

360414

P.- 42.272

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. T. C.
CLASE: B 01
GRUPO: D

Pat. Ho/Ad  
P 17 71 796.3

**Memoria descriptiva**

15 AGO. 1969

para solicitar Patente de Invención en España por 20 años

a nombre de HOESCH AKTIENGESELLSCHAFT

entidad / de nacionalidad alemana

con domicilio en Eberhardstrasse 12, Dortmund, República  
Federal Alemana

por: "PROCEDIMIENTO PARA EL DESPOLVADO, ESPECIALMENTE  
DE GASES CALIENTES, ESPECIALMENTE DE GASES DE  
SALIDA DE CONVERTIDORES" (Clase Internacional B01d)

11.8.1969

- 1 -

POOR  
QUALITY

El invento se refiere a un procedimiento para el despolvado en especial de gases calientes, preferiblemente de gases de salida de convertidores, en el cual el gas, antes de atravesar un punto de estrangulación montado delante del separador de polvo, es saturado de agua por pulverización de la misma en el gas, pulverizándose a continuación más agua en el gas saturado, así como a dispositivos para la realización del procedimiento.

Los gases industriales, en especial los gases residuales industriales, por ejemplo, los gases de salida fuertemente cargados de polvo de los procedimientos de fabricación de acero por soplado en la industria siderúrgica, deben ser despolvados o depurados o limpiados y ello tan a fondo que los gases residuales limpios, al entrar en la atmósfera exterior, no sobrepasen los valores de emisión admisibles.

Se sabe ya saturar de agua por pulverización de la misma gases cargados de polvo y, por expansión adiabática provocada por su paso subsiguiente a través de un punto de estrangulación, por ejemplo de un tubo de Venturi, enfriarlos tanto que la sobresaturación del gas, iniciada de este modo, conduzca a una condensación parcial del vapor de agua sobre las partículas de polvo que actúan a modo de núcleos de condensación. El polvo ligado a las gotitas de agua y el agua condensada se separan a continuación en un separador de polvo, por ejemplo un ciclón, montado a continuación.

Se ha dado también a conocer (Pat. RFA N.º. 864.862) un procedimiento en el cual el gas cargado de

polvo es saturado primero por pulverización de agua en el mismo y es cargado adicionalmente con agua libre por pulverización de agua inmediatamente antes de su entrada en un tubo de Venturi. Después de salir del tubo de Venturi, el gas pasa a una instalación de lluvia en la cual el polvo contenido en el gas, ligado a las gotitas de agua formadas, es separado por lavado. En este procedimiento anteriormente conocido, sin embargo, se ha visto que las partículas de polvo, a causa de su mayor masa, se retrasan en el enfriamiento con respecto al gas expandido adiabáticamente en el tubo de Venturi y, por ello, sólo cumplen de modo insuficiente la misión de actuar como núcleos de condensación para la formación de las gotitas. Por tanto, una parte considerable de polvo del gas, no ligada como consecuencia de ello a las gotitas de agua, puede no ser separada, en el procedimiento conocido, por el separador de polvo montado a continuación del punto de estrangulación, por ejemplo un ciclón o una instalación de lluvia, y de este modo permanece en el gas. Las considerables pérdidas de presión del gas que, además, aparecen en los conocidos procedimientos, deben compensarse, todavía, por medio de un potente ventilador que ha de montarse apropiadamente con este fin.

El invento se propone satisfacer la necesidad de un procedimiento y de un dispositivo por los cuales sean separadas adicionalmente de los gases a limpiar las partículas de polvo que no pueden serlo con los conocidos procedimientos de desespolvado, económicamente interesantes.

Este problema, de acuerdo con el invento, se resuelve por el hecho de que el gas es saturado con agua primero, en forma conocida, por pulverización, y el gas saturado, inmediatamente antes del punto de estrangulación, es sobresaturado luego por inyección de una pequeña cantidad de agua en la fase de vapor. Gracias a la inyección del vapor se provoca, primero, un calentamiento de la mezcla agua-gas-polvo, calentamiento que, sin embargo, no es uniforme puesto que las partículas de polvo se calientan más lentamente que el gas sobresaturado. En la subsiguiente expansión adiabática del gas detrás del punto de estrangulación, en la que el gas se enfría a una temperatura situada todavía por encima de la de las partículas de polvo, se produce, al condensarse el contenido en vapor de agua del gas, la deseada y mejorada formación de núcleos de las partículas de polvo.

