compresores de tornillo o los alternativos, el rango podría extenderse del 30 al 75%.
- Los valores límite del sistema de caldera para operar en el modo de recirculación se establecen como una primera y una segunda carga. El valor límite para una primera carga puede establecerse en al menos un 75% de la máxima capacidad de la caldera, en el que el sistema de caldera desactiva el modo de recirculación. El valor límite para una segunda carga puede establecerse por debajo de un 75% de la máxima capacidad de la caldera, al que el sistema de caldera activa y opera en el modo de recirculación.
- El modo de operación del sistema de caldera se controla por un dispositivo de control, tal como un ordenador, un microprocesador o un controlador, que compara el valor de una carga actual medida con los valores límites establecidos y, a continuación, regula el proceso en consecuencia.
- Los flujos ricos en dióxido de carbono de la unidad de procesamiento de gases (GPU) se controlan, por ejemplo, en términos de temperatura y/o caudal. Los flujos de gases de combustión ricos en dióxido de carbono líquidos y gaseosos en el sistema de caldera son enviados controlando el caudal y la presión de dióxido de carbono de una manera conocida de por sí.
- Por el término "rico en dióxido de carbono" utilizado en todo el texto de la solicitud se entiende que el flujo de gases referido contiene al menos un 40% en volumen de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- La unidad de compresión de gases de combustión comprende al menos un compresor que tiene al menos una y normalmente de dos a diez etapas de compresión para comprimir los gases de combustión ricos en dióxido de carbono de una unidad de condensación de gases de combustión precedente. Cada etapa de compresión podría disponerse como una unidad separada. Como alternativa, varias etapas de compresión podrían operarse por un eje de accionamiento común. Además, la unidad de compresión de gases de combustión puede comprender también enfriadores del aire comprimido "intercoolers". También se pueden incluir separadores para separar la fase líquida de la fase gaseosa.
- Con el fin de mantener la concentración de dióxido de carbono en los gases de combustión y no mezclarlos con aire en caso de capacidades bajas, se utiliza un flujo de baipás. El flujo de gases de combustión ricos en dióxido de carbono a recircular se toma de la unidad de compresión de gases de combustión después de la salida de la unidad de compresión de gases de combustión.
- El proceso de recirculación y el sistema implicado se describirán ahora con mayor detalle con referencia a la Fig. 1. Debe observarse que no todos los flujos o medios de control necesarios para operar un proceso oxicombustible se describen en la figura. La figura 1 se centra en el caudal principal del flujo de gases de combustión ricos en dióxido de carbono, que se purifica, enfría, comprime y separa, cuyo caudal depende de las fluctuaciones en la carga de proceso, para hacer más flexible el proceso oxicombustible en términos de asignación de recursos energéticos, escalado de los equipos y capacidad.
- La Fig. 1 es una representación esquemática de un sistema de caldera 50, según se ve desde el lateral del mismo. El sistema de caldera 50 comprende, como componentes principales, una caldera 8, que en esta forma de realización es una caldera de oxicombustible y un sistema de acondicionamiento de gases de combustión 12, por ejemplo, un sistema de control de la calidad del aire (AQCS). El sistema de acondicionamiento de gases de combustión 12 comprende un dispositivo de eliminación de partículas, que puede ser, por ejemplo, un filtro de tela o un precipitador electrostático y un sistema de eliminación de dióxido de azufre, que puede ser un depurador húmedo.
- Un combustible, tal como el carbón, el aceite o la turba, está contenido en un depósito de combustible 1 y puede suministrarse a la caldera 8 a través de un flujo de suministro 2, 3. Una unidad de separación de aire (ASU) 4 opera para proporcionar gas oxígeno de una manera que es conocida de por sí. Durante la operación de la caldera 8, la caldera se alimenta de manera continua con un flujo de gases 5 que contiene oxígeno procedente de la unidad de separación de aire 4, como un flujo 6 a través de un flujo 33 que contiene dióxido de carbono y/o como un flujo 7 a través de un flujo 29 que contiene dióxido de carbono. El gas de oxígeno producido para alimentar a la caldera 8, comprende normalmente 90-99,9 vol. % de oxígeno, O<sub>2</sub>. En el sistema de caldera 50 se proporcionan flujos de recirculación de gases de combustión, que contienen dióxido de carbono, a la caldera 8. La recirculación de gases de combustión puede tomarse de una parte del flujo de gases de combustión 13 después del sistema de acondicionamiento de gases de combustión 12 como un flujo 26 rico en CO<sub>2</sub> y/o de una parte del flujo 17 de gases de combustión después de una unidad de condensación 16 como un flujo 30 rico en CO<sub>2</sub>. Ambos flujos 26 y 30 ricos en CO<sub>2</sub> pueden ser enviados de retorno a la caldera 8 utilizando los medios de recirculación 27 y 31,

