

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 500 649**

51 Int. Cl.:

B01F 1/00 (2006.01)

B01F 5/04 (2006.01)

A61M 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2010 E 10714274 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014 EP 2421633**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para disolución de un concentrado sólido**

30 Prioridad:

23.04.2009 FR 0952649

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

30.09.2014

73 Titular/es:

**FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND
GMBH (100.0%)
Else-Kröner-Strasse 1
61352 Bad Homburg , DE**

72 Inventor/es:

**GASTAUER, PAUL;
LAFFAY, PHILIPPE y
LUAIRE, BENOÎT**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 500 649 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

Procedimiento y dispositivo para disolución de un concentrado sólido

La invención se refiere a un dispositivo para la disolución de un concentrado en estado pulverulento, compuesto por un conducto de alimentación de líquido cuyo primer extremo está provisto de medios para su conexión a una fuente de líquido presurizado y cuyo segundo extremo está conectado a un punto de unión, de un conducto de extracción cuyo primer extremo está conectado al punto de unión y que está provisto de una válvula y de una conducción de transferencia cuyo primer extremo está conectado al punto de unión y cuyo segundo extremo está provisto de medios para su conexión a un recipiente que contiene el concentrado a solubilizar. La invención se refiere también a un procedimiento para disolver un concentrado en estado pulverulento contenido en un recipiente provisto de una sola abertura, donde dicho procedimiento consiste en introducir un líquido procedente de una fuente de líquido presurizado en el recipiente por la abertura y posteriormente extraer la disolución enriquecida en producto a través de la misma abertura por aspiración.

En los procedimientos de hemodiálisis es habitual preparar las disoluciones necesarias directamente antes del tratamiento, e incluso durante el tratamiento. Estas disoluciones se obtienen disolviendo un producto sólido, denominado concentrado sólido, con un líquido adecuado, por lo general agua obtenida por ósmosis inversa (agua RO, por sus siglas en inglés). El concentrado sólido es, por lo general, un polvo soluble o una mezcla de polvos solubles. El concentrado sólido se comercializa en bolsas o cartuchos provistos de conectores para poderlos conectar a las máquinas de hemodiálisis. El agua se introduce en el recipiente y se carga de sal hasta alcanzar la saturación. La disolución saturada se extrae a continuación del recipiente y se lleva a un dispositivo de dilución donde la disolución saturada se diluye con agua (o el líquido adecuado) hasta la concentración deseada.

En un primer tipo de máquina, el agua se introduce por una conexión y sale por una segunda conexión. Este tipo de dispositivo permite obtener la disolución saturada de una forma continua. Este mecanismo se ha descrito por ejemplo en el documento EP 0.278.100 A2 o en el documento US 7.077.956 B2. En este último caso, el dispositivo está provisto de un tubo de Venturi para realizar un sifonado del cartucho al finalizar el procedimiento de diálisis. La entrada principal del tubo de Venturi está conectada a la fuente de agua mediante un conducto de salida provisto de una primera válvula. La toma de vacío del tubo de Venturi está conectada a un segundo conducto de salida conectado a la salida del cartucho. Una segunda válvula permite cerrar este segundo conducto de salida. En el procedimiento de disolución, los dos conductos de salida están cerrados y el agua entra en el cartucho por la parte superior mientras que la disolución saturada se aspira mediante una bomba por la parte inferior del cartucho. Al finalizar el procedimiento, se apaga la bomba y las dos válvulas de salida se abren. El agua procedente de la fuente de agua atraviesa el tubo de Venturi aspirando el resto de disolución contenida en el cartucho. La salida del tubo de Venturi finaliza en un depósito. Este dispositivo de descarga no permite la disolución del concentrado sólido.