En el desempolvado de gases calientes o gases de salida calientes y en una realización amplia del invento, se propone, para el enfriamiento del gas así como para el aprovechamiento del calor que entonces se origina, producir el vapor de agua a inyectar en el gas como vapor producido por calor perdido en la corriente de gas caliente. Para el enfriamiento de los gases de salida más calientes, así como para favorecer la formación del condensado sobre las partículas de polvo, se propone todavía pulverizar agua en el gas después de que ha atravesado el punto de estrangulación.

El punto de estrangulación, en el caso más sencillo, se forma mediante una placa agujereada. En una

forma de realización perfeccionada se prevé por lo menos una transición continua desde la sección de salida del conducto de alimentación a la sección transversal más estrecha en forma de una pared convergente. En un sentido amplio, puede preverse también detrás de la sección transversal más estrecha, de nuevo, una transición continua a la sección de salida en forma de una pared divergente; en este caso se trata entonces de un denominado tubo de Venturi. Las transiciones continuas impiden la formación de depósitos de materias sólidas en la zona del punto de estrangulación.

En otra forma de ejecución, el punto de estrangulación está formado por un cuerpo de desplazamiento en forma de doble cono, dispuesto coaxialmente en el conducto de alimentación. Un cuerpo de desplazamiento de esta clase, desplazable en el sentido de la sección transversal más estrecha de un tubo ensanchado del lado del separador de polvo o en el sentido de la sección transversal más estrecha de un tubo de Venturi, permite variar la sección transversal libre del punto de estrangulación.

Las pérdidas de presión del gas, que había que aceptar hasta ahora, pueden evitarse sustancialmente en forma ventajosa empleando como tobera de vapor una tobera de Leval que, a la manera de una tobera inyectora, inyecta en el gas el vapor de agua, preferiblemente en el eje y hacia la sección transversal más estrecha del punto de estrangulación.

Se consigue un óptimo rendimiento del vapor de agua en el gas de salida cargado de polvo por el

hecho de que el ángulo de abertura de la tobera de Laval se elige en correspondencia con el ángulo de chorro libre, que asciende a 82°, del vapor de agua.

5

En la realización del procedimiento de acuerdo con el invento, para evitar una disgregación prematura del chorro procedente de la tobera de Laval, así como una expansión posterior indeseada en el chorro de vapor, ha resultado especialmente ventajosa una relación de la superficie de la sección transversal más estrecha a la superficie de la sección transversal máxima de la boca de la tobera de Laval, de 0,18 a 0,22.

10

15

Las ventajas conseguidas por el invento, consisten en especial, en un mejor desempolvado de los gases de salida en relación con los procedimientos conocidos; además, en el ahorro de la potencia del ventilador, necesario en los procedimientos conocidos para compensar las pérdidas de presión del gas; y también en un aumento de las cantidades de gas desempolvadas por unidad de tiempo.

20

El procedimiento de acuerdo con el invento se explicará con referencia a un dispositivo apropiado para llevarlo a cabo y representado esquemáticamente en el dibujo. Muestran:

25

La figura 1, una instalación de desempolvado con un tubo de Venturi en calidad de punto de estrangulación.

Las figuras 2 a 5, formas de ejecución modificadas del punto de estrangulación.

30

La instalación representada en la figura 1, para el desempolvado de gases calientes consiste en asen-

5           cia en la cámara de humectación 1 con una caldera de calor perdido 2 montada delante de ella y un tubo de Venturi 3 montado detrás de ella, a cuyo tubo se conecta un ciclón 4. La cámara de humectación 1 está provista de toberas 11 de pulverización de agua. En el sentido de la circulación, delante del tubo de Venturi 3, está dispuesta una tobera de Laval 12 que, por medio del conducto de unión 21, está conectada a la caldera 2 de calor perdido. En el sentido de la circulación, detrás del tubo de Venturi 3, está prevista adicionalmente otra tobera 10 41 de pulverización de agua.

