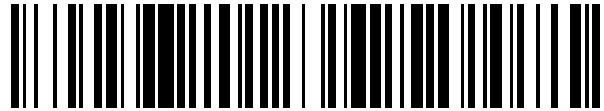


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 674**

51 Int. Cl.:

B01D 53/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2008 E 08842569 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014 EP 2207611**

54 Título: **Instalación y procedimiento para la purificación de gases de combustión**

30 Prioridad:

23.10.2007 DE 102007050904

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

04.03.2015

73 Titular/es:

**BABCOCK NOELL GMBH (100.0%)
ALFRED-NOBEL-STRASSE 20
97080 WÜRZBURG, DE**

72 Inventor/es:

**WELP, HELMUT y
SCHMIDT, THOMAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 530 674 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

Instalación y procedimiento para la purificación de gases de combustión

5 La invención se refiere a una instalación y a un procedimiento para la purificación de gases de combustión procedentes de centrales eléctricas que funcionan con combustibles fósiles según el proceso de oxifuel, y al reequipamiento de centrales eléctricas para la preparación de la post-conexión de una etapa de absorción de CO₂ (post-combustión) según las características de la primera reivindicación y de la reivindicación 9.

Para la purificación de los gases de combustión procedentes de centrales eléctricas, desde hace tiempo son conocidos diferentes procedimientos e instalaciones.

10 La DE 43 31 415 C3 describe un dispositivo para el tratamiento de una corriente de gas de combustión con líquido de lavado en un depósito, una primera instalación de pulverizado para líquido de lavado en la zona superior del depósito, una etapa de separación de gas-líquido dispuesta por debajo del dispositivo de pulverizado, y una segunda instalación de pulverizado dispuesta por debajo de la etapa de separación de gas-líquido, presentando la etapa de separación de gas-líquido varias cubetas de recogida y descarga dispuestas esencialmente en paralelo a cierta distancia, y que se extienden esencialmente en el sentido de la corriente de gas. El documento describe la estructura de tal absorbedor
15 empleado generalmente para la depuración de líquidos, que se aplica para la purificación de líquido de un gas de combustión.

La DE 10 2004 061 727 A1 describe un procedimiento para el tratamiento de la carga de dióxido de azufre / trióxido de azufre en la corriente de CO₂ procedente de una central eléctrica exenta de CO₂ según el proceso de oxifuel, añadiéndose a la corriente de CO₂ un aditivo que reduce la acción nociva de dióxido de azufre/trióxido de azufre.

20 La DD 269 893 A1 describe un procedimiento y una instalación para la suspensión de aditivos para la desulfuración de gas de combustión, estando integrada la elaboración de suspensión en la instalación de desulfuración de gas de combustión. Los aditivos se transportan por vía neumática al depósito que se encuentra en la parte superior del absorbedor, conduciéndose el aire de transporte con una fracción de aditivo a una corriente de gas de calefacción antes de la entrada de absorción, e introduciéndose la suspensión de aditivos directamente en el absorbedor.

25 La DD 289 211 A5 describe un procedimiento para la oxidación de sulfito interna en instalaciones de desulfuración de gas de combustión húmedas. En el procedimiento, la suspensión de lavado no se introduce, al menos parcialmente, en una etapa de oxidación aislada, sino en el conducto de unión entre la bomba transportadora de suspensión de lavado y la instalación de distribución.

30 En la alimentación de centrales eléctricas con combustibles fósiles se produce una corriente de gas de combustión, que contiene, además de los productos tóxicos a separar en el procedimiento SO₂, HCl, HF, diversos metales pesados, así como partículas de polvo y principalmente dióxido de carbono.

La purificación de gases de combustión procedentes de centrales eléctricas que funcionan con combustibles fósiles con suspensión de lavado a base de cal/piedra caliza y adición de oxígeno en el proceso de lavado para la obtención de productos de yeso reutilizables es conocida.

35 La lixiviación de los gases tóxicos del gas de combustión con una suspensión de lavado de cal/piedra caliza se efectúa en diferentes sistemas lavadores.

40 Para conseguir un intercambio de sustancias óptimo entre el gas de combustión y la suspensión de lavado se emplean tanto lavadores en húmedo, los denominados absorbedores, con diferentes sistemas de atomización sin elementos de inserción de contacto, como también absorbedores con sistema de atomización y adicionalmente elementos de inserción de contacto de diferente realización, y también sistemas absorbedores sólo con elementos de inserción de contacto.

