

347284

16



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INTRODUCCION

Solicitante: PUROLATOR PRODUCTS, INC.

Domicilio: 970 New Brunswick Avenue, Rahway, New Jersey, ESTADOS UNIDOS.

Enunciado: "UN ELEMENTO DE FILTRO EXTERIOR PARA SER UTILIZADO BAJO ALTAS PRESTIONES DIFERENCIALES"

IG.



Este invento se refiere a elementos de filtro para flúidos, particularmente adaptados para funcionar a altas presiones diferenciales, pero que pueden usarse también en presiones diferenciales relativamente bajas.

5 Por ejemplo, un filtro destinado a filtrar los líquidos hidráulicos de los sistemas de control hidráulicos de proyectiles y aviones requiere de ordinario un elemento de filtro que soporte el hundimiento a una presión diferencial de 4500 libras por pulgada cuadrada (2.038,50 kgs por 6,452 cm²).
10 Su grado de filtración debe ser adecuado para extraer contaminantes de tamaño de partícula extremadamente pequeño, como por ejemplo próximo a las 25 micras y generalmente más reducido. A este respecto, se utilizan pruebas de burbujeo para asegurarse de que el elemento de filtro posee un tamaño de poro absoluto.
15 Además, el elemento de filtro debe tener una adecuada retención de contaminantes antes de ser limpiado o reemplazado.

Un prolongado uso de material filtrante fibroso, particularmente en forma de elementos de filtro de papel plegado, por ejemplo en filtros de aceite para automóviles, ha demostrado la capacidad de tal material para efectuar el grado expuesto de filtración combinado con una adecuada retención de contaminantes antes de convertirse en inservible. Sin embargo, el material fibroso tal como papel ha sido excluido de servicio como elemento filtrante en las condiciones expresadas anteriormente por cuanto no puede resistir las altas presiones diferenciales y no posee un tamaño de poro uniforme según se determina por las pruebas de burbujas.

25 Por consiguiente, se ha establecido el uso de malla de alambre tejida con hilos de acero inoxidable de calibre extremadamente fino y tejido compacto. La capacidad de esta malla
30



5 para filtrar partículas del orden aproximado de 15 micras, por ejemplo, indica el grado de densidad del tejido y los reducidos diámetros de alambre requeridos. Tal tela metálica resulta extremadamente costosa. Para proporcionar una adecuada retención de contaminantes antes de convertirse en inservible debe plegarse y su formación tras ser plegada en la forma anular acostumbrada con los pliegues dispuestos longitudinalmente, y en particular la unión de los extremos plegados de esta estructura a los necesarios remates terminales, han planteado difíciles problemas de fabricación y ofrecido como resultado costos extremadamente elevados. Pero tal malla ciertamente posee la necesaria resistencia al desplome y la forma geométrica uniforme de sus poros ofrece un resultado positivo en las pruebas de burbujas mostrando que dispone de un tamaño de poro absoluto.

15 Tal malla de alambre tejida, cuando es producida por su fabricante, tiene a lo largo de toda su extensión el tamaño de poro uniforme necesario, pero los alambres individuales tienden a descomponerse durante el plegado y otras fases requeridas para producir el elemento de filtro terminado. Con limitación, es posible efectuar los arreglos oportunos en tales condiciones, pero esto aumenta aun más los costos de fabricación.

20 Ninguno de estos inconvenientes son inherentes al uso de papel u otros materiales fibrosos. Las técnicas para plegar el papel, darle la forma anular acostumbrada y acoplar remates terminales a esta estructura, fueron desarrolladas hace largo tiempo en particular en el campo de filtros de aceite para automóviles.

25 Con la introducción que antecede, puede resumirse brevemente el presente invento manifestando que usa la malla de alambre tejida descrita únicamente hasta el extremo de formarla

30



5
10
15
20
25
30

en una estructura simple exenta de pliegues, tal como un cilindro. Sin los pliegues, es muy pequeña la cantidad de malla utilizada en comparación con la estructura plegada de la industria actual y a un cilindro de malla de alambre puede acoplársele los extremos a los remates terminales necesarios sin las dificultades inherentes a la construcción de malla de alambre plegada. La junta longitudinal necesaria entre los bordes extremos coincidentes longitudinalmente dispuestos resulta simplificada. Dada la simplicidad de la operación de conformación, puede evitarse fácilmente la descomposición de los alambres de la malla. El resultado es un elemento de filtro que puede soportar las presiones diferenciales según los requerimientos y ser sometido a la prueba de burbujas para mostrar un tamaño de poro absoluto, todo a un costo relativamente bajo.

