

413895



413895

P.- 54.123

29.X.106-607

Filtering 5 and  
7 (balance screen  
changer)

Int. No. <b>BOLD</b>

MEMORIA DESCRIPTIVA

*F.E. 5-11-75*

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de PETER GABOR KALMAN

de nacionalidad británica

con domicilio en 51 Compayne Gardens, Londres N.W.6,  
Inglaterra

por: "UN PROCEDIMIENTO Y UN DISPOSITIVO PARA FILTRAR  
UNA SUSTANCIA QUE FLUYE A TRAVES DE UN PASAJE"  
(Clase Internacional BOLD)

413895



La presente invención se refiere a perfeccionamientos de o en relación con la filtración, y en particular concierne a perfeccionamientos en dispositivos de filtrar que comprenden un cuerpo, el cual define un pasaje a través del cual se puede hacer que fluya una sustancia a filtrar, y unas lumbreras de entrada y de salida que flanquean dicho pasaje, a través de las cuales se puede hacer pasar un filtro y moverlo para introducir distintas partes de dicho filtro cruzando de un lado a otro de dicho pasaje, estando dichas lumbreras destinadas y adaptadas para proveer en ellas, en el uso, unas condiciones de temperatura tales que permitan la formación, en dichas lumbreras, de unos tapones de cierre hermético de la sustancia que se esté filtrando, o de otra sustancia adecuada de cierre hermético de rigidez adecuada para prevenir todo escape apreciable, por ellas, de la sustancia que se esté filtrando.

En la Memoria de la patente de EE.UU. número 3471.017 se revelan unos dispositivos filtrantes del tipo arriba bosquejado. Según se ha visto, en dispositivos de filtración de este tipo, al ir obstruyéndose progresivamente el filtro con las impurezas separadas por filtración de la corriente de sustancia, la fuerza ejercida sobre la parte activa del filtro a consecuencia de la presión hidrostática de la sustancia que se está filtrando puede aumentar hasta tal extremo que, en algunos casos de fuerte contaminación, se tropieza con cierre

413895



tas dificultades para poder propulsar o hacer avanzar el filtro.

5 Se han hecho ya varias propuestas para superar o por lo menos reducir sensiblemente el problema arriba mencionado. Con arreglo a una de las propuestas, que constituye el tema de la Memoria de la patente de EE.UU. Nº 3.645.399, se prevé un soporte de apoyo o respaldo sin fin móvil (tal como un tambor giratorio de respaldo o un tren sin fin de rodillos, por ejemplo), para sostener la cinta o banda de filtro a lo ancho del pasaje de filtración, actuando el soporte de  
10 respaldo como apoyo móvil para el filtro. En la Memoria de dicha patente de EE.UU. 3.645.399 se propone también el recurso de disponer la aplicación de una fuerza de impulsión positiva al soporte de respaldo (sea haciéndolo accesible para ser movido mecánicamente, sea mediante un empleo juicioso de la presión hidrostática de la sustancia que se esté  
15 filtrando, como medio propulsor o de avance), que permite hacer avanzar el filtro sin tenerlo que someter a fuerzas de accionamiento mecánico.

20 La invención revelada en la mencionada Memoria descriptiva de la patente de EE.UU. Nº 3.645.399 enfocaba el problema de obtener el avance del filtro en condiciones difíciles, primero habilitando un soporte móvil de respaldo para el filtro, y en segundo lugar disponiendo el dispositivo de  
25 filtración de tal modo que fuese posible aplicar al soporte



# 413895

de respaldo una fuerza suficiente para poderlo mover vencien  
do la acción de las fuerzas que tienden a impedir su fácil  
movimiento. La presente invención adopta un enfoque enteramen  
te distinto. En las disposiciones expuestas en las citadas  
5 Memorias de patente de EE.UU. números 3.471.017 y 3.645.399,  
las fuerzas que tienden a prevenir el fácil movimiento del  
filtro surgen como consecuencia de la presión hidrostática  
(a menudo considerable) de la sustancia que se está filtrando,  
que actúa contra una banda de filtro obstruida de modo  
10 que de un lado al otro de la banda de filtro existe una ele  
vada diferencia de presiones. Esta gran diferencia de presión  
hace que la banda de filtro presione fuertemente contra su  
soporte de respaldo, limitando así la posibilidad o aptitud  
de la banda de filtro para moverse respecto a su soporte de  
15 respaldo y, en el caso de que el soporte de respaldo sea mó  
vil de por sí, aumentando el rozamiento que se opone al movi  
miento del soporte de respaldo hasta el punto de impedir el  
movimiento, o al menos hacer el movimiento difícil. En tanto  
que en la mencionada Memoria descriptiva de la patente de  
20 EE. UU. Nº 3.645.399 se propone hacer el soporte de respaldo  
accesible para ser movido por una fuerza suficiente para ven  
cer su resistencia al movimiento, la presente invención tien  
de a reducir a un nivel aceptable la resistencia al movimien  
to del soporte de respaldo, utilizando para ello una disposi  
25 ción simétrica respecto a las fuerzas, en la que las fuerzas

70



# 413895

aplicadas al soporte de respaldo como resultado de la diferencia de presión hidrostática que obliga a la banda de filtro salir contra el soporte de respaldo se anulan, o por lo menos se reducen sustancialmente, por medio de unas fuerzas o componentes de fuerza dirigidas en sentido opuesto e igualmente aplicadas al soporte de respaldo.

Con arreglo a la presente invención, por lo tanto, se habilita un dispositivo de filtración que incluye un cuerpo, el cual define un pasaje a través del cual se puede hacer que fluya una sustancia a filtrar, y unas lumbreras de entrada y de salida ranuradas que flanquean dicho pasaje, a través de las cuales se puede hacer pasar por lo menos un filtro y moverlo para introducir distintas partes de dicho filtro de un lado a otro de dicho pasaje, estando dichas lumbreras destinadas y adaptadas para proveer en ellas, en el uso, unas condiciones de temperatura tales que den lugar a la formación, en dichas lumbreras, de unos tapones de cierre hermético de una sustancia de cierre hermético capaz de fluir y de la rigidez adecuada para prevenir todo escape importante de la sustancia que se esté filtrando, incluyendo además dicho dispositivo un soporte de respaldo móvil para sostener el o los filtros citados dentro de dicho pasaje, siendo dicho soporte de respaldo móvil susceptible de ser movido en la dirección del movimiento de dichos filtros de manera que el soporte actúe de apoyo móvil para los filtros, estando el o los

10



# 413895

5 filtros dispuestos de tal modo respecto al soporte de respaldo y siendo tal la disposición del soporte de respaldo, que las fuerzas aplicadas en uso al soporte de respaldo como consecuencia de la diferencia de presión hidrostática de un lado al otro de los filtros tiendan a anularse entre sí sin debilitar las fuerzas de reacción sustanciales procedentes de partes estacionarias del aparato, de modo que el arrastre de rozamiento se reduzca al mínimo cuando el filtro y el soporte de respaldo se mueven simultáneamente.

10 Por sí solas se desprenden varias disposiciones tales como para obtener un equilibrio por lo menos sustancial y la mutua anulación de las fuerzas aplicadas al soporte de respaldo en virtud de la presión hidrostática de la sustancia que se está filtrando. El soporte de respaldo puede comprender, por ejemplo, un tambor cilíndrico apoyado para girar en sentido axial y que tiene, en su superficie curva circunferencial, unas aberturas destinadas a admitir la sustancia filtrada que pase a través de una cinta o banda de filtro soportada sobre dicha superficie, y darle entrada en  
15 unos pasajes de extracción contenidos en el tambor. Con tal soporte de respaldo, la disposición puede ser, por ejemplo, tal que en torno al tambor haya una sola cinta o banda de filtro formando bucle, de manera que resulte operativa sea esencialmente en la totalidad del área de superficie curva  
20 del tambor, sea por lo menos en toda la extensión de áreas  
25



413895

de superficie definidas del tambor, dispuestas respecto al eje de rotación del tambor de tal manera que las fuerzas hidrostáticas aplicadas a ella no produzcan, o al menos no produzcan esencialmente, fuerza neta o resultante alguna que tienda a restringir la facilidad de rotación del tambor. El tambor cilíndrico podría ser sustituido por un tren de rodillos equivalente. Para conseguir la geometría (forma y dimensiones) necesaria para la anulación de las fuerzas hidrostáticas, el filtro, por ejemplo, podría entrar y salir del pasaje de filtración por medio de unas lumbreras de entrada y salida en línea, yendo el filtro guiado por medio de rodillos adecuadamente colocados de modo que formasen bucle en torno a la superficie curva entera del tambor, cubriéndola esencialmente; o bien, alternativamente, podría estar dispuesto, por ejemplo, de modo que entrase y saliese del pasaje de filtración por unas lumbreras de entrada y salida desalineadas a lo largo del eje del tambor, describiendo el filtro una trayectoria helicoidal de una sola o de varias espiras en torno al tambor. Ahora bien, es de notar que el uso de un filtro arrollado en hélice necesita idealmente el empleo de un soporte de respaldo capaz de moverse a lo largo del eje de la hélice, tal como un anillo toroidal compuesto, constituido por discos perforados y separados a distancia. Si bien, como antes se ha indicado, son posibles las disposiciones en las que se hace uso de una so

413895



la cinta o banda de filtro, es en general más conveniente emplear dos o más filtros asociados a una sola disposición de soporte de respaldo, yendo cada filtro asociado operativamente a todo un puesto o estación filtrante individualmente asignado, establecido en la superficie de sustentación del soporte de respaldo, y estando los puestos de filtración dispuestos de tal manera, respecto a la disposición de soporte de respaldo, que se obtiene, o por lo menos se obtiene en esencia, la anulación de fuerzas deseada. En tal disposición, podrían preverse medios para, en cooperación con el soporte de respaldo, establecer puestos o estaciones de filtración correspondientes a unas áreas del soporte de respaldo en las cuales, en el uso del aparato, pudiese tener lugar la filtración, estando los puestos de filtración dispuestos de manera, respecto al soporte de respaldo y en consideración a la forma del soporte de respaldo, que las fuerzas hidrostáticas aplicadas al mismo tiendan a anularse.

Quando se usen varias cintas o bandas de filtro, con una cinta o banda de filtro distinta operativa en cada puesto de filtración (por ejemplo, con dos puestos de filtración podrían usarse dos bandas de filtro independientes o separadas, una para cada puesto), se dispondrán por lo general lumbreras de entrada y de salida por separado para meter y sacar los filtros del pasaje de filtración, aun cuando, en una particular disposición expuesta a grandes rasgos en lo

413895



que sigue y descrita con mayor detalle más adelante, las diversas cintas de filtro se hacen pasar por las mismas lumbreras de entrada y de salida.

5 La disposición particular que acaba de citarse tiene dos tambores de respaldo o soporte cilíndricos, giratorios en sentido axial, dispuestos con sus ejes paralelos y sus superficies curvas en contacto de manera que, en el uso, los dos tambores giran en sentidos opuestos a la misma velocidad periférica. Se prevén dos puestos de filtración, uno en cada  
10 tambor, en una región centrada sobre una línea diametralmente opuesta a la línea de contacto de los dos tambores, y las dos cintas o bandas de filtro están dispuestas de manera que cada una de ellas sirve a un puesto de filtración distinto. Por este medio, el sentido del movimiento del filtro es el  
15 mismo en los dos puestos de filtración, de modo que es posible emplear una sola lumbrera de entrada y una sola lumbrera de salida. Los dos tambores no necesitan ser del mismo tamaño, con tal que la disposición sea tal que se obtenga un equilibrio de fuerzas por lo menos sustancial.

20 Para delimitar los puestos de filtración arriba mencionados, es posible disponer que las áreas del soporte de respaldo en las cuales se desee impedir que se produzca el flujo de paso (es decir, las áreas que no sean de las estaciones o puestos filtrantes) estén protegidas mecánicamente en  
25 virtud de la propia construcción del aparato. Por ejemplo,

413895



cuando el soporte de respaldo comprenda un tambor cilíndrico giratorio en sentido axial, cuya superficie periférica curva constituya la superficie de soporte de respaldo para el filtro y esté perforada de modo que permita la fluencia o paso de la sustancia filtrada a su través, puede preverse un miembro de protección no giratorio, tal que se superponga y obstruya o tape las aberturas de la superficie del tambor de respaldo, y tenga unas aberturas que definan los puestos de filtración. Como variante, el miembro de protección podría estar colocado dentro del tambor de respaldo, quedando por debajo de la superficie del tambor de respaldo; en una disposición como ésta, el tambor de respaldo está realizado en forma de cilindro hueco dispuesto de modo que pueda girar en torno a un núcleo central, y el propio núcleo central constituye dicho miembro de protección, viniendo los puestos de filtración definidos por las entradas a unos pasajes de circulación o de paso practicados en el núcleo para la extracción de la sustancia filtrada.

Con arreglo a otra disposición pensada para obtener un equilibrio por lo menos sustancial y la mutua anulación de las fuerzas aplicadas al soporte de respaldo dentro del pasaje de filtración, el soporte de respaldo y una o más cintas o bandas de filtro se disponen formando una estructura compuesta capaz de moverse recorriendo el pasaje de filtración sometida, por dos o más caras opuestas de la misma, a la presión de

413895



la sustancia a filtrar, estando el soporte de respaldo destinado y dispuesto para recibir sólo la sustancia que se filtra pasando por los filtros y permitir el paso o fluencia de la sustancia filtrada, recibida en su interior, en dirección transversal a su flujo de paso por los filtros para la extracción de la misma y su salida del dispositivo de filtración, y el cuerpo del dispositivo está dispuesto para permitir que la sustancia a filtrar se acerque a dichas dos o más caras opuestas de la citada estructura compuesta, y además está provisto de una o más salidas para la sustancia filtrada, en comunicación de paso de fluido con el soporte de respaldo, previéndose medios para impedir el paso de la sustancia a filtrar directamente desde el pasaje de filtración a dichas salidas.

En virtud de la disposición de los filtros y del soporte de respaldo como estructura sometida en dos o más caras opuestas de ella a la presión de la sustancia a filtrar, es posible disponer que la mayor parte de las fuerzas ejercidas sobre la estructura móvil de soporte de respaldo y filtros por la presión de la sustancia que se está filtrando se anulen de manera que, en el pasaje de filtración, la única resistencia al movimiento de la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo surja en los cierres herméticos entre ella y las paredes interior-

413895



res del pasaje de filtración.

En otra forma preferida de realización de este invento, que se describe con todo detalle más adelante y está construida con arreglo a la disposición arriba mencionada, el soporte de respaldo es una banda de metal do-  
5 tada de ondulaciones juntas, las cuales se extienden trans-  
versalmente a la longitud de la banda y, por tanto, trans-  
versalmente a la dirección del movimiento del soporte de  
respaldo a través del pasaje de filtración. Una estructu-  
10 ra compuesta de filtros y soporte de respaldo como la  
arriba mencionada se forma reteniendo o "emparedando" la  
banda de metal ondulada entre dos bandas de filtro seme-  
jantes, de manera que las bandas de filtro descansen cada  
una sobre las ondulaciones del soporte de respaldo y, en  
15 el uso, estén sostenidas por éste. Las bandas de filtro  
pueden comprender, cada una de ellas, una banda o cinta  
de tela metálica tejida. El pasaje de filtración está  
construido de modo que admita la sustancia a filtrar por  
ambos lados de la estructura compuesta de filtros y sopor-  
20 te de respaldo, quedando los bordes de la estructura com-  
puesta de filtros y soporte de respaldo de modo que for-  
men cierre hermético contra las paredes interiores del  
pasaje de filtración por medio de unas tiras metálicas  
elásticas de cierre hermético que, en el uso del disposi-  
25 tivo de filtración, sean presionadas contra la estructu-

10

413895



ra compuesta de filtros y soporte de respaldo mediante la diferencia de presión hidrostática en la sustancia que se esté filtrando, entre la sustancia sin filtrar y la filtrada. Unas salidas para la sustancia filtrada comunican con los bordes longitudinales de la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo, sacando al exterior el material filtrado que entra en las ondulaciones del soporte de respaldo metálico ondulado, después de pasar por los filtros. Como se apreciará, si bien ambos filtros, en el uso del aparato, estarán fuertemente apretados contra el soporte de respaldo de metal ondulado, las fuerzas que ejercen sobre el soporte de respaldo, por estar dirigidas en sentidos contrarios y ser esencialmente iguales, no estorbarán a la facilidad de movimiento de la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo. La única resistencia al movimiento surge del arrastre de fricción o rozamiento entre los bordes de la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo y las tiras metálicas, y esto puede reducirse a un mínimo mediante el recurso de formar adecuadamente las superficies cooperantes en los cierres herméticos.

Si bien en la forma de realización arriba descrita se emplean dos cintas o bandas de filtro iguales, una a cada lado del soporte de respaldo, es fácil apreciar que las dos cintas o bandas de filtro no necesitan



413895

ser iguales, ya que, en el uso del aparato, las diferencias entre los dos filtros se manifestarán como diferencias en los gastos o caudales de paso a través de los respectivos filtros, y las diferencias de presión de un lado a otro de los dos filtros serán las mismas. No sólo  
5 no necesitan ser idénticos los dos filtros, sino que incluso uno de los filtros podría ser sustituido por un miembro impermeable o, lo que es equivalente, el soporte de respaldo podría estar provisto de una superficie  
10 impermeable. Los propios filtros pueden ser de una construcción de tela metálica, como antes se ha dicho, y pueden estar hechos en forma de conjunto laminar o estratificado de varias capas (por ejemplo, de tres para filtrar en fino) de distintos tamaños de abertura, que contengan  
15 a discreción una matriz aleatoria o casi aleatoria de fibras como, por ejemplo, fibras metálicas o fibras de vidrio. Como variante, los filtros pueden estar hechos de metal sinterizado.

El soporte de respaldo puede adoptar muchas formas, además de la arriba mencionada, ya que lo que se requiere son unos medios capaces de sostener y mantener separadas las dos cintas o bandas de filtro contra la acción de las diferencias de presión hidrostática que haya de un lado a otro de ellas en el uso, y habilitar un medio o sistema de paso de fluido para el flujo de extrac-  
20  
25



413895

ción de la sustancia filtrada. Así, el soporte de respaldo podría estar hecho, por ejemplo, de un metal sinterizado de poros bastos, una tela metálica tejida también basta o una rejilla metálica soldada, chapa de metal expandido, etc. Como alternativa, el soporte de respaldo podría estar constituido por una pluralidad de tablillas separadoras transversales, que pueden estar interconectadas o bien pueden ser independientes una de otra, permitiendo cada una de ellas el paso de la sustancia filtrada por una o más de sus superficies y la entrada de la misma en unos pasajes de circulación interiores destinados a establecer comunicación a lo largo de los bordes de la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo con las salidas del dispositivo de filtración. Tales tablillas del soporte de respaldo, si así conviene, podrían recuperarse por la lumbrera de salida del filtro gastado del dispositivo, limpiarse y volverse a utilizar. Con arreglo a una forma de construcción particularmente conveniente, los filtros y el soporte de respaldo están formados conjuntamente a modo de una pluralidad de tablillas, constando cada tablilla de un elemento hueco o tubular rectangular enfrentado con unos filtros de metal sinterizado soportados en una rejilla metálica permeable.

La estructura compuesta de filtros y soporte



413895

de respaldo es, inevitablemente, de una área de sección  
recta considerablemente más grande en comparación con la  
sección recta de una banda de filtro de por sí, y requie  
re unas lumbreras de entrada y salida mayores para meter-  
5 la en y sacarla del pasaje de filtración. A consecuencia  
del mayor tamaño de las lumbreras de entrada y salida,  
puede no conseguirse fácilmente en ellas la formación de  
cierres herméticos térmicos en algunas circunstancias, y  
en particular cuando la naturaleza del soporte de respal  
10 do es tal que permite la fácil circulación o fluencia de  
la sustancia filtrada en la dirección longitudinal del so  
porte de respaldo. En este caso, el material filtrado pue  
de tener tendencia a retroceder en el interior del sopor  
te de respaldo, fluyendo hacia la lumbrera de entrada del  
15 dispositivo de filtración hasta salir por ella. Una mane  
ra de evitar esta tendencia es la de construir el soporte  
de respaldo de tal modo que, en unos lugares repartidos a  
todo lo largo del mismo, haya dispuestos unos medios que  
impidan o limiten la fluencia longitudinal de la sustan  
20 cia dentro del soporte de respaldo. Como alternativa y de  
preferencia, el soporte de respaldo puede estar dispuesto  
de modo que se impregne con la sustancia filtrada, del ti  
po que se esté filtrando en el dispositivo, al entrar ésta  
por la lumbrera de entrada del dispositivo, sirviendo la  
25 sustancia ya presente en el soporte de respaldo como impe



413895

dimento suficiente para el flujo de retroceso de la sustancia contenida en el soporte de respaldo, desde el pasaje de filtración, y permitiendo así que se forme fácilmente un tapón de cierre hermético, de sustancia solidificada en la lumbrera de entrada. La impregnación del soporte de respaldo puede efectuarse de antemano, de manera que el soporte de respaldo entre ya impregnado en el dispositivo, y en este caso podrían introducirse también unos aditamentos en la sustancia ya filtrada, por impregnación del soporte de respaldo; o bien, como alternativa, es posible habilitar un pasaje de alimentación en el cuerpo del dispositivo, para "sangrar" o dar salida a sustancia ya filtrada del pasaje de filtración, devolviéndola a un puesto de impregnación situado junto a la lumbrera de entrada.

Por consiguiente, otro aspecto de esta invención proporciona una estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo, para uso en la filtración de una sustancia en un dispositivo de filtración con arreglo al presente invento, estructura que comprende un soporte de respaldo permeable emparedado entre dos cintas o bandas de filtro, o entre una cinta o banda de filtro por un lado y un miembro impermeable por el otro lado, estando los intersticios del soporte de respaldo permeable, o de la estructura compuesta entera, impregnados con dicha sustancia a filtrar

413895



y/o con una sustancia aditiva(aditamento) a introducir en la sustancia filtrada.

La tendencia de la sustancia filtrada a penetrar en el soporte de respaldo fluyendo longitudinalmente por el interior de éste podría llegar a aprovecharse. Utilizando esta fluencia a través del soporte de respaldo como parte del proceso de extracción de la sustancia filtrada, la zona para la extracción de la sustancia filtrada respecto del soporte de respaldo puede trasladarse apartándola de la zona activa de filtración, y haciendo así menos onerosa la tarea o función del cierre hermético en el sentido de impedir la entrada de sustancia sin filtrar en los canales de extracción.

Como se apreciará, las cintas o bandas de filtro y, en el caso de la disposición compuesta de filtros y soporte de respaldo arriba descrita, el soporte de respaldo, no necesitan forzosamente entrar en el dispositivo de filtración por la misma lumbrera de entrada. Podría disponerse, pues, una lumbrera de entrada por separado para cada una de las diversas partes introducidas en el pasaje de filtración, reuniéndose las diversas partes mencionadas dentro del dispositivo de filtración.

Además de a los aspectos del aparato arriba descritos, la presente invención alcanza también a un procedimiento para filtrar una sustancia que fluye o circula por

413895

10



un pasaje, procedimiento que comprende las etapas de: introducir un filtro haciéndolo pasar por unas lumbreras de entrada y salida que flanquean dicho pasaje, de modo que una parte del filtro se extienda cruzando de una lado a otro del pasaje; forzar el paso de la sustancia a través de la parte de filtro del pasaje, para filtrar la sustancia; disponer en dichas lumbreras de entrada y salida una sustancia de cierre hermético capaz de fluir; mantener en dichas lumbreras de entrada y salida unas condiciones de temperatura que den por resultado la formación en las mismas de unos tapones de cierre hermético de dicha sustancia de cierre hermético capaz de fluir, y de la rigidez adecuada para prevenir todo escape sustancial, en dichas lumbreras, de la sustancia que se esté filtrando; sostener por lo menos dicha parte del filtro que se extiende cruzando de un lado a otro del pasaje, por medio de un soporte de respaldo móvil destinado a recibir la sustancia que se filtra a través del filtro; igualar o equilibrar la fuerza aplicada al soporte de respaldo como resultado de una diferencia de presión hidrostática existente de un lado a otro del filtro, que obligue al filtro a ir contra el soporte de respaldo, aplicando para ello al soporte de respaldo una fuerza antagonista que de ese modo reduzca, por lo menos, la fuerza neta o resultante que tienda a restringir la facilidad de movimiento del soporte de



413895

respaldo; efectuar el movimiento de dicho filtro a través de dichas lumbreras hasta introducir otra parte del mismo en dicho pasaje en condiciones que permitan mantener dichos tapones de cierre hermético; efectuar el movimiento de dicho soporte de respaldo con el citado movimiento del filtro, de manera que el soporte de respaldo sirva de apoyo móvil para el filtro; y extraer dicho material filtrado recibido en el soporte de respaldo.

