



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 285 331**

51 Int. Cl.:

B01D 53/30 (2006.01)

B01D 53/50 (2006.01)

B01D 53/56 (2006.01)

F23J 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04024360 .2**

86 Fecha de presentación : **13.10.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1537904**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.06.2005**

54 Título: **Procedimiento para la regulación de la dosificación de un sorbente.**

30 Prioridad: **04.12.2003 DE 103 56 590**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

73 Titular/es: **Lentjes GmbH**
Daniel-Goldbach-Strasse 19
40880 Ratingen, DE

72 Inventor/es: **Herden, Hansjörg;**
Stegemann, Berthold y
Gargoudis, Paschalis

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

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 la regulación de la dosificación de un sorbente.

5 El objetivo de la invención es un procedimiento para la regulación de la dosificación de un sorbente en procesos de purificación de gas que funciona de forma no estequiométrica.

Se conocen numerosos procedimientos de purificación de gas de humo según los cuales los gases de humo se ponen en contacto con un sorbente mediante el cual se eliminan los componentes ácidos del gas conocidos como sustancias nocivas, en especial cloruro de hidrógeno, trióxido de azufre, dióxido de azufre y fluoruro de hidrógeno.

De numerosas memorias de patente es conocido que en procedimientos de purificación de gas se emplean usualmente agentes de neutralización alcalinos. Regularmente se emplea hidróxido de calcio que se introduce en los respectivos procesos de forma seca o en forma de lechada de cal. Las sustancias nocivas mencionadas se convierten con hidróxido de calcio en las sales de reacción correspondientes y se precipitan de la fase gaseosa eliminándose a continuación del proceso o de la instalación las sales de reacción en forma de sustancias sólidas. Debido a que los productos de reacción producidos durante la neutralización casi no tienen otras posibilidades de aplicación, su eliminación es costosa, es decir, regularmente es preciso desecharlos. Por este motivo existe la necesidad urgente de mantener lo más reducida posible la cantidad de productos de reacción originada durante la neutralización.

Las emisiones que deben observarse en la purificación de gas, en especial en la purificación de gas de humo a continuación de un aprovechamiento térmico de sustancias residuales, están legalmente especificadas. Decisivos en esta materia son actualmente por ejemplo el 17 BlmSchV, la normativa europea 2000/76/CE y otras prescripciones nacionales comparables que exigen para algunas sustancias nocivas como por ejemplo HCl valores de emisión en el gas purificado cuyo cumplimiento requiere regularmente grados de eliminación superiores al 99%. Para conseguir efectos de purificación tan elevados, se requiere un consumo extremadamente alto de sorbentes. Todos los procedimientos de purificación de gas de humo de los tipos anteriormente mencionados se caracterizan porque funcionan con un consumo de sorbentes que crece de forma exponencial con el aumento de los grados de eliminación, tal como se muestra en la figura 1.

En la figura 1 se representa esquemáticamente el consumo de sorbente en función de la emisión de sustancias nocivas con el gas purificado. La curva muestra que con altas concentraciones de sustancias nocivas se consigue un elevado efecto de purificación incluso con pequeñas cantidades de sorbente. Cuanto más avanza la purificación tanto mayores son las cantidades de sorbente requeridas para conseguir que los efectos de purificación aumenten aún más. Las últimas trazas de las sustancias nocivas sólo pueden eliminarse empleando una cantidad de sorbente excesivamente alta.

El objetivo de la invención consiste por lo tanto en desarrollar un procedimiento para la regulación de la dosificación de sorbente según el cual el sorbente suministrado se aprovecha de forma óptima, es decir, para conseguir efectos de purificación lo más altos posibles con un suministro de cantidades de sorbente lo más bajas posibles, o para conseguir una concentración prescrita en el gas purificado empleando una cantidad mínima de sorbente.

En las instalaciones de purificación de gas de humo actualmente explotadas de forma comercial se añaden normalmente cantidades de sorbente tan altas que se cumplen con seguridad los promedios por día y por media hora de las respectivas concentraciones de sustancias nocivas.

Las concentraciones de sustancias nocivas que deben observarse se especifican manualmente en forma de un “Valor nominal de concentración en el gas purificado”, conectándose inmediatamente como magnitud piloto para la dosificación del sorbente la diferencia entre la concentración en el gas purificado, medida de forma casi continua en la chimenea, y los valores nominales de las concentraciones de las sustancias nocivas cuyo contenido en el gas purificado debe limitarse. Para observar con seguridad por ejemplo los respectivos promedios por día se especifican por lo tanto la mayoría de las veces valores nominales que presentan una clara “distancia de seguridad” respecto al promedio por día que se debe cumplir legalmente.

