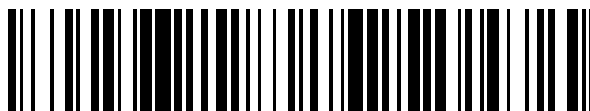


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 074**

51 Int. Cl.:

**C02F 1/467** (2006.01)

**C02F 1/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2015** **E 15171218 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 3103772**

54 Título: **Sistema para la producción de una disolución esterilizante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.12.2019**

73 Titular/es:

**DANISH CLEAN WATER A/S (100.0%)**  
**Nørrekobbel 11**  
**6400 Sønderborg, DK**

72 Inventor/es:

**JEPSEN, HARDY PETER**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**Observaciones:**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

**ES 2 735 074 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**

Sistema para la producción de una disolución esterilizante

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un sistema para la producción de una disolución esterilizante por medio de una celda electrolítica de membrana o diafragma que produce una disolución esterilizante a partir de una disolución de salmuera de cloruro de sodio y agua.

**Antecedentes**

10 Los sistemas para la producción de disoluciones esterilizantes son bien conocidos en la técnica, véase por ejemplo la patente europea n.º EP 2 361 227 B1, para la producción de una disolución acuosa esterilizante o desinfectante que normalmente se aplica para la limpieza de sistemas industriales de procesamiento de alimentos. Otros sistemas de este tipo se dan a conocer en la solicitud de patente británica n.º GB 2 316 090 A y en la patente estadounidense n.º 4.329.215.

15 A partir del documento US 2012228145 A1 también se conoce un generador de disolución de limpieza que comprende un alojamiento con un depósito interior y un tanque de salmuera, estando configurado el generador de disolución de limpieza para generar una disolución alcalina a partir de una disolución mezclada y para dirigir operativamente la disolución alcalina generada al depósito interior del alojamiento.

La propia celda electrolítica así como el control del funcionamiento de la celda y el uso de la salida de la celda pueden tener diversas formas que están todas dentro del alcance de la presente invención.

20 Tal como se da a conocer en los documentos mencionados, es habitual en los sistemas ablandar el agua que se alimenta a la celda electrolítica, tal como por medio de un ablandador de agua de intercambio iónico, debido a que el compartimento de cátodo de la celda electrolítica puede obstruirse por la presencia de iones de calcio y magnesio en el agua de proceso. Para regenerar el ablandador de agua, es decir, para eliminar los iones de calcio y magnesio de la superficie del componente de resina en el ablandador, es necesario lavar el ablandador de agua con una disolución de cloruro de sodio en agua, y puede proporcionarse un suministro común de una disolución de salmuera de sal saturada para el proceso electrolítico así como para la regeneración del ablandador de agua de intercambio iónico.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de este tipo para la producción de una disolución esterilizante por electrólisis de agua que contiene cloruro de sodio en el que se mejora la fiabilidad del sistema.

**Breve descripción de la invención**

30 La presente invención se refiere a un sistema para la producción de una disolución esterilizante, tal como ácido hipocloroso, hipoclorito de sodio o una mezcla de los mismos, que comprende una celda electrolítica que contiene un compartimento de ánodo y un compartimento de cátodo separados por una membrana porosa de intercambio iónico, comprendiendo el sistema además un ablandador de agua de intercambio iónico dispuesto para suministrar agua desionizada a la celda electrolítica y un tanque de salmuera dispuesto para suministrar una disolución de salmuera de cloruro de sodio a la celda electrolítica, estando dispuesto el sistema para realizar una regeneración del ablandador de agua mediante el uso de una disolución de salmuera de cloruro de sodio del tanque de salmuera, en el que el sistema sólo comprende una bomba de desplazamiento positivo común controlada por una unidad de control del sistema para suministrar de manera selectiva una disolución de salmuera de cloruro de sodio del tanque de salmuera a la celda electrolítica y al ablandador de agua para la regeneración del mismo.

40 El ablandador de agua de intercambio iónico contiene preferiblemente una resina de intercambio iónico en forma de perlas de, por ejemplo, 0,3 a 1 milímetros de diámetro de un tipo bien conocido con capacidad de superficie para unirse a iones de calcio y magnesio, que pueden reemplazarse por iones de sodio si se regenera la resina lavándola con una disolución acuosa concentrada de cloruro de sodio.

45 El tanque de salmuera está dispuesto preferiblemente para contener una disolución de salmuera saturada de cloruro de sodio y puede comprender más compartimentos para generar la salmuera a partir de agua desionizada y cloruro de sodio sólido y para almacenar la salmuera saturada para suministrarla para su uso en la celda electrolítica y en el ablandador de agua.

