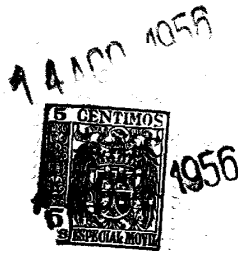


228087



P - 14.506

Reg. H. 55/27 HP/K.

228087

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

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-Deutz, Alemania, por:

"FILTRO PARA GASES QUE CONTIENEN POLVO"

- o -

El invento se ocupa de un filtro para
gas que contiene polvo y se basa en el problema de
crear un filtro que sea insensible a las altas tempe-
raturas al mismo tiempo que presente un grado de sepa-
5 ración elevado un una configuración constructiva senc-
lla y que pueda ser limpiado fácilmente durante el fun-
cionamiento.

La solución de este problema consiste
en que en un canal horizontal, que por un lado tiene
10 un racor, para la tubería de entrada del gas, que con-



228087

tiene polvo y por otro un racor, para la tubería de salida del gas limpio, están colocados alambres que están distribuidos, distanciados entre sí, sobre toda la sección del canal, y colocados en varios planos también distanciados entre sí, en que los alambres están provistos de un dispositivo, por ejemplo un sacudidor o un mecanismo de percusión, para desprender el polvo adherido, en que el canal está ensanchado hacia abajo, en la zona de los alambres, para formar una cámara, que tiene un racor para la extracción del polvo desprendido y en que la cámara está equipada con piezas interiores que ofrecen al paso del gas una resistencia mucho mayor que los alambres.

El invento se basa en la teoría de que las partículas de polvo se separan en la superficie de un cuerpo que es barrido por un gas que contiene polvo. Este proceso es tanto más intenso cuanto mayor sea la velocidad de la corriente gaseosa. La razón de ello radica en el hecho de que con grandes velocidades del gas, es tan grande la inercia de las partículas de polvo para cambiar de dirección, que el gas ya no es capaz de conducir las partículas de polvo alrededor del cuerpo. Por lo tanto puede conseguirse con una velocidad de la corriente gaseosa correspondientemente elevada que se separan también sobre el cuerpo partículas de polvo muy finas. Como índice del grado de separación puede darse la expresión $\frac{v \cdot v}{g \cdot D}$, En ello significan, v_g la ve-



14 AGO. 1955

228087

locidad de caída de una partícula de polvo en aire en reposo, V la velocidad del gas, g la aceleración de la gravedad y D el diámetro del cuerpo.

En el filtro según el invento se obliga al gas a pasar por los huecos entre los alambres. Con ello
5 representa cada uno de los alambres un cuerpo colocado en la corriente gaseosa. Si se calcula adecuadamente elevada la velocidad del gas y si además se prevé un número suficiente de alambres, puede lograrse que el polvo se deposite
10 te prácticamente totalmente sobre los alambres. La limpieza de éstos del polvo adherido se realiza durante el funcionamiento, por ejemplo sacudiéndolos o golpeándolos periódicamente. Con ello se desprende el polvo de los alambres en forma de trozos. Los trozos mayores - y estos
15 constituyen la mayor parte del polvo desprendido - caen hacia abajo y se acumulan en la cámara aquí colocada. De ella se saca el polvo continuamente o de vez en cuando.

En una ejecución ventajosa del invento se conecta a la salida del gas limpio del filtro, un separador de polvo, por ejemplo un ciclón. En él se separan las partículas de polvo remanentes más finas que salen del filtro juntamente con el gas limpio.
20

En el dibujo está representado el invento en dos formas de ejecución. Las figuras representan:

25 Fig. 1, un primer filtro en sección longitudinal media,

Fig. 2, una sección según la línea I-I



228087

Fig. 3, una sección parcial ampliada según la línea III-III,

Fig. 4, una sección parcial ampliada según la línea IV-IV,

5 Fig. 5, una sección transversal ampliada de los alambres,

Fig. 6, un sacudidor parcialmente seccionado,

10 Fig. 7, una instalación de filtrado en alzado,

Fig. 8, un segundo filtro parcialmente seccionado y

Fig. 9, una sección según la línea IX-IX.

