



ESPAÑA

(18) ES	(11) NUMERO 476624	(10) A1
(21)	(12) FECHA DE PRESENTACION	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(46) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
P 28 00 425.3	5 Enero 1978	Alemania
P 28 48 631.9	9 Noviembre 1978	Alemania
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(61) CLASIFICACION INTERNACIONAL B01D	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(64) TITULO DE LA INVENCION "Perfeccionamientos en la estructuración de filtros de forma tubular para líquidos"		
(71) SOLICITANTE (S) Eduard Küsters		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Gustav-Fünders-Weg 18, 4150 Krefeld (Alemania)		
(72) INVENTOR (ES) Valentin Appenzeller, Christoph Walter Aurich, Werner Hartmann y Johannes Kutz		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE Carlos Fernández Candelas		

El invento se refiere a una disposición de filtro con al menos un cuerpo de filtro de forma tubular con paredes porosas, a través de las cuales pasa el líquido en lo esencial en sentido radial, siendo retenidas junto a la superficie de entrada las partículas que se encuentran por encima de un tamaño determinado.

Cuerpos de filtro con forma tubular de este tipo son conocidos a base de material sintético poroso, material cerámico, metal, grafito, etc. Estos sirven o bien directamente como cuerpos de filtro o también como soportes para una membrana de filtro, que ha sido formada a partir de una fase líquida junto a la superficie de entrada del cuerpo de filtro y permite una filtración especialmente fina. Con la filtración a través de membrana se pueden separar mezclas de disolventes y partículas disueltas. Las partículas separadas son retenidas junto a la superficie de la membrana.

Si los disolventes y los componentes disueltos de la solución a filtrar tienen aproximadamente las mismas dimensiones moleculares, tal como ocurre por ejemplo en el caso de sal común y agua, el proceso de separación es designado como ósmosis inversa. Dado que el proceso de separación discurre en contra de la presión osmótica, la presión existente en el lado de la solución debe superar a la presión osmótica, cuando ha de tratarse de una filtración. Las presiones necesarias pueden ser considerables; una solución al 10% de sal común tiene por ejemplo una presión osmótica de 80 atmósferas, la cual debe ser vencida.

Si las dimensiones moleculares se diferencian considerablemente unas de otras, se habla de ultrafiltración. La ultrafiltración encuentra aplicación para la concentración, el fraccionamiento o la limpieza de soluciones macromoleculares. A causa del peso molecular de los componentes disueltos, elevado en comparación con el del disolvente, en general > 2.000 , las soluciones tienen sólo una pequeña presión osmótica, y por lo tanto en tales casos la separación pueda llevarse a cabo a presiones relativamente pequeñas, por ejemplo de 1 a 10 atmósferas.

Las partículas a separar son retenidas junto a la superficie de la membrana. Cuando éstas no son retiradas y evacuadas mediante medidas apropiadas, es decir cuando por ejemplo el líquido a filtrar está situado en lo esencial inmóvil frente a la superficie de entrada, en el transcurso de la duración del servicio se forma una capa de las partículas separadas, la cual disminuye la permeabilidad de la disposición de filtro o aumenta la presión a aplicar. Por consiguiente, tal disposición de filtro debe ser liberada de la capa formada a intervalos regulares.

El invento tiene la misión de estructurar una disposición de filtro del tipo mencionado al comienzo de manera tal que sea posible un servicio o funcionamiento continuo a presiones uniformes.

Esta misión es resuelta de acuerdo con el inven

to mediante el recurso de que en la superficie periférica de entrada del cuerpo de filtro con forma tubular está prevista al menos una ranura cerrada hacia fuera, que forma un camino de circulación imperativa que conduce desde una entrada hasta una salida.

Mediante la o las ranuras se logran dos cosas:

En primer término, por un lado, resulta un camino de circulación a lo largo de la superficie, a través del cual debe ser hecha pasar la cantidad total del líquido a filtrar con secciones transversales de circulación relativamente estrechas. El líquido a filtrar experimenta en tal caso un buen contacto con la superficie de entrada establecida por las paredes de las ranuras. El líquido a filtrar se encuentra por doquier en movimiento con relación a la superficie de entrada, de manera que las partículas allí retenidas, que han sido separadas del filtrado por el material del cuerpo de filtro, son inmediatamente retiradas conjuntamente por lavado y permanecen en el concentrado en forma de suspensión o solución. Este efecto puede ser ayudado estructurando las ranuras de manera tal que la circulación se haga lo más turbulenta posible, con el fin de favorecer la formación de capas de contacto límites laminares con zonas próximas a la pared prácticamente paradas junto a la superficie de entrada. Por lo tanto, no puede ocurrir ni el caso de que partes de la superficie de entrada formen las llamadas zonas muertas o inactivas, en las cuales las partícu

las separadas, por falta de su evacuación, se acumulan para formar una capa, ni que porciones esenciales del líquido experimente ningún contacto con la superficie de entrada, por permanecer ellas en el interior de una corriente de líquido de mayor sección transversal.

El otro efecto de las ranuras consiste en el aumento de la superficie de entrada de un cuerpo de filtro, por lo demás constante y permanente en sus dimensiones exteriores, frente a una superficie de entrada puramente cilíndrica. Esto es esencial, especialmente para el caso de que el cuerpo de filtro propiamente dicho lleve una membrana de filtro junto a la superficie de entrada. De este modo se aumenta el rendimiento de paso con presión de entrada constante. Como aumento de la superficie entra en consideración uno en el factor J_2 a 3, pero sin estar limitado a ello.

