

(10) ES (11) (12) (13)	NUMERO 279722	(16) Y
	FECHA DE PRESENTACION 21.12.1982/X	

PROCEDE DE LA PATENTE
518.424/X



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 ABR. 1986

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 333.832	(32) FECHA 23.12.1981	(33) PAIS Estados Unidos
---	--------------------------	-----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL Int. Cl. <u>AGIM 1110</u>
--------------------------	---

(64) TITULO DE LA INVENCIÓN

FILTRO PARA LIQUIDO APROPIADO PARA SER UTILIZADO EN UN CIRCUITO EXTRACORPOREO DE CIRCULACION DE SANGRE.

(71) SOLICITANTE (S)

SHILEY INCORPORATED.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

17600 Gillette, IRVINE, CALIFORNIA, Estados Unidos.

(72) INVENTOR (ES)

Duane Douglas Dickens, Francis Martin Servas, ambos de nacionalidad estadounidense.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON BERNAROD UNGRIA GOIBURU.

RESUMEN DESCRIPTIVO

Se describe un nuevo filtro para líquido del tipo "outside-in" (desde el exterior hacia el interior) que incluye una envoltura tubular hueca, un núcleo tubular perforado
5 dispuesto concéntricamente que está rodeado por un elemento
de filtro cilíndrico y que comunica con un orificio de salida
de líquido situado en una pared de fondo de la envoltura, y
una cubierta de elemento de filtro que cubre los extremos su-
periores del núcleo perforado y del elemento de núcleo. Una
10 salida de gas está situada en el punto más alto de la pared
superior de la envoltura que está en el centro de la pared su-
perior. La entrada de líquido y la cubierta de elemento de
filtro están diseñadas para establecer una circulación turbu-
lenta estable hacia el exterior del elemento de filtro y en la
15 ma de la cubierta del elemento de filtro. Se describe igual-
mente un dispositivo mejorado para unir conjuntamente las por-
ciones cóncavas superior e inferior con el objeto de formar
una envoltura tubular hueca dotada de una elevada resistencia
a la rotura producida por la presión. El filtro de la inven-
20 ción es particularmente conveniente para ser utilizado en
circuitos de circulación extracorporea de sangre, más particu-
larmente como filtro de sangre arterial situado río abajo res-
pecto a un oxigenador de sangre.

DESCRIPCION GENERAL DE LA INVENCION

25 Se utilizan ampliamente filtros para sangre en cir-
cuitos de circulación extracorporea de sangre, tales como los
que se emplean en tratamientos de hemodialis o en operacio-
nes de derivación cardiopulmonar (por ejemplo, en cirugía a
corazón abierto). De manera típica, estos filtros se desechan
30 después de su uso, es decir que no se esterilizan ni se utili-

zan nuevamente, y por tanto se fabrican en gran cantidad utilizando materiales económicos. En los circuitos de derivación cardiopulmonar, los filtros de sangre están generalmente incluidos tanto antes como después de un oxigenador de sangre. Un
5 filtro de sangre arterial, situado después del oxigenador, sirve una función de seguridad de importancia crítica eliminando cualquier sólido o cualquier obstrucción gaseosa, así como cualesquiera partículas, burbujas, etc., que pueden por ejemplo, haber atravesado el oxigenador o haber sido producidos por cavitación detrás de una bomba, a partir de la sangre arterializada antes de que vuelva al paciente. Un fallo en la eliminación eficaz de estas obstrucciones, partículas, burbujas, etc.,
10 puede evidentemente tener consecuencias desastrosas.

Como factor de seguridad suplementario, un filtro de sangre arterial situado después de una bomba debe tener una
15 resistencia muy elevada a la rotura en caso de presión interna excesiva, por ejemplo por un bloqueo imprevisto de la tubería de retorno al paciente. En un filtro arterial desechable después del uso, la elevada resistencia a la rotura debe obtenerse sin elevar de manera notable el coste de fabricación.
20

