

22657/20.

P - 14.172.-

Reg. H55/7



226571

8 MAYA 1956

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
e e n
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de KLOCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT,
entidad alemana, establecida en Deutz Mülheimerstrasse
149-155, Köln-Feutz, Alemania, por:

"APARATO PARA LA DEPURACION DE GASES EMPOLVADOS, ESPE -
CIALMENTE DE GASES CALIENTES "-

-0-

Nuestro invento persigue la eliminación del
polvo contenido en los gases así como la creación de un
filtro que sea insensible frente a las temperaturas ele-
vadas y que, construído en forma sencilla, acuse un buen
grado de separación y pueda ser limpiado con facilidad.

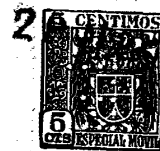
5



226571

La solución de este problema consiste en disponer en una carcasa provista de sendas acometidas para la entrada del gas sucio y salida del ya depurado, unos alambres o varillas colocados a cierta distancia entre si por toda la sección de dicha carcasa y alojados en unos planos igualmente situados a cierta distancia entre sí, así como en que los mencionados alambres o varillas están dotados de dispositivos, por ejemplo rascadores, para desprender el polvo que se haya adherido.

Este invento se basa en el conocimiento de que las partículas de polvo se precipitan sobre la superficie de un cuerpo expuesto al paso de un gas sucio. Este proceso concurre en tanto mayor grado, cuanto mayor sea la velocidad de la corriente de gas. El motivo de ello estriba en que al circular el gas a gran velocidad, la inercia de las partículas de polvo frente a cualquier cambio de dirección es tan grande, que el gas no es ya capaz de hacerla pasar alrededor del cuerpo. Así pues, calculando la velocidad del gas en un grado suficientemente alto, se puede llegar a que sobre el cuerpo se precipiten también partículas de polvo muy finas. Como índice del grado de precipitación puede indicarse la expresión $\frac{v_g \cdot V}{g \cdot D}$ en donde significan: v_g la velocidad de descenso de una partícula de polvo en aire sin movimiento, V la velocidad del gas, g la aceleración de la gravedad y D , el diámetro del cuerpo.



226571

En nuestro invento, el gas sucio, al
atravesar la carcasa, encuentra en su camino los alam-
bres e varillas mencionados. Cada uno de los alambres o
varillas representa, pues, un cuerpo situado en la co-
5 rriente del gas. Por consiguiente, de dimensionar la ve-
locidad del gas con un grado correspondientemente elevado
y estipulando un número suficiente de alambres o varillas
es posible lograr que el polvo se deposite prácticamente
en su totalidad sobre estos últimos. Como quiera que es-
10 tos alambres o varillas estén, además, provistos de unos
dispositivos para separar de ellos el polvo, la limpieza
periódicamente necesaria del filtro viene a ser muy senci-
lla.

Los adjuntos dibujos reproducen dos ejem-
15 plos de ejecución con arreglo al invento; en ellos muestran;
La figura 1, la sección parcial de un pri-
mer filtro.

La figura 2, la sección parcial por la línea
II-II.

20 La figura 3 una sección por la línea III-
III.

La figura 4 una ampliación del punto IV,

La figura 5 una sección por la línea V-V

La figura 6 un segundo filtro de polvo, y

25 La figura 7, la sección parcial ampliada por
la línea VII-VII.

El filtro según la figura 1 tiene una car-



226571

5 casa 1 de sección rectangular. Por abajo tiene una acometida 2 para la entrada del gas caliente y sucio procedente del tubo 3. Por encima, esta carcasa va dotada de una acometida 4 para la evacuación del gas depurado, por donde comunica con el lado de aspiración de un ventilador 5 cuyo lado de compresión desemboca al exterior a través del tubo 6. A través de las paredes estrechas 8, 9 de la carcasa y paralelamente a ellas pasan unos alambres 7 de sección circular, distribuidos por toda la sección de esta carcasa con una distancia uniforme entre si y alojados en diferentes planos. En el dibujo se pueden reconocer tres planos 10, 11, 12 sobre los que yacen los alambres en cuestión. De ordinario no se tiene suficiente con éstos y habrá que disponer de 5 a 50 ó más de estos planos. El diámetro de semejantes alambres oscila entre 0,5 y 20 mm. aproximadamente, aunque es conveniente optar por un diámetro tanto mayor, cuanto más grueso sea el polvo a precipitar. La separación a entre cada pareja de alambres debe ser igual o algo mayor que su diámetro y, la separación b entre dos planos ha de ser un múltiplo, por ejemplo el triple mayor que dicho diámetro. Luego, es recomendable hacer la disposición de tal manera que los alambres de un plano estén alternados en la mitad de la distancia con respecto a los de los planos contiguos.