Como se apreciará además, si bien la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo hasta ahora estudiada se ha formado reuniendo uno o más filtros propiamente dichos con un soporte de respaldo para los mismos, sería posible formar de manera integral o enteriza una estructura equivalente. Así, con arreglo a otro aspecto más de esta invención, se habilita un dispositivo de filtración que incluye: un cuerpo, el cual define una cámara en la que es posible hacer que fluya una sustancia a filtrar; unas lumbreras de entrada y salida que flanquean la cámara y a través de las cuales se introduce en la cámara una estructura de filtro de manera que, en el uso del dispositivo, quede sometida por unas superficies opuestas de la misma a la presión de la sustancia a filtrar, siendo móvil dicha estructura de filtro en el sentido de introducir diferentes partes de filtro en la cámara; unos medios para disponer unas condiciones de temperatura en las lumbreras pa-

413895



ra la formación en éstas, en el uso, de unos tapones de  
cierre hermético de una sustancia de cierre hermético ca-  
paz de fluir y de la rigidez adecuada para prevenir todo  
escape sustancial, en las lumbreras, de la sustancia que  
5 se está filtrando; teniendo dicha estructura de filtro  
una parte interior destinada y dispuesta para recibir so-  
lamente la sustancia que se filtre a través de dicha es-  
tructura de filtro, y para permitir el paso de la sustan-  
cia filtrada en dicha parte interior para la extracción  
10 de la misma respecto del dispositivo de filtración: por  
lo menos una salida para la sustancia filtrada, en comu-  
nicación de paso de fluido con dicha parte interior de la  
estructura de filtro; y unos medios que impidan el paso  
de sustancia a filtrar directamente desde dicha cámara  
15 al interior de la citada por lo menos una salida.

También se revelan y describen aquí unos siste-  
mas que llevan incorporados unos dispositivos de filtra-  
ción, preferiblemente del tipo de equilibrio de fuerzas  
al cual se refiere el presente invento, aun cuando podrían  
20 usarse dispositivos de filtración del tipo general expues-  
to y reivindicado en la Memoria descriptiva de la patente  
de EE.UU. Nº 3.471.017, o cualquier otro tipo de dispositi-  
vo de filtración, y que se refieren principal, aunque no  
exclusivamente, a los problemas de asegurar un suministro  
25 continuo y finamente controlado de materia prima a las to



413895

beras de hilatura, en la manufactura de fibras sintéticas. El problema que aquí se plantea es el de que con una filtración muy fina no se consigue fácilmente el altísimo grado de uniformidad requerido en relación con la presión, la temperatura y la cantidad de materia prima polimérica suministrada por unidad de tiempo a las toberas de hilatura, ya que todos los filtros lo bastante finos para ser utilizados de manera conveniente tienden a obstruirse con gran rapidez. Los sistemas que se van a describir tienden a resolver o por lo menos reducir este problema, habilitando para ello un sistema de control capaz de estabilizar continuamente todas las variables e incorporando un filtro móvil para la eliminación de contaminantes. En particular, cuando unos dispositivos de filtración como los reivindicados en la Memoria descriptiva de la patente de EE.UU. Nº 3.471.017 se hacen funcionar de un modo según el cual el avance del filtro es discontinuo, es posible que aparezcan variaciones indeseables en el flujo de paso del material filtrado que sale del dispositivo de filtración, como resultado de la obstrucción progresiva del filtro. También las fluctuaciones de la presión de alimentación pueden llegar a producir variaciones no deseadas en el diseño o marcha de la circulación (flujo del material). Para eliminar tales variaciones, se propone el empleo de un miembro de fuelle o diafragma esencialmente carente de elasticidad, su

70 100  
413895



mergido dentro de un recinto lleno de fluido, cuya temperatura y presión se determinan y mantienen con precisión según las necesidades del procedimiento, por cualquier medio adecuado. El volumen interior o de "captura" del miembro de fuelle o diafragma comunica con la salida del dispositivo de filtración para aceptar la sustancia filtrada que viene del mismo, de manera que el fuelle o diafragma se llena continuamente con la sustancia que pasa en su recorrido a las toberas de hilatura. En virtud de la carencia de elasticidad del miembro de fuelle o diafragma, y el mantenimiento de la presión en el recinto a un nivel constante con precisión, las fluctuaciones en el suministro de material filtrado al miembro de fuelle o diafragma vendrán acompañadas de variaciones en el volumen capturado del miembro de fuelle o diafragma, sin que haya cambios de presión, puesto que la presión en el interior del recinto sigue siendo la prescrita. Para determinar la presión en el interior del recinto, el recinto puede estar dispuesto, por ejemplo, para comunicar con una cámara en el interior de la cual se determine la presión por medio de un émbolo cargado con un peso apropiado, o bien por medio de un muelle adecuado de tensión constante. La posición del émbolo puede percibirse por medio de un órgano detector cualquiera conveniente y disponerse, por medio de un bucle de control, para regular (por ejemplo, mediante el control de la



413895

velocidad de movimiento del filtro y, de ese modo, de su  
obstrucción o atascamiento) el suministro de material que  
pasa al dispositivo de filtración o lo recorre, asegurán-  
dose de ese modo que las variaciones del volumen captura-  
do del miembro de fuelle o diafragma no lleven el émbolo  
5 al límite de su movimiento, lo que haría fallar el funcio  
namiento del sistema.

Para mayor ventaja, el miembro de fuelle en el  
interior del recinto puede disponerse de modo que suminis-  
tre a las toberas de hilatura el flujo de sustancia que  
10 lo recorre, por medio de un conducto capilar relativamen  
te largo, contenido también dentro del recinto y provisto,  
de preferencia, de aletas de intercambio o disipación de  
calor, en virtud de las cuales viniese determinada la tem-  
peratura de la sustancia filtrada, en el interior del con-  
15 ducto capilar, de modo que fuese la misma del recinto. En  
virtud de la disposición del conducto capilar, se amorti-  
guarán todas las fluctuaciones residuales en la presión  
del material a la salida del miembro de fuelle, causadas,  
20 por ejemplo, por no responder instantáneamente el émbolo  
cargado a las variaciones de volumen del miembro de fuelle,  
debido a su inercia. Como alternativa para el conducto ca-  
pilar, que desempeña la doble función de proporcionar un  
amortiguamiento hidrostático y equilibrar la temperatura  
25 entre el fluido contenido en el recinto y el material que

413895



circula por el conducto capilar, podrían habilitarse unos dispositivos independientes para desempeñar las dos funciones por separado: esto es, para obtener el amortiguamiento hidrostático podría usarse cualquier elemento de restricción: adecuado; y para obtener el equilibrio de temperaturas sería posible emplear cualquier transmisor de calor apropiado. Como se apreciará, mediante el control de la temperatura y presión de la sustancia filtrada suministrada a las toberas de hilatura, el sistema arriba indicado asegura también el suministro del flujo volumétrico deseado de sustancia a las toberas de hilatura.

Dicho en términos generales, el sistema arriba descrito comprende, pues, en combinación, un dispositivo de filtración del tipo aquí expuesto o de cualquier otro tipo conveniente y, conectado a su salida, un miembro de fuelle o diafragma esencialmente carente de elasticidad, contenido en un recinto lleno de fluido en cuyo interior están prescritas con precisión la temperatura y la presión, siendo la disposición tal que la fluctuación en el suministro de material filtrado al miembro de fuelle o diafragma venga acompañada de unos cambios en el volumen capturado del miembro de fuelle o diafragma, en tanto que la presión en su interior siga siendo la prescrita para el recinto, y tomándose del miembro de fuelle o diafragma la salida del sistema.

413895



En un sistema más sencillo, destinado a operar con menores presiones, el recinto está abierto a la atmósfera y la puesta bajo presión del miembro de fuelle o diafragma se hace por medio de un muelle de sollicitación. En una disposición como ésta, se depende en mayor grado de la provisión de un conducto capilar sucesivo, para un control aceptable.

Otro sistema, semejante a los anteriormente descritos, proporciona una medida del volumen de sustancia suministrado, lo que permite efectuar más directamente el control de éste. Hay dos miembros de fuelle o diafragma carentes de elasticidad, contenidos cada uno en un recinto independiente controlado en temperatura y dotado cada uno de un conducto capilar asociado, estando dichos miembros conectados en serie de manera que el conducto capilar asociado al primer miembro de fuelle conduzca al segundo miembro de fuelle, comunicando el conducto capilar de éste con el sistema de salida. Los dos recintos están controlados en temperatura independientemente, y cada uno de ellos comunica con un émbolo que lleva carga de resorte, contenido en una cámara de presión. En virtud del conducto capilar de restricción de flujo que hay entre los dos miembros de fuelle, las presiones en los dos miembros de fuelle diferirán en una magnitud que depende de la temperatura controlada de la sustancia contenida en dicho con



# 413895

ducto capilar y del gasto o caudal de paso de sustancia por el sistema, y esta diferencia de presión puede detectarse con facilidad y utilizarse para los fines de control.

A fin de que la invención pueda comprenderse mejor, se describirán a continuación varias de sus formas de realización, a título de mero ejemplo y con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- la figura 1 representa una vista superior en planta y en sección de una primera forma ilustrativa de ejecución del presente invento;

- la figura 2 representa una vista en alzado lateral de la forma de ejecución de la figura 1, en sección tomada por la línea II-II de la figura 1;

- las figuras 2A, 2B y 2C ilustran unas formas especiales de construcción de cinta o banda de filtro adecuadas para uso en la forma de ejecución de las figuras 1 y 2, para filtrar diferentes sustancias que posean contaminantes de distintos tamaños;

- la figura 3 es una vista esquemática que ilustra el uso de una sola cinta o banda de filtro pasada en bucle en torno al soporte de respaldo, de modo que resulte operativa en dos estaciones o puestos de filtrar diametralmente opuestos;

- las figuras 4A y 4B ilustran la mencionada disposición particular en la cual se emplean dos cintas o



413895

bandas de filtro y los dos filtros entran y salen del pasaje de filtración respectivamente por una sola lumbrera de entrada y una sola lumbrera de salida, indicándose en la figura 4B el montaje de los tambores de respaldo;

5                   - la figura 5 representa una vista superior en planta y en sección de una forma de realización del invento en la que se emplea una pluralidad de soportes de respaldo;

10                   - la figura 6 representa una vista en alzado lateral y en sección tomada por la línea VI-VI de la figura 5, indicándose también la línea V-V por la cual está tomada la vista en sección de la figura 5;

15                   - la figura 7 representa una vista en alzado lateral y en sección de una forma de realización del invento especialmente ideada para filtrar con altas presiones;

20                   - la figura 8 representa una vista en sección tomada por la línea VIII-VIII de la figura 7, e indica la línea VII-VII por la cual se ha tomado la vista en sección de la figura 7;

25                   - la figura 9 representa una vista superior en planta y en sección de una forma de realización en la cual las lumbreras de entrada y de salida están formadas de una misma pieza, y el movimiento de avance del filtro se consigue o favorece en virtud de la presión hidrostática-



# 413895

ca de la sustancia que se está filtrando, que tiende a expulsar por compresión (extruir) los tapones de cierre hermético en las lumbreras de salida, y de ese modo ejercer un par o momento de rotación en el soporte del filtro;

5

- la figura 10 es una vista en alzado y en sección tomada por la línea X-X de la figura 9, y muestra la línea IX-IX por la cual está tomada la vista de la figura 9;

10

- la figura 11 representa una vista superior en planta de la forma de realización de las figuras 9 y 10;

15

- las figuras 12A, 12B y 12C representan una primera forma de realización de estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo de la invención, en una vista superior en planta y en sección, una vista en alzado lateral y en sección y una vista en alzado por un extremo y en sección, respectivamente, estando la vista en sección de la figura 12B tomada por la línea B-B de la figura 12A, y la vista en sección de la figura 12C tomada por la línea C-C de la figura 12A;

20

- las figuras 13 a 40 inclusive representan varias estructuras compuestas de filtro y soporte de respaldo;

25

- la figura 41 ilustra una disposición para re-



# 413895

tirar sustancia filtrada de la zona de filtración a fin de impregnar el soporte de respaldo en la lumbrera de entrada;

5 - la figura 42 ilustra una variante de la disposición de la figura 41;

10 - la figura 43 ilustra un sistema de control que lleva incorporado un dispositivo de filtración (por ejemplo, conforme al presente invento) y está destinado en particular, aunque no exclusivamente, a controlar la alimentación de materia prima a las toberas de hilatura en la manufactura de fibras sintéticas; y

15 - la figura 44 ilustra un sistema de control similar al de la figura 43, pero dispuesto para controlar el flujo volumétrico de materia prima, en lugar de controlar la presión de la materia prima de alimentación.

20 Con referencia en primer lugar a las figuras 1 y 2, que ilustran una forma sencilla de realización del presente invento, en una vista superior en planta y una vista en alzado lateral, respectivamente, ambas en sección, el dispositivo de filtración representado consta de un cuerpo 1 que define un pasaje 2 a través del cual puede hacerse fluir una sustancia a filtrar, y un soporte de filtro 3 giratorio montado en el pasaje 2 para sostener las bandas de filtro 4 y 5 que entran y salen del cuerpo  
25 por medio de unas lumbreras ranuradas de entrada y de sa-



413895

lnda, 6 y 7 respectivamente, que son del tipo descrito en la mencionada Memoria de la patente de EE.UU. N° 3.471.017. Como puede verse, la disposición del soporte 3 en el pasaje 2 es tal que, si bien el recorrido de paso de la sustan-  
5 cia a través del dispositivo es axial en general, en relación con el eje de rotación del soporte 3, la filtración de la sustancia se hace en sentido radial; las flechas dibujadas en la figura 2 en el pasaje 2 representan la trayectoria de recorrido del flujo de sustancia a través del dis-  
10 positivo. El cuerpo 1, en el uso, se mantendría a la temperatura de tratamiento con la ayuda de unos medios de calefacción, no representados.

El soporte de filtro 3 está montado en un tala-  
dro o ánima cilíndrica del cuerpo 1, que define el pasaje  
15 de filtración 2 y comprende un cilindro de acero inoxidable mecanizado del modo indicado en el dibujo, para dividir su periferia circunferencial en cierto número de aletas o placas 8 repartidas en sentido axial y formar unos  
apoyos de rotación 9 y 10, respectivamente recibidos en  
20 unos cojinetes (que pueden ser unos cojinetes corrientes de apoyo de giro y pueden estar ranurados o formados de otra manera para permitir el paso de un flujo limpiador de sustancia filtrada a través de los mismos), formados  
en la pieza de extremidad 11 del cuerpo y en un miembro  
25 12 que sirve (como más adelante se describe de forma más

413895

10



completa) para delimitar los puestos de filtración. Las  
placas 8 sirven para soportar los filtros 4 y 5 por sus  
periferias del modo indicado en el dibujo, y los espacios  
o huecos entre las placas 8 sirven para admitir la sustan-  
5 cia pasada por los filtros hasta unas aberturas de distri-  
bución 13 formadas a través del soporte de filtro 3 y que  
comunican con unas aberturas de salida 14 que hay en la  
pieza de extremidad 11 del cuerpo (véase la figura 2) por  
medio de una ranura anular 15 practicada en la pieza de  
10 extremidad 11 del cuerpo. Aun cuando en la figura 2 se re-  
presentan planas, las placas 8 pueden estar abombadas pa-  
ra ofrecer mejores características de flujo.

El miembro 12 tiene una parte extrema cónica 16  
que sirve para desviar la sustancia entrante en el pasaje  
15 de filtración 2 hacia la superficie circunferencial del  
soporte de filtro 3, y en sección recta tiene la forma in-  
dicada con suma claridad en la figura 1, de manera que las  
partes 17 de la misma, situadas dentro del pasaje de fil-  
tración 2, delimiten unas zonas de filtración 18 en torno  
a la periferia del soporte 3. El miembro 12, pues, tiene  
20 un perfil general en U, con las ramas de la U constituidas  
por las partes 17 y la base constituida por la parte extre-  
ma cónica 16, y abraza al miembro de soporte de filtro 3.  
El miembro 12 está fijado, en el pasaje de filtración 2 for-  
mado en el cuerpo 1, de cualquier manera conveniente (los  
25 miembros laterales 17 pueden estar fijados al cuerpo 1, o

413895

10



bien hechos de una misma pieza con él o, como en la forma de realización ilustrada en la figura 2, separados de él). Las partes 17 delimitan las zonas de filtración 18 entre sus bordes 19, de modo que las regiones de las bandas de filtro 4 y 5 que se apoyan contra las partes macizas del miembro 12, según el dibujo, no toman parte alguna en la filtración de la sustancia en el pasaje 2. Como se verá, las dos zonas de filtración 18 están separadas diametralmente opuestas entre sí, respecto al eje de rotación del soporte de filtro 3.

En el uso del dispositivo ilustrado en las figuras 1 y 2, al soporte de filtro 3 se aplicarán unas fuerzas esencialmente iguales y de sentido opuesto, a consecuencia de la diferencia de presión existente de uno a otro lado de las bandas de filtro 4 y 5 en las zonas de filtración respectivas 18, no produciéndose fuerzas resultantes apreciables tales como para limitar en grado importante alguno la facilidad de rotación del soporte de filtro 3.

Cuando un dispositivo de filtración con arreglo a la figura 1 se usa para filtrar material fuertemente contaminado, se prefieren filtros bastos, de apreciable rigidez, que presenten poca tendencia a desviarse o deformarse entrando en los huecos entre las placas 8 del soporte 3. Cuando se requieren filtros de una rigidez intermedia, que



413895

presentan una tendencia moderada a desviarse o deformarse bajo la diferencia sustancial de presión existente de un lado al otro del filtro en los puestos de filtración 18, esto puede ser contrarrestado mediante la acción de rellenar los espacios entre las placas 8 del soporte 3 con acero sinterizado basto o grueso, o una sustancia similar de soporte, que ofrezca poca resistencia al paso o flujo del material a filtrar, y dejando sólo una pequeña distancia de separación entre el soporte giratorio 3 y los bordes 19 de los miembros laterales 17. Como variante, la superficie circunferencial de sustentación del soporte rotatorio 3 puede enfundarse o recubrirse con un filtro basto que sirva de base o respaldo, fijado a los perímetros de las placas 8 y que se extienda cruzando los espacios entre las placas. Cuando un dispositivo de filtración con arreglo a la figura 1 se use para filtrar en fino, por ejemplo, para la filtración de poliésteres antes de la hilatura, los filtros finos de poca rigidez son los que se encuentran disponibles con mayor facilidad, y éstos tienden a desviarse entrando en el hueco existente entre el soporte 3 y los bordes 19 de los miembros laterales 17. Esta tendencia puede vencerse mediante el recurso de ranurar las superficies interiores de los miembros laterales 17 en los planos de las placas 8, como se indica por medio de líneas de trazo interrumpido en la figura 1, de manera que

413895



se obtengan unos salientes curvos situados entre las placas 8, los cuales actúan de elementos o "dedos" de toma en los huecos entre los bordes 19 y el soporte 3. En este caso, el soporte 3 y el miembro 12 entran uno en el otro, y el uno o el otro debe ensamblarse partiendo de piezas componentes sujetas entre sí. En los casos en que el filtro sea demasiado frágil para cualquiera de estos métodos de sustentación, puede emplearse un filtro compuesto de tipo laminar o estratificado que tenga dos o más capas. Estas pueden constar de una capa fina superior soportada en una capa basta pero rígida de sustentación, tal como una tela metálica tejida gruesa y basta. Esta última puede hacerse pasar por el dispositivo en unión del filtro fino, o bien puede formar un bucle continuo contenido totalmente dentro de y recorriendo el canal entre el cuerpo 1 y los miembros laterales 17, lo que es invisible en la figura 1.

Cuando se usa un filtro compuesto estratificado del tipo anteriormente citado, se hace necesario limitar el flujo transversal indeseable de la sustancia a lo largo del filtro dentro de la estructura basta de sustentación y a lo largo de las caras de los miembros laterales 17 sobre las cuales se desliza esta estructura. A este propósito pueden disponerse, en la estructura de sustentación, unas regiones que no permitan el flujo o paso transversal

413895



y, por tanto, delimiten las partes filtrantes del propio filtro. Como se indica en la figura 2A, pueden formarse unos tabiques o paredes divisorias 20 en el filtro de sustentación 21, mediante soldeo continuo con roldanas, soldeo por arco con plasma, soldadura fuerte o impregnación con una sustancia adecuada cualquiera impermeable respecto al material que se vaya a filtrar, y estas paredes 20 actúan de barreras para con el flujo de paso en el plano del filtro. Como se apreciará claramente, estas barreras pueden servir también para el objeto de fijar entre sí algunas o la totalidad de las capas que constituyen el filtro estratificado compuesto, y pueden estar inclinadas formando un ángulo adecuado cualquiera con los bordes del filtro. En la figura 2B se representa una estructura del tipo de varias capas soldadas con roldana o "basteadas", que tiene también una soldadura a discreción en los bordes. Otra estructura de filtro con las características deseadas para una filtración muy fina puede comprender un miembro de soporte que conste de una banda de acero perforada 22, representada en la figura 2C, sosteniendo una capa superior 23 de filtración fina; en todas y cada una de las perforaciones se forman unas zonas de filtración desunidas o discretas que permiten un flujo de paso insignificante entre zonas vecinas. Claro está que la capa fina 23 no necesita ser continua entre las zonas de filtración, y



413895

que puede también utilizarse un filtro ampliado que conste de una pluralidad de zonas discretas de filtración. En aquellos casos en que se requiera una filtración en profundidad (por ejemplo, cuando aparezcan impurezas en partículas tanto de tamaño grueso como de tamaño fino) puede agregarse un filtro más exterior 24; éste será en general más grueso o basto que el filtro fino 23, y, según se ha visto, contribuye también a proteger el filtro fino 23 durante su paso por las lumbreras de entrada y salida 6 y 7 de la figura 1. Aun cuando lo proscriban a menudo las consideraciones económicas, claro está que pueden reunirse o estratificarse capas de filtro en cualquier número hasta constituir un filtro compuesto para uso en los dispositivos de filtración aquí descritos.

Como variante de las estructuras de filtro representadas en las figuras 2A, 2B y 2C, podría usarse una estructura que comprendiese dos o más filtros de tela metálica entretejidos formando una sola entidad.