45 Para la conversión de sulfito a sulfato se conduce oxígeno en forma de burbujas de aire comprimido ultrafinas a un depósito de oxidación separado, a través del cual se conduce la suspensión de piedra caliza del absorbedor, actualmente muy extendido, directamente a la cola del absorbedor en la que se almacena la suspensión de cal/piedra caliza, se introduce y se dispersa.

50 En la US 5.674.459 se describe un procedimiento en el que se emplea H₂O₂ como agentes absorbentes para óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno, y como agente oxidante en lugar de suspensión de piedra caliza, o bien lechada de cal. Los productos obtenidos en el proceso de desulfuración son primer lugar H₂SO₄ y HNO₃. A continuación se emplea harina de piedra caliza para la neutralización del ácido producido. El agente de absorción empleado es muy costoso en comparación con la suspensión de piedra caliza/lechada de cal.

La US 5.630.991 A describe un procedimiento en el que se emplean sales amónicas para el aumento de la solubilidad de harina de piedra caliza, que se debe eliminar a continuación, de nuevo de la suspensión esclusada, en un depósito de reacción separado mediante aumento del valor de pH a 11 hasta 12 con lechada de cal como amoniaco.

5 La US 5.213.782 A describe un procedimiento en el que se emplea óxido de magnesio y cal de combustión para la desulfuración. El depósito de reacción separado empleado tiene la tarea de un espesante. Para la desulfuración se emplea un absorbedor con plano de pulverizado, bajo el cual se utiliza una bandeja.

10 La US 5084255 A describe una instalación para la purificación de gas de combustión procedente de centrales eléctricas alimentadas con combustibles fósiles, que está constituida por varias etapas de elaboración, añadiéndose en un absorbedor en la zona superior una suspensión con hidróxido de magnesio como agente absorbente al gas crudo, estando presente en la zona inferior una cola de suspensión de absorción, por encima de la cual está dispuesta la alimentación para el gas de combustión. En contrapartida al procedimiento descrito en la presente invención, en este caso la suspensión de absorbedor se extrae directamente de la cola del absorbedor por medio de bombas de trasiego, y se añade de nuevo al absorbedor en la zona superior por encima de planos de pulverizado en contracorriente al gas crudo. El agente absorbente hidróxido de magnesio, recuperado parcialmente en el proceso de regeneración descrito a continuación, se añade directamente al absorbedor. Por lo tanto, en contrapartida a la presente invención, en este caso se alimenta sólo una corriente parcial de suspensión absorbente al depósito de oxidación, y se traslada al segundo depósito de reacción para la reprecipitación con hidróxido de calcio para dar yeso.

20 El esclusado de yeso se puede efectuar sólo tras la reacción de reprecipitación del segundo depósito de reacción. El hidróxido de magnesio producido en la reacción de precipitación se alimenta de nuevo al absorbedor como agente de absorción. En la presente invención, la oxidación de sulfito de calcio en la suspensión agente de absorción recirculado total para dar yeso se efectúa en la primera cámara, y también en esta se esclusa a través de hidrociclones.

La segunda cámara sirve sólo como depósito de bombeo para las bombas de recirculación y para la adición con dosificación de absorbedor.

25 El absorbedor no presenta en la zona superior ningún plano de incorporación de contacto que sea circulado por gas crudo y que se alimente con una suspensión. Además, en esta instalación es desventajoso que sean necesarios varios depósitos separados para la elaboración, que se abastecen de una corriente parcial de suspensión a través de bombas.

30 En la US 4.687.649 se describe un procedimiento en el que, en la primera etapa, se extingue el gas de combustión, y a continuación, en la segunda etapa, se precipita suspensión de harina de caliza SO_2 . En este caso, para una mejor oxidación de sulfito a sulfato, en una etapa separada se dosifica ácido sulfúrico para la reducción de pH, y a continuación se alimenta aire de oxidación.

En la US 2.080.779 se describe un procedimiento en el que está prevista ciertamente una etapa de oxidación separada, pero la suspensión se alimenta al depósito de oxidación a través de una bomba, y no a través de un conducto de unión directo entre absorbedor y depósito de reacción. El procedimiento sirve para la reducción de aglomerados en el proceso de absorción y oxidación.