En un segundo tipo de máquina, la extracción de la disolución saturada se realiza por la misma conexión que la alimentación de agua. Este mecanismo se conoce, por ejemplo, del documento EP 0.917.881 A2, que describe un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1. Este dispositivo permite realizar cargas sucesivas de disolución saturada, hasta el agotamiento del concentrado sólido. Este dispositivo es, sin embargo, especialmente complicado. Se incluye un conducto de alimentación de agua que finaliza en un punto de unión del que salen, por una parte, un conducto de extracción y por otra parte un conducto de transferencia. Cada uno de estos conductos está provisto de una válvula. El conducto de alimentación está conectado a una fuente de agua, mientras que el conducto de extracción lleva a un dispositivo de dilución. Un conducto adicional conecta la fuente de agua con el dispositivo de dilución. En una realización especialmente preferida de la invención, el conducto de alimentación está conectado a una red de alimentación presurizada. En un primer momento, la válvula del conducto de extracción se cierra mientras que las otras dos válvulas están abiertas. El agua presurizada pasa por el conducto de alimentación, el punto de unión y el conducto de transferencia antes de entrar en el recipiente. Un sensor determina el momento en que el recipiente está lleno y, por tanto, el final de la etapa de llenado. La unidad de control cierra en ese momento la válvula del conducto de alimentación y abre la válvula del conducto de extracción. Una bomba situada en la unidad de dilución se acciona y la disolución saturada contenida en el recipiente se aspira. Si el conducto de alimentación no está conectado a una red de alimentación presurizada, se debe, por tanto, tener prevista una bomba. El documento incluye el uso de una bomba de émbolo situada en un cuarto conducto que finaliza en el punto de unión. La válvula situada en el conducto de alimentación y la válvula situada en el conducto de transferencia se cierran alternativamente para permitir, en un primer momento, el llenado del émbolo con el agua y, a continuación, la inyección del agua en el recipiente. Este dispositivo es, por tanto, especialmente complicado y requiere al menos dos válvulas y una bomba para aspirar el líquido saturado.

El documento WO 2005/053413 A1 divulga un aparato según el preámbulo de la reivindicación 5 que puede tratar productos alimenticios con un líquido. Incluye un recipiente para líquidos, una unidad de tratamiento para el producto alimenticio y un conducto de alimentación que conecta el depósito para líquidos con la unidad de tratamiento a través de una bomba. Este aparato comprende un medio de alimentación que permite añadir aditivos. Estos aditivos se añaden al líquido en una zona de turbulencia ocasionada por una contracción situada aguas arriba del punto de mezcla.

El objetivo de la invención es, por tanto, simplificar el dispositivo anteriormente presentado para facilitar su control y disminuir el número de piezas y el riesgo de un funcionamiento incorrecto.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención debido a que el punto de unión esté situado en el estrechamiento de un tubo de Venturi, estando conectado el conducto de alimentación a la cámara convergente, el conducto de extracción a la cámara divergente y el conducto de transferencia a la toma de vacío que sale desde el estrechamiento del tubo de Venturi, donde la válvula situada en el conducto de extracción puede estar abierta o cerrada. Además, el dispositivo está provisto de medios de control para controlar la abertura o el cierre de la válvula en función del índice de llenado del recipiente. Aquí, sólo el conducto de extracción está provisto de una válvula. De este modo, durante la conexión del conducto de alimentación de líquido presurizado, si la válvula está cerrada, el líquido entra en el tubo de Venturi por la cámara convergente (entrada principal del tubo de Venturi) y, como no puede salir por la cámara divergente (salida de tubo de Venturi) porque la válvula está cerrada, sale perpendicularmente por la toma de vacío que se abre en el estrechamiento. A continuación, pasa por el conducto de transferencia y entra en el recipiente, donde se carga a saturación del producto a disolver. Cuando la válvula está abierta, el líquido procedente de la fuente entra en la cámara convergente, atraviesa el estrangulamiento y vuelve a salir por la cámara divergente ocasionando una caída de presión en la toma de vacío. El líquido saturado contenido en el recipiente se aspira en ese caso, y se arrastra por el líquido que atraviesa el tubo de Venturi. Cuando el recipiente está vacío de líquido, queda el concentrado sólido. La válvula se vuelve a cerrar y se reanuda el ciclo. El dispositivo de acuerdo con la invención solamente necesita una válvula. Con el tubo de Venturi, que no necesita electricidad ni ningún dispositivo de control, ya no es necesario incluir una bomba destinada específicamente destinada a aspirar el líquido saturado.

