

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

17 FEB. 1978

**CONCEDIDA**  
**PATENTE DE INVENCION**

10 ES	11 NUMERO	12 A1
21	758539	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	- 6 MAYO 1977	

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
5706/76	6.5.76	Suiza
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B 01 D	
64 TITULO DE LA INVENCION		
PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LIMPIAR UN LECHO DE FILTRO DE MATERIAL GRANULADO		
71 SOLICITANTE (S)		
FILTRONIK AG		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Holbeinstrasse 65, CH-4051, Basilea, Suiza		
72 INVENTOR (ES)		
Wolf M. Berz.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
GOMEZ-ACEBO		

La invención se refiere a un procedimiento para la limpieza de un lecho de filtro de material granulado, que está contenido entre paredes distanciadas entre sí, permeables al gas, y que en dirección transversal a las paredes permeables al gas, es fluído por un gas en bruto, que contiene polvo o impurificado de cualquier otra manera.

Un dispositivo, que, en sí, es adecuado para la realización de un procedimiento de éstos, se conoce por la publicación alemana DT-OS 2.257.247. Los elementos de filtro se componen de una pila de cámaras de filtro anulares, dispuestos con un eje anular transcurriendo esencialmente vertical, parcialmente llenadas con material granulado, cuyo envolvente exterior por encima del material granulado está desarrollado en forma permeable al gas como entrada para el gas en bruto. La salida para el gas en bruto está formado por un fondo permeable al gas en la cámara de filtro. Durante la fase de limpieza de estos elementos de filtro se sopla aire al recinto interior de la pila de filtros, que penetra en dirección contraria al sentido de flujo de los gases en bruto durante la fase de servicio por el fondo de las cámaras de filtro y sale a través de la superficies envolventes permeables al gas. Se sopla de esta manera contra la torta de filtrado adherida a las superficies envolventes permeables al gas y el material granulado se arremolina en las cámaras de filtro.

Lo desventajoso en los elementos de filtro conoci-

dos es que para evitar un paso de los gases en bruto a través del filtro la altura de granel en las cámaras de filtro se ha de seleccionar relativamente alta. Esto implica una diferencia de presión relativamente grande entre el lado del gas en bruto y el lado del gas purificado del elemento de filtración. Además, la superficie disponible para el paso de los gases en bruto es grande en comparación con las dimensiones del elemento de filtro. Las medidas constructivas necesarias para dar rigidez al elemento de filtro repercuten en forma desventajosa sobre el peso del elemento de filtro.

Por la publicación alemana DT-AS 1.507.880 se conoce, además, un dispositivo de filtro, en el que el material granulado encerrado entre dos paredes paralelas, permeables al gas, se impulsa mediante un tubo de transporte fluído por aire comprimido durante la fase de limpieza desde el lado inferior del lecho del filtro hacia su lado superior. El tubo de transporte desemboca por encima de un dispositivo tamizador a lo largo de cuyas superficies tamizadoras retorna el material granulado al lecho del filtro. Por debajo de las superficies tamizadoras se encuentra un recinto de limpieza, en el que desemboca una tubería de succión, que conduce a un separador de polvo. Por encima de la tubería de succión se evacúa el polvo que cae a través de las superficies tamizadoras. Lo desventajoso en este dispositivo de filtro conocido es el reducido grado de eficacia de sus instalaciones de limpieza, para cuyo

servicio se precisan, a su vez, filtros en forma del separador de polvo.

Según la publicación alemana DT-OS 2 543 063 (solicitud de patente US 510 291 del 30.9.74) se introduce el material granulado entre dos paredes cilíndricas concéntricas, donde se traslada hacia abajo y en una tubería de retorno, que se encuentra fuera de la instalación se transporta hacia arriba mediante un transportador mecánico y de nuevo se retorna al dispositivo. Esta instalación exige un gasto constructivo relativamente grande y, además, es propensa a averías en la sección transportadora, que se encuentra fuera de la instalación, ya que el material granulado bajo presión se aglomera fácilmente y conduce fácilmente a atascos en las vías de transporte.

El cometido de la invención es señalar un procedimiento con cuya ayuda se puede acortar el tiempo de limpieza para un lecho de filtro de material granulado.

Partiendo del procedimiento explicado al principio con más detalle, se soluciona este cometido según la presente invención debido a que el material granulado se mueve hacia arriba, como mínimo parcialmente, por una corriente de gas propulsor dentro de la cámara de gas limpio rodeada por las paredes permeables al gas, a continuación cae en la zona de actuación de la corriente de gas de impulsión y, por lo tanto, es transportada en circuito entre las paredes permeables al gas.

Como el lecho del filtro durante la fase de limpieza está tanto bajo la fuerza del gas de enjuague, como también en circulación en circuito, se obtienen con respecto a los procedimientos conocidos para la limpieza de un lecho de filtro, unos tiempos de limpieza considerablemente más cortos. Los lechos de filtro limpiados según el procedimiento descrito se pueden desarrollar, por lo tanto, más estrechos en la dirección de flujo del gas en bruto, lo que reduce la caída de presión de los gases al pasar a través del lecho del filtro. El breve tiempo de limpieza permite, además, el empleo de un material granulado con una granulometría muy pequeña.

Especialmente para material granulado con una granulometría muy pequeña es adecuada una mejora del procedimiento, en la que el material granulado se extrae por la parte inferior del lecho del filtro y se sopla a través de un tubo de impulsión hacia el extremo superior del lecho del filtro. El material granulado se puede poner, de esta manera, en circulación ya con un reducido rendimiento de la soplante. La presión correspondiente puede ascender, por ejemplo, a 0,1 atmósferas.

También ha demostrado ser ventajoso si el material granulado se carga eléctricamente en el tubo de transporte. El material granulado cargado y retornado al lecho del filtro atrae entonces el polvo y similares del gas en bruto y apoya

el efecto filtrador de los elementos filtradores.

