



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 291 591**

51 Int. Cl.:
C02F 9/00 (2006.01)
C02F 1/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03077217 .2**
86 Fecha de presentación : **15.07.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1382578**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2004**

54 Título: **Método y dispositivo para el filtrado de agua.**

30 Prioridad: **15.07.2002 NL 1021082**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

73 Titular/es:
Franciscus Wilhelmus Antonius van Rhee
Tisselrietweg 55
Neerpelt, BE

72 Inventor/es:
Van Rhee, Franciscus Wilhelmus Antonius

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 291 591 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

Método y dispositivo para el filtrado de agua.

5 La presente invención se refiere a un método para el filtrado de agua según se da a conocer en la reivindicación 1. La invención se refiere también a un dispositivo de purificación de agua tal como se da a conocer en la reivindicación 7.

10 La purificación de agua de acuerdo con el método mencionado en el preámbulo es conocida de modo general en esta técnica. De manera similar, son conocidos de manera general en esta técnica dispositivos para la purificación de agua adecuados, por ejemplo, para el método antes mencionado. Una desventaja de los sistemas de purificación de agua conocidos es que el calor generado, por ejemplo, por la bomba y por los medios de impulsión, se disipa directamente al medio ambiente. Por esta razón las instalaciones conocidas deben estar dispuestas en todo momento en un recinto ventilado. Otra desventaja es la generación de ruido de los sistemas de purificación conocidos. Tanto las bombas como los medios de impulsión generan mucho ruido, lo que hace necesario tomar medidas de amortiguación de los ruidos.

15 El documento WO 94/3380 da a conocer un dispositivo para la purificación de agua destinado a la purificación de agua en bruto.

20 El documento DE 19 520 917 se refiere a un dispositivo de ósmosis inversa y también a un método y aparato para controlar el mismo.

25 Es un objetivo de la presente invención dar a conocer un método y dispositivo mejorados con los que se evitan los inconvenientes de los sistemas de la técnica conocida. El objetivo de la invención es en particular dar a conocer un método mejorado y dispositivo mejorado con los que se reducen la disipación de calor al medioambiente. Otro objeto específico de la invención consiste en dar a conocer un método mejorado y un dispositivo mejorado con los que se puede reducir considerablemente la generación de ruido.

30 Para conseguir por lo menos uno de los objetivos antes mencionados la invención da a conocer un método tal como se ha indicado en el preámbulo y que se caracteriza porque el agua de alimentación es facilitada al exterior de la bomba con el objetivo de refrigerar la misma. Esto hace posible colocar la bomba en el agua de alimentación a filtrar, de manera que el calor no se disipa hacia el medioambiente sino hacia el agua a filtrar. Dado que el agua a filtrar es conducida hacia dentro para su utilización, el calor no se disipará directamente al medio ambiente inmediato. Esto reduce considerablemente el calentamiento de la atmósfera en las proximidades de los medios de conducción. Una consecuencia adicional de la invención es que se reduce significativamente la generación de ruido emitido hacia el medio ambiente, dado que el agua tiene un efecto fuertemente amortiguador. La reducción del ruido que se obtiene con el método según la invención es sustancial. Es particularmente preferente que la bomba se encuentre por lo menos parcialmente sumergida en el agua de alimentación y disipar el calor hacia la misma. Es una realización con la que especialmente se pueden conseguir las ventajas de la invención de una manera especialmente eficaz.

40 El método se caracteriza además por lo siguiente:

45 La bomba está dispuesta, por lo menos parcialmente, en un contenedor que está por lo menos parcialmente lleno de agua de alimentación, consistiendo el agua de alimentación, como mínimo en parte, en agua en bruto que es alimentada al contenedor. Preferentemente el agua en bruto es alimentada a través de un primer filtro para filtrado preliminar del agua en bruto eliminando partículas grandes de suciedad.

50 Este primer filtro puede ser colocado antes o después de la bomba. Es preferible que el primer filtro sea colocado en una posición situada antes de la bomba. Cuando se somete agua del grifo a un método según la invención, dicho primer filtro asegurará que las partículas más groseras serán eliminadas del agua a filtrar antes de su alimentación a la unidad de filtrado final. Es particularmente preferente que la unidad de filtrado quede constituida por una unidad de ósmosis inversa. Esta unidad de ósmosis inversa es muy apropiada, por ejemplo, para eliminar del agua de manera completa o parcial sales disueltas en la misma.

55 Además la invención se caracteriza porque cualesquiera gases, tales como aire, del contenedor son eliminados por desaireación. Esto asegura que la bomba se encuentra en todo momento por debajo del nivel del agua de alimentación. Esto proporciona una refrigeración eficaz de la bomba. Otra realización preferente del método según la invención se caracteriza por el hecho de que la bomba consiste en una bomba sumergida que está dispuesta por completo dentro del contenedor. En esta realización, tanto la bomba como su dispositivo de impulsión están colocados en el agua de alimentación. De esta manera, tanto la disipación de calor como la reducción de ruido generado son óptimos.

60 De acuerdo con otra realización preferente el método se caracteriza por lo siguiente:

65 El funcionamiento de la bomba está controlado por el dispositivo de control conectado a la bomba,

la presión del agua en bruto es medida por un presostato del agua en bruto (P1) conectado al dispositivo de control y dotado de un valor de umbral predeterminado y la bomba puede ser conectada cuando el valor del umbral es superado y desconectada cuando no se alcanza el valor de umbral.

ES 2 291 591 T3

Es especialmente preferente un método que se caracteriza por:

El funcionamiento de la bomba es controlado por un dispositivo de control conectado a la bomba,

la presión del agua purificada es medida por un presostato de agua purificada (P3) conectado al dispositivo de control y dotado de un punto de conexión a una presión de agua de descarga más baja y un punto de desconexión en un valor de presión de agua de descarga más elevado y

la bomba es desconectada por el dispositivo de control cuando se supera el valor de umbral de la presión más elevada de agua purificada y se conecta cuando no se alcanza el valor de umbral de la presión más baja de agua purificada.

Este método es especialmente adecuado para su utilización en un sistema en el que se utiliza un depósito de expansión para el almacenamiento del agua purificada.

Si el agua purificada y filtrada es almacenada en un depósito de almacenamiento en vez de un depósito de expansión el método según la invención se caracteriza preferentemente por lo siguiente:

El funcionamiento de la bomba es controlado por un dispositivo de control conectado a la bomba, el agua filtrada es alimentada a un contenedor de agua purificada que está dotado de dos sensores de nivel conectados al dispositivo de control, que está dotado de un punto de conexión para un nivel de agua purificada más bajo y un punto de desconexión a un nivel de agua purificada más alto, y la bomba es desconectada por el dispositivo de control cuando se supera el valor de umbral del nivel de agua purificada más alto y es conectada cuando no se alcanza el valor de umbral del nivel de agua purificada más bajo.

La invención se refiere también a un dispositivo para la purificación de agua destinado a la purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 7.

Este dispositivo de purificación de agua es especialmente útil, si bien no de manera exclusiva, en el método según la invención. Con este dispositivo de purificación de agua se pueden conseguir los objetivos mencionados en lo anterior.

De acuerdo con la reivindicación 7 las disposiciones de refrigeración comprenden como mínimo un contenedor que rodea la unidad de la bomba por lo menos parcialmente y que por lo menos parcialmente se puede llenar con agua de alimentación. Esto posibilita el mantener la unidad de la bomba completa o parcialmente por debajo del nivel de líquido para la disipación de calor y para reducir la generación de ruido al medioambiente. En este caso es especialmente preferente que el recipiente comprenda un depósito cerrado adecuado para su llenado por lo menos parcial mediante agua de alimentación.

Los diferentes términos que se utilizan en esta descripción, tales como agua en bruto y agua de alimentación, así como agua purificada, agua de reciclado y agua de desperdicio se aclararán por la descripción y los dibujos.

Otra realización preferente comporta un conducto de agua en bruto mediante el cual se alimenta agua en bruto al contenedor y más arriba del contenedor se dispone un primer filtro para la eliminación de las partículas de suciedad groseras del agua en bruto por medio de filtrado preliminar del agua en bruto en el conducto para la misma.

Otras cuestiones preferentes de la invención se describirán en las reivindicaciones dependientes. La base de estas características preferentes se encontrará en la siguiente descripción detallada de realizaciones preferentes que hacen referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un dispositivo de purificación de agua con un depósito de expansión de acuerdo con una primera realización de la invención.

La figura 2 muestra un dispositivo de la figura 1 con un esquema de cableado eléctrico.

La figura 3 muestra una segunda realización de la purificación de agua según la invención utilizando un depósito de almacenamiento.

La figura 4 muestra el diagrama de cableado del dispositivo de purificación de agua de acuerdo con la figura 3.

Las figuras 5 a 5B muestran una serie de realizaciones de partes del dispositivo de purificación de agua de acuerdo con la invención.

La figura 6 muestra la primera realización de un contenedor para su utilización en el dispositivo según la invención.

La figura 7 muestra una segunda realización de un contenedor para su utilización en el dispositivo según la invención.

