



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 332 273**

51 Int. Cl.:

A61M 1/16 (2006.01)

B01D 29/03 (2006.01)

B01D 29/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04726349 .6**

96 Fecha de presentación : **07.04.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1610842**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.01.2006**

54 Título: **Filtro para un cartucho para diálisis médica.**

30 Prioridad: **07.04.2003 SE 2003101021**
07.04.2003 US 461659 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2010

73 Titular/es: **Gambro Lundia AB.**
Magistratsvagen 16, Box 10101
220 10 Lund, SE

72 Inventor/es: **Lorentzon, Jan-Olof y**
Tryggvason, Ragnar

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

ES 2 332 273 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Filtro para un cartucho para diálisis médica.

5 Antecedentes de la invención y estado de la técnica

La presente invención se refiere a un cartucho según el preámbulo de la reivindicación 1 y el preámbulo de la reivindicación 17.

10 La presente invención también se refiere a un sistema para preparar una solución líquida para un procedimiento médico según el preámbulo de la reivindicación 33.

El objeto común entre las reivindicaciones 1, 17 y 33 es un cartucho con un filtro con una o varias aberturas con forma de rendijas.

15 En un equipo de diálisis, es conocida la técnica de usar un cartucho de este tipo para la aportación de distintas sustancias al líquido de diálisis; véase el documento EP-B-278 100. El material particulado contenido en el cartucho puede incluir varias sustancias a aportar al líquido de diálisis, tales como bicarbonato sódico, cloruro sódico y otras sales. En uso, el líquido de diálisis está fluyendo a través del cartucho, donde la sustancia particulada es sucesivamente
20 disuelta y así añadida al líquido de diálisis. En consecuencia, el propósito general del filtro es el de permitir el paso del líquido de diálisis junto con una cantidad disuelta de la sustancia, pero impedir el paso de cualesquiera partículas del material particulado. Si tales partículas de la sustancia están contenidas en el líquido de diálisis, pueden verse dañadas partes sensibles del equipo de diálisis, tal como son las bombas.

25 El filtro que se usa hoy en día en un cartucho de este tipo está hecho de un material en fibra, tal como polipropileno, en forma de una red filtrante tejida. Un filtro de este tipo es flexible, y por consiguiente no autoportante. El filtro, por consiguiente, tiene que ser soportado por un componente de soporte realizado por ejemplo en forma de una placa de soporte. El filtro se monta en la placa de soporte en un sitio adyacente a la placa de soporte, formando el filtro y la placa de soporte un conjunto común que es susceptible de ser montado en el cartucho. La fabricación de un dispositivo
30 filtrante de este tipo es relativamente complicada y costosa, puesto que la fabricación incluye los pasos independientes de fabricar el filtro tejido, fabricar la placa de soporte y unir el filtro y la placa entre sí. Además, es difícil obtener exactamente la permeabilidad deseada para un filtro de este tipo. En particular, la permeabilidad frecuentemente es demasiado alta, lo cual supone un riesgo de formación de conductos en el material particulado contenido en el cartucho.

35 Otro problema que puede presentarse con los cartuchos que se usan hoy en día es el de que el material particulado puede escapar del cartucho a través de la entrada y de la salida antes de que el cartucho sea de hecho usado, y especialmente a través de la entrada durante la operación de cebado inicial. A fin de reducir el riesgo de escape, se incorpora en la entrada y la salida un taco de fieltro o cualquier otro elemento poroso similar. El taco de fieltro en la entrada es importante en particular durante el cebado desde debajo, a través de la salida. El taco de fieltro poroso se
40 fabrica normalmente a base de otro material distinto del del resto del cartucho, lo cual es desventajoso desde el punto de vista del reciclaje. La US-5.637.214 describe un conjunto filtrante para un aparato de tratamiento de agua. El conjunto filtrante comprende una caja que tiene rendijas alargadas en el extremo de salida y contiene un material particulado que forma el medio filtrante. El material particulado está contenido en una bolsa de filtro que tiene pequeños poros e impide así que el material particulado salga del conjunto. Las dimensiones de las rendijas alargadas son mayores que
45 las partículas a filtrar.

La US-5.566.611 describe un aparato para separar líquido de suspensiones fibrosas. No se da a conocer cartucho alguno para alojar un material particulado.

50 La WO-A-97-29796 describe un cartucho o depósito para el suministro de polvo soluble en diálisis. El depósito tiene un filtro de malla de nilón.

Breve exposición de la invención

55 El objeto de la presente invención es el de aportar un cartucho perfeccionado que contenga un material particulado. En particular, la presente invención está dirigida a un cartucho que es de fabricación económica y presenta una permeabilidad uniforme y fiable.

60 Este objeto se logra con el cartucho inicialmente definido, que está caracterizado por las características de la reivindicación 1.

Mediante un filtro de este tipo queda asegurada una uniforme área de flujo de la abertura con forma de rendija o de las aberturas con forma de rendijas. Se impedirá eficazmente que cualesquiera partículas del material particulado que tengan un tamaño mínimo mayor que la segunda extensión pasen a través del filtro y ocasionen así cualesquiera
65 daños a los componentes dispuestos aguas abajo con respecto al filtro. Un filtro de este tipo en la entrada del cartucho también permite lograr la deseada caída de presión a través del filtro. Con una apropiada caída de presión puede evitarse la formación de conductos en el material particulado. Hay también que señalar que un filtro de este tipo puede ser fabricado de manera económica por medio de un proceso de moldeo por inyección.

ES 2 332 273 T3

La característica de que la segunda extensión es también mucho más corta que la longitud de la abertura con forma de rendija en la dirección de filtración permite cierto espesor del filtro, asegurando una suficiente resistencia del filtro. En consecuencia, el filtro es autoportante y no necesita que se prevea junto al filtro placa de soporte alguna, lo cual también contribuye a reducir los costes de fabricación.

5

Según una realización de la invención, la segunda extensión es igual a 0,12 mm o menos, y es preferiblemente igual a 0,10 mm o 0,08 mm o menos. Además, la segunda extensión puede ser igual a 0,02 mm o más, y preferiblemente igual a 0,04 mm o más. Según una realización ventajosa, la segunda extensión es de aproximadamente de 0,06 mm.

10 Según una adicional realización de la invención, el filtro está hecho de un material polímero que incluye a uno de los miembros del grupo que consta de polipropileno y policarbonato.