No obstante, dada el área reducida proporcionada por tal estructura cilíndrica exenta de pliegues, la retención de contaminantes resulta inadecuada para aplicación práctica. Así el área de la malla de alambre es menor que el área de malla de alambre que se necesitaría para filtrar contaminantes sin ser cargada con los mismos prematuramente para producir una excesiva presión diferencial entre los lados anterior y posterior de la malla de alambre. Obviamente, solo mediante plegado puede ser aumentada el área efectiva para fines de filtración aumentando la retención de contaminantes sin un aumento prematuro de la presión diferencial a un grado prohibitivo. Esta circunstancia obvia ha movido a los expertos en la industria del filtro a alejarse del uso de un cilindro u otra estructura simple de malla de alambre tejida.

Ahora, según el presente invento, se usa una pared plegada hecha de papel de filtro, o cualquier material filtrante fibroso apropiado a las condiciones de funcionamiento con las que ha de tropezarse, frente al lado anterior, normalmente el exterior, de la



estructura desplegada, tal como el cilindro, de malla de alambre tejida. Esta pared plegada de material de filtro fibroso debe proporcionar un grado de filtración al menos igual al del tejido de alambre. Por ejemplo, si la malla de alambre puede filtrar todas las partículas de un tamaño de 15 micras o mayor, entonces la pared de material fibroso plegada debe correspondientemente filtrar al menos todo aquello que tenga al menos el mismo tamaño de partícula o mayor. El grado de filtración por parte de la pared de material fibroso plegado es preferentemente mayor que el de la pared de malla de alambre tejida. La idea es evitar en el mayor grado posible que los contaminantes lleguen a la malla de alambre con lo cual se hace inmaterial la inadecuada retención de contaminantes de la pared de malla de alambre.

Sorprendentemente, la pared de material fibroso plegada que normalmente no puede resistir sin desplome presiones diferenciales del orden de las 4500 lbs. por pulg² (2038,50 kgs por 6,452 cm²), no resulta afectada cuando se coloca frente a o en el lado anterior de la malla de alambre tejida. La pared de filtro fibroso plegada proporciona el área precisa para cargar los contaminantes antes de resistir excesivamente el flujo de líquido. La malla de alambre proporciona el tamaño de poro uniforme y permite la prueba de burbujas debidamente conducida para mostrar un tamaño de poro absoluto.

Siendo fibroso y papel o capaz de hacerse como papel, el material de pared fibrosa resulta en extremo poco costoso comparado con el tejido de malla de alambre y no plantea problemas especiales respecto al plegado, sus costuras longitudinales o su unión a los necesarios remates terminales después del plegado.

En el caso del filtro corriente exterior que usa tela metálica plegada, esta última es asegurada contra desplome mediante



5 un tubo metálico de soporte perforado de gruesas paredes y se
arrolla helicoidalmente alambre plano con protecciones en una
de sus superficies para formar una capa entre este tubo de so-
porte y la malla de alambre proporcionando drenaje para esta
última mientras se evita la extrusión de dicha malla por medio
de las perforaciones del tubo. Esta misma disposición puede
usarse para sustentar interiormente el cilindro de malla de
alambre desplegada del presente invento.

10 El presente invento no implica el principio de lo
que de ordinario se denomina filtración progresiva. Esta con-
siste en colocar sobre el lado anterior de una pared fina de
filtración una pared de filtración más gruesa que extrae las
partículas de mayor tamaño de la corriente de fluido, extrayen-
do a continuación la pared inmediata de filtración fina las par-
15 ticulas pequeñas que hayan pasado por la primera pared. En el
caso del presente invento, la pared filtrante fibrosa debe po-
seer una capacidad al menos igual a y con preferencia mayor que
la de la pared de malla metálica tejida para extraer partículas
de cualquier tamaño determinado, toda vez que el concepto es evi-
20 tar que la pared de malla de alambre soporte la carga de filtrar
las partículas de menor tamaño que el elemento filtrante en su
conjunto se pretende extraiga del flujo de líquido.

