



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO 479.043	(10) AI
(22) FECHA DE PRESENTACION 29-Marzo-1.979		

PATENTE DE INVENCION

Concedida el Registro de acuerdo con los datos que constan en la presente memoria y según el contenido de la memoria adjunta.

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO P 28 13 864.9	(32) FECHA 31-3-78	(33) PAIS R.F.A.
---	-----------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL B01D 39/14	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION
"FILTRO MEJORADO PARA AIRE COMPRIMIDO Y OTROS GASES COMPRIMIDOS"

(71) SOLICITANTE (S)
DIRK GUSTAV KRONSBELN (32 889 K)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Habsburger Strasse 12, 4000 Düsseldorf 11, República Federal Alemana

(72) INVENTOR (ES)
el solicitante

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-71.486)

MCS/.

El invento se refiere a un filtro para aire comprimido y otros gases comprimidos, así como aire y líquidos, con envolventes de apoyo permeables, entre las cuales se encuentra un elemento de filtro que está compuesto a

5 base de varias capas con porosidad diferente, estando cubierta la capa de poro fino, al menos en su superficie vuelta hacia el lado de entrada, con una capa de poro menos fino.

La calidad del aire comprimido es de gran importancia en particular para cervecerías y plantas de envasado. El aire ambiente contiene en condiciones normales hasta 140 millones de partículas de suciedad por m^3 . Pertenecen a las partículas de suciedad el polen, el polvillo de las flores, el moho y las levaduras silvestres. Estas impurezas no son retenidas por el filtro de aspiración de un

10 compresor, ya que son demasiado pequeñas. Su tamaño asciende a un valor comprendido entre 0,00001 a 0,002 mm. A esto se añade todavía una humedad del aire del 50 al 80%. Durante la compresión se enriquece el aire adicionalmente

15 con la abrasión procedente del compresor. Mediante una compresión a, por ejemplo, 4 bar se reduce a un quinto el volumen de partida. Es decir, se presenta una concentración de orden quintuple. Esto es válido también para el contenido de oxígeno.

A temperaturas constantes de, por ejemplo, 30°C y una humedad del aire del 100%, así como a la concentración múltiple de oxígeno, resultan en las tuberías de aire comprimido y en los recipientes condiciones de crecimiento

20 ideales para microorganismos. Esto entraña, para cervecerías y plantas de envasado, un gran peligro de infecciones

25

30

o perjuicios para el sabor.

En el caso del llamado aire de trabajo sin exigencias especiales acerca de la esterilidad del aire se utilizan con frecuencia también compresores lubricados con aceite. El aire comprimido experimenta entonces una impurificación adicional a consecuencia del aceite de lubricación. El aceite de lubricación se oxida bajo la influencia de la proporción de oxígeno fuertemente incrementada y de la temperatura de compresión, que puede alcanzar en el compresor valores de hasta 200°C y más. Bajo estas influencias se vuelve fuertemente agresivo el aceite lubricante. Esto y las demás impurezas del aire comprimido contribuyen sustancialmente al desgaste en todas las instalaciones de aire comprimido.

A consecuencia de una pulverización finísima, las impurezas forman aerosoles. Es decir, quedan flotando en el aire comprimido y se difunden en toda la red de aire comprimido.

Esto se puede contrarrestar solo en pequeña medida con métodos de separación convencionales, tal como separación con centrífuga o separación con separadores de metal sinterizado o de cerámica.

Criterios decisivos para la calidad de un filtro son su duración en servicio y su efecto de filtrado. Por consiguiente, el invento se basa en el problema de mejorar la duración en servicio y el efecto de filtrado.