En principio, la superficie de entrada puede ser tanto la superficie interior como también la superficie exterior del cuerpo de filtro de forma tubular. La forma preferida de realización es, sin embargo, aquella en la cual el lado exterior está estructurado como superficie de entrada provista con ranuras. Esto es así en primer término por razones prácticas, en atención a la simplificada disposición de las ranuras y también porque sobre el lado exterior está a disposición de antemano una mayor superficie. Una razón más esencial para esta preferencia consiste, no obstante, en el hecho de que -

los materiales sinterizados que entran en consideración - como material para el cuerpo de filtro, u otros materia - les porosos son capaces de absorber tensiones de compresión esencialmente mayores que las tensiones de tracción que pueden admitir. A igualdad de presión se puede estructurar, por lo tanto, con paredes más delgadas un cuerpo de filtro, cuando la presión se aplica desde fuera. De esta manera disminuyen la resistencia a la circulación y, por consiguiente, el rendimiento necesario por unidad de volumen del filtrado.

Las ranuras pueden discurrir sobre el cuerpo de filtro con forma tubular en sentido axial o en forma de espiral o también en forma de meandro. La "superficie cerrada" puede estar establecida por la periferia de un tubo, que en el caso de ranuras colocadas sobre el lado exterior del cuerpo de filtro con forma tubular rodea con apoyo al cuerpo de filtro con forma tubular. En este caso, por lo tanto, aquella está formada por una parte exterior separada del cuerpo de filtro.

Dado que el líquido a filtrar debe ser puesto en ciertas circunstancias bajo una considerable presión, con el fin de hacer pasar a presión el filtrado a través de los poros de la membrana o del cuerpo de filtro, se aconseja que el tubo con el cuerpo de filtro esté dispuesto en un alojamiento a presión, en el cual sobre la superficie periférica libre del tubo actúe la presión del concentrado.

De esta manera el tubo puede ser parcialmente -
descargado de presión, si se procura que también el con-
centrado esté bajo presión. La construcción del tubo pug
de ser mantenida en tal caso más ligera, dado que entom-
5 ces ha de soportar solamente la diferencia de presiones
entre la presión de entrada y la contrapresión del concen-
trado. Esta diferencia de presiones se puede escoger me-
diante ajuste adecuado de la contrapresión. Esta, solamen-
te, debe ser por lo menos tan grande como sea necesario -
10 con el fin de transportar el líquido a filtrar a través -
de las ranuras del cuerpo de filtro. Mientras que la pre-
sión de entrada a soportar por el alojamiento de presión
puede encontrarse, en una forma práctica de realización,
dentro del orden de magnitud de 100 bares, para la dife-
15 rancia de presiones a aguantar por el tubo quedan sólo -
valores de algunos bares. El envolvimiento y rodeo del -
cuerpo de filtro con un tubo tiene por lo tanto la misión
de cubrir las ranuras puestas bajo alta presión con un -
elemento que permita en el otro lado acceso para un lí -
20 quido puesto bajo presión (concentrado) y de este modo -
sea descargado parcialmente de la alta presión.

Una forma práctica de realización del invento -
puede ser realizada de modo que la entrada esté colocada
junto a un extremo y la salida lo esté junto al otro ex-
25 tremo del tubo, que en el alojamiento de presión esté -
prevista una pared intermedia estanca a la presión visto
en la proximidad del extremo de entrada, estanqueizada -

frente al alojamiento y frente al tubo, que divide al alojamiento en una primera cámara y en una segunda cámara, y que la entrada del cuerpo de filtro y la entrada del alojamiento de presión desemboquen en la primera cámara y la salida para concentrado del alojamiento de presión desemboque en la segunda cámara.

Mediante la pared intermedia estanca a la presión, el líquido a filtrar no puede rebosar inmediatamente desde la entrada del alojamiento de presión hasta su salida, sino que está obligado a recorrer el camino que discurre a lo largo del cuerpo de filtro desde su entrada hasta su salida.

Detrás de la salida para concentrado del alojamiento de presión puede estar dispuesta una válvula controladora de presión, con el fin de generar la contrapresión ya mencionada, que descarga parcialmente de presión al tubo y debe influir también sobre el proceso de filtración.

La "superficie cerrada", que proporciona el camino de circulación imperativa, puede estar establecido, tal como se ha descrito precedentemente, por la periferia de un tubo, que rodea con apoyo al cuerpo de filtro con forma tubular. Para la formación de los caminos de circulación imperativa se necesitan en tal caso partes o piezas separadas respecto del cuerpo de filtro. Además de ello las porciones en cuña que quedan entre los tubos constituyen considerables secciones transversales de pé-

didas.

Con el fin de disminuir el gasto para la formación de la "superficie cerrada" de las ranuras y evitar sección transversal de pérdidas, la ranura de acuerdo -
5 con una importante forma de estructuración del invento -
puede estar cerrada también por la superficie de un contiguo cuerpo de filtro con forma tubular.

Los cuerpos de filtro contiguos están situados, por lo tanto, unos junto a otros y delimitan por sí mismos los caminos de circulación imperativa, de manera que
10 no se necesita de ningunos elementos de delimitación adicionales y que dan lugar a secciones transversales de -
pérdidas.

Del modo más ventajoso, este invento se realiza de modo tal que los cuerpos de filtro se complementan en
15 sus secciones transversales para formar una sección transversal global apretadamente empaquetada excepto los canales para líquido que son dejados por las ranuras.

Los cuerpos de filtro deben proporcionar, por lo tanto, un paquete compacto, en cuya sección transversal -
20 sólo están libres las secciones transversales interiores de los cuerpos de filtro y los canales que son dejados -
por las ranuras junto a su superficie.

Esto puede ser realizado mediante el recurso de que los cuerpos de filtro tienen una sección transversal
25 poligonal uniforme, apropiada para la formación de un empaquetamiento denso.

