

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 462**

51 Int. Cl.:

G05D 7/00 (2006.01)

G05D 11/13 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2008 E 08768683 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2013 EP 2160665**

54 Título: **Procedimientos y sistemas de control con realimentación de demanda de aire para unidades de recuperación de azufre**

30 Prioridad:

21.06.2007 US 945495 P

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

01.04.2013

73 Titular/es:

**FLUOR TECHNOLOGIES CORPORATION
(100.0%)
3 POLARIS WAY
ALISO VIEJO, CA 92698, US**

72 Inventor/es:

**WONG, VINCENT WAI;
CHOW, THOMASKING y
GEBUR, JOHN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 399 462 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

Procedimientos y sistemas de control con realimentación de demanda de aire para unidades de recuperación de azufre

Campo de la invención

- 5 El campo de la invención son los sistemas de control para unidades de recuperación de azufre de planta Claus y, en especial, los sistemas de control para plantas Claus con múltiples fases térmicas.

Antecedentes de la invención

10 Los compuestos de azufre (y, en especial, el sulfuro de hidrógeno) se retiran normalmente de un gas de desecho antes de su ventilación a la atmósfera usando una o más unidades de recuperación de azufre de planta Claus que incluyen una fase térmica seguida en serie de una o más fases catalíticas. A pesar de que la recuperación de azufre usando una planta Claus es conceptualmente simple y se conoce bien en la técnica, el funcionamiento efectivo de una planta Claus no es trivial debido a numerosos parámetros variables. Entre otros factores, la composición química (por ejemplo, el contenido y las proporciones relativas de sulfuro de hidrógeno, dióxido de carbono y agua) de la corriente de alimentación al interior de la planta Claus puede cambiar de forma considerable dependiendo del tipo de instalación y los procesos usados aguas arriba de la planta Claus. Por lo tanto, basándose en los requisitos estequiométricos específicos de la reacción de Claus, un control estricto de las cantidades de oxígeno para la fase térmica es crítico para el funcionamiento efectivo de una planta Claus.

20 En la mayor parte de las configuraciones conocidas en la actualidad con una única fase térmica, se supone una composición química constante de la alimentación de gas de desecho para el control de la cantidad de oxígeno que se necesita en la fase térmica. Para dar cabida a pequeñas variaciones en la concentración de sulfuro de hidrógeno en los gases de alimentación, y para tener en cuenta la falta de precisión en la instrumentación de control de fase térmica, es práctica común la instalación de instrumentación de control con realimentación en tales plantas para hacer ajustes finos a la lógica de demanda de aire de fase térmica. La lógica de realimentación en tales sistemas implica normalmente un análisis de gases de la relación molar de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre en el gas de cola que deja la fase catalítica final. Una señal de control a partir de un analizador de gas de cola se usa entonces para hacer pequeños cambios en la cantidad de aire u otro gas que contiene oxígeno que se entrega a la fase térmica para lograr la relación deseada de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre en la corriente de efluente. Un ejemplo típico para tal configuración se describe en la patente de los EE. UU. con n.º 4.100.266, en la que el flujo de un gas que contiene oxígeno se regula usando un controlador que funciona en función de una concentración de oxígeno medido en el gas que contiene oxígeno y una concentración medida de varios componentes en el gas de cola y la corriente de gas ventilado. De forma similar, el documento RE028864 describe un sistema en el que una señal de control para regular el flujo de oxígeno o de gas que contiene oxígeno se genera a partir de (a) unas concentraciones medidas de sulfuro de hidrógeno y oxígeno en la entrada de la fase térmica y un valor correctivo, y (b) unas concentraciones medidas de los componentes en el gas de cola.

35 El documento US 4.988.494 describe un proceso en el que la concentración de H₂S en el gas de cola se controla (i) mediante la reducción de la cantidad de aire de oxidación o combustión en la fase de oxidación y/o (ii) mediante la derivación de una porción de la materia prima alrededor de la fase térmica hacia la fase catalítica.

El documento US 3.854.876 describe un proceso en el que el control 10 del proceso se logra mediante la oxidación de gas de cola y el análisis del gas de cola oxidado para CO₂ y SO₂.