Este problema se resuelve según el invento por el hecho de que el elemento de filtro contiene carbón activo. Las capas de filtro de varios estratos de porosidad diferente confieren al elemento de filtro, en compa-

ración con otros filtros, una duración sustancialmente más prolongada junto con un efecto de filtrado incrementado constante. Esto puede atribuirse a que partículas de diferente tamaño penetran en el filtro hasta una profundidad diferente. En este caso, las partículas grandes no llegan a la zona más fina del filtro, sino que son retenidas antes, mientras que las partículas pequeñas penetran hasta lo más interior del medio filtrante. Se obtiene de este modo la distribución de tamaños de grano que se puede imaginar como más favorable dentro del medio filtrante y se origina una excelente calidad del aire comprimido cuando el filtro se emplea, por ejemplo, para filtros de aire comprimido. El carbón activo adsorbe las impurezas del medio que circula a lo largo de él. Se ha de entender por esto la recogida y compresión de gases o sustancias disueltas en la superficie del carbón activo. La cantidad del producto adsorbido aumenta con la presión del gas, de modo que el filtro provisto de carbón activo de acuerdo con el invento posee en instalaciones de aire comprimido una capacidad de adsorción especialmente alta.

Para el filtro resulta adecuado carbón activo triturado por molienda con tamaño de grano diferente. En este caso, tiene lugar una distribución especial de los tamaños de grano, de modo que el medio a filtrar en el filtro incide primero sobre carbón activo de grano grueso y luego sobre carbón activo de grano fino. El carbón activo de grano grueso está dispuesto en la zona de filtro basta y el carbón activo de grano fino se encuentra dispuesto en la zona de filtro fina. Para la zona basta son adecuados tamaños de grano comprendidos entre 1 y 4 mm y

para la zona fina resultan adecuados tamaños de grano por debajo de 0,1 mm. Cuanto más pequeño sea el tamaño de grano, tanto mayor será la capacidad de adsorción del carbón activo.

5 Ventajosamente, el velo microfibrroso encerrado a la manera de una construcción de emparedado entre dos velos de apoyo concéntricos, permite la utilización de carbón activo molido a un tamaño muy fino y exento de aglutinante. El carbón activo puede desplegar sin aglutinante
10 ventajosamente su máxima capacidad de adsorción en el filtro de acuerdo con el invento. El velo fibroso de apoyo -
 postpuesto en la dirección de circulación actúa ventajosamente como postfiltro. Separa por filtración también partículas de carbón finísimas arrastradas por el medio que
15 se ha de filtrar. En este caso, el velo microfibrroso separa partículas de hasta 0,01 μ m. Los hidrocarburos insaturados que se encuentran en el aire comprimido incluso en el caso de compresores exentos de aceite, así como los
 -
 olores molestos, son igualmente adsorbidos. El medio filtrado que sale es prácticamente puro y estéril. Resulta
20 una calidad del aire comprimido que es mejor que la del aire de respiración según DIN 3188. Es completamente neutro en lo que respecta a olor y sabor.

 El carbón activo de grano grueso antepuesto al
25 carbón activo de grano fino en la dirección de circulación del medio a filtrar puede estar dispuesto en bolsas, entre las cuales se encuentra en cada caso una rendija que está cerrada en su extremo en la dirección de circulación del medio a filtrar. La rendija entre bolsas contiguas agranda la superficie de filtrado, es decir, la superficie con
30

tra la cual afluye el medio que se ha de filtrar. Cuanto mayor sea el número de bolsas, tanto mayor será la superficie de filtrado. En este caso, las bolsas pueden estar dispuestas de modo que las rendijas discurren en dirección axial y/o en dirección periférica.

El extremo cerrado de la rendija obliga al medio que circula en la rendija a que circule a través de las bolsas. Se origina en las bolsas una turbulencia especialmente acusada del medio a filtrar con un tiempo de contacto especialmente largo con el carbón activo. No obstante, la resistencia a la circulación en comparación con los filtros conocidos con las partículas de carbón aglutinadas es muchísimo más pequeña.

Las bolsas permiten la utilización de carbón activo exento de aglutinante; confieren al carbón activo la retención necesaria en el filtro sin perjudicar su capacidad de adsorción. En este caso, las partículas de carbón activo pueden estar dispuestas tan sueltas en las bolsas que el medio que fluye al interior de las bolsas se distribuya allí de forma óptima y bañe a las partículas de carbón por todos los lados. La disposición suelta se origina, por ejemplo, mediante la aplicación de una carga suelta de partículas a granel.