15 El filtro según el primer ejemplo de ejecución presenta, como representa la fig. 1, un canal 1 de sección rectangular, horizontal, que tiene en el extremo izquierdo un racor 2 para la entrada del gas caliente que contiene polvo. En el extremo derecho está provisto el canal con un racor 3 para la salida del gas
20 limpio. En el interior del canal están colocados alambres 4, que preferentemente están dispuestos horizontalmente. Están distribuidos uniformemente distanciados entre sí sobre toda la sección del canal y colocados en varios planos 5, también distanciados entre sí, preferentemente
25 verticales. La fig. 1 muestra diez de estos planos. En general no será suficiente con esto y tendrán que prevverse 20 a 60 o más superficies. En lugar de disponer



228087

los alambres en superficies verticales, pueden disponer-
se los alambres también de tal forma que sus envolventes
formen superficies curvas. Los alambres tienen, como
muestra la fig. 5, por ejemplo una sección circular y
5 su diámetro oscila entre 0,5 a 20 mm. Preferentemente
se calculará tanto mayor cuanto más grueso sea el polvo
a separar. La separación a entre cada dos alambres será
preferentemente de una a tres veces su diámetro y la se-
paración b entre dos planos, aproximadamente 5 cm. En
la zona de los alambres se ensancha el canal 1 hacia aba-
10 jo para formar una cámara 7, cuyas paredes longitudina-
les 8 y 9 se adaptan, abajo, a un canalón 10. En él está
alojado un sin fin 11, que se extiende paralelamente al
canal y que está provisto con un accionamiento no repre-
sentado. El sin fin conduce hacia la izquierda a un tubo
15 12 en el que está colocada una rueda de paletas.

Los alambres de cada superficie están su-
jetos, preferentemente, en un bastidor 6 de dos partes.
Los bastidores se extienden, como puede apreciarse en la
fig. 2, hasta cerca del techo y las paredes laterales
20 del canal. En las superficies 5 está provista la cámara
con paredes transversales 14, que terminan abajo a pe-
queña distancia del sin fin y arriba a pequeña distan-
cia del bastidor. En las mismas superficies están provis-
tas las paredes laterales y el techo del canal con pletinas
25 15 y 16. Además, a cada bastidor está fijado un listón
17 de sección en U que le rodea. Las ramas salientes
de los listones forman, conjuntamente con los bordes supe-



228087

5 riores de las paredes transversales 14 y las pletinas 15 y 16, laberintos. Con esto quedan cerrados contra el paso de polvo los departamentos 18 entre cada una de las paredes transversales así como las rendijas entre las paredes laterales y el techo del canal por un lado y el bastidor por otro.

10 Los distintos bastidores están unidos entre sí hasta formar un paquete por medio de pernos de anclaje pasantes 38, con manguitos de separación 19, colocados sobre ellos. En la parte de arriba están fijadas al paquete dos pletinas 20. A ellas se sujeta en el centro de cada uno de los paquetes una barra 21. Cada barra se apoya libremente, en su extremo superior, por medio de un plato 22 en dos hierros angulares 23, fijados a una
15 placa 24. La placa reposa a su vez sobre cuatro resortes helicoidales 25, que se apoyan, en la parte inferior, por medio de estribos 26 en el techo del canal. Los resortes están calculados de tal forma que el paquete cuelga libremente de las barras.

20 A la placa está fijado por medio de tornillos 30 un sacudidor (vibrador) 27. Tiene, como se deduce de la fig. 6, una caja 28 en la que está alojado un puente de hierro 32, entre dos pares de resortes 31. Este soporta dos bobinas de imán 33 con los resortes de toma
25 de corriente 34 y los núcleos magnéticos 35, que están separados con pequeña separación (entrehierro) 37 de la armadura de hierro 36.



228087

La forma de funcionamiento del filtro según el invento se explica en lo que sigue con referencia a la instalación según la fig. 7. La instalación aquí representada presenta un filtro 40, en el que están dis-

5 puestas dos paquetes, cada uno por ejemplo de 10 bastidores y un vibrador 27. Por lo demás, el filtro se ajusta a la forma de ejecución según las figs. 1 a 5 y las piezas coincidentes con ellas tienen el mismo signo de referencia. El filtro 40 está en comunicación con un tubo

10 41 a través del racor 2. El racor 3 está unido con un ciclón 43 a través del racor 2. El racor 3 está unido con un ciclón 43 a través de una tubería 42. La salida de gas limpio del ciclón conduce al lado de aspiración del soplan-

te 55, cuyo lado de presión desemboca en la atmósfera.