25 Debe pues estar claro que el fin u objeto del presen-
te invento es reducir el costo de los filtros del carácter des-
crito que deben usar malla de alambre para proporcionar orificios
porosos de la uniformidad necesaria para ajustarse a los requeri-
mientos de las pruebas de burbujeo para medidas de poro absolutas
y que al propio tiempo tenga una capacidad igual si no mayor de
retención de impurezas que el tipo mucho más caro de la industria
30 actual que utiliza la construcción de malla de alambre plegada.



Dado el costo de esta última, se fabrica necesariamente como elemento aprovechable que requiere limpieza cuando se carga demasiado de contaminantes para continuar en servicio, mientras que el costo de fabricación mucho más reducido de un elemento de filtro fabricado de acuerdo con el presente invento permite hacer los elementos total o parcialmente como un dispositivo no aprovechable reemplazable por una nueva pieza.

5

Se ilustran ejemplos específicos del presente invento adaptado para su uso en la filtración de líquido para control hidráulico de proyectiles y aviones en los planos que se acompañan, en los cuales:

10

la fig. 1 es una sección transversal longitudinal del elemento de filtro instalado en un envase característico del cual solo se representa la parte inferior;

15

la fig. 2 es una sección transversal tomada sobre la línea 2-2 de la fig. 1; y

la fig. 3 representa un segundo ejemplo de un elemento de filtro que se muestra en este caso medio en alzado y medio en sección longitudinal para exponer su construcción.

20

Refiriéndonos primero a las figs. 1 y 2, el elemento de filtro comprende el tubo de soporte interior 1 que posee una gruesa y fuerte pared y perforaciones 2 distribuidas a todo lo largo y en circunferencia. Sobre la parte exterior de esta pared se encuentra arrollada la capa de drenaje 3 que puede estar hecha, por ejemplo, según se describe en la patente Kovacs 2,622.738, de fecha 23 de diciembre de 1952. No obstante, esta capa no funciona como filtro en el sentido de extraer partículas del flujo de líquido en curso de filtración. En cambio, funciona para evitar la extrusión de la malla de alambre a través de las perforaciones 2 por las presiones diferenciales extremadamente

25

30



altas a las cuales debe funcionar un elemento de filtro de este tipo.

El cilindro de malla de alambre 4 se halla en la forma descrita de un simple cilindro. Está exento de pliegues u
5 otras estructuras que las idóneas para hacerle un cilindro de paredes rectas. Esto permite utilizar la mínima cantidad de la muy costosa malla de alambre tejida. Por otra parte, elimina el problema relativo a plegar tal malla de alambre y asegurar los extremos plegados a los necesarios remates terminales. Las cos-
10 turas laterales necesarias para formar la pared de cilindro desplegada 4 constituye una operación relativamente fácil. Cuando se forma el cilindro existen pocas posibilidades de que se desplacen los hilos individuales de la malla de alambre tejida y, por consiguiente, la labor de recomposición se elimina sensible-
15 mente para fines de permitir que el elemento sea sometido a la prueba de burbujas para tamaño de poro absoluto que, por supuesto, requiere un tamaño uniforme a lo largo de todo el elemento.

Finalmente, se representa la pared de papel plegada 5 rodeando la parte exterior de la pared de malla de alambre 3 y protegiendo esta última de cargarse de contaminantes que deben ser filtrados a partir de la corriente de líquido. Si se hace de papel de filtro ordinario aglutinado con resina tal como se usa para filtros de aceite de tipo automotor en general, el elemento
20 ilustrado es capaz de funcionar en límites de temperatura de -65°F a $+275^{\circ}\text{F}$ (-54°C a $+135^{\circ}\text{C}$) cuando se emplean flúidos hidráulicos ordinarios comúnmente usados en los sistemas de control hidráulico de proyectiles y aviones.
25

El elemento en su conjunto es capaz de resistir el desplome hasta a 4500 lbs. por pulg² (2.038,50 kgs por 6,452 cm²) de presiones diferenciales porque los componentes 1, 3 y 4 son esen-
30



5 cialmente los mismos que se usan de ordinario en el caso del tipo de malla de alambre plegada de la industria actual, y dados los fenómenos previamente mencionados relativos al elemento de papel plegado. Aun teniendo el mismo o mejor grado de filtración, el elemento de papel aparentemente de una u otra manera se libera de la alta presión diferencial en lo que respecta a sus lados anterior y posterior.

10 El remate extremo del elemento ilustrado en las figs. 1 y 2 comprende un simple elemento metálico en forma de disco 6 configurado para adoptar la forma de un canal periférico anular 7 en el cual se alojan todos los componentes. Los componentes metálicos pueden fijarse a este remate extremo mediante soldadura indirecta, soldadura directa o cemento adhesivo apropiado, y el componente de papel puede ser fijado de cualquier forme corriente por ejemplo con cemento.