ES 2 291 591 T3

En la descripción de las figuras siguientes, las partes iguales o comparables están indicadas con iguales numerales de referencia. Con ayuda de las figuras adjuntas y de la descripción de las realizaciones preferentes que se indicará a continuación, un técnico en la materia será capaz de llevar a cabo otros ajustes y adaptaciones, todo ello dentro del ámbito de la invención. Cualesquiera de dichas realizaciones que no se hayan descrito de manera explícita quedarán comprendidas también dentro del alcance de la presente invención.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un dispositivo de purificación de agua de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. El dispositivo de purificación de agua comprende un filtro (1) que consiste, por ejemplo, en una unidad de nanofiltrado. También se pueden utilizar otros tipos de filtros adecuados para filtrado de agua. Estos pueden ser, por ejemplo, del principio de ósmosis inversa, pero también se pueden utilizar filtros de hiperfiltrado y, por ejemplo, filtros de carbón activado. Es posible además utilizar combinaciones de dichos filtros.

La figura muestra también una unidad de bomba (2) que consiste en un contenedor (3), una bomba de alta presión (4) y un dispositivo de accionamiento (5) de la bomba. La bomba de alta presión (4) está dotada de una abertura de entrada (6) y de una abertura de salida de agua (7). También se dispone de un desaireador (8). El desaireador (8) permite que cualquier gas presente en el agua y que se acumula en la parte superior del contenedor (3), sea liberado al exterior. La aireación puede tener lugar, por ejemplo, directamente al medioambiente o de manera alternativa a una salida (19) a efectos de recoger y descargar el agua que sale del contenedor durante la operación de aireación.

El agua filtrada, es decir, el agua llamada purificada, es alimentada mediante un tubo de agua purificada a un depósito de expansión (9) para su almacenamiento. De acuerdo con la demanda de agua purificada, ésta es conducida desde el depósito de expansión a un usuario. Esto se puede llevar a cabo mediante una válvula reductora de presión (10) que sirve para nivelar la presión hacia el usuario.

A continuación se explicará de manera más detallada el funcionamiento del dispositivo de purificación de agua mostrado en la figura 1.

El agua en bruto que tiene por ejemplo una elevada salinidad y que está además contaminada con partículas groseras de suciedad, tales como arena, etc., es alimentada como agua en bruto (11) con intermedio de un conducto de agua en bruto (12). El agua en bruto es alimentada mediante una válvula de entrada (13) y a continuación a un filtro (14) para la eliminación de partículas groseras de suciedad. Después del filtro (14) se dispone un interruptor P1 de presión previa para medir la presión en la conducción de agua en bruto (12). El agua en bruto puede originarse, por ejemplo, a partir del sistema urbano de agua y por lo tanto se encuentra sometida a una presión de varios bares. Cuando la válvula de entrada (13) se encuentra abierta, el agua en bruto (11) será alimentada con intermedio del tubo (12) para el agua en bruto hacia el contenedor (3). El agua alimentada al contenedor (3) es designada agua de alimentación (15) (este término se explicará más adelante). Mediante la abertura (6) de entrada de agua el agua de alimentación (15) es aspirada por la unidad de bomba (2) y alimentada con intermedio del conducto de alimentación (16) a la unidad de filtro (1). La presión en el conducto de alimentación (16) está controlada por medio de un conmutador de presión baja o de subpresión P2.

Cuando se utiliza la instalación de acuerdo con la invención tal como se ha mostrado en la figura 1, se alimenta agua purificada con intermedio del filtro y con intermedio del conducto de agua purificada hacia dentro de un depósito de expansión (9). Con intermedio del conducto de concentrado (18) la contaminación retenida por el filtro es descargada en una parte como agua de desperdicio (19) con intermedio del tubo de agua de desperdicio (18'). Esta puede ser descargada, por ejemplo, a un desagüe.

El agua filtrada es descargada de la unidad de filtro (1) con intermedio del conducto de agua purificada (17). Con intermedio de una válvula reductora de presión (20), una válvula de descarga de presión (21) y un presostato (P3) pasa hacia dentro de un depósito de expansión (9). El depósito de expansión (9) es una ramificación del conducto de agua purificada (17). El depósito de expansión (9) puede comprender una entrada y salida separadas para el agua purificada hacia el depósito y desde dicho depósito. De esta manera se evita que el agua purificada del depósito de expansión (9) no se cambie de manera suficientemente frecuente.

El presostato P3 mide la presión en el conducto (17) de agua purificada y por lo tanto mide indirectamente la presión en el depósito de expansión (9). Cuando la presión medida por el presostato P3 es baja, ello significa que el nivel de agua del depósito de expansión (9) es por consiguiente reducido y que se decidirá que se tiene que producir agua purificada. El aparato es conmutado en marcha y paro por medio del presostato P3. Por ejemplo, el presostato P3 puede estar dotado de dos valores de umbral, por ejemplo, el primer valor de umbral a 3 bares y un segundo valor de umbral a 8 bares. Una presión medida igual o menor a 3 bares será condición para decidir que el dispositivo se tiene que poner en marcha. Una presión medida de 8 bares o superior demostrará la condición para decidir la desconexión del dispositivo.

Si basándose en el valor de presión medido por el presostato P3 se decide poner en marcha el dispositivo, el conmutador de presión previa P1 comprobará si existe suficiente presión en el tubo (12) de agua en bruto. Si la presión es mayor que el valor predeterminado que es, por ejemplo, el mismo que la presión prevista para el sistema de la conducción de agua, se puede decidir conmutar la bomba de alta presión (4). En este caso, se alimentará agua en bruto (11) con intermedio de la conducción (12) de agua en bruto y conducción de agua de alimentación (15), (16) a la unidad de filtro (1), de manera que con intermedio del conducto de agua purificada (17) se alimenta agua purificada

ES 2 291 591 T3

al depósito de expansión (9). La bomba de alta presión (4) puede continuar funcionando hasta que la presión en el depósito de expansión, medida por el presostato P3, es igual o superior a 8 bares.

El conmutador de subpresión P2 sirve para proteger la unidad de filtro (1). Si la presión se reduce en el lado superior del filtro, es decir, en el conducto de alimentación (16), el conmutador de subpresión P2 detectará que dicho valor de presión es menor que el valor predeterminado y activará la válvula reductora de presión (20) para que se abra. Esto es necesario especialmente cuando la presión medida por P3 es mayor que la presión medida por el conmutador de subpresión P2. Un reflujo de agua purificada por la unidad de filtro (1) podría producir averías en dicha unidad de filtro (1).

Cuando la válvula reductora de presión (20) es abierta, se alimentará agua purificada por medio de la conducción intermedia (22) al conducto de agua de desperdicio (18') y se descargará en forma de agua de desperdicio (19) en el desagüe. Esto evita averías en la unidad de filtro (1).

Se debe observar que cuando se desconecta la bomba (4), la válvula reductora de presión (20) debe ser abierta en primer lugar y a continuación se desconecta la bomba de alta presión (4). Esta es una forma efectiva de evitar daños a la unidad de filtro (1).

Tal como se ha mostrado en la figura 1 mediante la línea de trazos, también es posible proporcionar un paso de derivación o bypass de seguridad (23) de presión de retroceso. Esto puede comprender una válvula de seguridad mecánica (24) que se abrirá cuando existe una diferencia de presión con respecto a la unidad de filtro (1), es decir, una presión superior en el lado del agua purificada que en lado del agua de alimentación. Esto proporciona también una salvaguarda mecánica para la unidad de filtro (1).

La figura 1 muestra también una medida de seguridad para el evento de que el presostato P3 tenga defectos. Si el presostato P3 tiene un defecto y la presión en el tubo (17) de agua purificada resulta demasiado elevada, la válvula de descarga (21) liberará agua purificada a través del conducto intermedio (25) al conducto de agua de desperdicio (18') y de este modo la descargará al desagüe como agua de desperdicio (19). Esto proporciona también una salvaguarda adecuada para los componentes del dispositivo.

En general, el agua suministrada con intermedio de la red de conductos de agua urbana contiene una pequeña cantidad de contaminación orgánica e inorgánica que podría ensuciar la unidad de filtro (1). Para evitar un ensuciamiento extenso de este tipo, es posible añadir un agente antiensuciamiento tal como es conocido en esta técnica. Para esta finalidad se dispone un dispositivo de dosificación (16) para el medio antiensuciamiento en la tubería (12) de agua en bruto. Tal como se ha mostrado, un contenedor antiensuciamiento contiene una cantidad de agente antiensuciamiento que es alimentado al agua en bruto de la tubería de agua en bruto (12) por medio de una bomba de dosificación (28).

A efectos de limitar la cantidad de agua de desperdicio descargada, una parte del agua de desperdicio procedente de la unidad de filtro (1) es devuelta a la conducción (12) de agua en bruto. Con este objetivo, la conducción (18) de concentrado es dotada de una ramificación (29) de manera que, por una parte, el agua de desperdicio continúa siendo descargada con intermedio del conducto de agua de desperdicio (18') al desagüe y, por otra parte, otra fracción del agua de desperdicio es devuelta con intermedio del conducto de retorno al conducto de agua en bruto (12). Esta cantidad de agua de desperdicio devuelta se ha indicado como agua de reciclado (31). Más debajo de la ramificación (29), el conducto de agua de desperdicio (18') está dotado de una válvula reguladora (32). Asimismo, más abajo del ramal (29) el tubo de retorno (30) está dotado de una válvula reguladora (33). Entre la ramificación (29) y la válvula de regulación (32) se puede disponer una válvula de reflujo (34). El agua en bruto combinada (11) y el agua de reciclado (31) son alimentadas al contenedor (3) como agua de alimentación (15). La concentración de contaminación en el agua de alimentación (15) es por lo tanto superior a la concentración de contaminación del agua en bruto (11).