La figura 3 ilustra esquemáticamente una forma alternativa de realización del presente invento, que difiere de la representada en las figuras 1 y 2 en que sólo se emplea una banda de filtro, estando la única banda de filtro 30 colocada formando bucle en torno al tambor de soporte o sustentación de filtro 31, según se indica en el dibujo. Al igual que en la forma de realización de las figuras

413895



1 y 2, se definen unas zonas de filtración 32 y 33 diametralmente opuestas en relación con la superficie cilíndrica del tambor de soporte de filtro 31, y las fuerzas aplicadas al tambor como resultado de una diferencia de presión hidrostática de un lado al otro de la banda de filtro en las zonas 32 y 33, en el uso del dispositivo, tienden a anularse. Ahora bien, la manera en que están definidas las zonas de filtración 32 y 33 difiere respecto de la forma de ejecución de las figuras 1 y 2; en la forma de ejecución de la figura 3, el tambor 31 de soporte de filtro está realizado en forma de cilindro hueco perforado montado a rotación sobre una estructura cilíndrica interior 34 que, aparte de las aberturas 35 y 36, está sin perforar y no es rotatoria. La estructura interior 34 actúa, pues, de miembro protector cerrando las perforaciones del tambor 31 de soporte del filtro en todas las regiones del mismo, excepto en aquellas en que las aberturas 35 y 36 de la estructura 34 quedan por debajo del tambor 31 de soporte del filtro. Como se apreciará, la parte de banda de filtro utilizada en la zona de filtración 33, por haber sido ya usada en la zona 32, estará más contaminada, pero aunque en las dos zonas se obtengan intensidades de flujo o circulación diferentes en general, esto no da lugar a que haya una mayor diferencia de presión en el filtro en la zona 33 que en la zona 32, porque la presión se equilibra dentro de la estructura 34 y se equilibra tam-



413895

bién, a un valor más alto, fuera del tambor 31 de soporte del filtro. Del dispositivo de la figura 3 se han omitido en el dibujo diversas partes, pero se tiene la convicción de que el dibujo es suficiente para revelar el principio en cuestión.

La figura 4A representa una forma de realización que corresponde a la disposición particular antes mencionada, y difiere de las formas de ejecución anteriores principalmente en que emplea dos soportes de filtro 41 y 42 rotatorios, y las dos bandas de filtro 43 y 44 entran y salen del pasaje de filtración por las mismas lumbreras de entrada y de salida, 47 y 48 respectivamente, y van guiadas cada una por medio de unos rodillos 45 y llevadas en torno a uno (respectivo) de los soportes de filtro rotatorios. El posicionamiento de los ejes de rotación de los soportes de filtro 41 y 42, que son del tipo de tambor hueco ilustrado en la figura 3, permite a cada filtro soportar cierto grado de movimiento hacia y desde el otro soporte de filtro, en virtud de la disposición representada en la figura 4B y descrita más adelante, que está ideada para contrarrestar toda tendencia de los tambores cilíndricos huecos 41 y 42 a apoyarse contra sus respectivas estructuras cilíndricas interiores cuando los tambores están cargados por los filtros. Con unos tambores de respaldo macizos más sustanciales, es posible una simple montura de flotación de los tambores, en



413895

la cual cada tambor tenga formada una muesca o ranura en la cual se reciba a deslizamiento un eje fijo que halle su propia posición de equilibrio dentro de la muesca. Las superficies contiguas de los dos soportes están en contacto en 46, con el objeto de equilibrar las fuerzas que actúan sobre ellas. Esta forma de realización permite fácilmente utilizar como zona de filtración la mitad o más de la periferia de cada tambor. La figura 4B muestra unos detalles del dispositivo de acoplamiento esquemáticamente indicado en la figura 4A, empleados para asegurar que los tambores 41 y 42 giren esencialmente libres de carga. El bastidor 37 en libre flotación reúne entre sí los extremos reducidos de los respectivos miembros de tambor interior hueco 38, y los planos representados impiden la rotación. La compresión y, por tanto, la fuerza en el punto de contacto 46 entre los tambores exteriores se ajusta comprimiendo los respectivos paquetes de muelles de disco 39 abombados, por medio de un tornillo que hace fuerza sobre la arandela 40 y se ajusta con arreglo a la magnitud de la pérdida de carga en los tamices, para tener la seguridad de que no sólo está en equilibrio de fuerzas la combinación de los dos tambores, sino que cada tambor se halla también en equilibrio de fuerzas respecto a su eje de rotación. Como se verá claramente, los tambores 41 y 42 podrían estar conectados entre sí mediante engranajes para suplementar su sincronismo de fricción.



413895

La disposición de la figura 4A pone de relieve el concepto de contrarrestar las fuerzas desarrolladas en un determinado soporte de respaldo asociado a una cinta o banda de filtro con las fuerzas, dirigidas en sentido opuesto, desarrolladas en otro soporte de respaldo asociado a una cinta o banda de filtro distinta. Este concepto no se limita a la figura 4A. Por ejemplo, mediante el recurso de interponer un rodillo loco auxiliar entre los dos tambores de soporte de respaldo de la figura 4A se obtendría una disposición en la que los dos filtros se moverían en sentidos opuestos. Una disposición lineal (en contraste con la disposición rotatoria de la figura 4A) semejante comprende la disposición en paralelo de dos placas de respaldo perforadas, soportadas con movimiento de traslación mediante por lo menos dos rodillos auxiliares locos dispuestos entre las placas y soportando cada uno ambas placas; sería posible construir una disposición equivalente utilizando cremalleras y piñones.

Las figuras 5 y 6 ilustran una forma de realización en la que se emplean cuatro soportes de respaldo giratorios 51, 52, 53 y 54 dispuestos en formación regular lineal, y dos bandas de filtro 55 y 56 dispuestas una a cada lado de la formación. Los soportes de respaldo son unos tambores cilíndricos huecos y perforados, apoyados a rotación como se representa con suma claridad en la figura 6 de modo que sean giratorios según sus ejes, y el flujo de paso de sustancia



413895

se efectúa radialmente a través de las bandas de filtro al interior de los tambores, y de éstos en sentido axial por medio de unas aberturas formadas en los apoyos de rotación de uno de los extremos de los tambores, y al interior de un pasaje de salida 57 formado en el cuerpo del dispositivo. Lo mismo que en las formas de realización anteriormente descritas, se definen unas zonas de filtración para cada soporte de respaldo por medio de las partes de cuerpo 58 entre soportes de respaldo contiguos, y por cada soporte de respaldo giratorio se prevén dos zonas de filtración diametralmente opuestas entre sí para el equilibrado de fuerzas. Los tambores 51 a 54 podrían sustituirse por muelles helicoidales duros o fuertes.

Las figuras 7 y 8 ilustran otra forma más de ejecución, destinada en particular para su uso con altas presiones, por ejemplo, para el recrecimiento o reparación de plásticos, donde se está filtrando un material polimérico muy contaminado. El soporte de filtro es un tambor cilíndrico macizo 110 que tiene unas partes de extremidad axial de mayor diámetro que una parte intermedia, reducida, en la que están situados los filtros 109. En la parte intermedia de la superficie curva exterior del tambor 110 hay practicadas varias ranuras o hendiduras axiales 111, las cuales comunican por cada extremo con unos taladros 112 en L practicados en las partes extremas del tambor 110. Hay unas zo



# 413895

nas de filtración 113 y 114 definidas por los extremos, radialmente más interiores, de unos pasajes de salida 115 practicados en el cuerpo del dispositivo y que, en efecto, seleccionan aquellos de los taladros 112 que en un momento cualquiera particular comunican con los pasajes de salida. Se prevén unos miembros laterales 120, fijados al cuerpo 107, para eliminar el volumen de estancamiento dentro del dispositivo y mantener los contaminantes parásitos fuera de las ranuras 111, cuando éstas se hallan situadas de manera que no quedan cubiertas por los filtros, no produciéndose flujo alguno de paso por ellas en tales lugares, ya que no existe comunicación con los pasajes de salida 115. Los miembros laterales 120 podrían omitirse, puesto que en las regiones de la superficie del tambor de respaldo donde no se produce flujo de paso o circulación, aparecería un equilibrio de presiones en ambos lados de las bandas de filtro 109.

El paso de sustancia por el dispositivo está indicado por las flechas dibujadas en las figuras. En esta forma de ejecución son de notar dos anillos o juntas anulares de cierre hermético 116 y 117, de chapa metálica delgada (como tipo, de 0,13 a 0,25 mm) colocados a uno y otro extremo del tambor 110 y dispuestos para cerrar herméticamente los pasajes de entrada 118 en las uniones del tambor 110 con el cuerpo 107 del dispositivo. Los anillos 116 y 117 quedan sujetos contra las uniones por la presión de la sus

413895



tancia que se está filtrando. Como se verá por las figuras, para mayor facilidad de construcción, el tambor de respaldo y el cuerpo del dispositivo en esta forma de ejecución están hechos cada uno de dos mitades que se ensamblan luego entre  
5 sí de una manera conveniente cualquiera tal como, por ejemplo, en el caso del tambor de respaldo 110, por medio del perno roscado 108.

En uso, el cuerpo 107 está mantenido a la temperatura de tratamiento apropiada, por medio de unos calentadores,  
10 no representados. Los taladros 112 formados en el tambor de respaldo y los extremos radialmente más internos de los pasajes de salida 115 practicados en el cuerpo del dispositivo cooperan, a manera de válvulas, seleccionando aquellos de los pasajes de salida 115 de los cuales es posible extraer, en  
15 cualquier momento, la sustancia filtrada. De esta manera se definen los puestos o estaciones de filtración. Como se apreciará, son posibles otras disposiciones de medios de válvula para seleccionar aquellos de los pasajes de salida 115 de los cuales se vaya a extraer la sustancia filtrada.

20 Las figuras 9, 10 y 11 ilustran una forma de realización en la que las lumbreras de entrada y salida (que se representan fijadas al resto del dispositivo en las figuras 1 y 2, por ejemplo) están formadas de manera enteriza. En esta disposición, el avance del filtro se obtiene por medio de la presión  
25 hidrostática de la sustancia que se está filtrando, y

413895



que tiende a expulsar por compresión o extruir los tapones de cierre hermético en las lumbreras de salida dimensionadas más grandes, de manera que al soporte de respaldo se le aplica un par o momento resultante tal que hace girar al soporte de filtro sin ejercer empuje neto aprecia-  
5 ble sobre el mismo, debido a la simetría de la disposición. El soporte de respaldo del filtro es un tambor cilíndrico 198 que tiene una parte exterior cilíndrica hueca 201 y un cubo interior hueco 202 unidos por una parte de alma 203.  
10 La superficie interior del cubo 202 está apoyada a rotación en un árbol o eje hueco estacionario 204 fijado de cualquier manera conveniente a una mitad 200 del cuerpo. La otra mitad 199 del cuerpo, sujeta a la parte 200 por unos medios no re-  
15 presentados, está desmontada para mayor claridad en la figura 9, en la cual se representan, en vista axil, el tambor 198 y un anillo de sujeción 197 que lo asegura de manera gi-  
ratoria al eje 204.

La superficie exterior de la parte exterior de tambor 201 está ranurada todo alrededor, como se represen-  
20 ta en 207, y las ranuras 207 comunican (véase la figura 9) con unos canales 208 practicados en la parte de alma 203, en toda su extensión angular de 360° en torno a su eje de rotación. Los canales 208 comunican a su vez con un canal 209 practicado en sólo un intervalo angular limitado del  
25 eje 204, y desde aquí con el pasaje de salida 210 practica-

413895

10



do en el eje 204. Las entradas para admitir la sustancia a filtrar en el cuerpo 199, 200 están designadas con la referencia 211, y las salidas están designadas con la referencia 212. Los números de referencia 214 designan unos elementos calentadores de cartucho, y los números 215 designan unos canales de circulación de refrigerante que atraviesan cada uno las dos mitades de cuerpo. La sustancia que se está filtrando se representa seccionada en la figura 9, y se ha omitido en la figura 10 para mayor claridad.

En esta forma de realización, las zonas de filtración están delimitadas en parte por el hecho de que los canales 209 para transportar el material filtrado desde las ranuras 207 de la superficie del tambor de sustentación, por medio de los canales 208, al pasaje de salida 210, recorren tan sólo una extensión angular limitada del eje 204, y están delimitadas también en virtud del control de temperatura de los calentadores 213 y 214 y los pasajes 215 de circulación de refrigerante, que se efectúa en el uso del dispositivo. La sustancia líquida que entra en el dispositivo por cada entrada 211 es admitida al interior de una región del cuerpo del dispositivo que está delimitada por las ranuras 216 y 217 practicadas en la superficie exterior del cuerpo, y es calentada por los dos cartuchos de calefacción 214; en estas regiones, por lo tanto, la sustancia a filtrar se mantiene esencialmente líquida. Las regiones del



413895

cuerpo del dispositivo inmediatamente contiguas a cada una de estas regiones, en sentido levógiro (a izquierdas) en la figura 9, están delimitadas cada una por las ranuras 217 y 218 practicadas en la superficie exterior del cuerpo y están enfriadas por la circulación de un refrigerante en los canales 215; en estas regiones se formarán unos tapones solidificados de cierre hermético, de la sustancia que se está filtrando y, como se apreciará, la zona o región de transición (zona interfacial) entre los tapones sólidos de cierre hermético de estas regiones y la sustancia líquida de las regiones precedentes sirve para delimitar uno de los bordes de cada zona de filtración. Las siguientes regiones del cuerpo del dispositivo, delimitadas respectivamente por las ranuras 218 y 219 y por las ranuras 196, que se ven del mejor modo en las figuras 10 y 11, constituyen unas zonas de control en las cuales la velocidad de avance del filtro viene determinada por el control de temperatura de la rigidez del tapón de cierre hermético, que determina la facilidad con la cual es posible que el tapón de cierre hermético pueda pasar por el estrechamiento contiguo, representado en el canal interior de la respectiva lumbrera de salida. Cada una de estas regiones, en unión de la región fría adyacente anteriormente descrita, constituye una de las lumbreras de salida del dispositivo, estando la otra lumbrera de salida idéntica situada en posición diagonal-



413895

mente opuesta.

Las zonas siguientes están definidas por las ranuras 219, 220 y 196 y constituyen unas zonas finales de salida, calentadas para que los tapones de salida puedan  
5 ablandarse lo suficiente para pasar por la curva inversa final de cada canal de lumbrera de salida. La región central vista en la figura 11 y limitada por las ranuras 216, 217 y 195 practicadas en todas las caras exteriores del cuerpo es mantenida a la temperatura de tratamiento por los  
10 calentadores 214, para así mantener en el estado fluido la sustancia que se está filtrando. Las bandas de filtro 194 de nueva aportación entran en el dispositivo por las zonas de lumbrera de entrada definidas por las ranuras 216, 220 y 195, y son enfriadas por los canales de refrigerante 215.  
15

Como mejor se ve en la figura 11, las regiones enfriadas por los canales de refrigerante 215 forman dos zonas ininterrumpidas que flanquean la región central caliente, y por conducción térmica producen la solidificación  
20 de la sustancia que se está filtrando, también en el interior del cuerpo entre las dos regiones de alma 191, vistas en la figura 10. Este rasgo característico proporciona unas regiones frías de conexión 191 que solidifican la sustancia dentro del cuerpo, a ambos lados del alma 203 del tambor,  
25 en las proximidades de la zona final calentada de salida,

413895



previniéndose así todo escape a aquella zona desde la región interior calentada del cuerpo.

5 Como se apreciará, también podría utilizarse una configuración de doble tambor, tal como la descrita en relación con la figura 4, en una disposición en la cual las zonas de entrada, de filtración y de salida estén definidas por unos medios de calefacción y de enfriamiento de la manera descrita en relación con la forma de ejecución de las figuras 9, 10 y 11. Se obtiene aquí un grado prudencial de equilibrio de fuerzas respecto a los miembros de sustentación, por simetría plana y no por simetría axial.

10

Con referencia ahora a las figuras 12A, 12B y 12C de los dibujos adjuntos, la forma de realización del invento en ellas representada comprende un dispositivo de filtración dotado de un cuerpo 271 que tiene formado a su través un pasaje 272 por el cual es posible hacer que fluya una sustancia a filtrar, y que tiene unos canales ranurados de entrada y salida 273 y 274 respectivamente, que comunican con unas lumbreras ranuradas de entrada y salida 275 y 276 respectivamente, estando las lumbreras 275 y 276 provistas de unos canales de enfriamiento o refrigeración 277 para obtener en las lumbreras unas condiciones de temperatura tales que se obtenga en ellas como resultado la formación de unos tapones de cierre hermético de la sustancia que se está filtrando, y teniendo la lumbrera de salida 276 un ele

15

20

25

413895



mento calefactor o calentador 278 en una parte de salida es  
trechada 279 de la misma, que sirve para controlar la velo  
cidad del movimiento de avance del tapón de cierre hermético  
co en la lumbrera de salida. En el cuerpo del dispositivo  
5 se prevén también unos calentadores 280 y, como se verá,  
las lumbreras 275 y 276 tienen conexión con el cuerpo del  
dispositivo a través de unas partes entalladas o adelgazadas  
que reducen al mínimo la conducción de calor entre el  
cuerpo calentado 271 y la parte enfriada adyacente de las  
10 lumbreras 275 y 276. Una cuña ajustable 281 permite el ajuste  
de la abertura de la lumbrera de entrada. En el pasaje  
de filtración 272, y por medio de la lumbrera de entrada  
275, se introduce una estructura compuesta 282 de filtro  
o filtros y soporte de respaldo, que se describe con mayor  
15 detalle más adelante, estructura que se extiende cruzando  
el pasaje de filtración 272 del modo indicado en el dibujo,  
y sale de él por la lumbrera de salida 276. Para una descripción  
más completa de la forma de construcción y el funcionamiento  
de las partes del dispositivo hasta aquí descri  
20 tas puede hacerse referencia a la Memoria de la patente de  
EE.UU. Nº 3.471.017.

Es de notar que las sustancias que se endurecen  
al ser calentadas, tales como el caucho que, al ser calen  
tado, se endurece por un proceso de reticulación térmica,  
25 pueden ser filtradas en dispositivos de este tipo, sustitui

413895



yéndose los calentadores 280 por unos canales de refrigerante y substituyéndose los canales de refrigerante por unos calentadores, y haciendo funcionar el aparato, por lo demás, de la misma manera. Es de notar también que, cuando el avance del filtro se consiga, por lo menos en parte, por medio de unas fuerzas hidrostáticamente desarrolladas que tiendan a extruir el tapón de cierre hermético en la lumbrera de salida, la provisión en la lumbrera de salida de una etapa final calentada (tal como la que contiene el calentador 278) permite controlar el movimiento del tapón de la salida de un lado al otro de un estrechamiento existente en la lumbrera de salida; esta etapa de la lumbrera de salida puede omitirse por completo si el control del movimiento del filtro se efectúa mecánicamente.

Con referencia más en particular a la forma del pasaje 272, como podrá apreciarse por la figura 12C, el pasaje está dividido en dos partes 283 y 284 por la estructura compuesta 282 de filtros y soporte de respaldo que se extiende a su través. Las dos partes 283 y 284 comunican entre sí por medio de unos taladros 285 practicados en el cuerpo 271 del dispositivo, de manera que la sustancia a filtrar que entra en la parte 283 del pasaje de filtración fluye por los taladros comunicantes 285 entrando en la parte 284 del pasaje de filtración. De esta manera se hacen accesibles a la sustancia a filtrar ambos lados de la es-

413895



5 tructura compuesta de filtros y soporte de respaldo. Los taladros 285 están dimensionados de modo que aseguren un sustancial equilibrio de presiones entre las dos partes del pasaje de filtración, y están cerrados en sus extremos ex-  
teriores por medio de unos tapones roscados.

10 La estructura compuesta 282 de filtros y soporte de respaldo está recibida por sus bordes en unos asientos 286 en entrante practicados en las paredes interiores del pasaje de filtración 272, y hay una pluralidad de taladros 287 que se extienden desde la región de los asientos 286 hasta unos canales 288 que comunican con la salida 289 del dispositivo. En el uso, la sustancia filtrada por la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo, y recibida en el interior del soporte de respaldo, pasa desde éste, por los taladros 287 y los canales 288, a la salida 289 del dispositivo.

20 La estructura compuesta 282 de filtros y soporte de respaldo está constituida por dos cintas o bandas 290 de tela metálica tejida, soportadas una en cada lado de un soporte de respaldo 291 de metal ondulado, extendiéndose se las ondulaciones del soporte de respaldo 291 transversalmente a la dirección de movimiento de la estructura 282 a través del dispositivo. Como se apreciará, en el uso del dispositivo, la sustancia que pase a través de los filtros 25 290 entrará en los espacios entre las ondulaciones del so-



413895

5      porte de respaldo 291 y será retirada por medio de los ta-  
ladros 287 y de los canales 288, a la salida 289 del dispo-  
sitivo. En los bordes longitudinales de la estructura com-  
puesta 282 de filtros y soporte de respaldo se prevén unos  
cierres herméticos para impedir que la sustancia a filtrar  
escape directamente desde las partes 283 y 284 del pasaje  
de filtración a los taladros 287, comprendiendo dichos cie-  
rres herméticos unas tiras flexibles de cierre hermético  
292 de metal que se colocan en los asientos en entrante  
10      286 y quedan sujetas contra el conjunto de filtros y sopor-  
te de respaldo, sea únicamente por la presión hidrostática  
de la sustancia que se esté filtrando, sea en parte bajo  
la acción de un muelle de sollicitación adecuado. Las tiras  
de cierre hermético 292 van fijadas cada una al cuerpo 271  
15      del dispositivo por uno solo de sus extremos, yendo dos de  
las tiras 292 directamente atornilladas a la entrada 275 y  
las otras dos atornilladas a la cuña de ajuste 281 de la  
lumbreira de entrada, como se representa en la figura 12B.  
Es ventajoso disponer unos separadores 293 que separen la  
20      cuña 281 de la cara de la entrada 275, para así colocar  
en posición la cuña y prevenir que se apriete forzadamen-  
te en su asiento por el arrastre de fricción que actúa so-  
bre las dos tiras de cierre hermético 292 fijadas a ella.

25      Un examen de la figura 12C pondrá de manifiesto  
que, en el funcionamiento de la forma de realización de las

10



# 413895

figuras 12A, 12B y 12C, las fuerzas inducidas por la presión hidrostática y ejercida sobre la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo por la sustancia que se esté filtrando no pondrán obstáculos al movimiento de la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo, sur-  
5 giendo el único obstáculo al movimiento por el arrastre de fricción en los bordes de la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo, donde es necesario llegar a un compromiso entre la facilidad del movimiento y la eficacia  
10 del cierre hermético. La facilidad del movimiento puede aquí aumentarse, por ejemplo, mediante el recurso de soldar los filtros 290 a unas tiras de borde mecanizadas y destinadas a facilitar el contacto deslizando con las tiras de cierre hermético 292. Como se verá, en el dispositivo descrito,  
15 la resistencia al movimiento de la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo es esencialmente independiente del área de filtración activa. Además, en virtud de la provisión de una disposición filtrante de dos lados o caras en el dispositivo, el área activa de filtro se duplica en  
20 comparación, por ejemplo, con los dispositivos de filtración revelados en la Memoria de la patente de EE.UU. número 3.471.017.

En la disposición de las figuras 12A, 12B y 12C, los trayectos de acceso de la sustancia a los dos filtros  
25 y las resistencias de los trayectos de acceso a la circula

413895



ción de sustancia por los mismos son diferentes, hallándose el filtro de más arriba, en la figura 12B, más expuesto que el filtro inferior a la sustancia que entra en el pasaje 272. Como consecuencia de esta construcción,  
5 la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo estará sometida a una carga de presiones desiguales en el caso de que haya fluctuaciones de presión en la alimentación de sustancia al pasaje 272, tal como cuando el  
10 dispositivo se pone inicialmente en funcionamiento. Para evitar toda posibilidad de que la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo sufra daños por efecto de tales cargas de presión desiguales, es ventajoso habilitar un refuerzo contra tales cargas de presión desiguales o bien, como alternativa, adoptar una configuración  
15 más simétrica y menos susceptible a las cargas de presión desiguales, por ser más semejantes entre sí los trayectos de acceso a los dos filtros y sus resistencias al paso de la sustancia.

Las figuras 13 a 40 inclusive ilustran diferentes disposiciones de soporte de respaldo que podrían  
20 ser utilizadas.