Las bolsas están constituidas por tejidos con fibras de material sintético que se pueden soldar fácilmente. Las costuras de soldadura están situadas ventajosamente a la vez en el extremo de cada rendija y en las zonas de borde del filtro. De esta manera, la permeabilidad del tejido no es perjudicada por las costuras de soldadura y el cierre de todos los poros previamente abiertos en-

entre las fibras, cierre que va ligado a la soldadura en el caso de una elección y estratificación adecuadas de las fibras, es aprovechado para cerrar los extremos de las rendijas entre las bolsas y para generar tiras de borde herméticas en el elemento de filtro. Las tiras de borde herméticas facilitan la obturación del elemento de filtro en sus puntos de contacto con la caja del filtro.

En el dibujo se han representado diferentes ejemplos de ejecución del invento. Muestran:

la Figura 1, una representación en perspectiva de un filtro de acuerdo con el invento en construcción a modo de cartucho, con parte del mismo desprendida;

la Figura 2, una sección transversal esquemática a través del filtro;

la Figura 3, otro filtro de acuerdo con el invento en una sección transversal esquemática;

las Figuras 4 y 5, detalles del filtro según la Figura 3; y

la Figura 6, una utilización de acuerdo con el invento de los filtros según las Figuras 1 a 5.

El filtro de cartucho de acuerdo con el invento posee una tapa superior 1 y una tapa inferior 2, entre las cuales se encuentra un cilindro hueco. Todas las partes metálicas están constituidas por acero inoxidable o aluminio y las obturaciones están hechas a base de un material de junta resistente a la temperatura. La tapa superior 1 está provista de una abertura de paso central con una rosca exterior 3 que se extiende coaxialmente con respecto al cartucho y que sirve para la introducción del cartucho en las tuberías de alimentación 15 de una caja 16.

Un anillo de junta periférico 4, situado entre la tapa superior 1 y la rosca exterior 3, procura que la zona 17 de la caja que alimenta el medio a filtrar y que desemboca en el espacio interior del cartucho esté herméticamente separado de la cavidad 18 de la caja que rodea al cartucho y contiene el medio filtrado.

En la Figura 2, la flecha a simboliza la llegada del medio a filtrar, el cual sale depurado del cartucho por el lado exterior - simbolizado por las puntas de flecha e.

Un rebordeado previsto en la tapa inferior 2 sirve también para la separación de la zona 17 de la caja con respecto a la cavidad 18 de la caja. El rebordeado se encuentra en la periferia exterior y en la zona central; está conformado hacia adentro de tal manera que el cilindro hueco del elemento de filtro se puede colocar en un canal periférico 5. El mismo canal periférico se encuentra con abombamiento contrario en la tapa 1. La tapa superior 1 y la tapa inferior 2 están unidas herméticamente con el cilindro hueco por medio de un adhesivo 6.

El cilindro hueco está constituido según las Figuras 1 y 2 por anillos de material concéntricos. El anillo de material más interior es una envolvente de apoyo 7 de acero fino a base de un trenzado de alambre o una chapa troquelada, doblada y provista de un diseño de aberturas de paso. Una chapa de esta clase se origina, por ejemplo, mediante troquelado de hendiduras o agujeros dispuestos muy juntos uno al lado de otro y que discurren sustancialmente en la dirección periférica de la envolvente de apoyo 2, y mediante un desplegado subsiguiente de la chapa. Esta se denomina entonces metal desplegado.