25 Los alambres pasan a través de los orificios 13 existentes en las paredes longitudinales 14 y 15 de la carcasa con la holgura suficiente para que puedan

28 A



226571

ser corridos en su dirección longitudinal. El dibujo reproduce estos alambres en su posición final derecha, como puede verse, tienen una longitud tal, que su parte c sobresaliente al exterior viene a ser algo mayor que la parte d dentro de la carcasa. Los alambres en cuestión van convenientemente unidos por su extremos a las aldabas transversales 16 y 17 de un bastidor 35, cuyos largueros 18, 19 susceptibles de desplazamiento, están sostenidos por las guías laterales 20, 21 de la carcasa. Dentro de esta última han sido previstas unas paredes intermedias 22, 23 que, junto con las paredes longitudinales y estrechas de la carcasa, comprenden los espacios 24, 25. Dichas paredes intermedias van a parar arriba, junto a las paredes longitudinales, por donde cierran ambos espacios mencionados. Por la parte de abajo, estos espacios tienen unas acometidas 26 y 27 para descargar el polvo en los tubos 28, 29, en los cuales va situada ventajosamente una válvula de péndulo 30 y 31 respectivamente que se carga en el sentido de cierre. Las mencionadas paredes intermedias tienen unos orificios 32 para dejar paso a los alambres; estos orificios, según señala la figura 5, tienen forma alargada y están dimensionados con la suficiente amplitud para que los alambres tengan bastante holgura, sobre todo hacia abajo. En lugar de los orificios 32, debe también prever, como indica la figura 5 en las líneas de punto y raya, unas ranuras longitudinales de anchura conveniente, para pasar los alambres de cada plano.



226571

En la práctica, con el concurso de la máquina soplante 5, se aspira en la carcasa 1 a través del tubo 3, gas caliente y sucio, por ejemplo gas de escape de un dispositivo de calentamiento de cemento molido en bruto.

5 En su recorrido por la carcasa, el gas tropieza con los alambres y los pasa rodeándolos. Bajo el supuesto de que la velocidad del gas sea bastante elevada, el polvo arrastrado por éste se precipita entonces en la forma descrita al principio, sobre el lado inferior de los alambres, es decir, el lado expuesto a la admisión del gas. El gas
10 depurado de esta manera sale acto seguido al exterior a través de las partes 4, 5 y 6. En el curso del tiempo, el polvo se va almacenando sobre dichos alambres, según está representado en la figura 5. Como puede apreciarse, los
15 espacios entre los respectivos alambres permanecen completamente abiertos y, por consiguiente, en ningún momento ofrecen impedimento alguno al paso del gas. De esta manera se tiene la ventaja de que la resistencia ofrecida por la carcasa al paso del gas es siempre la misma y
20 no va en aumento, como sucede en otros filtros al ir precipitándose el polvo.

La velocidad con la que se acerca el gas a los alambres se rige, como se desprende de las consideraciones apuntadas al principio, por el tamaño del grano del
25 polvo y, habrá de ser dimensionada en un grado tanto mayor, cuanto más fino sea éste. Si el polvo tiene un tamaño de grano medio de, por ejemplo, 3 u. se obtendrá una perfec-

281



3571

ta depuración con una velocidad del gas de 7 m/seg. Cuando se trata de polvos de un tamaño de grano como el indicado, están entonces indicados, además alambres con un diámetro de unos 3 mm.

5 La figura 5 muestra el estado en el que los alambres están ocupados por tal cantidad de polvo que, de seguir aumentando la acumulación del mismo, llegaría a quedar empeorado el proceso de depuración. De concurrir el estado reseñado, se corre entonces el bastidor 35 junto con
10 los alambres 7 hacia su posición extrema izquierda, donde está la aldaba 17 en la pared longitudinal 15 de la carcasa y se halla la parte c de los alambres en el interior de la misma. Ahora quedan nuevamente disponibles alambres libres de polvo para el proceso de depuración del gas. Con
15 el desplazamiento del bastidor se limpia simultáneamente la parte d de los alambres llena de polvo. La figura 4 da una evidencia de este proceso. Se ve en ella que los orificios 32 existentes en la pared intermedia 22 están dimensionados con tal amplitud que por ellos pueden pasar, no
20 solamente los alambres, sino también el polvo adherido a ellos. En cambio, el tamaño de los agujeros 13 en la pared longitudinal 14 es solo suficiente para dejar pasar los alambres, pero no el polvo que, por consiguiente, se desprende de éstos en los lugares de paso de los mismos por
25 la pared 22. El polvo cae entonces por el espacio 24 y se acumula en la válvula 30, cuyo momento de cierre está calculado de manera que constantemente se vaya acumulando una