En la figura 13 se representa un soporte de respaldo que comprende unos tubos de metal perforados que pueden ser introducidos uno tras otro en unos canales de  
25 guía receptores previstos para definir para los tubos un



413895

trayecto de recorrido que pasa sucesivamente por la lumbrera de entrada, el pasaje de filtración y la lumbrera de salida del dispositivo. En lugar de los tubos perforados pueden usarse también unos alambres de muelle en hélice que funcionan de manera equivalente a la de aquellos, estando los alambres de muelle dispuestos, sea transversalmente al filtro, sea paralelos a él, como se representa en la vista en sección transversal de la figura 14, que es una vista fragmentaria similar a la parte central de la figura 12C, pero con las propias bandas de filtro proporcionando el cierre hermético en los bordes de la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo. Cuando la banda de filtro sea una estructura laminar o estratificada de tamices de filtro bastos y finos, los bordes del tamiz basto podrían presentar un trayecto de escape o fuga. Esto puede evitarse plegando el tamiz fino en torno al borde del tamiz basto, o bien soldando, entre sí, mediante soldeo con plasma, los tamices basto y fino por sus bordes. Alternativamente, los bordes pueden hacerse impermeables o estancos, por ejemplo, por soldeo con soldadura fuerte.

Las figuras 15A y 15B representan, vista en alzado por un extremo y en sección longitudinal, una disposición en la cual el soporte de respaldo comprende un conjunto entretejido de hélices de alambre arrollado que

413895



5 tienen una sección recta semielipsoidal, representándose las hélices, en las figuras, sujetas entre sí por unos alambres de enlace independientes, aun cuando aquellas podrían estar intercaladas; en dichas figuras, las hélices separadas están designadas con los números 601, 602 y un alambre de enlace está designado con el 603. Si bien en las figuras los alambres de enlace 603 se representan rectilíneos, podrían ser de forma ondulante. Como alternativa o variante a los alambres de enlace, podrían usarse trencillas flexibles de alambre para enlazar las hélices unas con otras cuando convenga tener flexibilidad, por ejemplo, cuando se desee hacer circular repetidamente una banda sin fin de sustentación formada por hélices longitudinales enlazadas. Un conjunto como éste puede ser de una forma extendida continua, o bien puede constar de un conjunto o ensamble unido de tramos enlazados de banda sin fin a base de tela metálica, por lo general algo flexible y de unos cuantos decímetros de longitud por tramo, enlazados entre sí, por ejemplo, por unas juntas de gancho y ojo formadas en los extremos de los alambres que constituyan un juego de componentes de la banda de tela metálica. Otro método de unir entre sí los tramos vecinos es el de utilizar unos alambres sueltos que pueden deslizarse a través de dos hélices contiguas; como alternativa, pueden disponerse unas placas metálicas es-

10

15

20

25



413895

trechas, de la misma anchura que las hélices de alambre, fijadas al juego de alambres que corre longitudinalmente a lo largo del soporte de respaldo, y las placas vecinas se unen entonces entre sí, donde haga falta, con unos su  
5 jetadores elásticos o por otros medios, con la única con  
dición de que los filtros queden adecuadamente soportados sobre las juntas, contra la diferencia de presión aplicada como carga. El soporte de respaldo puede también tener una forma sin fin como la indicada, en otro  
10 contexto, en la patente de EE.UU. número 3.645.399; en realidad, el conjunto entero de filtro compuesto puede disponerse de esa forma.

Una disposición de soporte de respaldo similar a la de las figuras 15A y 15B es la representada en la  
15 figura 16, que es una vista superior en planta. El soporte de respaldo de la figura 16 comprende un conjunto flexi  
ble de una pluralidad de elementos separadores 605 enfi  
lados en unos alambres 606 de soporte y separados entre sí por unos miembros tubulares 607. Esto es equivalente  
20 a una estructura articulada de cadena.

Las figuras 17 y 18 representan unas disposiciones en las cuales el soporte de respaldo está compues  
to de una pluralidad de tablillas separadoras sueltas in  
tercaladas entre los filtros en la lumbrera de entrada  
25 del dispositivo; en la figura 17, las tablillas son cada

413895



una de sección en I (doble T), en la figura 18 tienen las  
tablillas una sección rectangular hueca o tubular, y en  
ambos casos las tablillas están perforadas del modo indi-  
cado en el dibujo para dar entrada al material filtrado  
5 hasta la parte hueca interior de la estructura compues-  
ta. En cada una de las formas de construcción de las fi-  
guras 17 y 18, las tablillas están destinadas a soportar  
unas bandas de filtro como las representadas en dos ca-  
ras opuestas de las mismas. En la práctica, las tabli-  
10 llas podrían ser tales que de por sí proporcionarán una  
función de filtraje, por ejemplo, si estuviesen hechas  
de metal sinterizado permeable. La figura 19 ilustra una  
forma de construcción que tiene unos elementos de filtro  
610 de metal sinterizado sostenidos en las aberturas de  
15 dos cintas metálicas 611 del tipo de persiana enrollable,  
siendo hueco cada uno de los elementos 610 y estando pro-  
vistos de preferencia, aunque no esencialmente, de un  
refuerzo interior en forma de tubos perforados o héli-  
ces arrolladas 612.

20 Las figuras 20, 21 y 22 representan unas vis-  
tas respectivas en planta, en alzado por un extremo y  
en sección lateral, de una forma de construcción en la  
cual la estructura compuesta de filtros y soporte de res-  
paldo está hecha de una pluralidad de elementos compues-  
25 tos 370 de filtro y soporte de respaldo contenidos den-

413895

10



tro de las aberturas de un par de cintas metálicas 371 del tipo de persiana enrollable que, en el uso, proporcionan un cierre hermético tanto entre elementos adyacentes como entre la estructura compuesta y el dispositivo en el que se emplea, comprendiendo cada elemento una estructura rectangular hueca revestida con filtros metálicos sinterizados sostenidos por una rejilla permeable de soporte. Como se apreciará, en la forma de construcción de las figuras 20, 21 y 22 podrían omitirse las cintas metálicas de persiana enrollable 371, por ejemplo, disponiendo los elementos 370 de modo que ellos mismos desempeñaran la función de cierre hermético, por ejemplo, mediante el recurso de dotarlos de faldones independientes de cierre hermético en superposición. Además, en la disposición de las figuras 20, 21 y 22, las cintas de persiana enrollable 371 podrían ponerse en forma de bucles cerrados con recirculación continua a través del aparato.

Un filtro consistente en una sucesión de elementos de filtro desunidos o discretos, tal como la que se ha descrito aquí con particular referencia a las figuras 13 y 17 a 22, podría usarse con una disposición rotatoria de soporte de respaldo, con los elementos de filtro discretos dispuestos para funcionar por lo menos de dos en dos, para así obtener el equilibrio de fuerzas deseado.

413895



La figura 23 es una representación esquemática de tal disposición. Como se ilustra esquemáticamente en la figura 23, hay dos bandas de filtro 99 y 100, cada una de ellas en forma de una pluralidad de elementos de filtro discretos interconectados en serie, dispuestas para  
5 cooperación con una disposición rotatoria de soporte de respaldo en forma de tambor cilíndrico hueco 91 dotado de unos pasajes radiales de extracción y apoyado para girar sobre un núcleo central 92 dotado de medios de  
10 válvula 93 para determinar cual de los pasajes radiales de extracción formados en el tambor 91 es capaz de funcionar en un momento dado cualquiera. Como se verá por la figura 23, las entradas de los pasajes radiales de extracción practicados en el tambor 91 están dispuestas para  
15 sincronizar con los elementos de filtro discretos; a este fin, la superficie exterior del tambor 91 puede estar convenientemente dotada de unas partes que tienen una forma complementaria respecto a la forma de los elementos de filtro discretos y están destinadas cada una a  
20 proporcionar un asiento para un elemento de filtro discreto. La cooperación de los medios de válvula 93 con los pasajes radiales de extracción practicados en el tambor 91 da la seguridad de que no hay paso alguno de sustancia a través de unos pasajes de extracción no asociados a un elemento filtrante activo u operativo. Si bien  
25



# 413895

los elementos de filtro discretos representados en la figura 23 se hallan unidos entre sí de manera flexible, como se apreciará, la disposición podría ser tal que estos elementos se introdujesen por separado e independientemente uno de otro, en cuyo caso podrían estar provistos cada uno de unos faldones de cierre hermético destinados a superponerse a los de un elemento de filtro que llegase hasta ellos, proporcionando así un cierre hermético entre los mismos.

10 Cuando el soporte de respaldo comprende unos miembros tubulares o en forma de tablillas, los elementos de soporte de respaldo individuales pueden estar unidos entre sí, si así conviene, con una trama sencilla de alambre de ida y vuelta, por ejemplo; como alternativa, es posible construir un soporte de respaldo robusto y, si es necesario, flexible, que tenga un espinazo de acero de resorte portador de miembros transversales de tablilla o costilla por uno o ambos lados; una disposición como ésta es la que se representa en la figura 24, que es una vista en alzado lateral que representa el espinazo 615 de acero de resorte, el miembro transversal 616 de tablillas o costillas y los filtros 617.

20 Como variante, el soporte de respaldo puede comprender una pluralidad de tubos o tablillas individuales, unidos por inserción de los mismos, uno a uno,



413895

en las aberturas de una malla de tela metálica, o bien  
por soldadura por puntos sobre unos alambres o varillas  
portadores dispuestos longitudinalmente; las figuras 25A  
y 25B representan una de estas disposiciones, respectiva-  
5 mente en una vista en planta y en una vista en alzado por  
un extremo, construida la disposición mediante la acción  
de soldar entre sí los alambres longitudinales 620 y los  
alambres transversales 621; y las figuras 26A y 26B son  
unas vistas similares de una forma de construcción seme-  
10 jante, constituida por unos separadores doblados 622 de  
chapa metálica y unos elementos de conexión longitudina-  
les 623 soldados a aquellos. De utilizarse como soporte  
una malla de alambres o tela metálica, ésta puede pasar  
también por unas aberturas practicadas en los miembros  
15 tubulares o de tablillas, y los alambres pueden cruzarse  
o transponerse entre las tablillas, o bien pueden emplear-  
se entre ellos unas piezas separadoras, dando lugar a una  
estructura en cierto modo parecida a una sarta de cuentas.  
Como alternativa, los alambres pueden abrazar unas partes  
20 de las tablillas dotadas de muescas o ranuras y, en el  
caso de tablillas tubulares huecas, puede hacerse pasar  
un alambre de interconexión a lo largo de una de las ta-  
blillas y, a la salida, entrar y pasar a lo largo de su  
tablilla vecina, dando por resultado una estructura flexi  
25 ble de buena alineación lateral, si se usan dos juegos



# 413895

de dichos alambres.

La figura 27 ilustra un soporte de respaldo en forma de estructura soldada por resistencia, que tiene unos a modo de forros o revestimientos exteriores perforados tales que admiten material filtrado en el interior del soporte de respaldo. Una estructura semejante, ilustrada en las figuras 28A y 28B que representan respectivamente una vista en alzado por un extremo, y una vista en sección, comprende un par de placas de chapa metálica 625 y 626 estampadas formando unas protuberancias 627 que se apoyan una sobre otra; en esta figura se representan dos bandas de filtro 628. Las placas 625 y 626 pueden estar perforadas, para mayor facilidad de circulación del material filtrado. Los números de referencia 629 designan unas tiras de cierre hermético marginal o de borde. Una disposición similar a la de la figura 28 podría construirse sustituyendo las placas 625 y 626 por unas telas metálicas tejidas de acero de una robustez suficiente, y en este caso las bandas de filtro 628 podrían estar soportadas, bien, como se indica en la figura 28 o bien, como alternativa, integradas en los tamices o telas metálicas que sustituyesen a las placas 625 y 626.

Las figuras 29A, 29B y 30 representan unas disposiciones semejantes en muchos aspectos a la de la figura

413895



ra 28, pero con el soporte de respaldo hecho de metal  
sinterizado. En las figuras 29A y 29B, que muestran unas  
vistas en sección por un extremo y en alzado lateral,  
respectivamente, hay una placa de metal sinterizado 630  
5 que tiene unas aberturas 631 para la extracción de la  
sustancia filtrada. En la figura 30, que es una vista se-  
mejante a la de la figura 29B pero de una forma de cons-  
trucción diferente, el metal sinterizado está hecho de  
dos partes que se reúnen definiendo unas aberturas. El  
10 metal sinterizado puede servir de por sí como filtro en  
estas formas de ejecución, o bien puede estar acoplado  
a unos tamices de filtro de tela metálica. Puede haber  
unas tiras de cierre hermético 632 soldadas, con solda-  
dura fuerte, al metal sinterizado o a los tamices de fil-  
15 tro cuando los haya; o bien, como alternativa, cuando  
se dispongan tamices de filtro, el cierre hermético pue-  
de efectuarse por medio de los bordes de los propios ta-  
mices de filtro.

Las figuras 31 a 38 inclusive representan otras  
20 varias disposiciones de soporte de respaldo que podrían  
usarse. En las figuras 31A y 31B que, respectivamente,  
son unas vistas en planta y en alzado lateral, el sopor-  
te de respaldo comprende una tira metálica flexible 635  
que lleva encima arrollado en hélice, un alambre 636; en  
25 la figura 31B se representan unas bandas de filtro 637

413895

70



sostenidas en uno de estos soportes de respaldo. La figura 32 representa una disposición sencilla de alambre doblado que podría usarse por sí sola o combinada con una disposición similar que tuviese las ondulaciones de las dos disposiciones en oposición o contrafase, definiendo de ese modo una construcción en forma de escala. Unas disposiciones similares representadas en las figuras 33 y 34 comprenden respectivamente una pluralidad de varillas 638 soldadas entre sí por sus extremos, y una tira metálica doblada 639 reforzada contra la torsión por medio de una tira de metal 640 soldada a aquella por lo menos por uno de sus lados.

La figura 35 representa una disposición de varillas soldadas que constituye una variante de la de la figura 33.

Como se ilustra en la figura 36, que es una vista en sección, puede usarse como soporte de respaldo una chapa metálica estampada con depresiones y, discrecionalmente, también perforada, bien por sí sola o bien en una disposición por capas con una o varias más de estas chapas; como alternativa a las depresiones, pueden formarse en la chapa metálica unos surcos y/o resaltos. La chapa de metal expandido resulta también adecuada a este propósito, con las cintas de conexión restantes orientadas de manera que formen por lo menos un juego o grupo



413895

de ángulos con el plano general de la chapa. La figura 37 ilustra otra más de estas disposiciones, que comprende una chapa metálica dotada de partes levantadas y desprendidas de la misma.

5 Finalmente, la figura 38, que es una vista por un extremo, representa una disposición que consta enteramente de tamiz de tela metálica. Un tamiz 641 de tela metálica gruesa o basta (o cierto número de capas de tales tamices de tela metálica basta) se suelda por resistencia en sus bordes a dos bandas de alambre tejido 642 dobladas, y el conjunto así formado soporta unos filtros 10 643 de alambre tejido más finamente, sea de una sola capa, sea de varias capas.

15 Como se apreciará claramente, el flujo de paso de material filtrado no necesita abandonar los elementos filtrantes en dirección paralela al plano del filtro. La figura 39 muestra en sección recta un elemento de filtro consistente en un filtro sinterizado 360 provisto de un bastidor de extremidad 361 hueco que forma una a modo 20 de caja rígida dotada de aberturas de salida por dos lados, previéndose unos canales correspondientes de toma o salida en la parte estacionaria 362; los huecos entre las cajas están herméticamente cerrados por unas cintas 363 dotadas de aberturas, que se mueven con las cajas. Las 25 cajas pueden ser también huecas y estar cubiertas de un

413895



material de filtro a lo largo de ambos lados o de por lo menos un lado, previéndose unas perforaciones bajo los filtros, los cuales pueden ser discretos, o bien pueden formar parte de unas bandas de filtro continuas.

5                   La figura 40 muestra una disposición en la cual hay una estructura alargada compuesta, de filtros y soporte de respaldo, que comprende una lámina plegada 400 de metal sinterizado sostenida por un soporte de respaldo 401 permeable interior y dispuesta para resbalar por encima de una tira de guía 402 habilitada en el interior del pasaje de filtración y que lleva formados unos canales de extracción 403; en esta disposición, las grandes fuerzas hidrostáticas que actúan sobre las caras de filtro tienen una resultante relativamente pequeña, que oprime la estructura de filtro contra la tira de guía estacionaria 402 con firmeza suficiente para efectuar un cierre hermético adecuado a la presión, compatible con un mínimo de arrastre de fricción. Cuando se requiera una gran área total de filtración, la forma de construcción de la figura 40 permite disponer varios filtros, como se representa en silueta de trazo interrumpido.

10  
15  
20  
25                   La figura 41 ilustra una disposición para "sangrar" o extraer sustancia filtrada del pasaje de filtración y llevarla a una zona de impregnación de la lumbrera de entrada, donde penetra en los intersticios de



413895

la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo. Como se ha dicho anteriormente, esto tiene por objeto prevenir un excesivo retroceso de la sustancia filtrada, dentro del soporte de respaldo, en los casos en que

5 la forma de construcción del soporte de respaldo sea tal que presente poca resistencia a este flujo interior de retroceso. En la lumbrera de entrada se disponen dos zonas refrigeradas 411 y 412 que flanquean una zona calentada 413, y un tubo capilar o localmente estrechado 414

10 conecta la zona calentada 413 con uno de los canales previstos para extraer sustancia filtrada del pasaje de filtración. El estrechamiento da la seguridad de que la zona calentada 413 se puede llenar de sustancia derretida, y aproxima las zonas refrigeradas contiguas 411 y 412

15 sólo lentamente, para que la sustancia tenga tiempo suficiente para solidificarse junto a o en el interior de las dos zonas refrigeradas.

Al hacer funcionar una lumbrera de entrada del tipo representado en la figura 41 durante la filtración

20 con altas presiones, se ha visto que es beneficioso dotar a la zona 413 de un transductor de presión del tipo de un extensímetro o medidor de deformación, que regule una válvula de paso intercalada en la tubería de alimentación 414; mediante la acción de cerrar el paso de im-

25 pregnante antes de que se alcance la presión completa de

10



413895

filtración, el tapón de entrada se forma con la zona 412 a baja presión y, por consiguiente, ejerce sólo unas pequeñas fuerzas contra las paredes de la lumbrera de entrada. Por tanto, el filtro no necesita ejercer una tracción

5 excesiva al mover el tapón de cierre hermético y trasladarlo a la cámara de filtración. Como alternativa, la zona 411 puede estar calentada, en lugar de refrigerada, y equipada con un dispositivo detector de nivel adecuado, estando la entrada dispuesta de manera que el filtro se

10 mueva verticalmente hacia abajo. Cuando los canales de paso del soporte de respaldo sean lo bastante permeables a una radiación para la cual la sustancia que se esté filtrando sea adecuadamente opaca, la detección del nivel puede efectuarse con la ayuda de un fototransductor,

15 de manera tal como la descrita en la patente de EE.UU. Nº 3.645.399; al llegarse al nivel deseado de polímero impregnante dentro de la zona 411, se corta el paso de la alimentación. Como se apreciará claramente, puede emplearse cualquier método conocido de detección de nivel

20 si se deja una holgura suficiente al lado del filtro, y pueden también emplearse otros métodos de impregnar previamente el conjunto de filtros; por ejemplo, el material impregnante puede venir proporcionado desde un depósito de reserva independiente, o introducido convenientemente

25 medido por medio de una disposición de émbolo y cilindro

413895



medidor, o controlado visualmente. Cuando el soporte de respaldo sea relativamente costoso, se preferirá disponer lo en forma de banda sin fin reentrante, de la manera descrita en la patente de EE.UU. N° 3.645.399, donde se ilustra también de qué manera puede separarse un filtro de su soporte de respaldo por medio de calor y separación mecánica; en este caso, el soporte de respaldo permanecerá impregnado de polímero limpio y la mayor parte de las veces no será necesaria una nueva impregnación antes de volver a introducirlo en la cámara de filtración. El calor necesario para la separación puede venir suministrado como calor radiante, o bien por medio de un fluido adecuado de transmisión de calor, tal como el aire caliente; y los filtros pueden extraerse del soporte de respaldo tirando de ellos, preferiblemente con el auxilio de una cuña calentada aplicada a uno y otro lado del soporte de respaldo.

Otra clase de entrada de impregnación, basada en un principio de recocido cíclico, es la que se ilustra en la figura 42. El conjunto de filtro compuesto 450 se introduce en la cámara de filtración por medio de cuatro zonas contiguas 451, 452, 453 y 454 equipadas con calentadores 455 y canales de refrigerante 456; la zona de impregnación 453 está provista de un impregnante en estado de fusión, procedente de un tubo de alimentación contiguo 457 que tiene un taladro 460 para el paso de impregnante y un canal



413895

adicional 458 para el paso de refrigerante y está rodeado por un elemento calefactor envolvente 459. La zona 451 está permanentemente enfriada o refrigerada y, durante la fase de impregnación, las zonas 452 y 454 se enfrían también, en tanto que la zona 453 y el tubo de alimentación 457 se calientan, este último sólo lo suficiente para admitir un flujo lento de paso de impregnante a unas toberas de inyección 461 situadas dentro de la zona 453. Al llegar el nivel de impregnante a la zona 454, se forma un tapón sólido en ella o dentro de la parte estrechada que separa las zonas 453 y 454, cesando el flujo de paso. A continuación se bloquea el tubo de alimentación 457, desconectando para ello la energía del calentador envolvente 459 y haciendo circular el refrigerante por el canal 458, y se calientan las tres zonas 452, 453 y 454 lo bastante para hacer que la sustancia que impregna el conjunto de filtro compuesto 450 dentro de estas zonas quede esencialmente libre de esfuerzos; el filtro puede entonces hacerse avanzar, venciendo poca resistencia en la lumbrera de entrada. Durante los períodos prolongados de espera, las zonas 452 a 454 estarán por lo general refrigeradas, para prevenir la degradación térmica. Las diversas zonas que componen la lumbrera de entrada no necesitan ser de una sola pieza; por ejemplo, puede omitirse la parte estrechada o de cuello que separa las zonas 451 y 452, y el conjunto de filtro, impregnado con la sustancia



413895

recocida esencialmente sólida, puede hacerse pasar desde la zona 452 a la zona 451 sin constricción entre una y otra.

5 Cuando las aberturas del soporte de respaldo sean muy grandes, y el impregnante presente tendencia a penetrar profundamente en aquél, llegando a atravesar incluso la zona refrigerada 454, puede cortarse el paso por el tubo de alimentación 457 en respuesta a una señal procedente de un simple detector neumático de nivel que puede estar dispuesto en la zona 454 y comprender un taladro de alimentación de aire que termine en un diafragma microperforado  
10 inmediato a uno de los filtros del conjunto 450. Este diafragma puede consistir en una placa de metal sinterizado o una tela metálica de acero, tejida y tensada, de unos 240 hilos o alambres por centímetro, o más fina; cuando  
15 el nivel de impregnante llegue al orificio, cesa el paso de aire y es posible utilizar la elevación de la retropresión del aire para desconectar el calentador 459 y activar una válvula que haga que el refrigerante fluya en el canal 458. Según se ha visto, la mayoría de los polímeros no se  
20 adhieren bien a un orificio o diafragma refrigerado del género descrito, de manera que al moverse el conjunto de filtro compuesto 450, el orificio vuelve a desobstruirse una vez más y el ciclo puede repetirse. En esta forma de realización, los tapones sólidos se forman a la presión atmosférica, de manera que puede omitirse la fase de recocido;  
25

413895 70 117



por consiguiente, puede prescindirse de la totalidad de la zona 452 y los calentadores 455 contenidos en la zona 454. Claro está que, cuando el soporte de respaldo se impregne a través de uno o ambos filtros, según lo ilustra  
5 do en la figura 42, el impregnante puede venir entonces suministrado sea desde aguas arriba, sea desde aguas abajo del filtro, en el recinto de filtración; pero si se inyecta directamente en el soporte de respaldo como se ilustra en la figura 41, el impregnante debe ser entonces  
10 un material limpio.