Por ello se entiende que las secciones transversales deben poder ser empaquetadas conjuntamente para formar una sección transversal mayor sin dejar espacios intermedios. Entran en consideración, por lo tanto, secciones transversales en forma de , por ejemplo, un triángulo equilátero, de un cuadrado, de un hexágono equilátero. Por el contrario, no entra en consideración una sección transversal pentagonal.

La forma de realización con sección transversal hexagonal es preferida en conjunto, toda vez que todavía está bastante aproximada a una sección transversal circular y los caminos, que debe recorrer el líquido a través del material del cuerpo de filtro hasta llegar a las paredes interiores, son de longitud similar en el caso de la entrada por todos los lugares de la periferia exterior.

En las reivindicaciones 5ª a 9ª se reproducen ventajosas disposiciones y formas de realización de las ranuras.

Las reivindicaciones 10ª y 11ª describen la forma práctica de realización de la colocación del conjunto de los cuerpos de filtro con forma tubular dentro de un alojamiento.

En los dibujos se representan esquemáticamente ejemplos de realización del invento.

La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de un denominado módulo con varios cuerpos de fil

tro;

la figura 2 muestra una sección transversal según la línea II-II en la figura 1 a través de un cuerpo de filtro individual;

5 la figura 3 muestra una sección longitudinal correspondiente a la figura 1 de otra forma de realización según la línea III-III en la figura 4;

la figura 4 muestra una sección transversal según la línea IV-IV en la figura 3;

10 la figura 5 muestra una vista en alzado de otra disposición de filtro de acuerdo con el invento;

la figura 6 muestra una sección transversal a través de la disposición de filtro según la figura 1, a escala aumentada;

15 la figura 7 muestra una sección transversal a través de un cuerpo de filtro con forma tubular, individual, con diferentes secciones transversales de ranuras, a escala nuevamente aumentada;

20 la figura 8 muestra una sección transversal a través de un perfil de compensación;

la figura 9 muestra otro ejemplo de realización con sección transversal aproximadamente cuadrada del cuerpo de filtro con forma tubular;

25 la figura 10 muestra la conexión del cuerpo de filtro por el lado de salida.

La disposición de filtro 10 de la figura 1 comprende un alojamiento de presión designado como conjunto

con 1, que consta de una parte 2 de forma tubular con tapas 3 y 4 colocadas de modo estando a la presión junto a los extremos. La parte 2 de forma tubular posee un entrante interno 5, contra el que se apoya la pared intermedia 6, que llena la sección transversal de la parte de alojamiento 2 de forma tubular, a través de una junta de estanqueidad anular 7. La pared intermedia 6 posee porciones - cortadas, en las cuales están dispuestos apretadamente tubos 8 paralelos al eje tubular, de los cuales se representan dos en la figura 1. La disposición de los tubos 8 en la sección transversal del alojamiento 1 se realiza de modo tal que se pueda colocar el mayor número posible de tubos 8.

En los tubos 8 están dispuestos cuerpos de filtro 9, los cuales se apoyan con su periferia exterior junto a la periferia interior 26 de los tubos 8. La superficie periférica de entrada es su superficie periférica exterior. Los cuerpos de filtro 9 son por sí mismos de forma tubular y están cerrados mediante tapones 11 en su extremo enfrentado a la tapa 3. En su periferia exterior los cuerpos de filtro 9 poseen una ranura 12 en forma de espiral, que forma entre el cuerpo de filtro 9 y la periferia interior del tubo 8 un canal para líquido, con forma de - espiral, en el cual puede entrar el líquido por la entrada 13 situada a la izquierda en la figura 1 y desde el cual puede salir de nuevo dicho líquido junto a la salida 14 - por el extremo situado a la derecha en la figura 1. Las pa

redes de la ranura 12 forman la superficie de entrada 25. Junto a este extremo el cuerpo de filtro 9 se extiende - más allá del extremo del tubo 8 y está estancado en un correspondiente rebajo 15 de la tapa derecha 4 a través de una junta de estanqueidad anular 16, la cual es -
5 comprimida dentro del rebajo 15 mediante un anillo de - compresión 17.

La pared intermedia 6 divide el espacio interior del alojamiento de presión 1 en una primera cámara 18 si
10 tuada a la izquierda según la figura 1, en la que desemboca la entrada 19 del alojamiento de presión 1. La cámara 20 situada a la derecha en la figura 1 está en comunicación con la salida 21 para concentrado del alojamiento de presión 1. El interior 23 del cuerpo de filtro con forma tubular 9 está en comunicación con el lado exterior a través de salidas 22 situadas en la tapa 4.

En la cámara 20 reina prácticamente la misma presión que en la cámara 18 o en la ranura 12. Dado que esta presión actúa tanto sobre la superficie interior 26 -
20 del tubo 8 como también sobre su superficie periférica - exterior libre 28, los tubos 28 están en lo esencial descargados de presión y correspondientemente pueden ser di mensionados con facilidad de manera adecuada.

La disposición de filtro 10 trabaja del siguiente modo: el líquido a filtrar penetra a través de la entrada 19 del alojamiento de presión 1 dentro de la cámara 18. Desde ésta el líquido a filtrar pasa a través de

la entrada 13 dentro de la ranura 12 con forma de espiral, se mueve en forma de espiral en esta ranura a lo largo del cuerpo de filtro 9 y penetra junto a la salida 14 desde la ranura dentro de la cámara 20, desde donde sale como concentrado desde la salida 21 del alojamiento de presión 1. Mediante la válvula 24 de control de presión se puede controlar y gobernar la presión que reina en las cámaras 18, 20.