15           El gas sucio entra en la dirección de la flecha A en la instalación desempolvadora y recorre primero la caldera de calor perdido 2, siendo entonces extraído calor del gas. Con el calor cedido, se produce vapor de agua en la caldera 2 de calor perdido el cual es alimentado por la tubería 21 a la tobera de Laval 12. Al recorrer la cámara de humectación 1, es pulverizada agua en el gas por medio de las toberas 11 de pulverización de agua, con lo que el gas es saturado de agua. Al entrar 20 en la parte convergente del tubo de Venturi 3, el gas, todavía, es sobresaturado por inyección del vapor de agua a través de la tobera de Laval 12.

25           Con la inyección de vapor de agua en el sentido de la circulación está combinada una acción de inyector y un calentamiento de la mezcla agua-gas-polvo.

30           Para el enfriamiento de los gases de salida más calientes, así como para favorecer la formación del condensado en las partículas de polvo después del paso del gas a través de la sección más estrecha del

tubo de Venturi 3, está prevista a la salida y en el eje del tubo de Venturi 3 una tobera 41 de pulverización de agua por medio de la cual es pulverizada agua en el gas. En el ciclón 4 montado a continuación, las partículas de polvo y la parte condensada del agua son separadas del gas. El gas limpio sale en la dirección de la flecha B por la tubería 42 desde el ciclón 4.

5

Para el empleo industrial del procedimiento en el caso del gas de salida de un convertidor de soplado para fabricar acero, se transformó de modo correspondiente una instalación desempolvadora de construcción conocida, en la que el gas polvoriento era saturado por pulverización de agua y el polvo ligado a las gotitas de agua y el agua condensada eran separados después de pasar por un tubo de Venturi, en un ciclón. El contenido de polvo del gas limpio ascendía, antes de la transformación de la instalación, 600 mg/m<sup>3</sup> normal de gas limpio. Las pérdidas de presión eran compensadas en ella por un potente ventilador. Del vapor de agua producido en la caldera de calor perdido montada delante se separaba una cantidad parcial del vapor con una presión de 29-35 atm. man. y en la forma descrita se inyectó en el gas de salida a través de la tobera de Laval 12. La parte restante, que es la preponderante, de la cantidad de vapor de agua producido se cedió a una red de conducción de vapor. Adicionalmente, se pulverizó agua a contra-corriente en el gas a la salida del tubo de Venturi. El contenido de polvo en el gas de salida limpio, medido durante el tratamiento de varias cargas del convertidor, dió un valor medio de 50 mg de polvo por m<sup>3</sup> normal de

10

15

20

25

30

gas limpio. Esto corresponde a un desempolvado mejorado en más del 90% frente al contenido de polvo del gas limpio, medido antes de la conversión de la instalación desempolvadora. Además, la cantidad de gas de salida aspirada y desempolvada por unidad de tiempo pudo ser  
5 aumentada de 110.000 m<sup>3</sup> normales por hora a unos 150.000 m<sup>3</sup> normales por hora.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en República Federal Alemana, el 12 de Julio de  
10 1968, bajo el número P 17 71 796.3 (parcial), se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

- REIVINDICACIONES -

20 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por veinte años son los siguientes:

25 1.- Procedimiento para el desempolvado, especialmente de gases calientes, preferiblemente de gases de salida de convertidores, en el cual el gas es saturado de agua, por rociado, antes de fluir a través de un estrechamiento situado delante del separador de  
30 polvo y, en el gas saturado, es rociada más agua subsiguientemente, caracterizado porque el gas fluyente es sa-

turado primero, de forma en sí conocida, por rociado de agua y el gas saturado es a continuación sobresaturado, inmediatamente delante del estrechamiento, por inyección de una pequeña cantidad de agua en la fase de vapor.