Un tipo conocido de filtro para sangre arterial (véase por ejemplo patentes de los U.S., números 3.701.433 y 3.939.078) incluye una envoltura tubular hueca, un núcleo tubular perforado orientado hacia arriba que está dispuesto con
25 centrícamente en el interior de la envoltura y que está rodeado por un elemento de filtro cilíndrico, por ejemplo una capa plisada o un conjunto de capas enrolladas con una configuración cilíndrica, una cubierta del elemento de filtro que cubre las extremidades superiores del núcleo perforado y del elemento de filtro, una salida de gas en la pared superior de la en-
30

voltura, una entrada de sangre en comunicación con el espacio entre el elemento de filtro y la pared lateral de la envoltura, y una salida de sangre en comunicación con el espacio situado en el interior del núcleo perforado. La circulación de la sangre a través del elemento cilíndrico es sustancialmente radial, efectuándose desde el exterior del elemento cilíndrico hasta su interior. Aunque este tipo conocido de filtro para sangre arterial ha sido utilizado durante numerosos años con ventajas considerables para el género humano, sin embargo necesita ser mejorado. La sangre que entra río arriba respecto al elemento de filtro tiende a formar regiones de circulación pulsada que interfieren con el paso ordenado de las obstrucciones gaseosas y las burbujas hasta la salida. Por consiguiente, es preciso confiarse excesivamente en la capa del elemento de filtro que tiene el tamaño de poros más pequeño, por ejemplo una malla de filtro tejida, para impedir el paso de las obstrucciones gaseosas y de las burbujas a través del elemento de filtro hasta el paciente. Por tanto, la probabilidad de que este paso se produzca es superior a la que existe cuando se utiliza una evacuación de gas ordenada de manera progresiva. Además, el desarrollo de regiones de circulación pulsada puede dar lugar a una destrucción excesiva de los componentes de la sangre.

Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un filtro para sangre desechable después de su uso, apropiado para ser empleado en un circuito de circulación de sangre extracorporeo, en el cual las burbujas de gas y las obstrucciones gaseosas contenidas en la sangre de entrada se evacúan de manera extremadamente predecible a lo largo de trayectos ordenados. Este objeto de la invención, así como otros, se

consiguen gracias a un nuevo filtro para líquido, apropiado para ser empleado en un circuito de circulación de sangre extracorporea, que incluye una envoltura tubular hueca que presenta una pared lateral, una pared superior con un punto más elevado en su centro y en la pared de fondo, un núcleo tubular perforado dispuesto concéntricamente en el interior de dicha envoltura, un elemento cilíndrico de filtro que rodea dicho núcleo y que está desplazado con relación a dicha pared lateral, una cubierta de elemento de filtro que cubre las extremidades superiores de dicho núcleo y dicho elemento de filtro y que está desplazada con relación a dicha pared superior, una salida de gas en dicha pared superior en dicho punto más alto, una entrada de líquido sustancialmente horizontal en dicha pared lateral adyacente a dicha pared superior, y una salida de filtrado formada en dicha pared inferior de dicha envoltura y en comunicación con el espacio interior de dicho núcleo, siendo la superficie superior de dicha cubierta del elemento de filtro simétrica al rededor del eje longitudinal de dicha envoltura, teniendo un punto más elevado en su centro, y estando desprovista de cualquier punto de altura mínima localizada, y estando adaptado dicho orificio de entrada para dirigir la circulación entrante de líquido de manera no perpendicular contra la pared lateral de la envoltura, con lo cual se establece una circulación de líquido turbulenta al exterior de dicho elemento de filtro y encima de dicha cubierta del elemento de filtro. Es establecimiento de una circulación turbulenta o vórtice crea un gradiente de presión negativa en todas las direcciones hacia la salida localizada céntricamente, proporcionando así unos trayectos ordenados para el movimiento de las obstrucciones gaseosas y de las burbujas de gas contenidas en el líquido de entrada

da, hasta la salida.

En un modo de realización preferido del nuevo filtro, la superficie superior de la cubierta del elemento de filtro incluye una parte central generalmente cónica que está superpuesta generalmente al núcleo tubular perforado, y una parte periférica generalmente plana que rodea dicha parte central. El elemento de filtro cilíndrico incluye preferentemente un conjunto de capas, y dicho conjunto está provisto de una pluralidad de pliegues longitudinales y está rodeado por una configuración cilíndrica. Más preferentemente, el conjunto consiste en tres capas, una capa central de malla tejida hecha de filamentos poliméricos sintéticos que tienen un tamaño de poros incluido aproximadamente entre 15 micrones y 50 micrones, y unas hojas de soporte interna y externa idénticas hechas de malla abierta de red polimérica sintética extruida con un tamaño de poros mucho más importante. En un modo de realización del nuevo filtro, un conjunto de capas que constituye el elemento de filtro está provisto de una cantidad de pliegues longitudinales no superior a 4,7 pliegues/cm (12 pliegues/pulgada) de circunferencia externa del núcleo tubular perforado e incluye una malla tejida de monofilamentos poliméricos sintéticos que tienen un tamaño de poros incluidos aproximadamente entre 15 micrones y 12 micrones. En este modo de realización, el tamaño reducido de los poros de la malla tejida proporciona una barrera óptima contra el paso de las obstrucciones gaseosas, mientras que la configuración de los pliegues relativamente abierta elimina el riesgo de captura de las obstrucciones gaseosas entre los pliegues y facilita el debado cómodo y rápido del filtro.