35 La DE 3136155 A1 describe un procedimiento en el que se obtiene una suspensión de lavado a partir de harina de piedra caliza y lechada de cal, que se alimenta a una torre de lavado para la desulfuración a través de una bomba de recirculación de un plano de atomización, circulando el gas de combustión un mecanismo de puesta en contacto gas-líquido de arriba a abajo en corriente paralela con la suspensión introducida por atomización, y abandonando inferiormente el mismo la torre de lavado por encima de la cola de suspensión del absorbedor. Las cámaras separadas sirven para la adición con dosificación separada de harina de piedra caliza y cal de combustión, o hidrato de cal. La suspensión del absorbedor de la torre de lavado fluye en un primer recipiente con un rebose a un segundo recipiente, alimentándose al primer recipiente una suspensión de piedra caliza como absorbente, pero en cantidad subestequiométrica, y añadiéndose en el segundo recipiente cal incinerada o cal extinguida en una cantidad tal que se neutraliza el CO_2 (ácido carbónico) producido en la primera cámara para dar $CaCO_3$. La lejía de absorción producida de este modo a partir del primer recipiente se devuelve a las toberas del tubo de absorción en el absorbedor. En este estado de la técnica es desventajoso además que en ninguno de ambos recipientes esté prevista una alimentación de aire de oxidación, a modo de ejemplo por medio de una lanceta, ni una succión de vapores, y que la torre de absorción funcione según el principio de corriente paralela.

40 45 50 En la US 5.308.509 se describe un procedimiento en el que la oxidación de sulfito a sulfato tiene lugar en la cola del absorbedor, se alimenta una corriente parcial de esta suspensión oxidada a un hidrociclón, y se divide en una descarga inferior rica en yeso y un rebose, que contiene las fracciones finas, cenizas volantes, absorbente no transformado.

En la EP 0339683 A2 se describe un método en el que se alimenta con aire oxidante una corriente parcial de suspensión de absorbedor en un depósito de oxidación. En este caso se emplea hidróxido de magnesio como medio de

absorción. En la etapa de oxidación se oxida sulfito de magnesio para dar sulfato. Los pasos adicionales sirven para la precipitación de yeso con lechada de cal y para la regeneración del absorbente óxido de magnesio.

5 En la DE 29 39 744 A1 se describe un procedimiento en el que, en la primera etapa de absorción, se precipitan compuestos de cloro y flúor, y en la etapa de absorción de SO₂ se emplea un líquido de lavado que contiene iones calcio para la formación de yeso. La particularidad en este caso consiste en que se emplea un líquido de lavado con sales de calcio solubles para la precipitación de SO₂. Para la reducción del contenido en iones cloro se evapora líquido de lavado para la generación de cloruro de calcio cristalino.

En la WO 88/07023 se describe un procedimiento para la oxidación catalítica, representando el punto central del procedimiento la oxidación catalítica de sulfitos en un depósito separado con enzimas como catalizadores.

10 Todos estos sistemas tienen en común que el oxígeno requerido en forma de aire se introduce en exceso en el proceso. El oxígeno no consumido y los demás componentes del aire, así como el CO₂ generado en la reacción química llegan al gas de combustión emitido a la atmósfera a continuación del proceso de purificación. La fracción de nitrógeno en el gas de combustión se aumenta adicionalmente mediante la alimentación de oxidación. Además, por regla general, no siempre es posible ajustar el valor de pH de la suspensión de absorción de modo que se consiga una acción máxima en el proceso de purificación. Además, no con todos los procedimientos conocidos se puede conseguir el grado de precipitación deseado, ni la medida de precipitación de polvo deseada.

20 En el proceso de oxifuel en centrales eléctricas, para la combustión se emplea oxígeno puro, y como gas de combustión se genera un gas rico en CO₂ con contenido en nitrógeno mínimo, pero contenidos en gas tóxico concentrados. Si el gas rico en CO₂ está exento de gases tóxicos y sustancias nocivas, y el vapor de agua se ha condensado, se puede comprimir el gas rico en CO₂ concentrado directamente para un almacenaje.

A partir de una instalación para la purificación de gases de combustión, como se describe en la US 5.084.255 A, la invención tiene por objeto mejorar la misma.