226571

parte del polvo en el tubo 28. Esto supone al mismo tiempo una perfecta obturación con material para evitar el paso de gas a través de dicho tubo 28. Si al cabo de un cierto tiempo vuelven a tener los alambres dentro de la carcasa tal cantidad de polvo que perjudique la eficacia de la depuración, se lleva entonces nuevamente el bastidor hacia la derecha hasta su posición final, en cuyo caso se repite sistemáticamente el mismo proceso que dejamos apuntado más arriba. De este modo, el filtro tiene, pues la ventaja de que el proceso de depuración se desarrolla ininterrumpidamente, es decir, sin intermitencias por la limpieza periódicamente necesaria de los alambres.

La figura 6 muestra un filtro particularmente indicado para la depuración de gas que arrastre partículas de polvo muy finas y que, por lo tanto, tenga que ser proyectado a gran velocidad contra los alambres. Según se puede ver, los alambres 40 están aquí situados en la parte de menor sección de una carcasa 41 en forma de tobera, merced a la cual configuración cabe alcanzar velocidades de gas francamente grandes de manera muy económica. Además según muestra la figura 7 los alambres en cuestión 40 tienen una sección de forma aerodinámica. Esta clase de alambres oponen al gas una resistencia mucho menor que por ejemplo los de sección circular. La figura 6 muestra después, que los alambres de cada plano están retenidos en un bastidor especial 42. Cada uno de estos planos puede ser así movido fácilmente con la mano. Pero también sería factible colocar



226571

5 todos los alambres en un bastidor común, como, por ejemplo, es el caso en las ejecuciones según las figuras 1 a 5. Entonces, el desplazamiento del bastidor se hace convenientemente por medio de un motor que, por ejemplo, puede actuar a través de un piñón sobre una cremallera del bastidor. Por último, en el filtro según figura 6, existen todavía unas empaquetaduras 43, por ejemplo de amianto, en los lugares por donde los alambres salen de la carcasa, con lo cual se ha conseguido impedir que en esta
10 última penetre aire desde el exterior a través de aquellos. Como es natural, esta disposición de empaquetaduras es igualmente posible en el filtro según el primer ejemplo de ejecución.

15 No es forzosamente necesario que los alambres sean corredizos . La idea de este invento puede llegar también a realizarse con alambres colocados con carácter fijo en la carcasa. En este caso, habría que pensar en la limpieza de los alambres, por ejemplo con un rascador, situado en el interior de la carcasa que puede ser
20 movido desde fuera en vaivén. Este rascador puede consistir, sencillamente en una placa con perforaciones, a través de las cuales pasan los alambres. Para la depuración continua hacen falta entonces dos filtros de esta clase comunicados, por una parte con un tubo común de entrada del
25 gas sucio y, por otra, a un tubo común de salida del gas depurado. Además se instalan válvulas para que el gas pueda ser conducido, a elección, a uno u otro filtro. De es-



28

228571

tar los alambres del filtro por el que primeramente circule el gas, tan llenos de polvo que haya que limpiarlos, entonces se cierra este filtro cambiando la válvula de la entrada y salida del gas y se pone en marcha el otro filtro. A continuación pueden limpiarse ya dichos alambres del primer filtro haciendo correr la placa. El polvo que se desprende con esta operación cae a través de la carcasa, es recogido en un colector situado en el extremo inferior del filtro y, a continuación, es evacuado. Después, el filtro está otra vez a punto de servicio. Si al cabo de cierto tiempo hay que limpiar los alambres del segundo filtro, se le desconecta a su vez de los conductos de entrada y salida del gas y se vuelve a poner en marcha el primer filtro, después de lo cual, la limpieza de aquél se hace consecuentemente como queda descrito más arriba.