Si el conjunto completo de purificación de agua mostrado en la figura 1 deja de funcionar durante un determinado periodo de tiempo, la unidad de filtro (1) contendrá agua de desperdicio estancada (concentrado). Este concentrado (19) tiene una elevada concentración de contaminación. Esto puede provocar el desarrollo de un llamado "biofilm" sobre los filtros. Para evitar este problema se pueden tomar una serie de diferentes medidas.

En primer lugar es posible después de la desconexión de la bomba de alta presión (4), permitir que la válvula de alimentación (13) permanezca abierta durante un cierto tiempo. Esto provoca que agua en bruto, que tiene una menor concentración de contaminación que el agua de desperdicio, pase a través de la unidad de bomba (2) y por los filtros de la unidad de filtro (1) y posteriormente se evacue mediante la conducción de concentrado (18) y la conducción (18') de agua de desperdicio. Como resultado de ello, el agua en bruto del lado "contaminado" de los filtros de la unidad (1) se encontrará relativamente limpia.

Si el dispositivo según la invención se ha encontrado, por ejemplo, sin funcionar durante un día, el agua en bruto (11) se habrá encontrado presente durante este tiempo en el lado "sucio" o "contaminado" de la unidad de filtro (1). Para impedir por completo o en gran medida el desarrollo de un biofilm también en este caso, se puede llevar a cabo el procedimiento siguiente:

Por medio del regulador (no mostrado) dispuesto en el depósito de expansión (9) se devuelve agua limpia con intermedio del presostato P3, la válvula de descarga de presión (21) y la derivación (35) al conducto de

ES 2 291 591 T3

alimentación (16) y luego a lo largo del lado “sucio” de la unidad de filtro (1) al desagüe con intermedio de la conducción de agua de desperdicio (18'). Las válvulas (36) y (37) están cerradas. La válvula de reflujo (34) impide que el agua purificada sea alimentada a través del conducto (30) en vez de serlo a través de la unidad de filtro. De esta manera, el agua purificada entra en la unidad de filtro (1) de forma que se impide el desarrollo de un biofilm.

En este proceso de limpieza, la válvula de lavado (38) está abierta.

Tal como se ha mencionado anteriormente, se pueden utilizar en la práctica diferentes tipos de filtros. Por ejemplo, se pueden utilizar filtros de ósmosis inversa. También es posible, por ejemplo, utilizar nanofiltros o ultrafiltros. Cuando se utiliza un filtro de ósmosis inversa, la bomba de alta presión (4) debe ser capaz de suministrar la diferencia de presión necesaria, por ejemplo, de un máximo de 23 bares. Este valor máximo depende entre otras cosas del tipo de filtro y de la salinidad. Para una salinidad mayor existe una salida de filtrado más reducida y una mayor salida de concentrado. Por lo tanto, a efectos de mantener la salida del filtrado, se requiere un flujo total mayor de agua de alimentación hacia el filtro y, por lo tanto una mayor diferencia de presión.

En el caso de ultrafiltrado, la diferencia de presión requerida es por ejemplo de 7 bares como máximo. La diferencia de presión máxima requerida para nanofiltros es de unos 15 bares.

La figura 2 muestra el circuito eléctrico para el control del dispositivo según la figura 1. Es evidente que los conmutadores de presión P1, P2 y el presostato P3, así como el accionamiento de la bomba y desde luego la corriente de control, están conectados con la parte interna del PLC. La parte externa del PLC está conectada en primer lugar con una lámpara de control de fallo para indicar al usuario que ha tenido lugar un fallo. Además, la parte exterior del PLC está conectada a una lámpara de alimentación (41) que indica si la corriente de control de la instalación está conectada. El lado exterior está conectado además con la válvula de alimentación (13), la bomba de dosificación (28) para alimentar el agente antiensuciamiento al agua en bruto, el dispositivo de accionamiento (5) de la bomba y la válvula (36) en el conducto intermedio (22) y la válvula de lavado (38) para llevar a cabo el proceso de lavado con agua purificada desde el depósito de expansión (9) al lado “sucio” de la unidad de filtro (1).

El funcionamiento de un PLC es conocido de modo general para los técnicos en la materia y no se explicará en detalle en esta descripción.

La figura 3 muestra otra realización del dispositivo según la invención. De acuerdo con la realización mostrada en la figura 3, se conduce agua purificada (42) desde la unidad de filtro (1) con intermedio del conducto de agua purificada (17) al depósito de almacenamiento (43). Mediante una bomba de baja presión (44) se conduce agua purificada (42) al usuario, con la disposición de un depósito de expansión (9) y un reductor de presión (10) para nivelar cualesquiera diferencias de presión del agua purificada (42).

El depósito de almacenamiento (43) está dotado de dos conmutadores de nivel N2 y N3. El conmutador de nivel N2 detecta el nivel de líquido más elevado, mientras que el conmutador de nivel N3 detecta el nivel de líquido más bajo. Los conmutadores de nivel N1 y N4 sirven como salvaguarda, sirviendo el conmutador de nivel N1 como salvaguarda del nivel máximo de agua purificada y el conmutador de nivel N4 como salvaguarda del nivel más bajo de agua purificada. El presostato P4 mostrado en la figura 3 tiene sustancialmente la misma función que el presostato P3 mostrado en la figura 1, dado que el presostato P4 mide la presión en el conducto de agua purificada (17').

La válvula de descarga de presión (21) sirve como salvaguarda para el caso de que una válvula (no mostrada) entre la válvula de descarga de presión (21) y el depósito de almacenamiento (43) permanece cerrada mientras el agua purificada es conducida desde la unidad de filtro (1) por medio de la tubería de agua purificada (17). En este caso, la válvula de descarga de presión (21) asegurará que el agua purificada (42) es descargada como agua de desperdicio (19) con intermedio del conducto (25) a la conducción de agua de desperdicio (18'). El conducto intermedio (25) está dotado también de una válvula (37). En la figura 3 se ha mostrado una combinación de dos conductos de agua purificada (17) y (17'), de manera que el agua purificada (42) es conducida mediante la conducción de agua purificada (17) al depósito de almacenamiento (43) y el agua purificada (42) es extraída del depósito de almacenamiento (43) con intermedio del conducto (17') de agua purificada. También es posible utilizar una entrada combinada (no mostrada).

Si se dispone una entrada combinada, también será necesaria una bomba de baja presión (44). Cuando no tiene lugar alimentación alguna desde la unidad de filtro (1) al depósito de almacenamiento (43) y un usuario requiere agua purificada (42), se tendrá que extraer agua purificada (42) del depósito de almacenamiento (43) por medio de la bomba de baja presión (44).

Si un depósito de almacenamiento (43) es dispuesto a una altura tal que el punto de salida del usuario se encuentra bajo en todo momento, preferentemente más bajo de manera considerable que el depósito de almacenamiento, probablemente no se requerirá una bomba de baja presión gracias al efecto de sifón.

De acuerdo con un aspecto de la invención, una unidad disponible comercialmente conocida también como “unidad amplificadora” puede sustituir la combinación de bomba de baja presión (44), presostato P4, depósito de expansión (9) y válvula de reducción de presión (10). Esta unidad asegura el suministro de agua purificada (42) a los usuarios a una presión controlada.

ES 2 291 591 T3

La figura 4 muestra el sistema de conexiones para conectar los componentes respectivos a una unidad de control (39) (PLC). En comparación con el diagrama de cableado mostrado en la figura 2, existe la diferencia de que no se dispone de interruptor (P2) de subpresión, que puede existir pero no se ha mostrado en la figura, y que los cuatro interruptores de nivel (N1), (N2), (N3) y (N4) están conectados con el interior del PLC (39). Asimismo, el presostato (P3) está sustituido en realidad por un presostato (P4) conectado con el PLC.

Además, en la presente realización el exterior del PLC no está conectado a la válvula (36), que no se encuentra en la realización explicada, sino con una bomba de baja presión (44). La bomba de baja presión está incluida, por lo tanto, en el sistema de control. El PLC controla la bomba de baja presión (44) en base a la presión en el conducto (17') medida por el presostato (P4).

Las conexiones restantes y su funcionamiento son idénticos a los que se han descrito en la figura 2.

De acuerdo con el tercer aspecto de la invención el contenedor (3) de la bomba, la unidad de filtro (1), el depósito de almacenamiento (27) y la bomba de dosificación (28) para el agente antiensuciamiento, por ejemplo, así como las diferentes válvulas e interruptores están montados directamente o indirectamente sobre un armazón (45) que, tal como se ha mostrado en la figura 5, está implementado, por lo menos parcialmente, como sistema de conductos. El armazón (45) comprende una parte de fijación inferior (46) que comprende a su vez, entre otros elementos, un tubo (47) adecuado para descargar agua purificada (42). El tubo (47) está, por lo tanto, incorporado en forma de tubo de agua purificada (17) (ver figura 1). En este caso el armazón (45) es adecuado para colocar cuatro unidades de filtro por medio de los conductos (48), (49), (50) y (51). En la realización mostrada en la figura 5, la columna (54') está realizada en forma de tubo de agua purificada.

