

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 400**

51 Int. Cl.:

**C02F 1/00** (2006.01)  
**B01D 35/02** (2006.01)  
**B01D 29/94** (2006.01)  
**B01D 29/23** (2006.01)  
**B01D 29/58** (2006.01)  
**B01D 29/60** (2006.01)  
**B01D 29/64** (2006.01)  
**B01D 29/11** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2015 PCT/TR2015/000079**  
87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2015 WO15130253**  
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2015 E 15717277 (6)**  
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 3110521**

54 Título: **Conjunto de filtración para el tamizado gradual de partículas finas y gruesas en una única unidad de funcionamiento**

30 Prioridad:

**28.02.2014 TR 201402379**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**22.03.2018**

73 Titular/es:

**ANTEL ARITMA TESISLERI INSAAT SANAY VE  
TICARET ANONIMIM SIRKETI (100.0%)  
Yukar Dudullu Nurettin Duman Sok. Kiziltoprak  
Plaza No:34/3 Ümraniye  
Istanbul, TR**

72 Inventor/es:

**OSMAN OGUZ, TAMEROGLU**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

ES 2 660 400 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

Conjunto de filtración para el tamizado gradual de partículas finas y gruesas en una única unidad de funcionamiento

5 **Sector técnico de la invención**

La presente invención se refiere a un conjunto de filtración a escala industrial para filtrar un líquido y tamizar partículas extrañas y suciedad. Más concretamente, la invención se refiere a un conjunto de filtración autolimpiable para el tamizado gradual de partículas finas y gruesas en un único sistema.

10

**Antecedentes de la invención**

Los conjuntos de filtración de tipo industrial encuentran utilización en una amplia gama de áreas de aplicación que incluyen riego, torres de refrigeración, piscifactorías, plantas de generación de energía, sistemas de tratamiento de agua de mar, la industria del acero, barcos y otras áreas que suministran cualquier líquido desde un origen a un sistema tal como el suministro de agua desde un origen para uso industrial y doméstico. Estos filtros en su mayoría alojan un filtro hueco rígido en el interior de un cuerpo tubular que normalmente sufre problemas de obstrucción después de un cierto tiempo de funcionamiento debido a las partículas pequeñas y sustancias más grandes que pasan a través del líquido. Por lo tanto, se espera que estos filtros se limpien periódicamente por sí mismos según parámetros predeterminados, tales como la caída de presión a través del filtro o, por el contrario, sean limpiados manualmente mediante mano de obra, lo que es engorroso y no es factible en las plantas a escala industrial.

Por lo tanto, en la técnica anterior se proponen varios tipos de filtros para el tamizado de las micro y macropartículas de una corriente de líquido. La patente EP-A-2 325 081, por ejemplo, da a conocer un dispositivo de tratamiento del agua de lastre que incluye una unidad de filtración del tipo anterior para el tratamiento del agua de lastre utilizada en los barcos. La unidad de filtración comprende un filtro en un cuerpo de filtro que está equipado con una unidad de lavado automático con una serie de toberas. En este sistema, dicha unidad de lavado está situada en el interior del volumen interior definido por el filtro tubular y es activada mediante los sensores que dependen de la caída de presión causada por la obstrucción de la superficie del filtro. Sin embargo, este sistema tiene inconvenientes en muchos aspectos, tales como que las toberas tienen una capacidad muy limitada para aspirar y eliminar partículas gruesas y sustancias tales como peces, algas y desechos. Más importante aún, este tipo de sistemas de tamizado no son suficientes para filtrar tanto las partículas finas como las gruesas en el interior del mismo sistema, y por lo tanto requieren instalaciones adicionales tales como unidades de filtración adicionales diseñadas con el objetivo de eliminar las sustancias no filtradas.

Una disposición adicional descrita en la patente KR-A-20130063563 sugiere una unidad de filtración que funciona con el principio inverso, de modo que el líquido es filtrado en el exterior a través del volumen interior del filtro cilíndrico, en el que se prevén dispositivos de raspado con chorros de agua al filtrar. De este modo, la suciedad acumulada en la superficie periférica del filtro es raspada con la ayuda de agua a presión rociada sobre el filtro en un ciclo de limpieza. Este sistema nuevamente no responde a los inconvenientes mencionados anteriormente, y asimismo es complicado y perjudicial, dado que las herramientas de raspado pueden deteriorar la superficie del filtro.

La patente DE-C-935 424 da a conocer un dispositivo de filtrado que permite el lavado a contracorriente, comprendiendo dos filtros formados concéntricamente de aberturas de tamizado indeterminadas, por lo que el tamiz exterior está dispuesto para poder girar mientras que el tamiz interior está colocado de manera fija, pero opcionalmente puede ser elevado. La limpieza de los tamices del filtro se lleva a cabo mediante la utilización de conjuntos de toberas -h1-, -h2- aplicando líquido o gas a presión, y la eliminación de la suciedad de las superficies del filtro se lleva a cabo a través de una válvula -k- y un colector -g- con la ayuda de la gravedad.

Tal como se muestra con la técnica anterior pertinente analizada anteriormente, los filtros convencionales están diseñados para un modo particular de tamizado para una gama objetivo de partículas o sustancias, y no permiten llevar a cabo un segundo modo de tamizado de partículas de una magnitud diferente. La importancia de filtrar en diferentes modos gana importancia en los últimos años debido al aumento de la contaminación en los orígenes del agua y en el mar. Para resolver estos problemas, el enfoque convencional consiste en utilizar diferentes unidades de filtración en serie que alojan filtros de diferentes tipos para filtrar separadamente partículas pequeñas y más grandes. Este enfoque no solo aumenta los costes y la complejidad del sistema en general, sino que también es perjudicial en otros aspectos, por lo que el líquido procedente de la salida de una unidad de filtración debe ser dirigido a la otra unidad de filtración, posiblemente por lo menos con un conducto acodado a 90°, lo que afecta al consumo de energía para el bombeo del líquido en el sistema debido a la mayor caída de presión. Añadiendo a esto el consumo de energía asociado con la segunda unidad de filtración, los costes generales de funcionamiento aumentan drásticamente en los sistemas convencionales.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es dar a conocer un conjunto de filtración que es capaz de realizar dos modos diferentes de tamizado para partículas pequeñas y más grandes *in situ*.

Otro objetivo de la presente invención es disminuir los requisitos de instalación para la filtración gradual de partículas finas y gruesas en un sistema de filtración.