40 En configuraciones conocidas adicionales (por ejemplo, el documento WO 2006/005155 o la patente de los EE. UU. con n.º 3.026.184), el control del proceso se logra usando unas mediciones aguas abajo tanto de la fase térmica como de la fase catalítica para formar una señal de control combinada que se usa entonces para regular directamente el flujo del gas que contiene oxígeno para la fase térmica. Las señales de control combinadas permiten un ajuste fino aumentado del flujo de oxígeno basándose en dos puntos de proceso, no obstante, no permitirán normalmente la diferenciación entre los desequilibrios en los dos puntos de proceso.

45 Como alternativa, el control de temperatura de la fase térmica puede emplearse para optimizar el rendimiento global de una planta Claus tal como se describe en la patente de los EE. UU. con n.º 4.543.245 y, en otro enfoque conocido más, la alimentación de oxígeno a la fase térmica puede controlarse mediante la calibración de una señal de respuesta representativa de hidrocarburo (en lugar de una señal de respuesta representativa de sulfuro de hidrógeno) que es sensible a la relación de sulfuro de hidrógeno/ dióxido de azufre en el gas de cola de planta Claus, tal como se describe en la patente de los EE. UU. con n.º 4.836.999.

55 A pesar de que tales circuitos de control de gas de cola conocidos tienden a funcionar de forma satisfactoria bajo muchas circunstancias, siguen existiendo varias dificultades, especialmente en plantas Claus relativamente grandes que necesitan procesar muy grandes cantidades de alimentaciones sulfurosas. Tales plantas incluyen a menudo varias fases térmicas que funcionan en paralelo seguidas de una o más fases catalíticas que funcionan en serie. Desafortunadamente, tales configuraciones conocidas con fases térmicas en paralelo presentan problemas con el control con realimentación a partir del analizador de gas de cola (que mide normalmente la relación de sulfuro de

- hidrógeno con respecto a dióxido de azufre). Por ejemplo, la relación de gas de cola deseada puede no lograrse cuando una de las fases térmicas funciona con demasiado aire u oxígeno mientras que la otra fase o fases térmicas funcionan con la cantidad correcta de o con demasiado poco aire. Debido a que en tales plantas el analizador de gas de cola está colocado aguas abajo de la fase catalítica común, el analizador de aguas abajo no es sensible a diferencias entre las fases térmicas que funcionan de forma independiente. En ese sentido, la señal de control con realimentación del analizador adoptará la acción correcta para una de las fases térmicas, pero una acción incorrecta para la otra u otras, intensificando potencialmente el problema. Por lo tanto, el control de la planta Claus puede oscilar de forma continua de unas relaciones de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre de gas de cola que son demasiado altas, a unas relaciones que son demasiado bajas.
- 5
- 10 Para eludir por lo menos parte de los problemas asociados con plantas que tienen múltiples fases térmicas en paralelo, puede implementarse una configuración de planta Claus en la que el control de flujo de oxígeno para la fase térmica adicional se logra mediante la medición del caudal de gas combustible al interior de la fase térmica adicional y la relación de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre en la corriente de gas empobrecida en azufre a partir de la fase térmica adicional, tal como se describe en la patente de los EE. UU. con n.º 6.287.535. A
- 15 pesar de que tales configuraciones y procedimientos permiten, de forma ventajosa, una producción significativamente aumentada de gas ácido combustible, siguen existiendo no obstante varios problemas. Una vez más, no puede seguirse la pista de cualquier desviación de una relación deseada entre sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre en el gas de cola hasta una fase térmica particular que produjera o precipitara la desviación.
- 20 Por lo tanto, a pesar de que en la técnica se conocen numerosos procedimientos de control operativo para las plantas Claus, la totalidad o casi la totalidad de estos adolecen de una o más desventajas. Por lo tanto, aún existe una necesidad de proporcionar configuraciones y procedimientos mejorados para el control en las plantas Claus.