Cuando el dispositivo está destinado a su conexión a una fuente de líquido a presión atmosférica, es preferible instalar una bomba en el conducto de alimentación. De este modo, el líquido se podrá extraer de un depósito.

Para posibilitar la automatización del procedimiento, es preferible incluir medios para medir el índice de llenado de líquido del recipiente. De este modo, se podrá disponer que los medios de control sean medios para controlar la abertura o el cierre de la válvula en función de una señal emitida por los medios para medir el índice de llenado de líquido del recipiente. En una realización especialmente preferida de la invención, los medios de medición del índice de llenado de líquido del recipiente están compuestos por un sensor de presión situado en el conducto de transferencia. Este sensor de presión permitirá determinar por una parte el momento en que el recipiente esté lleno de líquido durante la primera parte del ciclo y, por otra parte, el momento en que el líquido se haya aspirado durante la segunda parte del ciclo.

En el procedimiento de acuerdo con la invención, el líquido se introduce en el recipiente cuando atraviesa un tubo de Venturi, entrando el líquido por la cámara convergente de dicho tubo y saliendo por la toma de vacío de dicho tubo, antes de entrar en el recipiente, y donde la aspiración de la disolución enriquecida se consigue haciendo circular el líquido presurizado en el tubo de Venturi entre la cámara convergente y la cámara divergente de tubo de Venturi. Además, para estimular la aspiración de la disolución enriquecida, se ha previsto derivar la circulación del líquido a través del tubo de Venturi en función del estado de llenado del recipiente.

Para automatizar el procedimiento, se ha previsto determinar el final del llenado del recipiente con líquido y/o el final de la aspiración de la disolución enriquecida. Esta determinación se realiza, preferentemente, midiendo la presión entre la toma de vacío de tubo de Venturi y el recipiente. La circulación de líquido a través del tubo de Venturi podrá activarse cuando el recipiente esté lleno con el líquido y/o la circulación del líquido a través del tubo de Venturi se detiene cuando la aspiración de la solución enriquecida ha finalizado.

La invención se describe con más detalle a continuación a la ayuda de figuras siguientes que muestran:

- Figura 1: una vista esquemática del dispositivo;
- Figura 2: la misma vista durante la fase de llenado; y
- Figura 3: la misma vista durante la fase de extracción.

El dispositivo de la invención está destinado, en primer lugar, a una máquina de hemodiálisis. Sin embargo, se podrá utilizar en cualquier otro tipo de máquina de disolución. En lo sucesivo, se citará el agua de una manera general, especialmente el agua RO. Es evidente que cualquier otro líquido adecuado se podrá utilizar en función del uso previsto.

En el caso de la hemodiálisis, la disolución extraída del recipiente debe ser una disolución saturada. Es por tanto posible que en otras aplicaciones sea deseable una disolución no saturada. Esta es la razón por la que se hace referencia a una disolución enriquecida de producto, donde este enriquecimiento puede llegar hasta la saturación.

El dispositivo está previsto para su conexión por una parte a una fuente de líquido presurizado o no presurizado y, por otra parte, a un recipiente que contiene el concentrado sólido. Si la fuente de líquido no está presurizada, el

dispositivo está provisto de una bomba de manera que, a la salida de la bomba haya una fuente de líquido presurizado. La salida del dispositivo está destinada a su conexión, por ejemplo a una unidad de dilución de la máquina de hemodiálisis.

5 El dispositivo está compuesto por un conducto de alimentación (10) de agua presurizada donde uno de sus extremos (11) está conectado a la entrada (21) de un tubo de Venturi (20). El segundo extremo está provisto de medios para su conexión a la fuente de líquido. La salida (22) del tubo de Venturi (20) está conectada al primer extremo de un conducto de extracción (30) en el que se ha instalado una válvula (31) que puede estar abierta o cerrada.