Un ulterior cometido de la invención es señalar un dispositivo para la realización del procedimiento anterior con un lecho de filtro de material granulado para un dispositivo  
5 para la limpieza de gases en bruto, que contienen polvo o impurificados de cualquier otra manera, en el que el lecho de filtración fluído por los gases en bruto se encuentra entre paredes distanciadas entre sí, permeables al gas, y las pare-  
des permeables al gas, que encierran el material granulado  
10 entre sí, se desarrollan como tubos dispuestos uno dentro del otro con eje del tubo de curso esencialmente vertical.

La solución del cometido anteriormente señalado se caracteriza porque en el tubo interior se dispone un tubo de impulsión, que se pone bajo la fuerza de una corriente de  
15 gas de transporte, que transporta el material granulado del lecho del filtro desde su lado inferior a su lado superior y con ello a la zona de la desembocadura abierta del recinto del lecho del filtro encerrado entre ambos tubos.

Tales elementos de filtración forman unidades cons-  
20 tructivas que, a pesar de su construcción sencillísima son mecánicamente tan estables, que se pueden recambiar como un todo. En especial se puede emplear el tubo de impulsión para el apoyo de las caperuzas. Los tubos permeables al gas se pueden desarrollar como rejillas y no precisan de ninguna esta-  
25 bilidad de forma propia. Los tubos permeables al gas se pueden,

sin embargo, según el caso de aplicación, reforzar mediante elementos que le den rigidez.

Debido a los tiempos de limpieza especialmente cortos del lecho del filtro se puede elevar el paso de gas en  
5 bruto durante la fase de servicio con igual volúmen de material granulado en comparación con los dispositivos de filtro tradicionales. Esta ventaja permite también el empleo de material granulado con una granulometría pequeña, preferentemente de 0,1 hasta 1 mm, especialmente arena, y con ello un  
10 aumento de la superficie disponible para el filtrado.

La separación de los tubos permeables al gas entre sí asciende preferentemente a un 1 hasta 5 % del diámetro del tubo, con lo cual se logran unos valores muy reducidos para la caída de presión de los gases que fluyen a través del lecho  
15 del filtro.

La altura de llenado del material granulado dentro del espacio entre las caperuzas se selecciona, de manera que el recinto interior del elemento del filtro quede hermetizado con respecto al recinto exterior que lleva el gas en bruto.

20 El elemento de filtro se puede montar sólo o junto con ulteriores elementos de filtro iguales en la cámara del gas en bruto de un dispositivo de filtración o conectar con una o varias tuberías, que desemboquen en el recinto interior del elemento del filtro. El gas en bruto penetra durante la  
25 fase de servicio del dispositivo filtrador a través de los tubos permeables al gas hacia el recinto interior del elemento

del filtro y se evacúa como gas limpio a través de la tubería que desemboca en el recinto interior. En la fase de limpieza se sopla a través del mismo, en caso dado la tubería cerrada con una caperuza con respecto a la salida del gas  
5 limpio, gas de enjuague al recinto interior del elemento filtrador y la torta de filtrado sedimentada en el envolvente exterior del tubo exterior permeable al gas se suelta de esta manera. El soltado de la torta de filtración se facilita por la expansión del elemento de filtro al soplar el gas  
10 de enjuague. La torta de filtrado soltada cae hacia abajo y se recoge en el fondo de la cámara del gas en bruto y se evacúa, por ejemplo, mediante un tornillo sinfín.

Este proceso se puede intensivar alimentando el gas de enjuague en forma pulsante, de manera que durante la  
15 limpieza alternen frecuentes expansiones y contracciones de los tubos de filtrado.

Durante la fase de limpieza se sopla, además, gas de impulsión, por ejemplo, aire de baja presión de 0,1 atmósferas en el tubo transportador, que sirve como impulsor para  
20 corriente delgada, con lo que el material granulado se retira del lado inferior del lecho del filtro y se retorna al lado superior del lecho del filtro. El material granulado se desliza debido a la gravedad entre los tubos permeables al gas hacia abajo, de manera que el lecho del filtro se mueve y circula en circuito transversal a la corriente del gas de enjuaga-  
25

gue.

Las caperuzas en los extremos axiales de los tubos permeables al gas tienen preferentemente forma cónica estrechándose hacia el exterior desembocando el tubo de impulsión en las puntas del cono de las caperuzas interiores. La forma cónica de las caperuzas evita aglomeraciones del material granulado. Ha demostrado ser ventajoso si el ángulo de inclinación de las superficies cónicas con respecto a la horizontal es igual o mayor al del ángulo de talud correspondiente del material granulado.

Para poder alimentar o bien evacuar el gas de impulsión se han formado las puntas de cono de las caperuzas exteriores preferentemente por elementos de pared permeables al gas. El elemento de pared permeable al gas de la caperuza exterior e inferior se encuentra convenientemente enfrente de la desembocadura del tubo de impulsión y está rodeada de una tubería alimentadora del gas de impulsión. El elemento de pared permeable al gas de la caperuza exterior superior está desarrollada como caperuza tubular y dispuesta convenientemente coaxial con respecto al tubo de impulsión, habiéndose cerrado su envolvente permeable al gas en el extremo axialmente opuesto a la caperuza mediante un fondo especialmente impermeable al gas. En la caperuza se reduce la velocidad de flujo del gas de impulsión y el material granulado se frena en el fondo de la caperuza. El gas de impulsión sale

a través del envolvente permeable al gas de la caperuza hacia la cámara del gas en bruto del dispositivo de filtración.

La tubería para la evacuación del gas limpio y/o para la alimentación del gas de enjuague desemboca convenientemente en la zona de las caperuzas en el recinto interior del elemento de filtro y se puede sujetar aquí sin problema alguno. Asimismo es ventajoso si la tubería para la alimentación del gas de enjuague desemboca en la zona de la caperuza superior en el recinto interior, siempre que entre el borde inferior del tubo permeable al gas interior y el tubo de transporte se disponga un fondo inclinado hacia abajo con respecto al tubo permeable al gas. De esta manera se logra que el polvo, que, en caso dado, llegue al recinto interior o similar, sea movido sobre el plano inclinado del fondo especialmente en forma de cono durante el proceso de enjuague hacia abajo y llegue por el lecho del filtro en circulación a la cámara de gas en bruto.