respectivamente. Los medios de recirculación 27 y 31 pueden ser ventiladores de recirculación. Después de los medios de recirculación 27 y 31, los flujos 28 y 32 ricos en CO<sub>2</sub>, respectivamente, pueden ponerse en contacto con oxígeno de la ASU 4. La recirculación de los gases de combustión y el gas oxígeno se mezclan entre sí para formar una mezcla gaseosa que contiene normalmente aproximadamente 20-50% en volumen de gas oxígeno, siendo el resto principalmente dióxido de carbono y vapor de agua, aguas arriba de la caldera 8. El flujo 28 rico en CO<sub>2</sub> puede mezclarse con un flujo 7 de gases que contiene oxígeno y/o el flujo 32 rico en CO<sub>2</sub> puede mezclarse con el flujo 6 de gases que contiene oxígeno antes de entrar en la caldera 8. La caldera 8 opera para quemar el combustible en presencia del gas oxígeno. El combustible que se suministra a través del flujo 2 de suministro puede mezclarse opcionalmente con el flujo 33 de gases que contiene CO<sub>2</sub> y oxígeno, formando un flujo 3 que entra en la caldera 8. Los caudales de los flujos 5, 6, 7 de oxígeno pueden controlarse mediante un sistema de control que puede, por ejemplo, comprender ordenadores, microprocesadores, controladores, válvulas, actuadores y/o bombas, cuyo sistema no se muestra en las figuras con el fin de mantener la claridad de la ilustración. El control del caudal de oxígeno se realiza de una manera conocida de por sí. El caudal del flujo 2 de combustible se controla mediante un sistema de control que puede, por ejemplo, comprender ordenadores, microprocesadores, controladores, válvulas, actuadores y/o bombas. El control del caudal de combustible se realiza de una manera conocida de por sí. Se describe en el presente documento un dispositivo 37 de control de recirculación, por ejemplo un actuador, diseñado para medir el caudal volumétrico del combustible enviado a la caldera 8.

Un flujo 9 envía los gases de combustión ricos en dióxido de carbono generados en la caldera 8 con la ayuda de un medio de envío 10, por ejemplo, un ventilador de tiro inducido, convirtiéndose en un flujo 11 antes de entrar en un sistema de acondicionamiento de gases de combustión 12. Por "gases de combustión ricos en dióxido de carbono" se entiende que los gases de combustión que salen de la caldera 8 a través del flujo 9 contendrán al menos el 40% en volumen de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>. A menudo, más del 50% en volumen de los gases de combustión que salen de la caldera 8 serán dióxido de carbono. Normalmente, Los gases de combustión que salen de la caldera 8 contendrán un 50-80% en volumen de dióxido de carbono. El resto de los "gases de combustión ricos en dióxido de carbono" serán aproximadamente un 15-40% en volumen de vapor de agua (H<sub>2</sub>O), un 2-7% en volumen de oxígeno (O<sub>2</sub>), ya que a menudo se prefiere un ligero exceso de oxígeno en la caldera 8 y en total alrededor del 0-10% en volumen de otros gases, que incluyen principalmente nitrógeno (N<sub>2</sub>) y argón (Ar), ya que rara vez se puede evitar completamente alguna fuga de aire.

Los gases de combustión ricos en dióxido de carbono generados en la caldera 8 pueden comprender normalmente contaminantes en forma de, por ejemplo, partículas de polvo, ácido clorhídrico, HCl, óxidos de azufre, SO<sub>x</sub>, y metales pesados, que incluyen mercurio, Hg, que debería eliminarse, al menos parcialmente, de los gases de combustión ricos en dióxido de carbono antes de eliminar el dióxido de carbono.

