

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 623**

51 Int. Cl.:
B01D 65/10 (2006.01)
B01D 61/12 (2006.01)
B01D 61/22 (2006.01)
C02F 1/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07726963 .7**
96 Fecha de presentación: **15.03.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1998876**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.12.2008**

54 Título: **Controles de un sistema de filtrado**

30 Prioridad:
16.03.2006 DE 102006012198

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.07.2012

73 Titular/es:
SECCUA, GMBH
KRUMMBACHSTRASSE 10
86989 STEINGADEN, DE

72 Inventor/es:
HANK, Michael

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 384 623 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

Controles de un sistema de filtrado.

5 La invención se refiere a una instalación de filtrado para filtrar un fluido, a un procedimiento para controlar una instalación de filtrado para filtrar un fluido, un medio de almacenamiento que puede ser leído por un ordenador y un elemento de programa.

El ultrafiltrado designa una técnica para la separación de sustancias (macromoleculares) o para la concentración de las mismas. Las técnicas de ultrafiltrado se emplean también para el tratamiento de agua potable, por ejemplo para la eliminación de bacterias o virus antes de que el agua potable sea suministrada al consumidor final.

10 Se diferencia entre microfiltrado y ultrafiltrado en función del grado de separación. Cuando se separan partículas de un tamaño de 0,5µm hasta 0,1 µm, se designa microfiltrado, y cuando las partículas miden entre 0,1 µm y 0,01 µm, entonces se designa ultrafiltrado.

La fiabilidad de los sistemas de ultrafiltrado conocidos para el tratamiento de agua potable necesitaría ser mejorada en parte, especialmente cuando se producen daños en la membrana o cuando la calidad del agua a filtrar no es estable, por ejemplo debido a las influencias atmosféricas.

15 Por el documento US 5.476.592 se da a conocer una instalación de filtrado de sangre. Un aparato de inyección de la instalación de filtrado de sangre contiene medios para comprobar la integridad del filtro principal durante un filtrado de sangre. Estos medios de comprobación contienen un segundo filtro para retener bacterias. Dos sensores de presión están conectados al filtro secundario. Las señales de los sensores de presión son conducidas a una unidad de control que calcula una diferencia de presión y la compara con un valor umbral. Si una membrana del filtro principal está dañada, podrían introducirse bacterias en el segundo filtro. Una obturación resultante de ello provocará un aumento de la diferencia entre las presiones a ambos lados del filtro secundario. Cuando esta diferencia de presión alcanza un valor umbral, la unidad de control pone en marcha medios de alarma y provoca el paro de una bomba.

25 Por el documento US 6.649.063 B2 se da a conocer un sistema terapéutico médico para la obtención de un líquido de sustitución estéril. El correspondiente filtro puede ser sometido a una prueba de integridad para garantizar que el líquido de sustitución ha sido filtrado correctamente durante la esterilización.

30 Por el documento US 2004/0079700 A1 se da a conocer un procedimiento para poner a prueba la integridad de una membrana. A tal efecto, se conduce un flujo de una solución de un concentrado conocido a una membrana. La concentración existente en el sentido descendente del flujo (es decir, del lado del permeado) de esta solución puede ser detectada para comprobar si la membrana está defectuosa.

35 Por el documento DE 690 30 992 T2 se da a conocer el hecho de servirse, en tratamientos de diálisis que pueden realizarse en casa y en los que no se prevé la vigilancia continua del desarrollo del tratamiento por parte de un especialista (médico o enfermera), de un dispositivo receptor que está comunicado con un dispositivo de diálisis, por ejemplo a través de una línea telefónica, para llevar a cabo la vigilancia a distancia y de forma ininterrumpida del dispositivo de diálisis.

40 Por el documento WO 96/28236 se da a conocer un procedimiento y un dispositivo para determinar un efecto de contaminación que ejerce un flujo de alimentación sobre un filtro que presenta propiedades conocidas. El procedimiento consiste en el paso del flujo a través de un filtro con propiedades conocidas, la determinación de la modificación de la resistencia del paso del flujo, que puede ser continuo o realizarse en varios intervalos de tiempo, a lo largo del filtro y, basándose en estos datos, el cálculo del índice de contaminación del flujo (FFI) que resulta ser representativo para las propiedades de contaminación del flujo con respecto al filtro.

45 Por el documento DE 101 35 295 A1 se da a conocer un dispositivo de prueba para sistemas de filtrado que comprende, como mínimo, dos unidades de prueba, una unidad de administración para administrar y regular o controlar las, como mínimo, dos unidades de prueba, y conexiones de señal entre la unidad de administración y las, como mínimo, dos unidades de prueba a través de una red bi o multidireccional, especialmente para transmitir las órdenes del programa de prueba y los resultados de la prueba.

50 Por el documento US 5 174 901 A se da a conocer un procedimiento, en un sistema para depurar un líquido, en el que el líquido es sometido a un tratamiento previo haciéndolo pasar por un filtro de arena descalcificador y un filtro de carbón para eliminar la dureza y el material en forma de partículas. El líquido es bombeado, a continuación, a través de una membrana para osmosis inversa a efectos de eliminar compuestos orgánicos e impurezas ionizadas y biológicas. De la membrana para osmosis inversa, el líquido fluye pasando por una resina de intercambio catiónico con un elevado contenido en ácidos a efectos de eliminar los cationes que están presentes en el agua residual de la osmosis inversa. El líquido ácido es neutralizado por el hecho de pasar por carbonato de calcio y, debido a ello, se añade sal de calcio y ácido que contiene carbono al agua para mejorar el gusto del producto enriquecido en calcio.

55 Por el documento US 5 817 231 A se da a conocer un dispositivo para la depuración de agua de entrada y para la

entrega de una cantidad de agua depurada elegida por el usuario en recipientes portátiles a cambio de la introducción de una determinada cantidad de dinero. El dispositivo presenta una primera vía de agua depurada y una segunda vía de agua depurada. La primera vía de agua depurada presenta un filtro para osmosis inversa y un depósito de almacenamiento. La segunda vía de agua depurada presenta una unidad de esterilización ultravioleta que comunica con una válvula o varias válvulas de entrega entre el depósito y una unidad de entrega. Una vía de agua de recirculación hace circular periódicamente el agua del depósito por la unidad de esterilización ultravioleta para mejorar y mantener su pureza. Se puede prever otra vía de recirculación de agua para devolver el concentrado del filtro de osmosis inversa a un conducto de entrada del filtro donde es mezclado con el agua de entrada.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de filtrado fiable.

10 Este objetivo se consigue mediante una instalación de filtrado, según la reivindicación 1, para filtrar un fluido, un procedimiento para controlar una instalación de filtrado para filtrar un fluido, según la reivindicación 11, un medio de almacenamiento que puede ser leído por ordenador, según la reivindicación 12, y un elemento de programa, según la reivindicación 13.

15 Por el documento WO2004/085027 se da a conocer una vigilancia unidireccional de una instalación de filtrado a través de una ruta de telefonía móvil.

De acuerdo con la presente invención, se ha creado una instalación de filtrado para filtrar un fluido, en el que el dispositivo de control comprende una unidad de prueba de integridad para realizar una prueba de integridad para comprobar la funcionalidad de la instalación de filtrado y una unidad de reacción para detectar (y, en su caso, iniciar y/o llevar a cabo) una reacción basándose en el resultado de la prueba de integridad.

20 De acuerdo con la presente invención, se ha creado un procedimiento para controlar una instalación de filtrado para filtrar un fluido, en el que el procedimiento comprende la realización de una prueba de integridad para comprobar la funcionalidad de la membrana de filtrado y la detección de una reacción basándose en el resultado de la prueba de integridad.

25 De acuerdo con la presente invención, se ha creado un medio de almacenamiento que puede ser leído por un ordenador (por ejemplo, una memoria integrada, un CD, un disquete, un disco duro, una memoria USB, una tarjeta de memoria), en el que está almacenado un programa para controlar una instalación de filtrado para filtrar un fluido, el cual controla o lleva a cabo el procedimiento descrito anteriormente al ser ejecutado por un procesador.

30 De acuerdo con la presente invención, se ha creado un elemento de programa para controlar una instalación de filtrado para filtrar un fluido que controla o lleva a cabo el procedimiento descrito anteriormente al ser ejecutado por un procesador.

Los ejemplos de realización de la invención pueden ser realizados, tanto por medio de un programa de ordenador, es decir, mediante un software, como también mediante un circuito o varios circuitos eléctricos específicos, es decir, en forma de hardware o en cualquier forma híbrida, es decir, mediante componentes de software y componentes de hardware.

35 De acuerdo con la invención, se ha proporcionado un dispositivo de control o regulación para una instalación de filtrado, por ejemplo una instalación de ultrafiltrado para la preparación de agua potable, que lleva a cabo una prueba de integridad de forma automatizada (por ejemplo en determinados intervalos de tiempo), mediante la cual se comprobará si la instalación de filtrado o determinados componentes del mismo funcionan correctamente o no. En función del resultado de esta prueba de integridad automatizada, una unidad de reacción puede controlar adecuadamente todo el sistema, por ejemplo, parando el tratamiento de agua potable cuando se detecta un problema y/o informar a un usuario del mal funcionamiento o del riesgo de disfuncionalidad o de un fallo de funcionamiento de la instalación de filtrado, por ejemplo a través de una comunicación de telefonía móvil. Debido a ello se puede mejorar considerablemente la seguridad de funcionamiento del sistema y se puede garantizar, incluso en ausencia de un usuario humano, que un conjunto de tratamiento de agua funcione sin fallos.

45 La invención tiene su aplicación en el marco de una instalación pequeña para el tratamiento de agua potable. Con el término "instalación pequeña" se entienden instalaciones con un dimensionado para el tratamiento de agua que cubren las necesidades de una casa, un complejo residencial, una o varias granjas (eventualmente aisladas), un conjunto de tratamiento de agua para una piscina o también un conjunto de preparación de agua en el lugar de su utilización, por ejemplo, en duchas y baños públicos. Esta instalación pequeña puede ser capaz, por ejemplo, de proporcionar una cantidad de agua de tan sólo 60 l/h (por ejemplo, para el suministro de una casa de vacaciones que sólo se habita durante un tiempo).

50 La instalación de filtrado puede emplearse, por ejemplo, utilizando las denominadas membranas de ultrafiltrado, especialmente membranas que presentan un tamaño de poro en el rango de aproximadamente 10 hasta aproximadamente 20 nm, por ejemplo de 15 nm. Con este tamaño de malla se puede asegurar que el filtro recogerá bacterias y virus y, por lo tanto, se puede conseguir una alta calidad de agua potable.

Estas instalaciones de ultrafiltrado pueden sustituir o complementar las clásicas instalaciones de cloro o UV. De esta

manera, se puede garantizar una calidad perfectamente potable incluso en el caso de gérmenes resistentes al cloro o gérmenes que no son destruidos de forma suficientemente fiable al estar expuestos a radiación ultravioleta.

5 Los ejemplos de realización de la invención se pueden aplicar muy ventajosamente en instalaciones pequeñas tales como, por ejemplo, granjas, posadas en la montaña, hoteles etc., especialmente en todos aquellos lugares donde se pretende implementar un suministro de agua centralizado.

10 La característica de filtrado propiamente dicho de la instalación de filtrado puede realizarse utilizando un filtro de membrana o múltiples filtros de membrana. Se pueden reunir, por ejemplo, múltiples (por ejemplo, siete) filtros de membrana para formar un dispositivo común de membrana, lo cual aumenta la resistencia a los golpes y la robustez contra la destrucción. El diámetro de una membrana individual puede ser, por ejemplo, de 0,85 mm, pero esto puede variar perfectamente. Las membranas pueden ser de tipo capilar o bien planas, es decir, que pueden presentar estructuras a modo de cilindro hueco o pueden estar incorporadas en bolsas, o soldadas o pegadas sobre soportes, y el agua a depurar fluye a través de la membrana y al pasar por la misma se eliminan gérmenes y elementos turbios del agua.

15 En un modo de funcionamiento alternativo de esta membrana, la dirección del flujo puede ser invertida para eliminar de la membrana mediante enjuague gérmenes o elementos turbios que han sido retenidos por la misma, a efectos de evitar una obturación de la membrana o para limpiar la misma. Además, también se puede realizar un enjuague a lo largo de la membrana, es decir que los gérmenes o elementos turbios que han sido retenidos previamente por la membrana son desprendidos de forma gráfica de dicha membrana y, de esta manera se consigue la regeneración de la membrana.

20 De acuerdo con la invención, se lleva a cabo una prueba de integridad. Con el término "prueba de integridad" se entiende una prueba de funcionamiento de la membrana que puede ser utilizada en una instalación de filtrado de este tipo. La prueba de integridad puede tener el objetivo de detectar si la membrana funciona correctamente, o si la membrana está dañada o limitada en su funcionalidad, por ejemplo, por estar obturada o por tener un agujero.

25 Para detectar un agujero en una membrana que, en este caso, sirve de manera no deseada de canal de paso para elementos turbios o gérmenes que tendrían que ser retenidos, se puede bombear, por ejemplo, una sustancia de prueba tal como, por ejemplo, carbón activo a lo largo o a través de la membrana y se puede comprobar si este carbón activo pasa por la membrana y, por lo tanto, es detectado detrás de la misma. Si esto es así, es decir, si las partículas de carbón activo de un tamaño superior al tamaño de los poros de la membrana (por ejemplo, 15 nm) pueden pasar por la membrana, entonces el resultado de la prueba de integridad será que la membrana presenta agujeros y, por lo tanto, es defectuosa.

30 Alternativa o complementariamente se puede aplicar una sobrepresión o una presión negativa a la membrana, por ejemplo de 1 bar, con un medio que ha de expulsar el agua de la membrana, por ejemplo aire u otro gas (por ejemplo, dióxido de carbono, por ejemplo en forma de cartucho). Debido a las fuerzas de unión existentes, el agua que se encuentra en la membrana no sale de la misma con esta presión. Sólo si la membrana presenta agujeros u otros puntos defectuosos, el aire o gas aplicado con sobrepresión o presión negativa puede atravesar la membrana. La caída de presión puede ser medida a lo largo del tiempo y, si por intervalo de tiempo sobrepasa un valor límite predeterminado, la membrana será clasificada como defectuosa y mediante la unidad de reacción se iniciará la desconexión de la instalación de filtrado y/o la emisión de una alarma.

40 Otro ejemplo de realización para una prueba de integridad de este tipo consiste en la medición de una diferencia de presión a lo largo de la membrana con el proceso de filtrado en curso. En este tipo de prueba de integridad se verifica si tiene lugar un cambio brusco de la sobrepresión o de la presión negativa durante un proceso de filtrado o de limpieza de la membrana, durante el cual las presiones diferenciales normalmente sólo cambian de forma continua a lo largo de la membrana o permanecen constantes. El defecto de la membrana produce un agujero en la misma que es esencialmente más grande que el tamaño de poro (por ejemplo, 15 nm) y, por lo tanto la diferencia de presión cambia bruscamente a lo largo de la membrana. Se puede detectar si tiene lugar la correspondiente compensación de presión debida a una membrana defectuosa.

45 En una instalación de filtrado, especialmente en una instalación de ultrafiltrado, esta prueba de integridad resulta muy importante ya que la utilización de membranas ofrece ciertamente ventajas significativas tales como una buena funcionalidad en cuanto a la retención de gérmenes, pero por otro lado puede ser susceptible a desgarros de la membrana, lo cual puede empeorar la calidad del filtrado y, por lo tanto, la calidad del agua de forma desapercibida. Por ello, especialmente en una planta de tratamiento de agua realizada como instalación de filtrado, la realización regular de pruebas de integridad es una condición para garantizar una alta fiabilidad y para una calidad de agua constantemente alta.