Como ulterior desarrollo conveniente se puede prever que el tubo impulsor se componga de un material eléctricamente aislante. Las partículas del lecho del filtro sopladas durante la fase de limpieza con la corriente de gas de enjuague a través del tubo de impulsión, se cargan eléctricamente por fricción con el tubo de impulsión y mejoran debido a su carga eléctrica el grado de eficacia del elemento de filtración en la fase de servicio.

A continuación se explica con más detalle un ejemplo de ejecución de la invención a base de dibujos, mostrando:

5 Fig. 1 un dispositivo para el filtrado de gas en bruto, en el que se ha montado un elemento de filtración según la presente invención, durante la fase de servicio,

Fig. 2 un elemento de filtración según la Figura 1, durante la fase de limpieza,

10 Las Fig. 3 a 5 muestran variantes de ejecución en sección.

La Fig. 1 muestra en representación esquemática un dispositivo filtrador en fase de servicio con un elemento filtrador 1, cuyo lecho de filtro se compone de material granulado. El elemento de filtro está dispuesto en una cámara de gas en bruto 5 del dispositivo filtrador, en la que, a través de un tubo 7, se introduce gas en bruto, que contiene polvo o impurificado de cualquier otra manera, tal y como se señala por la flecha 9. El gas en bruto pasa a través del lecho del filtro 3 a una cámara de gas limpio 11 formada en el interior del elemento de filtración 1 y sale a través de una tubería 13, que desemboca en la cámara de gas limpio 11 en dirección de la flecha 15.

25 El lecho de filtro 3 está contenido entre dos tubos 17, 19 permeables al gas, dispuestos coaxialmente uno dentro del otro y separados entre sí, que en sus dos extremos axiales

en cada caso están cerrados por caperuzas 21, 23 o bien 25, 27 en forma de cono, que se estrechan hacia fuera. Las caperuzas 21, 23 ó bien 25, 27 dispuestas en el mismo extremo axial, están distanciadas entre sí y el material granulado penetra  
5 en una longitud en el espacio intermedio formado entre las caperuzas, lo que es suficiente para hermetizar la cámara de gas limpio 11 con respecto a la cámara de gas en bruto 5.

En el interior del elemento de filtro 1 se ha dispuesto coaxialmente con los tubos 17, 19 permeables al gas,  
10 un tubo de impulsión 29, que desemboca en las puntas del cono de las caperuzas interiores 23 ó bien 25 y que, como se explica a continuación a base de la Figura 2, durante la fase de limpieza del dispositivo de filtro transporta material granulado desde el lado inferior del lecho del filtro 3 hacia su lado  
15 superior.

El tubo de impulsión 29 actúa aquí como transportador de corriente delgada, al que se le alimenta en dirección de una flecha 33 a través de una tubería 31, que desemboca en la caperuza inferior y exterior 27 en un lugar que se encuentra  
20 opuesto a la desembocadura del tubo de impulsión 29. La tubería 31 está limitada con respecto al lecho del filtro 3 por un elemento de pared permeable al gas, por ejemplo, una rejilla, que evita la penetración de material granulado en la tubería 31. Además, en el recorrido del aire de impulsión se ha dispuesto  
25 to una válvula 37, por ejemplo, una trampilla, que durante la

fase de servicio (Fig. 1) está cerrada, pero, sin embargo, abierta durante la fase de limpieza. Sobre la trampilla superior exterior 21 se ha colocado una caperuza 39 coaxial con el tubo de impulsión 29, cuya superficie envolvente está  
5 formada por un elemento de pared 41, permeable al gas, por ejemplo, una rejilla. El extremo axialmente opuesto al tubo de impulsión 29 de la caperuza 39 está cerrada por un fondo 43 impermeable al gas. El aire de impulsión soplado hacia arriba a través del tubo de impulsión 29 sale por el elemento  
10 de pared 41 permeable al gas de la caperuza 39 y se evacúa en dirección de la flecha 45 a través del tubo 7 o un tubo adicional, que desemboque en la cámara de gas en bruto 5, mientras el material granulado del lecho del filtro arrastrado hacia arriba con el aire de impulsión es retenido por  
15 el elemento de pared 41 permeable al gas, y cae al espacio que se encuentra entre las caperuzas superiores 21, 23. El lecho del filtro 3 se pone de esta manera durante la fase de limpieza en circuito en el sentido de las flechas 47.

Simultáneamente se sopla a través de la tubería 13  
20 u otra tubería adicional no representada en el sentido de la flecha 49 aire de enjuague a la cámara de gas limpio 11, que suelta la torta de filtración adherida al envolvente exterior del tubo exterior 17. La tubería 13 está en la forma de ejecución representada aquí cerrada mediante una trampilla  
25 lla 53 con respecto a los consumidores de gas limpio. La trampilla 53 cierra durante la fase de servicio (Fig. 1) el

tubo 13 con respecto a la fuente del aire de enjuague. La torta de filtrado 51 soltada del envolvente exterior del tubo 17 cae en la cámara de gas en bruto 5 hacia abajo y se evacúa mediante dispositivos adecuados, por ejemplo, un tornillo 5 sinfín 55, que se ha dispuesto en un canal colector 57 de un embudo 59. Entre el lado inferior del tubo interior 19 y el tubo de impulsión 29 se ha dispuesto un fondo 61 cónico inclinado hacia abajo con respecto al tubo 19, sobre el que se acumula el polvo que haya penetrado en el recinto del gas limpio 11 y se transporta junto con el aire de enjuague a través del lecho del filtro 3 hacia la cámara del gas en bruto 5.