15 Primeramente solo funciona el soplante 45. Por su acción se aspira en el filtro gas caliente que contiene polvo procedente del tubo 41. A causa de los laberintos, por los que están aislados los bastidores con relación al canal y a la cámara 7 está obligado el gas a

20 pasar por los huecos entre los alambres. Suponiendo que la velocidad del gas en su paso por el filtro es suficientemente elevada, se deposita el polvo arrastrado, en la forma descrita al principio, sobre la cara izquierda de los alambres, es decir sobre la cara barrida por el gas,

25 y forma sobre ellos, como muestra la fig. 5, una capa 46 en la que están aglomeradas fuertemente las partículas de polvo. El gas así limpiado sale al exterior a



22087

través de las piezas 42, 43, 44 y 45. De la fig. 5 puede deducirse también, que los huecos entre los distintos alambres quedan totalmente abiertos a pasar del depósito de polvo. El gas dispone por lo tanto para su paso en todo momento, de huecos no reducidos. Esto ofrece la ventaja de que la resistencia, que es ofrecida por el canal al paso del gas, permanece siempre constante y no aumenta, como ocurre en otros filtros, a causa del polvo separado.

10 La velocidad con la que el gas es llevado a los alambres, depende, como se deduce de las consideraciones hechas al principio, del grano del polvo y se calcula tanto mayor cuanto más fino sea éste. Si el polvo tiene, por ejemplo un grano medio de 3μ , se logra una buena separación de polvo, cuando la velocidad del gas es de 7 m/seg. Para polvos de la granulación citada son además adecuados alambres que tengan un diámetro de aproximadamente 3 mm.

20 La fig. 5 representa el caso en que las capas de polvo 46, sobre los alambres, han crecido tanto que, de crecer más las capas, empeoraría el proceso de separación de polvo. Cuando se presenta el caso dibujado se conectan por poco tiempo los vibradores. Con ello se hacen vibrar los paquetes, y con ellos los alambres 4, 25 con una frecuencia de 6000 periodos por minuto si los vibradores son alimentados con corriente alterna de 50 periodos por segundo usual. La amplitud con la que vibran los paquetes es pequeño, por ejemplo de 0,5 mm. La sus-



228087

pensión descrita de las barras 21 de las placas 24 ofrece frente a una disposición, en la que estas partes están unidas rígidamente entre sí, la ventaja de que es suficiente un vibrador bastante más pequeño. Por el vibrado son librados los alambres muy eficazmente del polvo adherido. El polvo se separa, con ello, de los alambres, en forma de trozos. Los trozos mayores, que constituyen la mayor parte del polvo desprendido, caen hacia abajo y se acumulan en la cámara 7. Aquí son llevados por medio del sin fin 11 al tubo 12 y extraídas por éste. El sin fin se acciona preferentemente de tal forma que el polvo se acumule siempre, como está representado, hasta por encima del borde inferior de las paredes transversales 14. Con esto se logra un buen cierre de material contra el paso de gas por debajo de las paredes transversales.

El gas, que sale del filtro, arrastra consigo los trozos del polvo separado remanentes más finos y los lleva al ciclón. Incluso los trozos más pequeños poseen todavía un grano bastante mayor que las diferentes partículas de polvo y por ello se separan prácticamente totalmente en el ciclón. En aquellos casos en los que no se precise una separación tan exacta puede utilizarse en lugar del ciclón una sencilla cámara de polvo.

Por medio de ensayos puede determinarse fácilmente el momento preciso en que debe conectarse el vibrador. Preferentemente se realiza la conexión y desconexión del vibrador por un reloj debidamente ajustado.



225087

En las figuras 8 y 9 está representado un filtro que, a diferencia del descrito anteriormente, tiene un mecanismo de percusión en lugar de un vibrador. En este caso está fijada a la placa 24 una barra de guía 50 vertical. Sobre ella se desliza un peso 51, que presenta una cavidad 52 en el extremo inferior. Al peso está asociado un eje 53 que está previsto con un accionamiento rotativo, no representado, y que lleva un disco 54. En su perímetro está fijado un vástago 55. La disposición es tal, que el vástago levanta el peso, durante su revolución, hasta la posición representada por puntos, dejándolo libre de nuevo en esta posición. El peso cae entonces sobre la placa. Por este procedimiento se excita la placa con vibraciones que se amortiguan rápidamente, que se transmiten al paquete a través de la barra 21. Con esto se desprende el polvo de los alambres según se ha descrito anteriormente.