50 Si en una prueba de integridad se detecta que la funcionalidad de la membrana de filtrado no es suficiente, una unidad de reacción podrá ajustar adecuadamente el estado de funcionamiento de la instalación de filtrado en reacción a este hecho. Por ejemplo, se puede cerrar automáticamente el paso del agua, interrumpiendo el suministro (por ejemplo, cierre de válvulas o desconexión de bombas), interrumpiendo el desagüe (por ejemplo, cierre de válvulas o desconexión de bombas), o realizando otras modificaciones en la instalación de filtrado o a través de la

instalación de filtrado en la periferia inmediata (por ejemplo, mediante bombas o válvulas dispuestas delante o detrás, pero no integradas en la instalación).

Adicionalmente, el usuario es informado mediante una notificación de larga distancia del hecho de que la instalación de filtrado no funciona perfectamente. Esto se realiza por ejemplo mediante un SMS o un MMS.

- 5 Sólo cuando la prueba de integridad se ha llevado a cabo correctamente, la instalación puede seguir en funcionamiento. Una vez desconectada la instalación, se puede llevar a cabo una prueba de integridad especial, y sólo si esta prueba de integridad especial acaba satisfactoriamente, la instalación se puede volver a poner en funcionamiento.

10 Ventajosamente, un dispositivo de control puede ser incorporado a posteriori en un sistema ya existente, es decir en una instalación de filtrado ya existente. A tal efecto, el dispositivo de control puede ser suministrado en forma de conjunto retrofit para su instalación posterior o como kit, o ser utilizado como tal. De acuerdo con la invención, puede ser suficiente modificar sólo el control de los componentes de la instalación de filtrado, de manera que la parte que se refiere a la mecánica de fluidos (bombas, válvulas, membranas, etc.) puede permanecer sin cambios. Alternativamente, también estos componentes pueden ser adaptados, según la invención.

15 Especialmente, cuando el tamaño de poro de la membrana de ultrafiltrado es inferior a aproximadamente 20 nm es posible eliminar virus del agua a tratar. Con este tamaño de poro también se pueden eliminar de forma fiable bacterias tales como, por ejemplo, *E. coli* o también parásitos tales como, por ejemplo, legionelas del agua potable a tratar.

20 Con el término "fluido" se entiende, a los efectos de esta solicitud, especialmente cualquier líquido o cualquier gas o mezclas de este líquido o este gas con otro líquido, otro gas o un cuerpo sólido.

De acuerdo con la invención, se emiten avisos de alarma por SMS o MMS para informar al usuario de que su tratamiento de agua ya no funciona perfectamente.

25 De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, el filtrado puede ser desconectada cuando las membranas están defectuosas, de manera que ningún agua potencialmente contaminada puede llegar a la red de tuberías. En el caso de que una prueba de integridad de la membrana realizada, ya sea de forma automática por la instalación o manualmente (por ejemplo, una prueba de presión tal como está integrada o mediciones de diferencia de presión, o la dosificación de partículas en la entrada y el recuento de partículas o mediciones de turbidez u otros), indica de que la membrana está defectuosa y ya no cumple la función requerida de retener partículas, bacterias, virus, parásitos u otras contaminaciones, la instalación puede encargarse de impedir la entrada de agua potencialmente contaminada a la red de agua potable o de agua no potable.

30

Además, la instalación puede encargarse de que no se pueda eludir este circuito al apagar o desconectar la instalación. Sólo cuando se haya pasado la prueba de integridad repetidas veces con un resultado positivo, se vuelve a reanudar el suministro.

35 De acuerdo con la invención, se puede prever especialmente la integración de un sistema de control complejo y de tamaño reducido, o de tipo "on chip" u "on board", por ejemplo sobre una CPU con todos los componentes electrónicos tales como convertidores A/D, equipos de comunicación, interfaces de usuario, etc.

A continuación, se describirán otras realizaciones ejemplares de la invención.

40 Primero se describen realizaciones ejemplares del dispositivo de control. Sin embargo, estas realizaciones también son aplicables a la instalación de filtrado para filtrar un fluido, para el procedimiento para controlar una instalación de filtrado para filtrar un fluido, para el medio de almacenamiento que puede ser leído por un ordenador y para el elemento de programa.

45 La unidad de prueba de integridad está configurada para realizar de forma automática la prueba de integridad. Esta unidad de prueba de integridad puede examinar, por ejemplo, de forma autónoma la funcionalidad de la instalación en intervalos regulares (por ejemplo, una vez por hora, una vez al día, etc.). Adicionalmente, la unidad de prueba de integridad puede llevar a cabo una prueba de integridad cuando recibe la correspondiente orden por un usuario humano.

50 La unidad de prueba de integridad está configurada para llevar a cabo la prueba de integridad para comprobar la funcionalidad de una membrana de filtrado para filtrar un fluido. Una membrana de filtrado constituye en una instalación de filtrado un miembro más bien débil y susceptible a fallos. Cuando la membrana es defectuosa, los gérmenes pueden llegar sin protección al agua potable. Por lo tanto, la examinación de la membrana de filtrado es muy importante para asegurar una perfecta calidad de agua potable.

La unidad de prueba de integridad puede estar configurada para comprobar la funcionalidad de la membrana de filtrado mediante el transporte de una sustancia de prueba impermeable para la membrana cuando ésta se encuentra operativa. Por ejemplo, se puede introducir carbón activo u otra sustancia en el circuito con un tamaño

que no puede pasar por una membrana de filtrado en perfecto estado. Si esta sustancia de prueba consigue, sin embargo, atravesar la membrana, lo cual puede ser detectado mediante una unidad de detección adecuada, habrá que deducir que la membrana de filtrado está defectuosa y la prueba de integridad resultará negativa.

5 Alternativa o complementariamente, la unidad de prueba de integridad puede estar configurada para comprobar la funcionalidad de la membrana de filtrado mediante la aplicación de una presión de prueba en dicha membrana y mediante la medición del comportamiento en el tiempo de dicha presión de prueba en la membrana. Por ejemplo, se puede aplicar una presión de prueba de un bar o de varios bares, y si las moléculas de agua quedan ligadas en los poros de la membrana, esto puede hacer que una membrana sin defectos mantenga esta presión durante relativamente mucho tiempo. Pero si la membrana tiene un agujero, la caída de presión a través de la membrana será relativamente rápida, de manera que a partir de una medición del desarrollo de la presión en función del tiempo se puede denotar la funcionalidad de la membrana. Como criterio decisivo se puede definir que precisamente, cuando la caída de presión es más rápida que un valor umbral correspondiente, la membrana se clasifica como defectuosa.

15 En el caso de que la unidad de prueba de integridad detecte una falta de funcionalidad en la instalación de filtrado, la unidad de reacción puede apagar en reacción, como mínimo, una parte de la instalación de filtrado. Si la instalación de filtrado contiene varias rutas paralelas, por ejemplo varias membranas, que filtran el agua de forma independiente unas de otras, se podrá apagar también sólo aquella parte de la instalación de filtrado en la que se ha detectado un defecto. De esta manera se puede asegurar el mantenimiento del suministro de agua potable, incluso cuando se produce un defecto.

20 En el caso de que la unidad de prueba de integridad detecte una falta de funcionalidad en la instalación de filtrado, la unidad de reacción genera, en reacción a ello, un aviso de alarma. Este aviso de alarma puede ser una alarma óptica o acústica. El aviso de alarma se lleva a cabo, alternativa o complementariamente, también en una unidad de comunicación que se encuentra en un lugar remoto (por ejemplo, en un móvil).

25 Para tal fin, el aviso de alarma contiene una notificación de larga distancia de un usuario. Esta notificación de larga distancia se lleva a cabo mediante una ruta de comunicación de red de telefonía móvil. Se transmitirá un SMS o MMS a un usuario que le informa de que la instalación de filtrado del usuario está defectuosa.

30 Además, el dispositivo de control puede presentar una unidad para la nueva puesta en funcionamiento que puede estar configurada para detectar el restablecimiento de la funcionalidad de la instalación de filtrado tras un mal funcionamiento y para volver a poner en funcionamiento dicha instalación de filtrado. Si se ha detectado y eliminado un error o defecto, se puede realizar primero una prueba o varias pruebas de integridad a efectos de asegurar que la instalación reparada vuelva a funcionar otra vez. Sólo cuando esta prueba o estas pruebas resultan satisfactorias se puede reanudar otra vez el funcionamiento de la instalación.

35 Además, la unidad de control puede contener una función que permite al usuario seguir con el filtrado durante un periodo de tiempo máximo, que es determinado y limitado, por ejemplo de 2 días, una vez detectada una membrana defectuosa y tras la correspondiente notificación por el dispositivo de control, a efectos de asegurar el suministro de agua potable hasta que las unidades de filtro han sido renovadas o reparadas.

40 El dispositivo de control puede comunicar de forma bidireccional con un usuario que se encuentra en un lugar remoto. Si se ha informado al usuario a través de una comunicación de larga distancia de un posible defecto de la instalación de filtrado, el usuario puede enviar a través de la comunicación de larga distancia al dispositivo de control la instrucción de que, a pesar del posible defecto, la instalación de filtrado ha de permanecer en funcionamiento. Otra instrucción consiste en apagar la instalación de filtrado o la instrucción de realizar una prueba de funcionamiento adicional.

A través de un enlace de comunicación entre el dispositivo de control y el usuario es posible, además, transmitir otros datos operacionales de la instalación de filtrado (por ejemplo, caudal actual, etc.).

45 La cantidad de agua filtrada también puede ser utilizada como base para el cálculo de una tasa por la utilización de la instalación de filtrado, y la comisión de alquiler calculada puede ser transmitida al usuario, por ejemplo, por SMS de manera que se puede implementar un sistema de facturación automatizado.

50 El dispositivo de control puede estar configurado como un circuito integrado monolítico. Por ejemplo, se puede prever que todos los componentes del dispositivo de control o una parte de los mismos estén dentro de un circuito integrado, por ejemplo en un circuito integrado realizado mediante la tecnología de silicio. En lugar de silicio también se pueden utilizar otros semiconductores del grupo IV, por ejemplo germanio, como sustrato. También se pueden emplear los sistemas semiconductores de los grupos III-V tal como, por ejemplo, arseniuro de galio. Mediante un circuito integrado monolítico, el dispositivo de control puede ser realizado en miniatura y alojado de forma económica y ahorrando espacio.

55 El dispositivo de control puede estar configurado como un kit de reequipación para instalar en una instalación de filtrado existente o ser utilizado como un kit de reequipación para instalar en una instalación de filtrado existente. El dispositivo de control puede sustituir, por lo tanto, sólo aquellos componentes a modo de módulo que han de ser

sustituídos, de acuerdo con la invención, con respecto a una instalación de filtrado convencional. Por ejemplo, sólo se puede sustituir una CPU o un circuito integrado, lo cual no requiere ningún conocimiento técnico especial para cambiar un sistema de este tipo para reequipar una instalación de filtrado existente.

5 A continuación, se describirán las configuraciones de la instalación de filtrado. Pero estas configuraciones también son aplicables al dispositivo de control, al procedimiento, al medio que puede ser leído por un ordenador y al elemento de programa.

10 La instalación de filtrado puede presentar, como mínimo, una membrana de filtrado en forma de fibra hueca o una membrana en forma de placa o en forma de bolsa para filtrar el fluido. También se pueden reunir múltiples fibras huecas para formar un conjunto, por ejemplo siete o más en una fibra de membrana, y en un módulo común se puede prever un número discrecional de estas fibras de membrana. Se puede desarrollar una ruta o varias rutas de procesos de filtrado, de manera que incluso cuando se producen fracasos en una ruta se puede recurrir a las rutas restantes.

15 Como mínimo, una membrana de filtrado puede estar elegida de un grupo formado por una membrana de filtrado fina, una membrana de microfiltrado, una membrana de ultrafiltrado y una membrana de nanofiltrado. En función del tamaño de poro se diferencian un filtro fino (por ejemplo, un filtro de arena), un microfiltro (por ejemplo hasta un tamaño de poro de 0,1 μm para la eliminación de bacterias), un ultrafiltro (por ejemplo, hasta un tamaño de poro de 10 nm para la eliminación de virus), un nanofiltro (con un tamaño de poro de hasta 1 nm) y un filtro dinámico (el tamaño de poro de un filtro dinámico es determinado, por ejemplo, por las sustancias contenidas en el agua). Los ejemplos de realización de la invención pueden ser utilizados ventajosamente para cada una de estas magnitudes, pero especialmente en filtros de ultrafiltrado pueden ser aplicados muy ventajosamente vista la gran peligrosidad de los virus en el agua potable a tratar.

La instalación de filtrado puede presentar una toma de entrada para suministrar el fluido a filtrar a la membrana de filtrado. La toma de entrada puede estar conectada, por ejemplo, a la red de agua pública y puede proporcionar agua de la red de agua pública que ha de ser filtrada posteriormente.

25 Además, la instalación de filtrado puede presentar una conexión de fluido filtrado para evacuar el fluido filtrado mediante la membrana de filtrado. Esta conexión de fluido filtrado está separada de la toma de entrada por la membrana de filtrado, de manera que se prevé que sólo el agua filtrada sea utilizada a través de la conexión de fluido filtrado para el abastecimiento de agua de la entidad conectada, por ejemplo un hogar privado. Además, la instalación de filtrado también puede presentar una conexión de desagüe para evacuar el fluido que no ha pasado por la membrana de filtrado. Este desagüe es necesario, por ejemplo, para evacuar agua contaminada cuando se detecta una disfuncionalidad de la membrana, o para evacuar el agua de limpieza contaminada en procesos de enjuague para limpiar la membrana, o para recircular, como mínimo, una parte del agua suministrada a través de la toma de entrada para que vuelva una y otra vez a la entrada de la instalación (por ejemplo, al utilizar la instalación en un proceso por lotes).

35 Adicionalmente, la instalación de filtrado puede presentar, como mínimo, una válvula (por ejemplo, una válvula magnética o una válvula que puede ser controlada por medio del flujo de un fluido), preferentemente múltiples de estas válvulas pudiéndose ajustar mediante la válvula o las válvulas los estados de funcionamiento de la toma de entrada, la conexión de fluido filtrado y el desagüe. De esta manera se puede definir una dirección de flujo del fluido, controlando adecuadamente las válvulas mediante el dispositivo de control.

40 En un modo de filtrado el fluido puede llegar de la toma de entrada pasando por, como mínimo, una membrana de filtrado a la conexión de fluido filtrado, de manera que de este modo se proporciona agua potable en la conexión de fluido filtrado. En un modo de enjuague de membrana el fluido puede fluir de la toma de entrada a lo largo de, como mínimo, una membrana de filtrado al desagüe, de manera que la superficie de la membrana queda enjuagada y las partículas retenidas previamente por la membrana son desprendidas de forma gráfica de la misma para limpiar la membrana y regenerarla para un nuevo proceso de filtrado. En un modo de refluo para transportar el fluido de la conexión de fluido filtrado al desagüe pasando por, como mínimo, una membrana de filtrado, el fluido fluye de forma gráfica en una dirección de flujo opuesta en comparación con el modo de filtrado, de manera que el agua atraviesa la membrana en dirección contraria eliminando impurezas que se encuentran eventualmente en la superficie de salida de la membrana, a efectos de regenerar la misma.