En el filtro conforme al presente invento, los alambres que más se llenan de polvo son aquellos de los planos que primero estran en contacto con el gas. Los alambres de los planos posteriores pueden, por lo tanto, recibir todavía polvo cuando haya que limpiar los de los planos delanteros. Por lo mismo es aconsejable disponer en los planos delanteros unos alambres que tengan un diámetro mayor, por ejemplo doble, que los alambre de los planos posteriores elegidos en función del tamaño de grano del polvo a precipitar. Puesto que los alambres gruesos pueden recoger, como es evidente, más polvo que los delgados, se ha conseguido de esta manera aprovechar todos



226571

los alambres casi con uniformidad, es decir, que vienen a necesitar casi el mismo tiempo para que se carguen con tanto polvo que haya que limpiarlos. Por otra parte los alambres gruesos, colocados a una distancia igual a su diámetro, ofrecen al paso del gas menor resistencia que los delgados, colocados asimismo con la misma distancia de su diámetro entre sí. Frente a un filtro cuyos alambres hayan sido dimensionados de acuerdo con el tamaño de grano del polvo a precipitar, aquel que en los planos delanteros tenga alambres más gruesos de lo necesario, ofrece la ventaja de menores pérdidas de presión. Además, en los alambres de los planos delanteros es donde principalmente se precipitan las mayores partículas de polvo, en tanto que las más finas se posan más bien en los alambres de los planos posteriores. En general, la disposición de alambres más gruesos en los planos delanteros está también particularmente indicada en aquellos casos en que se trate de un gas que arrastre partículas de polvo de tamaño de grano muy variable.

Puesto que, como queda dicho, las partículas de polvo más gruesas se posan más bien en los alambres de los planos delanteros y, las más finas, preferentemente en los de los planos traseros y, además, para la precipitación de partículas gruesas se requiere menor velocidad del gas que para precipitar las finas, recomendamos por último, todavía hacer pasar el gas a través del filtro con una velocidad progresiva. En el filtro según figuras

28 AB



226571

1 a 5 por ejemplo, esto es fácil de conseguir dando a la sección de la carcasa l una forma que se vaya estrechando continuamente desde el plano inferior hacia el superior.

5 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Alemania el 9 de Febrero de 1955 bajo el número K 24.836 III/50e, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- 0 - N O T A - 0 -

10 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:

15 1º.- Aparato para la depuración de gas empolvado en particular gas caliente, caracterizado porque en una carcasa provista de sendas acometidas para la entrada del gas sucio y de salida del gas depurado, van colocados unos alambres o varillas repartidos por toda la sección de dicha carcasa a cierta distancia entre sí y alojados en varios planos dispuestos asimismo a cierta
20 distancia entre si, así como porque dichos alambres o



226571

varillas están agrupados con dispositivos, por ejemplo rascadores, para separar el polvo adherido.

5 2º.- Aparato según reivindicación 1, caracterizado porque la carcasa tiene forma de tobera y los alambres o varillas están situados en su sección más estrecha.

 3º.- Aparato según reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque los alambres o varillas tienen forma aerodinámica.

10 4º.- Aparato según reivindicación 1, o una de las posteriores, caracterizado porque la carcasa tiene sección cuadrada o rectangular y está colocada verticalmente, porque los alambres o varillas pueden ser corridos en su dirección longitudinal a través de correspondientes orificios de las paredes de la carcasa y su longitud es tan grande que la parte que queda sobresaliendo por fuera es igual o mayor que la que está dentro de la carcasa, porque a cierta distancia de las paredes de la carcasa por donde pasan los alambres o varillas, van situadas sendas paredes intermedias, porque cada espacio formado por la pared de la carcasa y la intermedia, tiene por abajo una acometida para la descarga del polvo, así como porque la mencionada pared intermedia tiene agujeros o ranuras que ofrecen amplia holgura para el paso de los
15
20
25 alambres o varillas en cuestión.

 5º.- Aparato según reivindicación 4, caracterizado porque los alambres o varillas están soste-



226571

nidos en uno o varios bastidores.

6º.- Aparato para la depuración de gases empolvados, especialmente de gases calientes.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 28 MAY 1956