50 Al proporcionar al sistema solamente una bomba común para la disolución de salmuera, que se controla mediante la unidad de control para suministrar de manera selectiva la salmuera a la celda electrolítica cuando sea necesario durante la producción de la disolución esterilizante y al ablandador de agua para la regeneración del mismo, se puede garantizar que la regeneración del ablandador de agua se realiza de manera correcta a diferencia de los sistemas conocidos, en los que se aplica una bomba de salmuera de regeneración separada, tal como una bomba venturi. Una bomba de salmuera de regeneración separada puede presentar un mal funcionamiento por una razón u otra, mientras que un mal funcionamiento de la bomba de salmuera común de la presente invención también

5 impedirá que la celda electrolítica funcione correctamente, que puede detectarse fácilmente a partir de la corriente eléctrica a través de la celda durante la producción de la disolución esterilizante. Por tanto, se impide en gran medida una regeneración insuficiente del ablandador de agua que daría lugar a la producción de agua para la celda electrolítica que contenga concentraciones demasiado altas de iones de calcio y magnesio que podrían obstruir la membrana porosa de la celda electrolítica.

La bomba de salmuera del sistema es una bomba de desplazamiento positivo tal como, por ejemplo, una bomba de membrana, una bomba peristáltica o una bomba de engranajes. Se prefiere una bomba de membrana accionada por medio de un solenoide o un motor eléctrico.

10 La unidad de control puede controlar el suministro selectivo mediante el control de diversas válvulas del sistema así como el funcionamiento de la propia bomba de salmuera.

15 La velocidad de flujo de la salmuera saturada para la celda electrolítica y para la regeneración del ablandador de agua presenta generalmente un orden de magnitud diferente, siendo el flujo de salmuera para la celda electrolítica durante el modo de producción mucho menor que el flujo de salmuera requerido para la regeneración del ablandador de agua y, por tanto, es preferible que la velocidad de flujo de la bomba de salmuera pueda ajustarse mediante la unidad de control. La razón de la velocidad de flujo más alta a la velocidad de flujo más baja durante el funcionamiento del sistema depende del diseño del sistema, concretamente, de la capacidad del ablandador de agua con respecto a la capacidad de la celda electrolítica y la velocidad con la que se debe regenerar el ablandador de agua. Sin embargo, se prefiere particularmente que la velocidad de flujo de la bomba de salmuera pueda ajustarse dentro de una razón de la velocidad de flujo más alta a la velocidad de flujo más baja durante el funcionamiento del sistema de al menos 2, más preferiblemente de al menos 5, y lo más preferiblemente de al menos 20, es decir que el flujo de salmuera más alto proporcionado por la bomba durante la regeneración del ablandador de agua es al menos 2 veces, tal como al menos 5 veces el flujo de salmuera proporcionado por la bomba a la celda electrolítica durante la producción de la disolución esterilizante.

25 La unidad de control está adaptada para hacer funcionar el sistema en un modo de producción, en el que el agua desionizada procedente del ablandador de agua y la disolución de salmuera de cloruro de sodio del tanque de salmuera se suministran a la celda electrolítica y un modo de regeneración, en el que la disolución de salmuera de cloruro de sodio se suministra del tanque de salmuera al ablandador de agua.

30 La unidad de control está adaptada preferiblemente para hacer funcionar de manera selectiva el sistema en un modo de producción, en el que agua desionizada procedente del ablandador de agua y la disolución de salmuera de cloruro de sodio del tanque de salmuera se suministran a la celda electrolítica y un modo de regeneración, en el que la disolución de salmuera de cloruro de sodio se suministra del tanque de salmuera al ablandador de agua, es decir, se prefiere que la selección de y el cambio entre el modo de producción y de regeneración se realicen mediante la unidad de control.