Otro aspecto del nuevo filtro de acuerdo con la in

vención se refiere a la manera con la cual las porciones cóncavas correspondientes superior e inferior están unidas conjuntamente para formar una envoltura tubular hueca que tiene una excelente resistencia a la rotura en la zona de unión en caso de presión interna excesiva.

La invención se describirá detalladamente con referencia a un modo de realización preferido de la misma que está constituido por un filtro para sangre arterial desechable después del uso, destinado a ser empleado en un circuito de circulación de sangre extracorporea que incluye un oxigenador de sangre. La referencia a este modo de realización no constituye una limitación del alcance de la invención, el cual está limitado solo por las reivindicaciones.

En los dibujos:

la figura 1 es una vista de despiece en perspectiva de un filtro para sangre arterial según la invención;

la figura 2 es una vista en sección longitudinal del filtro de la figura 1;

la figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2; y

la figura 4 es una vista en sección transversal tomada a través de una parte del elemento de filtración del filtro de la figura 1.

Un filtro para sangre 1 desechable después de su uso, de acuerdo con la invención, se ilustra en las figuras 1 y 2. Se trata de un filtro para sangre arterial, apropiado, por ejemplo, para estar incluido en un circuito de circulación de sangre extracorporea después de un oxigenador de sangre. El filtro 1 incluye una envoltura tubular hueca 3 que tiene una pared superior 5, una pared lateral 7 y una pared de fondo 9,

un núcleo tubular perforado 11 que se extiende verticalmente y que está dispuesto concéntricamente en el interior de la envoltura 3, un elemento de filtro cilíndrico 13 que rodea el núcleo tubular 11 y que está soportado por él, y una cubierta 15 de elemento de filtro que cubre los extremos superiores del núcleo tubular 11 y del elemento de filtro 13. La envoltura tubular 3 está constituida por unas porciones superior e inferior de forma cóncava 17 y 19 sujetas conjuntamente de una manera que se describirá más adelante en una línea de unión 21. La pared lateral 7 de la envoltura 3 se extiende hacia arriba para incluir la corta parte 23 orientada verticalmente de la porción superior 17. La pared superior 5 de la envoltura tubular 13 está orientada hacia arriba de manera continua desde su perímetro circunferencial hasta un punto más elevado situado en el centro de la pared, punto más elevado donde está ubicado el orificio de salida de gas 28. El orificio de salida de gas 28 incluye un conector tipo Luer. El filtro 1 incluye también en la pared inferior 9 una salida 29 que comunica con el interior del núcleo tubular 11, y en la pared lateral 3 en un punto adyacente a la pared superior 5 una entrada horizontal 31. El reborde anular 45 orientado hacia abajo de la cubierta 15 del elemento de filtro, se termina en el borde 47, el cual está biselado (véase figura 2) de tal manera que las burbujas de gas y las osturcciones gaseosas no puedan ser retenidas debajo de él. La parte inferior 19 está ligeramente ahusada (figura 2) por motivos que se explicarán más adelante. El elemento de filtro 13 se representa en la figura 1 y, en una vista en sección transversal en la figura 4. Incluye un conjunto de tres capas superpuestas 33, 35 y 37 dobladas conjuntamente en una pluralidad de pliegues longitudinales y enrollada en forma de cilindro con sus extremidades opues