20 El otro remate extremo es anular e incluye el collar vertical 8 necesario para fijar el elemento en el interior de las piezas de lo que puede ser una cabeza de revestimiento apropiada diseñada para los sistemas de control hidráulico de alta presión utilizados en relación con proyectiles y aviones. Un collarín anular 9 va fijado a y coopera con esta pieza 8 para formar un canal 10 en el cual los otros o extremos opuestos del elemento de filtro descrito van fijados según se indica anteriormente.

25 El propio revestimiento del filtro se representa únicamente en cuanto a sus piezas inferiores, comprendiendo éstas el elemento fileteado interior proyectado hacia abajo 11 en cuyo interior se atornilla con soltura la tapa de revestimiento 12 para permitir la extracción del elemento de filtro. Todas estas piezas, por supuesto, están hechas de paredes gruesas que puedan resistir las altas presiones con que se tropieza en esta clase de servicio. No se

30

16 NOV.



describen los detalles comúnmente relacionados con filtros de este tipo porque no precisan ser entendidos para apreciar la enseñanza del presente invento. No obstante, se indica mediante flechas el recorrido del líquido en curso de filtración.

5 Este elemento de filtro representado en las figs. 1 y 2 es del tipo no aprovechable. Cuando el papel se carga excesivamente de contaminantes, puede aflojarse la tapa del revestimiento lla, extraer el elemento de filtro que comprende las piezas 1-10 y sustituirlo por un nuevo elemento de la misma clase. Esto es posible dada el área pequeña o la poca cantidad de material que lleva implícito la construcción cilíndrica de la costosa malla de alambre tejida. Los otros componentes no son extraordinariamente costosos.

10 Se representa sensiblemente la misma construcción en el caso del elemento de filtro de la fig. 3, excepto que los componentes metálicos del elemento generalmente compuestos por el tubo central perforado 12, el arrollamiento de drenaje 13 y el cilindro de malla de alambre tejida 14 están integrados permanentemente con un remate terminal 15 en un extremo y con un remate terminal anular 15a en el otro extremo. El elemento de papel plegado 16 se halla integrado con un remate terminal 17, en el extremo 15, y con un collarín anular 17a en su otro extremo, siendo ambos desmontables de la sección totalmente metálica del elemento.

15 El remate terminal 17a está diseñado para adquirir la forma de un canal orientado hacia el interior 17b en el cual se halla colocado un anillo en forma de O 18 para ajustar contra un cuerpo 15b formado en el remate terminal anular 15a. En este caso, cuando el elemento de papel se hace inservible al cargarse de contaminantes, puede deslizarse longitudinalmente de los componentes metálicos, limpiar éstos y sustituir por uno nuevo el viejo componente de papel.

20

25

30



Aunque hasta aquí haya sido usada la palabra "papel", puede usarse en su lugar cualquier capa fibrosa apropiada que pueda ser plegada o de otro modo conformada para aumentar su área de una manera compacta y de fácil manejo. Por ejemplo, el papel ordinario de tipo filtro de aceite para automóviles puede no ser utilizable en ciertas condiciones de funcionamiento, y esto puede exigir el uso de otros materiales fibrosos. El común afianzamiento por resina puede tener que sustituirse por algún otro material. Hablando en términos generales, los expertos en la industria de fabricación de filtros están familiarizados con diversos materiales fibrosos que en general se fabrican como papel y pueden ser manejados a modo de papel aunque posean diferentes propiedades tanto químicas como físicas.

En todos los casos el papel plegado u otro elemento de material fibroso efectúa sensiblemente todo el filtrado. Pasa el líquido tan fácilmente que permite utilizar este elemento a presiones diferenciales bien por debajo de la resistencia al desplome de esta pieza a medida que estas presiones se aplican al elemento en su totalidad. El líquido limpio pasa después a través de la simple capa cilíndrica de malla de alambre tejida. Esta última proporciona el tamaño de poro positivo predeterminado necesario para dar la medida absoluta durante la prueba de burbujas e, incidentalmente, necesario para cerciorarse por completo que no marcha con el líquido filtrado ninguna contaminación de tamaño de poro superior al citado. Las altas presiones diferenciales existen entre los lados opuestos de los tres componentes metálicos que pueden llevar la carga sin desplome.