Durante la permanencia en la ranura 12 con forma de espiral, una parte del líquido a filtrar penetra en el interior del cuerpo de filtro 9 y permite volver en tal caso a las partículas suspendidas y/o disueltas junto a la superficie de entrada 25 formada por la periferia exterior del cuerpo de filtro 9, las cuales partículas sin embargo, no se depositan sino que son arrastradas y retiradas inmediatamente por el líquido circulante, es decir permanecen en el concentrado puesto en movimiento. Después de atravesar las paredes del cuerpo de filtro 9 el filtrado llega al interior 23 del cuerpo de filtro y se puede retirar por las salidas 22. El concentrado, eventualmente después de separar los materiales arrastrados y de reunirse con líquido a filtrar de nueva aportación, es conducido de retorno hasta junto a la entrada 19 y es mantenido en circulación. De esta manera se efectúa una separación continua del filtrado, por ejemplo de agua pura a partir de aguas residuales.

La forma de realización de las figuras 3 y 4 se di

ferencia de la de las figuras 1 y 2 sólo en lo que se refiere a la estructuración del cuerpo de filtro 9, que junto al lado exterior tiene ranuras axiales 32 distribuidas por la periferia, de sección transversal casi triangular en el ejemplo de realización. En lugar de las ranuras axiales 32 pueden estar previstas también ranuras que tienen una ligera pendiente, las cuales pueden mejorar el contacto del líquido a filtrar con la superficie de entrada 25' del cuerpo de filtro 9'. Por lo demás, la constitución y el modo de trabajo de la forma de realización según las figuras 3 y 4 corresponden a los conformes a las figuras 1 y 2.

La forma triangular de sección transversal de las ranuras en los ejemplos de realización de las figuras 1 a 4 no es obligatoria. También pueden entrar en consideración secciones transversales de ranuras redondeadas o más rectangulares.

La disposición de filtro 110 de la figura 5 comprende un alojamiento de presión designado en conjunto con 101, que consiste en un tubo 102 con un diámetro interior de por ejemplo 220 mm y un espesor de pared de alrededor de 8 mm a base de acero resistente a la corrosión. El tubo 102 ha sido cerrado de modo estanco a la presión mediante piezas extremas 103, 104 en la forma de tapas. El líquido a filtrar es introducido junto a la conexión 105 bajo presión elevada, por ejemplo de 70 bares, y sale de nuevo por la conexión 106. El filtrado rebose dentro de la cá

para 108 a través de las piezas intermedias 107, y es retirado a través de la conexión 109.

Según la figura 6 el interior del tubo 102 está lleno en lo esencial por un paquete de tubos de filtro -
5 individuales 109, el cual tiene una sección transversal exterior en forma de un hexágono regular, es decir equilátero y equiangular. Los cuerpos de filtro 109 consisten por ejemplo en grafito poroso o tubos sinterizados porosos a base de acero resistente a la corrosión. El conjunto del cuerpo de filtro 109 se complementa para formar -
10 una sección transversal apretadamente empaquetada, nuevamente en forma de un hexágono regular, que está rodeado por la periferia interior del tubo 102. En el ejemplo de realización se reúnen noventa y dos cuerpos de filtro -
15 109.

Los cuerpos de filtro con forma tubular 109 poseen un orificio de paso interior 111 y ranuras 112 pasantes que discurren por el lado exterior en dirección -
longitudinal las cuales están dispuestas de modo tal que
20 están enfrentadas precisamente a las correspondientes -
ranuras 112 sobre el lado opuesto de hexágono de un contiguo cuerpo de filtro 109 de forma tubular. De este modo están formados canales 113 para líquido que discurren en dirección longitudinal, los cuales forman un camino -
25 de circulación imperativa para el líquido a filtrar introducido por la conexión 105 bajo presión.

Para que entonces el líquido pase también real-

mente por los canales 113 y no recorra el camino de la menor resistencia a través de las secciones transversales restantes que quedan por el exterior fuera del paquete del cuerpo de filtro de forma tubular 109, estas secciones transversales restantes son llenadas por piezas conformadas 114 de sección transversal correspondiente, de las cuales se representa una por separado en la figura 8. Las piezas conformadas deben poder soportar la presión del líquido, para que no abran, por una flexión o aflojamiento, caminos laterales para el líquido. Se pueden extender por toda la longitud de la disposición de filtro 110. En ciertos casos, sin embargo, puede también ser suficiente que estén previstos a modo de tabiques transversales sólo en lugares individuales.

En la figura 7 se reproducen diversas posibilidades de la estructuración en sección transversal de las ranuras junto a la superficie de los cuerpos de filtro 109. Naturalmente se sobreentiende que en la práctica se presenta la misma sección transversal de ranuras en todos los seis lados del cuerpo de filtro 109.

Las ranuras 112 existentes también en la figura 6 poseen una sección transversal triangular equilátera y apuntan, con la punta hacia el interior, es decir hacia el orificio de paso 111 del cuerpo de filtro 109. Están dispuestas cada vez en cantidad de cuatro sobre un lado de hexágono en el ejemplo de realización.

En el caso de la elección de la sección transver

sal de ranura se debe encontrar un compromiso entre diferentes requisitos. Naturalmente, se desea una superficie de entrada lo más grande posible del cuerpo de filtro - 109. Sin embargo, en tal caso la sección transversal de los canales 113 formados por las ranuras debe permanecer tan grande que resulte todavía una velocidad de circulación moderada y se evite la sedimentación de residuos de filtración y también de lodos sobre las paredes de las ranuras. La forma triangular de sección transversal de las ranuras 112 parece constituir un compromiso útil, especialmente dado que tampoco la superficie de entrada no está alojada demasiado diversamente del paso interior 111 y, por consiguiente, puede esperarse una entrada para líquido en cierto modo uniforme. También, las ranuras 112 pueden ser perfectamente bien fabricadas a causa de su pequeña profundidad.