5

10

15

20

25

30

tas cerradas herméticamente por medios convencionales. La capa central 35, es decir la capa de filtro principal, es una pantalla tejida de filamentos de nylon con un tamaño de poros de 20 micrones aproximadamente. (En otro modo de realización preferido de la invención, la pantalla de nylon tejida 35 tiene un tamaño de poros de 40 micrones aproximadamente). Las capas idénticas 33 y 37 situadas en cada lado de la pantalla 35 están hechas de una red de polipropileno extruido con mallas abiertas que tiene un tamaño de poro de 1.000 micrones aproximadamente. Las capas 33 y 37 sirven para soportar la pantalla 35 evitando que se deforme bajo el efecto de las velocidades de circulación sustanciales que se experimentan durante el funcionamiento del filtro arterial 1. Además, la capa de malla abierta situada arriba sirve para retener cualquier residuo sólido que pudiera estar presente en la sangre. Las capas del conjunto pueden ser dotadas de una característica hidrófila mediante tratamiento con un agente de mojado, por ejemplo un homopolímero de óxido de polietileno hidrófilo no iónico, tal como la resina Polyox (Union Carbide Corpo., New York, N.Y.), un agente superficial compatible con la sangre o una proteína de plasma purificada tal como la heparina o la albúmina. El elemento de filtro 13 tiene preferentemente una configuración de pliegues abiertos durante su utilización. Esto quiere decir que existe un espacio sustancial S (véase figura 4) entre los pliegues adyacentes. Por ejemplo, a título de ejemplo solamente, el elemento de filtro 13 puede estar provisto de 29 pliegues longitudinales distribuidos uniformemente a lo largo de una circunferencia de 6,70 cm (2,64 pulgadas) lo que corresponde a un diámetro de 2,13 cm (0,84 pulgada) de la superficie externa del núcleo perforado 11. Las ventajas de la configuración del elemento de filtro con plie

gues abiertos se indican más arriba.

Entre los factores de importancia crítica de la presente invención, se encuentra el diseño de la cubierta 15 del elemento de filtro. La superficie superior de la cubierta 15 es simétrica alrededor del eje longitudinal de la envoltura tubular 3 y tiene su punto más alto 39 en su centro. El conjunto de núcleo 11, elemento de filtro 13 y cubierta 15 está sujeto positivamente de manera simétrica con relación al eje longitudinal de la envoltura 3 por medio de tres separadores 81, 83 y 85 distribuidos circunferencialmente de manera uniforme que están dispuestos en la cubierta 15 y, que cada uno están en contacto con la parte adyacente de la pared lateral 7 de la envoltura 3 en la región de la unión 21. Además, no existen puntos y regiones localizadas de altura mínima (por ejemplo depresiones, surcos, valles, etc.) en la superficie superior de la cubierta 15. La superficie superior de la cubierta del elemento de filtro puede estar inclinada de manera continua a partir de su perímetro hasta su punto central o, en variante su porción periférica puede ser completamente plana. Preferentemente, como se representa en la figura 2, dicha superficie superior incluye una parte central generalmente cónica 41 que está superpuesta de manera general al núcleo tubular 11, y una parte periférica plana 43 que rodea la parte central 41. De manera más preferida, la relación entre la altura H de la superficie superior de la cubierta 15 y el diámetro D de dicha superficie (véase figura 2) está incluida aproximadamente entre 0,10 y 0,25. También son posibles otros diseños para la superficie superior de la cubierta 15.

En efecto, solamente a título de ejemplo suplementario, dicha superficie puede incluir una parte central general

mente hemisférica que está dispuesta generalmente encima del núcleo tubular perforado, y una parte periférica relativamente plana.

Como se representa en las figuras 1 a 3, la entrada horizontal 31 está dispuesta de tal manera que la sangre que entra no choque directamente con la cubierta 15 o con el elemento 13, sino que, por el contrario, entra en contacto en primer lugar, de manera no perpendicular, con la superficie interna de la pared lateral 7 de la envoltura 3. En el filtro ilustrado en las figuras 1 a 3, la sangre entrante toma contacto con la pared lateral 7 con un ángulo agudo. También son posibles otros diseños en los cuales la sangre entrante toma contacto con la pared lateral de manera esencialmente tangencial.

El efecto neto de la configuración de los elementos del filtro 1, en particular la cubierta 15 del elemento de filtro y la entrada 31, es el establecimiento en una amplia gama de caudales de circulación de salida de la sangre, de una circulación turbulenta estable de la sangre, por ejemplo un vórtice entre el elemento de filtro 13 y la pared lateral 7 y entre la cubierta 15 del elemento de filtro y la pared superior 15. Por consiguiente, existe en la totalidad de la sangre sometida a la turbulencia, un gradiente de presión negativo hacia la salida, que proporciona la fuerza de arrastre que sirve para eliminar las burbujas de gas y las obstrucciones gaseosas. Este gradiente de presión negativo crea un sistema ordenado de trayectos de eliminación de las burbujas de gas y de las obstrucciones gaseosas en el orificio de salida 28 dispuesto céntricamente. La corriente de sangre que penetra a través del orificio de entrada 31 es dirigida en una dirección que se aleja de la salida 28 y por tanto no interfiere con la salida de los gases.