Esta tarea se soluciona mediante una instalación según las características de la primera reivindicación y un procedimiento para la purificación de gases de combustión.

25 Las reivindicaciones dependientes reproducen acondicionamientos ventajosos.

30 La instalación según la invención para la purificación de gas de combustión está constituida por varias etapas de absorción, en las que se introduce gas crudo en el absorbedor, en cuya zona superior están previstos elementos de inserción de contacto, que se alimentan con suspensión, circulándose por gas crudo los elementos de inserción de contacto o planos de incorporación. Los planos de incorporación son permeables a gases, y pueden representar tamices, placas perforadas o chapas, u otros elementos de inserción apropiados.

Es ventajoso que los elementos de inserción de contacto representan una, varias, preferentemente dos chapas perforadas. La precipitación de polvo en el absorbedor o torre de pulverizado se mejora mediante las chapas perforadas, ya que la velocidad de gas de combustión en los orificios de las chapas perforadas es sensiblemente más elevada que la velocidad de los planos de pulverizado.

35 La suspensión de absorción que se descarga contra la circulación de gas de combustión a través de la chapa perforada más inferior, y finamente distribuida a través de la velocidad de circulación más elevada de gas de combustión en los orificios, se recoge en la cola de absorción que se encuentra en la parte inferior del absorbedor. En este puede estar dispuesto ventajosamente un mecanismo agitador, a modo de ejemplo un mecanismo agitador transversal. Desde la cola de absorción se extiende un conducto a un depósito de reacción separado, que está constituido por dos cámaras, que se forman por una pared separadora con rebose. En la primera cámara entra desde la cola la suspensión de absorción, que está separada herméticamente del absorbedor. En esta primera cámara del depósito de reacción se introduce aire de oxidación a través de una canalización, preferentemente una lanceta, por medio de soplador.

45 Un dimensionamiento correspondiente del conducto de unión entre absorbedor y depósito de reacción impide una recirculación de gas no deseada, y de este modo la impurificación del gas rico en CO₂ debida a la entrada de aire en el absorbedor. Esto constituye una sencilla posibilidad de hermetizado mediante descarga de suspensión selectiva en el depósito de reacción. Mediante la entrada del aire de oxidación en la suspensión de absorción tiene lugar una oxidación de sulfito de calcio para dar yeso, y la expulsión de CO₂ a través del aire asegura la solubilidad de piedra caliza óptima en la segunda cámara del depósito de reacción. Para un mejor mezclado es ventajoso disponer un agitador, a modo de ejemplo un agitador transversal. Ya que la suspensión no está enriquecida con piedra caliza, ésta presenta un valor de pH más reducido que la suspensión en la segunda cámara de reacción. Esto es ventajoso porque en el fondo de la primera cámara de reacción se succiona a través de una bomba la suspensión para una separación sólido-líquido, que tendría lugar ventajosamente en un hidrociclón. La succión de la suspensión de la primera cámara se efectúa por medio

de bomba de hidrociclón. El hidrociclón separa una suspensión de yeso y un líquido más diluido, que se alimentan de nuevo a la primera cámara, pero que se pueden alimentar también a un depósito de suspensión de piedra caliza. En la medida en que aumenta el nivel del líquido en el absorbedor, también aumenta el nivel de líquido en la primera cámara del depósito de reacción, rebosando de este modo la suspensión a la segunda cámara del depósito de reacción. En éste se introduce una suspensión de piedra caliza y se mezcla por medio de agitador. La suspensión en la segunda cámara de reacción, mediante la entrada de la suspensión de piedra caliza, presenta un valor de pH más elevado, de modo que la suspensión de absorción descargada de esta cámara en el absorbedor puede presentar una acción más intensiva sobre la precipitación de gas tóxico. Mediante conductos se alimenta la suspensión de absorción a los planos de atomización en el absorbedor, que están dispuestos sobre, o parcialmente entre los elementos de inserción de contacto, preferentemente las chapas perforadas. Se ha mostrado ventajoso disponer sobre la chapa perforada inferior un plano de atomización, y sobre la chapa perforada que se encuentra por encima de la misma dos planos de atomización, en los que se introduce suspensión de absorción de la segunda cámara del depósito de reacción.