50 La instalación de filtrado puede presentar una bomba o varias bombas para transportar el fluido a través de la instalación de filtrado. Esta bomba de agua puede funcionar, por ejemplo, de forma unidireccional o bidireccional.

55 La instalación de filtrado puede estar configurada como una instalación pequeña para el tratamiento de agua potable. En especial, puede estar configurada para el suministro de agua potable de un hogar privado, o algunos o pocos hogares privados. De esta forma, esta instalación de filtrado es apropiada para el suministro de agua descentralizado, por ejemplo, en pueblos de montaña aislados, granjas solitarias, cabañas de montaña. Pero la instalación de filtrado puede integrarse también en instalaciones sanitarias (por ejemplo, en duchas) y allá donde se requiere una esterilización del agua directamente en la toma, para evitar la nueva contaminación de la red de tuberías detrás de la instalación de filtrado (por ejemplo, por legionelas).

A continuación, se describirán con más detalle realizaciones ejemplares de la presente invención, haciendo referencia a los siguientes dibujos. Éstos muestran:

La figura 1 muestra una instalación de filtrado para filtrar agua, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención,

5 La figura 2 muestra dos vistas de una instalación de filtrado, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención,

La figura 3 muestra dos vistas de una instalación de filtrado, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención,

10 La figura 4 muestra una representación esquemática de una instalación de filtrado para filtrar agua, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención,

La figura 5 muestra una tabla con posiciones de válvula, según un modo de filtrado,

La figura 6 muestra una tabla con posiciones de válvula en un modo de "Forward Flush",

La figura 7 muestra de forma gráfica una unidad de filtrado en un modo "Backwash",

La figura 8 muestra de forma gráfica las posiciones de válvula en un modo "Backwash",

15 La figura 9 muestra una tabla con posiciones de válvula en un modo "Backwash",

La figura 10 muestra una tabla con posiciones de válvula en un modo "Backwash",

La figura 11A a 11E muestran diferentes niveles de un ciclo de filtrado,

La figura 12 muestra diferentes ciclos de un procedimiento "Backwash" asistido químicamente,

La figura 13A a 13D muestran diferentes estados de funcionamiento en el marco de una prueba de integridad,

20 La figura 14 muestra una tabla con posiciones de válvula y estados de bomba en diferentes estados de funcionamiento,

La figura 15 muestra un diagrama de operaciones en un modo de filtrado,

Las figura 16 a 18 muestran diagramas de flujo, según un ciclo de limpieza,

La figura 19 muestra un diagrama de operaciones, según una prueba de integridad,

25 La figura 20 muestra un diagrama de flujo, según un modo de paro,

Las figuras 21 y 22 muestran la estructura del menú de un dispositivo de control, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención.

Las representaciones de las figuras son esquemáticas y no realizadas a escala.

30 Los componentes iguales, o similares, en las diferentes figuras se han designado con los mismos numerales de referencia.

A continuación, se explicará la invención en base a un ejemplo de realización, con referencia a la figura 1, de una instalación de filtrado 100 que tiene carácter de ejemplo.

La instalación de filtrado 100 presenta un dispositivo de control 101, que está realizado en forma de microprocesador (CPU, "Central Processing Unit").

35 La instalación de filtrado 100 contiene un bloque de filtrado 102, cuyo núcleo está constituido por una membrana de ultrafiltrado 103. La membrana de ultrafiltrado 103 presenta poros del orden de 20 nm como máximo, de manera que es apropiada incluso para la eliminación de virus de agua a depurar.

40 La instalación de filtrado 100 contiene una conexión de alimentación 104 para la alimentación de agua potable a filtrar hacia la membrana de ultrafiltrado 103. Además, la instalación de filtrado 100 contiene una conexión para un fluido de filtrado 105, para la eliminación del agua potable filtrada mediante la membrana de ultrafiltrado 103. La instalación de filtrado 100 contiene además una conexión de salida 106 para la salida de agua que no ha atravesado la membrana de ultrafiltrado 103.

45 Además, en la instalación de filtrado 100 se ha previsto una primera válvula magnética 106, una segunda válvula magnética 107, y una tercera válvula magnética 108. Las tres válvulas magnéticas 106 a 108 serán controladas por la CPU 101, mediante la cual también se puede definir el estado de funcionamiento de la instalación de filtrado 100.

En un primer estado de funcionamiento, que se puede designar como modalidad de filtrado, el agua potable a filtrar será alimentada desde la conexión de alimentación 104 a través de la membrana de ultrafiltrado 103 hacia la salida del fluido de filtrado 105. En este estado de funcionamiento, la primera y segundas válvulas magnéticas 106, 107 están abiertas, y la tercera válvula magnética 108 está cerrada.

- 5 En una modalidad de pulsación de la membrana para alimentar el agua potable a filtrar desde la conexión de alimentación 104 a lo largo de la membrana de ultrafiltrado 103 hacia la conexión de salida 106, la primera y la tercera válvulas magnéticas 106, 108 están abiertas, y la segunda válvula magnética 107 está cerrada.

- 10 En una modalidad de flujo inverso para alimentar el agua potable desde la conexión de salida 105 a través de la membrana de ultrafiltrado 103 hacia la conexión de salida 106, la primera válvula magnética 106 está cerrada y, por el contrario, la segunda y la tercera válvulas magnéticas 107, 108 están abiertas.

- 15 Para transportar el agua potable a través de la instalación de filtrado 100, se prevé una primera bomba de agua 109 y una segunda bomba de agua 110. De acuerdo con el ejemplo de realización descrito, la primera bomba de agua 109 está dirigida para el transporte unidireccional de agua (en el sentido de la flecha) y, por el contrario, la segunda bomba de agua 110 está dirigida de forma tal que la dirección de transporte de fluido es ajustable. La segunda bomba de agua 110 puede ser integrada pudiendo ser, no obstante, sustituida por un recipiente a presión (un recipiente con membrana extensible, u otro tipo de unidad de almacenamiento a presión), eventualmente, un módulo de membrana integrado.

- 20 La instalación de filtrado 100 está prevista como pequeña instalación para el procesamiento de agua potable para un hogar doméstico (por ejemplo, una casa unifamiliar), y puede, por lo tanto, estar conectada a la red de aguas de suministro público, tal como se prevé habitualmente en un hogar doméstico.

- 25 La red de agua de suministro público puede estar acoplada con la primera bomba de agua 109 que, en el estado abierto de la primera válvula magnética 106, permite el paso del agua en el recinto interno entre las paredes limitativas de membrana de la membrana de ultrafiltrado 103 o directamente sin aumento adicional de la presión con la válvula 106, de manera que en ambas situaciones se consigue, esencialmente, el mismo efecto. Si la válvula 107 está abierta y la válvula 108 está cerrada, el agua atraviesa la membrana de ultrafiltrado 103, siendo liberada en ella mediante filtros de virus, bacterias, y otras impurezas con dimensiones menores que las dimensiones de los poros de la membrana de ultrafiltrado 103 y, en caso necesario, puede ser preparada mediante otra elevación de la presión (en este caso, mediante la bomba de agua 110), como agua a utilizar en un hogar doméstico.

- 30 Por el contrario, si la segunda válvula magnética 107 está cerrada y la tercera válvula magnética 108 está abierta, se puede alimentar el agua de lavado a través de la conexión de salida 106 hacia un desagüe (no mostrado).

Tal como se aprecia en la figura 1, la CPU 101 controla no solamente las válvulas magnéticas 106 a 108, sino también las bombas 109, 110, y está acoplada a un manómetro 111 que mide la presión en los lugares correspondientes.

- 35 Además, la CPU 101 está conectada con un interfaz de usuario 112, a través del cual puede facilitar información de control a la CPU 101, o bien se pueden conseguir informaciones de la CPU 101. El interfaz de usuario 112 puede ser un interfaz de usuario de tipo gráfico (GUI, "graphical user interface"), que presenta una unidad indicadora, tal como, por ejemplo, una pantalla LCD o una pantalla de plasma. Además, se pueden preveer elementos de entrada en el interfaz de usuario 112, tal como un teclado, un Joystick, un ratón, una pantalla táctil, o un micrófono de un sistema de reconocimiento de voz ("voice recognition system") o una posibilidad de conexión para el control del sistema mediante un PC conectable (por ejemplo, mediante una conexión en serie o paralela, con cableado fijo o inalámbrico).

- 45 El dispositivo de control 101 está dispuesto de forma tal que, en un periodo seleccionable libremente (por ejemplo, una hora), lleva a cabo de manera correspondiente, una prueba de integridad para comprobar la capacidad funcional de la instalación de filtrado 100, en especial, la membrana de ultrafiltrado 103. Además, se prevé, en la CPU 101, una unidad de reacción que, basándose en el resultado de dicha prueba de integridad, determina cómo debe reaccionar el sistema 100 y quién lleva a cabo las correspondientes medidas para llevar a la práctica esta reacción.

- 50 Por ejemplo, cuando resulta de la prueba de integridad que la membrana 103 está posiblemente dañada, puede desconectar la instalación 100. En el ámbito de la prueba de integridad se puede aplicar, por ejemplo, una presión de aire o de gas de 1 bar mediante la bomba a la superficie adyacente de la membrana de ultrafiltrado 103. En base al agua que está unida a la membrana de ultrafiltrado 103, se evitará una caída rápida de presión de esta sobrepresión aplicada entre ambos lados de la membrana. Solamente cuando la caída de presión tiene lugar de manera excesivamente rápida, por ejemplo, a causa de que la membrana 103 esté dañada por grietas u orificios, se evaluará como defectuosa la capacidad funcional de la membrana de ultrafiltrado 103, y se desconectará la instalación de filtrado 100. La caída de presión puede ser medida mediante el manómetro 110. Cuando la caída de presión por unidad de tiempo supera un valor de umbral predeterminado, se considerará que la membrana de ultrafiltrado 103 no se encuentra en condiciones de funcionamiento.

En este caso, la CPU 101 no solamente desconecta la instalación de filtrado 100, si no que informa, con intermedio

del interfaz de emisión 113, que se encuentra en comunicación a través de una red de telecomunicación 114, con un teléfono móvil 115 del usuario, de la correspondiente alarma. El usuario puede facilitar, con intermedio del interfaz de usuario 112, una conexión de teléfono móvil, en la que, en caso de una prueba de integridad en fallo, se deba enviar una comunicación de alarma. En otras palabras, se enviará un sms al usuario a través de la ruta de comunicación 114, en base a la cual el usuario podrá ver que la instalación de ultrafiltrado no funciona de manera adecuada. Además, se puede generar una alarma óptica o acústica mediante una unidad 116 emisora de una señal óptica o acústica, a efectos de indicar también localmente en la instalación de filtrado 100 la disposición defectuosa de funcionamiento. El usuario tiene también la posibilidad de enviar instrucciones definidas por SMS al interfaz 113 para provocar medidas inmediatas desde una posición remota, por ejemplo, puede iniciar una nueva prueba de integridad, o puede retrasar la desconexión de la instalación, hasta que el módulo de filtrado es reparado o cambiado o se ha superado un periodo de tiempo máximo tolerable.

Si se ha cambiado la membrana de ultrafiltrado 103 (defectuosa) por el usuario o por el personal de servicio, se pone en marcha automáticamente por la CPU 101 o manualmente, una prueba de integridad para comprobar la capacidad funcional de la nueva membrana de ultrafiltrado 103. Solamente en el caso de que la prueba (por ejemplo, una prueba de presión, tal como se ha descrito anteriormente) facilita el resultado de que la capacidad funcional de la membrana de ultrafiltrado 103 es ya correcta, la CPU 101 conecta nuevamente el sistema y las válvulas 106 a 108, así como las bombas 109, 110 serán controladas para la generación de agua potable filtrada partiendo del agua potable alimentada.

La desconexión de la instalación tiene lugar de manera tal que la puesta fuera de funcionamiento de la unidad de control 101, por ejemplo, por la eliminación de la alimentación de corriente no conduce a una puesta fuera de servicio o interrupción de la corriente de agua.

Por lo demás, con referencia a la figura 2, se describirá una instalación de filtrado 200, de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención a título de ejemplo.

La figura 2 muestra dos vistas distintas de la instalación de filtrado 200 que está construida a base de una instalación de filtrado Virex X-Spot de la firma Seccua GmbH. De manera correspondiente a la funcionalidad descrita con respecto a la figura 1, el dispositivo de control 101 es adecuado a la instalación de filtrado 200 de tipo Virex X-Spot.

A continuación se describirá, haciendo referencia a la figura 3, una instalación de ultrafiltrado 300, de acuerdo con un ejemplo de realización a título de ejemplo de la invención.

La instalación de ultrafiltrado 300 está construida a base de una instalación de filtrado Virex 120 comercializada por la firma Seccua GmbH. De acuerdo con la invención, la unidad de control 101 de esta instalación está adecuada de acuerdo con la invención.

En la forma de realización, según la figura 3, se prevén dos módulos de filtrado paralelos con membranas de ultrafiltrado separadas, mientras que, por el contrario, en el ejemplo de realización, según la figura 2, se ha previsto solamente una columna con una de dichas membranas.

Una peculiaridad de esta variante de realización consiste en que puede tener lugar un lavado inverso de un módulo de filtrado también mediante el agua filtrada del otro. También se pueden hacer funcionar en paralelo más de 2 módulos, por ejemplo 4 (cada 2 módulos efectúan el retrolavado de los otros 2) o 5 (cada 3 módulos efectúan el retrolavado de los otros 2) y así sucesivamente. De manera análoga a la figura 1 en la que el agua para el retrolavado es alimentada a presión, o bien desde un depósito a presión o mediante una bomba contra el dispositivo de filtrado a través de la membrana, en esta variante el retrolavado es facilitado o bien por el primer filtro o por el primer grupo de filtrado, o por el segundo filtro o por el segundo grupo de filtrado de manera alternada correspondiente.

Los ejemplos de realización de la invención pueden ser implementados también con una unidad Virex 440 o Virex 900 u otra instalación de nuevo desarrollo de la dimensión correspondiente de la firma Seccua GmbH.

A continuación, se describirá de manera detallada, haciendo referencia a las figuras 4 a 22, un sistema de filtrado con un dispositivo de control, de acuerdo con un ejemplo de realización a título de ejemplo de la invención.

A diferencia de la figura 1, en el dispositivo de filtrado 400 de la figura 4, se han previsto dos membranas de filtrado en módulos correspondientes 401, 402.

Una alimentación global está dotada del numeral de referencia 410 y una salida global de agua de lavado se ha indicado con el numeral de referencia 411. El filtrado es facilitado a una conexión global de filtrado 403.

La CPU 101 tiene múltiples componentes conectados o con capacidad de conexión a saber, una pantalla de salida de señales 404, un teclado de introducción de señales 405, una salida de señalización de la bomba de dosificación de alimentación de productos químicos 406, una salida de señalización de la bomba de dosificación de productos químicos BW 407, una salida de señalización de la bomba de retrolavado 408 y una salida de señalización de la

bomba de alimentación 409.