Si se utiliza un mecanismo de percusión no es absolutamente necesario que el paquete esté suspendido de una placa apoyada sobre resortes. Puede estar dispuesto fijo en el canal y por ejemplo apoyarse fijamente en las paredes transversales 14. En este caso, se une la placa, sobre la que cae el peso, rígidamente con el paquete por medio de barras adecuadas. Con ello se desprende casi instantáneamente el polvo de los alambres a causa de la sacudida que experimenta el paquete, y con él los alambres, cada vez que cae el peso.



226987

Dado que el contenido de polvo del gas es máximo en la entrada del canal, se recubren más fuertemente con polvo los alambres de aquellas superficies, por las que tiene que pasar el gas en primer lugar. Por lo tanto podría depositarse todavía polvo en los alambres de las superficies posteriores, cuando ya tienen que ser limpiados los alambres de las anteriores. Por ello se recomienda colocar en las superficies anteriores alambres que tengan una sección mayor, por ejemplo una sección doble de la calculada en función del tamaño del grano del polvo para los alambres de las superficies posteriores. Dado que los alambres gruesos pueden cargar más polvo, como es evidente, que los delgados, se consigue de esta forma que los alambres de todas las superficies se utilicen aproximadamente uniformemente, es decir, necesitan aproximadamente el mismo tiempo para cargarse tanto de polvo que tengan que ser limpiados. Además, en los alambres de las superficies anteriores se depositan sobre todo las partículas de polvo mayores, mientras que las menores se depositan en los alambres de las superficies posteriores. Por ello, la disposición de alambres más gruesos en las superficies anteriores y de alambres más finos en las posteriores está indicada, sobre todo en aquellos casos en los que debe manejarse un gas que arrastre partículas de polvo de tamaño de grano muy variado.

El invento es especialmente adecuado para la separación de polvo de los gases de escape, que pro-



147
228087

cedan de una instalación de caldeo para polvo de cemento
en que el cemento entra en contacto con los gases de esca-
pe calientes de un horno rotativo de cemento, en forma de
suspensión. Los gases de escape de una instalación de cal-
5 deo de este tipo se hacen pasar primero por un separador
de polvo centrífugo de forma que en él se separa la mayor
parte del polvo. Los gases de escape que salen del separa-
dor de polvo centrífugo tienen una temperatura relativa-
mente elevada y pueden por ello limpiarse del polvo rema-
10 nente de una forma especialmente ventajosa en una instala-
ción según el invento.

Al alimentar el vibrador según la fig. 6
con corriente alterna se imprimen al puente de hierro os-
cilaciones ascendentes y descendentes. Estas se transmi-
15 ten por los resortes 31 a la carcasa 28 y de ésta a la
placa 24.

Esta solicitud, que corresponde a la pre-
sentada en Alemania el 23 de Abril de 1955, bajo el Núm.
Akt. Zch. K 25.623 III/50e, se acoge a los beneficios del
20 artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus-
trial.



228087

- O - N O T A - O -

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

5
10
15
20

1ª. - Filtro para gases que contienen polvo, especialmente para gases calientes, caracterizado por el hecho de que en un canal horizontal, que por un lado tiene conexión para la tubería de entrada del gas que contiene polvo y por otro conexión para la tubería de salida del gas limpio, están colocados alambres que están distribuidos, distanciados entre sí, sobre toda la sección del canal, y colocados en varios planos también distanciados entre sí, por que los alambres están provistos de un dispositivo, por ejemplo un sacudidor o mecanismo de percusión, para desprender el polvo adherido, por que el canal está ensanchado hacia abajo, en la zona de los alambres, para formar una cámara, que tiene conexión para la extracción del polvo desprendido y por el hecho de que la cámara está equipada con piezas interiores que ofrecen al paso del gas una resistencia mucho mayor que los alambres.