5

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el vapor inyectado en el gas es producido como vapor de calor perdido en la corriente de gas caliente.

10

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el agua es inyectada en la fase de vapor en la dirección de flujo del gas de salida.

15

4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque en el gas es rociada agua después de fluir a través de la sección transversal más pequeña del estrechamiento.

20

5.- Dispositivo para realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por una cámara de humidificación que presenta boquillas de rociado de agua, como conducción de alimentación para el gas no limpiado al estrechamiento y una boquilla de vapor dispuesta inmediatamente delante del estrechamiento, así como un separador de polvo conectado detrás del estrechamiento.

25

6.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el estrechamiento está formado por un cuerpo de desplazamiento, en forma de un cono doble, dispuesto coaxialmente en la conducción de alimentación al separador de polvo.

30

7.- Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque la conducción de alimentación di-

verge en el lado del separador de polvo y el cuerpo de desplazamiento es desplazable desde el lado del separador de polvo, en dirección a la prolongación de la parte divergente de la conducción de alimentación.

5                   8.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el estrechamiento está formado por un tubo de Venturi.

10                   9.- Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque en la parte divergente del tubo de Venturi está dispuesto coaxialmente un cuerpo de desplazamiento, desplazable hacia la sección transversal más estrecha del tubo de Venturi, en forma de un doble cono.

15                   10.- Dispositivo según las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado por la utilización de una tobera de Laval como boquilla de vapor.

11.- Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado porque el ángulo de abertura de la tobera de Laval es de 82°.

20                   12.- Dispositivo según las reivindicaciones 5 a 11, caracterizado porque en la dirección del flujo desde la cámara de humidificación que presenta las boquillas de rociado de agua está dispuesta una caldera de calor perdido, atravesada primeramente por el gas a limpiar, para la producción del vapor de calor  
25                   perdido en la corriente de gas caliente.

13.- Procedimiento para el despolvado, especialmente de gases calientes, preferiblemente de gases de salida de convertidores.

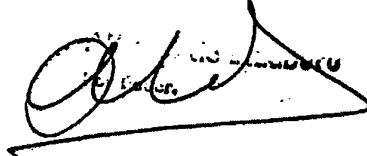
5. Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

La presente memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

10 150. 1969

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. L. ...', written over a faint, illegible stamp or form.

10

11.3.1969

SAP.

FIG. 1

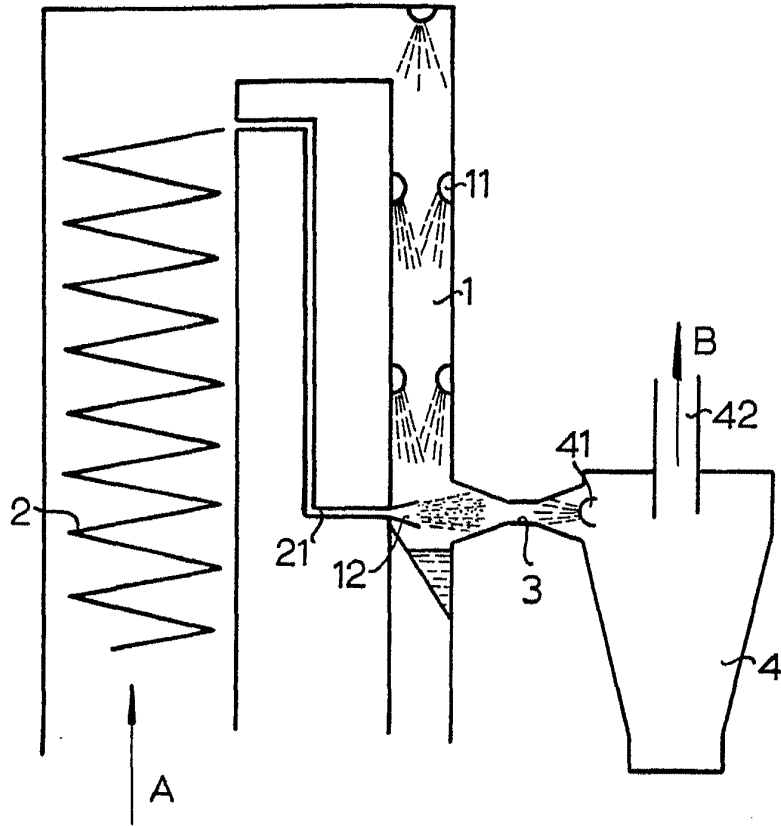
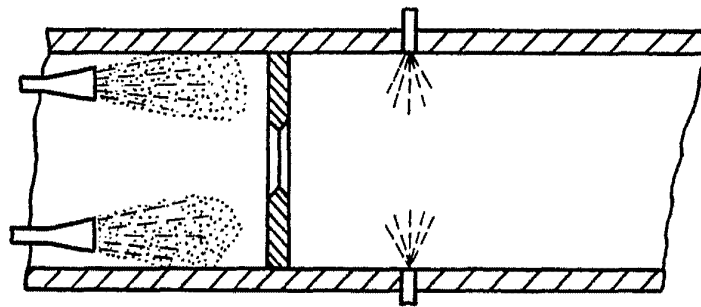