10 La toma de vacío (23) del tubo de Venturi (20) está conectada al primer extremo de un conducto de transferencia (40). El segundo extremo del conducto de transferencia (40) está provisto de medios para su conexión a la conexión de un recipiente (50) que contiene un concentrado sólido.

15 Para posibilitar la automatización del procedimiento de disolución, es preferible incluir medios para medir el índice de llenado de líquido del recipiente durante el llenado con agua RO y durante la aspiración del líquido saturado. Análogamente, es preferible incluir medios de control para controlar la abertura o el cierre de la válvula en función de parámetros predeterminados, especialmente en función del índice de llenado del recipiente. En el ejemplo presentado en el presente documento, los medios para medir el índice de llenado de líquido del recipiente están compuestos por un sensor de presión (41) situado en el conducto de transferencia (40). Estos medios de medida sirven para controlar la válvula (31) mediante la línea de control (42). Suministran la señal necesaria a los medios de control de la abertura o el cierre de la válvula.

20 La alimentación de agua del dispositivo puede llevarse a cabo mediante una red de distribución que tenga una presión determinada, por ejemplo 1,3 bares (130 kPa). También es posible utilizar una fuente de agua, como una bolsa de agua RO, y utilizar una bomba (12) situada en el conducto de alimentación (10).

25 El dispositivo de la invención funciona del modo siguiente. En una primera etapa representada en la figura 2, el agua RO se introduce en el recipiente (50). Para ello, la válvula (31) está cerrada y la bomba (12) está conectada. El agua pasa por el conducto de alimentación (10), entra en el tubo de Venturi (20) por su entrada (21) y sale por la toma de vacío (23), pasa por el conducto de transferencia (40) y se introduce en el recipiente (50). De acuerdo con el modelo, esta primera etapa se considerará concluida transcurrido un determinado plazo de tiempo considerado suficiente para cumplir el recipiente (50). En el caso del ejemplo representado en las figuras, esta primera etapa se completará cuando la presión medida por el sensor (41) en el conducto de transferencia (40) haya alcanzado un primer valor umbral. Durante esta etapa, El agua atraviesa el concentrado sólido que se encuentra en el fondo del recipiente y se carga hasta la saturación de este producto.

35 Al finalizar esta primera etapa, la segunda etapa se lleva a cabo tal como se representa en la figura 3. La válvula (31) está abierta y permite por tanto que el agua presurizada que procede del conducto de alimentación (10) atraviese el tubo de Venturi (20). La circulación del agua en el tubo de Venturi (20) ocasiona una caída de presión en la toma de vacío (23). La disolución saturada que está en el recipiente se aspira en este caso de una forma rápida y prácticamente completa mediante la toma de vacío (23) y mezcla, de esta manera, con el agua RO procedente de la entrada (21) de tubo de Venturi (20). Cuando el recipiente está vacío, la válvula (31) se vuelve a cerrar y se reanuda el ciclo. El final de la aspiración del líquido saturado se mide, por ejemplo, mediante el sensor de presión (41) que, cuando la presión del conducto de transferencia (40) desciende por debajo de un segundo valor umbral, controla el cierre de la válvula (31).