La solución según la invención prevé además que el CO₂ producido en el depósito de reacción y el aire de oxidación excedente se eliminan del proceso por separado en el depósito de reacción, y que se impida de este modo la impurificación del gas rico en CO₂ en el proceso de oxifuel. De este modo se consigue también una separación hermética de gas de combustión y aire de oxidación. Esto se puede efectuar ventajosamente a través de una extracción de vapores. El gas extraído se puede alimentar por separado a una purificación. Es ventajoso utilizar también la extracción de vapores para succionar los gases producidos en el depósito de suspensión de cal/piedra caliza. El depósito de suspensión de piedra caliza sirve para obtener una suspensión de piedra caliza. A partir de un depósito de reserva, preferentemente un silo con dispositivo de dosificación, se introduce harina de cal/piedra caliza en el líquido de proceso. Como dispositivo de medición es apropiado un transportador helicoidal. En el depósito de suspensión de cal/piedra caliza está dispuesto ventajosamente un mecanismo agitador, que proporciona un entremezclado de harina de cal/piedra caliza y agua de proceso sin rebose. Por medio de la bomba de suspensión de piedra caliza se transporta la suspensión de piedra caliza a la segunda cámara del depósito de reacción.

En la parte superior del absorbedor están dispuestos planos de separación de gotas, que se sitúan sobre los elementos de inserción de contacto, o bien las chapas perforadas. En este caso se puede tratar de planos separadores finos o groseros, estando dispuesto el plano separador de gotas groseras por debajo del plano de separación de gotas finas, y estando provistos todos los planos de planos de purificación, a través de los cuales se introduce el agua de proceso en la parte superior del absorbedor, y el gas de combustión purificado abandona el absorbedor a través de la campana del absorbedor.

Mediante la introducción de aire de oxidación en la primera etapa del depósito de reacción, en la que se consume sensiblemente el medio de reacción piedra caliza, se mejora la oxidación de sulfito a sulfato. Mediante introducción de suspensión de piedra caliza fresca directamente en la segunda etapa del depósito de reacción, que sirve como depósito de la suspensión de agua para los planos de pulverizado, se mejora la precipitación de SO₂ a partir del gas de combustión.

Mediante el uso de la placa perforada como elemento de inserción de contacto, o varias chapas perforadas conectadas en serie para la purificación de gas de combustión, que se alimentan con suspensión de los planos de atomización situados por encima, se consigue una distribución de velocidad uniforme de los planos de pulverizado. Esta estructura del absorbedor posibilita grados de precipitación de más de un 99 %, también en el caso de contenidos en dióxido de azufre elevados. Mediante el uso de placas perforadas para la purificación de gas de combustión, que se alimentan con suspensión de los planos de atomización situados por encima, se consigue también una precipitación de polvo mejorada en la torre de pulverizado.

Además, mediante el empleo de una o varias chapas perforadas conectadas en serie para la purificación del gas de combustión, que se alimentan con suspensión de los planos de atomización situados por encima, se generan planos de precipitación adicionales sin que sea necesaria una demanda de energía adicional para el trasiego de la suspensión de lavado.

Además, el aire de oxidación excedente del depósito de reacción y el CO₂ expulsado se succionan y se purifican por separado, y se esclusan de nuevo del proceso, o se alimentan de nuevo al gas de combustión depurado tras la purificación.

A continuación se explica la invención más detalladamente en un ejemplo de ejecución y una figura.

La figura muestra una variante de ejecución de la instalación según la invención. A continuación se explicarán más detalladamente instalaciones y procedimientos.

La instalación según la invención para la purificación de gas de combustión a partir de combustibles fósiles está constituida esencialmente por el absorbedor 2, el conducto de unión con el depósito de reacción dimensionado correspondientemente, el depósito de reacción 4, constituido por dos cámaras 4.1, 4.2, junto al cual se encuentra en el

5 mismo plano un depósito de suspensión de piedra caliza 6, sobre el cual está dispuesto un silo de cal o piedra caliza 8 para harina de cal o piedra caliza 16, añadiendo con dosificación el dispositivo de dosificación 9, una hélice de transporte, la harina de cal o piedra caliza 16 al depósito de suspensión de piedra caliza 6. El agua de proceso 15 se introduce en el depósito y el mecanismo agitador 17 asegura un entremezclado uniforme. Desde la primera cámara 4.1 del depósito de reacción 4, un conducto, que forma la alimentación 24 del hidrociclón, llega al hidrociclón 26, donde se precipita con la suspensión de yeso 27. La suspensión muy fluida se bombea en conductos 25 para el rebose del hidrociclón 26 de nuevo a la primera cámara 4.1, o bien al depósito de suspensión de cal o piedra caliza 6. Para poder extraer la suspensión, antes del hidrociclón 26 está dispuesta una bomba de hidrociclón 23. Los conductos 13 para la suspensión de piedra caliza conducen del depósito de suspensión de cal o piedra caliza 6 a la segunda cámara 4.2 del depósito de reacción 4, estando dispuestos en estos conductos 13 una bomba de recirculación 7 para suspensión de piedra caliza.