35 El sistema comprende preferiblemente un interruptor de presión con una presión de valor de consigna por debajo del límite de presión de la celda electrolítica, en el que el interruptor de presión está conectado a la unidad de control para proporcionar por consiguiente una salida, de modo que la unidad de control pueda aplicar la salida en el control del sistema. El interruptor de presión está dispuesto para detectar la presión del flujo de agua a la celda electrolítica en el modo de producción del sistema y el mismo interruptor de presión está dispuesto para detectar una presión de agua de entrada del sistema en el modo de regeneración del sistema debido a las diferencias en el flujo en el sistema en los dos modos de funcionamiento. El interruptor de presión se usa para garantizar que la celda electrolítica no se somete a una presión excesiva, siendo el límite para la celda normalmente de aproximadamente 3 bar, así como para garantizar que la presión es alta durante el proceso de regeneración que indica que todas las válvulas del sistema funcionan correctamente. Mediante el uso del mismo interruptor de presión se somete a presión alta y baja variable cuando el modo de funcionamiento se cambia entre el modo de producción y el modo de regeneración, mediante lo cual se verifica el funcionamiento del interruptor de presión debido a que las dos presiones estarán por encima y por debajo del valor de consigna de presión del interruptor de presión, respectivamente.

El ablandador de agua está además dispuesto preferiblemente para suministrar agua desionizada al tanque de salmuera.

#### 50 **Breve descripción de los dibujos**

En la figura 1 adjunta se muestra una representación en diagrama de un ejemplo de un sistema según la presente invención.

#### **Descripción de realizaciones preferidas**

55 La figura 1 muestra un diagrama de un sistema 1 según la presente invención. El sistema 1 está dotado de una válvula de entrada 2 y un filtro de agua de entrada 3 para conectar el sistema 1 a un suministro de agua exterior 4. El agua de la válvula de entrada 2 fluye a una válvula de control de 3/2 vías 5 que en una primera posición de producción dirige el agua a la válvula de control de producción 6 que garantiza un flujo sustancialmente constante a

la celda electrolítica 7 durante la producción, o en una segunda posición de regeneración dirige el agua a la válvula de control de regeneración 8 que también es una válvula de flujo constante. Un sensor de presión 9 está dispuesto entre la válvula de control de 3/2 vías 5 y la válvula de control de regeneración 8, siendo el sensor de presión 9 un interruptor de presión que detecta si la presión está por encima o por debajo de un valor de consigna de aproximadamente 2 bar.

El tanque de ablandador de agua de intercambio iónico 10 está dispuesto con una primera conexión 11 al tubo 12 de la válvula de control de producción 6 y una segunda conexión 13 al tubo 14 de la válvula de control de regeneración 8. El tanque de ablandador de agua 10 contiene perlas de resina 15 de un tipo conocido en la superficie de las cuales se unirán iones de calcio  $\text{Ca}^{2+}$  e iones de magnesio  $\text{Mg}^{2+}$  en el agua que fluye a través del tanque 10 y por lo tanto ablandarán el agua. El tubo 12 de la válvula de control de producción 6 está conectado a una salida de drenaje 16 con una válvula de drenaje de todo-nada 17.

Una conexión de recarga 18 está dispuesta de la segunda conexión 13 del tanque de ablandamiento 10 al tanque de salmuera 19 para suministrar agua ablandada para generar más salmuera de sal saturada en el tanque de salmuera 19 y la conexión de recarga 18 está dotada de una válvula de recarga 20. El tanque de salmuera 19 se dota manualmente de cloruro de sodio sólido cuando es necesario, de modo que la salmuera en el tanque 19 sea una disolución saturada de cloruro de sodio. Una bomba de salmuera 21 está dispuesta para proporcionar salmuera del tanque de salmuera 19 a la segunda conexión 13 del tanque de ablandamiento 10. La segunda conexión 13 del tanque de ablandamiento 10 también está conectada a la celda electrolítica 7 por medio de una conexión de producción 22 que se controla mediante una válvula de producción 23. Se proporciona una unidad de control (no mostrado) que comprende un controlador lógico programable (PLC) para controlar el funcionamiento del sistema 1, incluyendo el funcionamiento de la válvula de control de 3/2 vías 5, la válvula de control de producción 6, la válvula de control de regeneración 8, la válvula de drenaje 17, la válvula de recarga 20 y la válvula de producción 23 así como el funcionamiento de la bomba de salmuera 21. La unidad de control controla el funcionamiento por medio de la entrada recibida del funcionamiento de la celda electrolítica y del sensor de presión 9.

El sistema 1 está dispuesto para funcionar en dos modos, un modo de producción y un modo de regeneración.