La regulación sigue por lo tanto el principio de que un promedio de emisión se cumple cuando cada valor momentáneo es inferior al valor nominal. De esta manera, el proceso funciona permanentemente en una zona con una alta estequiometría de sustancias de servicio y por lo tanto de forma no rentable. Como consecuencia aumenta el consumo de sorbente.

El objetivo de la presente invención consiste por lo tanto en especificar un procedimiento para la regulación de la dosificación de un sorbente empleado a fin de eliminar sustancias nocivas de gases de escape según el cual las concentraciones de emisión de la o de las sustancias nocivas en el gas purificado se miden en intervalos de tiempo regulares cortos (de forma casi continua) y la diferencia entre el promedio calculado de estos valores de medición durante el periodo de observación y el valor nominal de la concentración de emisión se emplea como magnitud piloto para la dosificación del sorbente a fin de reducir la concentración de emisión de la o de las sustancias nocivas. Esta manera de proceder se cita a continuación como “conforme a la manera de proceder arriba indicada”.

ES 2 285 331 T3

Cuando el gas de escape contiene sólo una sustancia nociva a eliminar, conforme a la invención se emplea como magnitud piloto para la dosificación del sorbente a fin de reducir la concentración de esta sustancia nociva en el gas se emplea la diferencia entre el promedio de la concentración de emisión, determinado para esta sustancia nociva durante el periodo de observación más largo conforme a la manera de actuar arriba indicada, y el valor nominal de la concentración de emisión.

Cuando el gas de escape contiene varias sustancias nocivas a eliminar, conforme a la invención se emplea como magnitud piloto para la dosificación del sorbente a fin de reducir la concentración de las sustancias nocivas en el gas se emplea la diferencia entre el promedio determinado conforme a la manera de actuar arriba indicada durante el periodo de observación más largo para la sustancia nociva y el valor nominal de la concentración de emisión correspondiente que presenta la mayor diferencia respecto al valor nominal especificado para esta sustancia nociva.

No obstante, para el periodo a observar más corto legalmente especificado el promedio de la concentración de emisión de una sustancia nociva se determina según la manera de proceder arriba indicada para el respectivo periodo anterior y la diferencia entre el promedio calculado de esta manera y el valor nominal correspondiente de la concentración de emisión debe emplearse como magnitud piloto para la dosificación del sorbente cuando este promedio supera un determinado porcentaje del valor nominal durante este periodo de observación.

De otra manera debe procederse cuando al inicio de un nuevo periodo a observar aún no están disponibles promedios calculados. Conforme a la invención puede emplearse la diferencia entre la concentración de emisión actualmente medida de la o de las sustancias nocivas y el valor nominal correspondiente para la respectiva concentración de emisión se ajusta temporalmente en periodos específicos requeridos en la respectiva instalación como magnitud piloto para la dosificación del sorbente a fin de reducir la concentración de emisión de la o de las sustancias nocivas de tal manera que el valor nominal de la concentración de emisión se cumple incluso al inicio del periodo.

Un procedimiento de este tipo emplea las mediciones de emisión, que funcionan de forma continua, y los ordenadores de emisión existentes y usa un concepto de regulación que calcula continuamente durante un periodo de observación el promedio de las emisiones de sustancias nocivas realmente conseguido hasta este momento conforme a la manera de proceder arriba indicada y emplea la diferencia entre este promedio y el valor nominal correspondiente de la concentración de emisión en el periodo de observación especificado como magnitud piloto para la dosificación del sorbente. El valor nominal para la emisión de gas purificado se modifica dinámicamente de tal manera que la diferencia entre los promedios calculados, y por lo tanto realmente conseguidos, y la especificación legal sea casi cero al final del periodo de observación. Mediante la adaptación dinámica del valor nominal para la emisión de sustancias nocivas, conseguida de esta manera, es posible aproximar la emisión media de sustancias nocivas realmente conseguida en el periodo de observación especificado al límite superior admisible. De este modo se evita con seguridad una reacción de la dosificación del sorbente a valores pico de corta duración de la concentración de sustancias nocivas que conllevaría valores de consumo momentáneo sobreproporcionalmente altos.

Adicionalmente, el ordenador de emisiones puede emplear como otras magnitudes piloto para la dosificación del sorbente también los promedios por hora o por media hora determinados mediante medición continua.