25

2ª. - Filtro según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que en la parte inferior de la cámara está colocada un dispositivo de transpor-



228087

te, paralelo al canal, por ejemplo un sin fin, y por el hecho de que la cámara presenta en cada plano de los alambres una pared transversal vertical que por arriba se extiende hasta una pequeña distancia de los alambres y que por abajo termina a corta distancia del transportador.

3ª. - Filtro según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que los alambres de cada plano están sujetos en un bastidor, de que varios bastidores de estos están unidos entre sí para formar un paquete y por el hecho de que cada paquete está equipado con un sacudidor o un mecanismo de percusión.

4ª. - Filtro según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado por el hecho de que a la salida de gas limpio del canal está conectado un separador de polvo, por ejemplo, un ciclón.

5ª. - Filtro para gases que contienen polvo. 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 por una sola cara.

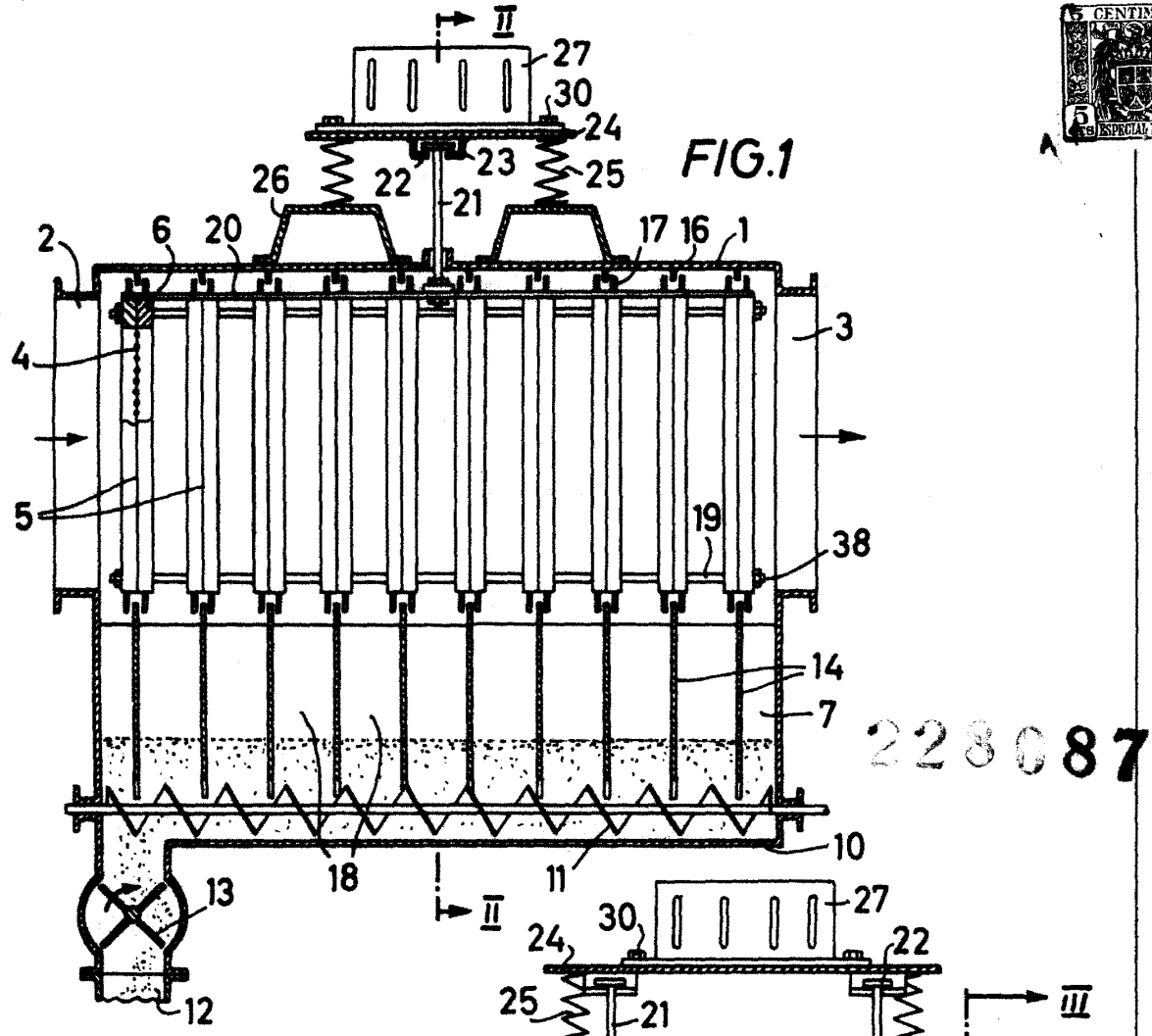
Madrid,

14 AGO. 1956

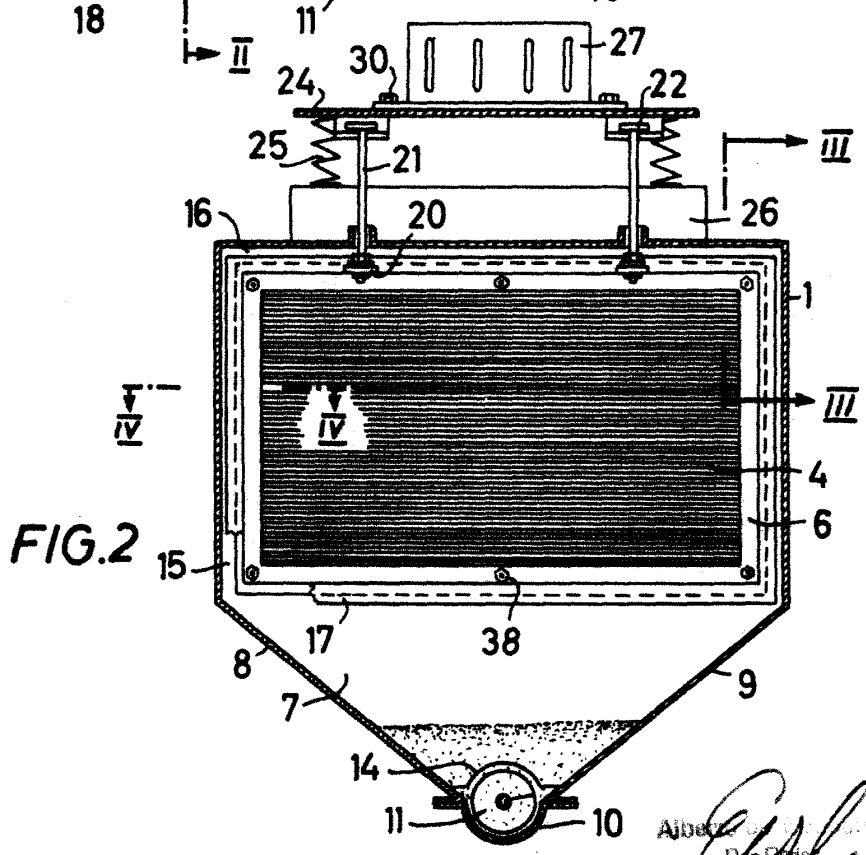
P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder.

DG/.



228087



Alber...
Dr. Pöschel

P 16505

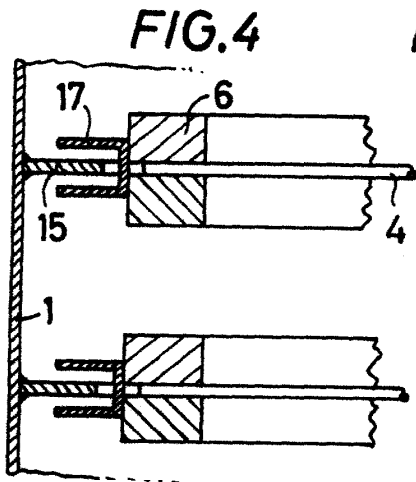


FIG. 4

FIG. 3

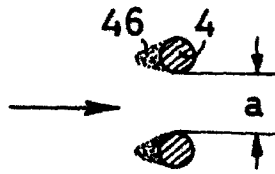
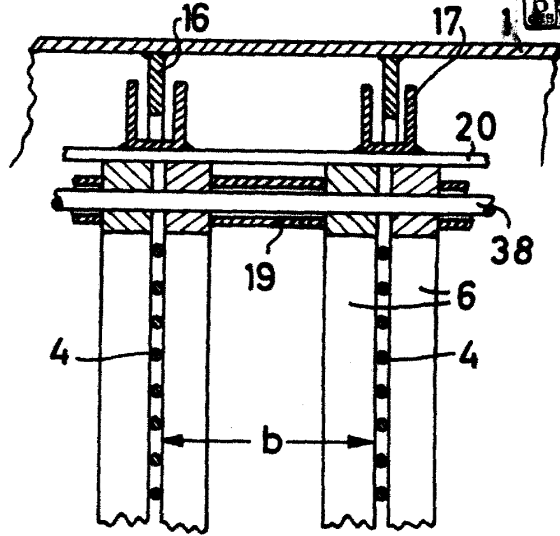