La envolvente de apoyo más interior 7 de acero fino está rodeada por fuera por un velo fibroso de apoyo 9a. Sigue un velo microfibrroso 8 que está a su vez rodeado por un velo fibroso de apoyo 9b. Todo ello va rodeado por otra envolvente de apoyo exterior 7 de acero fino, fabricada de la misma manera que la envolvente de apoyo interior de acero fino. Como consecuencia, los velos fibrosos de apoyo 9a y 9b se encuentran entre las envolventes de apoyo 7 de acero fino y el velo microfibrroso 8 se encuentra entre los velos fibrosos de apoyo 9a y 9b. Los velos fibrosos de apoyo 9a y 9b están hechos a base de fibras de nylon hidrófobas y están desprovistos igualmente de aglutinante, pero no son de poro tan fino como el velo microfibrroso 8.

El velo microfibrroso se compone de fibras de vidrio hidrófobas estratificadas sin aglutinante. Durante el estratificado o posteriormente se coloca carbón activo finísimamente molido entre las fibras de vidrio. En esta composición, el velo microfibrroso 8 tiene en el estado de no utilizado un volumen de huecos del 80%.

Los velos fibrosos de apoyo 9a y 9b poseen comedidos diferentes. Sirven como prefiltros frente al velo microfibrroso 8 y junto con las envolventes de apoyo 7 sirven de apuntalamiento seguro para el velo microfibrroso 8 en cualquier dirección de circulación del medio que se ha de filtrar. En este caso, la construcción de emparedado proporcionada con las envolventes de apoyo 7 de acero fino, los velos fibrosos de apoyo 9a y 9b y el velo microfibrroso 8 aguanta también presiones considerables. Además, la disposición de los velos fibrosos de apoyo 9a y 9b y

de las envolventes 7 de acero fino a ambos lados del velo microfibroso 8 permite una inversión de circulación plenamente eficaz que sirve, por ejemplo, para la limpieza del elemento de filtro.

5 Siempre que el filtro se utilice para separar aceite de aire comprimido, una envolvente adicional 10 de material esponjoso, que rodea a la envolvente exterior 7 de acero fino, ofrece una garantía adicional de que se separen aerosoles por filtración.

10 Al filtrar aire comprimido, el aire comprimido impurificado y que se ha de filtrar circula primero a través del velo fibroso de apoyo interior 9a. Quedan retenidos allí microorganismos y otras partículas hasta un tamaño de 0,005 a 0,001 mm. Las partículas más finas de hasta 15 0,00001 mm se quedan prendidas en el velo microfibroso 8.

Según las Figuras 3 a 5, el cilindro hueco dispuesto entre las tapas 1 y 2 está provisto por dentro de una capa de filtro adicional a la que pertenecen bolsas 19 de tejido de nylon semejantes a segmentos.

20 Las bolsas 19 están constituidas, por ejemplo, por dos bandas de tejido superpuestas. La banda de tejido inferior está aplicada de forma lisa, mientras que la banda de tejido superior está retenida en lazos y se suelda con la banda de tejido inferior mediante cada punta de 25 lazo vuelta hacia la banda de tejido inferior por medio de barras de soldadura que encajan en los lazos y se extienden por toda la anchura de la banda de tejido. Las costuras de soldadura 20 se extienden en la dirección longitudinal de los lazos que forman las bolsas 19 y 30 transversalmente a la dirección longitudinal de las bandas

de tejido. A continuación se sueldan entre sí en un borde la banda de tejido superior y la inferior. En el otro extremo abierto de las bolsas 19, junto al borde opuesto de las bandas de tejido, se puede introducir después carbón activo molido con grano grueso o machacado con grano grueso. Después de llenar las bolsas 19 se cierran los extremos abiertos de las bolsas por medio de una costura de soldadura 22 de la misma manera que los extremos de las bolsas cerrados por la costura de soldadura 21. El apriete de los bordes de la banda de tejido superior contra la banda de tejido inferior, apriete que es necesario para soldar las costuras 21 y 22, da lugar a un achafflanado de los extremos de las bolsas.

En lugar de la banda de tejido superior a disponer en forma de lazos se puede presentar también una banda de tejido con bolsas prefabricadas o se pueden presentar también bolsas prefabricadas individuales que se llenan con carbono activo de grano grueso en el estado de primeramente abiertas por arriba y luego se sueldan con una banda de tejido colocada encima.