15 En la parte inferior del absorbedor 2 se encuentra la cola de suspensión de absorción 30, en la que penetra un mecanismo de agitación transversal 17, y conduce de la canalización 11 para la suspensión de absorción al depósito de reacción 4. Por encima de la cola de suspensión de absorción 30 se desprende el gas crudo 1 al absorbedor 2. Por encima están dispuestas dos placas perforadas 18, entre las cuales se encuentra el primer plano de atomización 19, estando dispuestos otros dos planos de atomización 19 por encima de la segunda placa perforada 18. Los conductos para la suspensión de absorción 12, en los que se encuentra una bomba de recirculación 5, y que están unidos a una segunda cámara 4.2 del depósito de reacción 4, conducen a los planos de atomización inferiores 19. Por encima del plano de atomización 19 están dispuestos planos de purificación 32, entre los cuales se encuentran los planos de precipitación 20 para gotas groseras y los planos de precipitación 31 para gotas finas, sobre los cuales está dispuesta la campana del absorbedor 34 para el gas puro 3. Los planos de purificación 32 se alimentan con agua de proceso 15.

20 Para la introducción de aire de oxidación 22 en la suspensión de absorción sirve un soplador 21, desde el cual una canalización conduce a la lanceta 28, que está dispuesta en la primera cámara 4.1 del depósito de reacción 4. Sobre ambas cámaras de reacción 4.1, 4.2, y el depósito de suspensión de cal/piedra caliza 6, está dispuesta una extracción con la que se evacúa la descarga de vapores 14 a través de un soplador 10 para vapores.

25 El gas crudo a purificar 1 entra en el absorbedor 2, y tras la admisión modifica su sentido de circulación hacia arriba, y se distribuye uniformemente a lo largo de la sección transversal del absorbedor. Después recorre un sistema de elementos de inserción de contacto, como las chapas perforadas 18, y tres planos de atomización 19 equipados con toberas de pulverizado. Estas se alimentan con absorción circulante y suspensión acuosa de piedra caliza. El gas puro 3, purificado de este modo, atraviesa a continuación la parte superior del absorbedor 2, planos de precipitación de gotas 20, 31, precipitándose de manera efectiva las gotitas arrastradas, y abandonando el absorbedor 2 a través de la campana del absorbedor 34.

30 La parte inferior del absorbedor 2 con la cola de suspensión de absorción 30 está unida al depósito de reacción 4, dividida en dos, a través de canalizaciones 11. La división en dos del depósito de reacción 4 se efectúa por medio de la pared separadora 29, que constituye un rebose. En ambas cámaras 4.1, 4.2 del depósito de reacción 4 están dispuestos mecanismos de agitación 17, que sirven para la suspensión y la dispersión. Por medio de la lanceta 28 se introduce aire de oxidación 22 en la primera cámara 4.1. La tarea de este aire de oxidación 22 consiste en introducir una cantidad de aire dependiente de la carga en la suspensión, para oxidar a sulfato de calcio el sulfito de calcio formado en la precipitación de SO₂. La cantidad de aire comprimido 22 necesaria para la oxidación es dependiente de la carga de SO₂, y se pone a disposición por medio del soplador 21. A partir de la primera cámara 4.1 se extrae una suspensión, y la suspensión de yeso 27 se precipita por medio del hidrociclón 26. La segunda cámara 4.2 del depósito de reacción 4 sirve como depósito de bombeo para la bomba de recirculación 5 de la suspensión de absorción, que abastece los planos de atomización 19 descritos en el absorbedor. La segunda cámara 4.2 está equipada de un mecanismo de agitación 17 dispuesto verticalmente para la suspensión. Un rebose de la primera cámara 4.1 del depósito de reacción 4 a la segunda cámara 4.2 proporciona una alimentación estabilizada y la desgasificación del aire de oxidación excedente 22 de la suspensión y de esta parte del depósito. Ambas partes del depósito 4.1, 4.2 se ventilan mediante una campana de extracción de vapores dispuesta centralmente sobre la cubierta del depósito, con separador de gotas integrado. El gas succionado, que está constituido predominantemente por aire de oxidación y CO₂, se purifica mediante el separador de gotas, y se evacúa por separado a través del soplador de vapores 10. El CO₂ contenido en el mismo se puede separar en un paso de procedimiento adicional.