Las ranuras 115 no son tan favorables, toda vez que son pequeñas la superficie de entrada que puede lograrse y la sección transversal de canal que resulta de ello. En el caso de la ranura 116 la sección transversal del canal es ciertamente favorable, pero sigue existiendo una pequeña superficie de entrada.

La sección transversal en forma de lente de la ranura 117 corresponde en su utilidad aproximadamente a la de la ranura 115. En el caso de las ranuras 118 y 119 existen ciertamente superficies de entrada relativamente grandes, pero aquí las secciones transversales de canales

ya se hacen demasiado grandes, por lo que las porciones de líquido que circulan por el centro del canal apenas tienen ocasión de entrar en contacto con las paredes del canal. No obstante, en especial, las distancias desde -
5 los lugares individuales de la superficie de entrada a las paredes del orificio de peso 111 son muy diversas.

De acuerdo con la figura 9, los cuerpos de filtro con forma tubular 129 poseen una sección transversal exterior casi cuadrada y poseen en cada lado del cuadra-
10 do tres ranuras 120 de sección transversal triangular - con punta orientada hacia dentro. Las secciones transversales restantes que quedan junto a la periferia exterior del paquete del cuerpo de filtro 129 hacia la periferia interior del tubo 102, son llenadas por piezas conforma-
15 das 124, 125 de sección transversal adecuada.

Todo el espacio interior del tubo 102 a la izquierda de la placa 130 a modo de tabique transversal - (figura 5) está puesto bajo la presión del líquido a fil-
trar introducido a través de la conexión 105. Los cuerpos
20 de filtro individuales 109 están de este modo descargados de presión por todos los lugares y no son impulsados a separarse entre sí por ejemplo por la presión que reina en los canales 113. El líquido que penetra por la conexión 105 circula por lo tanto a través de los canales
25 113 hasta junto a su extremo derecho según la figura 5, que coincide con el extremo del cuerpo de filtro 109, tal como puede deducirse de la figura 10. Este extremo del -

cuerpo de filtro 109 deja una distancia con respecto a la placa transversal 130, que es franqueada por las piezas - intermedias 131 con forma tubular. Las piezas intermedias 131 se aplican con un suplemento saliente 132 en el orifi-
5 cio de paso 111 de los cuerpos de filtro 109 y con un suplemento saliente 133 junto a otros extremo a través de la placa transversal 130. De esta manera los orificios de - paso 111 son unidos densamente con el espacio 108 situado a la derecha respecto de la placa transversal 130 según
10 las figuras 5 y 10, a partir del cual el filtrado es retirado prácticamente sin presión o con pequeña presión a través de la conexión 109.

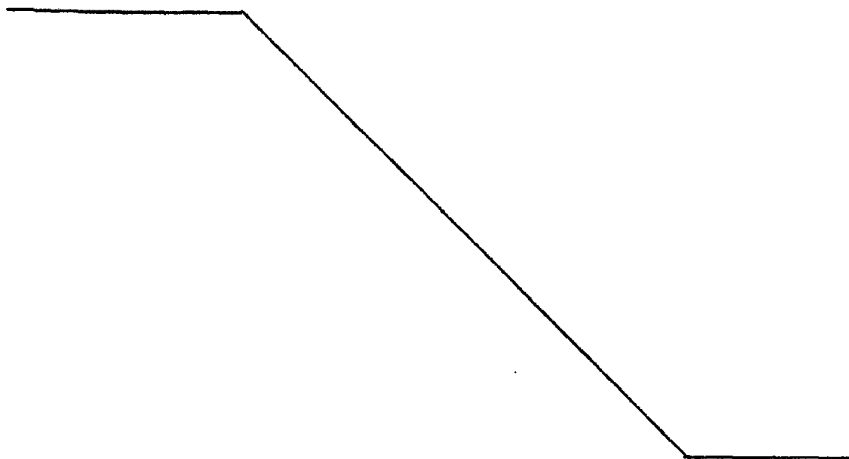
El líquido a filtrar que penetra desde los extremos de los canales 113 dentro del espacio intermedio, que
15 es dejado entre las piezas intermedias individuales 131 - entre los extremos de los cuerpos de filtro 109 y la placa transversal 130, es retirado a través de la conexión 106 y recirculado de nuevo.

El lado de la placa transversal 130 enfrentado
20 al espacio intermedio 134 está chapado con una chapa 135 a base de acero resistente a la corrosión.

La estructuración exacta del material de filtro no desempeña ningún papel decisivo. Puede tratarse de un cuerpo de filtro poroso, que con ayuda de sus poros separa las partículas contenidas en el líquido a filtrar, pero
25 también puede tratarse de un cuerpo de filtro en el cual sobre un cuerpo poroso que sirve como soporte ha sido de-

positada una capa coherente junto a la superficie de entrada, la cual capa es una membrana de filtro y constituye la capa de filtro propiamente dicha. Tales membranas pueden ser empleadas para la separación de partículas con un tamaño hasta de moléculas disueltas en el líquido a -
5 filtrar.

Un importante caso de aplicación de la disposición de filtro es la limpieza de aguas residuales procedentes del apresto y ennoblecimiento de géneros textiles con respecto a productos químicos tales como agentes es-
10 pesantes y similares, que tienen considerables tamaños moleculares. En tal caso los cuerpos de filtro consisten en grafito o en tubos sinterizados a base de acero resistente a la corrosión. Tienen un diámetro de 15 a 25 mm y están reunidos por ejemplo en el orden de magnitud en número de aproximadamente 30 a 100 (los dibujos de las figuras 1 y 3 son en este aspecto sólo esquemáticos y no re-
15 producen las condiciones reales) en un alojamiento de presión común, para formar un denominado módulo.