Además, se han previsto múltiples válvulas y sensores, a saber, las válvulas V1 a V5, que pueden ser válvulas magnéticas o válvulas ajustables y cuyo tiempo de cierre en el segundo caso puede ser ajustado en el segundo caso en la válvula o bien en la unidad de control 101. Se ha indicado con V6 una válvula magnética para el control de la presión de aire o de los gases a presión durante la prueba de integridad. F1 y F2 son módulos de ultrafiltrado. L es un compresor de aire a presión en una zona entre 0 y 1 bar. P1 a P4 son sensores de presión en una zona de medición de 0 bar hasta 10 bares. V es un medidor de caudal que mide el caudal del agua filtrada y lo comunica continuamente a la unidad de control 101.

A continuación, se describirán las señales de control que pueden ser generadas por la CPU 101.

- 10 S1: Control de la válvula de salida V2
- S2: Control de la válvula de alimentación V1
- S3: Entrada analógica del sensor de presión de la alimentación P1
- S4: Entrada analógica del sensor de presión del filtrado P2
- S5: Control de la válvula de alimentación V3
- 15 S6: Control de la válvula de salida V4
- S7: Control de la válvula de filtrado V5
- S8: Entrada analógica del sensor de presión de la alimentación P2
- S9: Control del compresor de aire a presión L
- S10: Control de la válvula de presión de aire V6
- 20 S11: Entrada analógica del sensor de presión del filtrado P4
- S12: Medidor del caudal del filtrado
- S13: Salida de la bomba de alimentación
- S14: Salida de la bomba de retrolavado
- S15: Salida de la bomba de dosificación
- 25 S16: Salida de la bomba de dosificación de alimentación

Además, se ha previsto en la figura 4 una conexión 420 como posibilidad de conexión para un depósito de membrana (retrolavado).

A continuación se describirá el proceso que se puede llevar a cabo con la instalación de filtrado 400.

El funcionamiento de la instalación de ultrafiltrado 400 se dividirá en diferentes situaciones funcionales que son definidas por las disposiciones de las válvulas y las situaciones de las bombas. Una sucesión definida de diferentes estados funcionales se designará como ciclo de filtrado. Después de un número determinado de procesos del ciclo de filtrado, se puede llevar a cabo un retrolavado apoyado químicamente, en caso de que sea necesario. Después de este retrolavado con apoyo químico, se puede efectuar la comprobación de la membrana limpia con respecto a su integridad ("integrity test").

En la situación funcional de filtrado, tiene lugar el filtrado propiamente dicho. Agua del punto de alimentación ("Feed") es forzada a presión a través de la membrana al lado del filtrado ("Filtrat"). Opcionalmente, durante el filtrado se puede activar una bomba de dosificación de productos químicos mediante la señal S16, que durante el proceso de filtrado dosificará, por ejemplo, un producto de floculación.

La figura 5 muestra una tabla 500 con los ajustes de las válvulas durante la situación funcional de filtrado.

En la situación de corriente directa ("Forward Flush") se facilitará corriente a la membrana, no teniendo lugar corriente de agua a través de la misma.

La figura 6 muestra una tabla 600 que define sus ajustes en la modalidad funcional de corriente directa ("Forward Flush").

A continuación se describirán las diferentes posibilidades para una situación funcional de retrolavado ("Backwash").

Se designará como “Backwash” el retrolavado de la membrana, es decir, desde el lado del filtrado se someterá a presión agua a través de la membrana hacia el lado de alimentación (Feed) llegando desde allí al desagüe (Drain). Opcionalmente, mediante la señal S15 se puede activar una bomba de dosificación de productos químicos (que se puede accionar, por ejemplo, según un funcionamiento “0”/”1”, pero también se puede controlar mediante la unidad de control 101 de manera dependiente del volumen en relación con un medidor de caudal integrado), que dosifica los productos químicos de depuración en el agua filtrada utilizada para limpieza.

De acuerdo con la invención, se pueden utilizar las dos posibilidades siguientes de retrolimpieza:

- El filtrado de una modalidad efectúa la retrolimpieza del otro. Esto significa que un módulo se encuentra en modalidad de filtrado y el otro en modalidad de retrolavado, la válvula de filtrado V5 se encuentra, por lo tanto, cerrada. Después de retrolavado, un módulo cambia el ajuste de la válvula y el segundo módulo será sometido a retrolavado.
- Ambos módulos serán sometidos a retrolavado mediante una bomba acoplada en la instalación o mediante un recipiente de membrana acoplado a la instalación.

La figura 7 muestra un esquema 700 que muestra la característica de flujo en una modalidad de retrolavado. La eliminación del agua sucia puede tener lugar a través de la conexión 106 o de la conexión 104 o a la inversa.

La figura 8 muestra la tabla 800 con ajustes de válvulas en la modalidad de retrolavado en la que se provocará el retrolavado con agua filtrada del filtro o grupo de filtros F1 a través del filtro o del grupo de filtros F2.

La figura 9 muestra una tabla 900 con ajustes de válvulas en una modalidad de retrolavado F2 en la que se efectúa el retrolavado del filtro o grupo de filtros F2 a través del filtro o grupo de filtros F1.

También es posible llevar a cabo el retrolavado de ambas unidades de filtro mediante bombas acopladas o un recipiente a presión (por ejemplo, recipiente de membrana o únicamente una columna de agua natural).

En este caso, se encuentran ambos módulos en modalidad de retrolavado. Adicionalmente, la bomba de retrolavado (en caso deseado, controlada por frecuencia) será activada por la señal S14. La diferencia de presión entre el lado del filtrado y el lado de la alimentación o bien el lado de salida de la membrana llegará a un límite máximo de 2,5 bar.

La figura 10 muestra una tabla 1000 en la que se muestran los ajustes de válvulas en dicha modalidad funcional de retrolavado.

Las figuras 11A a 11E muestran un ciclo de filtrado, a título de ejemplo.

En la figura 11A, se ha mostrado una modalidad de filtrado. En la figura 11B se ha mostrado una modalidad funcional de corriente directa (“Forward Flush”). En la figura 11C se ha mostrado una modalidad funcional de retrolavado F1. En la figura 11D se ha mostrado la modalidad funcional de retrolavado F2. En la figura 11E se ha mostrado una modalidad de lavado de corriente directa.

A continuación, se describirá una modalidad funcional de retrolavado con apoyo químico.

La dosificación de los productos químicos de depuración en el retrolavado tiene lugar opcionalmente y es ajustable para cada x ciclos. Entonces, se activará mediante la señal S15 la bomba de dosificación para dosificar los productos químicos de depuración (por ejemplo, con utilización de un funcionamiento “0”/”1” existiendo, no obstante también, la posibilidad de controlar la cantidad de productos químicos de depuración dosificados con dependencia del volumen de retrolavado medido por el medidor de caudal integrado de la instalación).

La figura 12 muestra un esquema 1200 de esta modalidad funcional de retrolavado con apoyo químico. En primer lugar, se realizará un ciclo 1 1201, a continuación, un ciclo 2 1202 y finalmente un ciclo X 1203. Después de ello, tiene lugar un retrolavado químico 1204 antes de que empiece nuevamente con el ciclo 1 1201. Es posible cualquier otra combinación del procedimiento para posibilitar un accionamiento de la instalación económico u optimizado. Básicamente, se puede combinar del modo deseado. También se puede llevar a cabo individualmente y sin tiempo de aplicación un “lavado químico mejorado” (“chemical enhanced backwash” CEB).

A continuación, se describirá una leva de integridad.

Las figuras 13A a 13D muestran diferentes etapas de proceso durante una prueba de integridad llevada a cabo con aire a presión o un gas a presión (por ejemplo, dióxido de carbono).

Tal como se ha mostrado en la figura 13A, puede tener lugar, en principio, una eliminación de agua sobre el lado del permeado mediante aire a presión (por ejemplo, 1 bar). Tal como se ha mostrado en la figura 13B, tan pronto como se alcance la presión deseada (por ejemplo 1 bar) se cerrará a continuación la válvula de aire a presión V6. Tal como se ha mostrado en la figura 13C, a continuación se aplicará un tiempo de espera de, por ejemplo, 30 segundos. Tal como se ha mostrado en la figura 13D, se medirá a continuación la caída de presión con respecto al

tiempo t, por ejemplo una duración de 2 minutos. Cuando la caída de presión es menor de 10 mbar por minuto, se considerará que el funcionamiento es correcto.

A continuación, se puede empezar un ciclo de filtrado.

A continuación, se describirá el funcionamiento del módulo de control 101 de manera detallada.

5 En primer lugar, se describirá la programación de dicho módulo de control 101.

Para ello se partirá de ciclos tales como los que se han mostrado en las figuras 11A a 11E. Cada una de las situaciones funcionales será definida mediante las válvulas y estados de las bombas. Cada uno de los estados funcionales requiere la introducción de un parámetro.

10 En una modalidad funcional de filtrado, los parámetros a introducir pueden ser la duración de la aireación antes del inicio del filtrado, la duración del ciclo de filtrado (tiempo, cantidad de filtrado o ambos), el caudal de filtrado (en caso de que exista bomba de alimentación), un valor de umbral dp para poner en marcha el retrolavado y una dosificación de productos químicos.

En una modalidad funcional de corriente directa ("Forward Flush"), los parámetros a introducir pueden ser "Forward Flush" on/off (marcha/parado) o la duración del "Forward Flush".

15 En una modalidad funcional de retrolavado, los parámetros de entrada pueden ser retrolavado on/off (marcha/parado), duración del retrolavado, retrolavado mediante una bomba externa o un recipiente de membrana o para que multiplicidad se deben dosificar productos químicos de retrolavado en "un módulo entre varios" y el tiempo de acción de los productos químicos (marcha/parado, cuánto tiempo).

20 En una modalidad de funcionamiento "Forward Flush" después de retrolavado, los parámetros de entrada pueden ser "Forward Flush" marcha/parado y la duración del "Forward Flush".

En una modalidad funcional de prueba de integridad, el parámetro a introducir puede ser la separación entre pruebas de integridad, la duración de la eliminación del agua, el valor de umbral de la presión para la desconexión del compresor, la duración del tiempo de reposo después de la eliminación del agua, la pérdida de presión permitida por minuto y la duración de la medición de integridad.

25 Durante la situación de funcionamiento, se comprueban de manera continuada diferentes condiciones funcionales. Si alguna de las condiciones funcionales no se cumple, el programa varía el proceso y comunica una alarma.

30 Por ejemplo, en una situación de funcionamiento de filtrado, un parámetro a controlar puede ser la magnitud de la diferencia de presión entre el lado de alimentación y el lado del filtrado del filtro de membrana (TMP), el valor límite de TMP y un caudal. En una situación de funcionamiento de retrolavado, los parámetros a controlar pueden ser la magnitud del TMP, el valor límite de TMP y el caudal máximo o la presión máxima en P2.

En una situación de funcionamiento de prueba de integridad, el parámetro a controlar puede ser el valor de umbral dp.

35 Un retrolavado con soporte químico puede tener lugar después de un número determinado de ciclos (a introducir en el menú) y la superación del valor límite de presión del filtrado (límite TMP). Los ciclos son contados desde la última limpieza química.

A continuación, se indicarán diferentes grupos de alarma que al ser detectados pueden poner en marcha una función de fallo.

En primer lugar, se describirá la situación de funcionamiento de filtrado.

40 De acuerdo con un código F101 se puede comprobar la condición funcional de si P1-P2 es superior a un valor máximo permitido o bien P3-P2 es superior a un valor máximo permitido dp. En este caso, se puede generar la comunicación de que la membrana está sucia. Se puede originar un ciclo de limpieza.

45 Con un código F102 se puede preguntar sobre la condición funcional de si P1-P2 es superior al valor máximo permitido dp, si P3-P2 es superior al valor máximo dp y ello directamente después del ciclo de limpieza. En este caso, se puede generar la comunicación de que la membrana está muy sucia. Como medida a tomar, se puede llevar a cabo un retrolavado con apoyo químico (en caso de que exista) o se puede realizar un nuevo ciclo de limpieza.

Para un código F103, se comprueba una condición funcional de si el caudal es para un valor determinado de umbral y dp es menor que este valor umbral. Entonces se puede generar la comunicación de que el agua en bruto o de partida no es suficiente. Además, se puede enviar una comunicación por SMS al teléfono móvil.

50 Para un código F104 se puede comprobar la condición funcional de si el caudal se encuentra por debajo del valor de

umbral determinado y si dp, a pesar de la limpieza, es superior al valor de umbral. Se puede generar la comunicación de que la membrana debe ser cambiada. Una comunicación correspondiente de este tipo puede ser enviada por SMS al teléfono móvil del usuario.

5 Para un código F105 se puede averiguar la condición funcional de si P1 es menor o igual a P2, o es un valor de umbral ajustable. Esto puede originar la comunicación de que no se dispone de presión suficiente para el filtrado. Este tipo de comunicación se puede enviar por sms al teléfono móvil.

10 En un código F106, se comprueba la condición funcional de si P3 es menor o igual que P2, o es un valor de umbral ajustable. En este caso, se genera la comunicación de que no existe presión suficiente para el filtrado. Esta comunicación será enviada por sms al teléfono móvil del usuario. A continuación, se describirán las situaciones de alarma para la situación de funcionamiento de retrolavado.

Para un código BW01 se comprobará si P2 es menor a 1,5 bar. En este caso, se genera la comunicación de que no existe presión suficiente para el retrolavado. Como medida a tomar, se llevará a cabo, adicionalmente, BW y se comunicará al usuario que la instalación técnica para el retrolavado (por ejemplo, bomba, recipiente con membrana, u otro recipiente a presión, en caso de que exista) debe ser comprobado.

15 Para un código BW02 se comprobará la condición funcional de si la bomba BW existe y, además, si P-P3, ó P2-P1 es superior a 2,5 bar. Entonces, se genera la comunicación “reducir la presión de la bomba BW”. Cuando la bomba BW está regulada por frecuencia, se reduce la presión, cuando la bomba BW no está regulada por frecuencia, entonces se desconecta la bomba BW y el usuario recibe la comunicación de que se debe comprobar la bomba de retrolavado.

20 A continuación, se describirán varias situaciones de alarma para el estado de funcionamiento correspondiente a la prueba de integridad.

Para un código IT01 se comprobará la condición funcional de si P2 es menor a 0,5 bar durante la eliminación del agua. Entonces, se genera la comunicación de que el compresor debe ser comprobado. Esta comunicación se debe enviar por sms al teléfono móvil del usuario.

25 Para un código IT02 se comprobará la condición funcional de si la caída de presión durante la prueba de integridad propiamente dicha (después de la eliminación de agua y del cierre de la válvula de alimentación, válvula de salida y válvula del filtrado) es superior a un valor de umbral. Cuando la presión disminuye más rápidamente que un valor de umbral determinado, entonces, tiene lugar una comunicación correspondiente por sms al teléfono móvil, o bien a la parte de servicio, de que el módulo de membrana es defectuoso.

30 A continuación, se describirá de manera más detallada una prueba de integridad que se debe llevar a cabo.

La prueba de integridad para el módulo se divide en cinco fases:

- En primer lugar, se cerrarán las válvulas V1, V3 y después V5. Entonces, se abrirán V2, V4, y después V6, y se llevarán a una presión definida entre 0,3 y 1 bar, en el lado del permeado (estándar 0,5 bar).
- Después de un tiempo predefinido se cerrará V6.
- 35 - Se aplicará una pausa definida, por ejemplo, de unos 30 segundos.
- Durante un periodo de tiempo predeterminado, por ejemplo de dos minutos, se medirá la disminución de la presión. En caso de que el valor medido se encuentre por encima de un valor límite definido (10 mbar/Min), se facilitará una señal de alarma.
- La modalidad de filtrado se introducirá con una desaireación del módulo.