Otro objetivo más de la presente invención es prever un conjunto de filtración que tenga menores costes y menor consumo de energía, así como una menor caída de presión en comparación con los sistemas de filtración de la técnica actual que utilizan diferentes unidades de filtración para diferentes modos de tamizado.

Estos y otros objetivos de la presente invención se consiguen a través del novedoso sistema de filtración como el descrito en las reivindicaciones adjuntas.

### Características de la invención

La presente invención proporciona un novedoso conjunto de filtración para el tamizado gradual de partículas gruesas y finas en una corriente de líquido. Este conjunto comprende un cuerpo -13- del filtro; que comprende una entrada -1- y una salida -5-, un tamiz cilíndrico de filtración gruesa -2- que tiene aberturas de tamizado -Sc-, un diámetro -dc- y un primer volumen de filtración -21-, y un tamiz cilíndrico de filtración fina -4- que tiene aberturas de tamizado -Sf- más pequeñas que las del tamiz de filtración gruesa -2-, -4- y un diámetro -df- mayor que el del tamiz de filtración gruesa -2-. Dichos tamices de filtración fina y gruesa -2-, -4- están dispuestos concéntricamente en el interior del cuerpo -13- del filtro para definir un segundo volumen de filtración -3- entre ellos, de modo que solo el líquido filtrado a través del tamiz de filtración gruesa -2- puede pasar a dicho segundo volumen de filtración -3-.

El conjunto de filtración de la presente invención comprende asimismo una unidad de descarga superior -20- que comprende un cuerpo envolvente de drenaje de filtración gruesa -11- en comunicación fluida con el primer volumen de filtración -21- y un cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina -12- en comunicación fluida con el segundo volumen -3- en el que dichos cuerpos envolventes de drenaje de filtración gruesa y fina -11-, 12- están equipados con las válvulas de descarga -9-, -9'- correspondientes.

El conjunto de la presente invención comprende además unos medios de limpieza -14- que comprenden un brazo de recogida principal -16- que se extiende a través del primer volumen -21- y, por lo menos, un brazo lateral -22-, por lo menos, un extremo del cual está conectado a dicho brazo de recogida principal -16- y se extiende a través del segundo volumen -3- entre los tamices de filtración -2-, -4-, por lo que la comunicación fluida del segundo volumen -3- y el drenaje fino de filtración en el cuerpo envolvente -12- son proporcionados por dicho brazo lateral -22-.

En realizaciones preferentes, la unidad de descarga superior -20- comprende un motor -6- que proporciona la rotación de los medios de limpieza -14- de tal manera que el brazo de recogida principal -16- gira axialmente en el primer volumen -21- y el brazo lateral -22- gira radialmente en el segundo volumen -3-. Dicho brazo de recogida principal -16- puede comprender una serie de cepillos -8- o toberas -10-, o una combinación de los mismos para la limpieza de la superficie interior del tamiz de filtración gruesa -2-. El brazo lateral -22- por otra parte, comprende una serie de toberas -10- o una combinación de toberas -10- y cepillos -8- para la limpieza de la superficie interior del tamiz de filtración fina -2- y para la aspiración de las partículas filtradas en el segundo volumen -3- hacia el cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina -12-.

La unidad de descarga superior -20- comprende preferentemente un reductor -7- que transmite el movimiento del motor -6- a los medios de limpieza -14-, que comprende asimismo medios para proporcionar un movimiento helicoidal de los medios de limpieza -14- para un movimiento rotatorio y vertical simultáneamente.

En realizaciones adicionales de la presente invención, el conjunto comprende además una unidad de control para la activación de dicho motor -6- y una serie de sensores en dicha entrada -1- y salida -5-, de tal manera que el motor -6- se activa en base a una diferencia de presión - $\Delta P$ - a la entrada -1- y la salida -5- medida por los sensores. Es decir, la unidad de control produce una señal de control a una diferencia de presión - $\Delta P$ - que excede un nivel predeterminado de diferencia de presión - $\Delta P$ -. La unidad de control se puede combinar además con un temporizador para la activación del motor -6- después de un intervalo de tiempo predeterminado. La unidad de control puede estar configurada para abrir la válvula -9- para descargar las partículas gruesas en el interior del primer volumen -21- y posteriormente activar la válvula -9'- para descargar las partículas finas en el interior del segundo volumen -3-.

Las toberas -10- tales como las dispuestas en la presente invención pueden comprender por lo menos un tubo interior cónico, cuyo extremo mayor está dispuesto muy cerca de los tamices de filtración -2-, -4-. Los cepillos -8-, por otra parte, pueden comprender una base de cepillo -18- y una serie de clavijas de ajuste -17- para ajustar el apoyo de los cepillos -8- sobre las superficies del tamiz.

En otros aspectos, la presente invención se refiere a un procedimiento para tamizar gradualmente partículas gruesas y finas en una corriente de líquido, que comprende las etapas de:

- proporcionar un conjunto de filtración que comprende un cuerpo -13- del filtro y una unidad de descarga superior -20-; dicho cuerpo -13- del filtro comprende un tamiz cilíndrico de filtración fina -4- y un tamiz cilíndrico de filtración gruesa -2- que tiene un primer volumen de filtración -21- y que está dispuesto concéntricamente en el interior del volumen interior de dicho tamiz de filtración fina -4- para formar un segundo volumen de filtración -3- entre ellos; y comprendiendo dicha unidad de descarga superior -20- un cuerpo envolvente de drenaje de la filtración gruesa -11-

en comunicación fluida con el primer volumen de filtración -21- y un cuerpo envolvente de drenaje de la filtración fina -12- en comunicación fluida con el segundo volumen -3-, estando equipados dichos cuerpos envolventes de drenaje de filtración gruesa y fina -11-, -12- con válvulas de descarga -9-, -9'- correspondientes; y unos medios de limpieza -14- que comprenden un brazo de recogida principal -16- que se extiende a través del primer volumen -21- y, por lo menos, un brazo lateral -22-, por lo menos, un extremo del cual está conectado a dicho brazo de recogida principal -16- y se extiende a través del segundo volumen -3- entre los tamices de filtración -2-, -4-,

- suministrar un líquido que tiene una presión más elevada que la presión atmosférica al primer volumen de filtración -21- y filtrar las partículas gruesas a través del tamiz de filtración gruesa -2- en un primer modo de filtración,

- filtrar el líquido filtrado inicialmente que pasa al segundo volumen -3- a través del tamiz de filtración fina -4- en un segundo modo de filtración para que el líquido completamente filtrado sea descargado a través de una salida -5-,

- hacer girar los medios de limpieza -14- para limpiar las superficies interiores de los tamices -2-, -4-,

- abrir la válvula de descarga -9- y descargar las partículas gruesas a través del cuerpo envolvente de drenaje de filtración gruesa -11-,

- abrir la válvula de descarga -9'-, aspirando las partículas finas por medio del brazo lateral -22- y descargar las mismas a través del cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina -12-.