Todas las bandas de tejido previstas para las bolsas 19 están exentas de aglutinante y pueden consistir en fibras enganchadas entre sí exclusivamente por un estratificado especial.

Las bolsas terminadas 19 se arrollan conjuntamente durante el montaje y se enchufan en la envolvente de apoyo interior 7 de acero fino del cilindro hueco. Las bolsas 19 se aplican entonces con su banda de tejido, inferior en la Figura 4, a la envolvente de apoyo interior 7 de acero fino y quedan enrasadas en dirección axial con

la envolvente de apoyo 7 de acero fino. Es decir, los bordes de las bolsas 19 formados por las costuras de soldadura 21 y 22 discurren a haces con los bordes de la envolvente de apoyo interior 7 de acero fino, de modo que las tapas 1, 2 pueden abrazar al cilindro hueco junto con los bordes de las bolsas 19 formados por las costuras de soldadura 21 y 22.

En el estado montado, las bolsas 19 presentan entre cada dos bolsas contiguas 19 una rendija que discurre a lo largo de la costura de soldadura correspondiente 20 y en la dirección axial del cilindro hueco y que agranda la superficie de afluencia para el medio que se ha de filtrar.

El carbón activo de grano grueso contenido en las bolsas 19 constituye una primera etapa de adsorción para el medio afluyente que se ha de filtrar. La segunda etapa de adsorción es el velo microfibroso 8 con el carbón activo finísimamente molido.

Según la Figura 6, el filtro de acuerdo con las Figuras 1 y 2 o 3 a 5 se utiliza en una combinación de filtros con un elemento de filtro 23 estructurado de la misma manera que el filtro según las Figuras 1 y 2, pero sin adición de carbón activo. El elemento de filtro 23 forma para el medio a limpiar una primera etapa de filtro, en la que se separan aceite, agua y suciedad. La cantidad de agua que se produce con aire comprimido es muy considerable, dado que después de una compresión de aire comprimido y una temperatura de aire comprimido de, por ejemplo, 50°C después del postenfriador y un enfriamiento a 10°C que tiene lugar en la red de aire comprimido, se origina

una producción de agua de 72 g/m^3 de aire. A una potencia del compresor de $300 \text{ m}^3/\text{h}$ y una presión de 4 bar se transportan así 4,3 l de agua por hora a la red de aire comprimido.

5 El agua y aceite separados por el elemento de filtro 23 escapan a través de una salida de condensado automática 24 dispuesta por abajo en la caja 16 del filtro.

10 Detrás del filtro con el elemento de filtro 23 está montado un filtro con carbón activo según las Figuras 1 y 2 o según las Figuras 3 a 5. El filtro de carbón activo pospuesto adsorbe todos los vapores de aceite y olores. El aire comprimido que sale después de la combinación de filtros al filtrar el aire comprimido es completamente estéril y está exento de componentes corrosivos.

15

20

25

30

110479

REIVINDICACIONES

5 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Filtro mejorado para aire comprimido y otros gases comprimidos, así como aire y líquidos, con envoltentes de apoyo permeables, entre las cuales se encuentra un elemento de filtro que está compuesto a base de varias capas con porosidad diferente, estando cubierta la capa de poro fino, al menos en su superficie vuelta hacia el lado de entrada, con una capa de poro menos fino, caracterizado porque el elemento de filtro contiene carbón activo.

15 2ª.- Filtro según la reivindicación 1ª, caracterizado por un tamaño de grano decreciente del carbón activo en la dirección de circulación del medio que se ha de filtrar.

20 3ª.- Filtro según la reivindicación 2ª, caracterizado porque la capa de poro fino contiene carbón activo finísimamente molido.

25 4ª.- Filtro según las reivindicaciones 2ª o 3ª, caracterizado porque la capa de poro grueso contiene carbón activo de grano grueso.

5ª.- Filtro según la reivindicación 4ª, caracterizado porque el carbón activo de grano grueso está dispuesto en bolsas.

