



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 526**

51 Int. Cl.:
B01D 53/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06120481 .4**

96 Fecha de presentación : **12.09.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1764145**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.03.2007**

54

Título: **Procedimiento para ajustar la concentración de dióxido de azufre en gases de humo.**

30

Prioridad: **20.09.2005 DE 10 2005 044 779**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.08.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.08.2011

73

Titular/es: **MESSER GROUP GmbH**
Otto-Volger-Strasse 3C
65843 Sulzbach, DE

72

Inventor/es: **Rohovec, Joachim**

74

Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 363 526 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

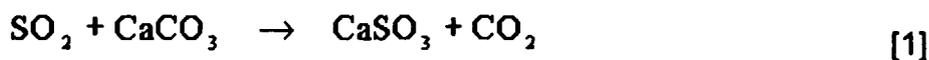
Procedimiento para ajustar la concentración de dióxido de azufre en gases de humo

5 La invención se refiere a un procedimiento para ajustar la concentración de dióxido de azufre en gases de humo, en el que en una torre de lavado se aporta el gas a purificar a una suspensión de lavado con contenido en agua y cal, en la suspensión de lavado se insufla un agente oxidante y se evacua el gas de escape purificado, pobre en dióxido de azufre, y el contenido en dióxido de azufre del gas a purificar y/o del gas de escape purificado se mide forma

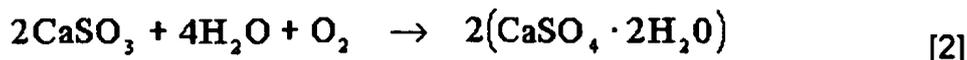
10 continua o a intervalos de tiempo predeterminados.
Procedimientos de este tipo se conocen bajo la expresión "desulfuración de gases de humo".

15 En la combustión de carbón y gas natural o petróleo resulta, entre otros, el gas dióxido de azufre que representa una causa esencial para la muerte de los bosques y otros desastres del medio ambiente. Los suministradores de energía alemanes han empleado en los últimos años considerables medios para el montaje de instalaciones de desulfuración de gases de humo (REA – siglas en alemán). Con ello, las emisiones de dióxido de azufre descendieron de 1,55 millones de toneladas en el año 1982 a menos de 120.000 toneladas en 2004. Existen diferentes procedimientos de extraer del gas de humo el dióxido de azufre nocivo. Lo más frecuentemente, se utiliza el denominado procedimiento húmedo que en Alemania pasa a emplearse en más del 98% de todas las instalaciones de desulfuración de gases

20 de humo. En este caso, el gas de humo no purificado se rocía en una torre de lavado, denominada también torre absorbidora, con una mezcla a base de agua y cal, la denominada suspensión de lavado, con lo que el dióxido de azufre se desprende del gas de humo y se absorbe ampliamente mediante reacciones químicas. De esta manera, el grado de desulfuración puede alcanzar hasta aproximadamente el 90%.
25 En este caso, el dióxido de azufre gaseoso pasa primeramente a solución en la suspensión de lavado. A continuación, mediante la reacción de dióxido de azufre y carbonato de calcio se forma sulfito de calcio y dióxido de carbono:



30 En la parte inferior de la torre de lavado, en el fondo del absorbedor, se acumula la suspensión de lavado cargada con sulfito de calcio. Mediante el insuflado de aire, la denominada oxidación, el líquido se enriquece con oxígeno y se forma una suspensión de yeso:



35 Después de retirar el agua, resulta yeso con hasta 10% de humedad residual en forma fluyente y está disponible como un producto valioso para la entrega a la industria de los materiales de construcción u otros usos.

40 Este procedimiento se ha acreditado; sin embargo, los operadores de centrales eléctricas se quejan cada vez más sobre la calidad decreciente de los combustibles utilizados. Ante todo lignito y el gas natural muestran en los últimos años contenidos crecientes de azufre. Esto conduce, por ejemplo, en el caso de centrales térmicas, a la situación desfavorable de que la instalación de desulfuración de gases de humo debe ser puesta en funcionamiento con una potencia máxima y, a pesar de ello, la combustión que tiene lugar para la obtención de energía no puede ser hecha

45 funcionar con la capacidad proyectada. Para los operadores de centrales eléctricas, esto significa pérdidas de facturación debido a una potencia reducida o considerables costes adicionales mediante la incorporación de instalaciones de desulfuración de gases de humo adicionales o mayores.
50 En los documentos EP 0 815 923 A2 y US 5 158 065 B ya se propuso optimizar las relaciones en el caso de la desulfuración debido a que la corriente en volumen del agente oxidante aportado se adapta a los respectivos requisitos. No obstante, esto conduce a una elevada complejidad del equipo, que es insatisfactoria. Por lo tanto, es misión de la presente invención crear una posibilidad con la que pueda continuar reduciendo de forma económica el contenido en dióxido de azufre de gases de humo.