En virtud del hecho de que la estructura compues-  
ta de filtros y soporte de respaldo tiene un tamaño consi-  
derable en sección recta y se extiende a través de las lum  
breras tanto de entrada como de salida, no se prefiere ne-  
cesariamente derivar ningún impulso sustancial de avance  
15 para la estrucutra compuesta por formación de la lumbrera de salida con mayor sección recta que la lumbrera de entrada, para que una fuerza hidrostática neta o resultante actúe sobre el tapón de cierre hermético en la lumbrera de  
20 salida y tienda a extruir o expulsar por presión el tapón de cierre hermético de la lumbrera de salida y la estruc-tura compuesta de filtros y soporte de respaldo con él. El impulso de avance para la estructura compuesta, por lo tanto, se derivará en general sea empujándola, sea tirando de  
25 ella, y el soporte de respaldo estará necesariamente cons

413895



truido para aceptar y resistir las fuerzas a que se halle  
sometido durante la acción de avance de la estructura com  
puesta de filtros y soporte de respaldo. Como se aprecia-  
rá, no es necesario ejercer esfuerzos indebidos sobre las  
5 cintas o bandas de filtro propiamente dichas, a menudo tan  
delicadas, ya que el impulso de avance puede ser aplicado  
al soporte de respaldo, aun cuando bien pueden ser impulsa  
dos los filtros si éstos son suficientemente fuertes y ro  
bustos. Puede aplicarse una impulsión mecánica al conjunto  
10 entero de filtro compuesto, o a una parte cualquiera  
adecuada de él, y dicha impulsión puede comprender trac  
ción, empuje, acción de garras o transmisión por cadena  
y ruedas dentadas, como se ilustra para el caso de un con  
junto de filtración desequilibrado en cuanto a esfuerzos,  
15 de la patente de EE.UU. Nº 3.645.399.

Si bien el movimiento de avance de la estructura  
compuesta de filtros y soporte de respaldo requerirá a me  
nudo la aplicación de una impulsión o transmisión mecánica  
directa, no quiere decir esto que no sea posible desarro-  
20 llar hidrostáticamente ninguna componente de la impulsión  
de avance, de la manera arriba descrita; de hecho, el trans  
porte hidrostático de los filtros utilizando la presión in  
terna de fusión con arreglo a las enseñanzas de la patente  
de EE.UU. Nº 3.471.017 es, cuando las condiciones permiten  
25 este uso, el método más sencillo; y en el presente caso, el



413895

arrastre de fricción tan reducido en los filtros, que es el rasgo característico principal de la presente invención, amplía sustancialmente su campo de aplicación.

Aun cuando el invento se ha descrito en particular con referencia a unas formas de realización que son geométricamente simétricas, esta simetría geométrica no es característica esencial del aparato de esta invención, mientras la disposición sea tal que se obtenga un equilibrio sustancial entre las fuerzas que actúan transversalmente sobre la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo sin provocar grandes fuerzas de reacción procedentes de partes estacionarias.

La estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo, pues, puede tener una sección recta cualquiera adecuada, tal que proporcione una compensación o equilibrio de fuerzas hidrostáticas que, en forma extensa, le permita pasar por las lumbreras de entrada y salida de tal modo que se puedan formar los cierres herméticos térmicos en la materia expuesta y reivindicada en la Memoria de la patente de EE.UU. Nº 3.471.017.

Como antes se ha mencionado aquí, las cintas o bandas de filtro comprenden en general una ~~tela metálica de acero~~, y es práctica común la de superponer o estratificar varias capas de distintos tamaños de abertura para obtener una estructura más robusta, conteniendo discrecionalmente dicho

413895



estratificado una o más capas de tela metálica o de fibras de vidrio. Como variante, los filtros se hacen de metal poroso sinterizado. El soporte de respaldo, de igual modo, puede adoptar diversas formas. Además de las posibilidades ya aquí mencionadas, hay otra forma de construcción de soporte de respaldo que comprende uno o más tamices de tela metálica basta, dotados a discreción de unas protuberancias locales formadas para obtener una mayor distancia de separación. En otra forma de construcción hay dos tamices de tela metálica basta provistos cada uno de unas nervaduras separadoras, de modo que las nervaduras de uno de los tamices se extienden longitudinalmente y las nervaduras del otro tamiz se extienden transversalmente. Como alternativa, entre los dos tamices de tela metálica se han soldado eléctricamente por resistencia unos alambres y varillas separadoras, y también unas placas desunidas de metal, para obtener una estructura adecuada para su uso como soporte de respaldo. También han demostrado ser beneficiosos los soportes de respaldo que comprenden unas plaquetas metálicas ranuradas transversalmente (como, por ejemplo, se ilustra en la figura 3 de los dibujos que acompañan a la Memoria descriptiva de la patente de EE.UU. Nº 3.471.017) en superficies opuestas. Como se ha mencionado aquí anteriormente, el soporte de respaldo y las cintas o bandas de filtro no necesitan forzosamente entrar

413895



en el dispositivo por la misma lumbrera de entrada y, además, se han construido soportes de respaldo de formas tanto flexibles como desmantelables, destinadas a una recirculación continua a través del dispositivo.

5                   En la solicitud de patente británica Nº 40064/72 se describe una disposición en la cual el soporte de respaldo se mueve con movimiento de vaivén y, para hacer avanzar el filtro, se realiza la disposición de que el filtro se mueva con el soporte de respaldo en un determinado sentido,  
10 do, y no pueda moverse con el soporte de respaldo en el otro sentido de movimiento de éste. La presente invención podría adaptarse a la disposición de la citada solicitud Nº 40064/72.

15                   Las figuras 43 y 44 se refieren principal, aunque no exclusivamente, al problema de suministrar materia prima polimérica a las toberas de hilatura, en la fabricación de fibras sintéticas. El problema aquí reside en asegurar una alimentación continuamente controlada con precisión o en "fino" a las toberas, ya que toda variación en  
20 la alimentación puede originar una variación de calibre o incluso una interrupción de la fibra manufacturada. Las disposiciones de hoy en día hacen uso de un filtro estacionario que está precedido de una bomba de engranajes, de precisión, para así suministrar un gasto exactamente medido  
25 do de materia prima a las toberas. Las bombas de engranaje

413895



se necesitan para compensar la obstrucción progresiva del filtro estacionario que, de no ser así, ocasionaría varia ciones progresivas de presión y de volumen en la alimenta ción de las toberas.

5                   Se propone ahora sustituir los filtros usuales por unos filtros del tipo general descrito y reivindicado en la Memoria de la patente de EE.UU. número 3.471.017 (con lo que se evitará gran parte de las variaciones de presión y volumen de alimentación con que actualmente se

10                   tropieza, manteniéndose los filtros esencialmente sin obs truir, ya que se recambian más fácilmente) y prescindir de las bombas de engranaje, recurriendo a una sencilla disposición de control como la que más adelante se des cribe, que funciona basándose en el principio de que el

15                   flujo de paso de un medio que tenga una viscosidad de pendiente de la temperatura, a través de un canal, puede ser controlado mediante el control de la temperatura del canal y de ese modo, por conducción térmica, mediante el control de la temperatura del medio contenido en el ca-

20                   nal, que de ese modo regula su viscosidad y, por tanto, su caudal de paso.

                  En particular, cuando los dispositivos de fil tración aquí descritos se hacen funcionar de un modo en el cual el avance de los filtros es discontinuo y por es calones o paso a paso, pueden aparecer variaciones de gas-

25

413895



to o caudal de paso, transitorias e indeseables, las  
cuales pueden ser eliminadas haciendo uso del aparato  
representado en la figura 43. Un dispositivo de filtra-  
ción 501, de cualquiera de los tipos anteriormente des-  
critos, está dispuesto para suministrar su salida a unas  
5 toberas de hilatura (no representadas) por medio de un  
fuelle metálico 502 ondulado y blando (esto es, caren-  
te de elasticidad y que, para que el flujo fuese de me-  
jores características hidrodinámicas, podría ser venta-  
10 josamente sustituido por un tubo delgado y aplastable  
hecho de un material dúctil, tal como el plomo o el alu-  
minio) seguido de un tubo capilar flexible 503 preferi-  
blemente provisto de aletas 504 de transmisión o disipa-  
ción de calor. El fuelle 502 y el tubo capilar 503 es-  
15 tán contenidos dentro de un recinto puesto a presión  
505, relleno de un fluido de transmisión de calor tal  
como un aceite de elevado punto de ebullición, mantenido  
a una temperatura adecuada por unos medios de control que  
incluyen un termómetro 506 de resistencia de platino,  
20 un elemento calefactor eléctrico anular 507 y un serpen-  
tín de tubo 500 que lleva una corriente de refrigerante  
cuando es necesario, en cooperación con un regulador po-  
tenciométrico usual, no representado. El recinto 505 pue-  
de, alternativamente, contener un gas a presión, si bien  
25 se prefieren los líquidos que poseen un mayor calor espe-

413895



cífico. También se prevé un agitador magnético 508; la pared del recinto 505 junto al agitador 508, cuyos elementos magnéticos han de tener un elevado punto de Curie, está hecha de un material no magnético, tal como el latón. El motor que activa al agitador desde el exterior del recinto 505 ha sido omitido en el dibujo. Una salida del recinto 505 comunica con una cámara 509 en cuyo interior un émbolo 510, cargado con un peso adecuado 511, toma una posición de terminada por la cantidad total de fluido contenida en el recinto. Para reducir el arrastre de fricción entre el émbolo 510 y las paredes circundantes de la cámara 509, en cuanto concierne a los movimientos verticales, el émbolo 510 puede hacerse girar en sentido axial por un medio conveniente cualquiera. La posición del émbolo viene señalada por medio de un potenciómetro 512 a unos medios de control que regulan la alimentación de materias primas al filtro 501; dichos medios de control pueden comprender un extruidor de entrega o salida variable, un tubo capilar adicional regulado en temperatura o un elemento de estrechamiento variable cualquiera adecuado en una tubería de alimentación. Las fluctuaciones de volumen en el material que salga por el filtro 501 serán absorbidas por las variaciones de volumen del fuelle 502 sin que haya variaciones de presión concomitantes, ya que la presión en el interior del recinto 505 sigue siendo la prescrita por el peso 511 que carga al émbolo.



413895

5 bolo 510. Las fluctuaciones residuales de la presión de alimentación, debidas, por ejemplo, a la inercia del peso, son eliminadas o absorbidas por el tubo capilar 503, en parte por resistencia viscosa al paso por su interior, con dependencia de la temperatura, y en parte debido al sustancial aumento en la energía cinética transmitida al material cuando se ve constreñido a fluir por el interior de un tubo relativamente largo y de pequeña abertura.

10 En lugar del tubo capilar 503 puede utilizarse cualquier otro elemento de restricción variable, tal como, por ejemplo, un tubo aplastable o un orificio variable. Además de la función de reducir al mínimo la transmisión de las fluctuaciones de presión residuales, el

15 tubo capilar 503 asegura también el suministro del volumen de paso deseado a las toberas de hilatura, en virtud del control de temperatura del fluido en el recinto 505. Se prevé un transductor de presión 513, por ejemplo, del tipo de un extensímetro o medidor de deformación, para

20 vigilar la retropresión en la tubería de alimentación al filtro y ajustar los medios de control para regular la velocidad de avance del filtro. Como se verá fácilmente, cuando el filtro es activado para que se mueva continuamente, el dispositivo de filtración 501 puede utilizarse

25 se también como elemento de control o regulación del flu-



jo de paso, mediante el recurso de mantener la obstrucción del filtro a un nivel prefijado; esto puede efectuarse regulando para ello la velocidad de avance o sustitución del filtro por medio del potenciómetro 512.

5                   La disposición arriba descrita da la seguridad de que el material suministrado a las toberas de hilatura tiene una temperatura bien definida (la temperatura del fluido de transmisión de calor que rodea al tubo capilar 503) y una presión bien definida (la presión del fluido de transmisión de calor). Para evitar oscilaciones o inestabilidad del control, los medios de control capaces de responder al potenciómetro 512 han de tener una respuesta relativamente lenta, y el peso 511 puede ventajosamente ser sustituido por un muelle de tensión constante. Claro está que las dos funciones del fluido contenido en el recinto 505 pueden separarse, y que puede usarse un transmisor de calor por separado si así conviene, que conste, por ejemplo, de un bloque de metal con varios canales; ahora bien, las rápidas velocidades de transmisión de calor y la buena uniformidad térmica alcanzables mediante el uso del transmisor de calor por convección hacen preferible la forma de realización de la figura 43.

10

15

20

La figura 44 ilustra esquemáticamente una disposición de elementos similares arreglada de manera que

25



413895

permite el control del caudal volumétrico total de paso a las toberas de hilatura de un modo más directo. Los dos fuelles 518 y 519 y los dos serpentines capilares 520 y 521 están en una configuración en serie como la indicada, con el fuelle 518 y el serpentín 520 contenidos dentro del recinto 522, en tanto que el fuelle 519 y el serpentín 521 están dentro del recinto 523. Los dos recintos contienen un fluido de transmisión de calor, y sus fluidos pueden estar controlados en temperatura independientemente, por medios no representados, y se hallan en general a presiones diferentes; cada recinto comunica con un émbolo solicitado por resorte, como se indica en 524 y 525, teniendo cada uno de los resortes una relación elástica (de fuerza a deformación) finita. Como se verá, el movimiento de recorrido del émbolo 524 contra su resorte dependerá de la presión que haya en el recinto 522 y, si el fuelle 518 tiene una elasticidad insignificante, de la presión de la sustancia contenida dentro del fuelle 518. El recorrido del émbolo 525 dependerá igualmente de la presión en el interior del recinto 523 y, por tanto, de la presión de la sustancia contenida en el fuelle 519. Debido a la resistencia que el serpentín 520 ofrece al flujo de paso, resistencia que es ajustable dentro de amplios límites mediante un control adecuado de la temperatura del fluido de transmisión de calor dentro

413895



del recinto 522, el movimiento relativo de los émbolos  
524 y 525 dependerá, y constituirá una medida, de la can-  
tidad de sustancia que pase por el serpentín 520 por uni-  
dad de tiempo. Un potenciómetro 526, dispuesto de manera  
5 que registre este movimiento relativo, pueda utilizarse  
para controlar el suministro de sustancia, dando una en-  
trada a un bucle correctivo de control destinado a ajus-  
tar el gasto o velocidad de alimentación de la sustancia.  
Claro está que puede usarse cualquier medio adecuado de  
10 detección del desplazamiento, en lugar del potenciómetro  
526. La temperatura del fluido de transmisión del calor en  
el recinto 523 se ajusta de tal modo que, mediante la  
transmisión de calor por medio del serpentín 521 y del  
fuelle 519, la temperatura final de la masa fundida sea  
15 la más adecuada para la extrusión a través de las tobe-  
ras de hilatura, que pueden ventajosamente estar fijadas  
al recinto 523 como fácil medio de controlar también la  
temperatura de las mismas. Claro está también que pueden  
usarse unos medios cualesquiera convenientes de calefaca-  
20 ción: por ejemplo, eléctricos o de vapor.

En los casos favorables, en que las fluctuacio-  
nes de volumen o las variaciones de presión a amortiguar  
sean de pequeña amplitud, pueden usarse diafragmas o mem-  
branas en las disposiciones de las figuras 43 y 44, en  
25 lugar de los fuelles o cilindros hidráulicos con serpen-

413895

10



tín, cuando las presiones y las temperaturas empleadas así lo permitan.

Se sobrentiende que lo que antecede tiene relación tan sólo con las formas preferidas de realización del presente invento, y ha de tomarse como ilustrativo y no limitativo del ámbito de la invención. A las personas versadas en la materia se les ocurrirán numerosas sustituciones, modificaciones, alteraciones y equivalencias que no se aparten del espíritu ni se salgan del ámbito de este invento, y se tiene la intención de que tales sustituciones, modificaciones, alteraciones y equivalencias queden comprendidas dentro de las definiciones de las reivindicaciones que siguen. Por ejemplo, se ha mencionado aquí que es posible habilitar unas construcciones compuestas de filtros y soporte de respaldo en las cuales una de las superficies expuestas a la sustancia a filtrar no tenga perforaciones y, en virtud del equilibrado de presiones dentro del soporte de respaldo, la disposición puede seguir produciendo, sin embargo, una compensación de equilibrado de fuerzas de presión hidrostáticas; como se apreciará, las formas de realización en las que se empleen dos o más bandas de filtro asociadas a un soporte giratorio de respaldo podrían igualmente modificarse sustituyendo uno de los filtros por una banda imperforada. Asimismo se apreciará que existen numerosas posibilidades con respecto a la acción o movi-



# 413895

miento de avance del filtro. La impulsión del filtro puede ser mecánica (de empuje o tracción) o hidrostática, o bien una combinación de las dos. Una disposición movida hidrostáticamente puede ser mecánicamente controlada, disponiendo las cosas para que a las fuerzas hidrostáticas de impulsión se les opongan unas fuerzas mecánicas de control: por ejemplo, habilitando una compuerta a la salida de la lumbrera de salida (como se ilustra, por ejemplo, en la figura 7 de los dibujos que acompañan a la Memoria de la patente de EE.UU. número 3.417.017) y, sólo cuando se desee hacer avanzar el filtro, abriendo la compuerta para permitir la extrusión del tapón de cierre hermético de la lumbrera de salida, con el consiguiente movimiento de avance del filtro.

Asimismo se describen disposiciones con dos o más filtros, en las que se emplean lumbreras de entrada y salida por separado para el acceso a la cámara o pasaje de filtración y para la salida de la misma, y se describen disposiciones alternativas en las cuales entran dos filtros por la misma lumbrera de entrada y salen por la misma lumbrera de salida; como se apreciará, podrían entrar varios filtros, cada uno por su propia lumbrera de entrada, y salir todos por la misma lumbrera de salida, o viceversa.

Además, si bien se ha descrito cierto número de

413895

10



distintas formas de soporte de respaldo, como se apreciará, las formas descritas son únicamente ilustrativas de muchísimas posibilidades; por ejemplo, una pluralidad de bolas, hemisferios o prismas podría servir también de soporte de respaldo, bien sueltos o contenidos en un elemento de retención adecuado, o fijados a una placa portadora.

Las figuras 41 y 42 de los dibujos adjuntos representan unas lumbreras de entrada especialmente formadas, destinadas a la impregnación de una estructura de filtro entrante con la sustancia del tipo que se esté filtrando. Como se describe en relación con estas figuras, cada parte consta de una zona de impregnación enteriza aislada térmicamente de las zonas contiguas de la lumbrera; como se apreciará, el puesto de impregnación no necesita formar parte integrante de la lumbrera de entrada, sino que podría estar completamente separado de ésta.

Como se apreciará claramente también, en la totalidad de las formas de realización de dispositivo de filtración descritas, podría invertirse el orden de las zonas de cierre hermético controladas en temperatura, de paredes enfriadas, convergentes y paralelas, de la lumbrera de salida.

La presente solicitud, que corresponde a la pre-

413895

10



sentada en Gran Bretaña, el 19 de Abril de 1972, bajo el N<sup>o</sup> 18194/72 y 10 de Octubre de 1972, con el N<sup>o</sup> 46683/72, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15 1<sup>a</sup>.- Un procedimiento para filtrar una sustancia que fluye a través de un pasaje, procedimiento que comprende las etapas de: introducir un filtro haciéndolo pasar por unas lumbreras de entrada y salida que flaquean dicho pasaje, de modo que una parte del filtro se extienda cruzando de un lado a otro del pasaje; 20 forzar el paso de la sustancia a través de la parte de filtro del pasaje, para filtrar la sustancia; disponer en dichas lumbreras de entrada y salida una sustancia de cierre hermético capaz de fluir; mantener en dichas lumbreras de entrada y salida unas condiciones de temperatura 25 que den por resultado la formación en las mismas de

26.6.73.



413895

unos tapones de cierre hermético de dicha sustancia de  
cierre hermético capaz de fluir, y de la rigidez adecua-  
da para prevenir todo escape sustancial, en dichas lum-  
breras, de la sustancia que se esté filtrando; sostener  
5 por lo menos dicha parte del filtro que se extiende cru-  
zando de un lado a otro del pasaje, por medio de un so-  
porte de respaldo móvil destinado a recibir la sustancia  
que se filtra a través del filtro; igualar o equilibrar  
la fuerza aplicada al soporte de respaldo como resultado  
10 de una diferencia de presión hidrostática existente de un  
lado a otro del filtro, que obligue al filtro a ir contra  
el soporte de respaldo, aplicando para ello al soporte  
de respaldo una fuerza antagonista que de ese modo reduz-  
ca, por lo menos, la fuerza neta o resultante que tienda  
15 a restringir la facilidad de movimiento del soporte de  
respaldo; efectuar el movimiento de dicho filtro a tra-  
vés de dichas lumbreras hasta introducir otra parte del  
mismo en dicho pasaje en condiciones que permitan mante-  
ner dichos tapones de cierre hermético; efectuar el mo-  
20 vimiento de dicho soporte de respaldo con el citado mo-  
vimiento del filtro, de manera que el soporte de respal-  
do sirva de apoyo móvil para el filtro; y extraer dicho  
material filtrado recibido en el soporte de respaldo.

25 2ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª,  
en el cual la citada fuerza antagonista se desarrolla co-

413895

10



5 mo resultado de una diferencia de presión hidrostática existente de un lado a otro de por lo menos otro filtro sostenido por dicho soporte de respaldo móvil, que obligue al citado por lo menos otro filtro a ir contra el soporte de respaldo.

10 3ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª o 2ª, en el que dicho movimiento del filtro y/o del soporte de respaldo se efectúa o controla por lo menos en parte como consecuencia de una fuerza mecánica aplicada al o a los mismos.

15 4ª.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho filtro está enclavado o mecánicamente acoplado al tapón de cierre hermético dentro de la lumbrera de salida, y en el que la presión hidrostática de la sustancia contenida en dicho pasaje, que actúa sobre el tapón de cierre hermético dentro de la lumbrera de salida, se utiliza para aplicar a dicho filtro una impulsión de avance a consecuencia de la extrusión controlada de dicho tapón de cierre hermético de salida.

20 5ª.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho soporte de respaldo sale del pasaje de filtración por la citada lumbrera de salida, y está enclavado o mecánicamente acoplado al tapón de cierre hermético que hay en ésta, y en el

26.6.73.



10 JU

413895

que la presión hidrostática de la sustancia contenida en dicho pasaje, que actúa sobre el tapón de cierre hermético dentro de la citada lumbrera de salida, se utiliza para aplicar a dicho soporte de respaldo una impulsión de avance a consecuencia de la extrusión controlada de dicho tapón de cierre hermético de salida.

5

6ª.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho pasaje define una cámara de un lado a otro de la cual cruza o se extiende una estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo para filtrar, teniendo la estructura una parte interior permeable a la sustancia a filtrar; la sustancia a filtrar es forzada a pasar a través de la parte de filtro que cruza la cámara y entrar en el interior permeable de dicha estructura, y la sustancia filtrada se extrae del citado interior de la estructura, estando dispuestas las fuerzas desarrolladas como resultado de las diferencias de presión hidrostática entre el interior y el exterior de la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo y que actúan sobre la estructura, para esencialmente no producir fuerza resultante alguna que tienda a restringir el movimiento de la estructura.

10

15

20

7ª.- El procedimiento de la reivindicación 6ª, en el que la citada estructura compuesta comprende por lo menos un filtro propiamente dicho y un soporte de res-

25

26.6.73.

413895



paldo para el mismo.

5 8ª.- El procedimiento de la reivindicación 6ª o la 7ª, que incluye el recurso de impregnar el interior de dicha estructura compuesta de filtro y soporte de respaldo, antes de la introducción de la misma en dicha cámara, con una sustancia a introducir en la sustancia a filtrar.

10 9ª.- El procedimiento de la reivindicación 8ª, en el cual la sustancia impregnante comprende la misma sustancia que se está filtrando.

10ª.- El procedimiento de la reivindicación 9ª, que incluye el recurso de impregnar el interior del filtro extrayendo sustancia de la existente en dicha cámara.

15 11ª.- El procedimiento de la reivindicación 8ª, en el cual la sustancia impregnante incluye una sustancia aditiva para su introducción en la sustancia a filtrar.