30 6ª.- Filtro según las reivindicaciones 4ª o 5ª, caracterizado por una carga suelta del carbón activo de

grano grueso.

7ª.- Filtro según una o varias de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado por carbón activo exento de aglutinante.

5 8ª.- Filtro según una o varias de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado por varias bolsas entre las cuales se encuentra en cada caso una rendija cerrada en su extremo en la dirección de circulación del medio que se ha de filtrar.

10 9ª.- Filtro según la reivindicación 8ª, caracterizado porque las bolsas discurren en dirección axial y/o radial del filtro.

15 10ª.- Filtro según una o varias de las reivindicaciones 5ª a 9ª, caracterizado porque las bolsas están hechas a base de tejido exento de aglutinante.

11ª.- Filtro según la reivindicación 10ª, caracterizado porque el tejido de las bolsas está constituido por fibras de material sintético.

20 12ª.- Filtro según la reivindicación 11ª, caracterizado por fibras de material sintético soldadas entre las bolsas.

13ª.- Filtro según una o varias de las reivindicaciones 5ª a 10ª, caracterizado porque las bolsas están provistas, en dirección axial, de un borde sobresaliente.

25 14ª.- Filtro según las reivindicaciones 11ª y 13ª, caracterizado porque las fibras están soldadas al borde de las bolsas.

30 15ª.- Filtro según una o varias de las reivindicaciones 3ª a 14ª, caracterizado por un velo microfibroso con al menos un volumen de huecos del 60% para la capa

de poro fino del medio filtrante.

16ª.- Filtro según una o varias de las reivindicaciones 1ª a 15ª, caracterizado porque el medio filtrante está constituido por fibras hidrófobas.

5

17ª.- Filtro según una o varias de las reivindicaciones 1ª a 16ª, caracterizado porque todas las partes metálicas están hechas de acero inoxidable o aluminio.

10

18ª.- Filtro según una o varias de las reivindicaciones 1ª a 17ª, caracterizado por un elemento de filtro adicional antepuesto con una boca de descarga de condensado.

19ª.- "FILTRO MEJORADO PARA AIRE COMPRIMIDO Y OTROS GASES COMPRIMIDOS".

15

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 quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

20

Madrid, 20. ABR. 1979

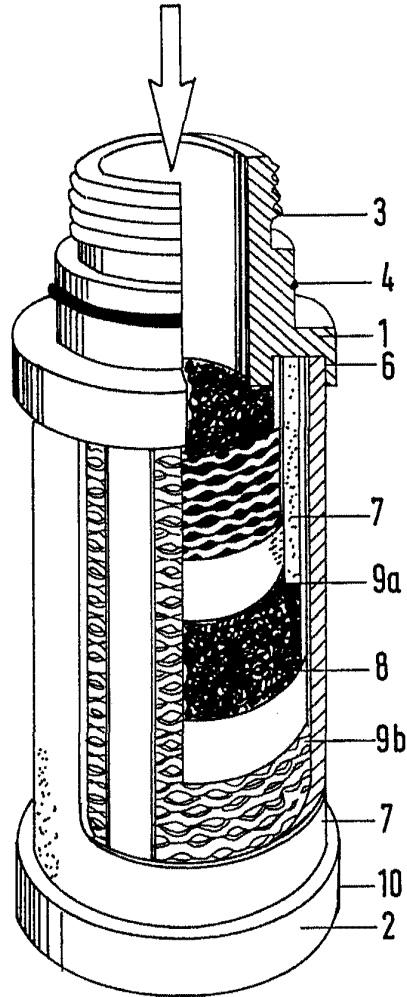
P.A.

Fernando de Elzaburu
Por Poder.