15 Según una adicional realización de la invención, el filtro incluye un elemento filtrante, donde la abertura con forma de rendija atraviesa el elemento filtrante. Ventajosamente, el filtro incluye una pluralidad de tales aberturas con forma de rendijas, que atraviesan el elemento filtrante. Tal elemento filtrante puede ser fácilmente moldeado en una sola pieza. La primera extensión de cada abertura con forma de rendija puede discurrir en una dirección radial hacia el centro del elemento filtrante, previéndose una pluralidad de aberturas con forma de rendijas en una configuración estrellada.

20 Según una adicional realización de la invención, el elemento filtrante tiene la forma de un disco prácticamente plano. Tal forma es fácil de fabricar y es adecuada para el filtro en la entrada y la salida del cartucho.

25 Según otra realización de la invención, el elemento filtrante tiene una forma cónica. Tal forma cónica es también fácil de fabricar y es adecuada para el filtro en la entrada y la salida del cartucho. Esta forma cónica es particularmente adecuada para el filtro en la entrada del cartucho. El filtro puede entonces ser montado en una tapa unible del cartucho, donde la punta del elemento filtrante cónico queda orientada de espaldas al espacio interior del cartucho. El líquido puede entonces fluir a través de las aberturas con forma de rendijas y por sobre la cara exterior cónica del elemento filtrante. Además, el filtro puede incluir una parte periférica de soporte unida al elemento filtrante y adaptada para quedar en contacto con una pared interior del cartucho. La parte periférica de soporte puede entonces ventajosamente tener una superficie periférica e incluir una pluralidad de nervios que sobresalgan de la superficie periférica y estén adaptados para quedar en contacto con la pared interior del cartucho, quedando con ello formado un delgado intersticio entre la superficie periférica y la pared interior, proporcionando dicho intersticio un pasaje adicional para el líquido. De esta manera puede asegurarse que esté siempre presente en el cartucho una suficiente cantidad de líquido.

35 Según una adicional realización de la invención, la abertura con forma de rendija tiene un primer extremo y un segundo extremo, donde la segunda extensión de la abertura con forma de rendija aumenta desde un valor mínimo en uno de los extremos de la abertura con forma de rendija hasta un valor máximo en el otro extremo de la abertura. Una forma de este tipo de la abertura con forma de rendija o de las aberturas con forma de rendijas es ventajosa desde el punto de vista de la fabricación. Si el primer extremo de la abertura queda encarado al espacio interior del cartucho y por consiguiente al material particulado, se impide eficazmente que el material particulado salga del cartucho. Sin embargo, incluso si el segundo extremo queda encarado al material particulado se logra un correcto funcionamiento del filtro, es decir que se impide eficazmente que el material particulado salga del cartucho.

45 Según una adicional realización de la invención, el filtro se hace mediante un proceso de moldeo por inyección.

El objeto es también alcanzado por el cartucho inicialmente definido que está caracterizado por las características de la reivindicación 17.

50 Están definidas en las reivindicaciones dependientes 18 a 32 realizadas ventajosas del cartucho.

Además, el objeto es alcanzado por el sistema inicialmente definido que está caracterizado por las características de la reivindicación 33. Están definidas realizaciones ventajosas en las reivindicaciones 34 a 37.

Breve descripción de los dibujos

55

Se pasa ahora a describir más detalladamente la presente invención mediante la siguiente descripción de varias realizaciones y haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

60 La Fig. 1 muestra esquemáticamente un sistema para preparar una solución líquida para un procedimiento médico.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente un cartucho según la presente invención.

65 La Fig. 3 muestra esquemáticamente una vista en planta de una primera realización de un filtro a disponer en el cartucho de la Fig. 2.

La Fig. 4 muestra esquemáticamente una vista en sección del filtro según el plano de sección IV-IV de la Fig. 3.

La Fig. 5 muestra esquemáticamente una vista en sección del filtro según el plano de sección V-V de la Fig. 3.

La Fig. 6 muestra esquemáticamente un cartucho que tiene un filtro según una tercera realización de la presente invención.

La Fig. 7 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva del filtro que se muestra en la Fig. 6.

La Fig. 8 muestra esquemáticamente otra vista en perspectiva del filtro que se muestra en la Fig. 6.

Descripción detallada de varias realizaciones de la invención

La Fig. 1 muestra esquemáticamente un sistema para preparar una solución líquida para un procedimiento médico. En particular, el sistema está destinado a preparar una solución de líquido de diálisis para la realización de un tratamiento de hemodiálisis. El sistema puede también ser usado para hemodiafiltración y hemofiltración. El sistema que se muestra en la Fig. 1 puede así formar una parte de un equipo de diálisis.

El sistema incluye una fuente 1 que contiene un líquido, y en particular un líquido de diálisis. La fuente 1 puede ser alimentada con el líquido a través de una tubería de entrada 2. Una primera tubería de líquido 3 tiene un primer extremo 4 en comunicación con la fuente 1 para sacar el líquido de diálisis e introducirlo en la primera tubería de líquido 3. La primera tubería de líquido 3 también tiene un segundo extremo 5 para aportar una solución de líquido de diálisis a un receptor (no mostrado) tal como un equipo de diálisis. Una segunda tubería de líquido 6 tiene un primer extremo 7 en comunicación con la fuente 1 y un segundo extremo 8 en comunicación con la entrada de un cartucho 9 para la introducción del líquido de la fuente 1 al interior de un espacio interior 10 del cartucho 9 para producir una solución líquida concentrada. Una tercera tubería de líquido 11 tiene un primer extremo 12 en comunicación con la salida del cartucho 9 y un segundo extremo 14 en comunicación con la primera tubería de líquido 3 en un punto de mezcla 13 intermedio entre dicho primer extremo 4 y dicho segundo extremo 5.

La tercera tubería de líquido 11 está así dispuesta para sacar dicha solución líquida concentrada del cartucho 9 e introducirla en la primera tubería de líquido 3 para ser mezclada con el líquido conducido por la primera tubería de líquido 3 desde la fuente 1 a fin de producir una solución líquida a aportar a dicho receptor. La solución líquida concentrada es transportada por la tercera tubería de líquida 11 por medio de una bomba 15. El líquido es transportado de la fuente 1 a dicho receptor por la primera tubería de líquido 3 por medio de una bomba 16. Puede disponerse una derivación de control 17 que incluya una válvula 18 para controlar la cantidad de solución líquida concentrada a aportar al líquido de la primera tubería de líquido 3.