20 12ª.- Un dispositivo de filtración que incluye un cuerpo, el cual define un pasaje a través del cual se puede hacer que fluya una sustancia a filtrar, y unas lumbreras de entrada y de salida a través de las cuales es posible hacer pasar por lo menos un filtro y moverlo para introducir distintas partes del filtro de un lado a otro del pasaje, estando dichas lumbreras destinadas  
25 y adaptadas para proveer en ellas, en el uso, unas con-

26.6.73. /



413895

diciones de temperatura tales que den lugar a la formación, en dichas lumbreras, de unos tapones de cierre hermético de una sustancia de cierre hermético capaz de fluir y de la rigidez adecuada para prevenir todo escape importante de la sustancia que se esté filtrando, y un soporte de respaldo móvil que sirva de apoyo móvil para dicho por lo menos un filtro en el interior del pasaje, estando el citado por lo menos un filtro dispuesto de tal modo, respecto al soporte de respaldo, y siendo la disposición del soporte de respaldo tal, que las fuerzas aplicadas al soporte de respaldo en el uso del dispositivo, como consecuencia o resultado de una diferencia de presión hidrostática de un lado a otro del citado por lo menos un filtro, tiendan a anularse.

13ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 12ª, en el que dicho por lo menos un filtro está en forma de una sola banda, dicho soporte móvil de respaldo está en forma de un miembro cilíndrico en general, rotatorio en torno a un eje transversal a la dirección del movimiento del filtro y perforado para el paso de extracción de sustancia filtrada, y dicha única banda de filtro está formando bucle en torno al citado miembro cilíndrico en general.

14ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 13ª, en el que dicha única banda de filtro es ca

10



413895

paz de operar filtrando esencialmente por toda el área de superficie del citado miembro cilíndrico en general.

5 15<sup>a</sup>.- El dispositivo de filtración de la reivin  
dicación 13<sup>a</sup>, que incluye además unos medios para, en coo  
peración con dicho miembro cilíndrico en general, estable-  
cer por lo menos dos estaciones o puestos de filtración  
correspondientes a unas áreas del citado miembro cilíndri  
co en general, sólo en las cuales, en el uso del disposi-  
tivo, pueda tener lugar la filtración, estando los puestos  
10 de filtración dispuestos de manera que las fuerzas hidros-  
táticas aplicadas a los mismos en el uso tiendan a equili  
brarse.

15 16<sup>a</sup>.- El dispositivo de filtración de la reivin  
dicación 12<sup>a</sup>, que incluye por lo menos dos de dichos fil-  
tros asociados a una sola disposición de soporte de respal  
do, estando cada uno de dichos filtros asociado a y capaz  
de funcionar en por lo menos un puesto de filtración esta  
blecido en la superficie de sustentación del soporte de  
20 respaldo, estando dichos puestos o estaciones de filtración  
dispuestos, respecto a la disposición de soporte de respal  
do, de manera que las fuerzas aplicadas a la disposición de  
soporte de respaldo en los puestos de filtración, como re-  
sultado de las diferencias de presión hidrostática de un  
lado a otro de los filtros en los puestos de filtración  
25 que obligan a los filtros a ir contra la disposición de so

26.6.73.

413895



porte de respaldo, tiendan a anularse.

5 17ª.- El dispositivo de filtración de la reivin-  
dicación 16ª, en el que los citados por lo menos dos fil-  
tros están cada uno en forma de banda, y dicho soporte de  
respaldo móvil está en forma de miembro cilíndrico en ge-  
neral que puede girar en torno a un eje transversal a la  
dirección de movimiento del filtro y se halla dotado de  
perforaciones para el paso del flujo de extracción de la  
sustancia filtrada.

10 18ª.- El dispositivo de filtración de la reivin-  
dicación 16ª, en el que se disponen dos filtros y dicho so-  
porte de respaldo comprende dos tambores cilíndricos de  
respaldo, un tambor para cada uno de dichos filtros, gira-  
torios los tambores en torno a unos ejes transversales a  
15 la dirección de movimiento de dichos filtros y dispuestos  
con sus ejes de rotación paralelos y sus superficies cur-  
vas de sustentación de filtro puestas en contacto, giran-  
do los dos tambores, en el uso, a la misma velocidad peri-  
férica pero en sentidos opuestos.

20 19ª.- El dispositivo de filtración de cualquie-  
ra de las reivindicaciones 15ª a 18ª, en el que el sopor-  
te de respaldo móvil comprende un tambor cilíndrico que  
tiene en su superficie curva unas aberturas en comunica-  
ción con por lo menos un pasaje de extracción, y dichos  
25 medios para establecer unos puestos de filtración compren

26.6.73.

- 96 -

70  
413895



den medios de proteger o cubrir dichas aberturas de la superficie curva que no estén en determinadas regiones de la misma, constituyendo dichos puestos de filtración.

5                   20ª.- El dispositivo de filtración de cualquiera de las reivindicaciones 15ª a 18ª, en el que el soporte de respaldo móvil tiene formados varios canales de extracción, en comunicación cada uno con por lo menos una de dichas aberturas practicadas en la superficie del soporte de respaldo, y dichos medios de establecer los puestos de filtración comprenden unos medios de válvula capaces de funcionar selectivamente bloqueando el paso de la  
10                   sustancia filtrada, a través de dichos canales de extracción.

15                   21ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 20ª, en el que dicho soporte de respaldo móvil comprende un tambor cilíndrico, y dichos medios de válvula están constituidos por unas aberturas cooperantes practicadas en una superficie de dicho tambor cilíndrico y en una superficie de un miembro no giratorio con la que está  
20                   en estrecho contacto, estando las citadas aberturas de dicha superficie del mencionado tambor cilíndrico en comunicación con dichos canales de extracción y estando dichas aberturas de dicha superficie del citado miembro no giratorio en comunicación con una salida para la sustancia filtrada, estando abiertos dichos medios de válvula cuando  
25

//



413895

las citadas aberturas del tambor se hallan en coincidencia con dichas aberturas del miembro, y estando por lo demás cerrados.

22ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 12ª, que incluye medios para, en cooperación con el soporte de respaldo, establecer unos puestos de filtración en correspondencia con unas áreas del soporte de respaldo solamente en las cuales, en el uso del dispositivo, pueda tener lugar la filtración; estando los puestos de filtración dispuestos de tal manera, respecto al soporte de respaldo, que las fuerzas aplicadas al soporte de respaldo en los puestos de filtración, como resultado de las diferencias de presión hidrostática desarrolladas de un lado a otro de los filtros en los puestos de filtración, se equilibren por lo menos esencialmente.

23ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 22ª, en el cual dichos medios para establecer los citados puestos de filtración incluyen medios de establecer unas condiciones de temperatura en áreas del soporte de respaldo distintas de las citadas áreas solamente en las cuales, en el uso del dispositivo, puede tener lugar la filtración, de manera que en tales áreas la sustancia que se esté filtrando se haga demasiado viscosa para el paso a través de la banda de filtro.

24ª.- El dispositivo de filtración de la reivin

26.6.73.

10



413895

dicación 23ª, en el que se prevén unos medios de calefacción en las regiones de dichos puestos de filtración, y las regiones inmediatamente contiguas a dichos puestos de filtración están destinadas al enfriamiento, disponiéndose se unos medios aislantes del calor entre las regiones así  
5 calentadas y las regiones así enfriadas.

25ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 12ª, en el que dicho soporte móvil de respaldo comprende una pluralidad de miembros cilíndricos en general,  
10 montados en una formación regular secuencial y capaces de girar cada uno en torno a un eje transversal a la dirección del movimiento del filtro, sirviendo dicha formación de miembros cilíndricos en general, por uno de sus lados, como apoyo móvil para una de las bandas, y por el otro de sus lados  
15 como apoyo móvil para una segunda banda, comprendiendo por lo menos una de dichas bandas un filtro.

26ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 12ª, destinado para uso con el citado por lo menos un filtro en forma de sucesión de elementos de filtro individuales que se extienden cruzando de un lado a otro dicho  
20 pasaje y pueden moverse en el sentido de introducir elementos de filtro diferentes en la condición operativa, siendo la disposición tal que dichos elementos de filtro están en la condición operativa por lo menos de dos en dos, y en el  
25 que dicho soporte de respaldo móvil está en forma de miem-

413895



bro cilíndrico en general montado a rotación en torno a un  
eje transversal a la dirección del movimiento del filtro y  
que sirve de apoyo móvil para dicho por lo menos un filtro,  
teniendo el citado miembro, en su superficie curva circun-  
5 ferencial, unas aberturas adaptadas para localización y  
enclavamiento con dichos elementos de filtro y en comunica-  
ción de paso de fluido con por lo menos un pasaje de extrac-  
ción formado en el interior del miembro, sirviendo dichas  
aberturas en el uso para dar entrada a la sustancia filtra-  
10 da que pasa a través de los por lo menos dos elementos de  
filtro operativos soportados en dicha superficie, entrando  
en el citado por lo menos un pasaje de extracción, y se pre-  
ven medios para impedir la extracción de sustancia por unas  
aberturas no enclavadas en posición con los por lo menos  
15 dos elementos de filtro operativos.

27<sup>a</sup>.- El dispositivo de filtración de la reivin-  
dicación 26<sup>a</sup>, que incluye medios en cooperación con el so-  
porte de respaldo para establecer por lo menos dos puestos  
de filtración en correspondencia con unas áreas del sopor-  
20 te de respaldo solamente en las cuales en el uso del dispo-  
sitivo, pueda tener lugar la filtración, estando los pue-  
stos de filtración dispuestos, respecto al soporte de res-  
paldo, de manera que las fuerzas aplicadas al soporte de  
respaldo en los puestos de filtración, como resultado de  
25 las diferencias de presión hidrostática desarrolladas de

U

413895



un lado a otro de los elementos de filtro en los puestos de filtración, se equilibren por lo menos esencialmente; y unos medios para asegurar la coincidencia de dichos elementos de filtro operativos con los citados puestos de filtración.

28ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 27ª, en el que la superficie de dicho miembro cilíndrico en general está dotada de partes de forma complementaria de la de los elementos de filtro y destinadas a recibir éstos.

29ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 27ª, ó 28ª, en el que hay dos de dichos filtros asociados al citado único soporte de respaldo, cilíndrico en general, siendo cada uno de dichos filtros operativo en por lo menos un puesto de filtración individualmente asignado.

30ª.- El dispositivo de filtración de cualquiera de las reivindicaciones 26ª a 29ª, en el que los elementos de filtro de dicha sucesión que constituye el filtro citado están enlazados entre sí en una construcción a modo de cadena.

31ª.- El dispositivo de filtración de cualquiera de las reivindicaciones 26ª a 29ª, en el que los elementos de filtro de dicha sucesión que constituye el filtro citado están separados uno de otro.

26.6.73.

413895

10



32ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 30ª ó la 31ª, que incluye unos medios impulsores operativos en el sentido de obligar a dichos elementos de filtro separados a entrar sucesivamente en el dispositivo.

5           33ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 12ª, en el que dicho pasaje define una cámara en la cual puede hacerse fluir la sustancia a filtrar, y las citadas lumbreras de entrada y salida son tales que permiten la introducción de una estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo en la cámara de modo que, en el uso del dispositivo, se halle sometida por superficies opuestas de la misma a la presión de la sustancia a filtrar, pudiendo moverse dicha estructura en el sentido de introducir diferentes partes de filtro en la cámara, y teniendo la estructura una parte interior destinada y dispuesta para recibir solamente la sustancia que se filtre a través de dicha estructura y para permitir el paso de la sustancia filtrada en dicho interior y por entre las citadas superficies opuestas para la extracción de la misma del dispositivo de filtración, habiendo por lo menos una salida para sustancia filtrada, dispuesta de tal modo que se halle en comunicación de paso de fluido con el citado interior de la estructura en el uso del dispositivo, y previéndose unos medios que impidan la entrada directa de la sustancia a filtrar en dicha por lo menos una salida, desde la citada cámara.

10

15

20

25

26.6.73.

413895

10



34ª.- El dispositivo de filtración de la reivin-  
dicación 33ª, en el que dicha estructura comprende por lo  
menos un filtro propiamente dicho, y un soporte de respal-  
do para el mismo, estando el citado interior de la estruc-  
tura constituido por dicho soporte de respaldo.

35ª.- El dispositivo de filtración de la reivin-  
dicación 34ª, en el que dicha estructura de filtro compren-  
de dos bandas entre las cuales se encierra o empareda di-  
cho soporte de respaldo, comprendiendo por lo menos una de  
dichas bandas el citado por lo menos un filtro propiamente  
dicho, siendo tal la disposición de dicha cámara que las  
dos bandas citadas quedan sometidas, en el uso, a la pre-  
sión de la sustancia a filtrar.

36ª.- El dispositivo de filtración de la reivin-  
dicación 34ª ó 35ª, en el que dicho soporte de respaldo  
comprende una pluralidad de tablillas separadoras transver-  
sales, siendo tal la disposición que la sustancia filtrada  
que pase a través de dicha estructura de filtro, penetra  
en dichas tablillas separadoras para ser extraída de éstas,  
o bien entra en los espacios comprendidos entre tablillas  
separadoras adyacentes de las citadas, para ser extraída  
de dichos espacios.

37ª.- El dispositivo de filtración de la reivin-  
dicación 36ª, en el que dichas tablillas separadoras trans-  
versales están constituidas cada una por un miembro tubu-

10 JUN 1973



413895

lar permeable que permite el paso de la sustancia filtra-  
da a través de por lo menos una de sus superficies y su  
entrada en por lo menos un pasaje interior de circulación  
formado en el mismo y destinado a comunicar con la sali-  
da del dispositivo de filtración.

5

38ª.- El dispositivo de filtración de la rei-  
vindicación 36ª, en el que dichas tablillas separadoras  
transversales están constituidas cada una por unos ele-  
mentos huecos que proporcionan unas superficies planas  
de sustentación de filtro, perforadas para que la sus-  
tancia filtrada pase a su través.

10

39ª.- El dispositivo de filtración de la rei-  
vindicación 38ª, en el que dichos filtros comprenden  
unos tramos o secciones de filtro individuales sosteni-  
dos o montados en dichas superficies planas de sustenta-  
ción de filtro.

15

40ª.- El dispositivo de filtración de cualquie-  
ra de las reivindicaciones 34ª a 39ª, en el que dicho so-  
porte de respaldo comprende un metal sinterizado.

20

41ª.- El dispositivo de filtración de la rei-  
vindicación 34ª ó 35ª, en el que dicho soporte de res-  
paldo incluye unas hélices de alambre.

42ª.- El dispositivo de filtración de la rei-  
vindicación 34ª ó 35ª, en el que dicho soporte de respal-  
do comprende metal en chapa o en tira doblada u ondulada,

25

26.6.73.

413895

10



o bien piezas metálicas de estampación.

43ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 34ª ó 35ª, en el que dicho soporte de respaldo comprende una pluralidad de separadores discretos.

5 44ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 34ª ó 35ª, en el que dicha banda de filtro comprende tela metálica fina tejida, y dicho soporte de respaldo comprende tela metálica tejida basta.

10 45ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 33ª, en el que dicha estructura comprende una pluralidad de elementos discretos o desunidos, destinados cada uno a su exposición a la sustancia a filtrar, por lo menos por una de sus superficies, para que la sustancia penetre en el interior del elemento, estando además los elementos formados para facilitar el flujo de extracción de la sustancia filtrada recibido en el interior de los mismos.

15 46ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 45ª, en el que los elementos discretos de dicha pluralidad están recibidos en las aberturas de por lo menos una cinta flexible de metal del tipo de persiana enrollable.

20 47ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 45ª, en el que los elementos discretos de dicha pluralidad están provistos individualmente de unos

26.6.73.

- 105 -

413895



faldones de cierre hermético destinados a superponerse a los faldones de cierre hermético similares de un elemento igual puesto a tope, para prevenir el paso o flujo importante de sustancia entre los dos elementos.

5                   48ª.- El dispositivo de filtración de cualquiera de las reivindicaciones 45ª a 47ª, en el que dichos elementos están hechos de metal sinterizado.

10                   49ª.- El dispositivo de filtración de cualquiera de las reivindicaciones 33ª a 48ª, destinado a la extracción de canto, de la sustancia filtrada que penetra en la citada parte interior de dicha estructura en el uso del dispositivo, previéndose medios para cerrar herméticamente los bordes de dicha estructura contra unos miembros interiores de dicha cámara, y disponiéndose unas  
15 salidas para sustancia filtrada en los citados miembros interiores, para comunicación con dichos bordes.

20                   50ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 34ª, en el que dicha estructura comprende una chapa o lámina plegada de metal sinterizado que constituye el citado filtro propiamente dicho, sostenida por un soporte de respaldo interior permeable y dispuesta para movimiento deslizante sobre un miembro de guía previsto en el interior del pasaje de filtración, y que tiene formados unos canales de extracción.

25                   51ª.- El dispositivo de filtración de la rei-

26.6.73.

10



413895

vindicación 33ª, en el que dicha estructura está construida para restringir el paso de sustancia filtrada en el sentido del movimiento del filtro.

5 52ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 33ª, que incluye medios operativos para impregnar el interior de la estructura compuesta de filtros y soporte de respaldo con sustancia del tipo a filtrar, antes de su introducción en dicha cámara.

10 53ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 52ª, que incluye un puesto de impregnación y un pasaje de alimentación practicado en el cuerpo del dispositivo para extraer sustancia y llevarla a dicho puesto de impregnación.

15 54ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 53ª, en el que dicho puesto de impregnación está formando parte integrante de la lumbrera de entrada a través de la cual se admite dicha estructura de filtro al interior del dispositivo.

20 55ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 53ª ó 54ª, en el que dicho puesto de impregnación comprende una zona de dicha lumbrera de entrada provista de medios de calefacción y dispuesta en un lugar intermedio y térmicamente aislada entre dos zonas provistas de medios de refrigeración o enfriamiento, teniendo  
25 conexión dicho pasaje de alimentación con la ci-

26.6.73.

413895



tada zona intermedia de lumbrera de entrada.

56ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 55ª, en el que dichas zonas refrigeradas están dispuestas para ser selectivamente calentadas o  
5 enfriadas, y hay otra zona refrigerada, adicional, prevista en la lumbrera de entrada, estando dicha zona refrigerada adicional situada de manera que sea la última zona recorrida por la estructura de filtro durante la introducción de éste en el dispositivo.

10 57ª.- El dispositivo de filtración de cualquiera de las reivindicaciones 52ª a 56ª, que incluye unos medios operativos para controlar el suministro de impregnante, incluyendo los medios citados unos medios para  
15 detectar la extensión de la penetración de impregnante en el interior de la estructura de filtros y soporte de respaldo en sentido opuesto al del movimiento de la estructura que entra por la lumbrera de entrada.

20 58ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 12ª, en el que dicho filtro incluye por lo menos una capa de tela metálica tejida y por lo menos otra capa, y está provisto de medios para restringir el flujo de paso de sustancia filtrada en dichas capas, en el plano de la citada banda.

25 59ª.- El dispositivo de filtración de cualquiera de las reivindicaciones 12ª a 58ª, en el que las cita-

26.6.73.

413895



das lumbreras de entrada y salida son de distintas áreas de sección recta, de modo que la presión hidrostática de la sustancia que se esté filtrando produce una fuerza neta o resultante que tiende a expulsar por presión o extruir el tapón de cierre hermético en la lumbrera de salida, siendo tal la disposición que dicha fuerza resultante genera una impulsión de avance en el sentido del movimiento del filtro.

5  
10  
15  
20  
25

60ª.- El dispositivo de filtración de cualquiera de las reivindicaciones 12ª a 59, que incluye una salida para sustancia filtrada y unos medios conectados a la salida de sustancia filtrada de dicho dispositivo, para reducir las fluctuaciones de presión de dicha sustancia filtrada, incluyendo dichos medios un recinto relleno de fluido, unos medios de control de presión para mantener constante la presión de dicho fluido en el citado recinto, unos medios de control de temperatura para mantener constante la temperatura de dicho fluido en el citado recinto, un miembro de transmisión de presión, carente de elasticidad al menos esencialmente y de volumen variable, dentro de dicho recinto, teniendo dicho miembro de transmisión de presión una parte exterior sometida a la presión de dicho fluido en el citado recinto y una parte interior aislada de la exterior citada y en comunica-



ción de paso de fluido con dicha salida de sustancia filtrada del citado dispositivo, y una salida para la sustancia filtrada, en comunicación con el citado interior de dicho miembro de transmisión de presión.

5                   61ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 60ª, en el que dicho miembro de transmisión de presión está dispuesto para suministrar a dicha salida el flujo de paso de sustancia que lo recorre, utilizando para ello unos medios de amortiguamiento hidrostático.

10

62ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 61ª, en el que dichos medios de amortiguamiento hidrostático comprenden un conducto capilar contenido en dicho recinto.

15                   63ª.- El dispositivo de filtración de la reivindicación 62ª, en el que dicho conducto capilar está provisto de medios de intercambio de calor, en virtud de los cuales se determina que la temperatura de la sustancia que fluye por el interior del conducto capilar sea la de dicho recinto.

20

64ª.- El dispositivo de filtración de cualquiera de las reivindicaciones 60ª a 63ª, en el que dicho miembro de transmisión de presión está dispuesto para entregar a dicha salida el flujo de paso de sustancia que lo recorre, utilizando para ello unos

25



1975

# 413895

medios de intercambio o transmisión de calor destinados a determinar que la temperatura de dicha sustancia sea la de dicho recinto.

5           65ª.- El dispositivo de filtración de cualquiera de las reivindicaciones 60ª a 64ª, en el que dicho miembro de transmisión de presión comprende un miembro tubular flexible.

10           66ª.- El dispositivo de filtración de cualquiera de las reivindicaciones 12ª a 59ª, que incluye una salida para sustancia filtrada y unos medios conectados a la salida de sustancia filtrada de dicho dispositivo, para vigilar el volumen de sustancia filtrada suministrado por él, incluyendo dichos medios dos miembros de fuelle carentes de elasticidad y conectados en serie, contenidos cada uno en un recinto independiente controlado en temperatura y relleno de un fluido de transmisión de calor, teniendo asociado, por lo menos el primero de dichos miembros de fuelle, un conducto capilar conectado en serie, teniendo el  
15           conducto capilar asociado al primero de dichos miembros de fuelle una salida que va al segundo de dichos miembros de fuelle y comunicando el segundo de dichos miembros de fuelle con una salida del sistema, una cámara de presión que comunica con dicho primer recinto, en dicha cámara de presión un émbolo solicitado  
20  
25

7-8-75

- 111 -



413895

5 por resorte y capaz de moverse dependiendo de la presión que haya en ella, una segunda cámara de presión en comunicación con dicho segundo recinto, en dicha segunda cámara de presión un segundo émbolo solicitado por resorte y capaz de moverse dependiendo de la presión que haya en ella, y unos medios capaces de responder a los desplazamientos diferenciales de dichos émbolos primero y segundo para dar una indicación del flujo de paso del fluido.

10 67ª.- Un procedimiento y un dispositivo para filtrar una sustancia que fluye a través de un pasaje.

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.

Este Memoria consta de ciento doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

11 ACO. 1975

Madrid,

P.A. Alberto de Alarcón  
Prof. Excmo.

7-8-75  
MJP/JAR.