Como el lecho del filtro durante la fase de limpieza es puesto en circulación así como fluído por el aire de enjuague, se obtienen unos tiempos de limpieza especialmente cortos para el lecho del filtro 3. Esta ventaja permite el empleo de material granulado de granulometría muy pequeña, por ejemplo, de 0,5 a 1 mm. Como material granulado se da preferencia a la arena. El espesor del lecho del filtro 3 en la dirección de flujo del gas en bruto es muy reducida; asciende, por ejemplo, de 10 a 15 mm. El tubo de impulsión 29 dispuesto en el recinto de gas limpio 11 da al elemento del filtro 1 tanta rigidez, de manera que se puede recambiar como unidad de montaje.

El elemento de filtro 1 se desarrolla preferentemente en forma cilíndrica ascendiendo el diámetro de 10 cm hasta 1 m. El diámetro, así como también la longitud axial de los tubos 17, 19 permeables al gas, se seleccionan en for-

ma correspondiente al caudal de gas en bruto deseado. En las Fig. 1 y 2 se ha representado un único elemento filtrador 1 en la cámara de gas en bruto 5. En caso necesario pueden estar contenidos varios elementos filtradores en una cámara común. El tubo de impulsión 29 se puede componer, además, de un material eléctricamente no conductor, por ejemplo, material sintético. Las partículas del lecho de filtro 3 sopladas en la fase de limpieza a través del tubo de impulsión 29 se cargan eléctricamente por la fricción contra el tubo de impulsión 29, con lo que en la fase de servicio se aumenta su capacidad de ligar partículas de polvo.

Durante la fase de limpieza se puede conducir un gas de enjuague en corriente continua en la cámara de gas limpio 11. El proceso de enjuague se puede, sin embargo, intensivar más aún alimentando el gas de enjuague en forma pulsante. Los tubos 17, 19 permeables al gas, que preferentemente se realizan como tejidos de alambre, son agitados o bien puestos en vibración por las pulsaciones del gas de enjuague, de manera que se sueltan los cuerpos extraños adheridos a las superficies exteriores del tubo de tejido de alambre 17.

Mediante la alimentación de una corriente de gas de enjuague pulsante se logra, sin embargo, una ulterior ventaja. En el enjuague continuo puede suceder que el material granulado, después de haber sido impulsado hacia arriba a través del tubo de impulsión 29, sedimente en forma relativamente

hueca entre los dos tubos permeables al gas 17 y 19. En servicio normal del elemento del filtro puede, por lo tanto, ante todo al principio, presentarse perturbaciones, ya que el gas a purificar tiene preferencia por los pasajes de aplicación suelta (o bien menor resistencia al flujo), con lo que, por una parte, el gas se purifica en forma incompleta y, por otra parte, se presenta en el material granulado la formación de huecos y deslizamientos (deslizamientos del material que se encuentra encima). El lecho del filtro debe, sin embargo, como sabe el especialista, mantenerse estático durante el servicio. La desventaja descrita se puede eliminar totalmente mediante el empleo de una corriente de gas de enjuague pulsante, ya que el material granulado vibrado por la corriente de gas pulsante se sedimenta en forma compacta. Aquí se ha acreditado mantener la corriente del gas de enjuague pulsante hacia finales de la fase de limpieza después de la interrupción del transporte del material granulado aún durante cierto tiempo, por ejemplo, durante 0,5 hasta 2 minutos.

Las caperuzas 21/23 ó bien 25/27 son en una forma de ejecución preferente permeables al gas, pero esto, sin embargo, no es imprescindible para el servicio del elemento del filtro. Las caperuzas inferiores 25/27 se pueden componer, por ejemplo, de un material permeable al gas, máxime cuando por el fondo cónico 61, está garantizada una hermetización entre la cámara de gas limpio 11 y la entrada del gas en bru-

to (flecha 9). En caso de que también las dos caperuzas superiores 21/23 sean total o en secciones permeables al gas, entonces se ha de cuidar de que sus secciones permeables al gas estén siempre llenadas con material granulado.

5                   Una variante del dispositivo de la presente invención se muestra en la Figura 3, donde los números de referencia ya mencionados se han mantenido para las mismas piezas. También aquí presenta la instalación un tubo interior 19 y un tubo exterior 17; el tubo de impulsión 29 concéntrico a  
10                   ambos tubos 17 y 19 desemboca también aquí en una caperuza 39. Ambos tubos 17 y 19 se han formado aquí, sin embargo, de dos secciones cónicas, con sus superficies de base una contra la otra y desde el lugar de unión circular de las dos secciones tubulares exteriores se extiende hacia abajo un envolvente  
15                   62 cilíndrico o poligonal. El tubo interior 19 no se lleva con su sección inferior totalmente hasta el tubo de impulsión 29, quedando un intersticio 64. La parte inferior del tubo de impulsión 29 penetra en una cámara 66, en cuyo fondo desemboca una tubería de aire de impulsión provista de un dispositivo de cierre 65.  
20

                  Durante el servicio de esta variante es recogido el material granulado que cae hacia abajo entre los tubos 17 y 19, en la cámara 66 por la succión de la corriente de aire de impulsión, arrastrado al tubo de impulsión 29 e impulsado en éste  
25                   hacia arriba, donde dentro de la caperuza 39 cae de nuevo

5 hacia abajo entre los tubos 17, 19. El aire de impulsión cargado de partículas de polvo llega desde la caperuza 39 a través de una tubería 68 a un separador 69, donde las partículas de polvo en parte ya aglomeradas caen en dirección de la flecha 70.

10 El polvo eventualmente aún adherido al material granulado cae al rodar el material granulado entre los tubos 17 y 19 en la sección del tubo superior hacia el interior a la cámara de gas limpio 11, en la sección del tubo inferior es arrastrada por el gas en bruto entrante de nuevo al lecho de filtración. El polvo que cae en la cámara de gas puro 11 es succionado en el intersticio 64, que está llenado de material granulado, por la succión que allí existe hacia abajo y es posteriormente transportado con el material granulado.