Lista de signos de referencia empleados

- 1 gas crudo
- 2 absorbedor
- 3 gas puro tras el absorbedor
- 55 4 depósito de reacción

- 4.1 primera cámara del depósito de reacción 4
- 4.2 segunda cámara del depósito de reacción 4
- 5 bomba de recirculación
- 6 depósito de suspensión de cal/piedra caliza
- 5 7 bomba de recirculación para suspensión de piedra caliza
- 8 silo de cal/piedra caliza
- 9 dispositivo de dosificación
- 10 extracción de gas/soplador para vapores
- 11 canalización para cola de suspensión de absorción al depósito de reacción
- 10 12 conductos con suspensión a los planos de atomización
- 13 conducto para suspensión de piedra caliza al depósito de reacción
- 14 extracción de vapores del depósito de reacción y del depósito de suspensión de cal/piedra caliza 6
- 15 agua de proceso
- 16 harina de cal/piedra caliza
- 15 17 mecanismo de agitación
- 18 chapa perforada
- 19 plano de pulverizado
- 20 plano separador de gotas (grosero)
- 21 soplador para el aire de oxidación 22
- 20 22 aire de oxidación
- 23 bomba de hidrociclón
- 24 alimentación de hidrociclón
- 25 conductos para el rebose del hidrociclón
- 26 hidrociclón
- 25 27 suspensión de yeso
- 28 lanceta
- 29 pared de separación con rebose
- 30 cola de suspensión de absorción
- 31 plano separador de gotas (fino)
- 30 32 plano de purificación