Se explica a continuación el cartucho 9 haciendo referencia a la Fig. 2. En la realización que se muestra, dicho cartucho está referido a la producción de una solución de líquido de diálisis a la cual se ha añadido bicarbonato sódico. Hay que señalar que pueden ser añadidas de manera similar al líquido de diálisis también otras sustancias distintas del bicarbonato sódico, como por ejemplo cloruro sódico y otras sales. Hay que señalar también que el sistema, el cartucho y los componentes contenidos en el mismo pueden ser también usados para producir otras soluciones líquidas distintas de un líquido de diálisis.

El cartucho 9 está adaptado para contener un material particulado 20 en el espacio interior 10. En la realización que se muestra el material particulado 20 es bicarbonato sódico en polvo. El cartucho 9 tiene una entrada 21 que está adaptada para permitir la introducción de un líquido en el espacio interior 10. En la realización que se muestra, la entrada 21 está conectada a la segunda tubería de líquido 6 y en comunicación con la misma. El cartucho 9 también tiene una salida 22 que está adaptada para permitir la descarga de líquido del espacio interior 10. En la realización que se muestra, la salida 22 está conectada a y en comunicación con la tercera tubería de líquido 11 para descargar la solución líquida concentrada.

Un primer filtro 23 está dispuesto en la salida 22 para permitir el paso de dicho líquido a través del filtro 23, pero para impedir el paso del material particulado 20 a través del filtro 23. El filtro 23 define una dirección de filtración x , y permite así que el líquido pase a través del filtro 23 en la dirección de filtración x . El cartucho 9 también incluye un segundo filtro 24 dispuesto en la entrada 21 para permitir el paso del líquido a través del filtro 24, pero para impedir el paso del material particulado 20 a través del filtro 24. También el segundo filtro 24 define una dirección de filtración x y permite que el líquido pase a través del filtro 24 en la dirección de filtración x . Hay que señalar que según esta invención está previsto en la salida 22 un filtro 23 de este tipo. Es preferible pero no obligatorio prever el segundo filtro 24 en la entrada 21.

Los filtros 23 y 24 que se muestran en la Fig. 3 descansan en un respectivo elemento de soporte realizado en forma de un saliente 25, 26 que discurre en torno a la periferia interior del espacio interior 10 en las inmediaciones de la entrada 21 y de la salida 22, respectivamente. Además, un respectivo saliente menor 27 y 28 discurre en torno a la periferia interior del espacio interior 10 encima del filtro 24 y 23, respectivamente, a fin de permitir la fijación de los filtros 23, 24 en su respectiva posición sobre los salientes 25, 26.

Preferiblemente, los filtros 23 y 24 son idénticos uno al otro. Se explican a continuación haciendo referencia a las Figs. 3-7 dos distintas realizaciones de los filtros 23, 24.

Las Figs. 3-5 muestran una primera realización del filtro 23, 24. El filtro 23, 24 tiene un elemento filtrante con la forma de un disco prácticamente circular y prácticamente plano 29 que tiene un plano de extensión principal. Hay

ES 2 332 273 T3

que señalar que el espesor del disco 29 está exagerado en las figuras a fin de simplificar la explicación de la forma constructiva del filtro. El filtro 23, 24 incluye una serie de aberturas 30 con forma de rendijas. Cada una de tales aberturas 30 tiene una primera extensión que está indicada con la línea 31 en la Fig. 3 para una de las aberturas 30. Cada abertura 30 también tiene una segunda extensión que está indicada con la línea 32 en las Figs. 3 y 5. La segunda extensión 32 es prácticamente perpendicular a la primera extensión 31. Tanto la segunda extensión 32 como la primera extensión 31 son prácticamente perpendiculares a la dirección de filtración x.

De acuerdo con la presente invención, la segunda extensión 32 es mucho más corta que la primera extensión 31. Además, la segunda extensión 32 es mucho más corta que la longitud 33 de la abertura 30 con forma de rendija en la dirección de filtración x. Por ejemplo, la longitud 33 puede ser 10 - 100 veces la segunda extensión 32. En particular, la segunda extensión 32 es igual a 0,12 mm o menos, preferiblemente igual a 0,10 mm o menos, o incluso de 0,08 mm. Además, la segunda extensión 32 es igual a 0,02 mm o más, y preferiblemente igual a 0,04 mm o más. Según una realización preferida, la segunda extensión 32 es aproximadamente de 0,06 mm.

En la realización que se muestra en las Figs. 3-5 las aberturas 30 con forma de rendijas, que atraviesan el disco 29, están previstas de forma tal que discurren en una dirección radial con respecto a la primera extensión 31 y al centro del disco 29. Sin embargo, las aberturas 30 con forma de rendijas pueden también estar dispuestas de forma tal que discurren en otras direcciones, y así por ejemplo el disco 29 puede incluir una pluralidad de aberturas 30 con forma de rendijas que discurren paralelamente entre sí. El disco 29 está hecho de un material polímero, como por ejemplo policarbonato o polipropileno. El disco 29 puede fabricarse mediante un proceso de moldeo por inyección inyectando dicho material polímero en una cavidad de molde que tenga la forma del disco 29. Cada abertura 30 con forma de rendija tiene un primer extremo y un segundo extremo. En la Fig. 5 el primer extremo es un extremo de aguas arriba y el segundo extremo es un extremo de aguas abajo con respecto a la dirección de filtración x. Como se aprecia por la Fig. 5, la segunda extensión 32 de la abertura 30 con forma de rendija aumenta en la dirección de filtración x desde un valor mínimo en el extremo de aguas arriba de la abertura 30 con forma de rendija hasta un valor máximo en el extremo de aguas abajo de la abertura 30 con forma de rendija. Tal forma de la abertura con forma de rendija facilita el moldeo por inyección del disco 29. Hay que señalar aquí que las aberturas 30 con forma de rendijas del filtro 23, 24 pueden también estar dispuestas de una manera opuesta con respecto a la dirección de filtración x, en dependencia de las circunstancias particulares. Por ejemplo, en algunos casos podría ser ventajoso que el extremo más delgado de las aberturas 30 con forma de rendijas estuviese encarado al material particulado, si bien esto no es necesario para un correcto funcionamiento del filtro 23, 24.