Para ejemplificar el ahorro en la malla de alambre tejida, para un elemento de filtro característico de 3,5 galones (13,25 lt) de flujo permanente solo se utilizan 6 pulg² (38,71 cm²)



de malla de alambre tejida según el presente invento en comparación con aproximadamente 75 pulg² (483,90 cm²) requeridas por la construcción de tela metálica tejida plegada en la industria actual. Al propio tiempo, dada la pieza de papel plegado del filtro fabricado de acuerdo con el presente invento, la capacidad retentiva de contaminantes es sensiblemente mayor, se aumenta la presión de gas requerida para formar la burbuja durante la prueba correspondiente, se aumenta en cierta medida el grado de filtración y se mejoran otras propiedades, todo ello comparado con los elementos de malla de alambre plegada de la industria actual diseñados para las mismas estimaciones de flujo.

En la descripción precedente se ha ejercido énfasis sobre el material fibroso ejemplificado por el papel, por cuanto éste facilita el menor gasto en relación con la fabricación del elemento de filtro. No obstante, pueden usarse otros materiales que posean un grado adecuado de filtración y capacidad de retención de contaminantes si son lo suficiente poco costosos como para permitir la aplicación del concepto de continuo reemplazamiento. Por ejemplo, si puede reducirse suficientemente en costo, puede usarse un componente de metal sinterizado frente a o en el lado anterior del cilindro de malla de alambre tejida, lo cual proporciona el tamaño de poro positivo o absoluto requerido para satisfacer la prueba de burbujas. Otros desarrollos técnicos en el campo de los filtros podrían aportar otros sustitutos del material fibroso no metálico.

En la descripción que antecede se ha hecho referencia al tubo 1 como de paredes gruesas. Este término es relativo por cuanto usando metal de alta resistencia la pared del tubo puede ser más delgada que si se usa metal de menor resistencia. Sin embargo, en todos los casos el tubo debe ser suficientemente fuerte



para resistir el desplome a la presión diferencial correspondiente.

La capa de drenaje puede realizarse de otro modo que el descrito por la citada patente Kovacs. Puede emplearse en su lugar una tela gruesa. La función descrita de esta capa debe efectuarse, no obstante.

5

En resumen, la Patente Introducción que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

10

15

20

25

30



- REIVINDICACIONES -

5 1. Un elemento de filtro exterior para ser utilizado bajo altas presiones diferenciales, caracterizado porque comprende una tela metálica tejida a partir de hilos metálicos de fino calibre y con un tamaño de poro sensiblemente uniforme de 25 micras o menos que permite el uso de pruebas de burbuja para mostrar el tamaño de poro absoluto de esta tela, la cual tiene la forma de un simple cilindro de paredes rectas exento de pliegues y otras estructuras irregulares en la superficie respectiva y a través del cual fluye hacia el interior el fluido en curso de filtración, medios para sustentar interiormente dicho cilindro contra una eventual deformación hacia dentro del mismo debida a la presión de dicho fluido permitiendo con todo el flujo de fluido hacia el interior a través del mismo, una pared de material filtrante con una pared de poro no uniforme hasta un grado que impide la prueba de burbujas correspondiente para determinar con certeza su tamaño de poro absoluto, rodeando dicha pared la parte exterior de dicho cilindro y teniendo una superficie filtrante dispuesta en posición sensiblemente paralela a la superficie de dicho cilindro, teniendo dicho material un grado de filtración al menos igual al de dicha malla y una capacidad de carga de contaminantes sensiblemente mayor que la de dicho cilindro, y medios para hacer que la totalidad de dicho fluido que discurre hacia el interior a través de dicho cilindro pase primero hacia dentro a través de dicha pared y después a través del cilindro, pasando dichos poros materiales dicha corriente de fluido con mayor facilidad que lo hacen los poros de dicha tela metálica durante dicho flujo para formar medios que proporcionan una presión diferencial a través de dicho material sensiblemente menor que dichas altas presiones diferenciales evitando el desplome de dicho material contra

10

15

20

25

30



dicho cilindro debido a dichas altas presiones diferenciales.

2. El elemento de filtro según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha pared de material filtrante es en forma de material fibroso rodeando la parte exterior de dicho cilindro y el dispositivo citado en segundo término tiene forma de remates terminales que cierran todos los espacios entre los extremos de dicha pared y cilindro.