Sumario de la invención

- 25 La presente invención se dirige a configuraciones y procedimientos de control de una planta Claus que tiene múltiples fases térmicas en paralelo en los que la medición de la composición de efluente a partir de las fases térmicas y a partir de la fase o fases catalíticas se usa para producir unas señales de control que permiten el cambio de uno o más parámetros operativos de una o más fases térmicas de forma independiente.
- En un aspecto de la materia objetivo de la invención, un procedimiento de control del funcionamiento de una planta Claus comprende una etapa de supervisar la composición química de unos efluentes de fase térmica primero y
- 30 segundo, en el que las fases térmicas primera y segunda funcionan en paralelo, y una etapa adicional de supervisar la composición química de un efluente de fase catalítica en la que la fase catalítica está acoplada con la primera y la segunda fase térmica para recibir los efluentes de fase térmica primero y segundo. En otra etapa más, un parámetro operativo se ajusta de forma independiente en por lo menos una de las fases térmicas primera y segunda basándose en los resultados obtenidos de las mediciones de los efluentes de fase térmica y catalítica.
- 35 De la forma más preferente, la etapa de supervisar de la composición química del efluente de fase térmica y/o catalítica comprende la medición de las concentraciones de sulfuro de hidrógeno y/o dióxido de azufre, y lo más normalmente incluye la medición de una relación de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre. Basándose en las concentraciones medidas, en general, se prefiere que se calculen una primera y/o una segunda señal de control, y que las señales de control primera y/o segunda se usen para ajustar uno o más parámetros
- 40 operativos de por lo menos una de las fases térmicas primera y segunda. Adicionalmente, se contempla que se mida la temperatura en por lo menos una de las fases térmicas primera y segunda. En consecuencia, los parámetros operativos adecuados incluyen el caudal de aire, el caudal de un gas que contiene oxígeno, el caudal de un gas sulfuroso al interior de las fases térmicas primera y/o segunda y/o la temperatura en las fases térmicas primera y/o segunda.
- 45 Por lo tanto, y visto desde una perspectiva diferente, un sistema de control de planta Claus tiene un primer analizador de efluente que está acoplado de forma operativa con una primera fase térmica de una planta Claus, y un segundo analizador de efluente que está acoplado de forma operativa con una segunda fase térmica de la planta Claus, en el que las fases térmicas primera y segunda están configuradas para funcionar en paralelo. En tales plantas, un primer controlador está acoplado de forma operativa con la primera fase térmica y está configurado para
- 50 controlar un primer parámetro operativo de la primera fase térmica, y un segundo controlador está acoplado de forma operativa con la segunda fase térmica y está configurado para controlar un segundo parámetro operativo de la segunda fase térmica. Un tercer analizador de efluente está acoplado de forma operativa con una fase catalítica de una planta Claus, en el que la fase catalítica está configurada para recibir el efluente combinado a partir de la primera y la segunda fase térmica. Una unidad de control está acoplada con los analizadores de efluente primero,
- 55 segundo y tercero y está programado o configurado de otro modo para permitir el ajuste independiente de los parámetros operativos primero y segundo de los controladores primero y segundo.
- Lo más habitual es que los analizadores de efluente primero, segundo y/o tercero estén configurados para medir una relación de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre, y que unos analizadores de efluente primero y segundo puedan estar acoplados con los controladores primero y segundo. En unas plantas especialmente

contempladas, la unidad de control está programada para proporcionar las señales de control primera y segunda a los controladores primero y segundo, respectivamente, para ajustar de ese modo de forma independiente unos puntos de ajuste para una relación de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre para las fases térmicas primera y segunda. Como alternativa, o adicionalmente, la unidad de control puede programarse también para proporcionar las señales de control primera y segunda a los controladores primero y segundo, respectivamente, para ajustar de ese modo de forma independiente la temperatura de funcionamiento de las fases térmicas primera y segunda. Cuando sea deseable, la unidad de control puede estar integrada con el primer controlador.

Varios objetos, características, aspectos y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención, junto con el dibujo adjunto.

Breve descripción del dibujo

La figura 1 es una ilustración esquemática de una configuración de control de planta Claus a modo de ejemplo de acuerdo con la materia objeto de la invención.