La figura 5a muestra una vista en perspectiva desde la parte posterior de un dispositivo para la purificación de agua, montado en el armazón (45), tal como se ha mostrado en la figura 5. En la figura 5b se ha mostrado una vista en perspectiva de la parte frontal del dispositivo de acuerdo con la invención. Tal como se puede observar claramente, las partes del armazón (53) y (54) sirven para la descarga de agua de desperdicio (19).

Por la construcción del dispositivo de acuerdo con la invención, de manera tal que el armazón comprende partes de tubos, se consigue un dispositivo de purificación de agua especialmente compacto. Es particularmente ventajoso que las partes del armazón sean fabricadas a base del material resistente a elevadas concentraciones de contaminación en el agua de desperdicio.

También es ventajoso que el material de las partes del armazón no segregue contaminantes al agua filtrada y purificada (42).

Es posible, además, proporcionar una columna de pH a la que se alimenta el agua filtrada (42). Esta columna de pH puede ser incorporada muy fácilmente en el dispositivo. La columna de pH sirve para regular el pH del agua filtrada. El agua filtrada por membrana tiene, en general, un pH más bajo, como consecuencia de lo cual los componentes de su construcción establecen contacto con el agua, pudiéndose disolver en la misma. Esto es aplicable, en particular, a tuberías de cobre y otros materiales que no son resistentes a los ácidos.

La invención proporciona, por lo tanto, un dispositivo de purificación de agua en el que la unidad de la bomba está integrada, por lo menos parcialmente, en un recipiente de almacenamiento para el agua de alimentación y en el que de acuerdo con una realización preferente el armazón de la instalación está integrado con el sistema de conductos de la instalación.

Con un dispositivo, según la invención, se obtiene un dispositivo de purificación de agua especialmente compacto y económico. Las dimensiones globales son muy moderadas y la disipación de calor y generación de ruido hacia el medio ambiente son muy reducidos.

De manera sorprendente, se ha demostrado que al incorporar la bomba y posiblemente el dispositivo de accionamiento de la misma en el agua de alimentación a filtrar se mejora la eficacia de la purificación. El rendimiento de los filtros de membrana utilizados, por ejemplo, de filtrado de ósmosis inversa, se demostró de manera inesperada que mejoraban cuando se eleva la temperatura del agua a filtrar.

Es particularmente preferente que el contenedor (3) esté cerrado en la parte superior por medio de una cubierta, por ejemplo una tapa, y que la unidad de la bomba esté acoplada con intermedio de medios de acoplamiento con la tapa, por ejemplo, mediante pernos. Dado que la unidad de la bomba puede estar sumergida por completo en el agua de alimentación en forma de unidad de bomba sumergida, todo el calor producido tanto por la bomba como por el dispositivo de accionamiento se disipará en el agua de alimentación. Los medios de acoplamiento entre la unidad de la bomba y la tapa son, preferentemente, un acoplamiento flexible. Al asegurar también que la unidad de la bomba no tiene contacto mecánico adicional con las otras partes del contenedor, se consigue un aislamiento sonoro muy significativo.

Además, tiene carácter preferente una realización específica en la que el dispositivo de purificación de agua comprende un armazón de montaje, tal como se ha mostrado en las figuras 5, 5a y 5b, con elementos para la fijación de los componentes del dispositivo de purificación de agua, y en el que el armazón de montaje comprende, como mínimo,

ES 2 291 591 T3

5 tubos que están soldados entre sí y que están fabricados de un material resistente al concentrado. Es especialmente ventajoso que, como mínimo, uno de los tubos del armazón funcione como tubo de conducción a efectos de conducir agua entre las piezas del dispositivo de purificación de agua y/o entre el dispositivo de purificación de agua y el medio ambiente, y con este objetivo se pueden disponer medios de conexión, tal como conducciones tubulares, para la conexión estanca al agua de los conductos tubulares a los tubos.

10 A efectos de conseguir la posibilidad de incorporación simplificada del dispositivo de la invención en una cocina ya existente, es preferible que el dispositivo de purificación del agua sea dimensionado en su conjunto de manera que se acople, como mínimo, en una de las medidas del módulo del interior de la cocina modular de mediciones modulares estándar. Esto hace muy simple la incorporación del dispositivo de purificación de agua en la cocina.

Tal como se ha mencionado anteriormente, es por lo tanto especialmente preferente que el dispositivo de purificación de agua, según la presente invención, comprenda como mínimo, un elemento del siguiente grupo de elementos:

- 15 a. una válvula en el conducto de agua en bruto para conectar el dispositivo de purificación de agua a un sistema de suministro de agua.
- b. un dispositivo de dosificación conectado a una conducción de agua de alimentación para el suministro dosificado de un agente antidepósitos (antisuciedad),
- 20 c. un filtro para la purificación de agua de tipo membrana, dotado como mínimo, de una primera conexión para el suministro de agua de alimentación del filtro, una segunda conexión para la descarga de agua filtrada y una tercera conexión para la descarga de concentrado,
- 25 d. en presencia de un filtro de purificación de agua, de acuerdo con c), un circuito de reflujo concentrado y mezcla entre la tercera conexión y el filtro de purificación de agua y la tubería de agua en bruto para el retorno de una parte del concentrado y para la mezcla del mismo con el agua en bruto para formar agua de alimentación para la bomba,
- 30 e. un primer circuito de aclarado para el aclarado del filtro de purificación de agua con agua en bruto por intermedio de la primera conexión a la tercera conexión del filtro de purificación de agua,
- f. un segundo circuito de aclarado para el aclarado del filtro de purificación de agua con agua purificada con intermedio de la primera conexión a la tercera conexión del filtro de purificación de agua,
- 35 g. medios de almacenamiento para almacenar con una sobrepresión o a presión atmosférica un suministro de agua purificada producida por el dispositivo de purificación de agua,
- 40 h. en presencia de medios de almacenamiento según g) para almacenamiento bajo presión de agua purificada, como mínimo, un presostato (P3) controlado por la sobrepresión en el dispositivo de almacenamiento, para conmutar en marcha/paro la unidad de la bomba,
- i. en presencia de un filtro de purificación de agua de tipo membrana según c) y medios de almacenamiento según g) para almacenar bajo presión agua purificada, medios para la protección del filtro de purificación de agua contra sobrepresión en el lado de la segunda conexión con respecto a la presión en el lado de la primera conexión, comprendiendo un presostato de alimentación del filtro (P2) en el lado de la primera conexión y una válvula de descarga de presión controlable en el lado de la segunda conexión que, opcionalmente, con intermedio del dispositivo de control mencionado en la reivindicación 16 provoca que la válvula de descarga de presión se abra cuando la presión supera un valor umbral predeterminado.
- 50 j. en presencia de medios de almacenamiento según g) para almacenar agua purificada a presión atmosférica, por lo menos un interruptor de nivel controlado por el nivel del agua purificada en los medios de almacenamiento para conmutar en marcha/paro la unidad de la bomba.

55 Es preferible finalmente que los medios antes mencionados para la protección del filtro de purificación de agua contra una sobrepresión en el lado del agua purificada con respecto a la presión en el lado del agua de alimentación de la unidad de filtro (1), que se conectan a un dispositivo de control, un PLC que conmuta en desconexión al dispositivo y que proporciona posiblemente una señal de fallo por medio de una lámpara indicadora de fallo (40).

REIVINDICACIONES

1. Método para el filtrado de agua de alimentación (15) con una unidad de filtrado (1), en el que por medio de una unidad de bomba (2) que comprende un dispositivo de accionamiento (5) y una bomba (4) dotada de un cuerpo envolvente de la bomba, una abertura (6) para la entrada de agua y una abertura (7) para la salida de la misma, se alimenta agua de alimentación (15) con intermedio de la abertura (6) de entrada de agua a la bomba (4) y se alimenta a través de la abertura (7) de salida de agua de la bomba a la unidad de filtro (1) y se efectúa el filtrado, **caracterizado** porque el agua de alimentación es suministrada al exterior de la bomba (4) con el objetivo de refrigerar la bomba (4),

cuya unidad de bomba (2) está dispuesta, por lo menos parcialmente, en un contenedor (3) que está lleno, por lo menos parcialmente, de agua de alimentación (15),

consistiendo el agua de alimentación (15) por lo menos parcialmente en agua en bruto (11) que es alimentada al contenedor (3), que está dotado de un dispositivo desaireador (8) y el agua purificada es alimentada al depósito de expansión (9).

2. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de bomba (2) está por lo menos parcialmente sumergida en el agua de alimentación (15) y disipa calor a la misma.

3. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque cualesquiera gases, tales como aire, en el contenedor, son eliminados por el desaireador (8).

4. Método, según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque:

el funcionamiento de la unidad de bomba (2) está controlado por el dispositivo de control (39) conectado a la unidad de bomba (2),

la presión del agua en bruto es medida por un presostato de agua en bruto (P1) conectado al dispositivo de control (39) y dotado de un valor de umbral predeterminado y

la unidad de bomba (2) puede ser puesta en marcha cuando el valor de umbral es superado y puede ser desconectada cuando no se alcanza el valor de umbral.