El filtro 23, 24 incluye una parte 36 que constituye un borde circunferencial flexible y forma parte del disco 29. La parte 36 que constituye el borde es flexible en dirección radial hacia el interior y queda formada debido al hecho de preverse una ranura circunferencial 37 que se extiende radialmente dentro de la parte 36 que constituye el borde. En consecuencia, la parte 36 que constituye un borde circunferencial flexible puede ser doblada radialmente hacia el interior cuando el filtro 23, 24 es introducido en su posición sobre el saliente 25, 26 a fin de pasar el saliente 27, 28. Tras haber pasado el saliente 27, 28, la parte 36 que constituye un borde circunferencial flexible puede regresar por flexión a la posición exterior que se muestra en la Fig. 4.

La Fig. 6 muestra el cartucho 9 con un segundo filtro 24 según una tercera realización. El segundo filtro 24 está dispuesto en la entrada 21 para permitir el paso del líquido a través del segundo filtro 24, pero para impedir el paso del material particulado 20 a través del segundo filtro 24. Se señala que el tamaño del filtro 24 en relación con el cartucho puede ser distinto del que se muestra en la Fig. 6. Ventajosamente, el segundo filtro 24 es mucho menor en relación con el cartucho 9 que lo que se muestra en la Fig. 6.

También en este caso el segundo filtro 24 define una dirección de filtración x y permite que el líquido pase a través del filtro 24 en la dirección de filtración x. Se muestra más detalladamente en las Figs. 7 y 8 el segundo filtro 24 según la tercera realización. El segundo filtro 24 incluye un elemento filtrante 29' que tiene una forma cónica. El elemento filtrante 29' es relativamente delgado y tiene un espesor de material que corresponde al espesor de material del disco 29 que se muestra en la primera realización. Así, el elemento filtrante 29' tiene una cara interior cónica que queda encarada al espacio interior del cartucho 9 y una cara exterior cónica opuesta. Atraviesan el elemento filtrante 29' las de una pluralidad de aberturas 30 con forma de rendijas. La primera extensión 31 de cada abertura 30 con forma de rendija discurre en una dirección radial hacia el centro del elemento filtrante 29', mientras que la segunda extensión 32 discurre en una dirección tangencial. Las dimensiones de la primera extensión 31 y de la segunda extensión 32 son prácticamente iguales a las de la primera realización. Puesto que el espesor de material es prácticamente igual al de la primera realización, la longitud 33, véase la Fig. 5, es prácticamente igual a la de la primera realización.

El segundo filtro 24 según la tercera realización también incluye una parte periférica de soporte 60 que está unida a una parte extrema inferior del elemento filtrante 29'. La parte periférica de soporte 60 tiene una superficie periférica 61 e incluye una pluralidad de nervios longitudinales 62 que sobresalen de la superficie periférica 61 y discurren en una dirección longitudinal, casi paralelamente entre sí. La superficie periférica 61 es casi cilíndrica o ligeramente cónica, de forma tal que la superficie periférica presenta cierta disminución progresiva de su sección transversal, con un pequeño ángulo de conicidad, hacia el elemento filtrante 29'. La parte periférica de soporte 60 queda en contacto con una pared interior 64 del cartucho 9. Más concretamente, los nervios longitudinales 62 quedan en contacto con la pared interior 64 del cartucho 9 de forma tal que queda formado un delgado intersticio 65 entre la superficie periférica 61 y la pared interior 64. El intersticio 65, que queda dividido en una pluralidad de partes del intersticio por los nervios 62, proporciona un adicional pasaje para el líquido. La altura de los nervios 62 se selecciona de forma tal que

la anchura del intersticio 65 es prácticamente igual a la longitud de la segunda extensión 32. En la realización que se muestra en la Fig. 6, la pared interior 64 está formada por una tapa 66 que es susceptible de ser unida a un extremo superior del cartucho 9 para cerrar el cartucho 9 cuando el mismo ha sido llenado con el material particulado. La pared interior 64 tiene prácticamente el mismo ángulo de conicidad como la superficie periférica 61. El segundo filtro 24 de la tercera realización es unido a la tapa 66 a base de presionarlo contra la pared interior 64. El segundo filtro 24 de la tercera realización también incluye una serie de pilares de soporte 67, que en la realización que se muestra son cuatro pilares 67 que quedan en contacto con una pared superior contigua a la pared interior ligeramente cónica 64 para así definir la posición del filtro con respecto al cartucho 9, o más exactamente con respecto a la tapa 66. Además, el segundo filtro 24 de la tercera realización incluye una serie de aletas de soporte, y en la realización que se muestra cuatro aletas 68, que están dispuestas sobre una superficie periférica interior que es opuesta a la superficie periférica 61 del soporte periférico 60 y sobre la cara interior cónica del elemento filtrante 29'. Las aletas 68 discurren en una dirección radial. La tapa 66 y el segundo filtro 24 según la tercera realización están diseñados de forma tal que los conjuntos formados por la tapa 66 y el segundo filtro 24 pueden ser apilados unos sobre otros durante la fabricación y el transporte. Al mismo tiempo, la entrada de forma tubular 21 de la tapa está dimensionada de forma tal que entra en el segundo filtro de un conjunto adyacente, con lo cual se ve minimizada la altura del paquete de conjuntos.

Las aberturas 30 con forma de rendijas del elemento filtrante 29' del segundo filtro 24 según la tercera realización también tienen un primer extremo y un segundo extremo. En la realización que se muestra, el primer extremo es un extremo de aguas arriba y el segundo extremo es un extremo de aguas abajo con respecto a la dirección de filtración x. Además, en la realización que se muestra la segunda extensión 32 de la abertura 30 con forma de rendija disminuye en la dirección de filtración x desde un valor máximo en el primer extremo de aguas arriba de la abertura 30 con forma de rendija hasta un valor mínimo en el segundo extremo de aguas abajo de la abertura 30. También el segundo filtro 24 y su elemento filtrante 29' según la tercera realización se hacen por medio de un proceso de moldeo por inyección.