Durante el funcionamiento como filtro para sangre arterial en un circuito de circulación de sangre extracorporeo que incluye un oxigenador de sangre, la entrada 31 está conectada con un tubo procedente del oxigenador, la salida 29 está conectada con un tubo que llega al paciente, la tapa tipo Luer 27 se retira del conector tipo Luer 28, una llave de parada (no ilustrada) se instala en el conector 28 y se conecta la llave de parada con una tubería de escape que conduce a un orificio no sometido a presión situado en el oxigenador de sangre o un depósito de cartiotomia. Se ceba el circuito extracorporeo con una solución salina antes de iniciar la circulación de la sangre del paciente a través de él. La llave de parada instalada en el conector 28 está en posición abierta durante la filtración de la sangre del paciente, pero debe cerrarse antes de interrumpir el funcionamiento de la bomba del circuito extracorporeo para impedir la circulación en sentido inverso de la sangre en el filtro. Durante la filtración en régimen continuo, todo el espacio contenido en la envoltura 3 encima de la cubierta 15 del elemento de filtro está lleno con la sangre del paciente.

A título de ejemplo solamente del filtro 1 representado en las figuras 1 a 4, el elemento de filtro 13 está provisto de 29 pliegues longitudinales distribuidos de manera uniforme a lo largo de la circunferencia externa del tubo perforado 11, el tubo 11 tiene un diámetro externo de 2,13 cm (0,84 pulgadas), H mide 0,83 cm (0,35 pulgada) y D mide 5,96 cm (2,035 pulgadas). El diámetro interno medio de la pared lateral 7 entre el saliente redondo 49 y la línea de unión 21 es de 5,53 cm (2,18 pulgadas). En un filtro 1 de la invención que tiene estas dimensiones, se obtienen excelentes resultados con caudales de

circulación de salida de la sangre de 1 l/minuto a 6 l/minuto aproximadamente.

El filtro 1 se fabrica por métodos convencionales. La parte superior cóncava 17 se prepara bajo la forma de una sola pieza que incluye la entrada 31 y el conector 28. La parte inferior cóncava 19 se prepara en una sola pieza que incluye la salida 29. Las porciones 17 y 19, así como la cubierta 15 se hacen con material plástico transparente económico, preferentemente un termoplástico tal como el policarbonato, mientras que el núcleo 11 se hace también con un material plástico económico, preferentemente el polipropileno. La ligera conicidad orientada hacia arriba y hacia el exterior de la parte inferior 19 resulta de su fabricación mediante moldeo por inyección, que es preferible en razón de su coste reducido. Esta conicidad es benéfica para el funcionamiento del filtro puesto que actúa para igualar el gradiente de presión a través del elemento de filtro 13 en diferentes emplazamientos desplazados longitudinalmente.

Para ensamblar el filtro, la tapa 15 del elemento de filtro se mantiene en primer lugar en posición invertida y se llena, entre el saliente tubular 51 y el reborde 45, con un adhesivo termofusible 55 tal como el vinilacetato de etileno. El núcleo perforado 11 (que lleva el elemento de filtro 13) se baja a continuación sobre la tapa 15. El núcleo 11 recibe con holgura la prolongación 51, y el elemento de filtro 13 descansa sobre la pestaña anular 53 de la cubierta 15 y se adapta con holgura en el interior del reborde 45. El núcleo 11 (que lleva el elemento de filtro 13) y la cubierta 15 se mantienen conjuntamente en su configuración relativa perpendicular deseada por medio de una plantilla apropiada (no ilustrada). Después de que