El sistema de acondicionamiento 12 de gases de combustión elimina en diferentes etapas la mayor parte de las partículas de polvo procedentes de los gases de combustión ricos en dióxido de carbono y también el dióxido de azufre, SO<sub>2</sub>, y otros gases ácidos procedentes de los gases de combustión ricos en dióxido de carbono.

Unos gases de combustión ricos en dióxido de carbono al menos parcialmente limpios pueden ser al menos parcialmente enviados desde el sistema de acondicionamiento 12 de gases de combustión a un condensador 16 de gases de combustión. Un flujo 13 rico en CO<sub>2</sub> que sale del sistema de acondicionamiento 12 de gases de combustión puede dividirse y parcialmente recircularse como el flujo 26 de retorno a la caldera 8. La parte restante del flujo 13 de CO<sub>2</sub> que existe en el sistema de acondicionamiento 12 de gases de combustión que es el flujo 14 puede enviarse como un flujo 15, que opcionalmente comprende recircular CO<sub>2</sub> por medio del flujo 36, en un condensador 16 de gases de combustión, por ejemplo, un condensador de contacto directo. Desde el condensador 16 de gases de combustión, los gases de combustión se envían a una unidad de procesamiento de gases en forma de una unidad de compresión 20 de gases y una unidad de separación 24 del sistema de caldera 27. En la unidad de procesamiento de gases, los gases de combustión ricos en dióxido de carbono limpios se limpian de nuevo y se comprimen para su eliminación o uso posterior.

El flujo 17 de gases de combustión enriquecido con dióxido de carbono limpio que sale del condensador 16 de gases de combustión puede dividirse y parcialmente recircularse como el flujo 30 de retorno a la caldera 8. La parte restante del flujo 17 enriquecido de CO<sub>2</sub> que es el flujo 18 es enviado como un flujo 19 a la unidad de compresión 20 de gases de combustión.

La unidad de compresión 20 de gases de combustión puede comprender etapas de intercooling y de separación.

Un flujo 21 envía el gas comprimido procedente de la unidad de compresión 20 de gases de combustión hacia una unidad de separación 24 en la que se forma un flujo 25 de dióxido de carbono comprimido.

El flujo 21 puede, durante una carga baja en el sistema, recircularse parcialmente para mantener en operación la unidad de compresión de gases de combustión. A una carga baja en el sistema de caldera 50, un sistema de recirculación 51 opera en un modo de recirculación. Si, por ejemplo, el sistema de caldera 50 opera a un valor de carga por debajo de un valor de consigna predeterminado, el sistema de recirculación 51 opera en un modo de recirculación y el sistema de caldera 50 se controla para detener la operación en el modo de recirculación cuando el sistema de caldera 50 opera en o por encima del valor de consigna predeterminado u otro valor de juste