40 A continuación, se describirán las señales de salida y entrada para la instalación de filtrado 400.

En primer lugar, se describirán las señales de control para las válvulas, es decir, S1, S2, S5, S6, S7, S10.

45 Estas señales se utilizarán para el control de las válvulas magnéticas que se encuentran en la instalación. Además, tiene lugar, mediante estas señales, también, el suministro de corriente para las válvulas; se utilizarán válvulas con una corriente continua de 12 voltios por una potencia de 3,5 vatios. El control tiene lugar mediante una señal I/O, de manera que para el ajuste normal de las válvulas, estas serán abiertas o cerradas por la aplicación de una tensión. De las válvulas a controlar, no tiene lugar comunicación de retorno para el control.

50 Las señales S3, S4, S8, S11 se utilizarán como señal de entrada para la medición de la presión. De estas señales, resulta la comunicación de la medición de la presión a los diferentes lugares de la instalación, con una medición mediante los sensores de presión P1 a P3, para el control. La señal de presión varía en un campo de 4 a 20 mA (0 a 10 voltios) para una medición de la presión de 0 a 10 bar.

La señal S9 sirve para el suministro de corriente y el control del compresor de aire a presión.

La señal S9 facilita el suministro de corriente para el compresor de aire a presión, de manera que éste pueda ser alimentado a 12V. El suministro de corriente se dispondrá en el proceso de la prueba de integridad para un máximo de 5 minutos.

- 5 La señal S12 sirve como señal de entrada para el medidor de caudal. Para la incorporación en las instalaciones se puede prever un medidor de caudal que, según el principio de medición de un haz de luz, facilita al control, una señal de tipo rectangular, que debe ser evaluada en el dispositivo de control. Un medidor de caudal necesita, por ejemplo, una tensión de 24 voltios.

10 Una señal S13 controla la salida de la bomba de alimentación. En algunos casos, para el aumento de presión de la instalación de filtrado se utilizará una bomba para el aumento de la presión. La señal S13 puede ser utilizada, en especial, de dos maneras distintas:

- Para el control, condicionado por el caudal del filtrado, de una bomba de alimentación regulada en cuanto a régimen de giro (4 a 20 mA). En este caso, se controla una bomba, de manera tal que siempre se produce una cantidad de filtrado constante (elevación de la presión para el ensuciamiento de la membrana). La cantidad de filtrado deseada se debe ajustar en el menú. El valor límite para el aumento de la presión de la membrana es una diferencia máxima de presión entre P1 y P2, ó P3 y P2, de 2,5 bar.
- Para la conexión de un relevador para la puesta en marcha o desconexión de cada bomba, según el estado de la instalación.

20 La señal S14 sirve para el control de la salida de la bomba de retrolavado o ("Backwash"). En algunos casos, para el retrolavado de la instalación se utilizará una bomba de retrolavado por detrás de la instalación, que impulsa el agua en sentido contrario a la dirección de filtrado a través de la instalación. También, esta bomba puede ser controlada de dos formas distintas:

- Para el control basado en el caudal de una bomba regulada en cuanto a régimen de giro (4 a 20 mA). En este caso, la bomba será controlada de manera tal que siempre tiene lugar una constante planta del filtro en el caso del retrolavado. La carga plana deseada se tiene que ajustar en el menú. El valor límite para el aumento de presión de la membrana permite una diferencia de presión deseada entre P2 y P1 ó P2 y P3 de 2,5 bar.
- Para la conexión de un relevador para la puesta en marcha o paro de una bomba, según el estado de la instalación.

30 La señal S15 sirve para el control de la salida de la bomba de dosificación del retrolavado. Opcionalmente, durante el retrolavado puede tener lugar una dosificación de productos químicos (por ejemplo, una solución de blanqueo de cloro o peróxido de hidrógeno). Para ello, la bomba de dosificación se controla con una señal de 4 a 20 mA. En base a los costes, el control debe tener lugar de forma binaria, teniendo lugar la regulación del caudal hacia la bomba de dosificación y permaneciendo constante.

35 La señal S16 sirve para el control de la salida de la alimentación de la bomba de dosificación. Opcionalmente, puede tener lugar durante el filtrado, la dosificación de productos químicos en la alimentación de la instalación (por ejemplo, productos químicos de floculación). En este caso, se controlará una bomba de dosificación con una señal de 4 a 20 mA. A causa de los costes, el control puede tener lugar de forma binaria, la regulación del caudal de dosificación tendrá lugar, entonces, hacia la bomba de dosificación y permanece constante.

40 En la figura 14, se ha mostrado una tabla 1400 que describe los ajustes de las válvulas y estados de las bombas.

En los paréntesis de la figura 14, se ha designado un estado de funcionamiento con corriente "conectada" con (1) o bien con corriente "desconectada" con (0), pasando para el control de la bomba opcionalmente de 4 a 20 mA.

Además, en la instalación del filtrado 400, se ha previsto un menú con una parte de servicio y de indicación. La estructura del menú se ha descrito en las figuras 21 y 22.

45 En este menú tiene lugar la interrupción de todos los parámetros necesarios para el funcionamiento de la terapia. La programación completa puede tener lugar cuando se conecta un PC, con intermedio del interfaz USB existente en la instalación, al dispositivo de control. La página del menú puede estar constituida como página HTML y, por lo tanto, puede ser utilizada con independencia del sistema en el navegador deseado de Web en el PC. La parte de servicio del dispositivo de control funcionará mediante una pantalla, en la que pueden tener lugar las siguientes funciones:

- 50 - cantidad de filtrado producida realmente
- comunicaciones sobre integridad membrana y alarma
- posibilidad de emisión de alarmas codificadas (por ejemplo, cuatro posiciones)

Además, la parte de servicio lleva a cabo el control con intermedio de teclados, que posibilitan una configuración de los parámetros más importantes en el aparato.

- “teclas de flecha marcha/paro” para el control a través del menú
- “OK y ESC” para la confirmación del borrado de una elección ya superada del menú
- 5 - “Stopp” interrumpe el filtrado (“Modalidad Stopp” o de paro)
- “Start” empieza la modalidad de filtrado partiendo de la modalidad de Stopp

La figura 15 muestra un diagrama de flujo 500, que muestra un diagrama de desarrollo para la modalidad de funcionamiento de filtrado.

10 Las figuras 16 a 18 muestran diagramas de flujo 1600, 1700, 1800, que en combinación describen el estado de funcionamiento del flujo de limpieza.

La figura 19 muestra un diagrama de desarrollo 1900, que muestra el desarrollo de la situación de funcionamiento de la prueba de integridad.

La figura 20 muestra un diagrama de flujo 2000, que muestra etapas de la modalidad Stopp (de paro).

Tal como se ha explicado, las figuras 21 y 22 muestran en los diagramas 2100 y 2200 la realización del menú.

15 Como resumen, se han dado a conocer sistemas de ultrafiltrado según la invención, que posibilitan un filtrado en el que es posible la eliminación de virus, bacterias, parásitos, mediante unas dimensiones de los poros menores de 20 nm. Es posible un retrolavado en todos los módulos mediante una bomba en el lado del filtrado. Además, es también posible que un módulo efectúe una limpieza en la modalidad de retrolavado especial.

20 El retrolavado de los módulos puede tener lugar mediante agua, que se puede impulsar en los módulos desde un recipiente a presión, conectado posteriormente o integrado. Se prevé una modalidad de funcionamiento de corriente directa (“Forward Flush”). Además, es posible una comprobación de integridad automática. El proceso de filtrado puede ser interrumpido en caso de que no se haya superado la prueba de integridad, interrumpiéndose entonces la salida de agua del filtrado. Además, se pueden facilitar comunicaciones de alarma a través de SPS y Bluetooth. La programación tiene lugar, por ejemplo, con intermedio de un interfaz USB. Además, es posible el control de la dosificación de productos químicos en un retrolavado. Es posible el control de la dosificación de productos químicos en la alimentación. La bomba de alimentación puede ser también controlada. La bomba de retrolavado puede ser controlada. Además, es posible la medición del caudal del filtrado. La medición de las diferencias de presión puede tener lugar a través del filtro. Los ciclos de lavado pueden ser controlados de manera correspondiente a las pérdidas de presión medidas. Además, se puede adecuar el software al control con intermedio de un interfaz a una versión
25 actualizada (opción “Upgrade”) y se puede llevar a cabo las indicaciones de voz de las comunicaciones, menús y
30 páginas de servicio en diferentes idiomas.

De forma explicativa, se debe indicar que “presenta” no excluye ningún otro elemento o fase y “uno” o “un” no excluye ninguna multiplicidad. Además, se debe indicar que las características o fases que se han descrito con respecto a alguno de los ejemplos de realización anteriores se pueden utilizar también con otras características o
35 fases distintas o ejemplos de realización descritos. Los numerales de referencia de las reivindicaciones no tienen carácter limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de filtrado (100) para el filtrado de un fluido, en la que la unidad de filtrado comprende un dispositivo de control (101) para la instalación de filtrado, de manera que el dispositivo de control comprende:
- 5 una unidad de pruebas de integridad para llevar a cabo una prueba de integridad para comprobar el funcionamiento de la instalación de filtrado;
- una unidad de reacción para determinar una reacción basándose en el resultado de la prueba de integridad;
- en la que la unidad de reacción está configurada para generar un mensaje de alarma como reacción si el funcionamiento de la unidad de filtrado se encuentra en fallo, según identificación realizada por la unidad de pruebas de integridad;
- 10 en la que el mensaje de alarma comprende una notificación por enlace remoto al usuario;
- en la que la notificación por enlace remoto se puede llevar a cabo por una ruta de comunicación de red de teléfonos móviles (114);
- en la que el dispositivo de control está configurado para ser capaz de comunicar de forma bidireccional por el usuario con intermedio de la notificación de enlace remoto y está configurado además para informar al usuario por SMS ó MMS que la unidad de filtrado posiblemente no funciona correctamente;
- 15 en la que se dispone un interfaz (113) al que el usuario puede enviar instrucciones definidas por SMS para poner en marcha un proceso de emergencia a partir de una posición remota,
- en la que la unidad de filtrado comprende, como mínimo, una membrana de filtrado (103) para filtrar el fluido, y está configurada y dimensionada como sistema a pequeña escala para el tratamiento de agua potable estando dimensionado para las necesidades de un hogar doméstico o una zona residencial.
- 20 2. Instalación de filtrado, según la reivindicación 1, en la que la unidad de pruebas de integridad está configurada para comprobar la integridad funcional de la membrana de filtro (103) al transportar y detectar una sustancia de pruebas sustancialmente impermeable a la membrana de filtro en el estado funcional de la membrana de filtro y/o, en la que la unidad de pruebas de integridad está configurada para comprobar la integridad funcional de la membrana de filtro al aplicar una presión de prueba a la membrana de filtro y midiendo el tiempo de respuesta de la prueba de presión en la membrana de filtro.
- 25 3. Instalación de filtrado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que la unidad de reacción está configurada para desconectar, como mínimo, una parte de la instalación de filtrado como reacción en caso de que la integridad funcional de la unidad de filtrado se encuentre en fallo, según identificación de la unidad de pruebas de integridad.
- 30 4. Instalación de filtrado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una unidad de nueva puesta en marcha configurada para identificar la integridad funcional reestablecida de la instalación de filtrado después de un fallo de funcionamiento, y para volver a poner en marcha la instalación de filtrado.
5. Instalación de filtrado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el dispositivo de control está configurado como circuito integrado monolíticamente.
- 35 6. Instalación de filtrado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que, como mínimo, una membrana de filtro es seleccionada del grupo que consiste en una membrana de filtro fina, una membrana de microfiltrado, una membrana de ultrafiltrado y una membrana de nanofiltrado.
7. Instalación de filtrado, según la reivindicación 6, que comprende una conexión de alimentación (104) para suministrar el fluido a filtrar a la membrana de filtro y/o una conexión de fluido de filtro (105) para descargar el fluido filtrado por la membrana de filtro y/o una conexión de desagüe (106) para eliminar el fluido que no ha pasado a través de la membrana de filtro.
- 40 8. Instalación de filtrado, según la reivindicación 7, que comprende, como mínimo, una válvula (106, 107, 108) en la que se puede seleccionar, como mínimo, mediante una válvula una modalidad de funcionamiento de, como mínimo, uno de los grupos que consiste en la conexión de alimentación, conexión de fluido de filtrado y conexión de desagüe, de manera que, preferentemente, el dispositivo de control (101) está configurado para controlar la, como mínimo, una válvula, y en la que, de manera especialmente preferible, el dispositivo de control está configurado para controlar la, como mínimo, una válvula para ajustar a la modalidad de funcionamiento seleccionada del grupo que consiste en una modalidad de filtrado para transportar el fluido desde la conexión de alimentación a través de, como mínimo, una membrana de filtro (103) a la conexión de fluido de filtro (105), una modalidad de inundación de la membrana para transportar el fluido desde la conexión de alimentación a lo largo de la, como mínimo, una membrana de filtro a la conexión de desagüe (106) y una modalidad de retrolavado para transportar el fluido desde la conexión de fluido de filtro a través de la, como mínimo, una membrana de filtro a la conexión de desagüe (106).
- 45 50

9. Instalación de filtrado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende, como mínimo, una bomba (109) o un dispositivo para utilizar una presión natural para transportar el fluido a través de la unidad de filtrado y/o configurada para desinfectar agua potable y/o agua de desagüe.
- 5 10. Procedimiento para el control de una instalación de filtrado para el filtrado de un fluido, en la que la instalación de filtrado comprende, como mínimo, una membrana de filtrado para el filtrado del fluido y está configurada y dimensionada como sistema a pequeña escala para el tratamiento de agua potable para las necesidades de un hogar doméstico o una zona residencial, en la que el procedimiento comprende:
- llevar a cabo una prueba de integridad para comprobar el funcionamiento de la unidad de filtrado;
 - determinar una reacción basándose en el resultado de la prueba de integridad;
- 10 generar un mensaje de alarma como reacción si el funcionamiento de la instalación de filtrado se encuentra en fallo, según se ha identificado por la prueba de integridad;
- en el que el mensaje de alarma comprende una notificación por un enlace remoto a un usuario;
 - en el que la notificación por enlace remoto es llevada a cabo por una ruta de comunicación (114) de red de teléfonos móviles;
- 15 en el que la notificación por enlace remoto está formada para ser capaz de comunicar de forma bidireccional con el usuario;
- en el que el usuario es informado por SMS o MMS que la unidad de filtrado posiblemente no funciona correctamente, en la que el usuario envía instrucciones definidas por SMS a un interfaz (113) para poner en marcha medidas de emergencia desde un lugar remoto;
- 20 11. Medio de almacenamiento legible por ordenador, en el que se almacena un programa para controlar la instalación de filtrado, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 para el filtrado de un fluido, cuyo programa, cuando es ejecutado por un procesador, controla o lleva a cabo el procedimiento, según la reivindicación 10.
- 25 12. Elemento de programa para el control de una instalación de filtrado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, para el filtrado de un fluido, que, cuando es ejecutado por un procesador, controla o lleva a cabo el procedimiento, según la reivindicación 10.
13. Dispositivo que comprende: una instalación de filtrado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, un receptor de comunicaciones móviles (115) de un usuario, en el que el receptor de comunicaciones móvil del usuario se encuentra en conexión de comunicación con el interfaz (113) de la unidad de filtrado.