En el modo de producción, la válvula de 3/2 vías 5 está situada para permitir el flujo de agua hacia la válvula de control de producción 6. La válvula de drenaje 17 está cerrada para que el agua fluya a través del tanque de ablandador 10 en el que la mayoría de los iones de calcio y magnesio en el agua serán capturados por la superficie de las perlas de resina en el tanque de ablandador 10. La válvula de producción 23 también está abierta y permite que el agua ablandada continúe hacia la celda electrolítica 7. Se hace funcionar la bomba de salmuera 21 a un flujo de bajo volumen para agregar salmuera de sal saturada del tanque de salmuera 19 al agua ablandada para la celda electrolítica 7. En un ejemplo, la celda electrolítica 7 recibe 9 litros de agua ablandada por hora con 35 ml de salmuera de sal agregada. La celda electrolítica 7 que produce la disolución esterilizante es de un tipo bien conocido descrito ampliamente en la técnica y comprende un compartimento de ánodo y un compartimento de cátodo separados por una membrana porosa de intercambio iónico.

El funcionamiento de la celda electrolítica 7 proporciona información para la unidad de control que se utiliza para controlar el funcionamiento del sistema 1. La corriente de electrólisis es proporcional a la concentración de sal en el agua de proceso recibido a través de la conexión de producción 22. La corriente indicará si el tanque de salmuera 19 y la bomba 21 funcionan satisfactoriamente o no, por ejemplo, si se requiere un nuevo suministro de cloruro de sodio sólido al tanque de salmuera 19. Esto también garantizará que la salmuera en el tanque de salmuera 19 es de una calidad de regeneración satisfactoria de las perlas de resina en el tanque de ablandador 10.

Inicialmente en una secuencia de producción del sistema 1, la válvula de control de 3/2 vías se sitúa brevemente para abrirse hacia la válvula de control de regeneración 8 mientras que la válvula de drenaje 17 así como la válvula de producción 23 se cierran de modo que el sensor de presión queda expuesto a la presión de entrada del suministro de agua. La salida del sensor de presión 9 a la unidad de control confirmará que la presión de entrada es suficiente, normalmente superior a 3 bar, y que el interruptor de presión del sensor de presión 9 funciona correctamente ya que la presión de entrada está por encima del valor de consigna del interruptor de presión de aproximadamente 2 bar. Este valor de consigna se aplica para proteger la celda electrolítica 7 en modo de producción del sistema 1. Si la salida del sensor de presión es satisfactoria, la unidad de control cambia los parámetros de válvula correspondientes al modo de producción como se describió anteriormente. La pérdida de presión en el flujo de agua a través de la válvula de control de producción 6 y el tanque de ablandador 10 garantiza que la presión en condiciones normales de funcionamiento en el sensor de presión 9 esté por debajo del valor de consigna y el interruptor de presión proporcione por consiguiente una salida a la unidad de control. Este procedimiento proporciona una comprobación del funcionamiento del sensor de presión 9, es decir, que se cambia correctamente entre las dos salidas y que el interruptor de presión no está atascado para proporcionar una salida positiva falsa de que la presión está por debajo del valor de consigna. La celda electrolítica 7 es sensible a la presión y una sobrepresión de la magnitud de la presión de agua de entrada al sistema 1 debido a, por ejemplo, una salida bloqueada de la celda electrolítica 7 podría dañar posiblemente la celda 7 en caso de que el sensor de presión 9 no proporcione la salida correcta a la unidad de control.

El modo de regeneración se inicia cuando la unidad de control, a partir de un valor preestablecido para la dureza del

5 agua suministrada al sistema 1 y el tiempo de funcionamiento del sistema 1 desde la última regeneración y/o la salida de un medidor de flujo (no mostrado), encuentra que las perlas de resina 15 en el tanque de ablandador de agua 10 requiere regeneración para mantener la capacidad de ablandar el agua para la producción. La válvula de producción 23 se coloca en una posición cerrada mientras que la válvula de drenaje 17 está abierta. La válvula de control de 3/2 vías 5 se abre el flujo de agua hacia la válvula de control de regeneración 8 y la bomba de salmuera 21 se hace funcionar a un flujo de alto volumen, para el ejemplo descrito anteriormente a una velocidad de flujo de 3 litros de salmuera por hora para un volumen de 0,8 litros de perlas de resina 15. El flujo de agua con la salmuera entra en el tanque de ablandador 10 a través de la segunda conexión, pasa por las perlas de resina 15 en el tanque 10 en el que los iones de sodio reemplazan a los iones de calcio y magnesio y el agua residual pasa a través de la 10 válvula de drenaje 17 a la salida de drenaje 16. Después de un periodo de tiempo predeterminado, se detiene el funcionamiento de la bomba de salmuera 21, se lava el tanque de ablandador 10 con agua pura y se cierran la válvula de control de 3/2 vías y la válvula de drenaje 17. Las perlas de resina 15 en el tanque de ablandamiento 15 se han regenerado y el sistema 1 está listo para funcionar en modo de producción. Durante el modo de regeneración del sistema 1, el sensor de presión 9 proporciona una salida a la unidad de control de que la presión de agua está por encima del valor de consigna, indicando por tanto que las válvulas 5, 17, 23 están funcionando correctamente.