FIG. 5

228087

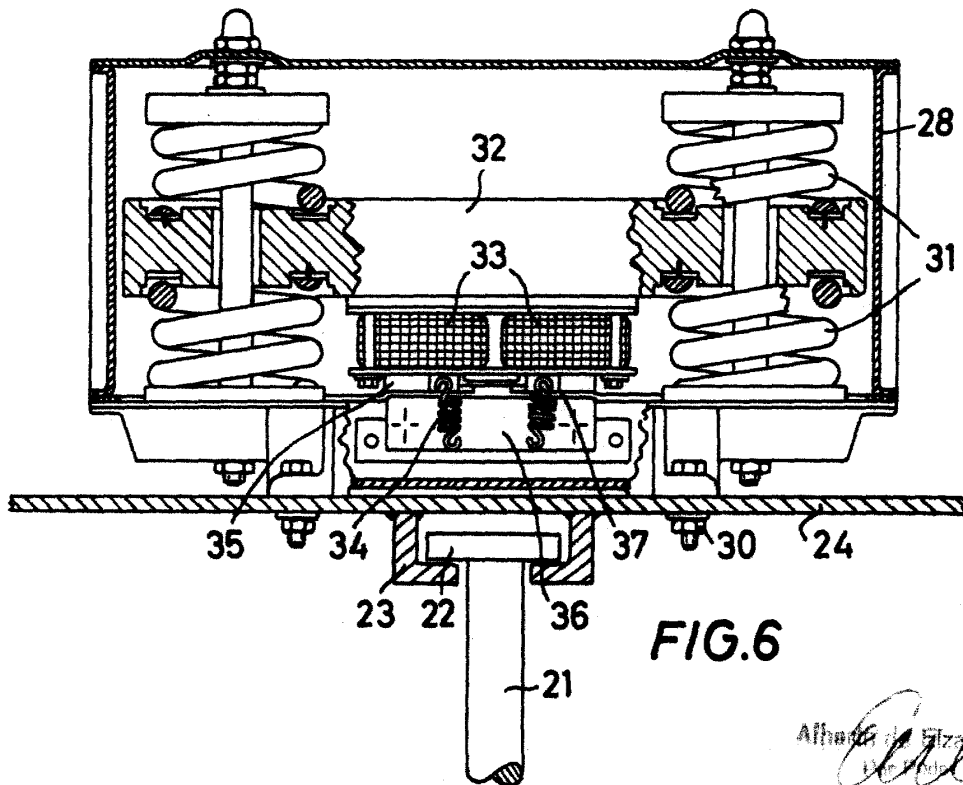


FIG. 6

Alfred...
Alfred

P14566

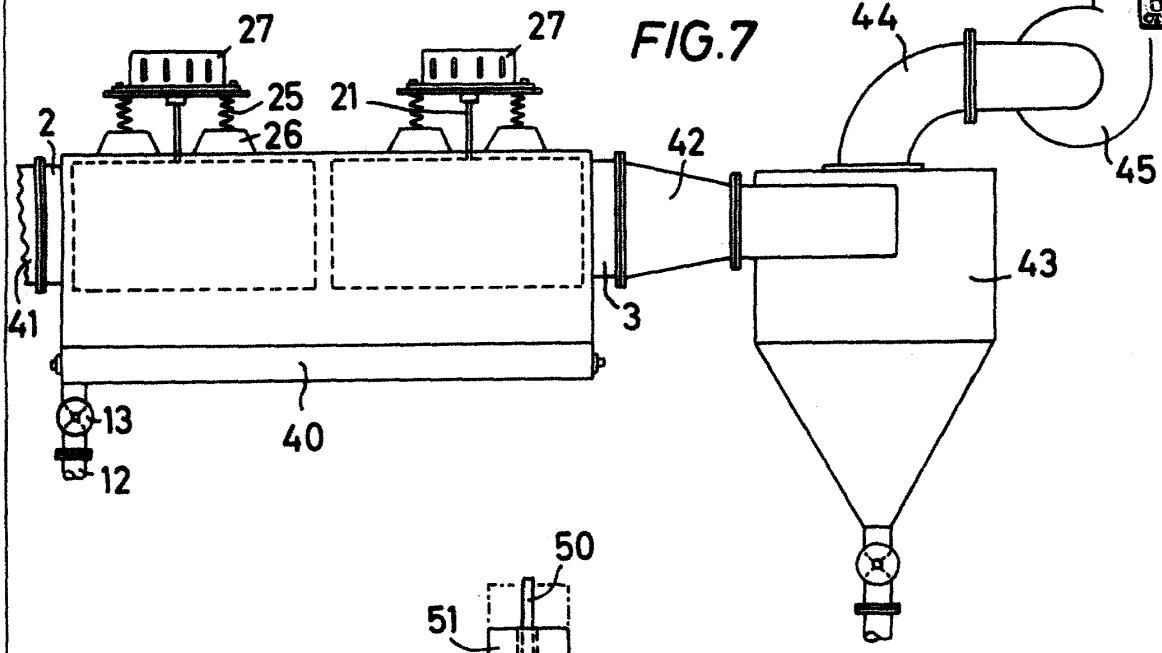