25

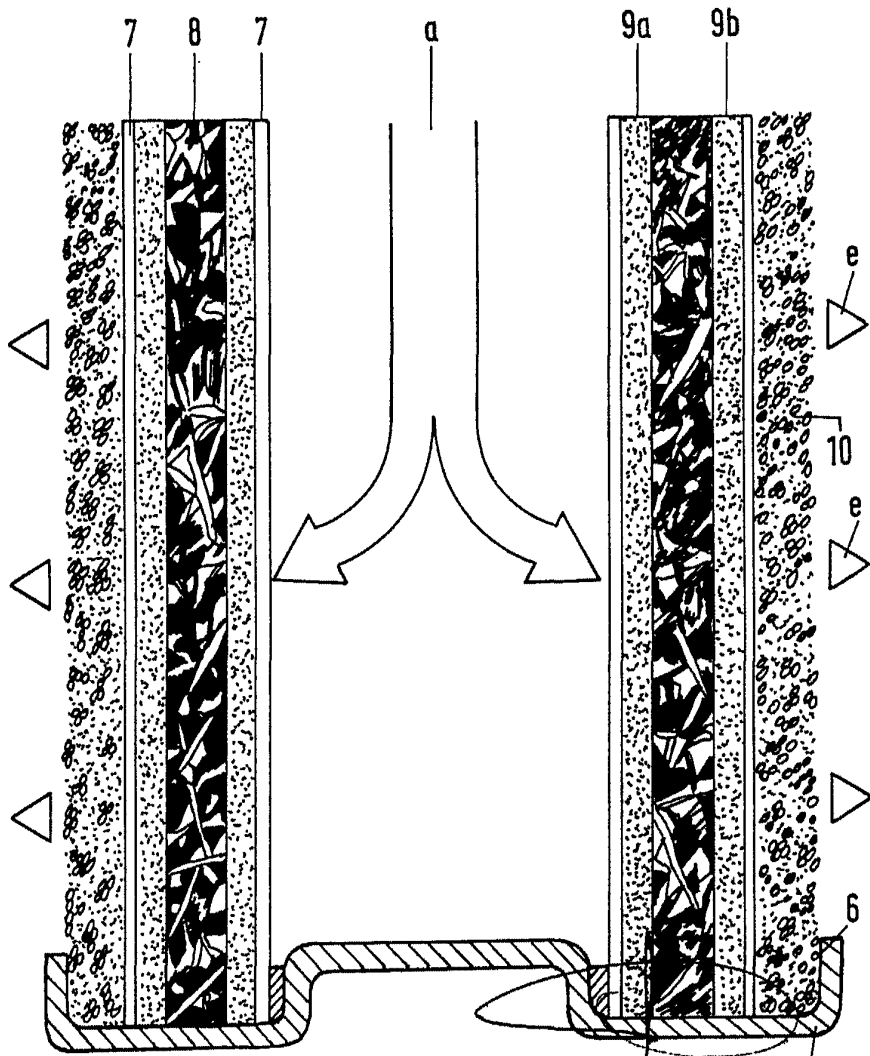
30

Fig. 1



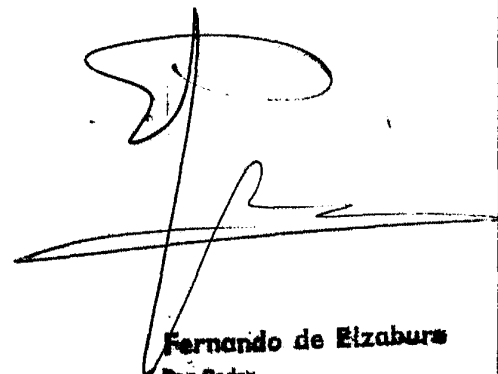
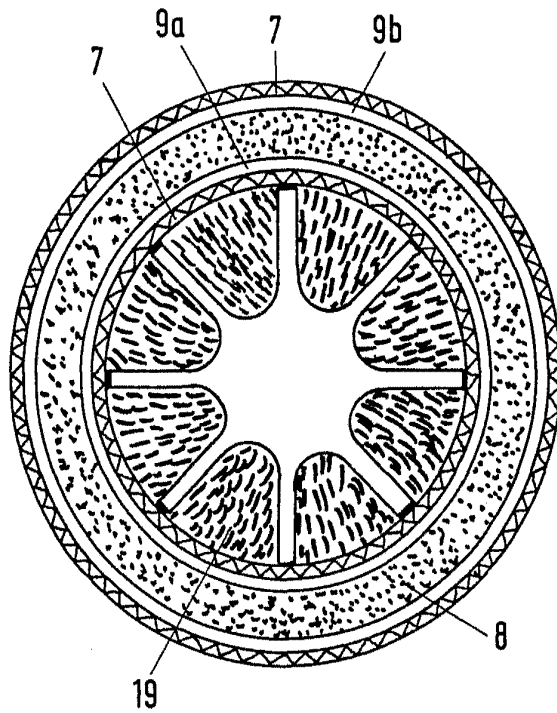
Fernando de Elzabury
Por Patente