el adhesivo 55 se ha endurecido, el conjunto resultante se reti
ra de la plantilla que lo mantiene. La parte inferior cóncava
19 se llena con un adhesivo termofusible 57 tal como vinilaceta
to de etileno, entre la prolongación tubular 59 y la pared late
5 ral 7 debajo del saliente 49. El conjunto del núcleo 11, del
elemento de filtro 13 y de la cubierta 15 se hace bajar a conti
nuación sobre la parte inferior 19, situándose con holgura en la
prolongación 59 en el núcleo 11, mientras que el elemento de
filtro 13 se adapta con holgura en la pared lateral 7 debajo
10 del saliente 49. El elemento de filtro 13 descansa sobre un nú
mero sustancial, por ejemplo de 24, nervios dispuestos radial
mente y distribuidos uniformemente, por ejemplo 61, 63, reali
zados de una sola pieza con la parte 19 y que se extienden ha
cia arriba a partir de la pared inferior ligeramente inclinada
15 9. La utilización de estos nervios mejora la unión del elemen
to de filtro 13 con la parte inferior 19. El conjunto de núcleo
11, elemento de filtro 13 y cubierta 15 se mantiene conjuntamen
te con la parte inferior 19 en la configuración relativa concén
trica deseada por medio de una plantilla apropiada (no ilustra
20 da). Después de que el adhesivo 57 se ha endurecido, se retira
el conjunto resultante de la plantilla que lo mantiene.

Como se observará en la figura 2, la parte cóncava
superior 17 contiene unos rebordes anulares interno y externo
orientados hacia abajo 65 y 67, que definen entre ellos un sur
25 co anular 69, mientras que la parte cóncava inferior 19 contie
ne unos rebordes anulares interno y externo orientados hacia
arriba 71 y 73 que definen el surco anular 75 entre ellos. Un
anillo tórico de caucho de silicona 77 está mantenido en el in
terior del surco 75. Las partes 17 y 19 están adaptadas para
30 ser unidas conjuntamente, formándose así la unión 21, situándo

se el reborde 73 en el interior del surco 69 y situándose el reborde 65 en el interior del surco 75. Después de efectuar esta unión, el reborde 73 se une al reborde 67 y el reborde 65, preferentemente mediante soldadura ultrasónica, manteniéndose bajo presión las partes 17 y 19 de tal manera que el anillo 77 sea comprimido en el interior del surco 75. Se obtiene así una triple junta hermética entre las porciones 17 y 19. El doble cierre facilitado por la unión del reborde 73 con los rebordes 65 y 67 imparte una excelente resistencia al reventamiento a la unión 21 del filtro 1; pueden tolerarse presiones internas muy superiores a $3,5 \text{ Kg/cm}^2$ (50 libras/pulgada²) sin reventamiento). Si se desea es posible prever un triple cierre mediante la unión adicional del reborde 71 con el reborde 65.

Después de la unión de la parte superior 17 con la porción inferior 19, se instala la tapa tipo Luer 27 sobre el conector tipo Luer 28 y se colocan tapas protectoras de plástico sobre la entrada 31 y la salida 29. A continuación se esteriliza el filtro y se embala el filtro en condiciones estériles, por ejemplo en una bolsa de plástico transparente desgarrrable, para su distribución al usuario final que lo desecha después de una sola utilización.

En resumen, el presente Modelo de Utilidad que se solicita, deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. - Filtro para líquido apropiado para ser utilizado en un circuito extracorpóreo de circulación de sangre, que incluye:

una envoltura tubular hueca que tiene una pared lateral, una pared superior que presenta un punto más alto en su centro, y una pared de fondo,

1 una salida de gas en dicha pared superior en dicho punto más alto,

un núcleo tubular perforado dispuesto concéntricamente en el interior de dicha envoltura,

5 un elemento de filtro cilíndrico que rodea dicho núcleo y que está desplazado con relación a dicha pared lateral,

una cubierta de elemento de filtro que cubre las extremidades superiores de dicho núcleo y de dicho elemento de filtro y que está desplazada con relación a dicha pared superior,

10 una entrada de líquido sustancialmente horizontal formada en dicha pared lateral en un punto adyacente a dicha pared superior, y

15 una salida de filtrado formada en dicha pared inferior de dicha envoltura y en comunicación con el espacio interior de dicho núcleo,

siendo la superficie superior de dicha cubierta del elemento de filtro simétrica alrededor del eje longitudinal de dicha envoltura, teniendo un punto más elevado en su centro, y estando desprovista de cualquier punto de altura mínima localizada, y estando adaptada dicha entrada para dirigir la circulación entrante del líquido de manera no perpendicular contra la pared lateral de dicha envoltura, con lo cual se establece una circulación turbulenta de líquido al exterior de dicho elemento de filtro y encima de dicha cubierta del elemento de filtro.