- REIVINDICACIONES -

1.- Perfeccionamientos en la estructuración de -
filtros de forma tubular para líquidos con paredes porosas
a través de las cuales pasa el líquido en lo esencial en sen
5 tido radial, siendo retenidas junto a la superficie de en-
trada las partículas que se encuentren por encima de un -
tamaño determinado, caracterizados porque en la superficie
periférica de entrada del cuerpo de filtro con forma tubu-
lar está prevista al menos una ranura cerrada hacia fuera -
10 que forma un camino de circulación imperativa, que conduce
desde una entrada hasta una salida.

2.- Perfeccionamientos, según la reivindicación
anterior, caracterizados porque las ranuras están cerradas
por una superficie exterior cerrada, cilíndrica, apoyada -
15 estancamente en la superficie periférica del cuerpo de fil-
tro de forma tubular.

3.- Perfeccionamientos, según las reivindicacio-
nes anteriores, caracterizados porque las ranuras discu-
rren en lo esencial axialmente con respecto al cuerpo de -
20 filtro con forma tubular.

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones
anteriores, caracterizados porque las ranuras discurren en
forma de espiral sobre el cuerpo de filtro con forma tubu-
lar.

25 5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones
anteriores, caracterizados porque las ranuras discurren en
forma de meandro sobre el cuerpo de filtro con forma tubular.

6.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones

anteriores, caracterizados porque las ranuras están previstas sobre la periferia exterior del cuerpo de filtro con forma tubular.

5 7.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la superficie cerrada está establecida por la periferia de un tubo.

8.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el tubo está dispuesto con el cuerpo de filtro en un alojamiento de presión, en el cual la presión del concentrado actúa sobre la superficie perifé-
10 rica libre del tubo.

9.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la entrada está colocada junto a un extremo del tubo y la salida está situada junto
15 al otro extremo de dicho tubo, de modo tal que en el alojamiento de presión está prevista una pared intermedia estanca a la presión, situada en la proximidad del extremo de entrada, estanqueizada frente al alojamiento de presión y al tubo, la cual pared intermedia divide el alojamiento de
20 presión en una primera cámara y en una segunda cámara y porque la entrada del cuerpo de filtro así como la entrada del alojamiento de presión desembocan en la primera cámara y la salida así como la salida para concentrado del alojamiento de presión desembocan en la segunda cámara.

25 10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque detrás de la salida para concentrado está dispuesta una válvula de control de

presión.

11.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la ranura está cerrada - por la superficie de un contiguo cuerpo de filtro con forma tubular.

12.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los cuerpos de filtro se complementan en sus secciones transversales para formar una sección transversal global apretadamente empaquetada excepto los canales para líquido que son dejados a través de las - ranuras.

13.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los cuerpos de filtro tienen una sección transversal poligonal uniforme, apropiada - para la formación de un empaquetamiento estanco.

14.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los cuerpos de filtro tienen una sección transversal hexagonal equilátera y equiangular.

15.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las ranuras de cuerpos de filtro contiguos entre sí discurren opuestamente entre ellas con los lados abiertos.

16.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque en cada caso varias ranuras están colocadas unas junto a otras sobre un lado de polígono.

17.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las ranuras tienen una sección transversal abovedada en la profundidad de los lados de polígono.

5 18.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las ranuras tienen una sección transversal rectangular aplanada, cuyo lado más largo - discurre paralelamente al lado del polígono,

10 19.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las ranuras tienen una sección transversal triangular con punta orientada hacia el centro del cuerpo de filtro.

15 20.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el conjunto de los cuerpos de filtro de forma tubular está dispuesto dentro de un alojamiento con forma tubular y las secciones transversales - restantes que no pueden ser llenadas por los cuerpos de filtro están llenas mediante piezas conformadas de sección transversal correspondiente.

20 21.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la totalidad de los cuerpos de filtro con forma tubular está dispuesta dentro de un alojamiento con dos piezas extremas y los cuerpos de filtro con forma tubular están cerrados por un extremo, y por el otro -
25 extremo están previstas piezas intermedias que producen una unión estanca del interior de los cuerpos de filtro con forma tubular con respecto al lado exterior de la pieza extrema -

allí existente.