- predeterminado. Una parte del flujo 21, el flujo 34 se controla utilizando un dispositivo de regulación 35 para reenviar el dióxido de carbono enriquecido como un flujo 36 de retorno hasta antes del condensador de gases de combustión. El flujo 14 procedente del sistema de acondicionamiento 12 de gases de combustión y el flujo 36 de recirculación forman el flujo 15 que entra en el condensador 16 de gases de combustión. El dispositivo de regulación 35, por ejemplo una válvula, se usa para controlar el flujo de dicho sistema de recirculación utilizando el dispositivo de control de recirculación 37. El dispositivo de control de recirculación 37 puede ser un ordenador, un microprocesador o un controlador, que compare el valor de una carga actual medida con los valores límites establecidos y, a continuación, regule el proceso en consecuencia. El dispositivo de regulación 35 también puede utilizarse para expandir el dióxido de carbono.
- 5 El dióxido de carbono comprimido que sale de la unidad de procesamiento de gases puede transportarse lejos para su eliminación, lo que a veces se denomina "eliminación del CO<sub>2</sub>". La unidad de separación 24 incluye las etapas de compresión y limpieza adicional de una unidad de procesamiento de gases que, por ejemplo, pueda seleccionarse a partir de una unidad de eliminación de trazas, una unidad de secado, un economizador de gases de combustión, una unidad de condensación de CO<sub>2</sub> y una unidad de recompresión.
- 10 Como se ha expuesto anteriormente, el proceso oxicomcombustible puede estar sometido a fluctuaciones durante la operación. Con el fin de obtener una mejor operatividad y una mayor seguridad, se incorporan dos sistemas de control adicionales en el proceso oxicomcombustible.
- Se incorpora un sistema de control de presión 52 para medir y reaccionar a los cambios en la presión dentro del sistema 50. Se incorpora un sistema de control de caudal 53 para medir y reaccionar a cambios en el caudal, por ejemplo el caudal volumétrico, dentro del sistema 50.
- 20 Se incorporan un dispositivo de control, dispositivo de control de presión 44, que responde a los cambios de la presión dentro del sistema y otro dispositivo de control, dispositivo de control de caudal 41, que responde a los cambios de caudal volumétrico dentro del sistema 50.
- En el caso de que haya un cambio en la presión, por ejemplo un aumento repentino de la presión, un pico de presión causado por, por ejemplo por el compresor o una falla de la válvula, el dispositivo de control 44, por ejemplo un presostato, conectado a un flujo 46, al menos constituido parcialmente por el flujo 14 de gases ricos en dióxido de carbono, reacciona y controla un dispositivo de regulación 45 de alta presión para operar de una manera apropiada dentro del sistema de control de presión 52. En tales casos, el dispositivo de regulación 45 de alta presión, por ejemplo cortinas o persianas de regulación, se utilizan para abrir a un límite de alta presión predeterminado y para admitir gases de combustión que contienen dióxido de carbono, como un flujo 46, para salir del sistema a través de una chimenea 49. Por debajo de dicho límite de alta presión predeterminado, el dispositivo de regulación 45 de alta presión se cierra.
- 25 En el caso de que haya un cambio en la presión, por ejemplo una disminución de la presión, el dispositivo de control 44 reacciona y controla un dispositivo de regulación 48 de baja presión para operar de una manera apropiada. Si hay una disminución de la presión en el sistema debido a una falla dentro del sistema, el equipo debe protegerse de ser sometido a un vacío interno (es decir, baja presión) que sea inferior al que el equipo puede soportar. En dichos casos, el dispositivo de regulación 48 de baja presión, por ejemplo una válvula de seguridad para vacío, se utiliza para abrir a un límite de baja presión predeterminado y para admitir aire, como un flujo 47, en el sistema. Esto rompe la depresión formada en el sistema. Por encima de dicho límite de baja presión predeterminado, el dispositivo de regulación 48 de baja presión se cierra. Aunque no es deseable aire adicional dentro del sistema, es preferible permitir un pequeño volumen controlado en el sistema en lugar de permitir que el sistema y el/los compresor(es) se colapse(n). De este modo, el flujo 19 que entra en la unidad de compresión 20 de gases de combustión debería tener siempre una presión suficiente para que la unidad de compresión 20 de gases de combustión opere correctamente sin causar daños.
- 30 El sistema de control de presión 52 incluye el dispositivo de control de presión 44 y el dispositivo de regulación de alta presión 45 y el dispositivo de regulación de baja presión 48.
- 35 El sistema de control de presión 52 establece el valor de presión al que opera el sistema de caldera 50, y controla el sistema de caldera 50 para operar en un modo de evacuación cuando el sistema de caldera 50 opera a un valor de presión por encima de un primer valor de consigna predeterminado, y controla el sistema de caldera 50 para detener la operación en el modo de evacuación cuando el sistema de caldera 50 opera en o por debajo del primer valor de consigna predeterminado, incluyendo dicho modo de evacuación al menos parte de un flujo 13 que contiene dióxido de carbono procedente de la unidad de acondicionamiento 12 de gases de combustión como un flujo 46 a la chimenea 49.
- 50 El valor de presión establecido por el sistema de control de presión 52 también puede utilizarse para controlar el sistema de caldera 50 para operar en un modo de entrada de aire cuando el sistema de caldera 50 opera a un valor de presión por debajo de un segundo valor de consigna predeterminado, y controlar el sistema de caldera 50 para detener la operación en el modo de entrada de aire cuando el sistema de caldera 50 opera en o por encima del segundo valor de consigna predeterminado, incluyendo dicho modo de entrada de aire la introducción de aire
- 55

procedente de la atmósfera como un flujo 47 a al menos parte de un flujo 17 que contiene dióxido de carbono procedente de la unidad de condensación 16 de gases de combustión para ser enviado a la unidad de compresión 20 de gases de combustión.