15 En lugar de la alimentación de aire de impulsión a través de la tubería 67 se podría disponer detrás del separador de polvo 69 también una soplante 71. Con éste se succiona el gas limpio de la cámara 11 al intersticio 64 y arrastra hacia arriba el material granulado en el tubo de impulsión 20 29. La parte inferior del dispositivo se podría entonces desarrollar según la Figura 4.

25 En esta forma de ejecución del dispositivo no se diferencia la fase de limpieza temporalmente de la fase de filtración del gas en bruto, ya que ambas se desarrollan simultáneamente, es decir, el material granulado 3 se mueve en forma

continúa. El gas en bruto fluye en dirección de la flecha 63 por debajo del envolvente 62, fluye entonces a través del lecho del filtro 3 y llega finalmente como gas limpio a través de la tubería 13 hacia el exterior.

5                    Para un enjuague ocasional se podría disponer en la tubería 13 una tubería de gas de enjuague 72 con el órgano de cierre 53. En instalaciones de filtración de gas en bruto pequeñas, sin embargo, no es necesaria la conexión de gas de enjuague 72.

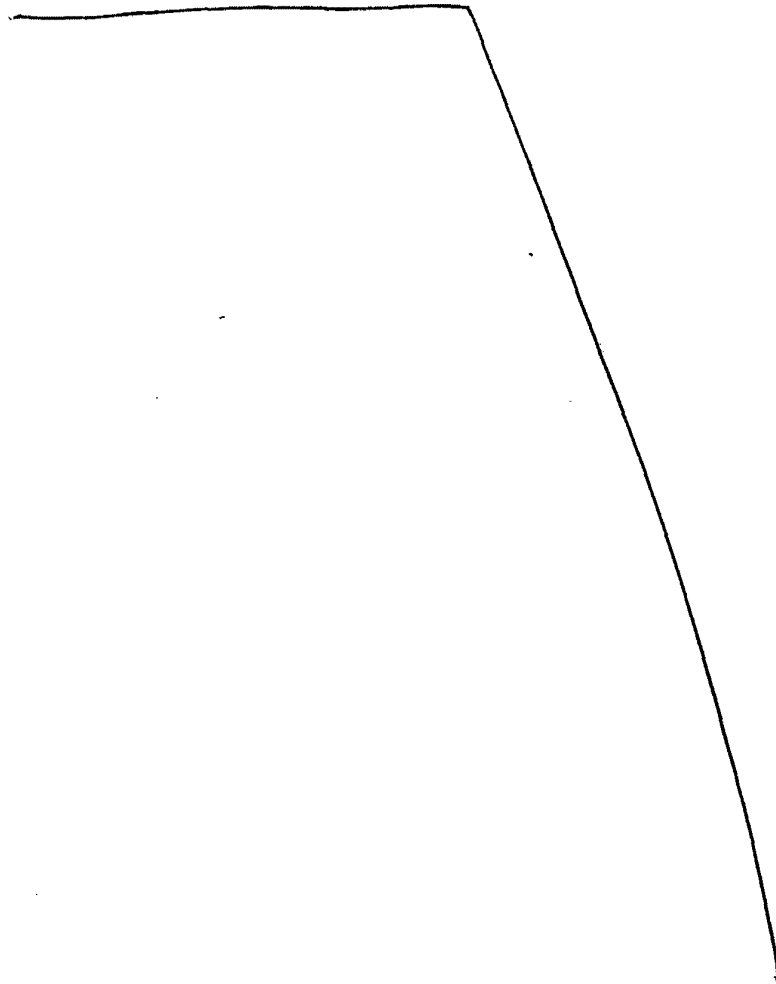
10                    La limpieza fina del material granulado, que se efectúa al rodar hacia abajo entre los tubos 17 y 19, será naturalmente mejor contra más plano sea el ángulo de los tubos cónicos y mayor sea la componente de la fuerza de gravedad que actúa sobre las partículas. El separador de polvo 69 se desarro  
15                    llará preferentemente como separador ciclónico.

                          Para mejorar más aún el grado de limpieza del dispositivo se puede seleccionar la variante según la Figura 5. Aquí se han dispuesto tres tubos 73, 74, 75, desarrollados como doble cono, cuyas aberturas superiores 76 están abiertas.  
20                    En la sección inferior de los tres tubos se han dispuesto órganos de cierre 77, que permiten opcionalmente cerrar o bien abrir uno de los recintos 78 y 79. Mientras así, por ejemplo, el material granulado llega a través del recinto abierto 78 hacia abajo a la cámara 66, se estanca en el recinto 79 y  
25                    garantiza así un filtrado más intenso del gas en bruto. Después

de un cierto tiempo de servicio se conmuta, de manera que se cierre el recinto 78 y se deje, por el contrario, libre el recinto 79. Los órganos de cierre 77 se pueden desarrollar, por ejemplo, como fuelles anulares hinchables.

5

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que, las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental.




REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento y dispositivo para limpiar un lecho de filtro de material granulado, que está contenido entre paredes permeables al gas, distanciadas entre sí, y es  
5 fluido en sentido transversal a las paredes permeables al gas por un gas en bruto, que contiene polvo o impurificado de cualquier otra manera, cuyo procedimiento se caracteriza por que el material granulado se mueve como mínimo parcialmente ha-  
cía arriba por una corriente de gas de impulsión dentro de la  
10 cámara de gas limpio encerrada por las paredes permeables al gas, a continuación cae a la zona de actuación de la corriente de gas de impulsión y así es transportado en circuito entre las paredes permeables al gas.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la limpieza del lecho del filtro se efectúa  
15 en forma discontinua y así en cada caso a una fase de servicio, que sirve para la filtración del gas en bruto sigue una fase de limpieza que sirve para limpiar el lecho del filtro, durante la cual el lecho de filtro recibe una corriente de  
20 gas de enjuague opuesta a la dirección del flujo del gas en bruto.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el material granulado se extrae por la parte inferior del lecho del filtro y se sopla a través de un tubo  
25 de impulsión a la parte superior del lecho del filtro.