Hay que señalar que el filtro según la tercera realización que se muestra en las Figs. 7 y 8 puede también usarse en calidad del primer filtro en la salida 22 del cartucho 9. En este caso el elemento filtrante 29' puede disponerse con la punta del cono orientada de espaldas al cartucho, es decir girando el filtro 180° con respecto a la dirección de filtración x. También cuando el filtro se prevé en la salida 22 la altura de los nervios 62 se selecciona de forma tal que la anchura del intersticio sea prácticamente igual a la longitud de la segunda extensión 32. Es también posible en principio disponer uno de los filtros 23, 24 o ambos con el cono apuntando hacia el interior hacia el material particulado.

Hay también que señalar que el cartucho puede ser usado en cualquier dirección, de forma tal que la salida 22 pase a ser la entrada 21 y la entrada 21 pase a ser la salida 22.

La presente invención no queda limitada a las realizaciones que se han mostrado, sino que puede ser variada y modificada dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes. En la realización que se muestra en las Figs. 3-5 y 6-8, la primera extensión 31 es prácticamente recta. Debe señalarse, sin embargo, que como alternativa la primera extensión 31 puede ser curvada.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias que cita el solicitante se aporta solamente en calidad de información para el lector y no forma parte del documento de patente europea. A pesar de que se ha procedido con gran esmero al compilar las referencias, no puede excluirse la posibilidad de que se hayan producido errores u omisiones, y la OEP se exime de toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- EP 278100 B [0004]
- US 5566611 A [0007]
- US 5637214 A [0006]
- WO 9729796 A [0008]

REIVINDICACIONES

1. Cartucho que contiene un material particulado (20), donde el cartucho incluye:

5 un espacio interior (10) para alojar el material particulado;

una entrada (21) dispuesta para permitir la introducción de un líquido en el espacio interior (10);

10 una salida (22) dispuesta para permitir la descarga de líquido del espacio interior (10); y

al menos un primer filtro (23) dispuesto en la salida (22) y adaptado para permitir el paso del líquido a través del filtro, pero para impedir el paso del material particulado (20) a través del filtro, donde el filtro permite que el líquido pase a través del filtro en una dirección de filtración (x),

15 donde el filtro (23) incluye al menos una abertura (30) con forma de rendija que tiene una primera extensión (31) y una segunda extensión (32) que es prácticamente perpendicular a la dirección de filtración (x) y a la primera extensión, donde la segunda extensión (32) es mucho más corta que la primera extensión (31);

20 **caracterizado** por el hecho de que la segunda extensión (32) es mucho más corta que la longitud de la abertura con forma de rendija en la dirección de filtración (x).

2. Cartucho según la reivindicación 1, donde el cartucho incluye un segundo filtro (24) dispuesto en la entrada (21) y adaptado para permitir el paso del líquido a través del filtro (24), pero para impedir el paso del material particulado (20) a través del filtro (24), donde el segundo filtro permite que el líquido pase a través del filtro (24) en una dirección de filtración (x); **caracterizado** por el hecho de que el segundo filtro incluye al menos una abertura con forma de rendija que tiene una primera extensión (31) y una segunda extensión (32) que es prácticamente perpendicular a la dirección de filtración (x) y a la primera extensión (31), donde la segunda extensión (32) es mucho más corta que la primera extensión (31).

3. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** por el hecho de que la segunda extensión (32) es igual a 0,12 mm o menos.

4. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por el hecho de que la segunda extensión (32) es igual a 0,10 mm o 0,08 mm o menos.

5. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por el hecho de que la segunda extensión (32) es igual a 0,02 mm o más.

6. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por el hecho de que la segunda extensión (32) es igual a 0,04 mm o más.

7. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por el hecho de que la segunda extensión (32) es de aproximadamente 0,06 mm.

8. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por el hecho de que el filtro (23, 24) está hecho de un material polímero que incluye a uno de los miembros del grupo que consta de polipropileno y policarbonato.

9. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por el hecho de que la primera extensión (31) es prácticamente perpendicular a la dirección de filtración (x).

10. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por el hecho de que el filtro (23, 24) incluye un elemento filtrante (29, 29'), donde la abertura (30) con forma de rendija atraviesa el elemento filtrante.

11. Cartucho según la reivindicación 10, **caracterizado** por el hecho de que el filtro (23, 24) incluye una pluralidad de aberturas (30) con forma de rendija que atraviesan el elemento filtrante (29, 29').

12. Cartucho según la reivindicación 11, **caracterizado** por el hecho de que la primera extensión (31) de cada abertura (30) con forma de rendija discurre en una dirección radial hacia el centro del elemento filtrante (29, 29').

13. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado** por el hecho de que el elemento filtrante (29) tiene la forma de un disco prácticamente plano.

14. Cartucho según las reivindicaciones 2 y 10, **caracterizado** por el hecho de que el elemento filtrante (29') del segundo filtro (24) tiene una forma cónica.