5 El primer valor de consigna predeterminado para la presión es mayor que el segundo valor de consigna predeterminado.

10 Con el fin de ejemplificar la utilización de los diferentes modos de operación, el modo de evacuación y el modo de entrada de aire, a continuación, se da un ejemplo de una forma de realización del presente método de operación. Suponiendo que el margen de control para la operación del compresor está comprendido entre -15 a +60 mbar, estos valores finales pueden utilizarse como dichos segundo y primer valor de consigna, respectivamente. De este modo, un valor de presión medido en el sistema de caldera 50 por debajo o por encima de dicho intervalo activaría uno de los modos anteriores. Si +60 mbar es el rango de control máximo para la operación del compresor y considerado un primer valor de consigna una presión de +80 mbar que activaría el modo de evacuación y enviaría al menos parte de un flujo 13 que contiene dióxido de carbono procedente de la unidad de acondicionamiento 12 de gases de combustión como un flujo 46 a la chimenea 49. Cuando la presión vuelve, a continuación, al primer valor de consigna de +60 mbar o inferior, el modo de evacuación se detiene. Si -15 mbar es el rango de control mínimo para la operación del compresor y considerado un segundo valor de consigna una presión de -30 mbar que activaría el modo de entrada de aire y la introducción del aire de la atmósfera como un flujo 47 a al menos parte de un flujo 17 que contiene dióxido de carbono procedente de la unidad de condensación 16 de gases de combustión para ser enviados a la unidad de compresión 20 de gases de combustión. Cuando la presión vuelve, a continuación, al segundo valor de consigna -15 mbar o superior, se detiene el modo de entrada de aire.

20 En el caso de que haya un cambio en el proceso, por ejemplo un bloqueo aguas abajo de la unidad de compresión 20 de gases de combustión debido a una falla, parada de las etapas subsiguientes de purificación del proceso o un flujo de volumen demasiado bajo procedente de la unidad de compresión 20 de gases de combustión que pueda causar daños en los aparatos aguas abajo de la unidad de compresión 20 de gases de combustión, el dispositivo de control 41, por ejemplo un actuador o un control de caudal, conectado al flujo 21 comprimido de los gases de combustión ricos en dióxido de carbono, reacciona y controla un dispositivo de regulación 39 para operar de una manera apropiada. En tales casos, el dispositivo de regulación 39, por ejemplo una válvula o una cortina o una persiana de regulación, se utilizan para abrir a un límite de caudal volumétrico bajo predeterminado y para admitir al menos una parte del flujo 22 de gases de combustión que contiene dióxido de carbono como un flujo 38 para ser enviado como un flujo 40 para salir del sistema a través de la chimenea 49. Opcionalmente, el flujo 40 se combina con un flujo 42 que sale de la unidad de separación 24 antes de ser enviado a la chimenea 49. El dispositivo de regulación 39 también puede ser responsable de expandir el flujo 38 de dióxido de carbono. El dispositivo de control 41 y el dispositivo de regulación 39 manipulan el fluido que fluye para compensar la perturbación de la carga en el sistema y mantener la variable de proceso regulada lo más cerca posible de un punto de consigna deseado. Por encima de dicho límite de caudal volumétrico predeterminado, el dispositivo de regulación 39 se cierra.

35 El sistema de control de caudal 53 incluye el dispositivo de control de caudal 41 y el dispositivo de regulación de caudal 39. El sistema de control de caudal 53 operará en un modo de baipás cuando el sistema de caldera 50 opera a un valor de caudal por debajo de un valor de caudal de consigna predeterminado y controla el sistema de caldera 50 para detener la operación en el modo de baipás cuando el sistema de caldera 50 opera en o por encima del valor de caudal de consigna predeterminado.