5. Método, según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque:

el funcionamiento de la unidad de bomba (2) es supervisado por un dispositivo de control (39) conectado a la unidad de bomba (2),

la presión de agua purificada es medida mediante un presostato de agua purificada (P3) conectado a un dispositivo de control (39) y dotado de un punto de conexión a presión de agua de descarga más baja y un punto de desconexión a una presión de agua de descarga más alta y

la unidad de bomba (2) es desconectada por el dispositivo de control (39) cuando el valor de umbral de la presión de agua purificada más elevado es superado y es conectada cuando no se alcanza el valor umbral de la presión de agua purificada más baja.

6. Método, según una o varias de las reivindicaciones 1-5, **caracterizado** porque:

el funcionamiento de la unidad de bomba (2) es supervisado por un dispositivo de control (39) conectado a la unidad de la bomba,

el agua filtrada es alimentada a un contenedor de agua purificada (43) que está dotado de dos sensores de nivel conectados con un dispositivo de control (39) que está dotado de un punto de conexión para un nivel de agua purificada más bajo, y un punto de desconexión a un punto de nivel de agua purificada más alto, y

la unidad de bomba (2) es desconectada por el dispositivo de control (39) cuando se supera el valor de umbral del nivel de agua purificada más alto y es conectada cuando no alcanza el valor umbral del nivel de agua purificada más bajo.

7. Dispositivo para la purificación de agua destinado a la purificación de agua en bruto (11) que comprende:

como mínimo una unidad de filtro (1) para el filtrado del agua,

una unidad de bomba (2) que comprende un dispositivo de accionamiento (5) y una bomba (4) dotada de una abertura para entrada de agua para alimentar agua de alimentación (15) a la bomba (4) y una abertura (7) para la salida de agua para descargar agua de descarga a presión elevada desde la bomba (4), una tubería conectada a la abertura (7) de salida del agua de la bomba (4) para alimentación de agua de descarga a alta presión desde la bomba (4) al filtro (1), y

ES 2 291 591 T3

dispositivos de enfriamiento para refrigerar la unidad de la bomba, **caracterizado** porque los dispositivos de refrigeración para la unidad de la bomba (2) comprenden la disposición de refrigeración externa, por lo menos de una parte de la unidad de bomba (2) con agua de alimentación (15), cuyos dispositivos de refrigeración comprenden, además, un contenedor (3), que rodea la unidad de bomba (2) por lo menos parcialmente y puede ser llenado por lo menos parcialmente con agua de alimentación (15), comprendiendo dicho contenedor (3) un desaireador (8), mientras que dicho dispositivo comprende también el depósito de expansión (9) para agua purificada.

8. Dispositivo para la purificación de agua, según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el contenedor (3) comprende un depósito cerrado que es apropiado para su llenado, por lo menos parcial, con agua de alimentación (15).

9. Dispositivo para la purificación de agua, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque:

conductos (12) para agua en bruto, mediante los cuales el agua en bruto (11) puede ser alimentada al contenedor (3), y

más arriba del contenedor (3) una primera unidad de filtro (14) para la eliminación de partículas groseras de suciedad del agua en bruto, por medio de un filtrado preliminar del agua en bruto (11) en el dispositivo de tubería (12) para el agua en bruto.

10. Dispositivo para la purificación de agua, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque:

la unidad de bomba (2) consiste en una unidad de bomba de agua sumergida (2),

estando la bomba dispuesta por completo en el interior del contenedor (3), y

en la presencia de agua de alimentación (15) en el contenedor (3), la unidad de bomba (2) está sumergida, por lo menos parcialmente, en el agua.

11. Dispositivo para la purificación de agua, según la reivindicación 10, **caracterizado** porque:

la unidad de bomba (2) consiste en una unidad de bomba enchufable (86),

la bomba de la unidad de bomba enchufable (86) está dispuesta por completo dentro del contenedor, y

en presencia de agua de alimentación (15) en el contenedor (3), la unidad de bomba enchufable está por lo menos parcialmente sumergida en el agua.

12. Dispositivo para la purificación de agua, según una de las reivindicaciones 7-11, **caracterizado** porque:

el dispositivo de control está conectado a la unidad de bomba para la supervisión de la misma,

existe un presostato (P2) para la alimentación del filtro conectado al dispositivo de control y que está en comunicación con la presión de agua de alimentación de los filtros y que está dotado de un valor umbral predeterminado.

13. Dispositivo para la purificación de agua, según una o varias de las reivindicaciones 8-12, **caracterizado** porque:

el contenedor (3) adopta la forma de un tubo recto y

la unidad de bomba (2) consiste en una unidad de bomba sumergida longitudinal (2) de tipo centrífugo multietapas de funcionamiento axial, acoplada en el tubo con juego radial o una parte de bomba de la bomba enchufable del tipo centrífugo de etapas múltiples de funcionamiento axial.

14. Dispositivo para la purificación de agua, según la reivindicación 13, **caracterizado** porque:

el contenedor (3) está cerrado en la parte superior por medio de una tapa,

la unidad de bomba (2) está acoplada con la tapa (79) mediante medios de acoplamiento (76),

la unidad de bomba (2) es una bomba sumergida,

los medios de acoplamiento (76) entre la bomba (2) y la tapa (79) proporcionan un acoplamiento flexible (76), y

de otro modo la bomba (2) no establece contacto mecánico con piezas del dispositivo de purificación de agua.

ES 2 291 591 T3

15. Dispositivo para la purificación de agua, según una o varias de las reivindicaciones 7-14, **caracterizado** porque el dispositivo de purificación de agua en su totalidad está dimensionado de manera que encaja, como mínimo, en una de las medidas del módulo de un interior de cocina modular con medidas modulares estándar.

16. Dispositivo para la purificación de agua, según una o varias de las reivindicaciones 7-15, **caracterizado** porque el dispositivo de purificación de agua, según la invención, comprende como mínimo un elemento del siguiente grupo de elementos:

- a. una válvula en el tubo para agua en bruto para la conexión del dispositivo de purificación de agua a un sistema de suministro de agua.
- b. un dispositivo de dosificación conectado a un tubo de alimentación de agua para el suministro dosificado de un agente antidepósitos (antisuciedad),
- c. un filtro de purificación de agua de tipo membrana, dotado como mínimo, de una primera conexión para el suministro de agua de alimentación al filtro, una segunda conexión para la descarga de agua filtrada y una tercera conexión para la descarga de concentrado,
- d. en presencia del filtro de purificación de agua, de acuerdo con c), un reflujo concentrado y circuito de mezcla entre la tercera conexión y el filtro de purificación de agua y una tubería de agua en bruto para el retorno de una parte del concentrado y para mezclar el mismo con el agua en bruto para formar agua de alimentación para la bomba,
- e. un primer circuito de aclarado para el aclarado del filtro de purificación de agua con agua en bruto con intermedio de la primera conexión a la tercera conexión del filtro de purificación de agua,
- f. un segundo circuito de aclarado para el aclarado del filtro de purificación de agua con agua purificada con intermedio de la primera conexión a la tercera conexión del filtro de purificación de agua,
- g. medios de almacenamiento para almacenar a sobrepresión o a presión atmosférica un suministro de agua purificada producido por el dispositivo de purificación de agua,
- h. en presencia de medios de almacenamiento según g) para almacenamiento bajo una sobrepresión de agua purificada, como mínimo, un conmutador de sobrepresión controlado por la sobrepresión de los medios de almacenamiento para la conmutación de la bomba en marcha/paro,
- i. en presencia de un filtro de purificación de agua de tipo membrana de acuerdo c) y medios de almacenamiento de acuerdo g) para almacenamiento de agua purificada, bajo una sobrepresión, medios para la protección del filtro de purificación de agua contra una sobrepresión en el lado de la segunda conexión con respecto a la presión en el lado de la primera conexión, comprendiendo un presostato de alimentación (P2) del filtro en el lado de la primera conexión y una válvula de descarga de presión controlable en el lado de la segunda conexión que, opcionalmente, con intermedio del dispositivo de control mencionado en la reivindicación 16; hace que la válvula de descarga de presión se abra cuando la presión desciende por debajo de un valor umbral predeterminado.
- j. en presencia de medios de almacenamiento, de acuerdo g) para almacenar agua purificada a presión atmosférica, como mínimo un interruptor de nivel controlado por el nivel del agua purificada en los medios de almacenamiento para conmutar la bomba en marcha/paro.

17. Dispositivo para la purificación de agua, según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios para la protección del filtro de purificación de agua contra una sobrepresión en el lado de la segunda conexión con respecto a la presión en el lado de la primera conexión son conectados mediante un dispositivo de control, que desconectará el dispositivo y si es necesario proporcionará una señal de fallo.