La regulación de la dosificación del sorbente según el procedimiento conforme a la invención conlleva una clara minimización del consumo del sorbente empleado. De forma correspondiente se reduce también la cantidad de productos de neutralización generada durante la purificación de gas de humo.

Como ventaja especial del procedimiento conforme a la invención debe considerarse el hecho de que no se requieren inversiones en hardware adicional, ya que conforme a la invención se trata de una pura solución de software. Las instalaciones de purificación de gas de humo pueden equiparse posteriormente según la invención lo que permite reducir el consumo de sorbente de las mismas.

Es obvio que las instalaciones que emplean el procedimiento conforme a la invención funcionan de forma considerablemente más económica que todos los otros tipos de instalaciones de purificación de gas de humo con regulación convencional.

El procedimiento conforme a la invención se representa en las figuras 2 y 3.

En la figura 2 se muestra la regulación actualmente usada del consumo de sorbente según la cual el consumo de sorbente se controla de tal manera que con seguridad no se pueda rebasar un promedio por día garantizado. Este promedio por día presenta una distancia de seguridad considerable en relación con las emisiones que se producen realmente, lo que tiene como consecuencia que una parte importante del sorbente no se usa para la neutralización.

En la figura 3 se muestra el procedimiento conforme a la invención. La magnitud piloto decisiva para el consumo de sorbente es por ejemplo la diferencia entre el promedio por día de la concentración de sustancias nocivas, determinado mediante el ordenador de emisiones y conseguido en el periodo de observación pasado, y el valor nominal de esta concentración de sustancias nocivas. Cuando la concentración de emisión a limitar de una sustancia nociva aumenta a corto plazo considerablemente en tal medida que esté en peligro la observación por ejemplo de los promedios especificados por media hora o por hora, para la dosificación del sorbente se emplea temporalmente como magnitud piloto de orden superior el promedio por hora o por media hora que se debe observar, procediendo por lo demás de

ES 2 285 331 T3

forma análoga. Esto se encuentra en vigor también cuando al mismo tiempo el promedio por día a observar no está en peligro.

Las ventajas del procedimiento conforme a la invención en el ahorro de gastos de sustancias de servicio y de eliminación de residuos se muestran mediante los cálculos según el siguiente ejemplo:

	Instalación	Cálculo modélico	
10	Tipo de purificación de gas de humo	Absorbedor por pulverización	
	Número de líneas	1	
15	Lado de gas en bruto (datos por línea)		
20	V_{Nf}	100.000,00	Nm ³ /h
	$V_{N, tr.}$	85.00,00	Nm ³ /h
25	Concentraciones de sustancias nocivas (11% de O_{2, tr. f} en volumen)		
	HCl	1.250,00	
	SO ₂	400,00	
30	O ₂	9,00	% en volumen, tr
	Lado de gas purificado (11% de O_{2, tr.} en volumen)		
35	HCl	10,00	mg/Nm ³
	SO ₂	50,00	mg/Nm ³
40	Consumo de sorbente		
	Regulación "antigua" =	450 kg/h	
45	Regulación "nueva" =	420 kg/h	
	Producción de residuos		
50	Producción de residuos regulación "antigua"	920 kg/h	
	Producción de residuos regulación "nueva"	880 kg/h	

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la regulación de la dosificación de un sorbente empleado a fin de eliminar sustancias nocivas de gases de escape, **caracterizado** porque las concentraciones de emisión de la o de las sustancias nocivas en el gas purificado se miden en intervalos de tiempo regulares cortos (de forma casi continua) y la diferencia entre el promedio calculado de estos valores de medición durante el periodo de observación y el valor nominal de la concentración de emisión se emplea como magnitud piloto para la dosificación del sorbente a fin de reducir la concentración de emisión de la o de las sustancias nocivas.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque cuando hay que eliminar una única sustancia nociva del gas de escape, para reducir la concentración de dicha sustancia nociva en el gas se emplea como magnitud piloto la diferencia entre el promedio de la concentración determinada para esta sustancia nociva durante el periodo de observación más largo según la forma de actuar indicada arriba y el valor nominal de concentración de emisión.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque en el caso de varias sustancias nocivas a eliminar del gas de escape como magnitud piloto para la dosificación del sorbente a fin de reducir la concentración de las sustancias nocivas en el gas se emplea la diferencia entre el promedio determinado conforme a la manera de actuar arriba indicada durante el periodo de observación más largo para la sustancia nociva y el valor nominal de la concentración de emisión correspondiente que presenta la mayor diferencia respecto al valor nominal especificado para esta sustancia nociva.