Descripción detallada

Los inventores de la presente invención han descubierto que los sistemas de control para una planta Claus que tiene múltiples fases térmicas en paralelo aguas arriba de una serie de fases catalíticas comunes pueden implementarse de tal modo que el funcionamiento de cada una de las fases térmicas puede controlarse de forma individual para proveer a un efluente de una relación deseada de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre. Por lo tanto, en configuraciones y procedimientos particularmente contemplados, un analizador de gas se proporciona a la salida de cada fase térmica y está configurado para analizar la relación de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre en la corriente de gas que sale de las fases respectivas. Basándose en una relación de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre predeterminada y deseada en el gas de cola de fase catalítica de aguas abajo común, y basándose en la relación real de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre en las fases térmicas individuales de la planta Claus, una unidad de procesamiento calculará las relaciones corregidas correspondientes requeridas para cada una de las salidas de las fases térmicas aguas arriba. Por lo tanto, una señal de control con realimentación calculada a partir del analizador de gas de cola reajusta el punto de ajuste de relación de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre en cada uno de los controladores de analizador de gas de las fases térmicas. En consecuencia, cada controlador de analizador de gas de la fase térmica respectiva se usará para hacer las pequeñas adiciones o eliminaciones a la cantidad de aire (o a otro gas que contiene oxígeno) que se entrega a esa fase térmica con el fin de alcanzar la relación deseada de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre en la corriente de efluente de esa fase.

En un aspecto a modo de ejemplo de la materia objeto de la invención tal como se ilustra de forma esquemática en la figura 1, una planta Claus 100 incluye dos fases térmicas 110A y 110B que funcionan en paralelo, y dos fases catalíticas 120A y 120B que reciben los efluentes combinados de las fases térmicas 110A y 110B aguas arriba y funcionan en serie. Los efluentes 112A y 112B de fase térmica se analizan mediante unos sensores 130A y 130B respectivos y unos analizadores/ controladores 132A y 132B asociados. De la forma más preferente, las señales de analizador a partir de los analizadores/ controladores 132A y 132B se generan como una función de las señales a partir de los sensores correspondientes y se transmiten al analizador/ controlador 152. El efluente de fase catalítica 122 se analiza mediante un sensor 150 respectivo y el analizador/ controlador 152 correspondiente. El analizador/ controlador 152 está programado para volver entonces a ajustar de forma individual los puntos de ajuste iniciales de los analizadores/ controladores 132A y 132B basándose en las señales de analizador a partir de los analizadores/ controladores 132A y 132B y las señales de analizador a partir del analizador/ controlador 152 para regular de forma individual e independiente de este modo la función de los efluentes 112A y 112B y, por lo tanto, el efluente de fase catalítica 122. Por lo tanto, debería apreciarse que puede existir un flujo unidireccional o bidireccional de información entre el analizador/ controlador 152 y los analizadores/ controladores 132.

En aspectos alternativos de la materia objeto de la invención, debería apreciarse que el control individual de los varios parámetros operativos puede implementarse de unas formas diferentes de las que se describen anteriormente para la figura 1. Por ejemplo, se contempla que una unidad de control separada puede recibir señales a partir de todos los sensores y/o analizadores, en la que las señales así transmitidas se corresponden con el valor medido de uno o más parámetros operativos de la fase o fases térmicas y/o la fase catalítica. Tal unidad de control central puede usarse entonces para controlar los parámetros operativos de todas las fases térmicas y catalíticas. Por otro lado, y cuando sea deseable, se contempla que cada uno de los analizadores/ controladores puede incluir también por lo menos parte de la unidad de control y obviar de este modo una unidad de control central. Tales analizadores/ controladores se configurarán entonces para permitir el acoplamiento con por lo menos otros dos analizadores/ controladores para permitir una comunicación unidireccional y, más preferentemente, bidireccional, de uno con otro.