La bomba de salmuera 21 es una bomba de desplazamiento positivo, en particular, una bomba de membrana accionada por solenoide.

20 El funcionamiento de la válvula de recarga 20 se controla mediante un sensor de nivel (no mostrado) en el tanque de salmuera 19, y la unidad de control abrirá la válvula de recarga 20 en caso de que el sensor de nivel proporcione una salida indicando un nivel bajo de salmuera de sal en el tanque de salmuera 19 y el sistema 1 esté funcionando en modo de producción, de modo que el tanque de salmuera 19 se rellena con agua ablandada del tanque de ablandador 10.

25 Alternativamente, el sistema 1 de la presente invención puede comprender una serie de celdas electrolíticas 7 para aumentar la producción de la disolución esterilizante. Alternativa o adicionalmente, el sistema 1 puede comprender dos o más tanques de ablandador de agua 10 que se regeneran por turnos, por lo que se puede proporcionar una producción constante de la disolución esterilizante.

#### Referencias

- 1 Sistema
- 2 Válvula de entrada
- 30 3 Filtro de agua de entrada
- 4 Suministro de agua exterior
- 5 Válvula de control de 3/2 vías
- 6 Válvula de control de producción
- 7 Celda electrolítica
- 35 8 Válvula de control de regeneración
- 9 Sensor de presión
- 10 Tanque de ablandador de agua
- 11 Primera conexión desde el tanque de ablandador de agua
- 12 Conexión desde la válvula de control de producción
- 40 13 Segunda conexión desde el tanque de ablandador de agua
- 14 Conexión desde la válvula de control de regeneración
- 15 Perlas de resina
- 16 Salida de drenaje
- 17 Válvula de drenaje
- 45 18 Conexión de recarga
- 19 Tanque de salmuera

20 Válvula de recarga

21 Bomba de salmuera

22 Conexión de producción

23 Válvula de producción

5

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema (1) para la producción de una disolución esterilizante, que comprende una celda electrolítica (7) que contiene un compartimento de ánodo y un compartimento de cátodo separados por una membrana de intercambio iónico porosa, comprendiendo el sistema además un ablandador de agua de intercambio iónico (10, 15) dispuesto para suministrar agua desionizada a la celda electrolítica (7) y un tanque de salmuera (19) dispuesto para suministrar una disolución de salmuera de cloruro de sodio a la celda electrolítica (7), estando dispuesto el sistema (1) para realizar una regeneración del ablandador de agua (10, 15) mediante el uso de una disolución de salmuera de cloruro de sodio del tanque de salmuera (19), caracterizado porque el sistema (1) sólo comprende una bomba de desplazamiento positivo común (21) controlada por una unidad de control del sistema (1) para suministrar de manera selectiva una disolución de salmuera de cloruro de sodio del tanque de salmuera (19) a la celda electrolítica (7) y al ablandador de agua (10, 15) para la regeneración del mismo.
2. Sistema (1) según la reivindicación 1, en el que la velocidad de flujo de la bomba (21) pueda ajustarse por medio de la unidad de control.
3. Sistema (1) según la reivindicación 2, en el que la velocidad de flujo de la bomba (21) pueda ajustarse por medio de la unidad de control dentro de una razón de la velocidad de flujo más alta a la velocidad de flujo más baja durante el funcionamiento del sistema (1) de al menos 2, preferiblemente de al menos 5 y lo más preferiblemente de al menos 20.
4. Sistema (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la unidad de control está adaptada para hacer funcionar el sistema (1) en un modo de producción, en el que el agua desionizada procedente del ablandador de agua (10, 15) y la disolución de salmuera de cloruro de sodio del tanque de salmuera (19) se suministran a la celda electrolítica (7) y un modo de regeneración, en el que la disolución de salmuera de cloruro de sodio se suministra del tanque de salmuera (19) al ablandador de agua (10, 15), y en el que la selección de y el cambio entre el modo de producción y de regeneración se realizan por medio de la unidad de control.
5. Sistema (1) según la reivindicación 4 y que comprende un interruptor de presión (9) con una presión de valor de consigna por debajo del límite de presión de la celda electrolítica (7) y conectado a la unidad de control para proporcionar por consiguiente una salida, en el que el interruptor de presión (9) está dispuesto para detectar la presión del flujo de agua a la celda electrolítica (7) en el modo de producción del sistema (1) y en el que el mismo interruptor de presión (9) está dispuesto para detectar una presión de agua de entrada del sistema (1) en el modo de regeneración del sistema (1).
6. Sistema (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el ablandador de agua (10, 15) está dispuesto además para suministrar agua desionizada al tanque de salmuera (19).