### Breve descripción de las figuras

La figura 1 muestra una vista, detallada, en sección, del conjunto de filtración según una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista, en perspectiva, del cuerpo del filtro según la presente invención.

La figura 3 muestra una vista, en perspectiva, de los tamices de filtración utilizados en el conjunto de filtración de la presente invención.

Las figuras 4a y 4b muestran el dispositivo de limpieza que comprende cepillos y toberas según diferentes realizaciones de la presente invención.

La figura 5 muestra una vista, en perspectiva, de la unidad de control superior del conjunto de filtración según la presente invención.

La figura 6 es una vista, en perspectiva, de la sección transversal perteneciente a filtros formados concéntricamente equipados con unos medios de limpieza según una realización de la presente invención.

### Descripción detallada de la invención

La presente invención resuelve los problemas de la técnica anterior mencionados anteriormente con un novedoso conjunto de filtración que comprende un cuerpo -13- del filtro y una unidad de descarga superior -20- para filtrar automáticamente partículas finas y gruesas de un líquido en el interior del mismo sistema. El cuerpo -13- del filtro comprende una entrada -1- en la que el líquido a filtrar entra en el conjunto de filtración, y una salida -5- para suministrar el líquido filtrado al sistema pertinente.

Haciendo referencia ahora a la figura 1 que muestra una vista en sección transversal del conjunto de filtración según la presente invención, están dispuestos dos tamices de filtro -2-, -4- cuyas vistas en perspectiva se muestran en la figura 3. El tamiz de filtración gruesa -2- y el tamiz de filtración fina -4- que tienen forma cilíndrica están formados con diferentes diámetros y aberturas de tamizado. El tamiz de filtración gruesa -2- tiene un cuerpo hueco que define un primer volumen de filtración -21- y tiene un diámetro - $d_c$ - que es menor que el diámetro del tamiz de filtración fina - $d_f$ - de tal modo que estos tamices de filtración estarían encajados concéntricamente uno dentro del otro. Es decir, el tamiz de filtración gruesa -2- está dispuesto en el interior del volumen interior -41- definido por el tamiz de filtración fina -4- hueco, de tal manera que se forma un segundo volumen de filtración -3- en el interior del espacio intermedio de los tamices de filtración dispuestos concéntricamente -2-, -4-. El tamiz de filtración gruesa -2- tiene las aberturas de tamizado - $S_c$ - más grandes que las - $S_f$ - del tamiz de filtración fina -4- para una filtración gradual de un líquido según los objetivos de la invención actual.

Según un aspecto de la presente invención, el volumen interior -21- de dicho tamiz de filtración gruesa -2- está dispuesto en comunicación fluida con la entrada de líquido -1-, de tal modo que el líquido entrante fluye directamente hacia el interior de este volumen -21- para llevar a cabo un primer modo de filtración para filtrar partículas más grandes y sustancias que van desde macropartículas hasta sustancias más grandes, tales como desechos y restos. Por lo tanto, dicho volumen interior -21- está dispuesto longitudinalmente en dirección vertical, que es la misma dirección de flujo del líquido que entra a través de la entrada -1-, tal como se muestra en la figura 1. Por lo tanto, el

líquido pasa a través del tamiz de filtración gruesa -2- hacia el interior del segundo volumen de filtración -3- definido entre dichos tamices de filtración gruesa y fina -2-, -4-. Cabe señalar que este segundo volumen -3- no tiene comunicación fluida con la entrada -1- y, por lo tanto, el líquido que llena este volumen -3- solamente procede del primer volumen -21- después del primer modo de filtración.

El líquido que entra en este segundo volumen -3- es forzado posteriormente a pasar a través de las aberturas de tamizado del tamiz de filtración fina -S<sub>F</sub>- que son más pequeñas que las aberturas de tamizado del tamiz de filtración gruesa -S<sub>C</sub>-. Por lo tanto, se asegura que las partículas más pequeñas sean filtradas en un segundo modo de filtración y el líquido limpio salga del sistema a través de la salida -5-.

Los tamaños de los tamices de filtración -S<sub>F</sub>-, -S<sub>C</sub>- se pueden disponer dependiendo de las características del líquido y del nivel de contaminación y/o material no deseado del mismo. En otras palabras, los contaminantes y sus variedades determinan los criterios de optimización de dichas aberturas. En un proceso de filtración de agua de mar, por ejemplo, pueden existir contaminantes de mayor tamaño dentro de un primer espectro de hasta 10 mm, tal como mejillones, materiales vegetales e incluso peces, y partículas más pequeñas dentro de un segundo espectro de hasta 50 micras tales como arena, limo y algas. En dicha zona, las aberturas de tamizado -S<sub>C</sub>-, -S<sub>F</sub>- de los tamices de filtración gruesa y fina -2-, -4- pueden estar dispuestos teniendo en cuenta los tamaños de los contaminantes y de las sustancias no deseadas, tal como se mencionó anteriormente.

Los tamices de filtración -2-, -4- utilizados en el contexto de la presente invención son bien conocidos de los expertos en la técnica, y en general están realizados de mallas de materiales que incluyen acero inoxidable, acero al carbono, PVC y diferentes materiales ferríticos, etc. Los tamices de filtración están sometidos en general a altos niveles de presión de líquido dentro del cuerpo -13- del filtro, y el deterioro de su forma perfectamente cilíndrica puede afectar sustancialmente a su funcionalidad y al proceso de limpieza de lavado a contracorriente. Por lo tanto, el material de los tamices de filtración -2-, -4- es seleccionado preferentemente para tener una resistencia contra una presión que varía, por ejemplo, de 10 bares a 16 bares. Con este fin, la serie de aceros inoxidables es el material preferente para la fabricación de los tamices de filtración -2-, -4- según la presente invención.