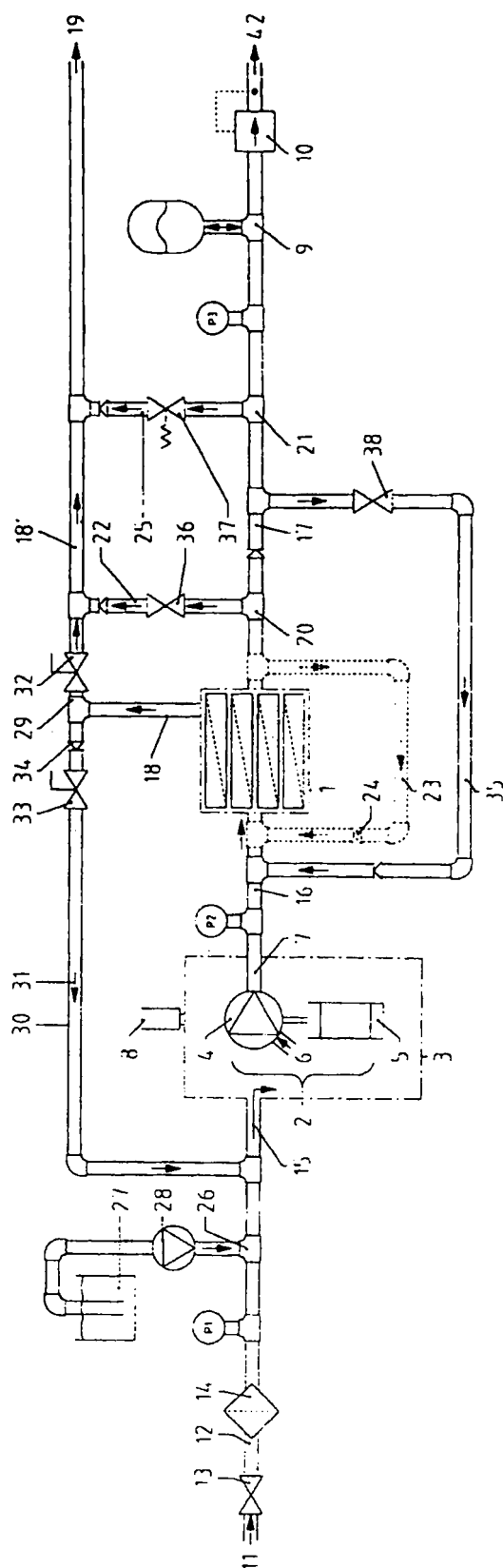


FIG. 1

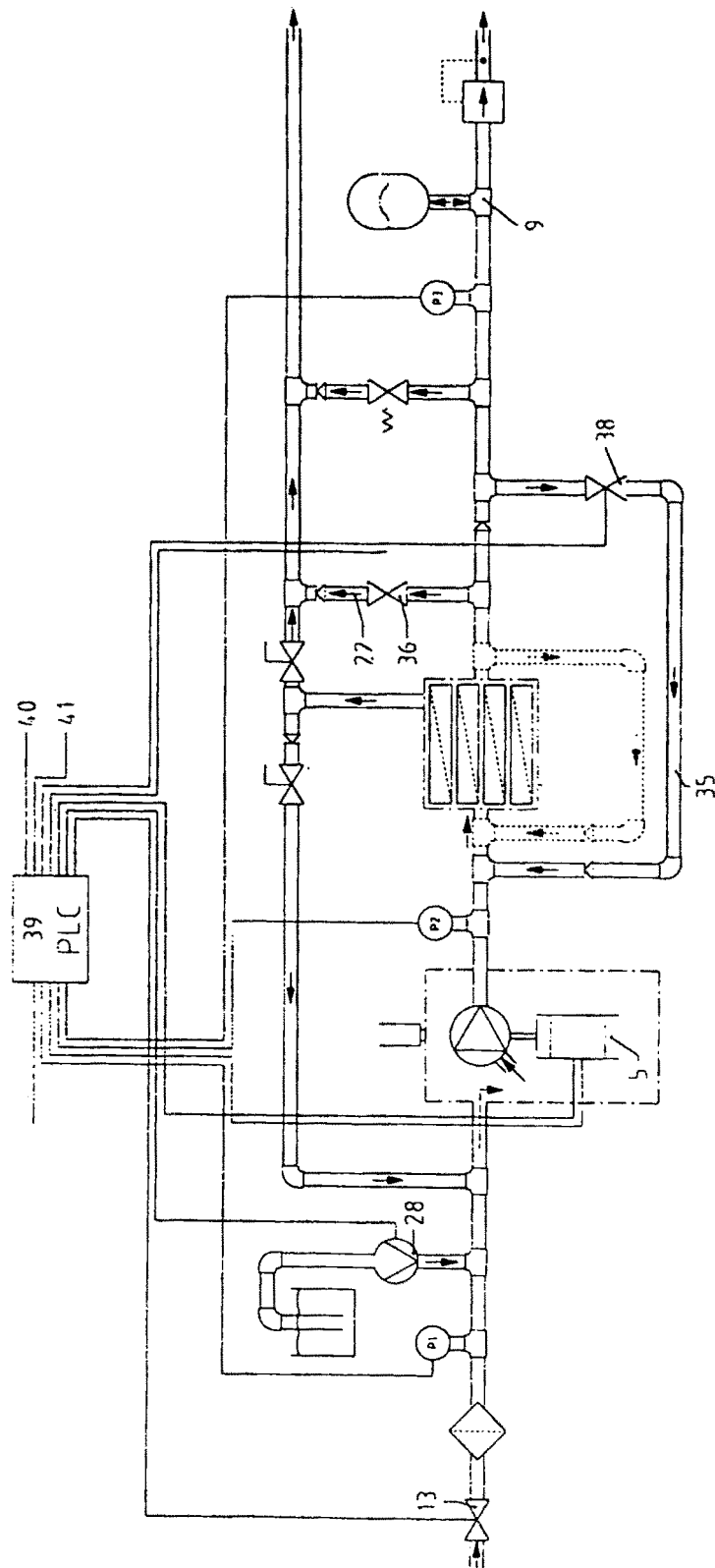


FIG. 2

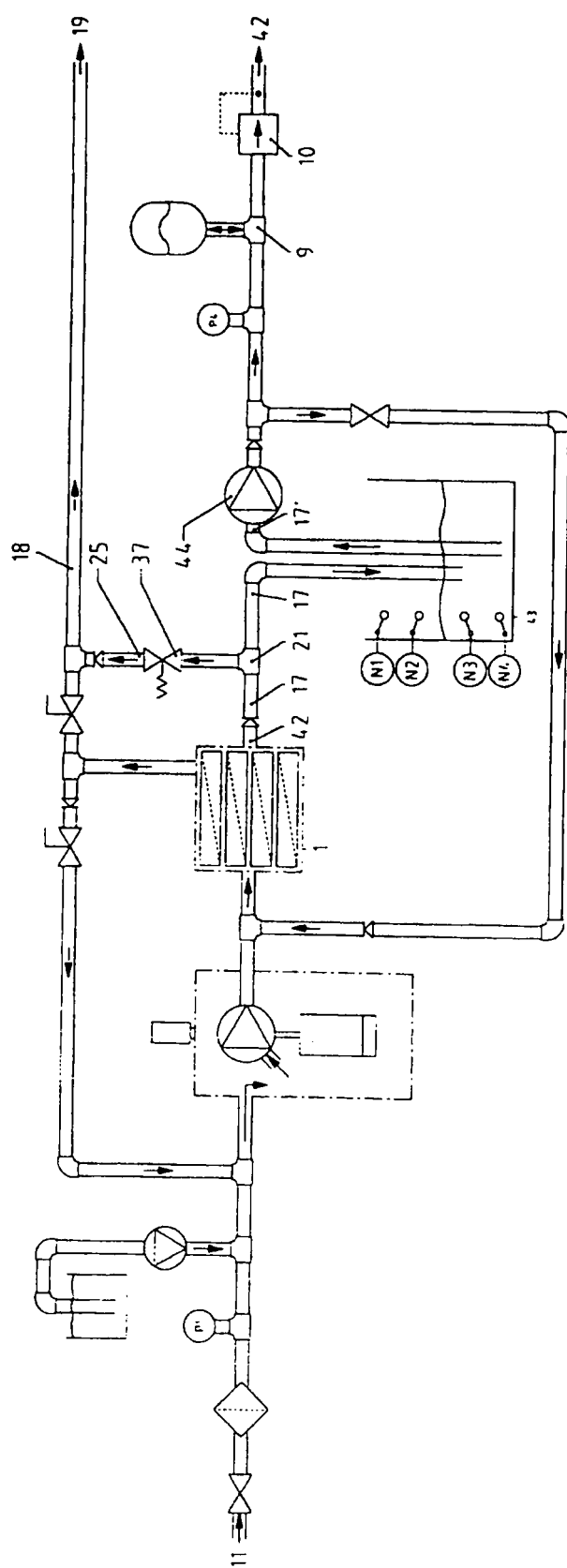


FIG. 3