Este problema se resuelve en el caso de un procedimiento de la clase mencionada al comienzo debido a que el agente oxidante insuflado en la suspensión de lavado se enriquece y/o al menos se reemplaza en parte con oxígeno puro, orientándose la magnitud del enriquecimiento y/o del reemplazo a la reducción necesaria del contenido en dióxido de azufre.

5 La idea básica de la invención consiste en enriquecer y/o reemplazar, al menos en parte, agentes oxidantes con oxígeno puro, orientándose la magnitud del enriquecimiento y/o del reemplazo a la reducción requerida del contenido en dióxido de azufre. Con ello, en el caso de combustibles fuertemente cargados de azufre se posibilita un aumento de la capacidad de este componente de la instalación. En el caso de combustibles con un bajo contenido en azufre se lleva a cabo, por el contrario, una desulfuración rentable, dado que se puede renunciar, en parte o por completo, al empleo de oxígeno adicional. Por lo tanto, la invención hace posible la adaptación de la composición del agente oxidante a los requisitos respectivos; un resultado rentable se alcanza particularmente debido a que el costoso oxígeno puro sólo debe ser aportado en la cantidad realmente requerida. Se ha de partir del hecho que es suficiente un enriquecimiento en oxígeno de como máximo el 10%, con el fin de tratar gases de humo con un elevado contenido en dióxido de azufre por sí mismos y alcanzar un grado de desulfuración, es decir, una reducción del contenido en dióxido de azufre en el gas de escape de más del 95%.

La invención hace particularmente uso del hecho de que el dióxido de azufre se disuelve extraordinariamente en agua y, por consiguiente, la concentración de dióxido de azufre en la suspensión de lavado se encuentra siempre al borde del límite de saturación. La adición de oxígeno a la suspensión de lavado conduce a un aumento de la conversión de la reacción [2] y, con ello, a una disminución de la concentración de CaCO_3 en la suspensión de lavado. El sistema reacciona según el principio de LeChatelier, en el sentido de que, conforme a la reacción [1], se hace reaccionar de forma creciente SO_2 con el fin de compensar la carencia de CaCO_3 . La adición de oxígeno conduce por lo tanto a una separación por lavado acelerada de dióxido de azufre a partir del gas de humo. A la inversa, una aportación reducida de oxígeno conduce a una conversión reducida de dióxido de azufre, lo cual puede ser suficiente para gases de humo escasamente cargados. En función del valor límite en cada caso pretendido, la aportación de oxígeno hace posible así un ajuste preciso de la proporción de dióxido de azufre en el gas de escape.

La misión de la invención se resuelve también con una instalación de desulfuración de gases de humo para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención con una torre de lavado para introducir un gas con contenido en dióxido de azufre en una suspensión de lavado, un dispositivo para introducir agente oxidante en la suspensión de lavado, un dispositivo para introducir oxígeno en la suspensión de lavado y/o en el agente oxidante y un dispositivo de medición y de regulación unido con datos con el dispositivo para la introducción de oxígeno para determinar el contenido en dióxido de azufre en el gas de escape aportado a la torre de lavado o evacuado de la torre de lavado. La instalación de desulfuración de gases de humo de acuerdo con la invención hace posible la reducción de la proporción de dióxido de azufre en el gas de escape a un valor predeterminado, independientemente de la calidad del combustible empleado, en particular de la carga del combustible con azufre o compuestos de azufre.

Con ayuda de la única figura se ha de explicar con mayor detalle un ejemplo de realización de la invención.

40 La instalación de desulfuración de gases de humo 1 representada esquemáticamente en el dibujo comprende una torre de lavado 2 para introducir un gas con contenido en dióxido de azufre procedente de una tubería de alimentación de gas de escape 3. A la tubería de alimentación de gas de escape 3 están antepuestas, de manera conocida y aquí no mostrada, instalaciones para la filtración de polvo y para la desnitrificación de los gases de humo. En la torre de lavado 2 desemboca una tubería de alimentación de agua 4 que está equipada, dentro de la torre de lavado 2, con una disposición de toberas 5 para la atomización del agua. En una parte inferior de la torre de lavado 2, el fondo del absorbedor, desemboca una tubería de alimentación de agente oxidante 7 que está provista, dentro de la torre de lavado 2, de orificios de flujo, con el fin de enriquecer con agente oxidante a la suspensión de lavado 6 que se acumula en la parte inferior de la torre de lavado 2. En la tubería de alimentación de agente oxidante 7 desemboca de nuevo una tubería de alimentación de oxígeno 8 que está unida a través de una válvula 9, de una manera no mostrada en este caso, con una fuente de oxígeno, por ejemplo un tanque vertical. La válvula 9 se ajusta por medio de un motor 10 controlable y está en condiciones de alimentar una cantidad dosificada con precisión de oxígeno a la tubería de alimentación de agente oxidante 7. La suspensión de yeso que resulta en el transcurso de la desulfuración de gases de humo según la reacción [2] es acumulada en un silo de yeso 12 y se aporta para un uso ulterior. Para la evacuación de la torre de lavado 2 del gas de escape purificado de dióxido de azufre sirve una tubería de aire de salida 13 que está en unión de flujo con una chimenea 14.