Con respecto al tipo de sensores, y los analizadores/ controladores, debería apreciarse que todos los sensores y analizadores/ controladores conocidos se consideran adecuados para su uso en el presente documento. No obstante, se prefiere especialmente que los sensores proporcionen una información de composición en tiempo real o casi en tiempo real (por ejemplo, un tiempo de retardo menor que 10 minutos, más preferentemente menor que 5 minutos) para por lo menos un componente en el efluente. Lo más normal es que el sensor comprenda, por lo tanto,

5 un componente óptico (por ejemplo, un sensor espectroscópico) y en aspectos menos preferentes (por ejemplo, cuando las fluctuaciones son relativamente lentas) un componente cromatográfico. Aún más, debería apreciarse que el sensor puede ser adecuado para medir un único componente (por ejemplo, sulfuro de hidrógeno) o múltiples componentes (por ejemplo, sulfuro de hidrógeno y dióxido de azufre), o marcadores indirectos del mismo. Por otro lado, se contempla también que pueden usarse múltiples sensores para medir múltiples componentes.

10 En general, se prefiere que el sensor para la fase térmica esté colocado aguas arriba del punto de entrada de los efluentes combinados para la fase catalítica. Por ejemplo, cuando la fase térmica tiene un condensador de azufre de aguas abajo, se contempla que el sensor esté colocado en, o casi en, la salida de condensador. Por otro lado, cuando no se encuentra presente un condensador de azufre, el sensor está colocado normalmente en las proximidades inmediatas de la salida de fase térmica. En aspectos aún más contemplados de la materia objeto de la invención, se contempla que un sensor adicional puede estar colocado de tal modo que el sensor adicional detecta la concentración de por lo menos un componente en una corriente de efluentes de fase térmica combinados, lo que puede ser especialmente ventajoso cuando se combinan tres o más efluentes de fase térmica. El sensor adicional puede acoplarse entonces a la unidad de control para proporcionar una información adicional acerca de los desequilibrios estequiométricos potenciales. De forma similar, se contempla que pueden proporcionarse múltiples sensores en un tren de fases catalíticas en el que se emplean dos, tres, o incluso más fases catalíticas.

15 Con respecto a los analizadores y/o controladores adecuados, se contempla que todos los analizadores y controladores de proceso conocidos para ajustar la alimentación de aire y/o de oxígeno, la alimentación de gas sulfuroso y/o la temperatura en la fase térmica son adecuados para su uso en el presente documento. Por lo tanto, tales analizadores y/o controladores pueden estar integrados en un único dispositivo o proporcionarse como componentes separados. Tal como se indica anteriormente, el controlador puede incluir también por lo menos parte de la unidad de control que modifica el controlador de la fase térmica.

20 En consecuencia, debería apreciarse que ahora puede lograrse el control preciso de la cantidad de aire o de otro gas que contiene oxígeno que se entrega a la fase térmica, lo que es crítico para el funcionamiento apropiado de una planta Claus. Por el contrario, las estrategias de control con realimentación de gas de cola conocidas en la actualidad no pueden lograr tal regulación en la que la fase catalítica está precedida por múltiples fases térmicas en paralelo.