4.- Procedimiento según la reivindicación 3, ca-



racterizado porque el material granulado se carga eléctrica-  
mente en el tubo de impulsión.

5 5.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracte-  
rizado porque el lecho del filtro recibe durante la fase  
de limpieza en forma continua la fuerza de una corriente de  
gas de enjuague.

6.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracte-  
rizado porque el lecho del filtro recibe durante la fase  
de limpieza una corriente de gas de enjuague impulsante.

10 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracte-  
rizado porque la corriente de gas de enjuague pulsante  
se mantiene hacia finales de la fase de limpieza aún durante  
un tiempo después de interrumpir el transporte del material  
granulado.

15 8.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque la limpieza del lecho del filtro se efectúa  
en forma continua, es decir, simultáneamente con el filtrado  
del gas en bruto, conduciéndose la corriente de gas de impul-  
sión cargada con las partículas de polvo a través de un sepa-  
20 rador de polvo y a la corriente de gas en bruto.

25 9.- Dispositivo para la aplicación del procedi-  
miento según la reivindicación 1, con un lecho de filtro de  
material granulado para un dispositivo para limpiar gases en  
bruto, que contienen polvo, o impurificados de cualquier otra  
manera, en el que el lecho del filtro fluído por los gases en



bruto está contenido entre paredes permeables al gas separadas entre sí y las paredes permeables al gas, que encierran entre sí el material granulado se desarrollan como tubos dispuestos uno dentro del otro con eje de los tubos esencialmente vertical, caracterizado porque en el tubo inferior se dispone un tubo de impulsión, que se puede poner bajo una corriente de gas de impulsión, que transporta el material granulado del lecho del filtro desde su lado inferior hacia su lado superior y con ello a la zona de desembocadura abierta del recinto del lecho del filtro encerrado entre el tubo inferior y un tubo limitador.

10.- Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque los extremos axiales de dos tubos dispuestos uno dentro del otro desembocan en cada caso en una caperuza impermeable al gas, porque las caperuzas dispuestas en el mismo extremo axial están distanciadas entre sí y el material granulado llega en ambos extremos axiales de los tubos hasta entre las caperuzas, desembocando el tubo de impulsión en las caperuzas interiores.

20 11.- Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado porque las caperuzas se desarrollan cónicamente estrechándose hacia fuera y el tubo de impulsión desemboca en las puntas de cono de las caperuzas interiores.



12.- Dispositivo según la reivindicación 11, caracterizado porque el ángulo de inclinación de las superficies cónicas de las caperuzas con respecto a la horizontal es igual o mayor al correspondiente ángulo de talud del material  
5 granulado.

13.- Dispositivo según la reivindicación 11, caracterizado porque las puntas de cono de las caperuzas exteriores están formadas por elementos de pared permeables al gas, a través de las cuales se puede alimentar o bien evacuar el  
10 gas de impulsión.

14.- Dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado porque el elemento de pared permeable al gas de la caperuza exterior superior está desarrollada coaxial con la caperuza tubular dispuesta coaxialmente con el tubo de  
15 impulsión, cuyo envolvente permeable al gas está cerrada en el extremo axialmente opuesto a la caperuza con un fondo especialmente impermeable al gas.

15.- Dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado porque el elemento de pared permeable al gas de la  
20 caperuza exterior inferior se encuentra enfrente de la desembocadura del tubo de impulsión.

16.- Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque la tubería para evacuar el gas limpio y/o alimentar el gas de enjuague en las zonas de las caperuzas  
25 desemboca en el recinto inferior.



17.- Dispositivo según la reivindicación 16, caracterizado porque la tubería para la alimentación del gas de enjuague desemboca en las zonas de las caperuzas superiores en el recinto interior y porque entre el borde inferior del  
5 tubo permeable al gas interior y el tubo de impulsión se dispone un fondo inclinado hacia abajo con respecto al tubo permeable al gas.

18.- Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque el tubo de impulsión se compone de un material  
10 eléctricamente aislante.

19.- Dispositivo según la reivindicación 9, para la realización del procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el tubo de impulsión se compone como mínimo en su lado interior de goma dura y porque el material  
15 granulado es grava de cuarzo.

20.- Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque la tubería se puede unir a través de un miembro de cierre opcionalmente con una fuente de gas limpio, de manera que durante la fase de limpieza se pueda alientar  
20 gas de enjuague en contra de la dirección de flujo del gas en bruto.

21.- Dispositivo según la reivindicación 9 para la realización del procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque por encima del tubo de impulsión se  
25 ha dispuesto un separador de polvo, cuya tubuladura de



5 , salida de gas está unida con la tubería de alimentación del gas en bruto, de manera que el material granulado del lecho de filtro también durante la fase de servicio que sirve para el filtrado de l gas en bruto circule en forma 5 continúa en circuito cerrado.

22.- Dispositivo según la reivindicación 21, caracterizado porque tanto el tubo interior como también el tubo exterior en cada caso ewtá compuesto de dos secciones en forma de cono asentadas una sobre la otra con su superficie 10 de base abiertas.

23.- Dispositivo según las reivindicaciones 21 y 22, caracterizado porque el tubo interior con su sección final inferior no llega hasta el tubo de impulsión, de manera que el polvo que cae desde el lecho del filtro a través de la 15 cámara de gas limpio hacia abajo es alimentado a la corriente del gas de impulsión.

24.- Dispositivo según la reivindicación 23, caracterizado porque visto en la dirección de flujo del gas detrás del separador de polvo se dispone una soplante, que aspira el 20 aire de impulsión a través del intersticio entre el tubo interior y el tubo de impulsión hacia el tubo de impulsión y de esta manera arrastra hacia arriba el material granulado.