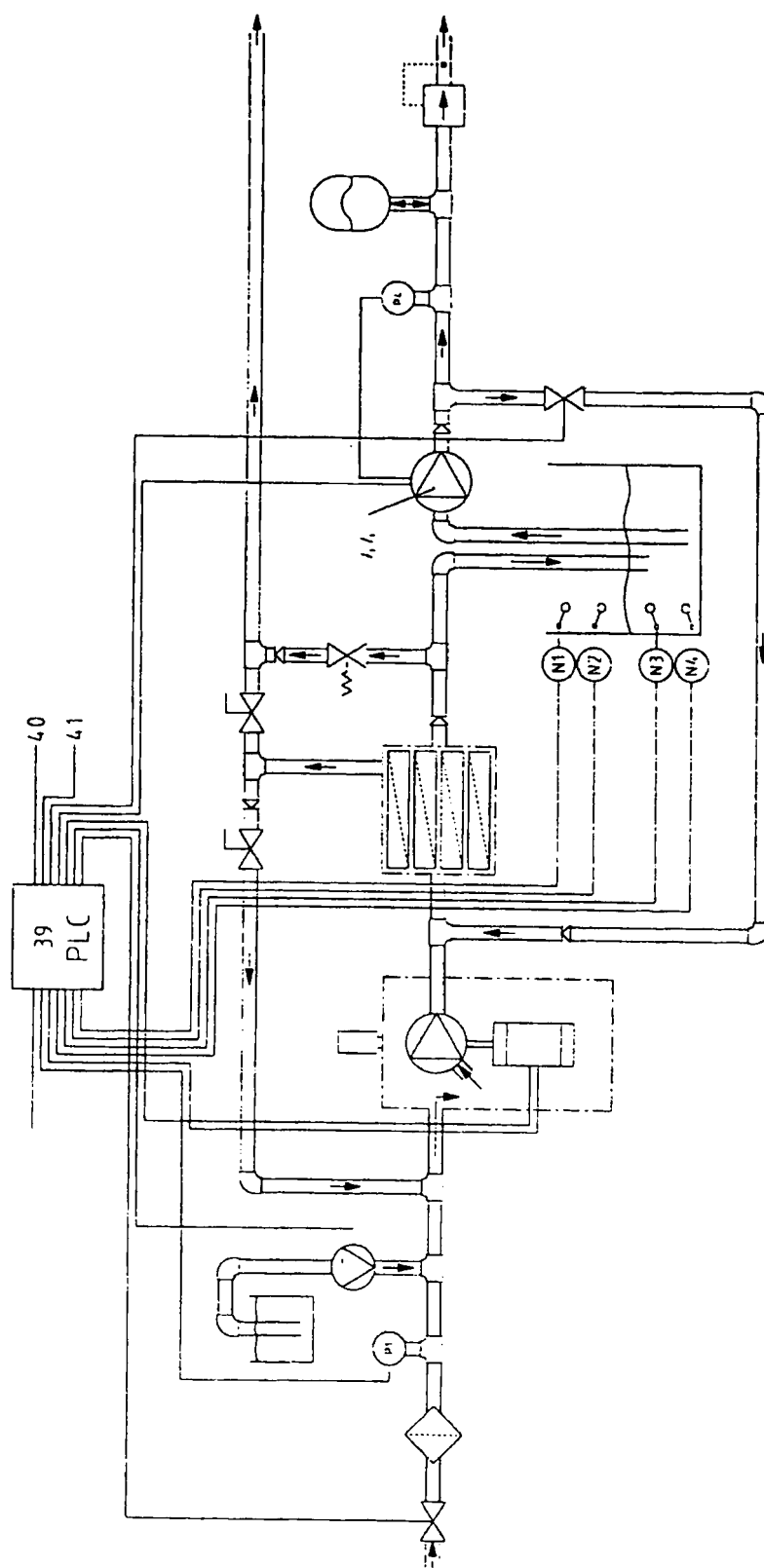


FIG. 4

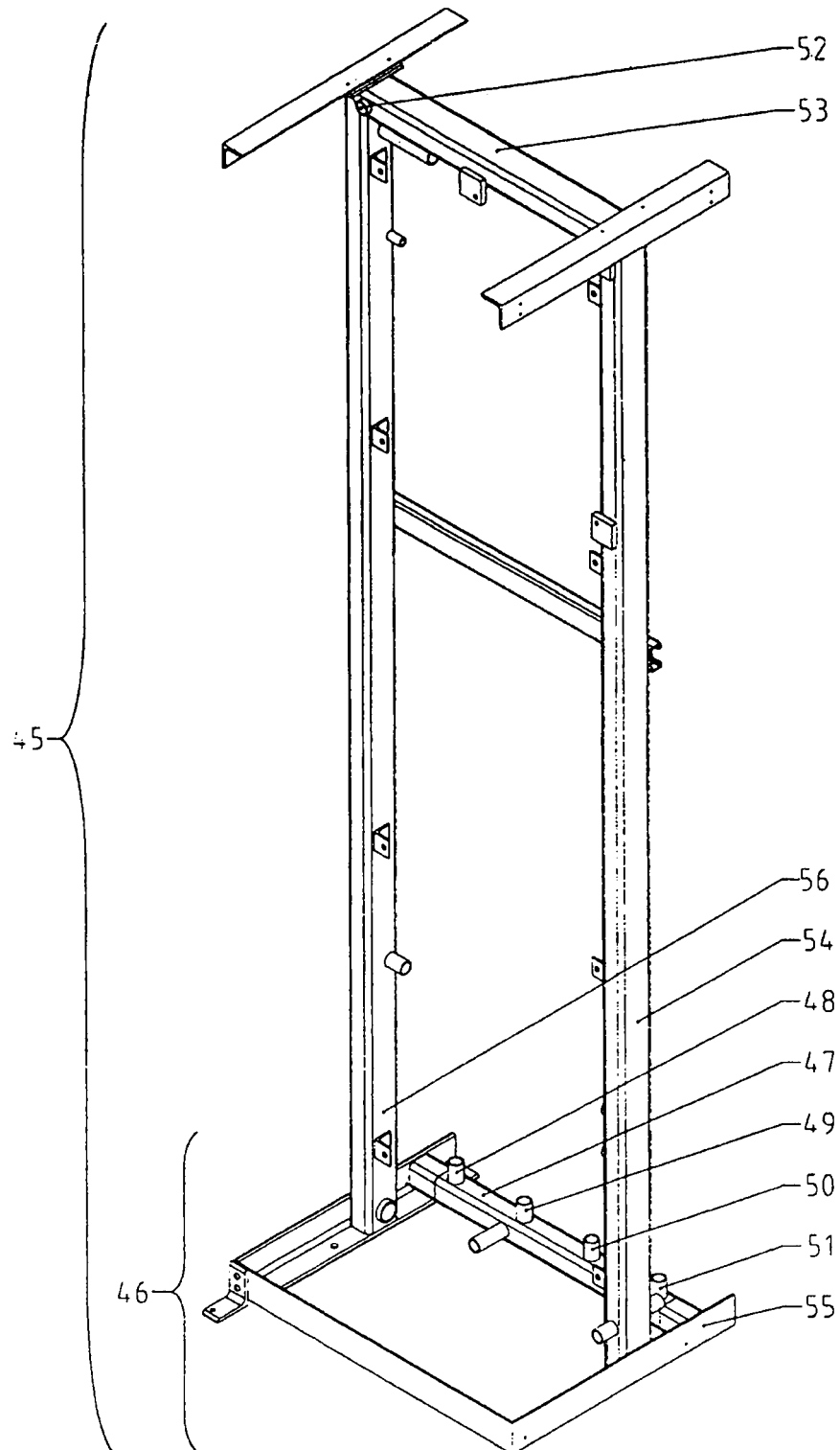


FIG. 5

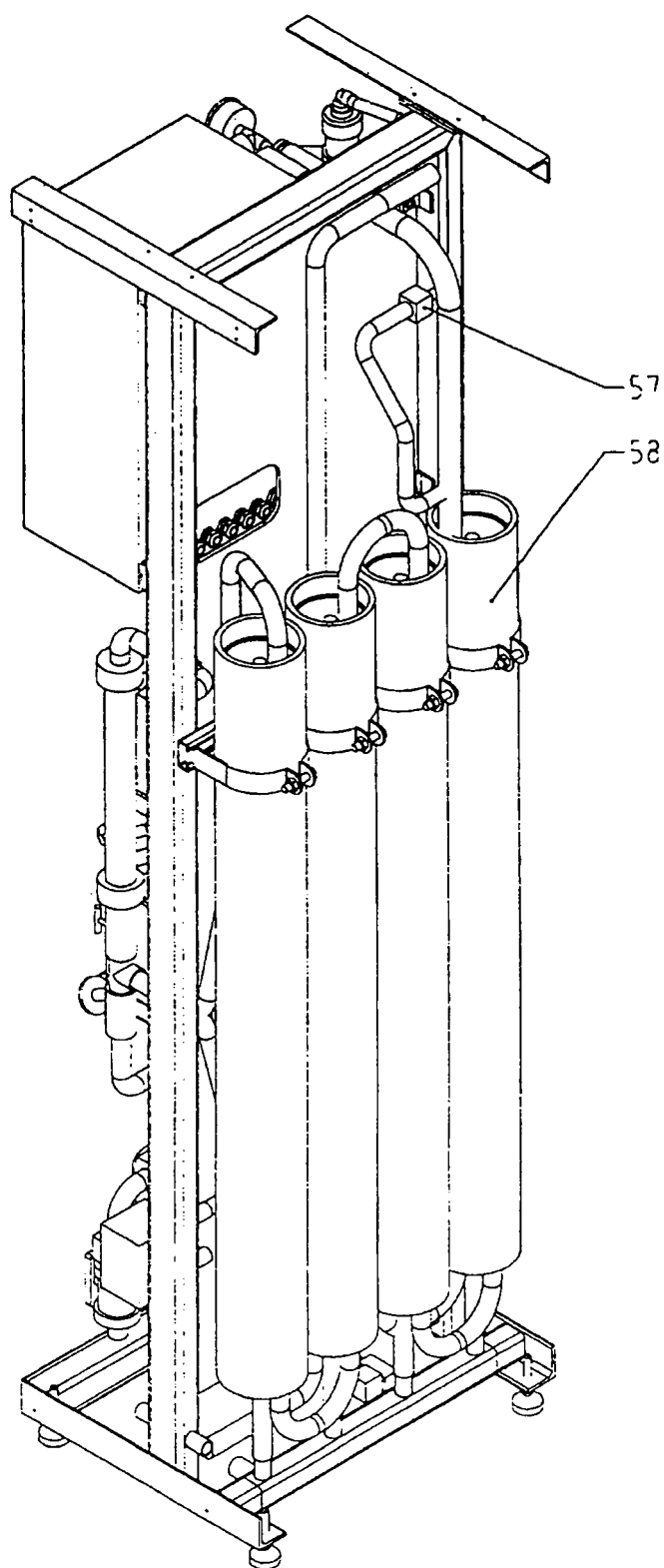


FIG. 5A