413895

10



Fig. 1. 3 II → 2 19 5 13 17 7

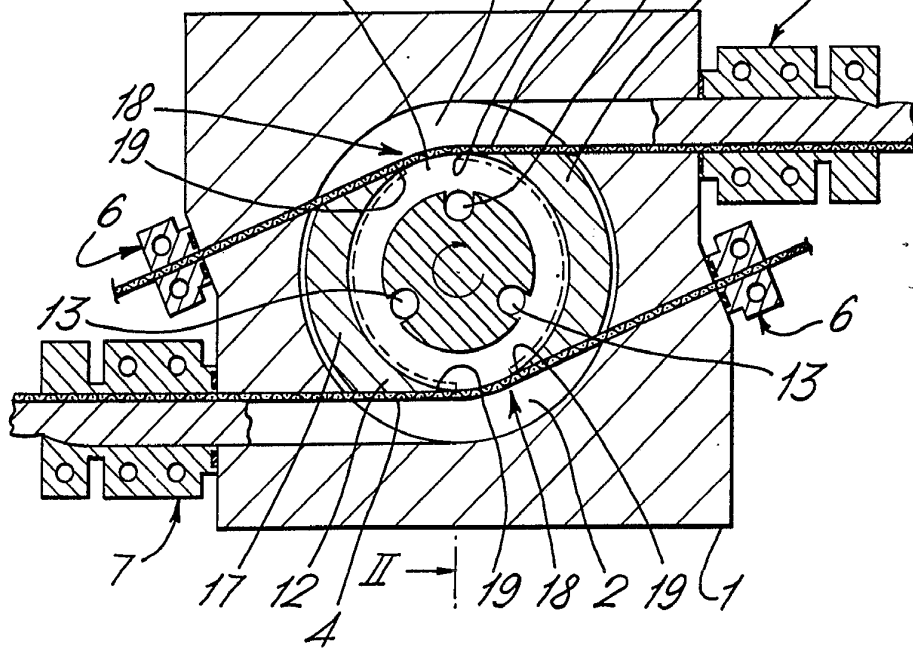
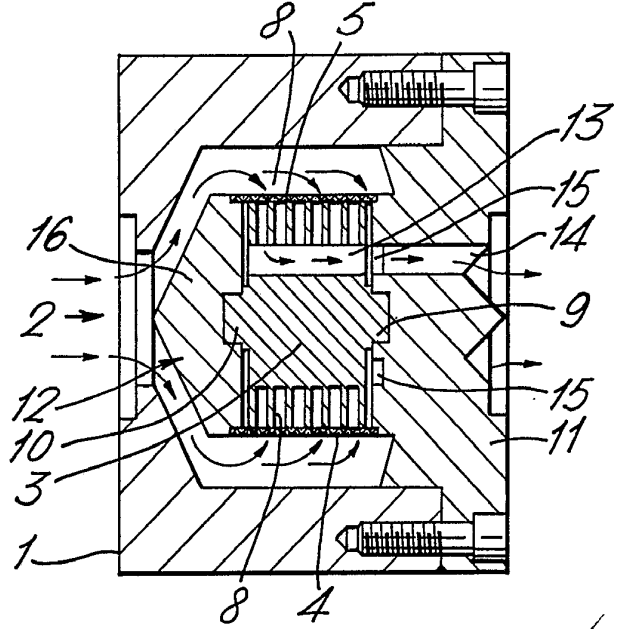


Fig. 2.



Alberto de Elizaburu  
Per Fourn

413895

10

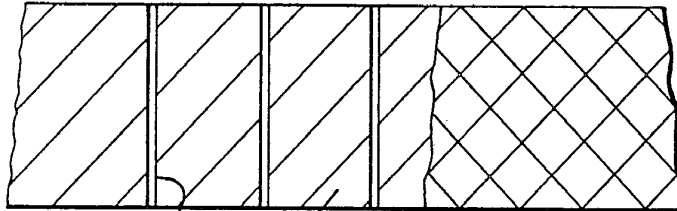


Fig. 2A

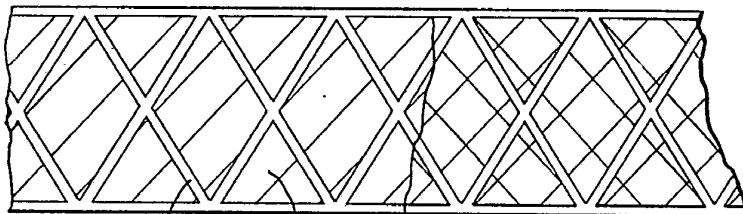


Fig. 2B

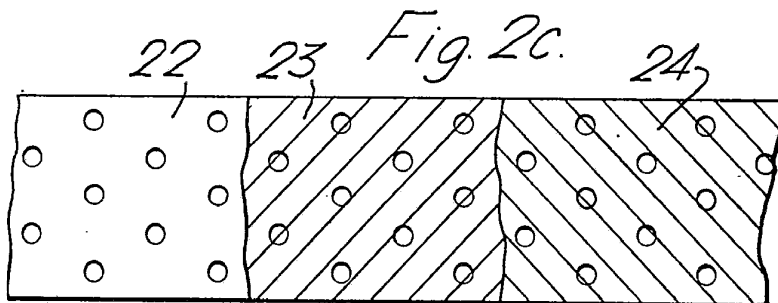


Fig. 2C

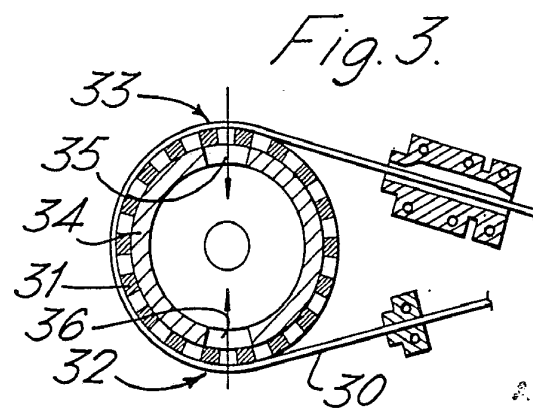
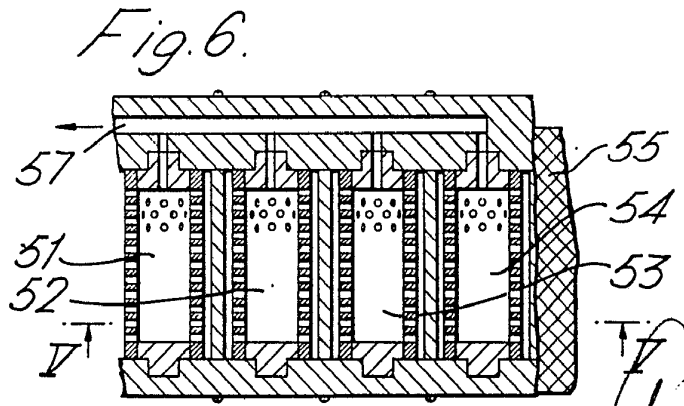
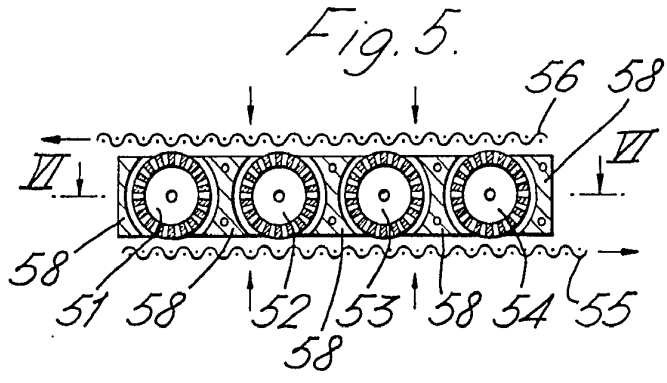
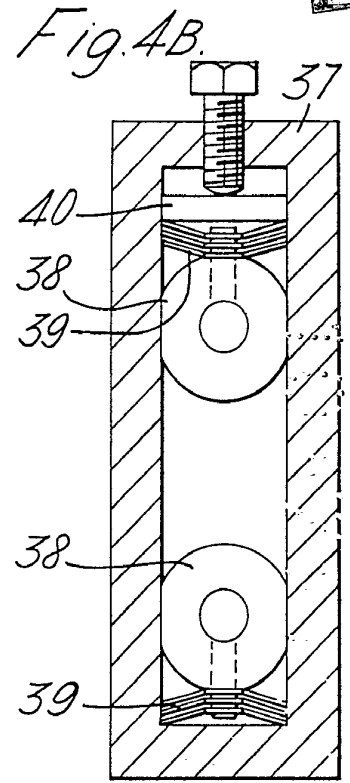
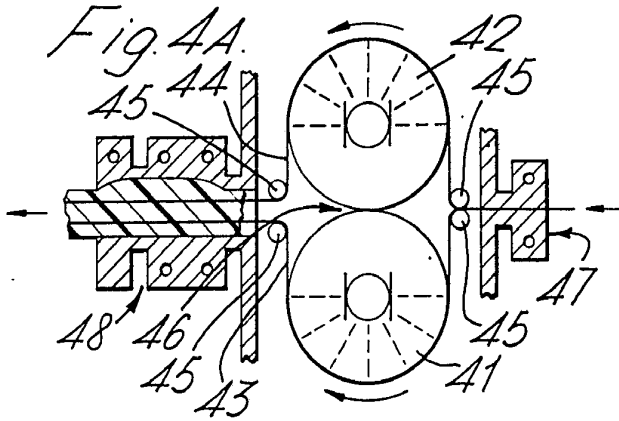


Fig. 3

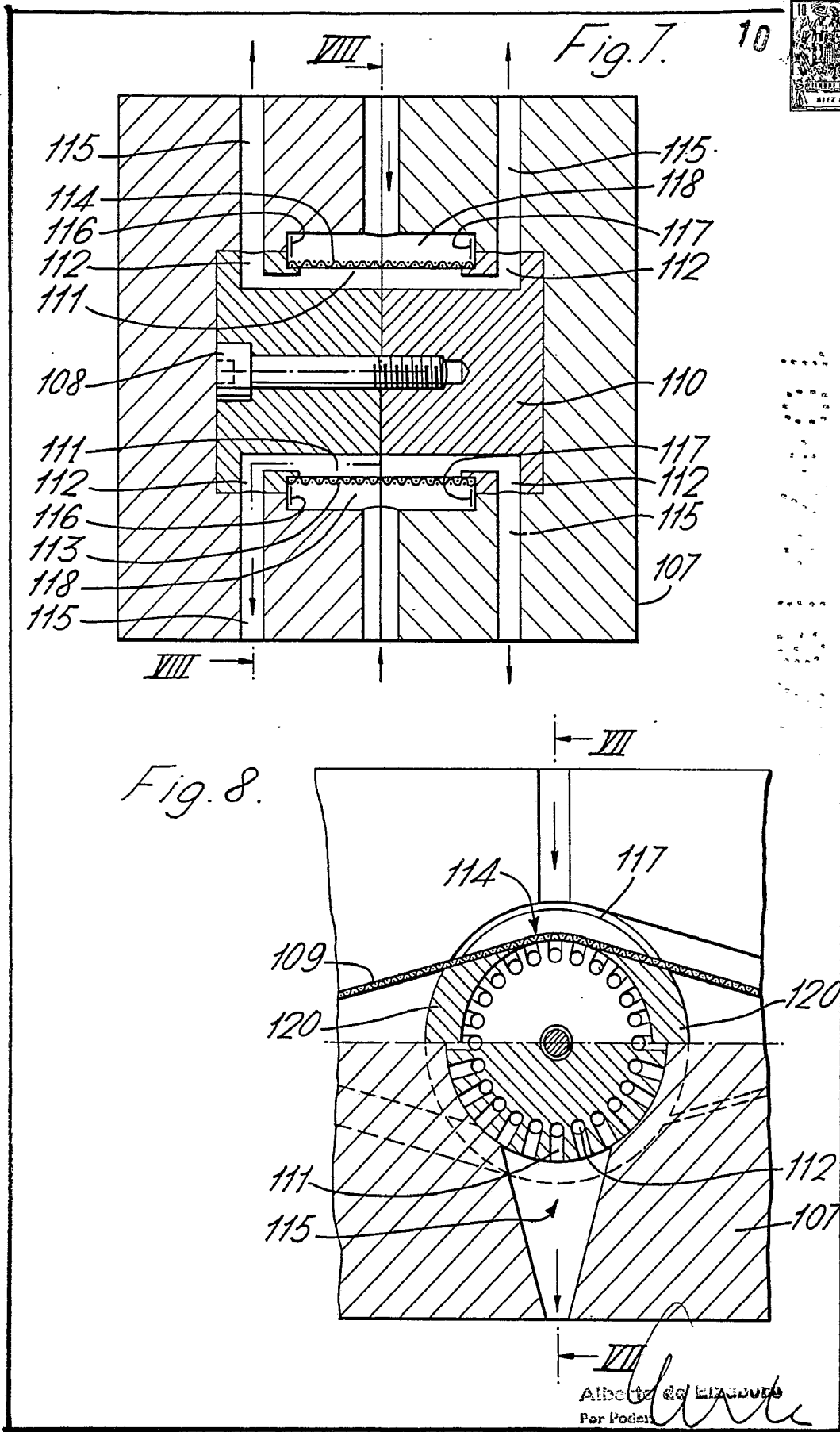
*Guth*

413895

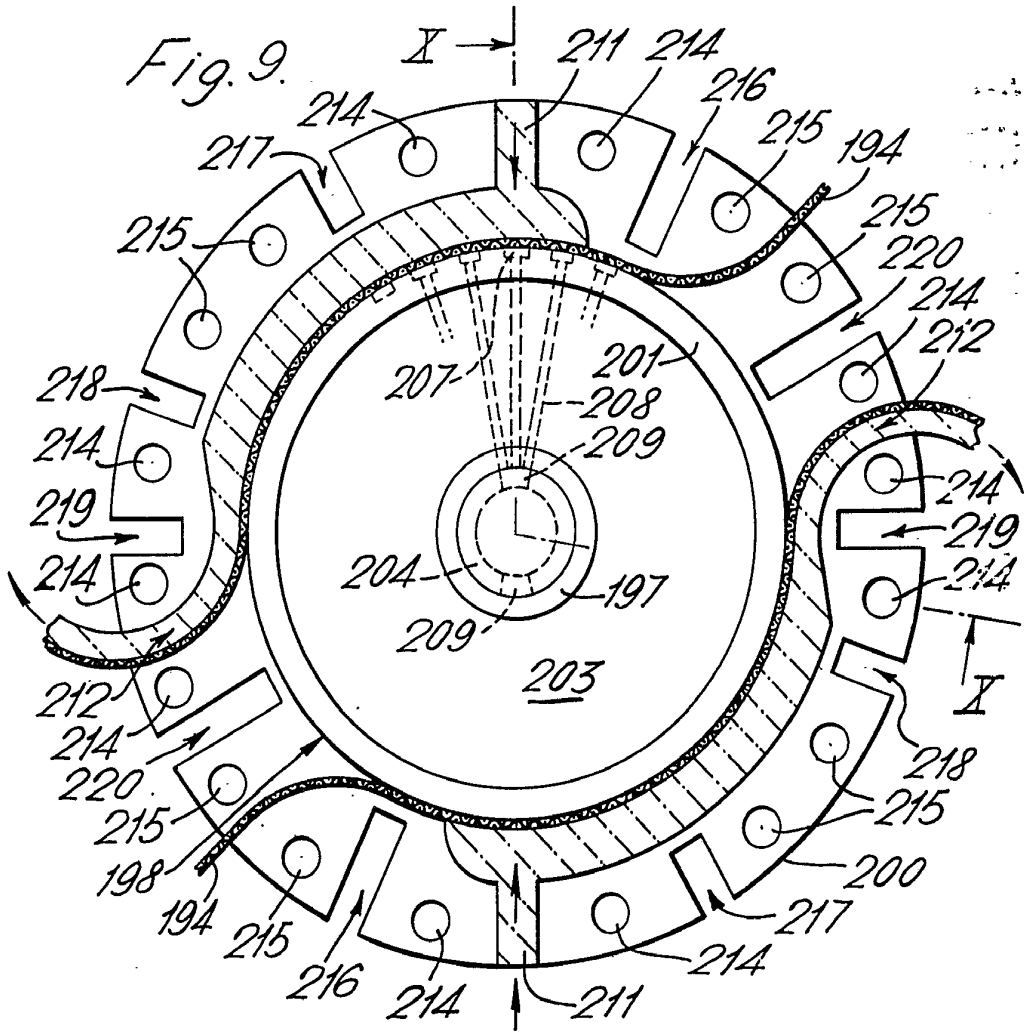
70



*Guru*



413895<sup>10</sup>



Arthur G. Fuchs  
Pat. Agent

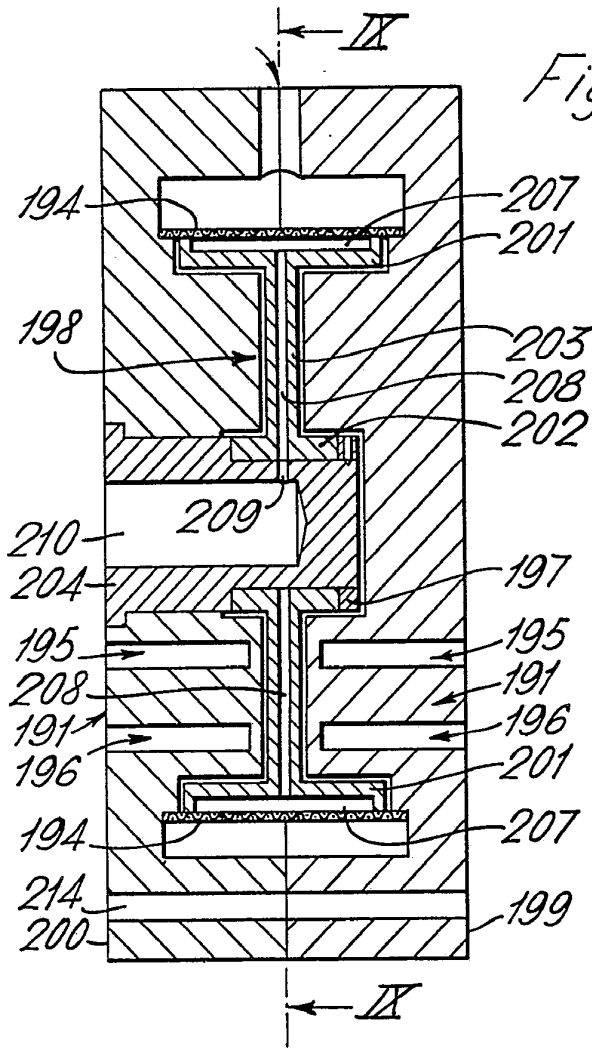
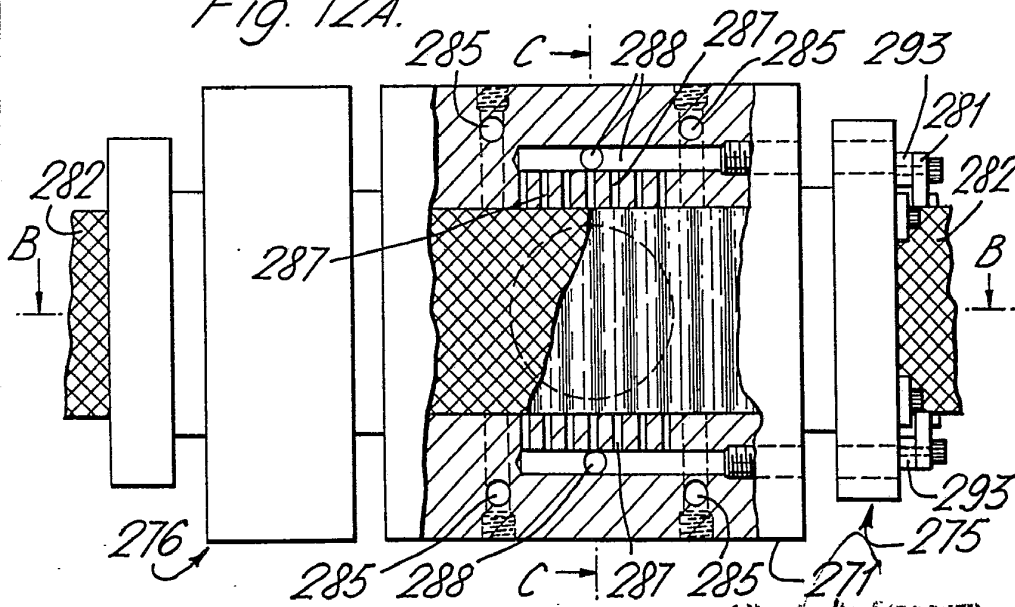


Fig. 10.

Fig. 12A.

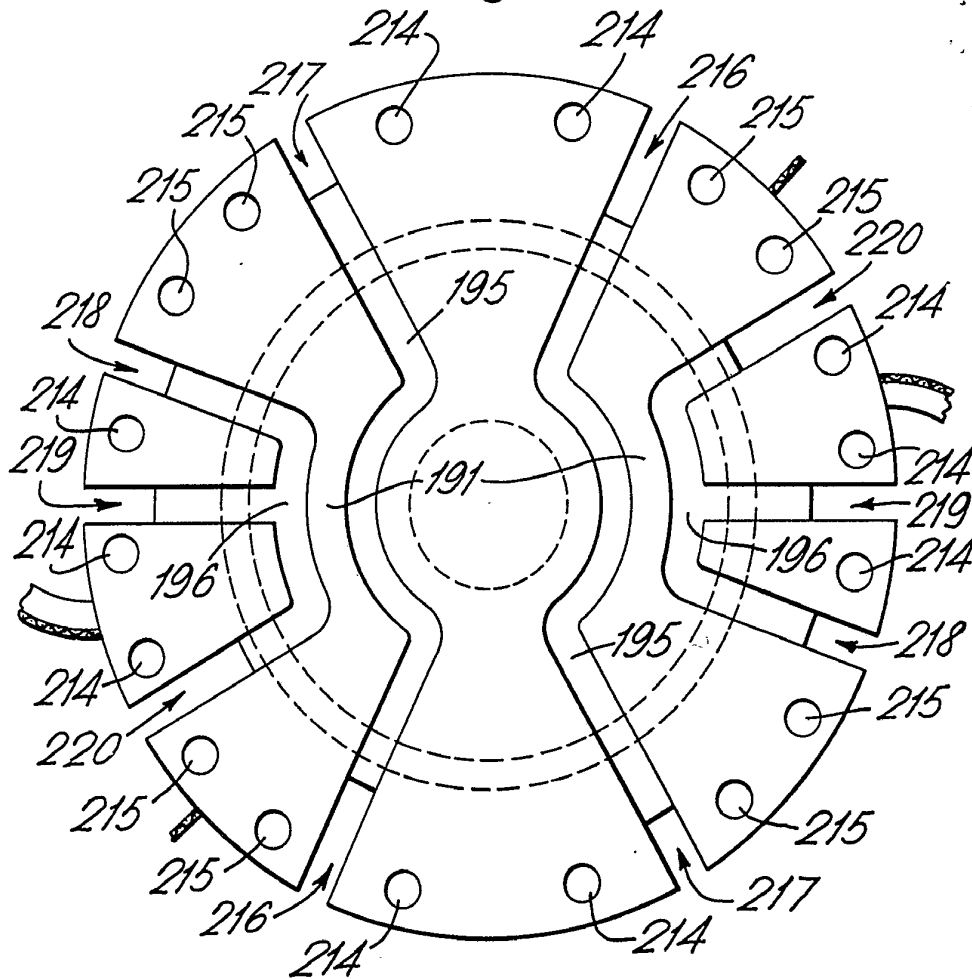


Alberto de Eizaburu  
Per Poder

413895 10



Fig. 11.



Alberto de Elchuru  
Per Poley

413895 10



Fig. 12B.