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque para el periodo de observación más corto legalmente especificado el promedio de la concentración de emisión de una sustancia nociva se determina según la manera de proceder arriba indicada para el respectivo periodo anterior y la diferencia entre el promedio calculado de esta manera y el valor nominal correspondiente de la concentración de emisión se emplea como magnitud piloto para la dosificación del sorbente cuando este promedio supera un determinado porcentaje del valor nominal durante este periodo de observación.

5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque al principio de un nuevo periodo de regulación, en el cual aún no están disponibles promedios, la diferencia entre la concentración de emisión actualmente medida de la o de las sustancias nocivas y el valor nominal correspondiente para la respectiva concentración de emisión se ajusta temporalmente en periodos específicos requeridos en la respectiva instalación como magnitud piloto para la dosificación del sorbente a fin de reducir la concentración de emisión de la o de las sustancias nocivas de tal manera que el valor nominal de la concentración de emisión se cumple incluso al inicio del periodo.

Fig. 1

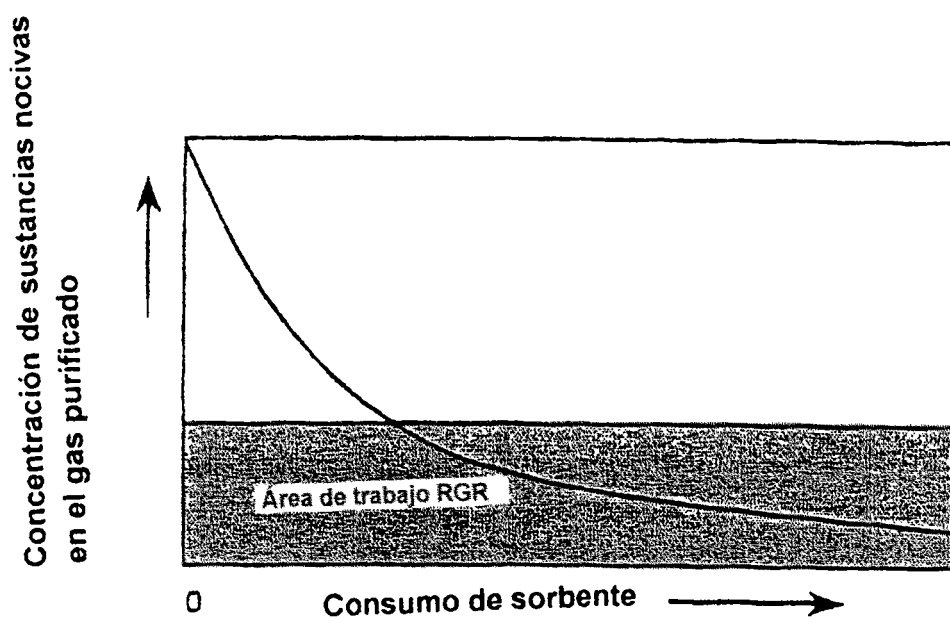


Fig. 2

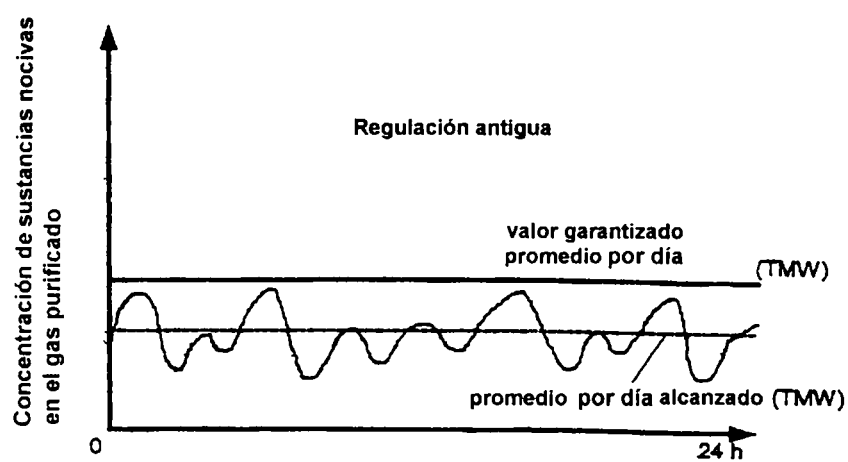


Fig. 3