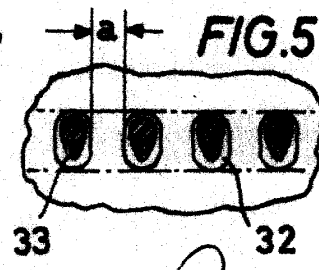
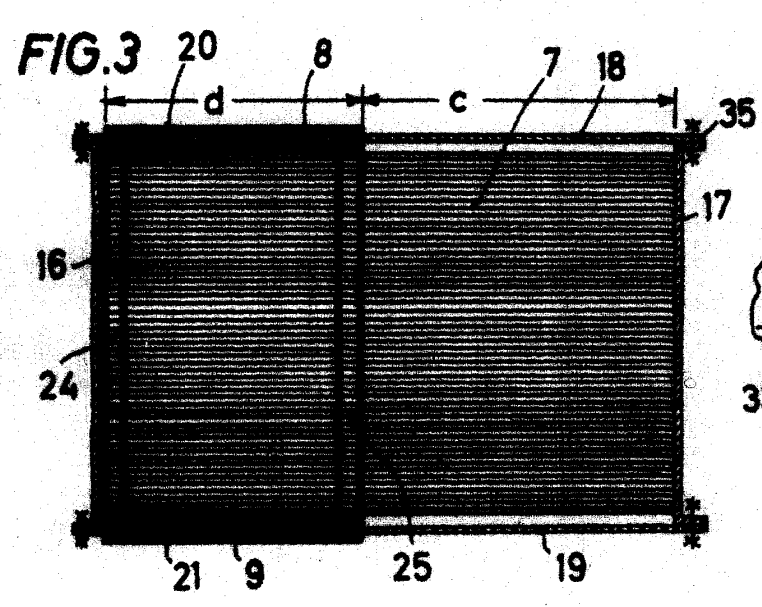
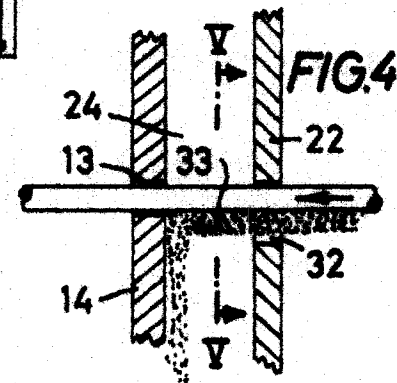
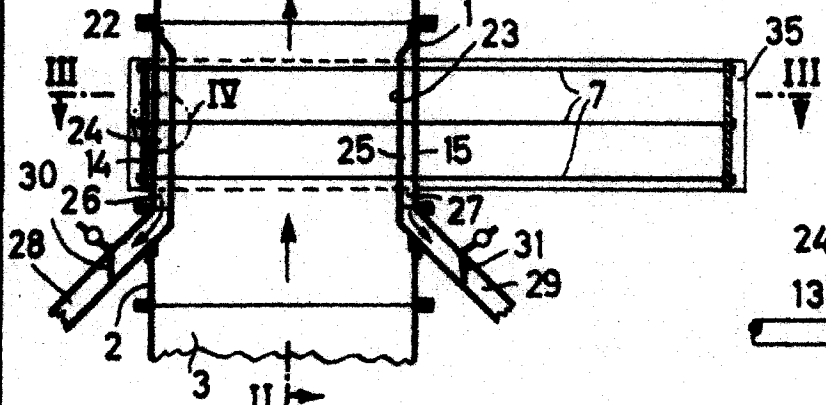
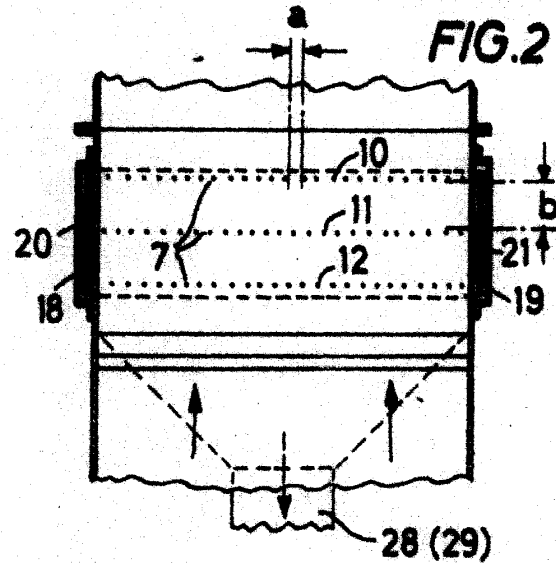
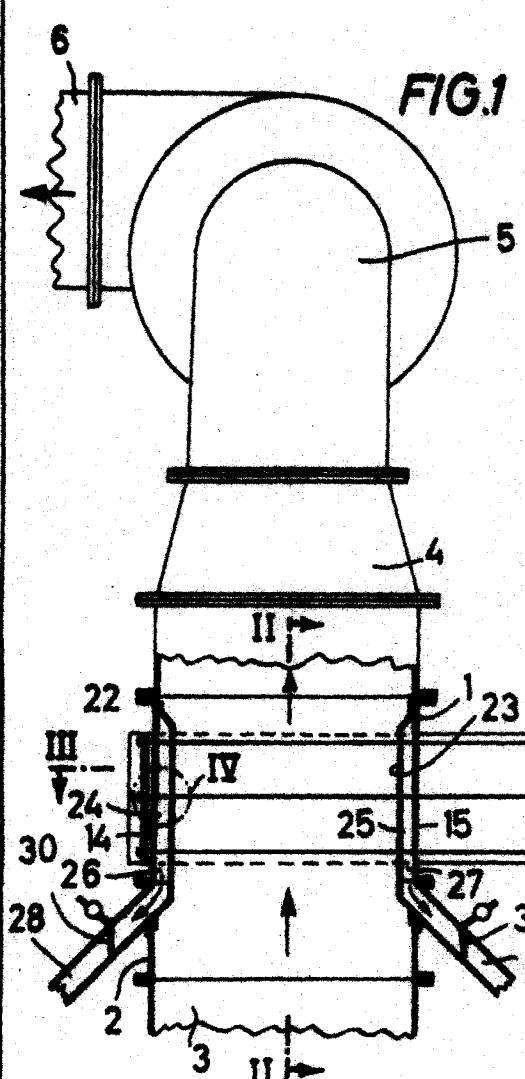
F. J. A.
Alberto de Elzabur
Por Poder