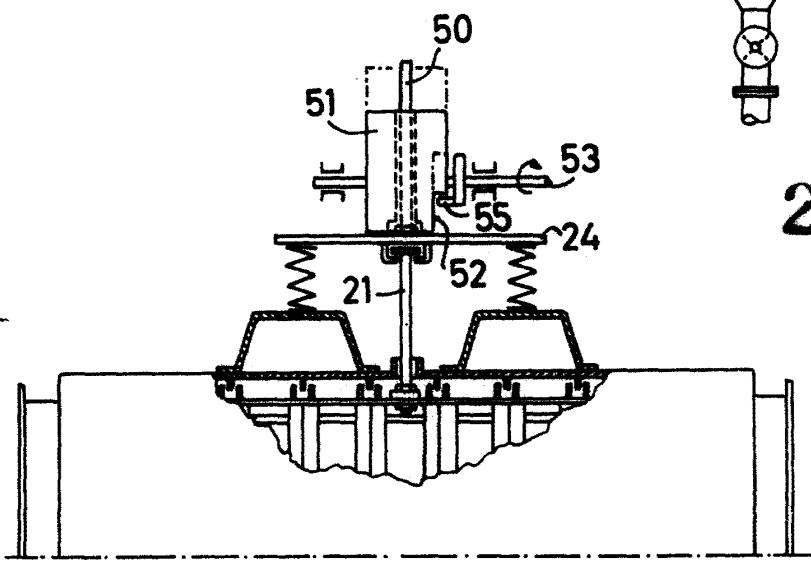


FIG. 7



228087

FIG. 8

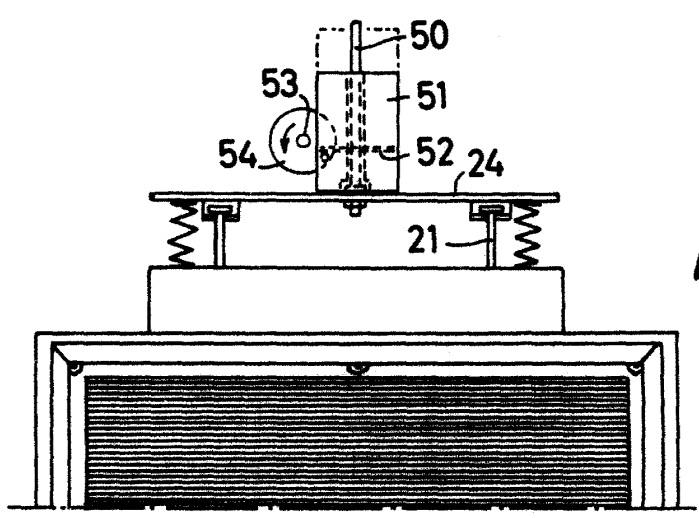


FIG. 9

Alberto G. Fiszler
Inventor