También es conocido en la técnica que los tamices de filtración se pueden fabricar mediante diferentes técnicas que afectan al tamaño y a la funcionalidad de las aberturas -S<sub>C</sub>-, -S<sub>F</sub>- que pertenecen a los tamices de filtración -2-, -4-. Los tamices con aberturas de tipo ranura estar dotados, por ejemplo, de un tamaño de abertura de 2 mm a 5 mm, y esto puede ser útil para la filtración de sustancias gruesas tales como ramas, hojas, bolsas de plástico y mejillones en una corriente de líquido. Otro tipo de material de filtro se denomina de alambre en cuña, que puede estar formado con aberturas de 400 micras a 2.000 micras que pueden ser adecuadas para filtrar macroorganismos, piedras pequeñas, etc. Los tamices del tipo de alambre tejido, por otra parte, son adecuados para estar formados con aberturas muy pequeñas que van desde 5 micras a 300 micras. El tamaño de las aberturas debe ser optimizado según los requisitos concretos del sistema que utiliza el líquido. La selección de aberturas de tamizado más pequeñas de lo necesario puede provocar, por ejemplo, un aumento indebido en el consumo de energía y en los costes del sistema de filtración, y la selección de aberturas más grandes haría que el sistema de filtración no respondiera a las necesidades concretas.

El cuerpo -13- del filtro tal como se da a conocer en esta memoria comprende además unos medios de limpieza -14- para limpiar las superficies correspondientes de los tamices de filtración -2-, -4- donde se acumula suciedad. Tal como se muestra en detalle en las figuras 4a y 4b, así como en la figura 6, dichos medios de limpieza -14- están provistos de un brazo de recogida principal -16- que funciona en el interior del volumen interno -21- del tamiz de filtración gruesa -2-, y de brazos laterales -22- que funcionan en el interior del segundo volumen de filtración -3- que se encuentra en el espacio intermedio entre los tamices de filtración -2-, -4-. El brazo de recogida principal -16- que se prolonga verticalmente a lo largo del primer volumen -21- mencionado anteriormente se prolonga a través de la unidad de descarga superior -20- mediante la que es accionado. Los brazos laterales -22-, por otra parte, están dispuestos en paralelo al brazo de recogida principal -16-, y están conectados desde un extremo a dicho brazo de recogida principal -16- para formar una estructura bifurcada. Dichos medios de limpieza -14- están equipados con una serie de toberas -10- y cepillos -8-, en el que cada una de las toberas -10- ejerce una aspiración para aspirar y eliminar la suciedad en los volúmenes correspondientes -3-, -21- mientras los cepillos -8- sirven para barrer la suciedad adherida en el tamiz de filtración correspondiente. Es especialmente preferente utilizar cepillos -8- en los que la suciedad que se va a eliminar implica partículas gruesas y sustancias más grandes, que las toberas -10- no podrían aspirar fácilmente.

En una realización preferente de la presente invención, tal como se muestra en la figura 4a, que se muestra asimismo dentro del conjunto de la figura 1, el brazo de recogida principal -16- de los medios de limpieza -14- comprende una serie de cepillos -8- para barrer y levantar la suciedad acumulada en el primer volumen -21- del tamiz de filtración gruesa -2-. Los brazos laterales -22-, por otra parte, están equipados con una serie de toberas -10- para aspirar y eliminar partículas finas acumuladas en la superficie interior del tamiz de filtración fina -4-. En esta realización, por lo tanto, los brazos laterales -22- y, por lo menos, parte del brazo de recogida principal -16-, están formados como un conducto para ejercer una aspiración a través de las toberas -10-.

En otra realización preferente de la presente invención, tal como se muestra en la figura 4b, ambos brazos de recogida principales -16- y los brazos laterales -22- pueden estar equipados con una serie de toberas -10-. En este caso, tanto el brazo de recogida principal -16- como los brazos laterales -22- pueden estar formados como un conducto en comunicación fluida con los volúmenes de filtración correspondientes en el interior del cuerpo -13- del filtro.

Aunque en los brazos laterales -22- en las realizaciones anteriores están dispuestas solo las toberas -10- para aspirar y eliminar la suciedad, puede haber cepillos -8- en combinación con las toberas -10-, dependiendo de las necesidades del sistema del conjunto de filtración. Cabe señalar además que el brazo de recogida principal -16- puede estar equipado de manera similar con una combinación de toberas -10- y cepillos -8- para llevar a cabo los objetivos de la presente invención.

Las toberas -10- utilizadas en el contexto de la presente invención tienen un diseño especial para aspirar y eliminar la suciedad con un tubo de forma cónica en el que las aberturas de la boca se ensanchan hacia el extremo del mismo de manera que sus extremos más grandes están dispuestos muy cerca de los tamices de filtración -2-, -4-, tal como se muestra en el Detalle B de la figura 4a. De esta manera, los contaminantes son aspirados fácilmente a través de las toberas -10- con un caudal elevado sin que se encuentren sustancialmente limitaciones de tamaño en virtud de sus secciones extremas ampliadas. Por otra parte, los cepillos -8- pueden estar equipados ventajosamente con una base de cepillos -18- y una serie de clavijas de ajuste -17- tal como se muestra en el Detalle A de la figura 1. Estas clavijas de ajuste permiten un contacto perfecto de los cepillos -8- con la superficie del tamiz que es muy importante para una limpieza satisfactoria de las superficies del tamiz.

En otro aspecto de la presente invención, está dispuesta una unidad de descarga superior -20- que está montada de manera fija sobre el cuerpo -13- del filtro por medio, por ejemplo, de una conexión de valona. Dicha unidad de descarga superior -20- comprende un motor -6- y un reductor -7- que transmite el movimiento del motor -6- a los medios de limpieza -14- a través de un eje -23- que se extiende longitudinalmente en dirección vertical. La unidad de descarga superior -20- comprende un cuerpo envolvente de drenaje de filtración gruesa -11- y un cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina -12- dispuesto de manera separada en la unidad de descarga superior -20-. En realizaciones preferentes, el cuerpo envolvente de drenaje de filtración gruesa -11- está dispuesto directamente en el extremo inferior de la unidad de descarga superior -20- de manera que este cuerpo envolvente -11- tiene una comunicación fluida directa con el volumen interior -21- del tamiz de filtración gruesa -2-. Dicho cuerpo envolvente -11- comprende una válvula -9- que se puede abrir a la atmósfera para descargar el residuo grueso que entra a través del volumen interior del tamiz de filtración gruesa -2-.

El cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina -12-, por otra parte, está situado preferentemente en la parte superior del cuerpo envolvente de drenaje de filtración gruesa -11- y está en comunicación fluida con el segundo volumen -3- definido entre los filtros -2-, -4- a través del brazo de recogida principal -16- y de los brazos laterales -22- de los medios de limpieza -14-. Tal como se ha mencionado anteriormente, dicho segundo volumen -3- incluye el líquido ya filtrado a través del tamiz -2- de filtración gruesa y, por lo tanto, las partículas gruesas o sustancias que tienen un tamaño mayor que las aberturas -S<sub>c</sub>- del tamiz de filtración gruesa -2- no se les permite entrar en este cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina -12-. Este último está equipado asimismo con una válvula -9'- que se puede abrir a la atmósfera para el drenaje de las partículas finas atrapadas con el segundo volumen -3- así de como las partículas acumuladas en la superficie interior del tamiz de filtración fina -4-. Debido a que la presión interior del cuerpo -13- del filtro en general es mayor que la presión atmosférica, no se necesitarían medios de aspiración para crear una aspiración a través de las toberas -19- o de cualquier abertura equivalente para aspirar las partículas.

En un aspecto adicional de la presente invención, el proceso de limpieza de los tamices -2-, -4- está automatizado a través de una unidad de control (no mostrada) que puede ser accionada por medio de mediciones de presión, mediciones de tiempo o ambas. La obstrucción de los filtros -2-, -4- en el cuerpo -13- del filtro crea una caída de presión -ΔP- que es la diferencia entre la presión a la entrada -1- y a la salida -5- del cuerpo -13- del filtro y, por lo tanto, se pueden alojar una serie de sensores en el sistema para medir la caída de presión -ΔP- para generar una señal eléctrica que debe ser procesada por la unidad de control, la cual genera una señal de control para la activación del motor -6- y, con ello, inicia un ciclo de limpieza (lavado a contracorriente). La unidad de control puede generar asimismo señales de control por medio de un temporizador que activa el motor -6- a intervalos de tiempo predeterminados.

El conjunto de filtración de la presente invención puede comprender además una conexión de agua limpia -19- en el cuerpo -13- del filtro tal como se muestra en las figuras 1 y 2, para utilizar en casos excepcionales en los que los filtros están obstruidos con partículas y sustancias no extraíbles. Con el fin de evitar engorrosos procedimientos de desmontaje de los componentes del filtro, el suministro de agua limpia a presión en dirección contraria a los tamices de filtración -2-, -4- serían unos medios efectivos y el efecto de limpieza puede incluso aumentarse mediante el accionamiento de los medios de limpieza -14- y especialmente de las toberas -10- al mismo tiempo. Por lo tanto, la unidad de control utilizada en el contexto de la presente invención puede estar integrada con un suministro de agua limpia que puede implicar la activación de una válvula dispuesta en dicha conexión de agua limpia -19-.

5 En un aspecto adicional de la presente invención, está dispuesto un procedimiento de filtración gradual de un líquido. En dicho procedimiento, está dispuesto un tamiz de filtración gruesa -2- que tiene aberturas de tamizado -S<sub>c</sub>- y un diámetro transversal -d<sub>c</sub>-, y un tamiz de filtración fina -4- que tiene aberturas de tamizado -S<sub>f</sub>- más pequeñas que las aberturas de tamizado -S<sub>c</sub>-, y un diámetro -d<sub>f</sub>- mayor que el diámetro -d<sub>c</sub>- de dicho tamiz de filtración gruesa -2-, por lo que los tamices de filtración -2-, -4- están formados concéntricamente en el mismo eje. El procedimiento comprende las etapas de permitir que un líquido a presión entre a través de una entrada -1- y sea filtrado a través de dicho tamiz de filtraciones gruesas -2- en un primer modo de filtración, filtrando posteriormente el líquido a través del filtro de filtración fina -4- en un segundo modo de filtración, y el líquido filtrado gradualmente pasa a través del volumen entre el filtro de filtración fina -4- y la pared del cuerpo -13- del filtro antes de ser descargado a través de una salida -5-. El procedimiento comprende además aplicar un ciclo de limpieza mediante la activación de unos medios de limpieza -14- para limpiar y eliminar partículas gruesas y finas por separado a través de las respectivas válvulas -9-, -9'-. La primera válvula -9- en comunicación fluida con el cuerpo envolvente de drenaje de filtración gruesa -11- se abre, y de ese modo se crea una aspiración para descargar las partículas gruesas y las sustancias que permanecen en el volumen interior -21- del tamiz de filtración gruesa -2-. La segunda válvula -9'- puede ser abierta a continuación para aspirar las partículas finas que quedan en el segundo volumen -3- en el cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina -12- y extraerlas a través de dicha segunda válvula -9'-. Tal como se observa en las realizaciones preferentes, los medios de limpieza -14- tienen sus brazos -16-, -22- correspondientes que se extienden verticalmente a través de dichos volúmenes -21-, -3- para barrer y elevar la suciedad acumulada en ellos, y pueden estar equipados con toberas -10-, cepillos -8- o una combinación de los mismos. Las toberas -10- están dispuestas preferentemente para tener la función de aspiración y transporte de las partículas finas al cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina -12-. Por lo tanto, en realizaciones preferentes, el procedimiento de la presente invención comprende la activación del motor -6- en base a la diferencia de presión -ΔP- entre la entrada -1- y la salida -5- del cuerpo -13- del filtro, desplazando axialmente los medios de limpieza -14- hasta que la diferencia de presión alcance un nivel predeterminado, y activando las válvulas de descarga -9-, -9'- de forma secuencial o simultánea. En este ciclo de lavado a contracorriente, los filtrados de diferente naturaleza se descargan ventajosamente por separado. Preferentemente, la filtración continúa durante el ciclo de lavado a contracorriente.

20 Los aspectos y ventajas adicionales de la presente invención serán obvios para los expertos en la técnica a la vista de las reivindicaciones y los dibujos adjuntos.