2. Filtro para líquido apropiado para ser utilizado en un circuito extracorpóreo de circulación de sangre según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha superficie

1 superior de dicha cubierta del elemento de filtro está
inclinada continuamente desde el perímetro hasta el centro de
dicha cubierta.

5 3. Filtro para líquido apropiado para ser utili-
zado en un circuito extracorporeo de circulación de sangre
según la reivindicación 1, ó 2, caracterizado porque dicha
superficie superior incluye una parte central generalment^e
cónica que está superpuesta generalmente a dicho núcleo tubu-
lar perforado, y una parte periférica relativamente plan^a que
10 rodea dicha parte central.

4. Filtro para líquido apropiado para ser utili-
zado en un circuito extracorporeo de circulación de sangre
según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho elemento
de filtro incluye un conjunto de capas, estando provisto
15 dicho conjunto de una pluralidad de pliegues longitudinales.

5. Filtro para líquido apropiado para ser utili-
zado en un circuito extracorporeo de circulación de sangre
según la reivindicación 4, caracterizado porque una de dichas
capas es una pantalla tejida de monofilamentos poliméricos
20 sintéticos con un tamaño de poros incluido aproximadamente
entre 15 micrones y 50 micrones.

6. Filtro para líquido apropiado para ser utili-
zado en un circuito extracorporeo de circulación de sangre
según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho conjunto
25 está provisto de un número de pliegues longitudinales no su-
perior a 4,72 pliegues por cm (12 pliegues/pulgada) de circun-
ferencia externa de dicho núcleo tubular perforado.

7. Filtro para líquido apropiado para ser utiliza-
do en un circuito extracorporeo de circulación de sangre, según
30 la reivindicación 6, caracterizado porque una de dichas capas

1

es una malla tejida de monofilamentos poliméricos sintéticos con un tamaño de poros no superior a 25 micrones aproximadamente.

5

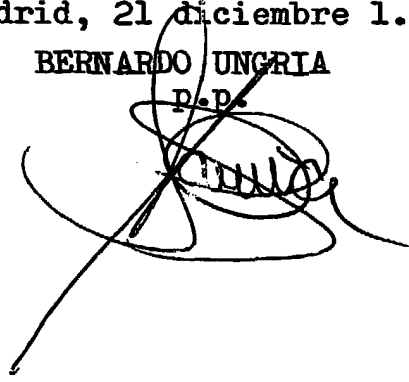
8. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solicita: FILTRO PARA LIQUIDO APROPIADO PARA SER UTILIZADO EN UN CIRCUITO EXTRACORPOREO DE CIRCULACION DE SANGRE.

10

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 21 diciembre 1.982

BERNARDO UNGRIA
P.D.



15

20

25

30

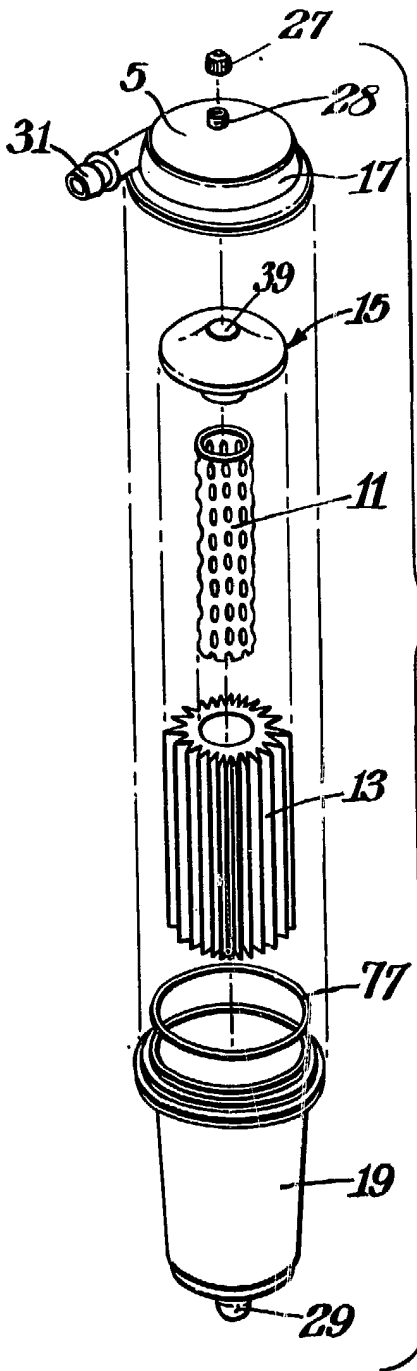


Fig. 1.