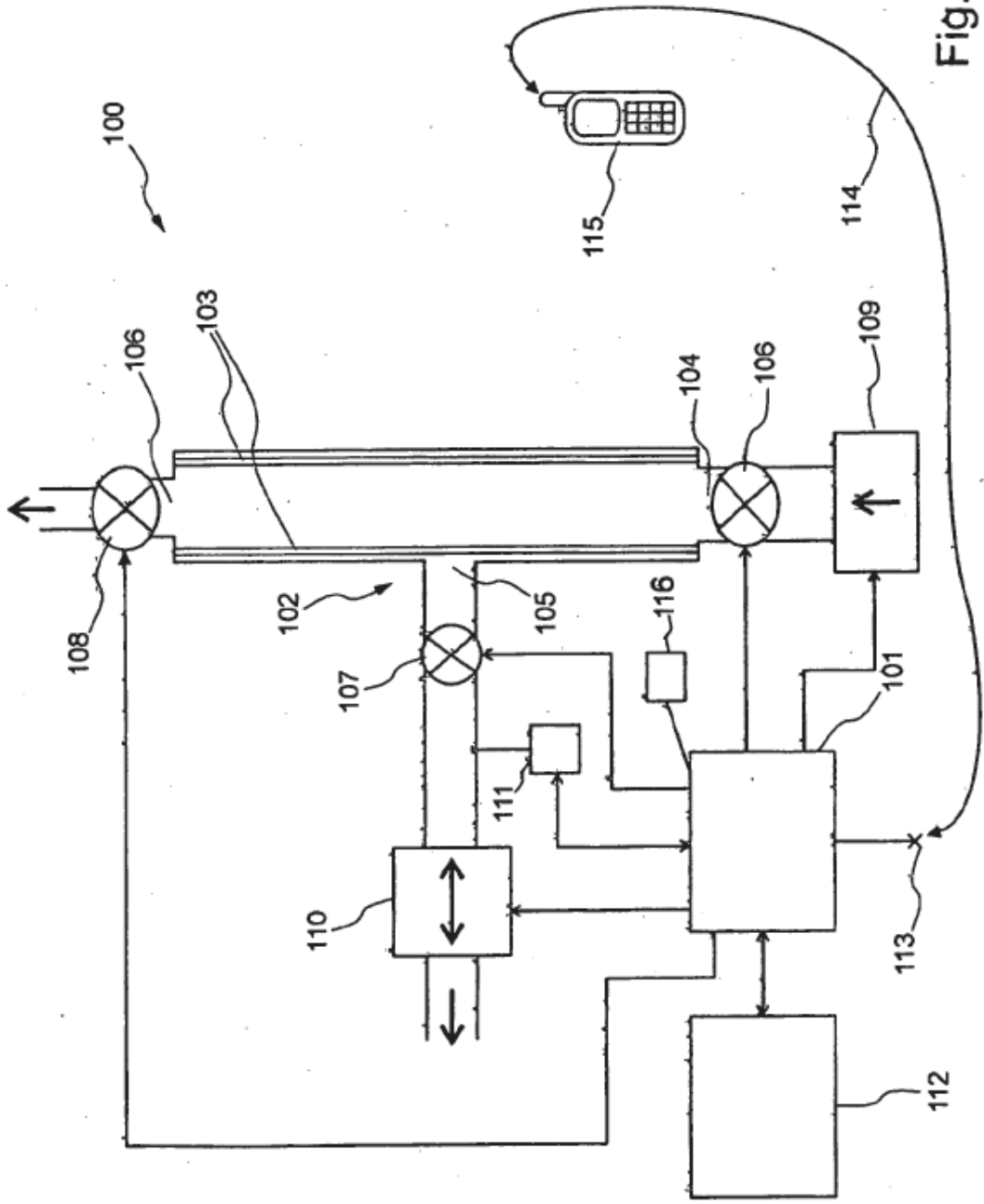
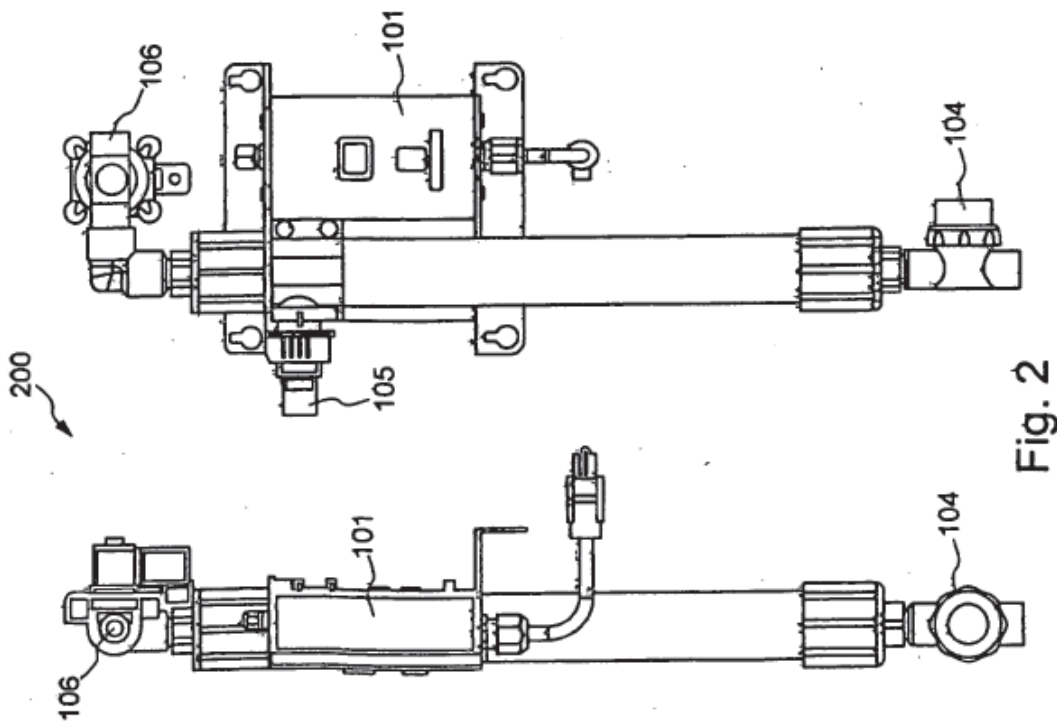
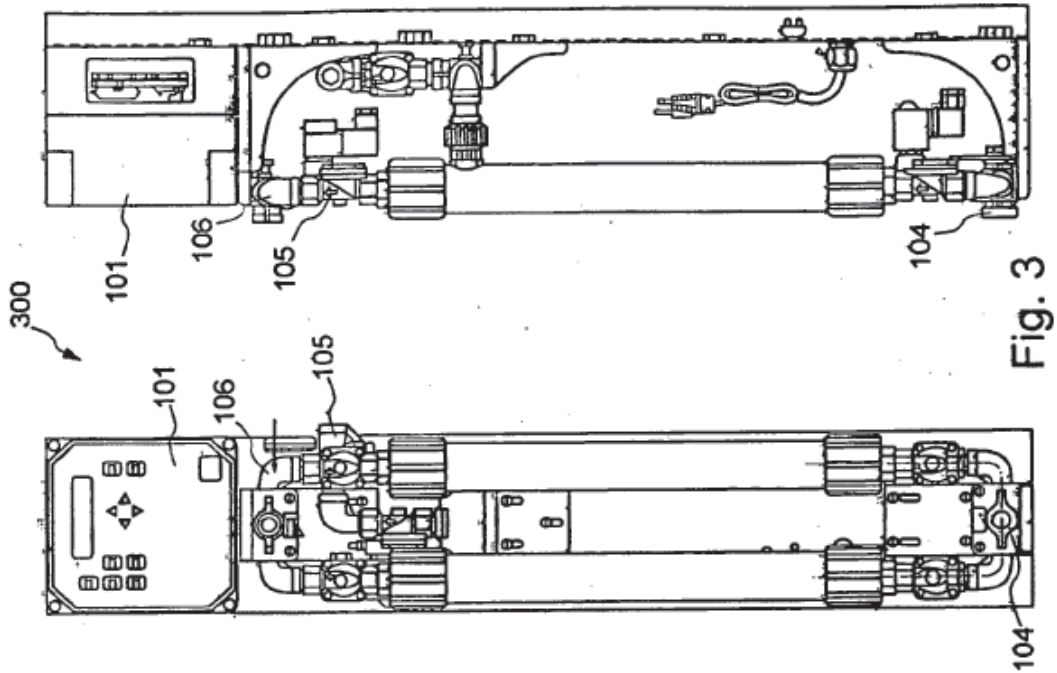


Fig. 1



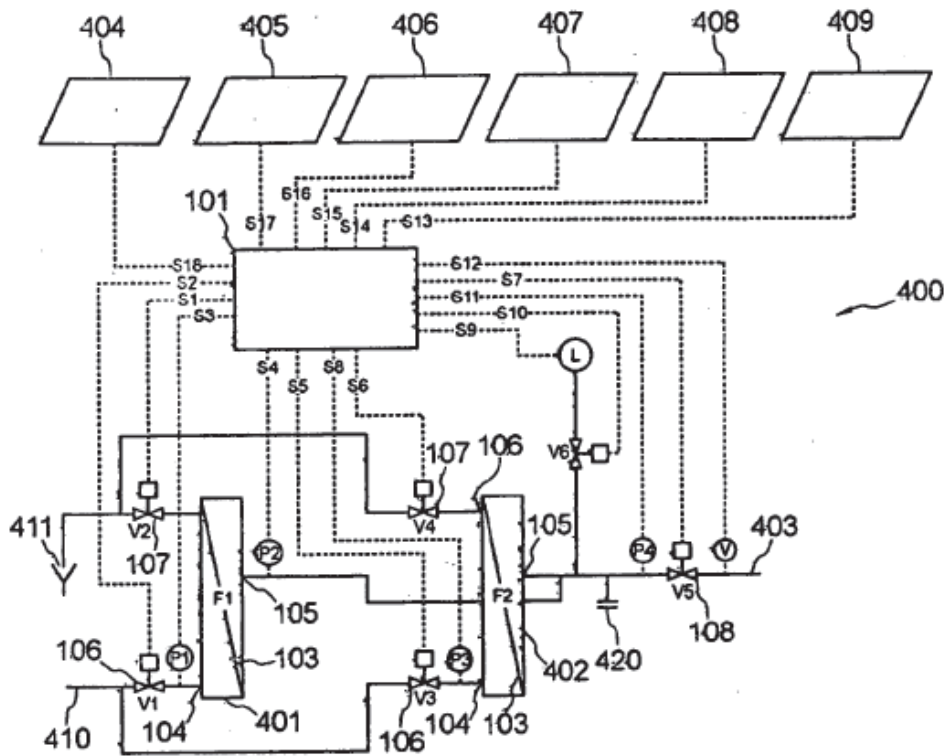
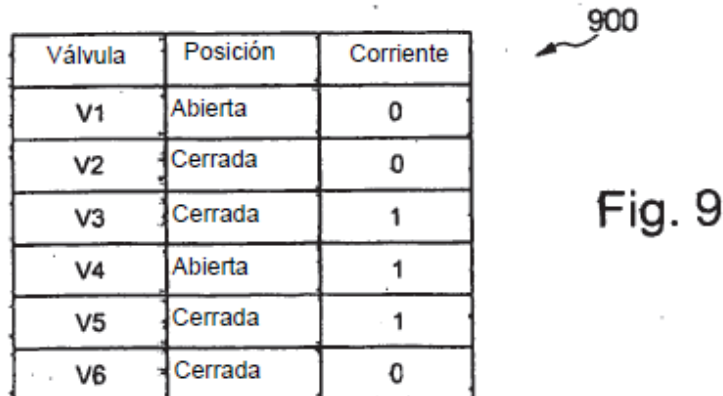
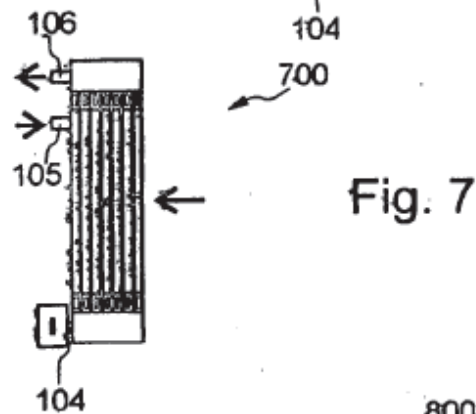
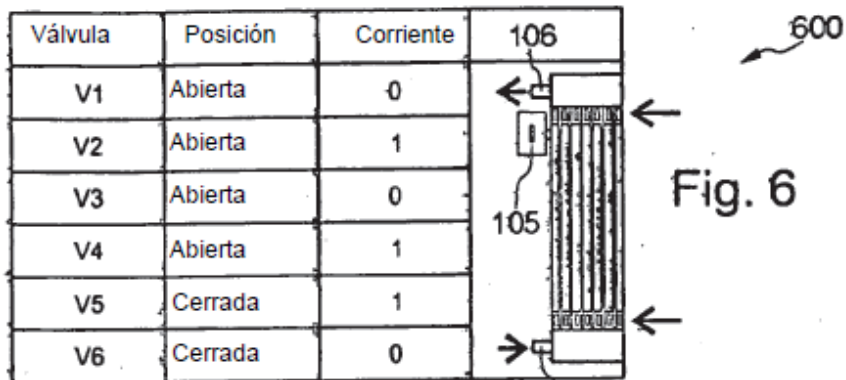


Fig. 4

500

Válvula	Posición	Corriente	106
V1	Abierta	0	
V2	Cerrada	0	
V3	Abierta	0	
V4	Cerrada	0	
V5	Abierta	0	
V6	Cerrada	0	

Fig. 5



Válvula	Posición	Corriente
V1	Cerrada	1
V2	Abierta	1
V3	Cerrada	1
V4	Abierta	1
V5	Abierta	1
V6	Cerrada	0