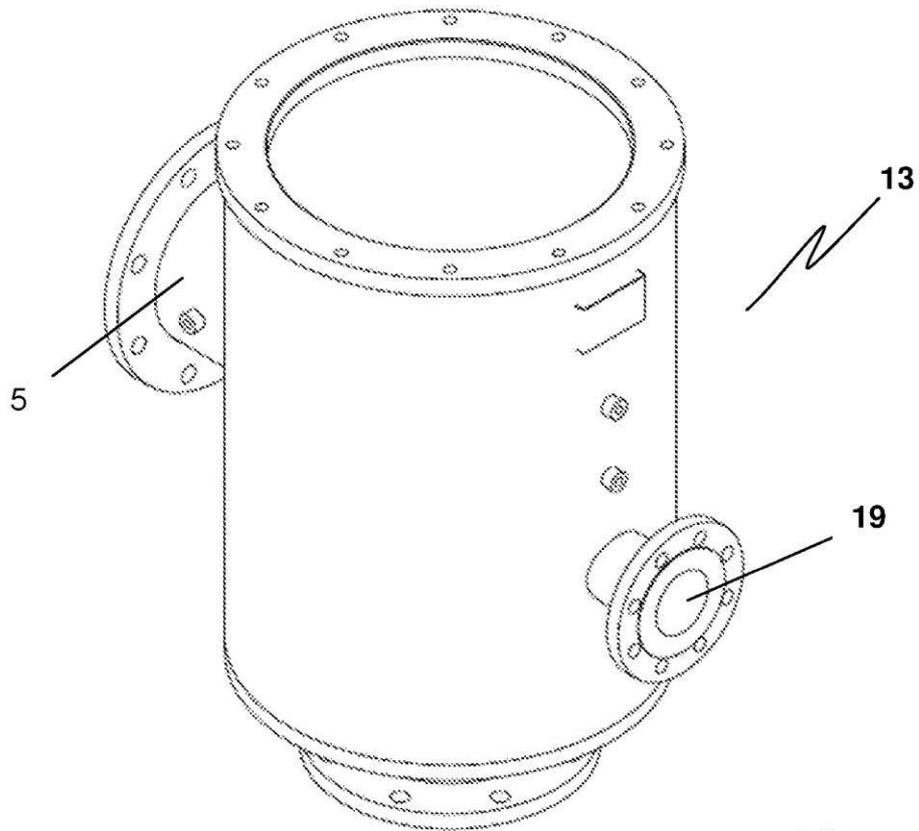
30

**REIVINDICACIONES**

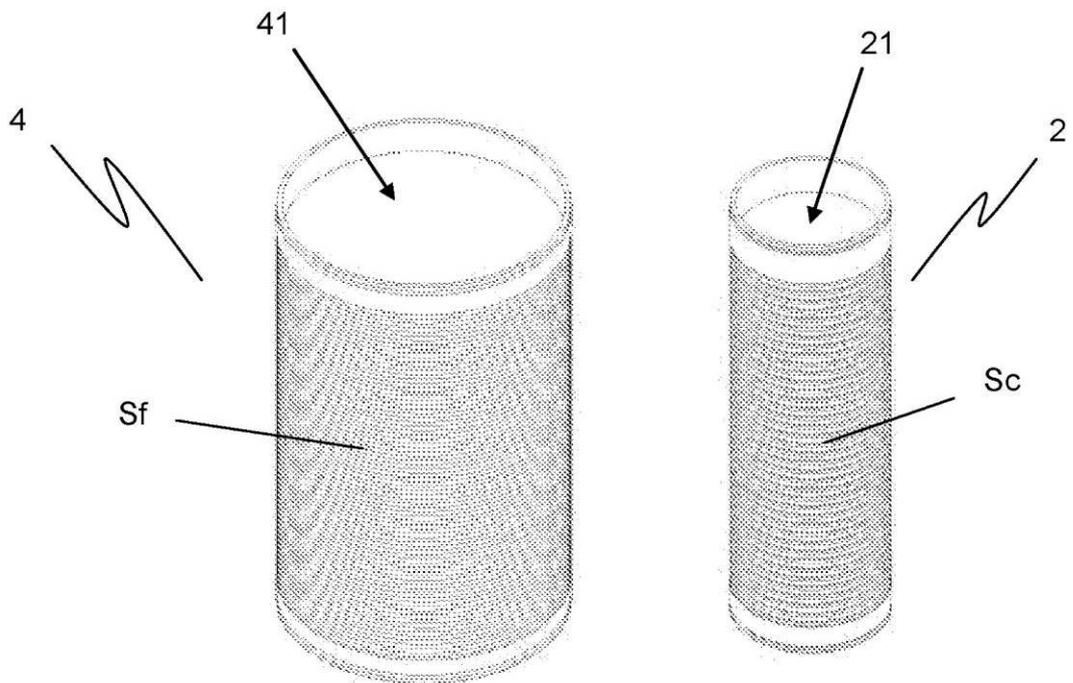
1. Conjunto de filtración para el tamizado gradual de partículas gruesas y finas en una corriente de líquido, comprendiendo el conjunto:
- 5 un cuerpo (13) del filtro, que comprende una entrada (1) y una salida (5), un tamiz cilíndrico de filtración gruesa (2) que tiene aberturas de tamiz (Sc), un diámetro (dc) y un primer volumen de filtración (21) y un tamiz cilíndrico de filtración fina (4) que tiene las aberturas del tamiz (Sf) más pequeñas que las del tamiz de filtración gruesa (2) y un diámetro (df) mayor que el del tamiz de filtración gruesa (2), en el que dichos tamices de filtración gruesa y fina (2, 4) están dispuestos concéntricamente en el cuerpo (13) del filtro para definir un segundo volumen de filtración (3) entre ellos, de modo que solo el líquido filtrado a través del tamiz de filtración gruesa (2) puede pasar a dicho segundo volumen de filtración (3),
- 10 una unidad de descarga superior (20) que comprende un cuerpo envolvente de drenaje de filtración gruesa (11) en comunicación fluida con el primer volumen de filtración (21) y un cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina (12) en comunicación fluida con el segundo volumen (3), estando dichos cuerpos envolventes de drenaje de filtración gruesa y fina (11, 12) equipados con las válvulas de descarga (9, 9') correspondientes y
- 15 unos medios de limpieza (14) que comprenden un brazo de recogida principal (16) que se extiende a través del primer volumen (21) y, por lo menos, un brazo lateral (22), por lo menos, un extremo del cual está conectado a dicho brazo de recogida principal (16) y que se extiende a través del segundo volumen (3) entre los tamices de filtración (2, 4), por lo que la comunicación fluida de dicho segundo volumen (3) y el cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina es proporcionada por dicho brazo lateral (22).
- 20 2. Conjunto de filtración, según la reivindicación 1, en el que la unidad de descarga superior (20) comprende un motor (6) que proporciona la rotación de los medios de limpieza (14) de tal manera que el brazo de recogida principal (16) gira axialmente en el primer volumen (21) y el brazo lateral (22) gira radialmente en el segundo volumen (3).
- 25 3. Conjunto de filtración, según la reivindicación 1, en el que dicho brazo de recogida principal (16) comprende una serie de cepillos (8) o toberas (10), o una combinación de los mismos para limpiar la superficie interior del tamiz de filtración gruesa (2).
- 30 4. Conjunto de filtración, según la reivindicación 1, en el que dicho brazo lateral (22) comprende una serie de toberas (10) o una combinación de toberas (10) y cepillos (8) para limpiar la superficie interior del tamiz de filtración fina (2) y aspirar las partículas filtradas que permanecen en el segundo volumen (3) en el cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina (12).
- 35 5. Conjunto de filtración, según la reivindicación 2, en el que el motor (6) comprende medios que proporcionan el movimiento helicoidal de los medios de limpieza (14) para proporcionar un movimiento giratorio y vertical simultáneamente.
- 40 6. Conjunto de filtración, según la reivindicación 1, en el que dicho conjunto comprende además una unidad de control para la activación de dicho motor (6) y una serie de sensores en dicha entrada (1) y salida (5), de modo que el motor (6) se activa en base a la diferencia de presión ( $\Delta P$ ) entre la entrada (1) y la salida (5) medida por los sensores que superan un nivel predeterminado de diferencia de presión ( $\Delta P$ ), y/o en base a un temporizador que genera señales eléctricas después de un intervalo de tiempo predeterminado.
- 45 7. Conjunto de filtración, según la reivindicación 3 o 4, en el que las toberas (10) comprenden por lo menos un tubo interior cónico, cuyo extremo más grande está dispuesto muy cerca de los tamices de filtración (2, 4).
- 50 8. Conjunto de filtración, según la reivindicación 6, en el que la unidad de control está configurada para abrir la válvula (9) para descargar las partículas gruesas en el interior del primer volumen (21) y posteriormente activar la válvula (9') para descargar las partículas finas en el interior del segundo volumen (3).
- 55 9. Conjunto de filtración, según la reivindicación 1, en el que el cuerpo del filtro (13) comprende además una sección (19) de conexión de agua limpia.
- 60 10. Conjunto de filtración, según la reivindicación 3 o 4, en el que cada uno de los cepillos (8) comprende una base de cepillos (18) y un cierto número de clavijas de ajuste (17) para ajustar el apoyo de los cepillos (8) sobre las superficies del tamiz.
- 65 11. Procedimiento para el tamizado gradual de partículas gruesas y finas en una corriente de líquido, que comprende las etapas de:

- 5 - disponer un conjunto de filtración que comprende un cuerpo (13) del filtro y una unidad de descarga superior (20); comprendiendo dicho cuerpo (13) del filtro un tamiz cilíndrico de filtración fina (4) y un tamiz cilíndrico de filtración gruesa (2) que tiene un primer volumen de filtración (21) y está dispuesto concéntricamente en el volumen interior de dicho tamiz de filtración fina (4) para formar un segundo volumen de filtración (3) entre ellos; y comprendiendo dicha
- 10 unidad de descarga superior (20) un cuerpo envolvente de drenaje de filtración gruesa (11) en comunicación fluida con el primer volumen de filtración (21) y un cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina (12) en comunicación fluida con el segundo volumen (3), estando dichos cuerpos envolventes de drenaje de filtración fina (11, 12) equipados con las válvulas de descarga (9, 9') correspondientes; y comprendiendo los medios de limpieza (14) un brazo de recogida principal (16) que se extiende a través del primer volumen (21) y, por lo menos, un brazo lateral (22), por lo menos un extremo del cual está conectado a dicho brazo de recogida principal (16) y se extiende a través del segundo volumen (3) entre los tamices de filtración (2, 4),
- 15 - suministrar un líquido que tiene una presión superior a la presión atmosférica al primer volumen de filtración (21) y filtrar las partículas gruesas a través del tamiz de filtración gruesa (2) en un primer modo de filtración,
- 20 - filtrar el líquido filtrado inicialmente que pasa al segundo volumen (3) a través del tamiz de filtración fina (4) en un segundo modo de filtración para que el líquido completamente filtrado sea descargado a través de una salida (5),
- 25 - hacer girar los medios de limpieza (14) para limpiar las superficies interiores de los tamices (2, 4),
- abrir la válvula de descarga (9) y descargar las partículas gruesas a través del cuerpo envolvente de drenaje de filtración gruesa (11),
- 30 - abrir la válvula de descarga (9'), aspirando las partículas finas por medio del brazo lateral (22) y descargar las mismas a través del cuerpo envolvente de drenaje de filtración fina (12).
12. Procedimiento, según la reivindicación 11, en el que dicho brazo de recogida principal (16) comprende una serie de cepillos (8) o toberas (10), o una combinación de los mismos para la limpieza de la superficie interior del tamiz de filtración gruesa (2).
- 35 13. Procedimiento, según la reivindicación 11, en el que la apertura de las válvulas de descarga (9, 9') y la rotación de los medios de limpieza (14) se activan en base a la diferencia de presión ( $\Delta P$ ) entre la entrada (1) y la salida (5), a intervalos de tiempo predeterminados, o a ambos.
- 40 14. Procedimiento, según la reivindicación 11, en el que el procedimiento comprende además el movimiento vertical de los medios de limpieza (14) junto con el movimiento de rotación para proporcionar un movimiento helicoidal del mismo en las superficies interiores de los tamices (2, 4).
15. Utilización del conjunto de filtración según la reivindicación 1, para suministrar agua filtrada en sistemas de riego, torres de refrigeración, piscifactorías, plantas de generación de energía, sistemas de tratamiento de agua de mar, instalaciones de fabricación de acero y barcos.