ES 2 332 273 T3

15. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizado** por el hecho de que la abertura (30) con forma de rendija del elemento filtrante (29, 29') tiene un primer extremo y un segundo extremo, donde la segunda extensión (32) de la abertura con forma de rendija aumenta desde un valor mínimo en uno de los extremos de la abertura con forma de rendija hasta un valor máximo en el otro extremo de la abertura (30).
- 5 16. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 15, **caracterizado** por el hecho de que el filtro (23, 24) se hace por medio de un proceso de moldeo por inyección.
- 10 17. Cartucho adaptado para contener un material particulado (20), donde el cartucho incluye:
un espacio interior (10) para alojar el material particulado;
una entrada (21) adaptada para permitir la introducción de un líquido en el espacio interior (10);
15 una salida (22) adaptada para permitir la descarga de líquido del espacio interior (10); y
al menos un segundo filtro (24) dispuesto en la entrada (21) y adaptado para permitir el paso del líquido a través del filtro (24), pero para impedir el paso del material particulado (20) a través del filtro (24), donde el segundo filtro permite que el líquido pase a través del filtro (24) en una dirección de filtración (x),
20 donde el segundo filtro incluye al menos una abertura con forma de rendija que tiene una primera extensión (31) y una segunda extensión (32) que es prácticamente perpendicular a la dirección de filtración (x) y a la primera extensión (31), donde la segunda extensión (32) es mucho más corta que la primera extensión (31);
25 **caracterizado** por el hecho de que la segunda extensión (32) es mucho más corta que la longitud de la abertura con forma de rendija en la dirección de filtración (x).
18. Cartucho según la reivindicación 17, **caracterizado** por el hecho de que la segunda extensión (32) es igual a 0,12 mm o menos.
- 30 19. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 17 y 18, **caracterizado** por el hecho de que la segunda extensión (32) es igual a 0,10 mm o 0,08 mm o menos.
- 35 20. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, **caracterizado** por el hecho de que la segunda extensión (32) es igual a 0,02 mm o más.
21. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, **caracterizado** por el hecho de que la segunda extensión (32) es igual a 0,04 mm o más.
- 40 22. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 21, **caracterizado** por el hecho de que la segunda extensión (32) es de aproximadamente 0,06 mm.
- 45 23. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22, **caracterizado** por el hecho de que el filtro (23, 24) está hecho de un material polímero que incluye a uno de los miembros del grupo que consta de polipropileno y policarbonato.
24. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 23, **caracterizado** por el hecho de que la primera extensión (31) es prácticamente perpendicular a la dirección de filtración (x).
- 50 25. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 24, **caracterizado** por el hecho de que el filtro (24) incluye un elemento filtrante (29'), donde la abertura (30) con forma de rendija atraviesa el elemento filtrante.
26. Cartucho según la reivindicación 25, **caracterizado** por el hecho de que el filtro (23, 24) incluye una pluralidad de aberturas (30) con forma de rendijas que atraviesan el elemento filtrante (29').
- 55 27. Cartucho según la reivindicación 26, **caracterizado** por el hecho de que la primera extensión (31) de cada abertura (30) con forma de rendija discurre en una dirección radial hacia el centro del elemento filtrante (29').
28. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 25 a 27, **caracterizado** por el hecho de que el elemento filtrante (29) tiene una forma cónica.
- 60 29. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 25 a 28, **caracterizado** por el hecho de que el filtro (24) incluye una parte periférica de soporte que está unida al elemento filtrante (29') y queda en contacto con una pared interior del cartucho.
- 65 30. Cartucho según la reivindicación 29, **caracterizado** por el hecho de que la parte periférica de soporte tiene una superficie periférica e incluye una pluralidad de nervios que sobresalen de la superficie periférica y quedan en contacto con la pared interior del cartucho, donde queda formado un delgado intersticio entre la superficie periférica y la pared interior, proporcionando dicho intersticio un pasaje adicional para el líquido.

ES 2 332 273 T3

31. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 26 a 30, **caracterizado** por el hecho de que la abertura (30) con forma de rendija del elemento filtrante (29') tiene un primer extremo y un segundo extremo, donde la segunda extensión (32) de la abertura con forma de rendija disminuye desde un valor máximo en el primer extremo de la abertura con forma de rendija hasta un valor mínimo en el segundo extremo de la abertura (30).

32. Cartucho según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 31, **caracterizado** por el hecho de que el filtro (23, 24) se hace por medio de un proceso de moldeo por inyección.

33. Sistema para preparar una solución líquida para un procedimiento médico; incluyendo el sistema:

un cartucho que contiene un material particulado en un espacio interior del mismo e incluye una entrada (21) y una salida (22);

una primera tubería de líquido (3) que tiene un primer extremo (4) en comunicación con una fuente (1) de líquido para sacar el líquido e introducirlo en la primera tubería de líquido (3) y un segundo extremo;

una segunda tubería de líquido (6) que tiene un primer extremo (7) en comunicación con una fuente (1) de líquido y un segundo extremo (8) en comunicación con la entrada del cartucho (9) para introducir el líquido en el espacio interior (10) para producir una solución líquida concentrada que contiene al menos una parte del material particulado disuelta en el líquido;

una tercera tubería de líquido (11) que está en comunicación con la salida del cartucho y con un punto de mezcla (13) en la primera tubería de líquido (3) intermedio entre dichos extremos primero y segundo (4, 5) para conducir dicha solución líquida concentrada del cartucho (9) al interior de dicha primera tubería de líquido para ser mezclada con el líquido que es conducido por la primera tubería de líquido para con ello producir dicha solución líquida en la primera tubería de líquido para aportarla a dicho segundo extremo de la primera tubería de líquido; y

al menos un filtro (23) dispuesto en la salida (22) y adaptado para permitir el paso del líquido a través del filtro, pero para impedir el paso del material particulado a través del filtro, donde el filtro (23) permite que el líquido pase a través del filtro en una dirección de filtración (x),

donde el filtro incluye al menos una abertura (30) con forma de rendija que tiene una primera extensión (31) y una segunda extensión (32) que es prácticamente perpendicular a la dirección de filtración (x) y a la primera extensión (31), donde la segunda extensión (32) es mucho más corta que la primera extensión (31), y donde

la segunda extensión (32) es mucho más corta que la longitud de la abertura con forma de rendija en la dirección de filtración (x).

34. Sistema según la reivindicación 33, donde el cartucho incluye un segundo filtro (24) dispuesto en la entrada (21) y adaptado para permitir el paso del líquido a través del filtro (24), pero para impedir el paso del material particulado (20) a través del filtro (24), donde el segundo filtro permite que el líquido pase a través del filtro (24) en una dirección de filtración (x); **caracterizado** por el hecho de que el segundo filtro incluye al menos una abertura con forma de rendija que tiene una primera extensión (31) y una segunda extensión (32) que es prácticamente perpendicular a la dirección de filtración (x) y a la primera extensión (31), donde la segunda extensión (32) es mucho más corta que la primera extensión (31).

35. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 33 y 34, **caracterizado** por el hecho de que el filtro incluye las características de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 16.

36. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 33 a 35, donde el líquido es un líquido de diálisis.

37. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 33 a 36, donde el material particulado incluye bicarbonato y/o cloruro sódico.