Fig. 10

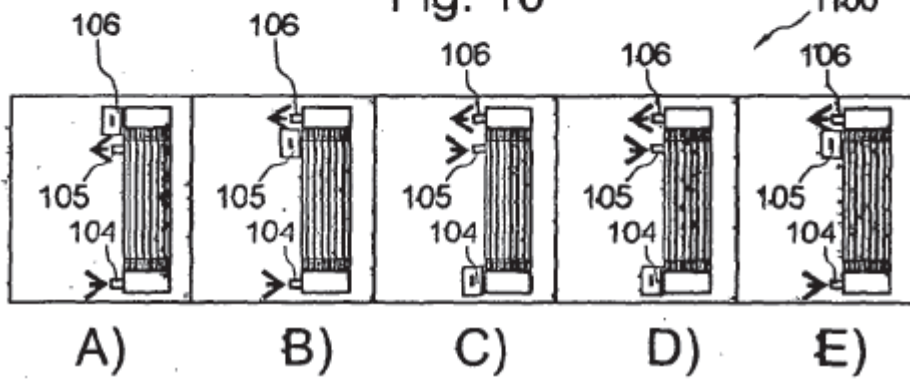


Fig. 11

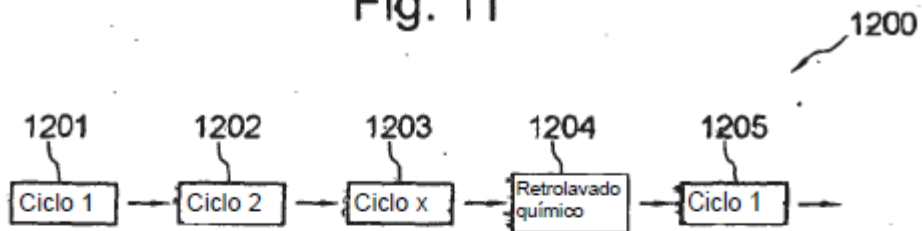


Fig. 12

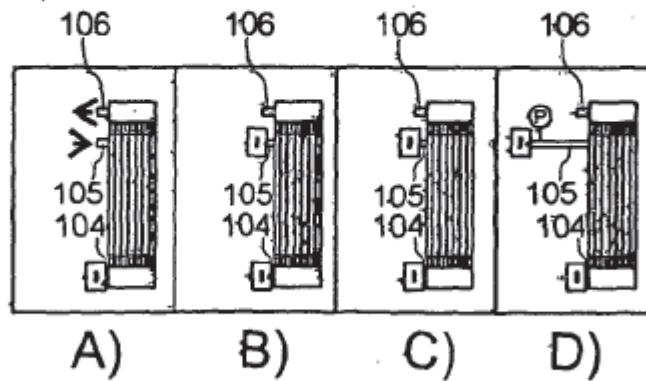


Fig. 13

1400

	Filtrado			Limpieza				Prueba de integridad		
	Extremo cerrado	Corriente directa	Retrolavado F1	Retrolavado F2	alternativo: F1 y F2	Corriente directa	Eliminación agua	Estado de reposo	Medición	
Válvulas										
Alimentación F1 (V1)	abierto (0)	abierto (0)	cerrada (1)	abierto (0)	cerrada (1)	abierto (0)	cerrada (1)	cerrada (1)	cerrada (1)	
Salida F1 (V2)	cerrada (0)	abierto (1)	abierto (1)	cerrada (1)	abierto (1)	abierto (1)	abierto (1)	abierto (1)	abierto (1)	
Alimentación F2 (V3)	abierto (0)	abierto (0)	abierto (0)	cerrada (1)	cerrada (1)	abierto (0)	cerrada (1)	cerrada (1)	cerrada (1)	
Salida F2 (V4)	cerrada (0)	abierto (1)	cerrada (0)	abierto (1)	abierto (1)	abierto (1)	abierto (1)	abierto (1)	abierto (1)	
Válvula filtrado (V5)	abierto (0)	cerrada (1)	cerrada (1)	cerrada (1)	abierto (0)	cerrada (1)	cerrada (1)	cerrada (1)	cerrada (1)	
Válvula aire a presión (V6)	cerrada (0)	cerrada (0)	cerrada (0)	cerrada (0)	cerrada (0)	cerrada (0)	abierto (1)	cerrada (0)	cerrada (0)	
Bombas										
Alimentación*	conectado (1)*	conectado (1)*	conectado (1)*	conectado (1)*	desconectado (0)	conectado (1)*	desconectado (0)	desconectado (0)	desconectado (0)	
Alimentación bomba dosificación*	conectado (1)*	conectado (1)*	conectado (1)*	conectado (1)*	desconectado (0)	conectado (1)*	desconectado (0)	desconectado (0)	desconectado (0)	
Bomba de retrolavado *	desconectado (0)	desconectado (0)	desconectado (0)	desconectado (0)	conectado (1)*	desconectado (0)	desconectado (0)	desconectado (0)	desconectado (0)	
Dosificación retrolavado*	desconectado (0)	desconectado (0)	conectado (1)*	conectado (1)*	conectado (1)*	desconectado (0)	desconectado (0)	desconectado (0)	desconectado (0)	
Compresor aire a presión	desconectado (0)	desconectado (0)	desconectado (0)	desconectado (0)	desconectado (0)	desconectado (0)	abierto (1)	desconectado (0)	desconectado (0)	