33 suspensión de cal/piedra caliza

34 campana de absorbedor

REIVINDICACIONES

- 1.- Instalación para la purificación de gases de combustión procedentes de centrales eléctricas alimentadas con combustibles fósiles, en especial centrales eléctricas que funcionan según el proceso de oxifuel, constituidas por varias etapas de absorción con un absorbedor (2) con un conducto para un gas puro (3) en una campana de absorción (34), en cuya zona superior está dispuesto al menos un plano de elementos de inserción de contacto alimentado con una suspensión (12), que es inundada por un gas crudo (1), y presentando la zona inferior del absorbedor (2) una cola de suspensión de absorción (30), sobre la cual está dispuesta una alimentación para el gas crudo (1), estando unidos un depósito de reacción separado (4), en el que se introduce aire de oxidación (22) en la suspensión de absorción, y la cola de suspensión de absorción (30) del absorbedor (2) con el depósito de reacción separado (4), en cuya zona inferior está dispuesto un orificio para el esclusado de suspensión con un conducto a un dispositivo de separación, y presentando la instalación un depósito de suspensión, caracterizada porque
- como dispositivo de separación está dispuesto un hidrociclón (26),
 - el depósito de suspensión constituye un depósito de suspensión de cal/piedra caliza (6),
 - el depósito de reacción separado (4) está constituido por dos cámaras (4.1, 4.2) separadas a través de una pared separadora (29) con rebose, en cuya primera cámara (4.1) se introduce el aire de oxidación (22) en la suspensión de absorción por medio de una lanceta (28), y la cola de suspensión de absorción (30) del absorbedor (2) está unida por medio de un conducto tubular (11) con la primera cámara (4.1) del depósito de reacción separado (4), que está unido por medio de un orificio en la zona inferior para la esclusa de suspensión por medio del conducto de alimentación (24) al hidrociclón (26), desde cuyo rebose los conductos (25) conducen tanto a la primera cámara (4.1), como también al depósito de suspensión de cal/piedra caliza (6),
 - la segunda cámara (4.2) del depósito de reacción separado (4) está unida a través de un conducto (13) al depósito de suspensión de piedra caliza (6), a través del cual la suspensión de cal/piedra caliza (33) fluye del depósito de suspensión de cal/piedra caliza (6) a la segunda cámara (4.2) del depósito de reacción separado (4),
 - una extracción de gas (10) está dispuesto por encima de ambas cámaras (4.1, 4.2) del depósito de reacción separado (4), que succiona los vapores en una extracción de vapores (14),
 - un conducto (12) para suspensión está dispuesto entre al menos un plano de pulverizado (19) del absorbedor (2) y la segunda cámara (4.2) del depósito de reacción separado (4), fluyendo la suspensión de la segunda cámara (4.2) del depósito de reacción (4) al absorbedor (2),
 - una alimentación para agua de proceso (15) a un plano de purificación (32) por encima y por debajo de al menos un plano separador de gotas (20, 31), y por encima del plano de incorporación y el plano de pulverizado (19).
- 2.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque el plano de elementos de inserción de contacto en el absorbedor (2) representa al menos una chapa perforada (18) con plano de pulverizado (19) dispuesto por encima.
- 3.- Instalación según las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada porque a las chapas perforadas (18) y a los planos de pulverizado (19) está post-conectado un plano de separación de gotas groseras y finas (20, 31).
- 4.- Instalación según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque antes de una extracción de vapores (14) está dispuesto un soplador (10) para vapores, que succiona los vapores del depósito de reacción (4) y del depósito de suspensión de cal/piedra caliza (6).
- 5.- Instalación según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque en la cola de suspensión de absorción (30), en las cámaras (4.1, 4.2) del depósito de reacción (4), y en el depósito de suspensión de cal/piedra caliza (6), está dispuesto un mecanismo de agitación (17).
- 6.- Instalación según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque en el conducto (12) para la suspensión de absorción a los planos de pulverizado (19) y en un conducto (13) para la suspensión de caliza al depósito de reacción (4) están dispuestas bombas de recirculación (5,7).
- 7.- Instalación según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque para la alimentación de aire de oxidación (22) en el depósito de reacción (4) está dispuesto un soplador (21).
- 8.- Instalación según la reivindicación 6, caracterizada porque las bombas del absorbedor se regulan en su índice de revoluciones para la optimización de energía.

- 9.- Procedimiento para la purificación de gas de combustión procedente de centrales eléctricas alimentadas con combustibles fósiles, en la instalación según las características de la primera reivindicación, a través de un procedimiento de absorción de varias etapas, en el que
- 5 - el gas crudo a purificar (1) en el absorbedor (2), en una primera etapa de purificación, inunda al menos un plano de incorporación alimentado con suspensión en contra del sentido de la suspensión,
- la suspensión ácida producida en la cola de suspensión de absorción (30) se alimenta a la primera cámara (4.1) del depósito de reacción (4) y se trata con aire de oxidación (22), de modo que en una primera etapa se oxida sulfito de calcio para dar sulfato de calcio, extrayéndose suspensión en la zona inferior, y
- la suspensión remanente llega a la segunda cámara (4.2) por medio de rebose a través de la pared separadora (29),
- 10 - se alimenta a la segunda cámara (4.2) suspensión de piedra caliza fresca,
- el producto de la segunda etapa se alimenta como suspensión de absorción al plano de pulverizado (19) del absorbedor (2),
- extrayéndose del depósito de reacción (4) y tratándose por separado el CO₂ expulsado en la primera cámara (4.1) del depósito de reacción (4) a través de la oxidación con aire de oxidación (22), y el aire de oxidación (22) excedente, y
- 15 - alimentándose el gas crudo tratado tras el plano de pulverizado (19) al plano de precipitación de gotas (20, 31) y a un plano de purificación (32), antes de abandonar el absorbedor (2),
- se extrae suspensión de absorción de la primera cámara de reacción (4.1) en la zona inferior, se separa y se elimina del proceso la suspensión de yeso (27) en el hidrociclón (26), alimentándose el líquido remanente a la primera cámara (4.1) y/o al depósito de suspensión de cal/piedra caliza (6).
- 20 10.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque la suspensión de absorción se alimenta a un plano de pulverizado (19) con uno o varios planos de atomización superpuestos, a través de una chapa perforada (18).
- 11.- Procedimiento según las reivindicaciones 9 y 10, caracterizado porque los vapores se alimentan a una purificación.