40 La incorporación descrita en el presente documento de un sistema de recirculación en la unidad de compresión controlado utilizando la capacidad de la central térmica, por ejemplo el caudal de alimentación de combustible, como un activador del punto de consigna, un sistema de control de la presión que responde a un aumento o una disminución de la presión de operación del proceso bien abriendo una línea separada para la chimenea o bien una línea separada procedente de la atmósfera, respectivamente, y un sistema de control de caudal volumétrico que responde a, por ejemplo una disminución del caudal de operación del proceso, abriendo una línea separada para la chimenea, trae como consecuencia una mejor operatividad y una mayor seguridad dentro del sistema de oxcombustible.

50 El diseño del baipás de recirculación en la unidad compresor también puede ser influenciado, es decir, reducido, debido a que el baipás no tiene ya que ser capaz de recircular todo el caudal volumétrico que sale de la unidad compresor.

55 El diseño del baipás de recirculación y los sistemas de control de caudal volumétrico y de presión adicionales reducen los picos de presión en caso de falla dentro del sistema, por ejemplo una falla de la válvula, mientras se mantiene el control de la capacidad del compresor. Los picos de presión que anteriormente podían traer como consecuencia un cambio desde la subpresión a la sobrepresión aguas arriba en la central térmica pueden ahora ser completamente evitados.

Se apreciará que son posibles numerosas variantes de las formas de realización descritas anteriormente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

5 Aunque la invención se ha descrito con referencia a varias formas de realización preferidas, los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse varios cambios y sustituirse elementos por equivalentes de los mismos sin apartarse del alcance de la invención. Además, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación particular o material a las enseñanzas de la invención sin apartarse del alcance esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende que la invención no se limite a las formas de realización particulares descritas como el mejor modo contemplado para llevar a cabo esta invención, sino que la invención incluirá todas las formas de realización que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, el uso de los términos primero, segundo, etc. no denota ningún orden o importancia, sino que los términos primero, segundo, etc. se utilizan para distinguir un elemento de otro.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de caldera (50) que comprende

Una caldera de oxcombustible (8) en la que un flujo de oxígeno y un combustible se queman para generar un flujo (9) de gases de combustión,

5 Una unidad de compresión (20) de gases de combustión para producir un flujo (21) presurizado de gases de combustión ricos en dióxido de carbono,

Un condensador (16) de gases de combustión para condensar los gases de combustión limpios,

10 Un sistema de control de presión (52) en el que la presión antes del condensador (16) de gases de combustión se mide y se controla hasta al menos un valor de consigna predeterminado, en donde el sistema de control de presión (52) comprende además un dispositivo de control de presión (44) y un dispositivo de regulación de alta presión (45) que controla un flujo (46) de evacuación para operar en un modo de evacuación en base a un valor de presión medido en el sistema de caldera (50) antes de la unidad de compresión (20) de gases de combustión, y

15 Un sistema de control de caudal (53) en el que el caudal después de la unidad de compresión (20) de gases de combustión se mide y se controla hasta un valor de consigna predeterminado, en donde el sistema de control de caudal (53) comprende además un dispositivo de control de caudal (41) y un dispositivo de regulación de caudal (39) que controla un flujo (38, 40) de baipás para operar en un modo de baipás en base a un valor de caudal medido en el sistema de caldera (50) después de la unidad de compresión (20) de gases de combustión.

20 2. El sistema de caldera (50) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un sistema de recirculación (51), que funciona al menos durante un periodo de tiempo en un modo de recirculación, en el que al menos una parte del flujo (21) de dióxido de carbono procedente de la unidad de compresión (20) de gases de combustión es devuelto a la entrada de la unidad de condensación (16) de gases de combustión.

3. El sistema de caldera de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además un dispositivo de control de recirculación (37) y un dispositivo de regulación de recirculación (35) que controla el sistema de recirculación (51) para operar en el modo de recirculación en base a una carga medida en el sistema de caldera (50).

25 4. El sistema de caldera (50) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sistema de control de presión (52) comprende además un dispositivo de regulación de baja presión (48) que junto con el dispositivo de control de presión (44) controla un flujo (47) de aire procedente de la atmosfera para operar en un modo de entrada de aire en base a un valor de presión medido en el sistema de caldera (50) antes de la unidad de compresión (20) de gases de combustión.