Fig. 14

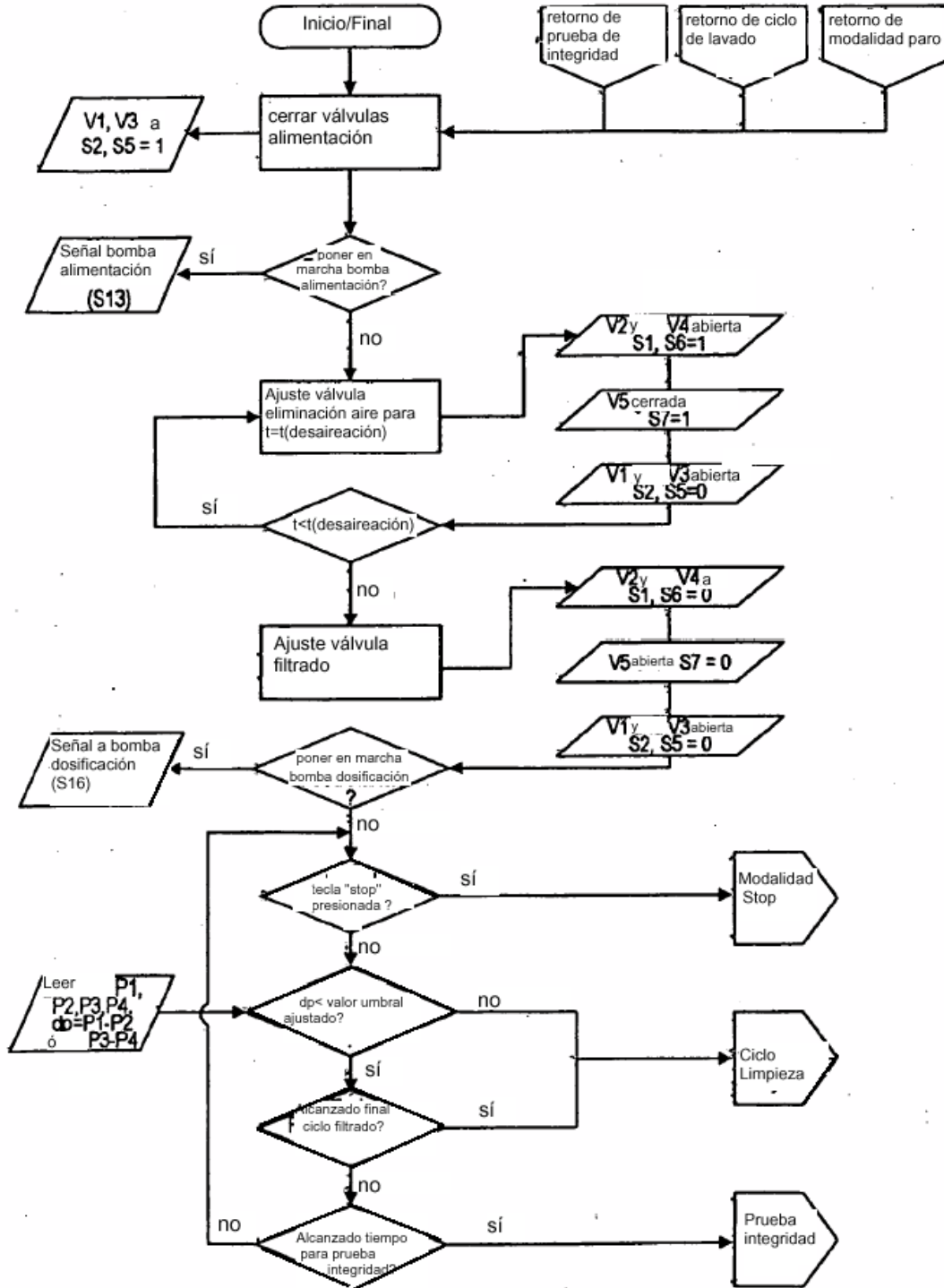


Fig. 15

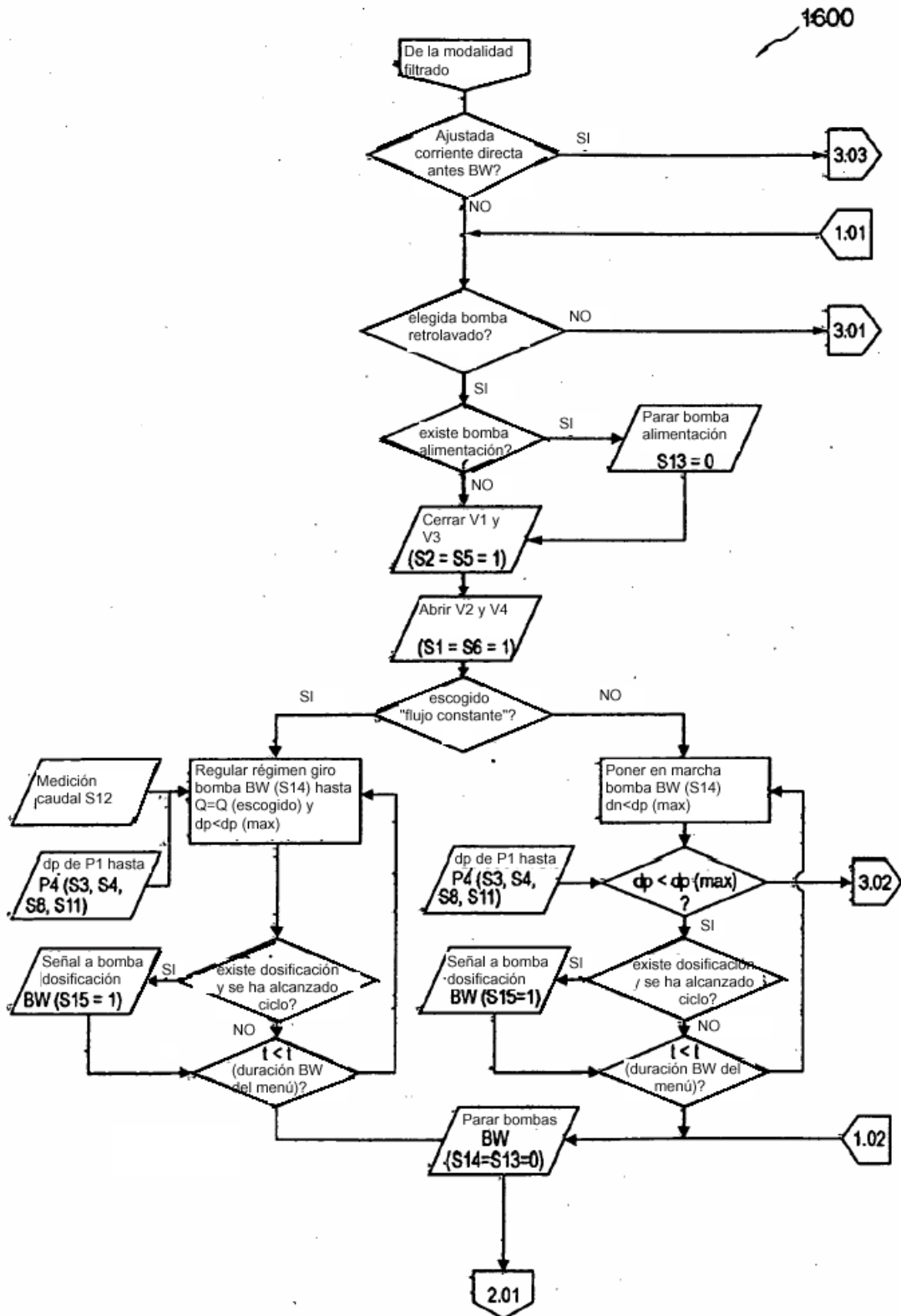


Fig. 16

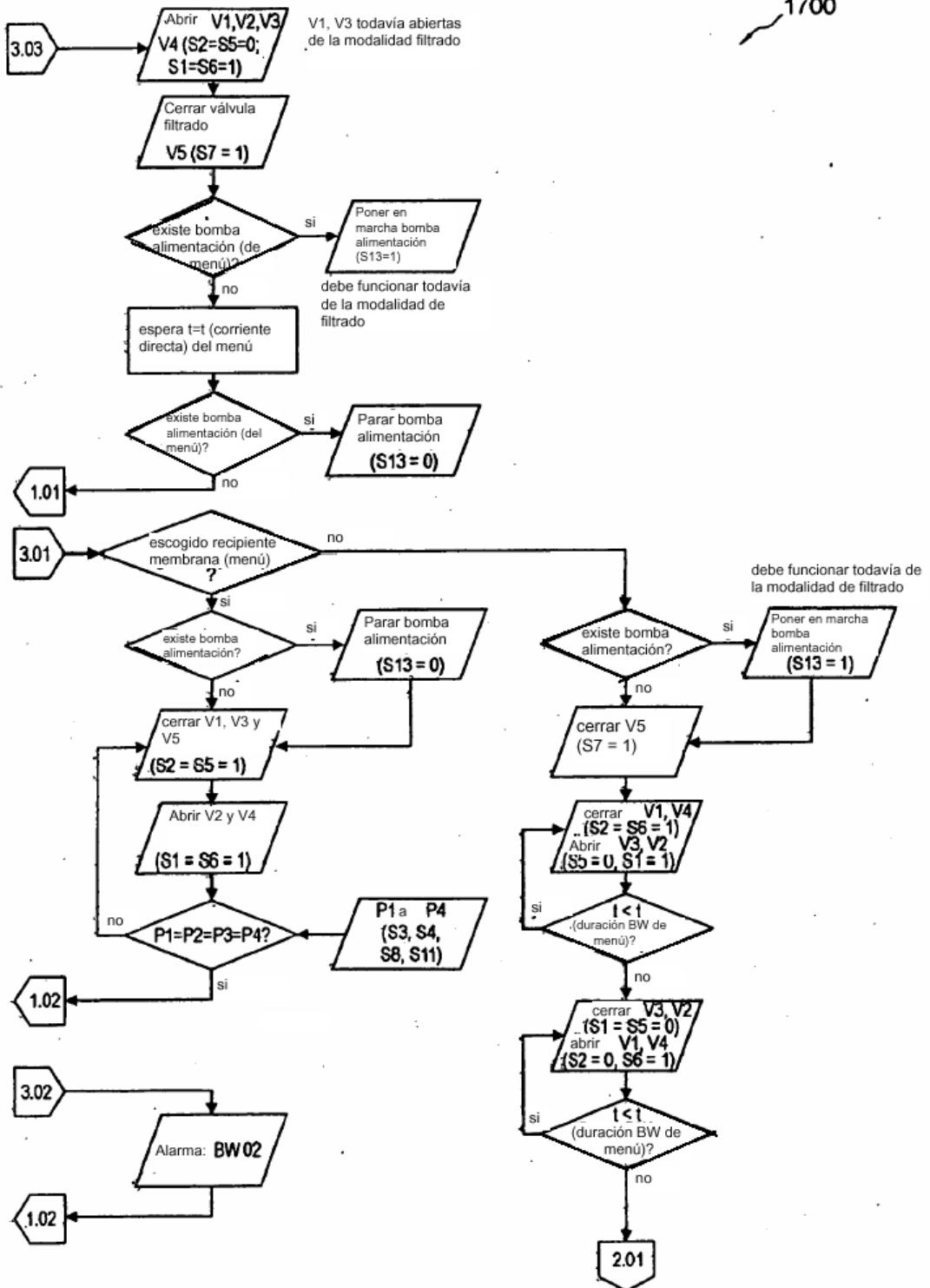


Fig. 17

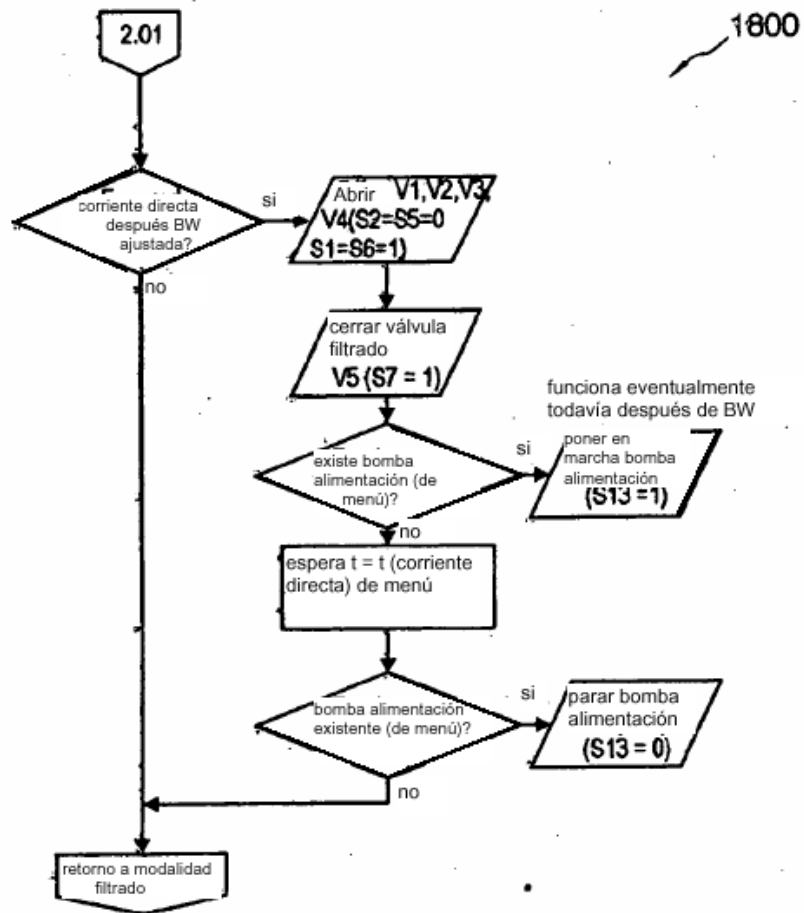


Fig. 18

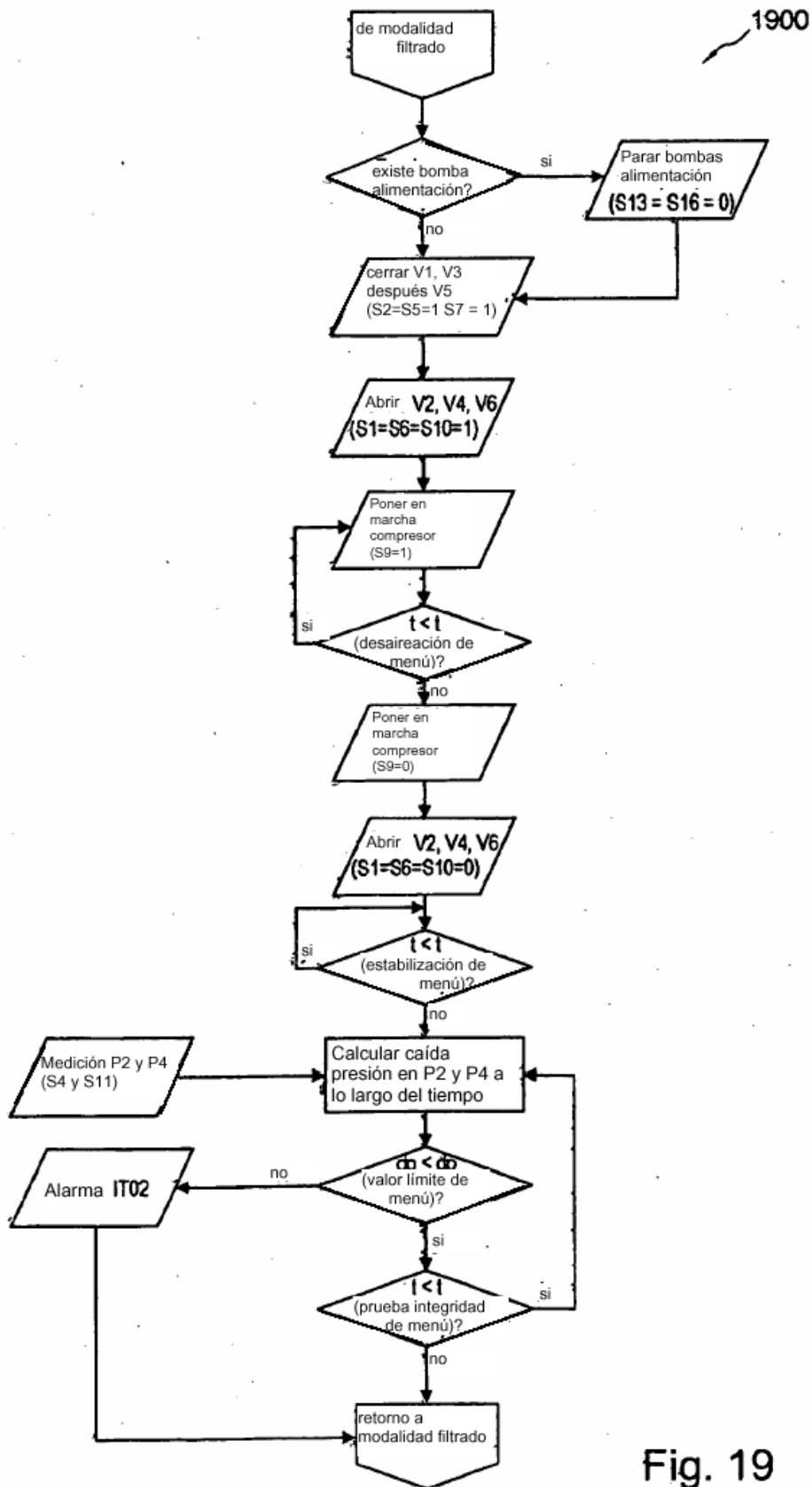


Fig. 19

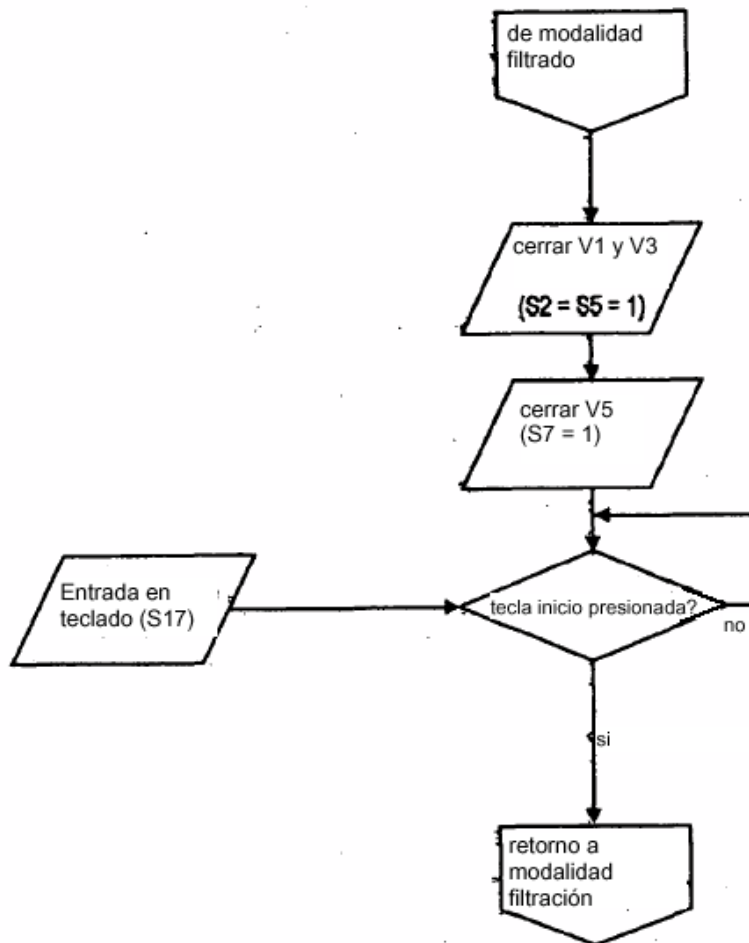


Fig. 20

2100

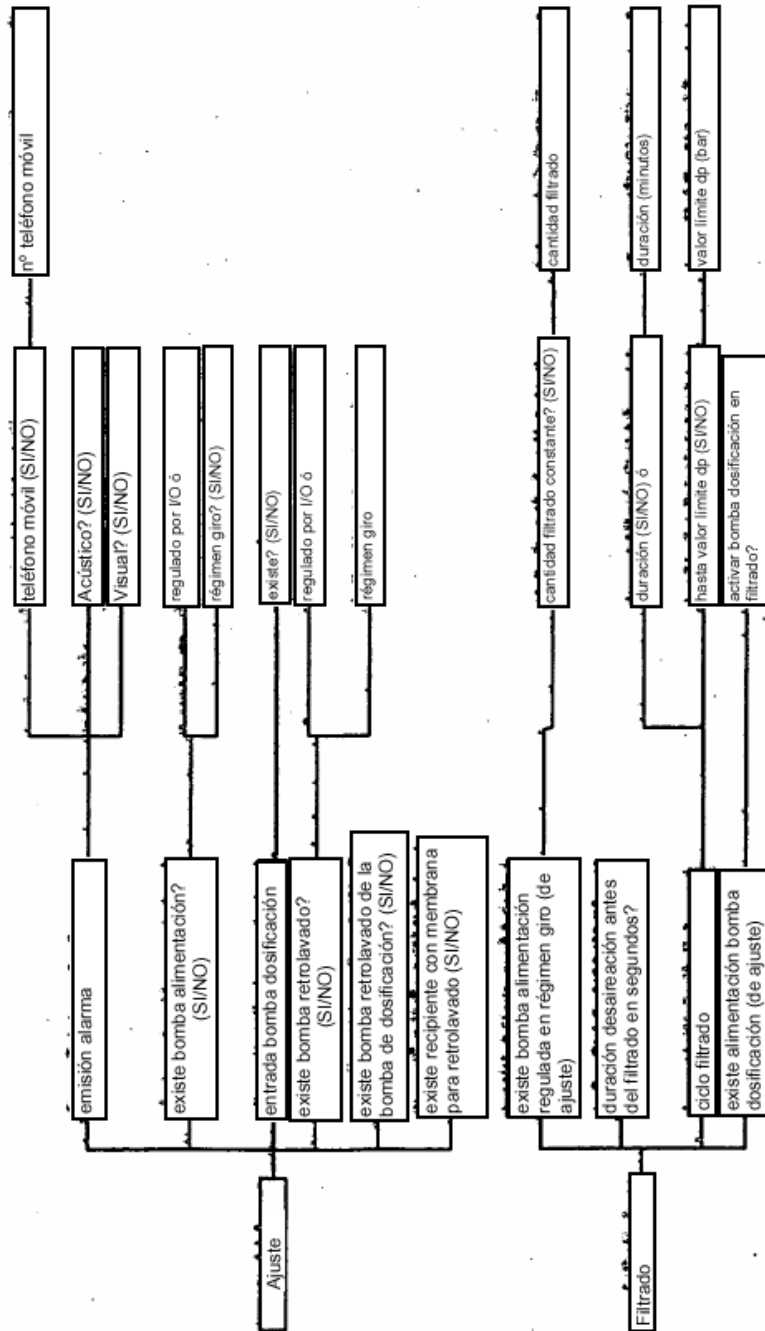


Fig. 21

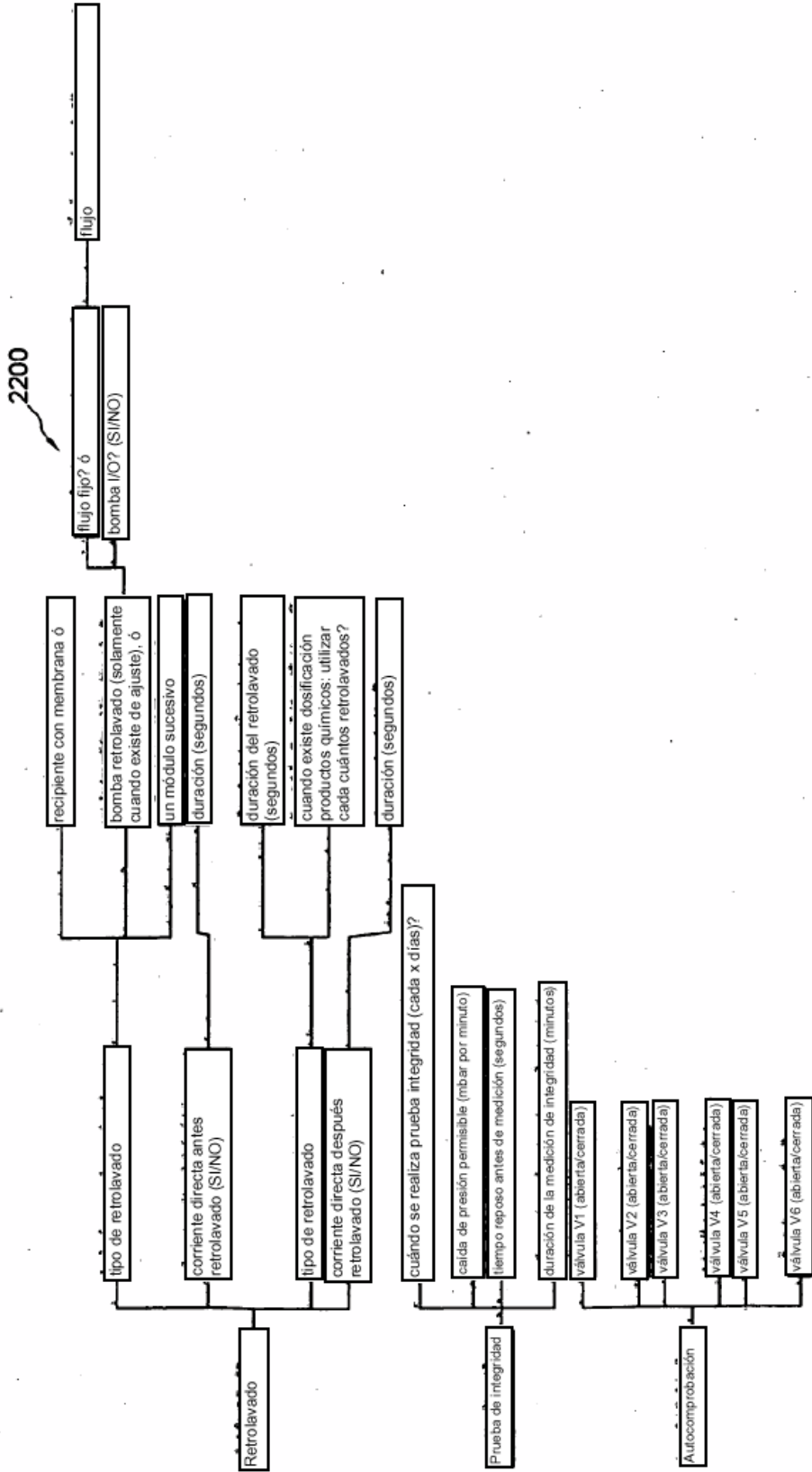


Fig. 22