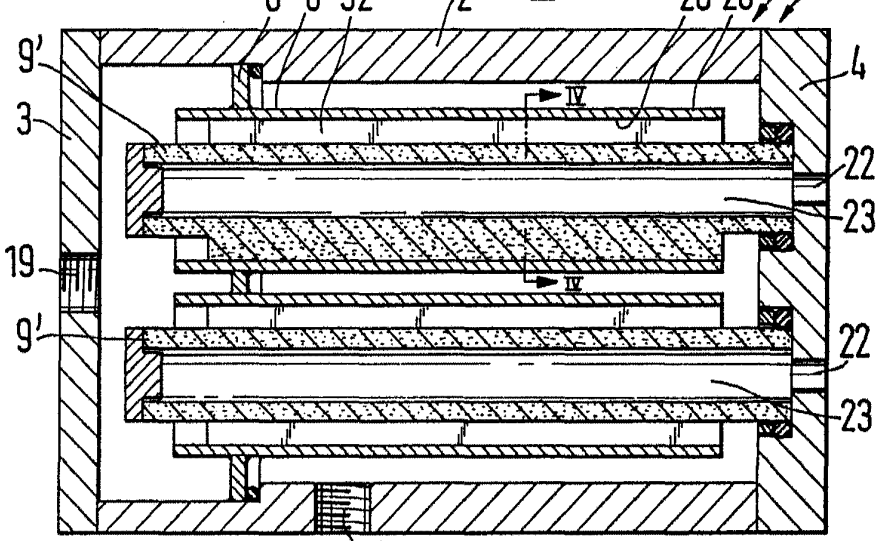
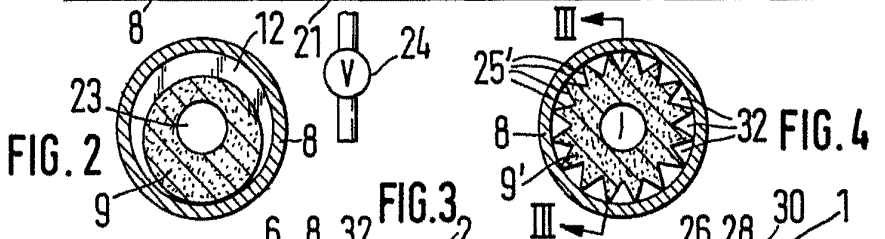
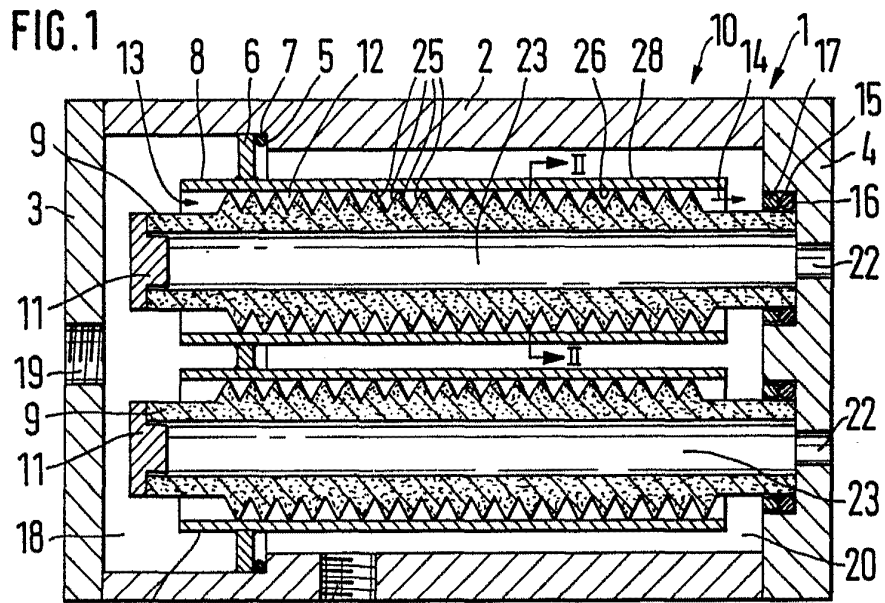
22.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LA ESTRUCTURACION DE -
FILTROS DE FORMA TUBULAR PARA LIQUIDOS".

Tal como se describe y reivindica en la presente
5 Memoria Descriptiva que consta de veinticinco hojas escritas
a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos

Madrid, 5 Enero 1979

CARLOS FERNANDEZ CANDELA
P.P.





Escala variable

21

Madrid, 5 Enero 1979

Handwritten signature

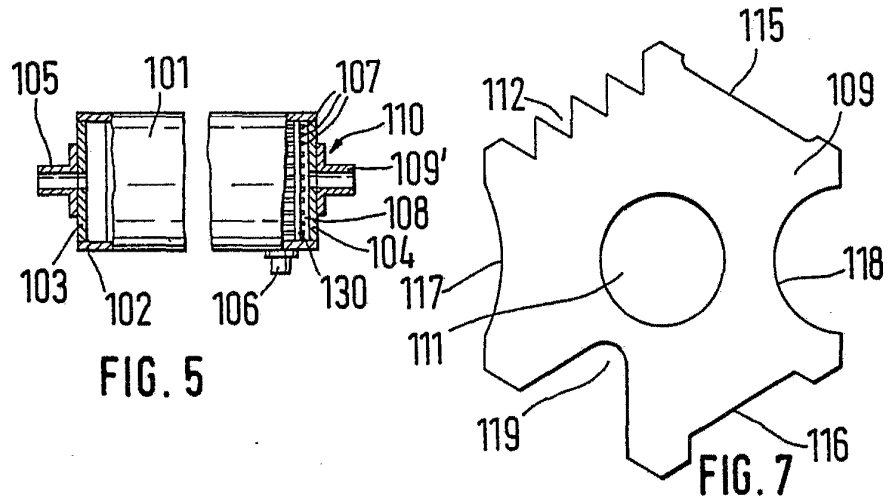
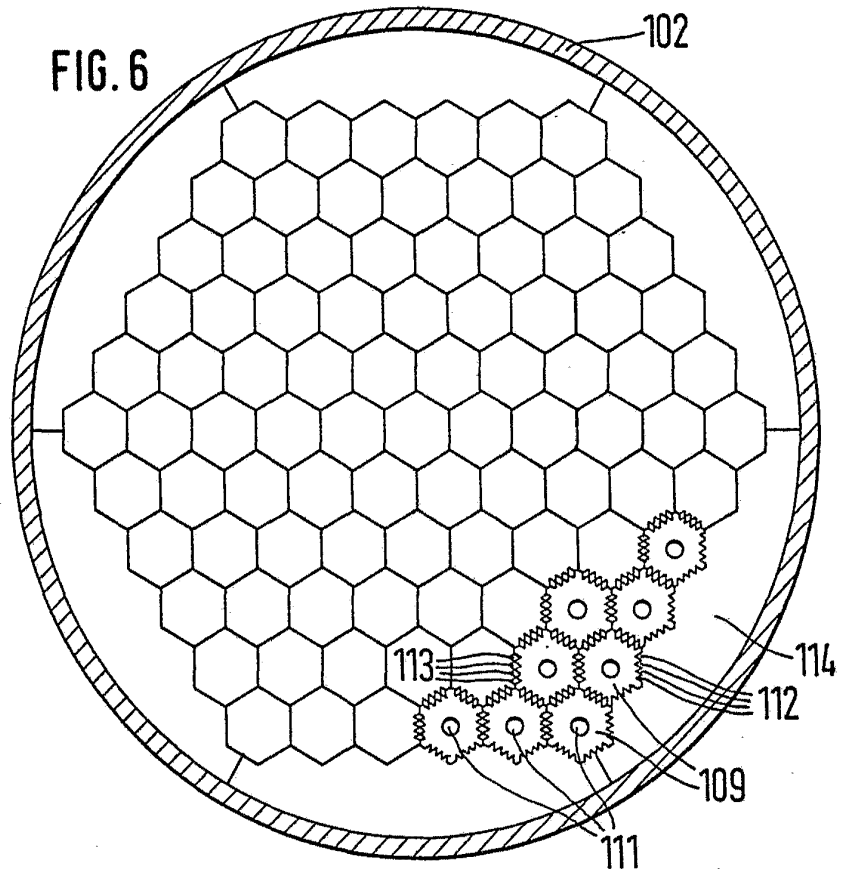