30 5. Un método de operación de un sistema de caldera (50) que comprende una caldera de oxcombustible (8) en la que un flujo de oxígeno (5) y un flujo de combustible (2) se queman para generar un flujo (9) de gases de combustión, un condensador (16) de gases de combustión para condensar los gases de combustión limpios, una unidad de compresión (20) de gases de combustión para producir un flujo (21) presurizado de gases de combustión ricos en dióxido de carbono, comprendiendo dicho método:

35 supervisar la presión antes del condensador (16) de gases de combustión y controlar la presión antes de la unidad de compresión (20) de gases de combustión hasta al menos un valor de consigna predeterminado mediante un sistema de control de presión (52) y

40 supervisar el caudal después de la unidad de compresión (20) de gases de combustión y controlar el caudal después de la unidad de compresión (20) de gases de combustión hasta un valor de consigna predeterminado mediante un sistema de control de caudal (53),

en donde

45 el sistema de control de presión (52) establece el valor de presión al cual opera el sistema de caldera (50), y controla el sistema de caldera (50) para operar en un modo de evacuación cuando el sistema de caldera (50) opera a un valor de presión por encima de un primer valor de consigna predeterminado, y controla el sistema de caldera (50) para detener la operación en el modo de evacuación cuando el sistema de caldera (50) opera en o por debajo del primer valor de consigna predeterminado, incluyendo dicho modo de evacuación enviar al menos parte de un flujo (13) que contiene dióxido de carbono desde una unidad de acondicionamiento (12) de gases de combustión como un flujo (46) a la chimenea (49), y el sistema de control de caudal (53) establece el valor de caudal al cual opera el sistema de caldera (50), y controla el sistema de caldera (50) para operar en un modo de baipás cuando el sistema de caldera (50) opera a un valor de caudal por debajo del valor de caudal de consigna predeterminado, y controla el sistema de caldera (50) para detener la operación en el modo de baipás cuando el sistema de caldera (50) opera en o por encima del valor de caudal de consigna predeterminado, incluyendo dicho modo de baipás enviar al menos una parte de un flujo (22) de dióxido de carbono de la unidad de compresión (20) de gases de combustión como un

flujo (38) a una chimenea (49) o a un flujo (42) de una unidad de separación (24) de dióxido de carbono enviado a la chimenea (49).

- 5 6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, que incluye además la operación del sistema de caldera (50), al menos durante un periodo de tiempo, en un modo de recirculación, durante el cual al menos una parte de un flujo (21) de dióxido de carbono de la unidad de compresión (20) de gases de combustión se retorna a la entrada de la unidad de condensación (16) de gases de combustión.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además:  
establecer si el sistema de caldera (50) opera en una primera carga o en una segunda carga, en donde la segunda carga es una carga inferior a la primera carga,
- 10 controlar el sistema de caldera (50) para que opere en el modo de recirculación cuando el sistema de caldera opera a la segunda carga, y controlar el sistema de caldera (50) para detener la operación en el modo de recirculación cuando el sistema de caldera (50) opera a la primera carga.
- 15 8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, en donde el modo de recirculación del sistema de caldera (50) se controla utilizando un dispositivo de control de recirculación (37) y un dispositivo de regulación de recirculación (35).
9. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde una carga medida en el sistema de caldera (50) se mide en un flujo (2) procedente de un almacenamiento de combustible (1) antes de la caldera de oxcombustible (8).
10. El método según la reivindicación 5, en donde el modo de baipás del sistema de caldera (50) se controla utilizando un dispositivo de control de caudal (41) y un dispositivo de regulación de caudal (39).
- 20 11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-10, en donde el sistema de control de presión (52) establece el valor de presión al cual opera el sistema de caldera (50), y controla el sistema de caldera (50) para operar en un modo de entrada de aire cuando el sistema de caldera (50) opera a un valor de presión por debajo de un segundo valor de consigna predeterminado, y controla el sistema de caldera (50) para detener la operación en el modo de entrada de aire cuando el sistema de caldera (50) opera en o por encima del segundo valor de consigna predeterminado, incluyendo dicho modo de entrada de aire introducir aire de la atmosfera como un flujo (47) hasta al menos parte de un flujo (17) que contiene dióxido de carbono de una unidad de condensación (16) de gases de combustión para ser enviado a la unidad de compresión (20) de gases de combustión.
- 25 12. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 11, en donde el primer valor de consigna predeterminado para la presión es mayor que el segundo valor de consigna predeterminado.
- 30 13. Una central térmica de combustión de oxcombustible que comprende el sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4.