40 Este dispositivo es mucho más simple que los dispositivos del estado de la técnica. Solamente necesita una válvula, que se puede automatizar mediante el uso de medios de medida del índice de llenado de líquido del recipiente. Si el dispositivo está conectado a una red de abastecimiento de agua que tenga una presión suficiente, no es necesario instalar una bomba. Si la alimentación de agua no está presurizada, basta una sola bomba.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para disolver un concentrado en estado pulverulento contenido en un recipiente (50) provisto de una sola abertura, procedimiento que consiste en introducir un líquido procedente de una fuente de líquido en el recipiente (50) por una abertura y posteriormente extraer la disolución enriquecida a través de la misma abertura por aspiración, **caracterizado por que** el líquido se introduce en el recipiente (50) cuando atraviesa un tubo de Venturi (20), entrando el líquido por la cámara convergente (21) de dicho tubo y saliendo por la toma de vacío (23) de dicho tubo, antes de entrar en el recipiente (50), **por que** la aspiración de la disolución enriquecida se obtiene haciendo circular el líquido presurizado en el tubo de Venturi (20) entre la cámara convergente (21) y la cámara divergente (22), y **por que** la circulación del líquido a través del tubo de Venturi (20) para estimular la aspiración de la disolución enriquecida está controlada en función del estado de llenado del recipiente.
- 10
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** se determinan el final del llenado del recipiente (50) con líquido y/o el final de la aspiración de la disolución enriquecida.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** el final del llenado del recipiente (50) con líquido y/o el final de la aspiración de la disolución enriquecida se determinan midiendo la presión entre la toma de vacío (23) de tubo de Venturi y el recipiente (50).
- 15
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la circulación del líquido a través del tubo de Venturi (20) se activa cuando el recipiente está lleno con el líquido y/o la circulación del líquido a través del tubo de Venturi (20) se detiene cuando la aspiración de la solución enriquecida ha finalizado.
5. Dispositivo para la aplicación del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores destinado a disolver un concentrado en estado pulverulento contenido en un recipiente provisto de una sola abertura, dicho dispositivo está compuesto
- 20
- por un conducto de alimentación de líquido (10) cuyo primer extremo está provisto de medios para su conexión a una fuente de líquido y cuyo segundo extremo está conectado a un punto de unión;
 - por un conducto de extracción (30) cuyo primer extremo está conectado al punto de unión y que está provisto de una válvula (31); y
 - por un conducto de transferencia (40) cuyo primer extremo está conectado al punto de unión y cuya segundo extremo está provisto de medios para su conexión a un recipiente (50) que contiene el concentrado a solubilizar
- 25
- caracterizado por que** el punto de unión está situado en el estrechamiento de un tubo de Venturi (20), estando conectado el conducto de alimentación (10) a la cámara convergente (21), el conducto de extracción (30) a la cámara divergente (22) y el conducto de transferencia (40) al estrangulamiento (23) del tubo de Venturi (20), y **en que** la válvula (31) situada en el conducto de extracción (30) puede estar abierta o cerrada, estando provisto el dispositivo de medios de control para controlar la abertura o el cierre de la válvula en función del índice de llenado del recipiente.
- 30
6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** una bomba (12) está situada en el conducto de alimentación (10).
- 35
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** existen medio para medir el índice de llenado de líquido del recipiente (50).
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** los medios de control son medios para controlar la abertura o el cierre de la válvula (31) en función de una señal emitida por los medios para medir el índice de llenado de líquido del recipiente (50).
- 40
9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizado por que** los medios de medición del índice de llenado de líquido del recipiente (50) están compuestos por un sensor de presión (41) situado en el conducto de transferencia (40).