25.- Dispositivo según las reivindicaciones 20 a 23, caracterizado porque las paredes que encierran entre sí



el material granulado son tres tubos concéntricos dispuestos uno dentro del otro y porque ambos recintos cerrados por estos tres tubos se encuentran, por una parte, con sus secciones superiores en la zona de desembocadura del tubo de impulsión, porque sus desembocaduras inferiores que se encuentran en la zona de actuación de la corriente de gas de impulsión, sin embargo, se pueden cerrar opcionalmente, de manera que el material granulado circule en cada caso en uno de los dos recintos y en el otro se estanque.

26.- Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque la separación de los tubos permeables al gas entre sí asciende aproximadamente a un 1 hasta 5 % del diámetro de estos tubos.

27.- Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque la granulometría del material granulado es de 0,5 hasta 1 mm.

28.- Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque el material granulado es arena.

29.- Procedimiento y dispositivo para limpiar un lecho de filtro de material granulado, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

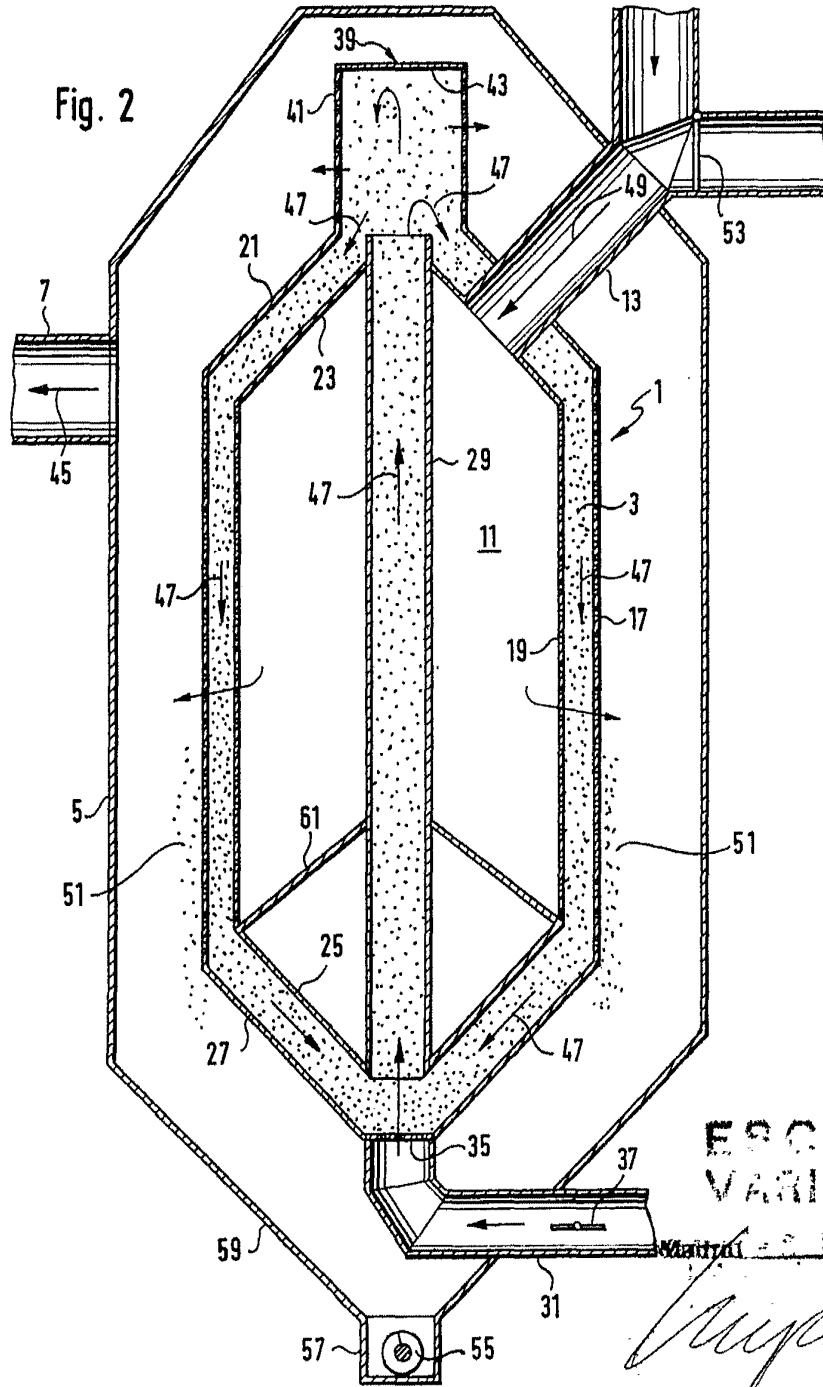
Esta Memoria consta de 27 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 8 Mayo 1977

FILTRONIK, AG  
I. M. GOMEZ AGUIRRE Y PONS  
E. S. Filtrador, L. C. G. G. Fernández