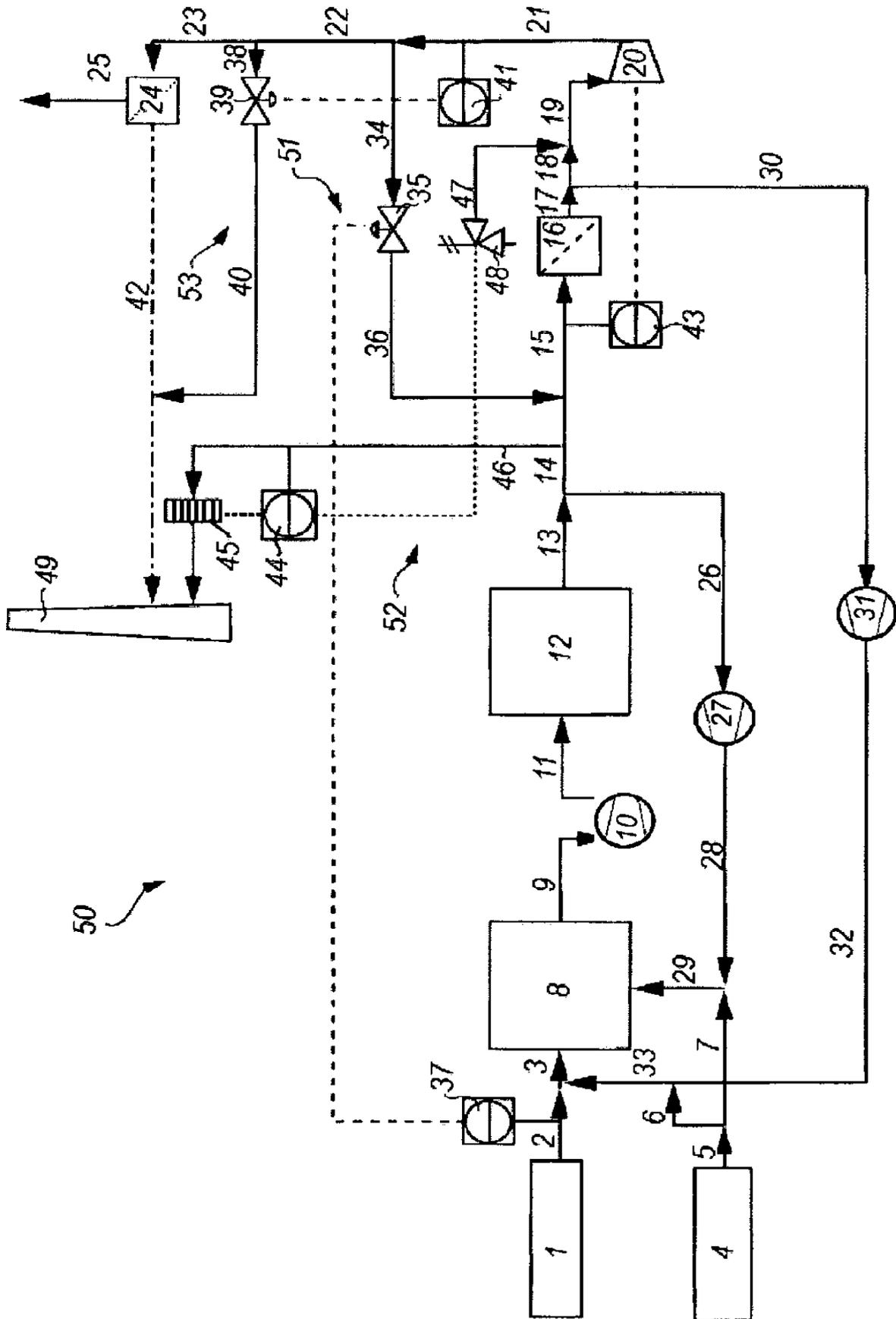


Fig. 1