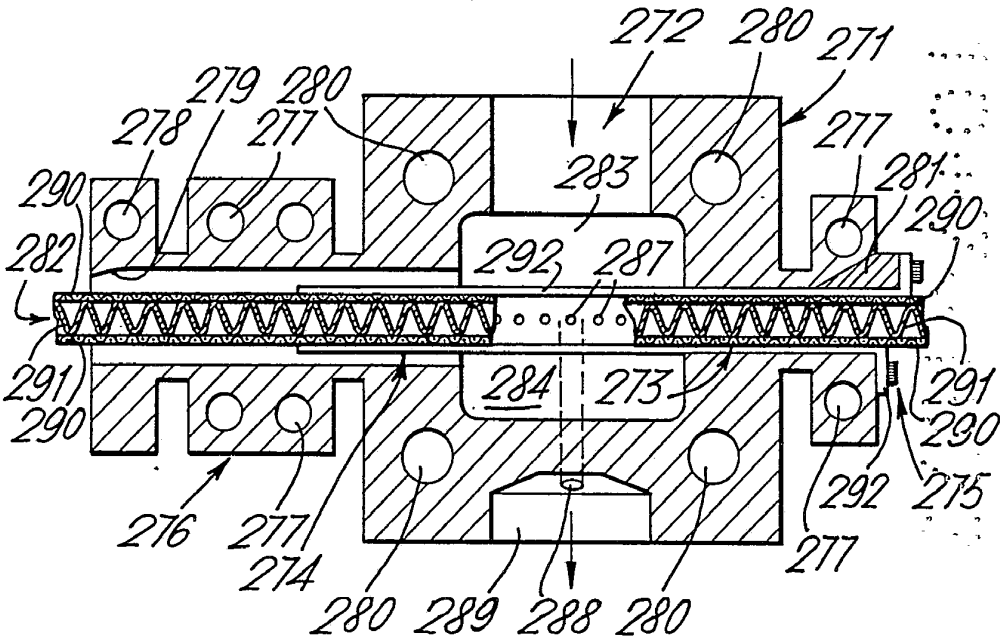
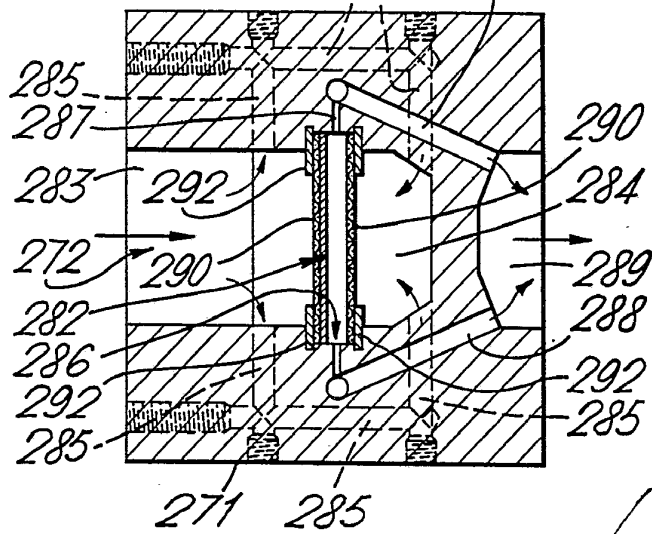
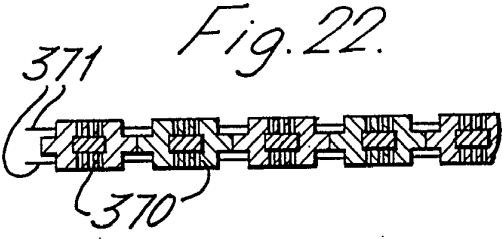
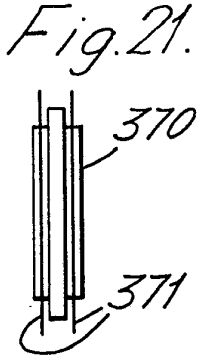
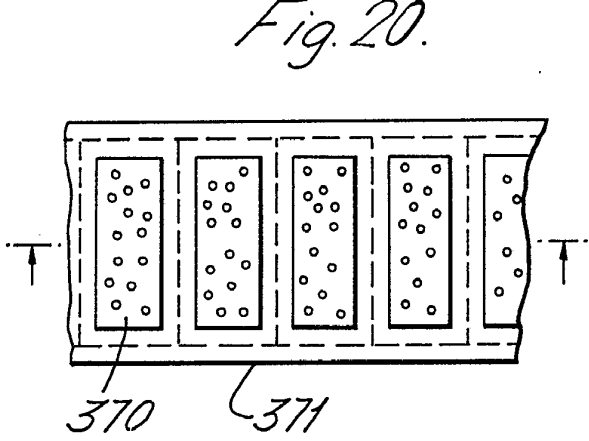
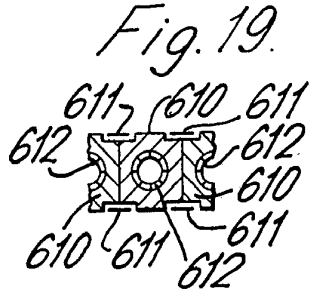
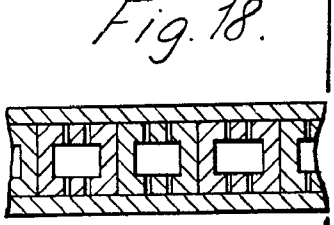
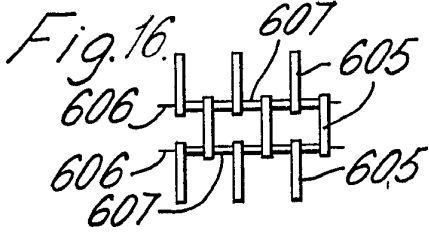
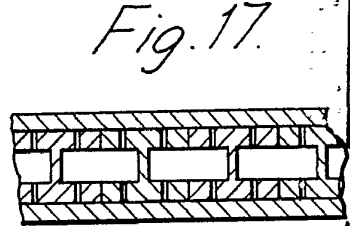
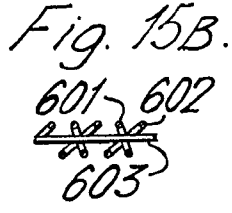
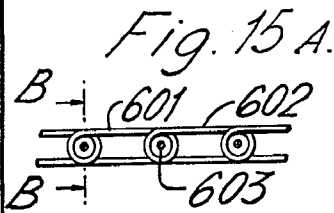
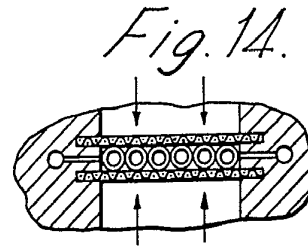
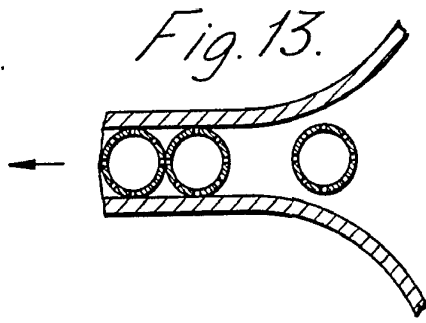


Fig. 12C. 285 288



Alberto de Elizaburu  
Per Poder.

413895



Alberto de ...  
For ...



Fig. 23.

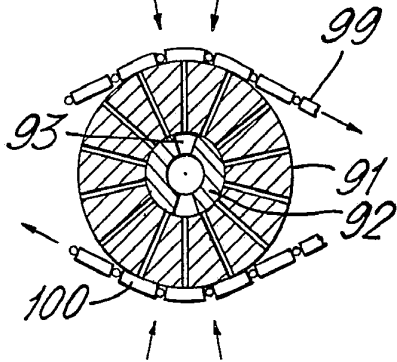


Fig. 24.

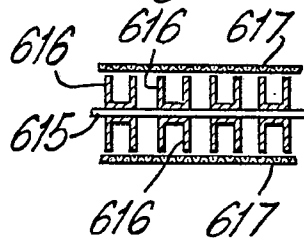


Fig. 25A.

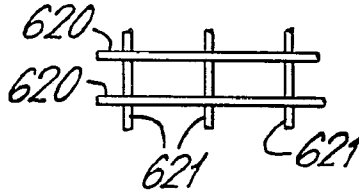


Fig. 25B.

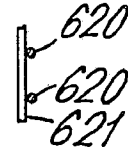


Fig. 26A.

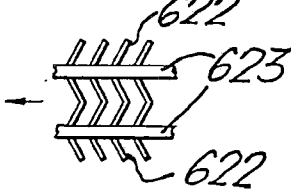


Fig. 26B.

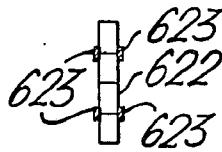


Fig. 27.

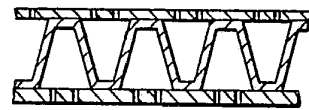


Fig. 28A.

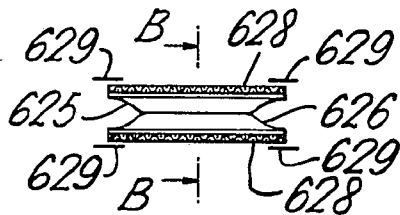
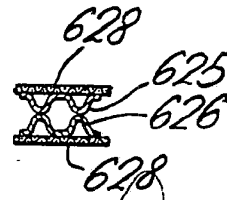


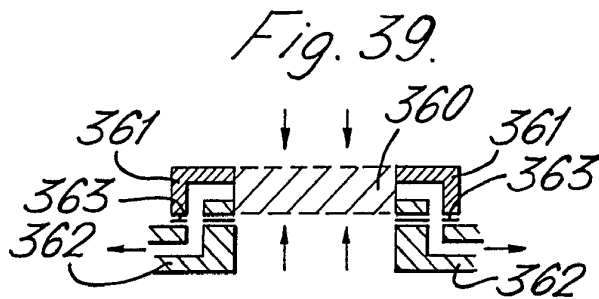
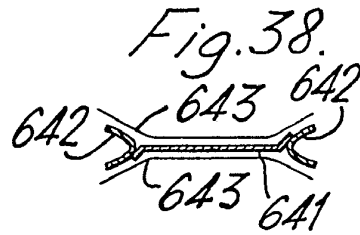
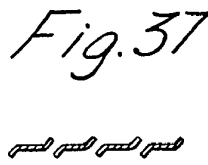
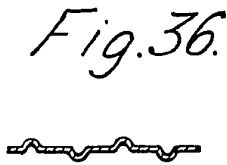
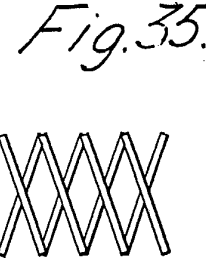
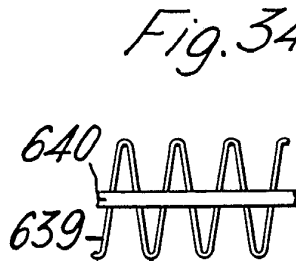
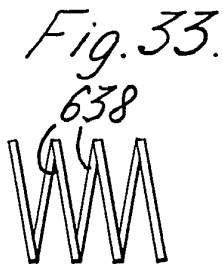
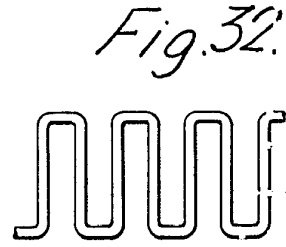
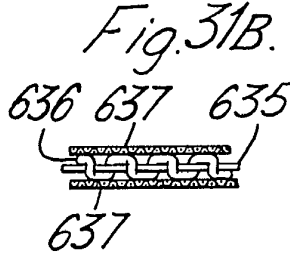
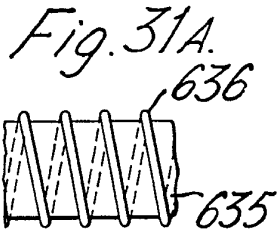
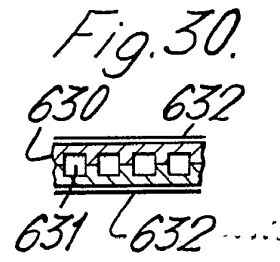
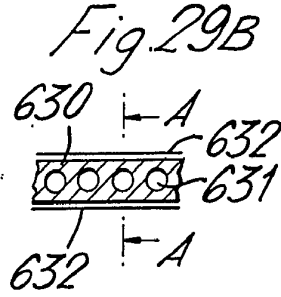
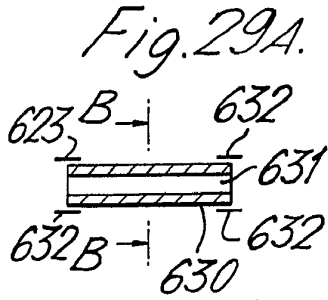
Fig. 28B.



*Handwritten signature or initials.*

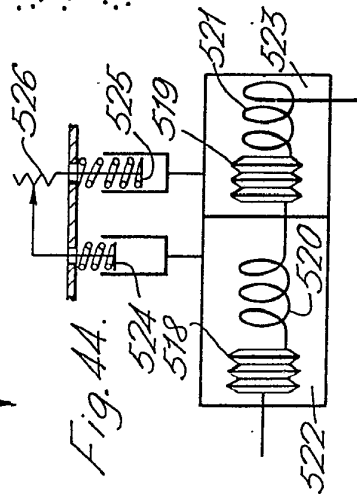
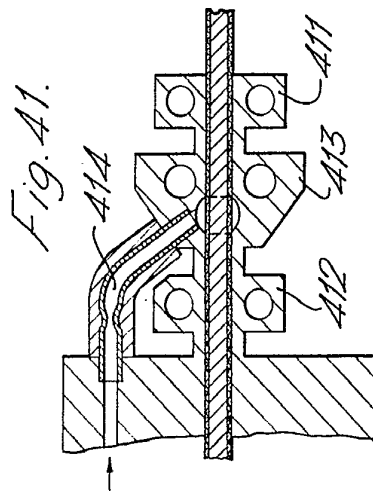
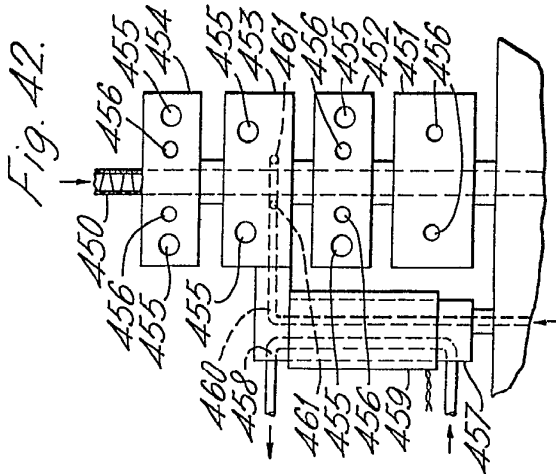
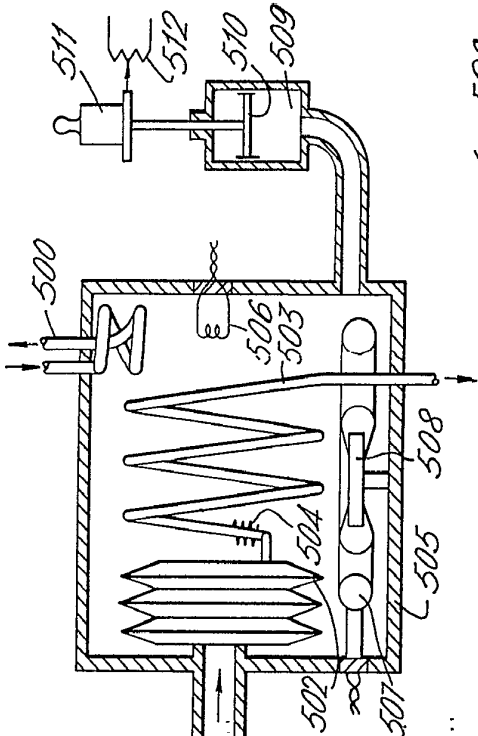
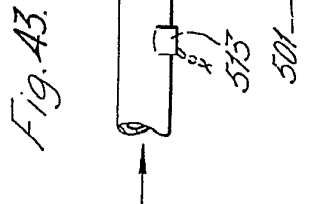
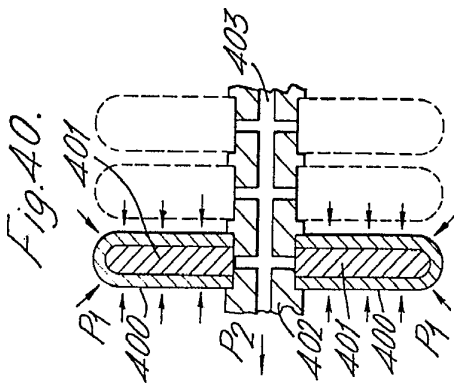


10



Alberto de Eizaburu  
Per Pedro

413895



Allen

413895

Fig. 40.

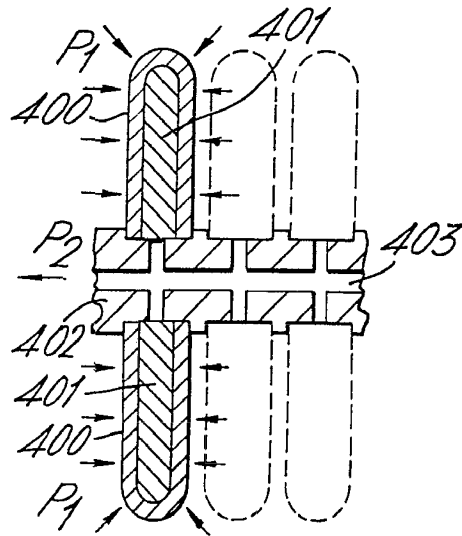


Fig. 43.

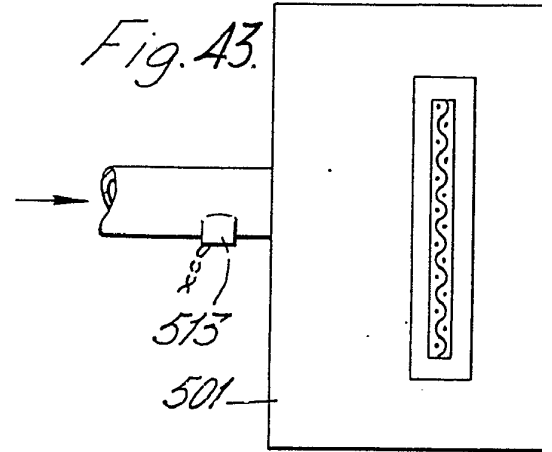
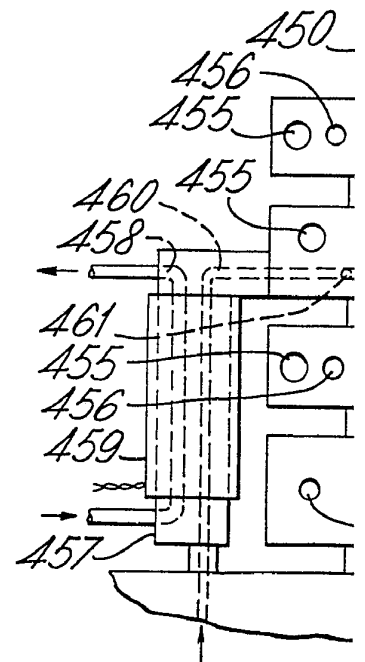
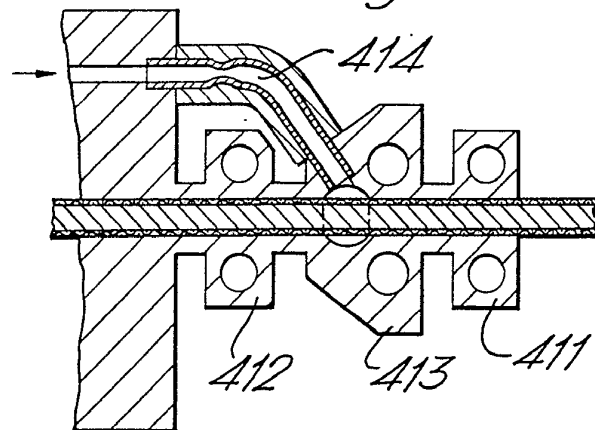
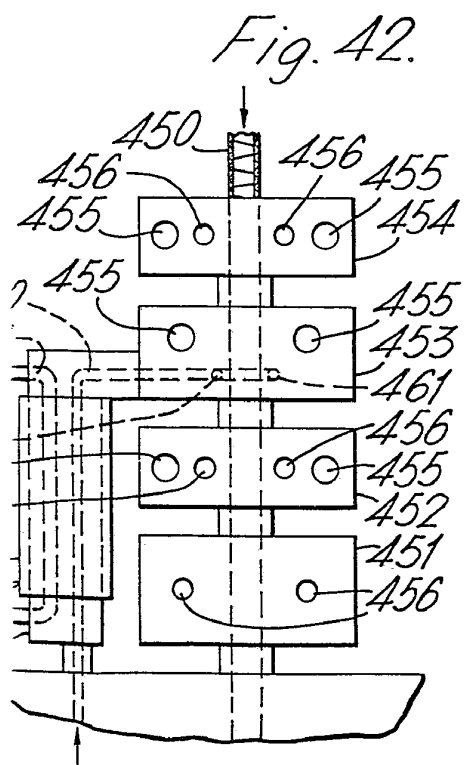
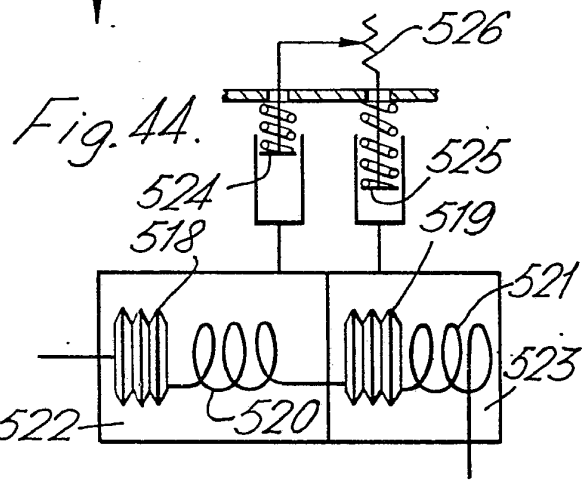
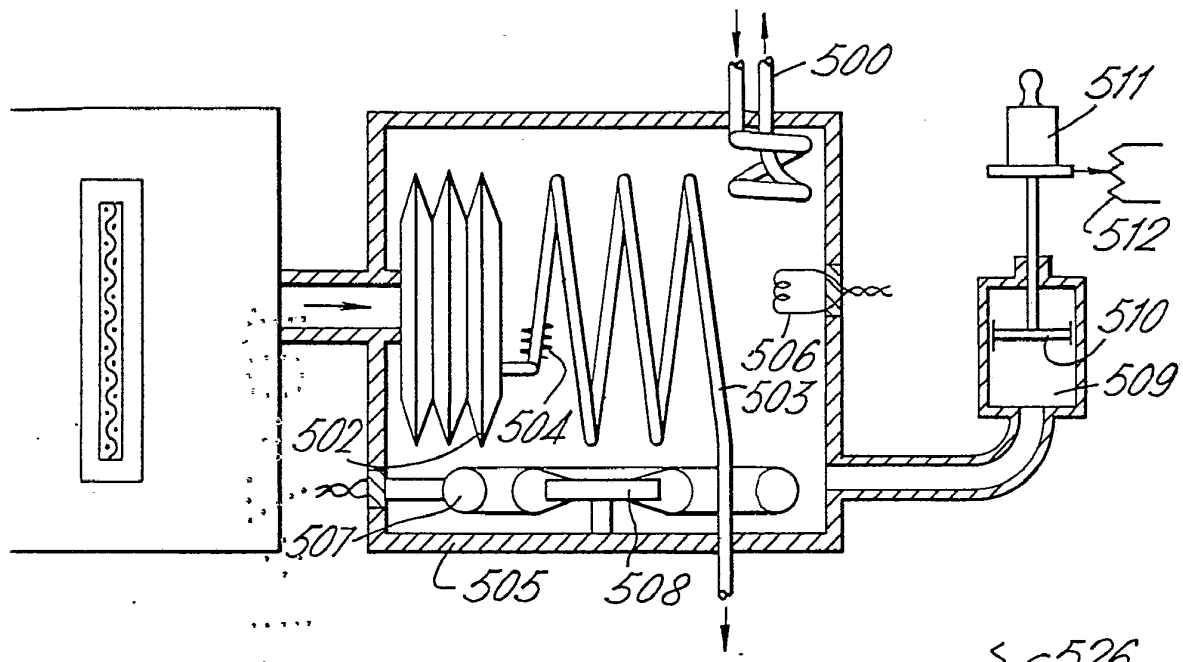


Fig. 41.





*Quinn*