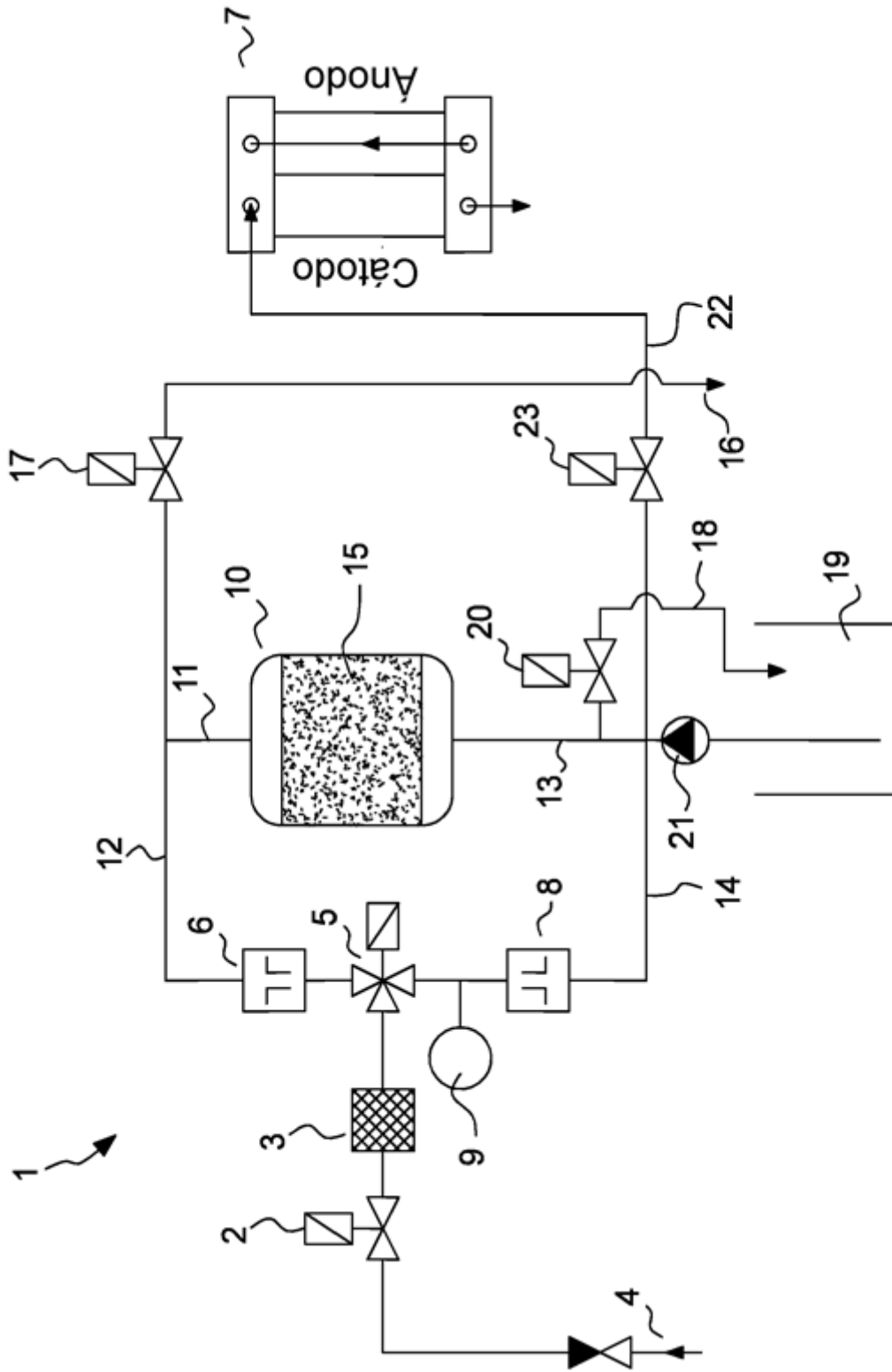


Fig. 1