014152 II



28 AB

226571



Albert G. ...

014/37
1956



228571

FIG.6

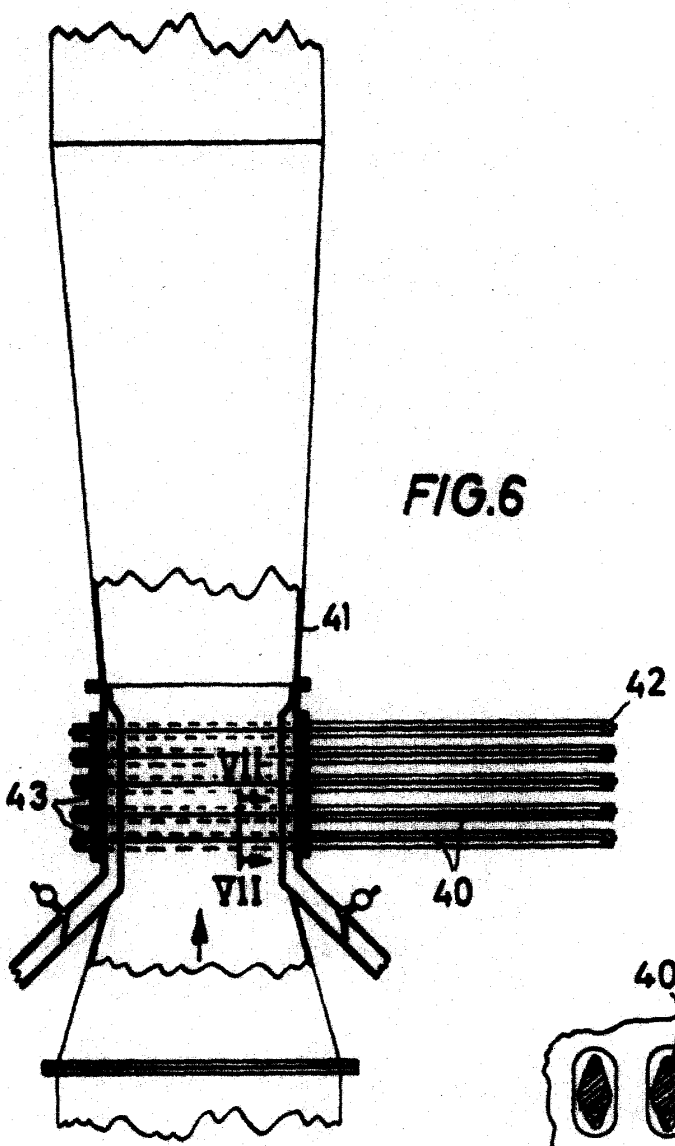
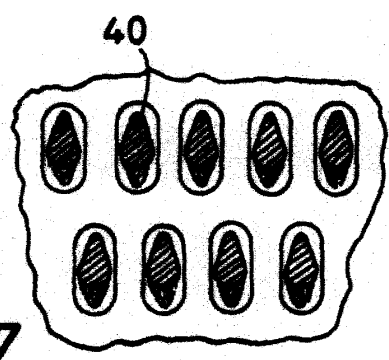


FIG.7



Art