Fig. 2



Fernando de Elizaburu
Pint. Indus.

Fig. 3



Fernando de Elizabura
Per Podan.

Fig. 4

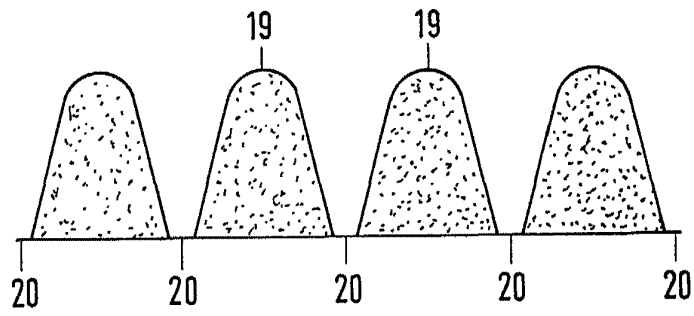


Fig. 5

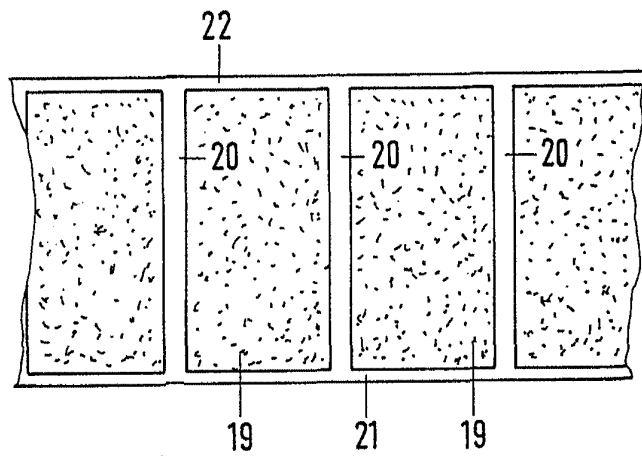
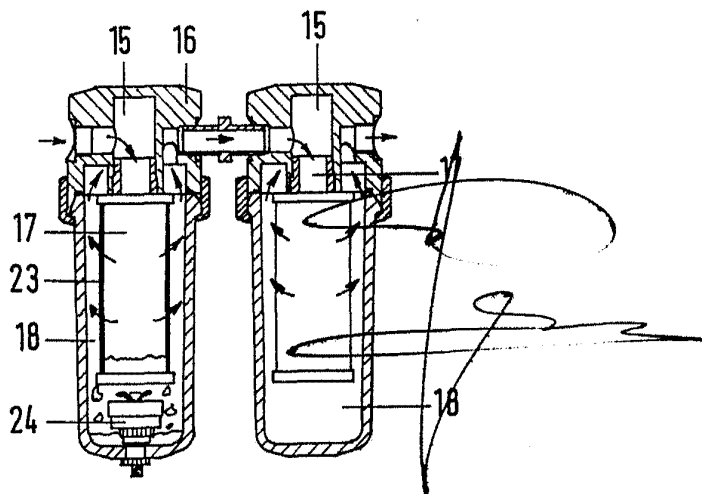


Fig. 6



Fernando de Elizaburu
Por Peden.