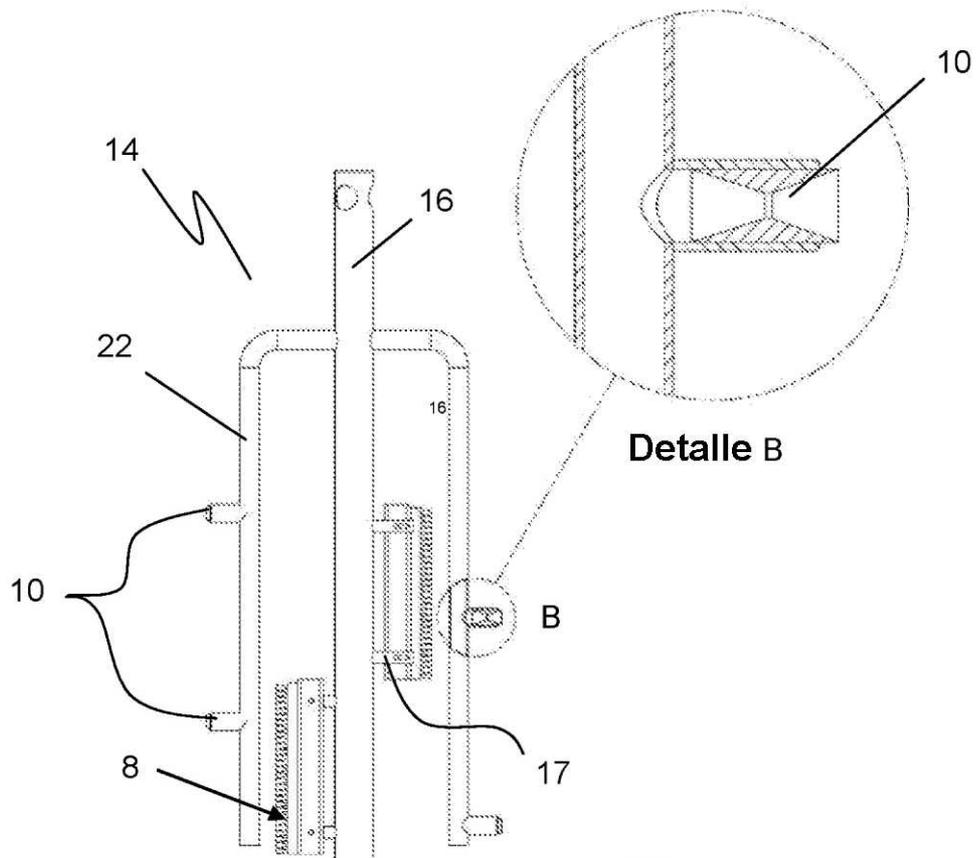




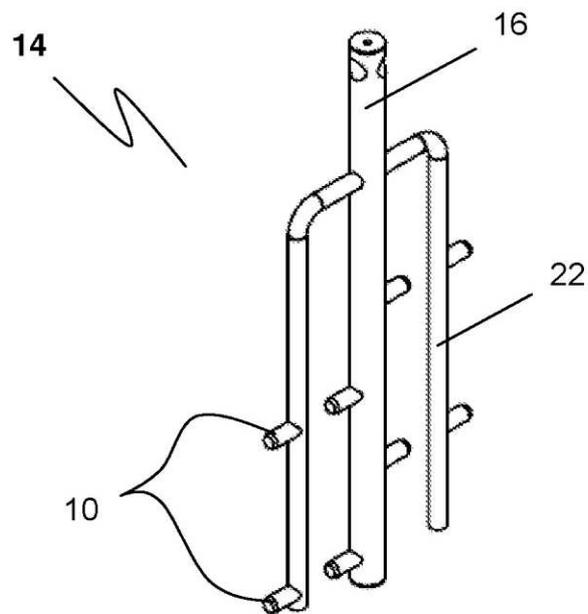
**Figura 2**



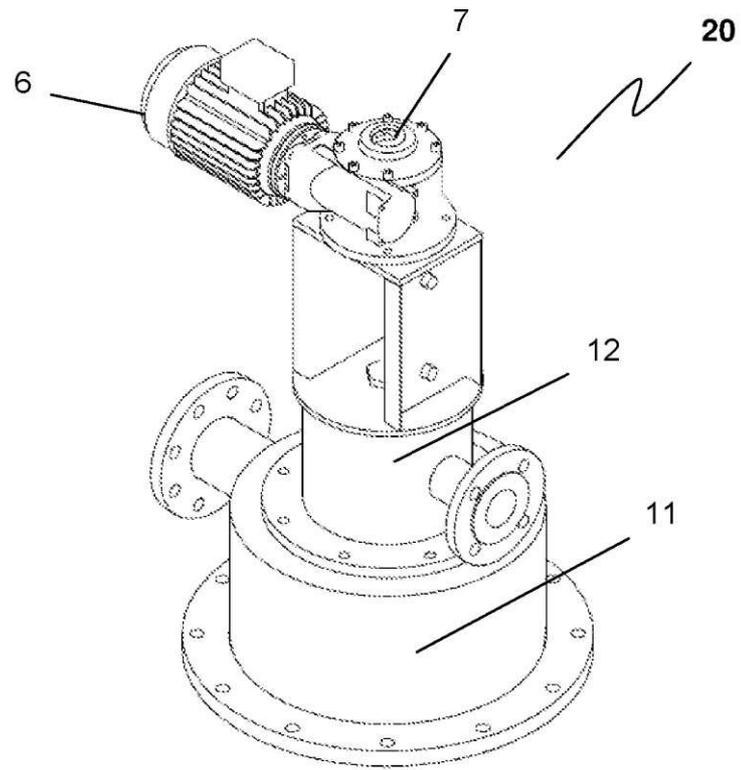
**Figura 3**



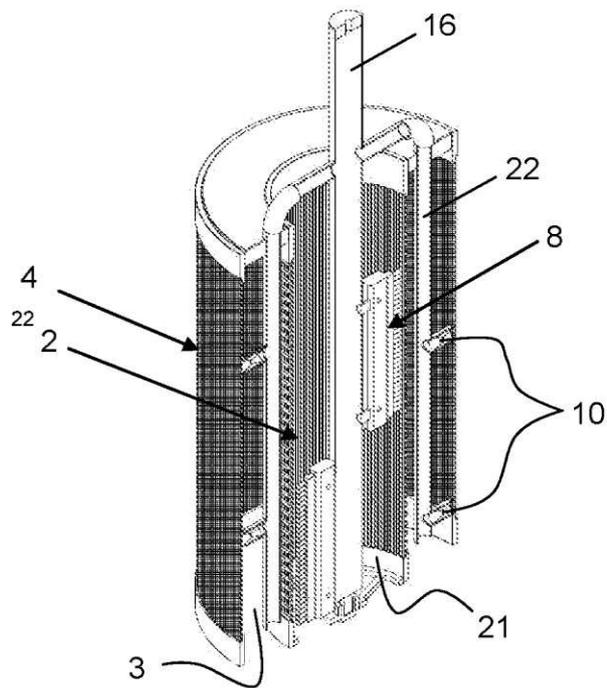
**Figura 4a**



**Figura 4b**



**Figura 5**



**Figura 6**