Fig. 1

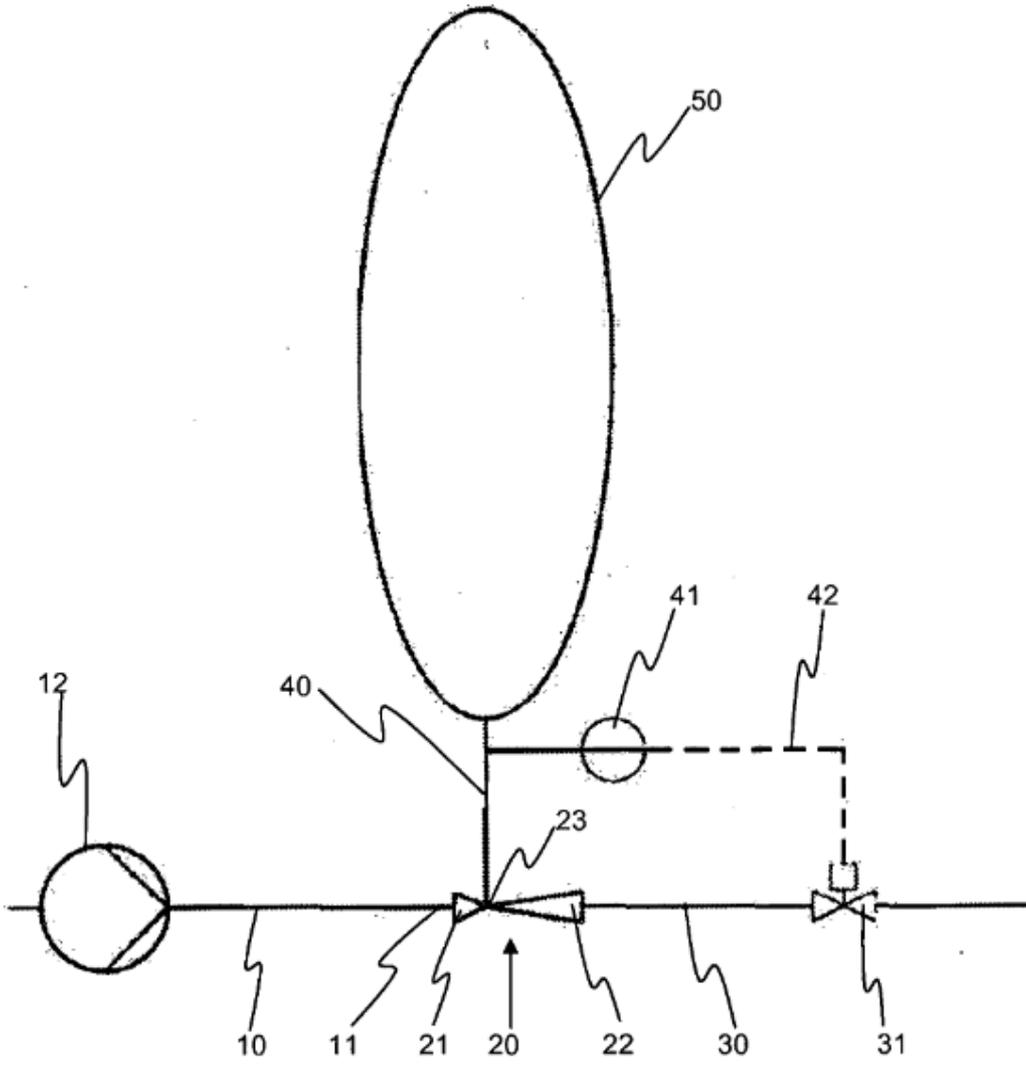


Fig. 2

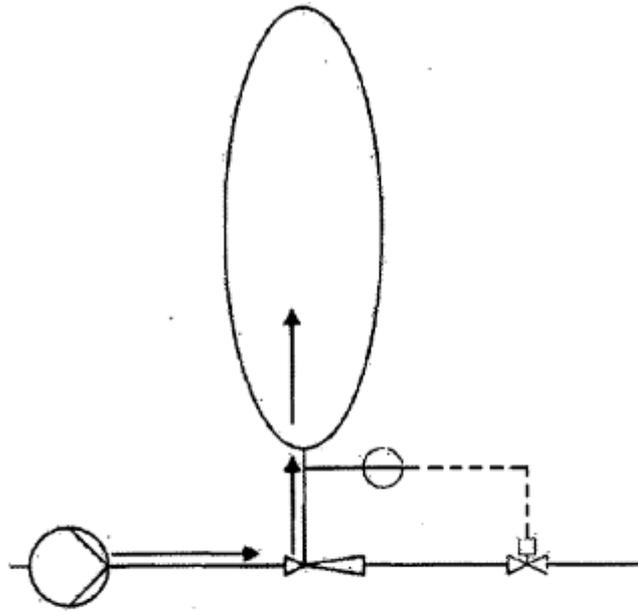


Fig. 3