Tanto en la tubería de alimentación de gas de escape 3 como en la tubería de salida de aire 13 están dispuestos sensores 16, 17 para medir el contenido en dióxido de azufre del gas de escape aportado a la torre de lavado 2 o del gas de escape purificado. Los sensores 16, 17, al igual que el motor, están unidos con datos con una unidad de control 18. La unidad de control 18 sirve para regular la proporción de oxígeno del agente oxidante aportado a la torre de lavado 2 en función de los valores de la concentración de dióxido de azufre medidos en la tubería de alimentación de gas de escape 3 y/o de la tubería de salida de aire 13.

En la puesta en funcionamiento de la instalación de desulfuración de gases de humo 1, el gas de escape cargado con dióxido de azufre penetra en la torre de lavado 2 a través de la tubería de alimentación de gas de escape 3. El dióxido de azufre es arrastrado por lavado del gas de escape en la torre de lavado 2 por medio del agua rociada a través de la disposición de toberas 5. El agua enriquecida con dióxido de azufre forma, junto con la cal aportada a la torre de lavado 2, la suspensión de lavado 6. Mediante la aportación de un agente oxidante a través de la tubería de alimentación de agente oxidante 7 a la suspensión de lavado 6 se hacen reaccionar dióxido de azufre, cal y agua conforme a las reacciones [1] y [2] para formar una suspensión de yeso.

Mediante la adición de oxígeno a través de la tubería de alimentación de oxígeno 8 y la concentración de oxígeno incrementada con ello en la suspensión de lavado 6 se aumenta el rendimiento de la reacción [2]; es decir se oxida más CaSO_3 que el que se ha de tomar de la reacción [1], lo cual tiene como consecuencia una disolución reforzada de SO_2 en la suspensión de lavado 6. En el caso de una disminución de la aportación de oxígeno, se reduce de manera correspondiente el rendimiento de la reacción. De esta manera, es posible, mediante la adición de una cantidad dosificada con precisión de oxígeno, mantener a la porción de dióxido de azufre en el gas evacuado en la tubería de salida de aire 13 procedente de la torre de lavado 2 de manera segura por debajo de un valor límite predeterminado. Con ello, se garantiza un empleo particularmente rentable del oxígeno.

Por lo demás, también es posible reequipar conforme a la invención a instalaciones de desulfuración de gases de humo 1 existentes, por consiguiente hacerlas funcionar con una capacidad mayor que la capacidad nominal de la instalación o bien garantizar la capacidad nominal también cuando los gases de escape a purificar presenten una proporción creciente de dióxido de azufre – condicionada, por ejemplo, por un contenido elevado de azufre en el combustible -.

La invención puede emplearse en todos los procesos en los resulte un gas de humo con contenido en dióxido de azufre, en particular, pero no limitado a centrales térmicas.

Lista de símbolos de referencia

1. Instalación de desulfuración de gases de humo
2. Torre de lavado
3. Tubería de alimentación de gas de escape
4. Tubería de alimentación de agua
5. Disposición de toberas
6. Suspensión de lavado
7. Tubería de alimentación de agente oxidante
8. Tubería de alimentación de oxígeno
9. Válvula
10. -
11. -
12. Silo de yeso
13. Tubería de aire de salida
14. Chimenea
15. -
16. Sensor
17. Sensor
18. Unidad de control

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para ajustar la concentración de dióxido de azufre en gases de humo, en el que en una torre de lavado (2) se aporta el gas a purificar a una suspensión de lavado (6) con contenido en agua y cal, en la suspensión de lavado (6) se insufla un agente oxidante, el gas de escape purificado, pobre en dióxido de azufre, se evacua y el contenido en dióxido de azufre del gas a purificar y/o del gas de escape purificado se mide de forma continua o a intervalos de tiempo predeterminados, caracterizado porque el agente oxidante insuflado en la suspensión de lavado (6) se enriquece y/o reemplaza, al menos en parte, con oxígeno puro, orientándose la magnitud del enriquecimiento y/o del reemplazo a la reducción necesaria del contenido en dióxido de azufre.
- 10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en calidad de agente oxidante pasa a emplearse aire o aire enriquecido en oxígeno.
- 15 3.- Instalación de desulfuración de gases de humo (1) para llevar a cabo un procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, con una torre de lavado (2) para introducir un gas con contenido en dióxido de azufre en una suspensión de lavado (6), un dispositivo (7) para introducir agente oxidante en la suspensión de lavado (6), un dispositivo (8, 9) para introducir oxígeno en la suspensión de lavado (6) y/o en el agente oxidante y un dispositivo de medición y regulación (16, 17, 18) unido con datos con el dispositivo (8, 9) para introducir oxígeno, para determinar el contenido en dióxido de azufre en el gas de escape aportado a la torre de lavado (2) o retirado de la torre de lavado (2).
- 20