3. El elemento de filtro según la reivindicación 2, caracterizado porque dichos remates terminales van fijados permanentemente en relación con dichos extremos de dicha pared y cilindro de modo que el elemento de filtro es del tipo no aprovechable.

4. El elemento de filtro de la reivindicación 2, caracterizado porque dichos remates terminales comprenden una tapa extrema en forma de disco unida a un extremo de dicho cilindro y su dispositivo de sujeción interno con el fin de cerrar este extremo y una tapa extrema anular unida al otro extremo de dicho cilindro y formando un cuerpo dispuesto axialmente, y una tapa extrema unida al extremo de dicha pared en el extremo de dicho cilindro citado en primer término y que cierra completamente el extremo de dicha pared en la parte exterior de dicho disco y una tapa extrema en forma de collarín anular unida al otro extremo de dicha pared y rodeando dicho cuerpo, siendo dicho cilindro y los remates terminales unidos al mismo axialmente desmontables a partir de dicha pared y dichos remates terminales unidos a la misma, y medios para fijar con holgura herméticamente a los fluidos dicho cuerpo y collarín anular cuando dicho cilindro se halla en el interior de dicha pared.

5. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Introducción que se solicita: "UN ELEMENTO



DE FILTRO EXTERIOR PARA SER UTILIZADO BAJO ALTAS PRESIONES DIFERENCIALES".

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de dieciseis páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 16 de Noviembre 1.967

BERNARDO UNGRIA

P.P.

16 NOV. 1967

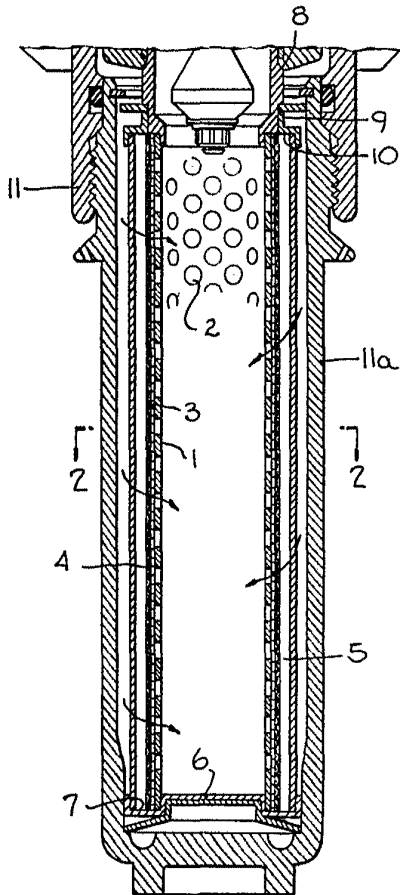


Fig. 1.

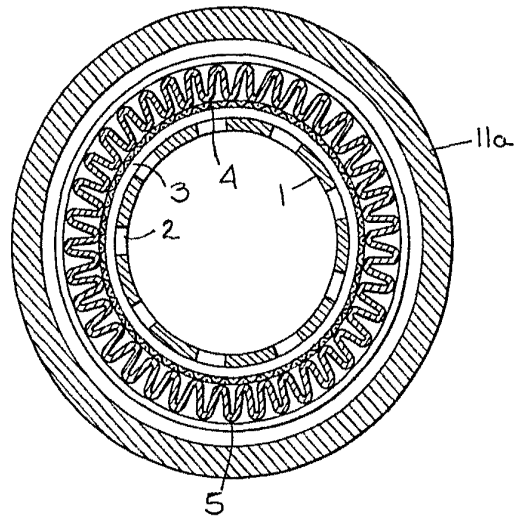


Fig. 2.

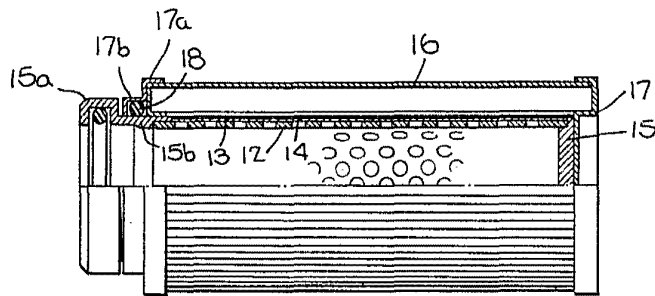


Fig. 3.

MADE IN U.S.A.
MADE, 16 de Noviembre de 1967
BERNARDO UGARIN
P. R.