FIG. 6



Escala variable

Madrid, 5 Enero 1979

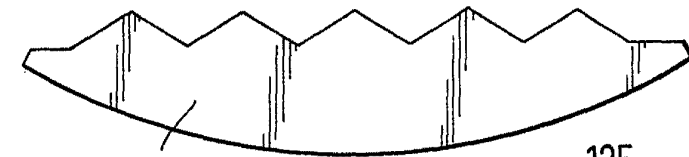


FIG. 8 114

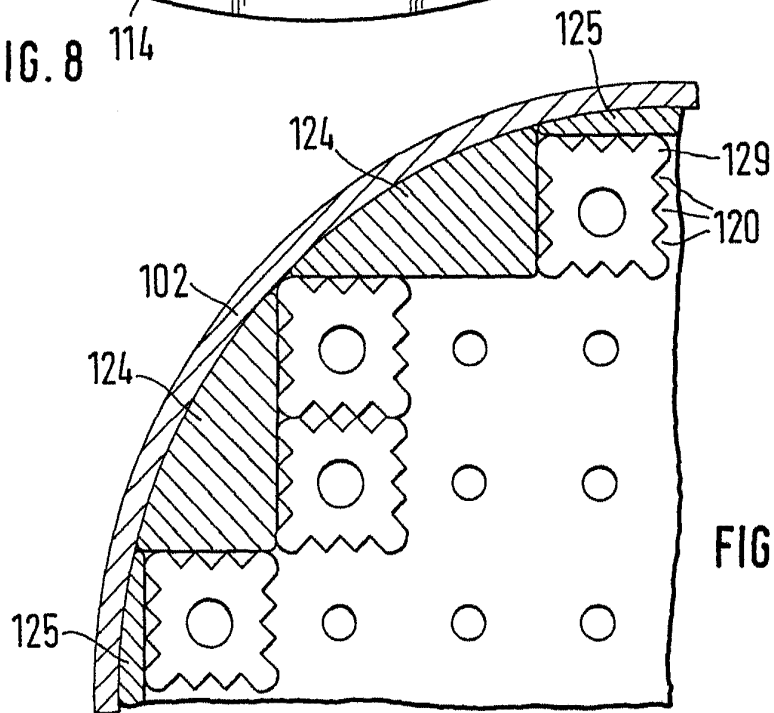


FIG. 9

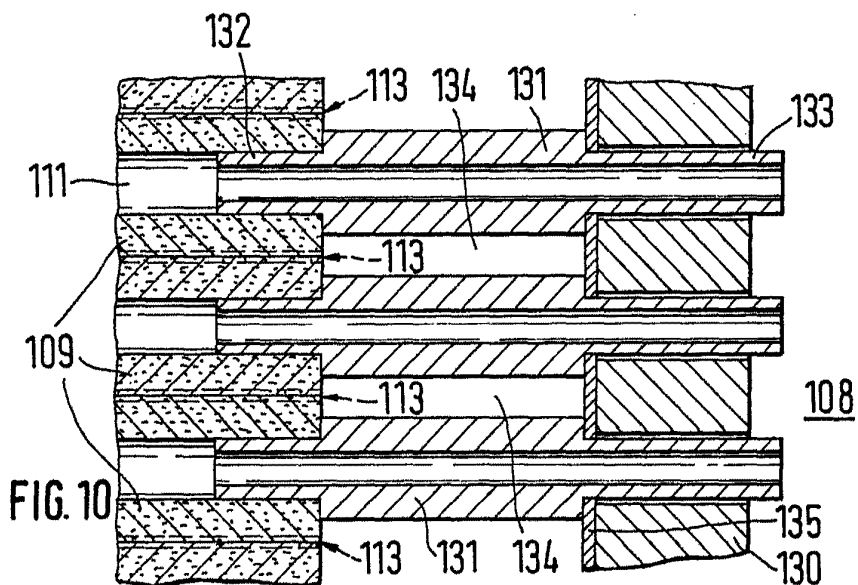


FIG. 10

Escala variable

Madrid, © Enero 1979

Handwritten signature