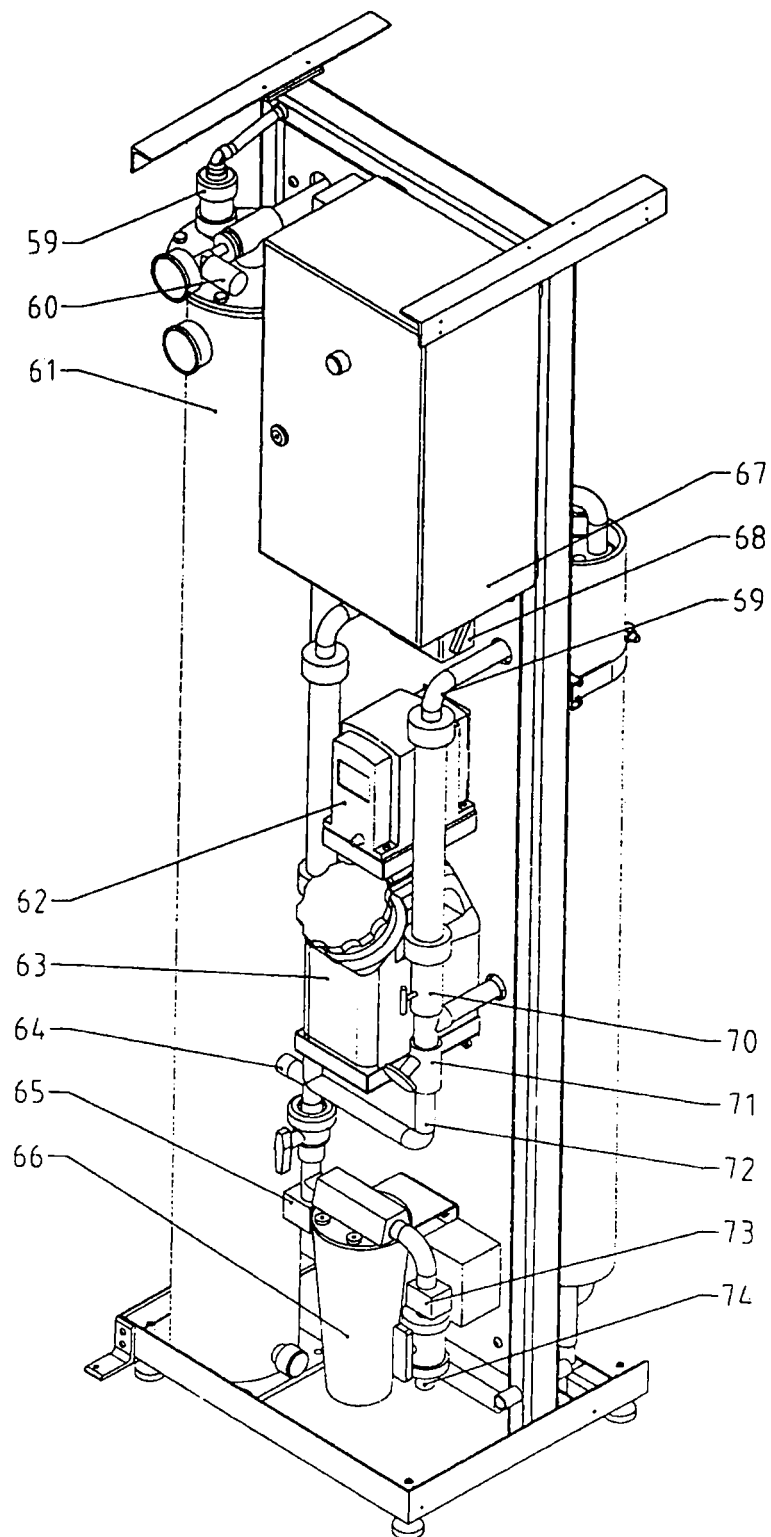


FIG. 5B

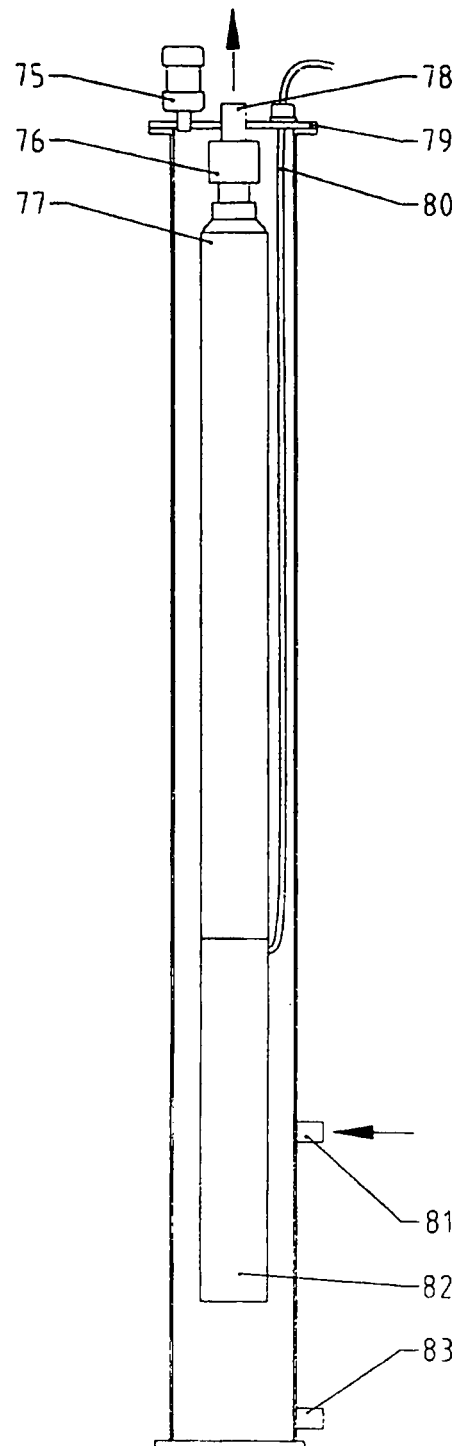


FIG. 6

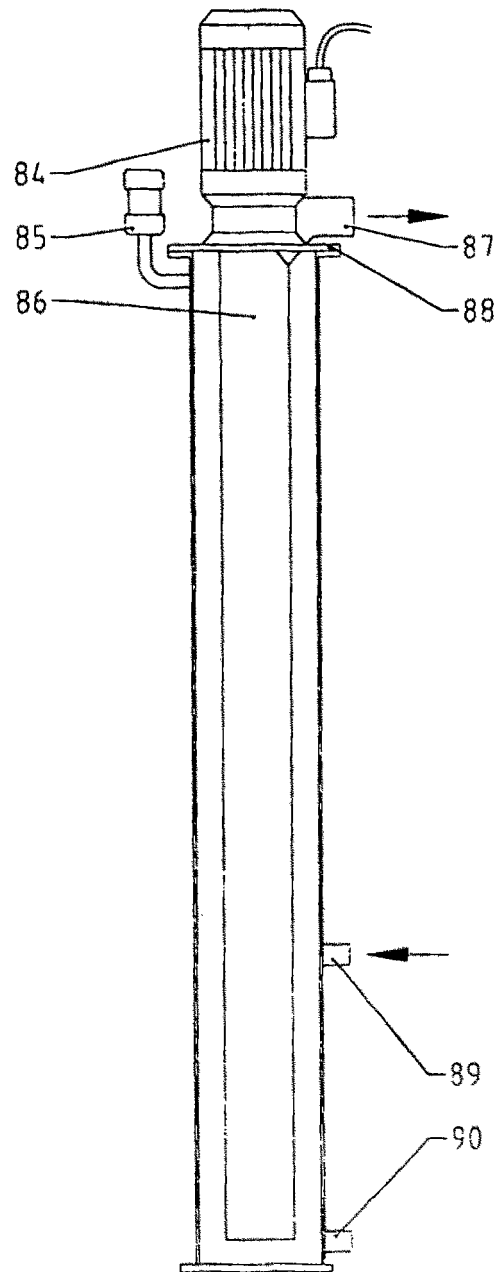


FIG. 7