FIG. 2



*AMERICAN PATENT OFFICE*  
*FOR THE U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE*

FIG. 3

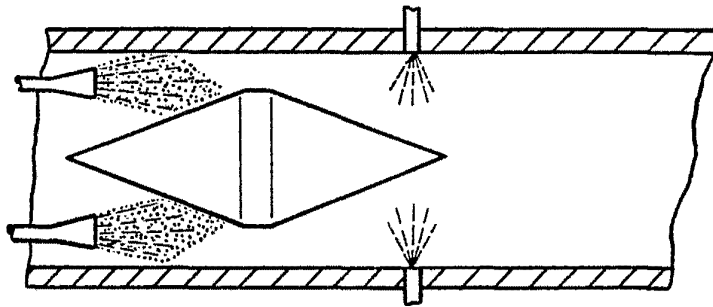


FIG. 4

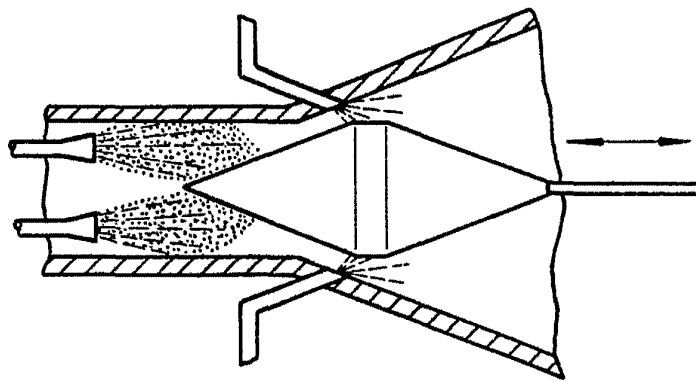
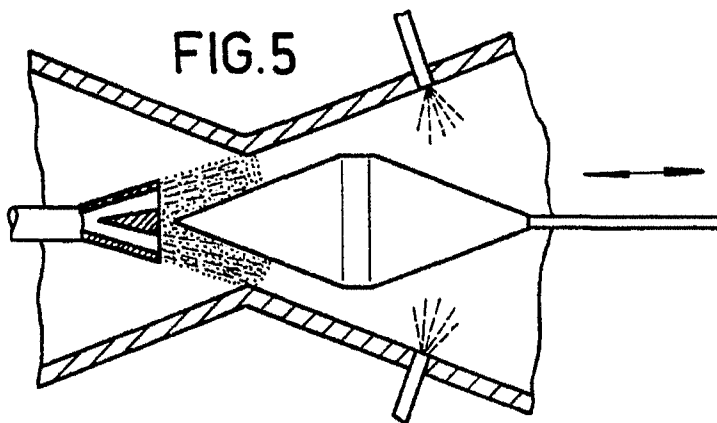


FIG. 5



A handwritten signature in cursive script, followed by the text "HOMER AT ELING WELLSHAFN" and a horizontal line.