Fig 1

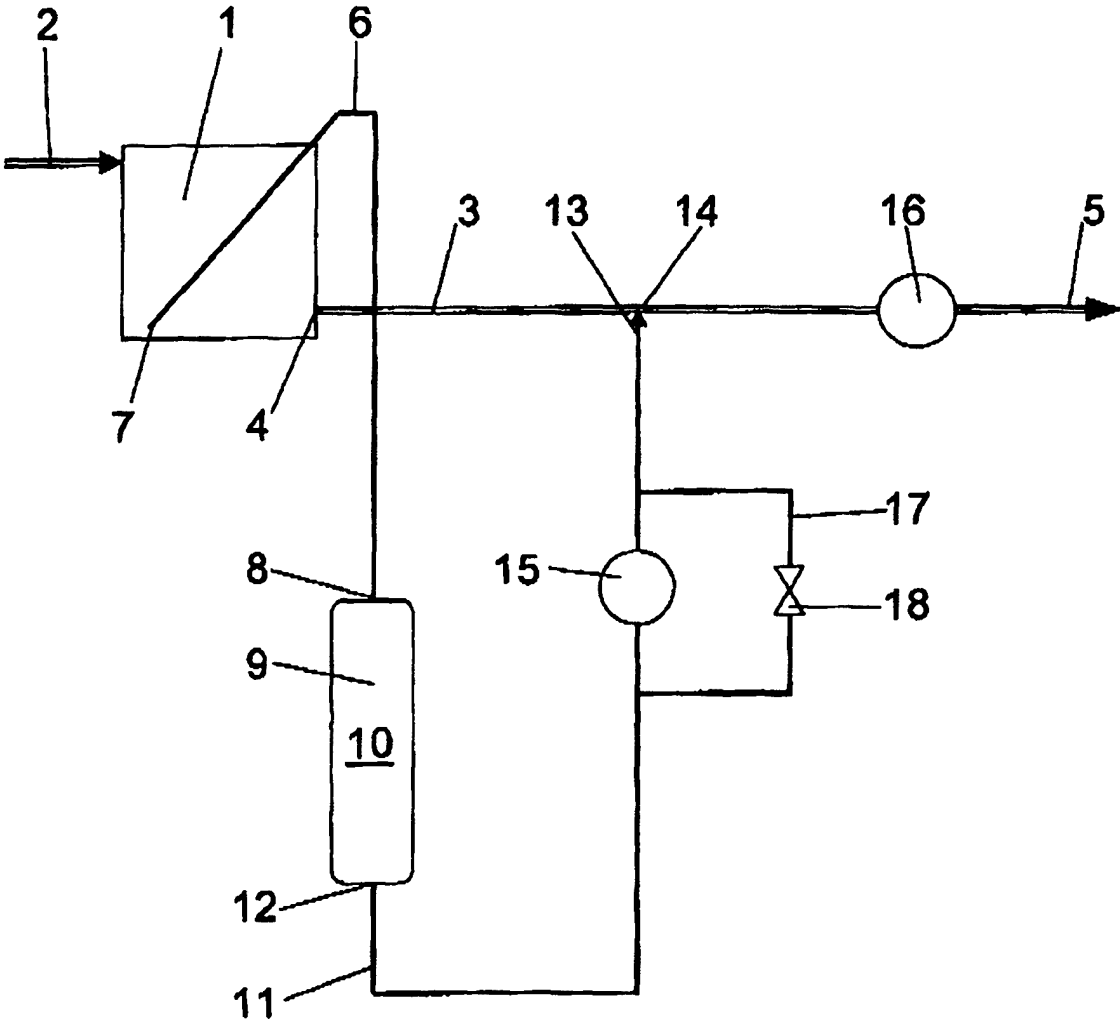


Fig 2

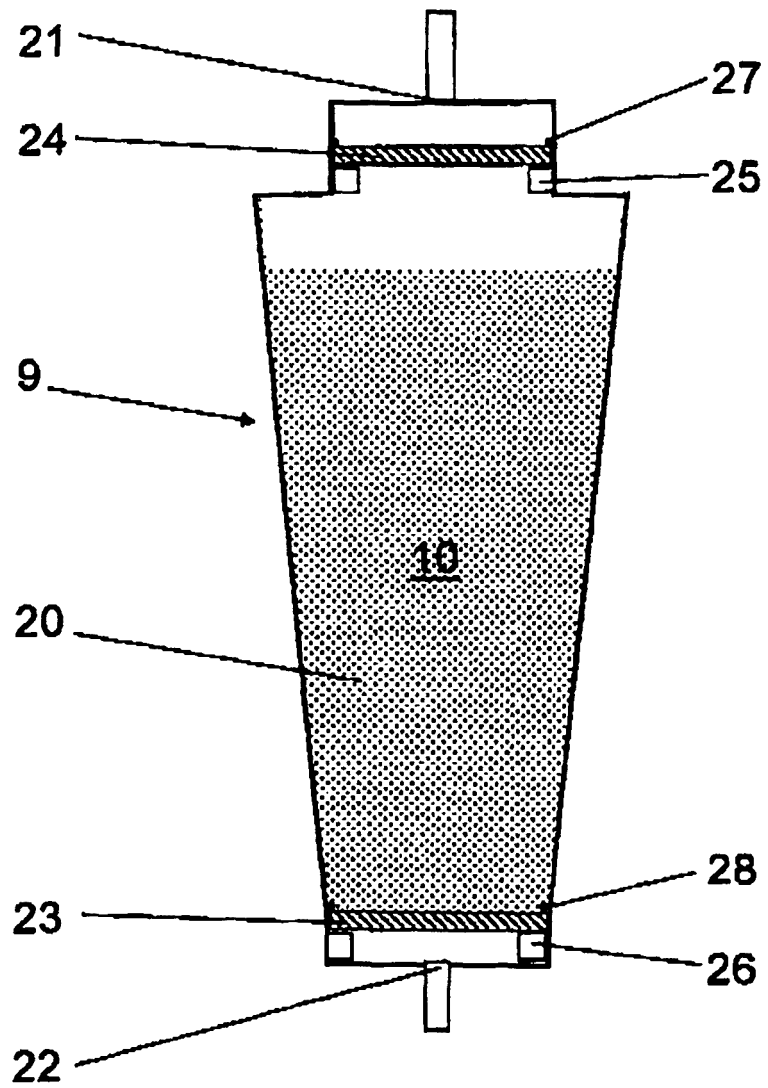


Fig 3

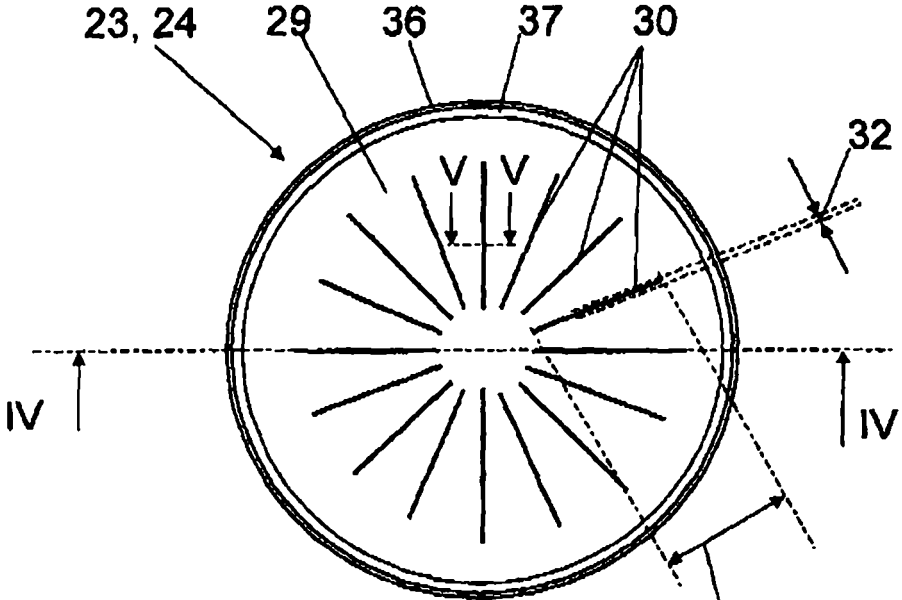