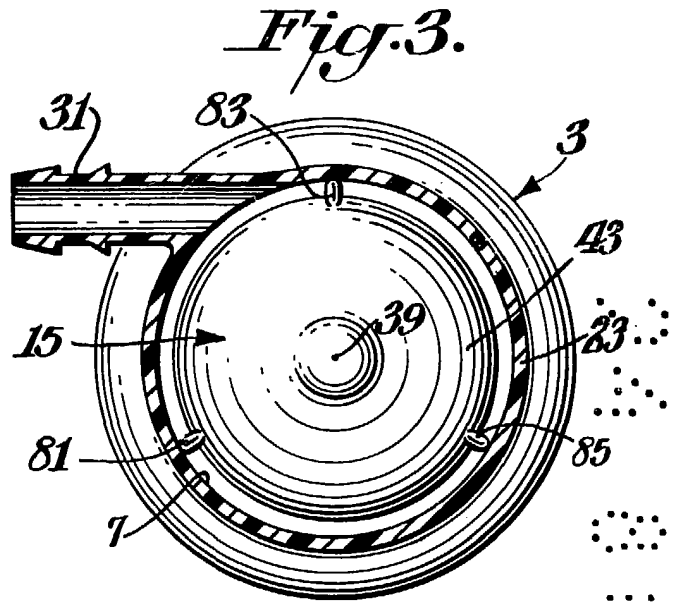


Fig. 3.

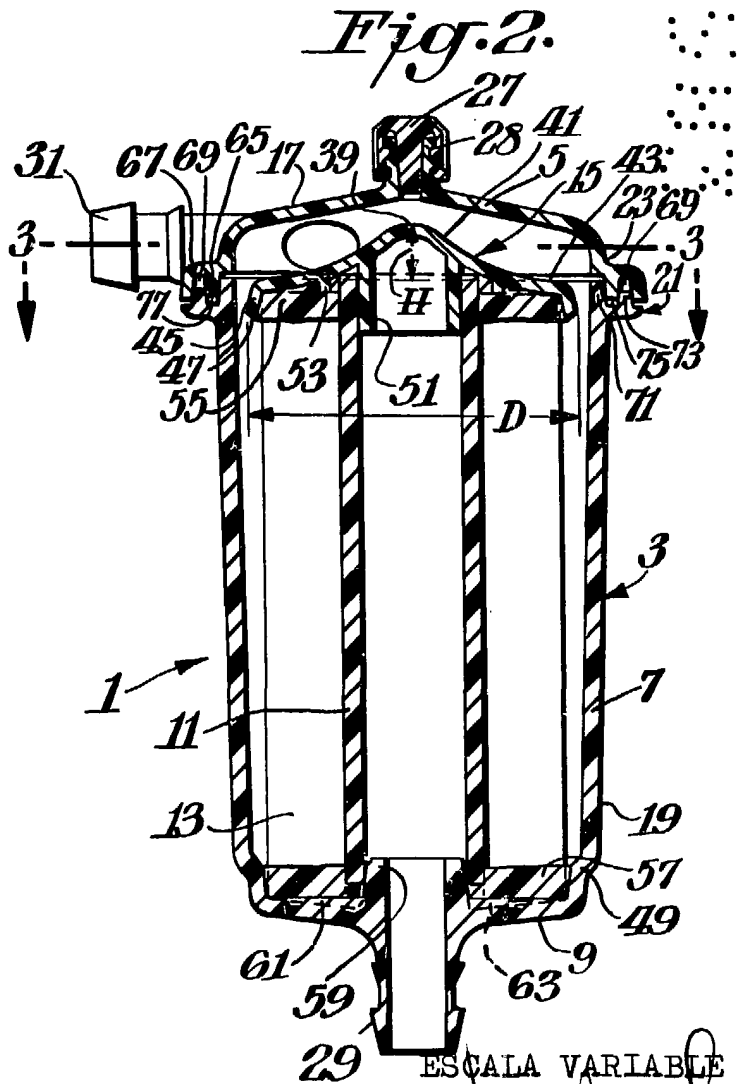


Fig. 2.

Fig. 4.



ESCALA VARIABLE
 Madrid 21 Diciembre 1982
 BERNARDO UNGRIA
 P.P.