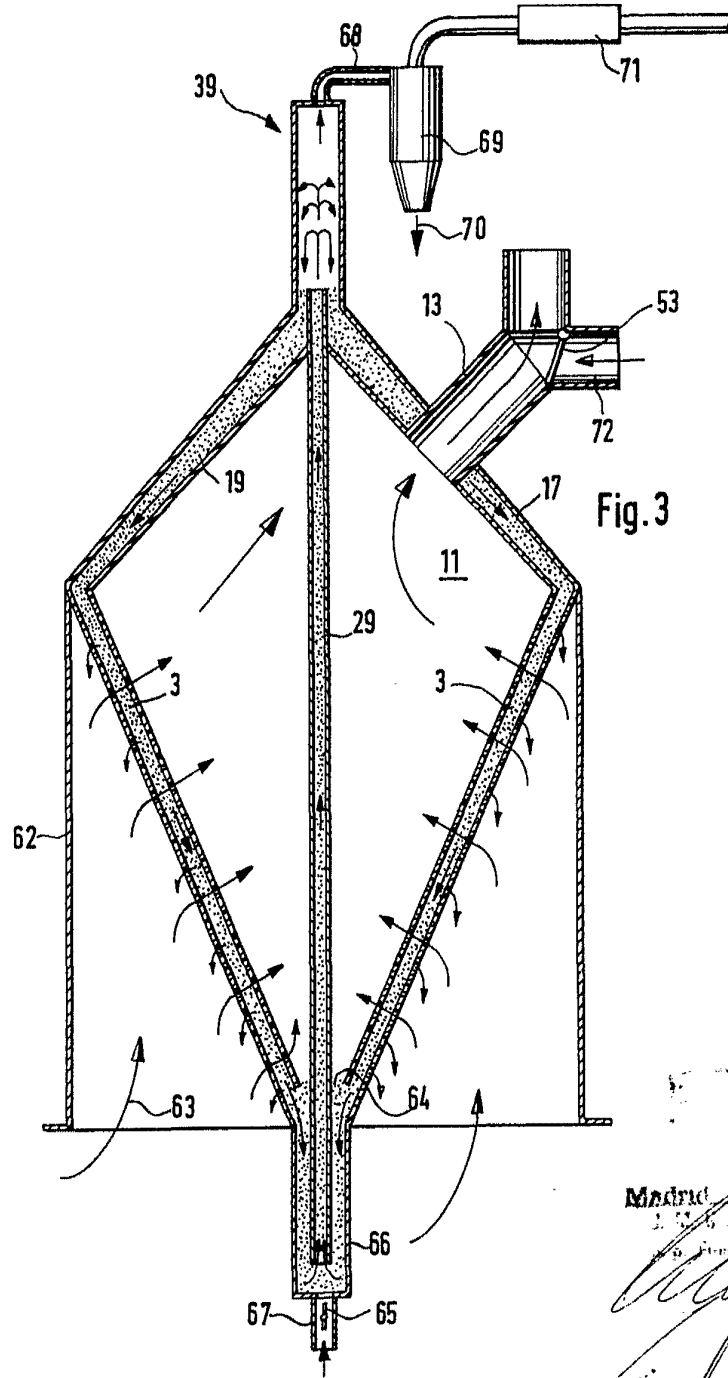


Fig. 2



ESCALA  
VARIABLE

MADE IN GERMANY  
1977  
*[Handwritten signature]*



ESCUELA  
INDUSTRIAL  
MADRID 5 MAYO 1977  
D. FERRER  
D. FERRER

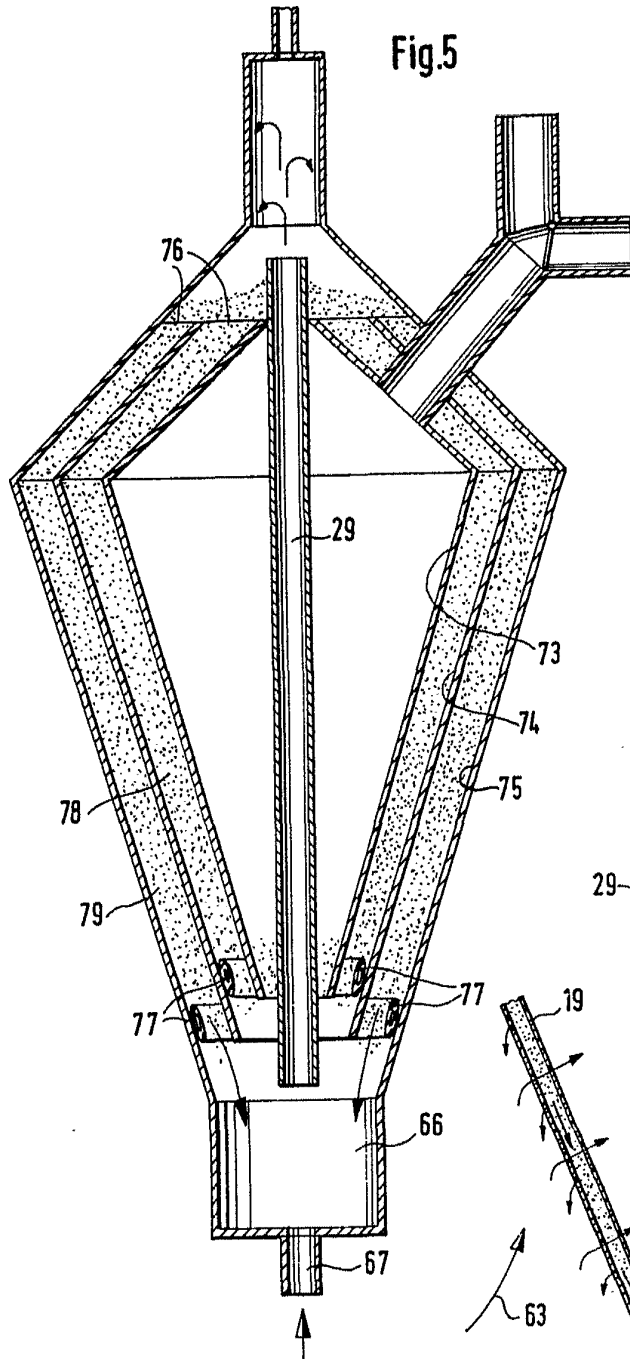


Fig.5

ESCALA  
VARIABLE

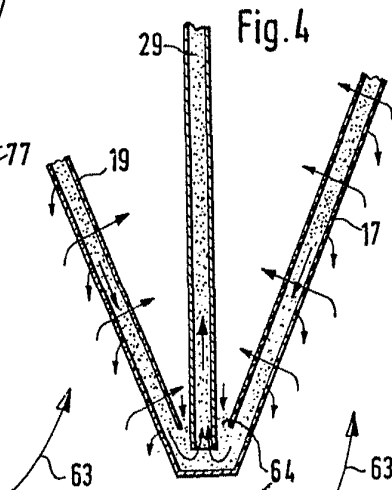


Fig.4

1977  
J. M. OSMEZ ROSAS Y PARRA  
D. B. Propiedad: L. Gasto Fernández