Fig 4

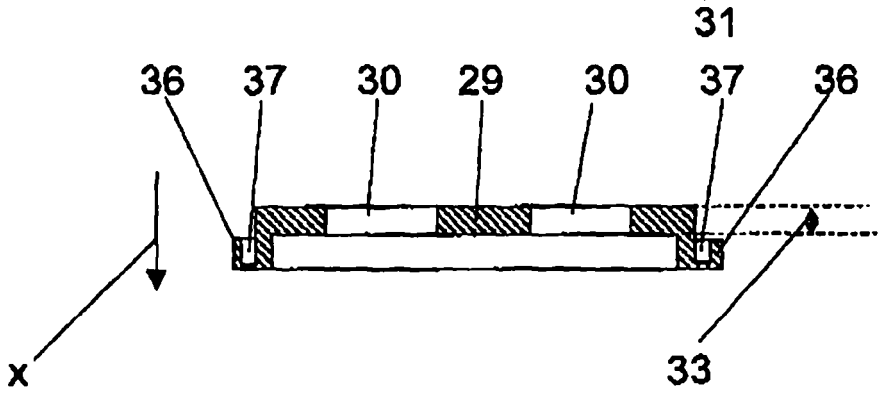


Fig 5

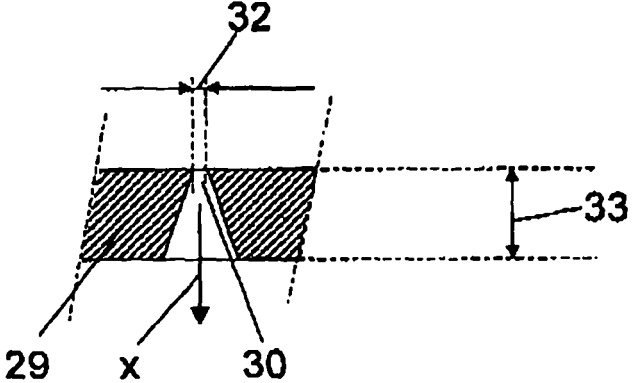


Fig 6

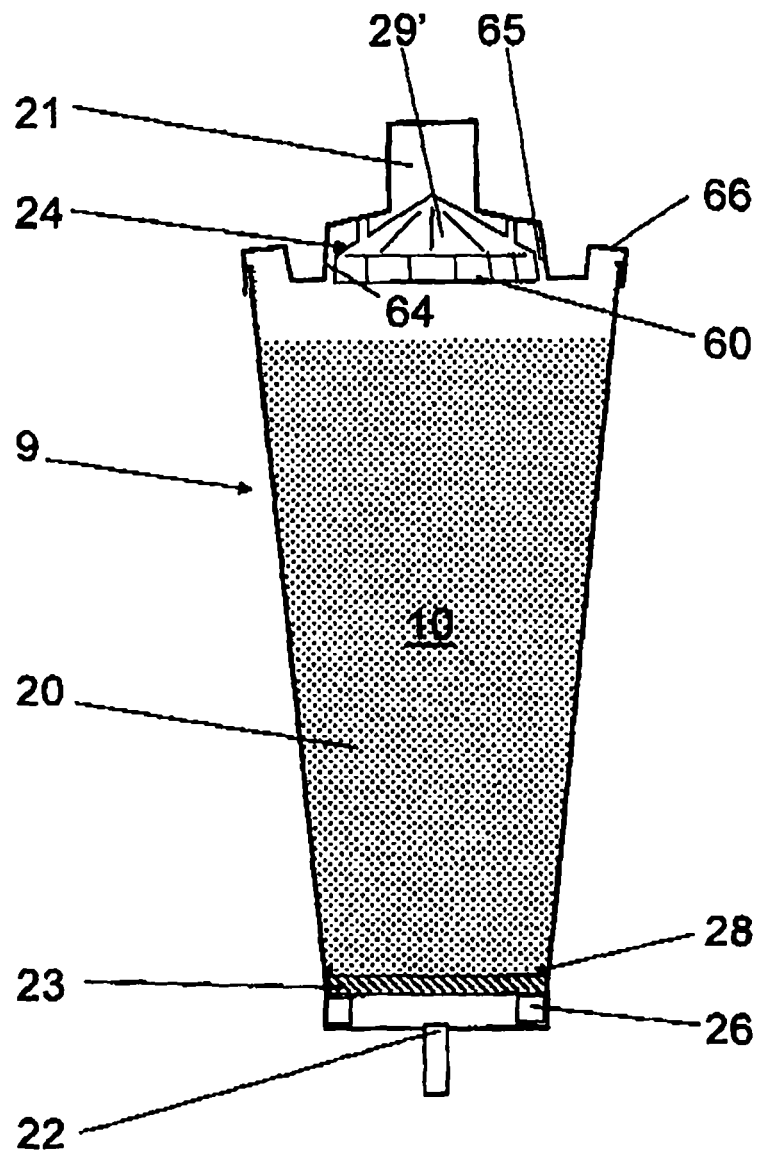


Fig 8