25 Por lo tanto, se han divulgado realizaciones y aplicaciones específicas de sistemas de control para unidades de recuperación de azufre. No obstante, debería ser evidente para los expertos en la materia que son posibles muchas más modificaciones, además de las ya descritas. Además, al interpretar la memoria descriptiva y las reivindicaciones contempladas, todas las expresiones deberían interpretarse de la forma más amplia posible consistente con el contexto. En particular, debería interpretarse que las expresiones "comprende" y "comprendiendo/ que comprende" hacen referencia a elementos, componentes o etapas de una forma no exclusiva, lo que indica que los elementos, componentes, o etapas a los que se hace referencia pueden encontrarse presentes, o utilizarse o combinarse con otros elementos, componentes o etapas que a los que no se hace referencia de forma expresa.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control del funcionamiento de una planta Claus (100), que comprende las etapas de:
- (a) supervisar la composición química de uno de un primer y un segundo efluentes de fase térmica (112A, 112B), en el que las fases térmicas (110A, 110B) primera y segunda funcionan en paralelo;
- 5 (b) supervisar la composición química de un efluente de fase catalítica (122) que está acoplada con la primera y la segunda fase térmica (110A, 110B) para recibir los efluentes de fase térmica (112A, 112B) primero y segundo;
- y
- (c) ajustar de forma independiente un parámetro operativo en por lo menos una de las fases térmicas (110A, 110B) primera y segunda;
- 10 **caracterizado porque** comprende además las etapas de:
- (d) supervisar el otro del primer y el segundo efluentes de fase térmica (112B, 112A); y
- (e) basar el ajuste independiente de la etapa (c) en los resultados obtenidos de las etapas ((a) y/o (d)) y (b).
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de supervisar la composición química en por lo menos una de las etapas (a), (b) y (d) comprende medir una concentración de por lo menos uno de sulfuro de hidrógeno y dióxido de azufre.
- 15 3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de supervisar la composición química en las etapas (a), (b) y (d) comprende la medición de una relación de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre.
4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, que comprende además una etapa de
- 20 calcular una primera y una segunda señal de control, y usar por lo menos una de las señales de control primera y segunda para ajustar respectivamente el parámetro operativo en la por lo menos una de las fases térmicas (110A, 110B) primera y segunda.
5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una etapa de supervisar la temperatura en por lo menos una de las fases térmicas (110A, 110B) primera y segunda.
- 25 6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el parámetro operativo está seleccionado del grupo que consiste en un caudal de aire, un caudal de un gas que contiene oxígeno, un caudal de un gas sulfuroso al interior de la por lo menos una de las fases térmicas (110A, 110B) primera y segunda, y la temperatura en por lo menos una de las fases térmicas (110A, 110B) primera y segunda.
7. Un sistema de control de planta Claus (100) que comprende:
- 30 - un primer analizador de efluente (132A) acoplado de forma operativa con una primera fase térmica (110A) de una planta Claus (100), en el que la primera y una segunda fases térmicas (110A, 110B) están configuradas para funcionar en paralelo;
- un primer controlador (132A) acoplado de forma operativa con la primera fase térmica (110A), en donde el primer controlador (132A) está configurado para controlar un primer parámetro operativo de la primera fase
- 35 térmica (110A);
- un segundo controlador (132B) acoplado de forma operativa con la segunda fase térmica (110B), en donde el segundo controlador (132B) está configurado para controlar un segundo parámetro operativo de la segunda fase térmica (110B); y
- un tercer analizador de efluente (152) acoplado de forma operativa con una fase catalítica (120A, 120B) de la
- 40 planta Claus (100), en donde la fase catalítica (120A, 120B) de la planta Claus (100) está configurada para recibir el efluente (112A, 112B) combinado a partir de la primera y la segunda fase térmica (110A, 110B);
- caracterizado porque** el sistema de control comprende además:
- un segundo analizador de efluente (132B) acoplado de forma operativa con la segunda fase térmica (110B) de la planta Claus (100); y
- 45 - una unidad de control (152) que está acoplada con los analizadores de efluente (132A, 132B, 152) primero, segundo y tercero y programada para permitir el ajuste independiente de los parámetros operativos primero y segundo de los controladores (132A, 132B) primero y segundo.
8. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los analizadores de efluente (132A, 132B) primero y segundo están configurados para medir una relación de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre.
- 50 9. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el tercer analizador de efluente (152) está configurado para medir una relación de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre.
10. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende además unos analizadores de efluente primero y segundo acoplados con los controladores (132A, 132B) primero y segundo.

11. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la unidad de control (152) está programada para proporcionar las señales de control primera y segunda a los controladores (132A, 132B) primero y segundo, respectivamente, para ajustar de ese modo de forma independiente unos puntos de ajuste para una relación de sulfuro de hidrógeno con respecto a dióxido de azufre para las fases térmicas (110A, 110B) primera y segunda.
- 5 12. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la unidad de control (152) está programada para proporcionar señales de control primera y segunda a los controladores (132A, 132B) primero y segundo, respectivamente, para ajustar de ese modo de forma independiente la temperatura de funcionamiento de las fases térmicas (110A, 110B) primera y segunda.
- 10 13. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la unidad de control (152) está integrada con el primer controlador (132A).

